

Міністерство освіти і науки України
Національний університет “Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка”
Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра прикладної екології та природокористування
Спеціальність 183 – технології захисту навколишнього середовища

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи магістра

на тему:

ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ МІСТА (на прикладі міста Вишгород)

Магістрант групи 601мТЗ

Шевченко Ю.В.

Керівник – д.т.н., професор

Новохатній В.Г.

Рецензент – заступник директора
навчально-наукового інституту
нафти і газу, к.т.н., доцент

Калюжний А.П.

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ	4
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1	
ОГЛЯД НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ І МОНОГРАФІЙ	
1.1 Нормативні документи з охорони довкілля та якості питної води.....	8
1.2 ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі і споруди.....	10
1.3 Аналіз монографій	11
1.4 Обґрунтування теми і побудова структурно-логічної схеми виконання магістерської роботи.....	20
РОЗДІЛ 2	
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ міста ВИШГОРОД	
2.1 Адміністративне та географічне розташування водозабірною майданчика.....	22
2.2 Водозабірний комплекс	25
2.3 Подавально-розподільний комплекс.....	36
2.3.1 Насосна станція 2-го підняття.....	36
2.3.2 Водопровідна мережа міста Вишгород.....	41
2.4 Хімічний склад підземних вод сеноман-келовейського комплексу (узагальнений)	45
2.5 Хімічний склад підземних вод байоського горизонту середньоюрських відкладів (узагальнений)	46
ВИСНОВКИ.....	48
РОЗДІЛ 3	
НАПРЯМКИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ	
3.1 Створення зон санітарної охорони навколо водозабірних споруд	49
3.2 Охорона надр і навколишнього природного середовища.....	54
3.3 Технологія дезінфекції водопровідної мережі і споруд.....	57
ВИСНОВКИ.....	70

РОЗДІЛ 4

ВОДОНОСНІ ГОРИЗОНТИ – ОСНОВА ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ДЛЯ БЮВЕТІВ МІСТА ВИШГОРОД

4.1 Клімат, рельєф та геоморфологія	71
4.2 Геолого-гідрологічна характеристика Вишгородського родовища питних підземних вод	72
4.2.1 Водоносний комплекс (сеноман-келовейський) у відкладах іваницької світи середньої і верхньої юри та загорівської, журавинської, бурімської світи нижньої і верхньої крейди ($J_{2-3iv}+K_{1-2zg-br}$)	73
4.2.2 Водоносний горизонт у відкладах орельської світи байоського ярусу середньої юри (J_{2or})	74
4.2.3 Природна захищеність водоносних горизонтів, на які обладнані експлуатаційні свердловини	75
4.3 Характеристика корисної копалини	76
4.4 Аналіз поточного стану експлуатації водоносних горизонтів (комплексів)	80
4.5 Бюветне водопостачання як резерв централізованого водопостачання....	87
4.5.1 Бювети Києва	87
4.5.2 Бювети Одеси	90
4.5.3 Бювети міста Вишгород	92
4.5.4 Енергонезалежний бювет МКП Вишгородський "Водоканал"	92
ВИСНОВКИ	99
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	100
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	102

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Навчально-науковий інститут нафти і газу

Кафедра прикладної екології та природокористування

Ступінь вищої освіти – магістр

Спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ / Степова О.В. /
(підпис) (ПІБ)
 _____ 20 22 року
(дата)

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Шевченку Юрію В'ячеславовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Організація екологічно безпечного
водопостачання міста (на прикладі міста Вишгород)

Керівник роботи Новохатній Валерій Гаврилович, д.т.н., професор
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» від « 12 » 08 2022 року № 544 ф.а.

2. Строк подання студентом роботи 15.12.2022 р.
(дата)

3. Вихідні дані до роботи план водопровідних мереж міста, геолого-технічні
розрізи свердловин, насосне обладнання свердловин і насосної станції 2-го
підняття

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Розділ 1 Аналіз відомих досліджень щодо організації дезінфекції водопровідних споруд і мереж

Розділ 2 Технічна характеристика системи водопостачання міста Вишгород

Розділ 3 Технологія дезінфекції водопровідних споруд і мереж міста Вишгород

Розділ 4 Організація енергонезалежного бюветного водопостачання

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

10 аркушів формату А3 + слайди презентації

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання ви- дав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 01.09.22

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	3 аркуша + 20 стор. ПЗ	19.09.22	20%
2	5 аркушів + 40 стор. ПЗ	10.10.22	40%
3	7 аркушів + 60 стор. ПЗ	31.10.22	60%
4	9 аркушів + 80 стор. ПЗ	21.11.22	80%
5	10 аркушів + 100 стор. ПЗ + слайди	12.12.22	100%
	Рецензування і захист роботи	20.12.22	

Студент

(підпис)

Шевченко Ю.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Новохатній В.Г.

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Актуальність проблеми. Вимоги Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» [1], ДСТУ 7525:2014 [2], ДсанПіН 2.2.4-171-10 [3] націлена на те, щоб питна вода була екологічно безпечною для здоров'я людини. Тобто, питна вода, яка призначена для питних потреб людини повинна бути епідемічно і радіаційно безпечною, не шкідливою за хімічним складом та прийнятною за органолептичними показниками. Призначені для цього системи централізованого і нецентралізованого водопостачання. Закон України «Про питну воду та питне водопостачання» від 10.01.2002р. №2918-III [6] визначив, що централізоване водопостачання – це єдиний технологічний процес виробництва та транспортування питної води. А нецентралізоване водопостачання – це забезпечення індивідуальних споживачів за допомогою пунктів розливу води (з автоцистерн, свердловин, каптажів), застосування установок водопідготовки та постачання фасованої води. Проте, для будь-якої системи потрібна організація екологічно безпечного водопостачання, при якому якість води відповідає стандартам на питну воду. Особливої актуальності проблема такої організації набуває у сьогоденній період воєнного стану.

Мета роботи – дослідити технологію знезараження водопровідних мереж і споруд та організацію бюветного водопостачання з метою створення екологічно безпечних умов життєдіяльності людини при надзвичайних ситуаціях.

Задачі дослідження:

- провести аналіз відомих досліджень щодо методів знезараження водопровідних споруд та бюветного водопостачання;
- опанувати технологію знезараження водопровідних мереж і споруд гіпохлоритом натрію;
- запровадити процес знезараження водопровідних мереж і споруд та якості води після знезараження;
- забезпечити контроль за станом водопровідної мережі і споруд у практику експлуатації системи водопостачання;

- дослідити технологію локального бюветного водопостачання з артезіанської свердловини;
- організувати локальне електропостачання свердловинного насоса за допомогою дизель-генератора;
- підтвердити позитивні результати організації екологічно безпечного водопостачання міста Вишгород.

Об'єкт дослідження – технологія експлуатації систем водопостачання малих міст з використанням підземних джерел.

Предмет дослідження – технологія знезараження водопровідних мереж і споруд та організація бюветного водопостачання в умовах надзвичайних ситуацій та воєнних дій.

Наукова новизна:

- набула подальшого розвитку технологія знезараження водопровідних мереж і споруд гіпохлоритом натрію в умовах воєнного стану;
- удосконалена організація бюветного водопостачання шляхом автономного електропостачання для створення екологічно безпечних умов життєдіяльності людини при надзвичайних ситуаціях.

Практичне значення отриманих результатів:

- прийнята технологія знезараження водопровідних мереж і споруд у місті Вишгород дозволила створити екологічно безпечні умови життєдіяльності людини навіть за воєнного стану;
- організація локального бюветного водопостачання з використанням дизель-генератора дозволило підтримувати водозабезпечення питною водою населення частини міста Вишгород в умовах надзвичайних ситуацій.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ І МОНОГРАФІЙ

1.1 Нормативні документи з охорони довкілля та якості питної води

Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 26.06.1991р. №1264-ХІІ [1]

Розділ ІХ Регулювання використання природних ресурсів

Стаття 40 Додержання екологічних вимог при використанні природних ресурсів

Використання природних ресурсів громадянами і організаціями здійснюється з додержанням таких вимог:

- а) економного використання ресурсів з використанням новітніх технологій;
- б) здійснення заходів щодо запобігання негативного впливу на довкілля;
- в) здійснення заходів щодо відтворення відновлюваних ресурсів;
- г) застосування методів поліпшення якості природних ресурсів, які забезпечують охорону довкілля і безпеку здоров'я населення;
- д) збереження об'єктів природно-заповідного фонду;
- е) здійснення господарської діяльності без порушення екологічних прав інших осіб;
- ж) здійснення заходів щодо збереження біологічного різноманіття довкілля.

ДСТУ 7525:2014 "Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості води". У цьому стандарті [2] реалізовані норми Закону України "Про питну воду та питне водопостачання", ДСанПіН 2.2.4-171-10 "Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною", основні вимоги Директиви Ради Європейського Союзу №98/83 ЄС від 03.11.1998р. про якість води призначеної для споживання людиною; керівних принципів забезпечення якості питної води ВООЗ від 2011р. і документа Комісії Аліментарус "Загальний стандарт на розфасовані у пляшки/упаковані питні води (відмінні від мінеральних вод)" CODEX STA №227-2001.

Слід відмітити, що вперше за деякими показниками ДСТУ вводить не тільки

ГДК, а й межі оптимальних значень показника. Ці оптимальні межі взяті із ДСанПіН, де вони мають назву “Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води”. Контрольними показниками для води підземних джерел є:

- загальна мінералізація 1000 (1500) мг/дм³;
- нітрати (NO₃⁻) 50 мг/дм³;
- фториди (F⁻) 0,7...1,5 мг/дм³.

ДСанПіН 2.2.4-171-10 “Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною” [3]. Санітарні норми встановлюють вимоги до безпечності та якості питної води, призначеної для споживання людиною, правила виробничого контролю та державного санітарно-епідеміологічного нагляду у сфері питного водопостачання населення. Вимоги санітарних норм не поширюються на води мінеральні лікувальні, лікувально-столові, природні столові.

Таблиця 1.2

Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води

N з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи	Методики визначення згідно з додатком 5
1	Загальна жорсткість	ммоль/дм ³	1,5 - 7,0	п. 4
2	Загальна лужність	ммоль/дм ³	0,5 - 6,5	п. 41
3	Йод	мкг/дм ³	20 - 30	п. 43
4	Калій	мг/дм ³	2 - 20	п. 26
5	Кальцій	мг/дм ³	25 - 75	п. 45
6	Магній	мг/дм ³	10 - 50	п. 45
7	Натрій	мг/дм ³	2 - 20	п. 45
8	Сухий залишок	мг/дм ³	200 - 500	п. 12
9	Фториди	мг/дм ³	0,7 - 1,2	п. 8

Новохатній В.Г. Оцінювання фізіологічної повноцінності питних вод. «Науковий вісник будівництва». Зб.наук.праць. Вип.4(78). Харків: ХНУБА, 2014.

С. 182-186. [4]. Автор спочатку звертає увагу на класифікацію Альокіна О.О., яка достатньо проста для розуміння. Згідно з класифікацією усі природні води діляться на 3 класи за переважним аніоном: гідрокарбонатні, сульфатні і хлоридні. Кожний клас ділиться на 3 групи за переважним катіоном: кальційову, магнійову і натрійову. Потім пропонується графічне представлення основного хімічного складу солей у вигляді стрічкових діаграм для катіонів, аніонів і солей. Такі діаграми побудовані для полтавської питної води, «Гоголівської» (мінеральної), води Київських б'юветів (м. Кременчук), «Березівської» (мінеральної), «Бонаква», «Гребінківська» (питна оброблена) та фізіологічно повноцінної води. Зроблено висновок, що до фізіологічно повноцінної води найбільше наближена вода київських б'юветів.

1.2 ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі і споруди.

ДБН встановлює основні вимоги до проектування нових систем, реконструкції та технічного переоснащення існуючих водопровідних споруд і мереж [5]. Норми є обов'язковими для органів державного управління, юридичних та фізичних осіб – суб'єктів інвестиційної діяльності на території України.

ДБН вводить наступні терміни та їх визначення:

- **аварія** – пошкодження, вихід із ладу, руйнування, що сталося з техногенних (конструктивних, виробничих, технологічних, експлуатаційних) або природних причин;

- **висотна схема** – поздовжній профіль води по основних і допоміжних спорудах станції водопідготовки з визначенням відміток рівнів води в них в ув'язці з характерними відмітками споруд, що забезпечує їх висотне розташування;

- **вода питна** – вода, яка за органолептичними властивостями, хімічним і мікробіологічним складом та радіологічними показниками відповідає державним стандартам та санітарному законодавству ;

- **нецентралізоване питне водопостачання** – забезпечення індивідуальних споживачів питною водою з джерел питного водопостачання за допомогою пунк-

тів розливу води (в тому числі пересувних), застосування установок (пристроїв) підготовки питної води та постачання фасованої питної води;

- **централізоване питне водопостачання** – господарська діяльність із забезпечення споживачів питною водою за допомогою комплексу об'єктів, споруд, розподільних водопровідних мереж, пов'язаних єдиним технологічним процесом виробництва та транспортування питної води .

Загальні вимоги до систем водопостачання наступні:

- основні технічні рішення і черговість будівництва рекомендується приймати за результатами техніко-економічного порівняння варіантів; оптимальний варіант повинен мати найкращі техніко-економічні показники об'єкта будівництва;

- проект водопостачання потрібно розробляти одночасно з проектами каналізації та обов'язковим аналізом балансу водопостачання і водовідведення;

- при реконструкції існуючих споруд водопостачання необхідно застосовувати технологічне устаткування, яке дозволяє економити теплову та електричну енергію і максимально використовувати вторинні енергоресурси;

- в проектах централізованого водопостачання необхідно передбачати зони санітарної охорони джерел та споруд водопостачання;

- питна вода не повинна бути агресивною по відношенню до матеріалу, з яким контактує.

1.3 Аналіз монографій

1.3.1 Хомуцька Т.П. Енергоощадне водопостачання. К.: Аграрна наука, 2016. 304 с. [6].

Авторкою в монографії представлено:

- стан господарсько-питного водопостачання в Україні;

- перспективи поліпшення водопостачання за рахунок розширеного використання підземних вод та енергоощадних технологій при транспортуванні води від джерел води до споживачів;

- результати аналізу неефективної роботи систем питного водопостачання.

Досліджено:

- сумісну роботу споруд при забиранні води з напірних і безнапірних водоносних горизонтів;
- вплив часу на зміну гідравлічних характеристик насосів і водогонів;
- причини неефективного використання енергоресурсів.

Запропоновано:

- методику виконання оптимізаційних розрахунків сумісної роботи насосних станцій і мережі з урахуванням змін під час експлуатації;
- заходи з ресурсозбереження в системах господарсько-питного водопостачання, які забезпечують мінімальні питомі витрати.

1.3.2 Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання. К.: Знання, 2009. 735с. [7].

Авторами викладено наступне:

- системи і схеми систем водопостачання;
- розрахункові витрати води на господарсько-питні і протипожежні потреби;
- джерела водопостачання і водозабірні споруди;
- водопровідні насосні станції (режими подавання води і вибір насосів);
- споруди для поліпшення якості води (станції водопідготовки);
- спеціальні методи підготовки води;
- водопровідні мережі і водогони для транспортування води.

1.3.3 Новохатній В.Г. Водопостачання. Системи і мережі. Полтава: ПолтНТУ, 2014. 162 с. [8].

Проаналізуємо більш детально дану роботу, в якій охарактеризовано джерела водопостачання, системи водопостачання і режими роботи водопровідних споруд.

1.3.3.1 Джерела водопостачання**Загальна характеристика**

Склад споруд, які утворюють систему водопостачання, значною мірою залежить від виду джерела водопостачання. Вимоги до джерела водопостачання:

необхідна потужність – повинно мати змогу забезпечити одержання достатньої кількості води; **висока надійність** – безперебійність отримання необхідної кількості води; **економічність** – якість води, а також відстань, на якій розта-

шовано джерело від споживача (населеного пункту чи промислового підприємства).

Усі джерела поділяються (рис.1.1) на поверхневі та підземні. До перших належать річки (у природному стані й водосховища), озера, моря та океани, доочищені стічні води. Підземні джерела: ґрунтові безнапірні води, ґрунтові напірні води (артезіанські) і джерела (криниці). З усієї кількості води, яка забирається з водних джерел близько 85% – це вода поверхневих водойм, 15% – вода підземних джерел.

Технічна характеристика джерел: **потужність** – витрати і рівні води та їх коливання; **надійність** – забезпеченість рівнів і витрат води; **якість води** у природних джерелах для систем водопостачання оцінюють органолептичними, хімічними й бактеріологічними показниками.

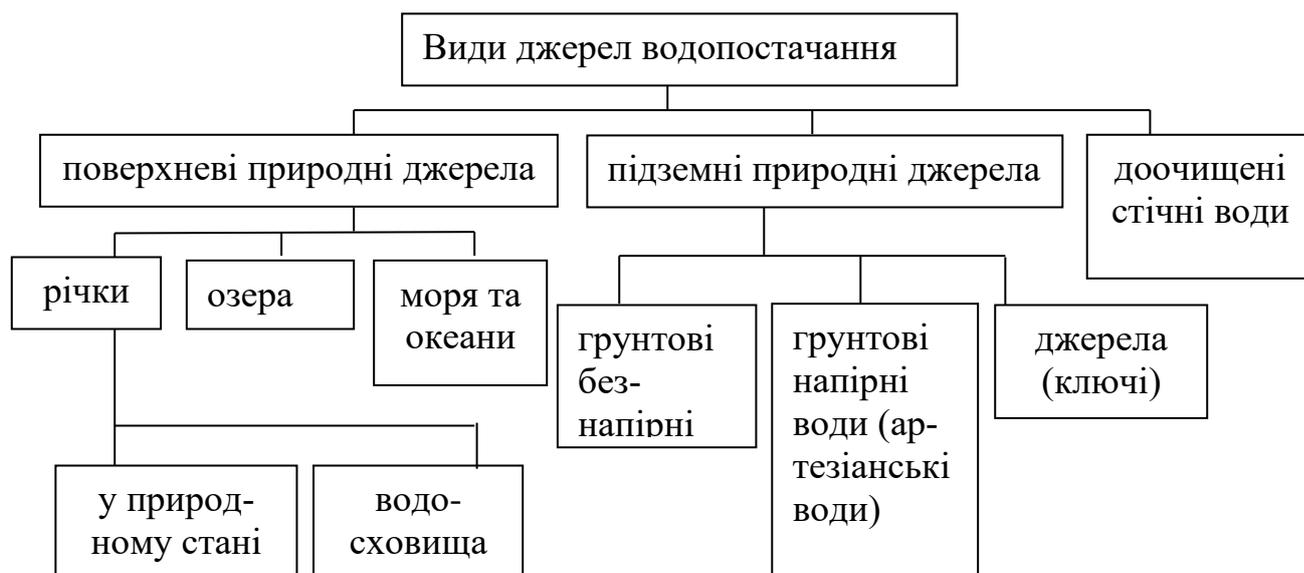


Рис. 1.1. Класифікація джерел водопостачання

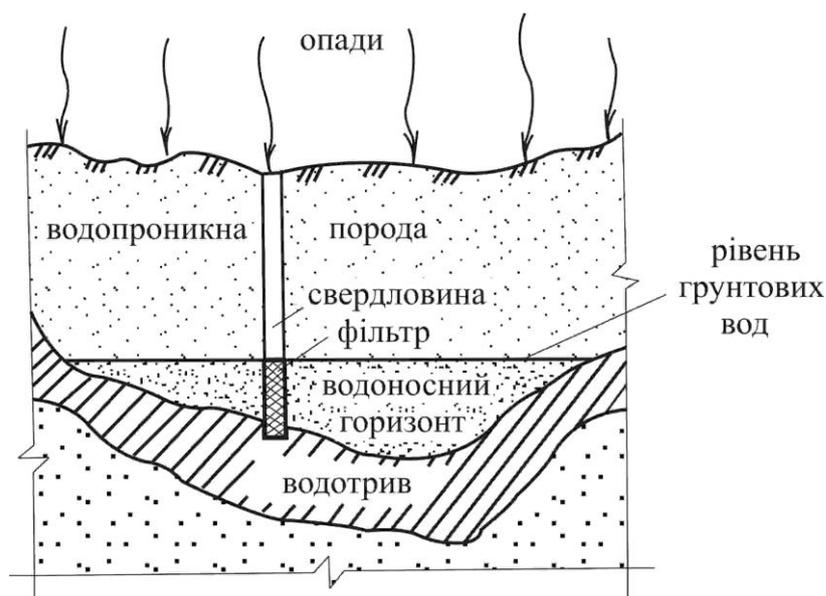


Рис. 1.2. Схема розташування ґрунтових безнапірних вод

Коротка характеристика поверхневих джерел

Поверхневі джерела мають, зазвичай, значні коливання рівнів і витрат води, а також якості води за сезонами року. Якість води у них зумовлюється кількістю опадів (у тому числі снігу), а також діяльністю людини (кількість стічних вод, що скидаються у водойму з населених пунктів та промислових підприємств).

Річки – це найпоширеніші джерела водопостачання. Якість води в них характеризується такими показниками:

- значна каламутність і кольоровість, особливо під час повеней та злив;
- велика кількість забруднень органічного походження й значний уміст бактерій;
- незначна концентрація різних солей.

Особливістю річкової води є її здатність до самоочищення. Зумовлюється це тим, що у річковій воді знаходиться значна кількість бактерій і мікроорганізмів, які мінералізують органічні забруднення, завдяки чому концентрація останніх зменшується.

Озера – цілком підходять для централізованих систем водопостачання джерела. Особливістю якості води в них є незначна каламутність та невелика кількість органічних забруднень. Однак вода озер може мати значну кольоровість унаслідок розчинених колоїдних сполук, а також різний ступінь мінералізації води – від

прісної до гірко-солоні. Ще одна вада озер і водосховищ – це цвітіння води літнього часу, тобто інтенсивний розвиток планктону рослинного й тваринного походження у теплій воді.

Моря – це джерело для систем промислового водопостачання. Морська вода використовується в основному для охолодження агрегатів і продукції. Як виняток її можна використовувати для комунального водопостачання. Наприклад, у м. Шевченко (Казахстан), що розташоване на березі Каспійського моря, система комунального водопостачання побудована на морській воді: її знесолюють, одержуючи дистиллят, до якого додають солону підземну воду та отримують штучну прісну воду питної якості. Але така вода занадто дорога, тому й готують її винятково рідко. Морська вода:

- має дуже малу каламутність і кольоровість;
- уміщує незначну кількість органічних та бактеріальних забруднень;
- характеризується дуже високою мінералізацією і загальною твердістю.

Ступінь мінералізації води у морях та океанах суттєво розрізняється. Так, у Балтійському морі вода близька за мінералізацією до прісної (солей до 5 г/дм³), Чорному – гірко - солоні (солей 18 г/дм³). У Червоному морі солей 43 г/дм³ – таку приблизно концентрацію харчової солі у воді роблять домашні господарки, готуючи розчин для соління огірків. У воді океанів концентрація солей становить у середньому 35 г/дм³.

Доочищені стічні води ще тільки-тільки починають використовувати як джерела водопостачання для систем виробничого водопостачання. Справа у тому, що зі зростанням вимог до охорони водних ресурсів виникає необхідність обмежувати кількість води, яка забирається з природних джерел. Постає задача так званої безвідхідної і безводної технології, коли потрібно зі стічних вод видалити забруднення, довести цю воду до якості природної води й знову направити у систему виробничого водопостачання. Так зберігаються природні водні ресурси. За рубежом є спроби використати доочищені стічні води і для цілей комунального водопостачання малих об'єктів. Але це занадто дорого, й у нашій країні поки що не виникло такої потреби, а для цілей технічного водопостачання доочищені

стічні води вже використовуються.

Коротка характеристика підземних джерел

Підземні джерела характеризуються значною стабільністю своєї потужності та якості води. Потужність підземного джерела оцінюється експлуатаційним запасом. **Грунтові безнапірні води** (рис. 1.2) розташовуються вище від першого водотриву і не перекриваються зверху водонепроникним ґрунтом. Водонесний пласт створюється насиченням водою водонесного ґрунту (піску, піщанику тощо). Вода, що знаходиться у водонесному горизонті, – це поверхнева вода річок, озер, а також атмосферні опади, які профільтрувались із поверхні до водонесного горизонту і затримались водотривом. Для них характерні: дуже низька каламутність та кольоровість; різний ступінь мінералізації, котрий залежить від того, через які ґрунти профільтрувалась вода; зміна бактеріального стану, тому що є можливість забруднення різними речовинами, які фільтруються з поверхні землі. Якість цієї води та її санітарний стан не гарантовані. Ось чому вона рідко використовується як джерело для централізованого водопостачання.

Грунтові напірні (артезіанські) води знаходяться між двома водотривами (рис. 1.3). Водонесний горизонт утворюється з водонесного ґрунту, який насичується водою і знаходиться між шарами водонепроникного ґрунту (водотривами). Цей водонесний горизонт має область живлення, що знаходиться на поверхні землі. Поверхневі води та опади потрапляють через область живлення до водонесного горизонту. У нижній частині водонесного горизонту вода знаходиться під тиском. Якщо пробурити свердловину в тому місці, де п'єзометрична лінія проходить вище від поверхні землі, вода буде під тиском підніматись угору свердловиною і вилитись на поверхню землі. Такі води назвали артезіанськими тому, що перша свердловина була пробурена 1126 р. у Франції, у провінції Артезі (Artésie). Сучасна назва цієї провінції Артуа (Artois). Для артезіанських вод характерні: дуже низька каламутність і кольоровість; відсутність органічних та бактеріальних забруднень (вода практично стерильна); різний ступінь мінералізації, який залежить від типу ґрунту, що утворює водонесний горизонт.

Джерела (ключі) – ґрунтові води, що виходять на поверхню землі (рис. 1.4).

1.3.3.2 Системи водопостачання

Стандартизовані умовні позначення водопроводу на кресленнях наступні:

V0 – водопровід, загальне позначення;

V1 – водопровід господарсько-питний;

V2 – водопровід протипожежний;

V3 – водопровід виробничий, загальне позначення;

V9 – водопровід підземної води.

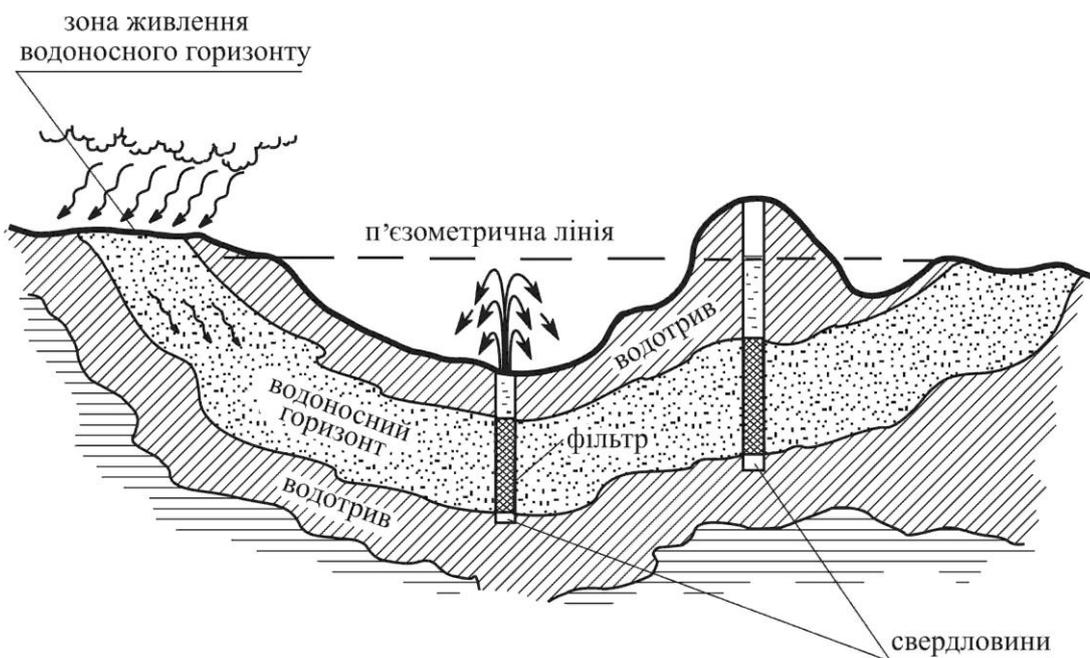


Рис. 1.3. Схема розташування артезіанських вод

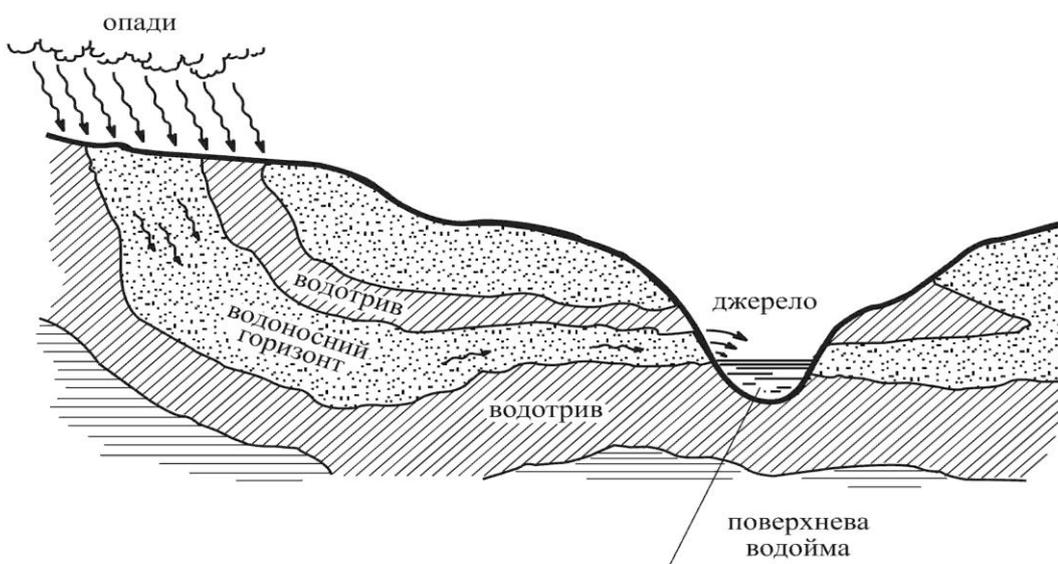


Рис. 1.4 Схема формування джерел (ключів)

Схеми систем комунального водопостачання

Загальна схема водопроводу, що базується на воді відкритих водоймищ, зображена на рисунку 1.5. Вода з річки або озера чи водосховища надходить самопливом водогонами у береговий водоприймальний колодязь 1, де є спеціальні сітки для затримання водорослів і риби. Звідти вода забирається насосною станцією першого підйому 2а та напірними водогонами подається на очисні споруди 3, де очищається, знезаражується, а у разі необхідності й кондиціонується відповідно до вимог на питну воду. Після цього очищена вода самопливом потрапляє до резервуарів чистої води 4. У разі знезараження води хлором саме тут це і відбувається. З резервуарів очищену й знезаражену воду забирають насоси насосної станції другого підйому 2б та напірними водогонами 5 подають у водопровідну мережу міста 6. На найвищому місці в межах населеного пункту розміщують водонапірну башту 7.

Наведена загальна схема водопроводу – це класична схема системи водопостачання населеного пункту з відкритою водойми. У разі використання підземної артезіанської води, яка не потребує очищення, схема водопостачання спрощується (рис. 1.6). З артезіанських свердловин її забирають глибинні, занурені у воду насоси з електроприводом, які є насосною станцією першого підняття 2а. Далі вода подається у резервуари чистої води 4, де вона контактує з гіпохлоритом натрію і таким чином знезаражується як вода, так і споруди та водопровідна мережа. Із резервуарів воду забирають насоси насосної станції другого підйому 2б і подають її напірними водогонами 5 у водопровідну мережу 6. Водонапірну башту 7, яка є гідравлічним акумулятором у системі водопостачання, розташовують на найвищому місці.

Найпростішою схема стає тоді, коли для водопостачання використовується вода, яка не потребує очищення і знаходиться вище від населеного пункту (наприклад, джерела (ключі) в горах). Тоді можна збудувати самопливний водопровід з трьох споруд: водозабору 1, напірних самопливних водогонів 5 і водопровідної мережі 6. Можливе використання в цьому випадку регулювальних резервуарів для акумуляції води перед її подаванням у водопровідну мережу.

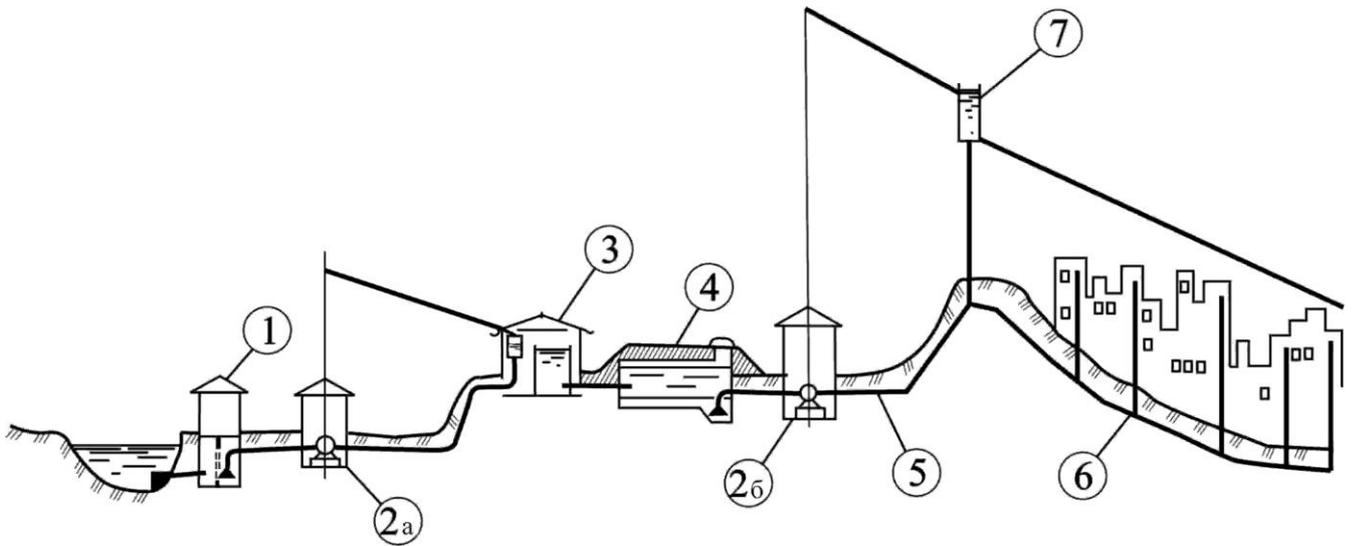


Рис. 1.5. Загальна схема системи комунального водопостачання з відкритої водойми

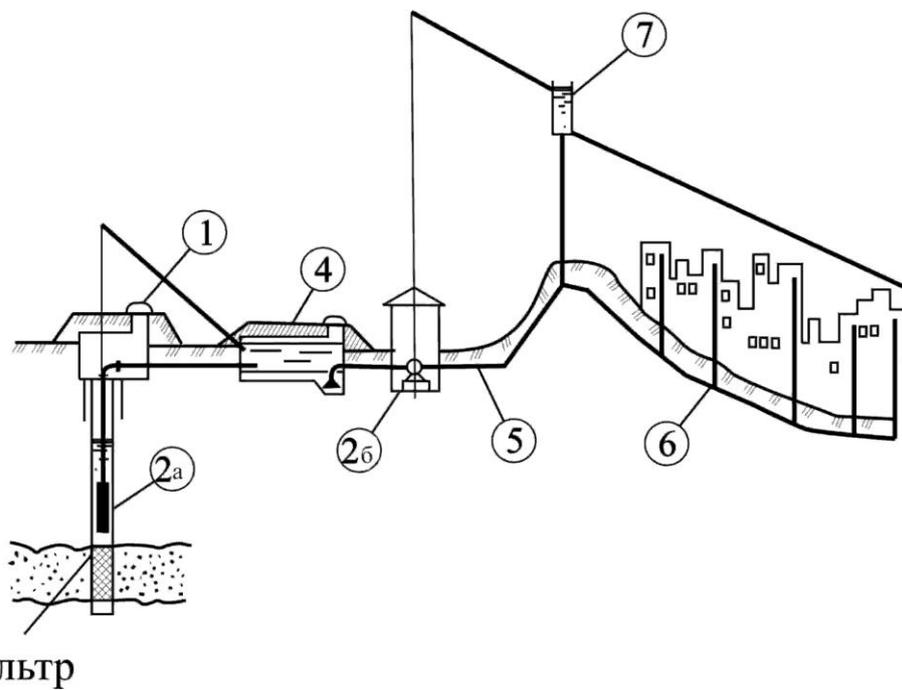


Рис. 1.6. Схема системи водопостачання з підземних джерел (без очищення води)

1.4 Обґрунтування теми і побудова структурно-логічної схеми виконання магістерської роботи

Тема магістерської роботи визначилась з урахуванням трьох умов:

- аналіз літературних джерел та інформації з Internet показав, що питання організації екологічно безпечного господарсько-питного водопостачання міста Вишгород не набули широкого розголосу, хоча безумовно заслуговують на увагу фахівців;
- недостатньо висвітлені у літературі питання технології дезінфекції водопровідних споруд і мереж, яка проводиться щорічно одноразово для всієї системи і має позитивні результати;
- особливої уваги заслуговує побудований ВМКП «Водоканал» енергонезалежний буюет, який є резервним джерелом водопостачання для населення в умовах воєнних дій;
- магістрант є одним з керівників ВМКП «Водоканал» і організатором екологічно безпечного водопостачання міста Вишгород.

Виходячи з цього, була сформульована тема магістерської роботи і розроблені задачі та етапи її виконання. Графічне представлення послідовності виконання магістерської роботи та логічних зв'язків між окремими етапами виконано у вигляді структурно-логічної схеми (рис. 1.7).

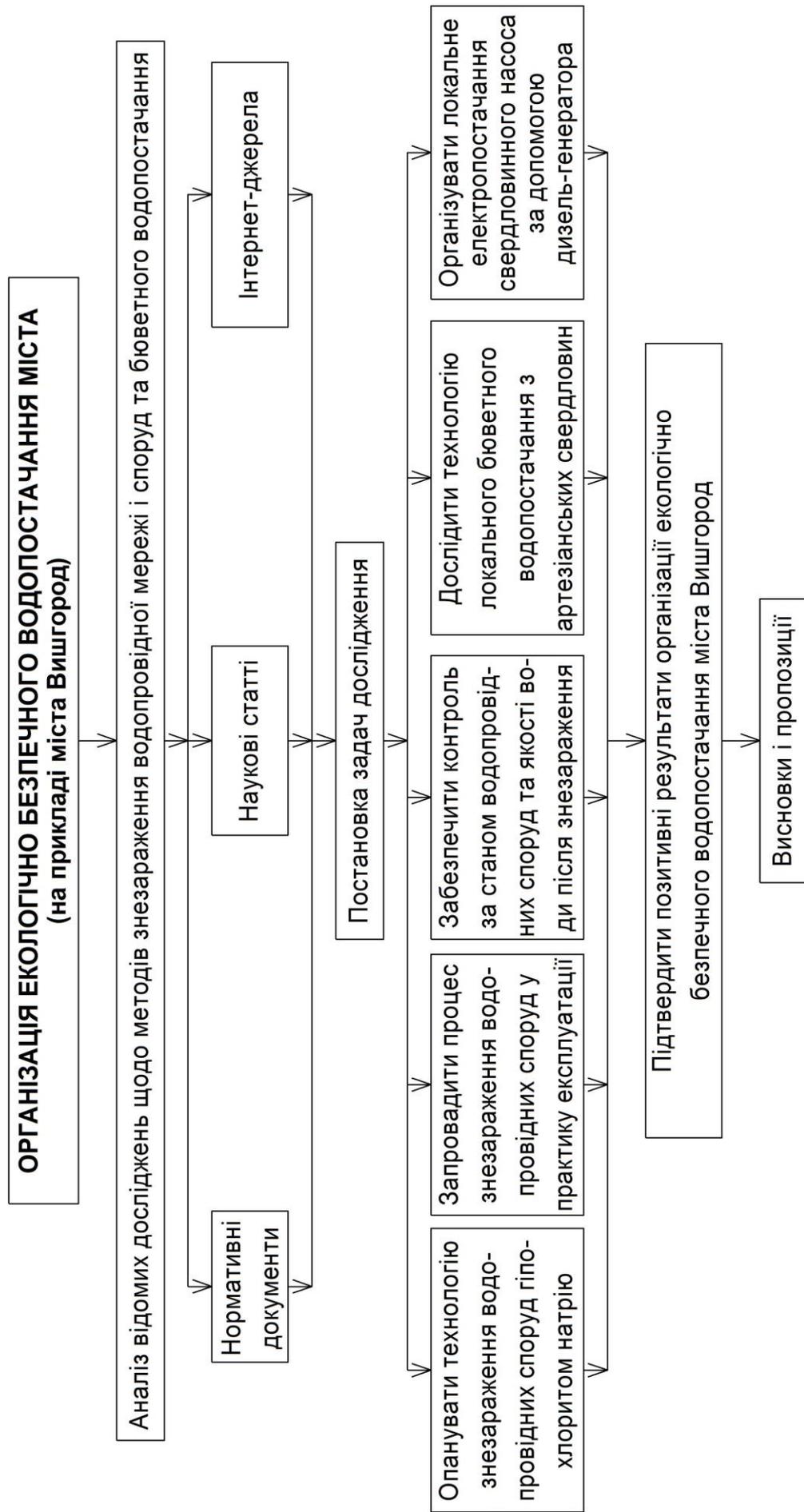


Рис. 1.7 Структурно-логічна схема досліджень

РОЗДІЛ 2

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ міста ВИШГОРОД

2.1 Адміністративне та географічне розташування водозабірної майданчика

Вишгородське МКП «Водоканал» - це спеціалізоване підприємство, яке надає послуги з водопостачання та водовідведення населенню, підприємствам та установам м. Вишгорода.

Вишгородське міське комунальне підприємство «Водоканал» створене за рішенням Вишгородської міської ради №10/1 від 20.11.2003 року шляхом реорганізації Вишгородського районного комбінату комунальних підприємств і передане у комунальну власність територіальної громади м. Вишгород за рішенням Вишгородської районної ради №101/3-10XXI/7 від 23.10.2003р.

З метою виконання завдань, які стоять перед підприємством, Вишгородське МКП «Водоканал»:

- проводить добування води з артезіанських свердловин та надає послуги з водопостачання споживачам міста;
- проводить експлуатацію та ремонт водопровідної мережі і споруд на ній;
- проводить прийом та перекачку каналізаційних стоків;
- проводить експлуатацію та ремонт каналізаційної мережі і споруд на ній.

Водозабірні споруди Вишгородського міського комунального підприємства «Водоканал» (артезіанські свердловини №№ 1-9), що експлуатує Вишгородське родовище підземних вод, розташовані на південно-західній околиці м. Вишгород на території земельної ділянки Вишгородського МКП «Водоканал» за адресою вул. Шкільна, 1-В. Бюветна артезіанська свердловина №11 розташована в центральній частині міста за адресою – проспект Івана Мазепи, 4-Б. Територія земельної ділянки належить також Вишгородському МКП «Водоканал» (рис. 2.1; 2.2). Географічні координати водозабірних свердловин Вишгородського МКП «Водоканал» наведені в таблиці 2.1.

Поверхня території Вишгородського МКП «Водоканал» горизонтальна, рівна, забудована, озеленена, окультурена. Інженерно-геологічні умови для будівництва на території родовища середньої складності. Небезпечні фізико-геологічні процеси на території родовища відсутні.

Території поясу суворого режиму зони санітарної охорони водозабору Вишгородського міського комунального підприємства має огороження із залізобетонних плит, поверхня землі чиста і вкрита трав'яним стриженним газоном.

Таблиця 2.1.

Географічні координати водозабірних свердловин

Водозабірні свердловини	ПШ	СхД
вул. Шкільна, 1-В (насосна станція)		
свердловина № 1	50°34'29''	30°28'37''
свердловина № 3	50°34'26''	30°28'41''
свердловина № 4	50°34'30''	30°28'44''
свердловина № 5	50°34'32''	30°28'40''
свердловина № 6	50°34'28''	30°28'38''
свердловина № 7	50°34'26''	30°28'41''
свердловина № 8	50°34'29''	30°28'44''
свердловина № 9	50°34'32''	30°28'40''
пр. І. Мазепи, 4-Б (бювет)		
свердловина № 11	50°35'05''	30°29'25''



Рис. 2.1. Оглядова карта міста Вишгород М 1:50 000

- ділянка водозабору Вишгородського МКП «Водоканал»
 (місце розташування свердловин №№1,2,3,4,5,6,7,8,9)
- св.11 - місце розташування бюветної свердловини №11

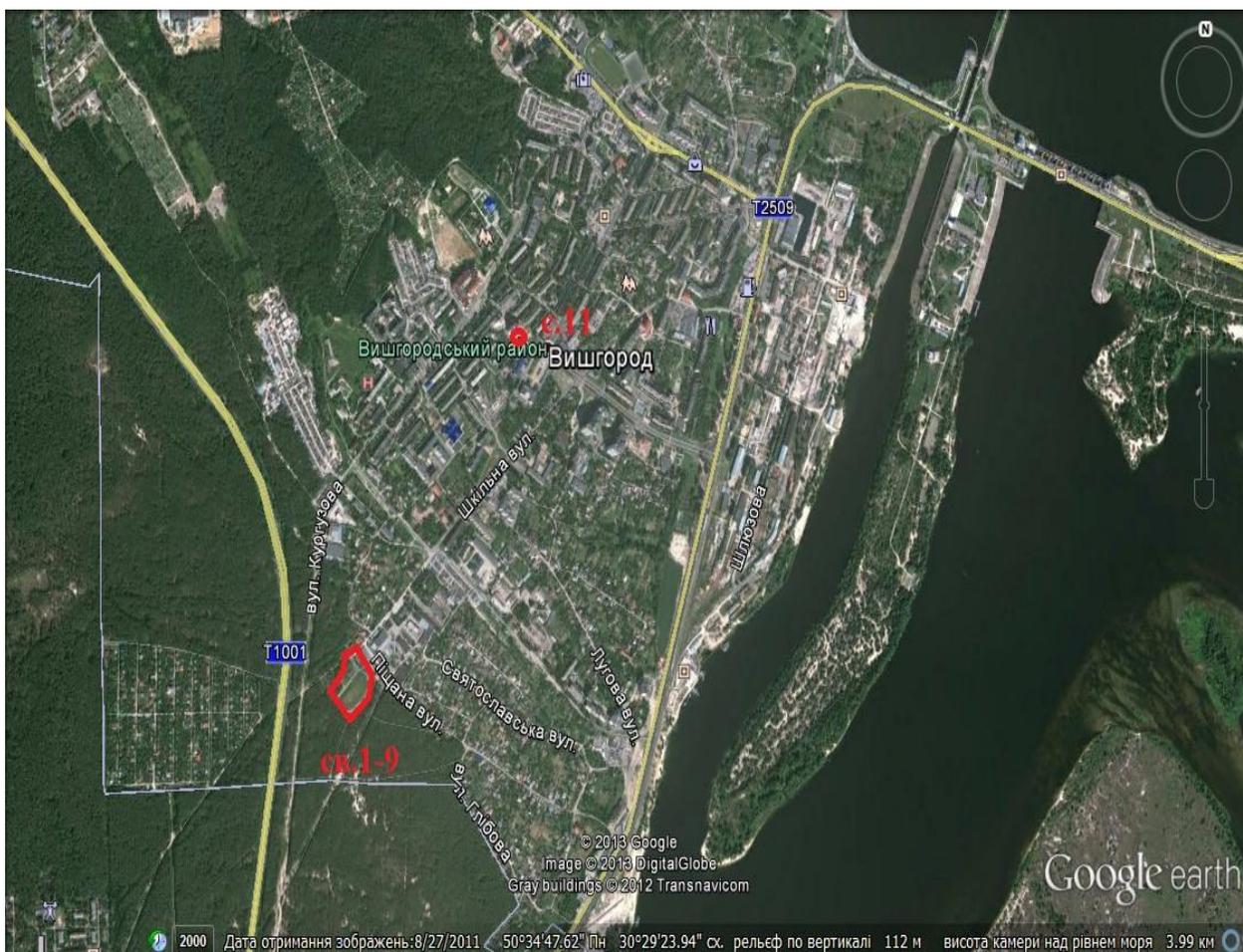


Рис. 2.2. Фотосхема розташування водозабірної майданчика
Вишгородського МКП «Водоканал»

-  - ділянка водозабору Вишгородського МКП «Водоканал»
(місце розташування свердловин №№1,2,3,4,5,6,7,8,9)
-  св.11 - місце розташування бюветної свердловини №11

2.2 Водозабірний комплекс

Водозабірні свердловини, які пробурені на сеноман-келовейський водоносний комплекс та байоський водоносний горизонт середньої юри, облаштовані електричними відцентровими насосами марки GCA 2.05.2.2.110 (Польща); ЕЦВ 6-10-90; GCA 6.08.2.1110 (Польща); GCA 3.04+SMT – 6 (Польща). Водопідйомні труби в свердловинах - типу НКТ 114x7 з корозійно стійкої сталі.

Свердловини обладнані манометром, лічильником води, краном для відбору

проб води, зворотними клапанами та необхідною арматурою (рис. 2.3; 2.4; 2.5). Керується робота артсвердловин з пульта управління насосної станції 2-го підняття. Лічильники – опечатані та метрологічно повірені. Перелік лічильників наведено в таблиці 2.2.

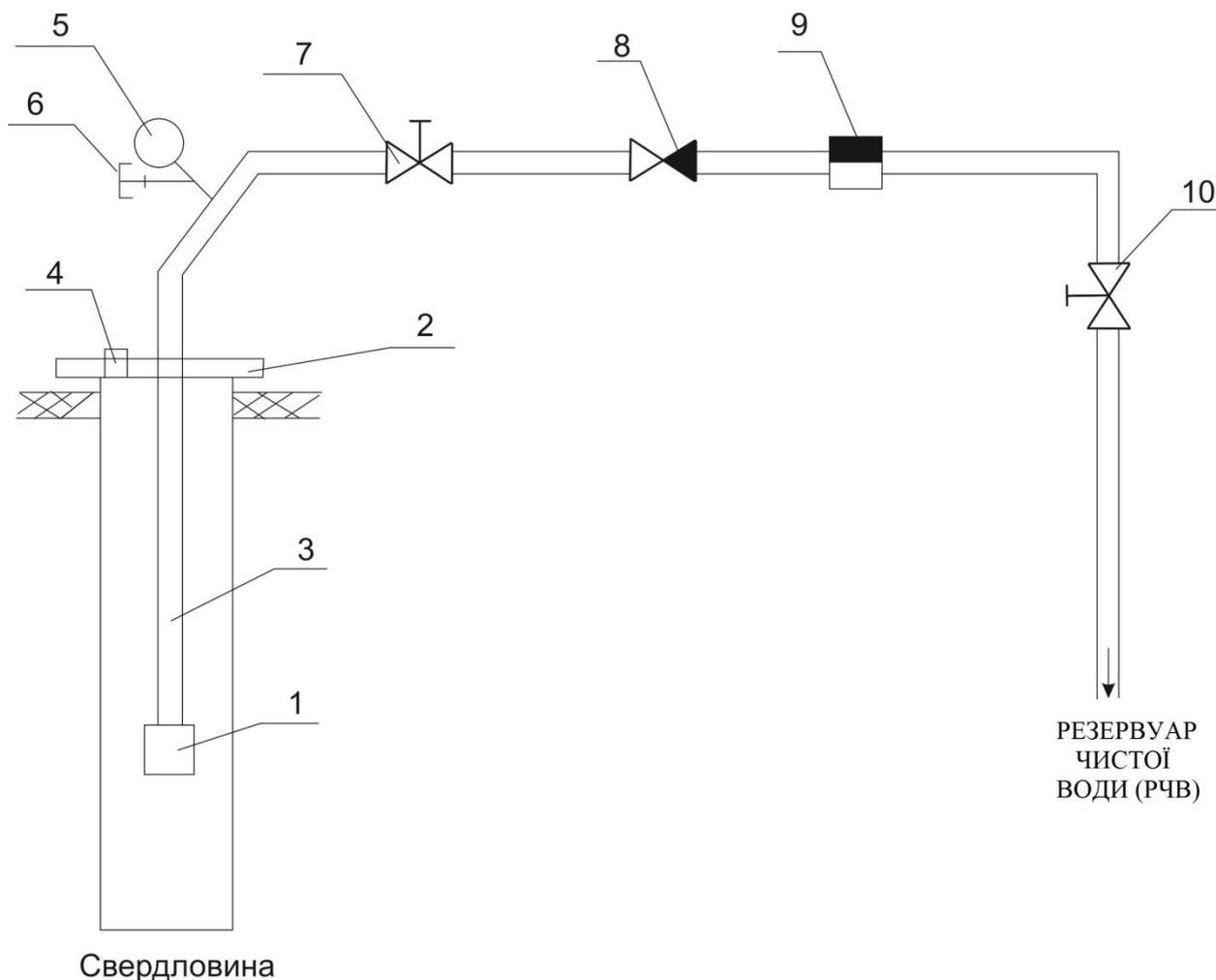


Рис. 2.3 Схема обладнання свердловини

Умовні позначення:

- 1 - глибинний насос
- 2 - устя свердловини
- 3 - водопідійомні труби
- 4 - отвір для замірів рівня води
- 5 - манометр
- 6 - кран для відбору проб води
- 7 - вентиль-засувка
- 8 - зворотний клапан
- 9 - лічильник води
- 10 - вентиль-засувка

Характеристика свердловин і насосного обладнання наведені в таблицях 2.3, 2.4, 2.5.

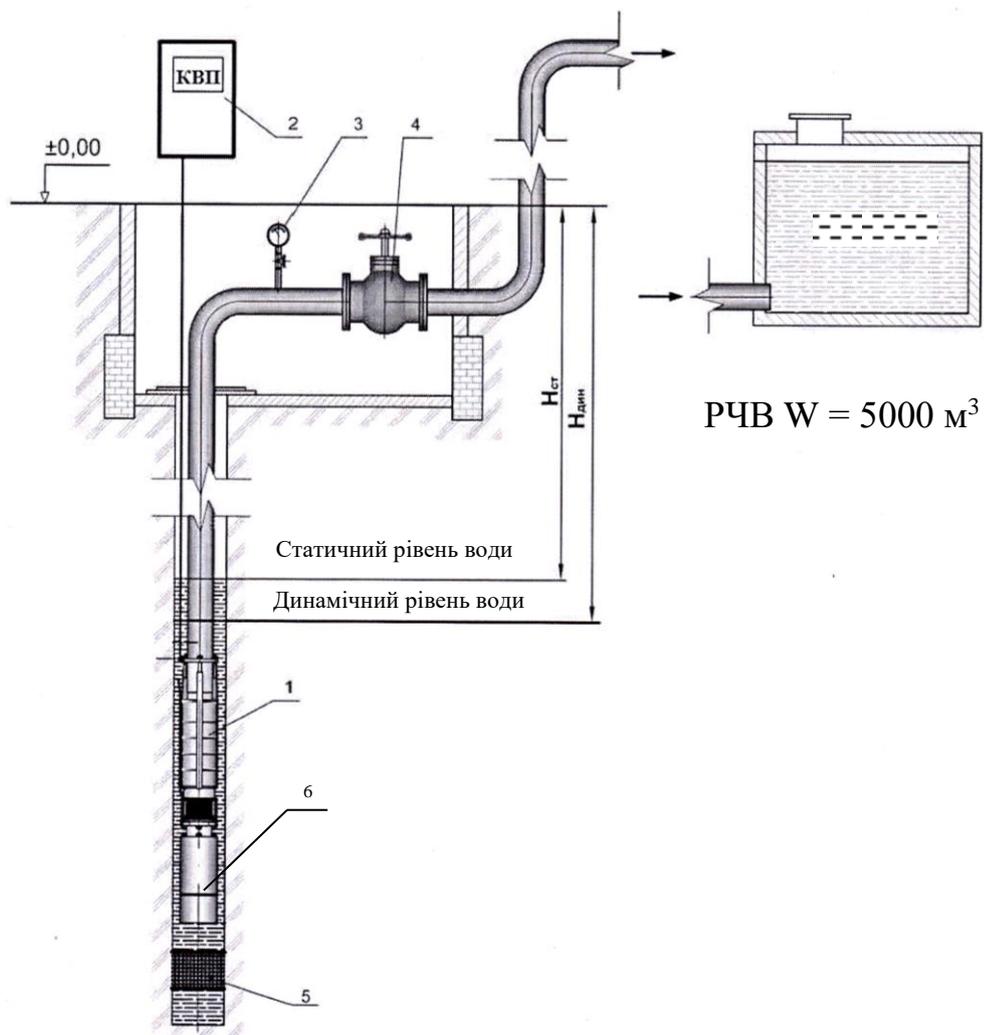


Рис. 2.4 Установка насоса в свердловині

- 1 – насос
- 2 – станція управління та захисту, КВП – контрольно-вимірювальні прилади
- 3 – манометр
- 4 – засувка
- 5 – фільтр свердловини
- 6 - електродвигун

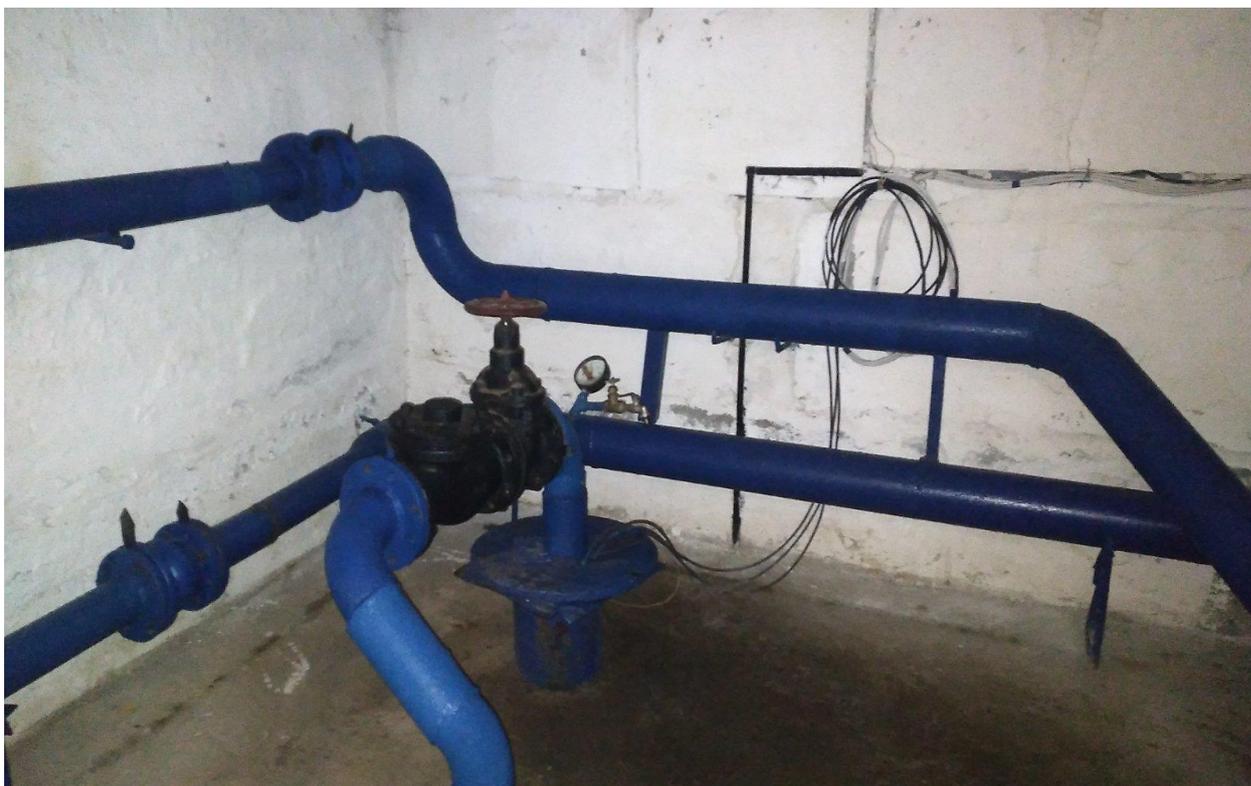


Рис. 2.5 Фотографії об'язки устя водозабірної свердловини

Характеристика лічильників на артезіанських свердловинах

№ п/п	№ свер-ловини	Місцезнаходження свердловини	Тип лічильника	Заводський номер	Примітки
1	2	3	4	5	6
1	1	Вишгородське МКП «Водоканал»	Лічильник води ІРКА	5038	
2	2р	Вишгородське МКП «Водоканал»	резервна	-	
3	3	Вишгородське МКП «Водоканал»	Лічильник води ІРКА	5037	
4	3с	Вишгородське МКП «Водоканал»	спостережна	-	
5	4	Вишгородське МКП «Водоканал»	Лічильник води ІРКА	5030	
6	5	Вишгородське МКП «Водоканал»	Лічильник води ІРКА	5033	
7	6	Вишгородське МКП «Водоканал»	Лічильник води ІРКА	5034	
8	6с	Вишгородське МКП «Водоканал»	спостережна	-	
9	7	Вишгородське МКП «Водоканал»	Лічильник води ІРКА	5036	
10	8	Вишгородське МКП «Водоканал»	Лічильник води ІРКА	5035	
11	8с	Вишгородське МКП «Водоканал»	спостережна	-	
12	9	Вишгородське МКП «Водоканал»	Лічильник води ІРКА	5040	

1	2	3	4	5	6	
13	11	Вишгородське «Водоканал»	МКП	Лічильник тахеометри- чний турбін- ного типу GrossETR- UA	81162273	
14	10р	Вишгородське «Водоканал»	МКП	резервна Лічильник води ІРКА	5052	

Таблиця 2.3

Характеристика насосів водозабірних артезіанських свердловин

№ све- рдно- вини	Тип насосного облад- нання	Продук- тивність насоса, м ³ /год	Потуж- ність двигуна, кВт	Ном. шви- дкість, об/хв	Ном. струм, А
1	2	3	4	5	6
1	GCA 2.05.2.2.110	25	11	3000	25,2
3	GCA 2.05.2.2.110	25	11	3000	25,2
4	ЕЦВ 6-10-90	10	5,5	3000	12,9
5	GCA 2.05.2.2.110	25	11	3000	25,2
6	GCA 6.08.2.1110	65	45	3000	87,4
7	GCA 6.08.2.1110	65	45	3000	87,4
8	GCA 6.08.2.1110	65	45	3000	87,4
9	GCA 6.08.2.1110	65	45	3000	87,4
11	GCA 3.04+SMT - 6	20	9	2900	21,8

Характеристика обладнання свердловин

№ свердловини	Глибина свердл., м	Тип насосного обладнання	Заглиблення насосу, м	Діаметр обсадних труб, мм(“)	Обсадні труби в інтервалі, м
1	2	3	4	5	6
1	123,2	GCA 2.05.2.2.110	80-90	245(10”) 146(6”) 168(7”)	0-98,5 91,4-113,2 113,2-123,2
3	127,0	GCA 2.05.2.2.110	80-90	426(16”) 273(10”)	0-99,0 0-127,0
4	124,3	ЕЦВ 6-10-90	80-90	273(11”) 219(8”)	0-95,3 90,3-124,3
5	124,3	GCA 2.05.2.2.110	75-80	273(11”) 219(8”)	0-95,3 95,3-124,3
6	304,0	GCA 6.08.2.1110	130-135	325(12”) 219(8”)	0-225,0 190,0-304,4
7	303,0	GCA 6.08.2.1110	130-135	325(12”) 219(8”)	0-215,0 192,29-291,5
8	304,0	GCA 6.08.2.1110	130-135	325(12”) 219(8”)	0-227,5 189,0-304,0
9	304,0	GCA 6.08.2.1110	130-135	324(12”) 219(8”)	0-230,0 188,0-304,0
11	125,0	GCA 3.04+SMT - 6	55-60	325(12”) 273(11”)	0-97,5 90,0-125,0

Конструкція експлуатаційних свердловин

№ свердл.	Глибина свердл., м	Діаметр обсадних труб, мм(“)	Обсадні труби в інтервалі, м	Робоча частина фільтру в інтервалі, м (d фільтру)	Позатрубна цементация в інтервалі, м	Гравійна обсіпка в інтервалі, м
1	2	3	4	5	6	7
1	123,2	245(10”) 146(6”) 168(7”)	0-98,5 91,4-113,2 113,2-123,2	102,18-105,28 (d=146 мм) , 113,2-118,68 (d=168 мм)	0-98,5	91,4-123,2
3	127,0	530(20”) 426(16”) 273(11”)	0-11,6 0-99,0 0-127,0	104,0-123,0 (d=273 мм)	0-11,6 0-99,0	0-127,0
4	124,3	273(11”) 219(8”)	0-95,3 90,3-124,3	104,2-107,2 , 114,2-119,2 (d=219 мм)	0-95,3	90,3-124,3
5	124,3	273(11”) 219(8”)	0-95,3 95,3-124,3	104,2-107,2, 114,2-119,2 (d=219мм)	0-95,3	90,3-124,3
6	304,0	530(20”) 426(16”) 325(12”) 219(8”)	0-15,5 0-117,0 0-225,0 190,0-304,4	240,5-249,5 , 265,0-276,0, 286,0-299,0 (d=219 мм)	0-15,5 0-117,0 0-225,0	190-304
7	303,0	530(20”) 426(16”) 325(12”) 219(8”)	0-11,5 0-107,0 0-215,0 192,29- 291,5	242,29-249,06, 272,06-291,50 (d=219 мм)	0-11,5 0-107,0 0-215,0	192,29 - 242,29

1	2	3	4	5	6	7
8	304,0	530(20") 426(16") 325(12") 219(8")	0-15,5 0-117,0 0-227,5 189,0-304,0	241,5-250,0 , 264,0-275,0, 286,0-299,0 (d=219 мм)	0-15,5 0-117,0 0-227,5	189,0- 304,0
9	304,0	530(20") 426(16") 324(12") 219(8")	0-15,0 0-117,0 0-230,0 188,0-304,0	242,4-253,9 , 274,9-298,0 (d=219 мм)	0-15,0 0-117,0 0-230,0	188,0- 312,0
11	125,0	325(12") 245(10") (273(11"))	0-97,5 80,0-125,0 (90,0- 125,0)	101,0-122,0 (d=273 мм)	0-97,5	80,0-125,0 (до 3,5 мм)

Вода з артезіанських свердловин по напірних трубопроводах Ø 150 мм; Ø 200 мм; Ø 400 мм; Ø 500 мм подається в два резервуари чистої води (РЧВ) №1 та №2 об'ємом 5000 м³ кожний. В резервуарах чистої води (РЧВ) відбувається змішування води, добутої з сеноман – келовейського водоносного комплексу та байоського водоносного горизонту. З РЧВ вода, після змішування, насосною станцією другого підняття водогонами та по водопровідною мережею подається до споживачів міста Вишгород.

За паспортними даними продуктивність свердловин, що обладнані на середньоюрський водоносний горизонт, складає біля 60 м³/годину (1440 м³/добу). Зниження рівня при цьому становить 15 ...40 м, питомий дебіт – 1,5 ... 4,0 м³/год. На період буріння свердловин статичний рівень встановлювався на глибинах 97 ...102 м. За даними замірів рівень стабілізувався на глибинах 95 ...98 м.

Продуктивність свердловин, обладнаних на сеноман - келовейський водоносний комплекс, складає 3,6 ...40 м³/годину (86,4 ...960,0 м³/добу). Зниження рівня при цьому становить 1,1 ...55,0 м, питомий дебіт – 0,44 ... 3,27 м³/год. На період

буріння свердловин статичний рівень встановлювався на глибинах 24,7 ...40,0 м. За даними замірів рівень стабілізувався на глибинах 38 ...40 м.

За паспортними даними загальна продуктивність свердловин сеноманкеловейського водоносного комплексу – 2251 м³/добу, а байоського водоносного горизонту – 5760 м³/добу. Разом по водозабірній ділянці Вишгородського МКП «Водоканал» – 8011 м³/добу або 2924 тис. м³/рік. Свердловини працюють цілодобово в напівавтоматичному режимі. Встановлена проектна потужність підземного водозбору 10 тис. м³/добу, фактична середньодобова подача води на місто становить 5,5 – 6,5 тис. м³/добу.

Свердловина №11 облаштована під міський бювет (рис. 2.6). Ця свердловина каптує сеноманський водоносний комплекс виключно для набирання підземної води мешканцями міста у власну тару безпосередньо біля артезіанської свердловини. Свердловина розташована на земельній ділянці Вишгородського міського комунального підприємства «Водоканал» площею 0,076 га.

Процес транспортування води зі свердловини №11 наступний: вода з водозабірної свердловини електрозаглибним насосом через вертикальний бак-гідроакумулятор подається до 3-х водозабірних колонок бювета. Свердловина №11 обладнана лічильником витрат води. Видобуток води з цієї свердловини дуже незначний.

РЧВ та насосна станція другого підйому знаходяться на майданчику зони суворого режиму водозабірних свердловин №№1 - 9 на площі 2,988 га по вул. Шкільна, 1-В. Для можливості дезінфекції РЧВ та водопровідної мережі проводиться їх хлорування 2 рази на рік. Для дезінфекції застосовується гіпохлорит натрію за стандартом 11086-76 марки А.

Після очищення і промивки, належить провести дезінфекцію водопроводу хлоруванням при концентрації активного хлору 75-100 мг/л/г/м³ з періодам контакту хлорної води в трубопроводі 5-6 годин, або при концентрації 40...50 мг/л (г/м³) з періодом контакту - не менше 24 годин. Концентрація активного хлору визначається залежно від ступеня засміченості водопроводу. Дезінфекція артезіанських свердловин проводиться пересувною установкою у відповідності до “Ін-

струкції дезінфекції артезіанських свердловин”.

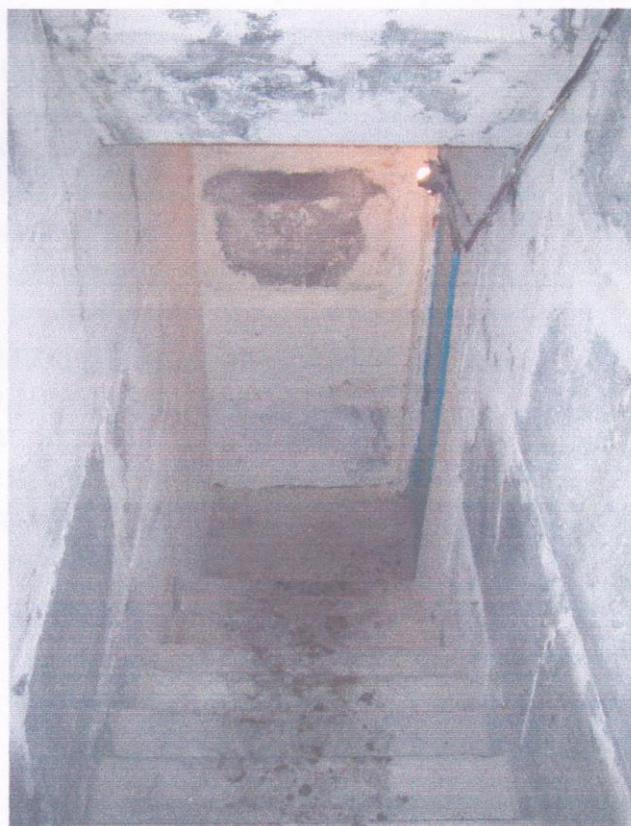


Рис. 2.6 Улаштування бювета Вишгородського МКП «Водоканал»

2.3 Подавально-розподільний комплекс

2.3.1 Насосна станція 2-го підняття

Подавально-розподільний комплекс системи водопостачання міста Вишгород включає насосну станцію 2-го підняття і водопровідну мережу. Зважаючи на значний перепад геодезичних позначок на території міста, який становить біля 65 м, водопровідна мережа поділена на 2 зони. Таким чином утворена верхня і нижня зона водопровідної мережі, які працюють незалежно. Відповідно до цього, на насосній станції 2-го підняття встановлено 2 групи різних насосів, які подають окремо воду у верхню та нижню зони. У верхню зону міста вода подається сталевим водогоном $D = 300$ мм, у нижню зону – сталевим водогоном $D = 500$ мм. Насосна станція 2-го підняття, яка забирає воду з резервуарів чистої води двома трубопроводами

$D = 500$ мм, розташована на водозабірному майданчику зони суворого режиму водозабірних свердловин №№ 1...9 на площі 3 га по вул. Шкільній, 1В. Схема обв'язки водопровідних споруд трубопроводами на водозабірному майданчику приведена на рис. 2.7.

Насосна станція 2-го підняття обладнана 6-ма відцентровими насосами марки Д, з яких 3 насоса працюють на верхню зону (2 робочих і один резервний) і 3 насоса – на нижню зону (також 2 робочих і один резервний). Усі свердловини і насосна станція 2-го підняття обладнані ультразвуковими лічильниками води марки ІРКА, які встановлені на напірних трубопроводах $D = 300$ мм і $D = 500$ мм. Характеристика насосів насосної станції 2-го підняття наведена в таблиці 2.6.

На рис. 2.8 приведено загальний вигляд машинного залу насосної станції 2-го підняття; на рис. 2.9 – креслення плану цього машинного залу.

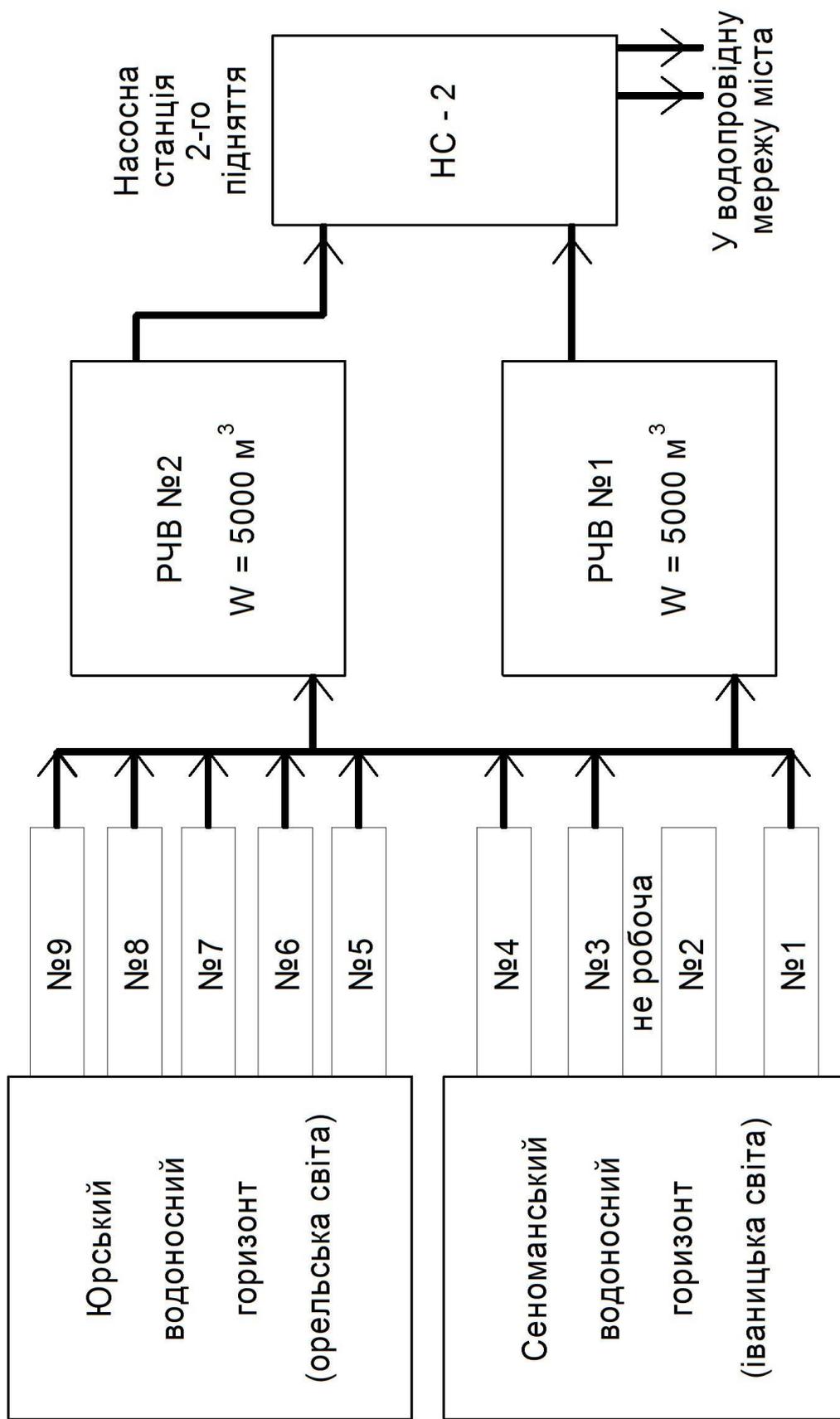


Рис. 2.7 Схема обв'язки водопрвідних споруд трубопроводами на водозабірному майданчику

Характеристика насосів насосної станції 2-го підняття

Назва об'єкту	Тип насосного обла- днання	Параметри насосів		Привід		Рік вводу в експлу- атацію	Примітки
		Q , м ³ /го д	H,м	Рел. двигуна, кВт	п, Об/хв		
1	2	3	4	5	6	7	8
Нижня зона							
1	Д-320-50-400	320	50	55	1450	1997	
2	Д-320-50-400	320	50	55	1450	1997	резерв
3	Д-320-50-400	320	50	55	1450	1997	
Верхня зона							
1	НД-125-100-250	100	80	55	2900	1997	
2	НД-125-100-250	100	80	55	2900	1997	резерв
3	Д-200-90-2	200	90	90	2900	1997	



Рис. 2.8 Загальний вигляд машинного залу насосної станції 2-го підняття міста Вишгород

2.3.2 Водопровідна мережа міста Вишгород

Загальна характеристика водопровідної мережі міста Вишгород на 2021 рік наступна:

- протяжність 60,7 км;
- матеріал труб: чавун, сталь, поліетилен;
- діаметр труб мережі: $D = 100, 150, 160, 200, 250, 300, 500$ мм;
- стан частини водопровідної мережі незадовільний; заміні підлягає 3,68 км.

На розподільній водопровідній мережі в колодязях встановлено 121 пожежний гідрант. В точках передачі води споживачам (підприємствам та іншим організаціям) встановлені в камерах вузли обліку води. На напірних водогонах від насосної станції 2-го підняття також встановлено лічильники на водогонах $D = 300$ мм і $D = 500$ мм. У такий спосіб контролюється кількість поданої і спожитої води.

Підземна вода у місті Вишгород не проходить ні очищення, ні знезараження, а тому відходи відсутні. Господарсько-побутові стічні води з водозабірною майданчика перекачуються в каналізаційні мережі ПрАТ АК «Київводоканал».

Для гідравлічних розрахунків використовується схематичний план міста Вишгород з визначенням добового водоспоживання по кварталам (рис. 2.10). План водопровідних мереж міста Вишгород приведено на рис. 2.11. Схема водопровідних мереж з розташуванням арматури приведена на рис. 2.12.

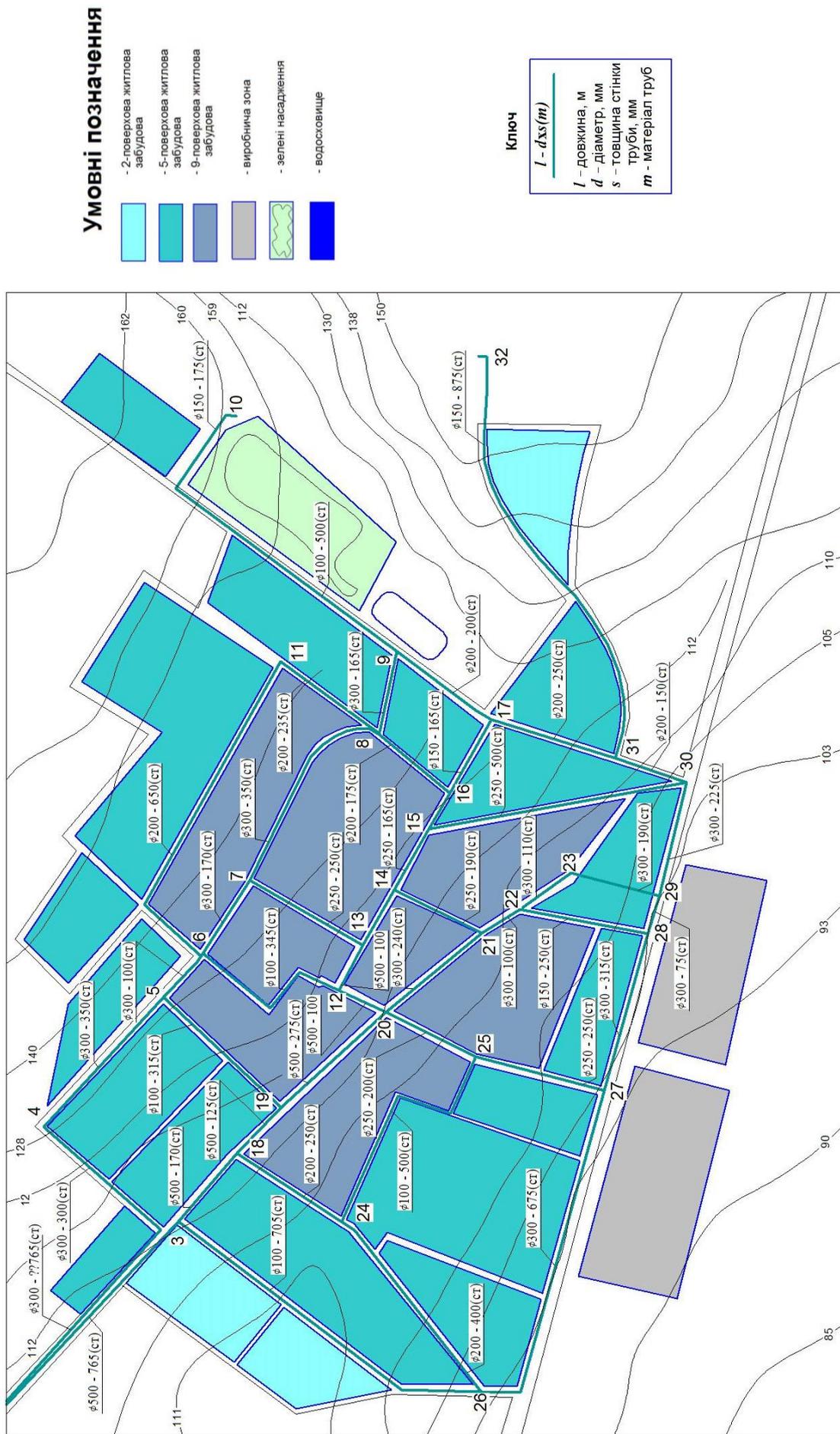


Рис. 2.1.1 План водопровідних мереж міста Вишгород (М 1:5000)

2.4 Хімічний склад підземних вод сеноман-келовейського комплексу (узагальнений)

Дані хімічних аналізів (табл 2.7) свідчать, що вміст мікрокомпонентів у водах цього комплексу не перевищує дозволених значень для питних вод.

Хімічний склад води цього горизонту не змінюється в часі за весь період спостережень. Бактеріологічна характеристика їх сприятлива.

За хімічним складом підземні води цього горизонту – гідрокарбонатно-хлоридні натрієво-кальцієві.

Таблиця 2.7

Хімічний склад підземних вод сеноман-келовейського комплексу

Компоненти води	Вміст	
	від	ДО
Гідрокарбонати, мг/дм ³	250	320
Сульфати, мг/дм ³	4,9	47,74
Хлориди, мг/дм	м	40,47
Кальцій, мг/дм ³	40	44,1
Магній, мг/дм ³	0,05	12,2
Натрій+калій, мг/дм ³	18,4	63,5
Залізо(заг.), мг/дм ³	0,07	0,73
рН, од.	6,8	8,15
Жорсткість(заг.), моль/дм ³	2,6	3,5
Окисність, мг/дм ³ O ₂	2,4	3,2
Фтор, мг/дм ³	-	0,5

2.5 Хімічний склад підземних вод байоського горизонту середньоюрських відкладів (узагальнений)

Дані хімічних аналізів свідчать (табл. 2.8), що вміст мікрокомпонентів в водах цього комплексу не перевищує дозволених значень для питних вод.

Хімічний склад води цього горизонту не змінюється в часі за весь період спостережень. Бактеріологічна характеристика їх сприятлива.

Величина сухого залишку становить 0,276-0,490 г/дм³. Основні компоненти хімічного складу води містяться в наступних кількостях (табл. 2.8).

Таблиця 2.8

Хімічний склад підземних вод байоського горизонту

Компоненти вода	Вміст	
	від	до
Гідрокарбонаїр ир/дм ³	220	240
Сульфати, мг/дм ³	4,9	133,25
Хлориди, мг/дм ³	7,7	109,0
Кальцій, мг/дм ³	35,9	45,85
Магній, мг/дм ³	10,07	17,0
Натрій+калій, мг/дм ³	16,36	112,7
Залізо(заг.), мг/дм ³	0,1	0,22
pH, од.	7,08	7,9
Жорсткість(заг.), моль/дм ³	3,1	3,5
Окисність, мг/дм ³ Ог	2,48	3,2

Вміст мікроелементів у воді не перевищує дозволених значень. Нітрати і нітриди відсутні або їх вміст незначний.

Систематичні спостереження за хімічним складом і бактеріальним станом свідчать, що санітарний стан їх задовільний, змін в часі хімічного складу і мінералізації не встановлено. Даний водоносний горизонт є одним з основних горизон-

тів, що використовуються для централізованого водопостачання м. Києва та навколишніх населених пунктів.

Вміст макро- та мікрокомпонентів і хімічний склад у суміші води обох водоносних горизонтів не перевищує гранично допустимих значень визначених ДСанПіН 2.2.4- 171-10.

Контроль за якістю води, як за окремими свердловинами, так і після змішування води регулярно проводить атестована лабораторія Вишгородського міжрайонного відділу лабораторних досліджень ДУ «Київський ОЛЦ ДСЕСУ».

Результати промислового видобутку та експлуатації водозабору ВМКП «Водоканал» показали стабільність хімічного складу підземних вод.

Підземні води з сеноманського водоносного комплексу та байоського водоносного горизонту мають малу мінералізацію. Забруднювальних речовин техногенного походження в підземних водах не виявлено.

Вміст шкідливих і токсичних компонентів у підземних водах не перевищує ГДК. За санітарними показниками води здорові. Якість підземних вод, що видобуває ВМКП «ВОДОКАНАЛ» води повністю відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» за органолептичними, санітарно-хімічними та бактеріологічними показниками.

Радіаційно-гігієнічна оцінка показує, що питні підземні води можуть бути використані для питного водопостачання без обмежень.

ВИСНОВКИ

1. Місто Вишгород Київської області забезпечено у достатній кількості підземною водою двох водоносних горизонтів: сеноман-келовейського горизонту і байоського горизонту у середньоюрських відкладах.
2. Вишгородське міське комунальне підприємство «Водоканал» ефективно здійснює централізоване водопостачання міста Вишгород з використанням класичних водопровідних споруд і мереж та сучасного обладнання.
3. Якість природних підземних вод висока і не потребує кондиціювання. Періодичному знезараженню може підлягати тільки водопровідна мережа, споруди та свердловини.

РОЗДІЛ 3

НАПРЯМКИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

3.1 Створення зон санітарної охорони навколо водозабірних споруд

Ділянка водозабору Вишгородського МКП «ВОДОКАНАЛ» експлуатується дев'ятьма свердловинами №№ 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11 продуктивність яких на даний час є достатньою для видобування підземних вод в кількості 8320 м³/добу.

З метою захисту підземних вод від забруднення передбачаються заходи з її охорони. Для цього необхідною умовою є створення зон санітарної охорони (ЗСО). Зони санітарної охорони були розраховані після проведення геолого - економічної оцінки експлуатаційних запасів питних підземних вод ділянки водозабору Вишгородського МКП «ВОДОКАНАЛ», у тому числі після встановлення фільтраційних параметрів експлуатаційних водоносних горизонтів.

При відсутності зон санітарної охорони експлуатація підземних вод заборонена згідно з Водним кодексом України, ст. 93.

Просторові межі родовищ та їх ділянок визначаються і обґрунтовуються за розміром 2-го поясу ЗСО, виходячи з гідрогеологічних умов фільтрації підземних вод, умов надро-, водо- та землекористування, і встановлюються під час державної експертизи експлуатаційних запасів підземних вод.

Основними природоохоронними заходами на території водозабору і захисту підземних вод цільового водоносного горизонту від шкідливого впливу зовнішнього середовища для водозабору Вишгородського МКП «ВОДОКАНАЛ» є обов'язковим до виконання і контролю:

1. Підприємству необхідно утримувати свердловини і зони санітарної охорони в належному санітарному стані та дотримуватись режиму, визначеного Постановою Кабінету Міністрів України № 2024 від 18 грудня 1998 року "Про правовий режим зон санітарної охорони" [9]. Навколо водозабірних споруд (свердловин), водоводів створені зони санітарної охорони та санітарно-захисні смуги. На

території 1-го поясу зони санітарної охорони водозабору заборонене будь-яке будівництво, не пов'язане з експлуатацією водозабору. В межах 2-го та 3-го поясів санітарної охорони підземних вод необхідно контролювати і вчасно виявляти, несанкціоновані загрози щодо забруднення, розробки надр (буріння свердловин, котлованів та ін.), якщо ці роботи впливатимуть на якість підземних вод, контролювати технології всіх діючих промислових виробництв (витоки з технологічних комунікацій і місткостей, аварій скидання, поховання промстоків і ін.).

2. В процесі експлуатації водозабору обов'язковим є організація і ведення моніторингових спостережень за положенням динамічного рівня води в свердловинах, величиною водовідбору і якістю підземних вод, що ними каптуються. Під час експлуатації водозабору підземних вод Вишгородського МКП «ВОДОКАНАЛ» кількість підземних вод, що видобувається, не повинна перевищувати обсягів, затверджених ДКЗ України.

3. Якість питних підземних вод контролювати згідно ДСанПіН № 2.2.4-171-10 [3]. Перелік шкідливих речовин промислового, агропромислового та господарсько-побутового походження, що підлягають визначенню, встановлюється органами санітарно-епідеміологічної служби.

4. Кількість вимірів рівня в свердловині і величину водовідбору рекомендується проводити щомісячно, а показання водоміру, що реєструє водовідбір, знімати щодня з щодобовим підсумуванням. Зафіксовані значення динамічного рівня і величини водовідбору необхідно фіксувати в журналі обліку водоспоживання по встановлених формах.

5. В процесі експлуатації водозабору обов'язковим є організація і ведення моніторингових спостережень за положенням динамічного рівня води в свердловинах, величиною водовідбору і якістю підземних вод, що ними каптуються;

6. Використані підземні води мають передаватись спеціалізованим підприємствам для їх очистки та відведення;

7. Щорічно надавати ДНВП «Геоінформ» в строк до 20 січня року, наступного за звітним, форму 7-гр. (підземні води).

Правовий режим у межах ЗСО

Відповідно ст. 36 Закону України від 18 листопада 2004 р. №2196-IV «Про питну воду та питне водопостачання» у межах ЗСО джерел питної води господарська та інша діяльність обмежується. Режим ЗСО джерел водопостачання встановлюється КМУ [9].

Розробка плану заходів із покращення санітарного стану ЗСО шляхом попередження можливого забруднення підземних вод і погіршення якості води, що подається зі свердловини, базується на правовому режимі ЗСО, який затверджений Постановою КМУ від 18 грудня 1998 року №2024 [9].

В межах першого поясу ЗСО для підземних джерел водопостачання:

а) здійснюється:

- планування, огороження та озеленення;
- каналізування будівель з відведенням стічних вод у найближчу систему побутової чи промислової каналізації або на місцеві очисні споруди, розміщені на території другого поясу ЗСО;

- відведення стічних вод за межі цього поясу.

б) не допускається:

- перебування сторонніх осіб, розміщення житлових та господарських будівель, застосування пестицидів, органічних і мінеральних добрив, прокладення трубопроводів, видобування гравію чи піску та проведення інших будівельно-монтажних робіт, безпосередньо не пов'язаних з будівництвом, реконструкцією та експлуатацією водопровідних споруд та мереж;

- скидання будь-яких стічних вод та випас худоби;

- проведення вирубки лісу.

В межах другого поясу ЗСО для підземних джерел водопостачання:

а) здійснюється:

- регулювання відведення територій під забудову населених пунктів, спорудження лікувально-профілактичних та оздоровчих закладів, промислових і сільськогосподарських об'єктів, а також внесення можливих змін у технологію виробництва промислових підприємств, пов'язаного з ризиком забруднення підземних

вод стічними водами;

- благоустрій промислових і сільськогосподарських об'єктів, населених пунктів та окремих будівель, їх централізоване водопостачання, каналізування, відведення забруднених поверхневих вод тощо;

- виявлення, тампонування (або відновлення) всіх старих, недіючих, дефектних або неправильно експлуатованих свердловин та шахтних колодязів, які створюють небезпеку забруднення водоносного горизонту, який використовується;

- регулювання будівництва нових свердловин.

б) не допускається:

- забруднення територій сміттям, гноєм, відходами промислового виробництва та іншими відходами;

- розміщення складів паливно-мастильних матеріалів, пестицидів та мінеральних добрив, накопичувачів, шламосховищ та інших об'єктів, які створюють небезпеку хімічного забруднення джерел водопостачання;

- розміщення кладовищ, скотомогильників, полів асенізації, наземних полів фільтрації, гноєсховищ, силосних траншей, тваринницьких і птахівничих підприємств та інших сільськогосподарських об'єктів, які створюють небезпеку мікробного забруднення джерел водопостачання;

- зберігання і застосування мінеральних добрив та пестицидів;

- закачування відпрацьованих (зворотних) вод у підземні горизонти, підземне складування твердих відходів та розробка надр землі;

- проведення головної рубки лісу.

В межах третього поясу ЗСО для підземних джерел водопостачання:

а) здійснюється:

- виявлення, тампонування (або відновлення) старих недіючих свердловин та таких, які неправильно експлуатуються, що створюють небезпеку забруднення водоносного горизонту, що експлуатується;

- буріння нових свердловин та проведення будь-якого нового будівництва за обов'язковим погодженням з органами Державної санітарно-епідеміологічної служби та геології на місцях.

б) не допускається:

- закачування відпрацьованих (зворотних) вод у підземні горизонти з метою їх захоронення, підземне складування твердих відходів і розробка надр землі, що може призвести до забруднення водоносного горизонту;

- розміщення складів паливно-мастильних матеріалів, а також складів пестицидів і мінеральних добрив, накопичувачів промислових стічних вод, нафтопроводів та продуктопроводів, що створюють небезпеку хімічного забруднення підземних вод.

Підприємство водозабору Вишгородського МКП «ВОДОКАНАЛ» має виконувати наступне:

- контролювати технології всіх діючих промислових виробництв (витоки з технологічних комунікацій і місткостей, аварій скидання, поховання промстоків і ін.);

- впорядкування водопостачання і водовідведення (каналізація);

- в процесі експлуатації водозабору обов'язковим є організація і ведення моніторингових спостережень за положенням динамічного рівня води в свердловинах, величиною водовідбору і якістю підземних вод, що ними каптуються;

- кількість вимірів рівня в свердловині і величину водовідбору рекомендується проводити щомісячно, а показання водоміру, що реєструє водовідбір, знімати щодня з щодобовим підсумуванням. Зафіксовані значення динамічного рівня і величини водовідбору необхідно фіксувати в журналі обліку водоспоживання по встановлених формах;

- спостереження за якістю підземних вод, що видобуваються, слід проводити у відповідності з рекомендаціями органів санітарно-епідеміологічного контролю;

- щорічно надавати ДНВП «Геоінформ» в строк до 20 січня року, наступного за звітним, форму 7-гр. (підземні води).

3.2 Охорона надр і навколишнього природного середовища

Заходи щодо охорони надр розроблені відповідно до Кодексу України «Про надра» від 27.06.94р. [10] забезпечують високий ступінь вилучення корисної копалини, охорону споруджень і природних об'єктів від шкідливого впливу експлуатації водоносних горизонтів (комплексів), а також виконання всіх нормативних вимог по охороні надр.

Заходи Вишгородського МКП «Водоканал» з охорони ділянки надр підземних питних вод від забруднення і передчасного виснаження, використання прогресивних методів та приладів для контролю якості питних підземних во відповідно до Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 26.06.1991р. №1264-ХІІ [1]:

- підтримка робочого стану надкаптажних споруд;
- утримання водозабірних свердловин у належному санітарно-технічному стані;
- ведення первинного обліку водоспоживання з підземних вод;
- не перевищування ліміту забору підземних вод з свердловин;
- заходи з технічного обслуговування та ремонту свердловин – згідно затверджених інструкцій на підприємстві;
- утримання в належному стані зони суворого режиму водозабірних свердловин, очисні споруди та технічні пристрої;
- здійснювати невідкладні роботи, пов'язані з ліквідацією наслідків аварій, які можуть спричинити погіршення якості води;
- здійснювати заходи по запобіганню забруднення підземних вод;
- щорічні санітарно-гігієнічні дослідження води;
- використання води згідно встановленого ліміту;
- перевірка лічильників води на свердловинах згідно свідоцтв про перевірку засобу вимірювальної техніки;
- ведення контролю якості підземних вод;

- забезпечення проведення режимних спостережень за кількістю видобутку та рівнями підземних вод;
- подання до органів статистики звіту про використання води за формою 2-ТП (водгосп).

Розробка плану заходів по покращенню санітарного стану ЗСО шляхом усунення існуючого і попередження можливого забруднення підземних вод і погіршення якості води, що подається з водозаборів, базується на правовому режимі ЗСО, що затверджено постановою КМУ №2024 від 18 грудня 1998 року [9].

Приурочені до відкладів орельської світи байоського ярусу середньої юри порід та іваницької світи середньої і верхньої юри та загорівської, журавинської, бурімської світ нижньої і верхньої крейди підземні води, що видобуваються водозабірними свердловинами Вишгородського МКП «Водоканал», захищені від забруднення з поверхні землі за літологічними та гідродинамічними показниками.

Згідно з гідрогеологічними умовами території підземні води байоського горизонту та сеноман-келовейського комплексу відносяться до захищених, тобто таких, що мають суцільну водотривку покрівлю. Виходячи з цього, границя 1-го поясу ЗСО може встановлюватися на відстані не менше ніж 15 м від водозабірних свердловин за погодженням з органами санітарно-епідеміологічного контролю.

Зона суворого режиму (перший пояс ЗСО) свердловини повинна відповідати вимогам ДБН В.2.5-74:2013 [5].

Перший пояс ЗСО водозабору Вишгородського міського комунального підприємства «Водоканал» (вул. Шкільна 1) існує та обладнаний. Його територія та інженерні споруди знаходяться в доброму стані.

Зона суворого режиму водозабору ВМКП «Водоканал» облаштована, огорожена бетонним парканом висотою не менше 2 м. вхід до території стороннім не дозволено, територія контролюється і охороняється.

Перший пояс ЗСО водозабору знаходиться на земельній ділянці Вишгородського МКП «Водоканал». Вхід до території стороннім не дозволено, територія контролюється і охороняється.

Санітарна обстановка водозабірної ділянки задовільна, умови для організації I та II поясів ЗСО сприятливі і на значній своїй площі покриті в основному трав'яною рослинністю і деревами.

Враховуючи високий ступінь впорядкування даної території, вона в цілому відповідає вимогам ДБН В.2.5-74:2013 до зон санітарної охорони підземних джерел водопостачання.

Згідно з розрахунками зони санітарної охорони водозабору ВМКП «Водоканал» становлять при водовідборі 8320 м³/добу:

Таблиця 3.1

Межі поясів зони санітарної охорони (ЗСО) водозабору

Водозабір ВМКП «Водоканал»	Дебіт, м ³ /добу	ЗОНА САНІТАРНОЇ ОХОРОНИ (ЗСО)	
		I пояс ЗСО, м	II пояс ЗСО, м
Насосна станція (свердловини №№ 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)	8320	Територія насосної станції	744
Свердловина №11 (бювет)	36	15	118

Об'єкти, що забруднюють підземні води, на площі водозабірної басейну свердловини відсутні. Будівництво об'єктів, що обумовлюють небезпеку мікробіологічного забруднення підземних вод в межах ЗСО першого і другого поясів, у перспективі не планується.

Облаштування зони суворого режиму приведено на рис. 3.1, 3.2.



Рис. 3.1 Зона суворого режиму. Вхід до камери свердловин

3.3 Технологія дезінфекції водопровідної мережі і споруд

Вишгородський «Водоканал» розробив і освоїв технологію дезінфекції водопровідної мережі і споруд розчином гіпохлориту натрію відповідно до «Інструкції із застосування гіпохлориту натрію для знезараження води в системах централізованого водопостачання та водовідведення», яка затверджена Мінжилкомунгоспом. Наказ від 18.05.2007р. №18 [11].

1. Для дезінфекції водопроводу та споруд господарсько-побутового водозабезпечення допускається застосування гіпохлориту натрію ГОСТ 11086-76 марки А.

2. Після очищення і промивки, належить провести дезінфекцію водопроводу хлоруванням при концентрації активного хлору $75-100 \text{ мг/л/г/м}^3$ з періодом контакту хлорної води в трубопроводі 5-6 годин, або при концентрації $40-50 \text{ мг/л/г/м}^3$ з періодом контакту - не менше 24 годин. Концентрація активного хлору визначається в залежності від ступеня засміченості водопроводу.

3. Перед хлоруванням необхідно виконати такі підготовчі роботи:

- провести монтаж необхідних комунікацій для введення розчину гіпохлориту натрію і води, випуску повітря, стояків для відбору проб (з виведенням їх вище рівня землі), монтаж трубопроводів для скиду та відведення хлорної води (з забезпеченням заходів безпеки);

- підготувати робочу схему хлорування (план траси, профіль і деталізацію трубопроводу з нанесенням згаданих комунікацій), графік проведення робіт;

- визначити і підготувати необхідну кількість гіпохлориту натрію з врахуванням відсоткового вмісту в товарному продукті активного хлору, обсягу ділянки трубопроводу, яка хлорується, з прийнятою концентрацією активного хлору в розчині за формулою:

$$T = 0,082 * D^2 * L * K / A$$

де T – необхідна маса товарного продукту реагенту, який містить хлор, з врахуванням 5% на втрати, кг;|

D та L – відповідно діаметр та довжина трубопроводу, м;

K – прийнята концентрація активного хлору, мг/л/г/м³;

A – відсотковий вміст активного хлору в товарному продукті, %.

4. Для здійснення контролю за вмістом активного хлору, по довжині трубопроводу в процесі заповнення його хлорним розчином через кожні 500 м для відбору проб необхідно встановити тимчасові стояки з запірною арматурою, які виводяться вище поверхні землі. Вони також використовуються для випуску повітря в залежності від заповнення трубопроводу, їхній діаметр приймається за розрахунком, але не менше 100 м.

5. Введення хлорного розчину в трубопровід необхідно продовжувати до того часу, поки в точках, найбільш віддалених від місця подачі хлорного вапна, буде витікати вода з вмістом активного (залишкового) хлору не менше 50% від заданого. З цього моменту подачу хлорного розчину необхідно зупинити, залишаючи трубопровід заповненим хлорним розчином протягом періоду контакту, який вказаний в п. 2.

6. Після закінчення контакту, хлорну воду необхідно скинути в місце, яке зазначено в проекті. Трубопровід промити чистою водою до тих пір, поки вміст за-

лишкового хлору в воді, якою промивається трубопровід, не знизиться до 0,3 – 0,5 мг/л. Для хлорування наступних ділянок трубопроводу дозволяється повторне використання хлорної води. Після закінчення дезінфекції, хлорну воду, яка скидається з трубопроводу, необхідно розбавляти водою за концентрацією активного хлору 2-3 мг/л або дехлорувати шляхом введення гіпосульфїту натрію в кількості 3,5 мг на 1,0 мг активного хлору в розчині. Місця і умови скиду хлорної води та порядок здійснення контролю її відведення повинні бути погоджені з місцевими органами санітарно-епідеміологічної служби.

7. В місцях приєднань (врізок) заново побудованого трубопроводу до мережі, яка діє, необхідно провести місцеву дезінфекцію фасонних частин і арматури розчином хлорного вапна.

8. Дезінфекцію споруд, які мають велику ємність, необхідно проводити методом зрошення розчином хлорного вапна або інших реагентів, що містять вапно, з концентрацією активного хлору 200-250 мг/л. Такий розчин необхідно приготувати з розрахунку: 0,3-0,5 л на 1 м² внутрішньої поверхні резервуару. Далі шляхом зрошення із шлангу або гідропульту покрити ним стіни та дно резервуару. Через 1-2 години поверхні, які пройшли дезінфекцію, промити чистою водою, при цьому відпрацьований розчин видалити через грязьові випуски.

9. Робота повинна проводитися в спеціальному одязі, гумових чоботах і протигазах. Перед входом до резервуару слід встановити бачок з хлорним вапном для миття чобіт.



"Затверджую"

Директор

Вишгородського МКП "Водоканал"

Георгій ЧЕБАН

ГРАФІК
підготовки та проведення профілактичної дезінфекції міської водопровідної
мережі та споруд на ній (квітень 2022р.)

№ п/п	Заходи по дезінфекції об'єктів	Квітень 2022 р. (числа, місяця)											
		05	06	07	08	11	12	13	14	15	16	17	
1.	Підготовка та проведення дезінфекції резервуарів чистої води			X	X	X	X	X	X	X			
2.	Монтаж пристроїв для дезінфекції	X	X	X	X	X	X	X					
3.	Дезінфекція водопровідної мережі								X	X			
4.	Забезпечення контролю за станом водопровідної мережі та споруд на ній. Контроль якості води.									X	X	X	

Головний інженер _____ *Ю. Шевченко* - Юрій ШЕВЧЕНКО

“Ноговано”
 Директор Вишгородської районної
 філії ДУ “Київський ОЦКПХ МОЗ”
 Олександр ГУДЗЬ



“Загверджую”
 Директор Вишгородського
 МКП “Водоканал”
 Георгій ЧЕБАН



ПЛАН

підготовки та проведення профілактичної дезінфекції мережі водопровідної мережі та споруд на ній Вишгородським МКП “Водоканал”

№ п/п	Назва заходів	Термін виконання	Відповідальний за виконання	Відмітка про виконання
1	2	3	4	5
	Загальні заходи			
1.	Складання графіку та пояснювальної записки щодо знезараження водопровідної мережі міста та резервуарів на ВНС.	04.04.2022	Шевченко Ю. В. головний інженер	
2.	Підготовка робочої схеми водопровідної мережі.	05.04.2022	Писаренко М. О. начальник в/к дільниці	
3.	Підготовка автотранспортної техніки.	08.04.2022	Щербак І.В. механік	
4.	Повідомлення населення, підприємств і установ міста про проведення дезінфекції в ЗМІ.	07.04.2022	Палій Н.О. референт	
5.	Монтаж випускного пристрою для дезінфекції мереж та резервуарів чистої води.	05.04.2022	Кравченко С. В. начальник ВНС	
6.	Монтаж стояків для випуску повітря і відбору проб води, трубопроводів для скиду хлорованої води: - верхня зона: вул. Кургузова, 1, вул. Кургузова, 11, ДЮСШ- вул. Грушевського, 7, пров. Квітковий, вул. Ватутіна, 102, "Карат"- вул. Шолуденка, 19, вул. Межигірського Спаса, 6, вул. Шолуденка, 15. - нижня зона: магазин «ЕКО», в/з «Чайка», вул. Дніпровська, вул. Набережна в районі ТПО, вул. Київська, 4.	06.04.2022	Писаренко М. В. начальник в/к дільниці	
7.	Підготовка резервуарів чистої води.	07.04.2022	Кравченко С. В. начальник ВНС	
8.	Придбання гіпохлориту натрію NaOCl.	07.04.2022	Кравець О. В. експедитор з постачання	
9.	Проведення досліджень на залишковий хлор.	15.04.2022	Лабораторія Дніпровської водопровідної станції ПрАТ «Київводоканал»	
10.	Знезараження водопровідної мережі та резервуарів чистої води згідно графіка.	14.04.2022 15.04.2022	Кравченко С. В., Писаренко М. В.	

Начальника в/к дільниці  Микола ПИСАРЕНКО

Начальник ВНС  Сергій КРАВЧЕНКО



Погоджено
Директор Вінницької районної
ФАП ДУ "Київський ОЦКПХ МОЗ"
Олександр ГУДЗЬ



"Затверджую"
Директор Вінницького
МіП "Водоканал"
Георгій ЧЕБАН

ПЛАН

підготовки та проведення профілактичної дезінфекції міської
водопровідної мережі та споруд

№	Назва і зміст робіт	Термін виконання	Виконавець	Відповідальний за виконання	Примітка
1	2	3	4	5	6
	1. Підготовчі роботи				
1.	Перевірити та прочистити зливову каналізацію від ВНС до місця скидання.	07.04.2022 08.04.2022		Кравченко С.В., Писаренко М. В.	
2.	Координація спільної роботи з лабораторією Дніпровської водопровідної станції ПрАТ «Київводоканал» по відборі проб та проведення аналізу на "залишковий хлор" по ВНС і точкам міської мережі.	15.04.2022 16.04.2022		Кравченко С.В., Герлинд М. О.	
	2. Основні роботи				
1.	Відпрацювання об'єму води з резервуару № 1 робочими насосами в мережу та виведення на ремонт.	11.04.2022 12.04.2022	змінний персонал ВНС	Кравченко С.В.	Відкрити люки резервуару № 1,
2.	Звільнити резервуар № 1 насосами ГНОМ через мокрий колодязь в зливову каналізацію.	12.04.2022	змінний персонал ВНС	Кравченко С.В.	підготувати страховальні і засоби захисту.
3.	Миття резервуару, очищення поверхонь, перекриття, стін, дна від забруднення.	13.04.2022	змінний персонал ВНС	Кравченко С.В.	Накрутити пожежні гайки,
4.	Підготувати і заправити пожежний шланг до всмоктуючого трубопроводу резервуару № 1.	13.04.2022	РЕМ персонал ВНС	Кравченко С.В.	подати промивочну воду від свердловин.
5.	Заповнити резервуар № 1 питною водою до об'єму 2500 - 3000 м ³ .	14.04.2022	змінний персонал ВНС	Кравченко С.В.	
6.	Підготувати розчин гіпохлориту натрію для подачі в міську мережу, в резервуар № 1.	14.04.2022	змінний персонал ВНС	Кравченко С.В.	
7.	Провести дезінфекцію резервуару № 1 на розрахунковий час.	14.04.2022	змінний персонал ВНС	Кравченко С.В.	
8.	Об'єм хлорованої води в резервуарі № 1 викачати мережевими насосами в мережу міста.	14.04.2022 15.04.2022	персонал ВНС	Кравченко С.В.	

№	Назва і зміст робіт	Термін виконання	Виконавець	Відповідальний за виконання	Примітка
1	2	3	4	5	6
9.	Забезпечити негайне скидання води з мережі (заповнення хлорованою водою мережі міста) - верхня зона Т1- вул. Шолуденка, 17 Т2- вул. Ватутіна, 102 Т3- вул. Шолуденка, 15 Т4 - біля спортивної школи - нижня зона Т1- пр. Мазепи, 1 Т2- пр. Мазепи, 7 Т3- вул. Б. Хмельницького, 2 Т4- ТПО вул. Шолуденка Т5- зупинка «Затока» Т6- зупинка «Чайка»	15.04.2022	персонал КНС	Писаренко М. В.	
9.1.	Провести скидання хлорованої води з резервуару та мереж міста протягом 2-3 годин.	15.04.2022	персонал КНС	Писаренко М. В	
10.	Забезпечити повне скидання хлорованої води з водопровідної мережі міста - верхня зона Т1- вул. Шолуденка, 17 Т2- вул. Ватутіна, 102 Т3- вул. Шолуденка, 15 Т4 - біля спортивної школи - нижня зона Т1- пр. Мазепи, 7 Т2- вул. Б. Хмельницького, 2 Т3- ТПО вул. Шолуденка Т4- зупинка «Затока» Т5- зупинка «Чайка»	15.04.2022	змінний персонал ВНС, КНС	Кравченко С.В., Писаренко М. В.	Відкрити часткову подачу води від свердловин. Перейти на повне заповнення резервуару від свердловин
10.1.	Забезпечити відбір проб в точках - верхня зона: Т1- біля спортивної школи - нижня зона: Т2 - вул. Дніпровська Т3 - вул. Б. Хмельницького, 3 Т4 - пр. Мазепи, 7	15.04.2022	Лабораторія Дніпровської водопровідної станції ПрАТ «Київводоканал» персонал КНС	Писаренко М. В. Герлянд М. О.	
10.2.	Відкачування залишків хлорованої води з резервуару № 1 в обсязі 1000 м³.	15.04.2022 16.04.2022	персонал КНС	Писаренко М. В.	
10.3.	Заповнення резервуару № 1 на 500 м³.	15.04.2022	змінний персонал КНС, ВНС	Кравченко С.В., Писаренко М. В.	
10.4	Відкачування з резервуару № 1 насосами ГНОМ повністю 500 м³ в зливову каналізацію.	15.04.2022	змінний персонал ВНС	Кравченко С.В.	

1	Назва і зміст робіт	Термін виконання	Виконавець	Відповідальний за виконання	Примітка
1	2	3	4	5	6
10.5.	Заповнення резервуару № 1 питною водою, перехід на подачу води в місто.	15.04.2022 16.04.2022	змінний персонал ВНС	Кравченко С.В.	
11.	Забезпечення роботи автотранспорту, чергового автомобіля.		механік	Щербак І. В.	
12.	Оформлення допусків і документації для забезпечення безпечного виконання робіт, правил техніки безпеки.			Писаренко М. В. Кравченко С. В.	
13.	Оформлення нормативної документації, протоколів по ВНС, по мережам міського водопроводу.			Кравченко С.В., Писаренко М. В.	

Начальника в/к дільниці  Микола ПИСАРЕНКО

Начальник ВНС  Сергій КРАВЧЕНКО

Графік

підготовки та проведення профілактичної дезінфекції
міської водопровідної мережі та споруд (жовтень 2022р.)

№ з/п	Заходи	Жовтень 2022р. числа місяця											
		04	05	06	07	10	11	12	13	14	15	16	
1	Підготовка та проведення дезінфекції резервуарів чистої води			X	X	X	X	X	X	X			
2	Монтаж пристроїв для дезінфекції	X	X	X	X	X	X	X	X				
3	Дезінфекція водопровідної мережі								X	X			
4	Забезпечення контролю за станом водопровідної мережі та споруд на ній. Контроль якості води.										X	X	X

"Погоджено"Директор Вишгородської районної
філії ДУ "Київський ОЦКПХ МОЗ"

_____ Олександр ГУДЗЬ

"Затверджую"Директор Вишгородського
МКП "Водоканал"

_____ Георгій ЧЕБАН

ПЛАН**підготовки та проведення профілактичної дезінфекції міської
водопровідної мережі та споруд на ній**

№	Назва і зміст робіт	Термін виконання	Виконавець	Відповідальний за виконання	Примітка
1	2	3	4	5	6
	1. Підготовчі роботи				
1.	Перевірити та прочистити зливу каналізацію від ВНС до місця скидання.	06.10.2022 07.10.2022		Кравченко С.В., Писаренко М. В.	
2.	Координація спільної роботи з лабораторією Вишгородської районної філії ДУ «Київський ОЦКПХ МОЗ» по відборі проб та проведення аналізів на “залишковий хлор” по ВНС і точкам міської мережі.	14.10.2022		Кравченко С.В., Бабенко М. І.	
	2. Основні роботи				
1.	Відпрацювання об'єму води з резервуару № 2 робочими насосами в мережу та виведення на ремонт.	10.10.2022 11.10.2022	змінний персонал ВНС	Кравченко С.В.	Відкрити люки резервуару № 2,
2.	Звільнити резервуар № 2 насосами ГНОМ через мокрий колодязь в зливу каналізацію.	11.10.2022	змінний персонал ВНС	Кравченко С.В.	підготувати страховальні засоби захисту.
3.	Миття резервуару, очищення поверхонь покриття, стін, дна від забруднення.	12.10.2022	змінний персонал ВНС	Кравченко С.В.	

№	Назва і зміст робіт	Термін виконання	Виконавець	Відповідальний за виконання	Примітка
1	2	3	4	5	6
4.	Підготувати і заправити пожежний шланг до всмоктуючого трубопроводу резервуару № 2.	12.10.2022	РЕМ персонал ВНС	Кравченко С.В.	Накрутити пожежні гайки, подати промивочну воду від свердловин.
5.	Заповнити резервуар № 2 питною водою до об'єму 2500 - 3000 м ³ .	13.10.2022	змінний персонал ВНС	Кравченко С.В.	
6.	Підготувати розчин гіпохлориту натрію для подачі в міську мережу, в резервуар № 2.	13.10.2022	змінний персонал ВНС	Кравченко С.В.	
7.	Провести дезінфекцію резервуару № 2 на розрахунковий час.	13.10.2022 14.10.2022	змінний персонал ВНС	Кравченко С.В.	
8.	Об'єм хлорованої води в резервуарі № 2 викачати мережевими насосами в мережу міста.	13.10.2022 14.10.2022	персонал ВНС	Кравченко С.В.	

№	Назва і зміст робіт	Термін виконання	Виконавець	Відповідальний за виконання	Примітка
1	2	3	4	5	6
9.	<p>Забезпечити негайне скидання води з мережі (заповнення хлорованою водою мережі міста)</p> <p>- верхня зона</p> <p>T1- вул. Шолуденка, 17</p> <p>T2- вул. Ватутіна, 102</p> <p>T3- вул. Шолуденка, 15</p> <p>T4- вул. Шолуденка, 24</p> <p>T5 - біля спортивної школи</p> <p>T6- вул. Шолуденка, 3</p> <p>T7- вул. Ватутіна, 110 («4 карати»)</p> <p>T8- пр. Мазепи, 7</p> <p>T9- вул. Межигірського Спасу, 6</p> <p>- нижня зона</p> <p>T1- вул. Симоненка, 10</p> <p>T2- вул. Б. Хмельницького, 2</p> <p>T3- зупинка «Затока»</p> <p>T4- зупинка «Чайка»</p> <p>T5- вул. Київська, 4</p> <p>T6- вул. Дніпровська (магазин «Квіти»)</p>	13.10.2022	персонал КНС	Писаренко М. В.	
9.1.	Провести скидання хлорованої води з резервуару та мереж міста протягом 2-3 годин.	14.10.2022	персонал КНС	Писаренко М. В.	Відкрити часткову подачу води від свердловин.
10.	<p>Забезпечити повне скидання хлорованої води з водопровідної мережі міста</p> <p>- верхня зона</p> <p>T1- вул. Шолуденка, 17</p> <p>T2- вул. Ватутіна, 102</p> <p>T3- вул. Шолуденка, 15</p> <p>T4- вул. Шолуденка, 24</p> <p>T5 - біля спортивної школи</p> <p>T6- вул. Шолуденка, 3</p> <p>T7- вул. Ватутіна, 110 («4 карати»)</p> <p>T8- пр. Мазепи, 7</p> <p>T9- вул. Межигірського Спасу, 6</p> <p>- нижня зона</p> <p>T1- вул. Симоненка, 10</p> <p>T2- вул. Б. Хмельницького, 2</p> <p>T3- зупинка «Затока»</p> <p>T4- зупинка «Чайка»</p>	14.10.2022	змінний персонал ВНС, КНС	Кравченко С.В., Писаренко М. В.	Перейти на повне заповнення резервуару від свердловин

10.1.	<p>T5- вул. Київська, 4</p> <p>T6- вул. Дніпровська (магазин «Квіти»)</p> <p>Забезпечити відбір проб в точках</p> <p>- верхня зона:</p> <p>T1- вул. Шолуденка, 15 (Тірська)</p> <p>T2- біля спортивної школи</p> <p>T3 – пр. Мазепи, 7</p>	14.10.2022	Лабораторія Вишгородської районної філії ДУ «Київський ОЦКПХ МОЗ»	Писаренко М. В. Бабенко М. І.	
10.2.	- нижня зона:	14.10.2022		Писаренко М.В.,	
	T1 - вул. Дніпровська (магазин «Квіти»)	15.10.2022	персонал КНС, ВНС	Кравченко С. В.	
10.3.	T2 - вул. Б. Хмельницького, 3				
	<p>Відкачування залишків хлорованої води з резервуару № 2 в обсязі 1000 м³.</p> <p>Заповнення резервуару № 2 на 500 м³.</p>	14.10.2022	змінний персонал КНС, ВНС	Кравченко С.В., Писаренко М. В.	

№	Назва і зміст робіт	Термін виконання	Виконавець	Відповідальний за виконання	Примітка
1	2	3	4	5	6
10.4.	Відкачування з резервуару № 2 насосами ГНОМ повністю 500 м ³ в зливову каналізацію.	14.10.2022	змінний персонал ВНС	Кравченко С.В.	
10.5.	Заповнення резервуару № 2 питною водою, перехід на подачу води в місто.	14.10.2022 15.10.2022	змінний персонал ВНС	Кравченко С.В.	
11.	Забезпечення роботи автотранспорту, чергового автомобіля.		механік	Щербак І. В.	
12.	Оформлення допусків і документації для забезпечення безпечного виконання робіт, правил техніки безпеки.			Писаренко М. В., Кравченко С. В.	
13.	Оформлення нормативної документації, протоколів по ВНС, по мережам міського водопроводу.			Кравченко С.В., Писаренко М. В.	

Начальника в/к ділянки _____ Микола ПИСАРЕНКО

Начальник ВНС _____ Сергій КРАВЧЕНКО

ВИСНОВКИ

1. Зони санітарної охорони водозабірних споруд системи водопостачання міста Вишгород витримані відповідно до діючих нормативних документів.
2. Охорона надр і навколишнього природного середовища на територіях, які належать Вишгородському МКП «Водоканал» відбувається згідно з основним Законами України щодо добування підземних вод.
3. Технологія дезінфекції водопровідної мережі і споруд освоєна і запроваджена у Вишгородському МКП «Водоканал» відповідно до вимог інструкції дезінфекції споруд централізованого водопостачання гіпохлоритом натрію.

РОЗДІЛ 4

ВОДОНОСНІ ГОРИЗОНТИ – ОСНОВА ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ДЛЯ БЮВЕТІВ МІСТА ВИШГОРОД

4.1 Клімат, рельєф та геоморфологія

Клімат помірно-континентальний з м'якою зимою і теплим літом. Середньорічна температура повітря складає $+8,4^{\circ}\text{C}$. Середня температура повітря найбільш теплого місяця липня становить $+20,5^{\circ}\text{C}$, а найбільш холодного, січня, становить $-3,5^{\circ}\text{C}$. Абсолютний максимум температури повітря' ($+39,9^{\circ}\text{C}$) спостерігався в серпні місяці, а мінімум ($-32,2^{\circ}\text{C}$) - в лютому. Глибина сезонного промерзання ґрунтів складає 108 см.

Циклонічна діяльність найбільш повно проявляється в холодну частину року та викликає часті відлиги, ожеледицю. В теплу частину року вона помітно слабшає, через що погода в цю пору відзначається більшою стабільністю.

Середньорічна кількість опадів змінюється від 450 до 720 мм. Максимальна кількість опадів випадає в літні місяці (червень, липень) мінімальна - в зимові (січень, лютий). Середньобагаторічна сума опадів складає 636 мм. Середньорічний показник вологості повітря становить 74%.

Стійкий сніговий покрив утворюється в грудні. Сніг лежить в середньому 90-95 днів, але враховуючи часті і довготривалі відлиги останніх років, коли сніговий покрив повністю зникає, такі дні поступово скорочуються.

Переважний напрямок вітру влітку - західний, взимку - північно-східний. Середньорічна швидкість вітру - 2,5 м/с.

В геоморфологічному плані територія розташування ділянки водозабору Вишгородського МКП«Водоканал» знаходиться на стику двох орографічних областей: Поліської і Придніпровської низин. Межа між Поліською низиною і Придніпровською височиною не завжди чітко орографічно виражена і часто проводиться по північній межі поширення лісів.

Водозабірна ділянка ВМКП«Водоканал» розташована в межах правобереж-

ної частини Придніпровської низини. Територія водозабору ВМКП «Водоканал» знаходиться на правобережжі р. Дніпро.

В геоморфологічному відношенні територія водозабору розташована в межах пойми високого рівня р. Дніпра, абсолютні відмітки поверхні 112,1-168,5 м. Рельєф - пологий з пониженням в сторону півдня і південного заходу.

Сейсмічність району менше 6 балів за шкалою Ріхтера.

Гідрографічна мережа представлена річкою Дніпро (з 1975 р. Київське водосховище). Режим р. Дніпро і її притоків характеризується високою весняною повінню і низьким стоянням рівнів в літню і зимову межень.

4.2 Геолого-гідрогеологічна характеристика Вишгородського родовища питних підземних вод

В геологічній будові району Вишгородського родовища приймають участь кристалічні породи докембрію, а також породи тріасової, юрської, крейдиної, палеогенової та четвертинної систем.

За складністю гідрогеологічних умов Вишгородське родовище підземних вод віднесено до групи родовищ складної геологічної будови (2 група) відповідно до Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр [1].

В районі родовища підземні води містяться в олігоцен-міоценових і еоценових відкладах, в відкладах середньої і верхньої юри та нижньої крейди, в континентальних відкладах середньої юри, а також в нижчезалягаючих нижньотріасових відкладах і тріщинній зоні кристалічних порід архейпротерозою. В районі родовища виділяються наступні водоносні горизонти і комплекси:

1) водоносний горизонт у алювіальних відкладах верхнього плейстоцену перших-других надзаплавних терас р. Дніпро ($a^{1-2}P_{ш}$);

2) водоносний горизонт у відкладах канівської і бучацької світ еоцену ($P_2kn+bč$);

3) водоносний комплекс у відкладах іваницької світи середньої і верхньої юри та загорівської, журавинської, буромської світ нижньої і верхньої крейди

($J_{2-3}iv+K_{1-2}zg-br$) (сеноман-келовейський водоносний комплекс);

4) водоносний горизонт у відкладах орельської світи байоського ярусу середньої юри (J_{2or}) (байоський водоносний горизонт).

Водоносні комплекси та горизонти розділені між собою слабопроникними розподільними (водотривкими) товщами, що мають регіональне розповсюдження, а саме:

1) товща мергелів київської та обухівської світ еоцену (P_{2kv+ob}), що розділяє водоносні горизонти в еоценових та більш молодих відкладах олігоцен-міоцену;

2) крейдово-мергельна товща верхньої крейди ($K_{2km+k:}$), що розділяє водоносний горизонт в еоценових відкладах та водоносний комплекс у відкладах іваницької світи середньої і верхньої юри та загорівської, журавинської і бурімської світ нижньої та верхньої крейди;

3) глинисто-алевритова товща підлужно-ічнянських відкладів середньої юри ($J_{2pd-ič}$), що відокремлює водоносний горизонт у орельської світи середньої юри та водоносний комплекс у середньої і верхньої юри та нижньої і верхньої крейди;

4) глиниста товща серебрянської світи нижнього триасу (T_{1sr}), що розділяє середньоюрський та нижньотриасовий водоносний горизонт.

Фільтраційні властивості водотривких товщ незначні і визначаються літологічним складом та тектонічною тріщинуватістю водотривких порід.

Враховуючи те, що водозабірні свердловини Вишгородського міського комунального підприємства «Водоканал», обладнані та видобувають воду з сеноман-келовейського водоносного комплексу ($J_{2-3}iv+K_{1-2}zg-br$) та байоського водоносного горизонту (J_{2or}), а свердловини, обладнані на інші водоносні горизонти у межах ділянки родовища відсутні, розглянемо сеноман-келовейський водоносний комплекс та байоський водоносний горизонт.

4.2.1 Водоносний комплекс (сеноман-келовейський) у відкладах іваницької світи середньої і верхньої юри та загорівської, журавинської, бурімської світ нижньої і верхньої крейди ($J_{2-3}iv+K_{1-2}zg-br$)

Водоносний комплекс у відкладах іваницької світи середньої і верхньої юри та загорівської, журавинської, буромської світ нижньої і верхньої крейди ($J_{2-3}iv+$

K₁₋₂zg-br) має широке розповсюдження і залягає в межах родовища в інтервалі від 93,0 до 124 м. В покрівлі горизонту залягають відносно водотривкі мергельно-крейдяні відклади верхньої крейди потужністю 20-20,7 м сумісно з 28-метровою товщею мергелів(K₂t), що забезпечує захищеність даного водоносного комплексу від вертикальної фільтрації забруднювальних хімічних речовин з поверхні землі.

У підшві сеноман-келовейського комплексу залягає бат-келовейська глиниста товща потужністю близько 120 м.

Водовміщуючі породи представлені пісками дрібно- і тонкозернистими, до низу середньо- і крупнозернистими, місцями гравелистими, із стяжіннями кремєнів, лінзами зкремнілих пісковиків та з прошарками алевритів. Потужність водовміщуючих порід змінюється від 19,2 до 45,0 м.

Водоносний комплекс містить прісні підземні води з мінералізацією 0,33 - 0,56 г/дм³, які використовуються Вишгородським МКП "Водоканал" для господарсько-питних потреб.

За хімічним складом вода гідрокарбонатна магнієво-кальцієва і магнієво-кальцієво-натрієва. Загальна жорсткість води коливається в межах 2,7-5,0 мг-екв/дм³. Вміст мікрокомпонентів не перевищує гранично допустимих норм за винятком вмісту заліза (за результатами аналізів окремих проб). Вода має нейтральну реакцію (pH= 7,2-7,3).

4.2.2 Водоносний горизонт у відкладах орельської світи байоського ярусу середньої юри (J_{2or})

Водоносний комплекс у відкладах орельської світи байоського ярусу (J_{2or}) представлений континентальними відкладами - пісками різнозернистими і пісковиками з лінзами глин. Потужність піщаних відкладів горизонту складає 40,0-60,0 м. Глибина його залягання на ділянці 236,0-310,0 м, інтервал залягання на площовому водозаборі 240,0-299,0 м.

В покрівлі водоносного горизонту залягають глини бат-келовею потужністю близько 120 м. В підшві середньоюрських пісків залягає нижньотриасова глиниста товща.

Водоносний горизонт високонапірний. Величина напору становить 155-161

м. За матеріалами досліджень одержано дебіти свердловин від 497 м³/добу до 1771 м³/добу при зниженні від 13,64 м до 25,75 м. Водопровідність байоських відкладів складає 261 м²/добу.

Живлення горизонту в умовах інтенсивної експлуатації відбувається по всій площі та за її межами шляхом низхідної фільтрації. Водонесний горизонт байоських відкладів юри перекривається потужним регіональним водотривом, представленим витриманою за потужністю і літологічним складом 120-метровою товщею відкладів, складених глинами і алевритами підлужної, ніжинської та ічнянської світ бат-келовею. Підстилається водонесний горизонт тріасовими відкладами, представленими пісками з прошарками пісковика. На території, що розглядається, в тріасових відкладах формуються прісні води, які сукупно з водами байоських відкладів юри використовуються для централізованого водопостачання м. Вишгород.

За гідродинамічними та літологічними ознаками водонесний горизонт є захищеним. Хоча, безперечно, не дивлячись на низьку проникливість в масиві батських відкладів, внаслідок тектонічної активності району існує сітка активної тріщинуватості, що сприяє інтенсифікації фільтрації через товщу глин.

За хімічним складом води байоських відкладів середньої юри хлоридно-і гідрокарбонатні кальцієво-натрієві, з мінералізацією 0,61-0,64 г/дм³. Води прозорі, без запаху, прісні на смак. Активна реакція води є слаболужною (рН=7,1- 7,4). Температура 15°C. Серія виконаних аналізів, які охоплюють різні періоди року, свідчать про стабільність складу і мінералізації води.

Вміст шкідливих мікрокомпонентів знаходиться в межах допустимих норм.

4.2.3 Природна захищеність водонесних горизонтів, на які обладнані експлуатаційні свердловини

Під природною захищеністю підземних вод розуміється сукупність геологічних, гідрогеологічних і гідродинамічних умов, що перешкоджають проникненню забруднювальних речовин з поверхні землі у водонесні горизонти. До них відносяться глибина залягання підземних вод, літологічний склад порід зони аерації, потужність та водопроникність водотривких порід, величина напору та співвід-

ношення рівнів ґрунтових і напірних вод [2].

Водоносний комплекс сеноман-келовейських відкладів і водоносний горизонт байоських відкладів середньої юри відносяться до глибокозалягаючих міжпластових напірних підземних вод.

Питні підземні води, що видобуваються водозабірними свердловинами ВМКП «Водоканал», обладнаними на сеноманський та байоський водоносні горизонти (комплекси), захищені від забруднення з поверхні землі за літологічними та гідродинамічними показниками [3].

Природна захищеність підземних вод у відкладах орельської світи середньої юри (байоський водоносний горизонт) та у відкладах іваницької світи середньої і верхньої юри, загорівської, журавинської, буромської світ нижньої і верхньої крейди (сеноман-келовейський водоносний комплекс) ($J_{2-3iv}+K_{1-2zg-br}$) на ділянці надр, де розміщений водозабір ВМКП «Водоканал», визначається потужністю водотривких порід, їх коефіцієнтом фільтрації, різницею рівнів та величиною активної пористості, від яких залежить час проникнення забруднених вод по вертикалі.

Продуктивній водоносні горизонти є природно-захищеними від забруднення води з поверхні землі, оскільки надійно перекриті шарами водотривких порід, які утворюють єдині регіональні водотриви.

4.3 Характеристика корисної копалини

Корисною копалиною Вишгородського родовища, де розташований водозабір ВМКП «Водоканал» (свердловини №№1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11), є питні підземні води. Питні підземні води видобуваються з байоського водоносного горизонту (артезіанські водозабірні свердловини №№5, 6, 7, 8, 9) та сеноман-келовейського водоносного комплексу (артезіанські водозабірні свердловини №№1, 3, 4, 11).

Характеристика якості підземних вод води з свердловин складена на підставі вивчення хімічного складу води лабораторіями на стадії геологічного вивчення родовища.

Ділянка надр Вишгородського родовища підземних вод, де розташований водозабір Вишгородського МКП «Водоканал», характеризується простими гідрохімічними умовами.

За хімічним складом вода з водоносного комплексу сеноман-келовейських відкладів гідрокарбонатна магнієво-кальцієва і магнієво-кальцієво-натрієва. Загальна мінералізація змінюється від 0,33 г/дм³ до 0,54 г/дм³ при середньому значенні 0,37 г/дм³.

Вода нейтральна з водневим показником рН від 6,4 до 8,2 при середньому значенні 7,34. Вода помірної жорсткості з коливанням загальної жорсткості від 1,7 до 5,5 мг-екв/дм³, в середньому - 3,3 мг-екв/дм³.

За хімічним складом вода з байоського водоносного горизонту хлоридно-гідрокарбонатно кальцієво- натрієва. Загальна мінералізація змінюється від 0,47 г/дм³ до 0,64 г/дм³ при середньому значенні 0,59 г/дм³.

Загальна жорсткість коливається в межах 2,0 - 5,0 мг/екв при середньому значенні 3,29 мг/екв, вода помірно тверда. Водневий показник рН складає 6,2-8,3, середнє - 7,47, вода класифікується як нейтральна (таблиця 4.1).

За органолептичними показниками води прозорі, без смаку, кольору і запаху, без осаду.

Мікрокомпоненти визначені згідно з вимогами ДСанПіНу 2.2.4-171-10. Визначений вміст мікрокомпонентів знаходиться в межах допустимих концентрацій. Усереднені значення вмісту мікрокомпонентів у воді наведені в таблиці 4.1. Коливання визначених компонентів спостерігається в межах допустимих концентрацій. Закономірностей зміни вмісту компонентів не простежується.

Таблиця 4.1

Вміст у підземних водах визначених хімічних елементів та відповідність їх нормам ДСанПіНу 2.2.4-171-10

Назва компоненту	По нормі ДСанПН 2.2.4-171-10 табл.1	Проби води відібрані із свердловини							
		№№1, 3, 4, 11				№ 5, 6, 7, 8, 9			
		від	до	Кількість визнач.	Усереднене знач.	від	до	Кількість визнач.	Усер. знач.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Органолептичні показники									
Запах	<=2	0	0	80	0	0	1	65	0
Забарвленість	<=10	0,38	14,7	80	5,2	0,38	13,6	65	4,72
Каламутність	<=0,5	0,04	1,2	80	0,44	0,24	1,03	65	0,44
Смак та присмак	<=2	0	2	80	0,97	0	2	65	1,2
pH	6,5-8,5	7,09	7,45	10	7,27	7,1	7,5	10	7,24
Жорсткість, мг-екв/дм ³	<=7,0	3,1	4,19	10	3,54	3,06	3,5	10	3,36
НСО ₃ мг/дм ³	-	200,8	385,8	10	250,25	235,46	326,8	10	293,2
Сl, мг/дм ³	<=250	3,5	21,8	10	11,82	83,72	117,9	10	96,8
SO ₄ , мг/дм ³	<=250	4,5	16,2	10	9,36	8,6	46,8	10	35,9
SiO ₂ , мг/дм ³	50,0	14,8	28,1	10	21,98	9,1	15,6	10	10,8
Na, мг дм ³ + K, мг/дм ³	<=200	7,1	80,6	10	16,51	80,27	108,2	10	99,5
	2,0-20,0	1,9	5,8	10	4,02	9,7	18,2	10	15,0
NH ₄ , мг/дм ³	0,5	<0,1	1,5	8	0,36	0,005	0,1	10	0,09
NO ₃ , мг/дм ³	50	0,25	3,8	10	0,79	0,33	0,95	10	0,48
NO ₂ , мг/дм ³	<=0,5	0,002	0,63	9	0,146	0,002	0,34	10	0,08
Ca, мг/дм ³	<=130	34,8	50,3	10	43,5	32,22	44,0	10	38,8
Mg, мг/дм ³	<=80	10,4	25,0	10	16,51	15,6	20,02	10	17,6
Сухий залишок, мг/дм ³	1000	320,0	380,0	10	276,0	390,6	528,0	10	484,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fe заг, мг/дм ³	≤0,2	од	0,36	10	0,0021	0,08	0,19	10	0,12
Zn, мг/дм ³	≤1,0	0,0012	0,0027	10	0,0021	0,0015	0,052	10	0,0035
Cu, мг/дм ³	≤1,0	0,0008	0,002	10	0,0014	0,001	0,003	10	0,002
Pb, мг/дм ³	≤0,01	0,0013	0,002	10	0,002	0,001	0,005	10	0,003
Al, мг/дм ³	≤0,2	<0,005	0,1	10	0,061	<0,05	0,1	10	0,067
Be, мг/дм ³	≤0,0002	<0,00005	<0,00005	10	<0,00005	<0,00005	<0,00005	10	<0,00005
Mo, мг/дм ³	≤0,07	<0,0025	<0,0025	10	<0,0025	<0,0025	<0,0025	10	<0,0025
As, мг/дм ³	≤0,01	0,003	0,007	10	0,0048	0,007	0,007	10	0,0045
Se, мг/дм ³	≤0,01	0,0003	0,0008	10	0,00064	0,0005	0,001	10	0,00076
Sr, мг/дм ³	≤7,0	од	0,24	10	0,147	од	0,4	10	0,24
F, мг/дм ³	1,2	0,37	0,67	10	0,59	0,29	0,67	10	0,59
Йод, мг/дм ³	≤50	<0,3	<0,3	10	<0,3	<0,3	<0,3	10	<0,3
ПАР	≤0,05	<0,01	0,05	10	<0,05	<0,05	0,05	10	0,047
Ртуть, мг/дм ³	≤0,0005	3,5x10 ⁻⁶	6,5x10 ⁻⁶	10	4,67x10 ⁻⁶	5,0x10 ⁻⁶	7,5x10 ⁻⁶	10	6,2x10 ⁻⁶
Перманганатна окислюваність	≤5,0	1,5	2,9	10	2,02	1,0	2,0	10	1,36
Kd(кадмій) мг/дм ³	≤0,001	<0,001	<0,001	10	<0,001	<0,001	<0,001	10	<0,001
Сумарна активність U Бк/дм ³	≤1,0	0,029	0,4	5	0,158	0,029	0,034	5	0,03
Rn ²²² Бк/дм ³	≤100,0	7,12	10,15	5	8,43	5,86	12,53	5	9,5
Ra ²²⁶ Бк/дм ³	≤1,0	0,56	0,72	5	0,61	0,56	0,62	5	0,6
Cs ¹³⁷ Бк/дм ³	≤2,0	1,31	1,49	5	1,39	1,28	1,44	5	1,37
Sr ⁹⁰ Бк/дм ³	≤2,0	0,30	1,07	5	0,62	0,33	0,69	5	0,48

Примітка: В таблиці наведено усереднений по родовищу вміст радіоактивних елементів.

Таким чином питні підземні води – корисна копалина, що видобувається ВМКП «Водоканал», без запаху, прозорі, безбарвні і прісні на смак. Для них характерна нейтральна реакція. Катіонний та аніонний склад води є переважно сталим і у часі не змінюється. За температурою вода відноситься до холодної - 11°...12° С.

Результати експлуатації водозабору ВМКП «Водоканал» показали стабільність хімічного складу підземних вод. Підземні питні води ділянок надр, де розміщений водозабір, мають малу мінералізацію. Забруднювальних речовин техногенного походження в підземних водах не виявлено.

За результатами бактеріологічних досліджень підземні води родовища Вишгородського МКП "Водоканал" здорові, якість їх відповідає санітарним вимогам.

За результатами аналізів досліджувана вода відповідає вимогам ДСанПіНу 2.2.4-171-10 по усіх показниках за винятком вмісту заліза (за результатами аналізів по окремим пробам).

Таким чином, можна зробити висновок, що підземні води ділянки водозабору Вишгородського МКП "Водоканал" Вишгородського родовища питних підземних вод придатні для господарсько-питного водозабезпечення. Хімічний склад підземних вод стабільний в часі і можна впевнено оцінити стабільність прийнятих кондицій для господарсько-питного та виробничого водопостачання підприємства. Радіаційно-гігієнічна оцінка підземних вод показує, що підземні води Вишгородського родовища можуть бути використані для питного водопостачання без обмежень.

4.4 Аналіз поточного стану експлуатації водоносних горизонтів (комплексів)

Всього Вишгородське міське комунальне підприємство «Водоканал», для видобування питних підземних вод використовує 9 (дев'ять) водозабірних артезіанських свердловини №№1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, що пробурені в 1987-2004-роках.

Свердловини обладнані на:

- на водоносний горизонт (байоський) у відкладах у відкладах орельської світи байоського ярусу середньої юри (J_2og) - свердловини №№5, 6, 7, 8, 9;
- на водоносний комплекс (сеноман-келовейський), приурочений до відкладів іваницької світи середньої і верхньої юри та загорівської, журавинської, бурімської світ нижньої і верхньої крейди ($J_{2-3iv}+K_{1-2zg-br}$) – свердловини №№ 1, 3,4 , 11.

Свердловини працюють в автоматичному режимі, облік відібраної води ви-

конується лічильниками води, які встановлено безпосередньо перед подачею води для використання. Для відбору проб води свердловини обладнані зливними кранами. Свердловини працюють у постійному режимі. Водозабірні свердловини обладнані оголовком, що задовольняє наступні вимоги:

- оптимальні умови експлуатації свердловини;
- зручність спостережень за елементами режиму підземних вод;
- простота і зручність компонування, монтажу оголовка за виробничих умов;
- стійкість матеріалу оголовка до корозійної дії підземних вод;
- можливість вільного проникнення до свердловини у разі необхідності її ремонту (із мінімальним демонтажем оголовка та його вузлів).

Контроль режиму підземних вод, їхнього хімічного складу та експлуатації свердловин повинен забезпечувати збереження підземних вод від псування, виснаження і забруднення. Результати режимних спостережень заносяться у спеціальні журнали і таблиці.

Протягом 2004-2014 років сумарний багаторічний середньодобовий водовідбір зі свердловин ВМКП «Водоканал» становив 4392 м³/добу, в тому числі по сеноман-келовейському водоносному комплексу - 524 м³/добу, по байоському водоносному горизонту - 3868 м³/добу. В 2017 році видобуток питних підземних вод водозабором становив 4961,5 м³/добу.

Видобуток питних підземних вод Вишгородського родовища водозабірними свердловинами ВМКП «Водоканал» залежить в основному від потреб на воду населення та підприємствами міста Вишгорода.

Експлуатація ділянки надр, де розташований водозабір ВМКП «Водоканал», не має негативного впливу на довкілля, що підтверджено довгостроковим досвідом експлуатації водозабірних свердловин.

Водозабір МКП «Водоканал» формувався, починаючи з 1987 року, коли були пробурені перші свердловини на сеноман-келовейський водоносний горизонт.

Остання експлуатаційна свердловина, що обладнана на юрський водоносний горизонт, була пробурена у 2004 році.

Основне навантаження по видобутку води приходиться на свердловини

№№ 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, які утворюють мережу міського водоспоживання, а свердловина № 11 (бюветна) на вулиці Мазепи, 4Б малодобітна і працює в переривчастому режимі.

Що стосується навантаження на свердловини в добовому розрізі - то, звісно, «пік» припадає на денні години, а вночі навантаження зменшується майже наполовину.

В річному розрізі більше навантаження припадає на літні місяці, а в зимовий період зменшується майже на третину. Загалом, необхідно сказати, що основний абонент підприємства - населення після установки лічильників на спожиту воду почали більш ощадливо відноситися до неї і споживання по відношенню з минулими 90 роками зменшилося.

Графік зміни водовідбору за 7 років наведено в таблиці 4.2 та показує, що видобуток води з свердловин є порівняно стабільним.

Таблиця 4.2

Динаміка видобутку питних підземних вод по рокам

Роки	Сумарний річний водовідбір, м ³ /добу	Сумарний річний водовідбір, м ³
1	2	3
2011	4332,4	1581307
2012	4437,7	1624199
2013	4384,8	1600432
2014	4160,2	1522639
2015	4605,3	1680950
2016	4641,6	1694197
2017	4961,5	1810938

Узагальнений опис розтину ділянки надр Вишгородського родовища питних підземних вод, де розташований водозабір Вишгородського МКП «Водоканал» наведено в таблиці 4.3.

Система розробки питних підземних вод - з 9 (дев'яти) артезіанських сверд-

ловин №№ 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11. Водозабірні свердловини №№ 5, 6, 7, 8, 9 обладнані на водоносний горизонт у відкладах орельської світи байоського ярусу середньої юри (J_{2or}), свердловини №№ 1, 3, 4, 11 обладнані на водоносний комплекс у відкладах іваницької світи середньої і верхньої юри та загорівської, журавинської, бурімської світ нижньої і верхньої крейди ($J_{2-3iv}+K_{1-2zg-br}$).

Водозабірні експлуатаційні свердловини №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, розташовані на майданчику поясу суворого режиму насосної станції площею 2,988 га (м.Вишгород, вул. Шкільна, 1В). Водозабірна бюветна артезіанська свердловина №11 розташована на майданчику (площею 0,077 га) біля 1-ї та 2-ї котелень по проспекту І.Мазепи, 4Б.

Сумарний середньорічний дебіт не повинен перевищувати згідно спеціального дозволу на користування надрами 8320 м³/добу. Експлуатаційні запаси родовища були обґрунтовані на стадії геологічного вивчення та експлуатаційних випробувань. Можлива переоцінка затверджених запасів у сторону їх збільшення. Мета використання підземних вод — для господарсько-питного водопостачання та виробничих потреб у воді.

Технологічні втрати підземних вод (при прокачках свердловин після їх зупинки, ремонтних роботах, профілактиці та заміні насосів, дезінфекції свердловин та водопровідної мережі, втрати при транспортуванні води) складають до 20,14 % від загального об'єму підземної води, що видобувається і розраховані на стадії геолого-економічної оцінки Вишгородського родовища питних підземних вод.

При складанні щорічних планів відбору та витрат питних підземних вод контрольною величиною втрат є проектна. Визначення, облік і оцінку вірогідності розмірів фактичних втрат повинна робити відповідальна особа за водозабірні свердловини на підприємстві.

Особливості проектування та експлуатації бальнеотехнічних систем, пов'язаних з специфікою хімічного складу вод - склад підземних вод на ділянці надр, що розробляється ВМКП «Водоканал» - не мінливий, у хімічному складі підземних вод відсутні елементи, що потребують специфічні підходи до проектування та експлуатації.

Літолого-стратиграфічний узагальнений розтин Вишгородського родовища питних підземних вод (за даними паспортів артсвердловин ВМКП«Водоканал»)

№ шару порід	Геологічний індекс	Характеристика порід	Глибина залягання, м		
			від	до	т
1.	Q _{IV}	Грунтово-рослинний шар	0,0	0,5	0,5
2.	a ¹⁻³ P _{III}	Пісок жовтувато-сірий, кварцовий, різнозернистий, з різкими прослойками супіску і суглинків	0,5	31,0	30,5
3.	P ₂ bč	Пісок сірий, зеленувато-сірий, глауконіто-кварцовий дрібно-середньозернистий, слабовуглистий	31,0	51,0	20,0
4.	P ₂ kn	Пісок сірий, зеленувато-сірий, глауконіто-кварцовий, дрібно-тонкозернистий, вуглистий, щільний	51,0	70,0	19,0
5.	K ₂ t	Мергель крейдоподібний, світло-сірий, щільний з прошарками крейди	70,0	98,0	28,0
6.	K ₂ s	Крейда біла, щільна	98,0	101,0	3,0
7.	J ₂₋₃ iv+K ₁₋₂ zg-br	Пісок глауконіто-кварцовий	101,0	105,0	4,0
8.	J ₂₋₃ iv+K ₁₋₂ zg-br	Кремій з прошарками пісковиків та глини	105,0	113,0	8,0
9.	J ₂₋₃ iv+K ₁₋₂ zg-br	Пісок глауконіто-кварцовий,	113,0	120,0	7,0
10.	J ₂ pd-ič	Алеврити, алевроліти, глини	120,0	240,0	120,0
11.	J ₂ or	Пісок сірий, дрібнозернистий, водоносний, з лінзами глини буровато-сірої	240,0	304,0	64,0

Схема облаштування родовища (ділянки надр) – водозабірні свердловини повинні знаходитись у робочому стані, бути обладнаними справними контрольно-

вимірювальними приладами, мати облаштований перший пояс ЗСО, згідно затвердженої проектної документації. Передбачені заходи, що виключають потрапляння стічних поверхневих вод до водозабірних свердловин.

Комплекс гідрогеологічних спостережень (моніторингу підземних вод) і контролю за розробкою ділянки надр родовища питних підземних вод та порядок їх проведення - проводити щоквартальні режимні спостереження за водозабірними свердловинами.

Гідрогеологічні умови експлуатації ділянки надр родовища питних підземних вод наступні – оптимальний режим експлуатації визначається залежно від конкретних гідрогеологічних умов родовища (ділянки надр), дозволеного ліміту видобутку або кількості затверджених запасів.

Гідрогеологічні умови експлуатації ділянки надр, де розташований водозабір Вишгородського МКП «Водоканал», наступні: для сеноманського водоносного комплексу у відкладах іваницької світи середньої і верхньої юри і загорівської, журавинської, буромської світ нижньої і верхньої крейди ($J_{2-3iv} + K_{1-2zg-br}$):

- глибина залягання комплексу 93,0 ... 124,0 м;
- потужність водоносних різнозернистих пісків 19,2 .. .45,0 м;
- водоносний комплекс, що експлуатується — напірний;
- величина напору від покрівлі складає 51,8 .. .80,42 м;
- статичний рівень у свердловинах встановлюється на глибині 24...25 м (абсолютні позначки = 87 ...88 м);
- глибина залягання динамічного рівня знаходиться на глибині 38 ...41 м (абсолютні позначка = 71 ...74 м);
- дебіт свердловин становить 86,4...691,2 м³/добу (3,6...28,8 м³/годину) при зниженнях рівнів на 2,1...32,2 м;
- коефіцієнт водопровідності (K_m) = 50 м²/добу;
- коефіцієнт п'єзопровідності (a) = $1,4 \times 10^5$ м²/добу;
- величини допустимого зниження рівня у свердловинах наведено в таблиці 4.4;
- продуктивний водоносний комплекс перекривається глинисто-крейдянню,

мергельно-крейдяною товщою верхньої крейди, яка утворює єдиний регіональний водотрив потужністю біля 40 м;

- продуктивний водоносний комплекс підстеляється товщею баткеловейських глин розкритою потужністю близько 120 м;

- сеноманський водоносний комплекс систематизовано у вигляді необмеженого напірного ізольованого пласта.

Для байоського водоносного горизонту у відкладах орельської світи байоського ярусу середньої юри:

- глибина залягання горизонту 240...299 м;
- потужність водоносних різнозернистих пісків 40...60 м;
- водоносний горизонт, що експлуатується - високонапірний;
- величина напору від покрівлі складає 155...161 м;
- п'езометричний рівень у свердловинах встановлюється на глибині 97...102 м (абсолютні позначки = 10...15 м);

- глибина залягання динамічного рівня знаходиться на глибині 116...142 м (абсолютні позначка = (-4) ... (+30) м);

- дебіт свердловин становить 497-1771 м³/добу при зниженнях рівнів на 13,64-25,75,0 м;

- коефіцієнт водопровідності (Km) = 261 м²/добу;
- коефіцієнт п'езопровідності (a) = 2,8 x 10⁶ м²/добу;
- величини допустимого зниження рівня у свердловинах наведено в таблиці 4.4.

- продуктивний водоносний горизонт перекривається алеврито-глинистими відкладами ічнянської світи, яка підстиляється глинами ніжинської та підлужної світи середньої юри (J₂pd-ič), які утворюють єдиний регіональний середньоюрський (батські глини) водотрив, потужністю біля 20 м;

- продуктивний водоносний горизонт підстеляється глинистою товщею нижнього триасу;

- байоський водоносний горизонт середньоюрських відкладів систематизовано у вигляді необмеженого напірного ізольованого пласта.

Оптимальний режим експлуатації визначається залежно від конкретних гідрогеологічних умов родовища (ділянки надр), дозволеного ліміту видобутку або кількості затверджених запасів, сумарного опору свердловини (ξ).

За величину допустимого зниження рівня у свердловині приймається величина напору над покрівлею водоносного горизонту(комплексу). Розраховані допустимі зниження рівня води в свердловинах наведено в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4

Допустиме зниження рівнів води в свердловинах

№	№ свердловини	Індекс водоносного горизонту	Допустиме зниження рівня, м
1.	1	J ₂₋₃ iv+K ₁₋₂ zg-br	80,2
2.	3	J ₂₋₃ iv+K ₁₋₂ zg-br	61,6
3.	4	J ₂₋₃ iv+K ₁₋₂ zg-br	80,2
4.	5	J _{2or}	161,0
5.	6	J _{2or}	161,0
6.	7	J _{2or}	161,0
7.	8	J _{2or}	161,0
8.	9	J _{2or}	161,0
9.	11	J ₂₋₃ iv+K ₁₋₂ zg-br	61,6

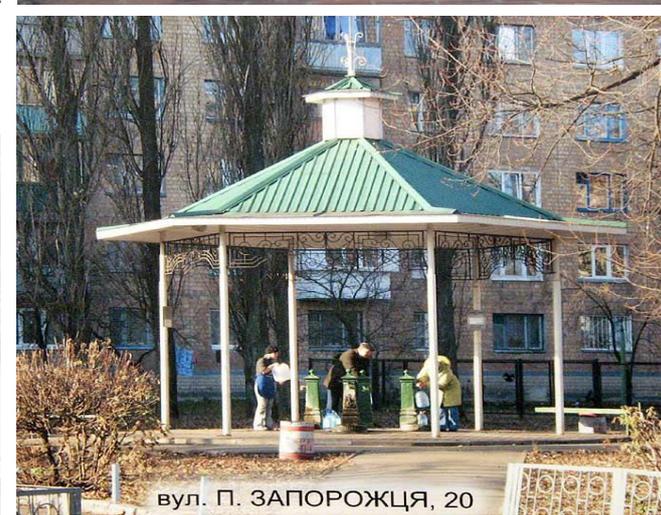
4.5 Бюветне водопостачання як резерв централізованого водопостачання

4.5.1 Бювети Києва

Історія бюветного водопостачання в Україні почалася з квітня 1986 року, коли під час вибуху на Чорнобильській АЕС почалося інтенсивне розповсюдження у повітрі радіоактивних речовин і виникла загроза радіоактивного забруднення поверхневих джерел, у тому числі води річки Дніпро. Проблема була у тому, що для централізованого водопостачання Києва використовується поверхнева вода річок Дніпра і Десни. У разі радіоактивного забруднення води цих річок, радіоак-

тивні речовини могли надійти в систему централізованого водопостачання і створити загрозу для здоров'я населення Києва. За пропозицією академіка Гончарука В.В. треба було терміново використати підземні води як резервне джерело чистої природної води для питних потреб населення. Для цього почали інтенсивно бурити свердловини і будувати бювети. Зважаючи на високу якість підземної води, її без будь-якого оброблення зі свердловини подавали на 2 водорозбірні колонки і питний фонтанчик. Таким чином облаштовану водорозбірну споруду назвали бюветом на зразок бюветів на курортах, де у санаторіях приймають лікувальну мінеральну воду за приписом лікаря. Особливістю київських бюветів є те, що свердловини працюють цілодобово безперервно і на бювет, і на водопровідну мережу. Така організація роботи свердловини не потребує додаткового будівництва підземної камери для розміщення гідравлічного, електричного обладнання і автоматики. У протилежному випадку, враховуючи дуже неравномірне розбирання населенням води в бюветах, потрібне відключення свердловини за відсутності водорозбору. Щоб зменшити частоту відключень і включень, які негативно впливають як на свердловину, так і на електронасос, в систему підключають гідропневматичний бак. Для цього потрібно збудувати підземну камеру, щоб взимку у цьому приміщенні трималася плюсова температура. Коли свердловинні насоси працюють одночасно і на водопровідну мережу, і на бювет, улаштування підземної камери не потрібне.

Надземну частину бювету проектують архітектори таким чином, що бювет стає малою архітектурною формою (МАФом), яка прикрашає місто. На сьогоднішній день у Києві 204 бюветних комплексу. Для їх обслуговування та ремонту при Київській міській раді створена спеціальна організація «Київводфонд» [4]. Для прикладу наведені фото декількох київських бюветів (рис. 4.1, 4.2).



вул. П. ЗАПОРОЖЦЯ, 20

Рис. 4.1 Київські бювети

4.5.2 Бювети Одеси

У місті Одеса бювети слід називати бюветними комплексами (рис. 4.3), оскільки підземна вода проходить значне кондиціонування перед тим, як потрапити споживачам. Реалізуються наступні стадії водопідготовки [5]:

- 1) механіко-каталітичне фільтрування (окиснення заліза, марганцю, сірководню);
- 2) зворотно-осмотичне опріснення частини об'єму води (видалення кальцію, магнію, натрію, сульфатів, хлоридів, гідрокарбонатів);
- 3) змішування води, що прийшла зворотно-осмотичне опріснення, з частиною води, яка пройшла механічне фільтрування, для доведення загальної жорсткості і сухого залишку до гігієнічних нормативів;
- 4) озонування змішаної води для знезараження, дезодорації та окиснення органічних і неорганічних речовин;
- 5) адсорбційне очищення на фільтрах з активованим вугіллям;
- 6) вторинне озонування перед подачею споживачам.

У результаті такого кондиціонування підземної води бюветів отримують [5] наступні характеристики її поліпшення (середні значення по 15 бюветних комплексах):

- жорсткість зменшується з 4,17 ммоль/дм³ до 1,49 ммоль/дм³;
- лужність зменшується з 4,58 ммоль/дм³ до 2,06 ммоль/дм³;
- сухий залишок зменшується з 794 мг/дм³ до 336 мг/дм³.

Зрозуміло, що бюветна вода за якістю ліпша за водопровідну дністровську воду, для знезараження якої використовують сполуки хлору. Проте, бюветна вода міста Одеса істотно відрізняється від фізіологічно повноцінної води. На рис. 4.3 показані конструктивні рішення деяких бюветів міста Одеса.

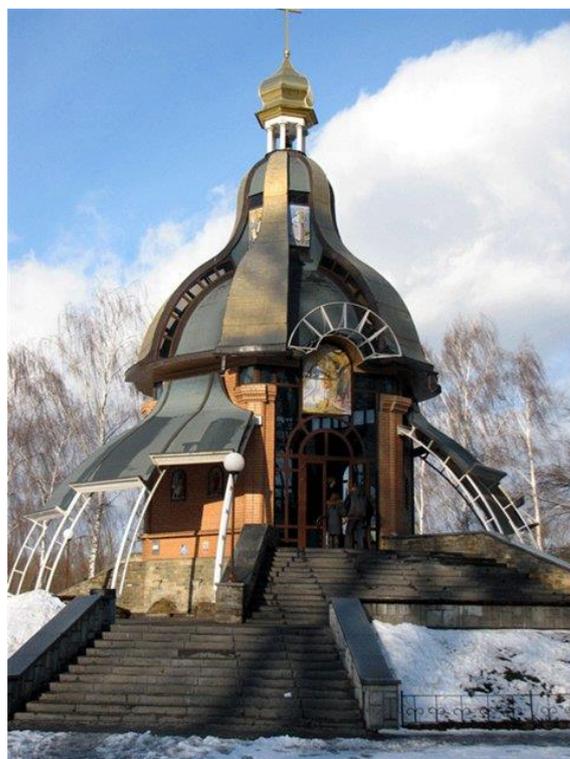
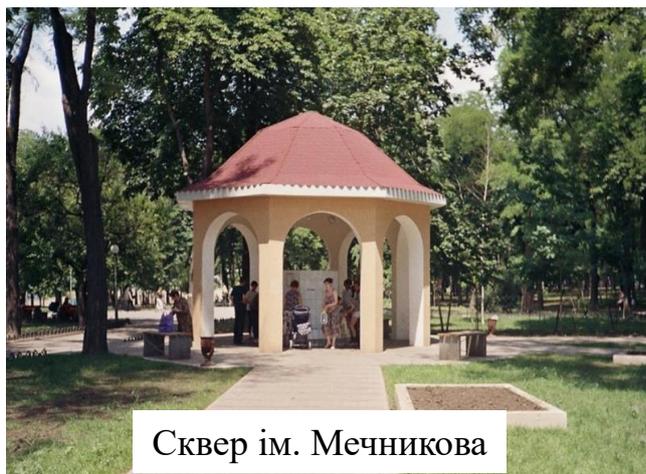


Рис. 4.2 Бювет-каплиця, гідропарк м. Київ



Сквер ім. Мечникова



Вул. акад. Глушко



Р-н. к-тра "Вимпел",
Просп. Адміральський



Бювет "Рибка",
площа Незалежності

Рис. 4.3 Бювети Одеси

4.5.3 Бювети міста Вишгород

Бювети міста Вишгород влаштовані аналогічно бюветам Києва. Тобто, свердловина кожного бювету працює одночасно на 2 водорозбірні колонки і на водопровідну мережу. Підземна вода міста Вишгород відповідає повністю усім вимогам ДсанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною і ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. Таким чином населення міста Вишгород має можливість отримати природну підземну воду високої якості безпосередньо біля свердловини без транспортування її водопровідною мережею. Окрім того, за основним хімічним складом вишгородська підземна вода сеноман-келовейського водоносного горизонту наближається до фізіологічно повноцінної води. Вперше показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води (ФПМС) були введені фахівцями з медицини в ДсанПіНі 2.2.4-171-10 і підтримані фахівцями з водопостачання в ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. Суть проблеми у тому, що раніше в нормативних документах для питної води наводили тільки максимальні гранично допустимі концентрації (ГДК) хімічних речовин. Прогрес проявився у тому, що у нових, вказаних вище, документах щодо питної води, вказані оптимальні значення хімічних речовин, які утворюють основний хімічний склад питної води. Тобто, окрім ГДК уведено ще й мінімальні значення хімічних речовин, які потрібно витримати, щоб отримати питну воду, що оптимально відповідає фізіологічним потребам організму людини. І маємо щасливий збіг обставин для населення міста Вишгород, тому що вишгородська підземна вода саме сеноман-келовейського водоносного горизонту є повним аналогом фізіологічно повноцінної води за основним хімічним складом. Усього для населення у місті Вишгород побудовано 7 бюветів питної води (табл. 4.5), які підпорядковані міській раді та 1 бювет питної води, який побудував і окремо експлуатує Вишгородський «Водоканал».

Перелік та розташування бюветів

№ з/п	Адреса бювета	Продуктивність м ³ /год	
1	Вул. Шолуденка, 6В	4,0	міська рада
2	Вул. Шкільна, «Галявина казок»	12,0	міська рада
3	Вул. Дніпровська, 3А	12,0	міська рада
4	Вул. Кургузова, 16	4,0	міська рада
5	Паркова зона біля ЖК «Ярославичі-1»	4,0	міська рада
6	Вул. Шолуденка	12,0	міська рада
7	Біля нового кладовища	4,0	міська рада
8	Проспект І. Мазепи, 4Б	10,0	МКП «Водоканал»

Відкриття нового бювету по вул. Дніпровській, 3А показано на рис. 4.4. Сverdловина пробурена на глибину 138 м – це сеноман-келовейський горизонт, який захищений зверху товщою крейди. Вода характеризується високою якістю, постійним хімічним складом і саме вона використовується виробниками харчових продуктів.

4.5.4 Енергонезалежний бювет МКП Вишгородський «Водоканал»

Бюветна артезіанська свердловина №11 розташована в центральній частині міста на проспекті Івана Мазепи, біля буд. №4Б. Свердловина пробурена на сеноман-келовейський водоносний горизонт глибиною 125 м і обладнана польським насосом марки GCA 3.04 + SMT – 6 потужністю 9 кВт. Вода зі свердловини подається через бак – гідроакумулятор до 3-х водорозбірних колонок, над якими побудовано архітектурно оформлене накриття для захисту від опадів. Бак-гідроакумулятор потрібен для того, щоб зменшити частоту включень свердловинного насоса і тим самим забезпечити його довговічність.



Рис. 4.4 Відкриття бювету у місті Вишгород по вул. Дніпровській 3А (2017 рік)

Якість природної підземної води надзвичайно висока і наближається до фізіологічно повноцінної питної води за основним хімічним складом (табл. 4.6). За основним хімічним складом вода бювета гідрокрбонатна кальційово-магнійова I типу, та є аналогом фізіологічно повноцінної питної води, яка також гідрокарбонатна кальційово-магнійова тільки II типу.

Таблиця 4.6

Основний хімічний склад питної води для порівняння

Мінералізація, мг/дм ³	Жорсткість ммоль/дм ³	Лужність ммоль/дм ³	Катіони, мг/дм ³			Аніони, мг/дм ³		
			Кальцій	Магній	Натрій + калій	Гідрокарбонати	Сульфати	Хлориди
Бюветна вода								
360	3,5	4,1	43,5	16,5	27,9	250,2	9,4	11,8
Фізіологічно повноцінна питна вода								
412	4,9	3,5	50	30	22	213,6	63,4	32,3

І за основним хімічним складом, і за мінералізацією питна вода бювета Вишгородського МКП «Водоканал» майже однакові. Проте, основною перевагою бювета МКП Вишгородський «Водоканал» є те, що фахівці цієї організації зуміли зробити бювет енергонезалежним (на відміну від бюветів міста Вишгород). Досягли цієї мети шляхом придбання пересувного дизель-генератора, який може бути просто підключеним до свердловинного насоса у разі зникнення електроенергії у місті. Велика перевага такої організації бювета у тому, що жителі міста Вишгород можуть забезпечити себе питною водою незалежно від того, чи є у місті електроенергія. У такий спосіб значна частина населення міста Вишгород забезпечення питною водою у періоди надзвичайних ситуацій та воєнних дій. Зовнішній вигляд бювета та його вигляд наведені на рис. 4.5; 4.6; 4.7; 4.8; 4.9. Зовнішній вигляд дизель-генератора та спосіб його транспортування зі складу до свердловини наведені на рис. 4.10 і 4.11.

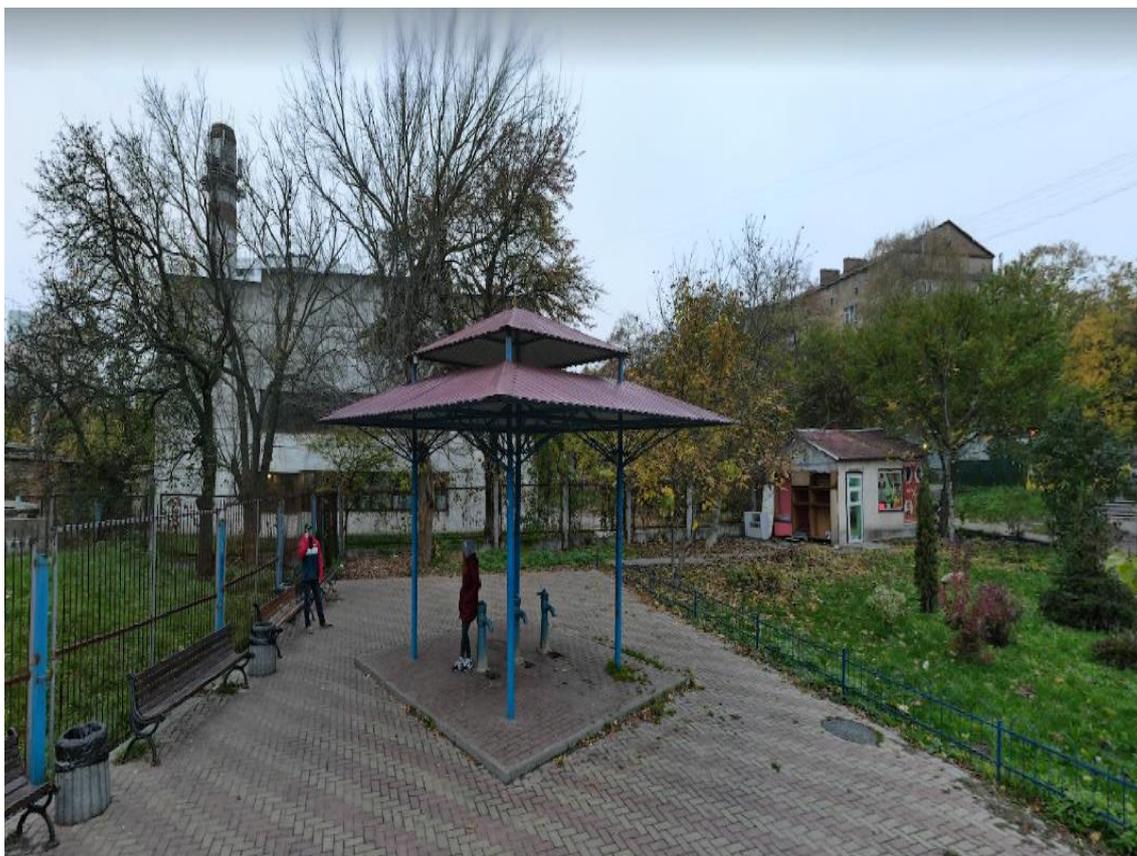


Рис. 4.5 Зовнішній вигляд бювета МКП Вишгородський «Водоканал»



Рис. 4.6 Облаштування водорозбірних колонок



Рис. 4.7 Устя свердловини бювета



Рис. 4.8 Шафа автоматики з електроприладами



Рис. 4.9 Баки-гідроакумулятори і шафа автоматики



Рис. 4.10 Дизель-генератор для бювета (зовнішній вигляд)



Рис. 4.11 Транспортування дизель-генератора до свердловини

ВИСНОВКИ

1. Підземні води сеноман-келовейського комплексу та байоського горизонту середньоюрських відкладів потужне джерело для створення як системи централізованого водопостачання, так і нецентралізованого локального бюветного постачання води питної якості.

2. Бюветні комплекси міста Вишгород – це ефективні водопровідні споруди для резервного постачання питної води населеного міста у період надзвичайних ситуацій та воєнних дій.

3. Енергонезалежний бювет питної води МКП Вишгородський «Водоканал» має суттєву перевагу, порівняно з міськими бюветами, у тому, що фахівцями цієї організації досягнута можливість забезпечення питною водою населення навіть у разі відсутності електроенергії.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Наслідком виконання магістерської роботи є наступні позитивні результати:

1. Встановлено, що організація екологічно безпечного водопостачання міста

Вишгород реалізована МКП «Водоканал» за 3-ма напрямками:

1) регулярна дезінфекція водопровідних споруд гіпохлоритом натрію у весняний та осінній періоди року;

2) створення і належне утримання зон санітарної охорони, особливо зони суворого режиму на водозабірному майданчику;

3) створення резервного джерела питної води за допомогою енергонезалежного бювета.

2. За показниками бактеріальних аналізів визнано, що централізоване водопостачання міста є екологічно безпечним для здоров'я населення внаслідок дезінфекції споруд системи водопостачання двічі на рік.

3. Досвідом Вишгородського МКП «Водоканал» показано, що процес одночасної дезінфекції всіх водопровідних споруд гіпохлоритом натрію може бути реалізованим і в інших малих містах України.

4. Встановлено, що Вишгородський МКП «Водоканал» одним з перших в Україні побудував енергонезалежний бювет, який є екологічно безпечним джерелом питної води для населення у період надзвичайних ситуацій та воєнних дій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 26.06.1991р. №1264 – XII.
2. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.
3. ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною.
4. Новохатній В.Г. Оцінювання фізіологічної повноцінності питних вод. *Зд. наук. праць «Науковий вісник будівництва» Вип. 4(78). Харків: ХНУБА, 2014. – С. 182-186.*
5. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі і споруди. Основні положення проектування.
6. Хомуцька Т.П. Енергоощадне водопостачання. К.: Аграрна наука, 2016. – 304 с.
7. Тугай А.М., Орлав В.О. Водопостачання. К.: Знання, 2009. – 735 с.
8. Новохатній В.Г. Водопостачання. Системи і мережі. Полтава: ПолтНТУ, 2014. – 162 с.
9. Постанова КМУ «Про правовий режим зон санітарної охорони» від 18.12.1998р. №2024
10. Кодекс України «Про надра» від 27.06.1994р.
11. Інструкція із застосування гіпохлориту натрію для знезараження води в системах централізованого водопостачання та водовідведення. Наказ Мінжилкомунгоспу від 18.05.2007р. №18
12. Інструкція із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ питних і технічних підземних вод. К., ДКЗ України, 2002.
13. Орадовская А.К., Лапшин Н.Н. Санитарная охрана водозаборов подземных вод. – М.: Недра, 1987.
14. Гідрогеологічна карта комплекту Державної геологічної карти України масштабу 1:200 000 аркуша М-36-ХІІІ (Київ)ю – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, Державна служба геології та надр України, Північне

державне регіональне геологічне підприємство «Північгеологія», 2011.

15. Борисова О.В. Актуальні аспекти водної стратегії міста Києва. *Науково-технічний зб. «Проблеми водопостачання, водовідведення та гідраліки» №28.* – К.: КНУБА, 2017. – С. 37-43.

16. Петранко Н.Ф. та ін. Гігієнічна оцінка комбінованого застосування мембранних та озono-сорбційних методів очищення та знезараження води, що використовується на бюветних комплексах м. Одеса. *«Причорноморський екологічний бюлетень».* Вип. №4 (46). – С. 160-170.

17. Закон України «Про питну воду та питне водопостачання» від 10.01.2002р. №2918-III.

18. Храменков С.В. Стратегия модернизации водопроводной сети/ С.В. Храменков.– М. «Стройиздат», 2005.– 400 с.

19. Новохатній В.Г. Надійність функціонування подавально-розподільного комплексу систем водопостачання [Текст]: дис. докт. техн. наук. Полтава: ПолтНТУ, 2012. – 351 с.

20. Матяш О.В. Удосконалення методів оцінювання надійності та розрахунків розгалужених водопровідних мереж [Текст]: дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук. Полтава: ПолтНТУ, 2012. – 225 с.

21. Guidelines for Drinking water Quality. World Health Organization, 2017. – 631 pp. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.who.int/publications/i/item/

22. Environmental Protection Agency. Revision of Water Treatment Manual on Disinfection, 2011. – 200 pp. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.epa.ie/publications/compliance

23. Water quality and treatment: a handbook of community water supplies. 5th ed. / American Water Works Association: McGraw-Hill, Inc., 1999. – 1163 p. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.academia.edu/

24. Water quality & treatment: a handbook on drinking water. 6th ed. / ed. J.K. Edzwald, American Water Works Association: McGraw-Hill Professional, 2010. – 1696 p. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.amazon.com/water-Quality

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА"
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 183 "ТЕХНОЛОГІЯ ЗАХИСТУ НАВОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА"**



**ГРАФІЧНА ЧАСТИНА МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ НА ТЕМУ:
ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ МІСТА
(на прикладі міста Вишгород)"**

Магістрант групи 601мТЗ

ШЕВЧЕНКО Юрій В'ячеславович

Керівник д.т.н., професор

НОВОХАТНІЙ Валерій Гаврилович

Полтава - 2022

ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ МІСТА (на прикладі міста Вишгород)

МЕТА РОБОТИ - дослідити технологію знезараження водопровідних мереж і споруд та організацію бюветного водопостачання з метою створення екологічно безпечних умов життєдіяльності людини при надзвичайних ситуаціях.

ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ:

- провести аналіз відомих досліджень щодо методів знезараження водопровідних споруд та бюветного водопостачання;
- опанувати технологію знезараження водопровідних мереж і споруд гіпохлоритом натрію;
- запровадити процес знезараження водопровідних мереж і споруд у практику експлуатації системи водопостачання;
- забезпечити контроль за станом водопровідної мережі і споруд та якості води після знезараження;
- дослідити технологію локального бюветного водопостачання з артезіанської свердловини;
- організувати локальне електропостачання свердловинного насоса за допомогою дизель-генератора;
- підтвердити позитивні результати організації екологічно безпечного водопостачання міста Вишгород.

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ - технологія експлуатації систем водопостачання малих міст з використанням підземних джерел.

ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ - технологія знезараження водопровідних мереж і споруд та організація бюветного водопостачання в умовах надзвичайних ситуацій та воєнних дій.

НАУКОВА НОВИЗНА:

- набула подальшого розвитку технологія знезараження водопровідних мереж і споруд гіпохлоритом натрію в умовах воєнного стану;
- удосконалена організація бюветного водопостачання шляхом автономного електропостачання для створення екологічно безпечних умов життєдіяльності людини при надзвичайних ситуаціях.

ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ

ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ:

- прийнята технологія знезараження водопровідних мереж і споруд у місті Вишгород дозволила створити екологічно безпечні умови життєдіяльності людини навіть за воєнного стану;
- організація локального бюветного водопостачання з використанням дизель-генератора дозволило підтримувати водозабезпечення питною водою населення частини міста Вишгород в умовах надзвичайних ситуацій.

								601МТЗ 9772258 МР	
								Організація екологічно безпечного водопостачання міста (на прикладі міста Вишгород)	
Зм.	Кільк.	Арк.	№	Місяц	Рік	Стр.	Лист	Стр.	Арк.
Розробив	Шевченко П.В.	Керівник	Набогатий В.І.					МР	2
								Постановка задачі	
								Мета, завдання, об'єкт, предмет дослідження, практичне значення результатів, наукова новизна	
								НУ ПП ім. Ю.Кондратюка Кафедра ПЕтаП	

Інф. № табл. 1
 Дата в дана
 Всього арк. 10
 Стор. 10

Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" від 26.06.1991р. №1264-XII, Стаття 40.

Використання природних ресурсів здійснюється з дотриманням екологічних вимог:

- а) раціонального і економного використання із застосуванням новітніх технологій;
- б) запобігання псуванню, забрудненню, виснаженню, негативному впливу на довкілля;
- в) відтворення відновлюваних природних ресурсів;
- г) застосування методів поліпшення якості природних ресурсів;
- д) збереження об'єктів природно-заповідного фонду;
- е) здійснення господарської діяльності без порушення екологічних прав інших осіб;
- є) збереження біологічного різноманіття при поводженні з генетично модифікованими організмами.

Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання. К.: Знання, 2009, 735 с.

Авторами викладено наступне:

- системи і схеми систем водопостачання;
- розрахункові витрати води на господарсько-питні і протипожежні потреби;
- джерела водопостачання і водозабірні споруди;
- водопровідні насосні станції (режими подавання води і вибір насосів);
- споруди для поліпшення якості води;
- спеціальні методи підготовки води;
- водопровідні мережі і водогони для транспортування води.

Новохатній В.Г. Водопостачання. Системи і мережі. Полтава: ПолтНТУ, 2014. 162 с.

Автор виділив основні теорії водопостачання і навів приклад розрахунку зовнішньої водопровідної мережі малого міста. Наведена коротка характеристика поверхневих і підземних джерел, детально розглянуто схеми систем комунального і виробничого водопостачання, режими роботи систем водопостачання і окремих споруд.

Викладено принцип проектування систем водопостачання і розрахунку зовнішніх водопровідних мереж. Детально розібрані методи гідравлічного розрахунку водопровідних мереж, зв'язок споруд за напором і графічне представлення результатів гідравлічних розрахунків.

Окремо показано, як на основі економічних розрахунків визначається оптимальний діаметр труб мережі.

ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі і споруди.

ДБН встановлює основні вимоги до проектування нових систем, реконструкції та технічного переоснащення існуючих водопровідних споруд і мереж. Норми є обов'язковими для органів державного управління, юридичних та фізичних осіб суб'єктів інвестиційної діяльності та території України, ДБН вводить наступні терміни та їх визначення:

- **аварія** - пошкодження, вихід із ладу, руйнування, що сталося з техногенних (конструктивних, виробничих, технологічних, експлуатаційних) або природних причин;
- **висотна схема** - поздовжній профіль води по основних і допоміжних спорудах станції водопідготовки з визначенням відміток рівнів води в них в ув'язці з характерними відмітками споруд, що забезпечує їх висотне розташування.

- **вода питна** - вода, яка за органолептичними властивостями, хімічним і мікробіологічним складом показниками відповідає державним стандартам та санітарному законодавству;

- **нецентралізоване питне водопостачання** забезпечення індивідуальних споживачів питною водою з джерел питного водопостачання за допомогою пунктів розливу води, застосування установок (пристроїв) підготовки питної води та постачання фасованої питної води;

- **централізоване питне водопостачання** - господарська діяльність із забезпечення споживачів питною водою за допомогою комплексу об'єктів, споруд, розподільних водопровідних мереж, пов'язаних єдиним технологічним процесом виробництва та транспортування питної води.

Загальні вимоги до систем водопостачання наступні:

- основні технічні рішення і черговість будівництва слід приймати за результатами техніко-економічного порівняння варіантів; оптимальний варіант повинен мати найкращі техніко-економічні показники об'єкта будівництва;
- проект водопостачання потрібно розробляти одночасно з проектами каналізації та обов'язковим аналізом балансу водопостачання і водовідведення;
- при реконструкції існуючих споруд водопостачання необхідно застосувати технологічне устаткування, яке дозволяє економити теплову та електричну енергію і максимально використовувати вторинні електроресурси;
- в проектах централізованого водопостачання необхідно передбачати зони санітарної охорони джерел та споруд водопостачання;
- питна вода не повинна бути агресивною по відношенню до матеріалу, з яким контактує.

ДСТУ 7525:2014 "Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості води"

У цьому стандарті реалізовані норми Закону України "Про питну воду та питне водопостачання", ДСанПіН 2.2.4-171-10 "Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною", основні вимоги Директиви Ради Європейського Союзу №98/83 ЄС від 03.11.1998р. про якість води призначеної для споживання людиною. Керівних принципів забезпечення якості питної води ВООЗ від 2011р. і документа Комісії Аліментарус "Загальний стандарт на розфасовані у пляшки/упаковані питні води (відмінні від мінеральних вод)" CODEX STA №227-2001.

ДСанПіН 2.2.4-171-10 "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" (Державні санітарні норми та правила)

Санітарні норми встановлюють вимоги до безпечності та якості питної води, призначеної для споживання людиною, а також правила виробничого контролю та державного санітарно-епідеміологічного нагляду у сфері питного водопостачання населення. Вимоги Санітарних норм не поширюються на води мінеральні лікувальні, лікувально-столові, природні столові.

Показники фізіологічної повноцінності складу питної води

№ з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи	Методики визначення згідно з додатком 5
1	Загальна жорсткість	ммоль/дм ³	1,5 - 7,0	п.4
2	Загальна лужність	ммоль/дм ³	0,5 - 6,5	п.41
3	Йод	мкг/дм ³	20 - 30	п. 43
4	Калій	мг/дм ³	2 - 20	п. 26
5	Кальцій	мг/дм ³	25 - 75	п. 45
6	Магній	мг/дм ³	10 - 50	п. 45
7	Натрій	мг/дм ³	2 - 20	п. 45
8	Сухий залишок	мг/дм ³	200 - 500	п. 12
9	Фториди	мг/дм ³	0,7 - 1,2	п. 8

Новохатній В.Г. Оцінювання фізіологічної повноцінності питних вод. "Науковий вісник будівництва". 36. наук. праць. - Вип. 4(78). - Харків: ХНУБА, 2014. - С. 182-186.

Автор спочатку звертає увагу на класифікацію Альюкіна О.О., яка достатньо проста для розуміння. Згідно з класифікацією усі природні води діляться на 3 класи за переважним аніоном: гідрокарбонатні, сульфатні і хлоридні. Кожний клас ділиться на 3 групи за переважним катіоном: кальційову, магнійову і натрійову. Потім пропонується графічне представлення основного хімічного складу солей у вигляді стрічкових діаграм для катіонів, аніонів і солей. Такі діаграми побудовані для полтавської питної води, "Гоголівської" (мінеральної), води Київських бюветів, дніпровської питної (м. Кременчук), "Березівської" (мінеральної), "Бонаква", "Гребінківська" (питна оброблена) та фізіологічно повноцінної води. Зроблено висновок, що до фізіологічно повноцінної води найбільше наближена вода київських бюветів.

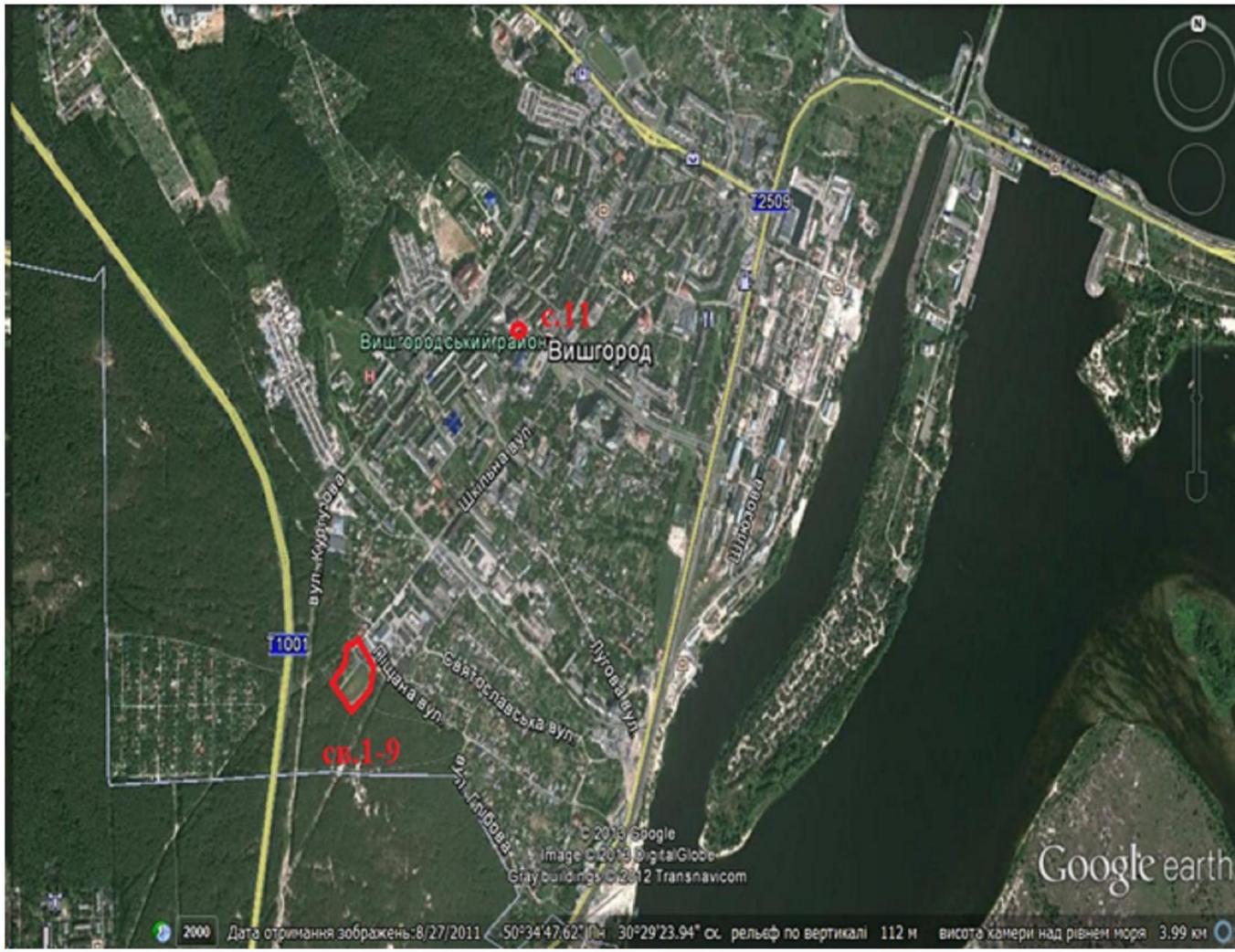
601M3 9772258 MP					
Організація екологічно безпечного водопостачання міста (на прикладі міста Вишгород)					
Зав. кафедр	Клиш	Арк	Міжк	Літв	Літв
Розробив	Шевченко В.В.	Коробочко В.І.			
Керівник					
Аналітичний огляд результатів досліджень			Стрива	Аркш	Аркш
Монографія, автореферати, статті, посібники, нормативні документи, патенти			MP	3	12
МОНІТОРИНГ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ					

МІСТО ВИШГОРОД З ВОДОЗАБІРНИМИ МАЙДАНЧИКАМИ

КАРТА МІСТА З ВОДОЗАБОРАМИ (М 1:50 000)



ФОТО-СХЕМА МІСТА З ДІЛЯНКАМИ ВОДОЗАБОРІВ



□ - ділянка водозабора Вишгородського МКП "Водоканал" на околиці міста (місце розташування свердловин №№ 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)

○ - СВ. 11 - місце розташування бюветної свердловини №11 в урочищі "Гористе" (проспект Івана Мазепи, 4Б)

Вишгород засновано у 946 році княгинєю Ольгою.

1968 р. - статус міста після пуску Київської ГЕС.

Населення - 50 тис. жителів.

Водоспоживання - 6,0 тис. м³/добу;

водовідведення - 5,5 тис. м³/добу.

□ - ділянка водозабора Вишгородського МКП "Водоканал" на околиці міста (місце розташування свердловин №№ 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)

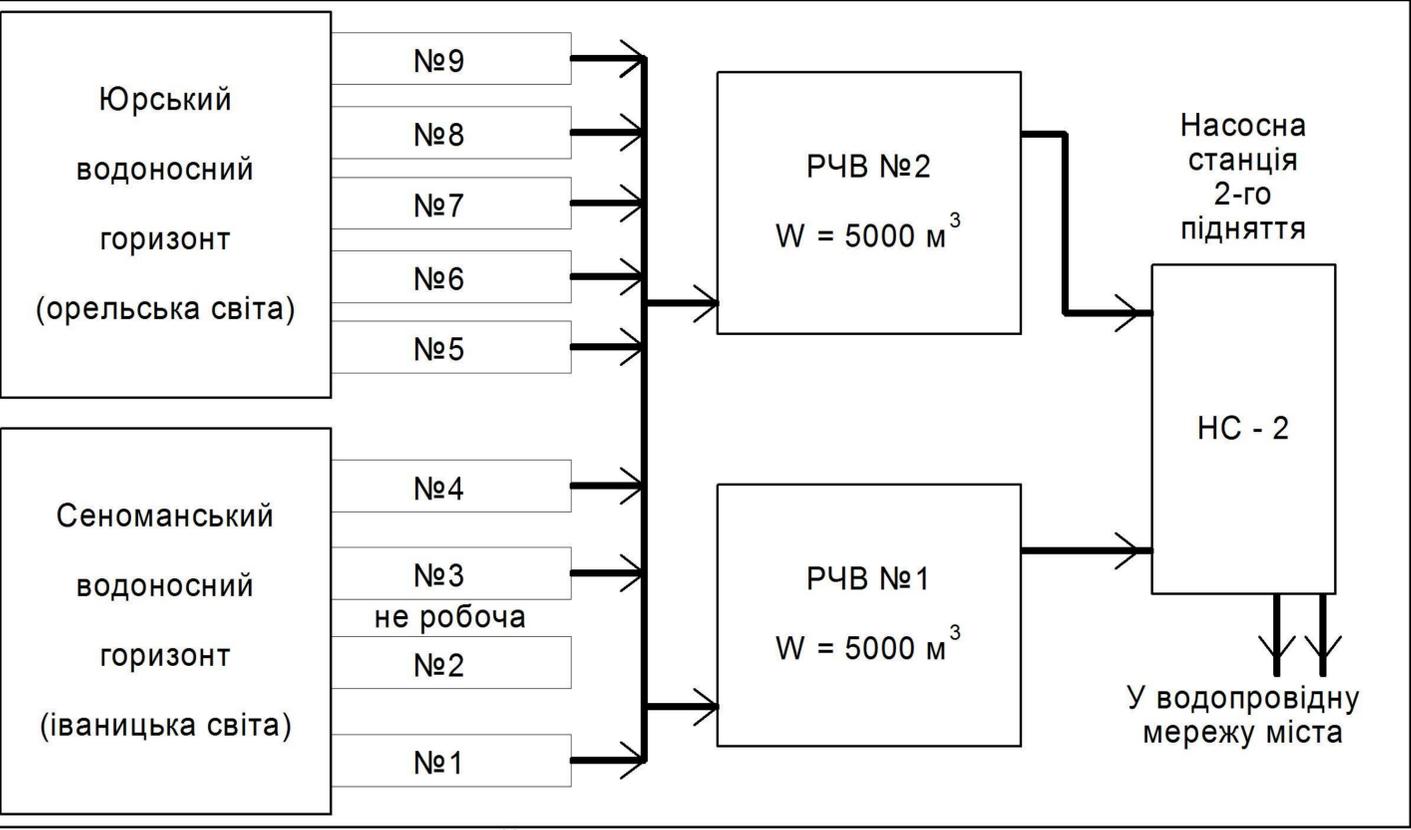
○ - СВ. 11 - місце розташування бюветної свердловини №11 в урочищі "Гористе" (проспект Івана Мазепи, 4Б)

601МТЗ 9772258 МР					
Організація екологічно безпечного водопостачання міста (на прикладі міста Вишгород)					
Зм.	Кільк.	Арк.	№	Лист	Лист
Розробив	Шефенко П.В.				
Керівник	Наболати В.І.				
Місто Вишгород з водозабірними майданчиками				Стр.	Арк.
Карта міста з водозаборами та фото-схема міста з ділянками водозабора				МР	5
				Арк.	12
				НЧ ПП ім. Ю.Кандратюка	
				Кафедра ПЕтаП	
Заб. кафедри		Степова О.В.			

ВОДОЗАБІРНИЙ КОМПЛЕКС

ПЛАН-СХЕМА СПОРУД

ЗОНА СУВОРОГО РЕЖИМУ ВОДОЗАБОРА (ЗАЛІЗОБЕТОННИЙ ПАРКАН НА ВІДСТАНІ 15 м ВІД СПОРУДИ)

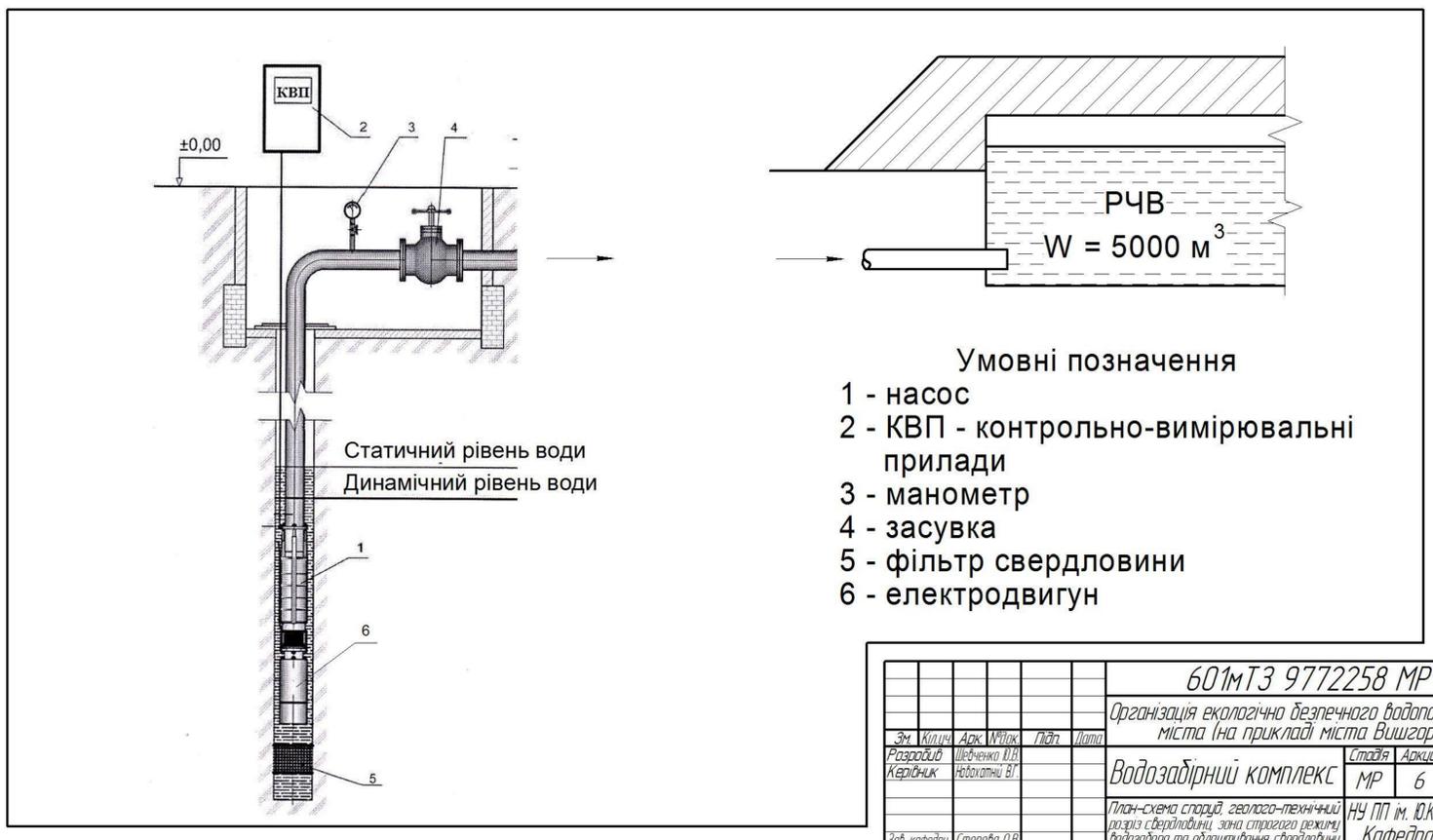


ГЕОЛОГО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗРІЗ СВЕРДЛОВИНИ

Абсолютна позначка гирла свердловини 121,0 м
Глибина - 124,3 м. Дебіт - 3,6 м³/год

Масштаб	№ верстви	Геологічний вік	Назва порід	Конструкція свердловини	Потужність верстви			Рівень води		Крилення свердловини		Примітки
					Від	До	Усього	Статичний	Динамічний	Діаметр, мм	Глибина, м	
1:10	1	aIII ²	Пісок кварцевий, жовтувато-сірий	[Diagram of well construction]	0	30,0	30,0	24,7	25,5			Затрубна цементниця 0,0...95,3
20	2	P ₂ bс	Пісок глауконіто-кварцевий, зеленувато-сірий		30,0	51,0	21,0					
30	3	P ₂ kn	Пісок глауконіто-кварцевий, зеленувато-сірий, вуглисті, щільний		51,0	70,0	19,0					
40	4	K ₂ t	Мергель крейдоподібний, світло-сірий, щільний	70,0	97,0	27,0	97,0			273	95,3	Гравійна обсыпка фільтрів 90,3...124,3
50	5	K ₂ s	Пісок кварцевий, зеленувато-сірий	97,0	105,0	8,0						
60	6		Глина алевролітита	105,0	110,5	5,5						
70	7		Алеврит сизувато-чорний, кавернозний, щільний	110,5	124,3	13,8				219	124,3	
80												
90												
100												
110												
120												
130												

ОБЛАШТУВАННЯ СВЕРДЛОВИНИ ЕЛЕКТРОЗАГЛИБНИМ НАСОСОМ



601M3 9772258 MP				
Організація екологічно безпечного водопостачання міста (на прикладі міста Вишгород)				
Зам. Клієнт	Арх. М/П/К	Підп.	Лист	Дата
Розробник Керівник	Шевченко В.В. Новакати В.Г.			
Водозабірний комплекс			Стр. №	Арх. №
			MP	6
			12	
План-схема споруд, геолого-технічний розріз свердловини, зона строгого режиму водозабора та облаштування свердловини				
Заб. кафедри			Степова О.В.	
			НЧ ПП ім. Ю.Кондратюка Кафедра ПЕМАП	

ПОДАВАЛЬНО-РОЗПОДІЛЬНИЙ КОМПЛЕКС

НАСОСНА СТАНЦІЯ 2-го ПІДНЯТТЯ

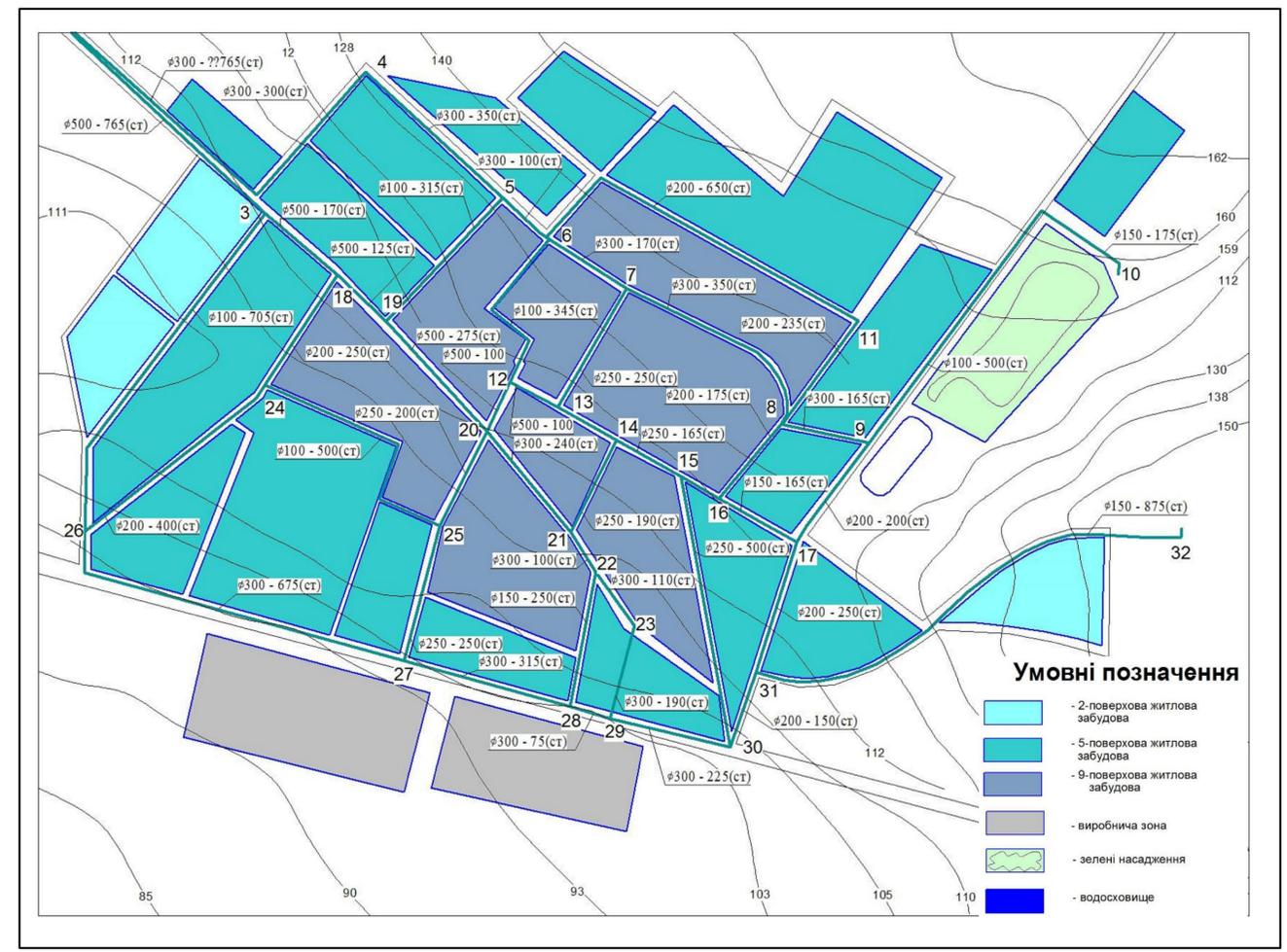
ВОДОПРОВІДНА МЕРЕЖА

План М 1:5000

Машинна зала Зовнішній вигляд

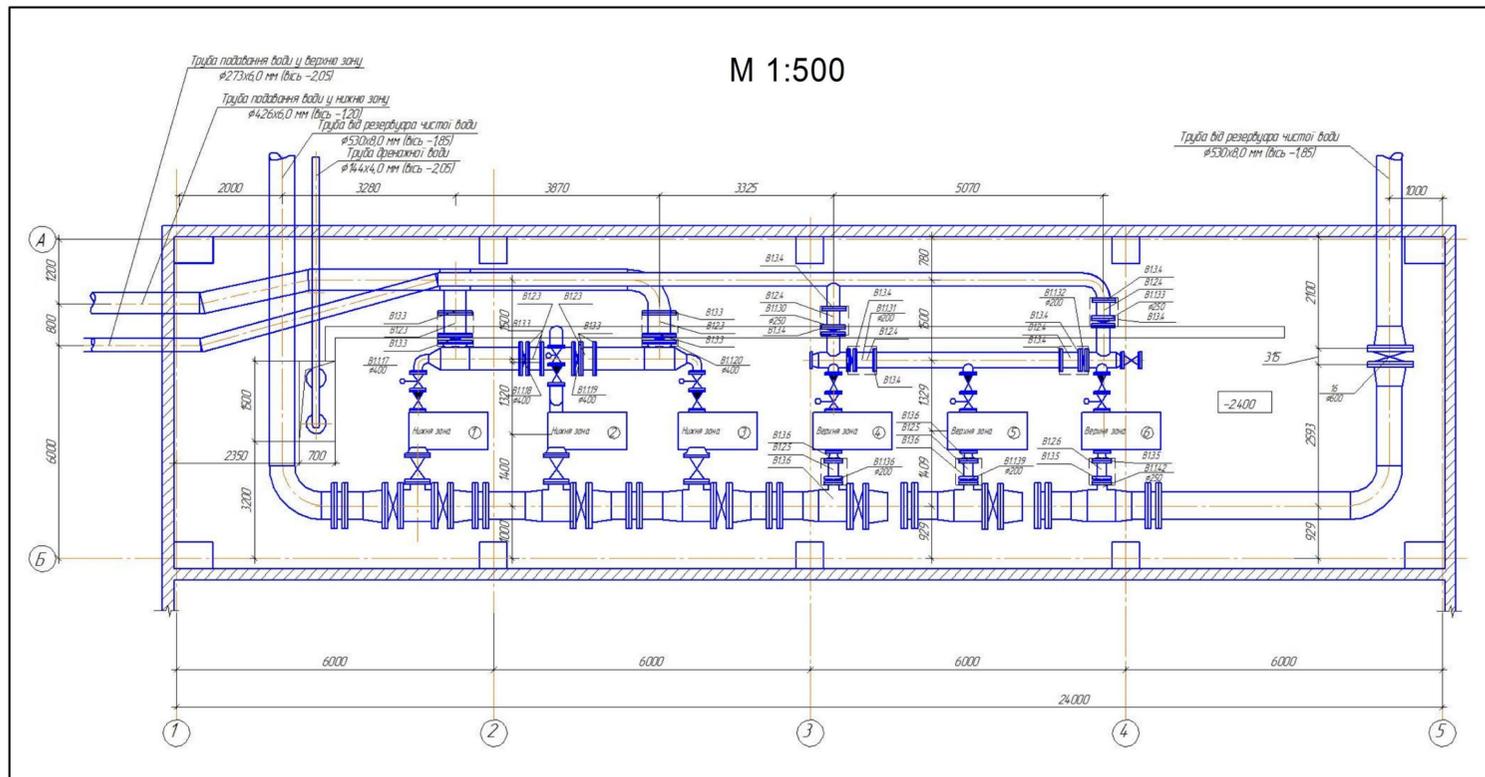


План на позн. -2.40



Експлікація обладнання НС-2

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
1	Д-320-50-400	Відцентровий насос Q=320 м ³ /год Н=50 м	1	
2	Д-320-50-400	Відцентровий насос Q=320 м ³ /год Н=50 м	1	Резерв
3	Д-320-50-400	Відцентровий насос Q=320 м ³ /год Н=50 м	1	
4	НД-125-100-250	Відцентровий насос Q=100 м ³ /год Н=80 м	1	
5	НД-125-100-250	Відцентровий насос Q=100 м ³ /год Н=80 м	1	Резерв
6	Д-200-90-2	Відцентровий насос Q=200 м ³ /год Н=90 м	1	



601МТЗ 9772258 МР

Організація екологічно безпечного водопостачання міста (на прикладі міста Вишгород)

Зм.	Кільч.	Арк.	№Арк.	Підп.	Дата
Розробив	Шефенко В.В.				
Керівник	Набокатий В.І.				

Подавально-розподільний комплекс

Старший	Арх.	Арх.
МР	7	12

Насосна станція 2-го підняття, водопровідна мережа та план насосної станції 2-го підняття

НУ ПП ім. Ю.Кандрацюка
Кафедра ПЕМАТ

Зад. кафедри: Степова О.В.

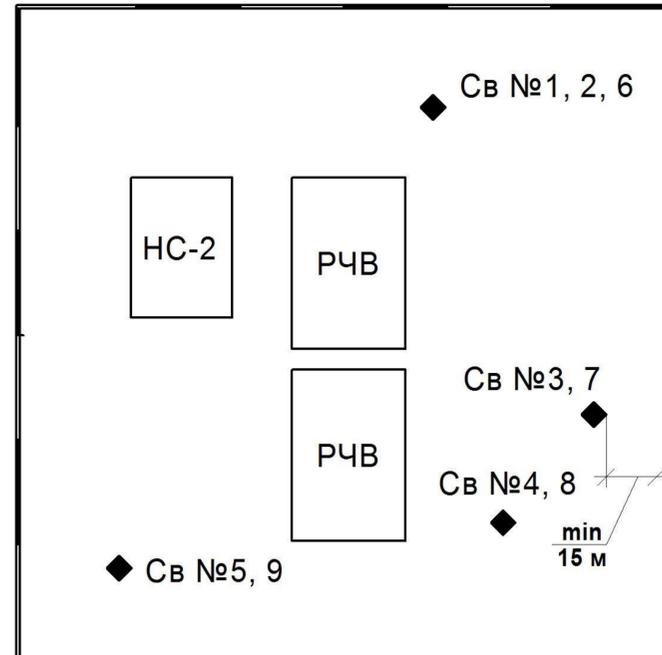
Створення зон санітарної охорони

СТВОРЕНО ЗСО з 3-х поясів:
 1-й пояс - зона суворого режиму - 30 м до огорожі (допускається 15 м при обґрунтуванні);
 2-й пояс - зона обмежень на господарську діяльність (при розрахунку становить 744 м);
 3-й пояс - зона спостережень.

Зона суворого режиму. Вхід до камери свердловин.



Схема водозабірною майданчика



Умовні позначення:

■ - підземна камера свердловин

— залізобетонний паркан h = 2м

Дезінфекція водопровідних споруд

ЩОРІЧНА ДЕЗІНФЕКЦІЯ МЕРЕЖ І НАСОСІВ НС-2 ГІПОХЛОРИТОМ НАТРІЮ (ГН) NaOCI

Розрахунок об'єму ГН на дезінфекцію

Розчин ГН містить 19% активного хлору $C = 190 \text{ г/дм}^3$.
 Об'єм води для заповнення мережі $W = 2500 \text{ м}^3$.
 Доза активного хлору у воді для дезінфекції прийнята

$$D = 50 \text{ мг/дм}^3 = 50 \text{ г/м}^3$$

Необхідний об'єм гіпохлориту натрію на дезінфекцію:

$$V = \frac{W \cdot D}{C} = \frac{2500 \cdot 50}{190} = 658 \text{ дм}^3 = 658 \text{ л.}$$

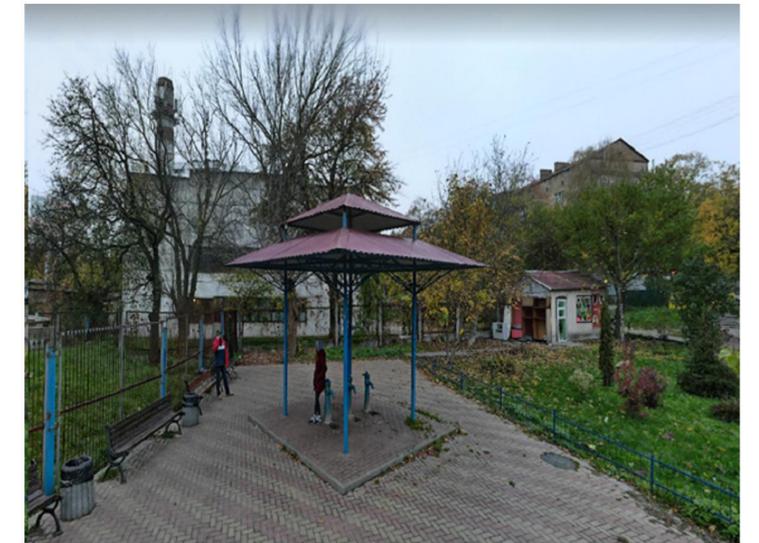
C - концентрація активного хлору в гіпохлориті 190 г/дм^3 ;
 W - об'єм води для заповнення мережі 2500 м^3 ;
 D - доза активного хлору у воді для дезінфекції 50 мг/дм^3 .



Випуск води з мережі через пожежний гідрант для заповнення дезрозчином

Резервне питне водопостачання

ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНИЙ БЮВЕТ ВМКП "ВОДОКАНАЛ"



Дизель-генератор DG-12000 Перевезення DG-12000

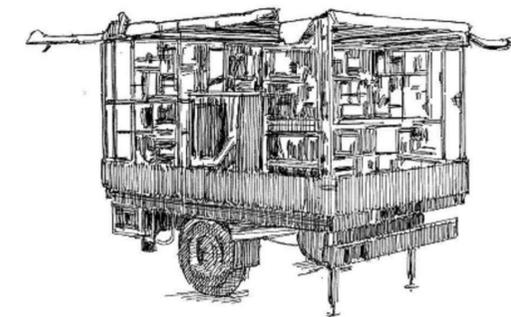


маса 270 кг



МОБІЛЬНА УСТАНОВКА ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПОВЕРХНЕВОЇ ВОДИ

ORGANIC MWTP 2500



Двохступеневе реагентне очищення поверхневої води.

Знезараження гіпохлоритом натрію.

$Q = 1,5 \text{ м}^3/\text{год}$ або $36 \text{ м}^3/\text{добу}$

					601МТЗ 9772258 МР		
					Організація екологічно безпечного водопостачання міста (на прикладі міста Вишгород)		
Зн.	Клиш.	Арх.	М.П.Л.	Літ.	Літ.	Літ.	
Розробив Керівник	Шевченко В.В.	Наболатни В.Г.					
					Старший	Арх.	Арх.
					МР	8	12
					Зони санітарної охорони дезінфекція водопровідної мережі, резервне водопостачання		
					НУ ПП ім. Ю.Кондратюка Кафедра ПЕТАП		
					Заб. кафедри Степова О.В.		

ТЕХНОЛОГІЯ ДЕЗІНФЕКЦІЇ ВОДОПРОВІДНИХ СПОРУД

АЛГОРИТМ ПРОЦЕСУ ДЕЗІНФЕКЦІЇ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН РОБІТ

ПОЧАТОК
ДЕЗІНФЕКЦІЇ

ЗАГАЛЬНІ ЗАХОДИ

1. Скласти календарний план виконання робіт і довести виконавцям.
2. Підготувати робочу схему водопровідної мережі міста.
3. Повідомити в ЗМІ населення та організації про терміни проведення дезінфекції.
4. Монтаж випускного пристрою для дезінфекції мереж та РЧВ.
5. Монтаж стояків для впуску-випуску повітря з мережі та відбору проб води.
6. Придбання гіпохлориту натрію у достатній кількості.

ОСНОВНІ РОБОТИ

1. Викачати воду з РЧВ №1 у водопровідну мережу.
2. Провести миття РЧВ №1.
3. Заповнити РЧВ №1 водою до 2500 м³.
4. Провести дезінфекцію РЧВ №1.
5. Подати хлоровану воду в мережу і забезпечити скид питної води.
6. Витримати хлоровану воду у водопровідній мережі 6 год.
7. скинути хлоровану воду у мережу водовідведення через КНС.
8. Заповнити РЧВ водою і подати воду в місто.
9. Провести хіманалізи питної води на залишковий хлор.

ЗАКІНЧЕННЯ ДЕЗІНФЕКЦІЇ.
ОФОРМЛЕННЯ ДОКУМЕНТАЦІЇ

№ з/п	Види робіт	Квітень 2022 р. (числа місяця)													
		05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	
1.	Підготовка та проведення дезінфекції резервуарів чистої води					вихідні									
2.	Монтаж пристроїв для дезінфекції мережі					вихідні									
3.	Дезінфекція водопровідної мережі														
4.	Контроль за станом мережі і якості питної води														



Подавання розчину гіпохлориту натрію в РЧВ



Скидання питної води з мережі



Промивання водопровідної мережі



601МТЗ 9772258 МР					
Організація екологічно безпечного водопостачання міста (на прикладі міста Вишгород)					
Зм.	Кілич.	Арх.	Міжл.	Підп.	Літп.
Розробив	Шевченко П.В.				
Керівник	Набогатий В.І.				
Технологія дезінфекції водопровідних споруд			Старший	Арх.	Арх.
			МР	9	12
Алгоритм процесу дезінфекції, календарний план робіт			НУ ПП ім. Ю.Кондратюка Кафедра ПЕМАП		
Заб. кафедри	Степова О.В.				

НЕЦЕНТРАЛІЗОВАНЕ БЮВЕТНЕ ВОДОПОСТАЧАННЯ

Нецентралізоване питне водопостачання - забезпечення водоспоживачів питною водою з джерел питного водопостачання за допомогою пунктів розливу води, застосування установок підготовки питної води та постачання фасованої питної води (Закон України "Про питну воду та питне водопостачання").

БЮВЕТИ КИЄВА

(204 бювета - 1 бювет на 10 тис жителів)

Переваги:

- резервне господарсько-питне водопостачання;
- якість бюветої води вище за якість водопровідної і наближається до якості фізіологічно повноцінної води;
- споживач отримує безкоштовно цілодобово натуральну природну воду безпосередньо біля свердловини;
- свердловини працюють одночасно і на водоповідну мережу, а тому не потребують відключення.

Недолік

- свердловинні насоси електричні, а тому енергозалежні.



Львівська площа



м-н Виноградарь, вул. Н. Ужвій



Вул. Освіти, КНУБА



Бювет-каплиця, Гідропарк

БЮВЕТИ ОДЕСИ

(15 бюветів - 1 бювет на 65 тис. жителів)

Переваги:

- резерви господарсько-питного водопостачання;
- якість бюветної води вище за якість водопровідної;
- споживач тримує безкоштовно цілодобово воду безперервно з бювету.

Недоліки:

- бюветна вода штучна - готується шляхом знесолення частини води зворотним осмосом і змішуванням її з підземною водою;
- бюветна вода знезаражується озонуванням з доочищенням на вугільних фільтрах;
- бюветні установки обладнані електронасосами, а тому енергозалежні.



Сквер ім. Мечникова



Вул. акад. Глушка



Р-н к-тра "Вимпел",
Просп. Адміральський



Бювет "Рибка",
площа Незалежності

						601M3 9772258 MP			
						Організація екологічно безпечного водопостачання міста (на прикладі міста Вишгород)			
Зам. Кіровоград	Кіровоград	Арк. Миколаїв	Миколаїв	Львів	Львів	Нецентралізоване бюветне водопостачання	Старий МР	Аркш. 10	Аркш. 12
						Бювети Києва та Одеси			
						НУ ПП ім. Ю.Кондратюка Кафедра ПЕтаП			

Складено
 Власн. арх. П.
 Титов та ін.
 Інв. П. П.

БЮВЕТИ ВИШГОРОДА

Бювети міської ради (8 бюветів - 1 бювет на 6 тис. жителів)

Бювет МКП "ВОДОКАНАЛ" (енергонезалежний)

Переваги:

- резервне господарсько-питне водопостачання;
- свердловини працюють одночасно на водорозбірні колонки та у водопровідну мережу, а тому не потребують відключення;
- вода може бути отримана безкоштовно цілодобово безпосередньо біля свердловини.

Недолік

- свердловинні насоси електричні, а тому енергозалежні.

Бювети міста



Новий бювет - вул. Дніпровська, 3А



Оцінювання якості питної води

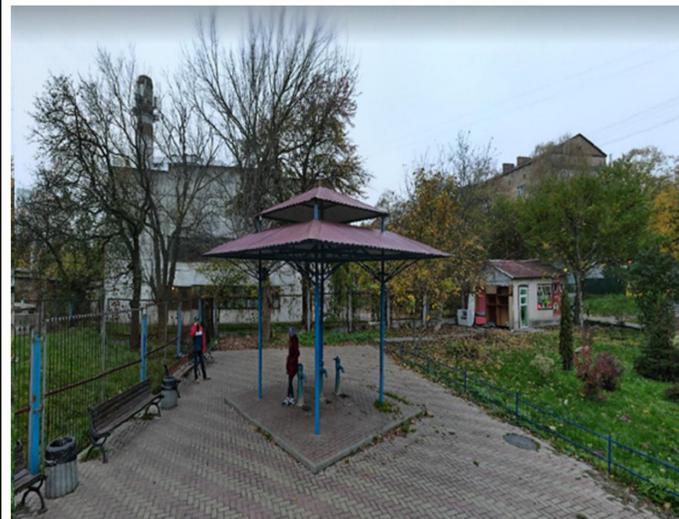
№	Адреса	Продуктивність, м ³ /год
1	вул. Дніпровська біля буд. №3А	12,0
2	вул. Шкоденка біля буд. №6В	4,0
3	вул. Шкільна "Галявина казок"	12,0
4	вул. Кургузова біля буд. №16	4,0
5	Паркова зона біля ЖК "Ярославичі"	4,0
6	вул. Шкоденка	12,0
7	Біля нового кладовища	4,0
8	Проспект І.Мазепи №4Б	10,0

Переваги:

- резервне господарсько-питне водопостачання;
- вода може бути отримана безкоштовно, цілодобово безпосередньо із свердловини;
- бювет енергонезалежний - створена можливість переключення на дизель-генератор.

Недоліки:

- бювет локальний і обслуговує незначну кількість населення;
- для автоматизації роботи свердловини потрібно будувати підземне приміщення і монтувати спеціальне обладнання.



Загальний вигляд бювета



Водорозбірні колонки



Устя свердловини



Гідропневматичні баки

		601МТЗ 9772258 МР	
		Організація екологічно безпечного водопостачання міста (на прикладі міста Вишгород)	
Зм.	Кілич.	Арх.	Міст.
Розробив Керівник	Шефенко В.В.	Новакати В.Г.	
		Стр.	Арх.
		МР	11
		Бювети Вишгорода	
		Бювети міської ради та МКП "Водоканал"	
		Стр.	Арх.
		НУ	Ю.Кондратюк
		Кафедра ПЕМАП	
Заб. кафедри	Степова О.В.		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Наслідком виконання магістерської роботи є наступні позитивні результати:

1. Встановлено, що організація екологічно безпечного водопостачання міста Вишгород реалізована за 3-ма напрямками, а саме:
 - 1) дезінфекція водопровідних споруд гіпохлоритом натрію двічі на рік;
 - 2) утримання зон санітарної охорони відповідно до нормативних вимог;
 - 3) створення резервного джерела питної води за допомогою енергонезалежного бювета.

2. За показниками бактеріальних аналізів визнано, що централізоване водопостачання міста є екологічно безпечним для здоров'я населення.

3. Досвідом Вишгородського МКП «Водоканал» показано, що процес одночасної дезінфекції всіх водопровідних споруд гіпохлоритом натрію може бути реалізованим також і в інших малих містах України.

4. Встановлено, що Вишгородський МКП «Водоканал» одним з перших в Україні побудував енергонезалежний бювет, який є екологічно безпечним джерелом питної води для населення у період надзвичайних ситуацій та воєнних дій.

Доповідь закінчено. Дякую за увагу!

						601МТЗ 9772258 МР		
						Організація екологічно безпечного водопостачання міста (на прикладі міста Вишгород)		
Зм.	Кільк.	Арк.	№/міс.	Підп.	Дата	Старший	Архив	Архив
Розробив	Перевірив	Відом.	Відом.			МР	12	12
Керівник	Надзавантаж.	ВІ.						
						Загальні висновки		
						Результати досліджень		
						НУ ПП ім. Ю.Кондратюка Кафедра ПЕТМТ		
						Зав. кафедри Степова О.В.		