

Вінницький національний технічний університет  
Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля  
Кафедра екології та екологічної безпеки

# РОЗРОБКА ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ МІСТА ВІННИЦІ

Доповідач: ст. гр. ЕКО-17м Трофімова Тетяна

Науковий керівник: к.т.н., доцент кафедри ЕЕБ  
Петрук Роман Васильович

---

Вінниця - 2019

# АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ

**Актуальність роботи** полягає в тому, що водопровідні системи населених пунктів України є кризовими, вони збудовані десятки років тому і характеризуються зношеністю та високою енерговитратністю, у зв'язку з чим постає проблема забезпеченості споживання і якості питної води.

Погіршення якості питного водопостачання призводить до виникнення різного роду збитків. В основному збиток здоров'ю населення безпосередньо виражається у додатковій захворюваності і смертності, пов'язаних з впливом факторів навколишнього середовища.

Дослідження пов'язані з розробкою екологічно чистого водопостачання є вкрай актуальними.



# МЕТА ТА ЗАВДАННЯ

**Метою роботи** є дослідження екологічних проблем забезпечення якості питної води м. Вінниця та впровадження сучасних методів стерилізації води, що дозволить знизити ризики від вживання хлорованої води і підвищити екологічну безпеку питного водопостачання м. Вінниця.

Для досягнення мети роботи необхідно було розв'язати такі **задачі** :

- ✧ Проаналізувати ситуацію водопостачання та його якості у м. Вінниця;
- ✧ Розглянути методологію оцінки якості питної води;
- ✧ Проаналізувати якість питного водопостачання привозної води;
- ✧ Проаналізувати еколого-економічні показники різних систем очищення води;
- ✧ Розрахувати впровадження сучасного методу очищення води в м. Вінниця – озонування та врахувати супутні витрати на заміну трубопроводів; а також навести економічне обґрунтування доочищення водопровідної води;
- ✧ Навести рекомендації по підвищенню екологічної безпеки питного водопостачання м. Вінниці.

# ГРУПИ ПРОБЛЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСЕЛЕННЯ ПИТНОЮ ВОДОЮ

| Групи проблем            | Сутність проблем   |
|--------------------------|--|
| Економічні               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- недостатність обсягів фінансування модернізації систем водопостачання;</li> <li>- неефективна система платного водо-користування;</li> <li>- наявність значного соціально-економічного збитку;</li> <li>- відсутність механізмів компенсації збитків;</li> <li>- неадекватна схема розрахунку плати за спричинені збитки;</li> <li>- нестача (відсутність) екологічних фондів на відновлення та охорону водного середовища</li> </ul> |
| Комунальні (регіональні) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- високий рівень зношеності комунальних систем водозабезпечення та водовідведення;</li> <li>- значні обсяги втрат підготовленої води;</li> <li>- неможливість контролю споживачами не лише якості, а навіть кількості поданої їм води</li> </ul>  |
| Управлінські             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- монополізація власності на водні об'єкти та первинного ринку водних послуг</li> </ul>   |
| Екологічні               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- хімічне, теплове, радіаційне, бактеріологічне забруднення водних об'єктів;</li> <li>- погіршення здоров'я людини, обумовлене недостатнім очищенням питної та вторинним забрудненням підготовленої води;</li> <li>- значний відбір води на господарські потреби у дефіцитних регіонах</li> </ul>   |
| Соціальні                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- дефіцит питної води;</li> <li>- зростання захворюваності від споживання забрудненої питної води;</li> <li>- відсутність доступної для громадян інформації про стан питної води та системи водопостачання</li> </ul>   |
| Нормативно-правові       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- недосконалість та необґрунтованість механізму встановлення зборів за спеціальне водокористування;</li> <li>- застарілість стандартів якості питної води</li> </ul>  |
| Територіальні            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- транскордонне забруднення водних об'єктів, відсутність міждержавних інститутів контролю якості транскордонних вод</li> </ul>  |



# ВОДОПОСТАЧАННЯ У М.ВІННИЦЯ:



# ОЧИЩЕННЯ ВОДИ

## Методи очищення води

### Реагентні (хімічні):

- Хлорування;
- Озонування;
- Використання аргентуму, купрму, йоду та інших реагентів

### Безреагентні (фізичні) :

- Ультрафіолетове випромінювання;
- Іонізуюче випромінювання;
- Ультразвукові коливання;
- Термічна обробка.

### Комбіновані:

- Хлор і озон;
- Препарати хлору з перекисом водню та ін. комбінації

# ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ РІЗНИХ МЕТОДІВ СТЕРИЛІЗАЦІЇ ВОДИ

|   | Смак, запах, колір, прозорість | Безпечність для здоров'я | Користь води( мінерали, фтор, кальцій, магній) | Видалення з води бактерій, вірусів, мікробів | Видалення з води важких металів | Видалення з води хлора | Видалення з води пестицидів, продуктів дезінфекції | Видалення з води токсинів | Зручність, розмір, сервіс простота, швидкість очищення | Гарантія і технічне обслуговування | Система контролю якості води | Ціна за 1 л води               |
|---|--------------------------------|--------------------------|--|--|---------------------------------|------------------------|--|---------------------------|--|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Система очистки eSpring   | +                              | +                        | +  | +  | +                               | +                      | +  | +                         | +  | +                                  | +                            | 1-й рік: 0,25\$; потім: 0,05\$ |
| Система водозабезпечення (бактерії + хлор+свинець = вода з крана) | -                              | -                        | ?  | -  | -                               | -                      | -  | -                         | +  | -                                  | -                            | -                              |
| Водонапірна башня, криниця, джерело                               | ?                              | ?                        | +  | -  | -                               | +                      | -  | -                         | -  | -                                  | -                            | Трансп. затрати і час          |
| Кип'ятіння  | -                              | -                        | -  | +  | -                               | -                      | -  | -                         | -  | -                                  | -                            | Електр. енергія                |
| Бутильована вода  | ?                              | ?                        | ?  | +  | ?                               | +                      | ?  | ?                         | -  | -                                  | -                            | 0,15 -0,2\$                    |
| Фільтри кувшиного типу  | -                              | -                        | +  | -  | ?                               | ?                      | -  | -                         | -  | -                                  | -                            | 0,1 -0,5\$                     |
| Зворотній осмос   | +                              | -                        | -  | ?  | +                               | ?                      | ?  | ?                         | -  | +                                  | -                            | 0,1 -1,2\$                     |



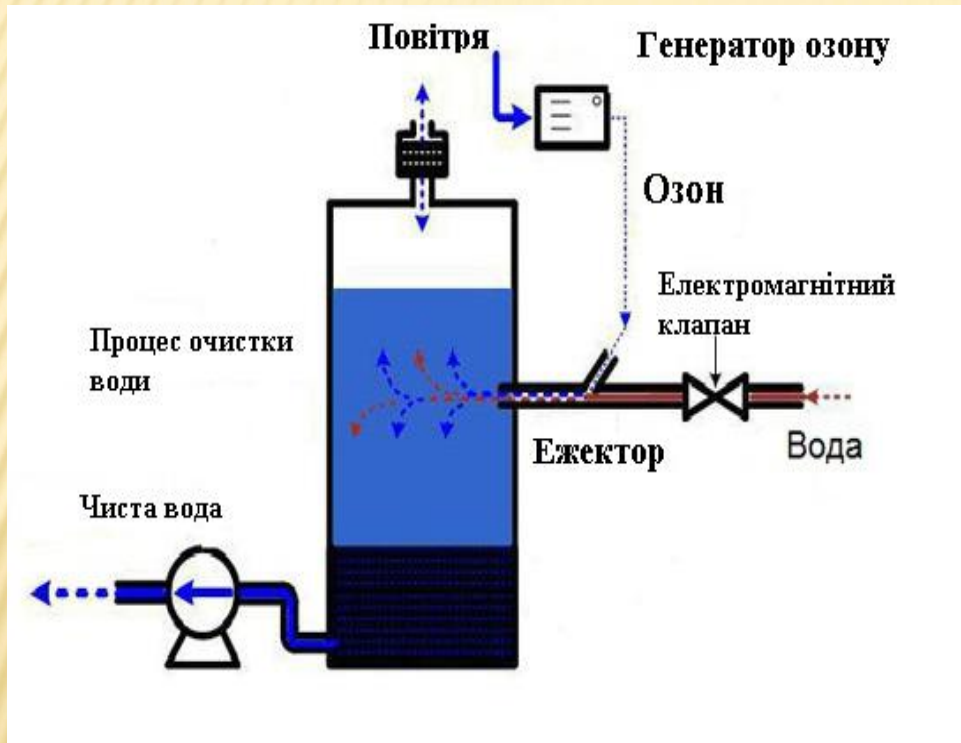




# ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ ДОСТАВКОЮ ВОДИ



# СХЕМА ФІЛЬТРАЦІЇ ВОДИ З ДОПОМОГОЮ ОЗОНАТОРА І ОЗОНАТОР OZW 150



# ВАРТІСТЬ ЧАСТКОВОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ ВОДОГОНІВ ВІДПОВІДНО ДО ОБЛАСНОЇ ПРОГРАМИ “ПИТНА ВОДА” НА 2012-2020 РОКИ

| Назва проекту   | Найменування суб'єкта господарювання | Код ЄДРПОУ суб'єкта господарювання | Місцезнаходження суб'єкта господарювання | Форма власності об'єкта | Кošтoрисна вартість проекту, тис. грн. |
|---|--------------------------------------|------------------------------------|--|-------------------------|--|
| Реконструкція насосної станції другого підйому станції №3 водопровідної станції “П’ятничани” по вул. Київській 173 в м. Вінниці | КП “Вінницяоблводоканал”             | 3339012                            | м. Вінниця, вул. Київська 173            | комунальна              | 8 061,06                               |
| Будівництво III нитки дюкерного переходу  | КП                                   |                                    | м.                                       |                         |  |



# УСЕРЕДНЕНІ ЦІНИ НА ПРОТОЧНІ ФІЛЬТРИ

| Назва фільтру  | Ціна, грн |
|--|-----------|
| Фільтр Зворотного осмосу «Абсолют»                   | 4679      |
| Фільтр Зворотного осмосу «Абсолют» з мінералізатором | 4989      |
| Фільтр Зворотного осмосу «Абсолют» з помпою          | 6749      |
| Потрійний фільтр «джерельна вода»                    | 1429      |

Крім купівлі фільтрів, також потрібно врахувати заміну картриджів. Рекомендовано заміну комплекту картриджів – кожні 3 місяці. Мембрани, вугільного постфільтру – 1 раз на рік. Вартість комплекту з 3х картриджів складає 549 грн. Комплект картриджів розраховано на 3000 літрів.

# ВОДООЧИЩНА СИСТЕМА, ЯКІ ЗАБЕЗПЕЧИТЬ ДООЧИЩЕННЯ ВОДИ У БУДИНКУ ДО НОРМ ПИТНОГО СПОЖИВАННЯ



## Промислова Система зворотного ОСМОСУ SILVER PRO RO-2,0T

Характеристики:

Ступенів очищення: 3

Макс продуктивність: 57600 л/добу

Потік води: 33 л/хв.

Ціна: 16199\$

# РОЗРАХУНКИ ВРОВАДЖЕННЯ ДАНОЇ СИСТЕМИ

Сумарні витрати на реалізацію проекту складають 104,95 грн/місяць на 1 особу :

- поточні витрати 67,29 грн;
- капітальні витрати 37,66 грн.

Витрати на водокористування до впровадження проекту складають 79,22 грн/місяць на 1 особу:

- Купівля артезіанської води для споживання 33,33 грн;
- Послуги водопостачання водопровідної води 45,89 грн.

Розрахунок економічного ефекту і доцільність впровадження даного проекту:

$$E_T = 79,22 - 67,29 = 11,93$$



# РОЗРАХУНКОВІ ВИТРАТИ НА РЕАЛІЗАЦІЮ ПРОЕКТУ ТА ВИТРАТИ НА ВИКОРИСТАННЯ ВОДОПРОВІДНОЇ ВОДИ В ПОЄДНАННІ З АРТЕЗІАНСЬКОЮ ПИТНОЮ.



Реалізація даного проекту вигідна не тільки з екологічної і медичної точки зору а й з економічної, оскільки дозволяє економити кошти після терміну окупності в розмірі 11, 93 грн на 1 особу на місяць.

# РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ПІДВИЩЕННЮ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ:

- ❧ раціональне використання матеріальних і енергетичних ресурсів, шляхом скорочення витоків і непродуктивних витрат води; впровадження багаторівневого обліку води на всіх стадіях водопостачання та водовідведення, впровадженням енергозберігаючого обладнання на об'єктах водопровідного господарства;
- ❧ поліпшення якості води за допомогою впровадження децентралізованих систем доочищення води; удосконалення технології знезараження питної води; реконструкція та розвиток фільтрувальних станцій;
- ❧ розвиток систем водопостачання та підвищення надійності їх роботи;
- ❧ охорона і раціональне використання джерел питного водопостачання;
- ❧ розвиток системи водовідведення та підвищення якості очищення стічних вод і утилізації утворених осадів;
- ❧ запобігання негативного впливу на навколишнє природне середовище, забезпечення екологічної безпеки;
- ❧ забезпечення сталого розвитку підприємств водопровідно-каналізаційного господарства;



# ВИСНОВКИ

В магістерській кваліфікаційній роботі було проведено дослідження екологічних проблем забезпечення якості питної води м. Вінниця та впровадження сучасних методів стерилізації води, що дозволить знизити ризики від вживання хлорованої води і підвищити екологічну безпеку питного водопостачання м. Вінниця, зокрема:

- ✧ Проаналізовано ситуацію водопостачання та його якості у м. Вінниця;
- ✧ Розглянуто методологію оцінки якості питної води;
- ✧ Проаналізовано якість питного водопостачання привозної води;
- ✧ Проаналізовано еколого-економічні показники різних систем очищення води;
- ✧ Розраховано впровадження сучасного методу очищення води в м. Вінниця – озонування та враховано супутні витрати на заміну трубопроводів;
- ✧ Наведено рекомендації по підвищенню екологічної безпеки питного водопостачання м. Вінниці.

Отже, для покращення якості питної води міста Вінниці необхідно впроваджувати децентралізовані системи доочищення води; удосконалювати технології знезараження питної води; реконструювати та розвивати фільтрувальні станції; забезпечувати розвиток систем водопостачання та підвищення надійності їх роботи; охороняти і раціонально використовувати джерела питного водопостачання;



---

**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!!!**