



ОЦІНЮВАННЯ ПОТРЕБ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ПОСТАЧАЛЬНИКІВ ПОСЛУГ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ УКРАЇНИ

КВІТЕНЬ 2023 РОКУ

Складання цього звіту стало можливим за підтримки американського народу через Агентство США з міжнародного розвитку (USAID). Погляди автора, виражені в цьому звіті, необов'язково виражають погляди USAID або уряду Сполучених Штатів.

ПОДЯКА

Оцінювання потреб водоканалів проводили Деніел Аспліф (керівник проєктів, СДМ Інжиніринг Україна), Ілля Яценко (фахівець з енергоефективності, СДМ Інжиніринг Україна), Денис Романович (інженер-теплоенергетик, СДМ Інжиніринг Україна), Микола Якушов (фахівець з інженерних мереж, СДМ Інжиніринг Україна) та Наталія Подопригора (інженер водопостачання та водовідведення, СДМ Інжиніринг Україна). Кожен член команди СДМ зробив вагомий внесок в оцінювання та цей звіт для забезпечення ретельного й ефективного виконання їх на тлі війни, що триває. Оцінювання проводилося під наглядом кількох членів команди проєкту WASHPaLS № 2 з компанії Tetra Tech, серед яких були Морріс Ізраель (голова групи), Каліб Корд (помічник керівника проєктів і керівник з діяльності в цьому оцінюванні) та Емілі Дреєр (операційний і фінансовий керівник).

Оцінювальна команда висловлює свою вдячність колегам з USAID, які зробили вагомий внесок в оцінювання та складений в результаті звіт завдяки систематичним консультаціям, періодичним переглядам матеріалів та сприянню з питань узгоджень і координації в Україні. Оцінювальна команда особливо вдячна Оліверу Субасінге, Ешли Кінг, Вікторії Алдохіній та Александрі Гадзі-Віданович. Також оцінювальна команда дякує членам Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП), Міністерству розвитку громад, територій та інфраструктури України (Мінрегіону), ЮНІСЕФ і Кластеру WASH за підтримки ЮНІСЕФ, Національній асоціації водоканалів України, а також Світовому банку за їхню допомогу та співпрацю.

Нарешті, оцінювальна команда висловлює вдячність керівництву та працівникам Київводоканалу, Харківводоканалу, Херсонводоканалу, Львівводоканалу та Інфоксводоканалу за прийом під час візитів на об'єкти та активну взаємодію впродовж усього процесу. Надзвичайні зусилля цих водоканалів у забезпеченні споживачів послугами з водопостачання та водовідведення на тлі війни та постійних перебоїв в електропостачанні є справді видатними.

Основне джерело: USAID. 2023. *Assessment of the Power Needs of Ukraine's Water and Sanitation Service Providers*. Washington, DC, USAID Water, Sanitation, and Hygiene Partnerships and Learning for Sustainability (WASHPaLS) #2 Activity.

Джерело зображення на обкладинці: Насосна станція українського водоканалу (СДМ Інжиніринг Україна)

Підготовлено для Агентства США з міжнародного розвитку командою проєкту WASHPaLS (Партнерство та навчання у сфері водопостачання, санітарії та гігієни для сталого розвитку) № 2, номер контракту 7200AA21C00079.

Контактні особи в Tetra Tech: Морріс Ізраель, голова групи
morris.israel@tetratech.com

Каролін Ван дер Вурден, заступник голови групи
c.vandervoorden@tetratech.com

Люсія Генрі, керівник проєкту
lucia.henry@tetratech.com

Tetra Tech, Inc.
1320 Н. Кортхаус Роуд, буд. 600, Арлінгтон, Вірджинія 22201 (1320 N.
Courthouse Road, Suite 600, Arlington VA 22201)
Тел.: (703) 387-2100; факс: (703) 414-5593
<https://www.globalwaters.org/washpals-2>

ЗМІСТ

ПОДЯКА	2
ЗМІСТ	I
СПИСОК ТАБЛИЦЬ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
СПИСОК РИСУНКІВ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
СКОРОЧЕННЯ ТА АБРЕВІАТУРИ	III
ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	V
I.0 МЕТА ТА ПІДХІД ОЦІНЮВАННЯ	I
I.1 МЕТА ТА ЦІЛЬОВЕ ЗАСТОСУВАННЯ ОЦІНЮВАННЯ	1
I.2 СТРУКТУРА ШВИДКОГО ОЦІНЮВАННЯ	2
I.3 ОБМЕЖЕННЯ	4
2.0 ГАЛУЗИ ВОДОПОСТАЧАННЯ, ВОДОВІДВЕДЕННЯ Й ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ	6
2.1 ВІЙНА В УКРАЇНІ	6
2.2 ЗВ'ЯЗОК ГАЛУЗЕЙ ВОДОПОСТАЧАННЯ, ВОДОВІДВЕДЕННЯ ТА ЕНЕРГЕТИКИ	7
2.3 ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ В ГАЛУЗІ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ	8
2.4 ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В ГАЛУЗІ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ	9
3.0 ПОТРЕБИ ВОДОКАНАЛІВ П'ЯТИ КЛЮЧОВИХ МІСТ	II
3.1 КИЇВВОДОКАНАЛ	14
3.2 ХАРКІВВОДОКАНАЛ	14
3.3 ХЕРСОНВОДОКАНАЛ	15
3.4 ЛЬВІВВОДОКАНАЛ	16
3.5 ІНФОКСВОДОКАНАЛ (ОДЕСА)	16
4.0 ВИСНОВКИ	18
ПОВНИЙ ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ	19
ДОДАТОК А. КИЇВВОДОКАНАЛ	23
A.1 ПРОФІЛЬ КИЇВВОДОКАНАЛУ	24
A.2 ІНЦИДЕНТИ НА КИЇВВОДОКАНАЛІ ТА ЇХНІ НАСЛІДКИ	32
A.3 ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ КИЇВВОДОКАНАЛУ	34
A.4 ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА	47
ДОДАТОК В. ХАРКІВВОДОКАНАЛ	48
V.1 ПРОФІЛЬ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ	49
V.2 ІНЦИДЕНТИ НА ХАРКІВВОДОКАНАЛІ ТА ЇХНІ НАСЛІДКИ	56
V.3 ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ	57
V.4 ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА	76
ДОДАТОК С. ХЕРСОНВОДОКАНАЛ	77
C.1 ПРОФІЛЬ ХЕРСОНВОДОКАНАЛУ	78
C.2 ІНЦИДЕНТИ НА ХЕРСОНВОДОКАНАЛІ ТА ЇХНІ НАСЛІДКИ	87
C.3 ПОТРЕБИ ХЕРСОНВОДОКАНАЛУ В ОБЛАДНАННІ	88

C.4	ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА	100
ДОДАТОК D. ЛЬВІВВОДОКАНАЛ		101
D.1	ПРОФІЛЬ ЛЬВІВВОДОКАНАЛУ	102
D.2	ІНЦИДЕНТИ НА ЛЬВІВВОДОКАНАЛИ ТА ЇХНІ НАСЛІДКИ	107
D.3	ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ЛЬВІВВОДОКАНАЛУ	108
D.4	ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА	128
ДОДАТОК E. ІНФОКСВОДОКАНАЛ (ОДЕСА)		129
E.1	ІНФОКСВОДОКАНАЛ (ОДЕСА)	130
E.2	ІНЦИДЕНТИ НА ІНФОКСВОДОКАНАЛИ (ОДЕСА) ТА ЇХНІ НАСЛІДКИ	136
E.3	ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ІНФОКСВОДОКАНАЛУ (ОДЕСА)	138
E.4	ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА	149
ДОДАТОК F. ПЕРЕЛІК КЛЮЧОВИХ ІНФОРМАНТІВ І КОНТАКТНИХ ОСІБ		150
	ВОДОКАНАЛИ	150
	УРЯДОВІ ТА ДЕРЖАВНІ СТРУКТУРИ	150
	ГУМАНІТАРНІ ОРГАНІЗАЦІЇ	151
ДОДАТОК G. ОПИТУВАЛЬНІ ЛИСТИ ДЛЯ ВІЗИТІВ НА ОБ’ЄКТИ		152
G.1	ЗАГАЛЬНИЙ ОПИТУВАЛЬНИЙ ЛИСТ	152
G.2	ОПИТУВАЛЬНИЙ ЛИСТ ПРО ВОДОПОСТАЧАННЯ	156
G.3	ОПИТУВАЛЬНИЙ ЛИСТ ПРО ВОДОВІДВЕДЕННЯ	159
G.4	ОПИТУВАЛЬНИЙ ЛИСТ ПРО РЕЗЕРВНІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ	160
G.5	ОПИТУВАЛЬНИЙ ЛИСТ ПРО ДОПОМОГУ, ОТРИМАНУ РАНІШЕ	163

СКОРОЧЕННЯ ТА АБРЕВІАТУРИ

АВР	Автоматичний ввід резерву
БПК	Біологічна потреба в кисні
В	Вольт
ВН	Висока напруга
ВНС	Водонасосна станція
ВОС	Водоочисна споруда
ВПО	Внутрішньо переміщена особа
грн	Українська гривня
ДГ	Дизельний генератор
дол. США	Долар Сполучених Штатів Америки
ЄС	Європейський Союз
кВ	Кіловольт
кВт	Кіловат
кВт год	Кіловат-година
КНС	Каналізаційна насосна станція
КОС	Каналізаційно-очисна споруда
КП	Комунальне підприємство
ЛМКП	Львівське міське комунальне підприємство
МВт	Мегават
МВт год	Мегават-година
Мінрегіон	Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України
МКП	Міське комунальне підприємство
МКЧХ	Міжнародний комітет Червоного Хреста
НКРЕКП	Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг
НН	Низька напруга
ОЗ	Питання з оцінки
ОР	Обсяг робіт
ПДНС	план дій за надзвичайних ситуацій

ПрАТ	Приватне акціонерне товариство
СДМ	СДМ Інжиніринг Україна
ЧП	Частотний перетворювач
ЮНІСЕФ	Дитячий фонд ООН
GPS	Глобальна система позиціонування (Global Positioning System)
USAID	Агентство США з міжнародного розвитку (United States Agency for International Development)
WASH	Водопостачання, санітарія та гігієна (water, sanitation, and hygiene)
WASHPaLS	Партнерство та навчання у сфері водопостачання, санітарії та гігієни для сталого розвитку (Water, Sanitation, and Hygiene Partnerships and Learning for Sustainability)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Агентство США з міжнародного розвитку (USAID) доручило команді проекту «Партнерство та навчання у сфері водопостачання, санітарії та гігієни для сталого розвитку» (WASHPaLS) № 2 проведення швидкого оцінювання потреб в електропостачанні операторів послуг з водопостачання та водовідведення (водоканалів) в Україні. Метою оцінювання було заповнення прогалин у знаннях про впливи перебоїв в електропостачанні водоканалів та відповідні потреби в резервній генерації. Це міжгалузеве оцінювання послужить підґрунтям для заходів зі швидкого реагування USAID/Україна на потреби водоканалів в електроенергії для забезпечення безперервності діяльності у мінливому середовищі конфлікту. Оцінювання зосереджувалося на аварійних (невідкладних [стадія 1]), термінових (упродовж 3 місяців [стадія 2]) та короткострокових (упродовж 6–9 місяців чи довше [стадія 3]) потребах водоканалів у електроенергії. Воно мало два завдання:

Завдання 1: Зібрати конкретні та практично застосовні дані та висновки для забезпечення можливості швидкого реагування на потреби в енергопостачанні та резервному електроживленні (в тому числі в паливі та відповідному обладнанні) окремих водоканалів таких міст, як Київ, Харків, Херсон, Львів та Одеса, у короткостроковій перспективі. В межах цього завдання визначити можливості для оптимізації енергоефективності та стійкості в короткі строки.

Завдання 2: Скласти загальну картину взаємозв'язків і прогалин між послугами водопостачання і водовідведення та енергетичною галуззю, яка відображала б сукупну потребу, проблеми енергоефективності та вразливості й ризику.

На виконання завдання 1 команда розіслала опитувальні листи до п'яти водоканалів, щоб зібрати початкові дані, в тому числі деталі про активи, технічні й обробні процеси, наявне обладнання та схеми, а також потреби в обладнанні та ресурсах. Після цього команда здійснила кількадевні візити на об'єкти, щоб отримати ключові дані й оцінити стан інфраструктури кожного водоканалу. Команда проаналізувала дані, щоб визначити можливі шляхи покращення операційної й енергетичної ефективності та пріоритетні потреби. Пріоритети потреб розставлялися відповідно до трьох стадій на підставі стану наявного устаткування, побажань водоканалів і доцільності закупівлі та встановлення. На виконання завдання 2 команда проаналізувала дані від Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП), сукупно з даними від п'яти водоканалів, що охоплюють загальнонаціональне сукупне споживання водоканалами електроенергії та витрати на неї за 2020, 2021 і 2022 роки.

Дані про збитки, яких було зазнано, стан споруд, перебої в наданні послуг з водопостачання та водовідведення, а також відповідні потреби різнилися залежно від водоканалу (див. детальні профілі водоканалів у додатках А–Е). Водоканали на сході України зіткнулися з масивним скороченням населення та пов'язаним із цим попитом у споживанні, а також із більш серйозними пошкодженнями інфраструктури водопостачання, каналізації та енергопостачання, водночас Львівводоканал на заході зазнав менше прямої шкоди для інфраструктури, але зіткнувся з великим припливом внутрішньо переміщених осіб (ВПО). Всі водоканали мають застаріле обладнання ще радянських часів, що часто відмовляє під час перебоїв та сплесків в електропостачанні, спричинюючи короткочасні перебої в наданні послуг та постійно потребуючи ремонту.

Водоканали, які замінили старе високовольтне обладнання на низьковольтне, виявилися спроможнішими в забезпеченні себе аварійним електроживленням через донорів та інші гуманітарні організації, однак водоканали, які експлуатують більше високовольтного обладнання, все ще мають потреби в певних обсягах резервного живлення. Для цілей цього оцінювання високою напругою вважається напруга понад 1 кіловольт (кВ). Резервне електроживлення високовольтного обладнання може бути забезпечене в кілька способів, наприклад, від виготовлених за спеціальним замовленням високовольтних генераторів або від низьковольтних генераторів із підвищувальними трансформаторами. І хоча для проектування та закупівлі високовольтних генераторів потрібне додаткове оцінювання, в додатках А–Е описані такі альтернативні варіанти, де вони актуальні. Серед додаткових пріоритетних потреб — кабельна продукція та електричне захисне обладнання, частотні перетворювачі, замінні трансформатори, а також пункти керування (див. перелік потрібного обладнання для кожного водоканалу в розділах 3 додатків А–Е). Варіанти покращення енергетичної й операційної ефективності в короткостроковій перспективі — окрім інших потреб, специфічних для кожного водоканалу, — передбачають заміну застарілих електричних підстанцій, обладнання та насосів. Найбільш пріоритетні потреби та пов'язані з ними витрати представлені в таблиці 1.

Потреби стадії 1, що охоплює всі п'ять водоканалів, оцінені в близько 3 560 000–3 890 000 дол. США. Потреби стадії 2 оцінені в близько 4 060 000–4 680 000 дол. США, а стадії 3 — у близько 14 650 000–18 800 000 дол. США. Ці оцінні суми охоплюють вартість лише обладнання та засновані на поточних орієнтовних ринкових цінах і доступності. Певне обладнання, як генератори, трансформатори та виготовлене за спеціальним замовленням електричне обладнання, може бути в обмеженій доступності, потребувати багато часу для закупівлі, або його ціна може коливатися. Наскільки це можливо, обладнання має бути зібране для доставки та введення в експлуатацію з метою досягнення економії на обсягах. Вживане та відновлене обладнання може бути більш доступним, тож цей варіант слід розглядати у випадках, коли строки постачання нового обладнання є надміру тривалими, особливо для невідкладних потреб стадії 1.

ТАБЛИЦЯ 1. КЛЮЧОВА ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВОДОКАНАЛИ					
	КИЇВ	ХАРКІВ	ХЕРСОН	ЛЬВІВ	ОДЕСА
Забезпечення потреб у резервному живленні, водопостачання*	25 %	15 %	97 %	80 %	20 %
Забезпечення потреб у резервному живленні, водовідведення*	20 %	10 %	97 %	10 %	20 %
Витрати на покриття потреб стадії 1 (дол. США)*	170 000–190 000	400 000–440 000	290 000–310 000	2 000 000–2 200 000	700 000–750 000
Витрати на покриття потреб стадії 2 (дол. США)*	1 200 000–1 400 000	1 150 000–1 300 000	160 000–180 000	1 000 000–1 200 000	550 000–600 000
Витрати на покриття потреб стадії 3 (дол. США)*	6 000 000–8 000 000	6 500 000–8 500 000	200 000–250 000	1 500 000–1 600 000	Н/Д

*Всі суми є орієнтовними та ґрунтуються на наявній на момент проведення оцінювання інформації

I.0 МЕТА ТА ПІДХІД ОЦІНЮВАННЯ

I.1 МЕТА ТА ЦІЛЬОВЕ ЗАСТОСУВАННЯ ОЦІНЮВАННЯ

Зважаючи на неосяжні труднощі, з якими стикалася галузь водопостачання та водовідведення України до початку вторгнення Російської Федерації 24 лютого 2022 року і з якими вона продовжує стикатися під час нього, USAID доручило проєкту WASHPaLS № 2 проведення швидкого оцінювання потреб в електроенергії постачальників послуг з водопостачання та водовідведення. Цілями оцінювання було таке: (1) запобігання нестачі водопостачання в центральних районах міст шляхом визначення ключового обладнання та потреб постачальників послуг з водопостачання та водовідведення (які в Україні називають «водоканалами») у п'яти цільових містах; і (2) розв'язання в довгостроковій перспективі проблем енергоефективності водоканалів.

Початковий обсяг робіт (ОР) цього оцінювання охоплював тільки Київ, Харків і Херсон. З огляду на потреби, що виникають, були додані Львів та Одеса. На рисунку 1 показані п'ять цільових міст.

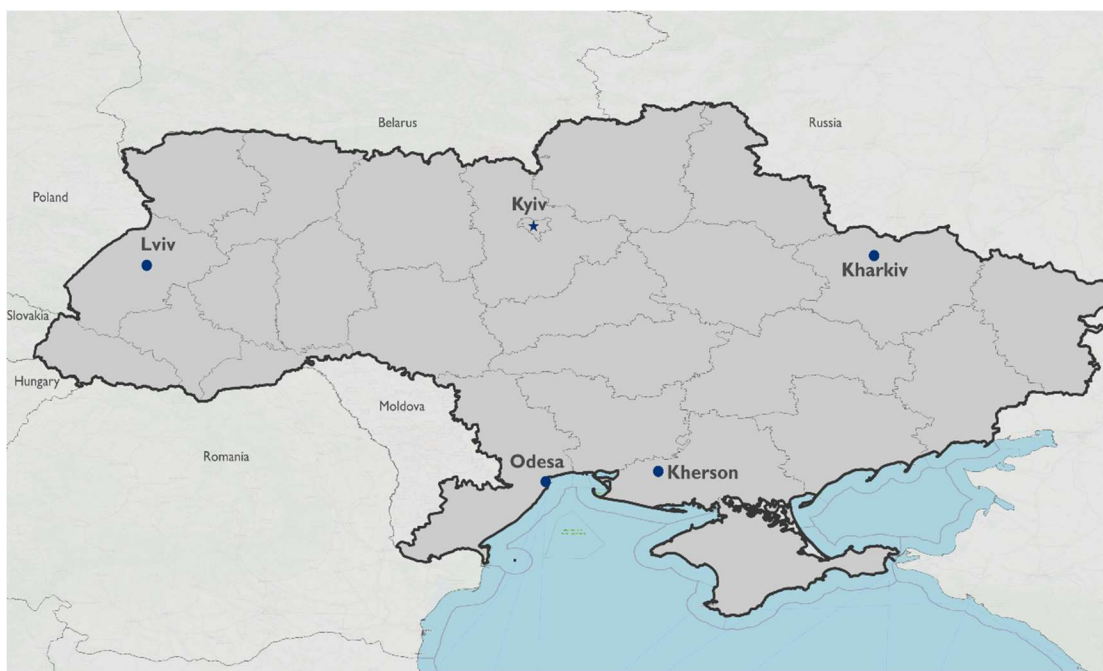


Рисунок 1. Цільові міста оцінювання: Київ, Харків, Херсон, Львів та Одеса

Основною цільовою аудиторією оцінювання та складеного в результаті звіту є організація USAID/Україна, яка використовуватиме висновки та рекомендації в ньому у складі заходів зі швидкого реагування з метою запобігання нестачі води в центральних частинах міст, забезпечення стійкості водоканалів до перебоїв електроживлення, а також розв'язання в довгостроковій перспективі проблем енергоефективності окремих водоканалів в Україні. Команда оцінювання також надасть висновки партнерам USAID з реалізації, гуманітарним організаціям і ключовим зацікавленим особам в уряді України. Оцінювання орієнтоване на аварійні (невідкладні), термінові (потрібні впродовж 3 місяців) та короткострокові (потрібні впродовж 6–9 місяців чи довше) потреби для безперервної роботи водо- та каналізаційно-очисних споруд та ключової інфраструктури водовідведення та водорозподілу.

1.2 СТРУКТУРА ШВИДКОГО ОЦІНЮВАННЯ

1.2.1 ПИТАННЯ З ОЦІНКИ

ОР за цим оцінюванням передбачав два ключові завдання:

Завдання 1: Зібрати конкретні та практично застосовні дані та висновки для забезпечення можливості швидкого реагування на потреби в енергопостачанні та резервному електроживленні (в тому числі в паливі та відповідному обладнанні) окремих водоканалів у короткостроковій перспективі. В межах цього завдання визначити можливості для оптимізації енергоефективності та стійкості в короткі строки.

Завдання 2: Скласти загальну картину взаємозв'язків і прогалин між послугами водопостачання і водовідведення та енергетичною галуззю, яка відображала б сукупну потребу, проблеми енергоефективності та вразливості й ризику.

На основі цих завдань оцінювальна команда розробила чотири питання з оцінки (ОЗ), які склали підґрунтя для збору й аналізу даних:

ОЗ1. Які нагальні потреби постачальників послуг з водопостачання та водовідведення (водоканалів) України в електроживленні на об'єктах і резервній генерації, і яке обладнання та ресурси потрібні для задоволення цих потреб у генерації? (Завдання 1 ОР)

ОЗ2. Як водоканали Києва, Харкова, Херсона, Львова й Одеси можуть оптимізувати енергоефективність, зменшити енергоспоживання та підвищити енергетичну стійкість у короткі строки? (Завдання 1 ОР)

ОЗ3. Від дня російського вторгнення які ключові інциденти в інфраструктурі Києва, Харкова, Херсона, Львова й Одеси призводили до перебоїв у наданні послуг з водопостачання та водовідведення з урахуванням перебоїв в електроживленні, безпосередніх ударів по інфраструктурі водопостачання та водовідведення й аварійних знеструмлень, але не обмежуючись цими факторами? Як це в результаті впливало на надання послуг і як відновлювалася нормальна робота? (Завдання 1 ОР)

ОЗ4. Яке річне сукупне споживання енергії (в мегават-годинах [МВт·год]) і потужності (в мегаватах [МВт]) галузі водопостачання та водовідведення України та які річні витрати на задоволення потреб в електроенергії? Які покращення з точки зору енергоефективності в наявній інфраструктурі водопостачання та водовідведення і спорудах можуть покращити безперервність роботи в короткі строки? (Завдання 2 ОР)

Результати за кожним ОЗ наведені в розділах нижче та додатках до цього звіту, як описано в таблиці 2.

ТАБЛИЦЯ 2. ПИТАННЯ З ОЦІНКИ ТА ВІДПОВІДНІ РОЗДІЛИ ЗВІТУ		
ПИТАННЯ З ОЦІНКИ	ВІДПОВІДНИЙ(-І) РОЗДІЛ(-І) ЗВІТУ	ВІДПОВІДНІ ДОДАТКИ
ОЗ1	3.1–3.5	Додатки А–Е, розділи 1 і 3
ОЗ2	3.1–3.5	Додатки А–Е, розділ 1
ОЗ3	3.1–3.5	Додатки А–Е, розділ 2
ОЗ4	2.3–2.4	Додатки А–Е, розділ 1

I.2.2 ЗБІР ТА АНАЛІЗ ДАНИХ

Під час оброблення відповідей на ОЗ оцінювальна команда дотримувалася тристадійного процесу: камеральний аналіз (фаза 1); збирання та компонування первинних даних (фаза 2); аналіз даних і складання звіту (фаза 3). Для проведення збору первинних даних, їх аналізу та складання звіту компанія Tetra Tech, яка реалізує проєкт WASHPaLS № 2, уклала договір субпідряду з місцевою, українською, інжиніринговою фірмою СДМ Інжиніринг Україна (СДМ). Компанія Tetra Tech також найняла місцевого журналіста-розслідувача на місце аналітика-дослідника для допомоги в камеральному аналізі та збиранні первинних даних про ключові інциденти, що мали вплив на цільові водоканали. Разом СДМ, Tetra Tech і аналітик-дослідник склали оцінювальну команду.

Фаза 1: камеральний аналіз

Із метою збору первинних даних оцінювальна команда провела детальний камеральний аналіз відповідних документів, звітів, новинних статей і наявних наборів даних. Команда скомпонувала за кожним водоканалом загальну інформацію, наявну в мережі, і переліки інцидентів і пошкоджень інфраструктури, що мали вплив на п'ять цільових водоканалів. На основі наявної інформації оцінювальна команда склала узагальнені профілі для кожного з цільових міст і визначила ключові прогалини, які мають бути заповнені під час візитів на об'єкти. В координації з ключовими суб'єктами в галузі водопостачання та водовідведення України, в тому числі з Кластером WASH (водопостачання, санітарія, гігієна) за підтримки ЮНІСЕФ і Національною асоціацією водоканалів, команда склала переліки основних контактних осіб кожного водоканалу.

Фаза 2: збирання та компонування первинних даних

Збір та компонування первинних даних зосереджувалося на даних трьох типів: (1) записи з детальними даними про споруди водопостачання та водовідведення; (2) бесіди з ключовими інформантами; (3) фото- та відеоматеріали інфраструктури водопостачання та водовідведення тією мірою, наскільки це доцільно. Поєднавши віддалені та локальні методи, команда збрала дані всіх трьох типів. Оцінювальна команда розробила опитувальні листи з розділами, присвяченими водопостачанню та водовідведенню, та основні короткі відомості про водоканали і надала їх контактним особам, визначеним у фазі I. Ці контактні особи заповнили бланки настільки повною мірою, наскільки це можливо. Дані, надані в цих опитувальних листах, послужили орієнтирами для подальших візитів на об'єкти п'яти цільових міст, які були здійснені в лютому та березні 2023 року. Повні опитувальні листи представлені в додатку G, а дані стосовно візитів на об'єкти кожного водоканалу містяться у анкетах, представлених у розділах I додатків A–E. Інформація стосовно ключових інцидентів, що вплинули на кожен з водоканалів, міститься в розділах 2 додатків A–E. Команда використовувала ці дані передусім для формування відповідей на ОЗ1 і ОЗ2, а також для доповнення ОЗ3 і ОЗ4 додатковими деталями.

Завдяки координації з Національною комісією, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП), оцінювальна команда також отримала та скомпонувала інформацію про сукупне споживання енергії та витрати водоканалів, які забезпечують послугами понад 100 000 осіб, на національному рівні. Ці дані представляють 52 водоканали, регульовані НКРЕКП, що охоплює близько 75 % послуг з водопостачання та водовідведення, які надаються українському населенню. Команда використовувала ці дані передусім для формування відповідей на ОЗ4.

Фаза 3: аналіз даних і складання звіту

Фаза 3 полягала в оцінюванні поточного стану інфраструктури водопостачання та водовідведення на спорудах кожного водоканалу та перегляд всіх даних, зібраних під час фази 2. Команда визначила потреби в електроенергії для виконання планів дій за надзвичайних ситуацій (ПДНС), наскільки це можливо, та потребу в тимчасовому ремонті наявної інфраструктури. Зважаючи на складнощі доступу до споруд на об'єктах, первинними джерелами даних для рекомендацій у цьому звіті стали місцеві та подальші телефонні розмови зі працівниками водоканалів, а також дані, отримані від їхніх представників в опитувальних листах. Команда склала детальні таблиці з інформацією про обладнання та ресурси, потрібні для задоволення поточних потреб в електроживленні та забезпечення стійкості надання послуг з водопостачання та водовідведення до перебоїв з електропостачанням (представлені в розділах 3 додатків А–Е). Команда також скомпонувала в детальні профілі (представлені в розділах 1 додатків А–Е) підсумки щодо споруд водоканалів та ключових проблем, з якими на них стикаються.

Пріоритети визначали за тристадійним підходом. Стадія 1 (аварійне/невідкладне) охоплює обладнання, яке є необхідним якомога скоріше. Стадія 2 (термінове) охоплює обладнання, потрібне впродовж наступних 3 місяців. Стадія 3 (короткострокова перспектива) охоплює обладнання, потреби в якому немає впродовж принаймні 6–9 місяців, або яке неможливо закупити в стислі строки. Під час визначення пріоритетів потреб кожного з водоканалів враховували пріоритети, визначені самим водоканалом відповідно до свого ПДНС, доцільність реагування на потреби з точки зору поточних витрат і строків закупівель, а також потенційний вплив на його операційну ефективність поза межами короткострокової перспективи.

На основі даних, наданих НКРЕКП, оцінювальна команда також визначила сукупні річні потреби в електроенергії в галузі водопостачання та водовідведення України (у МВт·год) і витрати на задоволення цих потреб (у доларах США [дол. США]). Команда зіставила цю інформацію з потребами в електроенергії водоканалів, охоплених цим оцінюванням, щоб краще зрозуміти загальнонаціональні обсяги споживання електроенергії в галузі водопостачання та водовідведення і те, як вони співвідносяться з потребами водоканалів у Києві, Харкові, Херсоні, Львові й Одесі.

1.3 ОБМЕЖЕННЯ

Через те, що в Україні наразі діє воєнний стан, дані, що їх змогли надати водоканали оцінювальній команді, були обмеженими, так само як і можливості команди відвідати всі споруди водоканалів під час візитів до п'яти міст. Зокрема, водоканали не завжди могли надати точну кількість споживачів, копії ПДНС та планів стратегічного розвитку, фінансові показники, дані про зберігання матеріалів і ресурсів, координати за глобальною системою позиціонування (GPS) інфраструктурних активів і споруд, повні назви активів і споруд, дані стосовно працівників водоканалу (наприклад, назви посад і кількість працівників на ключових посадах), обсяги та якість водопостачання, деталі стосовно наявного обладнання та резервних енергетичних ресурсів. Крім того, певні дані, надані водоканалами оцінювальній команді, призначалися суто для аналізу і в цьому звіті не представлені. Сюди входять технічна документація, переліки наявного обладнання з технічними специфікаціями, схеми мереж водопостачання та водовідведення. Багато деталей про пов'язані з війною інциденти та вплив таких інцидентів на споруди не розголошувалися керівництвом водоканалів з міркувань делікатності такої інформації.

Оцінювальна команда готувала цей звіт на підґрунті лише інформації, наданої НКРЕКП, керівництвом водоканалів та отриманої шляхом безпосередніх спостережень, із доповненням даними, що перебувають у відкритому доступі в мережі, а також наданими іншими суб'єктами

української галузі WASH, у тому числі ЮНІСЕФ. Під час візитів на об'єкти керівництво водоканалів обмежувало доступ команди до певних зон, споруд, приміщень. Часто не дозволялося і фотографувати. Що стосується сукупних даних національного рівня, НКРЕКП регулює близько 52 водоканалів, що надають послуги в містах із населенням більш ніж 100 000 осіб. Сукупні дані національного рівня, представлені в цьому звіті, таким чином, відображають ситуацію тільки з цими великими водоканалами, водночас для орієнтовно 1500 невеликих муніципальних водоканалів не існує ані даних від центрального регулятора, ані джерел даних.

І хоча рекомендації та результати, надані в цьому звіті, в тому числі дані про витрати та закупівлі, ґрунтуються на принципах належного проєктування та професійному судженні, вони виведені з наявної наразі інформації та можуть змінюватися з огляду на складну та мінливу ситуацію з конфліктом в Україні. Попри ці обмеження та складнощі в тісній співпраці з керівництвом водоканалів і орієнтуючись на потреби, окреслені в ПДНС кожного водоканалу, вдалося визначити потреби стадій 1 і 2; таким чином, ці результати є відповідними як з якісної точки зору, так і кількісної. Рекомендації в межах стадії 3 ґрунтуються на даних, зібраних з візитів на об'єкти та подальших обговорень, а також попередньому досвіді СДМ в галузі водопостачання України. І хоча рекомендації стадії 3 відображають удосконалення споруд водоканалів на основі здорового глузду та минулого досвіду, їх варто розвинути далі спільно з керівництвом водоканалів до проведення закупівель і постачання обладнання. Точну інформацію про вартість неможливо надати для всіх рекомендацій стадії 3, оскільки більшість відповідного обладнання потребує проєктування та спеціального замовлення.

2.0 ГАЛУЗІ ВОДОПОСТАЧАННЯ, ВОДОВІДВЕДЕННЯ Й ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ

2.1 ВІЙНА В УКРАЇНІ

24 лютого 2022 року сили Російської Федерації здійснили вторгнення в Україну, що стало різкою ескалацією конфлікту, який відбувався. Від початку вторгнення, війна в Україні призвела до зростання кількості смертей і переміщення серед цивільного населення, а ключова інфраструктура зазнала величезних руйнувань, здебільшого внаслідок безпосередніх атак. До війни 70 % українців мали доступ до централізованого трубопровідного водопостачання, 50 % — до централізованого водовідведення й очищення, причому обставини для міського та сільського населення суттєво відрізнялися (Світовий банк, 2023 рік). З початком війни понад 500 споруд інфраструктури водопостачання було знищено (ЮНІСЕФ, 2022 рік). Фізична шкода для галузі водопостачання та водовідведення України оцінюється у близько 2,2 мільярда дол. США, причому трохи менше половини цієї суми припадає на шкоду, завдану між 01 квітня 2022 року і 24 лютого 2023 року (Світовий банк, 2023 рік). Серед найбільш постраждалих областей — Харківська, Київська та Херсонська.

У жовтні 2022 року Російська Федерація під час атак почала бити по об'єктах енергетичної інфраструктури. Безпосередні удари по об'єктах інфраструктури генерації та постачання електроенергії призвели до пошкодження, за оцінками, 40 % енергосистеми України у вимірі її потужності станом на середину 2022 року (дослідження, 2022 рік), а станом на березень 2023 року пошкодження оцінювалися як вп'ятеро більші, ніж станом на середину 2022 року (Світовий банк, 2023 рік). Шкода для галузі енергетики оцінюється в 6,5 мільярда дол. США (Світовий банк, 2023 рік). Ключові довоєнні реформи як у галузі енергетики, так і в галузі водопостачання та водовідведення зупинені внаслідок введення аварійних заходів з метою забезпечення надання базових послуг (Світовий банк та ін., 2022 рік). Водоканали в Україні були вимушені працювати за аварійними сценаріями для гарантування оброблення, розподілу та постачання води і забезпечення водовідведення, часто під час повних віялових знеструмлень.

Існують численні доповіді про безпосередню шкоду для інфраструктури водопостачання та водовідведення, а також енергетичної інфраструктури. Однак вплив пошкоджень інфраструктури виробництва та постачання електроенергії на оброблення води, очищення стічних вод і транспортування наявними мережами на національному рівні залишається невідомим. Крім того, пошкодження та проблеми можуть різнитися від регіону до регіону. Багато міст східної частини України були окуповані силами Російської Федерації та в результаті зазнали значних пошкоджень і втрат населення (наприклад, Херсон). Водночас міста на заході України зазнали менше безпосередньої шкоди, але зіткнулися зі значним зростанням споживання внаслідок припливу внутрішньо переміщених осіб (ВПО) (наприклад, Львів). Водоканали часто експлуатують інфраструктуру радянських часів та історично залежать від постачання запасних частин з Росії та Білорусі, що тепер неможливо через війну, яка триває. Загалом працівники водоканалів швидко реагують на знеструмлення попри великі безпекові ризики, здебільшого відновлюючи надання послуг водопостачання та водовідведення впродовж 24 годин. В розділах 2 додатків А–Е наведені переліки інцидентів і пов'язаних із ними впливами внаслідок війни в п'ятьох цільових водоканалах.

2.2 ЗВ'ЯЗОК ГАЛУЗЕЙ ВОДОПОСТАЧАННЯ, ВОДОВІДВЕДЕННЯ ТА ЕНЕРГЕТИКИ

Близько 80 % українців-містян і 34 % українців-селян мали доступ до трубопровідного водопостачання до війни, однак поточні кількості невідомі (Світовий банк, 2023 рік). Доступ до туалетів зі зливом був у 86 % міської місцевості і лише в 26 % сільської; 75 % домогосподарств в міській місцевості мали приєднання до систем каналізації порівняно з лише 8 % у сільській. Погіршення умов водопостачання та водовідведення, а також стану інфраструктури до російського вторгнення відбувалося через неналежне капітальне інвестування та ігнорування потреб застарілої інфраструктури в технічному обслуговуванні. До війни близько 40 % мереж водопостачання України перебувало в критичному стані, а майже 35 % споруд підготовки питної води потребувало реконструкції або модернізації (Мінрегіон, 2020 рік). Національні середні втрати води склали близько 36 %, а низькі рівні впровадження обліку води (близько 60 %) ускладнювали — і, ймовірно, все ще ускладнюють — виявлення та зменшення втрат води, що негативно впливає на ефективність комерційних підприємств, які експлуатують мережі водопостачання.

Поганий поточний стан інфраструктури водопостачання зумовлює значне зростання енергоспоживання та викиди вуглецю в результаті повсякденної діяльності. Україна є однією з найбільш енергоємніших країн у світі, і галузь водопостачання та водовідведення не є винятком. Застаріла та громіздка інфраструктура, застарілі енергоємні технологічні процеси, історично низькі тарифи на послуги з водопостачання та водовідведення й електроенергію, а також хронічне нехтування необхідністю технічного обслуговування лише збільшують і без того величезні енергетичні потреби (Світовий банк, 2021 рік).

Більшість наявних систем відведення стічних вод України була побудована в середині 20-го століття та, як і в інших пострадянських країнах, та їх розміри є більшими за необхідні. Ці обставини, що погіршуються браком технічного обслуговування, впливають на якості й ефективність каналізаційно-очисних споруд (КОС). Очищення стічних вод в Україні часто не є належним, що спричинює широкі впливи на довкілля та зростання викидів парникових газів. Рівні тарифів на послуги з водопостачання та водовідведення історично були надто низькими для покриття витрат навіть до нещодавнього російського вторгнення, що обтяжується дуже низькими інвестиціями в галузь на національному рівні (в середньому 0,2 % від валового внутрішнього продукту порівняно із 1 % у середньому за Європою) (DESPRO, 2020 рік).

Міністерство розвитку громад та інфраструктури України (Мінрегіон), яке відповідало за водопостачання та водовідведення в Україні до 2022 року, останніми роками мало велику плінність кадрів і практично не змінювало свою політику (Світовий банк, 2021 рік). 02 грудня 2022 року Мінрегіон було об'єднано з Міністерством інфраструктури з утворенням Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України (*The Kyiv Independent*, 2022 рік). Станом на травень 2020 року за енергетичну галузь України відповідало Міністерство енергетики. Галузевим регулятором, який переглядає та затверджує тарифи на послуги з водопостачання та водовідведення, є НКРЕКП, однак станом на 2018 рік Комісія відповідала лише за комунальні підприємства із більше ніж 100 000 абонентів (близько 52 водоканалів). Переглядом і затвердженням тарифів менших водоканалів займалися міські ради та місцеві органи влади, через що вони [тарифи] стали предметом політичних маніпуляцій, особливо під час виборів. Крім того, НКРЕКП часто не вважається повністю незалежним регулятором через політичний вплив на нього (Світовий банк, 2021 рік). Інші ключові суб'єкти, які надають підтримку галузям водопостачання та водовідведення й енергетики України, — це, зокрема, USAID, ЮНІСЕФ, Кластер WASH в Україні, МКЧХ, Світовий банк та Національна асоціація водоканалів.

2.3 ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ В ГАЛУЗІ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ

Сукупне загальне річне споживання енергії всіма водоканалами, впродовж попередніх трьох років регульованих НКРЕКП, представлено в таблиці 3.

ТАБЛИЦЯ 3. СУКУПНЕ ТА СЕРЕДНЕ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ВОДОКАНАЛІВ 2020, 2021 І 2022 РОКІВ			
	2020	2021	2022
Кількість водоканалів, щодо яких є дані	52	52	41
Сукупне загальне річне споживання енергії в Україні, МВт год	1 18 789 949	1 26 340 756	89 658 726
Сукупне річне споживання енергії водоканалами, регульованими НКРЕКП, МВт год	2 581 192	2 548 626	1 493 598
Середнє річне споживання енергії на водоканал, регульований НКРЕКП, МВт год	49 638	49 012	36 429
Доля наявної енергії, споживаної водоканалами, регульованими НКРЕКП, %	2,17	2,02	1,67

Середнє річне споживання енергії на водоканал становило близько 36 400–49 600 МВт год у період 2020–2022 років. Для порівняння: до війни середнє домогосподарство в Україні споживало близько 1,9 МВт год (Запоріжжяобленерго, 2018 рік). Загалом близько 2 % національного енергоспоживання припадає на галузь водопостачання та водовідведення (підприємства, які регулює НКРЕКП), і ця величина в період 2020–2022 років з року в рік дещо зменшувалася. Для порівняння: послуги з водопостачання та водовідведення також формують близько 2 % енергоспоживання у Сполучених Штатах (Агентство з охорони довкілля США, 2023 рік), а в ЄС на галузь водопостачання припадає близько 3,5 % загального споживання електроенергії в усьому регіоні (Міжнародне енергетичне агентство, 2016 рік). Зважаючи на тимчасову окупацію деяких міст Російською Федерацією, не за всіма 52 водоканалами, які регулює НКРЕКП, є дані станом на 2022 рік. У середньому річне споживання електроенергії водоканалами знизилося на близько 23 % у період з 2020 по 2022 рік. Це зниження могли зумовити знеструмлення, прогалини у звітності та скорочення обсягів надання послуг з водопостачання та водовідведення. Загалом частка водоканалів України у загальнонаціональному енергоспоживанні є низькою.

Операційні витрати водоканалів, які регулює НКРЕКП, та доля їх витрат на електропостачання за попередні три роки приведені в таблиці 4.

ТАБЛИЦЯ 4. СУКУПНІ ТА СЕРЕДНІ ОПЕРАЦІЙНІ ВИТРАТИ ВОДОКАНАЛІВ І ДОЛЯ ВИТРАТ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЮ 2020, 2021 І 2022 РОКІВ			
	2020*	2021*	2022*
Кількість водоканалів, щодо яких є дані	52	52	41

ТАБЛИЦЯ 4. СУКУПНІ ТА СЕРЕДНІ ОПЕРАЦІЙНІ ВИТРАТИ ВОДОКАНАЛІВ І ДОЛЯ ВИТРАТ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЮ 2020, 2021 І 2022 РОКІВ

	2020*	2021*	2022*
Загальні операційні витрати водоканалів, тисяч українських гривень [грн] (дол. США)	20 803 999 (747 807)	24 467 930 (899 556)	20 615 536 (563 882)
Витрати водоканалів на електроенергію, тисяч грн (дол. США)	4 957 157 (178 186)	6 427 178 (236 293)	5 592 920 (152 979)
Доля операційних витрат водоканалів, що приходиться на електроенергію	24 %	26 %	27 %

* Витрати розраховані для такого курсу дол. США/гривня: 2020 рік: 1 дол. США = 27,82 грн; 2021 рік: 1 дол. США = 27,20 грн; 2022 рік: 1 дол. США = 36,56 грн.

У середньому витрати водоканалів, які регулює НКРЕКП, на електроенергію за 2020, 2021 і 2022 рік склали відповідно 24, 26 і 27 % від їх загальних операційних витрат. Невелике збільшення цієї частки операційних витрат зумовлене зростанням потреб в електроенергії в 2021 і 2022 роках. Згідно з даними Агентства з охорони довкілля США, витрати на електроенергію складають 25–30 % від витрат комунального підприємства на діяльність і технічне обслуговування (Агентство з охорони довкілля США, 2023 рік). Загалом витрати на електроенергію, що постачається водоканалам в Україні, склали майже 153 мільйони дол. США 2022 року.

2.4 ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В ГАЛУЗІ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ

До війни галузь водопостачання та водовідведення в Україні стикалася з проблемами, подібними до тих, які мають інші пострадянські країни. Це і брак належного управління у сфері водопостачання та санітарії як на національному рівні, так і на рівні водоканалів у тому, що стосується прийняття рішень, розподілу ролей і відповідальності між відповідальними особами на національному рівні та робітниками місцевого рівня, тарифної політики, планування капітальних інвестицій, експлуатації обладнання значною мірою понад його передбачений ресурс, а також браку фінансування модернізації з метою досягнення Україною її цілей, що є передумовами її приєднання до Європейського Союзу (ЄС). Зрештою галузь водопостачання та водовідведення України необхідно буде привести у відповідність до вимог ЄС до цієї галузі (BMUV, без дати). Ці проблеми зумовили великі втрати води — в середньому 36 % по Україні (Загальнодержавна цільова соціальна програма «Питна вода України», 2021 рік), при цьому насосні станції, електричні підстанції та обладнання є застарілими та енергоємними.

Всі п'ять водоканалів, які оцінювала команда, як один, відзначили проблеми енергоефективності свого обладнання. На всіх насосних станціях та електричних підстанціях, оглянутих під час візитів, обладнання застаріле, часто виготовлене ще в 1970-х і 1980-х роках і більше не доступне на ринку. Потреби всіх водоканалів відображають це тією чи іншою мірою (див. розділи I і 3 додатків А–Е). Ситуація погіршилася після російського вторгнення, коли водоканали опинилися відрізаними від ланцюгів постачання російських і білоруських запасних частин. Торгівля між Україною та Білоруссю і Росією повністю заблокована, через що можливості постачання дуже обмежені. Нестача запасних частин тільки загострює залежність від старого обладнання та підвищує ризик повної відмови обладнання.

З метою покращення енергоефективності водоканалів в Україні відновлення та заміна застарілого енергоємного обладнання та мереж водопостачання і водовідведення повинні стати пріоритетом номер один. Ці заходи повинні поєднуватися з розробленням регіональних і муніципальних генеральних планів, досліджень доцільності та техніко-економічних обґрунтувань, що вимагаються українським законодавством. Заходи повинні супроводжуватися впровадженням засобів автоматизації, таких як частотних перетворювачів і частотно-регульованих приводів, а також системами збирання даних, контролю та керування — SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). Удосконалення наявних споруд мають передбачати інтеграцію відновлюваних та альтернативних джерел енергії, оскільки в таких альтернативах є зацікавленість серед оцінених водоканалів, найбільше — у Львівводоканалу. Удосконалення також повинні узгоджуватися з настановами та вимогами ЄС для сприяння інтеграції України в ЄС. Певні регіони України зазнали значного скорочення населення під час війни і потребуватимуть масштабного відновлення після війни. Генеральні плани та дослідження мають враховувати доцільне коригування розмірів мереж та мінливе навантаження в таких містах (наприклад, у Херсоні) з метою мінімізації шкоди для активів та забезпечення точності капітальних інвестицій і встановлення тарифів.

Наступним кроком мають бути удосконалення, які зможуть покращити енергоефективність водоканалів України в перспективі наступних трьох-п'яти років і передбачатимуть заміну застарілих насосів і пов'язаних засобів автоматизації — частотно-регульованих приводів чи частотних перетворювачів. Попри те, що застарілою є та перебуває в поганому стані значна частина наявного обладнання й інфраструктури водоканалів, заміна насосного обладнання зумовить найсуттєвіше покращення енергоефективності, оскільки насоси є найбільшими споживачами електроенергії на спорудах усіх водоканалів. Водночас доступні засоби автоматизації, такі як частотні перетворювачі та частотно-регульовані приводи, створять великий потенціал для масштабних покращень енергоефективності.

3.0 ПОТРЕБИ ВОДОКАНАЛІВ П'ЯТИ КЛЮЧОВИХ МІСТ

В таблиці 5 наведено огляд споруд і мереж водопостачання та водовідведення в Києві, Харкові, Херсоні, Львові й Одесі, після неї наведено узагальнення щодо пріоритетних потреб кожного водоканалу. Київводоканал, Харківводоканал і Львівводоканал також постачають у тих чи інших обсягах воду районним теплостачальним підприємствам (теплоенерго). Детальний огляд споруд водоканалів і пріоритетних потреб див. у розділах I додатків А–Е, повні переліки потрібного обладнання разом з деталями щодо спроможностей водоканалів здійснювати монтаж і їхніх потреб у зовнішній підтримці див. у розділах 3 додатків А–Е. Повні переліки інцидентів, що мали наслідки для енергопостачання та діяльності водоканалів, див. у розділах 2 цих додатків.

Загалом отримана шкода, стан споруд і відповідні потреби сильно відрізняються від одного водоканалу до іншого, як і їх вплив на безперервність надання послуг з водопостачання та водовідведення, а також пов'язані з цим впливи на довкілля та здоров'я населення. Наприклад, Херсон зіткнувся зі зниженням споживання води на 55 % внаслідок скорочення населення, а Львів — зі зростанням на 54 % внаслідок припливу ВПО. В той час як потреби в резервному електропостачанні Херсона були значною мірою задоволені міжнародними донорами, такими як ЮНІСЕФ, Львів все ще потребує генераторів для підтримки роботи каналізаційних насосних споруд. Київ і Харків потребують креативних рішень для забезпечення резервного електропостачання для високовольтних насосних установок — такі потреби нехарактерні для інших водоканалів, і водночас Київводоканал і Харківводоканал мають різні міркування щодо способу реалізації резервного електроживлення високовольтних установок. Для цілей цього оцінювання високою напругою вважається напруга понад 1 кіловольт (кВ).

Деякі проблеми та потреби є спільними для водоканалів. Гуманітарні групи й інші донори задовольнили більшість потреб у низьковольтних генераторах, однак деякі потреби на об'єктах водовідведення все ще залишаються. Застарілі енергомідкі споруди потребують удосконалення, в тому числі заміни трансформаторів, закупівлі частотних перетворювачів і пунктів керування, а також постачання захисного та ремонтного обладнання. Для підвищення енергетичної безпеки й операційної ефективності застарілі електричні підстанції й обладнання, а також застарілі насоси потрібно замінити (між інших потреб, специфічних для кожного водоканалу).

На всіх оцінюваних водоканалах тривалі перебої надання послуг з водопостачання та водовідведення через знеструмлення бувають нечасто. Короткострокові перебої, втім, виникають не лише через проблеми з енергопостачанням; вони стали звичайною справою через відмови застарілого обладнання електричних підстанцій, зумовлені коливаннями і сплесками потужності внаслідок пошкоджень регіональних розподільних електромереж. Персоналу водоканалів доводиться самотужки ремонтувати це обладнання, перериваючи надання послуг, доки ремонт не буде завершено. Багато питань з генераторами, потрібними водоканалам відповідно до їхніх ПДНС, було б неможливо закрити в розумні строки. Проєктування, закупівля та монтаж генераторів такого типу займають від 12 до 24 місяців. Отже, потрібні альтернативні рішення для задоволення потреб в електроживленні та забезпечення безперервності надання послуг, в тому числі заміна електричних підстанцій та пов'язаного високовольтного обладнання. Попри те, що такі заміни можуть потребувати строків реалізації, аналогічних таким для високовольтних генераторів, вони зумовлять більш тривалий позитивний вплив на операційну ефективність водоканалів завдяки підвищенню енергоефективності та скороченню потреб у постійних ручних ремонтах. Високовольтні генератори є лише ситуативним рішенням із низькою цінністю в довгостроковій перспективі.

Потреби стадії 1, що охоплює всі п'ять водоканалів, оцінені в близько 3 560 000–3 890 000 дол. США. Потреби стадії 2 оцінені в близько 4 060 000–4 680 000 дол. США, а стадії 3 — у близько 14 650 000–18 800 000 дол. США. Ці оцінки охоплюють вартість лише обладнання. Певне обладнання, як генератори, трансформатори та виготовлене за спеціальним замовленням електричне обладнання, може бути в обмеженій доступності, потребувати багато часу для закупівлі, чи його ціна може коливатися. Наскільки це можливо, обладнання має бути згруповане для доставки та введення в експлуатацію з метою досягнення економії на обсягах. Обладнання на кшталт трансформаторів і виготовленого за спеціальним замовленням обладнання може потребувати тривалих строків закупівлі. Вживане та відновлене обладнання може бути більш доступним, тож цей варіант слід розглядати у випадках, коли строки постачання нового обладнання є надміру тривалими, особливо для невідкладних потреб стадії 1.

ТАБЛИЦЯ 5. ЗВЕДЕНІ ДАНІ ПРО ІНФРАСТРУКТУРУ ТА СПОРУДИ П'ЯТЬОХ ЦІЛЬОВИХ ВОДОКАНАЛІВ, ОХОПЛЕНИХ ЦИМ ОЦІНЮВАННЯМ

		КИЇВ	ХАРКІВ	ХЕРСОН	ЛЬВІВ	ОДЕСА
ВОДОПОСТАЧАННЯ	Водозабори	2	2	2	17	3
	Потужність водозаборів (кубічних метрів на добу [м ³ /доб])	1 680 000	574 000	Дані відсутні.	452 000	820 000
	Типи джерел	Поверхневі води; ґрунтові води	Поверхневі води; ґрунтові води	Ґрунтові води	Ґрунтові води	Поверхневі води
	Колодязі з ґрунтовими водами	400 (використовується 160)	14	146	197	Незастосовно
	Макс. глибина колодязя (метрів [м])	360	800	Дані відсутні.	250	Незастосовно
	Поверхневі водні джерела	річка Дніпро; річка Десна	річка Сіверський Донець; канал Дніпро — Донбас	Незастосовно	Незастосовно	річка Дністер
	Довжина трубопроводів (кілометрів [км])	4200	2741	929	655	1853
	Макс. діаметр труби водопроводу (м)	Дані відсутні.	1,6	Дані відсутні.	1,4	1,6
	(Магістральні) водонасосні станції	12	7	6	27	7
	(Місцеві) водонасосні станції	30	14	63	23	56
	Потужність очисних споруд (м ³ /доб)	1 680 000	574 000	Дані відсутні.	Дані відсутні.	820 000
	Місткість для зберігання обробленої води (м ³)	Дані відсутні.	Дані відсутні.	Дані відсутні.	200 000	Дані відсутні.
	Довоєнне споживання (м ³ /доб)	600 000	Дані відсутні.	60 000	240 000	Дані відсутні.
	Поточне споживання води (м ³ /доб)	Дані відсутні.	Дані відсутні.	20 000–27 000	370 000	350 000
	Зміни в споживанні води	Дані відсутні.	Дані відсутні.	–55...–67 %	54 %	Дані відсутні.
	Довоєнне постачання (м ³ /доб)	169 200	Дані відсутні.	Дані відсутні.	Дані відсутні.	Дані відсутні.
	Поточне постачання (м ³ /доб)	145 200	381 850	Дані відсутні.	Дані відсутні.	350 000
	Зміни в постачанні	–14 %	Дані відсутні.	Дані відсутні.	Дані відсутні.	Дані відсутні.
Вода, що постачається теплоенерго (м ³)	33 200	25 744 700	0	127 400	2 485 889	
ВОДОВІДВЕДЕННЯ	Довжина каналізаційної мережі (км)	3000	1684	297	605	932
	Магістральні колекторні труби	Дані відсутні.	398	Дані відсутні.	70	Дані відсутні.
	Каналізаційні насосні станції	34	37	17	10	25
	Потужність очисних споруд (м ³ /доб)	1 800 000	1 050 000	250 000	490 000	190 320
	Довоєнний загальний потік стічних вод (м ³ /доб)	1 000 000	Дані відсутні.	60 000	280 000	Дані відсутні.
	Поточний загальний потік стічних вод (м ³ /доб)	Дані відсутні.	303 610	35 000	300 000	190 320
	Зміни в загальному потоці стічних вод	Дані відсутні.	Дані відсутні.	–42 %	7 %	Дані відсутні.

3.1 КИЇВВОДОКАНАЛ

Київ — столиця та найбільше місто України із населенням до війни близько 2 952 300 осіб. Київ був головною ціллю нападу Російської Федерації на Україну і відтоді зазнає частих повітряних і ракетних атак. Після перших кількох місяців повномасштабного вторгнення Київводоканал зіткнувся зі значним зниженням попиту на послуги з водопостачання та водовідведення, хоча це й не вплинуло на роботу систем у цілому. На сьогодні масивного загального скорочення населення в Києві не спостерігається.

У жовтні 2022 року ракетні удари Російської Федерації почали приходитися на енергетичну інфраструктуру України, вчиняючи масштабної шкоди критичній інфраструктурі Київської області та значно зменшуючи спроможності високовольтних електромереж. Ці атаки призвели до масштабних аварійних знеструмлень у галузі енергопостачання, зокрема перебоїв у живленні водоканалів і, як наслідок, перебоїв надання послуг з водопостачання та водовідведення. Для забезпечення безперервності надання послуг з водопостачання та водовідведення Київводоканал розробив ПДНС для боротьби зі знеструмленнями на своїх об'єктах. ЮНІСЕФ і USAID надали Київводоканалу генератори для резервного живлення, і наразі водоканал здатний забезпечити 20 і 25 % потреб своїх систем водопостачання та водовідведення у резервному живленні відповідно.

На сьогодні Київводоканал має потреби як у низьковольтних, так і високовольтних джерелах резервного живлення та пов'язаному обладнанні для реалізації ПДНС. Перший пріоритет (стадія 1): потрібно замінити застаріле комутаційне та захисне обладнання, оскільки наявне обладнання відмовляє в критичні моменти. Для забезпечення аварійних ремонтів та усунення проблем з ланцюгами постачання також потрібні матеріали. Потреби стадії 1 вартуватимуть близько 170 000–190 000 дол. США. Другий пріоритет (стадія 2): потрібні низьковольтні дизельні генератори, пункти керування та частотні перетворювачі для забезпечення мінімальної працездатності водопровідних і каналізаційних насосних станцій. Київводоканал також потребує підтримки в укладанні договорів з третіми сторонами на постачання палива для роботи дизельних генераторів, оскільки підприємство не бажає збільшувати його запаси на своїх об'єктах. Конкретні потреби в паливі вимагають додаткового дослідження. Потреби стадії 2 вартуватимуть близько 1 200 000–1 400 000 дол. США. Потреби стадії 3 передбачають реконструкцію для підвищення надійності підземних водозаборів та покращення їх дистанційного керування, а також зменшення витрат на паливо й електроенергію, заміну насосного обладнання на артезіанських свердловинах зі встановленням панелей керування із частотними перетворювачами, а також реалізацію резервного живлення високовольтного насосного обладнання. Резервне живлення високовольтного обладнання можливе за кількома варіантами, в тому числі зі встановленням низьковольтних генераторів із підвищувальними трансформаторами або низьковольтних газо-поршневих когенераційних установок із підвищувальними трансформаторами. Кожен варіант має унікальні переваги та недоліки. Більше деталей див. у розділі А.1.5 додатка А. Вартість потреб стадії 3 оцінена у щонайменше 6 000 000–8 000 000 дол. США. Закупівля та монтаж обладнання можуть зайняти рік чи навіть більше через великий обсяг робіт з проектування, специфікації та вимоги до спеціального замовлення високовольтного обладнання.

3.2 ХАРКІВВОДОКАНАЛ

Харків — місто на північному сході України із населенням до війни близько 1 421 000 осіб. Близькість Харкова до кордону з Росією зробила його об'єктом частих ракетних атак й

артилерійських обстрілів. Спроби Росії окупувати Харків провалилися, але зумовили скорочення населення та призвели до значних руйнувань. Систематичні ракетні удари Російської Федерації по українській енергетичній системі спричинили масштабні руйнування енергетичної інфраструктури в Харківській області. Серед результатів цих ударів — нестача потужності для міста, періодичні перебої з електропостачанням та повні знеструмлення. Споруди водопостачання та водовідведення Харківводоканалу, на яких використовується здебільшого високовольтне обладнання, не мають ліній резервного живлення, а резервні джерела на них є недостатніми, що зумовлює знеструмлення споруд і перебої в наданні послуг.

Потреби водоканалу в резервному живленні були частково забезпечені завдяки поєднанню зовнішньої допомоги та його власних ресурсів в обсязі до 10 і 15 % від потреб систем водовідведення та водопостачання відповідно. Найбільш нагальні потреби Харківводоканалу (стадії 1) — це кабельна продукція для аварійних ремонтів після ракетних ударів. Вартість потреб стадії 1 оцінена у близько 400 000–440 000 дол. США. Другий пріоритет (стадія 2): водоканал потребує низьковольтних пунктів керування з частотними перетворювачами, постачання та встановлення низьковольтних дизельних генераторів, а також заміни застарілих масляних трансформаторів радянських часів. Вартість потреб стадії 2 оцінена у близько 1 150 000–1 300 000 дол. США. Серед додаткових визначених потреб (стадія 3) — резервне електроживлення високовольтного насосного обладнання та ультразвукові витратоміри, які дали б водоканалу змогу точно виявляти та контролювати витоки та зміни у споживанні води. Вартість потреб стадії 3 оцінена у щонайменше 6 500 000–8 500 000 дол. США. Закупівля та монтаж обладнання можуть зайняти рік чи навіть більше через великий обсяг робіт з проектування, специфікації та вимоги до спеціального замовлення високовольтного обладнання.

3.3 ХЕРСОНВОДОКАНАЛ

Херсон — місто на півдні України із населенням до війни близько 279 100 осіб. Сили Російської Федерації окупували Херсон на період з березня по листопад 2022 року. Під час окупації планове технічне обслуговування системи водопостачання та водовідведення міста було неможливе, що призвело до значного погіршення стану мереж і споруд. Після звільнення Херсона буденними стали артилерійські обстріли та ракетні удари сил Російської Федерації. Будівля центральної адміністрації та диспетчерський пункт Херсонводоканалу були повністю знищені; комп'ютерне обладнання, сервери та архіви згоріли; значну частину оперативних даних і записів було втрачено. Окупація Херсона та постійні обстріли призвели до масштабної міграції з регіону та відповідного скорочення попиту на послуги з водопостачання та водовідведення. Споруди й інфраструктура Херсонводоканалу періодично зазнає пошкоджень і часто знеструмлюється.

Потреби Херсонводоканалу в аварійному та резервному електроживленні були значною мірою закриті гуманітарними організаціями та донорами. Однак часті знеструмлення призводять до відмов старого, ще радянських часів, електричного силового обладнання, через що виникає потреба в заміні трансформаторів і пунктів керування насосним обладнанням (стадія 1). До потреб стадії 1 також відносяться електричні розподільні пристрої та кабельна продукція. Вартість потреб стадії 1 оцінена у близько 290 000–310 000 дол. США. До другорядних потреб водоканалу (стадії 2) відноситься заміна низьковольтних комутаційних та електричних захисних пристроїв (таких як пристрої захисту від перенапруг, запобіжники, реле, вимикачі). Вартість потреб стадії 2 оцінена у близько 160 000–180 000 дол. США. До потреб стадії 3 відносяться додаткові силові трансформатори, електричні кабелі, лабораторне обладнання, витратоміри та будівельні матеріали для ремонту споруд. Вартість потреб стадії 3 оцінена у близько 650 000–700 000 дол. США. Пріоритет повинен бути відданий обладнанню, яке може бути швидко й

ефективно змонтоване працівниками водоканалу з огляду на складнощі із закупівлею професійних монтажних послуг у Херсонській області.

3.4 ЛЬВІВВОДОКАНАЛ

Львів — місто на заході України із населенням до війни близько 717 300 осіб. Інфраструктура водопостачання та водовідведення Львівводоканалу зазнала менше пошкоджень, ніж в інших містах України. Розташування Львова на заході, поблизу кордону з Польщею, зумовило великий приплив ВПО до міста та прилеглих територій і створення додаткового навантаження на інфраструктуру водопостачання та водовідведення, наслідки чого поки ще неможливо оцінити повною мірою. Як і в інших містах, аварійні знеструмлення, в тому числі перебої з електропостачанням водоканалів, призводили до перебоїв і з водопостачанням та водовідведенням у Львові. Львівводоканал розробив ПДНС на випадок перебоїв з електропостачанням і віялових знеструмлень ще до вторгнення Російської Федерації та почав закуповувати обладнання для покриття потреб у резервному електроживленні об'єктів водопостачання. Потреби в резервному електроживленні систем водопостачання наразі покриті на 80 %, однак систем водовідведення — лише на 10 %.

Як перший пріоритет (стадія 1), Львівводоканал направив запит на транспортні засоби для забезпечення ремонту критичної інфраструктури. Майже вся автомобільна та спеціальна техніка, що перебуває в експлуатації Львівводоканалу - стара, в поганому стані та була виготовлена в Росії (що зумовлює брак запасних частин для її ремонту). Це створює ризик для ремонтних бригад під час реагування на аварійні ситуації та може призвести до переривання надання послуг з водопостачання та водовідведення, коли ремонт неможливий. Вартість потреб стадії 1 оцінена у близько 2 000 000–2 200 000 дол. США. Другий пріоритет (стадія 2): потреби в резервному електроживленні споруд водовідведення, які залишаються, в тому числі дизельні генератори та частотні перетворювачі. Вартість потреб стадії 2 оцінена у близько 1 000 000–1 200 000 дол. США. Оскільки на каналізаційних насосних станціях використовується застаріле енергоємне обладнання, потреби стадії 3 передбачають насоси з прямим пуском і частотні перетворювачі для зменшення зносу обладнання та скорочення енергоспоживання. Вартість потреб стадії 3 оцінена у близько 1 500 000–1 600 000 дол. США. Довгострокові потреби також охоплюють реконструкцію та модернізацію застарілих електричних підстанцій, які живлять водонасосні станції.

3.5 ІНФОКСВОДОКАНАЛ (ОДЕСА)

Одеса — портове місто на Чорному морі на південному заході України із населенням до війни близько 1 010 000 осіб. Попри те, що це місто далеко від лінії фронту, його розташування на чорноморському узбережжі зробило його ціллю для ракетних ударів з моря. На щастя, ракетні атаки не завдали значної шкоди інфраструктурі міста чи об'єктам Інфоксводоканалу, і значних змін у населенні не спостерігається. Однак, як і в більшості інших міст України, вимкнення в системах електропостачання внаслідок руйнування енергетичної інфраструктури та пов'язані з цим віялові знеструмлення призвели до перебоїв у наданні послуг з водопостачання та водовідведення. Крім того, експлуатація Інфоксводоканалом застарілого електричного обладнання зумовлює неналежне функціонування інфраструктури під час аварійних знеструмлень. Перебої в електропостачанні та пов'язані з ними наслідки особливо явно проявилися для водозабірної інфраструктури на річці Дністер. Одеса постачається водою повністю з поверхневих джерел.

Інфоксводоканал розробив ПДНС для боротьби зі знеструмленнями на своїх об'єктах. Близько 20 % потреб Інфоксводоканалу в резервному електроживленні було закрито іншими донорами, але потреби як в низьковольтному, так і високовольтному обладнанні залишаються, зокрема пов'язані з інфраструктурою поверхневого водозабору. Потреби першого пріоритету (стадії 1) Інфоксводоканалу передбачають постачання низьковольтних частотних перетворювачів, низьковольтного комутаційного та захисного обладнання, а також кабельної продукції. Це обладнання та матеріали потрібні для приєднання низьковольтних дизельних генераторів і проведення аварійних ремонтів для підвищення стабільності електричних систем Інфоксводоканалу. Вартість потреб стадії 1 оцінена у близько 700 000–750 000 дол. США. Потреби другого пріоритету (стадії 2) охоплюють забезпечення резервним живленням систем як водопостачання, так і водовідведення, а також додаткові удосконалення наявного високовольтного обладнання. Сюди входять низьковольтні дизельні генератори, силові трансформатори (10/0,4 кВ, 6/0,4 кВ) і компоненти високовольтних комірок, потрібні для аварійних ремонтів. Вартість потреб стадії 2 оцінена у близько 550 000–600 000 дол. США. Інфоксводоканал не надав достатньої інформації для визначення конкретних потреб стадії 3 для покращення операційної й енергетичної ефективності в короткостроковій перспективі, але цими потребами займаються здебільшого інші донори.

4.0 ВИСНОВКИ

Війна, що триває в Україні, примножила проблеми в галузі водопостачання та водовідведення — це особливо пов'язано з погіршенням і перебоями електропостачання, оскільки удари Російської Федерації спрямовані на ключову енергетичну інфраструктуру. Хоча енергоспоживання українських водоканалів залишається загалом відносно низьким, окремі водоканали мають потреби в ремонтах, вимушені короткочасно переривати надання послуг унаслідок відмов застарілого обладнання під час знеструмлень і сплесків напруги. Повторювані пошкодження енергетичної інфраструктури водопостачання та водовідведення, а також застарілість і зношений стан наявних споруд зумовлюють необхідність не лише забезпечити водоканали резервними джерелами живлення, а й покращити їхню енергетичну й операційну ефективність.

Гуманітарні організації та донори значною мірою закрили потреби в низьковольтних резервних джерелах живлення, але потреби у високовольтних залишаються. Виходи обладнання з ладу та постійні потреби в ремонтах погіршуються проблемами з ланцюгами постачання, оскільки більшість необхідних запасних частин походила з ланцюгів постачання з Росії та Білорусі, яких більше не існує. Таким чином, поряд із забезпеченням джерел резервного живлення постає потреба в заміні застарілого обладнання та закупівлі запасних частин для ремонтів.

Зважаючи на те, що тривалі перебої в наданні послуг через знеструмлення стають дедалі рідшими, і що строки проєктування та закупівлі високовольтних генераторів тривалі, вплив реалізації високовольтних генераторів у довгостроковій перспективі є обмеженим. У випадках, коли потреба в резервному електроживленні високовольтного обладнання є неминучою, варто розглянути креативні рішення, які забезпечили б баланс між вартістю та впливом у довгостроковій перспективі. Водночас водоканали стикаються з потребами в частих ремонтах і проблемами з ланцюгами постачання, що підкреслює нагальні потреби в заміні ключового обладнання та модернізації електричних систем об'єктів. Рішення найвищих пріоритетів різняться від одного водоканалу до іншого, але передбачають заміну наявних застарілих підстанцій і пов'язаного високовольтного обладнання; впровадження пунктів керування, частотних перетворювачів, ресурсів і матеріалів для ремонтів; заміну наявних насосів і пов'язаних частотних перетворювачів і частотно-регульованих приводів; та — в довгостроковій перспективі — впровадження відновлюваних джерел енергії на об'єктах водоканалів, які будуть у цьому зацікавлені.

ПОВНИЙ ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ

- Березина Анна. 2022. «В окупації, без світла та з загрозою для АЕС: що відбувається у захопленій частині Запорізької області». 25 серпня 2022 року. Rbc.ua. <https://www.rbc.ua/ukr/news/okkupatsii-sveta-ugrozoy-aes-proishodit-zahvachennoy-1661444747.html>
- BMUV, Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection – Germany (n.d.). EU Water Policy. <https://www.bmuv.de/en/topics/water-resources-waste/water-management/policy-goals-and-instruments/eu-water-policy>
- Бодняк Олександра. 2022. «У Львові відновили електро- та водопостачання». 23 листопада 2022 року. Zaxid.net. https://zaxid.net/u_lvovi_vidnovili_elektropostachannya_do_polovini_spozvivachiv_n1553308
- DESPRO. (2020 р.) Water Supply and Sanitation in Ukraine—Position Paper.
- Федоркова Тетяна. 2022. «У Харкові вранці 10 жовтня пролунали вибухи: зникло світло». 10 жовтня 2022 року. Суспільне. Новини. <https://susplne.media/291554-u-harkovi-vranci-10-zovtna-prolunali-vibuhi-zniklo-svitlo/>
- Гевко Анастасія. 2022. «У Херсоні зникла електрика та вода». 06 листопада 2022 року. Fakty.com.ua. <https://fakty.com.ua/ua/ukraine/20221106-u-hersoni-znykla-elektryka-ta-voda-zmi/>
- Інфоксводоканал. 2022а. «Шановні споживачі!» 23 листопада 2022 року. <https://infoxvod.com.ua/uk/novini/povidomlennia/shanovni-spozvivachi-983>
- . 2022б. «Триває відновлення водопостачання». 23 листопада 2022 року. <https://infoxvod.com.ua/uk/novini/povidomlennia/triviae-vidnovlennia-vodopostachannia-984>
- Interfax.com.ua. 2022а. «Централізоване водопостачання у Херсоні відновлено на 90 % — заступник глави ОП Тимошенко». 13 грудня 2022 року. <https://interfax.com.ua/news/general/878137.html>
- . 2022б. «У Херсоні запустили насосну станцію, яка забезпечить водопостачання 70 % городян». 04 грудня 2022 року. <https://interfax.com.ua/news/general/876298.html>
- Міжнародне енергетичне агентство (IEA). (2016 р.) World Energy Outlook 2016. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/680c05c8-1d6e-42ae-b953-68e0420d46d5/WEO2016.pdf>
- Kavun.city. 2022. «В Херсоні 25 серпня зникла електрика і вода: що казали росіяни і що сталося насправді». 25 серпня 2022 року. <https://kavun.city/articles/233004/v-hersoni-25-serpnya-znikla-elektrika-i-voda-scho-kazali-rosiyani-i-scho-stalos-naspravdi>
- Kharkov.comments.ua. 2023. «Харків'ян попередили про загрозу відключення води». 15 січня 2023 року. <https://kharkov.comments.ua/ua/news/society/human-rights/14993-harkiv-yan-poperedili-pro-zagrozu-vidklyuchennya-vodi.html>
- Костенко Віктор, ред. 2022. «Обстріли 10 жовтня: українців попередили про віялові відключення електроенергії». 10 жовтня 2022 року. Dsnews.ua. <https://www.dsnews.ua/ukr/politics/obstrili-10-zhovtnya-ukrajinciv-poperedili-pro-viyalovi-vidklyuchennya-elektroenergiji-10102022-467518>

- Кравченко, Олександр. 2022а. «У Херсоні відновлюється централізоване водопостачання, — голова ОВА». 28 листопада 2022 року. LB.ua. https://lb.ua/society/2022/11/28/537397_hersoni_vidnovlyuietsya.html
- . 2022б. «20 грудня від електропостачання відключався майже весь Київ, — Yasno». LB.ua. 20 грудня 2022 року. https://lb.ua/society/2022/12/20/539799_20_grudnya_vid_elektropostachannya.html
- Квасневська Діана 2022. «З першого дня вторгнення Росії селище Антонівка під обстрілом: загинуло 6 осіб». 24tv.ua. 09 березня 2022 року. https://24tv.ua/pershogo-dnya-vtorgnennya-rosiyi-selishhe-antonivka-pid-obstrilom_n1899034
- Мінрегіон. (2020 р.) Концепція реалізації державної політики у сфері централізованого водопостачання та водовідведення.
- Загальнодержавна цільова програма «Питна вода України». (2021 р.) Пояснювальна записка (Word). Верховна Рада України. <https://itd.rada.gov.ua/billinfo/Bills/pubFile/816171>
- Пилипів Ігор. 2022. «В Одесі відновили живлення на об'єктах водопостачання». 11 грудня 2022 року. Epravda.com.ua. <https://www.epravda.com.ua/news/2022/12/11/694855/>
- Рокко Олексій. 2023. «В Одесі відновлено електропостачання критичної інфраструктури». 26 січня 2023 року. Суспільне. Новини. <https://suspilne.media/367226-v-odesi-vidnovleno-elektropostacanna-kriticnoi-infrastrukturi/>
- Родак Катерина. 2022. «Значна частина Львова залишились без водопостачання: перелік вулиць». 29 листопада 2022 року. Zaxid.net. https://zaxid.net/pomad_80_vulits_lvova_zalishilis_bez_vodopostachannya_perelik_n1553608
- Рязанцева Альона. 2022. «Водопостачання відновили у всьому Харкові — міськрада». 17 грудня 2022 року. Суспільне. Новини. <https://suspilne.media/340542-vodopostacanna-vidnovili-u-vsomu-harkovi-miskrada/>
- Слово і діло. 2022а. «Після обстрілів 23 листопада були повністю знеживлені 11 областей: ситуація у Києві дуже складна». 23 листопада 2022 року. <https://www.slovoidilo.ua/2022/11/24/novyna/bezpeka/pislya-obstriliv-23-lystopada-buly-rovnistyu-znezhvyleni-11-oblastej-sytuacziya-kyievi-duzhe-skladna>
- . 2022б. «В одному з районів Херсона склалася критична ситуація через обстріл — міськрада». 26 грудня 2022 року. <https://www.slovoidilo.ua/2022/12/26/novyna/suspilstvo/odnomu-rajoniv-xersona-sklalasya-krytychna-sytuacziya-cherez-obstril-miskrada>
- . 2022с. «Мер Харкова назвав ситуацію після ранкових ударів 'досить складною'». 31 жовтня 2022 року. <https://www.slovoidilo.ua/2022/10/31/novyna/suspilstvo/mer-harkova-nazvav-sytuacziyu-pislya-rankovyh-udariv-dosyt-skladnoyu>
- . 2022d. «У Херсоні відновлюють подачу води до житлових будинків». 30 листопада 2022 року. <https://www.slovoidilo.ua/2022/11/30/novyna/suspilstvo/xersoni-vidnovlyuyut-podachu-vody-zhytlovyh-budynkiv>
- The Kyiv Independent. (2022, December 2). Government merges regional development, infrastructure ministries. The Kyiv Independent. <https://kyivindependent.com/news-feed/government-merges-regional-development-infrastructure-ministries>

Цветкова Софія. 2023. «Знеструмлений Харків та область: у мерії повідомили, коли комунальники зможуть виїхати на місця аварій». 14 січня 2023 року. Суспільне. Новини.
<https://suspilne.media/359022-znestrumlenij-harkiv-ta-oblast-u-merii-povidomili-koli-komunalniki-zmozut-viihati-na-misca-avarij/>

Київводоканал. 2022. «Водопостачання в домівки кияни повністю відновили». Facebook, 01 листопада 2022 року.
<https://www.facebook.com/vodokanal/posts/pfbid0kVKsX32JdGEEFVunEj8fH2aIGP3F7ionNrNzcRQi9BEkXmTriNnPLE3M46RxDcefI>

Vodokanal.kharkov.ua. 2022a. «У Харкові водопостачання відновлено у повному обсязі». 25 листопада 2022 року.
<https://web.archive.org/web/20230311110031/https://vodokanal.kharkov.ua/news/13184>

———. 2022b. «У Харкові водопостачання відновлено у повному обсязі». 17 грудня 2022 року.
<https://vodokanal.kharkov.ua/news/13219>

———. 2023a. «Бригади КП «Харківводоканал» у Київському районі оперативно усувають пошкодження на водоводі після обстрілу». 13 січня 2023 року.
<https://vodokanal.kharkov.ua/news/13266>

———. 2023b. «У Харкові водопостачання відновлено у повному обсязі». 15 січня 2023 року.
<https://vodokanal.kharkov.ua/news/13268>

Vodokanal.kiev.ua. 2022a. «Увага! Відключення водопостачання». 20 грудня 2022 року.
<https://vodokanal.kiev.ua/news/uvaga!-v%D1%96dklyuchennya-vodopostachannya/>

———. 2022b. «Увага! Можливі перебої водопостачання!» 29 грудня 2022 року.
<https://vodokanal.kiev.ua/news/uvaga!-mozhliv%D1%96perebo%D1%97-vodopostachannya/>

———. 2022c. «Увага! Зупинено водопостачання в усіх районах міста». 16 грудня 2022 року.
<https://vodokanal.kiev.ua/news/uvaga!-zupineno-vodopostachannya-v-us%D1%96x-rajonax-m%D1%96sta/>

———. 2022d. «Водопостачання столиці відновлено!» 24 листопада 2022 року.
<https://vodokanal.kiev.ua/news/vodopostachannya-stolicz%D1%96-v%D1%96dnovleno!/>

———. 2022e. «Водопостачання столиці відновлено». 20 грудня 2022 року.
<https://vodokanal.kiev.ua/news/vodopostachannya-stolicz%D1%96-v%D1%96dnovleno2/>

———. 2022f. «Відновлюємо водопостачання столиці». 24 листопада 2022 року.
<https://vodokanal.kiev.ua/news/v%D1%96dnovlyu%D1%94mo-vodopostachannya-stolicz%D1%96/>

———. 2022g. «У Києві 80% споживачів залишаються без водопостачання». 31 листопада 2022 року. <https://vodokanal.kiev.ua/news/u-ki%D1%94v%D1%96-80-spozhivach%D1%96v-zalishayutsya-bez-vodopostachannya/>

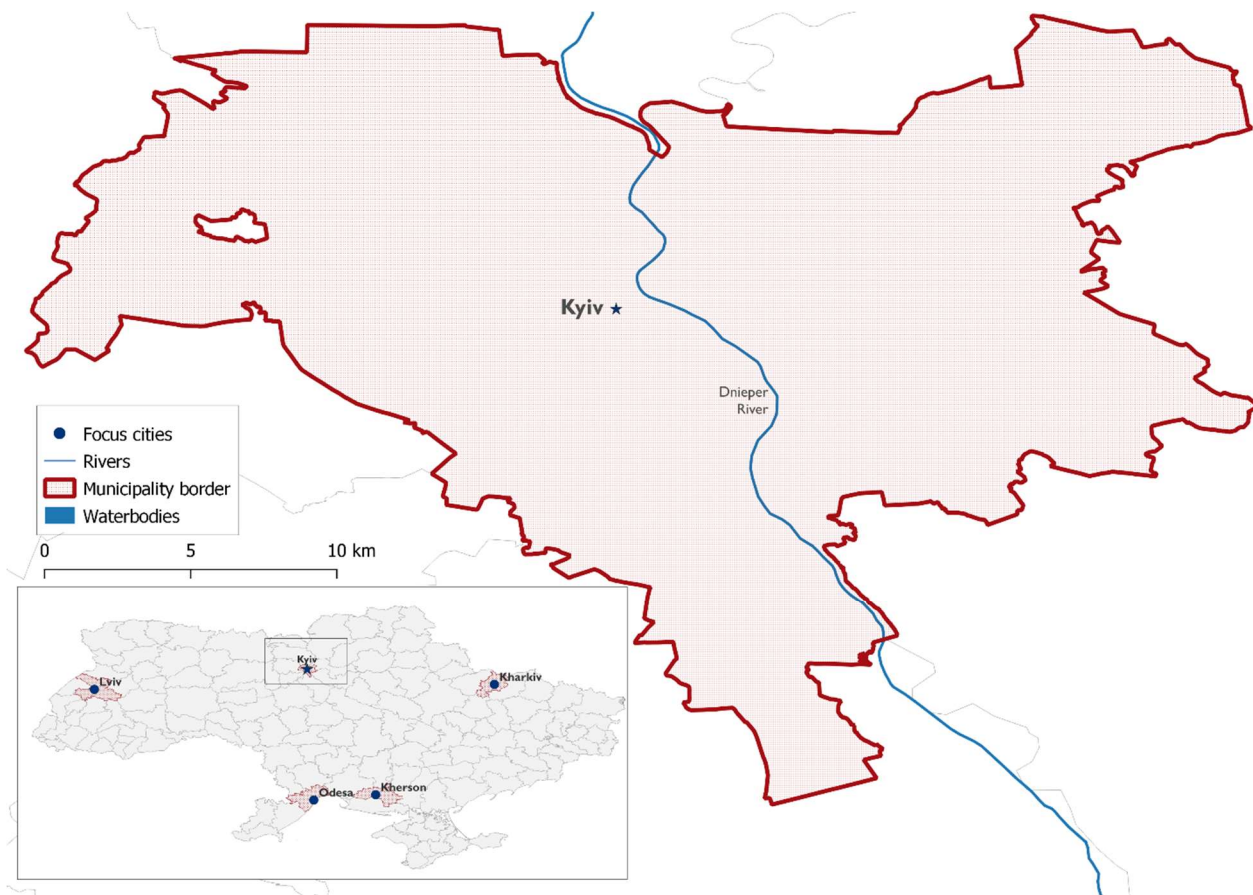
———. 2023. «Київводоканал отримав генератори від ЮНІСЕФ». 20 січня 2023 року.
<https://vodokanal.kiev.ua/news/ki%D1%97vodokanal-otrimav-generatori-v%D1%96d-yun%D1%96sef/>

Water.kherson.ua. 2023. «17.03.2023 – Водоканал працює для містян». 17 березня 2023 року.
https://water.kherson.ua/17-03-2023-novi-pozhgidranty-ta-obstezhennya-merezh/?cat_slug=news

- Світовий банк. (2023). Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment: February 2022 - February 2023 (English). Washington, D.C. : World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/099184503212328877/P1801740d1177f03c0ab180057556615497>
- Світовий банк; уряд України; Європейська Комісія. 2022. Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment, August 2022. Rapid Damage and Needs Assessment. World Bank, Washington, DC. <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/8e23952b-3674-512e-bb45-aacd8e222ebe> Ліцензія: CC BY 3.0 IGO.
- Світовий банк. (2021 р.) Ukraine Water Supply and Sanitation Policy Note (world). <https://elibrary.worldbank.org/doi/epdf/10.1596/35854>
- ЮНІСЕФ. (15 квітня 2022 року). 1.4 million people without running water across war-affected eastern Ukraine. Press release. UNICEF. <https://www.unicef.org/press-releases/14-million-people-without-running-water-across-war-affected-eastern-ukraine>
- Агентство з охорони довкілля США (2023). Sustainable Water Infrastructure - Energy Efficiency for Water Utilities. <https://www.epa.gov/sustainable-water-infrastructure/energy-efficiency-water-utilities#energyusage>
- Жарікова Анастасія. 2022а. «Одеса залишилась без водопостачання через знеструмлення». 05 грудня 2022 року. Epravda.com.ua <https://www.epravda.com.ua/news/2022/12/5/694610/>
- . 2022б. «Кличко: 40% Києва без світла через заходи безпеки під час обстрілів». 29 грудня 2022 року. Epravda.com.ua. <https://www.epravda.com.ua/news/2022/12/29/695559/>
- Запоріжжяобленерго, 2018 рік. «Статистична інформація у галузі електричної енергії за 2018 рік».

ДОДАТОК А. КИЇВВОДОКАНАЛ

КИЇВ	
ПрАТ АК «Київводоканал»	
Довоєнна чисельність населення: 2 952 301	
Поточна чисельність населення: бл. 2 805 000	
Загальна зміна чисельності населення: бл. 5 %	
Довоєнна кількість працівників (чисельність персоналу): 6500	
Поточна кількість працівників (чисельність персоналу): дані відсутні	
Загальна зміна чисельності працівників: дані відсутні	



А.1 ПРОФІЛЬ КИЇВВОДОКАНАЛУ

Резюме

- Ракетні удари по критичній інфраструктурі та стабілізаційні знеструмлення в електромережах спричинили низку знеструмлень на Київводоканалі. Донори й інші організації надали обладнання на підтримку Київводоканалу. Покрито до 25 % потреб у резервному живленні систем водопостачання та до 20 % потреб систем водовідведення.
- Київводоканал експлуатує як високовольтне обладнання (6, 10 кіловольт [кВ]), так і низьковольтне (0,4 кВ), введене в експлуатацію в 1960–1980-х роках. Наявне обладнання здебільшого застаріле та потребує постійного обслуговування. Насосне обладнання здебільшого експлуатується без частотного керування. Наявні розподільчі пристрої, електричне захисне обладнання та кабельна проводка застаріли та потребують постійних ремонтів, знижуючи надійність міських послуг з водопостачання та водовідведення. Наявні насоси артезіанських свердловин застаріли, не мають автоматизованого керування та потребують заміни. Високовольтне обладнання наразі не приєднане до резервних джерел живлення. Рішення на короткострокову перспективу для потреб у резервному живленні решти низьковольтного обладнання існують, але для високовольтного обладнання потрібні додаткові роботи з оцінювання та проектування.
- Вартість потреб стадії 1 оцінена у близько 170 000–190 000 дол. США. Вартість потреб стадії 2 оцінена у близько 1 200 000–1 400 000 дол. США. Вартість потреб стадії 3 оцінена у щонайменше 6 000 000–8 000 000 дол. США.

Огляд візитів на об'єкти

Інженери СДМ Інжиніринг Україна відвідали Київводоканал 28 лютого, 2 березня та 15 березня 2023 року. Під час візитів на об'єкти було проведено низку нарад з керівництвом Київводоканалу, і команда відвідала кілька водонасосних станцій, каналізаційних насосних станцій та артезіанських свердловин.

Загальний огляд

Приватне акціонерне товариство «Акціонерна компанія "Київводоканал"» (Київводоканал) було засноване 1871 року для забезпечення міста Києва послугами з водопостачання та водовідведення. Київводоканал частково покриває потреби у воді Київтеплоенерго — міського районного постачальника послуг з гарячого водопостачання й опалення.

А.1.1 ОГЛЯД МЕРЕЖ ТА СПОРУД

Огляд системи водопостачання

	КАТЕГОРІЯ	ДАНІ	ПРИМІТКИ
ВОДОПОСТАЧАННЯ	Водозабори	2	2 поверхневі водозабори
	Потужність водозаборів (м³/добу)	1 680 000	
	Типи джерел	Підземні води; поверхневі води	
	Свердловини з підземними водами	400	В експлуатації лише 160
	Макс. глибина свердловини (метрів [м])	360	
	Поверхневі водойми	2	Річка Дніпро і річка Десна

ТАБЛИЦЯ А. І. ОГЛЯД СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ — КИЇВВОДОКАНАЛ		
КАТЕГОРІЯ	ДАНІ	ПРИМІТКИ
Довжина трубопроводів (кілометрів [км])	4 200	
Макс. діаметр труби водопроводу (м)		дані відсутні
(Головні) водонасосні станції	12	
(Місцеві) водонасосні станції	30	
Потужність очисних споруд (кубічних метрів на добу [м ³ /добу])	1 680 000	
Місткість для зберігання обробленої води (м ³)		дані відсутні
Довоєнне споживання (м ³ /добу)	600 000	
Поточне споживання води (м ³ /добу)		дані відсутні
Зміни у споживанні води		дані відсутні
Довоєнне постачання (м ³ /добу)	169 200	Обсяги, постачені 2020 року
Поточне постачання (м ³ /добу)	145 200	Обсяги, постачені 2022 року
Зміни в постачанні	-14 %	
Вода, що постачається теплоенерго (м ³)	33 200	Обсяги, що надані 2022 року

Водопостачання міста залежить як від поверхневих джерел, так і підземних. Два поверхневі водозабори розташовані на берегах річки Дніпра, і в межах міста існують 400 артезіанських свердловин для постачання води з підземних водозаборів. 3-поміж усіх артезіанських свердловин в експлуатації перебувають близько 40 % (160 шт). Для знезараження підземних водозаборів використовується гіпохлорит натрію. Проектна потужність Деснянської водопровідної станції становить 1 080 000 м³/добу, Дніпровської — 600 000 м³/добу, а загальна сукупна потужність водоочисних споруд — 1 680 000 м³/добу.

Водонасосні станції (ВНС) першого підйому обладнані вертикальними відцентровими насосами, встановленими в 1930-х роках, кожна установка має продуктивність 5 200 м³/год. Надходячи до водоочисних споруд (ВОС), вода проходить двоетапний процес підготовки і подається на станцію другого підйому, на якій експлуатуються 4 насоси продуктивністю по 4 700 м³/год і 2 насоси продуктивністю по 3 000 м³/год. Місто також має насосні станції третього та четвертого підйомів, які працюють як підкачуючі. Всього є 42 ВНС: 30 місцевих і 12 магістральних. Загальна протяжність міських мереж водопостачання становить 4 200 км. 2020 року Київводоканал постачив місту 169 200 м³ води, 2021 року — 168 800 м³, а 2022 року — 145 200 м³.

Київводоканал постачає підготовлену воду на котельні тепломереж районного та квартального рівня, де вона проходить додаткову хімічну підготовку (натрій-катіонування) і стає безпечною для побутового споживання як гаряча (у системі централізованого гарячого водопостачання) зі станцій централізованого водопостачання. 2020 року Київводоканал постачив Київтеплоенерго 45 800 м³ води, 2021 року — 44 900 м³, а 2022 року — 33 200 м³.

Огляд системи водовідведення

ТАБЛИЦЯ А.2. ОГЛЯД СИСТЕМИ ВОДОВІДВЕДЕННЯ — КИЇВВОДОКАНАЛ			
	КАТЕГОРІЯ	ДАНІ	ПРИМІТКИ
ВОДОВІДВЕДЕННЯ	Протяжність каналізаційної мережі (км)	3 000	
	Магістральні колекторні труби		дані відсутні
	Каналізаційні насосні станції	34	
	Потужність очисних споруд (м³/добу)	1 800 000	
	Довоєнний загальний потік стічних вод (м³/добу)	1 000 000	
	Поточний загальний потік стічних вод (м³/добу)		дані відсутні
	Зміни в загальному потоці стічних вод		дані відсутні

Каналізаційна система міста складається з близько 3 000 км каналізаційних мереж і 34 каналізаційних насосних станцій (КНС). Каналізаційний колектор відводить стічні води на Бортницьку станцію аерації та каналізаційно-очисну станцію (КОС), де вони проходять механічне та біологічне оброблення. Оцінювальній команді було надано набагато менше даних щодо каналізаційних споруд Київводоканалу, ніж щодо оцінених споруд в інших містах.

А.1.2 ПОТРЕБИ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ТА ЇЇ ПОСТАЧАННЯ

Київводоканал експлуатує як високовольтне обладнання (6, 10 кВ), так і низьковольтне (0,4 кВ). Наявне електричне обладнання було введено в експлуатацію в 1960-х, 1970-х і 1980-х роках і, попри значну міру зношення, не проходило ані реконструкції, ані заміни. Це обладнання потребує постійного обслуговування, зумовлюючи високі операційні витрати для підтримання його роботи, оскільки запасні частини недоступні. Київводоканал має як політики енергоефективності, так і плани ефективного використання ресурсів, але не призначив жодного співробітника, відповідального за енергоменеджмент. Київводоканал не впроваджував сертифіковану систему енергоменеджменту відповідно до стандартів Міжнародної організації зі стандартизації.

Загальне споживання електроенергії Київводоканалом за останні три роки наведено в таблиці А.3 нижче.

ТАБЛИЦЯ А.3. РІЧНЕ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ КИЇВВОДОКАНАЛУ ЗА 2020–2022 РОКИ			
	2020	2021	2022
Загальне річне споживання електроенергії Київводоканалом, тисяч кВт · год	298 281	301 356	241 932

Енергоспоживання знизилося 2022 року внаслідок скорочення населення (особливо в період з лютого по квітень 2022 року) та планові стабілізаційні знеструмлення, коли електропостачання районів міста, що не зазнали прямої шкоди внаслідок інциденту, все одно вимикалося в цілях стабілізації енергосистеми.

Попри те, що на електричному обладнанні деяких об'єктів було проведено реконструкцію, масштаб цих удосконалень надто малий, щоб мати істотний вплив на загальну енергоефективність Київводоканалу. Наприклад, на деяких КНС було встановлено нове енергоефективне низьковольтне насосне обладнання із сучасними пунктами керування з каскадним і частотним регулюванням. Однак основна частка електричного обладнання (особливо високовольтні ВНС першого та другого підйомів) не реконструйована. Цих модернізацій,

вочевидь, недостатньо для забезпечення стабільної роботи, особливо за умов постійних знеструмлень та аварійних перемикачів на резерв.

Річні показники енергоефективності Київводоканалу за останні три роки (2020–2022 роки), обчислені як загальна енергія, спожита кожною системою на кубічний метр виробленої води або оброблених стічних вод, наведені в таблиці А.4.

ТАБЛИЦЯ А.4. РІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ КИЇВВОДОКАНАЛУ ЗА 2020–2022 РОКИ			
	2020	2021	2022
Річна енергоефективність системи водопостачання, кВт · год/м ³	0,633	0,639	0,673
Річна енергоефективність систем водовідведення, кВт · год/м ³	0,561	0,566	0,548

А.1.3 КЛЮЧОВІ ПРОБЛЕМИ ВНАСЛІДОК ВІЙНИ В УКРАЇНІ

Постійні ракетні удари Російської Федерації по енергосистемі України спричинили серйозні руйнування критичної інфраструктури в Київській області та значне скорочення пропускної спроможності високовольтних електромереж. Київська область також має найвищі показники споживання електроенергії в країні. Це призвело до дефіциту енергогенерації в обсязі 30–50 % та, як наслідок, **аварійних і стабілізаційних знеструмлень, втрати основного та резервного електроживлення на спорудах Київводоканалу та відмов обладнання радянських часів** унаслідок постійних аварійних перемикачів. Повний перелік інцидентів і наслідків наведений у розділі А.2.

Під час повних знеструмлень 31 жовтня та 23 листопада 2022 року 80 % споруд Київводоканалу, зокрема КОС і ВОС, були знеструмлені впродовж більш ніж доби. Водоканал спромігся заживити деяке обладнання (як-от низьковольтне обладнання 0,4 кВ) від пересувних дизельних генераторів. З байпас колекторів було випущено певний обсяг стічних вод із метою запобігання руйнуванню самопливних колекторів під вагою накопичених стічних вод і, як наслідок, відвернення екологічної та гуманітарної катастрофи.

Аварійні та стабілізаційні знеструмлення також вплинули на загальну роботу споруд. Такі перебої в електропостачанні споруд (зокрема КОС і ВОС, а також насосів свердловин підземних вод) порушили обробні процеси та скоротили строк служби й так уже зношеного та застарілого обладнання. Це змусило робітників Київводоканалу проводити постійні оперативні перемикачів й аварійні ремонти.

Унаслідок активного конфлікту в Київській області з лютого по березень 2022 року населення Києва значно скоротилося, через що Київводоканал був змушений працювати на мінімально можливому рівні постачання 300 000 м³/добу. Оперативний персонал провів підготовку до скидання певного обсягу обробленої води в разі подальшого скорочення споживання води. У цей період частотне регулювання насосних агрегатів було відсутнє, через що точне регулювання потоку в системах водопостачання та водовідведення було неможливе.

Київводоканал розробив план дій за надзвичайних ситуацій (ПДНС) для забезпечення надання послуг з водопостачання та водовідведення в мінімально необхідному обсязі за сценаріїв повних знеструмлень (ПДНС був описаний оцінювальній команді, однак співробітники водоканалу не змогли надати копії цих планів). Однак ці плани пов'язані з певними інженерними проблемами. ВНС першого та другого підйомів мають **високовольтне насосне обладнання (6 і 10 кВ), забезпечити яке резервним живленням набагато складніше** (див. розділ А.1.4). Крім того, всі

складові ланцюга оброблення та постачання води повинні бути забезпечені резервним живленням одночасно, оскільки процес оброблення не може бути успішним, якщо заживлені лише окремі складові. Таким чином, відповідно до аварійних планів Київводоканалу, всі складові повинні одночасно бути забезпечені дизельними або газовими генераторами.

Оскільки більшість КНС мають низьковольтне (0,4 кВ) насосне обладнання, забезпечення їх резервними джерелами живлення є набагато менш складним. Дитячий фонд ООН (ЮНІСЕФ) частково закриття наявну потребу в резервному живленні такого обладнання: ЮНІСЕФ постачив Київводоканалу низьковольтні (0,4 кВ) дизельні генератори та встановив їх на певних насосних спорудах і КНС. Генератори також було надано USAID. Однак високовольтне обладнання все ще потребує резервних джерел живлення. Повний перелік споруд Київводоканалу, які потребують резервних джерел живлення, наведений у додатку А.3.

А.1.4 ПРІОРИТЕТНІ ПОТРЕБИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕРЕРВНОСТІ НАДАННЯ ПОСЛУГ

Детальний перелік потреб, упорядкований за стадіями пріоритетності, наданий у додатку А.3. Стадії є такими:

- Стадія 1 (аварійна/невідкладна потреба): обладнання, потрібне якомога скоріше.
- Стадія 2 (термінова потреба): обладнання, потрібне впродовж наступних 3 місяців.
- Стадія 3 (короткострокова потреба): обладнання, яке не знадобиться впродовж принаймні 6–9 місяців (чи довше) або яке неможливо закупити у стислі строки.

Стадія 1: Для підвищення стійкості споруд і систем Київводоканалу потрібне постачання низьковольтних розподільчих пристроїв і захисного обладнання, а також кабельної продукції для аварійних ремонтів. Вартість закриття потреб стадії 1 становить близько 170 000–190 000 дол. США (це приблизна вартість лише обладнання та матеріалів без урахування додаткових витрат на доставку).

Стадія 2: Для підвищення стійкості споруд і систем Київводоканалу, забезпечення резервним живленням систем водовідведення та підвищення енергоефективності визначено такі пріоритети стадії 2:

- постачання та монтаж низьковольтних пунктів керування з частотними перетворювачами;
- постачання та монтаж низьковольтних дизельних генераторів;
- реконструкція підземних водозаборів (артезіанських свердловин).

Оцінювана вартість закриття потреб стадії 2 становить близько 1 200 000–1 400 000 дол. США (низьковольтні дизельні генератори та пункти керування з частотними перетворювачами оцінені у приблизно 550 000–600 000 дол. США).

Стадія 3: Потреби стадії 3 на довгострокову перспективу для проведення вдосконалень з метою підвищення енергоефективності описані в розділі А.1.5.

Пункти керування та частотні перетворювачі

Перед постачанням низьковольтного аварійного обладнання резервного живлення, потрібно встановити пункти керування з частотними перетворювачами для регулювання індукційних електродвигунів насосного обладнання. Це дасть змогу знизити пускові струми, подовжити строк служби насосного обладнання та дизельних генераторів (зі скороченням споживання дизельного

палива), скоротити споживання електроенергії на спорудах, де насосне обладнання працює у змінних режимах (не за номінальних параметрів), а також скоротити кількість гідравлічних ударів та аварійних ремонтів на трубопроводах та арматурі.

Технічний персонал Київводоканалу спроможний встановити низьковольтні (0,4 кВ) пункти керування за підтримки виробника стосовно введення обладнання в експлуатацію та підготовки оперативного персоналу. Перед замовленням пунктів керування має бути заповнений опитувальний лист, у якому виробник має зазначити ключові специфікації. Інформація, зазначена в опитувальному листі, має містити кількість насосів; потужність та тип електродвигунів; номінальні та пускові струми насосів; алгоритм роботи, у тому числі режими роботи й очікування; довжину силових і контрольних кабелів; відстані від місць установаження вимірювальних датчиків; діапазони вимірювань датчиків; а також додаткову проєктну документацію залежно від специфікацій об'єкта. Додаткові вимоги щодо встановлення пунктів керування можуть передбачати розширену проєктну документацію залежно від специфікацій об'єкта. Дані, наведені в такому опитувальному листі, можуть бути основою для тендерної процедури, оскільки вони представляють технічні вимоги замовника.

Дизельні генератори

Споруди та обладнання, описані в ПДНС Київводоканалу, потребують низьковольтних дизельних генераторів (0,4 кВ). Вимоги щодо потужності генераторів, перелічених у додатку А.3, передбачають, що вони працюватимуть паралельно, і що будуть закуплені та встановлені частотні перетворювачі. Деталі щодо потрібних генераторів і частотних перетворювачів наведені в додатку А.3.

Комутаційне та захисне обладнання, кабельна продукція

Найвні розподільчі пристрої, електричне захисне обладнання та кабельна продукція застаріли та постійно потребують ремонту, знижуючи надійність міських послуг з водопостачання та водовідведення. Постійні аварійні перемикання ще більше знижують працездатність обладнання. Резервні джерела живлення не підвищують стійкість систем водопостачання та водовідведення Київводоканалу, якщо не буде замінене старе комутаційне та захисне обладнання. Поточне обладнання є ненадійним і раз-по-раз відмовляє внаслідок постійних аварійних і оперативних перемикань, часто в критичні моменти.

Крім того, потреби в ремонтах та обслуговуванні обтяжуються браком запасних частин. Заміна низьковольтних (0,4 кВ) вимикачів, розподільчих пристроїв, контакторів усуне ці проблеми. Це обладнання доступне для закупівлі й не потребує додаткових робіт з проєктування, а монтаж може бути здійснений технічним персоналом Київводоканалу.

Реконструкція підземних водозаборів

Свердловини підземних вод, окрім заміни заглибних низьковольтних (0,4 кВ) насосів, потребують встановлення в точках забору пунктів керування з частотним регулюванням у комплекті з захисним і комутаційним обладнанням. Ці потреби можуть бути закриті встановленням пунктів керування з частотним регулюванням; сучасних енергоефективних низьковольтних заглибних насосів; а також комплектів спеціальних заглибних кабелів для з'єднання насосів і пунктів керування.

Це обладнання дозволить віддаленому диспетчеру запускати насоси свердловин підземних вод для наповнення резервуарів мірою потреби. Крім того, заміна застарілого обладнання значно

підвищить надійність підземних водозаборів і знизить споживання електроенергії та палива. Перед розміщенням замовлення на пункти керування виробник має заповнити опитувальний лист, зазначивши ключові специфікації. Інформація, зазначена в опитувальному листі, має містити кількість насосів; потужність та тип електродвигунів; номінальні та пускові струми насосів; алгоритм роботи, у тому числі режими роботи й очікування; довжину силових і контрольних кабелів; відстані від місць установаження вимірювальних давачів, діапазони вимірювань давачів; а також додаткову проектну документацію залежно від специфікацій об'єкта. Дані, наведені в такому опитувальному листі, можуть бути основою для тендерної процедури, оскільки вони представляють технічні вимоги замовника.

A.1.5 ЕНЕРГЕТИЧНА Й ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Низку невідкладних потреб Київводоканалу складно задовольнити в короткі строки через складні інженерні та проектні вимоги, а також тривалі строки закупівлі. На ВНС першого, другого та третього підйому, а також на КНС двох районів міста потрібна реконструкція високовольтного обладнання. Реконструкція високовольтного (6, 10 кВ) обладнання вимагає великого обсягу проектних робіт, спеціальних замовлень, а також спеціалізованих підрядників для монтажу.

Для підвищення енергоефективності, забезпечення високовольтних резервних джерел живлення та покращення експлуатації відповідно до ПДНС Київводоканалу потрібне проведення описаних нижче робіт. Усі роботи, описані нижче, мають тривалі строки проектування та реалізації (6–9 місяців чи довше):

- монтаж високовольтних пунктів керування з частотним регулюванням і прямим плавним пуском;
- монтаж резервних джерел живлення для високовольтного насосного обладнання.

Витрати на покриття потреб стадії 3 становитимуть близько 6 000 000–8 000 000 дол. США, і закупівля та монтаж обладнання можуть зайняти рік чи довше через необхідність у великих обсягах проектних робіт і виконання спеціального замовлення. Альтернативним варіантом реалізації резервного й аварійного живлення високовольтного насосного обладнання є влаштування каскадів із низьковольтних дизельних генераторів і підвищувальних трансформаторів. Для розроблення такого рішення потрібне виконання додаткових робіт із проектування, у тому числі — але не тільки — проведення топографічної зйомки та подальшого кошторисного обрахунку проектних робіт і витрат. Додаткові дані див. у таблиці А.5.

Високовольтні станції керування з частотним керуванням і прямим плавним пуском

Найвні на ВНС першого та другого підйому високовольтні електродвигуни є синхронними, через що мають великі пускові зусилля. Для приведення ротора в синхронізм зі статором потрібні високі пускові струми, які можуть уп'ятеро-всімєро перевищувати номінальні. Це співвідношення залежить від конструкції насосів. У разі прямого (без використання частотного регулювання з плавним пуском) приєднання насосних агрегатів до резервних джерел живлення потужність генераторів потрібно відповідно збільшити. Встановлення пунктів керування з частотним регулюванням і прямим плавним пуском розв'язує цю проблему, скорочуючи необхідну основну потужність дизельного генератора, подовжуючи строк служби насосів і зменшуючи негативний вплив високих струмів на електричне обладнання та резервні генератори.

Систему плавного пуску достатньо встановити на ВНС першого підйому, оскільки насоси там працюють у номінальному режимі без змінення робочої точки. Втім, на ВНС другого та третього

підйому, де здійснюється регулювання навантаження, варто встановити частотні перетворювачі — це забезпечить додаткову економію електроенергії.

Високовольтні пункти керування мають великі габарити, тому змонтувати їх у наявних приміщеннях ВНС і КНС буде складно. Рекомендовано в місцях монтажу високовольтних пунктів керування спорудити прибудови до зовнішньої стіни будівлі з легких конструкцій із залізобетонним фундаментом, металевим каркасом, утепленням мінеральною ватою та покрівлею з профільованого настилу. Ці рішення потребують детального проектування й експертизи третьої сторони, як вимагається за законом (Уряд України, 1999 рік). Монтаж і введення в експлуатацію має здійснювати компанія з відповідним досвідом і належними дозволами.

Резервне джерело живлення для високовольтного насосного обладнання

Резервне джерело живлення для високовольтного насосного обладнання становить суттєву проблему, яка може мати кілька варіантів вирішення (див. таблицю А.5):

ТАБЛИЦЯ А.5. ВАРИАНТИ РЕЗЕРВНИХ ДЖЕРЕЛ ЖИВЛЕННЯ ДЛЯ ВИСОКОВОЛЬТНОГО НАСОСНОГО ОБЛАДНАННЯ			
	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3
Стислий опис	Монтаж низьковольтних (класу 0,4 кВ) контейнерних дизельних генераторів із підвищувальними трансформаторами 0,4/6 і 0,4/10 кВ для отримання потрібної напруги. Обладнання для встановлення надворі.	Монтаж високовольтних (6, 10 кВ) контейнерних дизельних генераторів із прямим приєднанням до розподільчого пристрою насосної станції.	Монтаж низьковольтних (0,4 кВ) поршневих когенераційних установок на природному газі з підвищувальними трансформаторами 0,4/6 і 0,4/10 кВ для отримання потрібної напруги.
Переваги	Коротші строки закупівлі, доставлення та монтажу. Можливість влаштування каскадів шляхом встановлення кількох низьковольтних генераторів меншої потужності.	Менші капітальні інвестиції, менші габарити дизельного генератора.	Менші операційні витрати на паливо. Довші інтервали технічного обслуговування, більший ресурс (до 100 000 мотогодин). Можливість вироблення тепла й електроенергії для власних потреб як за аварійних, так і за нормальних умов експлуатації.
Недоліки	Більші капітальні інвестиції, більші габарити дизельного генератора. Коротший строк служби (до 20 000 мотогодин).	Строк постачання одного дизельного генератора може становити 8–12 місяців. Складніші вимоги до монтажу та введення в експлуатацію дизельного генератора. Коротший строк служби (до 20 000 мотогодин).	Потреба у спорудженні газового трубопроводу середнього тиску. Проектування, узгодження та конструювання можуть зайняти 12–24 місяці. Необхідне узгодження з Державною екологічною інспекцією, що також збільшить строки реалізації.

Найбільш доцільним варіантом реалізації резервного й аварійного живлення високовольтного насосного обладнання є влаштування каскадів із низьковольтних дизельних генераторів і підвищувальних трансформаторів. Оскільки насосні станції розташовуються в районах із великою кількістю активної комунальної інфраструктури, вибір майданчика перед монтажем вимагає проведення топографічної зйомки й інших вишукувань — це на додачу до специфічного

проектування та кошторисних обрахунків. З міркувань безпеки водоканалу не слід встановлювати устаткування аварійного електроживлення без обладнання частотного регулювання чи плавного пуску.

Одним із перспективних заходів із метою підвищення ефективності та сталості експлуатації є встановлення на великих ВНС (першого, другого та третього підйомів) поршневих когенераційних установок на природному газі. Це суттєво знизить експлуатаційні витрати та витрати на технічне обслуговування, оскільки обладнання такого типу має довші періоди роботи між сервісними перевірками та розрахунковий строк служби до 100 000 мотогодин. Цей варіант є довгостроковим рішенням, оскільки вимагає прокладання газового трубопроводу, розроблення проєктної та кошторисної документації, а також узгодження проєкту з екологічними службами й отримання від них дозволів. Цей процес може зайняти 12–24 місяці.

Додатковими труднощами, з якими стикається Київводоканал — як і решта водоканалів України, є застаріле електричне обладнання на електричних підстанціях та в електрощитових. Наявні високовольні комплектні розподільчі пристрої на електричних підстанціях і в електрощитових спрацювали свій строк служби вп'ятеро чи вшестеро. Це обладнання не забезпечує необхідної надійності та безпеки за умов постійних аварійних і стабілізаційних знеструмлень. Для визначення потреб у заміні обладнання повинне бути проведене додаткове оцінювання.

Після заміни та модернізації застарілого електричного обладнання можливо буде розглянути проєкти, пов'язані з впровадженням альтернативних джерел енергії, як-от сонячних панелей, вітрогенераторів, теплових насосів і біогазу.

A.2 ІНЦИДЕНТИ НА КИЇВВОДОКАНАЛІ ТА ЇХНІ НАСЛІДКИ

РЕЗЮМЕ

Київводоканал налічує загалом 55 годин переривань постачання послуг внаслідок знеструмлень, спричинених російськими ракетними ударами в період між жовтнем і груднем 2022 року. Згідно з даними Київводоканалу, під час цих ударів його споруди та будівлі зазнали незначних пошкоджень — повідомлялося лише про вибиті шибки. Найдовші переривання постачання послуг відбулися в період з жовтня по грудень 2022 року. Унаслідок ракетного удару 31 жовтня 2022 року електропостачання втратили всі споруди водопостачання та водовідведення. 23 листопада 2022 року внаслідок чергового ракетного удару знеструмлені були всі каналізаційні споруди та 80 % споруд водопостачання. Із січня 2023 року Київводоканал більше не повідомляв про перебої з наданням послуг унаслідок знеструмлень. У січні повідомлялося про лише два удари порівняно з чотирма у грудні, тож це, ймовірно, пов'язано зі зменшенням частоти та серйозності атак. Крім того, мінімізувати перебої з наданням послуг допомогло встановлення нових генераторів, постачених Агентством США з міжнародного розвитку (Vodokanal.kiev.ua, 2023).

ІНЦИДЕНТ І: 31 ЖОВТНЯ 2022 РОКУ

Уранці 31 жовтня російський ракетний удар, спрямований на енергетичну інфраструктуру, вразив щонайменше 10 електростанцій. Київводоканал повідомляв про зупинення всіх водонасосних станцій (ВНС) через знеструмлення внаслідок ракетного удару. Не працювали всі споруди водовідведення, крім очисної станції. Водоканал частково відновив надання послуг до кінця дня. Упродовж дня ракетний удар призвів до позбавлення послуг і з водопостачання, і з

водовідведення 80 % абонентів (Vodokanal.kiev.ua, 2022g). Водоканал повністю відновив надання послуг 1 листопада. Загалом повне відновлення діяльності зайняло у Київводоканалу 23 години. Київводоканал не повідомляв про значні пошкодження своїх об'єктів. Київводоканал відзначав, що наявні генератори забезпечували достатньо електроенергії лише для живлення обладнання радіозв'язку для роботи диспетчерів, а не для відновлення послуг. Послуги з водопостачання та водовідведення відновилися лише тоді, коли водоканал відновив електропостачання на своїх об'єктах.

ІНЦИДЕНТ 2: 23 ЛИСТОПАДА 2022 РОКУ

23 листопада російський ракетний удар спричинив часткові віялові знеструмлення в 11 областях України, в тому числі в Києві (Slovoidilo.ua, 2022a). Київводоканал заявляв, що внаслідок повного знеструмлення зупинені водоочисна станція та каналізаційні насосні станції. Удар також спричинив знеструмлення 80 % ВНС міста. Київводоканал не зміг уточнити, які споруди залишилися в робочому стані, і чи використовувалися на них генератори для підтримання роботи. Відновлення надання послуг з водопостачання та водовідведення відбулося після відновлення енергопостачання. 24 листопада Київводоканал заявляв, що послуги з водопостачання відновлені у трьох районах (Деснянському, Дніпровському та Дарницькому) лівобережної частини міста (Vodokanal.kiev.ua, 2022f). Водоканал відновив водопостачання та водовідведення для всіх абонентів упродовж 27 годин (Vodokanal.kiev.ua, 2022d).

ІНЦИДЕНТ 3: 16 ГРУДНЯ 2022 РОКУ

16 грудня 2022 року Київводоканал заявляв, що ракетний удар призвів до знеструмлення всіх споруд водопостачання (Vodokanal.kiev.ua, 2022c). Усі споруди водовідведення залишилися в роботі. Водоканал відновив надання послуг з водопостачання всім абонентам упродовж 27 годин. У відповідь на інформаційний запит Київводоканал повідомив, що надання послуг відновилося після відновлення мережевого енергопостачання. Київводоканал не повідомляв про пошкодження своїх об'єктів під час ракетного удару чи аварійного знеструмлення. Київводоканал не мав достатньої потужності генераторів для підтримання надання послуг під час знеструмлення.

ІНЦИДЕНТ 4: 20 ГРУДНЯ 2022 РОКУ

20 грудня 2022 року всі ВНС Київводоканалу втратили енергопостачання після аварійного знеструмлення внаслідок пошкоджень, завданих ракетним ударом 16 грудня (Vodokanal.kiev.ua, 2022a). За словами генерального директора енергопостачальної компанії Yasno, Київ не мав достатнього енергопостачання для забезпечення роботи комунальних служб унаслідок ракетного удару 16 грудня 2022 року (Кравченко, 2022b). Він повідомляв, що без енергопостачання опинилися 1,1 мільйона мешканців і всі споруди водопостачання. Він також відзначав, що наявна потужність є на 50 % нижчою, ніж потрібно для забезпечення роботи комунальних служб. Енергопостачання ВНС було відновлене місцевою енергопостачальною компанією впродовж години. Енергопостачання абонентів було відновлене впродовж чотирьох годин (Vodokanal.kiev.ua, 2022e).

ІНЦИДЕНТ 5: 29 ГРУДНЯ 2022 РОКУ

29 грудня 2022 року після російського ракетного удару по українській енергетичній інфраструктурі Київводоканал попереджав громадськість про можливі перебої в наданні послуг (Vodokanal.kiev.ua, 2022b). Однак усі споруди Київводоканалу залишилися в роботі. Міський голова Києва зазначав, що проблеми з водопостачанням може відчувати обмежена кількість абонентів (Жарікова, 2022b). Водоканал не надав додаткової інформації щодо цього інциденту.

А.3 ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ КИЇВВОДОКАНАЛУ

Київводоканал розробив ПДНС для забезпечення надання послуг з водопостачання та водовідведення під час перебоїв з енергопостачанням і віялових знеструмлень. Для виконання цих планів Київводоканал потребує як низько-, так і високовольтного обладнання. Потреби в обладнанні поділені на три стадії залежно від ступеня нагальності (від найбільш термінових до найменш):

- Стадія 1: обладнання потрібне невідкладно; потреби стадії 1 вартуватимуть близько 170 000–190 000 дол. США.
- Стадія 2: терміново, обладнання потрібне впродовж 3 місяців; потреби стадії 2 вартуватимуть близько 1 200 000–1 400 000 дол. США.
- Стадія 3: обладнання не знадобиться впродовж принаймні 6–9 місяців, або його неможливо закупити у стислі строки. Вартість потреб стадії 3 оцінена у щонайменше 6 000 000–8 000 000 дол. США.

Контактна особа у Київводоканалі для комунікацій стосовно закупівель і постачання обладнання зазначена в таблиці нижче. Усе обладнання та матеріали повинні бути доставлені за такою адресою: [інформація доступна на запит]. І хоча персонал водоканалу не зміг надати координати GPS споруд, назви споруд, де передбачено монтаж обладнання, перелічені в таблицях далі, і на них слід спиратися під час обговорення постачання та монтажу з контактною особою водоканалу. Суми, зазначені в кожному рядку таблиць далі, є загальною вартістю, а не ціною за одиницю.

ПОСАДА	ІМ'Я	КОНТАКТНИЙ НОМЕР	ЕЛ. ПОШТА
Головний енергетик	Доступно на запит	Доступно на запит	Доступно на запит

А.3.1 ПОТРЕБИ В ГЕНЕРАТОРАХ

Стадія 2: терміново, обладнання потрібне впродовж 3 місяців.

Обґрунтування: водоканалу потрібні генератори для живлення низьковольтного обладнання системи водовідведення у випадках знеструмлень відповідно до ПДНС.

ТАБЛИЦЯ А.6. ПОТРЕБИ В НИЗЬКОВОЛЬТНИХ ГЕНЕРАТОРАХ НА СПОРУДАХ ВОДОВІДВЕДЕННЯ КИЇВВОДОКАНАЛУ (ПОТРІБНЕ ДОДАТКОВЕ ВСТАНОВЛЕННЯ ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ)

№	МІСЦЕ	ТИП ГЕНЕРАТОРА	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
1	Каналізаційна насосна	Дизельний генератор (ДГ)	Тип палива: дизельне	7	130 000	• Для ДГ вибраної потужності потрібне встановлення

ТАБЛИЦЯ А.6. ПОТРЕБИ В НИЗЬКОВОЛЬТНИХ ГЕНЕРАТОРАХ НА СПОРУДАХ ВОДОВІДВЕДЕННЯ КИЇВВОДОКАНАЛУ (ПОТРІБНЕ ДОДАТКОВЕ ВСТАНОВЛЕННЯ ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ)

№	МІСЦЕ	ТИП ГЕНЕРАТОРА	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
	станція (КНС)-5, -6, -7, -8, -9, -10, -11, -12, -13		Основна потужність: 70 кіловат (кВт) Напруга: 400 вольт (В) К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей			частотного перетворювача (ЧП); • монтаж ДГ на об'єкті може здійснити персонал водоканалу; • потрібне додаткове встановлення пристрою автоматичного введення резерву (АВР) в електрощитовій (може бути спроектований і виготовлений за спеціальним замовленням); • потрібне випробування та введення в експлуатацію представниками виробника після монтажу; • потрібне укладення контракту на подальше технічне обслуговування виробником і постачання паливо-мастильних матеріалів.
2	КНС-14	ДГ	Тип палива: дизельне Основна потужність: 130 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей	1	25 000	
3	КНС-15	ДГ	Тип палива: дизельне Основна потужність: 300 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей	1	55 000	

ТАБЛИЦЯ А.6. ПОТРЕБИ В НИЗЬКОВОЛЬТНИХ ГЕНЕРАТОРАХ НА СПОРУДАХ ВОДОВІДВЕДЕННЯ КИЇВВОДОКАНАЛУ (ПОТРІБНЕ ДОДАТКОВЕ ВСТАНОВЛЕННЯ ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ)

№	МІСЦЕ	ТИП ГЕНЕРАТОРА	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
4	КНС-16, -17	ДГ	Тип палива: дизельне Основна потужність: 160 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей	2	56 000	
5	КНС-18	ДГ	Тип палива: дизельне Основна потужність: 550 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей	1	100 000	

* Загальна вартість є орієнтовною, до неї входить тільки ціна обладнання. Ціна залежить від виробника, наявності та країни, де буде замовлене обладнання.

Стадія 3: обладнання, яке не знадобиться впродовж принаймні 6–9 місяців (чи довше) або яке неможливо закупити у стислі строки.

Обґрунтування: постачання та монтаж альтернативних джерел живлення, як-от високовольтних генераторів, потрібних для забезпечення працездатності системи водопостачання під час віялових знеструмлень усього міста чи його частин відповідно до ПДНС з метою підтримання безперервної роботи насосних станцій на мінімальному рівні.

ТАБЛИЦЯ А.7. ПОТРЕБИ У ВИСОКОВОЛЬТНИХ ГЕНЕРАТОРАХ НА СПОРУДАХ ВОДОПОСТАЧАННЯ КИЇВВОДОКАНАЛУ (ПОТРІБНЕ ДОДАТКОВЕ ВСТАНОВЛЕННЯ ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ)

№	МІСЦЕ	ТИП ГЕНЕРАТОРА	СПЕЦИФІКАЦІЇ		К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
			ВИСОКОВОЛЬТНИЙ ГЕНЕРАТОР	АЛЬТЕРНАТИВНИЙ ВАРІАНТ			
1	ВНС 1-го підйому 1	ДГ	Основна потужність: 2 000 кВт Напруга: 6 кВ	Низьковольтний генератор Основна потужність: 2 000 кВт Підвищувальний трансформатор 0,4/6 кВ	1	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	
2	ВНС 2-го підйому 1 і технологія очищення питної води	Дизельний або на природному газі	Основна потужність: 1800 кВт Напруга: 10 кВ	Низьковольтний генератор Основна потужність: 1800 кВт Підвищувальний трансформатор 0,4/10 кВ	2	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	Це рішення вимагає розроблення проектної документації. Для замовлення обладнання потрібно заповнити опитувальний лист усіма необхідними параметрами.
			АБО Основна потужність: 3520 кВт Напруга: 10 кВ		1	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	
3	ВНС 2-го підйому 2	Дизельний або на природному газі	Основна потужність: 2600 кВт Напруга: 6 кВ	Низьковольтний генератор Основна потужність: 2600 кВт Підвищувальний трансформатор 0,4/6 кВ	1	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	
4	ВНС 3-го підйому 1	Дизельний або на природному газі	Основна потужність: 1800 кВт Напруга: 10 кВ	Низьковольтний генератор Основна потужність: 1800 кВт Підвищувальний трансформатор 0,4/10 кВ	1	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	
5	ВНС 3-го підйому 2	Дизельний або на природному газі	Основна потужність: 800 кВт Напруга: 10 кВ	Низьковольтний генератор Основна потужність: 800 кВт Підвищувальний трансформатор 0,4/10 кВ	1	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	
6	ВНС 3-го підйому 3	Дизельний або на природному газі	Основна потужність: 1800 кВт Напруга: 10 кВ	Низьковольтний генератор Основна потужність: 1800 кВт Підвищувальний трансформатор	1	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	

ТАБЛИЦЯ А.7. ПОТРЕБИ У ВИСОКОВОЛЬТНИХ ГЕНЕРАТОРАХ НА СПОРУДАХ ВОДОПОСТАЧАННЯ КИЇВВОДОКАНАЛУ (ПОТРІБНЕ ДОДАТКОВЕ ВСТАНОВЛЕННЯ ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ)

№	МІСЦЕ	ТИП ГЕНЕРАТОРА	СПЕЦИФІКАЦІЇ		К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
			ВИСОКОВОЛЬТНИЙ ГЕНЕРАТОР	АЛЬТЕРНАТИВНИЙ ВАРІАНТ			
				0,4/10 кВ			
7	ВНС 3-го підйому 4	Дизельний або на природному газі	Основна потужність: 1300 кВт Напруга: 10 кВ	Низьковольтний генератор Основна потужність: 1300 кВт Підвищувальний трансформатор 0,4/10 кВ	1	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	

* Загальна вартість є орієнтовною, до неї входить тільки ціна обладнання. Ціна залежить від виробника, наявності та країни, де буде замовлене обладнання.

A.3.2 ПОТРЕБИ В ПУНКТАХ КЕРУВАННЯ

Стадія 2: терміново, обладнання потрібне впродовж 3 місяців.

Обґрунтування: водоканал потребує встановлення пунктів керування із ЧП для низьковольтних електродвигунів каналізаційного насосного обладнання (паралельно з монтажем ДГ вибраної потужності з таблиці А.6). Це значно покращить енергоефективність споруд і підвищить надійність системи водовідведення міста.

ТАБЛИЦЯ А.8. ПОТРЕБИ В ПУНКТАХ КЕРУВАННЯ З ЧАСТОТНИМИ ПЕРЕТВОРЮВАЧАМИ ДЛЯ НИЗЬКОВОЛЬТНИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ДЛЯ СПОРУД ВОДОВІДВЕДЕННЯ КИЇВВОДОКАНАЛУ

№	МІСЦЕ	К-СТЬ ЧП, ПОТРІБНИХ НА ОБ'ЄКТІ	К-СТЬ І СПЕЦИФІКАЦІЇ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ	НАЙМЕНУВАННЯ ЧП ВІД SCHNEIDER ELECTRIC	НАЙМЕНУВАННЯ ЧП ВІД DANFOSS	НАЙМЕНУВАННЯ ЧП ВІД СІМЕНС УКРАЇНА	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
1	КНС-5, -6, -7, -8, -9, -10, -11, -12, -13	3	30 кВт (0,4 кВ) — 2 шт	ATV610D30N4	FC-101P30KT4E 20H2 + LCP	—	135 000	Додатково потрібні будуть доставка на об'єкт, закупівля запасних частин, монтажні роботи від виробника, навчання персоналу водоканалу
			40 кВт (0,4 кВ) — 1 шт	ATV930D45N4	FC-101P45KT4E 20H2 + LCP	—	72 000	
2	КНС-1	1	7,5 кВт (0,4 кВ) — 1 шт	ATV320U75N4B	FC-051P7K5T4E 20H3B + LCP II	—	4 500	
3	КНС-2	1	15 кВт (0,4 кВ) — 1 шт	ATV610D15N4	FC-051P15K5T4E 20H3B + LCP II	—	5 500	

* Загальна вартість є орієнтовною, до неї входить тільки ціна обладнання. Ціна залежить від виробника, наявності та країни, де буде замовлене обладнання.

Стадія 3: обладнання, яке не знадобиться впродовж принаймні 6–9 місяців (чи довше) або яке неможливо закупити у стислі строки.

Обґрунтування: встановлення пунктів керування з ЧП для високовольтних електродвигунів насосного обладнання водопостачання уможливить монтаж ДГ вибраної потужності з таблиці А.6, значно покращить енергоефективність об'єктів і підвищить надійність системи водопостачання міста.

ТАБЛИЦЯ А.9. ПОТРЕБИ В ПУНКТАХ КЕРУВАННЯ З ЧАСТОТНИМИ ПЕРЕТВОРЮВАЧАМИ ДЛЯ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ДЛЯ СПОРУД ВОДОПОСТАЧАННЯ КИЇВВОДОКАНАЛУ

№	МІСЦЕ	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЕНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
1	ВНС 1-го підйому 1	Пункт керування насосним обладнанням	З плавним пуском Електродвигуни: 860 кВт (6 кВ) — 2 шт	1	Для оцінювання потрібні додаткові проєктні роботи.	Будуть потрібні доставка на об'єкт, закупівля запасних частин, монтажні роботи від виробника, навчання персоналу водоканалу
2	ВНС 2-го підйому 1 і технологія очищення питної води	Пункт керування насосним обладнанням	З частотним регулюванням Електродвигун: 2 000 кВт (10 кВ) — 1 шт 1 000 кВт (10 кВ) — 1 шт 160 кВт (0,4 кВ) — 2 шт 200 кВт (0,4 кВ) — 1 шт	5	Для оцінювання потрібні додаткові проєктні роботи.	
3	ВНС 2-го підйому 2	Пункт керування насосним обладнанням	З частотним регулюванням Електродвигун: 2 000 кВт (6 кВ) — 1 шт 400 кВт (6 кВ) — 1 шт	2	Для оцінювання потрібні додаткові проєктні роботи.	
4	ВНС 3-го підйому 3	Пункт керування насосним обладнанням	З частотним регулюванням Електродвигун: 1 600 кВт (10 кВ) — 1 шт	1	Для оцінювання потрібні додаткові проєктні роботи.	
5	ВНС 3-го підйому 4	Пункт керування насосним обладнанням	З частотним регулюванням Електродвигун: 800 кВт (10 кВ) — 1 шт	1	Для оцінювання потрібні додаткові проєктні роботи.	

* Загальна вартість є орієнтовною, до неї входить тільки ціна обладнання. Ціна залежить від виробника, наявності та країни, де буде замовлене обладнання.

А.3.3 ПОТРЕБИ В РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЯХ, ЗАХИСНОМУ ОБЛАДНАННІ, КАБЕЛЬНІЙ ПРОДУКЦІЇ

Стадія І: обладнання потрібне негайно.

Обґрунтування: наявні розподільчі пристрої, електричне захисне обладнання та кабельна продукція застаріли та потребують постійних ремонтів, знижуючи надійність міських послуг із водопостачання та водовідведення. Постійні аварійні перемикання дедалі сильніше скорочують працездатність обладнання, яке часто відмовляє за критичних ситуацій. Для перелічених нижче аварійних ремонтів потрібні обладнання та матеріали.

ТАБЛИЦЯ А.10. ПОТРЕБИ КИЇВВОДОКАНАЛУ В РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЯХ, ЗАХИСНОМУ ОБЛАДНАННІ, КАБЕЛЬНІЙ ПРОДУКЦІЇ

№	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	ОД. ВИМ.	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
1	Запобіжник (швидкодійний) BUSSMAN 170M6813D	<ul style="list-style-type: none"> • Номінальний струм (тепловий) — 900 А • Робоча напруга — 690 В • Розмір — DIN3 • Характеристика — AR • Тип 170M6813D, номінальний струм (тепловий) — 900 А 	шт	3	1 000	Потрібні тільки закупівля матеріалів і їх доставлення на об'єкт
2	Вимикач на 80 А	80 А, 3 ф., 25 кА	шт	1	200	
3	Вимикач на 100 А	100 А, 3 ф., 25 кА	шт	1	220	
4	Вимикач на 160 А	160 А, 3 ф., 35 кА	шт	1	330	
5	Вимикач на 250 А	250 А, 3 ф., 35 кА	шт	1	600	
6	Вимикач на 63 А	63 А, 3 ф., 400 В	шт	1	120	
7	Вимикач на 50 А	50 А, 3 ф., 400 В	шт	2	70	
8	Вимикач на 40 А	40 А, 3 ф., 400 В	шт	7	180	
9	Вимикач на 32 А	32 А, 3 ф., 400 В	шт	23	590	
10	Вимикач на 25 А	25 А, 3 ф., 400 В	шт	34	730	
11	Вимикач на 16 А	16 А, 3 ф., 400 В	шт	34	650	
12	Вимикач на 32 А	32 А, 1 ф., 230 В	шт	3	30	
13	Вимикач на 25 А	25 А, 1 ф., 230 В	шт	18	70	
14	Вимикач на 16 А	16 А, 1 ф., 230 В	шт	18	110	
15	Ящик із вимикачем і запобіжниками ЯРП-100	100 А, 3 ф., 400 В	шт	2	220	
16	Потрійна розетка з кришкою водозахищена, для зовнішнього монтажу	потрійна, 16 А, 1 ф., 230 В, IP54	шт	10	450	
17	Магнітний пускач	ПМЕ-210, 25 А	шт	4	100	
18	Пристрій плавного пуску	12 А; 5,5 кВ; IP20, 50/60 Гц; 323–457 В	шт	5	1 000	
19	Кабель КГ-1х10,0 мм ²	жила — мідь, кількість провідників — 1, тип — гнучкий	м	10	15	
20	Кабель КГ-1х16,0 мм ²	жила — мідь, кількість провідників — 1, тип — гнучкий	м	100	275	
21	Кабель КГ-3х25+1х16 мм ²	жила — мідь, кількість провідників — 1, тип — гнучкий	м	200	3 300	
22	Кабель КГ-4х25 мм ²	жила — мідь, кількість провідників — 4, тип — гнучкий	м	200	1 200	

ТАБЛИЦЯ А.10. ПОТРЕБИ КИЇВВОДОКАНАЛУ В РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЯХ, ЗАХИСНОМУ ОБЛАДНАННІ, КАБЕЛЬНІЙ ПРОДУКЦІЇ

№	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	ОД-ВИМ.	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
23	Кабель КГ-3х35+1х16 мм ²	жила — мідь, кількість провідників — 1, тип — гнучкий	м	200	4 500	
24	Кабель КГ-4х35	жила — мідь, кількість провідників — 4, тип — гнучкий	м	600	15 000	
25	Кабель КГ-3х50+1х25 мм ²	жила — мідь, кількість провідників — 4, тип — гнучкий	м	200	7 700	
26	Кабель КГ-4х50 мм ²	жила — мідь, кількість провідників — 4, тип — гнучкий	м	300	11 500	
27	Кабель КГ-3х70+1х35 мм ²	жила — мідь, кількість провідників — 4, тип — гнучкий	м	200	8 750	
28	Кабель КГ-1х70 мм ²	жила — мідь, кількість провідників — 1, тип — гнучкий	м	300	4 000	
29	Кабель КГ-2х120 мм ²	жила — мідь, кількість провідників — 2, тип — гнучкий	м	400	16 700	
30	Кабель КГ-1х150 мм ²	жила — мідь, кількість провідників — 1, тип — гнучкий	м	300	7 500	
31	Кабель КГ-1х240 мм ²	жила — мідь, кількість провідників — 1, тип — гнучкий	м	600	27 000	
32	Кабель ВВГ 4х4 мм ²	жила — мідь, кількість провідників — 4, тип — гнучкий	м	100	250	
33	Кабель ВВГ 4х10 мм ²	жила — мідь, кількість провідників — 4, тип — гнучкий	м	100	670	
34	Кабель ВВГнг 3х2,5 мм ²	жила — мідь, кількість провідників — 3, тип — гнучкий, негорючий	м	550	610	
35	Кабель ВВГнг 4х25,0 мм ²	жила — мідь, кількість провідників — 4, тип — гнучкий, негорючий	м	50	660	
36	Кабель ВВГнг 5х4,0 мм ²	жила — мідь, кількість провідників — 5, тип — гнучкий, негорючий	м	100	290	
37	Кабель ВВГнг 3х2,5+1х1,5 мм ²	жила — мідь, кількість провідників — 5, тип — гнучкий, негорючий	м	100	90	
38	Дріт АППВ 2х2,5 мм ²	жила — алюміній, кількість провідників — 2, тип — гнучкий	м	800	230	

ТАБЛИЦЯ А.10. ПОТРЕБИ КИЇВВОДОКАНАЛУ В РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЯХ, ЗАХИСНОМУ ОБЛАДНАННІ, КАБЕЛЬНІЙ ПРОДУКЦІЇ

№	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	ОД. ВИМ.	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
39	Кабель АВВГ 4х4,0 мм ²	жила — алюміній, кількість провідників — 4, тип — гнучкий	м	200	110	
40	Кабель АВВГ 4х6,0 мм ²	жила — алюміній, кількість провідників — 4, тип — гнучкий	м	400	300	
41	Кабель АВВГ 4х10,0 мм ²	жила — алюміній, кількість провідників — 4, тип — гнучкий	м	200	200	
42	Кабель АВВГ 3х16,0+1х10,0 мм ²	жила — алюміній, кількість провідників — 4, тип — гнучкий	м	100	150	
43	Кабель контрольний КВВГ 10х2,5 мм ²	жила — мідь, кількість провідників — 10, тип — гнучкий, контрольний	м	50	170	
44	Ремонтні затискачі-муфти SN.10.60-67	PN16; Ø60–67 мм / L = 150 мм	шт	40	1 700	
45	Ремонтні затискачі-муфти SN.10.113-123.200	PN16; Ø113–123 мм / L = 200 мм	шт	120	7 520	
46	Ремонтні затискачі-муфти SN.10.167-177.300	PN16; Ø167–177 мм / L = 300 мм	шт	40	4 320	
47	Ремонтні затискачі-муфти SN.10.219-229.300	PN16; Ø219–229 мм / L = 300 мм	шт	40	5 040	
48	Ремонтні затискачі-муфти SN.10.273-283.300	PN16; Ø273–283 мм / L = 300 мм	шт	40	5 550	
49	Ремонтні затискачі-муфти SN.10.320-330.400	PN16; Ø320–330 мм / L = 400 мм	шт	40	8 270	
50	Ремонтні затискачі-муфти SN.20.420-440.400	PN16; Ø420–440 мм / L = 400 мм	шт	40	17 030	
51	Наконечник мідний DT-016	16 мм ²	шт	130	140	
52	Наконечник мідний DT-025	25 мм ²	шт	130	160	
53	Наконечник мідний DT-035	35 мм ²	шт	260	420	
54	Наконечник мідний DT-050	50 мм ²	шт	130	290	
55	Наконечник мідний DT-070	70 мм ²	шт	130	300	
56	Наконечник мідний DT-120	120 мм ²	шт	130	850	

ТАБЛИЦЯ А.10. ПОТРЕБИ КИЇВВОДОКАНАЛУ В РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЯХ, ЗАХИСНОМУ ОБЛАДНАННІ, КАБЕЛЬНІЙ ПРОДУКЦІЇ

№	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	ОД. ВИМ.	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
57	Наконечник мідний DT-150	150 мм ²	шт	65	460	
58	Наконечник мідний DT-240	240 мм ²	шт	65	720	
59	Муфта кінцева КНТП 10-70/120	150–240 мм ² ; 10 кВ	шт	50	2 470	
60	Муфта кінцева КНТП 10-150/240	150–240 мм ² ; 10 кВ	шт	60	3770	
61	Муфта з'єднувальна СТП-10	70/120 мм ²	шт	50	400	
62	Муфта з'єднувальна СТП-10	150/240 мм ²	шт	50	1 200	

* Загальна вартість є орієнтовною, до неї входить тільки ціна обладнання. Ціна залежить від виробника, наявності та країни, де буде замовлене обладнання.

А.3.4 ПОТРЕБИ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПІДЗЕМНИХ ВОДОЗАБОРІВ

Стадія 2: терміново, обладнання потрібне впродовж 3 місяців.

Обґрунтування: наявні насоси свердловин застаріли та потребують заміни, крім того, не мають автоматизованого керування (місцеві робітники за вказівкою центрального диспетчера вмикають їх вручну, коли потрібно, дістаючись на місце на велосипеді чи громадському транспорті). Встановлення нових, сучасних насосів і пунктів керування значно підвищить експлуатаційну й енергетичну ефективність і енергобезпеку підземних водозаборів.

ТАБЛИЦЯ А.11. ПОТРЕБИ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПІДЗЕМНИХ ВОДОЗАБОРІВ КИЇВВОДОКАНАЛУ

№	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	ОД. ВИМ.	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
Потреби, пов'язані з автоматичними електролізними установками						
1	Автоматична електролізна установка ЕП-10-12	Отримання 12 кг/добу натрію гіпохлориту	комплект	4	72 000	Може бути придбана за спеціальними замовленнями після визначення технічних параметрів за участі представників водоканалу.
2	Автоматична електролізна установка ЕП-10-26	Отримання 26 кг/добу натрію гіпохлориту	комплект	7	30 000	Доставка на об'єкт, випробування та введення в експлуатацію, а також навчання повинні здійснюватися за підтримки представника виробника.
Потреби, пов'язані з панелями керування насосами з частотними перетворювачами						
3	Панелі керування насосами з частотними перетворювачами для заглибних насосів потужністю 45 кВт	3 ф., 400 В; 45 кВт	комплект	10	120 000	Може бути придбана за спеціальними замовленнями після визначення технічних параметрів за участі представників водоканалу.

ТАБЛИЦЯ А.ІІ. ПОТРЕБИ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПІДЗЕМНИХ ВОДОЗАБОРІВ КИЇВВОДОКАНАЛУ

№	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	ОД. ВИМ.	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
4	Панелі керування насосами з частотними перетворювачами для заглибних насосів потужністю 37 кВт	3 ф., 400 В; 37 кВт	комплект	10	100 000	Доставка на об'єкт, випробування та введення в експлуатацію, а також навчання повинні здійснюватися за підтримки представника виробника.
5	Панелі керування насосами з частотними перетворювачами для заглибних насосів потужністю 30 кВт	3 ф., 400 В; 30 кВт	комплект	10	90 000	
Потреби, пов'язані з заглибними насосами для артезіанських свердловин						
6	Заглибні насоси для артезіанських свердловин із кабельними лініями для приєднання в комплекті. 7,5 кВт	3 ф., 400 В 7,5 кВт Швидкість потоку: 10 м ³ /год Напір: 180 м	комплект	1	2 000	Може бути придбана за спеціальними замовленнями після визначення технічних параметрів за участі представників водоканалу. Доставка на об'єкт, випробування та введення в експлуатацію, а також навчання повинні здійснюватися за підтримки представника виробника.
7	Заглибні насоси для артезіанських свердловин із кабельними лініями для приєднання в комплекті. 5,5 кВт	3 ф., 400 В 5,5 кВт Швидкість потоку: 10 м ³ /год Напір: 100 м	комплект	3	4 500	
8	Заглибні насоси для артезіанських свердловин із кабельними лініями для приєднання в комплекті. 5,5 кВт	3 ф., 400 В 5,5 кВт Швидкість потоку: 10 м ³ /год Напір: 130 м	комплект	1	1 500	
9	Заглибні насоси для артезіанських свердловин із кабельними лініями для приєднання в комплекті. 15 кВт	3 ф., 400 В 15 кВт Швидкість потоку: 20 м ³ /год Напір: 180 м	комплект	1	4 000	
10	Заглибні насоси для артезіанських свердловин із кабельними лініями для приєднання в комплекті. 9,2 кВт	3 ф., 400 В 9,2 кВт Швидкість потоку: 20 м ³ /год Напір: 100 м	комплект	1	3 000	
11	Заглибні насоси для артезіанських свердловин із кабельними лініями для приєднання в комплекті. 11 кВт	3 ф., 400 В 11 кВт Швидкість потоку: 25 м ³ /год Напір: 100 м	комплект	7	21 000	
12	Заглибні насоси для артезіанських свердловин із кабельними лініями для приєднання в комплекті. 11 кВт	3 ф., 400 В 11 кВт Швидкість потоку: 20 м ³ /год Напір: 120 м	комплект	1	3 000	

ТАБЛИЦЯ А.11. ПОТРЕБИ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПІДЗЕМНИХ ВОДОЗАБОРІВ КИЇВВОДОКАНАЛУ

№	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	ОД-ВІМ.	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
13	Заглибні насоси для артезіанських свердловин із кабельними лініями для приєднання в комплекті. 13 кВт	3 ф., 400 В 13 кВт Швидкість потоку: 30 м ³ /год Напір: 100 м	комплект	10	35 000	
14	Заглибні насоси для артезіанських свердловин із кабельними лініями для приєднання в комплекті. 18,5 кВт	3 ф., 400 В 18,5 кВт Швидкість потоку: 30 м ³ /год Напір: 150 м	комплект	5	18 500	
15	Заглибні насоси для артезіанських свердловин із кабельними лініями для приєднання в комплекті. 22 кВт	3 ф., 400 В 22 кВт Швидкість потоку: 30 м ³ /год Напір: 180 м	комплект	4	16 000	
16	Заглибні насоси для артезіанських свердловин із кабельними лініями для приєднання в комплекті. 22 кВт	3 ф., 400 В 22 кВт Швидкість потоку: 40 м ³ /год Напір: 120 м	комплект	1	4 000	
17	Заглибні насоси для артезіанських свердловин із кабельними лініями для приєднання в комплекті. 22 кВт	3 ф., 400 В 22 кВт Швидкість потоку: 40 м ³ /год Напір: 130 м	комплект	3	12 000	
18	Заглибні насоси для артезіанських свердловин із кабельними лініями для приєднання в комплекті. 26 кВт	3 ф., 400 В 26 кВт Швидкість потоку: 40 м ³ /год Напір: 150 м	комплект	2	8 400	
19	Заглибні насоси для артезіанських свердловин із кабельними лініями для приєднання в комплекті. 22 кВт	3 ф., 400 В 22 кВт Швидкість потоку: 45 м ³ /год Напір: 100 м	комплект	2	8 000	
20	Заглибні насоси для артезіанських свердловин із кабельними лініями для приєднання в комплекті. 26 кВт	3 ф., 400 В 26 кВт Швидкість потоку: 60 м ³ /год Напір: 100 м	комплект	3	12 600	
21	Заглибні насоси для артезіанських свердловин із кабельними лініями для приєднання в комплекті. 26 кВт	3 ф., 400 В 26 кВт Швидкість потоку: 65 м ³ /год Напір: 100 м	комплект	1	4 200	

ТАБЛИЦЯ А.ІІ. ПОТРЕБИ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПІДЗЕМНИХ ВОДОЗАБОРІВ КИЇВВОДОКАНАЛУ

№	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	ОД. ВИМ.	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
22	Заглибні насоси для артезіанських свердловин із кабельними лініями для приєднання в комплекті. 26 кВт	3 ф., 400 В 26 кВт Швидкість потоку: 50 м ³ /год Напір: 130 м	комплект	11	45 000	
23	Заглибні насоси для артезіанських свердловин із кабельними лініями для приєднання в комплекті. 30 кВт	3 ф., 400 В 30 кВт Швидкість потоку: 50 м ³ /год Напір: 150 м	комплект	11	50 000	
24	Заглибні насоси для артезіанських свердловин із кабельними лініями для приєднання в комплекті. 45 кВт	3 ф., 400 В 45 кВт Швидкість потоку: 50 м ³ /год Напір: 200 м	комплект	1	4 700	
25	Заглибні насоси для артезіанських свердловин із кабельними лініями для приєднання в комплекті. 30 кВт	3 ф., 400 В 30 кВт Швидкість потоку: 75 м ³ /год Напір: 100 м	комплект	1	4 300	

* Загальна вартість є орієнтовною, до неї входить тільки ціна обладнання. Ціна залежить від виробника, наявності та країни, де буде замовлене обладнання.

А.4 ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Уряд України, 1999 рік. «Закон України "Про архітектурну діяльність" № 687-XIV». 20 травня 1999 року.

Кравченко Олександр. 2022а. «У Херсоні відновлюється централізоване водопостачання, — голова ОВА». 28 листопада 2022 року. LB.ua.

https://lb.ua/society/2022/11/28/537397_hersoni_vidnovlyuetsya.html

———. 2022б. «20 грудня від електропостачання відключався майже весь Київ, — Yasno». LB.ua. 20 грудня 2022 року.

https://lb.ua/society/2022/12/20/539799_20_grudnya_vid_elektropostachannya.html

Vodokanal.kiev.ua. 2022а. «Увага! Відключення водопостачання». 20 грудня 2022 року.

<https://vodokanal.kiev.ua/news/uvaga!-v%D1%96dklyuchennya-vodopostachannya/>

———. 2022б. «Увага! Можливі перебої водопостачання!» 29 грудня 2022 року.

<https://vodokanal.kiev.ua/news/uvaga!-mozhliv%D1%96perebo%D1%97-vodopostachannya!/>

———. 2022с. «Увага! Зупинено водопостачання в усіх районах міста». 16 грудня 2022 року.

<https://vodokanal.kiev.ua/news/uvaga!-zupineno-vodopostachannya-v-us%D1%96x-rajonax-m%D1%96sta/>

———. 2022d. «Водопостачання столиці відновлено!» 24 листопада 2022 року.

<https://vodokanal.kiev.ua/news/vodopostachannya-stolicz%D1%96-v%D1%96dnovleno!/>

———. 2022е. «Водопостачання столиці відновлено.» 20 грудня 2022 року.

<https://vodokanal.kiev.ua/news/vodopostachannya-stolicz%D1%96-v%D1%96dnovleno2/>

———. 2022f. «Відновлюємо водопостачання столиці». 24 листопада 2022 року.

<https://vodokanal.kiev.ua/news/v%D1%96dnovlyu%D1%94mo-vodopostachannya-stolicz%D1%96/>

———. 2022g. «У Києві 80 % споживачів залишаються без водопостачання». 31 жовтня 2022 року.

<https://vodokanal.kiev.ua/news/u-ki%D1%94v%D1%96-80-spozivach%D1%96v-zalishayutsya-bez-vodopostachannya/>

———. 2023. «Київводоканал отримав генератори від ЮНІСЕФ». 20 січня 2023 року.

<https://vodokanal.kiev.ua/news/ki%D1%97v-vodokanal-otrimav-generatori-v%D1%96d-yun%D1%96sef/>

Slovoidilo.ua. 2022а. «Після обстрілів 23 листопада були повністю знеживлені ІІ областей: ситуація у Києві дуже складна». 23 листопада 2022 року.

<https://www.slovoidilo.ua/2022/11/24/novyna/bezpeka/pislya-obstriliv-23-lystopada-buly-povnistyu-znezhyleni-I-I-oblastej-sytuacziya-kyievi-duzhe-skladna>

Жарікова Анастасія. 2022а. «Одеса залишилась без водопостачання через знеструмлення».

5 грудня 2022 року. Epravda.com.ua <https://www.epravda.com.ua/news/2022/12/5/694610/>

———. 2022б. «Кличко: 40 % Києва без світла через заходи безпеки під час обстрілів». 29 грудня

2022 року. Epravda.com.ua. <https://www.epravda.com.ua/news/2022/12/29/695559/>

ДОДАТОК В. ХАРКІВВОДОКАНАЛ

ХАРКІВ

Комунальне підприємство «Харківводоканал» (Харківводоканал)

Довоєнна чисельність населення (кількість осіб): 1 421 125

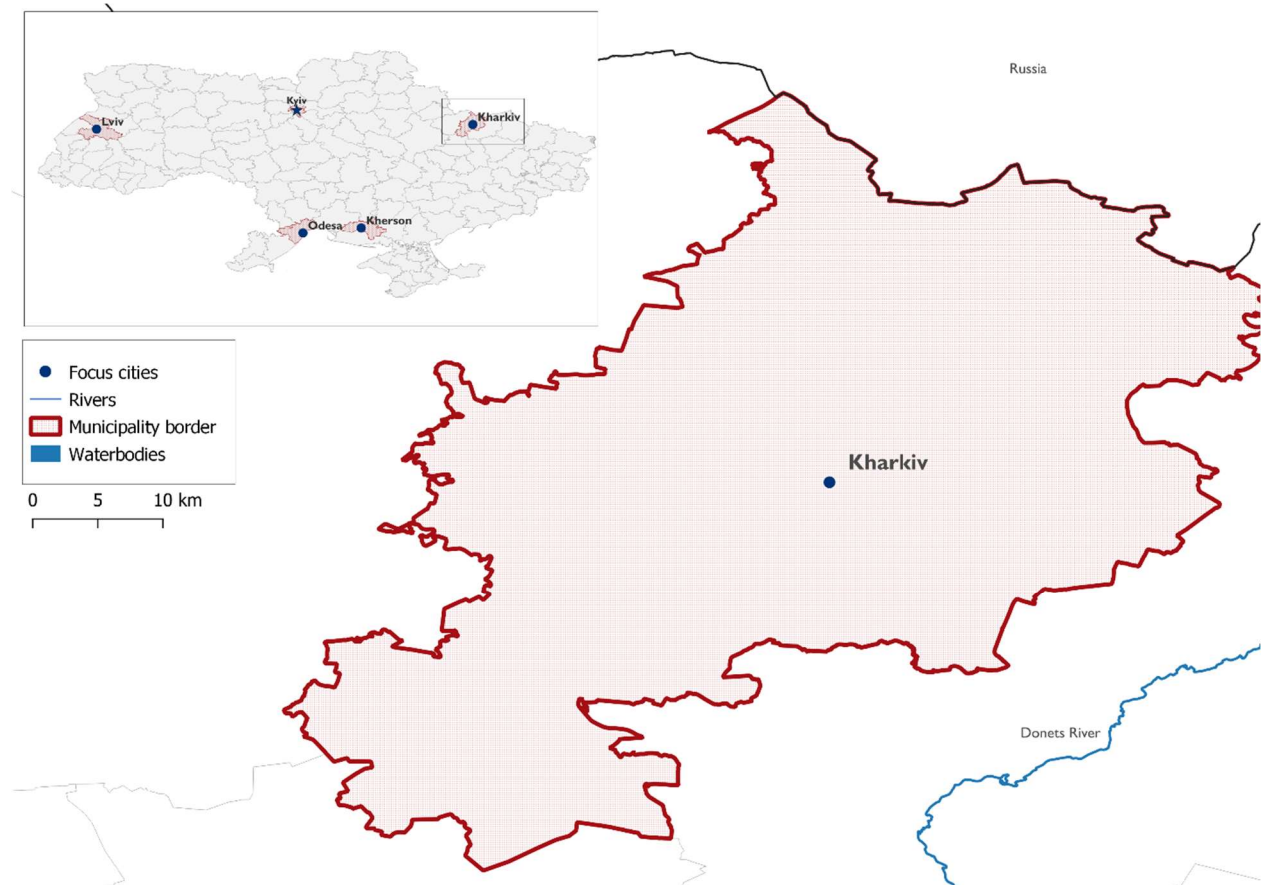
Поточна чисельність населення (кількість осіб): бл. 1 100 000

Загальна зміна чисельності населення: -23 %

Довоєнна кількість працівників (чисельність персоналу): 5 835

Поточна кількість працівників (чисельність персоналу): 4 964

Загальна зміна кількості працівників: -15 %



В.1 ПРОФІЛЬ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ

Резюме

- Ключові проблеми, з якими стикається Харківводоканал, — це безпосереднє руйнування інфраструктури водопостачання та водовідведення, а також перебої з електропостачанням, спричинювані ракетними ударами по критичній енергетичній інфраструктурі. Харківводоканал отримав підтримку від донорів та інших організацій. Наразі покрито до 15 % потреб у резервному живленні систем водопостачання та до 10 % систем водовідведення.
- Системи центрального водопостачання та водовідведення Харківводоканалу мають як високовольтне обладнання (6 і 10 кВ), так і низьковольтне (0,4 кВ). Більшу частину електричного силового обладнання було встановлено між 1960 і 1990 роками, воно застаріле та перебуває в поганому технічному стані. Харківводоканал експлуатує переважно радянські оливнонаповнені знижувальні трансформатори (10/0,4 і 6/0,4 кВ), які потребують постійних регламентних ремонтів. Харківводоканал експлуатує більше високовольтного насосного обладнання, ніж більшість міст України, де почався перехід на низьковольтне обладнання. Потреби в низьковольтному резервному живленні можуть бути закриті в короткочасній перспективі, однак для високовольтного обладнання потрібні додаткові роботи з оцінювання та проектування.
- Потреби стадії 1 вартуватимуть близько 400 000–440 000 дол. США. Потреби стадії 2 вартуватимуть близько 1 150 000–1 300 000 дол. США. Вартість потреб стадії 3 оцінена у щонайменше 6 500 000–8 500 000 дол. США.

Огляд візитів на об'єкти

Три інженери СДМ Інжиніринг Україна здійснили візит на об'єкти Харківводоканалу 9–10 березня 2023 року. Під час візитів відбулася низка зустрічей з керівництвом Харківводоканалу, команда також відвідала насосні та обробні споруди.

Загальний огляд

Комунальне підприємство (КП) «Харківводоканал» було засноване 1881 року для забезпечення міста Харкова та прилеглих районів послугами з водопостачання та водовідведення. Харківводоканал перебуває у власності територіальної громади міста Харкова. Харківводоканал також постачає оброблену воду для потреб як централізованого побутового опалення, так і теплоелектроцентралей, і є єдиним постачальником теплоенерго, зокрема Приватного акціонерного товариства «Харківська ТЕЦ-5» та КП «Харківські теплові мережі». 2020 року Харківводоканал постачив 41 008 200 м³ води для потреб теплоелектроцентралей і побутового опалення; 2021 року — 41 092 800 м³; 2022 року — 25 744 700 м³.

В.І.І ОГЛЯД МЕРЕЖІ ТА СПОРУД

Огляд системи водопостачання

ТАБЛИЦЯ В.І. ОГЛЯД СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ — ХАРКІВВОДОКАНАЛ			
	КАТЕГОРІЯ	ДАНІ	ПРИМІТКИ
ВОДОПОСТАЧАННЯ	Водозабори	2	Поверхневі водозабори
	Потужність водозаборів (м ³ /добу)	574 000	
	Типи джерел	Поверхневі води; підземні води	
	Свердловини з підземними водами	14	
	Макс. глибина свердловини (м)	800	
	Поверхневі водні джерела	2	Річка Сіверський Донець; канал Дніпро-Донбас
	Протяжність розподільчих водопроводів (км)	2 741	
	Макс. діаметр труби водопроводу (м)	1,6	
	(Головні) водонасосні станції (ВНС)	7	
	(Місцеві) ВНС	14	
	Потужність очисних споруд (м ³ /добу)	574 000	
	Місткість для зберігання обробленої води (м ³)		Дані відсутні
	Довоєнне споживання (м ³ /добу)		Дані відсутні
	Поточне споживання води (м ³ /добу)		Дані відсутні
	Зміни у споживанні води (м ³ /добу)		Дані відсутні
	Довоєнне постачання (м ³ /добу)		Дані відсутні
	Поточне постачання (м ³ /добу)	381 850	Дані 2022 року
	Зміни в постачанні		Дані відсутні
	Вода, що постачається теплоенерго (м ³)	25 744 700	Дані 2022 року

Харків отримує воду з низки поверхневих і підземних джерел, розташованих на значних відстанях одне від одного та від міста. Поверхневі водні джерела — це річка Сіверський Донець (Печенізьке водосховище) та Краснопавлівське водосховище на каналі Дніпро-Донбас (загальна потужність 574 000 м³/добу). Місто також живиться підземними водами з близько 14 артезіанських свердловин. Вода проходить оброблення на двох водоочисних спорудах (ВОС) (загальною потужністю 574 000 м³/добу, по одній на джерело поверхневих вод).

Основним джерелом водопостачання є Печенізьке водосховище місткістю 383 мільйони м³. Вода для насосних станцій першого підйому постачається водогоном діаметром 900–1 400 мм на Кочетоцьку водопровідну станцію. Оброблена питна вода після цього постачається в місто Харків п'ятьма магістральними водогонами діаметрами 900–1 600 мм. Водозабір із річки Сіверський Донець складається з трьох блоків. Дві водозабірні установки обладнані горизонтальними насосами загальною продуктивністю 4 700 м³/год.

Третя водозабірна установка обладнана вертикальними насосами загальною продуктивністю 6 500 м³/год. Вода постачається від заборів шістьма водогонами діаметрами 900–1 400 мм на комплекс водопідготовки «Донець». Процес водопідготовки складається з горизонтальних відстійних резервуарів і швидких фільтрів. Оброблена вода постачається на ВНС третього підйому

Роганської ВОС п'ятьма водогонами діаметром І 400 мм. ВНС обладнана насосними агрегатами продуктивністю по 4 700 м³/год. Оброблена вода постачається споживачам п'ятьма водогонами, кожен з яких має діаметр від 900 до І 400 мм.

Водозабір з каналу Дніпро-Донбас постачає двома водогонами діаметром І 400 мм воду на Дніпровську ВОС і ВНС другого підйому. На ВНС третього підйому вода постачається двома водогонами І 400 мм. Після третього підйому вода двома водогонами І 400 мм надходить до камери перемикання трубопроводів (де магістральні лінії з'єднуються з трубопроводами для перерозподілу води між магістралями), звідки вода постачається до міста двома водогонами І 200 мм. Загальна потужність цих двох ВОС невідома.

Крім того, в іншій частині міста є 14 артезіанських свердловин максимальною глибиною 800 м. Підземні води в обсягах водопостачання міста становлять близько 10 %, але ступінь оброблення, яке вони проходять, невідомий.

У місті є 14 бустерних насосних станцій. Загальна протяжність міських мереж водопостачання становить 2 741 км, із яких 801 км становлять магістральні водогони. Станом на січень 2023 року 64 % мереж (близько І 780 км, з яких 509 км — магістральні водогони) потребують заміни через поганий стан і значні витоки.

Огляд системи водовідведення

ТАБЛИЦЯ В.2. ОГЛЯД СИСТЕМИ ВОДОВІДВЕДЕННЯ — ХАРКІВВОДОКАНАЛ			
	КАТЕГОРІЯ	ДАНІ	ПРИМІТКИ
ВОДОВІДВЕДЕННЯ	Протяжність каналізаційної мережі (км)	І 684	
	Магістральні колекторні труби	398	
	Каналізаційні насосні станції (КНС)	37	
	Потужність очисних споруд (м ³ /добу)	І 050 000	2 окремі станції: І потужністю 750 000 м ³ /добу, І потужністю 300 000 м ³ /добу.
	Довоєнний загальний потік стічних вод (м ³ /добу)		дані відсутні
	Поточний загальний потік стічних вод (м ³ /добу)	303 610	Дані 2022 року
	Зміни в загальному потоці стічних вод		дані відсутні

Каналізаційна система міста складається з близько І 684 км мереж і 37 КНС. Каналізаційні стоки відводяться тунельними колекторами глибокого залягання. Протяжність колекторів становить 67,8 км, середня глибина — 20 м, максимальна — 50 м. Стічні води надходять на головну каналізаційно-насосну станцію, розташовану на території каналізаційно-очисної станції (КОС). Всього КОС дві, вони мають сукупну потужність І 050 000 м³/добу.

Загальна потужність КОС № 1 становить 0,75 мільйона м³/добу. До обробних процесів на станції входять механічна та біологічна обробка, а також знезараження оброблених стічних вод. Наразі технологічне обладнання комплексу має загальний приблизний знос 60 % по всіх спорудах, великі обсяги обладнання потребують заміни. Загальна потужність КОС № 2 становить 0,3 мільйона м³/добу. КОС № 2 має середній знос понад 65 %.

В.1.2 ПОТРЕБИ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ТА ЇЇ ПОСТАЧАННЯ

Більшу частину електричного силового обладнання Харківводоканалу було встановлено між 1960 і 1990 роками, і воно наразі застаріло та перебуває в поганому технічному стані, жодних заміни чи реконструкцій не проводилося. Під час тривалих аварійних знеструмлень і вимушених оперативних перемикачів це обладнання не здатне забезпечувати необхідну енергетичну безпеку, часто не спрацьовує за критичних ситуацій, як-от під час перебоїв з електропостачанням чи коротких замикань в електромережах, і потребує постійного технічного обслуговування.

Системи центрального водопостачання та водовідведення Харківводоканалу мають як високовольтне насосне обладнання (6 і 10 кВ), так і низьковольтне (0,4 кВ). Харківводоканал експлуатує більше високовольтного обладнання, ніж більшість міст України, де почався перехід на низьковольтне обладнання. Таким чином, забезпечення генераторів для резервного електроживлення систем водопостачання та водовідведення ускладнюється. Наразі ЮНІСЕФ і Міжнародним комітетом Червоного Хреста (МКЧХ) забезпечено лише близько 15 % потреб у резервному живленні систем водопостачання та до 10 % потреб у резервному живленні системи водовідведення. Для забезпечення стабільності роботи під час постійних знеструмлень і перебоїв в енергопостачанні потрібне встановлення високо- та низьковольтних дизельних генераторів і пунктів керування з частотними перетворювачами.

Харківводоканал експлуатує переважно радянські масляні знижувальні трансформатори (10/0,4 і 6/0,4 кВ) з 1960-х і 1970-х років, які потребують постійних регламентних ремонтів. Їх експлуатація набагато перевищила їхній строк служби, через що вони не забезпечують енергобезпеку.

Загальне споживання електроенергії Харківводоканалом за 2020, 2021 і 2022 роки — сукупно й окремо на водопостачання, водовідведення й інші внутрішні виробничі потреби — наведено в таблиці В.3.

Рік	2020	2021	2022
Загальне річне споживання енергії на водопостачання (кВт · год)	217 691 457	209 882 295	168 746 886
Загальне річне споживання енергії на послуги водовідведення (кВт · год)	57 387 995	61 502 351	44 145 105
Загальне річне споживання енергії на інші власні потреби (кВт · год)	476 767	335 877	192 568
Загальне річне споживання енергії Харківводоканалом (кВт · год)	275 556 219	271 720 523	213 074 559

Зниження енергоспоживання з 2020 по 2022 рік зумовлене скороченням населення внаслідок вторгнення Російської Федерації та, як наслідок, зниженням споживання води.

Високовольтне насосне обладнання з синхронними електродвигунами споживає велику частку енергії, споживаної водоканалом. Такі насоси встановлені на ВНС першого, другого та третього підйомів, а також на великих бустерних насосних станціях. Як і більша частина електричного обладнання, оглянутого командою, ці насоси були введені в експлуатацію з 1960-х по 1980-і роки і вже давно вичерпали свій ресурс.

На деяких ВНС і КНС встановлені системи частотного регулювання, однак вони здебільшого застаріли, і більшість із них непрацездатні. Більшість електродвигунів насосних станцій не мають

систем плавного пуску та частотного регулювання, що зумовлює високе енергоспоживання та низьку енергоефективність.

Річні показники енергоефективності Харківводоканалу за 2020, 2021 і 2022 роки, обчислені як загальна енергія, спожита кожною системою на кубічний метр виробленої води або оброблених стічних вод, наведені в таблиці В.4.

ТАБЛИЦЯ В.4. РІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ ЗА 2020–2022 РОКИ			
Рік	2020	2021	2022
Загальна річна енергоефективність системи водопостачання, кВт · год/м ³	1,26	1,26	1,21
Річна енергоефективність системи водовідведення, кВт · год/м ³	0,34	0,36	0,4

В.1.3 КЛЮЧОВІ ПРОБЛЕМИ ВНАСЛІДОК ВІЙНИ В УКРАЇНІ

Близькість Харкова до російсько-українського кордону зробила його ціллю ракетних ударів і артилерійських обстрілів у перші дні війни. І хоча Харків жодного дня не був в окупації, він зазнав значних руйнувань, які даються взнаки й сьогодні. Постійні ракетні удари Російської Федерації по українській енергетичній системі, що розпочалися в жовтні 2022 року, спричинили масштабні руйнування енергетичної інфраструктури в Україні загалом і в Харківській області зокрема. Це призвело до значного зменшення пропускної спроможності високовольтних електромереж.

Споруди водопостачання та водовідведення Харківводоканалу, на яких в експлуатації перебуває переважно високовольтне обладнання, не мають резервних ліній живлення, що зумовлює постійні перебої з енергопостачанням і переривання надавання послуг з водопостачання та водовідведення. Це призвело до нестачі генерації потужності та, як наслідок, аварійних і стабілізаційних знеструмлень, коли електропостачання районів міста, що не зазнали прямої шкоди внаслідок інциденту, все одно вимикалося в цілях стабілізації енергосистеми; втрати електроживлення (як основного, так і резервного) на спорудах; та відмов старого обладнання через постійні аварійні перемикання.

Під час ракетного удару по місту влітку 2022 року було серйозно пошкоджено насосну станцію водозабору — частину машинного залу зруйновано, а насосний агрегат пошкоджено. Решту будівлі було частково реконструйовано та відмежовано від зруйнованої частини, але знищений насос усе ще потребує заміни, а більша частина будівлі — відбудови. Додаткові деталі про інциденти описані в розділі В.2.

Діяльність Харківводоканалу ускладнюють аварійні та стабілізаційні знеструмлення, які спричиняють, зокрема, порушення технологічних процесів і роботи насосного обладнання. Перебої з енергопостачанням і пов'язані з ними знеструмлення також скорочують строк служби електричного обладнання, яке й без того серйозно зношене, змушуючи персонал Харківводоканалу здійснювати постійні оперативні перемикання та аварійні ремонти.

Харківводоканал розробив план дій за надзвичайних ситуацій (ПДНС) для забезпечення водопостачання та водовідведення в мінімально необхідних обсягах у Харкові на випадок повного знеструмлення. Однак цей план пов'язаний із певними інженерними проблемами. **На ВНС першого та другого підйомів експлуатується здебільшого високовольтне насосне обладнання (6 і 10 кВ), що ускладнює швидке відновлення резервного живленням.** Крім того, резервними джерелами живлення необхідно забезпечити все обладнання, охоплене планом, у тому числі й високовольтне.

За підтримки різних фондів і фінансових організацій потребу в резервному живленні було частково задоволено, але лише в обсязі до 10 % для систем водопостачання та водовідведення. Були поставлені та змонтовані на насосних станціях і для закриття потреб КНС у резервному живленні низьковольтні (0,4 кВ) дизельні генератори та підвищувальні трансформатори.

В.1.4 ПРІОРИТЕТНІ ПОТРЕБИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕРЕРВНОСТІ НАДАННЯ ПОСЛУГ

Детальний перелік потреб, упорядкований за стадіями пріоритетності, наданий у додатку В.3. Стадії є такими:

- Стадія постачання 1 (невідкладна): обладнання, потрібне якомога скоріше.
- Стадія постачання 2: обладнання, потрібне впродовж наступних 3 місяців.
- Стадія постачання 3: обладнання, яке не знадобиться впродовж принаймні 6–9 місяців (чи довше) або яке неможливо закупити у стислі строки.

Стадія 1: Для підвищення стійкості споруд і систем Харківводоканалу найбільш нагальною потребою є постачання кабельної продукції для аварійних ремонтів (стадія 1). Кабельна продукція може вартувати близько 400 000–440 000 дол. США, однак це лише орієнтовна вартість обладнання та матеріалів без урахування додаткових витрат на перевезення.

Кабелі та кабельні з'єднувачі потрібні для заміни чи відновлення низько- та високовольтних мереж і проводки, які наразі застаріли або пошкоджені та не відповідають сучасним нормам безпеки електроустановок, погіршуючи надійність водопостачання та водовідведення міста. Постачання кабельної продукції є необхідним для швидкого відновлення численних електромереж Харківводоканалу, а також для аварійних робіт у випадку пошкодження внаслідок ракетних ударів у майбутньому.

Стадія 2: З метою подальшого підвищення стійкості споруд і систем Харківводоканалу потреби другого пріоритету (стадія 2) передбачають постачення та монтаж низьковольтних пунктів керування з частотними перетворювачами, постачення та монтаж низьковольтних дизельних генераторів, а також постачення та монтаж силових трансформаторів. Оцінна вартість потреб стадії 2 становить 1 150 000–1 300 000 дол. США, однак це лише орієнтовна вартість обладнання та матеріалів без урахування додаткових витрат.

Стадія 3: Стадія 3 передбачає покращення ефективності, потреби якого розглядаються в розділі В.1.5.

Низьковольтні пункти керування з частотними перетворювачами

Перед постачанням низьковольтного аварійного обладнання резервного живлення потрібно встановити пункти керування з частотними перетворювачами для регулювання індукційних електродвигунів насосного обладнання. Технічний персонал Харківводоканалу спроможний встановити низьковольтні (0,4 кВ) пункти керування за підтримки виробника (особистої чи віртуальної) стосовно введення обладнання в експлуатацію та підготовки експлуатаційного персоналу. Перед замовленням пунктів керування має бути заповнений опитувальний лист, у якому виробник має зазначити ключові специфікації. Дані, наведені в такому опитувальному листі, можуть бути підґрунтям для тендерної процедури, оскільки вони представляють технічні вимоги замовника.

Низьковольтні дизельні генератори

Для живлення низьковольтного обладнання систем водопостачання та водовідведення відповідно до ПДНС потрібні низьковольтні генератори. Це також дасть бригадам з технічного обслуговування водоканалу можливість заживлювати електричне обладнання й інструменти під час проведення технічного обслуговування чи ремонту систем водопостачання та водовідведення як у місті, так і в Харківській області. Харківводоканал може здійснити монтаж і приєднання низьковольтного обладнання.

Понижувальні силові трансформатори (10/0,4 і 6/0,4 кВ)

Заміна цих трансформаторів підвищить енергобезпеку об'єктів Харківводоканалу. Сучасніша конструкція, в якій не використовуються рідкі діелектрики, суттєво знизить пожежонебезпеку та витрати на технічне та регламентне обслуговування. Заміна масляних трансформаторів радянських часів зменшить частоту відмов електричного силового обладнання під час частих аварійних перемикачів і пусків насосного обладнання, що зумовлюють виникнення високих пускових струмів і раптових сплесків напруги. Перед розміщенням замовлення на таке обладнання необхідно зібрати додаткові параметри для забезпечення правильної його роботи в поєднанні з наявним обладнанням. Ці параметри можуть бути враховані в розгляді тендерних процедур як технічні вимоги учасника тендеру.

В.1.5 ЕНЕРГЕТИЧНА Й ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Низку аварійних потреб Харківводоканалу складно задовольнити в короткі строки через складні інженерні та проєктні вимоги, а також тривалі строки закупівлі. Це, зокрема, стосується резервних джерел живлення для високовольтного насосного обладнання систем водопостачання та водовідведення. Забезпечення високовольтних (класів 10 і 6 кВ) резервних джерел живлення, які задовольняють певну частку потреб у резервному живленні, потребує проведення низки заходів з проєктування та реалізації.

Згідно з ПДНС Харківводоканалу, потрібне встановлення резервних джерел живлення для високовольтного насосного обладнання та постачання й установа ультразвукових витратомірів. Зважаючи на тривалі строки закупівлі та непевність щодо цін і доступності, ці потреби віднесені до стадії 3. Закупівля ультразвукових витратомірів вартуватиме близько 310 000–350 000 дол. США. Витрати на високовольтні дизельні генератори визначити неможливо без проведення додаткових робіт з робочого проєктування та консультування з виробниками.

Резервне джерело живлення для високовольтного насосного обладнання

Для забезпечення високовольтного обладнання систем водопостачання та водовідведення резервним живленням відповідно до ПДНС Харківводоканалу потрібні високовольтні генератори. Керівництво водоканалу воліє не замінювати наявне високовольтне обладнання низьковольтними альтернативами. Монтаж високовольтних генераторів потребуватиме встановлення пункту керування з частотними перетворювачами для високовольтного насосного обладнання. Через брак даних від Харківводоканалу деталізувати ці потреби докладніше неможливо.

Ультразвукові витратоміри для контролю мереж водопостачання

Встановлення нових і заміна старих витратомірів уможливить ведення технологічного обліку за зонами водопостачання з точки зору обсягів. Також це дасть змогу контролювати обсяги та

параметри ресурсів і розуміння обсягів споживання, а також створить підґрунтя для негайного реагування у випадку збільшення обсягів споживання чи виявлення витоків.

В.2 ІНЦИДЕНТИ НА ХАРКІВВОДОКАНАЛІ ТА ЇХНІ НАСЛІДКИ

РЕЗЮМЕ

З жовтня 2022 року по січень 2023 року Харківводоканал зіткнувся з п'ятьма перебоями в наданні послуг з водопостачання та водовідведення. Водоканал мав знеструмлення після ракетних ударів 10, 31 жовтня, 23–25 листопада, 16–17 грудня та 14 січня. 10 січня абоненти Київського району Харкова втратили доступ до послуг з водопостачання та водовідведення після влучання ракети в ділянку водопроводу на вулиці Шевченка. Харківводоканал налічує 61 випадок пошкодження мереж водопостачання та водовідведення (здебільшого трубопроводів) з 24 лютого 2022 року (Vodokanal.kharkov.ua, 2023a). Загалом було замінено 1,5 км водопроводів. Найбільше пошкоджень зазнали Київський, Салтівський та Індустріальний райони.

ІНЦИДЕНТ 1: 10 ЖОВТНЯ 2022 РОКУ

Укренерго, оператор електропередавальних систем України, поінформувало громадськість про перебої з енергопостачанням у більшості областей України, у тому числі й Харківській (Костенко, 2022). Під час російського ракетного удару влучання зазнав один енергетичний об'єкт у Харківській області (Федоркова, 2022). Пов'язані з цим знеструмлення спричинили припинення водопостачання в Харкові. Харківводоканал не зазначив, чи було припинене водовідведення, а також тривалість цих перебоїв. Енергопостачання критичної інфраструктури, у тому числі споруд водопостачання та водовідведення, було повністю відновлене за кілька годин після удару.

ІНЦИДЕНТ 2: 31 ЖОВТНЯ 2022 РОКУ

Після російського ракетного удару міський голова Харкова заявив про «проблеми з водопостачанням» через знеструмлення (Slovoidilo.ua, 2022c). Харківводоканал не повідомляв, чи вплинуло це на надання послуг з водопостачання. У деяких частинах Харкова відсутність водопостачання тривала понад 24 години. У відповідь на інформаційний запит Харківводоканал повідомив, що надання послуг відновилося після відновлення енергопостачання. Він також відзначив використання дизельних генераторів (ДГ), але не уточнив їхню потужність чи цілі, в яких вони використовувалися.

ІНЦИДЕНТ 3: 23 ЛИСТОПАДА 2022 РОКУ

23 листопада 2022 року ракетний удар спричинив знеструмлення Харківводоканалу. У відповідь на інформаційний запит Харківводоканал повідомив про припинення надання послуг з водопостачання. Він не зазначив, чи вплинуло це на послуги з водовідведення. 25 листопада Харківводоканал повідомив, що надання послуг з водопостачання було повністю відновлене, відзначивши, що «всі насосні станції підприємства після відновлення подачі електроенергії працюють у заданому режимі» (Vodokanal.kharkov.ua, 2022a). Відсутність водопостачання та водовідведення тривала 36 годин.

ІНЦИДЕНТ 4: 16 ГРУДНЯ 2022 РОКУ

16 грудня 2022 року сталося припинення водопостачання після російського ракетного удару. Харківводоканал не уточнював, скільки об'єктів втратили електроживлення чи які райони Харкова відключені. Місцеві видання повідомляли, що харків'яни зіткнулися з проблемами з водопостачанням (Рязанцева, 2022). Додаткові деталі щодо пов'язаних впливів на інфраструктуру та послуги водовідведення були недоступні. 17 грудня Харківводоканал повідомив на своєму вебсайті про те, що надання послуг з водопостачання було відновлене для всіх абонентів, зазначивши, що «водопостачання [наших] абонентів повністю відновлене. Усі насосні станції підприємства після відновлення стабільної подачі електроенергії працюють у штатному режимі» (Vodokanal.kharkov.ua, 2022b).

ІНЦИДЕНТ 5: 10 СІЧНЯ 2023 РОКУ

10 січня 2023 року внаслідок російського ракетного удару було пошкоджено два трубопроводи водопостачання (діаметром 300 і 150 мм), розташовані по вулиці Шевченка в Київському районі Харкова. Для припинення витoku води подавання води через ці водопроводи було перекрите водоканалом і перенаправлене через інші водопроводи. Від'єднаними водоканалом на кілька годин опинилися кілька приватних будинків і підприємств. 13 січня Харківводоканал повідомив про те, що він замінив пошкоджені ділянки водопроводів (Vodokanal.kharkov.ua, 2023a).

ІНЦИДЕНТ 6: 14 СІЧНЯ 2023 РОКУ

14 січня 2023 року російський ракетний удар спричинив знеструмлення в Харкові й області (Цветкова, 2023), що призвело до втрати Харківводоканалом живлення та припинення надання послуг приватним домогосподарствам. Харківводоканал не надав деталі щодо масштабів перебоїв, повідомивши лише про те, що абоненти можуть мати проблеми з водопостачанням (Kharkov.comments.ua, 2023). 15 січня Харківводоканал заявив про відновлення надання послуг з водопостачання всім абонентам (Vodokanal.kharkov.ua, 2023b). Припинення надання послуг тривало близько 15 годин.

V.3 ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ

Харківводоканал розробив ПДНС для забезпечення надання послуг з водопостачання та водовідведення під час перебоїв з енергопостачанням і віялових знеструмлень. Для виконання цих планів Харківводоканал потребує як низько-, так і високовольтного обладнання. Потреби в обладнанні поділені на три стадії залежно від ступеня нагальності (від найбільш термінових до найменш):

- Стадія 1: обладнання потрібне невідкладно; потреби стадії 1 вартуватимуть близько 400 000–440 000 дол. США.
- Стадія 2: терміново, обладнання потрібне впродовж 3 місяців; потреби стадії 2 вартуватимуть близько 1 150 000–1 300 000 дол. США.
- Стадія 3: обладнання, яке не знадобиться впродовж принаймні 6–9 місяців (чи довше) або яке неможливо закупити у стислі строки. Потреби стадії 3 коштуватимуть щонайменше 6 500 000–8 500 000 дол. США.

Контактна особа у Харківводоканалі для комунікацій стосовно закупівель і постачання обладнання зазначена в таблиці нижче. Усе обладнання та матеріали повинні бути доставлені за

такою адресою: [інформація доступна на запит]. Хоча водоканали не змогли надати координати GPS споруд, назви споруд, де передбачено монтаж обладнання, перелічені в таблицях далі, і на них слід спиратися під час обговорення постачання та монтажу з контактною особою водоканалу. Суми, зазначені в кожному рядку таблиць далі, є загальною вартістю, а не ціною за одиницю.

ПОСАДА	ІМ'Я	КОНТАКТНИЙ НОМЕР	ЕЛ. ПОШТА
Директор Департаменту енергетичної політики	Доступно на запит	Доступно на запит	Доступно на запит

В.3.1 ПОТРЕБИ В ГЕНЕРАТОРАХ

Стадія 2: терміново, обладнання потрібне впродовж 3 місяців.

Обґрунтування: водоканал потребує низьковольтних генераторів для живлення низьковольтного обладнання систем водопостачання та водовідведення відповідно до ПДНС, а також для живлення електричного обладнання й інструментів бригад технічного обслуговування під час їхньої роботи на системах водопостачання та водовідведення в місті й області.

ТАБЛИЦЯ В.5. ПОТРЕБИ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ В НИЗЬКОВОЛЬТНИХ ГЕНЕРАТОРАХ						
№	МІСЦЕ	ТИП	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
1	Комплекс водопідготовки «Донець» (вул. Конторська)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 6 кВт Напруга: 220 В К-сть фаз: 1-фазний Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний	4	12 470	Потрібні тільки закупівля обладнання та його доставлення на об'єкт. Роботи з монтажу здійснить персонал водоканалу.
2	Комплекс водопідготовки «Донець» (вул. Миру)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 30 кВт Напруга: 380 В К-сть фаз: 3-фазний Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний	1	14 317	
3	Комплекс «Харківводопостачання» (вул. Хуторянська)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 36,8 кВт Напруга: 380 В К-сть фаз: 3-фазний Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний	1	14 983	
4	Комплекс «Харківводопостачання»	Генератор	Тип палива: дизельне	12	15 906	

ТАБЛИЦЯ В.5. ПОТРЕБИ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ В НИЗЬКОВОЛЬТНИХ ГЕНЕРАТОРАХ

№	МІСЦЕ	ТИП	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
			Основна потужність: 6 кВт Напруга: 220 В К-сть фаз: 1-фазний Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний			
5	Комплекс «Харківводопостачання» (вул. Конторська)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 15 кВт Напруга: 380 В К-сть фаз: 3-фазний Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний	1	11 339	
6	ВНС (вул. Світла)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 70 кВт Напруга: 380 В К-сть фаз: 3-фазний Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний	2	49 737	
7	ВНС (вул. Конторська)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 6 кВт Напруга: 220 В К-сть фаз: 1-фазний Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний	4	5 302	
8	Комплекс водопідготовки «Дніпро» (вул. Осипенко)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 10 кВт Напруга: 380 В К-сть фаз: 3-фазний Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний	2	8 204	
9	Комплекс водопідготовки «Дніпро» (вул. Осипенко)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 15 кВт Напруга: 380 В К-сть фаз: 3-фазний	1	11 339	

ТАБЛИЦЯ В.5. ПОТРЕБИ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ В НИЗЬКОВОЛЬТНИХ ГЕНЕРАТОРАХ

№	МІСЦЕ	ТИП	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
			Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний			
10	Комплекс водопідготовки «Дніпро» (вул. Осипенко)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 25 кВт Напруга: 380 В К-сть фаз: 3-фазний Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний	1	11 764	
11	Комплекс водопідготовки «Дніпро» (вул. Коростельська)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 6 кВт Напруга: 220 В К-сть фаз: 1-фазний Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний	1	1 326	
12	Комплекс водопідготовки «Дніпро» (вул. Миру)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 6 кВт Напруга: 380 В К-сть фаз: 3-фазний Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний	2	5 717	
13	Комплекс «Харківводовідведення» (вул. Кисловодська)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 15 кВт Напруга: 380 В К-сть фаз: 3-фазний Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний	2	22 677	
14	Комплекс «Харківводовідведення» (вул. Греківська)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 20 кВт Напруга: 380 В К-сть фаз: 3-фазний Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний	2	25 283	

ТАБЛИЦЯ В.5. ПОТРЕБИ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ В НИЗЬКОВОЛЬТНИХ ГЕНЕРАТОРАХ

№	МІСЦЕ	ТИП	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
15	Комплекс «Харківводовідведення» (вул. Львівська)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 30 кВт Напруга: 380 В К-сть фаз: 3-фазний Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний	1	14 317	
16	Комплекс «Харківводовідведення» (вул. Академічна)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 60 кВт Напруга: 380 В К-сть фаз: 3-фазний Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний	1	20 685	
17	Комплекс «Харківводовідведення» (вул. Мойсеївська)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 60 кВт Напруга: 380 В К-сть фаз: 3-фазний Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний	1	20 685	
18	Комплекс «Харківводовідведення» (вул. Греківська)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 120 кВт Напруга: 380 В К-сть фаз: 3-фазний Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний	1	37 355	
19	Комплекс з перекачування і очищення стічних вод (вул. Біологічна)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 30 кВт Напруга: 380 В К-сть фаз: 3-фазний Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний	1	14 317	
20	Комплекс з перекачування і очищення стічних вод (вул. Біологічна)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 60 кВт Напруга: 380 В	6	124 107	

ТАБЛИЦЯ В.5. ПОТРЕБИ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ В НИЗЬКОВОЛЬТНИХ ГЕНЕРАТОРАХ

№	МІСЦЕ	ТИП	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
			К-сть фаз: 3-фазний Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний			
21	Комплекс з перекачування і очищення стічних вод (вул. Біологічна)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 100 кВт Напруга: 380 В К-сть фаз: 3-фазний Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний	3	67 678	
22	Комплекс з перекачування і очищення стічних вод (вул. Біологічна)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 250 кВт Напруга: 380 В К-сть фаз: 3-фазний Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний	2	109 384	
23	Комплекс спецмашин і механізмів Харківводоканалу (просп. Ювілейний)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 5 кВт Напруга: 220 В К-сть фаз: 1-фазний Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний	1	2 346	
24	Комплекс спецмашин і механізмів Харківводоканалу (просп. Ювілейний)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 10 кВт Напруга: 380 В К-сть фаз: 3-фазний Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний	1	9 168	
25	Комплекс спецмашин і механізмів Харківводоканалу (просп. Ювілейний)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 100 кВт Напруга: 380 В К-сть фаз: 3-фазний Тип генератора: пересувний Тип АВР: ручний	1	22 560	

* Загальна вартість є орієнтовною, до неї входить тільки ціна обладнання. Ціна залежить від виробника, наявності та країни, де буде замовлене обладнання.

Стадія 3: обладнання, яке не знадобиться впродовж принаймні 6–9 місяців (чи довше) або яке неможливо закупити у стислі строки.

Обґрунтування: водоканал потребує постачання та монтажу альтернативних джерел живлення, як-от високовольтних генераторів, для забезпечення працездатності системи водопостачання під час віялових знеструмлень міста відповідно до ПДНС з метою підтримання безперервної роботи ВНС і КНС на мінімальному рівні.

ТАБЛИЦЯ В.6. ПОТРЕБИ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ В ВИСОКОВОЛЬТНИХ ГЕНЕРАТОРАХ						
№	МІСЦЕ	ТИП	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
1	Комплекс з перекачування і очищення стічних вод (вул. Біологічна)	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 2 000 кВт Напруга: 6 кВ К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей	1	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	<ul style="list-style-type: none"> Для монтажу ДГ потрібне розроблення проектної документації. Під час розроблення проектної документації можуть бути визначені додаткові потреби, пов'язані з монтажем. потрібне додаткове встановлення пристрою автоматичного введення резерву (АВР) в електрощитовій (може бути спроектований і виготовлений за спеціальним замовленням); Потрібні монтаж, випробування та введення в експлуатацію представниками виробника. Потрібне додаткове встановлення пункту керування з частотним перетворювачем (ЧП) для насосного обладнання.
2	Комплекс водопідготовки «Донець» ВНС-3 1-го підйому	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 2 000 кВт Напруга: 6 кВ К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей	1	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	
3	Комплекс водопідготовки	Генератор	Тип палива: дизельне	1	Для оцінювання потрібні додаткові	

ТАБЛИЦЯ В.6. ПОТРЕБИ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ В ВИСОКОВОЛЬТНИХ ГЕНЕРАТОРАХ

№	МІСЦЕ	ТИП	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
	«Донець» ВНС-3 2-го підйому		Основна потужність: 2 000 кВт Напруга: 6 кВ К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей		проектні роботи.	
4	ВНС № 10	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 700 кВт Напруга: 6 кВ К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей	I	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	
5	ВНС № 25	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 700 кВт Напруга: 6 кВ К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини;	I	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	

ТАБЛИЦЯ В.6. ПОТРЕБИ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ В ВИСОКОВОЛЬТНИХ ГЕНЕРАТОРАХ

№	МІСЦЕ	ТИП	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
			автоматичне підзарядження акумуляторних батарей			
6	ВНС № 29	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 700 кВт Напруга: 6 кВ К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей	I	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	
7	ВНС № 28	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 1 000 кВт Напруга: 6 кВ К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей	I	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	
7	ВНС № 25	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 2 000 кВт Напруга: 6 кВ К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний	I	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	

ТАБЛИЦЯ В.6. ПОТРЕБИ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ В ВИСОКОВОЛЬТНИХ ГЕНЕРАТОРАХ

№	МІСЦЕ	ТИП	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
			Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей			
8	ВНС № 25	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 2 000 кВт Напруга: 6 кВ К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей	1	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	

* Загальна вартість є орієнтовною, до неї входить тільки ціна обладнання. Ціна залежить від виробника, наявності та країни, де буде замовлене обладнання.

В.3.2 ПОТРЕБИ В ПУНКТАХ КЕРУВАННЯ З ЧАСТОТНИМИ ПЕРЕТВОРЮВАЧАМИ

Стадія 2: терміново, обладнання потрібне впродовж 3 місяців.

Обґрунтування: встановлення пунктів керування з ЧП значно покращить енергоефективність об'єктів і підвищить надійність систем водопостачання та водовідведення міста. Пункт керування з ЧП сприятиме стабілізації роботи і значному заощадженню електроенергії.

ТАБЛИЦЯ В.7. ПУНКТИ КЕРУВАННЯ З ЧАСТОТНИМИ ПЕРЕТВОРЮВАЧАМИ ДЛЯ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ

№	МІСЦЕ	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
1	ВНС (вул. Ощепкова)	Пункт керування насосним обладнанням	З частотним перетворювачем Електродвигуни: 0,75 кВт, 3 ф., 380 В — 1 шт	1	2 000	<ul style="list-style-type: none"> Для нового монтажу. Пункти керування з ЧП потребують розроблення та виготовлення за спеціальним замовленням.
2	ВНС (Салтівське шосе); ВНС (вул. Моношка); ВНС (вул. Греківська); ВНС (вул. Усенка); ВНС	Пункт керування насосним обладнанням	Специфікації для кожного об'єкта: З частотним перетворювачем	8	20 000	<ul style="list-style-type: none"> Бажаний виробник — Schneider Electric або Siemens. Доставка на об'єкт, випробування та введення в експлуатацію повинні здійснюватися за

ТАБЛИЦЯ В.7. ПУНКТИ КЕРУВАННЯ З ЧАСТОТНИМИ ПЕРЕТВОРЮВАЧАМИ ДЛЯ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ

№	МІСЦЕ	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
	(вул. 12-го квітня); ВНС (прос. Героїв Харкова); ВНС (вул. Роганська); ВНС (просп. Перемоги)		Електродвигуни: 1,5 кВт, 3 ф., 380 В — 1 шт			<p>підтримки представника виробника.</p> <ul style="list-style-type: none"> Додаткові вимоги щодо монтажу, випробування та введення в експлуатацію пунктів керування з ЧП повинні бути визначені виробником.
3	ВНС (просп. Петра Григоренка); ВНС (вул. Вальтера); ВНС (вул. Полтавський Шлях); ВНС (вул. Крала); ВНС (Клочківський узвіз); ВНС (пров. Студентський)	Пункт керування насосним обладнанням	Специфікації для кожного об'єкта: 3 частотним перетворювачем Електродвигуни: 2,2 кВт, 3 ф., 380 В — 1 шт	6	18 000	
4	ВНС (Електровозний проїзд)	Пункт керування насосним обладнанням	3 частотним перетворювачем Електродвигуни: 4 кВт, 3 ф., 380 В — 1 шт	1	4 000	
5	ВНС (вул. Танкопія); ВНС (пр-т. Індустріальний)	Пункт керування насосним обладнанням	Специфікації для кожного об'єкта: 3 частотним перетворювачем Електродвигуни: 5,5 кВт, 3 ф., 380 В — 1 шт	2	10 000	
6	ВНС (вул. Грицевця); ВНС (вул. Велика Кільцева)	Пункт керування насосним обладнанням	Специфікації для кожного об'єкта: 3 частотним перетворювачем Електродвигуни: 7,5 кВт, 3 ф., 380 В — 1 шт	2	12 000	
7	ВНС (Клочківський узвіз)	Пункт керування насосним обладнанням	3 частотним перетворювачем Електродвигуни: 11 кВт, 3 ф., 380 В — 1 шт	1	7 000	
8	ВНС (вул. Дружби Народів); ВНС (вул.	Пункт керування насосним	Специфікації для кожного об'єкта:	3	25 000	

ТАБЛИЦЯ В.7. ПУНКТИ КЕРУВАННЯ З ЧАСТОТНИМИ ПЕРЕТВОРЮВАЧАМИ ДЛЯ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ						
№	МІСЦЕ	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
	Астрономічна); ВНС (вул. Мохнацька)	обладнанням	З частотним перетворювачем Електродвигуни: 18,5 кВт, 3 ф., 380 В — 1 шт			

* Загальна вартість є орієнтовною, до неї входить тільки ціна обладнання без додаткових витрат. Ціна залежить від виробника, наявності та країни, де буде замовлене обладнання.

В.3.3 ПОТРЕБИ В СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРАХ

Стадія 2: терміново, обладнання потрібне впродовж 3 місяців.

Обґрунтування: строк служби наявних радянських масляних силових трансформаторів 1970-х і 1980-х років давно сплив, і вони не спроможні забезпечити надійне енергопостачання об'єктів. Постійні перемикання на резерв іще більше скорочують ресурс старих трансформаторів, які відмовляють за критичних ситуацій.

ТАБЛИЦЯ В.8. ПОТРЕБИ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ В СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРАХ						
№	МІСЦЕ	ТИП СИЛОВОГО ТР-РА	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
1	Комплекс водопідготовки «Донець»; фільтрувальна станція; центри водопідготовки №№ 1 і 2	Силовий трансформатор ТМГ-400/6/0,4 УІ	3-фазний Тип: масляний Номинальна потужність: 400 кВА ВН/НН: 6/0,4 кВ Кліматичне виконання (за ГОСТ 15150-69): УІ	2	22 000	<ul style="list-style-type: none"> Для заміни старого обладнання. Потрібні тільки закупівля обладнання та його доставлення на об'єкт. Роботи з монтажу здійснить персонал водоканалу. Перед закупівлею потрібно прояснити з представниками водоканалу специфікації кожного окремого силового трансформатора.
2	Центр водопідготовки № 1, 1-й і 2-й підйоми; власні потреби насосної станції	Силовий трансформатор ТМ-250/6/0,4 УІ	3-фазний Тип: масляний Номинальна потужність: 250 кВА ВН/НН: 6/0,4 кВ Кліматичне виконання (за ГОСТ 15150-69): УІ	4	35 000	
3	Центр водопідготовки № 2, 1-й підйом; власні потреби насосної станції	Силовий трансформатор ТМА-180/6/0,4	3-фазний Тип: масляний Номинальна потужність: 180 кВА ВН/НН: 6/0,4 кВ	2	17 500	<ul style="list-style-type: none"> Потрібні тільки закупівля обладнання та його доставлення на об'єкт. Роботи з монтажу здійснить персонал водоканалу.

ТАБЛИЦЯ В.8. ПОТРЕБИ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ В СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРАХ

№	МІСЦЕ	ТИП СИЛОВОГО ТР-РА	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
4	Центр водопідготовки № 2, 2-й підйом; власні потреби насосної станції	Силовий трансформатор ТВ-315/6/0,4	3-фазний Тип: масляний Номінальна потужність: 315 кВА ВН/НН: 6/0,4 кВ	2	23 000	<ul style="list-style-type: none"> Перед закупівлею потрібно прояснити з представниками водоканалу специфікації кожного окремого силового трансформатора.
5	Центр водопідготовки № 3, 1-й підйом; власні потреби насосної станції	Силовий трансформатор ТМ-250/6/0,4	3-фазний Тип: масляний Номінальна потужність: 250 кВА ВН/НН: 6/0,4 кВ	2	18 000	
6	Центр водопідготовки № 3, 2-й підйом; власні потреби насосної станції	Силовий трансформатор ТТУ 400/6/0,4	3-фазний Тип: масляний Номінальна потужність: 400 кВА ВН/НН: 6/0,4 кВ	2	26 000	
7	Насосна станція «Роганська»; власні потреби насосної станції	Силовий трансформатор ТМ 200/6/0,4	3-фазний Тип: масляний Номінальна потужність: 200 кВА ВН/НН: 6/0,4 кВ	1	9 000	
8	Насосна станція «Роганська»; власні потреби насосної станції	Силовий трансформатор ТМ 400/6/0,4	3-фазний Тип: масляний Номінальна потужність: 400 кВА ВН/НН: 6/0,4 кВ	1	14 000	
9	Хлоропереливна станція «Кочеток»; власні потреби насосної станції	Силовий трансформатор ТМ 320/6/0,4	3-фазний Тип: масляний Номінальна потужність: 320 кВА ВН/НН: 6/0,4 кВ	1	12 000	
10	Комплекс водопідготовки «Дніпро»; НС № 3	Силовий трансформатор ТСЗЛУ-630/10/0,4 УЗ	3-фазний Тип: сухий Номінальна потужність: 630 кВА ВН/НН: 10/0,4 кВ	3	58 000	

ТАБЛИЦЯ В.8. ПОТРЕБИ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ В СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРАХ

№	МІСЦЕ	ТИП СИЛОВОГО ТР-РА	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
			Кліматичне виконання (за ГОСТ 15150-69): УЗ			
11	Комплекс водопідготовки «Дніпро»; НС № 3	Силовий трансформатор ТМГФ-630/10/0,4 У1	3-фазний Тип: масляний Номинальна потужність: 630 кВА ВН/НН: 10/0,4 кВ Кліматичне виконання (за ГОСТ 15150-69): У1	3	63 000	
12	Комплекс водопідготовки «Дніпро»; НС № 1	Силовий трансформатор ТМГФ-400/10/0,4 У1	3-фазний Тип: масляний Номинальна потужність: 400 кВА ВН/НН: 10/0,4 кВ Кліматичне виконання (за ГОСТ 15150-69): У1	2	30 000	
13	Комплекс водопідготовки «Дніпро»	Силовий трансформатор ТМГ-100/10/0,4 У1	3-фазний Тип: масляний Номинальна потужність: 100 кВА ВН/НН: 10/0,4 кВ Кліматичне виконання (за ГОСТ 15150-69): У1	2	4 000	
14	Комплекс з перекачування і очищення стічних вод	Силовий трансформатор ТМГ-100/6/0,4 У1	3-фазний Тип: масляний Номинальна потужність: 100 кВА ВН/НН: 6/0,4 кВ Кліматичне виконання (за ГОСТ 15150-69): У1	2	9 400	
15	Міські очисні споруди водовідведення МОСВ № 2 «Безлюдівські»	Силовий трансформатор ТМГ-250/6/0,4 У1	3-фазний Тип: масляний Номинальна потужність: 250 кВА	1	8 600	

ТАБЛИЦЯ В.8. ПОТРЕБИ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ В СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРАХ

№	МІСЦЕ	ТИП СИЛОВОГО ТР-РА	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
			ВН/НН: 6/0,4 кВ Кліматичне виконання (за ГОСТ 15150-69): УІ			
16	Міські очисні споруди водовідведення МОСВ № 2 «Безлюдівські»	Силовий трансформатор ТМГ-400/6/0,4 УІ	3-фазний Тип: масляний Номінальна потужність: 400 кВА ВН/НН: 6/0,4 кВ Кліматичне виконання (за ГОСТ 15150-69): УІ	4	44 000	
17	Н/Д	Силовий трансформатор ТМГ-630/6/0,4 УІ	3-фазний Тип: масляний Номінальна потужність: 630 кВА ВН/НН: 6/0,4 кВ Кліматичне виконання (за ГОСТ 15150-69): УІ	1	20 000	
18	ВНС №№ 28, 29	Силовий трансформатор ТМГ-630/6/0,4 УІ	3-фазний Тип: масляний Номінальна потужність: 630 кВА ВН/НН: 6/0,4 кВ Кліматичне виконання (за ГОСТ 15150-69): УІ	2	40 000	

* Загальна вартість є орієнтовною, до неї входить тільки ціна силових трансформаторів без додаткових витрат на доставлення.

В.3.4 ПОТРЕБИ В КАБЕЛЬНІЙ ПРОДУКЦІЇ

Стадія І: обладнання потрібне негайно.

Обґрунтування: деякі електричні мережі та проводка не відповідають сучасним нормам безпеки електроустановок, погіршуючи надійність систем водопостачання та водовідведення міста. Харківводоканал потребує постачання кабельної продукції для швидкого реконструювання низки електромереж, а також для аварійних ремонтів у випадках пошкоджень унаслідок ракетних та артилерійських ударів.

ТАБЛИЦЯ В.9. ПОТРЕБИ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ В КАБЕЛЬНІЙ ПРОДУКЦІЇ

№	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	ДОВЖИНА, КІЛЬКІСТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
1	Силовий кабель АВВГ 4х2,5 мм ²	Електричний провідник: алюміній Кількість провідників: 4 Площа перетину, мм ² : 2,5 Ізоляція: ПВХ-пластикат	500 м	220	
2	Силовий кабель АВВГ 4х4 мм ²	Електричний провідник: алюміній Кількість провідників: 4 Площа перетину, мм ² : 4 Ізоляція: ПВХ-пластикат	200 м	120	
3	Броньований силовий кабель ААШв 3х185 мм ²	Броня: алюмінієва оболонка Електричний провідник: алюміній Кількість провідників: 3 Площа перетину, мм ² : 185 Ізоляція: просочений папір	200 м	10 500	
4	Броньований силовий кабель ААШв 3х120 мм ²	Броня: алюмінієва оболонка Електричний провідник: алюміній Кількість провідників: 3 Площа перетину, мм ² : 120 Ізоляція: просочений папір	50 м	2 000	<ul style="list-style-type: none"> • Потрібні тільки закупівля кабельної продукції та її доставлення на об'єкт. • Роботи з монтажу та реконструкції здійснить персонал водоканалу.
5	Броньований силовий кабель ААБл 3х185 мм ²	Броня: сталева оболонка Електричний провідник: алюміній Кількість провідників: 3 Площа перетину, мм ² : 185 Ізоляція: просочений папір	2 000 м	102 000	
6	Броньований силовий кабель АСБб 3х185 мм ²	Броня: сталева оболонка Електричний провідник: алюміній Кількість провідників: 3 Площа перетину, мм ² : 185 Ізоляція: просочений папір	800 м	51 000	
7	Плоский броньований	Броня: сталева оболонка	200 м	2 600	

ТАБЛИЦЯ В.9. ПОТРЕБИ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ В КАБЕЛЬНІЙ ПРОДУКЦІЇ

№	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	ДОВЖИНА, КІЛЬКІСТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
	силовий кабель КПБП 3x25 мм ²	Електричний провідник: мідь Кількість провідників: 3 Площа перетину, мм ² : 25 Ізоляція: ПЕВГ			
8	Броньований силовий кабель ААБл 3x95 мм ²	Броня: сталева оболонка Електричний провідник: алюміній Кількість провідників: 3 Площа перетину, мм ² : 95 Ізоляція: просочений папір	1 400 м	59 000	
9	Броньований силовий кабель ААБл 3x70 мм ²	Броня: сталева оболонка Електричний провідник: алюміній Кількість провідників: 3 Площа перетину, мм ² : 70 Ізоляція: просочений папір	3 400 м	130 000	
10	Самонесучий ізолюваний дріт СІП 4x25 мм ²	Електричний провідник: алюміній Кількість провідників: 4 Площа перетину, мм ² : 25 Ізоляція: поперечно-зшитий поліетилен	2 000 м	6 000	
11	Дріт ПВС 3x2,5 мм ²	Електричний провідник: мідь Кількість провідників: 3 Площа перетину, мм ² : 2,5 Ізоляція: ПВХ-пластикат	300 м	400	
12	Дріт ПВ-3 1x50 мм ²	Електричний провідник: мідь Кількість провідників: 1 Площа перетину, мм ² : 50 Ізоляція: ПВХ-пластикат	700 м	5 700	
13	Кабельний з'єднувач із термоусадною муфтою 3 СТПП- 10 70-120	Кількість жил: 3 Напруга (не більше ніж): 10 кВ Площа перетину, мм ² : 70–120 Спосіб з'єднання: болт	100 шт	11 000	

ТАБЛИЦЯ В.9. ПОТРЕБИ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ В КАБЕЛЬНІЙ ПРОДУКЦІЇ

№	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	ДОВЖИНА, КІЛЬКІСТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
14	Кабельний з'єднувач із термоусадною муфтою 3 СТТП-10 150-240	Кількість жил: 3 Напруга (не більше ніж): 10 кВ Площа перетину, мм ² : 150–240 Спосіб з'єднання: болт	100 шт	13 300	
15	Броньований силовий кабель ААБ-6 3х120 мм ²	Броня: сталева оболонка Електричний провідник: алюміній Кількість провідників: 3 Площа перетину, мм ² : 120 Ізоляція: просочений папір	100 м	4 800	
16	Силовий кабель АВВГ 4х25 мм ²	Електричний провідник: алюміній Кількість провідників: 4 Площа перетину, мм ² : 25 Ізоляція: ПВХ-пластикат	300 м	800	
17	Силовий кабель АВВГ 4х16 мм ²	Електричний провідник: алюміній Кількість провідників: 4 Площа перетину, мм ² : 16 Ізоляція: ПВХ-пластикат	300 м	600	

* Загальна вартість є орієнтовною, до неї входить тільки ціна кабельної продукції без додаткових витрат на доставлення.

В.3.5 ПОТРЕБИ В УЛЬТРАЗВУКОВИХ ВИТРАТОМІРАХ ДЛЯ КОНТРОЛЮ МЕРЕЖ ВОДОПОСТАЧАННЯ

Стадія 3: обладнання, яке не знадобиться впродовж принаймні 6–9 місяців (чи довше) або яке неможливо закупити у стислі строки.

Обґрунтування: монтаж нових і заміна старих ультразвукових витратомірів дасть змогу вести технологічний облік за зонами водопостачання та контроль обсягів і параметрів ресурсів, розуміння обсягів споживання та можливість створити підґрунтя для негайного реагування у випадках зростання обсягів споживання.

ТАБЛИЦЯ В.10. ПОТРЕБИ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ В УЛЬТРАЗВУКОВИХ ВИТРАТОМІРАХ

№	МІСЦЕ	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К- СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
1	Деякі зони водопостачання міста Харкова	Ультразвукові витратоміри	Ультразвуковий витратомір УВР-011А1.1	51	174 420	• Для нового монтажу.

ТАБЛИЦЯ В. 10. ПОТРЕБИ ХАРКІВВОДОКАНАЛУ В УЛЬТРАЗВУКОВИХ ВИТРАТОМІРАХ

№	МІСЦЕ	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
	(на мережах водопостачання)					<ul style="list-style-type: none"> • Потрібні тільки закупівля обладнання та його доставлення на об'єкт. • Роботи з монтажу здійснить персонал водоканалу. • Перед закупівлею потрібно уточнити разом з представниками водоканалу діаметри кожного ультразвукового витратоміра.
2	Магістральні водоводи (відгалуження для регіональних абонентів) комплексів водопідготовки «Донець» і «Дніпро»	Ультразвукові витратоміри	Ультразвуковий витратомір УВР-011А1.1	34	116 280	<ul style="list-style-type: none"> • Для заміни застарілого обладнання. • Потрібні тільки закупівля обладнання та його доставлення на об'єкт. • Роботи з монтажу здійснить персонал водоканалу. • Перед закупівлею потрібно уточнити разом з представниками водоканалу діаметри кожного ультразвукового витратоміра.
3	Артезіанські свердловини I-го підйому ділянки водопостачання села П'ятихатки	Ультразвукові витратоміри	Ультразвуковий витратомір УВР-011А1.1	5	17 100	

* Загальна вартість є орієнтовною для найдорожчої моделі, до неї входить тільки ціна обладнання без пов'язаних витрат на доставлення.

В.4 ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

- Федоркова Тетяна. 2022. «У Харкові вранці 10 жовтня пролунали вибухи: зникло світло». 10 жовтня 2022 року. Suspilne.media. <https://suspilne.media/291554-u-harkovi-vranci-10-zovtna-prolunali-vibuhi-zniklo-svitlo/>
- Kharkov.comments.ua. 2023. «Харків'ян попередили про загрозу відключення води». 15 січня 2023 року. <https://kharkov.comments.ua/ua/news/society/human-rights/14993-harkiv-yan-poperedili-pro-zagrozu-vidklyuchennya-vodi.html>
- Костенко Віктор, ред. 2022. «Обстріли 10 жовтня: українців попередили про віялові відключення електроенергії». 10 жовтня 2022 року. Dsnews.ua. <https://www.dsnews.ua/ukr/politics/obstrili-10-zhovtnya-ukrajinciv-poperedili-pro-viyalovi-vidklyuchennya-elektroenergiji-10102022-467518>
- Рязанцева Альона. 2022. «Водопостачання відновили у всьому Харкові — міськрада». 17 грудня 2022 року. Suspilne.media. <https://suspilne.media/340542-vodopostacanna-vidnovili-u-vsomu-harkovi-miskrada/>
- Slovoidilo.ua. 2022с. «Мер Харкова назвав ситуацію після ранкових ударів 'досить складною'». 31 жовтня 2022 року. <https://www.slovoidilo.ua/2022/10/31/novyna/suspilstvo/mer-xarkova-nazvav-sytuacziyu-pislya-rankovyx-udariv-dosyt-skladnoyu>
- Цветкова Софія. 2023. «Знеструмлений Харків та область: у мерії повідомили, коли комунальники зможуть виїхати на місця аварій». 14 січня 2023 року. Suspilne.media. <https://suspilne.media/359022-znestrumlenij-harkiv-ta-oblast-u-merii-povidomili-koli-komunalniki-zmozut-viihati-na-misca-avarij/>
- Vodokanal.kharkov.ua. 2022а. «У Харкові водопостачання відновлено у повному обсязі». 25 листопада 2022 року. <https://web.archive.org/web/20230311110031/https://vodokanal.kharkov.ua/news/13184>
- Vodokanal.kharkov.ua. 2022б. «У Харкові водопостачання відновлено у повному обсязі». 17 грудня 2022 року. <https://vodokanal.kharkov.ua/news/13219>
- Vodokanal.kharkov.ua. 2023а. «Бригади КП «Харківводоканал» у Київському районі оперативно усувають пошкодження на водоводі після обстрілу». 13 січня 2023 року. <https://vodokanal.kharkov.ua/news/13266>
- Vodokanal.kharkov.ua. 2023б. «У Харкові водопостачання відновлено у повному обсязі». 15 січня 2023 року. <https://vodokanal.kharkov.ua/news/13268>

ДОДАТОК С. ХЕРСОНВОДОКАНАЛ

ХЕРСОН

Міське комунальне підприємство (МКП) «Виробниче управління водопровідно-каналізаційного господарства міста Херсона» (Херсонводоканал)

Довоєнна чисельність населення (кількість осіб): **279 131**

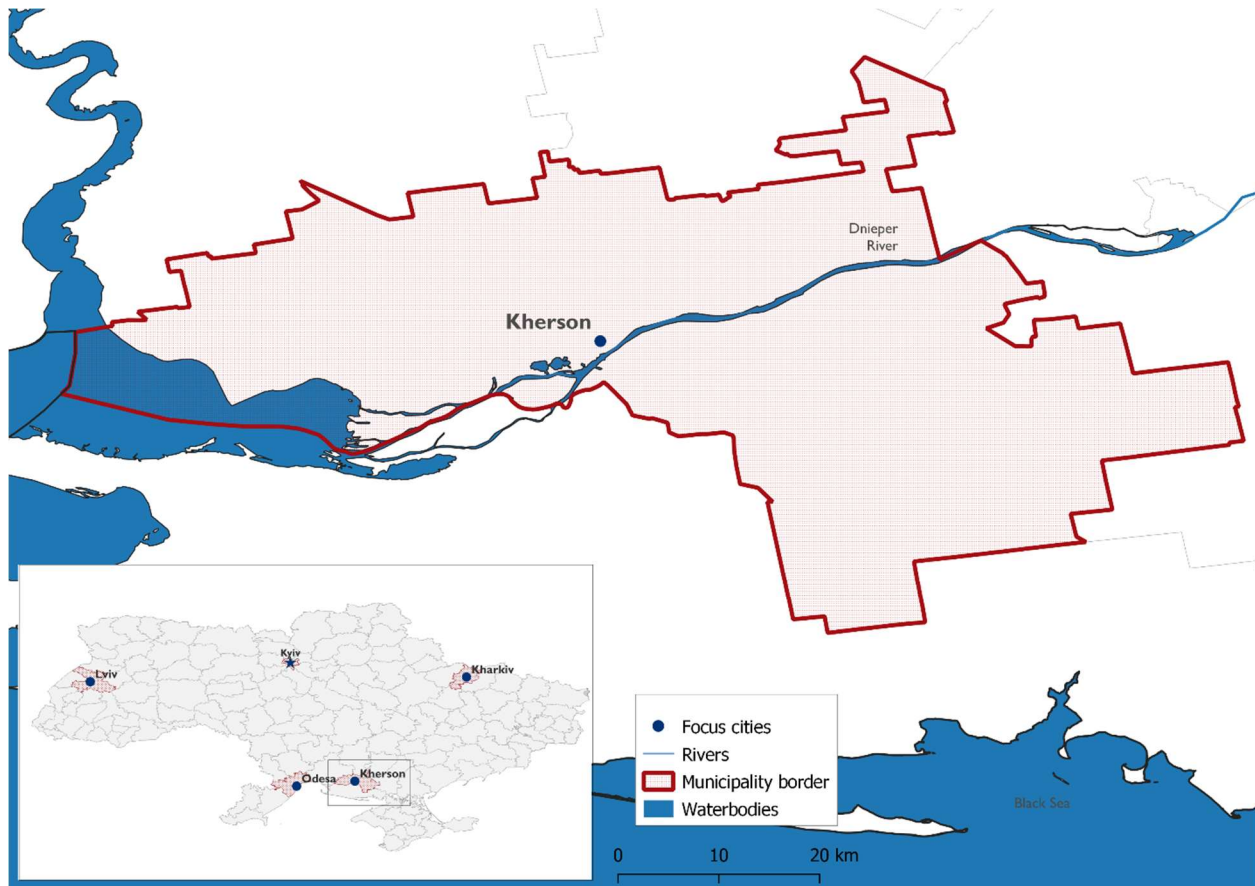
Поточна чисельність населення (кількість осіб): бл. **55 000**

Загальна зміна чисельності населення: **-81 %**

Довоєнна кількість працівників (чисельність персоналу): **929**

Поточна кількість працівників (чисельність персоналу): **600**

Загальна зміна кількості працівників: **-35 %**



С.1 ПРОФІЛЬ ХЕРСОНВОДОКАНАЛУ

Резюме

- Значна частка інфраструктури енергопостачання Херсонводоканалу була раніше переведена з високовольтного на низьковольтне обладнання із супутнім встановленням частотних регуляторів. Ці модифікації й підтримка від донорів та інших організацій ззовні дали змогу майже повністю задовольнити потреби водоканалу в резервному живленні.
- Споруди Херсонводоканалу були введені в експлуатацію в 1970-х і 1980-х роках, але відтоді електричне силове обладнання не знало ані заміни, ані реконструкції. Зважаючи на те, що більша частина інфраструктури водопостачання та водовідведення була побудована в радянські часи, робітники Херсонводоканалу проводять масштабні ремонти й залишаються залежними від складових, що виробляються в Росії та Білорусі. Наявне електричне обладнання не забезпечує належну енергобезпеку, оскільки воно неодноразово відмовляло у критичні моменти. Розташування Херсона зумовлює його вразливість до постійних обстрілів російською армією, під вогнем часто опиняються також споруди, роботи і персонал технічного обслуговування. Це зумовлює щоденне непередбачуване пошкодження майна Херсонводоканалу, що вимагає негайного ремонту, створюючи великі потреби в ремонтних роботах і заміні обладнання. Підрядників, які б погодилися працювати в місті, немає.
- Потреби стадії 1 вартуватимуть близько 290 000–310 000 доларів США, потреби стадії 2 — близько 160 000–180 000 дол. США, потреби стадії 3 — близько 650 000–700 000 дол. США.

Огляд візитів на об'єкти

Три інженери СДМ Інжиніринг Україна здійснили візит на об'єкти Херсонводоканалу з 21 по 23 лютого 2023 року. Під час візитів відбулася низка зустрічей із керівництвом Херсонводоканалу, команда також відвідала водонасосні станції (ВНС), каналізаційно-насосні станції (КНС) і каналізаційно-очисну станцію (КОС).

Загальний огляд

Міське комунальне підприємство (МКП) «ВУВКГ міста Херсона» (Херсонводоканал) є комунальним підприємством, заснованим 1886 року для забезпечення мешканців Херсона послугами з водопостачання та водовідведення. До російського вторгнення в березні 2022 року Херсонводоканал мав 929 працівників, які забезпечували надання послуг з водопостачання та водовідведення 284 000 мешканців і 6 657 підприємствам і організаціям. З точки зору водопостачання Херсон повністю залежить від підземних вод, які видобуваються зі 146 артезіанських свердловин і подаються 6 головними насосними станціями другого підйому та 63 насосними станціями третього підйому до 929 км мереж трубопроводів. Необроблені стоки відводяться та транспортуються 297 км трубопроводів до 17 каналізаційно-насосних станцій і міських очисних споруд і зрештою скидаються в річку Веревчину. Зважаючи на те, що місто повністю живиться підземними водами, план оброблення питної води відсутній, втім, питна вода проходить знезараження гіпохлоритом перед тим, як потрапить до мережі.

Більша частина трубопровідних мереж була збудована та введена в експлуатацію десятки років тому. Нормативний строк служби цих трубопроводів становить 20 років, і на сьогодні 55 % трубопроводів досягли нормативного строку служби чи перевищили його (498 км з 929 км мереж водопостачання та 171 км з 297 км мереж водовідведення). Для забезпечення споруд

водопостачання та водовідведення підприємство підтримує роботу 38 трансформаторних підстанцій 110 км кабельних ліній електропередачі.

З березня по жовтень 2022 року Херсон був під окупацією армії Російської Федерації. Під час окупації планове технічне обслуговування системи водопостачання та водовідведення не проводилося, що призвело до значного погіршення стану мереж. Після звільнення Херсона кількість мешканців становила від 50 000 до 55 000 осіб, на водоканалі працювало 600 працівників.

Після звільнення Херсон зазнає щоденних артилерійських обстрілів. У результаті будівля центральної адміністрації та центральний диспетчерський пункт Херсонводоканалу були повністю знищені; комп'ютерне обладнання, сервери та архіви згоріли; серед персоналу є постраждалі та загиблі. Втрата даних і записів ускладнила збирання загальної інформації про підприємство з метою його оцінювання. Команда зібрала інформацію з розмов з оперативним персоналом Херсонводоканалу та в процесі візитів безпосередньо на об'єкти, прямого спостереження за обладнанням та оцінювання поточних умов.

Під час свого відступу війська Російської Федерації забрали із собою більшу частину нещодавно придбаного устаткування (навантажувачі, екскаватори, асенізатори, вантажні автомобілі, комп'ютери, сервери тощо); що не забрали, то привели в непридатність. Персонал Херсонводоканалу наразі працює на радянських машинах і механізмах з 1980-х років, які вони відремонтували та відновили за власні ресурси. Після звільнення Херсон залишався без електроенергії 21 день. У результаті водозабори, ВНС, КНС та КОС були знеструмлені, і Херсон не мав централізованої системи водопостачання та водовідведення впродовж цього періоду. До початку грудня 2022 року Херсонводоканал, національний оператор мереж електропередачі «Укренерго» і місцевий оператор розподільчої системи відновили електропостачання та водопостачання міста, а також централізоване водовідведення в ньому.

Херсонводоканал не постачає підготовлену воду для мережі опалення, оскільки МКП «Херсонтеплоенерго» постачає тепло з районної теплоелектроцентрالی, яка має власні підземний водозабір і систему водопідготовки.

С.1.1 ОГЛЯД МЕРЕЖІ ТА СПОРУД

Огляд системи водопостачання

ТАБЛИЦЯ С.1. ОГЛЯД СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ — ХЕРСОНВОДОКАНАЛ			
	КАТЕГОРІЯ	ДАНІ	ПРИМІТКИ
ВОДОПОСТАЧАННЯ	Водозабори	2	Обидва є підземними водозаборами.
	Потужність водозаборів (м ³ /добу)		дані відсутні
	Типи джерел	Підземні води	
	Свердловини з підземними водами	146	
	Макс. глибина свердловини (м)		дані відсутні
	Поверхневі водойми	Н/Д	Живиться лише підземними водами.
	Протяжність розподільчих водопроводів (км)	929	
	Макс. діаметр труби водопроводу (м)		дані відсутні

(Головні) водонасосні станції	6	
(Місцеві) водонасосні станції	63	
Потужність очисних споруд (м ³ /добу)	Н/Д	Питна вода не проходить обробку, лише знезараження перед розподілом.
Місткість для зберігання обробленої води (м ³)		дані відсутні
Довоєнне споживання (м ³ /добу)	60 000	
Поточне споживання води (м ³ /добу)	20 000–27 000	
Зміни у споживанні води (м ³ /добу)	–55...–67 %	
Довоєнне постачання (м ³ /добу)		дані відсутні
Поточне постачання (м ³ /добу)		дані відсутні
Зміни в постачанні		дані відсутні
Вода, що постачається теплоенерго (м ³)	0	

До окупації загальне споживання води становило 60 000 м³/добу. На сьогодні споживання води становить 20 000–27 000 м³/добу. Основний каскад свердловин, що живлять місто, розташований у селі Антонівка приблизно за 8 км на північний схід від Херсона. На момент цього оцінювання Антонівка зазнає постійних ударів від російської армії, що спричинюють знеструмлення свердловин. Ремонтний персонал Херсонводоканалу та місцевих постачальників послуг з електропостачання не мають змоги відновити електропостачання цих свердловин через безпосередні удари армії Російської Федерації. Кілька спроб відновити живлення свердловин виявилися безуспішними. Для розв'язання цієї проблеми та постачання чистої води місту Херсонводоканал запустив допоміжні свердловини, пробурені 2018 року як резервні джерела. Дебіт цих свердловин не покриває довоєнних потреб міста, втім, поточне споживання води знизилось настільки, що цих додаткових свердловин виявляється достатньо. Після деокупації лівобережної частини Херсонської області до Херсона, ймовірно, почне повертатися населення, через що потреби міста у воді та її споживання зростуть. Для розв'язання цієї проблеми необхідно якомога скоріше відновити енергопостачання основного каскаду свердловин.

Херсон встановив охоронні (або санітарно-захисні) зони навколо наявних свердловин для збереження якості підземних вод та уникнення їх забруднення. На території санітарно-захисних зон деякі з ВНС, КНС і КОС зазнали ударів, результатом яких стали вибиті шибки та двері, а також часткове пошкодження конструкцій будівель. Ремонтом цього типу пошкоджень займається оперативний персонал і бригади технічного обслуговування.

Огляд системи водовідведення

ТАБЛИЦЯ С.2. ОГЛЯД СИСТЕМИ ВОДОВІДВЕДЕННЯ — ХЕРСОНВОДОКАНАЛ			
ВОДОВІДВЕДЕННЯ	КАТЕГОРІЯ	ДАНІ	ПРИМІТКИ
	Протяжність каналізаційної мережі (км)	297	
	Магістральні колекторні труби		дані відсутні
	Каналізаційні насосні станції	17	
	Потужність очисних споруд (м ³ /добу)	250 000	
	Довоєнний загальний потік стічних вод (м ³ /добу)	60 000	
	Поточний загальний потік стічних вод (м ³ /добу)	35 000	

Найважна каналізаційно-очисна станція була збудована та введена в експлуатацію 1974 року з потужністю 100 000 м³/добу, яку відтоді наростили до 250 000 м³/добу. Комплекс каналізаційно-очисної станції площею 83 гектари складається зі споруд механічного та біологічного очищення і шламових полів. Споруда механічного очищення складається з приймальної секції, пісковловлювачів і жировловлювачів. Після них стічні води потрапляють до споруди біологічного очищення, яка складається з резервуара оброблення тиском і допоміжних відстійних резервуарів. Споруди також мають лінію оброблення шламу. Внаслідок скорочення населення та зупинення промислових підприємств у зв'язку з війною максимальний добовий обсяг стічних вод значно зменшився з довоєнних 60 000 м³/добу до нинішніх близько 35 000 м³/добу. Це призводить до неоптимальної експлуатації обладнання та його супутнього зношування та пошкодження.

C.1.2

Споруди Херсонводоканалу були введені в експлуатацію в 1970-х і 1980-х роках, але відтоді електричне силове обладнання не знало ані заміни, ані реконструкції. Херсонводоканал переобладнав високовольтні (6 кВ) насосні агрегати на низьковольтні (0,4 кВ). На деяких насосних станціях водоканал встановив пункти керування з частотними перетворювачами. Перед повномасштабним збройним вторгненням Російської Федерації споживання електроенергії Херсонводоканалу становило 3 000 000 кВт · год. Після звільнення міста споживання електроенергії скоротилося до 1 000 000 кВт · год, що пов'язано зі скороченням населення.

Зважаючи на те, що більша частина інфраструктури водопостачання та водовідведення була побудована в радянські часи, робітники Херсонводоканалу проводять масштабні ремонти й залишаються залежними від складових, що виробляються в Росії та Білорусі. Найважче електричне обладнання не забезпечує належну енергобезпеку, оскільки воно неодноразово відмовляло у критичні моменти. Це проявляється особливо гостро за умов постійних аварійних перемикачів (пов'язаних із обстрілами енергосистеми), пускових струмів і раптових коливань напруги. Обладнання потребує додаткових локалізаційних ресурсів (наприклад, для усунення витоків оливи) і не є енергоефективним.

Найважні понижувальні трансформатори (6/0,4 кВ) є оливонаповненими радянськими апаратами з 1960-х і 1970-х років, які потребують постійних регламентних ремонтів і є пожежонебезпечними за умов періодичних обстрілів (коли може зайнятися олива). Оскільки трансформатори давно вичерпали свій ресурс, вони не забезпечують необхідну енергобезпеку. Контактори, вимикачі, роз'єднувачі, високовольтні комірочки — все обладнання давно експлуатується понад строк служби, і його робота підтримується завдяки регулярному технічному обслуговуванню та капітальним ремонтам. Розподільчі пристрої та захисне обладнання також не забезпечують необхідну енергобезпеку.

В електрощитових відсутні сучасне обладнання для компенсації реактивної потужності, що збільшує втрати в електромережах і потенційно може впливати на загальну енергоефективність.

Споруди централізованого водопостачання та водовідведення в Херсоні забезпечені резервними джерелами живлення на 97 % від потреб. Решта 3 % припадають на райони міста, які зазнають ударів сил Російської Федерації чи перебувають під їхнім контролем. Резервні джерела живлення складаються з низьковольтних дизельних генераторів (0,4 кВ), наданих здебільшого волонтерськими організаціями та міжнародними донорами, різних марок і виробників, що ускладнює планування потреб у технічному обслуговуванні та закупівлю витратних матеріалів

(як-от палива). Під час віялових знеструмлень дизельні генератори споживають значну кількість палива, в середньому 10 000 літрів на місяць. На об'єктах, де відсутнє частотне регулювання чи плавний пуск, спостерігається неефективна витрата палива. Дизельні генератори працюють із коефіцієнтами потужності нижче від номінальних (з високими пусковими струмами, які знижуються з виходом насоса на номінальну потужність) і з ризиком бути перевантаженими під час пуску насосних агрегатів. Централізована система обліку палива на Херсонводоканалі відсутня, що, зважаючи на кількість об'єктів та їхню географічну розсіяність, ускладнює контроль за раціональним використанням палива.

Насосне обладнання КОС не має ані частотного регулювання, ані місцевої компенсації реактивної потужності, що зумовлює надмірне споживання електроенергії та негативні наслідки від високих пускових струмів. Зважаючи на технологічні процеси на КОС та КНС, у приміщеннях та спорудах, у тому числі залах розподільчих пристроїв, створюються підвищені концентрації сірководню. Це призводить до окиснення мідних контактів, утворення сульфатних відкладів на поверхнях, деградації електричних контактів. У результаті деградації під впливом H_2S старі розподільчі пристрої та захисне обладнання на цих спорудах мають поганий стан, зазвичай потребуючи повного демонтажу та заміни мідних провідників і пов'язаних із ними компонентів. Це також спричинює несправності контрольно-вимірювальних приладів. Шламові насоси не мають частотного регулювання та працюють із продуктивністю, що набагато перевищує оптимальні рівні внаслідок зниження загального потоку стічних вод від початку вторгнення Російської Федерації. Вони забирають і перекачують не лише необроблений шлам, а й воду, яка потрапляє до активної зони біо-обробки в аераційних резервуарах, через що не лише порушується технологія очищення, а й марно витрачається електроенергія. Додаткове встановлення для шламових насосів панелей регулювання з частотними перетворювачами усуне цю проблему.

Тепло Херсонводоканал отримує завдяки електричним котлам. Відношення електричної енергії до теплової становить менше ніж 1,0, що не відповідає сучасним вимогам щодо енергоефективності та зумовлює зростання навантаження на електричне обладнання.

С.1.3 КЛЮЧОВІ ПРОБЛЕМИ ВНАСЛІДОК ВІЙНИ

Історично енергосистема південних регіонів України має дефіцит потужності. Це було проблемою навіть до війни, яка розв'язувалася національною енергокомпанією «Укренерго» шляхом спорудження нової високовольтної лінії електропередачі 750 кВ і підстанції 750/330 кВ «Каховська». Зв'язки між спорудами водоканалу та цією інфраструктурою були втрачені під час тимчасової окупації Херсона. Впродовж минулого року та з початком безпосередніх ударів Російської Федерації по енергетичній інфраструктурі ця проблема поглибилася ще більше, досягнувши критичної точки, коли ракети стали влучати в трансформаторні підстанції, спричинюючи віялові знеструмлення міста. Покращення енергоефективності та енергобезпеки критичної інфраструктури в південноукраїнських містах, зокрема в Херсоні, залишається ключовим етапом задоволення потреб населення. Повний перелік інцидентів і наслідків наведений у розділі С.2.

Від початку вторгнення Російської Федерації в лютому 2022 року Херсонводоканал продовжує працювати за складних умов. **Значне скорочення населення Херсона** призвело до суттєвого зниження споживання води та скидів стічних вод. Крім того, внаслідок недофінансування та безпекової ситуації в місті, зокрема нещодавньої окупації його збройними силами Російської Федерації, скоротилася чисельність персоналу Херсонводоканалу.

Розташування Херсона зумовлює його вразливість до постійних обстрілів російською армією, під вогнем опиняються також споруди, роботи і персонал технічного обслуговування. Це зумовлює

щоденне непередбачуване пошкодження різного майна Херсонводоканалу, що вимагає негайного ремонту. Бойові дії, які призводять до пошкодження критичної енергетичної інфраструктури міста, спричинюють періодичні втрати енергопостачання на критичних об'єктах Херсонводоканалу. Експлуатація застарілого електричного обладнання в аварійних режимах внаслідок постійних втрат та відновлення живлення спричинює негативні наслідки для його працездатності, зумовлюючи його постійні виходи з ладу та нестабільність роботи систем водопостачання і водовідведення.

Що важливо, **підрядників, які б погодилися працювати в місті, немає, зважаючи на величезні ризики.** Усі роботи з ремонту та повсякденного технічного обслуговування здійснює персонал Херсонводоканалу.

С.1.4 ПРІОРИТЕТНІ ПОТРЕБИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕРЕРВНОСТІ НАДАННЯ ПОСЛУГ

Потреби поділені на три фази залежно від конкретних проблем і монтажних можливостей Херсонводоканалу, поточного стану його споруд і аварійних сценаріїв роботи. Це спрощує постачання та дає змогу уникнути накопиченню на складах, що є небезпечним у Херсоні. Детальний перелік потреб, упорядкований за стадіями пріоритетності, наданий у додатку С.3. Стадії є такими:

- Стадія постачання 1 (невідкладна): обладнання, потрібне якомога скоріше.
- Стадія постачання 2: обладнання, потрібне впродовж наступних 3 місяців.
- Стадія постачання 3: обладнання, яке потрібне впродовж принаймні 6–9 місяців (чи довше) або яке неможливо закупити у стислі строки.

Зважаючи на складну ситуацію в місті, до пріоритетних потреб відносяться постачання матеріалів для аварійних ремонтів інфраструктури, яка постійно зазнає пошкоджень, заміна застарілого обладнання, а також підвищення енергоефективності та енергобезпеки Херсонводоканалу. Під час визначення пріоритетності також враховувалося й те, як швидко й ефективно персонал технічного обслуговування Херсонводоканалу зможе змонтувати обладнання, зважаючи на проблеми безпеки та ймовірну неможливість закупівлі послуг з монтажу та ремонту в підрядника. Херсонводоканал отримує підтримку від Дитячого фонду ООН (ЮНІСЕФ) та Міжнародного комітету Червоного Хреста (МКЧХ), які надали необхідне насосне обладнання. Для уникнення дублювання це оцінювання не охоплює потреби в насосному обладнанні.

Для Херсонводоканалу на підґрунті цього оцінювання було визначено такі пріоритети:

- понижувальні трансформатори;
- пункти керування насосним обладнанням;
- автоматичні установки компенсування реактивної потужності;
- низьковольтне (0,4 кВ) комутаційне та захисне обладнання;
- засоби обліку для споруд оброблення води та очищення стоків.

Крім того, в постачанні матеріалів, необхідних для оперативних і аварійних ремонтів, потрібно враховувати проблеми відновлення після артилерійських і ракетних ударів. Наприклад, потрібна кабельна продукція зі з'єднувальними муфтами, сталеві труби для встановлення ремонтних перемичок, а також будівельні матеріали.

Стадія 1: Перший пріоритет (стадія 1) передбачає постачання силових трансформаторів, пунктів керування, електричних розподільчих пристроїв і кабельної продукції, а також матеріалів для термінового ремонту пошкодженої інфраструктури. Постачання обладнання, рекомендованого на стадії 1, вартуватиме близько 290 000–310 000 дол. США (це лише обладнання та матеріали без урахування витрат на доставлення, а також на пункти керування насосами з частотними перетворювачами).

Стадія 2: Другий пріоритет (стадія 2) передбачає заміне обладнання для підвищення стабільності системи водопостачання та водовідведення. Постачання обладнання, рекомендованого на стадії 2, вартуватиме близько 160 000–180 000 дол. США (це лише обладнання та матеріали без урахування витрат на доставлення, а також на пункти керування насосами з частотними перетворювачами). Додаткові дані наведені в додатку С.

Стадія 3: Довгострокові потреби (стадія 3) передбачають додаткові силові трансформатори, кабельну продукцію та розподільчі пристрої. Задоволення потреб стадії 3 вартуватиме близько 650 000–700 000 дол. США.

Понижувальні трансформатори (6/0,4 кВ)

Заміна трансформаторів підвищить енергобезпеку споруд Херсонводоканалу, а сучасніша конструкція, в якій не використовуються рідкі діелектрики, суттєво знизить пожежонебезпеку та витрати на технічне й регламентне обслуговування. Заміна радянських оливонаповнених трансформаторів також сприятиме зменшенню частоти відмов електричного силового обладнання під час частих аварійних перемикачів і пусків насосного обладнання, що зумовлюють виникнення високих пускових струмів і раптових сплесків напруги.

Заміна насосного обладнання сучасним і більш енергоефективним дасть змогу зменшити номінальну потужність трансформаторів. Перед розміщенням замовлення на обладнання необхідно зібрати на Херсонводоканалі додаткові параметри для забезпечення його коректного поєднання з наявним обладнанням для належної роботи. Ці параметри можуть бути враховані в тендерах як технічні вимоги. Для забезпечення коректної роботи силового обладнання необхідно замінити високовольтні запобіжники та відрегулювати налаштування релейного захисту.

Пункти керування насосним обладнанням

Готові комплектні пункти керування заводського складання заощаджують компаніям витрати на проєктні роботи та значно скорочують час монтажу. До складу таких пунктів керування входить комутаційне та захисне обладнання, а також засоби автоматичного керування з можливостями частотного регулювання або прямого чи плавного пуску. Частотне регулювання зменшує споживання електроенергії; підвищує ефективність використання насосного обладнання з одночасним зменшенням його зношування та забезпеченням нормальних робочих умов (на потрібній робочій точці); покращує стабільність водопостачання та водовідведення завдяки автоматичному регулюванню та каскадному керуванню; а також зменшує навантаження на дизельний генератор завдяки зменшенню пускових струмів і, отже, підвищенню коефіцієнта потужності.

Встановлення пунктів керування дало б найбільш вагомий результат з точки зору покращення керування заглибними шламовими насосами на КНС і свердловинними насосами на одному з підземних водозаборів, визначеними в переліку обладнання в додатку С.3. Для замовлення пунктів керування потрібно звернутися до заводів-виробників і заповнити опитувальні листи.

Дані, наведені в такому опитувальному листі, можуть бути основою для тендерної процедури, оскільки вони представляють технічні вимоги замовника. Інформація, зазначена в опитувальному листі, має містити кількість насосів; потужність та тип електродвигунів; номінальні та пускові струми насосів; алгоритм роботи, у тому числі режими роботи й очікування; довжину силових і контрольних кабелів; відстані від місць установлення вимірювальних давачів; діапазони вимірювань давачів; а також додаткову проектну документацію залежно від специфікацій об'єкта. Персонал Херсонводоканалу спроможний приєднати пункти керування та здійснити їх введення в експлуатацію, звертаючись у разі потреби до виробника по консультацію. Додаткові вимоги щодо встановлення пунктів керування можуть передбачати розширену проектну документацію залежно від специфікацій об'єкта.

Низьковольтне (0,4 кВ) комутаційне та захисне обладнання

Заміна радянського низьковольтного комутаційного обладнання (контакторів, вимикачів, роз'єднувачів) значно підвищить енергетичну та пожежну безпеку на об'єктах. Сучасні розподільчі пристрої та захисне обладнання також сприятимуть скороченню витрат на технічне обслуговування. Нове комутаційне та захисне обладнання забезпечить відповідність сучасним вимогам щодо енергоефективності, протипожежного захисту та енергобезпеки.

С.1.5 ЕНЕРГЕТИЧНА Й ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Деякі позиції обладнання з перелічених у додатку С.1.4 можуть суттєво посприяти підвищенню енергоефективності, й оцінювання враховує ці міркування.

Пункти керування насосами з частотними перетворювачами

На об'єктах, де робоча точка насосного обладнання періодично змінюється (внаслідок регулювання продуктивності), встановлення пунктів керування насосами з частотним регулюванням дасть змогу суттєво заощаджувати електроенергію. Це також знизить пускові струми, що значно зменшить витрати дизельного палива в разі реалізації резервних джерел живлення.

Автоматичні установки компенсування реактивної потужності

Місьцеве компенсування реактивної потужності є важливою складовою покращення енергоефективності та енергозбереження Херсонводоканалу, оскільки на підприємстві в експлуатації перебуває багато асинхронних і синхронних електродвигунів. Монтаж автоматичних установок компенсування реактивної потужності поряд із двигунами великої потужності дасть змогу:

- знизити втрати в мережі завдяки місцевому зменшенню реактивної складової струмів у струмоприймачах;
- зменшити падіння напруги в мережі;
- знизити навантаження реактивних струмів на радянські генератори на електростанціях, які працюють за критичних умов через удари по енергосистемі; та
- скоротити експлуатаційні витрати Херсонводоканалу на оплату електроенергії та скоротити споживання палива на електростанціях.

Ці установки варто закуповувати як готовий комплектний виріб, оскільки це спростить доставлення та скоротить час, потрібний для монтажу. Перед проведенням закупівлі цього

обладнання потрібно зібрати додаткові специфікації для скорочення строків постачання та гарантування періоду від отримання замовлення до його виконання з боку виробника. Найбільша рентабельність буде помітна на об'єктах, де електродвигуни напрацьовують понад 5 000 годин на рік. Оцінювальна команда вибрала пріоритетні споруди відповідно до цього принципу, вони визначені в додатку С.3.

Витратоміри для контролю мереж водопостачання

Встановлення нових витратомірів покращить облік у системах водопостачання та водовідведення з точки зору обсягів. Також вони дадуть змогу контролювати обсяги та параметри ресурсів, відстежувати споживання й виявляти витоки.

Засоби обліку для обробленої води та стічних вод

Встановлення засобів обліку води на свердловинних насосах, ВНС і КНС дасть змогу точніше розраховувати реальне споживання з метою встановлення тарифів. Крім того, це допоможе використовувати ресурси підприємства ефективніше для визначення технічних і економічних показників та збирання статистичних даних, а також розроблення та реалізації програм з енергоефективності.

Облік дизельного палива з прив'язкою до глобальної системи позиціонування (GPS) і централізованим зберіганням даних

Впровадження системи обліку дизельного палива з використанням пристроїв відстеження за GPS підвищить ефективність використання дизельного палива з огляду на кількість об'єктів та їхнє розташування. Бойові дії вимагають особливої уваги до цифрової безпеки цієї системи. Крім того, оцінювальна команда визначила низку перспективних проєктів, що допоможуть зменшити енергоспоживання та підвищити ефективність:

- монтаж теплових насосів на об'єктах для заміни наявних електричних котлів;
- монтаж сонячних колекторів на об'єктах для заміни наявних електричних котлів;
- заміна заслінок у системах водопостачання та водовідведення (зменшення витоків); та
- спорудження теплового насоса на КОС для використання низькопотенційної теплової енергії стічних вод.

Зважаючи на те, що КОС Херсонводоканалу має лише один підземний забір стічних вод, стічні води, що надходять до очисної станції, містять багато низькопотенційної енергії, яка наразі скидається в довкілля замість того, щоб бути використаною на потреби споруд.

Утім, ці заходи можуть бути реалізовані лише як пілотні проєкти на деяких станціях. Ці пілотні проєкти можуть допомогти оцінити економічний вплив та розрахувати конкретні техніко-економічні показники, які ляжуть в основу майбутніх заходів, спрямованих на задоволення потреб об'єктів.

Майбутні проєкти, які мають довгі строки реалізації, але можуть покращити експлуатаційну й енергетичну ефективність на Херсонводоканалі:

- виробництво біогазу в процесі утилізації шламу на КОС;
- розвиток біогазової когенерації на КОС;

- виробництво добрив для сільського господарства в процесі утилізації шламу на КОС (Херсонська область — сільськогосподарський край); та
- спорудження сонячної електростанції в санітарно-захисній зоні КОС.

На сьогодні перероблення й утилізація шламу не дає біогазу або компосту чи добрив, які можна було б використовувати для сільськогосподарських потреб. КОС має велику санітарно-захисну зону, але ця територія наразі нічим не зайнята й не використовується для виробництва енергії для місцевих потреб. Цей перелік проєктів слід розглядати тільки після деокупації лівого берега Херсонської області.

С.2 ІНЦИДЕНТИ НА ХЕРСОНВОДОКАНАЛІ ТА ЇХНІ НАСЛІДКИ

РЕЗЮМЕ

Херсон перебував у російській окупації з 2 березня по 11 листопада 2022 року. З 24 лютого 2022 року через бої біля Антонівського мосту, що з'єднує обидва береги Дніпра, село Антонівка, яка є передмістям Херсона, втратила електро- та водопостачання (Квасневська, 2022). Під час окупації Херсонводоканал [функціонував у «нормальному режимі»](#) (Water.kherson.ua, 2023). Знеструмлення та постійні обстріли спричинили перебої в наданні послуг з водопостачання та водовідведення в Херсоні, що залишалося актуальною проблемою і під час оцінювання. Безпековий ризик ускладнював ремонтні роботи, особливо в Корабельному районі, де наразі працювати неможливо. Крім того, на момент проведення цього оцінювання триває розмінування. Згодом Херсонводоканал утратив енергопостачання на період з 6 листопада по 13 грудня 2022 року, коли послуги з водопостачання та водовідведення було відновлено для останньої групи абонентів.

ІНЦИДЕНТ 1: 25 СЕРПНЯ 2022 РОКУ

25 серпня 2022 року місцеві видання повідомили про втрату в Херсоні електро- та водопостачання через знеструмлення. Російські удари спричинили від'єднання двох ліній 750 кВ, які передають електроенергію від окупованої Запорізької атомної електростанції. Обстрілами було пошкоджено й іншу лінію — 330 кВ з Південноукраїнської атомної електростанції (Kavun.city, 2022). 25 серпня Запорізька АЕС була зупинена через обстріли; два енергоблоки (№№ 5 і 6) були від'єдані від мережі внаслідок обстрілів російських військ, що перед тим пошкодили три з чотирьох ліній, які живлять станцію, а остання — четверта — лінія ПЛ-750 кВ «Дніпровська» від'єднувалася двічі через пожежу на золівідвалах (Березина, 2022). Того ж дня з'єднання двох ліній електропередачі з електростанцією було відновлено. Електро- та водопостачання Херсона були поновлені ввечері.

ІНЦИДЕНТ 2: 6 ЛИСТОПАДА 2022 РОКУ

6 листопада 2022 року Херсон утратив доступ до енерго- та водопостачання (Гевко, 2022). Крім того, місто залишилося й без водовідведення. Оперативне командування «Південь» повідомляло, що окупаційна влада в Херсоні навмисне припинила енерго- та водопостачання, щоб примусити мешканців міста до евакуації разом із військами Російської Федерації. Перший заступник голови Херсонської обласної ради повідомив, що знеструмлення відбулося після пошкодження армією Російської Федерації високовольтної лінії електропередачі. Коли місто було звільнене 11 листопада, були розпочаті ремонтні роботи. 28 листопада голова Херсонської обласної адміністрації повідомив про відновлення енергопостачання міських каналізаційно-очисних

споруд, ВНС № 4, а також каналізаційно-насосних станцій №№ 4, 5, 12 і 13. Він також повідомив про те, що для 24 % міста було відновлено мережеве енергопостачання (Кравченко, 2022a). 30 листопада голова Херсонської районної адміністрації повідомив про продовження ремонтних робіт, зазначивши, що «через напругу на насосні станції в будинках херсонців починає з'являтися централізоване водопостачання. Зараз воду подають із зниженим тиском» (Slovoidilo.ua, 2022d). Упродовж більшої частини цього часу воду розвозили автоцистерни.

4 грудня голова Херсонської обласної адміністрації заявив про те, що ВНС, яка забезпечувала водопостачанням 70 % абонентів, знову запрацювала (Interfax.com.ua, 2022b). 13 грудня заступник голови Офісу Президента України заявив, що «централізоване водопостачання відновлено на 90 %» (Interfax.com.ua, 2022a). Загалом припинення надання послуг тривало з 6 листопада по 13 грудня.

ІНЦИДЕНТ 3: 3 ГРУДНЯ 2022 РОКУ

У відповідь на інформаційний запит Херсонводоканал повідомив про часткове припинення надання послуг 3 грудня 2022 року внаслідок обстрілу. Будь-яка додаткова інформація щодо перебоїв із водопостачанням і водовідведенням, а також пов'язаних із цим наслідків, була відсутня. 3 грудня 2022 року Херсонводоканал усе ще проводив роботи з повного відновлення для всіх абонентів послуг, надання яких було припинене після знеструмлення 6 листопада 2022 року.

ІНЦИДЕНТ 4: 26 ГРУДНЯ 2022 РОКУ

У відповідь на інформаційний запит Херсонводоканал повідомив 26 грудня 2022 року про те, що обстріл спричинив часткове припинення надання послуг. Жодних додаткових деталей щодо перебоїв та впливу на послуги водопостачання та водовідведення надано не було. За повідомлення Херсонської міської ради, «унаслідок постійних потужних обстрілів військами РФ надзвичайно загрозлива ситуація склалася в Корабельному районі м. Херсон. У багатьох будинках відсутнє електро- та теплопостачання, вода, у деяких — газ» (Slovoidilo.ua, 2022b).

ІНЦИДЕНТ 5: 19 СІЧНЯ 2023 РОКУ

У відповідь на інформаційний запит Херсонводоканал повідомив про те, що обстріл 19 січня 2023 року спричинив часткове припинення надання послуг. Водоканал не надав жодних додаткових деталей щодо перебоїв та впливу на послуги водопостачання та водовідведення.

С.3 ПОТРЕБИ ХЕРСОНВОДОКАНАЛУ В ОБЛАДНАННІ

Після звільнення Херсон був повністю забезпечений резервними джерелами живлення, і Херсонводоканал більше не має потреби в резервних дизельних генераторах. Херсонводоканал не має конкретного плану дій за надзвичайних ситуацій (ПДНС) через постійні ракетні й артилерійські обстріли міста, що створюють нові проблеми щодня. Унікальна ситуація в місті створює специфічні потреби як у низьковольтному, так і у високовольтному обладнанні та матеріалах для заміни пошкодженого й застарілого обладнання й термінових ремонтів. З огляду на безпекову ситуацію в місті персонал технічного обслуговування Херсонводоканалу віддає пріоритет обладнанню, яке він може змонтувати швидко й ефективно, зважаючи на поточні складні обставини та проблему із залучення підрядників.

Потреби в обладнанні та ресурсах поділені на три стадії залежно від ступеня нагальності (від найбільш термінових до найменш):

- Стадія 1: обладнання потрібне негайно. Потреби стадії 1 вартуватимуть близько 290 000–310 000 дол. США.
- Стадія 2: терміново, обладнання потрібне впродовж 3 місяців. Потреби стадії 2 вартуватимуть близько 160 000–180 000 дол. США.
- Стадія 3: обладнання, яке не знадобиться впродовж принаймні 6–9 місяців (чи довше) або яке неможливо закупити у стислі строки. Потреби стадії 3 вартуватимуть близько 650 000–700 000 дол. США.

У таблиці нижче зазначена контактна особа у Херсонводоканалі для комунікацій стосовно закупівель і постачання обладнання. Усе обладнання та матеріали повинні бути доставлені за такою адресою: [інформація доступна на запит]. Хоча водоканали не змогли надати координати GPS споруд, назви споруд, де передбачено монтаж обладнання, перелічені в таблицях далі, і на них слід спиратися під час обговорення постачання та монтажу з контактною особою водоканалу. Суми, зазначені в кожному рядку таблиць далі, є загальною вартістю, а не ціною за одиницю.

ПОСАДА	ІМ'Я	КОНТАКТНИЙ НОМЕР	ЕЛ. ПОШТА
Директор	Доступно на запит	Доступно на запит	Доступно на запит

С.3.1 ПОТРЕБИ В СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРАХ

Обґрунтування: Строк служби наявних радянських масляних силових трансформаторів 1970-х і 1980-х років давно сплив, і вони не спроможні забезпечити надійне енергопостачання об'єктів. Постійні відмови обладнання — часто в критичні моменти, як-от під час тривалих знеструмлень і коротких замикань в електромережах, — дедалі більше скорочують ресурс старих трансформаторів.

ТАБЛИЦЯ С.3. ПОТРЕБИ ХЕРСОНВОДОКАНАЛУ В СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРАХ						
№	МІСЦЕ	ТИП СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА	СПЕЦИФІКАЦІЯ	К-СТЬ	*ОРИЄНТОВАНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ

СТАДІЯ I

1	КОС	Силовий трансформатор TRV-630/6/0,4	Тип: сухий Номінальна потужність: 630 кВА Напруга: 6/0,4 кВ	2	50 000	Технічний і оперативний персонал Херсонводоканалу спроможний виконати монтажні роботи. Потрібне доставлення до Херсона. Перед розміщенням замовлення потрібно узгодити специфікації з керівництвом водоканалу та виробником.
2	КНС-1	Силовий трансформатор TRV-250/6/0,4	Тип: сухий Номінальна потужність: 250 кВА Напруга: 6/0,4 кВ	2	35 000	
3	КНС-2	Силовий трансформатор TRV-250/6/0,4	Тип: сухий Номінальна потужність: 250 кВА Напруга: 6/0,4 кВ	2	35 000	
4	КНС-6	Силовий трансформатор	Тип: сухий	1	20 000	

ТАБЛИЦЯ С.3. ПОТРЕБИ ХЕРСОНВОДОКАНАЛУ В СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРАХ

№	МІСЦЕ	ТИП СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
		TRV-250/6/0,4	Номінальна потужність: 250 кВА Напруга: 6/0,4 кВ			
СТАДІЯ 2						
5	КНС-7	Силовий трансформатор TRV-400/6/0,4	Тип: сухий Номінальна потужність: 400 кВА Напруга: 6/0,4 кВ	2	40 000	Технічний і оперативний персонал Херсонводоканалу спроможний виконати монтажні роботи. Потрібне доставлення до Херсона. Перед розміщенням замовлення потрібно узгодити специфікації з керівництвом водоканалу та виробником.
6	Головна КНС	Силовий трансформатор TRV-160/6/0,4	Тип: сухий Номінальна потужність: 160 кВА Напруга: 6/0,4 кВ	2	35 000	
7	Гараж спецтехніки	Силовий трансформатор TRV-160/6/0,4	Тип: сухий Номінальна потужність: 160 кВА Напруга: 6/0,4 кВ	1	15 000	
СТАДІЯ 3						
8	КНС-12	Силовий трансформатор TRV-315/6/0,4	Тип: сухий Номінальна потужність: 315 кВА Напруга: 6/0,4 кВ	2	40 000	Технічний і оперативний персонал Херсонводоканалу спроможний виконати монтажні роботи. Потрібне доставлення до Херсона. Перед розміщенням замовлення потрібно узгодити специфікації з керівництвом водоканалу та виробником.
9	ВНС-1, радіальний водозабір	Силовий трансформатор TRV-315/6/0,4	Тип: сухий Номінальна потужність: 315 кВА Напруга: 6/0,4 кВ	1	20 000	
10	ВНС-5	Силовий трансформатор TRV-250/6/0,4	Тип: сухий Номінальна потужність: 250 кВА Напруга: 6/0,4 кВ	2	35 000	

* Загальна вартість є орієнтовною, до неї входить тільки ціна обладнання. Ціна залежить від виробника, наявності та країни, де буде замовлене обладнання.

С.3.2 ПОТРЕБИ В ПУНКТАХ КЕРУВАННЯ

Обґрунтування: Встановлення пунктів керування значно покращить енергоефективність об'єкта та підвищить надійність систем водопостачання та водовідведення міста.

Водозабірні свердловини на КОС-4 запускаються в ручному режимі без каскадного керування та частотного регулювання, що призводить до надмірного споживання енергії та зношування обладнання.

Через скорочення населення потужність потоку стічних вод значно знизилася. У результаті муловий насос на КОС наразі є надміру потужним. Пункт керування з ЧП сприятиме стабілізації його роботи і значному заощадженню електроенергії.

ТАБЛИЦЯ С.4. ПОТРЕБИ ХЕРСОНВОДОКАНАЛУ В ПУНКТАХ КЕРУВАННЯ

№	МІСЦЕ	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ
СТАДІЯ 1 (НЕВІДКЛАДНА)						
1	ВНС-4, водозабірні свердловини	Пункт керування насосним обладнанням	3 частотним регулюванням Електродвигуни: 22 кВт, 3 ф., 380 В — 6 шт 37 кВт, 3 ф., 380 В — 2 шт	1	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	Обладнання виготовляється на спеціальне замовлення. Перед розміщенням замовлення потрібно узгодити специфікації з керівництвом водоканалу та виробником. Потрібні закупівля та доставлення запасних частин на об'єкт.
2	КОС	Пункт керування насосним обладнанням	3 частотним регулюванням Електродвигун: 75 кВт, 3 ф., 380 В	1	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	Бажано, щоб монтажні роботи та навчання персоналу водоканалу проводив виробник, але це залежатиме від безпекової ситуації в місті.
СТАДІЯ 2						
3	ВНС-1, радіальний водозабір	Пункт керування насосним обладнанням	3 частотним регулюванням Електродвигун: 75 кВт, 3 ф., 380 В — 1 шт	1	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	Обладнання виготовляється на спеціальне замовлення. Перед розміщенням замовлення потрібно узгодити специфікації з керівництвом водоканалу та виробником. Потрібні закупівля та доставлення запасних частин на об'єкт. Бажано, щоб монтажні роботи та навчання персоналу водоканалу проводив виробник, але це залежатиме від безпекової ситуації в місті.
4	ВНС-1, Берег-1	Пункт керування насосним обладнанням	Прямий пуск насосів Електродвигун: 32 кВт, 3 ф., 380 В — 1 шт	1	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	
5	ВНС-1, Берег-2	Пункт керування насосним обладнанням	Прямий пуск насосів Електродвигун: 32 кВт, 3 ф., 380 В — 1 шт	1	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	
6	ВНС-1, село Антонівка	Пункт керування насосним обладнанням	Прямий пуск насосів Електродвигун: 32 кВт, 3 ф., 380 В — 1 шт	1	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	
7	ВНС-1, Берег-3	Пункт керування насосним обладнанням	Прямий пуск насосів Електродвигун: 22 кВт, 3 ф., 380 В — 1 шт	1	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	
8	ВНС-1, свердловина № 25	Пункт керування насосним обладнанням	Прямий пуск насосів Електродвигун: 11 кВт, 3 ф., 380 В — 1 шт	1	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	

ТАБЛИЦЯ С.4. ПОТРЕБИ ХЕРСОНВОДОКАНАЛУ В ПУНКТАХ КЕРУВАННЯ

№	МІСЦЕ	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ
9	ВНС-1, свердловина № 3	Пункт керування насосним обладнанням	Прямий пуск насосів Електродвигун: 11 кВт, 3 ф., 380 В — 1 шт	1	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	
10	ВНС-1, свердловина № 18	Пункт керування насосним обладнанням	Прямий пуск насосів Електродвигун: 11 кВт, 3 ф., 380 В — 1 шт	1	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	
11	ВНС-1, свердловина № 5	Пункт керування насосним обладнанням	Прямий пуск насосів Електродвигун: 8 кВт, 3 ф., 380 В — 1 шт	1	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	
12	ВНС-1, свердловина № 9	Пункт керування насосним обладнанням	Прямий пуск насосів Електродвигун: 5,5 кВт, 3 ф., 380 В — 1 шт	1	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	
13	ВНС-1, свердловина № 17	Пункт керування насосним обладнанням	Прямий пуск насосів Електродвигун: 5,5 кВт, 3 ф., 380 В — 1 шт	1	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	
14	Село Антонівка свердловина № 18	Пункт керування насосним обладнанням	Прямий пуск насосів Електродвигун: 5,5 кВт, 3 ф., 380 В — 1 шт	1	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	

С.3.3 ПОТРЕБИ В ЛАБОРАТОРНОМУ ОБЛАДНАННІ

Обґрунтування: Для контролю дотримання українських санітарних правил і норм щодо питної води та стічних вод водоканал критично потребує лабораторного обладнання. Необхідне обладнання — це пристрої, які слугують для вимірювання хімічних показників за мінімальним списком і рівнів кисню та біохімічної потреби кисню (БПК) в аеротенках.

ТАБЛИЦЯ С.5. ПОТРЕБИ ХЕРСОНВОДОКАНАЛУ В ЛАБОРАТОРНОМУ ОБЛАДНАННІ

№	МІСЦЕ	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ
СТАДІЯ 2						
1	ВНС-3,	Лабораторний спектрофотометр	DR3900	1	10 000	Відповідно до СанПін, цей пристрій здатний вимірювати хімічні

ТАБЛИЦЯ С.5. ПОТРЕБИ ХЕРСОНВОДОКАНАЛУ В ЛАБОРАТОРНОМУ ОБЛАДНАННІ

№	МІСЦЕ	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ
	лабораторія	VIS				показники води за мінімальним списком.
2	КОС, лабораторія	Портативний цифровий оксиметр	HQ1130 З оптичним люмінесцентним давачем розчиненого кисню (LDO) (посилений корпус з неіржавної сталі, з 5-метровим кабелем), футляр, приладдя	1	400	Для вимірювання рівня кисню в аераційних резервуарах.
3	КОС, лабораторія	Давач (із вбудованою мішалкою) для визначення БПК	LBOD IntelliCAL З мірними склянками	1	4 000	Для вимірювання БПК на КОС.
4	КОС, лабораторія	Для вимірювання БПК	1 компл. — 6 шт	2	200	
5	КОС, лабораторія	Спектрофотометр	DR 1900 (Hach) З цифровим термоблоком і тест-наборами	1	4 500	Для вимірювання потреби кисню на очисних спорудах.

* Загальна вартість є орієнтовною, до неї входить тільки ціна обладнання. Ціна залежить від виробника, наявності та країни, де буде замовлене обладнання.

С.3.4 ПОТРЕБИ У РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЯХ, ЗАХИСНОМУ ОБЛАДНАННІ, КАБЕЛЬНІЙ ПРОДУКЦІЇ

Обґрунтування: Наявне електричне обладнання водоканалу було виготовлене за радянських часів (у 1970-х і 1980-х) і вже вичерпало свій ресурс. Поточне обладнання не відповідає сучасним вимогам до безпечності й енергоефективності електричних установок і постійно потребує ремонту, що знижує надійність водопостачання та водовідведення міста. Постійні аварійні перемикання ще більше зменшують ресурс обладнання, яке часто відмовляє у критичних ситуаціях.

Потрібні контрольно-вимірювальні прилади для заміни тих, які вже вийшли з ладу та неспроможні виконувати потрібні функції.

Також потрібне постачання кабельної продукції для швидкого відновлення роботи зруйнованих споруд, а також для аварійних ремонтів.

ТАБЛИЦЯ С.6. ПОТРЕБИ ХЕРСОНВОДОКАНАЛУ В РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЯХ, ЗАХИСНОМУ ОБЛАДНАННІ, КАБЕЛЬНІЙ ПРОДУКЦІЇ

№	МІСЦЕ	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ
СТАДІЯ І (НЕВІДКЛАДНА)						
1	КОС	Перемикач введення резерву	500 А, 3 ф., 380 В	1	5 000	Для приєднання ДГ.

ТАБЛИЦЯ С.6. ПОТРЕБИ ХЕРСОНВОДОКАНАЛУ В РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЯХ, ЗАХИСНОМУ ОБЛАДНАННІ, КАБЕЛЬНІЙ ПРОДУКЦІЇ

№	МІСЦЕ	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРИЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ
2	КОС	Силовий контактор	800 А, 3 ф., 380 В	3	8 000	
3	КНС-4	Силовий контактор	500 А, 3 ф., 380 В	3	5 000	
4	КНС-1	Силовий контактор	400 А, 3 ф., 380 В	2	2 500	
5	КНС-5	Силовий контактор	400 А, 3 ф., 380 В	2	2 500	
6	КНС-7	Силовий контактор	400 А, 3 ф., 380 В	2	2 500	
7	КОС	Силовий контактор	400 А, 3 ф., 380 В	4	5 000	
8	КОС	Силовий контактор	250 А, 3 ф., 380 В	3	2 000	
9	КНС-1	Силовий контактор	200 А, 3 ф., 380 В	2	1 000	
10	КНС-5	Силовий контактор	200 А, 3 ф., 380 В	2	1 000	
11	ВНС-1	Силовий контактор	100 А, 3 ф., 380 В	6	3 500	
12	КНС-4	Вимикач	500 А, 3 ф., 380 В	2	5 000	
13	Головна КНС	Вимикач	500 А, 3 ф., 380 В	2	4 500	
14	КНС-1	Вимикач	400 А, 3 ф., 380 В	2	4 500	
15	КНС-5	Вимикач	400 А, 3 ф., 380 В	2	4 500	
16	КНС-7	Вимикач	400 А, 3 ф., 380 В	2	4 500	
17	КОС	Вимикач	400 А, 3 ф., 380 В	2	4 500	
18	КОС	Вимикач	250 А, 3 ф., 380 В	2	3 000	
19	КНС-1	Вимикач	200 А, 3 ф., 380 В	2	2 000	
20	КНС-5	Вимикач	200 А, 3 ф., 380 В	2	2 000	
21	КНС-7	Вимикач	200 А, 3 ф., 380 В	2	2 000	
22	КОС	Вимикач	200 А, 3 ф., 380 В	4	3 000	
23	ВНС-3	Вимикач	100 А, 3 ф., 380 В	7	4 000	
24	—	Гідростатичні зонди глибини для стічних вод	SG-25S	12	10 000	
25	—	Гідростатичні зонди глибини для чистої води	SG-25	10	3 500	
26	—	Датчики тиску	4–20 мА, 12–36 В	48	12 000	
27	—	Броньований металевими стрічками силовий кабель із алюмінієвими жилами	АСБ 10 кВ; 3х120 мм ²	500	25 000	Погонні метри
28	—	Мідний силовий кабель, кожна жила ізольована та має неспалиму оболонку з ПВХ	ВВГнг 0,4 кВ; 4х25 мм ²	100	1 500	Погонні метри

ТАБЛИЦЯ С.6. ПОТРЕБИ ХЕРСОНВОДОКАНАЛУ В РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЯХ, ЗАХИСНОМУ ОБЛАДНАННІ, КАБЕЛЬНІЙ ПРОДУКЦІЇ

№	МІСЦЕ	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ
29	—	Алюмінієвий силовий кабель, кожна жила ізолювана та має неспалиму оболонку з ПВХ	АВВГнг 0,4 кВ; 2х70 мм ²	200	800	Погонні метри
30	—	Термоусадні високовольтні з'єднувальні муфти	70–120 мм ²	60	15 000	
31	—	Термоусадні низьковольтні з'єднувальні муфти	70–120 мм ²	43	700	
СТАДІЯ 2						
32	Головна КНС	Силовий контактор	500 А, 3 ф., 380 В	2	3 000	
33	КНС-6	Силовий контактор	500 А, 3 ф., 380 В	3	5 000	
34	ВНС-1	Силовий контактор	250 А, 3 ф., 380 В	2	1 000	
35	ВНС-1	Силовий контактор	100 А, 3 ф., 380 В	6	3 000	
36	Головна КНС	Вимикач	500 А, 3 ф., 380 В	2	5 000	
37	КНС-6	Вимикач	500 А, 3 ф., 380 В	2	5 000	
38	ВНС-1	Вимикач	400 А, 3 ф., 380 В	2	4 000	
39	ВНС-1	Вимикач	250 А, 3 ф., 380 В	6	8 000	
40	ВНС-1	Вимикач	100 А, 3 ф., 380 В	12	7 000	
СТАДІЯ 3						
41	Механічна майстерня	Токарський верстат		2	9 000	Наявне обладнання вичерпало свій ресурс багатократно.
42	Механічна майстерня	Плоскошліфувальний верстат		1	5 000	
43	Механічна майстерня	Вертикальний фрезерувальний верстат		1	5 000	
44	КНС-12	Силовий контактор	350 А, 3 ф., 380 В	1	1 000	
45	ВНС-2	Силовий контактор	200 А, 3 ф., 380 В	14	7 000	
46	ВНС-2	Силовий контактор	100 А, 3 ф., 380 В	22	12 000	
47	ВНС-5	Силовий контактор	100 А, 3 ф., 380 В	2	1 000	
48	КНС-12	Вимикач	500 А, 3 ф., 380 В	4	9 000	
49	ВНС-2	Вимикач	400 А, 3 ф., 380 В	10	20 000	
50	ВНС-5	Вимикач	200 А, 3 ф., 380 В	4	3 000	
51	КНС-12	Вимикач	100 А, 3 ф., 380 В	7	4 000	

ТАБЛИЦЯ С.6. ПОТРЕБИ ХЕРСОНВОДОКАНАЛУ В РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЯХ, ЗАХИСНОМУ ОБЛАДНАННІ, КАБЕЛЬНІЙ ПРОДУКЦІЇ

№	МІСЦЕ	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ
52	ВНС-2	Вимикач	100 А, 3 ф., 380 В	18	12 000	
53	ВНС-5	Вимикач	100 А, 3 ф., 380 В	2	1 500	

* Загальна вартість є орієнтовною, до неї входить тільки ціна обладнання. Ціни залежать від наявності товару на складах і в країнах розміщення замовлення на обладнання та потребуватимуть уточнення у виробника перед замовленням.

С.3.5 ПОТРЕБИ В БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛАХ

Обґрунтування: будівельні матеріали потрібні для ремонту пошкоджень, спричинюваних обстрілами та нальотами БПЛА. Найбільших пошкоджень зазнала ВНС-4 — вона потребує ремонту даху.

ТАБЛИЦЯ С.7. ПОТРЕБИ ХЕРСОНВОДОКАНАЛУ В БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛАХ

№	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	ОД. ВИМ.	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ
СТАДІЯ І (НЕВІДКЛАДНА)						
1	Дошка обрізна	150x50	м ³	8	2 000	З міркувань безпеки всі ремонтні роботи має виконувати технічний і оперативний персонал Херсонводоканалу.
2	Дошка обрізна	100x25	м ³	3	800	
3	Пароізоляція	—	м ²	400	700	
4	Покрівельний лист із трапецеїдальним профілем	—	м ²	370	4 000	
5	Будівельні цвяхи	150	кг	12	40	
6	Будівельні цвяхи	100	кг	6	20	
7	Самонарізні покрівельні гвинти для дерева з шайбами	4,8x25	шт	1 500	60	

* Загальна вартість є орієнтовною. Ціни залежать від наявності товару на складах та потребуватимуть уточнення перед замовленням.

С.3.6 ПОТРЕБИ В ЗАСОБАХ КОМПЕНСАЦІЇ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ

Обґрунтування: місцева компенсація реактивної потужності зменшить утрати в мережі завдяки зменшенню реактивної складової струмів споживачів, падіння напруги в мережі та навантаження від реактивного струму на генератори електростанцій.

ТАБЛИЦЯ С.8. ПОТРЕБИ ХЕРСОНВОДОКАНАЛУ В ЗАСОБАХ КОМПЕНСАЦІЇ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ

№	МІСЦЕ	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ
СТАДІЯ 1 (НЕВІДКЛАДНА)						
1	КОС	Автоматична установка компенсування реактивної потужності	6 рівнів регулювання, 0,4 кВ, 150 кВАр	1	2 000	Обладнання виготовляється на спеціальне замовлення. Перед розміщенням замовлення потрібно узгодити специфікації з керівництвом водоканалу та виробником.
2	КОС	Автоматична установка компенсування реактивної потужності	6 рівнів регулювання, 0,4 кВ, 100 кВАр	1	1 500	Потрібні закупівля та доставлення запасних частин на об'єкт. Бажано, щоб монтажні роботи та навчання персоналу водоканалу проводив виробник, але це залежатиме від безпекової ситуації в місті.
СТАДІЯ 2						
3	Головна КНС	Автоматична установка компенсування реактивної потужності	6 рівнів регулювання, 0,4 кВ, 150 кВАр	1	2 000	Обладнання виготовляється на спеціальне замовлення. Перед розміщенням замовлення потрібно узгодити специфікації з керівництвом водоканалу та виробником.
4	КНС-4	Автоматична установка компенсування реактивної потужності	6 рівнів регулювання, 0,4 кВ, 100 кВАр	2	1 500	Потрібні закупівля та доставлення запасних частин на об'єкт.
5	КНС-6	Автоматична установка компенсування реактивної потужності	6 рівнів регулювання, 0,4 кВ, 100 кВАр	2	1 500	Бажано, щоб монтажні роботи та навчання персоналу водоканалу проводив виробник, але це залежатиме від безпекової ситуації в місті.

С.3.7 ПОТРЕБИ У ВИТРАТОМІРАХ

Стадія 3: обладнання, яке не знадобиться впродовж принаймні 6–9 місяців (чи довше) або яке неможливо закупити у стислі строки.

Обґрунтування: встановлення витратомірів уможливить контроль споживання води та потоку стічних вод для можливості прийняття ключових рішень, як-от щодо режимів роботи насосів і технологічних параметрів, а також для створення підґрунтя для розроблення в майбутньому програм покращення енергоефективності.

ТАБЛИЦЯ С.9. ПОТРЕБИ ХЕРСОНВОДОКАНАЛУ У ВИТРАТОМІРАХ

№	МІСЦЕ	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
1	ВНС-1	Витратомір для чистої води	Середовище — чиста вода; макс. потік — 550 м ³ /год;	2	140 000	Бажаний виробник — Siemens. Потрібні тільки закупівля матеріалів і їх доставлення на об'єкт

ТАБЛИЦЯ С.9. ПОТРЕБИ ХЕРСОНВОДОКАНАЛУ У ВИТРАТОМІРАХ

№	МІСЦЕ	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
			мін. потік — 25 м ³ /год.			
2	ВНС-2	Витратомір для чистої води	Середовище — чиста вода; макс. потік — 1 500 м ³ /год; мін. потік — 45 м ³ /год.	2		
3	ВНС-3	Витратомір для чистої води	Середовище — чиста вода; макс. потік — 750 м ³ /год; мін. потік — 20 м ³ /год.	2		
4	ВНС-4	Витратомір для чистої води	Середовище — чиста вода; макс. потік — 1 600 м ³ /год; мін. потік — 25 м ³ /год.	2		
5	ВНС-5	Витратомір для чистої води	Середовище — чиста вода; макс. потік — 425 м ³ /год; мін. потік — 50 м ³ /год.	2		
6	ВНС-6	Витратомір для чистої води	Середовище — чиста вода; потік — 40 м ³ /год.	1		
7	КОС	Витратомір для стічних вод	Середовище — стічні води; макс. потік — 2 180 м ³ /год; мін. потік — 550 м ³ /год.	2		Бажаний виробник — Siemens. Потрібні тільки закупівля матеріалів і їх доставлення на об'єкт
8	КНС-1	Витратомір для стічних вод	Середовище — стічні води; макс. потік — 800 м ³ /год; мін. потік — 265 м ³ /год.	2		
9	КНС-2	Витратомір для стічних вод	Середовище — стічні води; макс. потік — 700 м ³ /год; мін. потік — 225 м ³ /год.	2		
10	КНС-3	Витратомір для стічних вод	Середовище — стічні води; макс. потік — 146 м ³ /год; мін. потік — 22 м ³ /год.	1		
11	КНС-4	Витратомір для стічних вод	Середовище — стічні води; макс. потік — 2 180 м ³ /год; мін. потік — 200 м ³ /год.	2		
12	КНС-5	Витратомір для стічних вод	Середовище — стічні води; макс. потік — 200 м ³ /год; мін. потік — 50 м ³ /год.	2		

360 000

ТАБЛИЦЯ С.9. ПОТРЕБИ ХЕРСОНВОДОКАНАЛУ У ВИТРАТОМІРАХ

№	МІСЦЕ	ІМ'Я	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
13	КНС-6	Витратомір для стічних вод	Середовище — стічні води; макс. потік — 400 м ³ /год; мін. потік — 100 м ³ /год.	1		
14	КНС-7	Витратомір для стічних вод	Середовище — стічні води; макс. потік — 300 м ³ /год; мін. потік — 25 м ³ /год.	2		
15	КНС-8	Витратомір для стічних вод	Середовище — стічні води; макс. потік — 160 м ³ /год; мін. потік — 16 м ³ /год.	2		
16	КНС-9	Витратомір для стічних вод	Середовище — стічні води; макс. потік — 39 м ³ /год; мін. потік — 6 м ³ /год.	2		
17	КНС-10	Витратомір для стічних вод	Середовище — стічні води; макс. потік — 125 м ³ /год; мін. потік — 30 м ³ /год.	2		
18	КНС-11	Витратомір для стічних вод	Середовище — стічні води; макс. потік — 200 м ³ /год; мін. потік — 100 м ³ /год.	1		
19	КНС-12	Витратомір для стічних вод	Середовище — стічні води; макс. потік — 400 м ³ /год; мін. потік — 50 м ³ /год.	2		
20	КНС-13	Витратомір для стічних вод	Середовище — стічні води; макс. потік — 400 м ³ /год; мін. потік — 50 м ³ /год.	2		
21	КНС-14	Витратомір для стічних вод	Середовище — стічні води; потік — 63 м ³ /год.	1		
22	КНС-15	Витратомір для стічних вод	Середовище — стічні води; макс. потік — 80 м ³ /год; мін. потік — 23 м ³ /год.	2		
23	КНС-16	Витратомір для стічних вод	Середовище — стічні води; макс. потік — 100 м ³ /год; мін. потік — 28 м ³ /год.	2		

* Загальна вартість є орієнтовною для найдорожчої моделі, до неї входить тільки ціна обладнання без пов'язаних витрат на доставлення.

С.4 ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

- Березина Анна. 2022. «В окупації, без світла та з загрозою для АЕС: що відбувається в захопленій частині Запорізької області». 25 серпня 2022 року. Rbc.ua.
<https://www.rbc.ua/ukr/news/okkupatsii-sveta-ugrozoy-aes-proishodit-zahvachennoy-1661444747.html>
- Гевко Анастасія. 2022. «У Херсоні зникла електрика та вода». 6 листопада 2022 року. Fakty.com.ua.
<https://fakty.com.ua/ua/ukraine/2022/106-u-hersoni-znykla-elektryka-ta-voda-zmi/>
- Interfax.com.ua. 2022a. «Централізоване водопостачання у Херсоні відновлено на 90 % — заступник глави ОП Тимошенко». 13 грудня 2022 року.
<https://interfax.com.ua/news/general/878137.html>
- . 2022b. «У Херсоні запустили насосну станцію, яка забезпечить водопостачання 70 % городян». 4 грудня 2022 року. <https://interfax.com.ua/news/general/876298.html>
- Kavun.city. 2022. «В Херсоні 25 серпня зникла електрика і вода: що казали росіяни і що сталося насправді». 25 серпня 2022 року. <https://kavun.city/articles/233004/v-hersoni-25-serpnya-znykla-elektrika-i-voda-scho-kazali-rosiyani-i-scho-stalos-naspravdi>
- Кравченко Олександр. 2022a. «У Херсоні відновлюється централізоване водопостачання, — голова ОВА». 28 листопада 2022 року. LB.ua.
https://lb.ua/society/2022/11/28/537397_hersoni_vidnovlyuetsya.html
- Квасневська Діана. 2022. «З першого дня вторгнення Росії селище Антонівка під обстрілом: загинуло 6 осіб». 24tv.ua. 9 березня 2022 року. https://24tv.ua/pershogo-dnya-vtorgnennya-rosiyi-selishhe-antonivka-pid-obstrilom_n1899034
- Slovoidilo.ua. 2022b. «В одному з районів Херсона склалася критична ситуація через обстріл — міськрада». 26 грудня 2022 року.
<https://www.slovoidilo.ua/2022/12/26/novyna/suspilstvo/odnomu-rajoniv-xersona-sklalasya-krytychna-sytuacziya-cherez-obstril-miskrada>
- . 2022d. «У Херсоні відновлюють подачу води до житлових будинків». 30 листопада 2022 року. <https://www.slovoidilo.ua/2022/11/30/novyna/suspilstvo/xersoni-vidnovlyuyut-podachu-vody-zhytlovyx-budynkiv>
- Water.kherson.ua. 2023. «17.03.2023 — Водоканал працює для містян». 17 березня 2023 року.
https://water.kherson.ua/17-03-2023-novi-pozhgidranty-ta-obstezhennya-merezh/?cat_slug=news

ДОДАТОК D. ЛЬВІВВОДОКАНАЛ

ЛЬВІВ

Львівське міське комунальне підприємство (ЛМКП) «Львівводоканал»

Довоєнна чисельність населення (кількість осіб): **717 273**

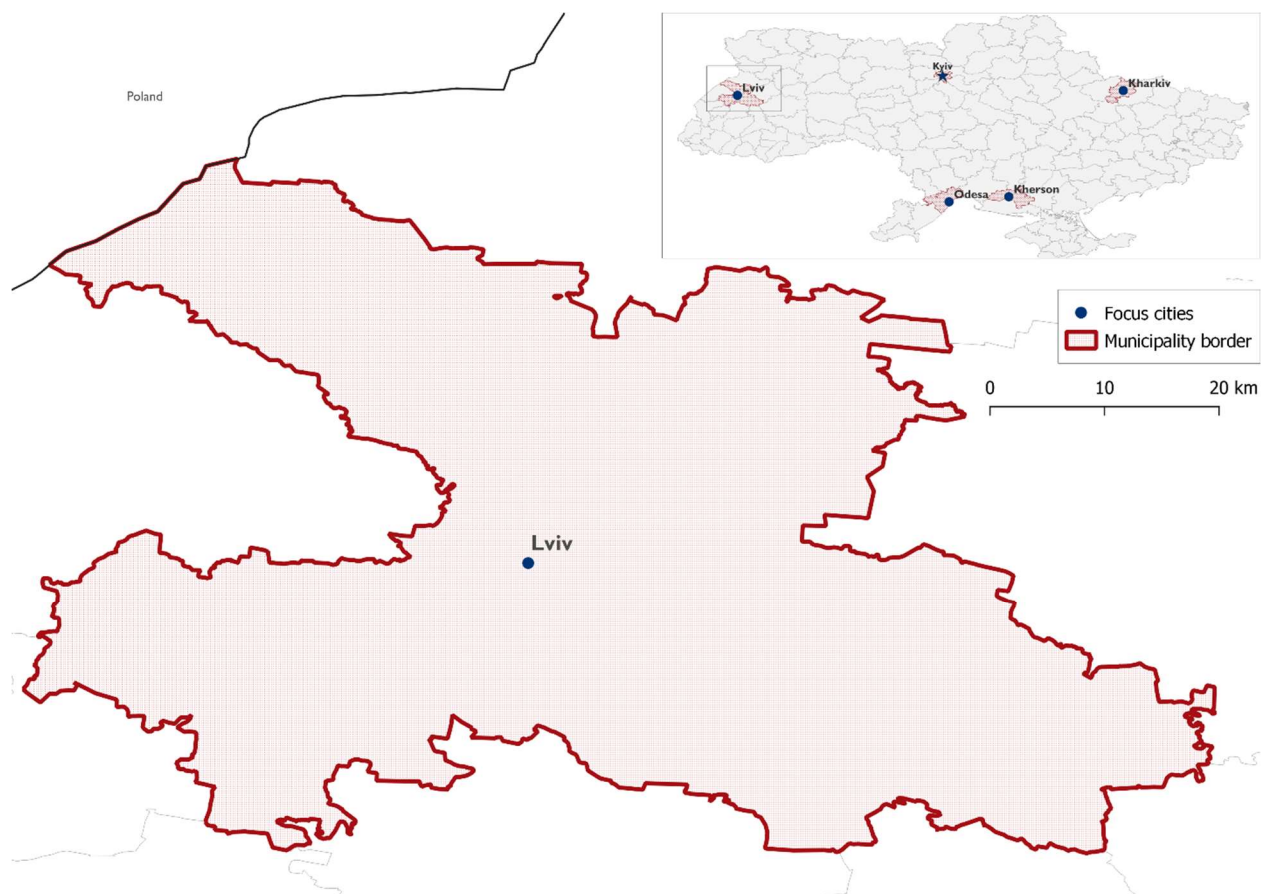
Поточна чисельність населення (кількість осіб): **бл. 930 000**

Загальна зміна чисельності населення: **бл. 27 %**

Довоєнна кількість працівників (чисельність персоналу): дані відсутні

Поточна кількість працівників (чисельність персоналу): **1 989**

Загальна зміна чисельності працівників: дані відсутні



D.1 ПРОФІЛЬ ЛЬВІВВОДОКАНАЛУ

Резюме

- Більша частина інфраструктури високовольтного енергопостачання водонасосних станцій (ВНС) Львівводоканалу була замінена на низьковольтне обладнання з додатковим установленням частотних регуляторів. Ці зміни дали донорам та іншим організаціям змогу надати допомогу, заклавши до 80 % потреб у резервному живленні для систем водопостачання. Однак потреби систем водовідведення у резервному живленні задоволені лише часткою до 10 %.
- Львівводоканал здебільшого залежить від застарілого й енергомісткого та низьковольтного обладнання, введеного в експлуатацію в 1940–1990-х роках. Переважна частка насосного обладнання, особливо на каналізаційно-насосних станціях (КНС), застаріла і потребує заміни. Додатковим пріоритетом з метою підвищення надійності електричного обладнання є реконструкція та модернізація застарілих електричних підстанцій 35/10/6 кіловольт (кВ) та електрощитових 0,4 кВ. Реалізація цих рекомендацій потребуватиме більш детального оцінювання та проектних робіт, її слід розглядати паралельно з модернізацією та заміною застарілого обладнання та реконструкцією наявних систем енергопостачання.
- Стадія 1 вартуватиме близько 2 000 000–2 200 000 дол. США. Стадія 2 вартуватиме близько 1 000 000–1 200 000 дол. США. Стадія 3 вартуватиме близько 1 500 000–1 600 000 дол. США.

Огляд візитів на об'єкти

Три інженери СДМ Інжиніринг Україна здійснили візит на об'єкти Львівводоканалу 2–3 березня 2023 року. Під час візитів відбулася низка зустрічей із керівництвом Львівводоканалу, команда також відвідала водо- та каналізаційно-насосні станції.

Загальний огляд

Львівське міське комунальне підприємство (ЛМКП) «Львівводоканал» (далі — «Львівводоканал») було засноване 1901 року для забезпечення міста Львова і 67 сіл у регіоні послугами з питного водопостачання, водовідведення й очищення стічних вод. Львівводоканал перебуває у власності територіальної громади міста Львова, за ним наглядає Департамент житлового господарства та інфраструктури Львівської міської ради. Львівводоканал постачає воду Львівтеплоенерго для цілей тепlopостачання та є єдиним джерелом водопостачання теплоенерго.

D.1.1 ОГЛЯД МЕРЕЖІ ТА СПОРУД

Огляд системи водопостачання

ТАБЛИЦЯ D.1. ОГЛЯД СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ — ЛЬВІВВОДОКАНАЛ			
	КАТЕГОРІЯ	ДАНІ	ПРИМІТКИ
ВОДОПОСТАЧАННЯ	Водозабори	17	
	Потужність водозаборів (метрів [м] ³ /добу)	452 000	
	Типи джерел	Підземні води	
	Свердловини з підземними водами	197	
	Макс. глибина свердловини (м)	250	

ТАБЛИЦЯ D.1. ОГЛЯД СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ — ЛЬВІВВОДОКАНАЛ

КАТЕГОРІЯ	ДАНІ	ПРИМІТКИ
Поверхневі водойми	Н/Д	Живиться лише підземними водами.
Довжина трубопроводів (кілометрів [км])	655 (магістральні)	1 750 км — водопровідна мережа загалом.
Макс. діаметр труби водопроводу (м)	1,4	
(Головні) водонасосні станції	27	
(Місцеві) водонасосні станції	23	
Потужність очисних споруд (м ³ /добу)		дані відсутні
Місткість для зберігання обробленої води (м ³)	200 000	
Довоєнне споживання (м ³ /добу)	240 000	
Поточне споживання води (м ³ /добу)	370 000	
Зміни у споживанні води	54 %	
Довоєнне постачання (м ³ /добу)		дані відсутні
Поточне постачання (м ³ /добу)		дані відсутні
Зміни в постачанні		дані відсутні
Вода, що постачається теплоенерго (м ³)	127 400	Обсяги, що надані 2022 року Львівводоканал є єдиним їх джерелом.

Місто Львів розташоване безпосередньо на Європейському вододілі, в місцевості, бідній на природні водні джерела. Водопостачання міста здійснюється винятково з підземних джерел, розташованих на відстанях 20–110 км від міста. Проектна потужність цих водозаборів становить 452 000 м³/добу. Підземні води видобуваються зі 197 артезіанських свердловин, які сягають 250 м вглиб і згруповані в 17 водозаборів, розташованих у Львівському районі.

Вода, видобута на водозаборах, надходить до міста магістральними водогонами загальною протяжністю 655 км із максимальним діаметром 1 400 мм. Складний ландшафт Львова та великі перепади висот зумовлюють потребу в 27 ВНС, що складаються з двох, трьох або чотирьох установок, і 23 місцевих ВНС. ВНС були споруджені 20–100 років тому. Місткість споруд накопичення очищеної води становить понад 200 000 м³, однак загальна кількість таких споруд невідома. Протяжність міських розподільчих мереж становить 850 км, ще 245 км утворюють відгалуження від магістральних ліній.

Огляд системи водовідведення

ТАБЛИЦЯ D.2. ОГЛЯД СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ — ЛЬВІВВОДОКАНАЛ

КАТЕГОРІЯ	ДАНІ	ПРИМІТКИ
Протяжність каналізаційної мережі (км)	605	
Магістральні колекторні труби	70	
Каналізаційні насосні станції	10	
Потужність очисних споруд (м ³ /добу)	490 000	
Довоєнний загальний потік стічних вод (м ³ /добу)	280 000	

Поточний загальний потік стічних вод (м ³ /добу)	300 000	
Зміни в загальному потоці стічних вод	7 %	

Система водовідведення складається з 605 км каналізаційних мереж, у тому числі 70 км головних колекторів, і 10 КНС. Побутові, промислові та зливові стоки, а також поверхневі стоки відводяться до закритого колектору річки Полтви та надходять на каналізаційно-очисну станцію (КОС), яка має проектну потужність 490 000 м³/доб. На КОС реалізовані і механічний, і біологічний обробні процеси.

Усі райони Львова отримують воду з різних водозаборів. На початок 2022 року до війни населення Львова було близько 730 000 осіб. З початком війни Львів прийняв близько 200 000 додаткових тимчасово переміщених осіб, наростивши своє населення на близько 27 %. Це спричинило зростання споживання води із близько 240 000 м³/доб до вторгнення Російської Федерації до нинішніх 370 000 м³/доб і зростання потоку стічних вод із близько 280 000 м³/день до вторгнення до поточних 300 000 м³/день.

D.1.2 ПОТРЕБИ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ТА ЇЇ ПОСТАЧАННЯ

Львівводоканал здебільшого залежить від застарілого радянського енергомісткого обладнання без будь-якої суттєвої автоматизації через недофінансування потреб комплексного технічного обслуговування та модернізації. Водоканал потребує значної реконструкції електричних підстанцій, що живлять споруди. Ці проблеми зумовлюють величезне споживання електроенергії просто для підтримання функціонування систем водопостачання та водовідведення. Крім того, зважаючи на те, що більша частина інфраструктури водопостачання та водовідведення була побудована за радянської влади, Львівводоканал залишається залежним від складових, що виробляються в Росії та Білорусі. Львівводоканал не має ані політик енергоефективності, ані планів ефективного використання ресурсів, ані призначених співробітників, відповідальних за енергоменеджмент. Львівводоканал не впроваджував сертифікованої системи енергоменеджменту відповідно до стандартів Міжнародної організації зі стандартизації.

Загальне річне споживання електроенергії Львівводоканалом у цілому та річне споживання електроенергії КОС за останні три роки (2020–2022) представлені в таблиці D.3.

Рік	2020	2021	2022
Загальне річне споживання енергії КОС, кіловат-годин (кВт · год)	32 033 789	30 965 790	30 591 114
Загальне річне споживання енергії, кВт · год	106 877 574	102 417 338	98 047 585

Львівводоканал нещодавно проводив удосконалення на спорудах системи водопостачання, які полягали в тому числі у встановленні частотних перетворювачів, заміні насосів та необхідному ремонті обладнання. Потребам системи водовідведення було приділено менше уваги. Річні показники енергоефективності Львівводоканалу за останні три роки (2020–2022 роки), обчислені як загальна енергія, спожита кожною системою на кубічний метр виробленої води або оброблених стічних вод, наведені в таблиці D.4.

Рік	2020	2021	2022
Загальна річна енергоефективність системи водопостачання, кВт · год/м ³	0,860	0,831	0,807

Річна енергоефективність (енергія, спожита на кубометр оброблених стічних вод) КОС, кВт · год/м ³	0,24–0,25	0,33–0,34	0,36–0,37
--	-----------	-----------	-----------

D.1.3 КЛЮЧОВІ ПРОБЛЕМИ ВНАСЛІДОК ВІЙНИ В УКРАЇНІ

Львів розташований у західній частині України неподалік від кордону з Польщею; таким чином, місто не було ані під окупацією, ані в районі активних бойових дій, відколи 24 лютого 2022 року Російська Федерація розпочала повномасштабне вторгнення. Від початку війни і до 10 жовтня 2022 року, коли сили Російської Федерації почали завдавати прицільних ракетних ударів по критичній інфраструктурі, споруди Львівводоканалу не зазнавали значних пошкоджень чи тривалих знеструмлень. З 10 жовтня 2022 року, однак, перебої в енергопостачанні через пошкодження енергооб'єктів та аварійні знеструмлення почали впливати на надання послуг з водопостачання та водовідведення. Повний перелік інцидентів і наслідків наведений у розділі D.2.

Керівництво Львівводоканалу почало вдосконалювати системи водопостачання та водовідведення ще до лютого 2022 року. Ці вдосконалення відтоді дали водоканалу змогу проходити через постійні знеструмлення, спричинювані ударами по об'єктах критичної інфраструктури. Однак недофінансування заміни та модернізації застарілого обладнання — проблема, з якою стикається більшість водоканалів з набуття Україною незалежності 1991 року, — і залежність від компонентів, що виробляються в Росії та Білорусі, створили низку важливих проблем.

Зростання кількості споживачів, перш за все через приплив до Львова внутрішньо переміщених осіб (ВПО), створило навантаження на інфраструктуру водопостачання та водовідведення Львівводоканалу. Зростання кількості споживачів збільшило навантаження на й без того застаріле обладнання, створюючи потребу в модернізації водоканалом майна для приведення його у відповідність для цього додаткового навантаження.

Крім того, обладнання Львівводоканалу, яке здебільшого є **застарілим і енергомістким**, часто не працює належним чином у періоди підвищеного попиту та під час тривалих знеструмлень. **Брак резервного енергопостачання** на об'єктах систем водопостачання та водовідведення під час віялових знеструмлень чи коротких перебоїв в енергопостачанні є причиною перебоїв у наданні послуг з водопостачання та водовідведення. І хоча 80 % систем водопостачання мають обладнання резервного живлення (наприклад, генератори), лише 10 % систем водовідведення мають резервне живлення. Зрештою, війна, що триває, призвела до порушення значної частки **ланцюгів постачання запасних частин**, потрібних для належного технічного обслуговування наявного обладнання, які виробляються в Росії та Білорусі.

D.1.4 ПРІОРИТЕТНІ ПОТРЕБИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕРЕРВНОСТІ НАДАННЯ ПОСЛУГ

Перед початком повномасштабного вторгнення Львівводоканал розпочав розробляти плани дій за надзвичайних ситуацій (ПДНС) на випадок повних знеструмлень і вживати заходів для покращення стабільності систем водопостачання та водовідведення. І хоча водоканал не зміг надати ці плани оцінювальній команді, плани уможливили забезпечення різною мірою резервного живлення систем водопостачання та водовідведення. Для забезпечення безперервного надання послуг під час надзвичайних ситуацій Львівводоканал мав би зосередити зусилля на встановленні резервних джерел живлення для систем водовідведення, однак, відповідно до описаних пріоритетів Львівводоканалу, в цьому оцінюванні віддається перевага наданню транспортних засобів для цілей ремонтних робіт.

Детальний перелік потреб, упорядкований за стадіями пріоритетності, наданий у додатку D.3. Стадії є такими:

- Стадія 1: обладнання, потрібне якомога скоріше. Невідкладна стадія.
- Стадія 2: обладнання, потрібне впродовж наступних 3 місяців.
- Стадія 3: обладнання, яке не знадобиться впродовж принаймні 6–9 місяців (чи довше) або яке неможливо закупити у стислі строки.

Стадія 1: Незважаючи на те, що це не є розв'язанням проблеми резервного та аварійного живлення як таким, Львівводоканалу вкрай потрібна спеціальна техніка (стадія 1). Постачання транспортних засобів, рекомендоване у складі стадії 1, вартуватиме близько 2 000 000–2 200 000 дол. США.

Стадія 2: Оцінювання визначило такі пріоритетні потреби для забезпечення безперервного надання послуг під час аварійних ситуацій відповідно до ПДНС (стадія 2):

- постачання та монтаж частотних перетворювачів на наявному насосному обладнанні на каналізаційно-насосних станціях;
- постачання та монтаж дизельних генераторів на КНС.

Вартість задоволення потреб стадії 2 становитиме близько 1 000 000–1 200 000 дол. США (орієнтовна вартість самого обладнання без урахування додаткових матеріалів і витрат на розроблення проектної документації, доставлення, монтаж, випробування та введення в експлуатацію).

Стадія 3: Потреби стадії 3 на довгострокову перспективу для проведення вдосконалень з метою підвищення енергоефективності описані в розділі D.1.5.

Постачання спеціальної техніки

Львівводоканал прямо вимагає надання транспортних засобів для забезпечення ремонту критичної інфраструктури. Майже вся автомобільна та спеціальна техніка, що перебуває в експлуатації Львівводоканалу, стара, в поганому стані та була виготовлена в Росії (що зумовлює брак запасних частин для її ремонту). Це створює ризик для ремонтних бригад під час реагування на аварійні ситуації та може призвести до переривання надання послуг з водопостачання та водовідведення, коли ремонт неможливий.

Частотні перетворювачі

Насосне обладнання низьковольтне (0,4 кВ) і здебільшого має прямий пуск без частотних перетворювачів. Це зумовлює підвищене зношування застарілого обладнання, що призводить до надмірного споживання електроенергії. Високі пускові струми вимагають збільшення потужності дизельних генераторів (ДГ) для забезпечення резервного живлення під час надзвичайних ситуацій, що не є ефективним.

Генератори для КНС

Для забезпечення резервним живленням цільового обладнання, описаного в ПДНС Львівводоканалу, потрібні ДГ. Потреби в генераторах для системи водопостачання відносно невеликі, однак система водовідведення має великий брак резервних генераторів і потребує їх набагато більше.

D.1.5 ЕНЕРГЕТИЧНА Й ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Для потреб у довгостроковій перспективі (стадія 3) насосне обладнання також потребує заміни на сучасні аналоги, що вартуватиме 500 000–600 000 дол. США (приблизна вартість самих насосів без урахування витрат на супутнє обладнання та додатковий монтаж ЧП).

Додатковим, але більш глобальним пріоритетом стадії 3 є покращення якості послуг з водопостачання і водовідведення та сприяння реконструкції та модернізації застарілих електричних підстанцій 35/10/6/0,4 кВ, які живлять усі ВНС (детальне оцінювання та розрахунок вартості цих потреб потребують додаткових вишукувальних і проектних робіт).

Заміна насосів

Львівводоканал, як і більшість постачальників послуг з водопостачання та водовідведення України, має дуже значну частку застарілого енергомісткого обладнання. Це обладнання проходить лише періодичний ремонт; водоканал не мав змоги піти далі напрямком життєво необхідних модернізації й оновлення. І хоча Львівводоканал провів модернізацію низки ВНС за останні роки, йому бракує фінансування для заміни обладнання на КНС. Це зумовлює потребу в заміні наявних застарілих енергомістких каналізаційних насосів на сучасні з додатковим встановленням частотних перетворювачів для підвищення ефективності та стабільності їхньої роботи.

Модернізація застарілих електричних підстанцій

Додатковим пріоритетом з метою підвищення енергоефективності є реконструкція та модернізація застарілих електричних підстанцій 35/10/6 кВ та електрощитових 0,4 кВ, що живлять водонасосні станції. Електричне обладнання та розподільчі пристрої високовольтних підстанцій та електрощитових значною мірою не відповідають українським Правилам технічної експлуатації електроустановок споживачів, фізично застарілі, і їх складно обслуговувати за відсутності запасних частин. Реконструкція цих систем енергопостачання потребує глибшого оцінювання.

Як додаткові варіанти на довгострокову перспективу, потреби покращення енергоефективності можуть також передбачати створення системи енергоменеджменту, впровадження систем автоматизації (наприклад, системи диспетчерського керування та збору даних (SCADA)), а також реалізацію альтернативних джерел енергії, як-от сонячних панелей, вітрогенераторів, теплових насосів та/або біогазового обладнання. На сьогодні Львівводоканал не має таких джерел.

Реалізація цих рекомендацій потребуватиме більш детального оцінювання та проектних робіт, її слід розглядати паралельно з модернізацією та заміною застарілого обладнання та реконструкцією наявних систем енергопостачання.

D.2 ІНЦИДЕНТИ НА ЛЬВІВВОДОКАНАЛІ ТА ЇХНІ НАСЛІДКИ

РЕЗЮМЕ

Львівводоканал зареєстрував 467 інцидентів із втратою енергопостачання на своїх об'єктах з 10 жовтня 2022 року, коли Росія почала наносити ракетні удари по українській енергетичній інфраструктурі. Найтяжчі перебої сталися 5 і 16 грудня 2022 року. Фінансові втрати сягнули 645 000 грн унаслідок пошкодження інфраструктури та пов'язаних із цим витратами. Крім того, Львівводоканал витратив 720 000 грн на паливо для резервних ДГ.

ІНЦИДЕНТ 1: 23 ЛИСТОПАДА 2022 РОКУ

У відповідь на інформаційний запит Львівводоканал повідомив про те, що 23 листопада 2022 року внаслідок ракетного удару по енергетичній інфраструктурі на 8 об'єктах втрачено енергопостачання. Знеструмлення тривало 4 години. О 6 годині вечора того ж дня міський голова Львова повідомив, що 70 % абонентів відновлено водопостачання (Бодняк, 2022). Як це вплинуло на послуги з водовідведення, достеменно неясно.

ІНЦИДЕНТ 2: 29 ЛИСТОПАДА 2022 РОКУ

29 листопада 2022 року місцеві видання повідомили про від'єднання ВНС «Янівська» від електромережі через низьку напругу. У результаті абоненти Залізничного та Франківського районів залишилися без водопостачання та водовідведення на 5 годин (Родак, 2022).

ІНЦИДЕНТ 3: 5 ГРУДНЯ 2022 РОКУ

У відповідь на інформаційний запит Львівводоканал повідомив про те, що 5 грудня 2022 року внаслідок знеструмлення, спричиненого ракетним ударом, на 16 об'єктах втрачено енергопостачання. Знеструмлення тривало 4 години. Як це вплинуло на послуги з водовідведення, достеменно неясно.

ІНЦИДЕНТ 4: 16 ГРУДНЯ 2022 РОКУ

У відповідь на інформаційний запит Львівводоканал повідомив про те, що 16 грудня 2022 року внаслідок знеструмлення, спричиненого ракетним ударом, на 30 об'єктах втрачено енергопостачання. Знеструмлення тривало 4 години. Як це вплинуло на послуги з водовідведення, достеменно неясно.

D.3 ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ЛЬВІВВОДОКАНАЛУ

Львівводоканал розробив ПДНС для забезпечення надання послуг з водопостачання та водовідведення під час перебоїв з енергопостачанням і віялових знеструмлень. Для виконання цих планів Львівводоканал потребує резервних джерел живлення і на своїх спорудах водовідведення, і на спорудах водопостачання. У той час як потреби системи водопостачання в резервному живленні задоволені в обсязі до 80 %, лише 10 % системи водовідведення належним чином забезпечено системами аварійного живлення. Потреби в обладнанні поділені на три стадії залежно від ступеня нагальності (від найбільш термінових до найменш):

- Стадія 1: обладнання потрібне невідкладно; потреби стадії 1 вартуватимуть близько 2 000 000–2 200 000 дол. США.
- Стадія 2: терміново, обладнання потрібне впродовж 3 місяців; потреби стадії 2 вартуватимуть близько 1 000 000–1 200 000 дол. США.
- Стадія 3: обладнання не знадобиться впродовж принаймні 6–9 місяців, або його неможливо закупити у стислі строки. Потреби стадії 3 вартуватимуть близько 1 500 000–1 600 000 дол. США.

Контактна особа у Львівводоканалі для комунікацій стосовно закупівель і постачання обладнання зазначена в таблиці нижче. Усе обладнання та матеріали повинні бути доставлені за такою

адресою: [інформація доступна на запит]. Хоча водоканали не змогли надати координати GPS споруд, назви споруд, де передбачено монтаж обладнання, перелічені в таблицях далі, і на них слід спиратися під час обговорення постачання та монтажу з контактною особою водоканалу. Суми, зазначені в кожному рядку таблиць далі, є загальною вартістю, а не ціною за одиницю.

ПОСАДА	ІМ'Я	КОНТАКТНИЙ НОМЕР	ЕЛ. ПОШТА
Заступник головного енергетика	Доступно на запит	Доступно на запит	Доступно на запит

D.3.1 ПОТРЕБИ В ГЕНЕРАТОРАХ

Стадія 2: терміново, обладнання потрібне впродовж 3 місяців.

Обґрунтування: постачання та монтаж альтернативних джерел енергії, як-от низьковольтних генераторів, уможливить функціонування системи водовідведення під час віялових знеструмлень, як це передбачено планом дій за надзвичайних ситуацій Львівводоканалу.

ТАБЛИЦЯ D.5. ПОТРЕБИ В НИЗЬКОВОЛЬТНИХ ГЕНЕРАТОРАХ НА СПОРУДАХ ВОДОВІДВЕДЕННЯ ЛЬВІВВОДОКАНАЛУ						
№	МІСЦЕ	ТИП	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
1	КНС у смт Брюховичі, вул. Івасюка	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 20 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей	1	9 000	<ul style="list-style-type: none"> Для ДГ вибраної потужності потрібне встановлення ЧП (див. таблицю D.6 нижче); бригада технічного обслуговування водоканалу може змонтувати ДГ на місці; потрібне додаткове встановлення пристрою автоматичного введення резерву (АВР) в електроцитовій (може бути спроектований і виготовлений за спеціальним замовленням); вимога виробника — його представники повинні провести випробування та введення обладнання в експлуатацію після монтажу; та потрібне укладення контракту на подальше технічне обслуговування виробником і постачання паливо-мастильних матеріалів.
2	КНС у смт. Брюховичі, р-н Прилуки	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 50 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей	1	15 000	
3	КНС «Винники-2», вул. Стрілецька	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 100 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	1	20 000	

ТАБЛИЦЯ D.5. ПОТРЕБИ В НИЗЬКОВОЛЬТНИХ ГЕНЕРАТОРАХ НА СПОРУДАХ ВОДОВІДВЕДЕННЯ ЛЬВІВВОДОКАНАЛУ

№	МІСЦЕ	ТИП	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
			З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей			
4	КНС у с. Лапаївка	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 110 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей	1	21 000	
5	КНС на вул. Медової Печери	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 140 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей	1	27 500	
6	КНС на ж/м Рясне-2	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 350 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей	1	70 000	

ТАБЛИЦЯ D.5. ПОТРЕБИ В НИЗЬКОВОЛЬТНИХ ГЕНЕРАТОРАХ НА СПОРУДАХ ВОДОВІДВЕДЕННЯ ЛЬВІВВОДОКАНАЛУ

№	МІСЦЕ	ТИП	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
7	КНС-4	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 650 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей	I	120 000	
8	КНС-5	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 650 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей	I	120 000	
9	КНС у смт Брюховичі	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 350 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: пересувний на причепі Монтаж генератора: надворі Тип АВР: ручний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей; 40 м гнучкого силового кабелю	I	100 000	
10	КНС на вул. Глинянський Тракт	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 50 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі	I	15 000	

ТАБЛИЦЯ D.5. ПОТРЕБИ В НИЗЬКОВОЛЬТНИХ ГЕНЕРАТОРАХ НА СПОРУДАХ ВОДОВІДВЕДЕННЯ ЛЬВІВВОДОКАНАЛУ

№	МІСЦЕ	ТИП	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
			Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей			
II	КНС у с. Холодновідка	Генератор	Тип палива: дизельне Основна потужність: 90 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей	I	19 000	

* Загальна вартість є орієнтовною, до неї входить тільки ціна обладнання. Ціна залежить від виробника, наявності та країни, де буде замовлене обладнання.

D.3.2 ПОТРЕБИ В ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧАХ

Стадія 2: терміново, обладнання потрібне впродовж 3 місяців.

Обґрунтування: водоканал потребує постачання та встановлення ЧП одночасно зі встановленням генераторів, описаних у таблиці D.5. Встановлення ЧП покращить енергоефективність КНС та підвищить надійність систем водопостачання й водовідведення міста.

ТАБЛИЦЯ D.6. ПОТРЕБИ В ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧАХ ДЛЯ СПОРУД ВОДОВІДВЕДЕННЯ ЛЬВІВВОДОКАНАЛУ

№	МІСЦЕ	К-СТЬ ЧП, ПОТРІБНИХ НА ОБ'ЄКТІ	НАЯВНЕ ОБЛАДНАННЯ			*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
			ТИП НАСОСА	РІК	СПЕЦИФІКАЦІЇ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ		
I	КНС у смт Брюховичі, вул. Івасюка	2	АНС-60	2003	Кількість: I Основна потужність: 5,5 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	3 000	<ul style="list-style-type: none"> ЧП потребують розроблення та виготовлення за спеціальним замовленням; бажаний виробник — Schneider Electric; доставлення на об'єкт, монтаж, випробування та введення в експлуатацію ЧП повинен здійснити представник виробника; водоканал має закупити запасні частини для подальшого технічного обслуговування;
			АНС-60	2003	Кількість: I Основна потужність: 5,5 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний		

ТАБЛИЦЯ Д.6. ПОТРЕБИ В ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧАХ ДЛЯ СПОРУД ВОДОВІДВЕДЕННЯ ЛЬВІВВОДОКАНАЛУ

№	МІСЦЕ	К-СТЬ ЧП, ПОТРІБНИХ НА ОБ'ЄКТІ	НАЯВНЕ ОБЛАДНАННЯ			*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
			ТИП НАСОСА	РІК	СПЕЦИФІКАЦІЇ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ		
							<ul style="list-style-type: none"> виробник має провести навчання для представників водоканалу; та виробник має визначити додаткові вимоги щодо монтажу, випробування та введення в експлуатацію ЧП.
2	КНС у смт. Брюховичі, р-н Прилуки	3	Wilo SEV 80.80	2010	Кількість: 1 Основна потужність: 12,6 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	4 500	<ul style="list-style-type: none"> ЧП потребують розроблення та виготовлення за спеціальним замовленням; бажаний виробник — Schneider Electric;
			Wilo SEV 80.80	2010	Кількість: 1 Основна потужність: 12,6 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	4 500	<ul style="list-style-type: none"> доставлення на об'єкт, монтаж, випробування та введення в експлуатацію ЧП повинен здійснити представник виробника;
			Wilo SEV 80.80	2010	Кількість: 1 Основна потужність: 12,6 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	4 500	<ul style="list-style-type: none"> водоканал має закупити запасні частини для подальшого технічного обслуговування; виробник має провести навчання для представників водоканалу; та виробник має визначити додаткові вимоги щодо монтажу, випробування та введення в експлуатацію ЧП.
3	КНС «Винники-2», вул. Стрілецька	2	КФС 160/45	2001	Кількість: 1 Основна потужність: 37 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	7 000	<ul style="list-style-type: none"> ЧП потребують розроблення та виготовлення за спеціальним замовленням; бажаний виробник — Schneider Electric;
			КФС 160/45	2001	Кількість: 1 Основна потужність: 55 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	9 000	<ul style="list-style-type: none"> доставлення на об'єкт, монтаж, випробування та введення в експлуатацію ЧП повинен здійснити представник виробника; водоканал має закупити запасні частини для подальшого технічного обслуговування; виробник має провести навчання для представників водоканалу; та виробник має визначити додаткові вимоги щодо

ТАБЛИЦЯ Д.6. ПОТРЕБИ В ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧАХ ДЛЯ СПОРУД ВОДОВІДВЕДЕННЯ ЛЬВІВВОДОКАНАЛУ

№	МІСЦЕ	К-СТЬ ЧП, ПОТРІБНИХ НА ОБ'ЄКТІ	НАЯВНЕ ОБЛАДНАННЯ			*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
			ТИП НАСОСА	РІК	СПЕЦИФІКАЦІЇ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ		
							монтажу, випробування та введення в експлуатацію ЧП.
4	КНС у с. Лапаївка	3	СМ 150-125-315/4	2001	Кількість: 1 Основна потужність: 22 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	5 500	<ul style="list-style-type: none"> ЧП потребують розроблення та виготовлення за спеціальним замовленням; бажаний виробник — Schneider Electric; доставлення на об'єкт, монтаж, випробування та введення в експлуатацію ЧП повинен здійснити представник виробника; водоканал має закупити запасні частини для подальшого технічного обслуговування; виробник має провести навчання для представників водоканалу; та виробник має визначити додаткові вимоги щодо монтажу, випробування та введення в експлуатацію ЧП.
			ФГ 144/46	2000	Кількість: 1 Основна потужність: 37 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	7 000	
			ФГ 144/46	2000	Кількість: 1 Основна потужність: 37 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	7 000	
5	КНС на вул. Медової Печери	3	СМ 150-125-315/4	1997	Кількість: 1 Основна потужність: 37 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	7 000	<ul style="list-style-type: none"> ЧП потребують розроблення та виготовлення за спеціальним замовленням; бажаний виробник — Schneider Electric; доставлення на об'єкт, монтаж, випробування та введення в експлуатацію ЧП повинен здійснити представник виробника; водоканал має закупити запасні частини для подальшого технічного обслуговування; виробник має провести навчання для представників водоканалу; та виробник має визначити додаткові вимоги щодо монтажу, випробування та введення в експлуатацію ЧП.
			СМ 150-125-315/4	2008	Кількість: 1 Основна потужність: 22 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	5 500	
			СД 250/22,5	1997	Кількість: 1 Основна потужність: 40 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	7 500	
6	КНС на ж/м Рясне-2	2	СМ 200-150-500/46	1991	Кількість: 1	25 000	<ul style="list-style-type: none"> ЧП потребують розроблення та

ТАБЛИЦЯ Д.6. ПОТРЕБИ В ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧАХ ДЛЯ СПОРУД ВОДОВІДВЕДЕННЯ ЛЬВІВВОДОКАНАЛУ

№	МІСЦЕ	К-СТЬ ЧП, ПОТРІБНИХ НА ОБ'ЄКТІ	НАЯВНЕ ОБЛАДНАННЯ			*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
			ТИП НАСОСА	РІК	СПЕЦИФІКАЦІЇ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ		
					Основна потужність: 132 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	25 000	<ul style="list-style-type: none"> • виготовлення за спеціальним замовленням; • бажаний виробник — Schneider Electric; • доставлення на об'єкт, монтаж, випробування та введення в експлуатацію ЧП повинен здійснити представник виробника; • водоканал має закупити запасні частини для подальшого технічного обслуговування; • виробник має провести навчання для представників водоканалу; та • виробник має визначити додаткові вимоги щодо монтажу, випробування та введення в експлуатацію ЧП.
			СМ 200-150-500/4б	2001	Кількість: 1 Основна потужність: 132 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний		
			СМ 200-150-500/4а	2001	Кількість: 1 Основна потужність: 132 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний		
			СМ 200-150-500/4а	2003	Кількість: 1 Основна потужність: 160 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний		
7	КНС-4	2	СМ 250-200-400/4а	1995	Кількість: 1 Основна потужність: 200 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	35 000	<ul style="list-style-type: none"> • ЧП потребують розроблення та виготовлення за спеціальним замовленням; • бажаний виробник — Schneider Electric; • доставлення на об'єкт, монтаж, випробування та введення в експлуатацію ЧП повинен здійснити представник виробника; • водоканал має закупити запасні частини для подальшого технічного обслуговування; • виробник має провести навчання для представників водоканалу; та • виробник має визначити додаткові вимоги щодо монтажу, випробування та введення в експлуатацію ЧП.
			СМ 250-200-400/4а	1997	Кількість: 1 Основна потужність: 250 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний		
8	КНС-5	2	СМ 250-200-400/4а	1991	Кількість: 1 Основна потужність: 250 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	45 000	<ul style="list-style-type: none"> • ЧП потребують розроблення та виготовлення за спеціальним замовленням;

ТАБЛИЦЯ Д.6. ПОТРЕБИ В ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧАХ ДЛЯ СПОРУД ВОДОВІДВЕДЕННЯ ЛЬВІВВОДОКАНАЛУ

№	МІСЦЕ	К-СТЬ ЧП, ПОТРІБНИХ НА ОБ'ЄКТІ	НАЯВНЕ ОБЛАДНАННЯ			*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
			ТИП НАСОСА	РІК	СПЕЦИФІКАЦІЇ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ		
			СМ 250-200-400/4а	1997	Кількість: 1 Основна потужність: 250 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	45 000	<ul style="list-style-type: none"> бажаний виробник — Schneider Electric; доставлення на об'єкт, монтаж, випробування та введення в експлуатацію ЧП повинен здійснити представник виробника; водоканал має закупити запасні частини для подальшого технічного обслуговування; виробник має провести навчання для представників водоканалу; та виробник має визначити додаткові вимоги щодо монтажу, випробування та введення в експлуатацію ЧП.
9	КНС у смт Брюховичі	3	СМ 200-150-500/4 та СМ 200-150-500/4 (суміщені)	2018	Кількість: 2 Основна потужність: 160 + 160 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	Для оцінювання потрібні додаткові проектні роботи.	<ul style="list-style-type: none"> ЧП потребують розроблення та виготовлення за спеціальним замовленням; бажаний виробник — Schneider Electric;
			СД 450/95	1997	Кількість: 1 Основна потужність: 315 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	55 000	<ul style="list-style-type: none"> доставлення на об'єкт, монтаж, випробування та введення в експлуатацію ЧП повинен здійснити представник виробника; водоканал має закупити запасні частини для подальшого технічного обслуговування; виробник має провести навчання для представників водоканалу; та виробник має визначити додаткові вимоги щодо монтажу, випробування та введення в експлуатацію ЧП.
10	КНС на вул. Глинянський Тракт	2	Flygt NZ3153	2009	Кількість: 1 Основна потужність: 15 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	5 000	<ul style="list-style-type: none"> ЧП потребують розроблення та виготовлення за спеціальним замовленням; бажаний виробник — Schneider Electric;
			Flygt NZ3153	2009	Кількість: 1 Основна потужність: 15 кВт	5 000	<ul style="list-style-type: none"> доставлення на об'єкт, монтаж, випробування та введення в експлуатацію

ТАБЛИЦЯ Д.6. ПОТРЕБИ В ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧАХ ДЛЯ СПОРУД ВОДОВІДВЕДЕННЯ ЛЬВІВВОДОКАНАЛУ

№	МІСЦЕ	К-СТЬ ЧП, ПОТРІБНИХ НА ОБ'ЄКТІ	НАЯВНЕ ОБЛАДНАННЯ			*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
			ТИП НАСОСА	РІК	СПЕЦИФІКАЦІЇ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ		
					Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний		<ul style="list-style-type: none"> ЧП повинен здійснити представник виробника; водоканал має закупити запасні частини для подальшого технічного обслуговування; виробник має провести навчання для представників водоканалу; та виробник має визначити додаткові вимоги щодо монтажу, випробування та введення в експлуатацію ЧП.
II	КНС у с. Холодновідка	4	Flygt NZ3231/665- 480	2007	Кількість: 1 Основна потужність: 22 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	5 500	<ul style="list-style-type: none"> ЧП потребують розроблення та виготовлення за спеціальним замовленням; бажаний виробник — Schneider Electric;
			Flygt NZ3231/665- 480	2007	Кількість: 1 Основна потужність: 22 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	5 500	<ul style="list-style-type: none"> доставлення на об'єкт, монтаж, випробування та введення в експлуатацію ЧП повинен здійснити представник виробника;
			СД 144/46	2007	Кількість: 1 Основна потужність: 55 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	9 000	<ul style="list-style-type: none"> водоканал має закупити запасні частини для подальшого технічного обслуговування; виробник має провести навчання для представників водоканалу; та виробник має визначити додаткові вимоги щодо монтажу, випробування та введення в експлуатацію ЧП.

*Загальна вартість є орієнтовною, до неї входить тільки ціна обладнання без додаткових витрат. Ціна залежить від виробника, наявності та країни, де буде замовлене обладнання.

Д.3.3 ПОТРЕБИ В ЗАМІНІ НАСОСІВ І ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧАХ

Стадія 3: обладнання не знадобиться впродовж принаймні 6–9 місяців, або його неможливо закупити у стислі строки.

Обґрунтування: заміна застарілих енергомістких насосів, виготовлених у пострадянських країнах (що зумовлює брак запасних частин для ремонтів), покращить енергоефективність КНС та підвищить надійність систем водопостачання та водовідведення міста. У разі заміни водоканалом насосів потужність ДГ для резервного живлення КНС потрібно буде переоцінити. Найвищий пріоритет у цьому розділі має заміна насосів на КНС-4 із додатковим встановленням

ЧП, заміна насосів на КНС-5 з додатковим встановленням ЧП, а також заміна насосів на КНС на вул. Медової Печери з додатковим встановленням ЧП.

ТАБЛИЦЯ D.7. ПОТРЕБА ЛЬВІВВОДОКАНАЛУ В ЗАМІНІ НАСОСІВ І ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧАХ

№	МІСЦЕ	НАЯВНЕ ОБЛАДНАННЯ			РЕКОМЕНДОВАНЕ ОБЛАДНАННЯ		*ОРІЄНТОВНА ЦІНА НОВОГО НАСОСА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
		ТИП НАСОСА	РІК	СПЕЦИФІКАЦІЇ ЕЛЕКТРОДВИГУ НІВ	ТИП НОВОГО НАСОСА	СПЕЦИФІКАЦІЇ		
1	КНС у смт Брюховичі, вул. Івасюка	АНС-60	2003	Кількість: 1 Основна потужність: 5,5 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	Flygt NZ3085.160 SH 253	Q = 35 м³/го Д H = 15 м P = 2,4 кВт U = 400 В	3 500	<ul style="list-style-type: none"> • Бригада технічного обслуговування водоканалу може змонтувати нові насоси; • кожен новий насос потребує встановлення додатково ЧП; • персонал повинен розмістити спеціальне замовлення з проектними та виробничими специфікаціями ЧП; • доставлення, монтаж, випробування та введення в експлуатацію ЧП повинен здійснити представник виробника; та • водоканал має закупити запасні частини для подальшого технічного обслуговування.
		АНС-60	2003	Кількість: 1 Основна потужність: 5,5 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	Flygt NZ3085.160 SH 253	Q = 35 м³/го Д H = 15 м P = 2,4 кВт U = 400 В		
2	КНС у смт Брюховичі, р-н Прилуки	Wilo SEV 80.80	2010	Кількість: 1 Основна потужність: 12,6 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	Flygt NP3153.182 HT	Q = 140 м³/го Д H = 60 м P = 7,5 кВт U = 400 В	15 000	<ul style="list-style-type: none"> • Бригада технічного обслуговування водоканалу може змонтувати нові насоси; • кожен новий насос потребує встановлення додатково ЧП; • персонал повинен розмістити спеціальне замовлення з
		Wilo SEV 80.80	2010	Кількість: 1 Основна потужність: 12,6 кВт Напруга: 400 В	Flygt NP3153.182 HT	Q = 140 м³/го Д H = 60 м P = 7,5 кВт U = 400 В		

ТАБЛИЦЯ D.7. ПОТРЕБА ЛЬВІВВОДОКАНАЛУ В ЗАМІНІ НАСОСІВ І ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧАХ

№	МІСЦЕ	НАЯВНЕ ОБЛАДНАННЯ			РЕКОМЕНДОВАНЕ ОБЛАДНАННЯ		*ОРІЄНТОВНА ЦІНА НОВОГО НАСОСА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
		ТИП НАСОСА	РІК	СПЕЦИФІКАЦІЇ ЕЛЕКТРОДВИГУ НІВ	ТИП НОВОГО НАСОСА	СПЕЦИФІКАЦІЇ		
				К-сть фаз: 3-фазний				проєктними та виробничими специфікаціями ЧП; <ul style="list-style-type: none"> доставлення, монтаж, випробування та введення в експлуатацію ЧП повинен здійснити представник виробника; та водоканал має закупити запасні частини для подальшого технічного обслуговування.
		Wilо SEV 80.80	2010	Кількість: 1 Основна потужність: 12,6 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	Flygt NP3153.182 HT	Q = 140 м ³ /го Д H = 60 м P = 7,5 кВт U = 400 В	15 000	
3	КНС «Винники-2», вул. Стрілецька	КФС 160/45	2001	Кількість: 1 Основна потужність: 37 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	Flygt NZ3202.185 SH 273	Q = 157 м ³ /го Д H = 43,4 м P = 32 кВт U = 400 В	28 000	<ul style="list-style-type: none"> Бригада технічного обслуговування водоканалу може змонтувати нові насоси; кожен новий насос потребує встановлення додатково ЧП; персонал повинен розмістити спеціальне замовлення з проєктними та виробничими специфікаціями ЧП; доставлення, монтаж, випробування та введення в експлуатацію ЧП повинен здійснити представник виробника; та водоканал має закупити запасні частини для подальшого технічного обслуговування.
		КФС 160/45	2001	Кількість: 1 Основна потужність: 55 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	Flygt NZ3202.185 SH 273	Q = 157 м ³ /го Д H = 43,4 м P = 32 кВт U = 400 В	28 000	

ТАБЛИЦЯ D.7. ПОТРЕБА ЛЬВІВВОДОКАНАЛУ В ЗАМІНІ НАСОСІВ І ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧАХ

№	МІСЦЕ	НАЯВНЕ ОБЛАДНАННЯ			РЕКОМЕНДОВАНЕ ОБЛАДНАННЯ		*ОРИЄНТОВНА ЦІНА НОВОГО НАСОСА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
		ТИП НАСОСА	РІК	СПЕЦИФІКАЦІЇ ЕЛЕКТРОДВИГУ НІВ	ТИП НОВОГО НАСОСА	СПЕЦИФІКАЦІЇ		
4	КНС у с. Лапаївка	СМ 150-125-315/4	2001	Кількість: 1 Основна потужність: 22 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	Flygt NZ3202.185 SH 274	Q = 120 м³/го Д H = 42 м P = 32 кВт U = 400 В	28 000	<ul style="list-style-type: none"> • Бригада технічного обслуговування водоканалу може змонтувати нові насоси; • кожен новий насос потребує встановлення додатково ЧП; • персонал повинен розмістити спеціальне замовлення з проектними та виробничими специфікаціями ЧП; • доставлення, монтаж, випробування та введення в експлуатацію ЧП повинен здійснити представник виробника; та • водоканал має закупити запасні частини для подальшого технічного обслуговування.
		ФГ 144/46	2000	Кількість: 1 Основна потужність: 37 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	Flygt NZ3202.185 SH 274	Q = 120 м³/го Д H = 42 м P = 32 кВт U = 400 В	28 000	
		ФГ 144/46	2000	Кількість: 1 Основна потужність: 37 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	Flygt NZ3202.185 SH 274	Q = 120 м³/го Д H = 42 м P = 32 кВт U = 400 В	28 000	
5	КНС на вул. Медової Печери	СМ 150-125-315/4	1997	Кількість: 1 Основна потужність: 37 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	Flygt NZ3202.180 HT 456	Q = 270 м³/го Д H = 26,6 м P = 37 кВт U = 400 В	28 500	<ul style="list-style-type: none"> • Бригада технічного обслуговування водоканалу може змонтувати нові насоси; • кожен новий насос потребує встановлення додатково ЧП; • персонал повинен розмістити спеціальне замовлення з проектними та виробничими
		СМ 150-125-315/4	2008	Кількість: 1 Основна потужність: 22 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	Flygt NZ3202.180 HT 456	Q = 270 м³/го Д H = 26,6 м P = 37 кВт U = 400 В	28 500	

ТАБЛИЦЯ D.7. ПОТРЕБА ЛЬВІВВОДОКАНАЛУ В ЗАМІНІ НАСОСІВ І ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧАХ

№	МІСЦЕ	НАЯВНЕ ОБЛАДНАННЯ			РЕКОМЕНДОВАНЕ ОБЛАДНАННЯ		*ОРІЄНТОВНА ЦІНА НОВОГО НАСОСА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
		ТИП НАСОСА	РІК	СПЕЦИФІКАЦІЇ ЕЛЕКТРОДВИГУ НІВ	ТИП НОВОГО НАСОСА	СПЕЦИФІКАЦІЇ		
		СД 250/22,5	1997	Кількість: 1 Основна потужність: 40 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	Flygt NZ3202.180 HT 456	Q = 270 м ³ /го Д H = 26,6 м P = 37 кВт U = 400 В	28 500	специфікаціями ЧП; <ul style="list-style-type: none"> доставлення, монтаж, випробування та введення в експлуатацію ЧП повинен здійснити представник виробника; та водоканал має закупити запасні частини для подальшого технічного обслуговування.
6	КНС на ж/м Рясне-2	СМ 200-150-500/46	1991	Кількість: 1 Основна потужність: 132 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	Flygt NZ3231/665-480	Q = 451 м ³ /го Д H = 47 м P = 105 кВт U = 400 В	65 000	<ul style="list-style-type: none"> Бригада технічного обслуговування водоканалу може змонтувати нові насоси; кожен новий насос потребує встановлення додатково ЧП; персонал повинен розмістити спеціальне замовлення з проектними та виробничими специфікаціями ЧП; доставлення, монтаж, випробування та введення в експлуатацію ЧП повинен здійснити представник виробника; та водоканал має закупити запасні частини для подальшого технічного обслуговування.
		СМ 200-150-500/46	2001	Кількість: 1 Основна потужність: 132 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	Flygt NZ3231/665-480	Q = 451 м ³ /го Д H = 47 м P = 105 кВт U = 400 В	65 000	
		СМ 200-150-500/4а	2001	Кількість: 1 Основна потужність: 132 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	Flygt NZ3231/665-480	Q = 451 м ³ /го Д H = 47 м P = 105 кВт U = 400 В	65 000	
		СМ 200-150-500/4а	2003	Кількість: 1 Основна потужність: 160 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	Flygt NZ3231/665-480	Q = 451 м ³ /го Д H = 47 м P = 105 кВт U = 400 В	65 000	

ТАБЛИЦЯ D.7. ПОТРЕБА ЛЬВІВВОДОКАНАЛУ В ЗАМІНІ НАСОСІВ І ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧАХ

№	МІСЦЕ	НАЯВНЕ ОБЛАДНАННЯ			РЕКОМЕНДОВАНЕ ОБЛАДНАННЯ		*ОРИЄНТОВНА ЦІНА НОВОГО НАСОСА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
		ТИП НАСОСА	РІК	СПЕЦИФІКАЦІЇ ЕЛЕКТРОДВИГУ НІВ	ТИП НОВОГО НАСОСА	СПЕЦИФІКАЦІЇ		
7	КНС-4	СМ 250-200-400/4а	1995	Кількість: 1 Основна потужність: 200 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	Flygt NZ3231/736-480	Q = 800 м ³ /го Д Н = 50 м Р = 170 кВт U = 400 В	92 000	<ul style="list-style-type: none"> • Бригада технічного обслуговування водоканалу може змонтувати нові насоси; • кожен новий насос потребує встановлення додатково ЧП; • персонал повинен розмістити спеціальне замовлення з проектними та виробничими специфікаціями ЧП; • доставлення, монтаж, випробування та введення в експлуатацію ЧП повинен здійснити представник виробника; та • водоканал має закупити запасні частини для подальшого технічного обслуговування.
		СМ 250-200-400/4а	1997	Кількість: 1 Основна потужність: 250 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	Flygt NZ3231/736-480	Q = 800 м ³ /го Д Н = 50 м Р = 170 кВт U = 400 В	92 000	
		СД 2400/756	1997	Кількість: 1 Основна потужність: 500 кВт Напруга: 6 000 В К-сть фаз: 3-фазний	Flygt CZ3335/905	Q = 2 500 м ³ /год Н = 46 м Р = 375 кВт U = 400 В	230 000	
8	КНС-5	СМ 250-200-400/4а	1991	Кількість: 1 Основна потужність: 250 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	Flygt NZ3231/665-480	Q = 800 м ³ /го Д Н = 50 м Р = 105 кВт U = 400 В	71 000	<ul style="list-style-type: none"> • Бригада технічного обслуговування водоканалу може змонтувати нові насоси; • кожен новий насос потребує встановлення додатково ЧП; • персонал повинен розмістити спеціальне замовлення з проектними та виробничими
		СМ 250-200-400/4а	1997	Кількість: 1 Основна потужність: 250 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	Flygt NZ3231/665-480	Q = 800 м ³ /го Д Н = 50 м Р = 105 кВт U = 400 В	71 000	

ТАБЛИЦЯ D.7. ПОТРЕБА ЛЬВІВВОДОКАНАЛУ В ЗАМІНІ НАСОСІВ І ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧАХ

№	МІСЦЕ	НАЯВНЕ ОБЛАДНАННЯ			РЕКОМЕНДОВАНЕ ОБЛАДНАННЯ		*ОРИЄНТОВНА ЦІНА НОВОГО НАСОСА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ/ ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
		ТИП НАСОСА	РІК	СПЕЦИФІКАЦІЇ ЕЛЕКТРОДВИГУ НІВ	ТИП НОВОГО НАСОСА	СПЕЦИФІКАЦІЇ		
		16ФВ-19	1997	Кількість: 1 Основна потужність: 400 кВт Напруга: 6 000 В К-сть фаз: 3-фазний	Flygt NZ3231/665-480	Q = 800 м ³ /го Д H = 50 м P = 105 кВт U = 400 В	71 000	<ul style="list-style-type: none"> специфікаціями ЧП; доставлення, монтаж, випробування та введення в експлуатацію ЧП повинен здійснити представник виробника; та водоканал має закупити запасні частини для подальшого технічного обслуговування.
9	КНС у смт Брюховичі	СМ 200-150-500/4 та СМ 200-150-500/4 (суміщені)	2018	Кількість: 2 Основна потужність: 160 + 160 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	Flygt CZ3240/805-520	Q = 400 м ³ /го Д H = 90 м P = 215 кВт U = 400 В	127 000	<ul style="list-style-type: none"> Бригада технічного обслуговування водоканалу може змонтувати нові насоси; кожен новий насос потребує встановлення додатково ЧП; персонал повинен розмістити спеціальне замовлення з проектними та виробничими специфікаціями ЧП; доставлення, монтаж, випробування та введення в експлуатацію ЧП повинен здійснити представник виробника; та водоканал має закупити запасні частини для подальшого технічного обслуговування.
		СД 450/95	1997	Кількість: 1 Основна потужність: 315 кВт Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний	Flygt CZ3240/805-520	Q = 400 м ³ /го Д H = 90 м P = 215 кВт U = 400 В	127 000	

*Загальна вартість є орієнтовною, до неї входить тільки ціна обладнання без додаткових витрат. Ціна залежить від виробника, наявності та країни, де буде замовлене обладнання.

D.3.4 ПОТРЕБИ СИСТЕМИ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ

Стадія 3: обладнання, яке не знадобиться впродовж принаймні 6–9 місяців (чи довше) або яке неможливо закупити у стислі строки.

Обґрунтування: більша частина електричного обладнання на високовольтних підстанціях (35/10/6 кВ) і в електрощитових (0,4 кВ) застаріла та не відповідає вимогам правил технічної експлуатації й обслуговування, а також вимогам щодо безпеки життя та здоров'я, а тому не може гарантувати стабільність енергопостачання. Найвищу пріоритетність у цьому переліку мають реконструкція електричної підстанції 35/6 кВ на ВНС «Воля-Добростанська» із додатковим встановленням ЧП для насосного обладнання, переміщення кабельної лінії 6 кВ, що живить ВНС «Сихів», із додатковим встановленням ЧП для насосного обладнання, а також реконструкція та модернізація електричної підстанції 35/6/0,4 кВ, що живить ВНС «Кам'янобрід», із додатковим встановленням ЧП для насосного обладнання.

ТАБЛИЦЯ D.8. ПОТРЕБИ СИСТЕМИ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ ЛЬВІВВОДОКАНАЛУ					
№	РОЗТАШУВАННЯ, НАЗВА ОБ'ЄКТА	РІК ВВЕДЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ	ВСТАНОВЛЕНА ПОТУЖНІСТЬ, кВт	ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ ОБ'ЄКТА ТА ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ	ПОТРЕБИ
1	ВНС «Воля-Добростанська»	1901	2 000 кВт	1901 року для постачання води до Львова використовувалися парові машини. 1930 року була збудована електрична підстанція напругою 30 кВ, від якої були заживлені всі насосні агрегати. Наприкінці 40-х років ВНС була переведена на напругу 35 кВ без реконструкції будівельної частини та заміни високовольтного обладнання на 30 кВ. Електричне обладнання електричної підстанції 35/6 кВ не відповідає вимогам правил технічної експлуатації та обслуговування, вимогам щодо безпеки життя та здоров'я та потребує реконструкції.	Львівводоканал розробив проектну документацію для реконструкції електричної підстанції 35/6 кВ і потребує фінансування для її реалізації. Приблизна вартість реалізації цього проекту: 2 580 000 дол. США. Для насосного обладнання потрібно встановити ЧП.
2	ВНС «Сихів»	1973	2 000 кВт	Під час спорудження залізничного моста на вулиці Сихівській під насипом було прокладено кабельну лінію електропередачі 6 кВ, що живить ВНС. Висота насипу становить близько 5 м. Ремонт цієї ділянки кабельної лінії неможливий.	Львівводоканал розробив проектну документацію для переміщення кабельної лінії 6 кВ, але потребує фінансування для реалізації цього проекту. Приблизна вартість реалізації цього проекту: 140 000 дол. США. Для насосного обладнання з основною потужністю 200 кВт потрібно встановити ЧП.
3	ВНС «Кам'янобрід»	1952	1 640 кВт	Станція «Кам'янобрід» живиться від електропідстанції 35/6/0,4 кВ.	Потрібні розроблення проектною документації для реконструкції/модернізації

ТАБЛИЦЯ Д.8. ПОТРЕБИ СИСТЕМИ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ ЛЬВІВВОДОКАНАЛУ

№	РОЗТАШУВАННЯ, НАЗВА ОБ'ЄКТА	РІК ВВЕДЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ	ВСТАНОВЛЕНА ПОТУЖНІСТЬ, кВт	ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ ОБ'ЄКТА ТА ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ	ПОТРЕБИ
				Підстанція має обладнання кінців 1940-х — початку 1950-х років. Воно більше не виготовляється, і до нього неможливо відшукати запасні частини для ремонту та належного технічного обслуговування.	електропідстанції та реалізація проєкту. Для насосного обладнання з основною потужністю 200 кВт потрібно встановити ЧП.
4	ВНС «Великополе»	1928	1200 кВт	Станція «Великополе» живиться від електропідстанції 30/0,4 кВ. У 1930-х роках підстанцію перевели на напругу 35 кВ; 1976 року вона вийшла з ладу, і водоканал реконструював її з використанням застарілого обладнання, наявного на зберіганні. На сьогодні електричне обладнання застаріло.	Потрібні розроблення проєктної документації для реконструкції та модернізації електропідстанції 30/0,4 кВ та реалізація проєкту. Потрібне встановлення частотних перетворювачів для насосного обладнання.
5	ВНС «Бібрка»	1969	2 500 кВт	Станція «Бібрка» живиться від електропідстанції 35/10 ПрАТ «Львівобленерго» та електропідстанції 35/10 кВ, що перебуває на балансі Львівводоканалу. Розподільчий пристрій 10 кВ односекційний, що не відповідає технічним вимогам. Водозабірні свердловини живляться від однієї лінії 10 кВ і резервного джерела живлення не мають.	Потрібні розроблення проєктної документації та реконструкція електропідстанцій 35/10 кВ, РП-10 кВ і лінії 10 кВ свердловин, щоб зробити можливим живлення від інших ліній електропередачі. Потрібне встановлення частотних перетворювачів для насосного обладнання.
6	ВНС «Глинна-Наварія»	1973	2 000 кВт	Станція «Глинна-Наварія» живиться від електропідстанції 35/6 кВ. Підстанція живиться від електромереж ПрАТ «Львівобленерго» за III категорією надійності, що не відповідає технічним вимогам і категорії надійності електропостачання. Електричне обладнання підстанції застаріло і потребує реконструкції та модернізації.	Потрібні розроблення проєктної документації та реконструкція електропідстанції 35/6 кВ для приведення її у відповідність технічним вимогам категорії надійності електропостачання. Потрібне встановлення частотних перетворювачів для насосного обладнання.
7	ВНС «Малечковичі»	1931	350 кВт	Станція «Малечковичі» живиться від однієї лінії 6 кВ і має односекційний РП-6 кВ, що не відповідає вимогам категорії надійності електропостачання.	Потрібні розроблення проєктної документації та реконструкція системи електропостачання для приведення її у відповідність категорії надійності.

ТАБЛИЦЯ Д.8. ПОТРЕБИ СИСТЕМИ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ ЛЬВІВВОДОКАНАЛУ

№	РОЗТАШУВАННЯ, НАЗВА ОБ'ЄКТА	РІК ВВЕДЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ	ВСТАНОВЛЕНА ПОТУЖНІСТЬ, кВт	ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ ОБ'ЄКТА ТА ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ	ПОТРЕБИ
				Обладнання підстанції застаріло та потребує модернізації або заміни.	
8	ВНС «Збоїща»	1965	1 050 кВт	Станція «Збоїща» живиться від двох ліній 6 кВ. Одна з них проходить житловими районами, неодноразово зазнавала пошкоджень під час будівництва приватних будинків і на сьогодні перебуває в поганому стані. Обладнання боку 6 кВ і боку 0,4 кВ електропідстанції застаріло і потребує реконструкції та модернізації.	Потрібні розроблення проєктної документації, заміна лінії 6 кВ і реконструкція та модернізація електропідстанції.
9	ВНС «Зарудці»	1965	8 000 кВт	Станція «Зарудці» живиться від електропідстанції 35/6 кВ. Електрична схема кіл підстанції не відповідає сучасним правилам технічної експлуатації (відсутні вакуумні вимикачі 35 кВ на лініях 35 кВ «Куликів», «Жовква» та секційний вакуумний вимикач 35 кВ). Електричне обладнання підстанції 35 кВ і 6 кВ застаріло, запасні частини до нього знайти складно, і воно потребує модернізації або заміни.	Потрібні розроблення проєктної документації та реконструкція електропідстанції 35/6 кВ. Потрібне встановлення частотних перетворювачів для насосного обладнання.
10	ВНС «Янівська»	1928	1 050 кВт	З дня введення станції «Янівська» в експлуатацію ані модернізації, ані реконструкції боку високої напруги 6 кВ електропідстанції не проводилося, однак бік 0,4 кВ зазнав часткових змін.	Потрібні розроблення проєктної документації та реконструкція електропідстанції.
11	Водозабір «Крехів»	1967	1 148 кВт	Станція «Крехів» живиться від однієї лінії 10 кВ протяжністю 23 км. Схема живлення не відповідає категорії надійності електропостачання.	Потрібне розроблення проєктної документації та плану забезпечення другого джерела живлення.

Д.3.5 ПОТРЕБИ В АВТОМОБІЛЯХ І СПЕЦІАЛЬНІЙ ТЕХНІЦІ

Стадія I: обладнання потрібне негайно.

Обґрунтування: майже вся автомобільна та спеціальна техніка, що перебуває в експлуатації водоканалу, стара, в поганому стані та була виготовлена в Росії та Білорусі. Спецтехніка застаріла,

запасні частини до неї складно придбати. Найвищі пріоритети в цій категорії мають аварійні автомобілі, мобільна електротехнічна лабораторія та паливозаправник.

ТАБЛИЦЯ Д.9. ПОТРЕБИ ЛЬВІВВОДОКАНАЛУ В АВТОМОБІЛЯХ І СПЕЦІАЛЬНІЙ ТЕХНІЦІ				
№	ТИП	К-СТЬ	*ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США	ПРИМІТКИ
1	Аварійні автомобілі	10	1 100 000	Брак цих транспортних засобів ставить під загрозу виїзди ремонтних бригад для усунення аварійних ситуацій та, як наслідок, може зумовити припинення водопостачання.
2	Самоскид 10-тонний	4	380 000	
3	Самоскид 20-тонний	2	370 000	
4	Паливозаправник	1	115 000	
5	Автомобіль мобільної електротехнічної лабораторії	1	160 000	
6	Вантажний автомобіль із 12-метровим причепом для транспортування труб	1	110 000	
7	Автовишка (автомобіль, обладнаний пристроєм для піднімання та переміщення робітників з інструментами та матеріалами)	1	135 000	

* Загальна вартість є орієнтовною, до неї входить тільки ціна автомобілів і спецтехніки без додаткових витрат, і вона залежить від виробника.

D.4 ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Бодняк Олександра. 2022. «У Львові відновили електро- та водопостачання». 23 листопада 2022 року. Zaxid.net.

https://zaxid.net/u_lvovi_vidnovili_elektropostachannya_do_polovini_spozhyvachiv_n1553308

Родак Катерина. 2022. «Значна частина Львова залишились без водопостачання: перелік вулиць». 29 листопада 2022 року. Zaxid.net.

https://zaxid.net/ponad_80_vulits_lvova_zalishilis_bez_vodopostachannya_perelik_n1553608

ДОДАТОК Е. ІНФОКСВОДОКАНАЛ (ОДЕСА)

ОДЕСА

Інфоксводоканал, філія Товариства з обмеженою відповідальністю «Інфокс»

Довоєнна чисельність населення (кількість осіб): 1 010 537

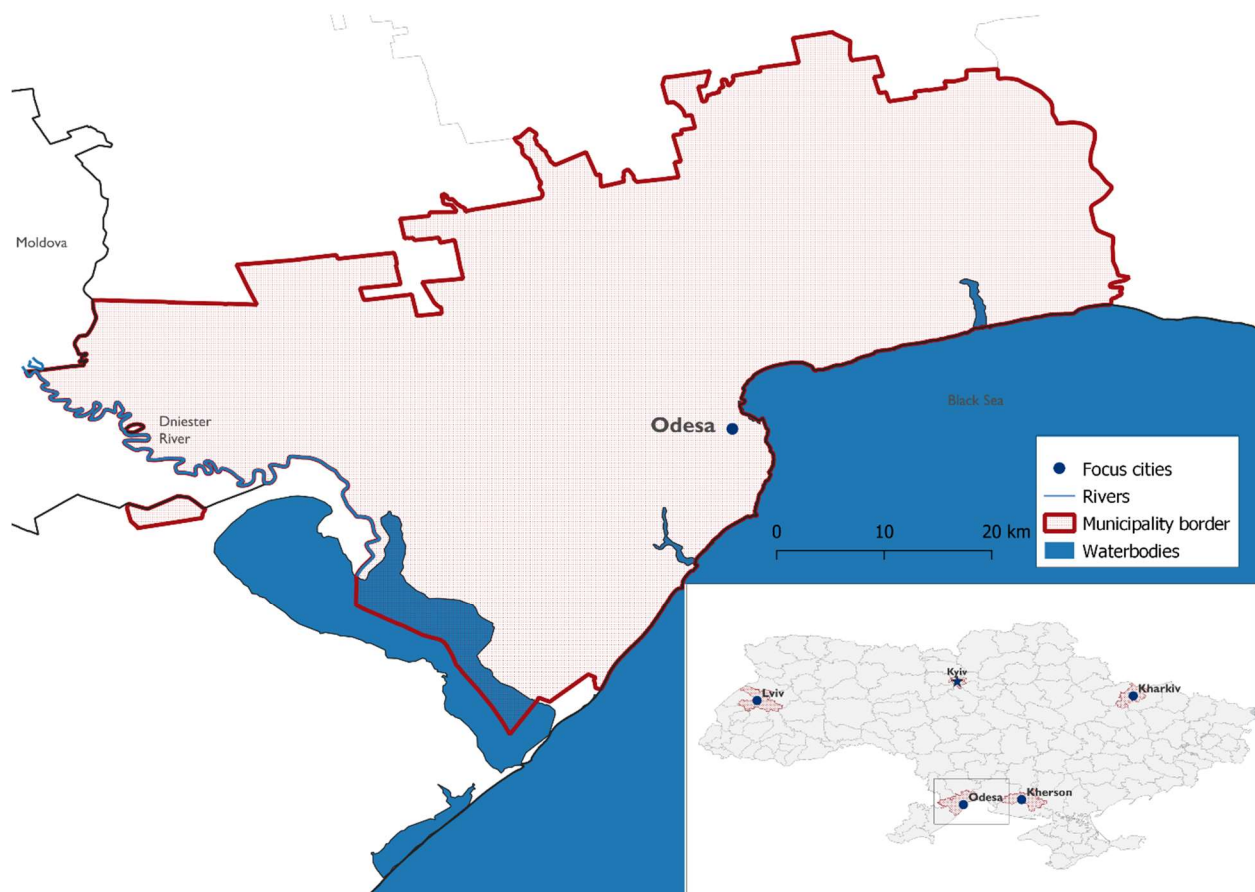
Поточна чисельність населення (кількість осіб): бл. 1 010 075

Загальна зміна чисельності населення: < -1 %

Довоєнна кількість працівників (чисельність персоналу): Н/Д

Поточна кількість працівників (чисельність персоналу): Н/Д

Загальна зміна чисельності працівників: Н/Д



Е.1 ІНФОКСВОДОКАНАЛ (ОДЕСА)

Резюме

- Більша частина інфраструктури високовольтного енергопостачання водонасосних станцій (ВНС) Інфоксводоканалу була замінена на низьковольтне обладнання з додатковим установленням частотних регуляторів. Ці зміни дали змогу донорам та іншим організаціям покрити більшість потреб у резервному живленні, однак деякі потреби в низьковольтних генераторах і частотних перетворювачах усе ще лишаються відкритими.
- Усе високовольтне обладнання наразі не має резервних джерел живлення. Керівництво Інфоксводоканалу вже веде перемовини з іншими донорами стосовно закриття цих та інших потреб на більш довгострокову перспективу, і тому не надало жодної інформації, яка дала б оцінювальній команді змогу визначити потреби стадії 3.
- Потреби стадії 1 вартуватимуть близько 700 000–750 000 дол. США. Потреби стадії 2 вартуватимуть близько 550 000–600 000 дол. США.

Огляд візитів на об'єкти

Три інженери СДМ Інжиніринг Україна здійснили візит на Інфоксводоканал 21–23 березня 2023 року. Під час візиту на об'єкт команда провела низку зустрічей із керівництвом Інфоксводоканалу та відвідала кілька ВНС.

Загальний огляд

Уперше постачання питної води з річки Дністер до Одеси було налагоджене 1873 року. Системи водопостачання та водовідведення поступово розширювалися зі зростанням міста аж до 1991 року. Після розпаду Радянського Союзу 1991 року постачальник послуг з водопостачання та водовідведення був реорганізований у приватне акціонерне товариство, і в подальшому було створене Комунальне підприємство (КП) «Одесаводоканал». Однак через труднощі з обслуговуванням інфраструктури в грудні 2003 року Одеська міська рада передала Одесаводоканал в оренду на 49 років Товариству з обмеженою відповідальністю «Інфокс». 2004 року для надання місту послуг з водопостачання та водовідведення була створена філія Інфоксу під назвою Інфоксводоканал. На сьогодні компанія постачає воду місту Одесі та продає її водоканалам населених пунктів у радіусі 50 км навколо обласного центру, в тому числі Чорноморська, Біляївки, Білгород-Дністровського та Южного.

Впродовж 2022 року Інфоксводоканал постачив 2 485 889 кубічних метрів (м³) води КП «Теплопостачання» міста Одеси для потреб централізованого опалення. Інфоксводоканал є єдиним постачальником води цього КП.

Е.І.І ОГЛЯД МЕРЕЖІ ТА СПОРУД

Огляд системи водопостачання

ТАБЛИЦЯ Е.І. ОГЛЯД СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ — ІНФОКСВОДОКАНАЛ			
	КАТЕГОРІЯ	ДАНІ	ПРИМІТКИ
ВОДОПОСТАЧАННЯ	Водозабори	3	Поверхневі водозабори
	Потужність водозаборів (м ³ /добу)	820 000	
	Типи джерел	Поверхневі води	
	Свердловини з підземними водами	Н/Д	
	Макс. глибина свердловини (метрів [м])	Н/Д	
	Поверхневі водойми	1	Річка Дністер
	Протяжність водопроводів (км)	1 853	
	Макс. діаметр труби водопроводу (м)	1,6	
	(Головні) водонасосні станції	7	
	(Місцеві) водонасосні станції	56	
	Потужність очисних споруд (м ³ /добу)	820 000	
	Місткість для зберігання обробленої води (м ³)		Дані відсутні
	Довоєнне споживання (м ³ /добу)		Дані відсутні
	Поточне споживання води (м ³ /добу)	350 000	
	Зміни у споживанні води		Дані відсутні
	Довоєнне постачання (м ³ /добу)		Дані відсутні
	Поточне постачання (м ³ /добу)	350 000	
	Зміни в постачанні		Дані відсутні
	Вода, що постачається теплоенерго (м ³)	2 485 889	Обсяги, що надані 2022 року

Джерелом питної води для Інфоксводоканалу є річка Дністер. Водозабірна станція на Дністрі складається з 5 блоків, кожний із яких має ВНС першого та другого підйому. Оброблення відбувається на водоочисній станції з 69 фільтрувальними установками. Вихідна вода проходить крізь шари піску з проміжним осадженням зависей у резервуарах із додаванням коагулянтів. Після цього вода проходить знезараження рідким хлором, що подається автоматичною системою дозування.

Система водопостачання Одеси ділиться на три райони — Північний, Центральний і Південний, між якими розподіляється вода. Інфоксводоканал не надав інформації про кількість абонентів у кожному з районів і обсяги води, що туди постачаються. Вода розподіляється містом 7 головними ВНС і 56 малими бустерними ВНС, які живлять житлові та приміські райони. Впродовж ночі оброблена вода збирається в накопичувальних резервуарах, де зберігається для годин пікового споживання. На бустерних ВНС додається гіпохлорит натрію для компенсації зниження концентрації хлору у воді під час прокачування її мережею. Мережа водопостачання міста побудована як кільцева система та має протяжність близько 1 853 км.

Огляд системи водовідведення

ТАБЛИЦЯ Е.2. ОГЛЯД СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ — ІНФОКСВОДОКАНАЛ			
	КАТЕГОРІЯ	ДАНІ	ПРИМІТКИ
ВОДОВІДВЕННЯ	Протяжність каналізаційної мережі (км)	931,7	
	Магістральні колекторні труби		Дані відсутні
	Каналізаційні насосні станції	25	
	Потужність очисних споруд (м ³ /добу)	190 320	
	Довоєнний загальний потік стічних вод (м ³ /добу)		Дані відсутні
	Поточний загальний потік стічних вод (м ³ /добу)	190 320	
	Зміни в загальному потоці стічних вод		Дані відсутні

Протяжність мережі водовідведення Одеси становить близько 931,7 км. Промислові та побутові стоки збираються в самоплинних колекторах і відводяться до 25 каналізаційно-насосних станцій (КНС). Понад 100 насосів прокачують до 190 320 м³/добу стічних вод до каналізаційно-очисних станцій (КОС) «Північна» та «Південна». КОС мають механічний і біологічний обробні процеси, а також шламові поля.

КОС «Північна» приймає стоки з кількох районів Одеси, в тому числі з центральної частини міста, Пересипу, Молдаванки, Слобідки, ж/м ім. Котовського та частини Малиновського району. Стічні води проходять механічну та біологічну обробку, в тому числі прокачування крізь решітки, відстійні басейни, резервуари первинного відстоювання, аераційні резервуари та резервуари вторинного відстоювання. Оброблені стічні води після цього скидаються у Хаджибейський лиман або Чорне Море. Отриманий шлам пресують і зберігають на майданчику зберігання на території КОС.

КОС «Південна» приймає побутові стоки з південної частини міста, Київського та Таїровського районів, смт Чорноморки та населених пунктів лівого берега Сухого лиману. Стічні води проходять оброблення та скидаються в Чорне Море через глибоководний випуск 2 км завдовжки. Отриманий шлам зневоджують у центрифугах і зберігають на майданчику зберігання на території КОС.

Е.1.2 ПОТРЕБИ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ТА ЇЇ ПОСТАЧАННЯ

Інфоксводоканал експлуатує як високовольтне силове обладнання (6, 10 кВ), так і низьковольтне (0,4 кВ). Наявне електричне обладнання більшою частиною було введено в експлуатацію між 1930-ми і 1990-ми роками і попри значну міру зношення не проходило ані реконструкції, ані заміни. Це обладнання здебільшого застаріле та потребує постійного обслуговування. Через війну постачання запасних частин, необхідних для технічного обслуговування та ремонтів, обмежене. Інфоксводоканал не має ані політик енергоефективності, ані планів ефективного використання ресурсів, ані співробітників, відповідальних за енергоменеджмент. Згідно з наданими даними, Інфоксводоканал розробляє систему енергоменеджменту, але її ще потрібно реалізувати.

Водозабір на Дністрі дуже енергомісткий, оскільки насосне обладнання здебільшого застаріло та не має належних систем контролю та керування. Станції першого та другого підйомів поверхневого водозабору не реконструювалися, відколи їх ввели в експлуатацію між 1960-ми і 1980-ми роками. Вони працюють на застарілих радянських високовольтних (6 кВ) насосах із

синхронними електродвигунами. Режими роботи насосів непостійні та мають сезонні й добові коливання (циклічні зміни). Відсутність точного автоматичного регулювання, а також систем збирання й аналізування статистичних даних не дає змоги привести робочі режими у відповідність до споживання води, що зумовлює неефективне використання водних ресурсів і надмірне споживання електроенергії. Крім того, наслідкові неоптимальні умови, як-от підвищений тиск у системі, спричиняють пошкодження мереж водопостачання та потребу в технічному обслуговуванні й ремонтах (із супутніми витратами).

Загальне споживання електроенергії Інфоксводоканалу за останні три роки наведено в таблиці Е.3 нижче.

ТАБЛИЦЯ Е.3. РІЧНЕ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ІНФОКСВОДОКАНАЛУ ЗА 2020–2022 РОКИ			
	2020	2021	2022
Загальне річне споживання енергії водозабором на Дністрі, кіловат-годин (кВт · год)	67 437 320	65 314 730	59 831 010
Загальне річне споживання енергії системами водопостачання, кВт · год	24 541 150	23 798 420	21 296 78
Загальне річне споживання енергії системами водовідведення, кВт · год	14 052 770	14 515 040	13 117 150
Загальне річне споживання енергії каналізаційно-очисними станціями, кВт · год	23 065 190	23 503 390	18 080 050
Загальне річне споживання енергії на інші власні експлуатаційні потреби, кВт · год	7 332 630	8 223 230	6 769 480
Загальне річне споживання енергії Інфоксводоканалу, кВт · год	136 429 060	135 354 810	99 927 368

Велика частка високовольтного обладнання Інфоксводоканалу на ВНС була замінена низьковольтним із додатковим встановленням частотних регуляторів (за тиском). Ці зміни дали змогу знизити енергоспоживання та підвищити енергоефективність через дотримання належних технологічних параметрів завдяки частотному регулюванню. Річні показники енергоефективності Інфоксводоканалу за останні три роки (2020–2022 роки), обчислені як загальна енергія, спожита кожною системою на кубічний метр виробленої води або оброблених стічних вод, наведені в таблиці Е.4.

ТАБЛИЦЯ Е.4. РІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ІНФОКСВОДОКАНАЛУ ЗА 2020–2022 РОКИ			
Рік	2020	2021	2022
Загальна річна енергоефективність водозабору на Дністрі, кіловат-годин, кВт · год/м ³	0,574	0,559	0,552
Загальна річна енергоефективність систем водопостачання, кВт · год/м ³	0,225	0,214	0,225
Загальна річна енергоефективність систем водовідведення, кВт · год/м ³	0,170	0,167	0,189
Загальна річна енергоефективність каналізаційно-очисних станцій, кВт · год/м ³	0,278	0,270	0,260

Е.І.3 КЛЮЧОВІ ПРОБЛЕМИ ВНАСЛІДОК ВІЙНИ В УКРАЇНІ

Одеса розташована на півдні України, в регіоні з дефіцитом потужності. Це було проблемою навіть до війни, яка розв'язувалася національною енергокомпанією «Укренерго» шляхом спорудження нової високовольтної лінії електропередачі 750 кВ і підстанції 750/330 кВ. З

початком прямих ударів Російської Федерації по критичній енергетичній інфраструктурі в жовтні 2022 року дефіцит потужності зріс, оскільки під ракетні удари потрапили трансформаторні підстанції. Дефіцити потужності особливо гостро відчуваються в Одесі. Низка ракетних ударів і нальотів БПЛА з Чорного Моря призвела до частих аварійних і стабілізаційних знеструмлень, коли з метою стабілізації енергосистеми без електропостачання залишалися навіть ті райони міста, які не зазнали прямих пошкоджень унаслідок інциденту. У деяких випадках енергопостачання Одеси переривалося на понад 5 діб. Повний перелік інцидентів і наслідків наведений у розділі Е.2.

Таким чином, головною проблемою є **втрата електроживлення на Інфоксводоканалі під час локальних віялових знеструмлень**. Із жовтня 2022 року енергопостачання поверхневого водозабору на Дністрі переривалося двічі на 2 години щоразу, що призводило до припинення водопостачання очисних споруд і міста. Для забезпечення безперервності надання послуг з водопостачання та водовідведення Інфоксводоканал розробив плани дії за надзвичайних ситуацій (ПДНС) для боротьби зі знеструмленнями на своїх об'єктах. Попри надання Інфоксводоканалу донорами певної кількості резервних джерел живлення, потреби як у низьковольтних, так і у високовольтних генераторах залишаються. Крім того, **планові знеструмлення з метою стабілізації енергосистеми** спричинювали постійні аварійні перемикання електричного обладнання. Це збільшило зношування і без того застарілого насосного й електричного обладнання та, таким чином, частоту його виходів з ладу.

Попри те, що низка ВНС і КНС пройшли реконструкцію, на кількох станціях усе ще залишається електричне обладнання радянських часів. Їх потрібно модернізувати із заміною масляних трансформаторів власних потреб і низько- і високовольтного комутаційного та захисного електричного обладнання (зокрема застарілих високовольтних комірок на базі застарілих масляних вимикачів і пристроїв релейного захисту). Обладнання вичерпало свій ресурс в 3–5 разів і потребує заміни, оскільки більше не спроможне працювати належним чином за умов постійних аварійних знеструмлень.

Е.1.4 ПРІОРИТЕТНІ ПОТРЕБИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕРЕРВНОСТІ НАДАННЯ ПОСЛУГ

Детальний перелік потреб, упорядкований за стадіями пріоритетності, наданий у додатку Е.3. Стадії є такими:

- Стадія постачання 1 (невідкладна): обладнання, потрібне якомога скоріше.
- Стадія постачання 2: обладнання, потрібне впродовж наступних 3 місяців.
- Стадія постачання 3: обладнання, яке не знадобиться впродовж принаймні 6–9 місяців (чи довше) або яке неможливо закупити у стислі строки.

Стадія 1: Для підвищення стійкості споруд і систем Інфоксводоканалу пріоритетним має бути постачання низьковольтних розподільчих пристроїв і захисного обладнання, низьковольтних частотних перетворювачів, а також кабельної продукції для аварійних ремонтів. Оцінна вартість закриття потреб стадії 1 становить близько 700 000–750 000 дол. США (це приблизна вартість лише обладнання та матеріалів без урахування додаткових витрат на доставку).

Стадія 2: Другим пріоритетом буде обладнання, необхідне для забезпечення резервним живленням систем водовідведення та підвищення енергоефективності. Сюди входять знижувальні (6/0,4 кВ) трансформатори власних потреб, низьковольтні дизельні

генератори та компоненти високовольтних комірок, потрібні для ремонтів (як-от дугогасні камери для вакуумних вимикачів). Оцінювана вартість потреб стадії 2 становить близько 550 000–600 000 дол. США.

Стадія 3 передбачає покращення ефективності, що розглядається в розділі Е.І.5.

Низьковольтне комутаційне та захисне обладнання

Наявні розподільчі пристрої, електричне захисне обладнання та кабельна продукція застаріли та потребують постійних ремонтів, знижуючи надійність міських послуг з водопостачання та водовідведення. Постійні аварійні перемикання дедалі сильніше скорочують працездатність обладнання, яке часто відмовляє за критичних ситуацій. Резервні джерела живлення не підвищать стійкість систем водопостачання та водовідведення Інфоксводоканалу, якщо не буде замінено старе комутаційне та захисне обладнання.

Крім того, потреби в ремонтах та обслуговуванні обтяжуються нестачею запасних частин. Заміна низьковольтних (0,4 кВ) вимикачів, розподільчих пристроїв, контакторів усуне ці проблеми. Жодна позиція з-поміж цього обладнання не потребуватиме додаткових робіт з проєктування, і технічний персонал Інфоксводоканалу спроможний виконати монтаж.

Понижувальні силові трансформатори (6/0,4 кВ) власних потреб

Заміна цих трансформаторів покращить стабільність електричних систем Інфоксводоканалу. Заміна застарілих масляних трансформаторів радянських часів зменшить частоту відмов електричного силового обладнання під час частих аварійних перемикань і пусків насосного обладнання, що зумовлюють виникнення високих пускових струмів і раптових сплесків напруги. Перед розміщенням замовлення на таке обладнання необхідно зібрати додаткові параметри для забезпечення правильної його роботи в поєднанні з наявним обладнанням і врахувати їх у технічних вимогах у тендерних процедурах.

Компоненти високовольтних комірок, потрібні для аварійних ремонтів

Деякі компоненти високовольтних (6 кВ) комірок, зокрема вакуумні дугогасні камери вакуумних вимикачів, потребують заміни через застарілість чи невідповідність вимогам безпеки, встановленим виробником і Правилами безпечної експлуатації електроустановок споживачів (ПБЕЕС). Персонал Інфоксводоканалу спроможний замінити це обладнання, однак його закупівля потребує детальних обговорень із виробником наявних вимикачів на об'єктах Інфоксводоканалу.

Низьковольтні дизельні генератори

Для живлення низьковольтного обладнання систем водопостачання та водовідведення відповідно до ПДНС потрібні низьковольтні генератори. Персонал Інфоксводоканалу може здійснити монтаж і приєднання низьковольтного обладнання.

Е.І.5 ЕНЕРГЕТИЧНА Й ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Керівництво Інфоксводоканалу не надало оцінювальній команді інформацію, потрібну для визначення конкретних потреб і оцінювання приблизної вартості покращення енергетичної й експлуатаційної ефективності. Інфоксводоканал уже веде перемовини з іншими донорами, зокрема з Програмою розвитку ООН, із метою покриття цих потреб, і керівництво водоканалу прагне уникнути накладок. Опис потреб у короткостроковій перспективі (стадія 3) для кращого

розуміння споруд і планів Інфоксводоканалу представлений нижче, але його метою не є надання додаткової інформації в цілях закупівлі та постачання обладнання.

Низку невідкладних потреб Інфоксводоканалу складно задовольнити в короткі строки через складні інженерні та проєктні вимоги, а також тривалі строки закупівлі — 9 місяців чи довше. Це, зокрема, стосується резервних джерел живлення для високовольтного насосного обладнання систем водопостачання та водовідведення. Постачання високовольтних (6 кВ) резервних і аварійних джерел потребуватиме робочого проєктування та, ймовірно, довгих строків закупівлі. Більша частина високовольтного обладнання, що потребує заміни, розташована на ВНС дністровського водозабору.

ВНС першого та другого підйомів дністровського поверхневого водозабору не реконструювалися, відколи їх ввели в експлуатацію 30–60 років тому. Вони працюють на високовольтних (6 кВ) насосах застарілої радянської конструкції з синхронними електродвигунами. Високі пускові струми синхронних двигунів (що всемеро перевищують номінальні) спричиняють стрибки струму, теплові удари та високі пускові зусилля. Ці чинники зношують застаріле обладнання ще швидше та збільшують потужність, що відбирається від резервних джерел живлення. Для розв'язання цієї проблеми рекомендовано встановлення частотних перетворювачів. Однак на кожній насосній станції є високовольтні насоси, що працюють паралельно, що зумовлює потребу в монтажі кількох пунктів керування з частотними перетворювачами одночасно.

У підсумку для підвищення стійкості споруд і систем Інфоксводоканалу, забезпечення систем водовідведення резервним електроживленням та покращення енергоефективності потреби стадії 3 передбачають монтаж пунктів керування для високовольтних (6 кВ) асинхронних електродвигунів із частотним регулюванням; монтаж пунктів керування для високовольтних асинхронних електродвигунів на основі пристроїв синхронного пуску («м'яких» пускачів); заміну високовольтних (6 кВ) комірок з урахуванням резервного електроживлення від дизельних генераторів; а також монтаж високовольтних (6 кВ) аварійних джерел живлення.

Також потрібна заміна застарілого електричного обладнання на електричних підстанціях і в електрощитових, для чого потрібні додаткові оцінювання та проєктування перед закупівлею. Також потрібна заміна високовольтного (6 кВ) обладнання на КНС і ВНС на низьковольтне (0,4 кВ), у тому числі монтаж асинхронних низьковольтних (0,4 кВ) електродвигунів, понижувальних трансформаторів (6/0,4 кВ) у блочно-модульних будівлях поряд із зовнішніми стінами станцій, низьковольтних пунктів керування з частотним регулюванням і плавним пуском, реконструкція високовольтних (6 кВ) комірок.

Після заміни та модернізації застарілого електричного обладнання можливо буде розглянути проєкти, пов'язані з впровадженням альтернативних джерел енергії, як-от сонячних панелей, вітрогенераторів, теплових насосів і біогазу.

Е.2 ІНЦИДЕНТИ НА ІНФОКСВОДОКАНАЛІ (ОДЕСА) ТА ЇХНІ НАСЛІДКИ

РЕЗЮМЕ

Інфоксводоканал повідомляв лише про один випадок пошкодження інфраструктури: 3 квітня 2022 року ракета пошкодила трубу водогону діаметром І 200 мм уздовж вулиці Отамана Чепіги в Суворовському районі. Водоканал повідомив про повне припинення надання послуг

23 листопада 2022 року внаслідок знеструмлення в національній енергосистемі (Інфоксводоканал, 2022а).

ІНЦИДЕНТ 1: 3 КВІТНЯ 2022 РОКУ

Ракетний удар 3 квітня 2022 року пошкодив водогін водоканалу діаметром 1 200 мм у 6 місцях уздовж вулиці Отамана Чепіги, а також електричне обладнання на кількох спорудах. Фінансові втрати становили 155 942 грн. Подальші ракетні удари пошкодили неназвані технічні будівлі. Ці інциденти не завадили наданню послуг з водопостачання та водовідведення абонентам.

ІНЦИДЕНТ 2: 23 ЛИСТОПАДА 2022 РОКУ

У відповідь на інформаційний запит Інфоксводоканал повідомив про те, що 23 листопада 2022 року внаслідок ракетного удару по енергетичній інфраструктурі на всіх його спорудах (водопостачання та водовідведення) було повністю втрачено енергопостачання. Водоканал також зазначив, що живлення було втрачено й на всіх ВНС і резервних лініях (Інфоксводоканал, 2022а). Відсутність водопостачання та водовідведення тривала 4–8 годин по всьому місту. На ранок 24 листопада Інфоксводоканал повідомив про те, що у частині Суворовського району все ще не відновлене водопостачання: «Водопостачання Суворівського району та мікрорайону «Слобідка» буде забезпечено після відновлення енергопостачання відповідних об'єктів водоканалу» (Інфоксводоканал, 2022b).

ІНЦИДЕНТ 3: 5 ГРУДНЯ 2022 РОКУ

У відповідь на інформаційний запит Інфоксводоканал повідомив про те, що він зіткнувся з частковим припиненням надання послуг 5 грудня 2022 року внаслідок знеструмлення; на всіх насосних станціях і резервних лініях було втрачено енергопостачання (Жарікова, 2022а). Інфоксводоканал не уточнив, чи вплинуло знеструмлення на послуги водовідведення.

ІНЦИДЕНТ 4: 11 ГРУДНЯ 2022 РОКУ

Віялове знеструмлення в Одесі спричинило втрату енергопостачання на насосних спорудах Інфоксводоканалу. Знеструмлення не вплинуло на послуги водовідведення. Енергопостачальна компанія ДТЕК заявила, що знеструмлення протривало кілька годин (Пилипів, 2022).

ІНЦИДЕНТ 5: 29 ГРУДНЯ 2022 РОКУ

У відповідь на інформаційний запит Інфоксводоканал повідомив про те, що він зіткнувся з частковим припиненням надання послуг 29 грудня 2022 року внаслідок знеструмлення; на всіх насосних станціях і резервних лініях було втрачено енергопостачання (Жарікова, 2022b). Інфоксводоканал не уточнив вплив на послуги водовідведення.

ІНЦИДЕНТ 6: 26 СІЧНЯ 2023 РОКУ

У відповідь на інформаційний запит Інфоксводоканал повідомив про те, що він зіткнувся з частковим припиненням надання послуг 26 січня 2023 року внаслідок знеструмлення після ракетного удару; на всіх насосних станціях і резервних лініях було втрачено енергопостачання. Водоканал не уточнив, чи вплинуло знеструмлення на послуги водовідведення. Тривалість

знеструмлення також не була заявлена. За повідомленням енергопостачальника ДТЕК, енергопостачання Інфоксводоканалу й абонентів було відновлене того ж дня (Рокко, 2023).

Е.3 ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ІНФОКСВОДОКАНАЛУ (ОДЕСА)

Інфоксводоканал розробив ПДНС для забезпечення надання послуг з водопостачання та водовідведення під час перебоїв з енергопостачанням і віялових знеструмлень. Для виконання цих планів Інфоксводоканал потребує як низько-, так і високовольтного обладнання. Потреби в обладнанні поділені на три стадії залежно від ступеня нагальності (від найбільш термінових до найменш):

- Стадія 1: обладнання потрібне невідкладно; потреби стадії 1 вартуватимуть близько 700 000–750 000 дол. США.
- Стадія 2: терміново, обладнання потрібне впродовж 3 місяців; потреби стадії 2 вартуватимуть близько 550 000–600 000 дол. США.
- Стадія 3: обладнання, яке не знадобиться впродовж принаймні 6–9 місяців (чи довше) або яке неможливо закупити у стислі строки. Варто зазначити, що потреби стадії 3 не внесені до цього переліку внаслідок недостатності інформації, наданої для оцінювання Інфоксводоканалом та іншими донорами, які з ним працюють у контексті задоволення цих потреб. Додаткові деталі див. у розділі Е.1.5.

Інформація про контактну особу в Інфоксводоканалі для комунікацій стосовно закупівель і постачання обладнання зазначена нижче. Усе обладнання та матеріали повинні бути доставлені за такою адресою: [інформація доступна на запит]. Водоканали не змогли надати координати споруд у глобальній системі позиціонування, і назви споруд, де передбачено монтаж обладнання, мають бути обговорені з контактною особою водоканалу. Суми, зазначені в кожному рядку таблиць далі, є загальною вартістю, а не ціною за одиницю.

ПОСАДА	ІМ'Я	КОНТАКТНИЙ НОМЕР	ЕЛ. ПОШТА
Головний енергетик	Доступно на запит	Доступно на запит	Доступно на запит

Е.3.1 ПОТРЕБИ В ГЕНЕРАТОРАХ

Стадія 2: терміново, обладнання потрібне впродовж 3 місяців.

Обґрунтування: потрібне постачання низьковольтних генераторів для живлення низьковольтного обладнання у випадках знеструмлень відповідно до ПДНС.

ТАБЛИЦЯ Е.5. ПОТРЕБИ В НИЗЬКОВОЛЬТНИХ ГЕНЕРАТОРАХ НА СПОРУДАХ ІНФОКСВОДОКАНАЛУ (ПОТРІБНЕ ДОДАТКОВЕ ВСТАНОВЛЕННЯ ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ)

№	МІСЦЕ	ТИП ГЕНЕРАТОРА	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США*	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
1	ВНС КНС	Дизельний генератор (ДГ)	Тип палива: дизельне Основна потужність: 125 кВА Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y	3	100 000	<ul style="list-style-type: none"> • Для вибраної потужності ДГ потрібне додаткове встановлення частотного перетворювача (ЧП). • Бригада технічного обслуговування водоканалу

ТАБЛИЦЯ Е.5. ПОТРЕБИ В НИЗЬКОВОЛЬТНИХ ГЕНЕРАТОРАХ НА СПОРУДАХ ІНФОКСВОДОКАНАЛУ (ПОТРІБНЕ ДОДАТКОВЕ ВСТАНОВЛЕННЯ ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ)

№	МІСЦЕ	ТИП ГЕНЕРАТОРА	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США*	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
			Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей			може здійснити монтаж ДГ на місці. • Потрібне додаткове встановлення пристрою автоматичного введення резерву (АВР) в електрощитовій (може бути спроектований і виготовлений за спеціальним замовленням). • Потрібні випробування та введення в експлуатацію представниками виробника після монтажу.
2	ВНС КНС	ДГ	Тип палива: дизельне Основна потужність: 100 кВА Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей	2	38 000	• Потрібне укладення контракту на подальше технічне обслуговування виробником і постачання паливо-мастильних матеріалів.
3	ВНС КНС	ДГ	Тип палива: дизельне Основна потужність: 75 кВА Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: Пересувний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей	1	25 000	

ТАБЛИЦЯ Е.5. ПОТРЕБИ В НИЗЬКОВОЛЬТНИХ ГЕНЕРАТОРАХ НА СПОРУДАХ ІНФКСВОДОКАНАЛУ (ПОТРІБНЕ ДОДАТКОВЕ ВСТАНОВЛЕННЯ ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ)

№	МІСЦЕ	ТИП ГЕНЕРАТОРА	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США*	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
4	ВНС КНС	ДГ	Тип палива: дизельне Основна потужність: 70 кВА Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батареї	4	60 800	
5	ВНС КНС	ДГ	Тип палива: дизельне Основна потужність: 50 кВА Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батареї	2	22 700	
6	ВНС КНС	ДГ	Тип палива: дизельне Основна потужність: 15 кВА Напруга: 400 В К-сть фаз: 3-фазний З'єднання обмоток: Y Тип генератора: стаціонарний Монтаж генератора: надворі Тип АВР: автоматичний	1	8 900	

ТАБЛИЦЯ Е.5. ПОТРЕБИ В НИЗЬКОВОЛЬТНИХ ГЕНЕРАТОРАХ НА СПОРУДАХ ІНФОКСВОДОКАНАЛУ (ПОТРІБНЕ ДОДАТКОВЕ ВСТАНОВЛЕННЯ ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ)

№	МІСЦЕ	ТИП ГЕНЕРАТОРА	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	ОРІЕНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США*	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
			Додаткові характеристики: додатковий підігрів охолоджувальної рідини; автоматичне підзарядження акумуляторних батарей			

* Загальна вартість є орієнтовною, до неї входить тільки ціна обладнання. Ціна залежить від виробника, наявності та країни, де буде замовлене обладнання.

Е.3.2 ПОТРЕБИ В СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРАХ

Стадія 2: терміново, обладнання потрібне впродовж 3 місяців.

Обґрунтування: строк служби наявних радянських масляних силових трансформаторів 1960-х, 1970-х і 1980-х років давно сплив, і вони не спроможні забезпечити надійне енергопостачання об'єктів. Постійні відмови обладнання — часто в критичні моменти, як-от під час тривалих знеструмлень і коротких замикань в електромережах, — дедалі більше скорочують ресурс старих трансформаторів.

ТАБЛИЦЯ Е.6. ПОТРЕБИ ІНФОКСВОДОКАНАЛУ В СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРАХ

№	МІСЦЕ	ТИП	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	ОРІЕНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США*	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
1	ВНС КНС	Силовий трансформатор	Тип: сухий Номинальна потужність: 630 кВА Напруга: 10/0,4 кВ	2	41 400	<ul style="list-style-type: none"> Технічний і оперативний персонал Інфоксводоканалу спроможний виконати монтажні роботи. Потрібне доставлення до Одеси. Перед розміщенням замовлення потрібно узгодити специфікації з керівництвом водоканалу та виробником.
2	ВНС КНС	Силовий трансформатор	Тип: сухий Номинальна потужність: 630 кВА Напруга: 6/0,4 кВ	2	37 700	
3	ВНС КНС	Силовий трансформатор	Тип: сухий Номинальна потужність: 400 кВА Напруга: 10/0,4 кВ	3	42 500	
4	ВНС КНС	Силовий трансформатор	Тип: сухий Номинальна потужність: 250 кВА Напруга: 6/0,4 кВ	1	12 800	
5	ВНС КНС	Силовий трансформатор	Тип: сухий	1	12 600	

ТАБЛИЦЯ Е.6. ПОТРЕБИ ІНФОКСВОДОКАНАЛУ В СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРАХ						
№	МІСЦЕ	ТИП	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	ОРІЕНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США*	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
			Номинальна потужність: 200 кВА Напруга: 6/0,4 кВ			
6	ВНС КНС	Силовий трансформатор	Тип: сухий Номинальна потужність: 180 кВА Напруга: 6/0,4 кВ	2	23 300	
7	ВНС КНС	Силовий трансформатор	Тип: сухий Номинальна потужність: 160 кВА Напруга: 6/0,4 кВ	3	33 900	
8	ВНС КНС	Силовий трансформатор	Тип: сухий Номинальна потужність: 100 кВА Напруга: 6/0,4 кВ	4	40 750	
9	ВНС КНС	Силовий трансформатор	Тип: сухий Номинальна потужність: 60 кВА Напруга: 6/0,4 кВ	1	9 100	

* Загальна вартість є орієнтовною, до неї входить тільки ціна обладнання. Ціна залежить від виробника, наявності та країни, де буде замовлене обладнання.

Е.3.3 ПОТРЕБИ В НИЗЬКОВОЛЬТНИХ ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧАХ

Стадія I: обладнання потрібне негайно.

Обґрунтування: встановлення частотних перетворювачів значно покращить енергоефективність об'єктів і підвищить надійність систем водопостачання та водовідведення міста. Частотні перетворювачі сприятимуть стабілізації роботи і значному заощадженню електроенергії.

ТАБЛИЦЯ Е.7. ПОТРЕБИ В ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧАХ ДЛЯ СПОРУД ІНФОКСВОДОКАНАЛУ						
№	МІСЦЕ	ТИП	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	ОРІЕНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США*	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
I	ВНС КНС	Низьковольтний частотний перетворювач ABB	Тип електродвигуна: низьковольтний, асинхронний Потужність електродвигуна: 250 кВт Напруга: 0,4 кВ	3	75 250	<ul style="list-style-type: none"> Технічний і оперативний персонал Інфоксводоканалу спроможний виконати монтажні роботи. Потрібне доставлення до Одеси.

ТАБЛИЦЯ Е.7. ПОТРЕБИ В ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧАХ ДЛЯ СПОРУД ІНФОКСВОДОКАНАЛУ

№	МІСЦЕ	ТИП	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	ОРІЕНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США*	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
2	ВНС КНС	Низьковольтний частотний перетворювач ABB	Тип електродвигуна: низьковольтний, асинхронний Потужність електродвигуна: 200 кВт Напруга: 0,4 кВ	5	113 500	<ul style="list-style-type: none"> Перед розміщенням замовлення потрібно узгодити специфікації з керівництвом водоканалу та виробником.
3	ВНС КНС	Низьковольтний частотний перетворювач ABB	Тип електродвигуна: низьковольтний, асинхронний Потужність електродвигуна: 100 кВт Напруга: 0,4 кВ	11	127 300	
4	ВНС КНС	Низьковольтний частотний перетворювач ABB	Тип електродвигуна: низьковольтний, асинхронний Потужність електродвигуна: 60 кВт Напруга: 0,4 кВ	15	123 500	
5	ВНС КНС	Низьковольтний частотний перетворювач ABB	Тип електродвигуна: низьковольтний, асинхронний Потужність електродвигуна: 40 кВт Напруга: 0,4 кВ	5	27 200	
6	ВНС КНС	Низьковольтний частотний перетворювач ABB	Тип електродвигуна: низьковольтний, асинхронний Потужність електродвигуна: 30 кВт Напруга: 0,4 кВ	2	7 500	
7	ВНС КНС	Низьковольтний частотний перетворювач ABB	Тип електродвигуна: низьковольтний, асинхронний Потужність електродвигуна: 7,5 кВт Напруга: 0,4 кВ	1	1 100	

* Загальна вартість є орієнтовною, до неї входить тільки ціна обладнання без додаткових витрат.

Е.3.4 ПОТРЕБИ В ЕЛЕКТРИЧНИХ РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЯХ, ЗАХИСНОМУ ОБЛАДНАННІ

Стадія I: обладнання потрібне негайно.

Обґрунтування: наявне електричне обладнання було виготовлене за радянських часів і вже вичерпало свій ресурс. Поточне обладнання не відповідає сучасним вимогам до безпечності й енергоефективності електричних установок і постійно потребує ремонту, що знижує надійність водопостачання та водовідведення міста. Постійні аварійні перемикання ще більше зменшують ресурс обладнання, яке часто відмовляє у критичних ситуаціях. Потрібні контрольно-вимірювальні прилади для заміни тих, які вже вийшли з ладу та неспроможні виконувати потрібні функції. Також потрібна кабельна продукція для швидкого відновлення роботи зруйнованих споруд, а також для аварійних ремонтів.

ТАБЛИЦЯ Е.8. ПОТРЕБИ ІНФОКСВОДОКАНАЛУ В НИЗЬКОВОЛЬТНИХ РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЯХ, ЗАХИСНОМУ ОБЛАДНАННІ						
№	МІСЦЕ	ТИП	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США*	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
1	ВНС КНС	Вимикач	6 000 А, 3 ф., 380 В	1	Н/Д	
2		Вимикач	2 500 А, 3 ф., 380 В	1	6 300	
3		Вимикач	1 200 А, 3 ф., 380 В	3	8 000	
4		Вимикач	630 А, 3 ф., 380 В	5	7 100	
5		Вимикач	500 А, 3 ф., 380 В	5	5 600	
6		Вимикач	400 А, 3 ф., 380 В	9	9 300	
7		Вимикач	250 А, 3 ф., 380 В	2	1 150	
8		Вимикач	160 А, 3 ф., 380 В	15	7 150	
9		Вимикач	115 А, 3 ф., 380 В	2	100	
10		Вимикач	100 А, 3 ф., 380 В	2	100	
11		Вимикач	80 А, 3 ф., 380 В	2	230	
12		Вимикач	50 А, 3 ф., 380 В	5	160	
13		Вимикач	40 А, 3 ф., 380 В	5	100	
14		Вимикач Schneider 3P	100 А, хар. D, 3 ф., 380 В	10	1 300	
15		Вимикач Schneider 3P	80 А, хар. D, 3 ф., 380 В	10	1 100	
16		Вимикач Schneider 3P	63 А, хар. D, 3 ф., 380 В	20	1 100	
17		Вимикач Schneider 3P	32 А, хар. D, 3 ф., 380 В	20	600	
18		Вимикач ВА 51-39	800 А, 3 ф., 380 В	5	1 100	

ТАБЛИЦЯ Е.8. ПОТРЕБИ ІНФОКСВОДОКАНАЛУ В НИЗЬКОВОЛЬТНИХ РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЯХ, ЗАХИСНОМУ ОБЛАДНАННІ

№	МІСЦЕ	ТИП	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США*	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
19		Вимикач ВА 51-39	600 А, 3 ф., 380 В	5	1 100	
20		Вимикач ВА 51-39	320 А, 3 ф., 380 В	5	1 100	
21		Вимикач ВА 51-39	250 А, 3 ф., 380 В	6	1 350	
22		Вимикач ВА 51-39	100 А, 3 ф., 380 В	6	1 350	
23		Контактор	630 А, 3 ф., 380 В	2	3 900	
24		Контактор	180 А, 3 ф., 380 В	2	850	
25		Контактор	160 А, 3 ф., 380 В	4	880	
26		Контактор	115 А, 3 ф., 380 В	1	290	
27		Електричний ящик ЯРП-250	250 А, 3 ф., 380 В	10	1 350	
28		Електричний ящик ЯРП-200	200 А, 3 ф., 380 В	10	850	
29		Ящик перемикача введення резерву ЯРП-400	400 А, 3 ф., 380 В	10	3 300	
30		Ящик перемикача введення резерву ЯРП-250	250 А, 3 ф., 380 В	10	2 400	
31		Вимикач	250 А, 3 ф., 380 В	2	200	
32		Вимикач	160 А, 3 ф., 380 В	6	500	
33		Вимикач	100 А, 3 ф., 380 В	10	350	
34		Електромагнітний пускач ПМЛо	80 А, 3 ф., 380 В	20	5 150	
35		Електромагнітний пускач ПМЛо	63 А, 3 ф., 380 В	20	4 700	
36		Електромагнітний пускач ПМЛо	40 А, 3 ф., 380 В	20	4 500	
37		Електромагнітний пускач ПМЛо	32 А, 3 ф., 380 В	20	2 050	
38		Теплове реле РТЛн	80–93 А, 3 ф., 380 В	20	400	

ТАБЛИЦЯ Е.8. ПОТРЕБИ ІНФОКСВОДОКАНАЛУ В НИЗЬКОВОЛЬТНИХ РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЯХ, ЗАХИСНОМУ ОБЛАДНАННІ

№	МІСЦЕ	ТИП	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США*	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
39		Теплове реле РТЛн	63–86 А, 3 ф., 380 В	20	400	
40		Теплове реле РТЛн	55–70 А, 3 ф., 380 В	20	375	
41		Теплове реле РТЛн	48–65 А, 3 ф., 380 В	20	375	
42		Теплове реле РТЛн	30–40 А, 3 ф., 380 В	20	350	

* Загальна вартість є орієнтовною, до неї входить тільки ціна обладнання. Ціна залежить від виробника, наявності та країни, де буде замовлене обладнання.

Стадія 2: терміново, обладнання потрібне впродовж 3 місяців.

ТАБЛИЦЯ Е.9. ПОТРЕБИ В КОМПОНЕНТАХ ВИСОКОВОЛЬТНИХ КОМІРОК ДЛЯ АВАРІЙНИХ РЕМОНТІВ НА СПОРУДАХ ІНФОКСВОДОКАНАЛУ

№	МІСЦЕ	ТИП	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США*	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
1		Блок живлення для вакуумного вимикача	ВР/TEL-220-02А	5	2 300	<ul style="list-style-type: none"> Технічний і оперативний персонал Інфоксводоканалу спроможний виконати монтажні роботи. Потрібне доставлення до Одеси. Перед розміщенням замовлення потрібно узгодити специфікації з керівництвом водоканалу та виробником.
2	ВНС	Вакуумний вимикач ВВ/TEL	Inom = 720 А; Vnom = 10 кВ	7	43 500	
3	КНС	Вакуумний вимикач ВВ/TEL	Inom = 720 А; Vnom = 6 кВ	4	36 000	
4		Реєстратор електричних параметрів	Новатек РПМ-416	3	1 400	

* Загальна вартість є орієнтовною, до неї входить тільки ціна обладнання. Ціна залежить від виробника, наявності та країни, де буде замовлене обладнання.

Е.3.5 ПОТРЕБИ В КАБЕЛЬНІЙ ПРОДУКЦІЇ

Стадія 1: обладнання потрібне негайно.

Обґрунтування: матеріали потрібні для аварійних ремонтів і технічного обслуговування, а також приєднання нового обладнання, в тому числі ДГ.

ТАБЛИЦЯ Е.10. ПОТРЕБИ СПОРУД ІНФОКСВОДОКАНАЛУ В КАБЕЛЬНІЙ ПРОДУКЦІЇ

№	МІСЦЕ	ТИП	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США*	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
1	—	Кабель АСБ-10	Алюмінієвий, силовий, броньований 3x240 мм ²	300 м	23 800	
2	—	Кабель АСБ-10	Алюмінієвий, силовий, броньований 3x185 мм ²	400 м	26 700	

ТАБЛИЦЯ Е.10. ПОТРЕБИ СПОРУД ІНФОКСВОДОКАНАЛУ В КАБЕЛЬНІЙ ПРОДУКЦІЇ

№	МІСЦЕ	ТИП	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США*	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
3	—	Кабель АСБ-10	Алюмінієвий, силовий, броньований 3х150 мм ²	500 м	29 100	
4	—	Кабель АСБ-10	Алюмінієвий, силовий, броньований 3х120 мм ²	500 м	24 900	
5	—	Кабель АСБ-10	Алюмінієвий, силовий, броньований 3х95 мм ²	200 м	8 350	
6	—	Кабель АСБ-10	Алюмінієвий, силовий, броньований 3х70 мм ²	150 м	5 700	
7	—	Кабель КГНВ	Мідний, гнучкий, морозостійкий 4х70 мм ²	150 м	7 050	
8	—	Кабель КГ	Мідний, гнучкий, неекранований 4х10 мм ²	100 м	650	
9	—	Кабель КГ	Мідний, гнучкий, неекранований 4х6 мм ²	200 м	1 050	
10	—	Кабель КГ	Мідний, гнучкий, неекранований 4х4 мм ²	260 м	850	
11	—	Кабель КГ	Мідний, гнучкий, неекранований 7х1,5 мм ²	150 м	350	
12	—	Кабель АВВГ	Алюмінієвий, силовий 3х10 мм ² + 1х6 мм ²	200 м	250	
13	—	Кабель ВВГ-Пнг	Мідний, силовий, негорючий 3х6,0 мм ²	100 м	280	
14	—	Кабель ВВГ-Пнг	Мідний, силовий, негорючий 3х4,0 мм ²	300 м	550	
15	—	Кабель ВВГ-Пнг	Мідний, силовий, негорючий 3х2,5 мм ²	300 м	400	
16	—	Кабель ВВГ-Пнг	Мідний, силовий, негорючий 3х1,5 мм ²	300 м	250	
17	—	Дріт ПВС	Мідний, силовий, багатожильний, гнучкий 4х35 мм ²	300 м	7 000	

ТАБЛИЦЯ Е.10. ПОТРЕБИ СПОРУД ІНФОКСВОДОКАНАЛУ В КАБЕЛЬНІЙ ПРОДУКЦІЇ

№	МІСЦЕ	ТИП	СПЕЦИФІКАЦІЇ	К-СТЬ	ОРІЄНТОВНА ЦІНА, ДОЛ. США*	ПРИМІТКИ/ДОДАТКОВІ ВИМОГИ
18	—	Дріт ПВС	Мідний, силовий, багатожильний, гнучкий 4x25 мм ²	300 м	4 800	
19	—	Дріт ПВС	Мідний, силовий, гнучкий, багатожильний 4x16 мм ²	300 м	3 050	
20	—	Дріт ПВ	Мідний, силовий, гнучкий, багатожильний 4x2,5 мм ²	500 м	170	

* Загальна вартість є орієнтовною, до неї входить тільки ціна обладнання без додаткових витрат. Ціна залежить від виробника, наявності та країни, де буде замовлене обладнання.

Е.4 ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

- Інфоксводоканал. 2022а. «Шановні споживачі!» 23 листопада 2022 року. <https://infoxvod.com.ua/uk/novini/povidomlennia/shanovni-spozivachi-983>
- . 2022б. «Триває відновлення водопостачання». 23 листопада 2022 року. <https://infoxvod.com.ua/uk/novini/povidomlennia/triviae-vidnovlennia-vodopostachannia-984>
- Пилипів Ігор. 2022. «В Одесі відновили живлення на об'єктах водопостачання». 11 грудня 2022 року. Epravda.com.ua. <https://www.epravda.com.ua/news/2022/12/11/694855/>
- Рокко Олексій. 2023. «В Одесі відновлено електропостачання критичної інфраструктури». 26 січня 2023 року. Suspilne.media. <https://suspilne.media/367226-v-odesi-vidnovleno-elektropostacanna-kriticnoi-infrastrukturi/>
- Жарікова Анастасія. 2022а. «Одеса залишилась без водопостачання через знеструмлення». 5 грудня 2022 року. Epravda.com.ua <https://www.epravda.com.ua/news/2022/12/5/694610/>
- . 2022б. «Кличко: 40 % Києва без світла через заходи безпеки під час обстрілів». 29 грудня 2022 року. Epravda.com.ua. <https://www.epravda.com.ua/news/2022/12/29/695559/>

ДОДАТОК F. ПЕРЕЛІК КЛЮЧОВИХ ІНФОРМАНТІВ І КОНТАКТНИХ ОСІБ

ВОДОКАНАЛИ

КИЇВВОДОКАНАЛ

- Генеральний директор: інформація доступна на запит
- Головний енергетик: інформація доступна на запит
- Інженер: інформація доступна на запит

ХАРКІВВОДОКАНАЛ

- Генеральний директор: інформація доступна на запит
- Заступник директора: інформація доступна на запит

ХЕРСОНВОДОКАНАЛ

- Генеральний директор: інформація доступна на запит
- Заступник директора: інформація доступна на запит

ЛЬВІВВОДОКАНАЛ

- Директор: інформація доступна на запит
- Головний інженер: інформація доступна на запит

ІНФОКСВОДОКАНАЛ (ОДЕСА)

- Головний енергетик: інформація доступна на запит

НАЦІОНАЛЬНА АСОЦІАЦІЯ ВОДОКАНАЛІВ

- Президент: інформація доступна на запит
- Віцепрезидент: інформація доступна на запит

УРЯДОВІ ТА ДЕРЖАВНІ СТРУКТУРИ

КИЇВСЬКА МІСЬКА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ

- Директор Департаменту житлово-комунальної інфраструктури Київської міської державної адміністрації: інформація доступна на запит
- Представник Департаменту житлово-комунальної інфраструктури Київської міської державної адміністрації: інформація доступна на запит

НКРЕКП

- Заступник начальника відділу стратегічного розвитку енергетичних ринків та сфери комунальних послуг, Управління стратегічного розвитку та міжнародної координації: інформація доступна на запит

ГУМАНІТАРНІ ОРГАНІЗАЦІЇ

ЮНІСЕФ

- Керівник Кластера WASH: інформація доступна на запит
- Керівник Кластера WASH ЮНІСЕФ в Україні: інформація доступна на запит

ДОДАТОК G. ОПИТУВАЛЬНІ ЛИСТИ ДЛЯ ВІЗИТІВ НА ОБ'ЄКТИ

G.1 ЗАГАЛЬНИЙ ОПИТУВАЛЬНИЙ ЛИСТ

№	Information request / Запит	Comments / Відповіді
General questions / Загальні запитання		
1.	Official name of Vodokanal Офіційна назва підприємства	
2.	Territorial location (City) Територіальне місце розташування (місто)	
3.	Legal address of the Vodokanal Юридична адреса водоканалу	
4.	Does Vodokanal receive support as part of international aid programs? Indicate which programs you are currently participating in. If the companies provided financial assistance, please specify the source and date. Чи отримує Водоканал підтримку в рамках програм міжнародної допомоги? Вкажіть, в яких програмах наразі приймає участь. Чи надавали компанії фінансову допомогу, просимо уточнити джерело та дату.	
5.	Number of consumers (water/wastewater). Please add statistics for 2020, 2021, and 2022. Please separate the data before and after the beginning of the large-scale phase of the war. Будь ласка, надайте кількість споживачів, яке обслуговує підприємство (водопостачання/водовідведення). Будь ласка, додайте статистику за 2020, 2021, 2022 роки. Просим розмежувати дані до і після 24 лютого 2022 року, початку широкомасштабної фази війни.	
6.	Volume of water supply provided by the vodokanal for district heating (for 2020, 2021, and 2022). Please separate the data before and after the beginning of the large-scale phase of the war. Обсяг водопостачання, що забезпечує Водоканал для централізованого опалення (за 2020, 2021, 2022 роки). Просим розмежувати дані до і після 24 лютого 2022 року, початку широкомасштабної фази війни.	
7.	Please provide information regarding Vodokanal history (date of construction, extension, refurbishment, ownership changes, etc.). Будь ласка, надайте інформацію щодо історії Водоканалу (дата будівництва, розширення, реконструкції, зміни власника, тощо)	
8.	Please provide the water supply/sewerage scheme of the city. Будь ласка надайте ссхему водопостачання/водовідведення міста	
9.	Has decentralization of some sites/districts been considered to increase reliability in case of power supply problems? Чи розглядалася децентралізація деяких ділянок/районів для підвищення надійності у разі перебоїв з енергопостачання?	

№	Information request / Запит	Comments / Відповіді
10.	<p>Please provide the description/scheme of the main operations.</p> <p>Будь ласка, надайте опис / схему основних операцій на підприємстві.</p>	
11.	<p>Please provide plans for the strategic development of Vodokanal.</p> <p>Будь ласка, надайте плани стратегічного розвитку Водоканалу.</p>	
12.	<p>Please provide emergency operation plans for Vodokanal.</p> <p>Будь ласка, надайте плани роботи водоканалу в аварійних ситуаціях.</p>	
13.	<p>Does the company have the energy audit reports previously completed for the Vodokanal? Please provide the reports if so.</p> <p>Чи проводився у Компанії раніше енергоаудит? Будь ласка, надайте звіти з раніше проведених енергоаудитів.</p>	
14.	<p>Does the company have energy efficiency policies? Please provide. Was the company part of energy efficiency improvement programs?</p> <p>Чи має Компанія політику підвищення енергоефективності? Будь ласка, надайте. Чи приймала участь Компанія у програмах підвищення енергоефективності?</p>	
15.	<p>Does the company have resource efficiency plans? Please provide any details. Please provide recommendations that were developed earlier and indicate who developed them.</p> <p>Чи має Компанія плани ефективного використання ресурсів? Будь ласка, надайте подробиці. Просимо надати рекомендації які були розроблені раніше, та вказати хто їх розробляв.</p>	
16.	<p>Does the company implement and energy management systems? Are they certified according to ISO?</p> <p>Чи впроваджує водоканал систему енергетичного менеджменту? Чи сертифіковані вони відповідно до ISO?</p>	
17.	<p>Who is responsible for energy management at the company?</p> <p>Чи є у водоканалі особа, яка відповідає за енергетичний менеджмент?</p>	
18.	<p>Please provide the details on annual consumption of electricity last three calendar years (total at water/wastewater treatment plants).</p> <p>Будь ласка, надайте інформацію про щорічне споживання електроенергії водоканалом за 2020, 2021 та 2022 роки (взагалом, на станціях водоочищення та очищення стічних вод).</p>	
19.	<p>Please provide details on annual energy effectiveness for treated water/wastewater (kVh/m3) Please add statistics for 2020, 2021, and 2022. Please separate the data separately before and after February 24, 2022 year (start of the large-scale phase of the Russian invasion).</p> <p>Будь ласка, надайте данні річної енергоефективності очищеної води/стічних вод (кВт год/м3) за 2020, 2021, 2022 роки. За можливості, просимо розмежувати дані до і після 24 лютого 2022 року (початку широкомасштабної фази війни).</p>	

№	Information request / Запит	Comments / Відповіді
20.	<p>Are there enough generators today for the uninterrupted operation of the water supply/sewerage systems during emergency situations, and to what extent in percentage are the problems of the Vodokanal in backup power supply is satisfied?</p> <p>Чи достатньо на сьогодні генераторів для безперебійної роботи водоканалу під час аварійних відключень та на скільки % задовільнені проблеми водоканалу в резервному живленні?</p>	
21.	<p>Please clarify what damage was inflicted on THE Vodokanal on each of the missile attack dates: October 10, October 17, October 22, October 31, November 15, November 23, December 5, December 16, December 29, December 31, January 14 and January 26, February 10. Outside of these dates, were there any additional incidents during the last year that disrupted service delivery? If so, please give the date and the damage that was inflicted.</p> <p>Уточніть, будь ласка, якої шкоди завдав водоканалу кожен із масових обстрілів енергетичної інфраструктури України: 10 жовтня, 17 жовтня, 22 жовтня, 31 жовтня, 15 листопада, 23 листопада, 5 грудня, 16 грудня, 29 грудня, 31 грудня, 14 січня і 26 січня, 10 лютого? Чи були за останній рік якісь додаткові інциденти, що перешкоджали наданню послуг, окрім цих дат? Якщо так, вкажіть дату та збитки, які були завдані?</p>	
22.	<p>On which of the above-mentioned dates was there a total shutdown of the water supply facilities, and on which was there a partial shutdown? Were there power outages unrelated to the attacks on energy infrastructure in the last 12 months?</p> <p>У які із зазначених вище днів відбувалося повне відключення об'єктів водоканалу, а в які – часткове? Чи були за останні 12 місяців перебої у подачі електроенергії, не пов'язані з атаками енергетичної інфраструктури?</p>	
23.	<p>What steps helped restore the water supply? Was this achieved through power restoration or the use of generation aids such as generators? Please describe in detail each case for each critical facility.</p> <p>Які кроки допомогли відновити водопостачання у зазначені дні? Це вдалося зробити через поновлення електропостачання чи використання допоміжних засобів генерації, таких як генератори? Будь ласка, опишіть детально кожен випадок для кожного критичного об'єкта.</p>	
Contact information / Контактна інформація		
24.	<p>Name of the point of contact (POC)</p> <p>ПІБ контактної особи для комунікації</p>	
25.	<p>Mobil phone of the POC</p> <p>Мобільний номер телефону контактної особи</p>	
26.	<p>Email of the POC</p> <p>Електронна пошта контактної особи</p>	
27.	<p>Name of:</p> <p>1. Director</p> <p>2. Technical Director</p>	

№	Information request / Запит	Comments / Відповіді
	<p>3. Chief Engineer</p> <p>4. Chief Energy Engineer</p> <p>5. Head of Production-Technical Department</p> <p>6. Head of Energy Management Department (if available)</p> <p>Please specify contact information (Full name, email, and phone number) for each of these individuals.</p> <p>ПІБ: 1. Генеральний директор/Директор</p> <p>2. Технічний директор</p> <p>3. Головний інженер</p> <p>4. Головний енергетик</p> <p>5. Керівник відділу ПТО</p> <p>6. Керівник відділу енергетичного менеджменту (за наявності)</p> <p>Будь ласка, вкажіть контактну інформацію (ПІБ, електронну адресу та номер телефону) для кожної з цих осіб.</p>	

G.2 ОПИТУВАЛЬНИЙ ЛИСТ ПРО ВОДОПОСТАЧАННЯ

QUESTIONNAIRE FOR USAID'S WASHPaLS #2 PROJECT. Remote Rapid Assessment of Power Needs for Water and Sanitation Service Providers in Ukraine															
Name of the Vodocanal: Назва Водоканалу															
Pump Station / Насосна станція	Capacity of Pump Station / Потужність насосної станції	Diameter of the supply pipeline/Диаметр відповідного трубопроводу. мм	Diameter of the pressure pipeline/Диаметр напірного трубопроводу. мм	Pump characteristics/ Характеристики насосів		Consumption / Споживання, подача, 2020 рік	Consumption / Споживання, подача, 2021 рік	Consumption / Споживання, подача, 2022 рік		Pump Capacity / Потужніс- ть насоса	Energy consumption / Споживання енергії 2020	Energy consumption / Споживання енергії 2021	Energy consumption / Споживання енергії 2022 рік		Pump type, Year of installation / Тип насосу, Рік встановлення
				Pressure/ Напір	Consumption/ Витрата			January-February/ Січень-Лютий	March-December/ Березень-Грудень				January-February/ Січень-Лютий	March-December/ Березень-Грудень	
Water intake / Водозабір		m ³ /hour м ³ /годину	mm/mm	mm/mm	m/m	m ³ /hour / м ³ /год	thousand m ³ / тис. м ³	thousand m ³ / тис. м ³	thousand m ³ / тис. м ³	thousand m ³ / тис. м ³	kW / кВт	kWh / кВт/год	kWh / кВт/год	kWh / кВт/год	kWh / кВт/год
Surface water intake / Поверхневий водозбір															
Underground water intake / Підземний водозбір															
Water Pump Station 1 / Насосна станція 1	m ³ /hour м ³ /годину	mm/mm	mm/mm	m/m	m ³ /hour / м ³ /год	тис. м ³	тис. м ³	тис. м ³	тис. м ³	кВт	кВт/год	кВт/год	кВт/год	кВт/год	Тип насосу, Рік встановлення
Pump 1 / Насос 1															
Pump 2 / Насос 2															
Pump ... / Насос ...															
Total power capacity of pumping equipment: / Загальна потужність насосного обладнання:															
ЗАГАЛОМ подаю:															
Water Pump Station / Насосна станція	m ³ /hour м ³ /годину	mm/mm	mm/mm	m/m	m ³ /hour / м ³ /год	тис. м ³	тис. м ³	тис. м ³	тис. м ³	кВт	кВт/год	кВт/год	кВт/год	кВт/год	Тип насосу, Рік встановлення
Pump 1 / Насос 1															
Pump 2 / Насос 2															
Pump ... / Насос ...															
Total power capacity of pumping equipment: / Загальна потужність насосного обладнання:															

QUESTIONNAIRE FOR USAID's WASHPaLS #2 PROJECT. Remote Rapid Assessment of Power Needs for Water and Sanitation Service Providers in Ukraine												
Name of the Vodocanal: Назва Водоканалу												
Water Treatment Plant / Водоочисні споруди	Capacity of Water Treatment Plant / Потужність водоочисних споруд	Consumption / Споживання, подача, 2020 рік	Consumption / Споживання, подача, 2021 рік	Diameter of the pressure pipeline/Диаметр напірного трубопроводу	Consumption / Споживання, подача, 2022 рік		Pump Capacity / Потужність насоса	Energy consumption / Споживання енергії 2020	Energy consumption / Споживання енергії 2021	Energy consumption / Споживання енергії 2022		Pump type, Year of installation / Тип насосу, Рік встановлення
					January-February/ Січень-Лютий	March-December/ Березень-Грудень				January-February/ Січень-Лютий	March-December/ Березень-Грудень	
	m ³ /hour м ³ /годину	thousand m ³ / тис. м ³	thousand m ³ / тис. м ³	mm/мм	thousand m ³ / тис. м ³	thousand m ³ / тис. м ³	kW / кВт	kWh / кВт/год	kWh / кВт/год	kWh / кВт/год	kWh / кВт/год	
Water intake / Водозабір												
Total volume of treated water / Загальний обсяг очищеної води												
Water Treatment Plant 1 /Водоочисні споруди 1	M ³ /годину	тис. м ³	тис. м ³		тис. м ³	тис. м ³	кВт	кВт/год	кВт/год	кВт/год	кВт/год	Тип насосу, Рік встановлення
Pump 1 / Насос 1												
Pump 2 / Насос 2												
Pump ... / Насос ...												
Total power capacity of pumping equipment: / Загальна потужність насосного обладнання:												
ЗАГАЛОМ подано:												
Consumption of water for own needs / Споживання води на власні потреби												
Water Treatment Plant... / Водоочисні споруди...	M ³ /годину	тис. м ³	тис. м ³		тис. м ³	тис. м ³	кВт	кВт/год	кВт/год	кВт/год	кВт/год	Тип насосу, Рік встановлення
Pump 1 / Насос 1												
Pump 2 / Насос 2												
Pump ... / Насос ...												
Total power capacity of pumping equipment: / Загальна потужність насосного обладнання:												
ЗАГАЛОМ подано:												
Consumption of water for own needs / Споживання води на власні потреби												

QUESTIONNAIRE FOR USAID's WASHPaLS #2 PROJECT.
Remote Rapid Assessment of Power Needs for Water and
Sanitation Service Providers in Ukraine

Name of the Vodocanal:
Назва Водоканалу

Condition of the water supply network / Стан мережі водопостачання

Lenth of water supply system / Загальна довжина системи водопостачання	km / км	Volume of pumped water / Обсяг перекачуваної води	Water loss / Втрати води 2020	Water loss / Втрати води 2021	Water loss / Втрати води 2022	Number of damages / Кількість пошкоджень 2020	Number of damages / Кількість пошкоджень 2021	Number of damages / Кількість пошкоджень 2022
Pipeline DN 200 / Трубопровід Ду 200								
Pipeline DN 300 / Трубопровід Ду 300								
Pipeline DN 500 / Трубопровід Ду 500								
Pipeline DN 800 / Трубопровід Ду 500								
Pipeline DN 1000 / Трубопровід Ду 1000								

G.3 ОПИТУВАЛЬНИЙ ЛИСТ ПРО ВОДОВІДВЕДЕННЯ

QUESTIONNAIRE FOR USAID'S WASHPALS #2 PROJECT. Remote Rapid Assessment of Power Needs for Water and Sanitation Service Providers in Ukraine			
Name of the Vodocanal: Назва водоканалу			
		The volume of electricity consumption at sewage treatment plants / Обсяг споживання електроенергії на каналізаційних очисних станціях	
		2020	2021
The amount of electricity used at wastewater treatment plants / Обсяг використаної електроенергії на станціях очиски стічних вод		thousand kWh / тис. кВтгод	
Wastewater treated at wastewater treatment plants / Стічні води, оброблені на станціях очиски стічних вод		thousand m3 per year / тис.м3 за рік	
Coefficient at wastewater treatment plants / Коефіцієнт на станціях очиски стічних вод		kWh/m3 кВтгод	

QUESTIONNAIRE FOR USAID'S WASHPALS #2 PROJECT. Remote Rapid Assessment of Power Needs for Water and Sanitation Service Providers in Ukraine																	
Name of the Vodocanal: Назва водоканалу																	
Sewage treatment station / Станція очиски стічних вод	Capacity, thousand m3 per year / Потужність, тис.м ³ на рік	Purification method/ Метод очиски		Wastewater treated for 2020, thousand m3 / Очищено стічних за 2020, тис.м ³	Wastewater treated for 2021, thousand m3 / Очищено стічних за 2021, тис.м ³	Wastewater treated for 2022, thousand m3 / Очищено стічних за 2022, тис.м ³		Pump capacity kW / Потужність насоса, кВт	Consumption of energy for 2020, thousand kWh / Споживання енергії, тис.кВтгод 2020	Consumption of energy for 2021, thousand kWh / Споживання енергії, тис.кВтгод 2021	Consumption of energy for 2022, thousand kWh / Споживання енергії, тис.кВтгод 2022		Type of pump, year of installation / Тип насосу, рік встановлення	Energy effectiveness, kWh/m3, 2020	Energy effectiveness, kWh/m3, 2021	Energy effectiveness, kWh/m3, 2022	
		Biological treatment/ Біологічна очиска	Mechanical treatment/ Механічна очиска			January-February/ Січень-Лютий	March-December/ Березень-Грудень				January-February/ Січень-Лютий	March-December/ Березень-Грудень				January-February/ Січень-Лютий	March-December/ Березень-Грудень

QUESTIONNAIRE FOR USAID'S WASHPALS #2 PROJECT. Remote Rapid Assessment of Power Needs for Water and Sanitation Service Providers in Ukraine																			
Name of the Vodocanal: Назва водоканалу																			
Wastewater pump station Каналізаційна насосна станція	Capacity, thousand m3 per year / Потужність, тис.м ³ на рік	Diameter of the supply pipeline/ Діаметр підвідного трубопроводу, мм	Diameter of the pressure pipeline/ Діаметр напірного трубопроводу, мм	Pump characteristics/Характеристики насосів		Pumped Volume for 2020, thousand m3 / Перекачана за 2020, тис.м ³	Pumped Volume for 2021, thousand m3 / Перекачана за 2021, тис.м ³	Pumped Volume for 2022, thousand m3 / Перекачана за 2022, тис.м ³		Pump capacity / Потужність насоса, кВт	Consumption of energy for 2020, thousand kWh / Споживання енергії, тис.кВтгод - 2020	Consumption of energy for 2021, thousand kWh / Споживання енергії, тис.кВтгод 2021	Consumption of energy for 2022, thousand kWh / Споживання енергії, тис.кВтгод 2022		Type of pump, year of installation / Тип насосу, рік встановлення	Energy effectiveness, kWh/m3, 2020	Energy effectiveness, kWh/m3, 2021	Energy effectiveness, kWh/m3, 2022	
				Pressure/Напір, м	Consumption/Витрати м3/год			January-February/ Січень-Лютий	March-December/ Березень-Грудень				January-February/ Січень-Лютий	March-December/ Березень-Грудень				January-February/ Січень-Лютий	March-December/ Березень-Грудень

G.4 ОПИТУВАЛЬНИЙ ЛИСТ ПРО РЕЗЕРВНІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ

QUESTIONNAIRE FOR USAID'S WASHPaLS #2 PROJECT. Remote Rapid Assessment of Power Needs for Water and Sanitation Service Providers in Ukraine				
Name of the Vodocanal / Назва Водоканалу				
I. GENERAL DATA / ЗАГАЛЬНІ ДАНІ				
Item / Пункт	Parameter name / Найменування параметру	Units / Одиниці виміру	Value / Значення	Notes / Примітки
I. Normal operation mode / Нормальний режим роботи				
1.1	Type of water intake facilities / тип водозабірних споруд	underground / ground / підземні / наземні		
1.2	Water consumption during peak hours / Водоспоживання в години пік	thnsd m ³ /h / тис. м ³ /год		
1.3	Minimal hourly water consumption / Мінімальне погодинне водоспоживання	thnsd m ³ /h / тис. м ³ /год		
1.4	Peak hourly wastewater flow / Пікова година витрати стічних вод	thnsd m ³ /h / тис. м ³ /год		
1.5	Minimum hourly wastewater flow / Мінімальна година витрати стічних вод	thnsd m ³ /h / тис. м ³ /год		
1.6	Electric power during peak hours / Електрична потужність в години пік	MW / МВт		
1.7	Minimum electrical power / Мінімальна електрична потужність	MW / МВт		
1.8	Minimum required pressure in the network / Мінімально-необхідний тиск в мережі:			
	0 lifting / 0 підйом (if there is / якщо є)	bar / атм		
	I lifting / I підйом (if there is / якщо є)	bar / атм		
	II lifting / II підйом (if there is / якщо є)	bar / атм		
	III lifting / III підйом (if there is / якщо є)	bar / атм		
	before the consumer / перед споживачем	bar / атм		
2 Operating mode without main power supply / Режим роботи без основного джерела електропостачання				
2.1	Hourly water consumption to be provided / Часове водоспоживання, яке необхідно забезпечувати	thnsd m ³ /h / тис. м ³ /год		
2.2	Required hourly wastewater flow / Необхідна година витрата стічних вод	thnsd m ³ /h / тис. м ³ /год		
2.3	Required electrical power of backup power supply sources / Необхідна електрична потужність резервних джерел	MW / МВт		
2.4	Minimum required pressure in the network / Мінімально-необхідний тиск в мережі:			
	0 lifting / 0 підйом (if there is / якщо є)	bar / атм		
	I lifting / I підйом (if there is / якщо є)	bar / атм		
	II lifting / II підйом (if there is / якщо є)	bar / атм		
	III lifting / III підйом (if there is / якщо є)	bar / атм		
	before the consumer / перед споживачем	bar / атм		
2.5	Maximum duration of work on backup sources (estimated) / Максимальна тривалість роботи на резервних джерелах (передбачувана)	hours / години		
3 Backup power sources / Джерела резервного електропостачання				
3.1 Water supply and sewerage facilities that require backup power / Об'єкти водопостачання та водовідведення, що потребують резервних джерел електроживлення*				
3.1.1	Ground water intake / Наземний водозабір	quantity / кількість		
3.1.2	Underground water intake / Підземний водозабір	quantity / кількість		
3.1.3	Water treatment facility / Станція водопідготовки	quantity / кількість		
3.1.4	Water Pump Station / Водопровідна насосна станція	quantity / кількість		
3.1.5	Pump room / Бункер	quantity / кількість		
3.1.6	Waste Water Pump Station / Каналізаційна насосна станція	quantity / кількість		
3.1.7	Wastewater treatment plant / Каналізаційна очисна споруда	quantity / кількість		
3.2 Number and type of backup sources that were previously equipped / Кількість та тип резервних джерел, які були обладнані раніше*				
	Diesel generator ... kW/ Дизельний генератор ... кВт**	quantity / кількість		
	Diesel generator ... kW/ Дизельний генератор ... кВт	quantity / кількість		
		
	Energy storage ... kWh/ Накопичувач ... кВтч	quantity / кількість		
		
	Total / Всього:	quantity / кількість		
3.3 Number and type of backup sources that must be equipped / Кількість та тип резервних джерел, які необхідно обладнати				
	Diesel generator ... kW/ Дизельний генератор ... кВт	quantity / кількість		
	Diesel generator ... kW/ Дизельний генератор ... кВт	quantity / кількість		
		
	Diesel generator ... kW/ Дизельний генератор ... кВт	quantity / кількість		
		
	Total / Всього:	quantity / кількість		
4 Equipment and materials necessary for smooth operation / Обладнання та матеріал, необхідні для безперебійної роботи				
Please add to the questionnaire a list of critically needed materials and equipment that can be purchased in the first place. For example, pump, shut-off valves, pipes, power cables are necessary for current repairs or special vehicles, computers, etc. / Просимо додати до опитувального листа список критично необхідних матеріалів та обладнання, які можуть бути закуплені в першу чергу. Наприклад, насоси, запірні арматури, труби, силові кабелі необхідні для поточних ремонтів або спецтехніка, комп'ютери і т.п.				

* - detailed object information is provided in a separate questionnaire / детальна інформація наведена в окремому опитувальному листі

* - detailed object information is provided in a separate questionnaire / детальна інформація наведена в окремому опитувальному листі

** - specify the nominal power of the size and its quantity / вказати номінальну потужність та кількість

U.S. Agency for International Development

1300 Pennsylvania Avenue, NW

Washington, DC 20523

Тел.: (202) 712-0000

Факс: (202) 216-3524

www.usaid.gov