

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет водогосподарської інженерії та екології
Кафедра екології та охорони навколишнього середовища

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри екології та охорони
навколишнього середовища
_____ проф. Чорна В.І.
« ____ » _____ 2022 р.

Пояснювальна записка

до дипломної роботи
освітній ступінь «Магістр»

на тему: «**Оцінка зміни якості питної води в межах с.м.т. Солоне
Дніпропетровської області**»

Виконала: студентка II курсу, групи МгЕз-1-20
спеціальність 101 «Екологія»
_____ Шебета І.П.

Керівник: _____ к.б.н., доцент Ворошилова Н.В.

Рецензент: _____ к.б.н., ст.науковий співробітник
НДІ біології ДНУ ім..
Олеся Гончара Кулік А.Ф.

Консультанти:

з економіки природокористування _____ старший викладач каф.економ.
Полегенька М.А.

з охорони праці та безпеки в
надзвичайних ситуаціях

_____ доцент каф. експ.маш.-
трак.парку Кравець В.В.

Дніпро 2022

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Факультет водогосподарської інженерії та екології

Кафедра екології

Спеціальність 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Зав. кафедрою екології
проф. _____ В.І. Чорна
« ____ » _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу для здобуття освітнього ступеня «магістр»
здобувачу вищої освіти
Шебеті Інні Павлівні

1. Тема проекту (роботи): «Оцінка зміни якості питної води в межах с.м.т. Солоне Дніпропетровської області»
керівник роботи Ворошилова Н. В., к.б.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджена наказом по агроуніверситету від «31» січня 2022 р. №4229
2. Термін здачі здобувачем вищої освіти закінченого проекту (роботи): « » лютого 2022 р.
3. Вихідні дані до проекту (роботи) Експериментальні дані, отримані при проходженні науково-виробничої практики на КП «Солонянське ЖКУ» ДОР Дніпропетровської області
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) Вступ. 1 Огляд літератури; 2 Фізико-географічні умови регіону досліджень; 3 Методи і методика досліджень; 4 Результати досліджень та їх обговорення; 5 Економічна частина; 6 Охорона праці; Висновки; Рекомендації; Список використаної літератури.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Рисунків – 20
Таблиць – 37
Використаної літератури – 26
Розділів – 6
Сторінок – 156

РЕФЕРАТ

Дипломна робота стосується оцінки зміни якості питної води в межах с.м.т. Солоне Дніпропетровської області.

Робота містить 156 сторінку тексту, 37 таблиць, 20 рисунки і має посилання на 26 літературних джерел. По структурі робота складається з 6 розділів, в яких розкрита проблема в цілому та шлях її вирішення.

Об'єктом дослідження є зміни якості питної води в межах с.м.т. Солоне

Предметом дослідження є: якість води р. Дніпро в межах Солонянського району

Мета роботи полягає у дослідженні зміни якості питної води в межах комунального підприємства «Солонянське ЖКУ» ДОР. Для досягнення даної мети нами було поставлено такі завдання:

1. Проаналізувати літературні джерела за темою досліджень.
2. Провести екологічну оцінку якості поверхневих вод за відповідними критеріями.
3. Визначити індекс забрудненості р. Дніпро
4. Провести оцінку якості питної води у розподільчій мережі с.м.т.

Солоне

Методи дослідження: лабораторні, польові, математично-статистичні.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1 Світове споживання прісної води	10
1.2 Джерела водопостачання підприємств	11
1.3 Стисла санітарно-гідрологічна характеристика джерела водопостачання	13
1.4 Оцінка якості поверхневих вод басейну р. Дніпро	15
1.5 Забруднення річок	16
1.6 Критерії якості оцінки води та її значення в житті людини	18
2 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ УМОВИ РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
2.1 Геологічні умови території	20
2.2 Кліматична характеристика	21
2.3 Характеристика рельєфу	24
2.4 Ґрунтовий покрив	25
2.5 Гідрографія і водні ресурси	26
2.6 Рослинний та тваринний світ Дніпропетровської області	27
3 МЕТОДИКА І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	29

3.1	Опис діяльності підприємства	29
3.2	Технологічний регламент експлуатації споруд для підготовки питної води	30
3.2.1	Загальна характеристика очисних споруд	30
3.2.2	Опис технологічного процесу	36
3.2.3	Контроль роботи очисних споруд	46
3.2.4	Основні правила технічної експлуатації насосних агрегатів на НФС	46
3.3	Основні завдання та організація роботи системи моніторингу поверхневих вод	47
3.4	Принципи організації спостереження й контролю якості поверхневих вод	48
3.5	Показники якості води	50
3.6	Особливості відбору проб під час здійснення моніторингу поверхневих вод	51
3.7	Оцінювання та прогнозування якості води	52
3.8	Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями	53
3.9	Методика оцінки якості питної води	55
3.10	Відбір і підготовка зразків води до аналізу	57
4	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	60
4.1	Результати аналізу динаміки зміни гідрохімічних показників води р. Дніпро в межах Солонянського району	60
4.2	Результати аналізу хімічного та токсикологічного забруднення р. Дніпро в межах Солонянського району	101

4.3	Результати екологічної оцінки якості поверхневих вод р. Дніпро за відповідними категоріями в межах Солонянського району	102
4.4	Результати оцінки якості питної води, призначеної для споживання людиною	107
4.5	Дослідження якості питної води у розподільній мережі за санітарно - хімічними показниками	123
4.6	Дослідження якості стічної води за гідрохімічними показниками	130
5	ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	136
5.1	Організація досліджень	136
5.1.1	Побудова сітьового графіка	137
5.1.2	Витрати проведення дослідження	141
5.2	Розрахунок ціни дослідження	145
6	ОХОРОНА ПРАЦІ	147
6.1	Визначення поняття охорони праці	147
6.2	Об'єкти підвищеної небезпеки	147
6.3	Організаційні та технічні заходи	148
6.4	Правила безпечного виконання робіт	148
6.5	Дії у разі настання надзвичайної ситуації	150
	ВИСНОВКИ	151
	РЕКОМЕНДАЦІЇ	153
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	154

ВСТУП

Головною проблемою є забруднення водних систем у нашій країні, яка давно стала загальнонаціональною. Майже усі водойми країни можна охарактеризувати як забруднені і брудні. Гостра ситуація спостерігається практично в усіх поверхневих водах країни. Однією з причин забруднення річок є погана якість стічних вод. Деякі водогони не обладнані установками для знезаражування стічних вод. Тому значна кількість відходів, які скидають промислові підприємства в річки, не очищаються або не відповідають санітарним нормам.

Отримання якісної питної води населенням міст з боку екологічної перспективи має зовсім інші елементи. На початку системи – це природні ресурси, а на виході – це скиди, які є неякісним кінцевим продуктом.

Окрему увагу треба приділити питанню оцінки екологічного стану р. Дніпро, адже за рахунок впливу антропогенного навантаження відбулися негативні зміни гідрохімічних показників, які викликані розвитком промисловості та сільського господарства, збільшенням скидів стічних вод.

Внаслідок зниження якості поверхневих вод, річка не має змоги самоочищення й самовідновлення.

Тому тема дипломної роботи своєчасна і актуальна.

Об'єктом дослідження є: зміна якості питної води в межах с.м.т. Солоне.

Предметом дослідження є: якість води р. Дніпро в межах Солонянського району.

В ході дослідження застосовувались методи з оцінки якості поверхневих вод за протягом 2016-2021 року.

Для досягнення даної мети нами було поставлено такі завдання:

1. Проаналізувати літературні джерела за темою досліджень.
2. Визначити склад та якість вод, що скидаються у природне джерело

3. Визначити якість води р. Дніпро та річкової води після скиду стічних вод.

4. Визначити якість питної води, яку підприємство подає споживачеві.

Методи дослідження: лабораторні, польові, математично-статистичні

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Світове споживання прісної води.

Однією з основних загроз національної безпеки України є нераціональне використання води як природного ресурсу і погіршення екологічного стану водних басейнів. Ця проблема має не тільки національний, але й глобальний характер. Надмірне споживання прісної води для потреб людства, яке обраховується тисячами мільярдів м³ щорічно, є реальною загрозою для екологічної стійкості планети.

За аналізом міжнародної групи експертів (J.Rockstrom et.al. Ecology&Society, 2009), на сьогодні виділено 9 критичних процесів Земної системи, а саме: зміна клімату, руйнування озонового шару, підкислення океану, споживання прісної води, порушення циклів азоту і фосфору, втрата біорізноманіття, зміна системи землекористування, аерозольне навантаження на атмосферу, хімічне забруднення навколишнього середовища. Для більшості з них визначені контрольні параметри і рекомендовані граничні значення (вони названі планетарними межами), які не можна перетинати без загрози планетарної катастрофи. Оціночна планетарна межа для споживання прісної води – 4000 км³/рік. На сьогодні фактичний світовий забір води з прісноводних джерел орієнтовно складає 2600 км³ в рік. Це, як здається, надає людству певний резерв для подальшого збільшення споживання води. Але, як показує аналіз, планетарна межа наближається досить швидко.

Планетарна вода:

- «Блакитна» вода – це вода всіх прісноводних джерел Землі (водний стік планети);

- «Зелена» вода – вода, яка міститься в усіх живих організмах планети – рослинних, тваринних, включаючи людей, мікроорганізмах, а також ґрунтова волога і інші форми зв'язаної води (тому її ще називають «прихованою» водою).

Споживання «блакитної» і «зеленої» води є взаємопов'язаним. Непряме споживання «зеленої» води для людських потреб (виращування с/г продукції) майже вдвічі перевищує споживання «блакитної» води, і, за прогнозами, темпи збільшення її споживання є більш високими через зростання населення і необхідність забезпечення його харчовою продукцією. Якщо прогнозоване збільшення споживання «блакитної» води відбудеться, то вже у 2050 році, через порушення водного циклу, ми можемо опинитися на порозі водної катастрофи.

Тому, максимальне збереження прісної води в усіх сферах людської діяльності є життєвою необхідністю для всіх країн.[21]

1.2 Джерела водопостачання підприємств

Підприємство може мати одне чи декілька джерел постачання свіжої води. Це може бути:

1) Водопровідна вода з централізованих міських/відомчих/сільських систем водопостачання.

2) Підземна вода з власної свердловини:

- артезіанська-напірна, яка під власним напором може виходити на поверхню;
- ненапірна, яка потребує підйому насосами.

3) Поверхнева вода, яку підприємство безпосередньо забирає з будь-якого поверхневого джерела, такого як річка, озеро, водосховище, канал, ставок.[21]

Поверхневі води – це води, які тимчасово або постійно перебувають на з поверхні Землі у рідкому чи твердому стані. В нашій країні поверхневі води представлені у виді водойм, снігу, водотоків. Характерними рисами поверхневих вод є поверхневий стік, обсяг води болотах, ставках, озерах, водосховищах та лиманах. Велике значення мають річки.

Річкова система України належить до басейнів Азовського та Чорного морів, і тільки 2% - до басейну Балтійського моря. До цієї системи входять такі річки - Дністер, Дунай, Західний Буг, Південний Буг, Дніпро, Сіверський Донець й річки азовського та чорноморського узбережжя. В Україні за характером місцевих умов виділяють три основних типи річок: низовинні, рівнинні, річки Полісся та гірські. Більш поширені рівнинні річки.

Головним джерелом, що живить річки України є атмосферні опади. Більшість їх інфільтрується та випаровується і тільки частина збігає у вигляді річкового стоку. Живлення рівнинних річок - це талі снігові води, а живлення гірських річок – дощові.

Підземне живлення річок на більшості території України становить 10-20% і лише для деяких районів – до 50%.[14]

1.3 Стисла санітарно-гідрологічна характеристика джерела водопостачання

Річка Дніпро - це фактично каскад із шести великих водосховищ. Найбільшими притоками є річки Прип'ять і Десна.

У районі басейну річки Дніпро визначено 20 типів масивів поверхневих вод категорії «річки», п'ять типів масивів поверхневих вод категорії «озера», два типи масивів поверхневих вод категорії «перехідні води». У межах п'яти суббасейнів району басейнів річки Дніпро було виділено 3879 масивів поверхневих вод.

В районі басейну річки Дніпро загалом виділено 26 груп масивів підземних вод: п'ять груп безнапірних четвертинних масивів підземних вод, 12 напірних масивів і 9 груп напірних масивів підземних вод.

За своїми санітарно-гідрологічними показниками ділянка р. Дніпро (Дніпровське водосховище), знаходиться в місті водозабору, відноситься до водойм рибогосподарського призначення.

Дніпровське водосховище Запорізької ГЕС має відмітку нормального горизонту НПГ=51,40 м. Водосховище від Запорізької до Каменської греблі має довжину - 130 км, площу – 410 км² та об'єм води – 3,30 млрд. м³.

Річка Дніпро має річний стік у створі в/п Дніпро - 48,8 млрд.м³.

Дніпровське водосховище відноситься до руслового типу, тижневого і добового регулювання, його режим повністю залежить від потреб гідроенергетики і від витрат води через такі гідроагрегати як Каменська і Запорізька ГЕС.

При мінімальному споживанні електрики санітарні витрати води через Каменську ГЕС складають 400 м³/с, у пікові години вранці та ввечері – до 4400 м³/с, а в день - від 1200 до 2000 м³/с.

Максимальні розрахункові витрати весняного паводка різної забезпеченості через до скидові отвори греблі ГЕС можуть складати: $Q_{1\%}=17800 \text{ м}^3/\text{с}$; $Q_{0,1\%}=24400 \text{ м}^3/\text{с}$.

Добові коливання рівня води у водосховищі складають від 5 до 15 см, в середньому – 8 см. Добовий максимум рівнів спостерігається о 8.00-12.00 і 20.00-24.00, мінімум – приблизно о 6.00.

Річні коливання рівнів води складають від 0,66 до 2,14 м.

Основним джерелом харчування р. Дніпро (Дніпровського водосховища) є талі води, які дають до 63% річного стоку, а також розвантаження підземних водоносних горизонтів. Малі значення мають опади теплої періоду року.

Траса річкового транспорту знаходиться ближче до лівого берега, де відмічені значні глибини до 22м.

Водозабір КП «Солонянське ЖКУ» ДОР знаходиться на правому березі Дніпровського водосховища. Ширина акваторії Дніпровського водосховища у створі майданчика водозабору складає 1,3 км, переважні глибини – 9-20 м.

Середня швидкість течії води в руслі р. Дніпро при побутових потребах складає 0,03 – 0,24 м/с. Розрахункова швидкість течії води, усереднена по довжині і ширині водотоку і часу протікання води від кордону II-го поясу до водозабору при середньомісячній потребі літньо - осінній межні 95% забезпеченості, складає 0,0675 м/с.

У місті водозабору вода однорідна, скиди стічних вод відсутні. Фізико-хімічні показники води у Дніпровському водосховищі у місті водозабору по даним КП «Солонянське ЖКУ» ДОР приведені за 2016-2021р.(табл.4.2 – 4.7)

Поблизу від водозабору населені пункти відсутні, найближчий населений пункт – с. Вовніги, знаходиться на відстані 2 км нижче за течією.

Дніпровське водосховище, додатне у якості джерела господарчо-питного водопостачання, відноситься до 2 класу по показникам якості води згідно ГОСТ 2761-84.[8]

1.4 Оцінка якості поверхневих вод басейну р. Дніпро

Оцінка якості води в Україні виконується за санітарно-гігієнічними показниками, показники на які треба орієнтуватися це - гранично-допустимі концентрації речовин у річках, воду яких застосовують для господарсько-побутових, питних та інших потреб споживачів (ДСанПіН 2.2.4-171-10) . Також звертається увага на ГДК речовин у водоймах для рибного господарства.

За показниками іонного складу відповідно до норм питного водокористування найбільше забруднення спостерігається для приток Дніпра (річка Вовча, Самара, Солона та ін.), які є високо мінералізовані. За біогенними елементами спостерігається нестійке забруднення для 14 об'єктів (від 10 до 30% проб), характер стійкого забруднення (30-50%) для 9 об'єктів та домінуюче забруднення (>50%) для 18 річок басейну Дніпра. Щодо токсикологічних показників, то для значної більшості водойм р. Дніпро простежується одиничне забруднення ($\leq 10\%$).

Схожим є характер забруднення показниками сольового складу для водойм р. Дніпро відповідно до норм рибогосподарського користування. Найбільше забруднення (60-100% проб) відноситься к річкам з мінералізацією >1200 мг/дм³. Більшість річок мають стійке забруднення за біогенними елементами, а найгіршою є ситуація з токсикологічними показниками. Практично у всіх відібраних пробах більшості річок спостерігається перевищення нормативів по важких металах у 60-100%, одиничне забруднення характерне для синтетичних поверхнево-активних речовин (СПАР) та нафтопродуктів.

Проведена екологічна оцінка та аналіз якості поверхневих вод за санітарно-гігієнічним показниками для басейну р. Дніпро свідчить, що

найбільший вплив на якість води спричиняють біогенні елементи, органічні речовини та мікроелементи токсичної дії.

За радіологічними показниками у контрольованих водоймах басейну Дніпра не зареєстровано перевищень допустимих концентрацій, які встановлені у «Допустимих рівнях вмісту радіонуклідів Cs^{137} та Sr^{90} у харчових продуктах та питній воді» (2000 Бк/м³ як для Cs^{137} , так і для Sr^{90}).

1.5 Забруднення річок

Скидна вода – це вода, що відводиться від сільгоспугідь, які мають зрошування, домоволодінь, а також з території, на яких використовується гідромеханізація.

Стічною називається вода, що утворюється в процесі виробничої і господарсько-побутової та діяльності (крім скидної та дренажної води), а також коли відбувається відведення стоку атмосферних опадів із забрудненої території.

Забруднення водойм переважно відбувається стічними водами з різними небезпечними домішками органічного (миючі засоби, нафта й нафтопродукти, пестициди) та неорганічного (луги, кислоти, мінеральні солі) складу, які неодмінно впливають на водну екосистему річок.

На якість природних водойм значно впливає температура, яка є високою у літній період та щороку викликає «цвітіння» води, що є наслідком зниження розчиненого кисню у воді до критичних показників та підвищення показників, що свідчать про органічне забруднення. У наслідок чого усі рослини, які є у воді просто гниють, що посує якість води.[22]

Екосистема водойм – екологічна система водного джерела, в якій поєднується біота – біотичні компоненти (комплекс угруповань і популяцій тварин, мікроорганізмів і рослин) та неживе середовище – абіотичні компоненти.

Переважну кількість забруднених стічних вод скидають підприємства комунального господарства (водоканали) та промислові підприємства (це вугільна промисловість та чорна металургія).

Стічні води, які скидають промислові підприємства містять велику кількість забруднюючих речовин. Так, наприклад підприємства чорної металургії скидають велику частку сухого залишку – 51%.

Найбільшу небезпеку для поверхневих джерел становлять мінеральні сполуки азоту та фосфору, надлишковий вміст яких призводить до зміни кольоровості води за рахунок мікроскопічних водоростей, які масово розмножуються. Вода змінюється з прозорої до мутновато-зеленої, а потім колір її стає яскраво — зеленим .

Стічні води промислових підприємств досить часто містять у собі значну кількість мікроелементів, більшість з яких мають токсичні властивості. Основну частку цієї групи компонентів складають сполуки важких металів. Серед важких металів у стічних водах промислових підприємств домінують сполуки заліза – 96%. Найбільша кількість промислових підприємств, зокрема, підприємств чорної металургії зосереджено в межах Запорізької та Дніпропетровської областей.

Тобто забруднення діляться на хімічні, біологічні та фізичні.

Хімічне забруднення призводить до шкідливих мутацій, генетичних розладів, що виявляються у живих істот в наступних поколіннях.

Фізичне забруднення води характеризується змінами фізичних властивостей – прозорості, температури, вмісту суспензій, нерозчинних домішок, радіоактивності.

Біологічне забруднення відбувається внаслідок надходження зі стічними водами різних видів тварин, рослин, мікроорганізмів, (черв'яки,

віруси, гриби, бактерії), нехарактерних для водної екосистеми та можуть бути причиною багатьох хвороб. Дуже шкідливими є комунально-побутові стоки.

1.6 Критерії якості оцінки води та її значення в житті людини

Один з важливих елементів природи – це вода. Вона потрібна для задоволення санітарно-гігієнічних, господарських та фізіологічних потреб людини. Вода вкрай необхідна тваринам і рослинам. Вона входить до складу органів і тканин людини, приймає участь у всіх процесах організму, видаленні продуктів обміну з організму, здійсненні фізіологічних функцій, є регулятором віддачі тепла за рахунок випаровування. В організмі людини вміст води складає 65% маси тіла. Відчуття спраги викликає втрата від 1 до 1,5 л води. Втрата 10% води, призводить до важких порушень функціонування організму і може бути небезпечною для життя. Спричинити смерть може втрата 20-25% води. Гігієнічну роль вода виконує тільки коли вона якісна щодо бактеріологічних, органолептичних та хімічних властивостей. Тоді як забруднена, неякісна вода може бути причиною інфекційних хвороб: холери, черевного тифу, дизентерії, гельмінтозів.

До питної води ставлять особливо великі вимоги. Згідно з держстандартом питна вода має відповідати гігієнічним вимогам, тобто не містити личинок та яєць гельмінтів, патогенних збудників, а також збудників хвороб; не містити радіоактивних, токсичних речовин та мати залишки солей, які можуть погано вплинути на здоров'я людини; не мати кольору, неприємного присмаку та запаху, мати температуру, яка буде освіжати, бути прозорою.

Оцінки якості води в санітарній практиці щодо епідеміологічних вимог базується на бактеріологічних показниках забруднення води. До

органолептичних властивостей води відносяться: забарвленість, смак та присмак, каламутність, запах. [15]

Щоб захистити джерела водопостачання навколо них повинні бути санітарно - захисні зони. Зона суворого режиму – перша смуга – це ділянка водозабору, та територія, на якій побудовані споруди водопроводу: РЧВ (резервуари чистої води), насосні станції, споруди у яких виконують підготовка води. Ця територію повинна охоронятися та мати огорожу. Проживати на території заборонено. Захист першої смуги потрібен для того, щоб не виникло зловмисного або випадкового забруднення води у важливих місцях водопроводу. Зона обмеження – це друга смуга , тобто територія вища за течією від місця водозабору. На території другої смуги санітарної охорони забороняється випуск промислових та побутових стічних вод, напування худоби, купання, прання білизни. Третя смуга це територія, суміжна з зоною обмеження і називається зоною спостереження, у ній проводять спостереження за рівнем захворюваності населення.

2 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ УМОВИ РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Геологічні умови території

Дніпропетровська область (див. рис. 2.1) ділиться на два субрегіони: Дніпровсько-Донецька западина та Український кристалічний щит. У кожній з цих тектонічних областей геологічні відклади мають специфічний характер. Український щит має незначний шар осадових порід представлених пісками, вапняками, глинами, залізистими кварцитами, алевритами, тощо. У долинах річок відслонюються корінні магматичні породи - діорити, граніти, гнейси, кварцити, тощо.



Рис. 2.1 Дніпропетровська область

Схил Українського щита має значний шар осадових порід. Антропогенові відклади представлені лесами та суглинками. У долині Дніпра вони змінюються елювіальними та еоценовими еолово-делювіальними відкладами, а на уступах Дніпра є залягання пісків плейстоценового віку. Дніпропетровська область відноситься до зони з низькою сейсмічною

активністю, сила землетрусів не перевищує 2,5 балів. Отже, позитивна риса геологічної будови – це сейсмостійкість, міцність кристалічного фундаменту та антропогенних порід, наявність залягання корисних рудних копалин. Негативною рисою є наявність в межах області глибинних розломів, які загрожують техногенній безпеці екологічно небезпечних підприємств, а також підвищений рівень радіаційного природного фону внаслідок впливу магматичних порід.

2.2 Кліматична характеристика

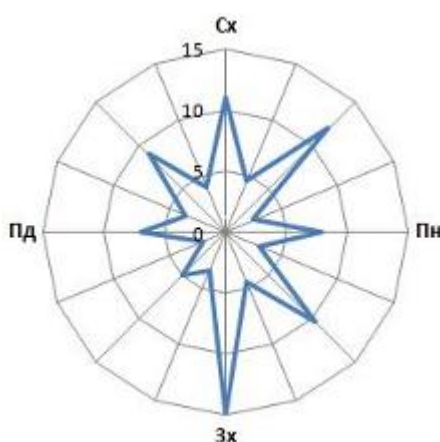


Рис. 2.2 Роза вітрів Дніпропетровської області

Дніпропетровська область характеризується помірно-континентальним кліматом. Області має середньорічний розподіл температур у широтному напрямку. Ізотерми літом змінюються від $20,05^{\circ}\text{C}$ до $22,0^{\circ}\text{C}$, зимою змінюються з від $-6,2^{\circ}\text{C}$ до $-4,0^{\circ}\text{C}$. В області зафіксована максимальна температура, яка дорівнює 41°C ; мінімальна дорівнює -38°C . Обсяг сонячної радіації змінюються від 4200 до 4400 МДж/м². В середньому 185 днів на рік складає тривалість періоду вегетації.

Максимальна кількість опадів досягає 550 мм на північному сході області, менша кількість - у південно-західному напрямку до 450-500 мм. Липень - найвологіший місяць, березень - найсухіший. 80% опадів припадає на літній період, зимою опадів у вигляді снігу більше випадає на сході регіону. У липні відносна вологість повітря складає від 66% до 62%, у січні - 84-81%. В області у літній період зазвичай бувають північно-західні та західні вітри, в зимовий – північно-східні та східні. (див. рис. 2.3)

В області бувають такі явища, як тумани, грози, хуртовини, град. Посушливі періоди зазвичай навесні та на початку літа, і характерні сухими вітрами.

Кліматичні умови Дніпропетровської області сприяють для вирощування зернових культур, таких як ячмінь, озима пшениця, яровий ячмінь, просо, кукурудза, рису, цукрових буряків, зернобобових, соняшнику, баштанних культур, м'ясо-молочного скотарства, овочівництва, свинарства тощо.[23]



Рис.2.3 Кліматична карта Дніпропетровської області

2.3 Характеристика рельєфу

Область має рівнинний рельєф. Рельєф правого берега відрізняється від рельєфу лівого берега Дніпра, що пояснюється різною геологічною будовою. Придніпровська височина розташована на правому березі і має висоти 100-150 м над рівнем моря. Максимальна висока точка всієї Дніпровської області 192 м у Солонянському районі (див. рис.2.4).[20]



Рис. 2.4 Місце розташування Солонянського району

Абсолютні висоти долина Дніпра становлять - 75-48 м. Найнижча позначка Дніпропетровської області – це уріз води на межі з Запорізькою областю. Долина має явні риси впливу льодовика, це можна спостерігати до самого міста Дніпро, нижче крутизна схилів зростає і вона звужується. Дніпровське водосховище під водою має затоплені дніпровські пороги.

В області поширені негативні фізико-географічні процеси: водна ерозія ґрунтів, просідання лесових порід, вітрова ерозія ґрунтів, спостерігаються зсувонебезпечні ділянки.

2.4 Ґрунтовий покрив

Ґрунт Дніпропетровської області зонального характеру, переважно це звичайні чорноземи середньо- та мало гумусні середньосуглинкові або важкосуглинкові. У долинах річок ґрунти представлені поверхнево-солонцюватими лучно-чорноземами в комплексі із солонцями.

Ґрунтовий розчин чорноземних та лучно-чорноземних ґрунтів має нейтральну або слабко лужну реакцію, середньо лужну реакцію мають солонцюваті ґрунти, у солонців вона лужна.

Чорноземи звичайні середньо гумусні характерні високою родючістю, низьку мають солонці. У дерново-підзолистих ґрунтів родючість невисока, вони потребують внесення органічних добрив для використання у сільському господарстві.

На чорноземних ґрунтах раціональніше вирощувати зернові культури, технічні культури (рапс, соняшник, цукровий буряк) у обмеженій кількості та якщо дотримуватися агротехнічних правил.[24]

2.5 Гідрографія і водні ресурси

Дніпропетровщина цілковито розміщена в межах басейну Дніпра. Річкова мережі має густину яка дорівнює – $0,27 \text{ км/ км}^2$, водними ресурсами забезпечено – 460 тис.м^3 на км^2 площі, але ресурси місцевого стоку становлять тільки $20 \text{ тис.м}^3/\text{км}^2$.

В межах області довжина р. Дніпро складає 240 км. Річка характеризується двома окремими ділянками течії, які розділені територією Запорізької області. Стік Дніпра має транзитний характер. Стік річки регулюється каскадом водосховищ, таких як Дніпровське, Дніпродзержинське, Каховське водосховища.

Водойми Дніпра використовуються для потреб промисловості та населення, іноді для зрошення сільськогосподарських земель. Річки Дніпропетровщини мають значний рівнем забруднення. Води Дніпра характерні високим вмістом сульфатів, сульфатів, важких металів, оксидів заліза, що є наслідком промислових скидів. Малі річки зазвичай забруднюються сільськогосподарськими стоками, внаслідок чого підвищена частка іонів амонію та нітратів.

Дніпропетровська область відноситься до водозабезпечених, це досягається завдяки транзитному потоку вод Дніпра. Місцевих водних ресурсів недостатня кількість. Тому область може зазнавати дефіциту води в майбутньому, якщо збільшувати обсяги водоспоживання і забору води з Дніпра, що загрожує екологічному стану річки.[23]

2.6 Рослинний та тваринний світ Дніпропетровської області

Уся флора Дніпропетровщини ділиться на декілька екологічних груп – лісові, степові, солелюбні, піскові, болотяні, каменелюбні, прибережно-водні, лучні тощо. Природна рослинність області має зональний характер: різнотравно-типчаково-ковилова; на заході – типчаково-ковилова (типчак, пирій повзучий, тонконіг вузьколистий, ковила, суниця зелена, горицвіт весняний, шавлія поникла, конюшина гірська та альпійська вероніка весняна, люцерна та ін..) залишилась тільки по схилах балок, ґрунти яких малопридатні для сільського господарства.

На яружно-балкових місцевостях зростають каменелюбні та сухолюбні рослини степу, байрачні ліси із ясеня, дуба, яблуні, клена гостро татарського й листового, в'яза, груші дикої, ліщини; чагарники, що складаються з терену, бересклету, бузини, шипшини, степової вишні та ін..

У Дніпропетровській області ліси займають тільки 3,5 % , які діляться на байрачні й заплавні.

На Дніпропетровщині є рідкісні види рослин. Також зустрічаються рослини-ендеміки (астрагал понтичний, ковила та жовтозілля дніпровське, волошка дніпровська та ін..), які спостерігаються у причорноморських степах та на піщаних річкових терасах Дніпра та Сіверського Дінця.

Взагалі флора нашого краю налічується понад 1700 видів рослин, які відносяться до судинних; 260 видів рослин, які є рідкісними та зникаючими і занесені до Червоного списку області.

Більш поширеними представники флори степу це – кипець гребенястий, типчак борозенчастий, бородач, тонконіг вузьколистий. Види ковили стали рідкісними, які є ознакою цілинного степу.

На Дніпропетровщини фауна представлена лісовими і степовими тваринами. Сюди відносяться 246 видів птахів, 69 видів ссавців, 10 земноводних, 12 видів і підвидів плазунів, 59 риб).

Не часто, але зустрічаються такі тварини, як вовк, борсук, річкова видра, кам'яна й лісова куниця, тхір, горностай. Більшу кількість становлять лисиця, ласка, єнотовидний собака. Завдяки зусиллям мисливських товариств та природоохоронців були відновлені популяції козулі, кабана, дикої свині, оленя плямистого, річкового бобра.

Типовими птахами для цієї місцевості є яструб, лунь степовий та болотний, кібчик, дрофа, перепел, журавель, куріпка сіра, жайворонок, грак, ластівка, ворона сіра, горобець, шпак, чаплі.

У водоймах можна зустріти приблизно 60 видів риб, таких як карась, щука, линьок, сом, лящ, судак, товстолобик, короп та ін.. З плазунів на Дніпропетровщині водяться вуж, гадюка степна, ящірки, полоз жовтопузий, жаба зелена й ін.. [25]

3 МЕТОДИКА І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Опис діяльності підприємства

Водопровідні споруди КП «Солонянське ЖКУ» ДОР служать для подачі питної води населенню, комунально – побутовим об'єктам та промисловим підприємствам с.м.т. Солоне та населеним пунктам Солонянського району Дніпропетровщини.

Джерелом водопостачання є р. Дніпро (Дніпровське водосховище). Схема водопостачання на підприємстві така: вода з р. Дніпро забирається береговою насосною станцією I- підйому (НС-1) (див. рис 3.1) і потім подається на водопровідні очисні споруди (НФС-2), розташовані на відстані 0,7 км від майданчика НС-1 . Після очищення та знезараження насосами II- підйому вода по системі трубопроводів подається через насосну станцію III- підйому (НС-3) до споживачів. Для створення необхідного тиску є підкачуюча станція (НС-4), що качають воду в с.м.т. Солоне і дві станції, що підкачують воду у прилеглі села такі, як Башмачка та Василівка.

Проектна продуктивність очисних споруд становить 27,0 тис.м³/добу, фактична - 7,0 тис.м³/добу.

Загальна протяжність з підключеннями до населених пунктів становить 149,3 км, у тому числі в дві та більше ниток – 10,95 км.[8]



Рис. 3.1 Місце розташування підприємства

3.2 Технологічний регламент експлуатації споруд для підготовки питної ВОДИ

3.2.1 Загальна характеристика очисних споруд

Очисні водопровідні споруди КП «Солонянське ЖКУ» ДОР проектної продуктивності 27,0 тис. м³/добу побудовані у 1968 році за проектом, розробленого Харківським інститутом «Водоканал НІІпроект» у 1964 році, для водопостачання сіл та селищ Солонянського та Синельниківського районів.

У 1988-1991рр., була проведена реконструкція споруд по освітленню і фільтруванню води. Проект реконструкції розроблений Дніпропетровською філією «Укргіпроводгосп». Реконструкції піддавались машинний зал

II-підйому (заміна засувок, насосів, будівництва магістрального трубопроводу $d=400$ мм з машзалу до с.м.т. Солоне).

Реконструкція проводилась в 2 черги:

Перша черга – заміна зношеного обладнання.

В другу чергу реконструкції були виконані роботи на 5 освітлювачах і 7 фільтрах з заміною засувок. Збільшена продуктивність очисних споруд, шляхом будівництва додаткового виходу освітленої води зі споруд засувок $d=200$ мм та заміною дренажу на фільтрах. (див. рис. 3.2)

Щільний дренаж із вініл пластикових труб був замінений на дренаж зроблений з полімер бетонної плитки розміром 290x550 мм.

Був замінений засипний матеріал на 7 фільтрах (активоване вугілля 400 мм, кварцовий пісок 800 мм). Фактична продуктивність очисних споруд водопроводу 5 тис.м³/ добу.

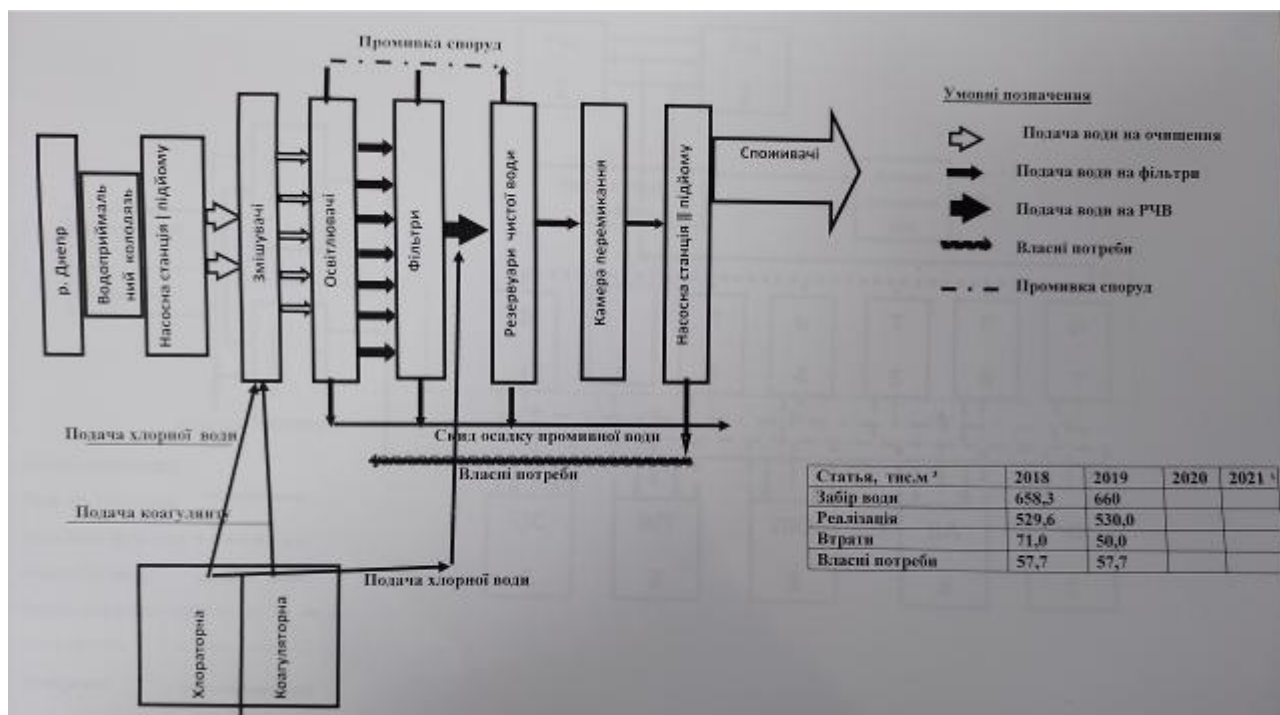


Рис. 3.2 Схема експлуатації споруд КП «Солонянське ЖКУ» ДОР

До складу споруд питної води входить:

Технологічний комплекс очисних споруд (див. рис. 3.3):

- Змішувачі – 2 од.
- Освітлювачі – 5 од.
- Швидкі двошарові фільтри – 7 од.
- Резервуари чистої води загальним об'ємом 1000 м^3 – 2 од.
- Хлораторна первинного та вторинного хлорування.
- Склад зберігання гіпохлориту натрію на 8 т та насоси дозатори ВД 0300 ВА 00000 – 2 од.

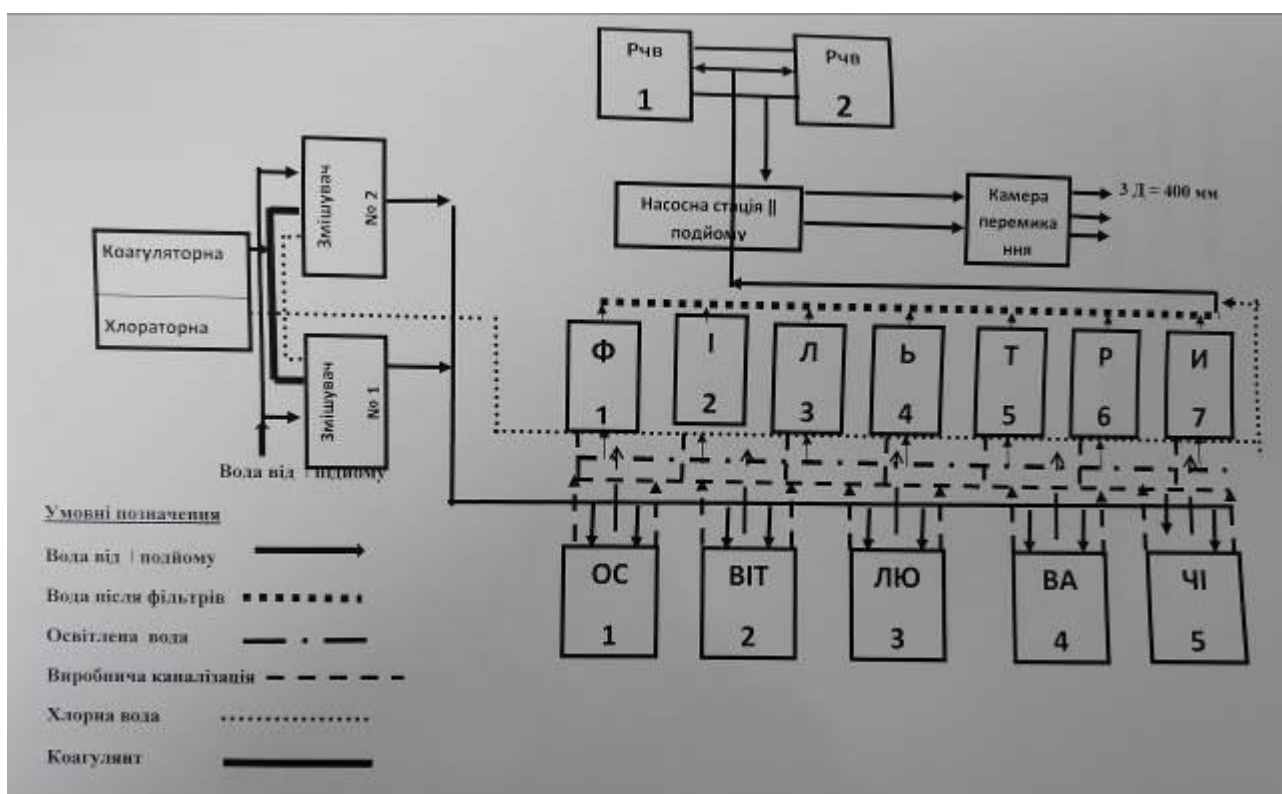


Рис. 3.3 Технологічна схема насосно-фільтрувальної станції

Таблиця 3.1 Якісна характеристика вихідної води

№ п/п	Найменування показника	Одиниці виміру	Норматив по ДСТУ 4808:2007
1	2	3	4
1	Запах 20°/60°С	бали	4
2	Кольоровість	градуси	20-80
3	Мутність	мг/дм ³	20-1500
4	Водневий показник	од.рН	6,5-8,1
5	Перманганатна окиснюваність	мгО/дм ³	3,0-10,0
6	Азот амонійний	мгN/дм ³	<1,0
7	Сухий залишок	мг/дм ³	1000
8	Алюміній	мг/дм ³	<0,04
9	Залізо загальне	мг/дм ³	<1,0
10	Нітрити	мгN/дм ³	<0,05
11	Нітрати	мгN/дм ³	<1,0
12	Загальна лужність	ммоль/дм ³	1,5-4,0
13	Загальна жорсткість	ммоль/дм ³	<7,0
14	Марганець	мг/дм ³	<1,0
15	Мідь	мг/дм ³	<1,0
16	Кальцій	мг/дм ³	Не визначається
17	Магній	мг/дм ³	10-30
18	Фосфати	мгP/дм ³	<0,2
19	Сульфати	мг/дм ³	<250
20	Хлориди	мг/дм ³	<250
21	Фториди	мг/дм ³	<1,5
22	Кобальт	мг/дм ³	<0,05
23	Розчинений кисень	мгО/дм ³	≥5,0
24	БПК <small>повне</small>	мгО/дм ³	<7,0
25	ХСК	мгО/дм ³	<40,0
26	Цинк	мг/дм ³	1,0
27	Кадмій	мг/дм ³	0,001-0,005
28	Свинець	мг/дм ³	<0,1
29	Хлороформ, дибромхлорметан, дохлорбромметан	мкг/дм ³	50-100
30	Миш'як	мг/дм ³	0,01
31	СПАР	мг/дм ³	0,01-0,05
32	Феноли	мг/дм ³	0,001-0,01
33	Нафтопродукти	мг/дм ³	0,01-0,05
34	Ртуть	мг/дм ³	0,0002-0,0005
35	Хром загальний	мг/дм ³	0,05

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
36	Хром (+6)	мг/дм ³	0,05
37	Молібден	мг/дм ³	0,0001-0,025
38	Тетрахлорвуглець	мкг/дм ³	0,5-2,0
39	Загальне мікробне число (ЗМЧ)	КУО/см ³	відсутність
40	Загальні колі форми	КУО/100см ³	відсутність
41	E.coli	КУО/100см ³	відсутність
42	Ентерококи	КУО/100см ³	відсутність
43	Коліфаги	БУО/дм ³	відсутність
44	Патогенна мікрофлора	наявність	відсутність
45	Ентеро, аденовіруси, антиген рота віруси, ВГА	Наявність в 10 дм ³	відсутність
46	Патогенні кишкові найпростіші: ооцисти криптоспоридій, із оспор цисти лямблій, дизентерійний анеб, балантидія кишкового та інші	Клітини, цисти в 50 дм ³	відсутність
47	Кишкові гельмінти	Клітини, яйця, личинки в 50 дм ³	відсутність
48	Радионукліди: цезій – 137, стронцій - 90	Бк/л	<2
49	Σα – активність	Бк/л	<0,1
50	Σβ – активність	Бк/л	<1
51	Ціаніди	мкг/дм ³	1-10
52	ДДТ	мг/дм ³	0,002
53	ДДЕ	мг/дм ³	0,002
54	Алдрин	мг/дм ³	0,0004
55	Гептахлор	мг/дм ³	0,001
56	Дикофол	мг/дм ³	0,02
57	Гексахлорциклогексан (суміш альфа-, гамма-ізомерів)	мг/дм ³	0,02

Для підготовки питної води на КП «Солонянське ЖКУ» ДОР проектом передбачено використання реагентів та матеріалів:

- ✓ Реагенти – гіпохлорит натрію, коагулянт Pro-AQVA 18
- ✓ Матеріали – кварцити для завантажування фільтрів, антрацит – фільтрат.

Характеристика реагентів:

Таблиця 3.2 Гіпохлорит натрію (фізико-хімічні показники)

№ п/п	Найменування показників	Норма по ДСТУ, ТУ
1	2	3
1	Зовнішній вигляд	Зелено-жовта рідина
2	Масова концентрація активного хлору, г/дм ³ , не менше	190
3	Масова концентрація луг, г/дм ³	10-20
4	Коефіцієнт світло проникнення, % не менше	20
5	Масова концентрація заліза, г/дм ³ , не більше	0,02

Коагулянт. В процесі підготовки води використовується гідроксихлорид алюмінію Pro –AQVA18 (ТУ У 24.1-19155069-013:2009), це водний розчин зелено-жовтого кольору.

Таблиця 3.3 Гідроксихлорид алюмінію (фізико-хімічні показники)

Показники	Pro –AQVA18
Зовнішній вигляд	Зелено-жовта рідина, допустимо наявність інших відтінків
Масова доля основної речовини (по Al ₂ O ₃)	17±0,5
Відносна основність, %	42±2
Густина при 20°C, г/см ³	1,36±0,05
Масова доля Cl, %	18±5
pH	0,5-1,5

Матеріал, який використовують для фільтруючого шару у швидких фільтрах:

Кварцити - використовується фракція 0,5-2,0 мм кварцового піску.

Антрацит- фільтрат – антрацит – фільтрат підготовлений для фільтрів водоочищення.

При виборі та використанні фільтруючих матеріалів враховують їх густину, хімічну стійкість, механічну міцність, гранулометричний склад.[7]

3.2.2 Опис технологічного процесу

Вода з р. Дніпро надходить у залізобетонний оголовок.

Оголовок – має два водоприймальні вікна розміром 1,94 x 1,0 м, забезпечених решітками для уловлювання сміття зі сталевих прутків, зроблених розміром вічка 50 мм. По двом трубам $D=600$ мм вода самоходом надходить у приймальний колодязь.

Приймальний колодязь – це круглий, залізобетонний резервуар $d=8$ м; $h= 11$ м, розділений стіною на дві частини. В кожній частині установлені металеві сітки для очищення води від механічних домішок. Водоприймальний колодязь оснащений трубопроводом для промивки самопливних труб та решіток на вхідному оголовку, а також ежекторною установкою для очищення колодязя від відкладеного наносного мулу. Очищення колодязя виконується два рази на рік згідно графіку промивок. Над колодязем є надбудова, у якій розміщені прилади для підйому сіток, колонки управління засувками, система зворотної промивки самопливних труб і оголовка. З приймального колодязя насосними агрегатами першого підйому вода по двом трубопроводам $D=500$ мм подається на фільтрувальну станцію. Поміж насосною станцією I підйому і насосно-фільтрувальною

станцією (НФС) знаходиться камера перемикання засувки і камера гідрогасіння. Кожен трубопровід $D=500$ мм по окремої підведений до двох змішувачів. У трубопроводі перед змішувачами вводиться коагулянт дозою – $5-40$ мг/дм³ і хлор дозою – $3-8$ мг/дм³ в залежності від якості вихідної води та результатів пробного хлорування і коагулювання.

Змішувачі: змішування води з реагентами – хлором і коагулянтом відбувається в двох змішувачах вертикальної конструкції з пірамідальною нижньою частиною. Змішувачі одночасно є спорудами, які відокремлюють повітря. Процес знезараження води хлором проходить в два етапи – спочатку хлор дифундує крізь оболонку клітини мікроорганізму, потім вступає в реакцію з ферментами.

Оброблювана вода в кількості $170-250$ м³/год. Подається по самостійним трубопроводам вниз пірамідальної частини змішувача для створення турбулентного вихідного руху, який сприяє хорошему змішуванню води з введеними в неї реагентами. Об'єм води у змішувачі складає приблизно $18,3$ м³, тривалість змішування приблизно 2-і хвилини. Вихідна швидкість води у лотку прийнята 2160 м³/год. Висота шару води у лотку – $0,7$ м. Лоток має 16 отворів, розміром 200×55 мм, крок отвору 350 мм. З кільцевого лотка вода поступає до карману, розміром 1100×1100 мм, оснащений металевою сіткою. З карману змішувача вода надходить в колектор крізь засувку. Змішувач обладнаний переливним трубопроводом $D=250$ мм і трубопроводом $D=250$ мм для випорожнення змішувача. Запропонована комунікація трубопроводів крім нормальної роботи враховує можливість:

- відключення змішувача та подавання води в обхід його в освітлювач.
- відключення одного або двох освітлювачів та подавання води після змішувача, в обхід освітлювачів, безпосередньо на фільтри.

Освітлювачі: Після змішувачів вода самоходом надходить в освітлювачі, які є залізобетонними конструкціями, прямокутної форми

розміром 8,1 x 10,15 в осях. У кожному освітлювачі дві робочі камери симетрично розташовані відносно шламоулавлювача.

Розділення сирієї води з введеними в неї реагентами відбувається за допомогою дірчавої труби змінного діаметра. Ця труба одночасно використовується і для випорожнення робочого простору камери освітлювача. Узгоджена труба Ø200-300 мм з діаметром отвору 20 мм. Кількість отворів -74шт., вони розташовані в два ряди і спрямовані вниз під кутом 45 градусів, що значно покращує гідравлічні умови їх роботи.

Робота освітлювачів побудована на явищі контактної коагуляції.

Освітлення та знебарвлення води, обробленої коагулянтном, відбувається у завислому шарі, який формується при гідролізі коагулянту. При додаванні коагулянту до води, що очищується – водного розчину гідроксихлорида алюмінію $Al_2(OH)_nCl_{6-n}$ у продовж перших 30-180 секунд відбувається гідроліз коагулянту та утворюються колоїдні гідроксиди алюмінію, які мають величезні активні поверхні. Пластівці – структура і швидкість осідання утворених пластівців зумовлює швидке освітлення обробленої води та збільшення циклу фільтрування. Процес гідролізу фактично не залежить від лужності обробленої води і проходить у більш широкому діапазоні рН. Широка зона оптимуму рН забезпечує повне протікання гідролізу, внаслідок чого значно зменшує залишкову кількість алюмінію в обробленій воді.

Подача коагулянту Pro-AQVA18 у змішувач забезпечується насосами – дозаторами ДДІ-222 продуктивністю 60л/год. Доза розчину коагулянту, що вводиться залежить від якості вихідної води та встановлюється хіміком 1 раз на тиждень і частіше, якщо погіршується якість води поверхневого джерела. Упродовж року доза коагулянту складає від 5 до 40 мг/дм³.

Процес утворення пластівців та осадження суспензії відбувається у робочих камерах освітлювача.

Ефективність роботи освітлювача залежить від:

- якості вихідної води (наявність завислих речовин, її хімічний склад температура)
- гідравлічних умов (швидкість висхідного потоку води, розподіл її поміж зоною освітлення та зоною відокремлення осаду);
- хімічного складу та структури осаду у завислому шарі (величина пластівців, їх міцність та об'ємна вага).

Освітлена вода збирається у збірні лотки, розміщеними уздовж довгої сторони освітлювача, та самоходом надходить у фільтри.

Відбір надмірного осаду у шламоущільнювач відбувається крізь приймальні вікна (30 од. розміром 240 x 500 мм). Для запобігання підсосу освітленої води під час відбору зваженого осаду передбачено обладнання неглибоких козирків над вхідними вікнами. Освітлена вода з верхньої частини шламоущільнювача відводиться двома дірчатими трубами телескопічної форми у карман освітлювача. Для усунення осаду зі шламоущільнювача покладені дві дірчаті труби.

Осад зі шламоущільнювача видаляють без відключення подавання коагульованої води у освітлювач. Випускання осаду здійснюється 1 раз на 15 діб. Два рази на рік відбувається генеральне чищення. Одночасно з чищенням відбувається огляд, ревізія та ремонт засувок, перебивання сальників та дезінфекція хлорною водою з дозою хлору не менше 25 мг/дм³ по активному хлору.

Фільтри: швидкі фільтри зроблені зі збірного залізобетону, прямокутної форми з двошаровим завантаженням.

Фільтрів – 7 од., розміром 5,0 x 4,5 м у осях, площею фільтрації 21,1 м², швидкість фільтрації 10-12 м³/год. Завантаження, що фільтрує воду складається з двох шарів – верхнього шару (активоване вугілля, величиною фракції 0,5-1,2 мм, висотою 400мм) та нижнього шару (кварцового піску, величиною фракції 0,8-2,0 мм, висотою 800 мм).

Шар фільтруючого матеріалу розташовується на підтримуючому шарі – дренажі, який складається з полімер бетонних плит розміром 290 x 550 мм. Дренажна система складається з центрального каналу, від якого в обидві сторони відходять розподільні канали, що перекриваються зверху пористими плитами та гідравлічно ізолюються один від одного. Кожен дренажний канал з боку центрального каналу має сталевий патрубок. Одним кінцем патрубок входить усередину дренажного каналу, другий кінець на 10-15 см стирчить усередину центрального каналу. Торець патрубка з боку центрального каналу заварений заглушкою. У стінках патрубка просвердлені отвори із розрахунку втрати напору в них 1,5-2,5 м.

Кінцевим етапом очищення води від суспензій є фільтрування.

Фільтрування: один з основних методів підготовки, що дозволяє отримати якість води, яка буде відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 (див. табл. 3.4)

Таблиця 3.4 Якісна характеристика питної води

№ п/п	Найменування показника	Одиниці виміру	Норматив по ДСанПіН 2.2.4-171-10
1	2	3	4
1	Запах 20°/60°С	бали	≤2
2	Смак та присмак	бали	≤2
3	Кольоровість	градуси	≤20(35°)
4	Мутність	мг/дм ³	≤0,58(3,5)
5	Водневий показник	од.рН	6,5-8,5
6	Перманганатна окиснюваність	мгО/дм ³	≤5,0
7	Амоній	мг/дм ³	≤0,5(2,6)
8	Сухий залишок	мг/дм ³	200-500
9	Алюміній	мг/дм ³	0,5
10	Залізо загальне	мг/дм ³	≤0,2
11	Нітрити	мг/дм ³	≤0,5
12	Нітрати	мг/дм ³	≤50,0
13	Загальна лужність	ммоль/дм ³	0,5-6,5

Продовження таблиці 3.4

1	2	3	4
14	Загальна жорсткість	ммоль/дм ³	≤7,0
15	Марганець	мг/дм ³	≤0,05(0,5)
16	Мідь	мг/дм ³	≤0,1
17	Кальцій	мг/дм ³	25-75
18	Магній	мг/дм ³	10-50
19	Фосфати	мг/дм ³	≤3,5
20	Сульфати	мг/дм ³	<250(500)
21	Хлориди	мг/дм ³	<250(350)
22	Фториди	мг/дм ³	0,7-1,2
23	Кобальт	мг/дм ³	≤0,1
24	Цинк	мг/дм ³	≤1,0
25	Кадмій	мг/дм ³	≤0,001
26	Свинець	мг/дм ³	≤0,01
27	Хлороформ	мкг/дм ³	≤60
28	Миш'як	мг/дм ³	<0,01
29	СПАР	мг/дм ³	<0,5
30	Феноли	мг/дм ³	<0,001
31	Нафтопродукти	мг/дм ³	<0,1
32	Ртуть	мг/дм ³	<0,0005
33	Хром загальний	мг/дм ³	<0,05
34	Хром (+6)	мг/дм ³	<0,05
35	Хлор залишковий вільний	мг/дм ³	0,3-0,5
36	Хлор залишковий зв'язаний	мг/дм ³	0,8-1,2
37	Тетрахлорвуглець	мкг/дм ³	0,5-2,0
38	Бромдихлорметан	мкг/дм ³	Нормується в сумі ТГМ
39	Бромформ	мкг/дм ³	Нормується в сумі ТГМ
40	Ціаніди	мг/дм ³	<0,05
41	1,2-дихлоретан	мкг/дм ³	<3,0
42	Молібден	мг/дм ³	<0,07
43	Трихлоретилен та тетрахлоретилен (сума)	мкг/дм ³	<10,0
44	Загальне мікробне число (ЗМЧ)	КУО/см ³	відсутність
45	Загальні колі форми	КУО/100см ³	відсутність
46	E.coli	КУО/100см ³	відсутність
47	Ентерококи	КУО/100см ³	відсутність
48	Коліфаги	БУО/дм ³	відсутність
49	Патогенна мікрофлора	наявність	відсутність

Продовження таблиці 3.4

1	2	3	4
50	Ентеро, аденовіруси, антиген рота віруси, ВГА	Наявність в 10 дм ³	відсутність
51	Патогенні кишкові найпростіші: ооцисти криптоспоридій, із оспор цисти лямблій, дизентерійний анеб, балантидія кишкового та інші	Клітини, цисти в 50 дм ³	відсутність
52	Кишкові гельмінти	Клітини, яйця, личинки в 50 дм ³	відсутність
53	Радионукліди: цезій – 137, стронцій - 90	Бк/л	<2
54	Σα – активність	Бк/л	<0,1
55	Σβ – активність	Бк/л	<1
52	ДДТ	мг/дм ³	<0,0005
53	ДДЕ	мг/дм ³	
54	Алдрин	мг/дм ³	
55	Гептахлор	мг/дм ³	
56	Дикофол	мг/дм ³	
57	Гексахлорциклогексан (суміш альфа-, гамма-ізомерів)	мг/дм ³	

В процесі фільтрування з води видаляються як дисперсні частки, так й колоїди. При проходженні води шару зернистого завантаження, яке утримує домішки в порах фільтруючого шару, при цьому глибина проникнення забруднення прямо залежить від величини фракції фільтруючого шару, швидкості фільтрації, розміру часток суспензії та ін..

Пуск фільтра в експлуатацію після ремонту, здійснюється таким чином: фільтр повільно наповнюється знизу, крізь промивну систему освітленою водою з метою витискання повітря з пористого простору фільтруючого шару та усунення порушення горизонтальності (розмиття сухого шару при подачі води згори).

Ввід резервного фільтру у експлуатацію здійснюється так:

- фільтр повільно наповнюється знизу освітленою водою;
- перша порція фільтрату скидається у каналізацію;

- здійснюється подача води у фільтр.

Цикл фільтрування може становити від 12 до 48 годин. Після цього фільтр виводиться на промивку. Чищення стінок фільтра та його дезінфекція проводиться один раз на рік, а також якщо погіршуються мікробіологічні показники фільтрованої води. Дезінфекцію виконують водою, яка містить хлор і має концентрацію 25 мг/дм³. Фільтр вводять в роботу після добового контакту з хлорною водою та кінцевою промивкою його чистою водою до тих пір поки концентрації залишкового вільного хлору в воді не буде дорівнювати 0,3-0,5 мг/дм³.

Робота фільтра: освітлена вода з освітлювачів самоходом надходить у фільтри. Після проходження через зернистий фільтруючий шар очищена вода надходить у колектор фільтрованої води. По мірі забруднення фільтруючого завантаження зменшується пропускна можливість фільтра, і він виводиться на промивку. Промивка фільтру здійснюється зворотнім потоком води з резервуару чистої води.

Резервуар чистої води (РЧВ): перед надходженням питної води у резервуар чистої води здійснюється її додаткове знезараження – вторинне хлорування. Хлор вводиться в трубопровід фільтрованої води. Доза хлору складає від 0,8 до 1,5 мг/дм³ обирається так, щоб після контакту води і хлору упродовж не менше 30 хв. наявність вільного хлору у питній воді склала від 0,3 до 0,5 мг/дм³, або наявність зв'язаного хлору після контакту води і хлору упродовж не менше 60 хв. складала від 0,8 до 1,2 мг/дм³ (згідно ДСанПін 2.2.4-171-10),(табл.3.4).

Профільтрована вода по трубопроводу Ø800 мм надходить у два резервуара чистої води, ємністю 500 м² кожен. Всередині РЧВ є прямокутний тубою для повного його випорожнення. Для того, щоб уникнути переливу у резервуарах є переливні труби з воронкою. Санітарна обробка РЧВ проводиться не менше 1 разу на рік. Доза хлору при промивці РЧВ складає не менше 40 мг/дм³, контакт триває протягом доби.

РЧВ вводиться в роботу після отримання 3-х задовільних бактеріологічних досліджень води, що слідують один за одним з інтервалом, встановленим на розрахунок повного об'єму води та на підставі дозволу територіальної санітарної служби.

Норми технологічного процесу

Первинне хлорування – 3,0-8,0 мг/ дм³.

Вторинне хлорування – 0,8-1,5 мг/ дм³ (трубопровід фільтрованої води).

Коагулювання – 5-40 мг/ дм³ (у змішувач).

Швидкість фільтрування – 8-12 м³/год.

Тривалість промивки – 5-7 хв. (визначається пробним шляхом).

Кількість промивної води по інтенсивності промивки – 15 л/сек. на 1 м² складає 19 м³/хв..

Таблиця 3.5 – Фактичний обсяг скиду стічних вод комунального підприємства КП «Солонянське ЖКУ» ДОР б. Легка за період 2016-2020 рр.

Період скиду	Фактичний обсяг скиду, тис. м ³
1	2
2016 р.	57,0
2017р.	57,0
2018р.	57,0
2019р.	57,0
2020р.	56,0

Таблиця 3.6 Щорічні норми сировини (при продуктивності до 6,0 тис. м³/добу)

№п/п	Найменування сировини	Середньодобова витрата, л	Кількість на рік, т
1	Гіпохлорит натрію	150-600	140
2	Коагулянт гідроксихлорид алюмінію	50-150	30
3	Пісок кварцовий для дозавантаження фільтрів	-	-
4	Вугілля активоване для дозавантаження фільтрів (марка АГ-3)	-	-

Таблиця 3.7 Щорічні норми енергоресурсів (при продуктивності до 6,0 тис. м³/добу)

Рік	Найменування енергоресурсів	Кількість на добу, тис. кВт/год	Кількість на рік, тис.кВт/год
2018	Електроенергія:		
	- літній період	4,6	712,7
	- зимнім період	4,4	946,2
2019	Електроенергія:		
	- літній період	4,5	690,3
	- зимнім період	4,53	969,7

3.2.3 Контроль роботи очисних споруд

Контроль роботи очисних споруд виконується силами підприємства, а також сторонніми організаціями (Дніпропетровське ДЦСМС, держуправління екології та природних ресурсів у Дніпропетровській області).

Контроль за якістю річної, питної та стічної води виконує хімічна лабораторія насосно-фільтрувальної станції, згідно робочої програми лабораторного контролю.

Скорочений контроль якості річної та питної води по мікробіологічним показникам виконує Солонянський лабораторний відділ досліджень.

Контроль якості річної, питної та стічної води по токсикологічним, радіологічним, мікробіологічним показникам виконується Головним управлінням Держпродспоживслужби у Дніпропетровській області.

3.2.4 Основні правила технічної експлуатації насосних агрегатів на насосно – фільтрувальній станції

Експлуатація насосних агрегатів заборонена якщо:

- виникнення сторонніх шумів, стуків та тріскотіння під час роботи насоса;
- виникнення світіння або іскри у просвіті між статором і ротором електродвигуна
- вібрація вала, яка перевищує допустимі межі (0,013-0,05 при частоті обертання 1000-3000 об/хв..)

- температура підшипників, обмоток статора вище допустимої (70°C)
- підшипники або підвідні електрокабеля пошкоджені або вийшли з ладу.

Експлуатація кожного насосного агрегату фіксується у добовім відомість-журналі. У цій відомості відображається дата, час пуску – зупинки, відомості о заміні мастила, сальників, можливі ремонти, показники приладів до та після пуску насосного агрегату. Після ремонту або тривалої зупинки насосний агрегат оглядається, перевіряються підшипники, за необхідністю додається нове мастило.[7]

3.3 Основні завдання та організація роботи системи моніторингу поверхневих вод

Моніторинг вод поверхневих – це система збору, спостережень, опрацювання даних про забруднення водойм, що дає можливість прогнозувати їх зміни та розробити науково обґрунтовані рекомендації, які можуть допомогти вплинути на їх стан.

Мета моніторингу – це упорядження системи спостережень і контролю за станом водоймищ, тобто це отримання інформації яка дає змогу побачити вплив дії антропогенних факторів.

Служба моніторингу ставить перед собою такі завдання:

- визначити рівень забруднення водного об'єкта за фізичними, хімічними та гідробіологічними показниками;
- дослідити, які відбуваються зміни вмісту речовин, що є забруднювачами і за яких умов ці зміни трапляються;

- дослідити закономірності процесів самоочищення водою та накопичення у донних відкладах речовин, що є забруднювачами.

На сьогодні в Україні моніторинг здійснюється на підставі Єдиної міжвідомчої інструкції з організації та здійснення державного моніторингу вод (ЄМІ), яка встановлює єдині вимоги до проведення та організації спостережень за станом прибережних зон водосховищ, поверхневих вод, підземних вод, джерел забруднення вод, за фізико-хімічними, гідрологічними, радіологічними, біологічними показниками якості вод. Дотримання вимог ЄМІ обов'язкове для всіх органів, що виконують державний моніторинг вод.

Найбільший обсяг робіт із моніторингу річок виконує Гідрометеослужба. Яка має пункти у 10 річкових басейнах України. Більше пунктів спостережень налічує басейн Дніпра. На сьогодні по Україні гідрологічна мережа має 374 пости.

3.4 Принципи організації спостереження й контролю якості поверхневих вод

Моніторинг поверхневих вод виконується на тимчасових та постійних пунктах спостережень, які розташовують у місцях, де найбільш відчутний вплив господарської діяльності та у місцях де впливу немає.

Пункт спостереження – місце на водному об'єкті, де здійснюють комплекс досліджень для отримання даних про кількісні та якісні характеристики води.

Об'єкти, які потребують моніторингу це місця скиду дощових і стічних вод міст, селищ, комплексів сільського господарства, стічних вод підприємств, АЕС, ТЕС; місця де є скид колекторно-дренажних вод земель, що зрошуються або

осушуються; кінцеві створи середніх і великих річок; на межі економічних районів, країн, республік.

У пунктах спостережень зазвичай досліджують один або декілька створів.

Створи спостережень розміщують при наявності джерел забруднення з урахуванням морфологічних особливостей і гідрометричних умов водоймища.

Якщо організований скид стічних вод відсутній тоді, на кінцевих ділянках річок, на незабруднених ділянках, у гирлах забруднених приток, і в місцях де є перетин держкордону України встановлюють один створ.

Коли присутній організований скид стічних вод встановлюють від двох і більше створів. Перший створ розміщують на відстані 1 км вище від місця забруднення, другий – у зоні забруднення, третій – у місці де змішуються стічні і річкові води.

Екологічний стан водного об'єкта встановлюється за біологічними показниками і ділиться за такими класами, як «відмінний», «добрий», «задовільний», «поганий» або «дуже поганий».

Хімічний стан поверхневих вод встановлюється за деякими групами речовин, що є забруднювачами і має класифікацію як «добрий» або «недосягнення доброго».

Розробляють програми спостережень за гідрохімічними та гідрологічними показниками, які складаються з методу аналізів, їх кількості, часу відбору проб

Програма спостережень – це послідовність досліджень і оптимальна кількість показників, які дають повну інформацію про якість води в потрібному місці у визначений час.

Програми ділять на скорочені і обов'язкові.

Виконання програми обов'язкової передбачає:

- гідрологічні спостереження.

- гідрохімічні спостереження.

Держводагентство України, згідно ст.16 п.5 Водного Кодексу України, забезпечує виконання гідрохімічних і радіологічних спостережень на водних об'єктах, які мають комплексне призначення.

3.5 Показники якості води

Оцінка якості води виконується на основі системи показників, тому що немає одного показника, що міг би визначити увесь комплекс, що характеризує якість води. Ці показники можна поділити на хімічні, фізичні, гідробіологічні, бактеріологічні. Їх класифікують як загальні та специфічні. Загальні показники, типові для будь-яких водойм. До них відносяться фізичні, бактеріологічні, гідробіологічні. Хімічні показники діляться на загальні і специфічні. Специфічні показники залежать від місцевих природних умов, а також особливостей антропогенного впливу на водне середовище. Запах, температура, вміст зважених речовин, прозорість, кольоровість – це основні фізичні показники якості.

Забруднення води патогенними мікроорганізмами характеризують бактеріологічні показники. Найважливіші бактеріологічні показники це: колі-індекс та колі-титр.

Якість води за рослинністю та тваринним населенням водойм дають змогу оцінити гідробіологічні показники. Гідробіологічні показники є найбільш чутливі за їх допомогою можна спостерігати за зміною виду характерного для водних екосистем, яке може відбуватися під час слабкого забруднення водоймищ.

Загальні хімічні показники якості води це: вміст розчиненого кисню, ХПК, БПК; рН; вміст фосфору і азоту , сухий залишок.

Найбільш поширені специфічні показники це: феноли, нафтопродукти, ПАР, СПАР, пестициди, важкі метали.

3.6 Особливості відбору проб під час здійснення моніторингу поверхневих вод

Гідрохімічну інформацію про водні об'єкти збирають 4 рази на рік, тобто один раз у сезон.

Щоб правильно виконати оцінку за гідрохімічними показниками треба додержуватися таких умов:

- проби води відбираються належної кількості;
- проби повинні відповідати поставленому завданню, як за об'ємом та якістю , так і за часом відбору та вибраними точками, а також бути попередньо обробленими, дотримуватися умов транспортування та збереження.

Відбір проб може бути разовим або регулярним, це залежить від цілі досліджень.

Разовий відбір проб використовується, якщо вимірювані параметри мають незначні зміни і необхідні лише загальні уявлення про якість води у водних об'єктах.

Якщо кожну пробу відбирають у просторовій і часовій взаємозалежності з іншими параметрами – це регулярний відбір.

3.7 Оцінювання та прогнозування якості води

Оцінка якості води ґрунтується на системі контрольованих показників, із якими можна порівняти якість досліджуваної води. Використовують одиночні, комплексні та непрямі оцінки забруднення поверхневих джерел за гідрохімічними показниками. Комплексна – це оцінка, яке дає точну і об'єктивну інформацію про забрудненість або якість поверхневих джерел.

Комплексна оцінка виражена за допомогою деяких систем показників або вузької сукупності критеріїв її властивостей і складу, які можна порівняти з характеристиками якості води або нормами для якогось виду водоспоживання чи водокористування.

Згідно з Водним кодексом України оцінка якості води виконується на підставі екологічних норм якості поверхневих джерел та норм екологічної безпеки водокористування.

Проведення оцінки якості поверхневих джерел за нормами екологічної безпеки водокористування дає змогу оцінити якість водойм, які використовуються для господарсько-питних, комунально-побутових потреб та рибного господарства.

База нормативів оцінки якості поверхневих води засновується на підставі загальних вимог до властивостей та складу води і ГДК (гранично допустимих концентрацій) речовин у водних об'єктах. Загальні вимоги окреслюють допустимі властивості та склад води, які можна оцінити за важливими хімічними, фізичними, бактеріологічними показниками.

ГДК – це рівень концентрацій речовин у воді, за перевищення якого вона буде непридатною для водокористування.

Усі речовини, які мають негативний вплив ділять на 5 груп.

I група - розчинений кисень, завислі речовини, БСК, рН, сухий залишок.
II група - сульфати, хлориди, кальцій, магній, натрій, калій, нітрати, хром. III група - азот амонійний, нітроти, СПАР, мідь, цинк, нікель. IV група – феноли, нафтопродукти, V група - речовини з органолептичними показниками.

Оцінювання якості води у водоймищах господарсько-питного та комунально-побутового водокористування, визначають також клас шкідливих речовини. Виділяють 4 класи шкідливості речовин: 1 – надзвичайно шкідливі; 2 – високошкідливі; 3 – шкідливі; 4 – помірно шкідливі.

3.8 Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями

«Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями», яка була розроблена Мінекобезпеки України та затверджена наказом №44 від 31.03.98, це нормативний документ згідно якого виконується екологічна оцінка якості поверхневих вод за відповідними категоріями.[11]

За допомогою екологічної оцінки можна отримати відомості про воду як компонент водної системи, середовище життя організмів і важливу частину середовища природи, в якому мешкає людина.

Три блоки показників, з яких складається екологічна оцінка це: блок - показників сольового складу; блок - санітарно - екологічних показників; блок - токсикологічних показників.

Тип води, можна визначити співвідношеннями між іонами (в еквівалентах):

$$\begin{aligned}
 & \text{I } \text{HCO}_3 > \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}, \\
 & \text{II } \text{HCO}_3 < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} < \text{HCO}_3 + \text{SO}_4^{2-} \\
 & \text{III } \text{HCO}_3 + \text{SO}_4^{2-} < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} \\
 & \text{IV } \text{HCO}_3 = 0,
 \end{aligned} \tag{3.1}$$

Середнє значення категорій \bar{x} показників якості води розраховується за формулою, з точністю до сотих

$$\bar{x} = \frac{\sum}{n_1}, \tag{3.2}$$

Для водного об'єкта екологічна оцінка полягає в розрахунку інтегрального показника, (I_E). [11]

Екологічний (інтегральний) індекс обчислюємо за формулою:

$$I_E = (I_1 + I_2 + I_3) / 3 \tag{3.3}$$

де, I_1 – індекс забрудненості компонентами сольового складу; I_2 – індекс санітарно-екологічних показників; I_3 – індекс токсикологічних показників.

Згідно Водної Рамкової Директиви ЄС 2000/60/ЄС [11], визначається EQI - індекс екологічної якості, як один із способів оцінки екологічного стану поверхневого джерела

Таблиця 3.8 – Шкала оцінки класу якості вод за зазначенням індексу екологічності вод EQI [11]

Клас якості вод	1	2	3	4	5
		Відмінна	Добра	Посередня	Низька
Значення EQI	1-0,83	0,82-0,62	0,61-0,41	0,40-0,20	<0,20

Щоб визначити індекс EQI, використовують відношення:

$$I_{\text{Епр}} = 1 - (I_{\text{Е}}/7). \quad (3.4)$$

3.9 Методика оцінки якості питної води

Оцінки якості води питної виконується згідно до ДСанПін 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», який введений в дію наказом № 400 Мінохорони здоров'я України, 12.05.2010 року.[12]

Відповідно до ДСанПін 2.2.4-171-10 вода питна, що призначена для використання людиною, повинна бути безпечною, як в епідемічному так і в радіаційному відношенні, не мати шкідливий хімічний склад та несприятливі органолептичні властивості.

Гігієнічну оцінку якості води питної проводять за такими показниками - мікробіологічними, санітарно – хімічними, фізичними, радіаційними та токсикологічними показниками (табл. 3.4)

Виробництво води питної здійснюється за нормативними документами

та технологічним регламентом, погодженого головним управлінням Держпродслужби України.

У виробництва води можуть бути застосовані речовини та матеріали (реагенти для знезараження, ємкості, флокулянти, коагулянти, консерванти, тара, дезінфекційні та мийні засоби, устаткування, обладнання, будівельні матеріали тощо), які дозволені відповідним органом санітарного та епідемічного контролю для використання у цій сфері.

Залишки хімічних сполук та речовин у воді питній не повинні перевищувати встановленні гігієнічні норми.

Вимоги до води водопровідної наступні: у дослідженні мікробіологічних показників в пробах води визначають - мікробне число загальне, загальні колі-форми, ентерококи, E.coli, коліфаги; при знезараженні водопровідної води залишки реагентів визначаються кожну годину та повинні дорівнювати у межах від 0,3 до 0,5 мг/дм³ – вміст вільного хлору, вміст хлору зв'язаного – у межах від 0,8 до 1,2 мг/дм³.

Контроль виробничий проводиться лабораторіями підприємств, які здійснюють водопостачання, якщо вони атестовані або установами Держпродслужби згідно до робочої програми, яка має: перелік контрольованих показників, порядок здійснення контролю, календарні графіки та місця відбору проб.

Робоча програма узгоджується установою Держпродслужби на термін до 5 років.

Виробничий контроль здійснюють за програмами скороченого та повного контролю згідно з вимогами ДСанПін 2.2.4-171-10.

Повний контроль якості води питної неодмінно проводиться при введенні в роботу новозбудованих розподільних мереж та водопроводів, після їх капітального ремонту, реконструкції, при зміні обладнання та внесення змін у технологію водопідготовки.

Систематичний контроль якості води виконують підприємства від

місця водозабору до місця споживання, тобто у розподільній мережі. [12]

3.10 Відбір і підготовка зразків води до аналізу

Щоб одержати достовірні дані про властивості та склад річкової та питної води потрібно робити правильний відбір зразків і підготовку їх до аналізу.

Під час санітарного контролю на водоймах відбирають разові проби, а при визначенні якості поверхневих вод, які є джерелом централізованого питного водопостачання – щомісяця.

Об'єм зразка залежить від кількості показників, що треба дослідити, методики визначення та повторного проведення аналізу, якщо була припущена помилка.

Проби потрібно відбирати згідно правилам ГОСТ 31861-2012 «Вода загальні вимоги до відбору проб».

Взяття зразків води обов'язково документується. Виконується маркування зразків, де вказується дата і місце взяття зразка. Маркування при транспортуванні тари не повинно пошкодитися.

Проби збираються у чистий скляний посуд, який щільно закупорюється.

Зразки відбираються при повному відкритті крана після спуску води в продовж 15 хв.. Посуд потрібно ополоснути не менше 2 разів.

Дослідження проб виконують того ж дня, коли зробили відбір. Якщо це неможливо проби треба консервувати і зберігати у холодильнику.[12]

У відібраних зразках річкової, питної води та води річної у місці скиду стічної води визначалися:

- Кольоровість, мутність по ГОСТ 3351-74 (фотометричний метод)
- Вміст масової концентрації алюмінію. Метод заснований на здатності іона алюмінію утворювати з алюміноном лак помаранчево-червоного кольору, який представляє собою комплексне з'єднання).
- Нітрати. Колориметричний метод з саліциловокислим натрієм ГОСТ 18826-73
- Амоній, нітрити ГОСТ 4192-82
- Перманганатна окиснюваність. Метод заснований на окисненні органічних речовин розчином марганцевокислого калію в кислій або лужному середовищі при кип'ятінні.
- Лужність ДСТУ ISO 9963-1:2007. Титрометричний метод
- рН ДСТУ 4077-2001. Електрометричний метод
- Загальне залізо ГОСТ 4011-72. Метод заснований на взаємодії іонів заліза в лужному середовищі с сульфосаліциловою кислотою з появою забарвлення жовтого кольору комплексної сполуки.
- Марганець. Фотометричний метод з використанням окислення сполук марганцю до перманганат-іонів.
- Хлориди. ГОСТ 4245-72 Метод заснований на осадженні хлор-іона азотнокислим сріблом.
- Загальна жорсткість. ГОСТ4151-72 Метод заснований на комплексної сполуки трилону Б з іонами магнію і кальцію.
- Масова концентрація фторидів. Метод з використанням лантану і алізарин-комплексону .
- Вміст сухого залишку.
- Вміст сульфатів. Цей метод заснований на осадженні в кислому середовищі сульфат-іонів хлористим барієм.

- Масова концентрація міді. Цей метод заснований на взаємодії іонів міді з діетилдітіокарбаматом натрію.
- Розчинений кисень
- Біологічне споживання кисню через 5 днів (БСК₅)
- Хімічне споживання кисню

Перевірка якості поверхневих вод для місць відпочинку та побутово-культурних потреб населення виконується згідно СанПіН 2.1.5.980-00 «Гігієнічні вимоги до охорони поверхневих вод»[26] , який діє з 01.01.2018.

4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

4.1 Результати аналізу зміни гідрохімічних показників води р. Дніпро в межах Солонянського району

Відповідно до «Програми державного моніторингу довкілля» комунальне підприємство КП «Солонянське ЖКУ» ДОР у Дніпропетровській області здійснює моніторинг якості вод у пунктах спостереження - питний водозабір та у місці скиду стічних вод.

Аналіз зміни якості води р. Дніпро за середньорічними показниками, був проведений на основі лабораторних даних за період 2016-2021 рр. Пункти спостереження приведені у табл. 4.1

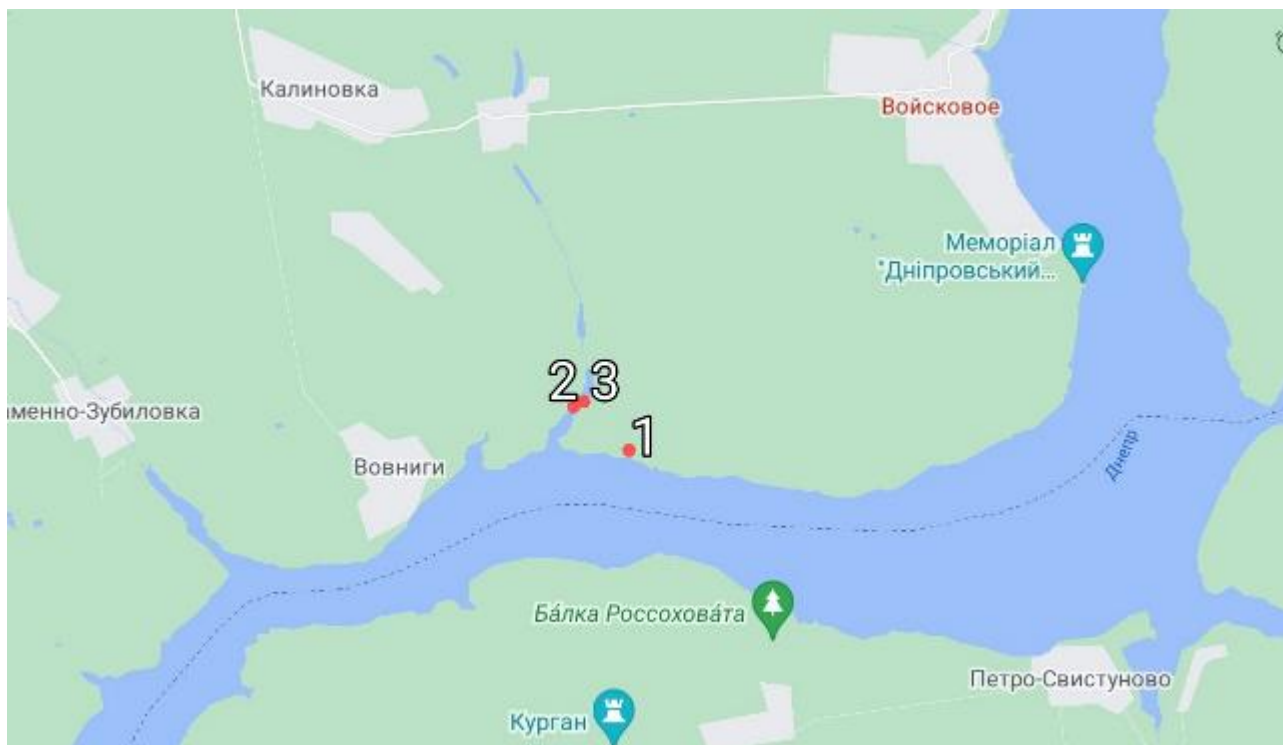


Рисунок 4.1 – Пункти спостережень р. Дніпро. Нумерація постів (табл.4.1)

Таблиця 4.1 – Стисла характеристика пунктів спостереження на ділянці

р. Дніпро.

№ пунктів спостереження	Назва	Цілі
1	2	3
1	с.Військове, місце питного водозабору	господарсько–питне для рекреації
2	с. Військове, балка «Легка» 500 м вище контрольного створу скиду стічних вод	для рекреації
3	с. Військове, балка «Легка» 500 м нижче контрольного створу скиду стічних вод	для рекреації

Примітка. Нумерація постів спостереження наведена на рис. 4.1

Дослідження зразків річної води надано: по санітарно – хімічним показникам лабораторією підприємства, по бактеріологічним показникам органом місцевого санітарного контролю с.м.т. Солоне, по радіологічним, вірусологічним, паразитологічним та токсикологічним показникам Державною установою «Дніпропетровський обласний центр Міністерства охорони здоров'я України» за період 2016-2021рр. (див. табл.4.2-4.8)

Таблиця 4.2 Інформація щодо якості поверхневого джерела р. Дніпро за 2016р. у місці питного водозабору КП «Солонянське ЖКУ» ДОР

п/н	Найменування показників	Одиниці виміру	Вміст інгредієнтів												Річні показники	Кількість досліджених проб	
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12		Всього	Не відпов. норм.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Санітарно-хімічні показники																	
1	Запах 20/60 С	бали	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	3зем	3гнил	3гнил	1зем	1зем	1зем	1зем	1454	
2	Забарвленість	градуси	21	23	25	31	29	32	37	47	36,3	25	28	26	30	1454	
3	Каламутність	мг/дм ³	0,93	0,84	1,24	1,49	2,20	2,35	1,34	3,89	2,72	3,97	2,96	1,84	2,15	1454	
4	Сухий залишок	мг/дм ³	264,0	-	268,4	304,0	283,8	270,4	222,0	-	480,4	278,4	-	636,0	334,2	11	
5	Сульфати	мг/дм ³	34,34	24,25	19,25	6,58	8,2	47,19	54,45	-	35,02	51,68	-	40,25	32,12	11	
6	Хлориди	мг/дм ³	30,25	30,5	32,6	32,9	33,9	32,5	29,5	-	29,85	31,25	-	27,0	31,03	11	
7	Жорсткість	мг/дм ³	3,2	3,0	3,8	3,8	4,48	3,95	4,72	-	3,2	3,88	-	3,25	3,73	11	
8	Завислі речовини	мг/дм ³	9,2	-	51,2	25,6	26,8	4,8	7,6	-	4,4	2,8	-	4,8	15,24	11	

Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
9	Лужність загал.	ммоль/ л	2,9	2,9	2,95	3,1	3,0	3,0	2,9	3,2	3,0	2,6	2,6	2,78	2,91	1454	
10	Водневий показник	од.рН	7,16	7,09	7,35	7,65	7,38	6,72	6,79	6,73	6,8	6,9	7,0	6,9	7,6	363	
11	Азот амонійний	мгN/дм ³	0,05	< 0,05	0,056	0,053	0,073	0,614	1,482	1,534	0,781	0,097	0,08	0,05	0,41	363	
12	Нітриди	мгN/дм ³	0,021	0,017	0,017	0,018	0,062	0,106	0,041	0,0245	0,056	0,062	0,027	0,022	0,04	363	
13	Нітрати	мгN/дм ³	7,0	7,77	6,57	3,25	6,31	5,51	3,43	4,18	8,04	10,4	7,1	7,33	6,41	363	
14	Розчинений кисень	мгО/дм ³	9,96	9,55	10,67	8,36	7,3	2,65	5,475	-	5,12	7,65	-	13,25	8,0	11	
15	БСК ₅	мгО/дм ³	1,2	1,5	0,92	1,67	0,35	0,725	2,6	-	0,575	0,68	-	3,8	1,4	11	
16	БСК повне	мгО/дм ³	6,25	3,82	7,35	0,33	2,97	2,05	5,19	-	0,4	0,4	-	2,55	3,13	11	
17	ХСК	мгО/дм ³	23,37	18,4	6,0	40,0	44,0	22,7	7,79	-	70,0	70,0	-	348,0	65,03	11	
18	Алюміній	мг/дм ³	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	1454	
19	Окиснювальність КМnO ₄	мгО/дм ³	3,93	3,87	3,04	3,75	6,18	7,11	7,51	8,38	8,95	9,33	9,45	9,22	6,73	363	
20	Залізо загальне	мг/дм ³	0,13	0,138	0,151	0,183	0,234	0,223	0,184	0,226	0,25	0,182	0,19	0,18	0,19	363	

Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
21	Марганець	мг/дм ³	0,05	0,05	0,14	0,155	1,21	0,062	0,08	-	0,031	< 0,05	-	0,05	0,19	11	
22	Мідь	мг/дм ³	0,05	0,04	0,1	0,1	0,117	0,098	0,09	-	0,115	0,215	-	0,15	0,11	11	
23	Фториди	мг/дм ³	0,012	0,01	0,0132	0,013	0,0125	0,015	0,015	-	0,47	0,07	-	0,71	0,13	11	
24	Кобальт	мг/дм ³	0	0	< 0,025	< 0,025	0	0	0	0	0,008	0,0275	-	0,03	0,01	11	
25	Поліфосфати	мгР/дм ³	0	0	< 0,0005	0	0	0	0	-	0,037	0,002	-	-	0,02	11	
26	Цинк	мг/дм ³	-	< 0,005	-	-	< 0,01	-	-	< 0,01	-	-	< 0,01	-	< 0,01	4	
27	Свинець	мг/дм ³	-	< 0,005	-	-	0,0067	-	-	< 0,005	-	-	< 0,005	-	0,005	4	
28	Хлороформ	мг/дм ³	-	< 0,005	-	-	0,01	-	-	0,0007	-	-	< 0,005	-	0,005	4	
29	Тетрахлор вуглець	мг/дм ³	-	< 0,0005	-	-	< 0,0001	-	-	< 0,0001	-	-	< 0,0001	-	< 0,0001	4	
30	Кадмій	мг/дм ³	-	< 0,0005	-	-	< 0,0005	-	-	< 0,0005	-	-	< 0,0005	-	< 0,0005	4	
31	СПАР	мг/дм ³	-	-	-	-	< 0,00625	-	-	< 0,00625	-	-	< 0,00625	-	< 0,00625	3	
32	Нафтопродукт и	мг/дм ³	-	-	-	-	< 0,005	-	-	< 0,005	-	-	< 0,005	-	< 0,005	3	
33	Феноли	мг/дм ³	-	-	-	-	< 0,0005	-	-	< 0,0005	-	-	< 0,0005	-	< 0,0005	3	

Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Радіологічні показники																		
44	Питома актив. 137	Бк/л	-	-	< 0,31	-	-	-	-	-	0,11	-	< 0,07	-	< 0,16	4		
45	Пит. актив. 90Sr	Бк/л	-	-	< 0,043	-	-	-	-	-	0,06	-	< 0,04	-	< 0,05	4		
Бактеріологічні показники																		
46	Загальне мікробне число	КУО/см ³	55	68	70	90	100	115	105	188	180	95	60	82	101	48		
47	Загальні коліформи	КУО/100см ³	90	90	90	90	90	90	90	90	90	0	0	0	90	48		
48	E coli	КУО/100см ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48		
49	Ентерококи	КУО/100см ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48		
50	Коліфаги	БУО/дм ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11		
51	Патогенна мікрофлора	Наявність	Не виявлено									-	Не виявлено				11	

Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Паразитологічні показники																	
57	Патогенні кишкові найпростіші: ооцисти крипто спори дій, цисти лямблій, дизентерійний анеб та інші	Наявність в 10 дм ³ води	-	Не виявлено	-	Не виявлено	-	-	Не виявлено	-	Не виявлено	-	Не виявлено	-	Не виявлено	4	
58	Кишкові гельм.	Наявність в 10 дм ³ води	-	Не виявлено	-	Не виявлено	-	-	Не виявлено	-	Не виявлено	-	Не виявлено	-	Не виявлено	4	

Таблиця 4.3 Інформація щодо якості поверхневого джерела р. Дніпро за 2017 р. у місці питного водозабору КП «Солонянське ЖКУ» ДОР

п/н	Найменування показників	Одиниці виміру	Вміст інгредієнтів												Норматив згідно ДСанПін 4808:2007
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Запах 20/60 С	бали	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	4 св	3 св	3 св	3 св	3 св	1зем	1зем	1зем	<4
2	Забарвленість	градуси	34	38	42	65	75	65	86	97	48	32	29	39	20-80
3	Каламутність	мг/дм ³	1,18	1,49	2,78	2,12	5,24	4,49	6,4	6,1	6,25	5,3	4,75	2,69	20-1500
4	Сухий залишок	мг/дм ³	643	204,8	498,8	480	642	303,4	314	324,8	265,6	254	243,6	253,4	<1000
5	Сульфати	мг/дм ³	41,2	45,3	50,0	46,1	54,8	45,9	52,4	66,6	53,3	40,8	40,9	30,1	<250
6	Хлориди	мг/дм ³	39,1	29,9	39,9	34,8	37,2	44,0	32,0	34	31,3	25,5	23,5	24,2	<250
7	Жорсткість	мг/дм ³	3,75	5,4	3,5	3,1	3,1	3,2	3,8	2,35	2,65	2,55	2,75	3,18	<7.0
8	Завислі речовини	мг/дм ³	4,0	4,4	0,8	2,8	6,4	2,0	4,0	2,8	0,8	1,6	7,0	1,6	
9	Лужність загальна	ммоль/дм ³	3,2	3,3	3,6	3,8	3,5	3,5	3,7	4,0	3,8	3,0	3,0	3,1	<6.5
10	Водневий показник	од.рН	8,25	8,1	9,1	9,7	8,7	7,9	7,75	7,45	7,8	8,1	8,25	7,9	6,5-8,1

Продовження таблиці 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
11	Азот амонійний	мгN/дм ³	0,07	0,195	0,149	0,21	1,54	1,23	1,53	2,16	2,69	0,174	0,178	0,134	<1,0
12	Нітрити	мгN/дм ³	0,027	0,042	0,051	0,04	0,107	0,028	0,032	0,043	0,125	0,054	0,101	0,049	<0,05
13	Нітрати	мгN/дм ³	11,09	10,51	12,3	5,21	6,75	2,68	3,42	5,62	15,09	11,67	7,63	6,52	<1,0
14	Розчинений кисень	мгО/дм ³	13,12	12,98	17,1	11,67	2,37	2,83	5,47	2,07	2,01	8,82	9,99	12,72	>8,0
15	БСК ₅	мгО/дм ³	3,78	1,83	7,2	3,64	0,42	2,7	2,6	1,85	2,61	2,69	3,22	4,53	
16	БСК повне	мгО/дм ³	2,47	2,78	9,74	5,03	2,18	2,83	5,2	1,85	0,43	1,9	1,4	2,94	<7,0
17	ХСК	мгО/дм ³	40	40	37	46,0	50	56	46	58	47	32	52	37,9	<40,0
18	Алюміній	мг/дм ³	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
19	Окиснювальність КМпО ₄	мгО/дм ³	9,84	9,92	10,08	9,57	9,28	8,48	9,92	10,0	10,7	10,16	9,44	9,04	<15,0
20	Залізо загальне	мг/дм ³	0,28	0,278	0,29	0,37	0,37	0,38	0,79	0,738	0,76	0,44	0,40	0,33	<1,0
21	Марганець	мг/дм ³	0	0	0	0,003	0,018	0,002	0,08	0,1	0,02	0,007	0,005	<0,005	<1,0
22	Мідь	мг/дм ³	0,12	0,14	0,13	0,18	0,29	0,21	0,09	0,31	0,6	0,6	0,22	1,12	<1,0
23	Фториди	мг/дм ³	0,78	0,83	1,15	1,21	0,81	0,97	0,05	1,2	1,46	0,34	0,47	0,15	<1,5

Таблиця 4.4 Інформація щодо якості поверхневого джерела р. Дніпро за 2018 р. у місці питного водозабору КП «Солонянське ЖКУ» ДОР

п/н	Найменування показників	Одиниці виміру	Вміст інгредієнтів												Норматив згідно ДСанПін 4808:2007
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Запах при 20 ⁰ /60 ⁰ С	Бали	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 гн	1 гн	1 зем	1 зем	1 зем	1зем	<4
2	Забарвленість	Градуси	28	29	34	49	49	45	47	51	39	34	35	37	20-80
3	Каламутність	Мг/дм ³	0,83	0,58	0,75	1,24	2,77	1,85	1,02	1,71	3,67	3,52	1,85	0,81	20-1500
4	Водневій показник	Од.рН	7,8	7,9	7,45	7,44	6,97	6,72	6,65	6,51	6,86	7,1	7,02	6,96	6,5-8,1
5	Окиснюваність КМnO ₄	мгО/дм ³	8,24	7,35	6,99	8,04	7,88	7,73	7,66	8,72	11,4	11,46	10,52	10,38	<15
6	Залізо загальне	мг/дм ³	0,269	0,276	0,365	0,496	0,485	0,433	0,422	0,5	0,35	0,332	0,316	0,318	<1,0
7	Жорсткість загальна	ммоль/дм ₃	3,3	4,9	5,4	3,6	-	3,7	3,5	3,95	-	3,75	3,2	3,75	<7.0
8	Азот амонійний	мг/дм ³	0,083	0,393	0,368	0,525	0,471	0,661	1,326	2,707	1,046	0,367	0,262	0,253	<1,0
9	Нітрити	мг/дм ³	0,032	0,054	0,042	0,055	0,235	0,194	0,0976	0,016	0,034	0,044	0,092	0,062	<0,05
10	Нітрати	мг/дм ³	6,73	9,34	14,99	23,43	20,21	12,66	4,66	4,79	6,27	6,25	5,08	6,03	<1,0
11	Розчинений кисень	мг/Одм ³	14,7	10,65	14,2	10,5	-	3,28	2,13	2,69	-	7,56	11,7	13,8	≥8,0

Продовження таблиці 4.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
12	БСК ₅	мг/дм ³	4,74	1,01	4,78	4,43	-	3,01	2,13	2,6175	-	3,57	3,84	10,58	
13	БСК повне	мг/дм ³	4,08	1,08	4,35	4,01	-	1,79	2,07	2,48	-	4,18	1,415	3,22	<7,0
14	ХСК	мг/дм ³	29,16	36,4	38,0	38,0	-	46,0	36	60,0	-	66	76,9	54,0	<40,0
15	Алюміній	мг/дм ³	<0,04	<0,04	0,16	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
16	Хлориди	мг/дм ³	26,4	31,0	32,6	27,6	-	27,9	26,9	26,4	-	25,25	24,75	24,75	<250
17	Кальцій	мг/дм ³	48,09	58,1	55,11	50,6	-	51,6	48,6	52,104	-	45,09	46,09	47,094	Не визнач.
18	Магній	мг/дм ³	10,94	24,32	32,22	14,29	-	13,68	13,07	16,416	-	16,72	10,94	17,024	<80
19	Лужність загальна	ммоль/дм ³	3,0	3,2	3,6	3,4	3,4	3,5	3,7	3,8	3,25	2,9	2,9	3,0	<6,5
20	Завислі речовини	мг/дм ³	6,4	4,8	8,2	2,8	-	3,4	17,2	7,6	-	6,0	3,2	5,4	
21	Сухий залишок	мг/дм ³	245,2	289,2	307,8	299,6	-	299,2	200,4	268	-	235,0	232,4	268,4	<1000
22	Мідь	мг/дм ³	0,196	0,188	0,308	0,28	-	0,26	0,355	0,496	-	0,33	0,22	0,307	<1,0
23	Марганець	мг/дм ³	0,028	0,0358	0,1	0	-	1,2	1,11	1,31	-	0,23	0,009	0,007	<1,0
24	Сульфати	мг/дм ³	39,28	66,53	51,0	63,25	-	52,3	57,9	101,85	-	53,3	43,35	52,7	<250
25	Поліфосфати	мг/дм ³	-	0,021	-	-	-	-	-	1,932	-	-	0,438	-	<0,2
26	Кобальт	мг/дм ³	-	<0,01	-	-	-	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	<0,05

Продовження таблиці 4.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
27	Фториди	мг/дм ³	0,398	-	0,29	0	-	0	0,003	0,002	-	0,0025	0,07	0,0022	<1,5
28	Цинк	мг/дм ³	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	<1,0
29	Свинець	мг/дм ³	-	<0,005	-	-	<0,005	-	-	<0,005	-	-	<0,005	-	<0,1
30	СПАР	мг/дм ³	-	<0,00625	-	-	<0,00625	-	-	<0,0063	-	-	<0,0063	-	<0,25
31	Нафтопродукт и	мг/дм ³	-	<0,005	-	-	<0,00625	-	-	<0,005	-	-	<0,005	-	<0,2
32	Феноли	мг/дм ³	-	<0,0005	-	-	<0,00625	-	-	<0,0005	-	-	<0,0005	-	<0,05
33	Ціаніди	мг/дм ³	-	-	-	-	<0,00625	-	-	-	-	-	-	-	<0,05
34	Хром загальний	мг/дм ³	-	<0,01	-	-	<0,00625	-	-	-	-	-	<0,01	-	<0,05
35	Ртуть	мг/дм ³	-	<0,000005	-	-	<0,00625	-	-	<0,0000 05	-	-	<0,0000 05	-	<2,5
36	Миш'як	мг/дм ³	-	<0,01	-	-	<0,00625	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	<0,05
37	Молібден	мг/дм ³	-	<0,01	-	-	<0,00625	-	-	<0,0025	-	-	<0,0025	-	<0,2
38	Кадмій	мг/дм ³	-	<0,0005	-	-	<0,0005	-	-	<0,0005	-	-	<0,0005	-	<0,0005
39	Хлороформ	мК/дм ³	-	0,001	-	-	0,007	-	-	0,001	-	-	0,001	-	<0,2
40	Тетрахлорвугл ець	мК/дм ³	-	<0,0001	-	-	<0,0001	-	-	<0,0001	-	-	<0,0001	-	<0,0006

Таблиця 4.5 Інформація щодо якості поверхневого джерела р. Дніпро за 2019 р. у місці питного водозабору КП «Солонянське ЖКУ» ДОР

п/н	Найменування показників	Одиниці виміру	Вміст інгредієнтів												Норматив згідно ДСанПін 4808:2007
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Запах при 20 ⁰ /60 ⁰ С	Бали	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 бол	3 св	2 бол	1 зем	-	1зем	<4
2	Забарвленість	Градуси	36	35	35	42,7	53	38	47	77	59	28	-	23	20-80
3	Каламутність	Мг/дм ³	0,59	<0,58	1,19	1,5	3,14	1,8	1,85	4,1	5,26	3,85	-	1,05	20-1500
4	Водневій показник	Од.рН	6,5	7,04	7,1	-	8,85	8,66	8,52	8,53	8,5	8,6	-	8,6	6,5-8,1
5	Окиснюваність КМnO ₄	мгО/дм ³	10,31	10,1	10,02	10,46	8,67	9,54	9,68	10,26	9,93	8,58	-	6,29	<15
6	Залізо загальне	мг/дм ³	0,307	0,288	0,301	0,255	0,312	0,211	0,283	0,353	0,39	0,193	-	0,222	<1,0
7	Жорсткість загальна	ммоль/дм ³	3,75	4,0	4,0	4,5	4,25	4,5	4,4	4,7	3,55	3,4	-	4,175	<7,0
8	Азот амонійний	мг/дм ³	0,288	0,247	0,276	0,382	0,635	1,072	2,122	2,253	1,619	0,169	-	0,148	<1,0
9	Нітрити	мг/дм ³	0,023	0,0183	0,024	0,022	0,079	0,12	0,016	0,0298	0,042	0,058	-	0,046	<0,05
10	Нітрати	мг/дм ³	5,42	5,14	4,87	2,44	4,13	2,58	2,01	2,23	3,62	8,81	-	6,89	<1,0
11	Розчинений кисень	мг/Одм ³	13,6	12,9	13,83	12,3	8,22	3,6	2,79	4,8	6,01	7,98	-	11,96	≥8,0

Продовження таблиці 4.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
11	БСК ₅	мг/дм ³	3,74	3,8	4,45	4,5	3,56	0,42	2,79	4,8	2,8	2,63	-	2,88	
12	БСК повне	мг/дм ³	1,91	2,43	3,63	4,6	3,02	2,49	-	4,375	5,82	-	-	1,56	<7,0
13	ХСК	мг/дм ³	32,0	40,0	42,0	38,0	20,0	40,0	44,0	44,0	54	30,0	-	40,0	<40,0
14	Алюміній	мг/дм ³	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	-	<0,04	<0,04
15	Хлориди	мг/дм ³	27,0	30,25	31,45	34,05	35,0	38,25	37,05	35,75	33,1	39,0	-	31,65	<250
16	Кальцій	мг/дм ³	49,1	55,11	55,11	62,62	58,62	60,12	62,62	59,62	40,08	42,08	-	42,08	Не визнач.
17	Магній	мг/дм ³	15,8	15,2	15,2	18,54	16,11	18,24	15,5	20,98	18,85	15,8	-	25,23	<80
18	Лужність загальна	ммоль/дм ³	3,0	3,1	3,2	3,4	3,4	3,6	3,9	4,1	3,6	2,7	-	2,6	<6,5
19	Завислі речовини	мг/дм ³	2,4	13,0	7,2	2,4	2,0	6,0	2,4	3,2	7,0	3,6	-	4,2	
20	Сухий залишок	мг/дм ³	255,2	305,2	290,4	309,0	269,8	282,0	322,2	382,6	230,8	272,0	-	250,0	<1000
21	Мідь	мг/дм ³	0,664	0,223	0,36	0,135	0,46	0,175	0,119	0,135	0,285	0,215	-	0,41	<1,0
22	Марганець	мг/дм ³	0	0	<0,005	0,009	0,003	0,025	0,104	0,135	0,1	0,0369		0	<1,0
23	Сульфати	мг/дм ³	43,73	105,3	56,6	57,6	64,0	69,25	68,8	6,56	46,9	82,98		46,85	<250
24	Поліфосфати	мг/дм ³	-	0,37	-	-	0,330	-	-	0,402	-	-		-	<0,2
25	Кобальт	мг/дм ³	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-		-	<0,05

Продовження таблиці 4.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
26	Фториди	мг/дм ³	0,002	0,0025	0,0021	0	0,0025	0,003	0,0036	0,003	0,003	0,0039		0,0013	<1,5
27	Цинк	мг/дм ³	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	-	-	<1,0
28	Свинець	мг/дм ³	-	<0,005	-	-	<0,005	-	-	<0,005	-	-	-	-	<0,1
29	СПАР	мг/дм ³	-	<0,025	-	-	<0,025	-	-	<0,025	-	-	-	-	<0,25
30	Нафтопродукт и	мг/дм ³	-	<0,005	-	-	<0,005	-	-	<0,005	-	-	-	-	<0,2
31	Феноли	мг/дм ³	-	<0,0005	-	-	<0,0005	-	-	<0,005	-	-	-	-	<0,05
32	Ціаніди	мг/дм ³	-	<0,025	-	-	<0,00625	-	-	-	-	-	-	-	<0,05
33	Хром загальний	мг/дм ³	-	<0,01	-	-	<0,00625	-	-	-	-	-	-	-	<0,05
34	Ртуть	мг/дм ³	-	0,0000544	-	-	<0,0000312	-	-	0,00007	-	-	-	-	<0,00025
35	Миш'як	мг/дм ³	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	-	-	<0,05
36	Молібден	мг/дм ³	-	<0,0025	-	-	<0,0025	-	-	<0,0025	-	-	-	-	<0,2
37	Кадмій	мг/дм ³	-	<0,0005	-	-	<0,0005	-	-	<0,0005	-	-	-	-	<0,0005
38	Хлороформ	мК/дм ³	-	0,015	-	-	0,002	-	-	0,005	-	-	-	-	<0,2
39	Тетрахлорвугл ець	мК/дм ³	-	<0,0001	-	-	<0,001	-	-	<0,001	-	-	-	-	<0,0006

Продовження таблиці 4.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
40	Алдрин	мг/дм ³	-	Не виявлено	-	-	Не виявлено	-	-	Не виявлено	-	-	-	-	відсутність	
41	Гептахлор	мг/дм ³														
42	ДДТ і метаболіти (ДДД і ДДЕ)	мг/дм ³														
45	Питома активність Cs-137	Бк/кг	-	<0,108	-	-	<0,39	-	-	<0,137	-	-	-	-	<2	
46	Питома активність Sr-90	Бк/кг	-	<0,036	-	-	<0,13	-	-	<0,063	-	-	-	-	<2	
47	Загальне мікробне число	КУО/см ³	77	65	76	75	77	82	86	80	-	-	-	-	<10 ³	
48	Загальні колі форми	КУО/100 см ³	90	90	90	90	90	90	90	93	-	-	-	-	50000	
49	E. coli	КУО/100 см ³	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-		
50	Ентерококи	КУО/100 см ³	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	Відсутність	
51	Коліфаги	БУО/см ³	0	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-	-	1000	
52	Патогенна мікрофлора	Наявність не виявлена	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.	Відсутність
53	Ентеровіруси	Наявність в 10 дм води не досліджується	-	Не виявлено	-	-	Не виявлено	-	-	Не виявлено	-	-	Не виявлено	-	Відсутність	
54	Реовіруси															
55	Антиген ВГА															
56	Антиген аденовірусу															
57	Антиген рота вірусу															

Таблиця 4.6 Інформація щодо якості поверхневого джерела р. Дніпро за 2020 р. у місці питного водозабору КП «Солонянське ЖКУ» ДОР

п/н	Найменування показників	Одиниці вимірюв.	Вміст інгредієнтів												Норматив згідно ДСТУ 4808:2007
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Температура води	°С	3	-	7	9	11,5	-	16	17	17	17	12	6	
2	Запах при 20 ⁰ /60 ⁰ С	Бали	1 зем	-	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	3 гн	3 гн	3 св	1 зем	1 зем	1 зем	<4
3	Забарвленість	Градуси	24	-	25	36	38,3	34	54	103	74	30	28	27	20-80
4	Каламутність	Мг/дм ³	0,76	-	1,03	2,19	3,67	2,45	2,84	4,67	4,18	3,7	2,27	0,95	20-1500
5	Водневий показник	Од.рН	8,01	-	8,17	8,29	7,94	7,75	7,58	7,5	7,45	6,75	7,73	7,825	6,5-8,1
6	Окиснюваність КМnO ₄	мгО/дм ³	7,31	-	7,41	7,41	6,89	6,22	8,38	9,96	10,76	8,56	8,48	7,92	<15
7	Залізо загальне	мг/дм ³	0,242	-	0,211	0,218	0,271	0,22	0,295	0,194	0,316	0,285	0,151	0,125	<1,0
8	Жорсткість загальна	ммоль/дм ³	4,75	-	4,1	4,45	4,35	4,45	4,25	4,1	3,95	3,85	3,81	4,5	<7,0
9	Азот амонійний	мг/дм ³	0,181	-	0,144	0,324	0,530	0,758	2,23	2,62	3,52	0,27	0,235	0,191	<1,0
10	Нітрити	мг/дм ³	0,028	-	0,02	0,027	0,084	0,24	0,015	0,033	0,045	0,156	0,096	0,069	<0,05
11	Нітрати	мг/дм ³	6,33	-	6,22	3,22	4,79	4,57	2,16	2,045	2,855	6,49	7,71	7,99	<1,0
12	Розчиненій кисень	мг/дм ³	14,31	-	13,1	11,1	9,15	4,22	2,83	1,01	0,78	7,71	10,05	13,4	≥8,0
13	БСК ₅	мг/дм ³	3,71	-	4,54	4,1	3,9	2,81	2,74	0	0,78	2,02	7,025	4,47	
14	БСК повне	мг/дм ³	10,75	-	4,0	4,23	4,56	3,84	2,78	1,01	0,78	4,21	4,145	4,82	<7,0

Продовження таблиці 4.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
15	ХСК	мг/дм ³	0	-	52	50	50	48,0	34,0	39,4	46,5	39,15	27,15	40,8	<40,0
16	Алюміній	мг/дм ³	<0,04	-	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
17	Хлориди	мг/дм ³	32,59	-	39,15	40,4	42,2	40,25	39,25	39,2	43,5	28,4	27,98	31,86	<250
18	Кальцій	мг/дм ³	47,09	-	51,6	55,11	55,11	53,1	54,1	56,11	50,1	37,07	38,45	40,08	
19	Магній	мг/дм ³	29,18	-	18,54	20,67	19,46	21,98	18,8	15,81	18,24	24,32	22,82	18,24	10-30
20	Лужність загальна	ммоль/дм ³	2,8	-	3,0	3,1	3,2	3,25	3,4	3,69	3,6	2,5	2,7	2,75	<4,0
21	Завислі речовини	мг/дм ³	3,4	-	5,0	2,6	3,4	2,4	2,0	5,0	1,8	1,5	1,45	3,0	
22	Сухий залишок	мг/дм ³	216,4	-	312,4	326,0	323,6	316,0	313,0	316,4	310,2	225,5	229,9	244,4	<1000
23	Мідь	мг/дм ³	0,382	-	0,115	0,145	0,195	0,121	0,141	0,47	0,17	0,123	0,026	0,03	<1,0
24	Марганець	мг/дм ³	0	-	0	0,002	0,28	0	0,99	0,028	0,064	0,004	0,038	<0,05	<1,0
25	Сульфати	мг/дм ³	47,05	-	69,3	64,2	66,8	87,89	68,7	26,7	52,6	35,1	34,8	37,8	<250
26	Фториди	мг/дм ³	0,022	-	0,126	0,09	0,15	0,196	0,21	0,31	0,267	0,15	0,182	0,195	<1,5
27	Кобальт	мг/дм ³	-	-	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	-	-	<0,05
28	Поліфосфати	мг/дм ³	-	-	-	-	0,386	-	-	0,6389	-	-	-	-	<0,2
29	Гексахлорциклогексан	мг/дм ³	-	-		-		-	-		-	-	-	-	
30	ДДТ, ДДЕ	мг/дм ³	-	-	Не вияв.	-	Не вияв.	-	-	Не вияв.	-	-	-	-	
31	Алдрин	мг/дм ³	-	-	Не вияв.	-	Не вияв.	-	-	Не вияв.	-	-	-	-	
32	Гептахлор	мг/дм ³	-	-	Не вияв.	-	Не вияв.	-	-	Не вияв.	-	-	-	-	

Продовження таблиці 4.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
33	Дикофол	мг/дм ³	-	-		-		-	-		-	-	-	-	
34	Антиген ротавірусу	Відсут.	-	-		-	Не виділ.	-	-	Не виділ.	-	-	-	-	
35	Антиген аденовір.		-	-		-		-	-		-	-	-	-	-
36	Антиген ВГА, ентеровірус		-	-		-		-	-		-	-	-	-	
37	СПАР	мг/дм ³	-	-		-	<0,025	-	-	<0,025	-	-	-	-	<0,25
38	Нафтопродукти	мг/дм ³	-	-	-	-	0,166	-	-	<0,005	-	-	-	-	<0,2
39	Феноли	мг/дм ³	-	-	-	-	<0,0005	-	-	<0,005	-	-	-	-	<0,05
40	Свинець	мг/дм ³	-	-	-	-	<0,005	-	-	<0,005	-	-	-	-	<0,1
41	Цинк	мг/дм ³	-	-	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	-	-	<1,0
42	Хром загальний	мг/дм ³	-	-	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	-	-	
43	Хром 6+	мг/дм ³	-	-	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	-	-	<0,05
44	Хлороформ	мг/дм ³	-	-	-	-	0,007	-	-	0,004	-	-	-	-	<0,2
45	Ртуть	мг/дм ³	-	-	-	-	0,00005 5	-	-	0,00008 94	-	-	-	-	<0,00025
46	Тетрахлорвуглець	мг/дм ³	-	-	-	-	<0,0001	-	-	0,0002	-	-	-	-	<0,0006
47	Кадмій	мг/дм ³	-	-	-	-	<0,0005	-	-	<0,0005	-	-	-	-	<0,0005
48	Миш'як	мг/дм ³	-	-	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	-	-	<0,05

Продовження таблиці 4.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
49	Молибден	мг/дм ³	-	-	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	-	-	<0,2
50	Питома акт. Cr137	Бк/л	-	-	<0,083	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<2
51	Питома акт. Sr90	Бк/л	-	-	<0,028	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<2
52	Патог. кишкові, яйця та личинки гельм., цисти та ооцисти	Відсутн.	-	-	Відсутн.	-	Відсутн.	-	-	Відсутн.	-	-	-	-	

Таблиця 4.7 Інформація щодо якості поверхневого джерела р. Дніпро за 2021 р. у місці питного водозабору КП «Солонянське ЖКУ» ДОР

п/н	Найменування показників	Одиниці вимірюв.	Вміст інгредієнтів											Норматив згідно ДСТУ 4808:2007
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	11	12	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Температура води	⁰ С	3	2,5	3	9	14	19	21	23	18	9	6	
2	Запах при 20 ⁰ /60 ⁰ С	Бали	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	<4
3	Забарвленість	Градуси	29	33	32	38	42	37	37	36	41	44	32	20-80
4	Каламутність	Мг/дм ³	<0,58	<0,58	2,13	3,37	3,07	3,15	1,56	3,26	4,43	2,17	1,39	20-1500
5	Водневий показник	Од.рН	8,01	6,95	7,4	9,0	8,04	7,38	7,2	7,95	7,8	7,8	7,6	6,5-8,1
6	Окиснюваність КМnO ₄	мгО/дм ³	8,03	8,05	9,05	10,48	8,0	7,76	8,12	9,36	9,76	10,28	8,96	<15
7	Залізо загальне	мг/дм ³	0,141	0,135	0,245	0,214	0,17	0,178	0,193	0,168	0,182	0,195	0,177	<1,0
8	Жорсткість загальна	ммоль/дм ³	3,5	3,98	4,028	3,8	3,5	3,6	3,655	3,52	3,42	3,105	3,06	<7,0
9	Азот амонійний	мг/дм ³	0,147	0,08	0,391	0,593	0,32	0,995	1,629	2,701	0,34	0,373	0,318	<1,0
10	Нітрити	мг/дм ³	0,032	0,03	0,022	0,025	0,104	0,219	0,112	0,033	0,21	0,025	0,033	<0,05
11	Нітрати	мг/дм ³	6,21	4,855	4,075	1,545	4,55	6,01	5,125	2,865	9,87	7,51	6,68	<1,0
12	Розчиненій кисень	мг/дм ³	15,05	12,36	16,9	14,05	8,56	13,0	2,11	1,34	8,1	11,12	14,5	≥8,0
13	БСК ₅	мг/дм ³	6,1	3,17	3,73	4,15	4,2	7,16	2,09	1,34	3,99	6,91	7,23	
14	БСК повне	мг/дм ³	6,75	3,12	3,5	4,81	3,8	3,33	2,11	1,34	6,54	3,91	7,04	<7,0

Продовження таблиці 4.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
34	Антиген ротавірусу	Відсут.	-	-	Не виділ.	-	-	Не виділ.	-	-	Не виділ.	Не виділ.	-	
35	Антиген аденовір.		-	-		-	-		-	-				
36	Антиген ВГА, ентеровірус									-				
37	СПАР	мг/дм ³	-	-	<0,025	-	-	<0,025	-	-	<0,025	<0,025	-	<0,25
38	Нафтопродукти	мг/дм ³	-	-	<0,005	-	-	0,00154	-	-	<0,005	0,00000 29	-	<0,2
39	Феноли	мг/дм ³	-	-	<0,0005	-	-	<0,0005	-	-	0,00000 8	<0,005	-	<0,05
40	Свинець	мг/дм ³	-	-	<0,005	-	-	<0,005	-	-	<0,005	<0,005	-	<0,1
41	Цинк	мг/дм ³	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	0,029	<0,000 1	-	<1,0
42	Хром загальний	мг/дм ³	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	<0,01	<0,01	-	
43	Хром 6+	мг/дм ³	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	<0,01	<0,01	-	<0,05
44	Хлороформ	мг/дм ³	-	-	0,0051	-	-	0,00053	-	-	0,0042	0,0065	-	<0,2
45	Ртуть	мг/дм ³	-	-	0,00003 5	-	-	0,00003 8	-	-	0,00002 26	0,00000 424	-	<0,00025
46	Тетрахлорвуглець	мг/дм ³	-	-	0,0006	-	-	<0,0001	-	-	<0,0001	<0,0001	-	<0,0006
47	Кадмій	мг/дм ³	-	-	<0,0005	-	-	<0,0005	-	-	<0,0005	<0,0005	-	<0,0005
48	Миш'як	мг/дм ³	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	<0,01	<0,01	-	<0,05
49	Молібден	мг/дм ³	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	<0,01	<0,01	-	<0,2
50	Питома акт. Cr137	Бк/л	-	-	-	-	-	<0,122	-	-	-	-	-	<2

Продовження таблиці 4.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
51	Питома акт. Sr90	Бк/л	-	-	-	-	-	<0,041	-	-	-	-	-	<2
52	Патог. кишкові, яйця та личинки гельм., цисти та ооцисти	Відсутн.	-	-	Відсутн.	-	-	Відсутн.	-	-	Відсутн.	Відсутн.	-	-

Таблиця 4.8 Середньорічні показники поверхневого джерела р. Дніпро
за 2016-2021р.

№п/п	Найменування показника	Од. вимір.	Середньорічні показники					
			2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Температура	°С	-	10	13	10	11,5	12
2	Запах 20/60 ⁰	бали	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем
3	Кольоровість	градуси	30	42	40	43	43	37
4	Каламутність	мг/дм ³	2,15	2,75	1,72	2,26	2,61	2,47
5	Водневий показник	од.рН	7,6	7,9	7,12	8,09	7,73	7,73
6	Окиснюваність КМnO ₄	мгО/дм ³	6,73	9,0	8,89	9,44	8,12	8,98
7	Залізо загальне	мг/дм ³	0,19	0,30	0,38	0,283	0,23	0,183
8	Жорсткість загал.	ммоль/дм ³	3,73	3,24	3,91	4,1	4,23	3,57
9	Азот амонійний	мг/дм ³	0,41	0,413	0,71	0,837	0,998	0,71
10	Нітрити	мг/дм ³	0,04	0,045	0,08	0,043	0,074	0,077
11	Нітрати	мг/дм ³	6,41	5,82	10,04	4,38	4,94	5,21
12	Розчинений кисень	мгО/дм ³	8,0	8,44	9,121	8,88	7,97	9,22
13	БСК ₅	мгО/дм ³	1,4	2,91	4,071	3,31	3,61	3,83
14	БСК _{повне}	мгО/дм ³	3,13	2,77	2,87	3,32	4,10	3,53
15	ХСК	мгО/дм ³	65,03	93,2	48,0	38,5	38,8	36,0
16	Алюміній	мг/дм ³	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
17	Хлориди	мг/дм ³	31,03	31,33	27,4	33,87	36,8	30,16
18	Кальцій	мг/дм ³	-	40,09	50,25	53,4	48,8	44,31
19	Магній	мг/дм ³	-	15,01	16,96	17,7	20,73	15,29
20	Лужність загал.	мг/дм ³	2,91	3,55	3,3	3,33	3,09	2,88
21	Завислі речовини	мг/дм ³	15,24	3,22	6,5	4,85	2,87	3,49
22	Сухий залишок	мг/дм ³	334,2	381,2	260,6	288,0	284,9	258,7

Продовження таблиці 4.8

23	Мідь	мг/дм ³	0,11	0,38	0,3	0,289	0,174	0,28
24	Марганець	мг/дм ³	0,19	0,023	0,45	0,05	0,18	0,47
25	Сульфати	мг/дм ³	32,12	46,92	57,58	58,96	50,99	34,1
26	Фториди	мг/дм ³	0,13	0,84	0,11	0,07	0,172	0,153
27	СПАР	мг/дм ³	<0,00625	<0,00625	<0,00625	<0,025	<0,025	<0,025
28	Нафтопродукти	мг/дм ³	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,166	<0,005
29	Феноли	мг/дм ³	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
30	Свинець	мг/дм ³	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0005
31	Цинк	мг/дм ³	<0,01	0,029	<0,01	<0,01	<0,01	0,029
32	Хром загальний	мг/дм ³	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
33	Хром (+6)	мг/дм ³	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
34	Хлороформ	мг/дм ³	0,005	0,0019	0,0025	0,011	0,0055	0,005
35	Тетрахлорвуглець	мг/дм ³	<0,0001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
36	Ртуть	мг/дм ³	<0,000005	<0,000005	<0,000005	0,0000479	0,0000721	0,000316
37	Кадмій	мг/дм ³	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
38	Миш'як	мг/дм ³	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
39	Кобальт	мг/дм ³	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
40	Нікель	мг/дм ³	<0,01	-	-	-	-	<0,01
41	Молібден	мг/дм ³	<0,01	<0,00625	<0,0053	<0,0025	<0,01	<0,01
42	Поліфосфати	мг/дм ³	0,02	0,18	0,797	0,301	0,5122	0,55
43	Ціаніди	мг/дм ³	<0,005	<0,005	<0,00625	<0,025	-	<0,005
44	Питома активність Cr-90	Бк/кг	<0,05	<0,049	<0,039	<0,212	<0,028	<0,041
45	Питома активність Cs-137	Бк/кг	<0,16	<0,125	<0,12	<0,076	<0,083	<0,122

Дослідження проводяться 2 рази на місяць, на початку місяця і в кінці.

Аналіз зміни санітарно - хімічних показників на ділянці русла р. Дніпро від пункту спостереження с. Військове, водосховище ім. Леніна, що розташоване в межах насосно-фільтрувальної станції підприємства КП «Солонянське ЖКУ» ДОР – місце водозабору за період 2016 -2021 рр., показав перевищення вмісту таких показників: амоній, окиснюваність, залізо, марганець, кольоровість, БПК₅ а також відсутність розчиненого кисню у літні місяці.

Наприклад, найгірші показники якості води спостерігаються в пункті спостереження с. Військове у місці питного водозабору про що свідчать чисельні перевищення ГДК для питних потреб, наведених у СанПіН 2.2.4-171-10 [12].

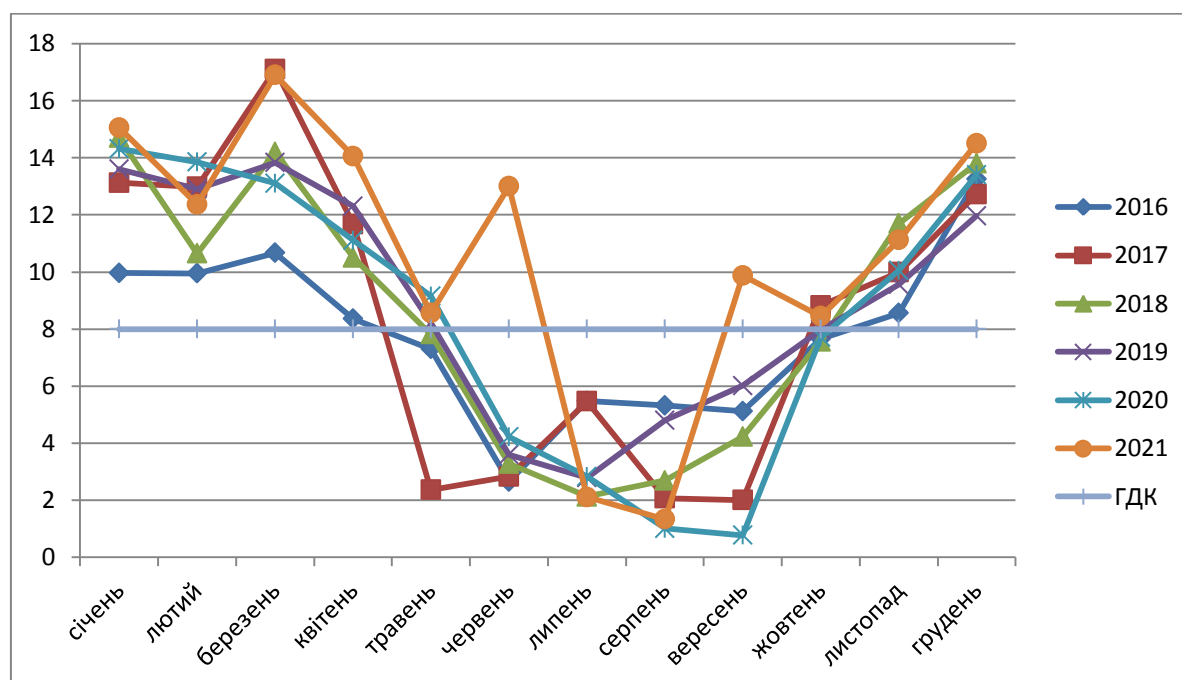


Рис.4.2 Оцінка зміни вмісту розчиненого кисню р. Дніпро у місці спостереження – питний водозабір за 2016-2021 рр.

Як показало дослідження вміст розчиненого кисню впродовж періоду 2016-2021 р. переважно у літні місяці доходить до критичної точки, який у 2020р. становить 1,01 мгО/л

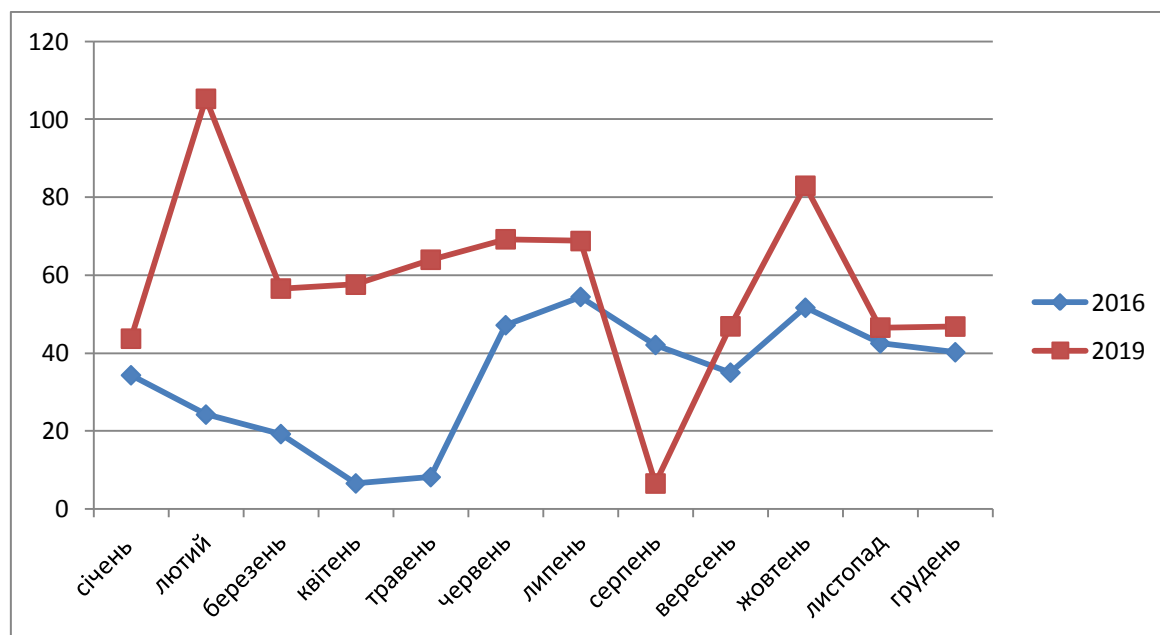


Рис. 4.3 Порівняльна оцінка зміни вмісту сульфат-іонів за 2016р. і 2019 р. у місці питного водозабору

Дослідження показало підвищений вміст сульфат-іонів у 2018р. у серпні місяці становить 101,85, а у 2019р. у лютому складає 105,3 мг/л, а найкраща якість поверхневих вод спостерігалась у 2016 р. (6,58 мг/л).

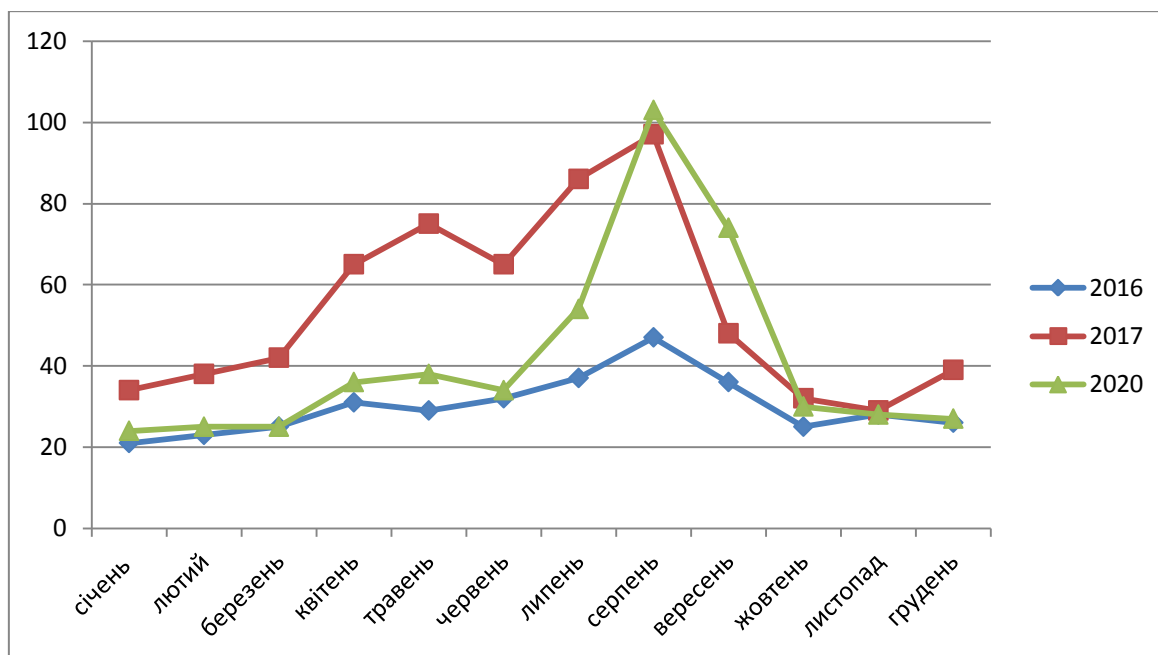


Рис. 4.4 Порівняльна оцінка забарвленості води р. Дніпро у місті питного водозабору.

Як бачимо з оцінки забарвленість води у порівнянні з 2016 р. у 2017 р. підвищується, зафіксоване значення у серпні місяці станове 97°C, а у 2020р. - 103°C.

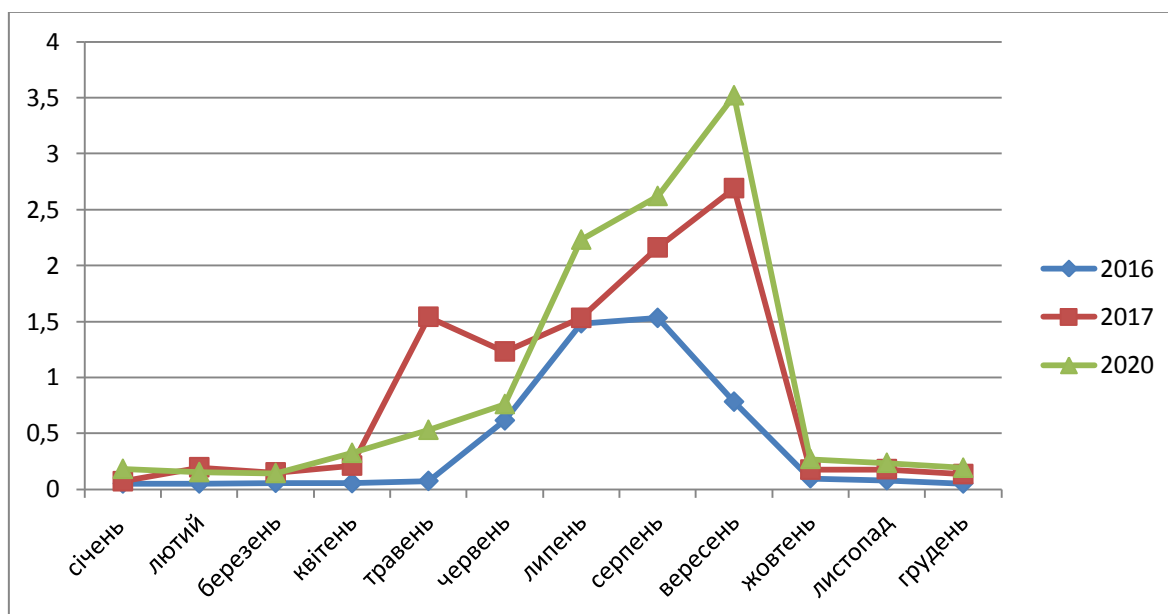


Рис. 4.5 Порівняльна оцінка зміни вмісту амоній-іонів в р. Дніпро у місці питного водозабору.

Згідно графіку бачимо, що у 2017 р. підвищується вміст аміаку у воді, який був максимально зафіксований у вересні місяці (2,69 мг/л), у 2018 р. вміст аміаку зростає до 2,707 мг/л у серпні, а у 2020 р. у вересні вже складає 3,52 мг/л, що перевищує ГДК у 3,5 рази.

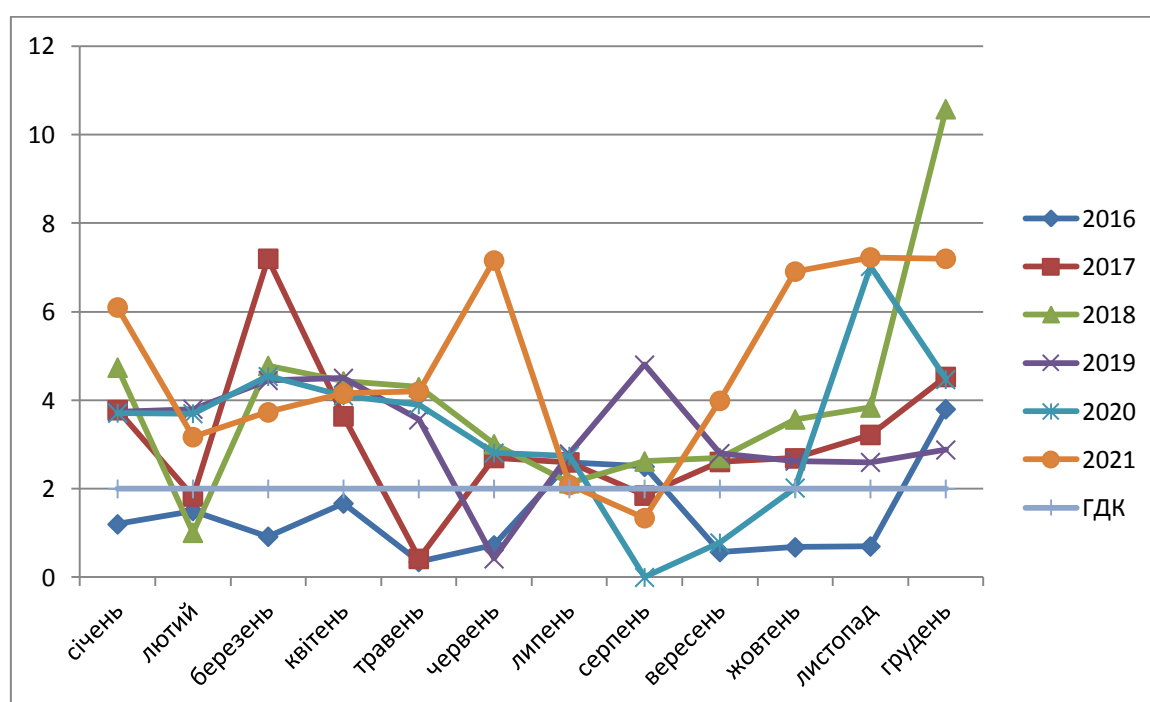


Рис. 4.6 Порівняльна оцінка зміни вмісту БКП₅ в р. Дніпро у місці питного водозабору.

Згідно цієї оцінки бачимо, що вміст БКП₅ у воді з 2017 року перевищує ГДК, це говорить про те що у воді присутня велика кількість органічних речовин, кращі показники були у 2016 р.

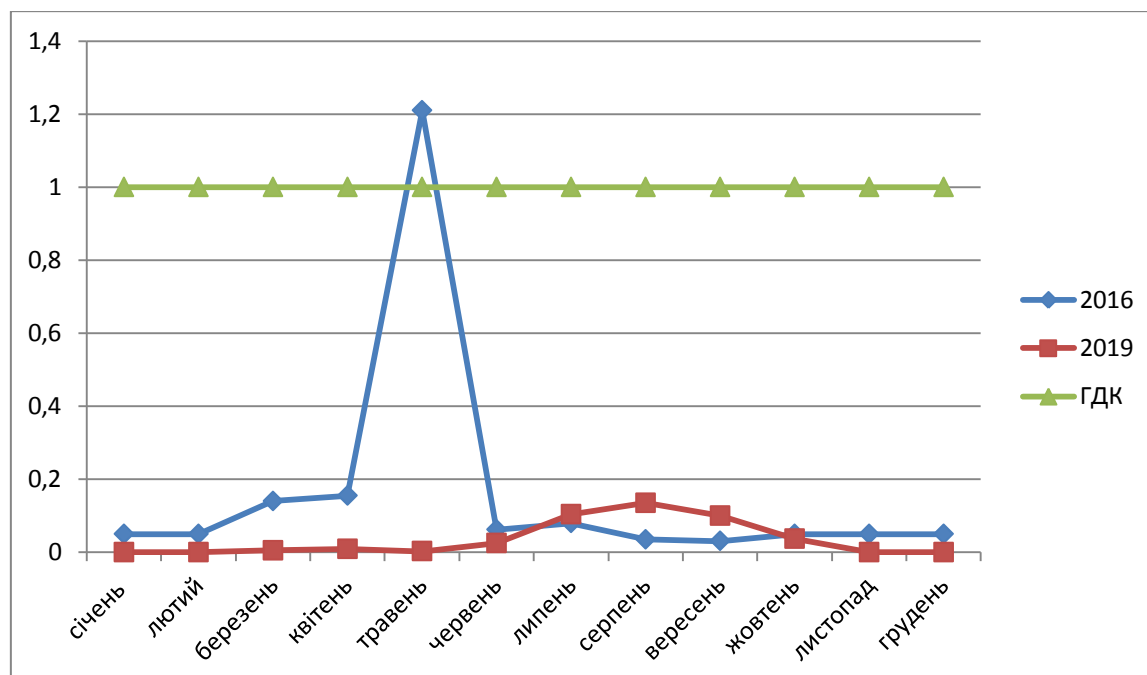


Рис. 4.7 Порівняльна оцінка зміни вмісту марганцю в р. Дніпро у місці питного водозабору.

Згідно проведеного дослідження бачимо, що вміст марганцю у деякі місяці перевищує норму, так у 2016 р. у травні місяці -1,21 мг/л, у 2018р. – 1,31 мг/л, що перевищує допустиму норму приблизно у 3 рази, найкращі показники у 2017 р. та 2020р. де вміст марганцю практично відсутній.

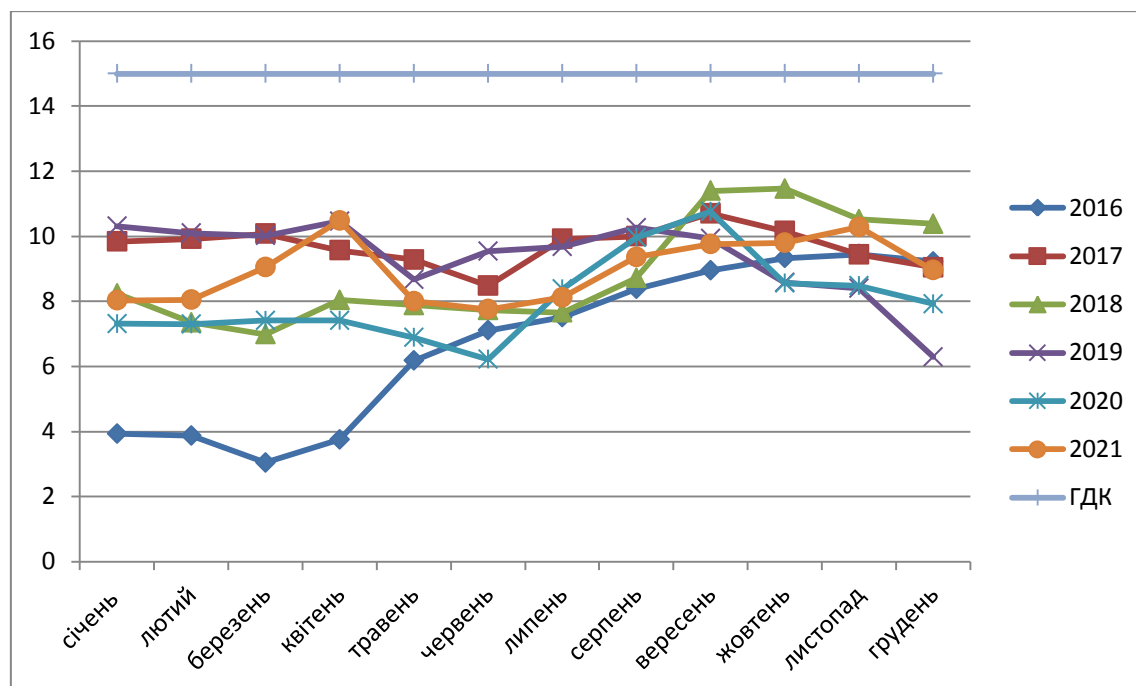


Рис. 4.8 Порівняльна оцінка зміни перманганатної окиснюваності в р. Дніпро у місці питного водозабору.

Дослідження води на перманганатну окиснюваність показало, що впродовж останніх років якість води значно погіршилася, про що каже показник, який максимально був зафіксований у 2018 р. – 11,46 мг/л, кращі показники були у 2016 р.

Слід зазначити, до 2020 року показники якості води були гіршими аніж зараз. Це пов'язано із санітарної промивкою русла річки, завдяки чому спостерігається зниження деяких показників якості поверхневих вод продовж теплого періоду. Сталими факторами впливу на якісний склад вод р. Дніпро залишаються скиди надлишків зворотних вод комунального підприємствами КП «Солонянське ЖКУ» ДОР, що можна побачити з досліджень річкової води у місці скиду та стічної води яке проводиться 2 рази у місяць (див. табл.4.9-4.10)

Таблиця 4.9 Якісна характеристика показників складу річної води вище 500м від скиду стічних вод КП «Солонянське ЖКУ» ДОР за 2020-2021рр.

Вище 500 м від випуску															
№ п/п	Найменування показників	2020				2021									
		III- квартал	IV- квартал			I-квартал			II- квартал			III- квартал			IV- квартал
			09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Температура води	17	18	11	9	6	3	3	11	17	17	22	23	-	-
2	Запах при 20 ⁰ /60 ⁰ С	1 б гн	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем
3	Забарвленість	30	28	26	31	29	29	37	38	40	58	50	45	-	40
4	Каламутність	3,83	3,76	2,87	0,97	<0,58	<0,58	0,96	1,36	2,95	4,35	6,49	6,5	-	2,06
5	Водневій показник	6,95	6,95	7,6	7,8	8,1	7,65	7,5	9,5	8,04	7,9	6,95	8,4	7,95	7,9
6	Окиснюваність KMnO ₄	8,56	8,56	8,56	7,74	7,84	8,41	8,45	9,54	7,04	7,68	10,08	10,4	9,84	10,72
7	Залізо загальне	0,734	0,154	0,153	0,14	0,142	0,14	0,253	0,267	0,143	0,3	0,239	0,172	0,338	0,191
8	Жорсткість загальна	3,625	3,65	3,45	4,2	3,5	3,85	3,9	3,9	3,8	3,6	3,71	3,49	3,92	3,06
9	Азот амонійний	1,057	0,109	0,09	0,253	0,163	0,066	0,371	1,87	0,341	0,22	0,555	1,361	0,426	0,375
10	Нітрити	0,043	0,037	0,075	0,065	0,045	0,027	0,025	0,003	0,093	0,014	0,018	0,165	0,065	0,058
11	Нітрати	5,09	7,39	7,52	8,45	7,45	4,32	3,87	4,21	3,61	1,17	1,9	12,18	7,78	5,9
12	Розчиненій кисень	7,5	5,59	10,2	10,87	15,87	11,75	16,42	9,7	7,92	11,58	4,63	5,75	9,02	-
13	БСК ₅	4,29	1,73	3,15	3,54	5,54	3,52	3,68	3,21	5,2	7,7	4,63	5,604	8,86	-
14	БСК повне	-	2,24	4,58	4,65	6,79	4,49	3,54	3,78	3,72	11,03	4,63	4,63	8,73	-
15	ХСК	46,5	41,2	28,6	41,2	37,2	28,74	40,6	43,1	36,7	77,7	64,38	51,0	44,88	-
16	Алюміній	0	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
17	Хлориди	32,65	28,25	27,8	31,3	31,5	29,7	35,8	36,1	23,2	30,0	29,5	30,22	32,55	25,48

Продовження таблиці 4.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
18	Кальцій	37,074	36,1	39,2	38,75	38,5	45,7	46,2	35,7	37,7	45,67	48,86	40,36	40,88	
19	Магній	21,58	23,7	23,8	17,7	17,72	18,42	17,24	17,06	18,5	15,2	14,59	17,02	20,67	
20	Лужність загальна	-	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	3,1	3,2	3,1	2,8	2,9	2,6	2,6	-
21	Завислі речовини	4,4	1,4	1,45	2,7	3,7	3,8	3,2	3,2	3,8	1,4	5,4	70,6	-	-
22	Сухий залишок	224,2	173,6	238,6	247,4	248,4	238,4	263,4	247,1	321,4	260,0	284,0	243,6	275,3	-
23	Мідь	0,101	0,095	0,045	0,02	0,195	0,075	0,234	0,001	0,045	1,024	0,176	0,086	0,122	0,17
24	Марганець	0,003	0,002	0	0	0	0,015	0,004	0,003	0,05	0,004	0,0056	0,183	-	-
25	Сульфати	38,5	34,5	35,4	36,3	39,3	32,3	37,4	33,5	32,4	13,7	23,41	21,71	20,08	24,16
26	Фториди	0,265	0,19	0,23	0,021	0,081	0,203	0,027	0,01	0,115	0,125	0,082	0,117	0,101	0,16

Таблиця 4.10 Якісна характеристика показників складу річної води нижче 500м від скиду стічних вод КП «Солонянське ЖКУ» ДОР за 2020-2021рр.

Нижче 500 м від випуску															
№ п/п	Найменування показників	2020				2021									
		III- квартал	IV- квартал			I-квартал			II- квартал			III- квартал			IV- квартал
			09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Температура води	17	18	11	9	6	3	4	10	15	15	22	23	-	-
2	Запах при 20 ⁰ /60 ⁰ С	1 б гн	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	1 зем	-	1 зем
3	Забарвленість	30	29	27	32	30	30	38	43	38	60	52	48	-	40
4	Каламутність	3,91	3,32	3,1	1,82	<0,58	<0,58	1,25	1,57	2,73	5,75	6,05	7,02	-	2,58
5	Водневій показник	7,2	7,0	7,8	7,95	7,95	7,95	7,65	8,5	7,05	7,95	6,85	8,3	7,95	7,9
6	Окиснюваність KMnO ₄	8,8	7,6	8,4	7,65	7,96	7,96	9,36	10,8	8,96	7,92	10,24	9,12	10,32	10,16
7	Залізо загальне	0,68	0,135	0,146	0,2	0,136	0,137	0,264	0,254	0,137	0,287	0,217	0,182	0,322	0,213
8	Жорсткість загальна	3,65	3,75	3,55	4,3	3,7	3,75	4,0	4,0	3,5	3,55	3,44	3,71	3,55	3,26
9	Азот амонійний	0,931	0,069	0,103	0,245	0,155	0,053	0,425	2,34	0,312	0,498	0,331	2,54	0,497	0,345
10	Нітрити	0,042	0,03	0,089	0,074	0,034	0,032	0,031	0,003	0,092	0,032	0,040	0,142	0,081	0,061
11	Нітрати	4,95	7,16	7,45	8,5	6,57	4,57	4,25	3,54	4,32	1,98	1,85	12,33	7,26	6,45
12	Розчиненій кисень	7,45	7,57	9,87	10,5	15,5	12,43	15,8	10,8	7,73	7,856	3,22	7,37	8,88	-
13	БСК ₅	6,25	1,95	3,2	3,74	4,74	3,74	3,62	3,54	4,5	7,206	3,22	5,91	8,61	-
14	БСК повне	-	3,62	5,46	4,25	6,25	4,25	2,98	4,32	4,05	3,616	3,22	6,88	8,73	-
15	ХСК	41,2	50,2	27,9	40,5	36,5	29,5	41,2	46,2	29,5	102,12	97,68	36,72	36,72	-
16	Алюміній	0	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
17	Хлориди	32,6	27,6	28,4	33,2	30,2	31,2	37,2	37,2	24,3	30,0	29,25	30,69	32,06	24,18

Продовження таблиці 4.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
18	Кальцій	35,07	36,072	39,5	39,05	39,5	46,2	48,5	33,6	37,5	44,61	46,73	44,60	41,9	39,85
19	Магній	23,104	22,5	23,5	17,65	17,6	18,3	18,02	18,4	17,75	15,2	12,77	17,02	15,8	15,2
20	Лужність загальна	-	2,4	2,5	2,8	2,9	3,0	3,2	3,0	3,0	2,9	2,7	2,9	2,9	-
21	Завислі речовини	10,0	4,6	1,5	2,9	3,3	3,7	3,4	2,3	3,5	42,4	15,4	10,6	-	-
22	Сухий залишок	240,8	235,6	245,3	236,2	256,2	257,6	264,2	235,9	264,2	215,2	279,6	420,0	236,1	-
23	Мідь	0,102	0,095	0,035	0,04	0,186	0,086	0,256	0,002	0,034	1,108	0,114	0,092	0,149	0,167
24	Марганець	0,0005	0,01	0	0	0	0,02	0,002	0,001	0,1	0,003	0,007	0,173	-	-
25	Сульфати	30,3	36,9	33,2	37,5	41,5	31,24	36,2	34,2	31,8	13,83	28,58	25,24	26,2	20,9
26	Фториди	0,274	0,18	0,2	0,01	0,074	0,214	0,024	0,01	0,1	0,117	0,106	0,120	0,085	0,109

Аналіз динаміки санітарно - хімічних показників на ділянці русла р. Дніпро від пункту спостереження с. Військове, водосховище ім. Леніна, що розташоване в межах насосно-фільтрувальної станції підприємства КП «Солонянське ЖКУ» ДОР в місці спостереження у б. «Легка» вище та нижче скиду стічної води показав: перевищення показників окиснюваність, залізо, марганець, кольоровість, амоній – іони а також відсутність розчиненого кисню у літні місяці (див. табл.4.9-4.10). З аналізу бачимо, що показники у пункті спостереження б. «Легка» 500 м нижче за течією від скиду вищі ніж у пункті спостереження б. «Легка» 500 м вище від скиду. Це говорить про те що у стічних водах КП «Солонянське ЖКУ» ДОР є показники з перевищенням ГДС.

Аналіз у місці скиду стічної води у контрольний створ у балку «Легка», водосховище ім. Леніна - 500 м вище і 500 м нижче від контрольного створу за період 2020-2021 рр. показав, що основними забруднювачами поверхневих вод є: хлорид-іони, сульфат-іони, залізо загальне, алюміній, БСК, ХПК, азот амонійний, нітрит-іони які перевищують ГДС у стічній воді комунального підприємства КП « Солонянське ЖКУ» ДОР, наведений у таб. 4.9-4.10

4.2 Результати аналізу хімічного та токсикологічного забруднення р. Дніпро в межах Солонянського району

За результатами аналізу середньорічних даних (див. таб.4.8) виявлено, що у 2017 р. у пункті спостереження – водозабір насосно-фільтрувальної станції значно погіршилася якість поверхневої води р. Дніпро, що видно у зростанні таких показників, як : перманганатна окиснюваність, поліфосфати, сульфати, азот амонійний, кольоровість – гігієнічні показники; загальне залізо, марганець – екологічні показники, радіаційне забруднення відсутнє.

Згідно стандарту України ДСТУ4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання» визначали, що поверхнєве джерело у місці водозабору за хімічними та токсикологічними показниками відноситься до 4 класу якості.

4.3 Результати екологічної оцінки якості поверхневих вод р. Дніпро за відповідними категоріями в межах Солонянського району

Екологічна оцінка якості поверхневих вод р. Дніпро за відповідними категоріями виконана за період 2016–2021 рр. за методикою, яка приведена у підрозділі 3.8. Розрахунки проведені в табличній формі результати яких зведені в табл. 4.11

Таблиця 4.11 – Об’єднана екологічна оцінка якості води річки Дніпро по блоковим індексам (I_1, I_2, I_3) і величиною інтегрального екологічного індексу (I_E) за даними 2016-2021 рр.

Пункт спостереження	Значення індексів										Ступінь чистоти за категорією
Дата	I_1	I_2	I_3	I_E	Категорія	Субкатегорія	Клас	Стан за класом	Ступінь чистоти за класом	Стан за категорією	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
р. Дніпро, км, с. Військове, питний водозабір											
2016	2,28	1,98	2,26	2,17	2	2	II	добрі	чисті	добрі	досить чисті
2017	2,67	2,44	2,25	2,45	2	2(3)	II	добрі	чисті	задовільні	слабо-забрудненні
2018	1,83	1,59	2,28	1,9	2	2(1)	II	добрі	чисті	добрі	досить чисті
2019	1,82	2,44	2,15	2,14	2	2	II	добрі	чисті	добрі	досить чисті
2020	2,11	2,29	2,092	2,164	2	2	II	добрі	чисті	добрі	досить чисті
2021	1,85	2,25	2,098	2,07	2	2	II	добрі	чисті	добрі	досить чисті
р. Дніпро, км, с. Військове, б. «Легка» 500 м вище скиду											
2020	1,92	2,21	1,95	2,04	2	2	II	добрі	чисті	добрі	досить чисті
2021	1,85	2,33	2,076	2,085	2	2	II	добрі	чисті	добрі	досить чисті
р. Дніпро, км, с. Військове, б. «Легка» 500 м нижче скиду											
2020	2,0	2,11	1,95	2,02	2	2	II	добрі	чисті	добрі	досить чисті
2021	1,93	2,32	2,1	2,12	2	2	II	добрі	чисті	добрі	досить чисті

Таблиця 4.12 – EQI річки Дніпро за даними 2016-2021 рр.

Дата	EQI	Категорія
1	2	3
с.Військове, р. Дніпро питний водозабір		
2016	0,69	добра
2017	0,65	добра
2018	0,73	добра
2019	0,69	добра
2020	0,69	добра
2021	0,7	добра
р. Дніпро, с. Військове, б. Легка 500 м вище скиду стічних вод		
2020	0,71	добра
2021	0,7	добра
р. Дніпро, с. Військове, б. Легка 500 м нижче скиду стічних вод		
2020	0,71	добра
2021	0,7	добра

За результатами досліджень бачимо наступне:

1) води р. Дніпро за період 2016-2021 р. у створах, в яких проводилися спостереження відносяться до II класу якості вод за ступенем їх станом «Добрі», категорія 3 «Добрі» та за ступенем їх чистоти до II класу якості «Чисті», категорія 3 «Досить чисті», тому що за розрахунками блокових індексів було визначено:

- за сольовим складом води поверхневого джерела - «Прісні води» – I
- за санітарно- хімічним складом якості вод відносяться до II класу
- за токсикологічними показниками – I класу, категорія 2 .

Під час проведення екологічної оцінки якості поверхневих вод річки Дніпро за категоріями виявлено, що води переважно відносяться до II класу якості, за ступенем їх чистоти II «Чисті», що суперечить результатам аналізу змін санітарно - хімічних показників поверхневих вод. Це можна пояснити присутністю високих концентрацій сполук–забруднювачів, які характерні для поверхневих вод , та відсутністю таких забруднювачів як феноли,

стронцій.

I_E - індекс екологічної оцінки якості вод приводимо у відповідність до індексу EQI.

За розрахунками EQI р. Дніпро відповідає II класу води «Добра».

Води річки Дніпро використовують для питного водопостачання і сільськогосподарських потреб населення (табл. 4.13)

Виявлено перевищення ГДК за показниками – БСК₅, рН, окиснюваність, запах, залізо, марганець, амоній – іони, розчинений кисень, нітрат-іони, ХПК - відповідно до норм СанПін 2.1.5.980-00

За наступними показниками, нітрит-іони, сульфат-іони, хлорид-іони, феноли, хром, перевищення не спостерігається.

Спостерігається перевищення за показниками – залізо, марганець, окиснюваність, запах, амоній-іони - згідно до норм СанПін 2.2.4-171-10.

За показниками алюміній, розчинений кисень, сульфат-іони, нітрит-іони, нітрат-іони, хлорид-іони, феноли – перевищення не спостерігається.

Таблиця 4.13 – Призначення та вимоги води р. Дніпро в межах КП «Солонянське ЖКУ» ДОР за 2019-2021 рр.

№	Назва	Призначення	Нормативний документ	Відповідність до вимог нормативних документів	Вимоги не дотримуються за показниками:
1	2	3	4	5	6
1	с. Військове, нижче скиду стічних вод КП «Солонянське ЖКУ»ДОР	для рекреації	СанПіН 2.1.5.980-0	Не відповідає	БСК ₅ , амоній-іони, ХПК, окиснюваність
2	с. Військове, вище скиду стічних вод КП «Солонянське ЖКУ»ДОР	для рекреації	СанПіН 2.1.5.980-0	Не відповідає	БСК ₅ , амоній-іони, ХПК, окиснюваність
3	с. Військове, питний водозабір	господарсько-питне	СанПіН 2.2.4-171-10	Не відповідає	Мідь, БСК ₅ , залізо, запах, забарвленість, амоній-іони, марганець, ХПК, окиснюваність
		для рекреації	СанПіН 2.1.5.980-0	Не відповідає	марганець, БСК ₅ , ХПК, окиснюваність

4.4 Результати оцінки якості питної води, призначеної для споживання людиною

Комунальне підприємство КП «Солонянське ЖКУ» ДОР подає питну воду споживачам Солонянського району. Питна вода повинна відповідати нормативам ДСанПін 2.2.4-171-10. Згідно цього нормативу підприємство виконує контроль води, як з резервуару чистої води (РЧВ), так і по розподільній мережі. Точки відбору (рис.4.9) зразків затверджені у технологічному регламенті підприємства та узгоджені з Держпродслужбою України у Дніпропетровській області.

Дослідження води з РЧВ виконано за період 2019-2021рр. і зведено у табл.4.15-4.17

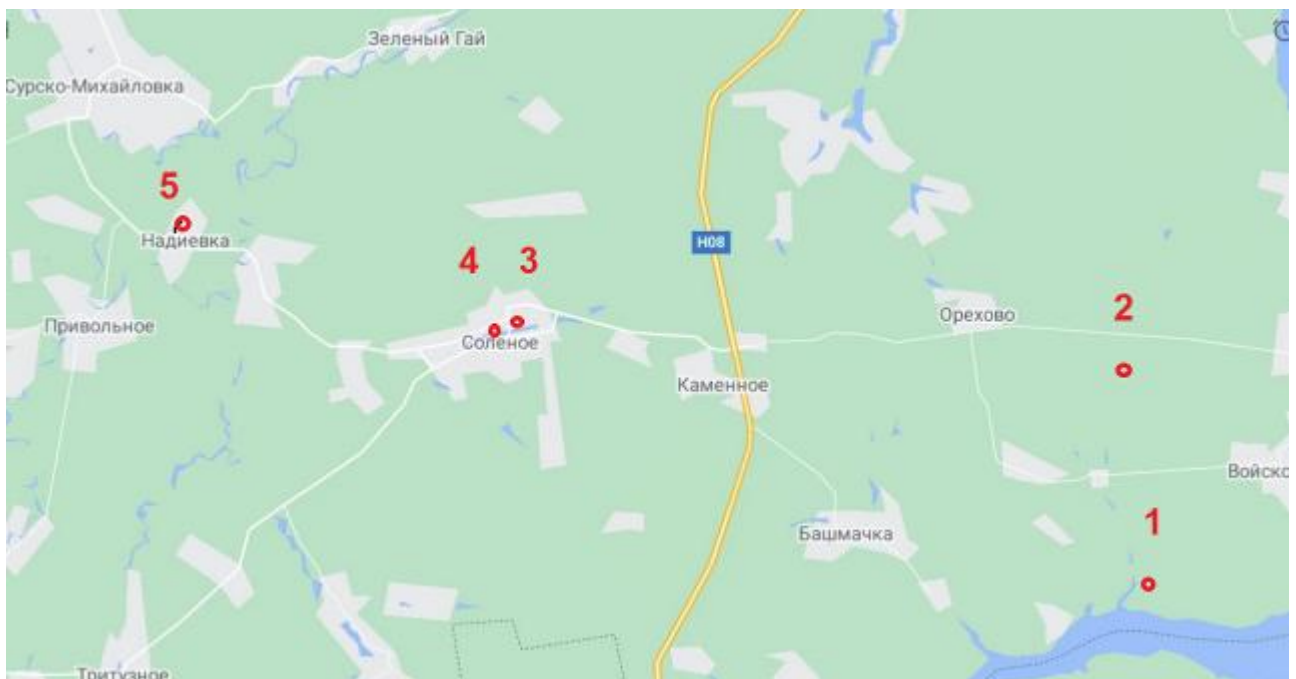


Рис.4.9 Пункти контролю за якістю питної води. Нумерація постів спостереження наведена в табл. 4.14

Таблиця 4.14 – Стисла характеристика пунктів спостереження по розподільній мережі

№ пунктів спостереження	Назва	Цілі
1	2	3
1	с.Військове, насосно-фільтрувальна станція, резервуар чистої води	господарсько-питне
2	с. Військове, насосна станція, 3-й підйом	господарсько-питне
3	с.м.т. Солоне, вул.. Шевченко, 6б	господарсько-питне
4	с.м.т. Солоне, насосна станція, 4-й підйом	господарсько-питне
5	с.Надіївка, ХПП	господарсько-питне

Примітка. Нумерація постів спостереження наведена на рис. 4.9.

Таблиця 4.15 Якість питної води перед надходженням в розподільну мережу з насосно-фільтрувальної станції КП «Солонянське ЖКУ» ДОР за 2019 р.

п/н	Найменування показників	Одиниці вимірюв.	Вміст інгредієнтів												Норматив згідно ДСанПін 2.2.4-171-10
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Температура води	°С	1	2	4,6	9	12	16	16	18	-	16	-	6	
2	Запах при 20°/60°С	Бали	1 хл	1 хл	1 хл	1 хл	1 хл	1 хл	1 св	2 св	1 хл	1 хл	1 хл	1 хл	<2
3	Смак та присмак	бали	0	0	0	0	0	1,0	1 св	1 н	0	0	0	0	<2
4	Забарвленість	Градуси	20	19	19	22,1	23	25	27	30	-	13	-	10	<35
5	Каламутність	Мг/дм ³	<0,58	<0,58	<0,58	<0,58	0,71	0,8	0,74	1,09	<0,58	0,57	<0,58	0,58	<3,5
6	Водневий показник	Од.рН	6,85	6,9	6,94	-	8,67	8,54	8,41	8,44	-	8,58	-	8,43	6,5-8,5
7	Окиснюваність КМпО ₄	мгО/дм ³	9,26	8,85	8,82	9,01	8,22	8,37	8,37	8,6	-	6,46	-	5,14	<5,0
8	Хлор залишковий										-		-		
9	- вільний	мг/дм ³	0,18	0,18	0,21	0,15	0,17	0,12	0,101	0,1	-	0,26	-	0,26	<0,5
10	- зв'язаний	мг/дм ³	0,92	0,94	0,94	0,96	0,93	1,0	1,05	1,04	-	1,0	-	1,1	<1,2
11	Залізо загальне	мг/дм ³	0,179	0,158	0,164	0,148	0,156	0,141	0,164	0,171	-	0,092	-	0,122	<1,0
12	Жорсткість загальна	ммоль/дм ³	3,75	3,8	4,1	4,5	4,37	4,37	4,47	4,75	-	3,3	-	4,0	<7,0

Продовження таблиці 4.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
13	Азот амонійний	мг/дм ³	0,133	0,103	0,133	0,128	0,123	0,573	1,366	1,911	-	<0,05	-	0,051	<2,6
14	Нітрити	мг/дм ³	0,004	0,003	0,003	0,004	0,005	0,033	0,012	0,019	-	0,003	-	0,003	<0,1
15	Нітрати	мг/дм ³	4,88	4,53	4,42	2,25	3,28	1,99	1,56	1,65	-	8,1	-	6,25	<50,0
16	Алюміній	мг/дм ³	0,191	0,148	0,211	0,316	0,23	0,261	0,239	0,266	-	0,158	-	0,153	<0,5
17	Хлориди	мг/дм ³	37,5	34,8	36,7	41,25	41,05	41,75	47,0	45,45	-	42,9	-	39,45	<350
18	Кальцій	мг/дм ³	48,096	54,609	57,11	66,13	57,62	59,12	60,12	58,62	-	40,08	-	39,57	Не визнач.
19	Магній	мг/дм ³	16,416	13,074	15,5	18,24	18,24	17,33	17,94	22,19	-	15,8	-	24,6	Не визнач.
20	Лужність загальна	ммоль/дм ³	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,4	3,7	3,9	-	2,5	-	2,55	Не визнач.
21	Завислі речовини	мг/дм ³	1,4	9,0	0,8	1,6	1,2	2,4	1,6	1,4	-	2,4	-	2,2	
22	Сухий залишок	мг/дм ³	181,0	310,4	284,6	330,6	317,2	339,6	335,4	364,4	-	285,6	-	258,2	<1000
23	Мідь	мг/дм ³	0,408	0,105	0,19	0,11	0,15	0,17	0,2	0,2	-	0,055	-	0,119	<1,0
24	Марганець	мг/дм ³	0	0	<0,005	0,023	0,021	1,455	1,985	3,1	-	0,091	-	0	<0,5
25	Сульфати	мг/дм ³	38,36	98,8	54,4	51,45	54,7	61,0	63,0	57,4	-	50,46	-	43,4	<250
26	Фториди	мг/дм ³	-	0,0014	0	0	0,0013	0,001	0,0018	0,003	-	0,0024	-	0,0003	<0,7
27	Кобальт	мг/дм ³	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	-	-	<0,1
28	Поліфосфати	мг/дм ³	-	0,231	-	-	0,221	-	-	0,365	-	-	-	-	<3,5

Продовження таблиці 4.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
29	Гексахлорциклогексан	мг/дм ³	-	Не виявл.	-	-	Не виявл.	-	-	Не виявл.	-	-	-	-				
30	ДДТ, ДДЕ	мг/дм ³	-			-		-	-		-	-	-	-	-	-	-	
31	Алдрин	мг/дм ³	-			-		-	-		-	-	-	-	-	-	-	
32	Гептахлор	мг/дм ³	-			-		-	-		-	-	-	-	-	-	-	
33	Дикофол	мг/дм ³	-			-		-	-		-	-	-	-				
34	Антиген ротавірусу	Відсут.	-	відсут	-	-	відсут	-	-	відсут	-	-	-	-				
35	Антиген аденовір.		-		-	-		-	-		-	-						
37	СПАР	мг/дм ³	-	<0,025	-	-	<0,025	-	-	<0,025	-	-	-	-	<0,5			
38	Нафтопродукти	мг/дм ³	-	<0,005	-	-	<0,005	-	-	<0,005	-	-	-	-	<0,1			
39	Феноли	мг/дм ³	-	<0,0005	-	-	<0,0005	-	-	<0,0005	-	-	-	-	<			
40	Свинець	мг/дм ³	-	<0,005	-	-	<0,005	-	-	<0,005	-	-	-	-	<0,01			
41	Цинк	мг/дм ³	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	-	-	<0,01			
42	Хром загальний	мг/дм ³	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	-	-	-	-	-	<0,01			
43	Хром 6+	мг/дм ³	-	-	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	-	-	<0,01			
44	Хлороформ	мкг/дм ³	-	100	-	-	41,5	-	-	6,8	-	-	-	-	<60			
45	Ртуть	мг/дм ³	-	<0,000082	-	-	0,00006 14	-	-	0,00007	-	-	-	-	<0,0005			
46	Тетрахлорвуглець	мкг/дм ³	-	0,3	-	-	<0,03	-	-	<0,1	-	-	-	-	<2			

Продовження таблиці 4.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
47	Кадмій	мг/дм ³	-	<0,0005	-	-	<0,0005	-	-	<0,0005	-	-	-	-	<0,001
48	Миш'як	мг/дм ³	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	-	-	<0,01
49	Молібден	мг/дм ³	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	-	-	-	-	-	<0,07
50	Загальне мікробне число	КУО/см ³	0	5	3	2	2	3	6	8	2,4	6	5	0	<100
51	Загальні колі-форми	КУО/100см ³	0	0	0	0	0	0	0	7	0	1	0	0	Відсут.
52	E.coli	КУО/100см ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Відсут.
53	Ентерококи	КУО/100см ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Відсут.
54	Коліфаги	БУО/см ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Відсут.
55	Патогенна мікрофлора	Відсут.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відсут.
56	Питома акт. Cr137	Бк/л	-	<0,11	-	-	<0,164	-	-	<0,11	-	-	-	-	<2
57	Питома акт. Sr90	Бк/л	-	<0,032	-	-	<0,055	-	-	<0,04	-	-	-	-	<2
58	Патог. кишкові, яйця та личинки гельм., цисти та ооцисти	Відсутн.	-	Не вияв.	-	-	Не вияв.	-	-	Не вияв.	-	-	-	-	Відсут.

Таблиця 4.16 Якість питної води перед надходженням в розподільну мережу з насосно-фільтрувальної станції КП «Солонянське ЖКУ» ДОР за 2020 р.

п/н	Найменування показників	Одиниці вимірюв.	Вміст інгредієнтів												Норматив згідно ДСанПін 2.2.4-171-10
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Температура води	⁰ С	4	-	7	11	12	16	18	18	18	18	13	5	
2	Запах при 20 ⁰ /60 ⁰ С	Бали	1 хл	1 хл	1 хл	1 хл	1 хл	1 хл	1 хл	1 хл	1 хл	1 хл	1 хл	1 хл	<2
3	Смак та присмак	бали	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<2
4	Забарвленість	Градуси	12	-	13	18	21	21	29	33	27	16	14	14	<35
5	Каламутність	Мг/дм ³	<0,58	<0,58	<0,58	<0,58	0,58	<0,58	0,73	1,33	1,63	<0,58	<0,58	<0,58	<3,5
6	Водневій показник	Од.рН	7,88	-	7,97	8,08	7,77	7,65	7,74	7,45	7,35	6,65	7,68	7,53	6,5-8,5
7	Окиснюваність КМnO ₄	мгО/дм ³	6,09	-	6,16	5,73	5,69	4,89	6,77	7,2	8,16	6,96	7,64	7,12	<5,0
8	Хлор залишковий			-											
9	- вільний	мг/дм ³	0,27	-	0,29	0,24	0,11	0,11	0,1	0,1	0,1	0,19	0,27	0,23	<0,5
10	- зв'язаний	мг/дм ³	1,09	-	1,09	1,18	1,08	1,1	1,09	1,13	1,1	0,96	0,98	0,96	<1,2
11	Залізо загальне	мг/дм ³	0,145	-	0,118	0,088	0,135	0,12	0,133	0,096	0,138	0,103	0,037	0,049	<1,0
12	Жорсткість загальна	ммоль/дм ³	4,5	-	4,2	4,2	4,25	4,25	4,25	-	-	3,0	-	-	<7,0
13	Азот амонійний	мг/дм ³	0,052	-	0,05	0,125	0,167	0,37	1,58	2,224	3,06	0,1	0,067	0,071	<2,6

Продовження таблиці 4.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
14	Нітрити	мг/дм ³	<0,003	-	<0,003	<0,003	0,0185	0,041	0,015	0,015	0,025	<0,003	<0,003	<0,003	<0,1
15	Нітрати	мг/дм ³	5,54	-	5,56	2,63	4,08	3,92	1,76	1,65	2,33	5,62	6,86	6,83	<50,0
16	Алюміній	мг/дм ³	0,141	-	0,19	0,282	0,183	0,14	0,227	0,27	0,24	0,188	0,153	0,16	<0,5
17	Хлориди	мг/дм ³	36,2	-	45,15	48,4	45,55	45,95	47,4	-	-	40,8	-	-	<350
18	Кальцій	мг/дм ³	45,09	-	51,6	56,11	54,609	54,1	56,1	-	-	38,076	-	-	Не визнач.
19	Магній	мг/дм ³	27,36	-	20,06	17,02	18,54	18,8	17,6	-	-	13,38	-	-	Не визнач.
20	Лужність загальна	ммоль/дм ³	2,6	-	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,4	3,3	2,4	2,5	2,5	Не визнач.
21	Завислі речовини	мг/дм ³	2,4	-	4,6	2,0	2,2	2,0	1,4	4,0	-	1,2	-	-	
22	Сухий залишок	мг/дм ³	245,0	-	319,4	321,4	309,0	307,0	323,0	351,4	-	239,0	-	-	<1000
23	Мідь	мг/дм ³	0,084	-	0,058	0,065	0,13	0,097	0,094	-	-	0,146	-	-	<1,0
24	Марганець	мг/дм ³	0	-	0	0	0,0099	0	0,5	-	-	0,028	-	-	<0,5
25	Сульфати	мг/дм ³	44,7	-	39,0	56,4	63,2	89,6	51,99	-	-	35,6	-	-	<250
26	Фториди	мг/дм ³	0,026	-	0,01	0	0	0,09	0,11	-	-	0	-	-	<0,7
27	Кобальт	мг/дм ³	-	-	<0,01	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	-	-	<0,1
28	Поліфосфати	мг/дм ³	-	-	<0,01	-	0,1391	-	-	0,422	-	-	-	-	<3,5
29	Гексахлорциклогексан	мг/дм ³	-	-	Не виявл.	-	-	-	-	Не виявл.	-	-	-	-	
30	ДДТ, ДДЕ	мг/дм ³	-	-	Не виявл.	-	-	-	-	Не виявл.	-	-	-	-	

Продовження таблиці 4.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
31	Алдрин	мг/дм ³	-			-		-	-		-	-	-	-	
32	Гептахлор	мг/дм ³	-			-		-	-		-	-	-	-	
33	Дикофол	мг/дм ³	-			-		-	-		-	-	-	-	
34	Антиген ротавірусу	Відсут.	-	-	відсут	-	-	-	-	відсут	-	-	-	-	
35	Антиген аденовір.		-		-	-		-	-		-	-	-	-	-
36	Антиген ВГА, ентеровірус	Відсут.	-	-	Відсут.	-	-	-	-	відсут	-	-	-	-	
37	СПАР	мг/дм ³	-		<0,025	-	<0,025	-	-	<0,025	-	-	-	-	<0,5
38	Нафтопродукти	мг/дм ³	-		<0,005	-	<0,005	-	-	<0,005	-	-	-	-	<0,1
39	Феноли	мг/дм ³	-		<0,0005	-	<0,0005	-	-	<0,0005	-	-	-	-	<0,001
40	Свинець	мг/дм ³	-		<0,005	-	<0,005	-	-	<0,005	-	-	-	-	<0,01
41	Цинк	мг/дм ³	-		<0,01	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	-	-	<0,01
42	Хром загальний	мг/дм ³	-		<0,01	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	-	-	<0,01
43	Хром 6+	мг/дм ³	-		<0,01	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	-	-	<0,01
44	Хлороформ	мкг/дм ³	-		69,0	-	126,0	-	-	19,0	-	-	-	-	<60
45	Ртуть	мг/дм ³	-		<0,0001 2	-	0,00004 15	-	-	0,00006 35	-	-	-	-	<0,0005
46	Тетрахлорвуглець	мкг/дм ³	-		0,16	-	0,2	-	-	<0,1	-	-	-	-	<2
47	Кадмій	мг/дм ³	-		<0,0005	-	<0,0005	-	-	<0,0005	-	-	-	-	<0,001

Продовження таблиці 4.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
48	Миш'як	мг/дм ³	-		<0,01	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	-	-	<0,01
49	Молибден	мг/дм ³	-		<0,01	-	<0,01	-	-	-	-	-	-	-	<0,07
50	Загал. мікроб. число	КУО/см ³	4	3	3	4	5	4	5	4	3	0	2	2	<100
51	Загальні колі-форми	КУО/100см ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Відсут.
52	E.coli	КУО/100см ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Відсут.
53	Ентерококи	КУО/100см ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Відсут.
54	Коліфаги	БУО/см ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Відсут.
55	Патогенна мікрофлора	Відсут.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відсут.
56	Питома акт. Cr137	Бк/л	-	-	-	<0,104	-	-	-	-	-	-	-	-	<2
57	Питома акт. Sr90	Бк/л	-	-	-	<0,035	-	-	-	-	-	-	-	-	<2
58	Патог. кишкові, яйця та личинки гельм., цисти та ооцисти	Відсутн.	-	-	Не вияв.	-	Не вияв.	-	-	Не вияв.	-	-	-	-	Відсут.

Таблиця 4.17 Якість питної води перед надходженням в розподільну мережу з насосно-фільтрувальної станції КП «Солонянське ЖКУ» ДОР за 2021 р.

п/н	Найменування показників	Одиниці вимірюв.	Вміст інгредієнтів												Норматив згідно ДСанПін 2.2.4-171-10
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Температура води	°С	4	3	5	10	-	18	22	22	20	13	9	6	
2	Запах при 20 ⁰ /60 ⁰ С	Бали	1 хл	1 хл	1 хл	1 хл	-	1 хл	1 хл	1 хл	1 хл	1 хл	1 хл	1 хл	<2
3	Смак та присмак	бали	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	<2
4	Забарвленість	Градуси	14,8	19	21	16	-	21	25	23	21	19	24	15,5	<35
5	Каламутність	Мг/дм ³	<0,58	<0,58	<0,58	0,72	-	<0,58	<0,58	0,78	0,62	0,6	<0,58	<0,58	<3,5
6	Водневій показник	Од.рН	7,88	6,7	7,35	8,2	-	7,25	7,125	7,95	7,7	7,35	7,675	7,55	6,5-8,5
7	Окиснюваність КМпО ₄	мгО/дм ³	6,56	7,04	8,64	9,24	-	6,48	6,8	8,48	8,2	8,76	8,595	8,04	<5,0
8	Хлор залишковий						-								
9	- вільний	мг/дм ³	0,18	0,17	0,23	0,159	-	0,19	0,11	0,1	0,25	0,23	0,23	0,16	<0,5
10	- зв'язаний	мг/дм ³	0,92	0,93	0,96	0,89	-	0,95	1,11	1,07	1,0	0,83	0,87	0,95	<1,2
11	Залізо загальне	мг/дм ³	0,066	0,059	0,112	0,108	-	0,065	0,071	0,353	0,2	0,091	0,074	0,096	<1,0
12	Жорсткість загальна	ммоль/дм ³	3,75	3,816	-	-	-	3,71	-	3,4	3,7	2,88	3,06	2,49	<7,0

Продовження таблиці 4.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
13	Азот амонійний	мг/дм ³	<0,05	<0,05	0,127	0,328	-	0,218	0,994	1,703	0,2	0,081	0,243	0,229	<2,6
14	Нітрити	мг/дм ³	<0,003	<0,003	<0,003	0,004	-	0,0465	0,046	0,0155	0,006	0,0035	0,003	<0,003	<0,1
15	Нітрати	мг/дм ³	5,98	4,42	3,94	1,19	-	4,735	4,945	2,51	9,52	11,41	6,43	5,97	<50,0
16	Алюміній	мг/дм ³	0,16	0,157	0,328	0,36	-	0,173	0,116	0,174	0,175	0,187	0,228	0,2	<0,5
17	Хлориди	мг/дм ³	42,55	37,0	-	-	-	38,2	37,5	35,5	33,95	26,04	21,39	24,18	<350
18	Кальцій	мг/дм ³	45,09	47,7	-	-	-	47,8	48,85	47,26	40,88	40,37	36,28	42,92	Не визнач.
19	Магній	мг/дм ³	17,632	16,4	-	-	-	15,2	16,41	12,46	18,85	10,36	14,895	4,25	Не визнач.
20	Лужність загальна	ммоль/дм ³	2,75	2,8	2,8	2,9	-	2,8	2,8	2,9	2,5	2,6	2,6	2,7	Не визнач.
21	Завислі речовини	мг/дм ³	4,2	4,4	-	-	-	1,4	2,4	1,6	-	1,4	-	2,0	
22	Сухий залишок	мг/дм ³	276,2	225,2	-	-	-	254,2	284,4	245,3	243,4	231,1	-	253,0	<1000
23	Мідь	мг/дм ³	0,057	0,054	-	-	-	1,0	0,177	0,2875	0,078	0,081	0,092	0,674	<1,0
24	Марганець	мг/дм ³	0	0	-	-	-	0	0,006	2,21	-	-	-	0,04	<0,5
25	Сульфати	мг/дм ³	54,35	30,0	-	-	-	16,0	16,27	20,3	22,33	22,25	19,74	31,5	<250
26	Фториди	мг/дм ³	0,079	0,096	-	-	-	0,058	0,085	0,13	0,055	0,043	0,341	0,007	<0,7
27	Кобальт	мг/дм ³	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,1
28	Поліфосфати	мг/дм ³	-	-	<0,01	-	-	0,56	-	-	0,19	-	0,03	-	<3,5

Продовження таблиці 4.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
29	Гексахлорциклогекс.	мг/дм ³	-	-	Не виявл.	-	-	Не виявл.	-	-	Не виявл.	-	Не виявл.	-	-
30	ДДТ, ДДЕ	мг/дм ³	-			-			-						
31	Алдрин	мг/дм ³	-			-			-						
32	Гептахлор	мг/дм ³	-			-			-						
33	Дикофол	мг/дм ³	-			-			-			-		-	
34	Антиген ротавірусу	Відсут.	-	-	відсут	-	-	відсут	-	-	відсут	-	відсут	-	-
35	Антиген аденовір.		-			-			-						
36	Антиген ВГА, ентеровірус	Відсут.	-	-	Відсут.	-	-	відсут	-	-	відсут	-	відсут	-	
37	СПАР	мг/дм ³	-		<0,025	-	-	<0,025	-		<0,025	-	<0,025	-	<0,5
38	Нафтопродукти	мг/дм ³	-		<0,005	-	-	<0,005	-		<0,005	-	<0,005	-	<0,1
39	Феноли	мг/дм ³	-		<0,0005	-	-	<0,0005	-		<0,0005	-	<0,0005	-	<0,001
40	Свинець	мг/дм ³	-		<0,005	-	-	<0,005	-		<0,005	-	<0,005	-	<0,01
41	Цинк	мг/дм ³	-		<0,01	-	-	<0,01	-		<0,01	-	<0,01	-	<0,01
42	Хром загальний	мг/дм ³	-		<0,01	-	-	<0,01	-		<0,01	-	<0,01	-	<0,01
43	Хром 6+	мг/дм ³	-		<0,01	-	-	<0,01	-		<0,01	-	<0,01	-	<0,01
44	Хлороформ	мкг/дм ³	-		58,0	-	-	133,0	-		32,0	-	85,0	-	<60
45	Ртуть	мг/дм ³	-		0,00003 07	-	-	0,00005 96	-		0,00029 8	-	0,00003 67	-	<0,0005

Продовження таблиці 4.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
46	Тетрахлорвуглець	мкг/дм ³	-		0,16	-	-	<0,1	-		<0,1	-	<0,1	-	<2
47	Кадмій	мг/дм ³	-		<0,0005	-	-	<0,0005	-		<0,0005	-	<0,0005	-	<0,001
48	Миш'як	мг/дм ³	-		<0,01	-	-	<0,01	-		<0,01	-	<0,01	-	<0,01
49	Молібден	мг/дм ³	-		<0,01	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,07
50	Загальне мікробне число	КУО/см ³	2	2	1	2	4	3	3	2	3	2	1	3	<100
51	Загальні колі-форми	КУО/100см ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Відсут.
52	E.coli	КУО/100см ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Відсут.
53	Ентерококи	КУО/100см ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Відсут.
54	Коліфаги	БУО/см ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Відсут.
55	Патогенна мікрофлора	Відсут.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відс.	Відсут.
56	Питома акт. Sr137	Бк/л	-	-	-	-	-	<0,225	-	-	-	-	-	-	<2
57	Питома акт. Sr90	Бк/л	-	-	-	-	-	<0,075	-	-	-	-	-	-	<2
58	Патог. кишкові, яйця та личинки гельм., цисти та ооцисти	Відсутн.	-	-	Не вияв.	-	-	Не вияв.	-	-	Не вияв.	-	Не вияв.	-	Відсут.

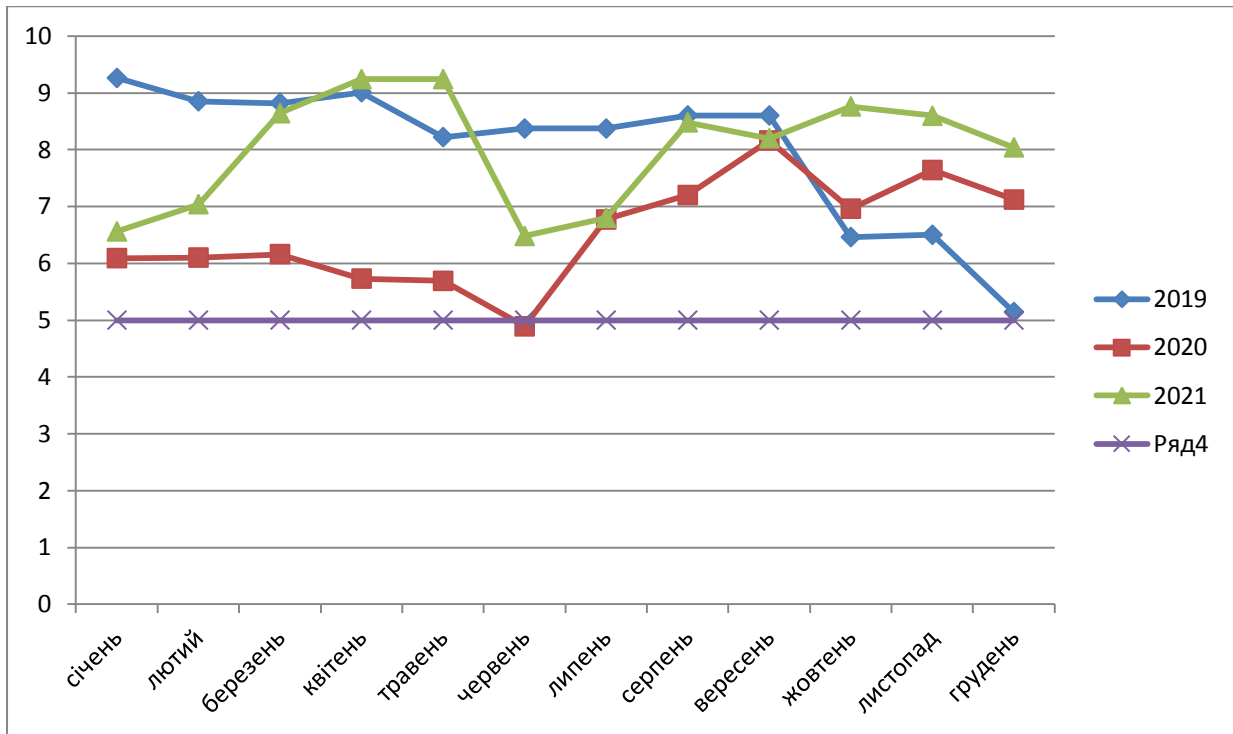


Рис. 4.10 Оцінка вмісту перманганатної окиснюваності у питній воді з РЧВ за період 2019-2021 рр.

З оцінки можемо сказати, показники перманганатної окиснюваності у питній воді переважно високі, поодинокі зафіксовані показники, які не перевищують ГДК – у 2020р. в червні місяці – 4,89 мг/дм³. Перевищення показників перманганатної окиснюваності, говорить про комплексне забруднення води органічними та неорганічними сполуками.

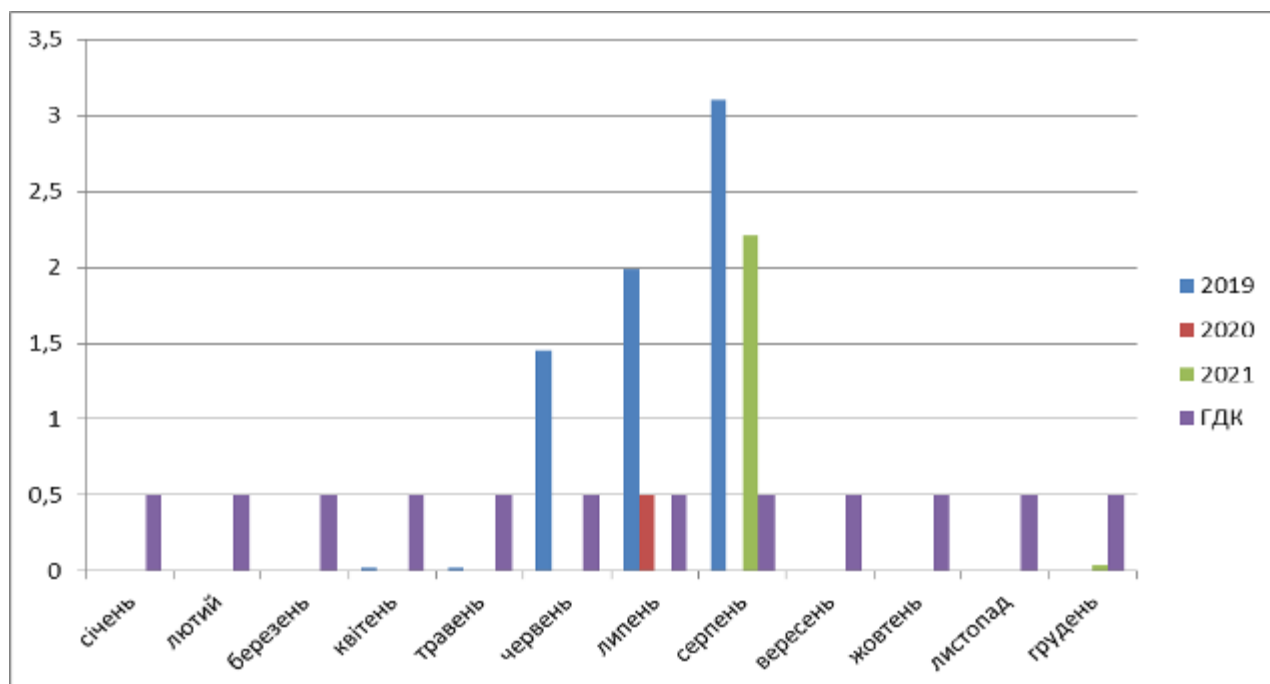


Рис. 4.11 Оцінка вмісту марганцю у питній воді з РЧВ за 2019-2021 рр.

Проведена оцінка показує, що перевищення вмісту марганцю спостерігається у літні місяці. Найгірша якість води була у 2019 р., найкраща – у 2020 р.

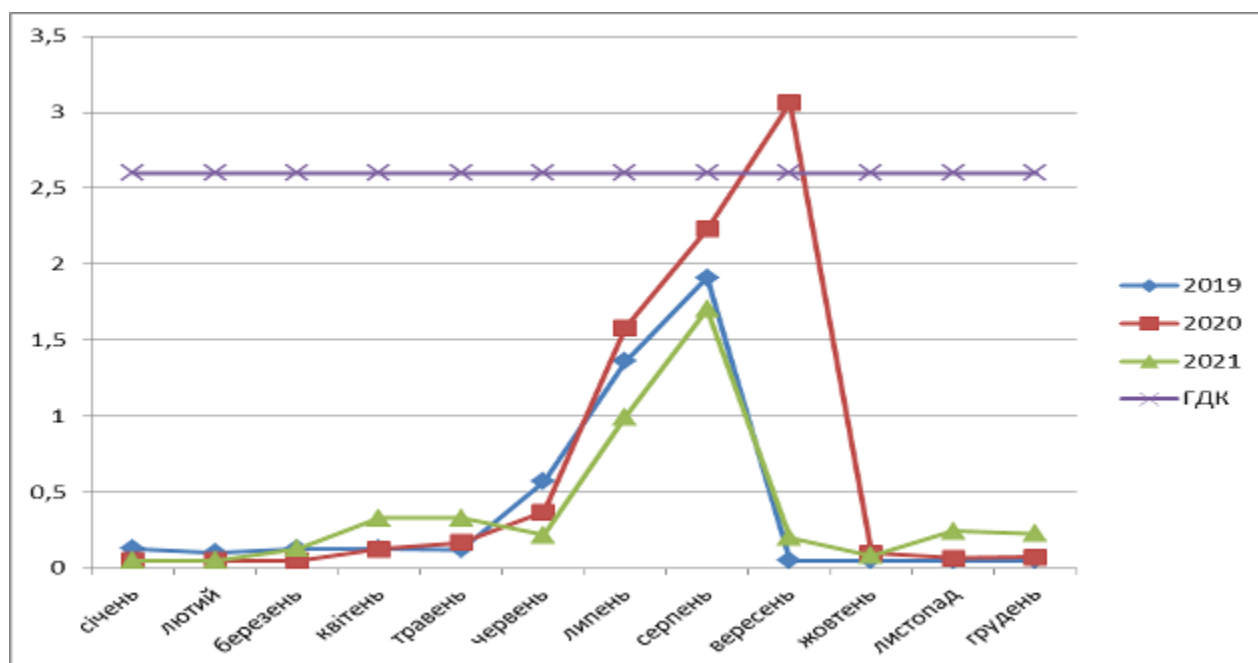


Рис. 4.12 Оцінка вмісту амоній –іонів у питній воді з РЧВ за 2019-2021 рр.

Проведена оцінка вмісту амоній – іонів показує перевищення показників у літні місяці. У 2020 р. – максимально було зафіксовано вміст амоній – іонів, що складав – 3,06 мг/л.

Дослідження питної води перед надходженням в розподільну мережу показало, що в 2019 р. в літні місяці у питній воді був присутній сірководень, також спостерігається в продовж усього року перевищення таких показників як: перманганатна окиснюваність, амоній-іони, водневий показник. З 2020 р. деякі показники почали зменшуватися водневий показник, запах, а деякі залишаються високими : перманганатна окиснюваність; амоній-іони в літні місяці.

4.5 Дослідження якості питної води у розподільній мережі за санітарно - хімічними показниками

Дані надані лабораторією КП «Солонянське ЖКУ» ДОР за період 2019-2020 рр. Дослідження проводилися у пунктах спостереження Солонянського району (рис. 4.9) з періодичністю відбору зразків – 1 раз у місяць. В таблицях 4.18-4.19 наведені найгірші показники.

Таблиця 4.18 Якість питної води в розподільній мережі з насосно-фільтрувальної станції КП «Солонянське ЖКУ» ДОР за 2019 р.

Найменування показників	Одиниці виміру	Норматив ДСанПін 2.2.4-171-10	Місце відбору зразків			
			НС-3	НС-4	с.м.т. Солоне, вул. Шевченко	С. Надіївка ХПП
1	2	3	4	5	6	7
Санітарно-хімічні показники						
січень						
Запах при 20/60°C	Бали	≤2	-	1 хл	1 хл	0
Смак та присмак	Бали	≤2	-	0	0	0
Забарвленість	Град.	≤35	-	20	20	26
Каламутність	мг/дм ³	≤2	-	<0,58	<0,58	<0,58
pH	Од. рН	6,5-8,5	-	7,5	7,55	7,5
Амоній	мг/дм ³	≤0,5	-	0,176	0,136	0,126
Нітриди	мг/дм ³	≤0,5	-	0,006	0,004	0,005
Нітрати	мг/дм ³	≤50	-	5,65	5,95	7,22
Залізо загальне	мг/дм ³	≤0,2	-	0,172	0,144	0,263
Хлор загальний	мг/дм ³	0,8-1,2	-	0,22	0,28	0,08
Лужність	мг/дм ³	≤4,0	-	2,8	2,8	2,9
Хлориди	мг/дм ³	≤250	-	30,0	29,6	30,0
березень						
Запах при 20/60°C	Бали	≤2	-	0	0	0
Смак та присмак	Бали	≤2	-	0	0	0
Забарвленість	Град.	≤35	-	19	25	22
Каламутність	мг/дм ³	≤2	-	<0,58	<0,58	<0,58
pH	Од. рН	6,5-8,5	-	-	-	-
Амоній	мг/дм ³	≤0,5	-	0,206	0,167	0,206

Продовження таблиці 4.18

1	2	3	4	5	6	7
Нітрити	мг/дм ³	≤0,5	-	<0,003	<0,003	<0,003
Нітрати	мг/дм ³	≤50	-	3,11	2,94	3,2
Залізо загальне	мг/дм ³	≤0,2	-	0,136	0,152	0,150
Хлор загальний	мг/дм ³	0,8-1,2	-	0,2	0,14	0,18
Лужність	мг/дм ³	≤4,0	-	3,2	3,2	3,0
Хлориди	мг/дм ³	≤250	-	32,0	33,2	33,0
травень						
Запах при 20/60°C	Бали	≤2	-	1 хл	1 хл	1 хл
Смак та присмак	Бали	≤2	-	0	0	0
Забарвленість	Град.	≤35	-	27	25	28
Каламутність	мг/дм ³	≤2	-	1,30	1,18	1,48
pH	Од. pH	6,5-8,5	-	8,55	8,6	8,65
Амоній	мг/дм ³	≤0,5	-	0,014	<0,05	0,274
Нітрити	мг/дм ³	≤0,5	-	0,011	0,014	0,007
Нітрати	мг/дм ³	≤50	-	4,64	5,02	5,73
Залізо загальне	мг/дм ³	≤0,2	-	0,187	0,207	0,198
Хлор загальний	мг/дм ³	0,8-1,2	-	0	0	0
Лужність	мг/дм ³	≤4,0	-	3,3	3,3	3,2
Хлориди	мг/дм ³	≤250	-	41,9	41,6	41,2
червень						
Запах при 20/60°C	Бали	≤2	-	2	2	2
Смак та присмак	Бали	≤2	-	1	1	1
Забарвленість	Град.	≤35	-	29	28	30
Каламутність	мг/дм ³	≤2	-	0,78	0,98	0,78
pH	Од. pH	6,5-8,5	-	8,1	8,15	8,1
Амоній	мг/дм ³	≤0,5	-	0,939	0,877	0,972

Продовження таблиці 4.18

1	2	3	4	5	6	7
Нітрити	мг/дм ³	≤0,5	-	0,008	0,007	0,005
Нітрати	мг/дм ³	≤50	-	3,58	3,32	2,95
Залізо загальне	мг/дм ³	≤0,2	-	0,153	0,14	0,149
Хлор загальний	мг/дм ³	0,8-1,2	-	0,15	0,12	0,08
Лужність	мг/дм ³	≤4,0	-	3,4	3,5	3,5
Хлориди	мг/дм ³	≤250	-	35,2	34,5	36,2
Бактеріологічні показники						
Вересень						
Загал. мікроб. число	КУО/см ³	<100	1,1*10 ²	1,4*10 ²	1,8*10 ²	0,9*10 ¹
Загальні колі-фори	КУО/см ³	Відсут.	2,7*10 ¹	0	2,0*10 ¹	0
E.coli	КУО/100см ³	Відсут.	0	0	7,0*10 ¹	0
Ентерокок	КУО/100см ³	Відсут.	0	0	0	0
жовтень						
Загал. мікроб. число	КУО/см ³	<100	-	1,6*10 ²	1,9*10 ²	1,9*10 ²
Загальні колі-фори	КУО/см ³	Відсут.	-	6,0*10 ¹	9,3*10 ¹	1,7*10 ¹
E.coli	КУО/100см ³	Відсут.	-	1,0*10 ¹	2,7*10 ¹	0
Ентерокок	КУО/100см ³	Відсут.	-	0	0	0
листопад						
Загал. мікроб. число	КУО/см ³	<100	-	0,5*10 ²	0,5*10 ²	0,5*10 ²
Загальні колі-фори	КУО/см ³	Відсут.	-	0	0	1,7*10 ¹
E.coli	КУО/100см ³	Відсут.	-	2,7*10 ¹	2,7*10 ¹	2,7*10 ¹
Ентерокок	КУО/100см ³	Відсут.	-	0	0	1,3*10 ¹

Таблиця 4.19 Якість питної води в розподільній мережі з насосно-фільтрувальної станції КП «Солонянське ЖКУ» ДОР за 2020 р.

Найменування показників	Одиниці виміру	Норматив ДСанПін 2.2.4-171-10	Місце відбору зразків			
			НС-3	НС-4	с.м.т. Солоне, вул.. Шевченко	С. Надіївка ХПП
1	2	3	4	5	6	7
Санітарно-хімічні показники						
липень						
Запах при 20/60°C	Бали	≤2	2 бол	2 бол	2 бол	2 бол
Смак та присмак	Бали	≤2	0	0	0	0
Забарвленість	Град.	≤35	28	27	26	27
Каламутність	мг/дм ³	≤2	0,96	<0,58	<0,58	<0,58
pH	Од. рН	6,5-8,5	7,6	7,55	7,65	7,6
Амоній	мг/дм ³	≤0,5	2,957	2,328	1,049	2,039
Нітриди	мг/дм ³	≤0,5	0,155	0,108	0,224	0,186
Нітрати	мг/дм ³	≤50	2,03	1,88	1,65	2,0
Залізо загальне	мг/дм ³	≤0,2	0,159	0,119	0,109	0,146
Хлор загальний	мг/дм ³	0,8-1,2	0,5	-	-	-
Лужність	мг/дм ³	≤4,0	3,4	3,5	3,4	3,5
Хлориди	мг/дм ³	≤250	49,13	46,67	49,6	55,0
серпень						
Запах при 20/60°C	Бали	≤2	3 св	3 св	3 св	-
Смак та присмак	Бали	≤2	0	0	0	-
Забарвленість	Град.	≤35	20	31	31	-
Каламутність	мг/дм ³	≤2	1,18	1,38	1,38	-
pH	Од. рН	6,5-8,5	-	-	-	-
Амоній	мг/дм ³	≤0,5	1,657	1,657	1,657	-

Продовження таблиці 4.19

1	2	3	4	5	6	7
Нітрити	мг/дм ³	≤0,5	0,015	0,003	0,003	-
Нітрати	мг/дм ³	≤50	7,22	6,28	6,59	-
Залізо загальне	мг/дм ³	≤0,2	0,259	0,329	0,282	-
Хлор загальний	мг/дм ³	0,8-1,2	-	-	-	-
Лужність	мг/дм ³	≤4,0	-	-	-	-
Хлориди	мг/дм ³	≤250	54,2	53,5	54,5	-
вересень						
Запах при 20/60°C	Бали	≤2	1 хл	1 хл	1 хл	1 хл
Смак та присмак	Бали	≤2	0	0	0	0
Забарвленість	Град.	≤35	20	25	30	30
Каламутність	мг/дм ³	≤2	1,32	4,13	2,58	3,98
pH	Од. pH	6,5-8,5	7,45	7,5	7,5	7,55
Амоній	мг/дм ³	≤0,5	3,602	3,806	3,683	3,995
Нітрити	мг/дм ³	≤0,5	0,113	0,004	<0,003	0,009
Нітрати	мг/дм ³	≤50	2,98	3,42	3,13	3,42
Залізо загальне	мг/дм ³	≤0,2	0,356	0,678	0,537	0,787
Хлор загальний	мг/дм ³	0,8-1,2	-	-	-	-
Лужність	мг/дм ³	≤4,0	3,5	3,6	3,8	3,8
Хлориди	мг/дм ³	≤250	45,8	60,8	63,6	62,4
Бактеріологічні показники						
січень						
Загал. мікроб. число	КУО/см ³	<100	1,3*10 ²	1,1*10 ²	-	-
Загальні колі-фори	КУО/см ³	Відсут.	0	0	-	-
E.coli	КУО/100см ³	Відсут.	0	0	-	-

Продовження таблиці 4.19

1	2	3	4	5	6	7
лютий						
Загал. мікроб. число	КУО/см ³	<100	-	1,1*10 ²	1,5*10 ²	-
Загальн колі-фори	КУО/см ³	Відсут.	-	1,7*10 ¹	8,3*10 ¹	-
E.coli	КУО/100см ³	Відсут.	-	1,0*10 ¹	0	-
Ентерокок	КУО/100см ³	Відсут.	-	0	0	-
березень						
Загал. мікроб. число	КУО/см ³	<100	1,2*10 ¹	1,0*10 ¹	-	2,2*10 ¹
Загальні колі-фори	КУО/см ³	Відсут.	1,0*10 ¹	1,0*10 ¹	-	0
E.coli	КУО/100см ³	Відсут.	0	0	-	0
Ентерокок	КУО/100см ³	Відсут.	0	0	-	0
квітень						
Загал. мікроб. число	КУО/см ³	<100	2,5*10 ¹	-	7,0*10 ¹	1,5*10 ¹
Загальні колі-фори	КУО/см ³	Відсут.	3,0*10 ¹	-	8,6*10 ¹	4,0
E.coli	КУО/100см ³	Відсут.	0	-	0	0
Ентерокок	КУО/100см ³	Відсут.	0	-	0	0

Як показало дослідження якості питної води у розподільчій мережі КП «Солонянське ЖКУ» ДОР деякі показники перевищують норму, а саме: запах, амоній – іони, бактеріологічні показники. Це виникає тому, що розподільча мережа простягається на кілька десятків кілометрів, що ускладнює транспортування хлору до кінцевої точки, а також вторинним забрудненням

мережі. Щоб уникнути цієї проблеми потрібно на насосних станціях 3-го і 4-го підйому ввести дохлорування мережі.

4.6 Дослідження якості стічної води за гідрохімічними показниками

У наслідок безперервного технологічного процесу очищення води, кварцовий пісок з фільтрів потрапляє у РЧВ. Під час промивки РЧВ пісок, що витягається використовується в процесі виконання ремонтно-будівельних робіт на НФС в якості будівельного матеріалу.

Забруднюючі речовини, що надходять разом зі зворотними водами після промивки фільтрів, змішувачів, освітлювачів та баків для приготування розчину коагулянту відводяться у систему виробничої каналізації з подальшим скидом у річку Дніпро. Для зворотних вод розроблені і затверджені у поставленому порядку нормативи ПДК. (табл.4.20)

Таблиця 4.20 Гранично допустимі концентрації

Найменування показника	Гранично допустимі концентрації, мг/дм ³	ГДС перерахований у т/рік
Азот амонійний	0,5	0,02853
Органічні речовини (за БСК ₅)	3,05	0,17401
Завислі речовини	30,2	1,72297
Нафтопродукти	0,05	0,00285
Нітрати	16,6	0,94706
Нітрити	0,11	0,00628
Сульфати	46,86	2,67346

Продовження таблиці 4.20

Фосфати	2,15	0,12266
Хлориди	40,0	2,28208
Залізо загальне	0,179	0,01021
Цинк	0,01	0,00057
Алюміній	0,039	0,00223
Мінералізація (по сухому залишку)	428,2	24,42967
ХСК	36,6	2,08810
Хлор активний (зв'язаний)	1,2	0,06846
Хлор активний (вільний)	0,0	0,00000

Аналіз гідрохімічних показників стічної води КП «Солонянське ЖКУ» ДОР за період 2019-2021рр. показав перевищення ГДС таких показників: амоній-іони, ХПК, залізо, алюміній залишковий, БСК₅(табл.4.21-4.22).

Таблиця 4.21 Якісна характеристика показників складу зворотних вод підприємства КП «Солонянське ЖКУ» ДОР за 2019-2020рр.

№ п/п	Показники складу зворотних вод згідно ГДС	2019			2020		
		Середньо річні фактичні концентрації	Затверджені і допустимі концентрації	Перевищення ГДС (разів)	Середньорічні фактичні концентрації	Затверджені і допустимі концентрації	Перевищення ГДС (разів)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Завислі речовини	23,0	30,2	-	14,7	30,2	-
2	Розчинений кисень	8,75	-	-	8,77	-	-
3	БСК-5	3,26	3,05	1,06	2,985	3,05	-
4	БСК-20	3,81	-	-	6,55	-	-

Продовження таблиці 4.21

1	2	3	4	5	6	7	8
5	ХСК	58,8	36,6	1,61	43,3	36,6	1,18
6	Сухий залишок	305,5	428,2	-	273,8	428,2	-
7	Залізо	0,185	0,179	1,03	0,136	0,179	-
8	Хлориди	43,1	40,0	1,07	41,2	40,0	1,03
9	Сульфати	50,5	46,86	1,07	50,68	46,86	1,08
10	Азот амонійний	0,91	0,5	1,82	0,59	0,5	1,19
11	Нітрити	0,024	0,11	-	0,018	0,11	-
12	Нітрати	3,54	16,6	-	5,77	16,6	-
13	Алюміній залишковий	0,196	0,039	5,03	0,198	0,039	5,07
14	Хлор активний зв'язаний	0,5	1,2	-	0,955	1,2	-

Таблиця 4.22 Якісна характеристика показників складу зворотних вод підприємства КП «Солонянське ЖКУ» ДОР за 2020-2021рр.

Місяць	Показники складу зворотних вод згідно ГДС															
	Зав.реч	Розчин.ки сен	БСК-5	БСК-20	ХПК	Сух. зал	Залізо	Хлориди	Сульфати	Азот амонійн.	Нітриги	Нітрати	Алюміній залиш.	Хлор віл.	Хлор зв'язан.	Цинк
	Затвердженні концентрації, мг/л															
	30,2	Ні ₄ <	3,05	6,0	36,6	428,2	0,179	40,0	46,86	0,5	0,11	16,6	0,039	0	1,2	0,00057
Вересень 2020	14,8	6,5	6,49	-	33,2	334,6	0,2	40,1	45,6	2,7	0,11	3,51	0,355	-	1,0	<0,01
Жовтень 2020	2,5	7,39	2,33	6,0	40,7	234,2	0,103	32,9	34,8	0,138	<0,003	8,0	0,2	-	0,75	-
Листопад 2020	2,75	9,15	2,95	8,1	30,3	233,0	0,082	32,4	40,0	0,15	0,02	9,44	0,18	-	0,68	-
Грудень 2020	2,45	10,5	3,52	-	34,9	235,8	0,11	35,9	36,15	0,27	<0,003	8,05	0,249	0,1	0,93	-
Січень 2021	18,8	13,2	3,09	-	33,9	267,9	0,109	35,9	43,05	0,266	<0,003	7,9	0,237	0,1	0,87	-
Лютий 2021	21,1	12,8	7,9	8,13	25,2	260,1	0,09	34,1	37,4	0,14	<0,003	6,0	0,19	0,1	0,51	-
Березень 2021	23,0	15,6	3,04	-	35,9	252,8	0,109	32,1	35,7	0,121	<0,003	3,91	0,305	0	0,77	<0,01
Квітень 2021	4,0	18,0	7,4	-	35,8	301,9	0,084	34,4	41,1	0,305	0,0035	2,55	0,403	0,1	1,17	-

Продовження таблиці 4.22

Місяць	Показники складу зворотних вод згідно ГДС															
	Зав.реч	Розчин.ки сен	БСК-5	БСК-20	ХПК	Сух. зал	Залізо	Хлориди	Сульфати	Азот амонійн.	Нітриги	Нітрати	Алюміній залиш.	Хлор віл.	Хлор зв'язан.	Цинк
	Затвердженні концентрації, мг/л															
	30,2	Ні< 4	3,05	6,0	36,6	428,2	0,179	40,0	46,86	0,5	0,11	16,6	0,039	0	1,2	0,00057
Травень 2021	8,5	8,95	6,34	-	33,2	378,6	-	37,2	42,3	-	-	-	0,042	0	0,98	<0,01
Червень 2021	9,15	9,49	3,1	5,95	22,8	268,5	0,08	38,1	12,97	0,186	<0,003	8,6	0,133	0,1	0,7	-
Липень 2021	13,2	6,83	5,63	-	25,5	271,9	0,17	39,5	23,4	1,98	0,305	4,24	0,37	0,1	1,12	-
Серпень 2021	2,0	5,88	5,88	0	36,4	292,8	0,177	41,1	20,1	1,82	0,17	3,68	0,333	-	-	-
Вересень 2021	-	8,4	6,83	8,8	35,1	240,8	0,298	32,6	21,1	0,4	0,008	10,6	0,198	-	-	-
Жовтень 2021	-	-	-	-	-	-	0,117	27,4	34,49	0,132	<0,003	11,7	0,194	-	-	-

Як бачимо з дослідження якості стічної води деякі показники перевищують ГДС, щоб вирішити цю проблему на території насосно-фільтрувальної станції повинен бути септик, конструкція яка має фільтруючий матеріал. Крізь септик повинні проходити стічні води підприємство, що значно покращить якість стічної води яка скидається у р. Дніпро.

5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Метою проведення техніко-економічних розрахунків є оцінка отриманих результатів і доречність проекту в цілому, що дає можливість навчитися правильно планувати свою практичну діяльність і допомагає високій ефективності науково-дослідних робіт.

5.1. Організація досліджень

Для організації дослідження потрібно: скласти перелік робіт, визначити їх взаємозв'язок та тривалість, скласти сітьовий графік, визначити критичний шлях, розрахувати кошторис витрат на проведення дослідження.

Для організації дослідження складаємо план проведення дослідження (табл. 5.1) [17].

Таблиця 5.1 – План проведення дослідження

Шифр робіт, t_{i-j}	Найменування робіт	Тривалість робіт t_i , (Дні)
1-2	Літературний огляд	5
2-3	Підготовка обладнання	2
3-4	Відбір проб	2
4-5	Приготування необхідних реактивів	1
5-6	Лабораторне вимірювання потрібних показників у пробах води	3
6-7	Облік результатів	5
7-8	Оцінка придатності річної води	3

Продовження таблиці 5.1

7-9	Оцінка якості питної води	2
7-10	Оцінка якості питної води у розподільній мережі	4
7-11	Складання звітів	1
8-11		1
9-11		1
10-11		1
11-12	Надання інформації про якість води у відповідні органи контролю	5

5.1.1 Побудова сітьового графіка

Маючи на увазі план проведення дослідження (табл. 5.1) будуємо сітьовий графік (рис. 5.1) [17].

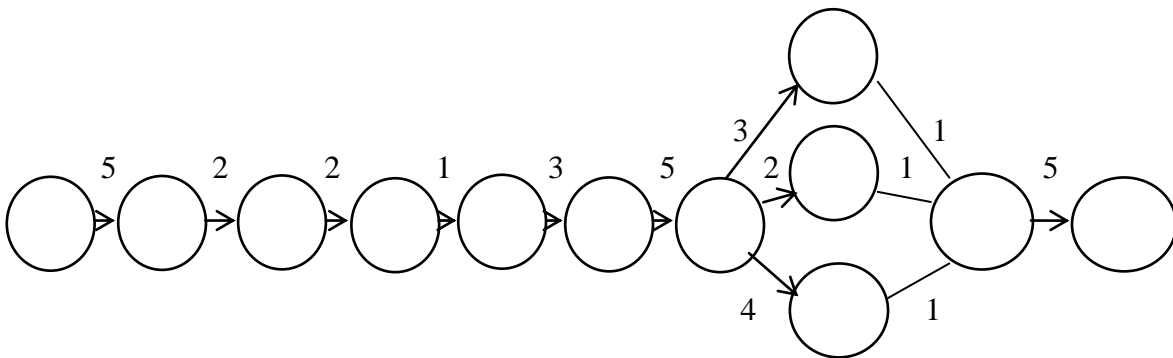


Рисунок 5.1 – Сітьовий графік проведення науково-дослідної роботи

За допомогою сітьового графіку складаємо тривалість робіт (t_i) [17]:

$$L^1_{1-2-3-4-5-6-7-8-11-12} = 5 + 2 + 2 + 1 + 3 + 5 + 3 + 1 + 5 = 27 \text{ дні};$$

$$L^2_{1-2-3-4-5-6-7-9-11-12} = 5 + 2 + 2 + 1 + 3 + 5 + 2 + 1 + 5 = 26 \text{ дні};$$

$$L_{1-2-3-4-5-6-7-10-11-12}^3 = 5+2+2+1+3+5+4+1+5 = 28 \text{ дні};$$

Критичний шлях складає 28 дні.

Критичний шлях ($L_{кр}$) – це шлях, який має максимальну кількість днів . У даному випадку критичним є третій шлях. Далі розраховуємо параметри сітьової моделі: пізній і ранній термін втілення подій. Пізній термін втілення події ($T_i^п$) – це різниця між критичним шляхом і шляхом, який є максимальним від даної події до останньої. Ранній термін втілення події ($T_i^р$) – це найдовший шлях від початкової події до і-тої. Розрахуємо резерв шляху за формулою (5.1):

$$R_i = T_i^п - T_i^р \quad (5.1)$$

де, R_i – резерв шляху;

$T_i^п$ – пізній термін здійснення події;

$T_i^р$ – ранній термін здійснення події.

Отримані дані зводимо в таблицю 5.2.

Таблиця 5.2 - Терміни здійснення подій (ранній і пізній) і резерв шляху

Номер події	$T_i^р$, дні	$T_i^п$, дні	R_i , дні
1	0	2	2
2	5	7	2
3	7	9	2
4	9	11	2
5	10	12	2
6	13	15	2
7	18	20	2
8	21	22	1
9	20	22	2
10	22	22	0

Продовження таблиці 5.2

11	23	23	0
12	28	28	0

Далі треба знайти резерви часу:

а) Повний резерв часу роботи (R_{ij}^n) – це максимальний час, за рахунок якого можна подовжити роботи, не змінюючи при цьому довжину критичного шляху. Розраховується по формулі (5.2):

$$R_{ij}^n = T_j^n - T_i^n - t_{ij}, \quad (5.2)$$

де, t_{ij} – тривалість роботи.

б) Вільний резерв часу роботи (R_{ij}^B) – це максимальний час, за допомогою якого можна подовжити роботи або відкласти їх початок, не змінюючи при цьому ранніх термінів початку наступних робіт. Розраховується по формулі (5.3):

$$R_{ij}^B = T_j^P - T_i^P - t_{ij} \quad (5.3)$$

Коефіцієнт напруженості робіт (K_{ij}^H) дозволяє зрозуміти, які є вільні наявні резерви. Знаходимо по формулі (5.4):

$$K_{ij}^H = \frac{L_{\max,ij} - t_{ij}}{L_{кр} - t_{ij}}, \quad (5.4)$$

де, $L_{\max,ij}$ – довжина максимального шляху, що проходить через дану роботу;

$L_{кр}$ – критичний шлях;

$L_{кр} = 28$ днів.

Розрахунки зведені в таблицю 5.3.

Таблиця 5.3 - Результати розрахунку вільного, повного резервів

Шифр робіт, i-j	Вільний резерв R_{ij}^B , (дні)	Повний резерв $R_{ij}^П$, (дні)	Коефіцієнт напруженості
1-2	0	0	1
2-3	0	0	1
3-4	0	0	1
4-5	0	0	1
5-6	0	0	1
6-7	0	0	1
7-8	0	1	0,9
7-9	0	2	0,8
7-10	0	0	1
7-11	2	2	0,8
8-11	1	0	0,9
9-11	2	0	0,8
10-11	0	0	1
11-12	0	0	1

Отже, користуючись сітковим планування можна правильно організувати захід, зробити моделі, виконати аналіз та, за необхідності, переробити його план для економії часу і коштів. Під час складання сіткового графіка варто додержуватися рівнобіжного виконання деяких робіт, що допоможе скоротити термін проведення робіт.

Мета сіткового планування - це оптимізація процесу.

Зробивши аналіз отриманих розрахункових даних, бачимо, що на виконання повного обсягу робіт, пов'язаних із проведенням дослідження, потрібно 28 днів. При чому, роботи, що лежать на критичному шляху, необхідно скінчити точно в термін, тому що в них не мають резерву часу. На критичному шляху лежать майже всі роботи, що треба виконати. Окрім того у більшості робіт коефіцієнт напруженості дорівнює своєму найбільшому значенню.

Аналіз (табл. 5.3) показав, що календарні терміни окремих робіт можна зміщати в часі.

5.1.2 Витрати проведення дослідження

Витрати на основні матеріали, нарахування на заробітну плату, електроенергію, амортизацію, накладні витрати – це витрати, що потрібні на проведення дослідження.

Витрати на основні матеріали, що знадобилися на проведення дослідів, знаходимо за формулою (5.6) [17]:

$$M = \sum m_i \cdot C_i, \quad (5.6)$$

де, m_i – кількість витраченого i -го матеріалу;

C_i – ціна одиниці i -го матеріалу, грн.

Вартість та розрахунок кількості матеріалів і їх вартість, наведені в табл. 5.4

Таблиця 5.4 – Вартість та кількість матеріалів

Найменування реагенту, кількість	Кількість	Ціна за одиницю, грн.	Сума, грн.
Калій йодистий	0,5 кг	1650,0	0,825
Натрій оцтовокислий 3-х водний	13,61г	95,0	1,30
Колба конічна, шт	2 шт	45,00	90,0
Кислота оцтова	155 мл	80,0	12,4
Алюмініон	1 г	9500,0	9,5
Амоній сірчаноокислий	0,4 кг	85,0	34,0
Колба мірна 50 мл	5	41,5	207,5
Лійка В-100-150-хс	4	62,0	248,0
Фільтри «синя стрічка»	1	150,0	150,0
Ручка	1	3,50	3,50
Блокнот	1	5,0	5,0
Усього			762,02

Заробітну плату для людей, що виконували дослідження визначаємо за допомогою множення середньочасового заробітку працівників на кількість витраченого часу. Розрахунки наводимо в (табл. 5.5).

Таблиця 5.5 – Розрахунок витрат на заробітну плату

Посада	Середньомісячний заробіток, грн.	Середньочасовий заробіток, грн.	Кількість людино-годин	Сума, грн.
Лаборант	9000	46,88	24	1125,0
Всього				1125,0

Розмір нарахувань на заробітну плату складає 22 % єдиного податку.

В залежності від всієї суми заробітної платні нарахування складають:

$$H = 1125 \cdot 22 \div 100 = 247,5 \text{ грн.}$$

Розраховуємо затрати на витрачену електроенергію за формулою (5.7) [17]:

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (5.7)$$

де, M - потужність встановленого електрообладнання, 1,2 кВт;

K - коефіцієнт використання потужності дорівнює 0,9;

T - час роботи на установці, 4 год

a -тариф за електроенергію (за 1 кВт), грн./(кВт/год.);

$a = 1,68 \text{ грн.}/(\text{кВт}/\text{год.})$;

Тоді затрати енергії на: фотоелектроколориметр КФК-3

$$E_1 = 1,2 \cdot 0,9 \cdot 4 \cdot 1,68 = 7,25 \text{ грн}$$

Затрати енергії на: електроплита

$$E_2 = 2 \cdot 0,9 \cdot 2 \cdot 1,68 = 6,05 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на: ваги лабораторні

$$E_3 = 0,90 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1,68 = 1,36 \text{ грн.}$$

Загальні затрати на електроенергію:

$$E = 7,25 + 6,05 + 1,36 = 14,66 \text{ грн.}$$

Витрату на амортизацію установки визначаємо за формулою (5.8) :

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 12} \quad (5.8)$$

де, А - амортизаційні відрахування, грн. Ф - вартість устаткування, грн.; Н - річна норма амортизації, %; t - тривалість проведення дослідження на даному устаткуванні, місяців, (дослідження проводились протягом трьох днів); 12 - кількість місяців у році.

Дані, що отримали зводимо в (табл. 5.6).

Таблиця 5.6 – Результати розрахунків витрат на амортизацію

Устаткування	Вартість, грн.	Річна норма амортизації, %	Час роботи, днів	Витрати на амортизацію, грн.
Фотоелектроколориметр КФК-3	18000	24	30	342,0
Електроплита	519,0	24	30	9,86
Ваги лабораторні	31500	24	15	299,25
Разом				651,11

Витрати, що йдуть на обслуговування та управління виробництва називаються накладні. До цих витрат відносяться: витрати на зарплату адміністративно-управлінського корпусу та обслуговуючого персоналу, інші витрати йдуть на обслуговуванням установки, приймаються рівними 80% від розрахованої заробітної платні дослідників:

$$H = 1125,0 \cdot 80 \div 100 = 900,0 \text{ грн.}$$

Всі розрахунки витрат на проведення наукового дипломного дослідження приведені в табл. 5.7.

Таблиця 5.7 – Кошторис витрат на проведення дослідження

Витрати	Сума, грн.
1	2
Основні матеріали	762,02
Заробітна плата	1125,0
Нарахування на заробітну плату	247,5
Електроенергія	14,66
Амортизація	651,11
Накладні витрати	900,0
Усього	3700,29

Аналіз таблиці показав, що на першому місці стоять витрати на заробітну плату і накладні витрати.

5.2 Розрахунок ціни дослідження

Науково – дослідну роботу можна віднести до фундаментальних досліджень, тому ціна дослідження визначається на основі витрати та рентабельність, за формулою (5.9) [17]:

$$\text{Ц} = \text{С} + \frac{\text{Р} \cdot \text{С}}{100} \quad (5.9)$$

де, Ц - ціна дослідження, грн.; С - витрати на дослідження, грн.; Р - нормативна рентабельність; Р = 30%

Розраховуємо ціну дослідження:

$$\text{Ц} = 3700,29 + \frac{30 \cdot 3700,29}{100} = 4810,38 \text{ грн}$$

Отже, витрати на проведення дослідження складають 4810,38 грн.

6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Визначення поняття охорони праці

Охороною праці – називається система організаційно – технічних, соціально - економічних, правових, лікувально – профілактичних і санітарно – гігієнічних заходів та засобів, які направлені на збереження здоров'я, життя і працездатності робітників у процесі трудової діяльності

Об'єктом підвищеної небезпеки – називається об'єкт, на якому виготовляються, використовуються, зберігаються, переробляються або транспортуються небезпечні речовини у кількості, що перевищує встановлені норми маси, а також об'єкти, які можуть становити реальну загрозу виникнення надзвичайної ситуації природного та техногенного характеру.

6.2 Об'єкти підвищеної небезпеки

Насосно-фільтрувальна станція КП «Солонянське ЖКУ» ДОР відноситься до об'єкту підвищеної безпеки. Станція використовує реагенти для очищення води, які мають 2 клас небезпечності та відноситься до кислот та їдких речовин.

Гіпохлорит натрію – це сильний окисник, який містить 95,2% активного хлору, має відповідний різкий запах.

6.3 Організаційні та технічні заходи

Працівник, який приймається на посаду оператора хлораторних установок повинен прийти первинний інструктаж, інструктаж на робочому місці, повторний інструктаж 1 раз в квартал та цільовий інструктаж.[1]

На посаду оператора хлораторної установки допускаються особи віком від 18 років, що пройшли попередній медичний огляд і не мають протипоказань до виконання цієї роботи. В перші 5 днів виконує роботу під наглядом майстра або досвідченого працівника, після чого допускається до самостійної роботи.

Оператор хлораторної установки зобов'язаний виконувати інструкції по охороні праці, пожежній безпеці, виконувати правила внутрішнього трудового розпорядку, використовувати засоби колективного та індивідуального захисту. Проходити у встановленому законом порядку періодичні медичні огляди. Оператор хлораторної не допускається до роботи у стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння, або в другому стані який може призвести до аварії або нещасному випадку на виробництві.[3]

6.4 Правила безпечного виконання робіт

Перед початком роботи оператор хлораторної установки повинен отримати у майстра зміни інструктаж по охороні праці з обов'язковим записом у журналі « Газонебезпечні роботи, які виконуються без наряду-допуску».

Перед початком роботи оператор хлораторної установки зобов'язаний : одягти спецодяг, а також підготувати необхідні засоби індивідуального захисту (протигаз марки «В», рукавиці, респіратор, окуляри, фартух).[2]

Перед початком роботи оператор повинен перевірити наявність аптечки, акумуляторного ліхтарика, інструменту та інвентарю. Перевірити вентиляцію та освітлення робочого місця. Візуально перевірити технологічне обладнання хлораторної установки на предмет витоків.[4] Перевірити наявність протипожежних засобів, вивісити попереджувальні знаки. Про всі несправності на робочому місці негайно доповісти майстру зміни.

Під час виконання робіт оператор хлораторної зобов'язаний користуватися окулярами та респіраторами для захисту очей та лица від попадання гіпохлориту натрію при наповненні ємкостей.

Обов'язково повинен зупинити насос – дозатор гіпохлориту натрію при наступних ситуаціях: при відключенні електропостачання, при чищенні, змазуванні, прибиранні насоса – дозатора, при регулюванні, при підтягуванні болтів та гайок.

Оператор хлораторної повинен наповнювати ємності гіпохлоритом натрію не більше чим до 90% об'єму, слідкувати щоб кришки люків ємностей були з'єднані з трубопроводами для викиду кисню, який виділяється в процесі розкладання товарного продукту.[5]

Дотримуватися на робочому місці правил особистої гігієни. Не зберігати особистий одяг та не приймати їжу, не пити воду, не палити на робочому місці. Не використовувати порожню тару де зберігався гіпохлорит натрію, для інших цілей.

У випадку розливу розчину гіпохлориту натрію необхідно підлогу змити чистою водою.

Після закінчення роботи оператор хлораторної зобов'язаний навести лад на робочому місці, зняти захисні запобіжні засоби і пристрої, спецодяг очистити, у разі необхідності їх від бруду та віднести у відповідне для зберігання місце, переодягтися; вимити лице та руки теплою водою або прийняти душ; доповісти майстру про здавання зміни, попередити про всі несправності в ході роботи.

6.5 Дії у разі настання надзвичайної ситуації

Розчин гипохлориту натрію не вибухонебезпечний, але при контакті з органічними речовинами в процесі їх засихання може призвести до пожежі. Пожежу необхідно тушити піском, водою, вуглекислотним вогнегасником.

Розгерметизація технологічного устаткування з викидом продукту або виливом продукту. Можливе ураження шкіри, слизової оболонки очей, роту. Надання першої допомоги при опіках кислотами: при попаданні на шкіру, ділянки, які були пошкоджені невідкладно промити водою на протязі 15-20 хв., після обмити розчином соди питної (5%). При попаданні кислоти на слизову оболонку очей невідкладно промити їх цівкою води протягом 15-20 хв., після очі промити розчином соди питної (2%). При опіках ротової порожнини полоскати розчином соди питної (5%). При попаданні кислоти в дихальні шляхи за допомогою пульверизатора дихати розпиленим розчином соди питної (10%).

При травмуванні працівника негайно надати постраждалому першу допомогу, при необхідності викликати швидку допомогу.

Доповісти керівнику про нещасний випадок. До приїзду відповідальних осіб, що здійснюють розслідування нещасного випадку залишатися на робочому місці і бути готовим дати чіткі показання про обставини нещасного випадку.

У випадку пожежі необхідно: викликати пожежно – рятувальну службу за номером «101», зазначити адресу підприємства та назвати своє прізвище; вжити заходів з гасіння пожежі протипожежними засобами, що є в наявності.

Електроустаткування та електропроводку гасити тільки порошковими та вуглекислотними вогнегасниками; організувати зустріч пожежників та проінформувати їх про місцезнаходження гідрантів, колодязів та інших засобів пожежогасіння.

ВИСНОВКИ

За результатами проведеної дослідної роботи були зроблені такі висновки:

1. За результатами досліджень річкової води за період 2016-2021 рр. та питної води за період 2019-2021 рр. можна сказати, що забруднювачами води є такі показники: амоній-іони, перманганатна окиснюваність, каламутність, кольоровість та запах. Перевищення показнику перманганатна окиснюваність спостерігається впродовж досліджуваного періоду 2017-2021 рр. Максимальний показник перманганатної окиснюваності становить 11,46 мг/дм³ у 2018 р. в річній воді в місці водозабору, у питній воді цей показник становив – 9,26 мг/дм³ у 2019 р. Перевищення показників амоній – іонів спостерігається у літні місяці. Максимально зафіксовані показники були у 2020 р. в місці водозабору – 3,52 мг/дм³, у питній воді – 3,06 мг/дм³. Вміст ХПК у місці водозабору максимальним був у 2018 р. – 66,0 мгО/дм³, Вміст БПК₅ у 2018р. максимального складав – 10,58 мгО/дм³. Наявність сірководню у воді призвела до погіршення запаху, як річкової так і питної води до 3 балів.
2. Аналіз води у місці скиду б. Легка показав, погіршення води нижче за течією. Найгірші показники якості води (амоній – іони, ХПК, БСК₅) зафіксовані 500 м нижче від скиду стічних вод підприємства.
3. Результати екологічної оцінки якості поверхневих вод р. Дніпро за відповідними категоріями, яка була проведена на основі отриманих даних за 2016-2021 рр. показали, що річкова вода у місці водозабору КП «Солонянське ЖКУ» ДОР відноситься до II класу якості «Добра», за

станом та ступенем забрудненості до категорії 3 - «Чисті», за ступенем їх чистоти за категорією «Досить чисті».

4. Зробивши відповідні розрахунки і визначивши індекс забрудненості р. Дніпро можна сказати, що річка відноситься до категорії «Помірно забруднена».
5. Провівши оцінку якості питної води у розподільчій мережі, бачимо перевищення бактеріологічних показників: перевищення спостерігається по ЗМЧ (загальне мікробне число) – $1,9 \cdot 10^2$ КУО/см³ та загальні колі-форми – $9,3 \cdot 10^1$ КУО/см³ у 2019 р., амоній – іони у 2020 р. у вересні місяці склали – 3,995 мг/дм³ у пункті відбору с. Надіївка.
6. Низька якість поверхневих вод та значні коливання санітарно-хімічних показників р. Дніпро в межах Солонянського району зумовлені техногенним впливом господарської діяльності за рахунок дощових стоків. Промивка русла р. Дніпро покращила якість води, зник характерний запах сірководню, знизилась кольоровість та каламутність води, але деякі показники залишаються великими: амоній –іони, ХПК, БПК₅. Тобто промивка русла малоефективна.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Щоб покращити якість вихідної води у місці водозабору потрібно проводити чистку території дна біля оголовку або провести реконструкцію оголовка. Оголовок потрібно підняти до середини глибини річки, щоб забір води відбувався з середніх шарів джерела.
2. Насосно-фільтрувальна станція КП «Солонянське ЖКУ» ДОР не виконує своїх функцій, таких як очищення води, вона тільки дезінфікує воду додаванням гіпохлориту натрію. Коли якість річкової води погіршується, погіршується і якість питної води. Щоб це змінити потрібно провести реконструкцію насосно-фільтрувальної станції. Потрібно замінити загрузочний матеріал у 5 фільтрах, замінити засувки на фільтрах, які виходять з ладу, провести реконструкцію самих фільтрів.
3. Змінити якість питної води у розподільчій мережа можна за рахунок заміни трубопроводів та на насосних станціях 3-го і 4-го підйому ввести дохлорування мережі.
4. Покращити якість стічних вод можна, якщо розробити проект септику, який повинен бути на території насосно-фільтрувальної станції, конструкція яка має фільтруючий матеріал. Крізь септик повинні проходити стічні води підприємство, що значно покращить якість стічної води яка скидається у р. Дніпро.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. НПАОП 0.00-4.12 – 05 Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затверджено Держнаглядом праці України від 26.01.2005 за № 15.
2. НПАОП 0.00-3.02-90 Типові галузеві норми безоплатної видачі спец - одягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту робітникам і службовцям житлово-комунального господарства, затверджено Держкомпраці СРСР від 1990 р.
3. НПАОП 41.0-1.01-79 «Правила техніки безпеки при експлуатації систем водопостачання та водовідведення»
4. НПАОП 0.00-7.05-97 Методика оцінки технічного стану та безпеки обладнання і трубопроводів, що працюють у середовищі хлору, затверджено наказом Держнаглядом праці України від 8.10.97 за № 258.
5. НПАОП 24.1-1.24-93 Правила безпеки при виробництві, зберіганні, транспортуванні та застосуванні хлору, затверджено наказом Держнаглядом праці України від 29.10.93 за №105.
6. ДСТУ 4808:2007 Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання. Київ Держспоживстандарт України 2007.
7. Технологічний регламент КП «Солонянське ЖКУ» ДОР, 2020р.
8. Проект зон санітарної охорони водопровідних споруд КП «Солонянське ЖКУ» ДОР.
9. Водний Кодекс України від 6.06.1995 р.№24.

10. Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення. СанПін 4630-88.
11. Методичні вказівки «Екологічна оцінка якості поверхневих вод за відповідними категоріями», Рівне 2012р. А.В. Яцик, І.В. Гопчак
12. ДСанПіН 2.2.4-171-10 Державні санітарні норми та правила. Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною». Затвердж. наказом Мінохорони здоров'я України 12.05.2010 №400.
13. Нормативи гранично допустимого скиду. І.А. Гостюхін м. Кривий Ріг, 2017р.
14. Води поверхневі https://esu.com.ua/search_articles.php?id=27316
15. Значення води в житті людини та критерії оцінки її якості. <https://dpssc.gov.ua/derzhsanepidnahliad/aktualna-informatsiia/349/znachennia-vody-v-zhytti-liudyny-ta-kryterii-otsinky-ii-iyakosti.html>
16. Значення води в природі і житті людини. Її корисні властивості <https://ecosoft-market.com.ua/ua/znachenie-vody-v-prirode-i-zhizni-cheloveka-ee-poleznye-svoystva>
17. Методичні рекомендації до виконання економічної частини дипломних робіт студентів напряму підготовки 040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет. – Дніпропетровськ, 2015. – 32 с.
18. ВНД 33-5.5-02-97 Якість води для зрошення. Екологічні критерії. – Х., 1998. – 15 с.
19. Технічний звіт: опис характеристик району басейну річки Дніпро. Є. Василенко, О. Кошкіна, 2020р.
20. Солонянський район, <https://uk.wikipedia.org/wiki>
21. Вода як інструмент концепції більш чистого виробництва. Методичний посібник, Київ, 2016 р.

22. Забруднення річок України: причини та наслідки <https://ns-plus.com.ua/2019/07/10/zabrudnennya-richok-ukrayiny-prychyny-ta-naslidky/>
23. Характеристика природних умов та ресурсів Дніпропетровської області <http://www.geograf.com.ua/library/geoinfocentre/21-physical-geography-ukraine-world/282-natural-resources-dniepropetrovsk>
24. Ґрунти Дніпропетровської області <https://geomap.land.kiev.ua/obl-3.html>
25. Рослинний та тваринний світ Дніпропетровської області http://prirodacehram.blogspot.com/2015/06/blog-post_20.html
26. Гигиенические требования к охране поверхностных вод: СанПиН 2.1.5.980-00. – Минздрав России, 2000 – 18 с.