

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Факультет водогосподарської інженерії та екології
Кафедра цивільної інженерії, технологій будівництва і захисту довкілля

Освітньо-кваліфікаційний рівень «магістр»
Спеціальність – 192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма «Гідромеліорація»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри цивільної інженерії,
технологій будівництва і захисту довкілля
д.т.н., професор _____ В. Є. Волкова
«_____» _____ 2023 р.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
на тему: «Обґрунтування будівництва системи водопостачання
під час реконструкції залізобетонної споруди під
багатофункціональний комплекс у м. Київ»

Виконав здобувач вищої освіти
2 курсу, групи МГБЦІ-1-22 _____ Максим ВОРОНА
(підпис)

Керівник _____ Геннадій ГАПЧ
(підпис)

Рецензент _____
(підпис)

Дніпро 2023

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Факультет водогосподарської інженерії та екології
Кафедра цивільної інженерії, технологій будівництва і захисту довкілля

Освітньо-кваліфікаційний рівень «магістр»
Спеціальність – 192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма «Гідромеліорація»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри цивільної інженерії,
технологій будівництва і захисту довкілля
д.т.н., професор _____ В. Є. Волкова
«_____» _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачу вищої освіти

Вороні Максиму Володимировичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Обґрунтування будівництва системи водопостачання під час реконструкції залізобетонної споруди під багатофункціональний комплекс у м. Київ» затверджена наказом ректора від «10» жовтня 2023р. № 3058.

2. Термін здачі закінченої роботи: «14» грудня 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: план багатоповерхової залізобетонної споруди.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: 1. Обґрунтування необхідності та аналіз сучасного стану забезпеченості системами господарсько-побутового водопостачання у населених містах; 2. Проект технічного обґрунтування будівництва системи водопостачання під час реконструкції залізобетонної споруди під багатофункціональний комплекс; 3. Організація та технологія виробництва робіт з будівництва систем холодного та гарячого водопостачання; 4. Охорона праці, вимоги до техніки безпеки під час будівельно-монтажних робіт та охорона навколишнього середовища; 5. Розрахунок кошторисної вартості та основні техніко-економічні показники проекту; Вступ; Висновки; Список літератури; Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу: презентація у програмному середовищі Microsoft PowerPoint

Керівник роботи _____ (Г. В. Гапіч)

(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ (М.В. Ворона)

(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з. п.	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Обґрунтування необхідності та аналіз сучасного стану забезпеченості системами господарсько-побутового водопостачання у населених містах	жовтень 2023 р.	
2	Проект технічного обґрунтування будівництва системи водопостачання під час реконструкції залізобетонної споруди під багатофункціональний комплекс	жовтень-листопад 2023 р.	
3	Організація та технологія виробництва робіт з будівництва систем холодного та гарячого водопостачання	жовтень-листопад 2023 р.	
4	Охорона праці, вимоги до техніки безпеки під час будівельно-монтажних робіт та охорона навколишнього середовища	листопад 2023 р.	
5	Розрахунок кошторисної вартості та основні техніко-економічні показники проєкту	грудень 2023 р.	
6	Вступ; Висновки; Список літератури	грудень 2023 р.	
7	Написання тез доповідей конференції, участь у конференції; Підготовка презентації; попередній захист роботи на кафедрі	грудень 2023 р.	

Здобувач вищої освіти _____ (М.В. Ворона)
(підпис)

Керівник роботи _____ (Г.В. Гапіч)
(підпис)

ЗМІСТ

ПАСПОРТ ПРОЕКТУ.....	6
ВСТУП.....	7
1 ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ТА АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ СИСТЕМАМИ ГОСПОДАРСЬКО- ПОБУТОВОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ У НАСЕЛЕНИХ МІСТАХ	9
1.1 Сучасний стан розвитку житлово-комунального фонду України в умовах військових дій та забезпеченість населення водою	9
1.2 Обґрунтування технічних та санітарно-гігієнічних норм для забезпечення населення системами централізованого водопостачання	14
1.3 Загальні відомості про об'єкт дослідження та необхідність реконструкції нежитлових залізобетонних будівель під багатофункціональні комплекси	19
2 ПРОЕКТ ТЕХНІЧНОГО ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ ПІД ЧАС РЕКОНСТРУКЦІЇ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ СПОРУДИ ПІД БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ КОМПЛЕКС	21
2.1 Проектні норми водоспоживання	21
2.2 Проектні технологічні схеми улаштування систем холодного та гарячого водопостачання	26
2.3 Вибір матеріалів трубопроводів та монтажного обладнання, специфікація фасонних частин	34
3 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА РОБІТ З БУДІВНИЦТВА СИСТЕМ ХОЛОДНОГО ТА ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ	39
3.1 Узагальнення обсягів робіт при будівництві систем холодного	39

та гарячого водопостачання	
3.2 Калькуляція трудових витрат та фонду заробітної платні працівників	40
3.3 Календарне планування будівництва систем холодного та гарячого водопостачання	45
3.4 Технологія виконання будівельно-монтажних робіт	50
4 ОХОРОНА ПРАЦІ, ВИМОГИ ДО ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	54
4.1 Основні заходи з охорони праці та безпеки у проекті виробництва робіт	54
4.2 Техніка безпеки під час виконання монтажних робіт по улаштуванню систем холодного та гарячого водопостачання	57
4.3 Загальні питання щодо охорони навколишнього середовища	60
5 РОЗРАХУНОК КОШТОРИСНОЇ ВАРТОСТІ ТА ОСНОВНІ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЄКТУ	62
ВИСНОВКИ.....	65
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	67
ДОДАТКИ.....	70
Додаток 1. Апробація результатів кваліфікаційної роботи (тези доповідей матеріалів конференції).....	71
Додаток 2. Кошторисний розрахунок вартості будівництва систем холодного та гарячого водопостачання під час реконструкції залізобетонної споруди під багатофункціональний комплекс.....	74

ПАСПОРТ ПРОЕКТУ

№	Найменування	Одиниця виміру	Кількість
1	Нормативний показник водоспоживання (ДБН В.2.5-64:2012)	л/добу	250
2	Труби сталеві Ø15 мм	м	15
3	Труби сталеві Ø20 мм	м	220
4	Труби сталеві Ø25 мм	м	46
5	Труби сталеві Ø32 мм	м	240
6	Труби сталеві Ø40 мм	м	30
7	Труби сталеві Ø50 мм	м	60
8	Труби поліетиленові Ø15 мм	м	200
9	Труби поліетиленові Ø20 мм	м	450
10	Труби поліетиленові Ø25 мм	м	395
11	Крани кульові Ø15-50 мм	шт.	299
12	Зворотні клапани Ø15 мм	шт.	71
13	Квартирні пожежні крани	шт.	34
14	Регулятори тиску	шт.	13
15	Лічильники холодної та гарячої води	шт.	71
16	Загальна тривалість монтажних робіт	днів	62
17	Загальна трудомісткість	люд.-днів	1636
18	Питомі трудовитрати	люд.-днів / приміщення	6,1
19	Фонд заробітної плати працівників	тисяч гривень	342,102
20	Загальна кошторисна вартість робіт	тисяч гривень	1875,006

ВСТУП

Внаслідок воєнних дій в Україні зруйновано велику кількість житлових будинків, приміщень та споруд різного функціонального призначення. Таким чином, повоєнне відновлення та відбудова житлового фонду України невід'ємно буде пов'язано із забезпеченням населення системами водопостачання та водовідведення. Одним з варіантів вирішення даної проблеми може бути технічне переоснащення та реконструкція наявних залізобетонних споруд під об'єкти житлового фонду або багатофункціональні комплекси.

У кваліфікаційній роботі ми виконали розрахунки та розглянули варіанти реалізації такого проекту на прикладі чотириповерхової залізобетонної споруди розмірами в плані 38×17 м, що обґрунтовує актуальність обраної мети досліджень.

Об'єкт досліджень – багатоповерхова залізобетонна споруда нежитлового призначення.

Предмет досліджень – процес реконструкції будівлі з елементами забезпечення систем холодного та гарячого водопостачання.

Мета роботи – техніко-економічне обґрунтування проект реконструкції залізобетонної споруди під багатофункціональний комплекс у м. Київ.

Для досягнення поставленої мети у роботі були вирішені наступні завдання:

1. Обґрунтування необхідності та аналіз сучасного стану забезпеченості системами господарсько-побутового водопостачання у населених містах;
2. Виконаний проект технічного обґрунтування будівництва системи холодного та гарячого водопостачання;

3. Визначено основні показники щодо питань організації та технології виробництва робіт з будівництва систем холодного та гарячого водопостачання;

4. Розглянуті питання та розроблені заходи з охорони праці, вимоги до техніки безпеки під час будівельно-монтажних робіт та охорона навколишнього середовища;

5. Виконано розрахунок кошторисної вартості та визначені основні техніко-економічні показники проєкту.

За результатами проведеної роботи опубліковані тези матеріалів конференції.

1 ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ТА АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ СИСТЕМАМИ ГОСПОДАРСЬКО-ПОБУТОВОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ У НАСЕЛЕНИХ МІСТАХ

1.1 Сучасний стан розвитку житлово-комунального фонду України в умовах військових дій та забезпеченість населення водою

В умовах військового конфлікту та тривалого надмірного антропогенного навантаження на водні екосистеми у довоєнний період одним з головних завдань для України на сьогодні є водна безпека – збереження кількості та поліпшення якісних показників екологічного стану природних водних ресурсів [1].

Україна має один з найменших показників водозабезпечення серед країн Європи, який можна оцінити як недостатній. Водні об'єкти, до яких відносяться всі річки, озера, водосховища, ставки та магістральні канали України, займають лише 4% території, середня густота річкової мережі при цьому становить ~ 0.34 км/км². Основою водних ресурсів країни є місцевий і транзитний стік річок, а також запаси води природних озер, штучних водойм і підземних водоносних горизонтів. За результатами оцінювання водних ресурсів спеціалістами групи *FAO Aquastat* [2] у період з 1988 р. по 2017 р., внутрішній річковий стік України складає ~ 50 км³, а доступні запаси підземних вод ~ 5 км³. При цьому показник загальних відновних водних ресурсів на 1 людину оцінюється у $4 \cdot 10^3$ м³/людину/рік, а показник внутрішніх відновних водних ресурсів на 1 людину складає $1.2 \cdot 10^3$ м³/людину/рік. За цими двома критеріями Україна посідає 27 і 37 місце серед 50 країн Європи відповідно. Переважна частина загальних відновних водних

ресурсів України формується зовні на суміжних територіях, що обумовлює високий коефіцієнт зовнішньої залежності ($K=67\%$). За дослідженнями [3] практично всі дані по складниках водних ресурсів в Україні, які наводяться у звітах *FAO Aquastat*, відрізняються від тих, що публікуються в українських джерелах. Це потребує подальшого вивчення і дослідження якісних та кількісних показників водних ресурсів країни та удосконалення нормативної законодавчої бази для України у повоєнний період розвитку [4].

Активний розвиток всіх галузей економіки та високий рівень водоемності виробництва одиниці товарної продукції в другій половині ХХ сторіччя потребував залучення значних обсягів водних ресурсів [5]. Таким чином, в Україні накопичено понад 43,7 км³ води у каскаді шести найбільших водосховищ на річці Дніпро та понад 12,5 км³ води у інших водосховищах і штучних водоймах різного призначення. Основним споживачем водних ресурсів в Україні є різні галузі промисловості (50-55%), сільське господарство (30-40%) та житлово-комунальний сектор (10-20%).

До 2014 року у низці регіонів України вже існувала проблема з питним водопостачанням населення. У південних регіонах частково або повністю привізну питну воду використовували близько 300 населених пунктів, з них: на Одещині – 80; у Миколаївській області – 180; у Херсонській області – 70 населених пунктів [6].

Зміна клімату та військова агресія РФ призвели до того, що водна безпека України опинилась під загрозою. Внаслідок руйнування гідровузлів втрачено понад третини від всього накопиченого об'єму прісної води в Україні. Так, за прогностичними розрахунками [7] до 2041 року можливе значне скорочення місцевого поверхневого стоку у річках в Херсонській, Одеській, Миколаївській, Дніпропетровській та Запорізькій областях. Це може призвести до того, що у найближчі 30 років дефіцит прісної води зростатиме, а після 2050 року Україна може навіть перейти до її імпорту.

Особливо загрозливою ситуація із забезпеченням водними ресурсами є для регіонів, постраждалих від воєнних дій [8, 9]. Внаслідок цього

зруйновано велику кількість штучних водосховищ [10, 11], припинено роботу десятків магістральних каналів, пошкоджено та виведено з ладу водозабірні споруди, насосні станції й магістральні трубопроводи, обмежено доступ до поверхневих джерел водопостачання (рис. 1).

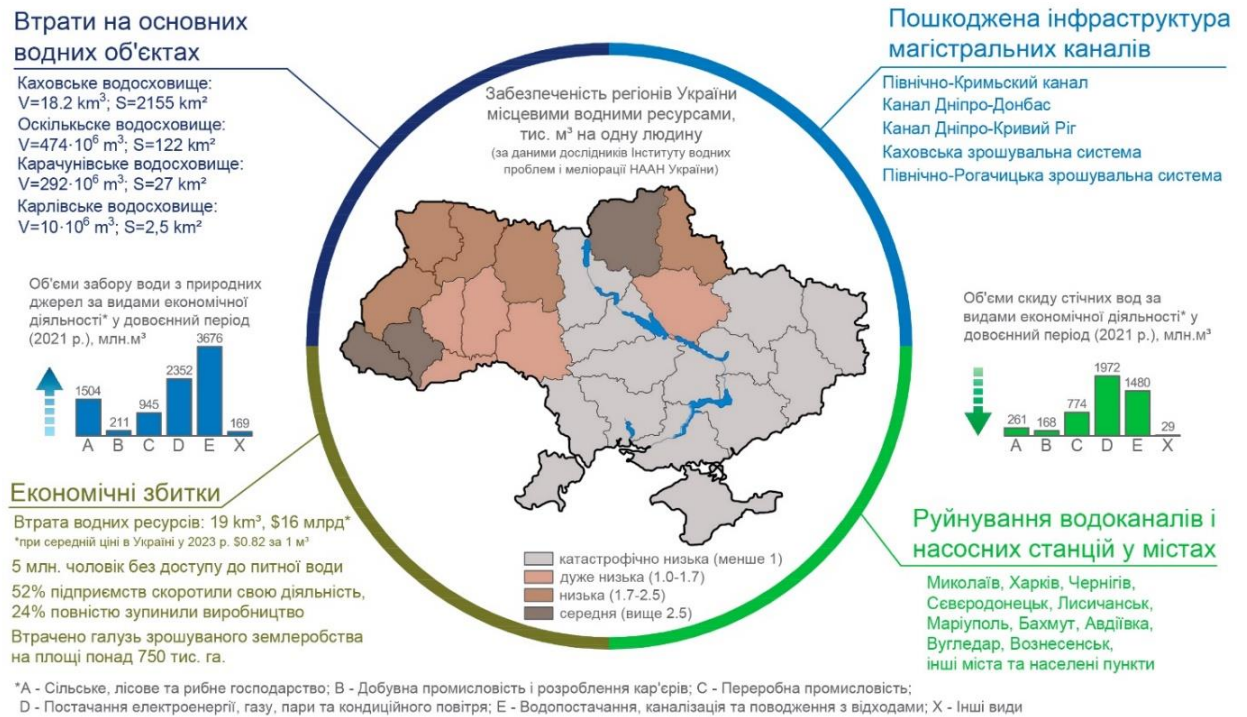


Рисунок 1.1 – Забезпеченість регіонів України водними ресурсами та втрати внаслідок пошкодження інфраструктури водогосподарського сектору через воєнні дії (за даними [14])

Улаштування централізованих систем водопостачання та водовідведення є основною задоволення потреб у воді в містах і менших населених пунктах. Наявність таких систем визначає рівень забезпечення санітарно-гігієнічних норм та соціально-побутових потреб населення.

За даними [12] станом на 2021 р. основними споживачами води за різними видами економічної діяльності, які споживають близько 99,8% від всього обсягу забору водних ресурсів, були підприємства наступних секцій:

- секція Е (водопостачання; каналізація, поводження з відходами) – забрано близько 3676 млн. м³ води, що складає 45,5% від загального обсягу водозабору в Україні;
- секції D (постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря) – забрано 2352 млн. м³ води (26,6%);
- секції А (сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство) – 1504 млн. м³ води (17%);
- секції С (переробна промисловість) – 945 млн. м³ води (10,7%).

Серед основних потреб використання прісної води загальним об'ємом близько 5649 млн. м³ виділяються наступні [12]: питне водопостачання – 1482 млн. м³, технічне – 4167 млн. м³. Така ситуація засвідчує, що одним з ключових та першочергових питань для водогосподарського сектору економіки країни є забезпечення та функціонування систем водопостачання та водовідведення.

За узагальненими даними державного обліку водокористування у 2021 році у поверхневі води скинуто 4685 млн. м³ стічних вод. Серед них 11,6% (542 млн. м³) – забруднені; 30,5% (1430 млн. м³) – нормативно очищені; 57,9% (2713 млн. м³) – нормативно-чисті без очистки.

Внаслідок воєнних дій в Україні зруйновано велику кількість житлових будинків, приміщень та споруд різного функціонального призначення [13].

Так, за даними [8] на кінець травня 2023 р. загальна сума прямих збитків, завданих житловому фонду України внаслідок Російсько-Української війни, оцінена у понад \$54 млрд доларів США. Із загальної суми прямих збитків житлового фонду переважну частину складають руйнування та різноманітні пошкодження багатоквартирних будинків, що оцінюється у понад \$46,6 млрд доларів США. Загалом згідно відкритих даних [8] постраждало більше 18,6 тисяч будинків, з яких пошкоджено 13,2 тисяч та повністю зруйновані – 5,4 тисячі відповідно.

Внаслідок знищених та пошкоджених приватних будинків сума прямих збитків оцінюється у понад \$7 млрд доларів США. Загальний статистичний

облік показує, що наразі пошкодження зазнали понад 144 тисяч приватних осель, з яких зруйновано майже 59 тисячі. Також, внаслідок активних бойових дій та обстрілів постраждало 345 гуртожитків, прямі втрати яких становлять \$500 млн. доларів США.

Сумарна кількість пошкоджених об'єктів житлово-комунального фонду України складає понад 163 тисячі. Загальна площа пошкоджень або руйнації на цих об'єктах оцінюється у 87 млн. м², що у відсотковому еквіваленті складає 8,6% від загальної площі всього облікового житлового фонду України.

Серед областей України найбільших руйнувань зазнали житлові фонди: Донецька, Луганська, Харківська, Київська, Миколаївська та Чернігівська (рис. 1.2). Так у Донецькій області (ступінь руйнування – понад 40%) повністю зруйновано понад 18 тисяч будинків, у Київській області – 6,7 тисяч, у Луганській області понад 2.5 тисячі відповідно.

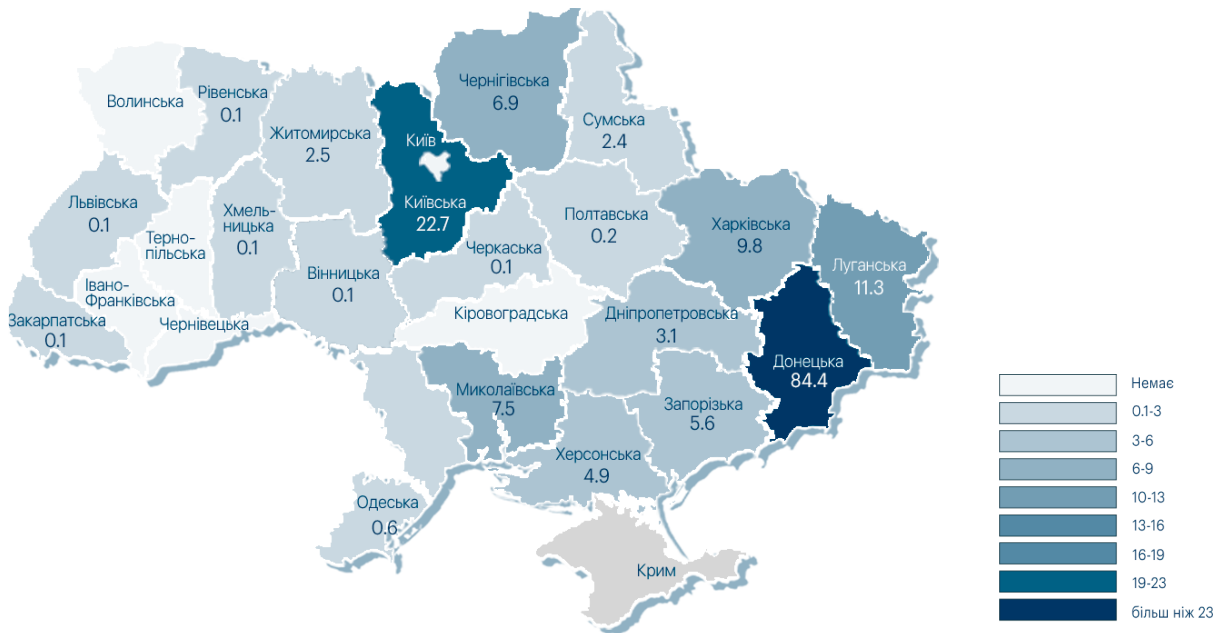


Рисунок 1.2 – Розподіл областей України за кількістю зруйнованого або пошкодженого житла, тисяч одиниць за даними KSE Institute (аналітичний підрозділ Київської школи економіки) [8]

У столиці України за півтора роки повномасштабного вторгнення було зруйновано та зазнали значних пошкоджень близько 500 житлових будинків, а загальна сума збитків від цих руйнувань оцінюється у понад \$740 млн. доларів США.

Таким чином, повоєнне відновлення та відбудова житлового фонду України невід'ємно буде пов'язано із забезпеченням населення системами водопостачання та водовідведення. Одним з варіантів вирішення даної проблеми може бути технічне переоснащення та реконструкція наявних залізобетонних споруд під об'єкти житлового фонду або багатофункціональні житлові комплекси, що обґрунтовує актуальність обраної теми досліджень.

1.2 Обґрунтування технічних та санітарно-гігієнічних норм для забезпечення населення системами централізованого водопостачання

Згідно з [15] забезпечення населення України якісною та у достатній кількості питною водою є надзвичайно актуальною та складною проблемою соціального, економічного, організаційно-господарського, гігієнічного, екологічного та інших характерів.

На якість питної води безпосередньо впливають еколого-гігієнічний стан та якісні показники водних ресурсів у поверхневих та підземних джерелах питного водопостачання. Забезпечення питною водою належної якості визначається трьома основними чинниками:

- вихідні параметри якості води джерел питного водопостачання;
- ефективність рівня технологій водо очистки (для поверхневі води) або методів кондиціонування (для підземних вод);
- санітарно-технічний стану існуючих водопровідних мереж.

За даними «Національної доповіді про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2019 році» питне водопостачання України майже на 80% забезпечується забором води поверхневих джерел.

Разом з тим, переважна більшість басейнів всіх річок України згідно з гігієнічною класифікацією водних об'єктів за ступенем забруднення, визначаються як «забруднені» та «дуже забруднені», а склад об'єктів очисних споруд та технологічних споруд підготовки води залишаються практично незмінними. У зв'язку з цим, наявні види та обладнання очисних споруд технології водо підготовки, очищення та знезараження питної води – не здатні забезпечити належного рівня очистки води до рівня показників безпеки її споживання/використання.

Додатковим чинником, який негативно впливає на якість питної води у систем централізованого водопостачання (холодного та гарячого) є незадовільний санітарно-технічний стан водопровідних споруд і мереж водопостачання. Це, перш за все, пов'язано з високим відсотком їх технічного та морального зносу, що на сьогодні становить у різних регіонах країни від 30% до 70% основних фондів. Несвоєчасні проведення капітальних та поточних видів ремонтних робіт, низькі показники планово-профілактичних ремонтів та ліквідації надзвичайних ситуацій і аварій лише посилюють негативні тенденції у секторі водозабезпечення населення. Варто відзначити, що в окремих регіонах країни наразі гостро стоїть питання щодо забезпечення населення не лише з точки зору критерія якості питної води, а й у кількісному відношенні.

Найбільш загрозливий, однак не єдиний негативний наслідок вживання води низької якості є небезпека масових інфекційних захворювань населення. У порівнянні з цим, на сьогодні ще більш загрозливим для життя і здоров'я людей є техногенний вплив і забруднення водою різноманітними хімічними речовинами і сполуками внаслідок скидання неочищених або недостатньо очищених стічних вод від підприємств промисловості, змиву з поверхневим стоком територій і з сільськогосподарських угідь тощо. Внаслідок надходження у водойми токсичних речовин підвищується небезпека для здоров'я людей і населення, що може спровокувати масові отруєння [15]. Це обумовлене тим, що сучасні хімічні речовини-забруднювачі

водних ресурсів не затримуються на очисних спорудах і обладнанні станцій водопостачання. Імовірність такого негативного впливу підвищується за умови забруднення водних ресурсів надзвичайно токсичними та високотоксичними речовинами, які володіють здатністю до мутагенної і канцерогенної активності.

Значна кількість водних ресурсів витрачається на господарсько-побутові, гігієнічні та виробничі потреби. Воду достатньо широко використовують для оздоровчих цілей, під час проведення різноманітних спортивних змагань і заходів, для гідротерапії в умовах лікувально-профілактичних установ тощо. Вода відіграє одну з ключових ролей у створенні оптимальних та сприятливих побутових умов у багатоквартирних та приватних житлових будинках, на підприємствах промисловості та інших установах. Її використовують для багатьох цілей: 1) готування їжі та миття посуду; 2) вологого прибирання приміщень; 3) підтримки в чистоті предметів побуту і вжитку; 4) прання одягу та білизни тощо. Вода є основним ресурсом який використовують для виробничих потреб на всіх без винятку промислових підприємствах та установках. Більшість технологічних процесів виробництва передбачають використання водопровідної води, а у деяких випадках і спеціально підготовленої води: де-мінералізованої, де-іонізованої, пом'якшеної тощо. Певна кількість водопровідної води витрачається на утримання прибудинкових територій, полив зелених насаджень, миття вулиць у межах населених пунктів та ін.. Обов'язковим елементом будь-якої системи водопостачання є так званий пожежний запас води.

Таким чином, значення води для забезпечення життєдіяльності всіх сфер людини досить важко переоцінити. Основою збереження і зміцнення здоров'я населення, забезпечення належного рівня санітарного благоустрою населених місць, створення відповідних санітарно-гігієнічних умов для проживання і задоволення потреб суспільства – є, безумовно, створення нових та удосконалення існуючих систем централізованого водопостачання.

Показники якості води, виходячи з гігієнічних вимог до систем водопостачання, можна розділити на наступні групи (рис. 1.3)

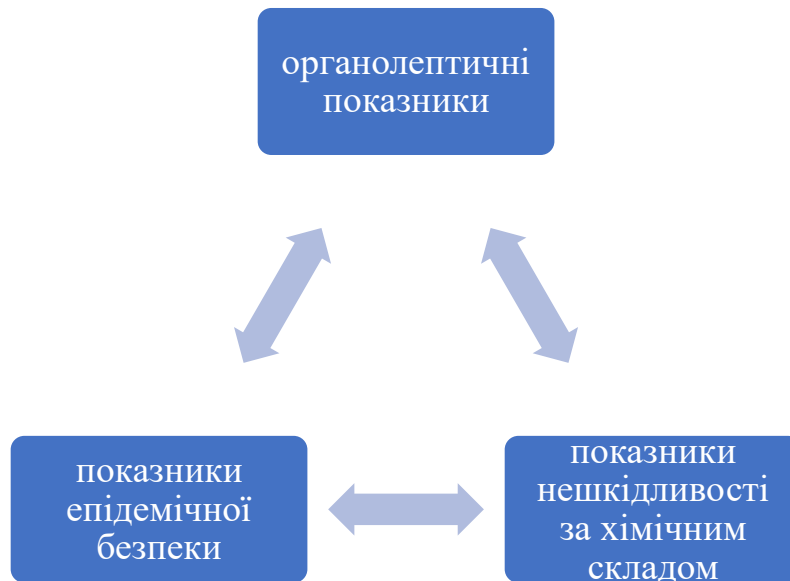


Рисунок 1.3 – Показники якості води

В окремі групи виділяють показники радіаційної безпеки і фізіологічної повноцінності води, оскільки якість питної води, яку безпосередньо використовує населення України, повинна відповідати належним показникам та органолептичним властивостям, бути нешкідливою за хімічним радіонуклідним складом, безпечною з епідемічної складової і фізіологічно повноцінною [15].

На сьогодні в Україні діє чинний національний стандарт (ДСанПіН № 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»), який враховує відповідні рекомендації ВООЗ і сучасні відомості про вплив питної води на здоров'я населення. Ці норми поширюється на воду, яка постачається у системах централізованого господарсько-питного водопостачання. Відповідно до цього стандарту гігієнічні вимоги, які визначають придатність води для питних цілей включають (рис. 1.4).

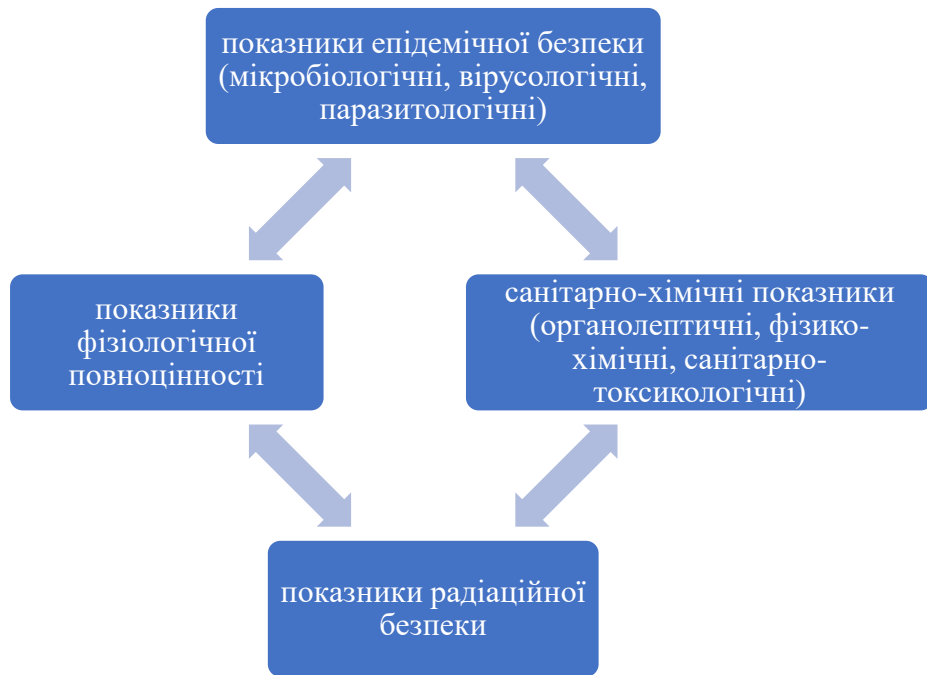


Рисунок 1.4 – Гігієнічні вимоги щодо придатності води для питних цілей

Гігієнічні вимоги стосуються не тільки якості води, але і її кількості для подачі населенню. Тільки за умови достатньої кількості якісної питної води можна:

- задовольнити фізіологічні потреби, перешкоджати поширенню небезпечних інфекційних та інших захворювань;
- забезпечувати високий рівень особистої гігієни окремої людини та населення в цілому;
- створювати оптимальні санітарно-побутові умов та загальний благоустрій населеного пункту.

Вода витрачається та використовується у населених пунктах для різноманітних цілей. Насамперед для задоволення потреб споживання (пиття, приготування їжі) й інших господарсько-побутових цілей у житлових і суспільних закладах (школи, дитячі садки, підприємства громадського харчування, лікарі, культурно-масові і спортивно-масові заклади та ін..

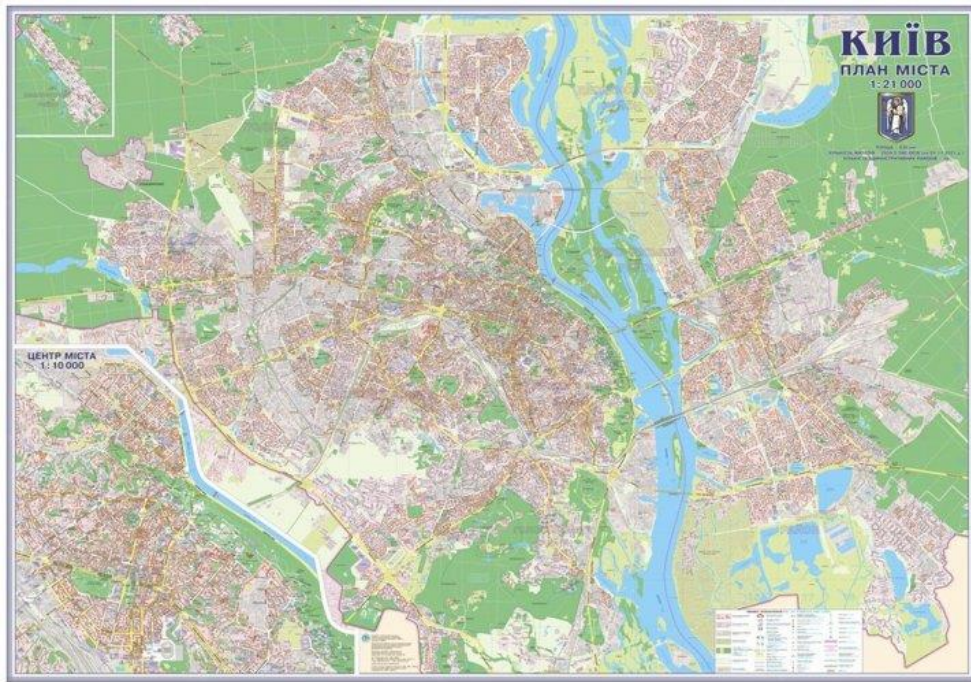
Відповідно до державних стандартів України: ДБН В.2.5-74:2013. «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди»; ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація» [16, 17] для житлових будинків

діють наступні нормативи добового водопостачання на 1 мешканця: «у житловій забудові, обладнаній внутрішнім водопроводом і каналізацією, питома середньодобова (за рік) норма використання питної води становить: без ванн 100-135 л, з ваннами й місцевими водонагрівачами 150-230 л, з централізованим гарячим водопостачанням 230-285 л». Для умов нашого проекту використовуємо показник у 250 л/добу/на одного мешканця. Системи холодного та гарячого водопостачання передбачається улаштувати тупикового типу.

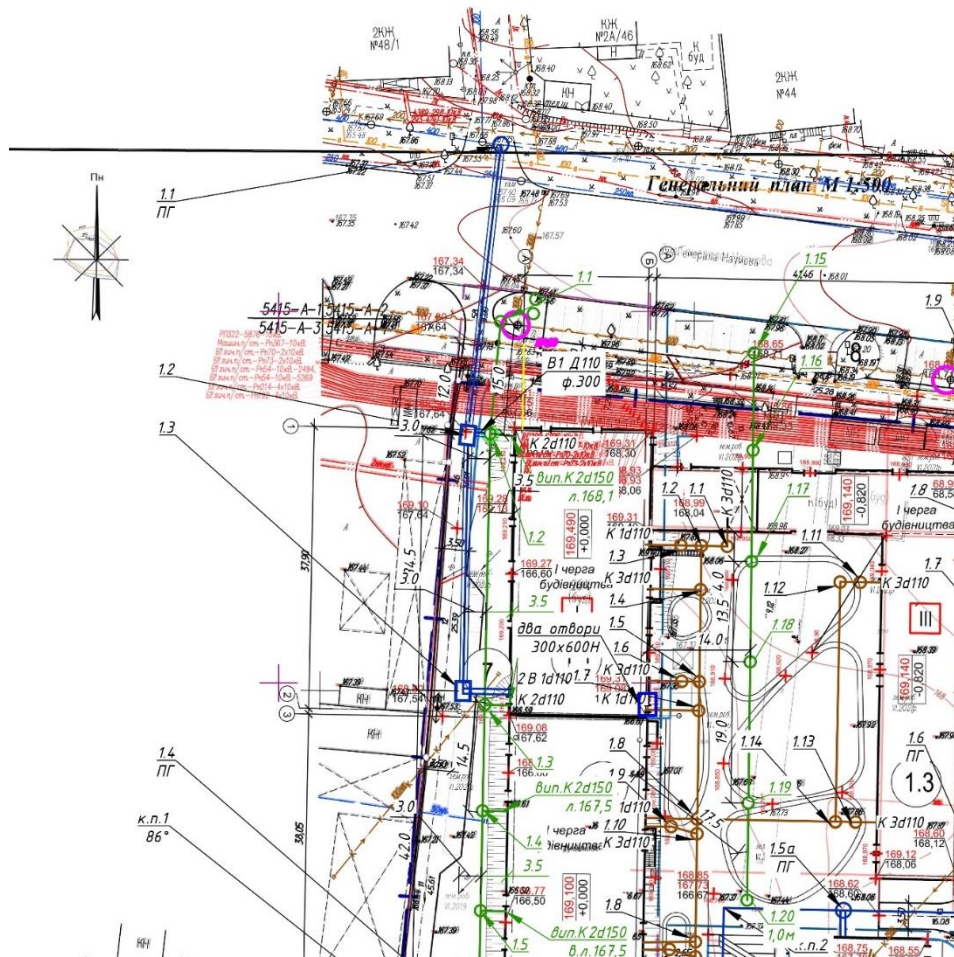
1.3 Загальні відомості про об'єкт дослідження та необхідність реконструкції нежитлових залізобетонних будівель під багатофункціональні комплекси

Об'єкт дослідження представляє собою залізобетонні споруди, яка має підвальне приміщення (технічний поверх) та чотири поверхи наземної частини, які згідно проекту після реконструкції планується використати у якості житлових квартир та інших побутових приміщень. Розміри споруди у плані становлять 38×17 м, тобто загальна площа кожного поверху складає близько 640 м². Територіально будівля розташовується у місті Київ (рис. 1.5).

Повоєнне відновлення України буде потребувати залучення значних капіталовкладень на будівництво нового багатофункціонального житла. Одним із варіантів вирішення цієї проблеми може бути залучення у структуру житлового фонду вже існуючих будівель і споруд нежитлового призначення шляхом їх технічного переоснащення та забезпечення всіма необхідними системами життєзабезпечення: водопостачання, водовідведення, газопостачання, вентиляція, електропостачання, опалення тощо.



а)



б)

Рисунок 1.5 – Розташування об’єкту досліджень: а) – карта території досліджень; б) – генеральний план ділянки території розташування залізобетонної споруди для реконструкції під багатофункціональний житловий комплекс

2 ПРОЕКТ ТЕХНІЧНОГО ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ ПІД ЧАС РЕКОНСТРУКЦІЇ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ СПОРУДИ ПІД БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ КОМПЛЕКС

2.1 Проектні норми водоспоживання

Відповідно до діючих стандартів України, для житлових та багатофункціональних будівель необхідно передбачати улаштування як систем внутрішнього забезпечення холодної та гарячою водою, так і протипожежного водопроводу. При цьому необхідно обґрунтувати кількість струменів та їх мінімальну витрату води під час гасіння пожежі.

У зв'язку з цим, ми передбачаємо у проекті монтаж пожежних кранів (комплектів) вільний тиск води на яких повинен забезпечувати отримання струменю довжиною, яка дозволить забезпечити гасіння пожежі у будь-яку годину доби (для умов найвищої та найвіддаленішої частини споруди).

Найменшу довжину та радіус дії протипожежного струменя можна прийняти відповідно до максимальної висоти приміщення (від підлоги до найвищої точки перекриття), що у нашому випадку становить до 4 м. Разом з тим, відповідно до нормативів, така висота для житлових приміщень повинна становити не менше ніж 6 м. Тому у подальших розрахунках керуємось даним показником.

Відповідно до таблиці 3 (ДБН В.2.5-64:2012) для житлових будинків висотою в межах $26,5 \leq H \leq 47$ м необхідно передбачати мінімум один струмінь з мінімальною витратою на внутрішнє пожежогасіння 2,5 л/с. Висота нашої будівлі з урахуванням підвалу та чотирьох поверхів становить близько 15 м. У зв'язку з цим у нашому проекті ми встановлюємо по одному пожежному крані у приміщенні (квартирі).

Гідравлічні розрахунки трубопроводів проєктованих систем холодного та гарячого водопостачання виконуємо по показникам максимальних секундних витратах води.

Відмітимо, що у системах об'єднаного питного та протипожежного водопроводів повинні обов'язково забезпечуватись пропуски розрахункових витрати води як за умови гасіння пожеж (при розрахунковій максимальній секундній витраті) так і за умови забезпечення водою на питні і господарсько-виробничі потреби. При цьому, витрати води для використання (користування) душовими кабінами, полив прилеглих територій та миття підлог - не враховуємо.

Гідравлічний розрахунок запроектованої системи виконуємо для всіх розрахункових варіантів схем без виключення будь-яких ділянок системи, стояків або санітарно-технічного обладнання.

Діаметри трубопроводу для внутрішніх мереж холодного та гарячого водопостачання визначаємо за відповідним гідравлічним розрахунком. При цьому обов'язково дотримуємось умови найбільшого використання гарантованого тиску води в зовнішній мережі водопостачання.

Швидкість руху води для нашого проєкту в трубопроводах внутрішнього будинкового розміщення відповідно до нормативних вимог повинна бути не більше ніж:

- для сталевих труб – 1,5 м/с;
 - для поліетиленових труб – 2,5 м/с;
 - для умов пожежогасіння – 3,0 м/с.
- а) 1,5 м/с - для металевих труб;

Відповідно до рекомендацій ДБН В.2.5-64:2012, розрахункові (питомі середні за рік) витрати води за одну добу споживання на одного мешканця приймаємо у розмірі 250 л/добу. Це обґрунтовується передбаченим у проєкті забезпеченням житлових приміщень водопроводом і каналізацією з ваннами завдовжки більше ніж 1500 мм. При цьому норматив гарячого водоспоживання складає 100 л/добу.

Розрахункові витрати води (середні за годину) для різних елементів санітарно-технічного обладнання приймаємо згідно з таблицею А.3 додатку А до ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація». Максимальну добову витрату води (загальну, у системах холодного та гарячого водопостачання) визначаємо за наступними формулами:

$$Q_{max}^{tot} = Q_T^{tot} \cdot k_d, \quad (2.1)$$

$$Q_{max}^c = Q_T^c \cdot k_d, \quad (2.2)$$

$$Q_{max}^h = Q_T^h \cdot k_d, \quad (2.3)$$

де $Q^{(tot, c, h)}$ – витрати води відповідно загальні та у системах холодного і гарячого водопостачання, м³/добу; k_d – коефіцієнт максимальної добової нерівномірності – 1,13 (приймаємо за табл. А.4 додатку А ДБН В.2.5-64:2012).

Середні витрати води за годину визначаємо за наступними формулами:

$$Q_T^{tot} = Q_T^{tot} / T, \quad (2.4)$$

$$Q_T^c = Q_T^c / T, \quad (2.5)$$

$$Q_T^h = Q_T^h / T, \quad (2.6)$$

Проектні розрахункові витрати на одне приміщення:

$$q_{max}^{tot} = 110 \cdot 1,13 = 124,3 \text{ л/годину}$$

$$q_{max}^c = 74,5 \cdot 1,13 = 84,2 \text{ л/годину}$$

$$q_{max}^h = 35,5 \cdot 1,13 = 40,1 \text{ л/годину}$$

Таблиця 2.1 – Прийняті за проектом розрахункові витрати води для елементів санітарно-технічного обладнання приміщень

№	Санітарно-технічного обладнання	Витрати води $q^c_T + q^h_T$, л/годину
1	Мийка зі змішувачем	4+6
2	Душ індивідуального використання	5+7
3	Ванна завдовжки 1500-1700 мм	9+13
4	Гігієнічний душ (біде)	0,5+0,5
5	Унітаз зі змивним бачком	4
6	Умивальник зі змішувачем	2+3
7	Пральна машина	50
Всього		74,5+35,5
Разом		110

Розрахунок мінімальних витрат холодної та гарячої води за одну годину визначають за наступною формулою:

$$q_{min} = q_T \cdot k_{min}, \quad (2.7)$$

де q_T – середні розрахункові витрати води за годину, л/годину; k_{min} – коефіцієнт, що згідно таблиці 1 ДБН В.2.5-64:2012 дорівнює 0,74.

$$q_{min}^{tot} = 124,3 \cdot 0,74 = 92 \text{ л/годину}$$

$$q_{max}^c = 84,2 \cdot 0,74 = 62,3 \text{ л/годину}$$

$$q_{max}^h = 40,1 \cdot 0,74 = 29,7 \text{ л/годину}$$

Втрати тиску на ділянках трубопроводів систем холодного водопостачання визнаємо залежно від шорсткості матеріалу труб

$$H = i \cdot l \cdot (1 + k_i), \quad (2.8)$$

де i – питомі втрати тиску через тертя з урахуванням розрахункової витрати, Па/м; l – довжина трубопроводу, м; k_i – коефіцієнт для врахування втрати тиску на місцевих опорах – 0,2.

$$H = 0,27 \cdot 28 \cdot (1 + 0,2) = 9 \text{ м}$$

Таким чином, для даного проекту фактичний напір систем холодного та гарячого водопостачання за найгірших умов забезпечення мінімального тиску (подача води на останній поверх з дотриманням вільних напорів на пожежогасіння) буде становити близько 30 м. Тобто 9 м – втрати тиску у системі через гідравлічний опір трубопроводів; висота споруди – до 15; вільний напір – 6 м.

Виходячи з проведеного розрахунку та керуючись нормами ДБН В.2.5-64:2012 можна сформулювати узагальнені результати для умов різних розрахункових варіантів водопостачання (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Розрахункові максимальні секундні та годинні витрати води в системах холодного та гарячого водопостачання при різних розрахункових варіантах водоспоживання (для 34 умовних споживачів – приміщень)

Варіанти добової витрати на одну людину, л/добу	q^{tot} , л/с	q^{h} , л/с	q^{c} , л/с	$q^{\text{tot}}_{\text{hr}}$, м ³ /год	q^{h}_{hr} , м ³ /год	q^{c}_{hr} , м ³ /год
150	0,63	0,48	0,41	1,13	0,83	0,75
210	0,72	0,51	0,45	1,29	0,88	0,80
250	0,78	0,55	0,47	1,41	0,93	0,84

285	0,84	0,57	0,49	1,53	0,97	0,89
-----	------	------	------	------	------	------

Таким чином, можемо зробити висновок, що нормативне водозабезпечення холодною та гарячою водою, а також дотримання тисків у системі із запасом на пожежогасіння задовольняє вимогам державного стандарту України. Це дозволяє проводити подальші проекти розрахунки та побудови схем водопостачання під час реконструкції залізобетонної споруди під багатофункціональний комплекс.

2.2 Проектні технологічні схеми улаштування систем холодного та гарячого водопостачання

Прокладання окремих елементів трубопровідних систем холодного і гарячого водопостачання для умов технічного переоснащення внутрішньо будинкової системи під час реконструкції нежитлових будівель у багатофункціональні комплекси необхідно передбачати та проектувати з підвальних та/або технічних поверхів. Для наших умов виробництва робіт передбачаємо врізання до існуючих міських мереж холодного та гарячого водопостачання, які підводимо до будівлі через підвал (технічний поверх) де планується розташування всіх систем і вузлів водопостачання та водовідведення.

Прокладання всіх стояків під час реконструкції будівлі передбачаємо в шахтах, а всі розвідні трубопроводи у квартирах плануємо розташовувати у двох варіантах: відкрито та приховано. У цьому випадку їх прокладають по стінах санітарно-гігієнічних приміщень (ванні кімнати, душові), кухонних кімнат та інших аналогічних приміщень за потреби замовника. При цьому сталеві трубопроводи передбачаємо улаштовувати у підвальних та шахтних приміщеннях, а трубопроводи із поліетилену – у квартирах та інших функціональних приміщеннях комплексу.

Додатково за замовленням власників квартир та згідно до вимог ДБН В.2.2-24 у приміщення ванних кімнат, санвузлів, душових, кухонних блоків рекомендується облаштовувати датчики на рівні підлоги, які для виявлення які своєчасно сигналізують та попереджують виникнення аварійних ситуацій при витоках води та автоматично перекривають її подачу.

Відповідно до цих обґрунтувань виконуємо проектні креслення систем холодного та гарячого водопостачання під час реконструкції будівлі (рис. 2.1-2.6). Додатково у проекті кваліфікаційної роботи наведено вузлові схеми монтажу основних фасонних частин, трубопровідної арматури, лічильників тощо (рис. 2.7). Схема вузла монтажного проходу трубопроводів крізь перекриття та стінові панелі наведена на рисунку 2.8.

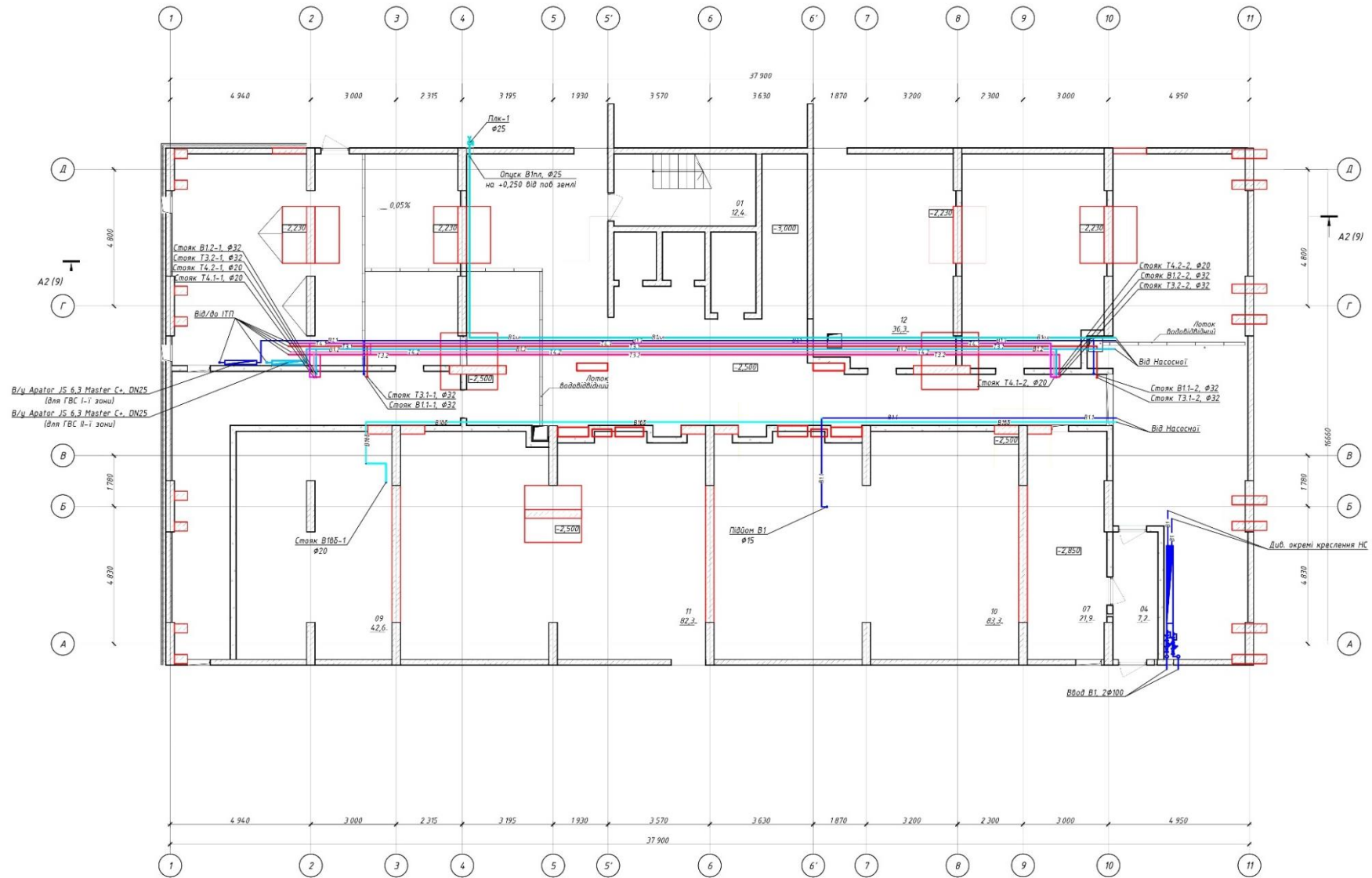


Рисунок 2.1 – План підвального приміщення та розташування мереж водопостачання

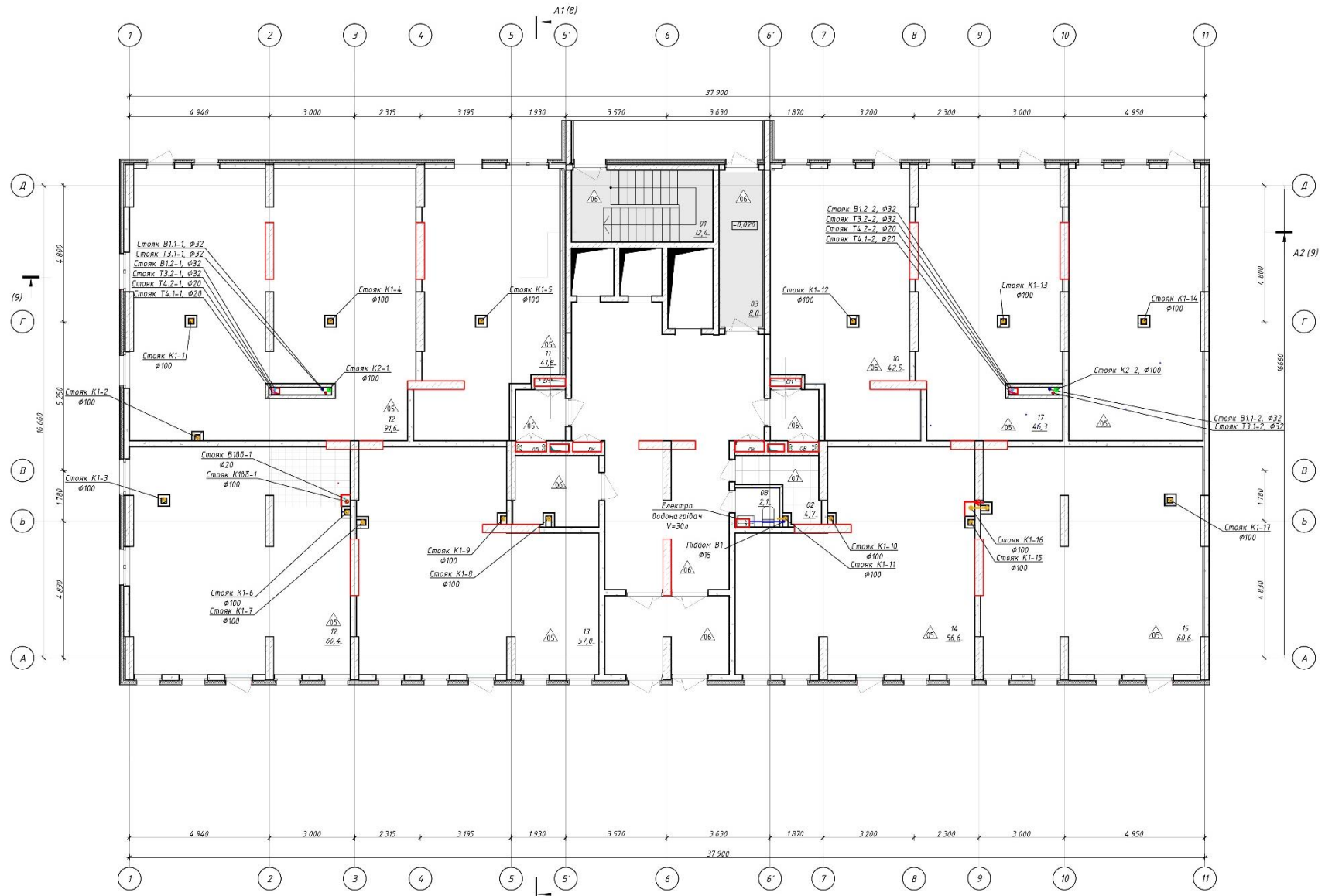


Рисунок 2.2 – План 1-го поверху під час реконструкції залізобетонної споруди під багатфункціональний комплекс

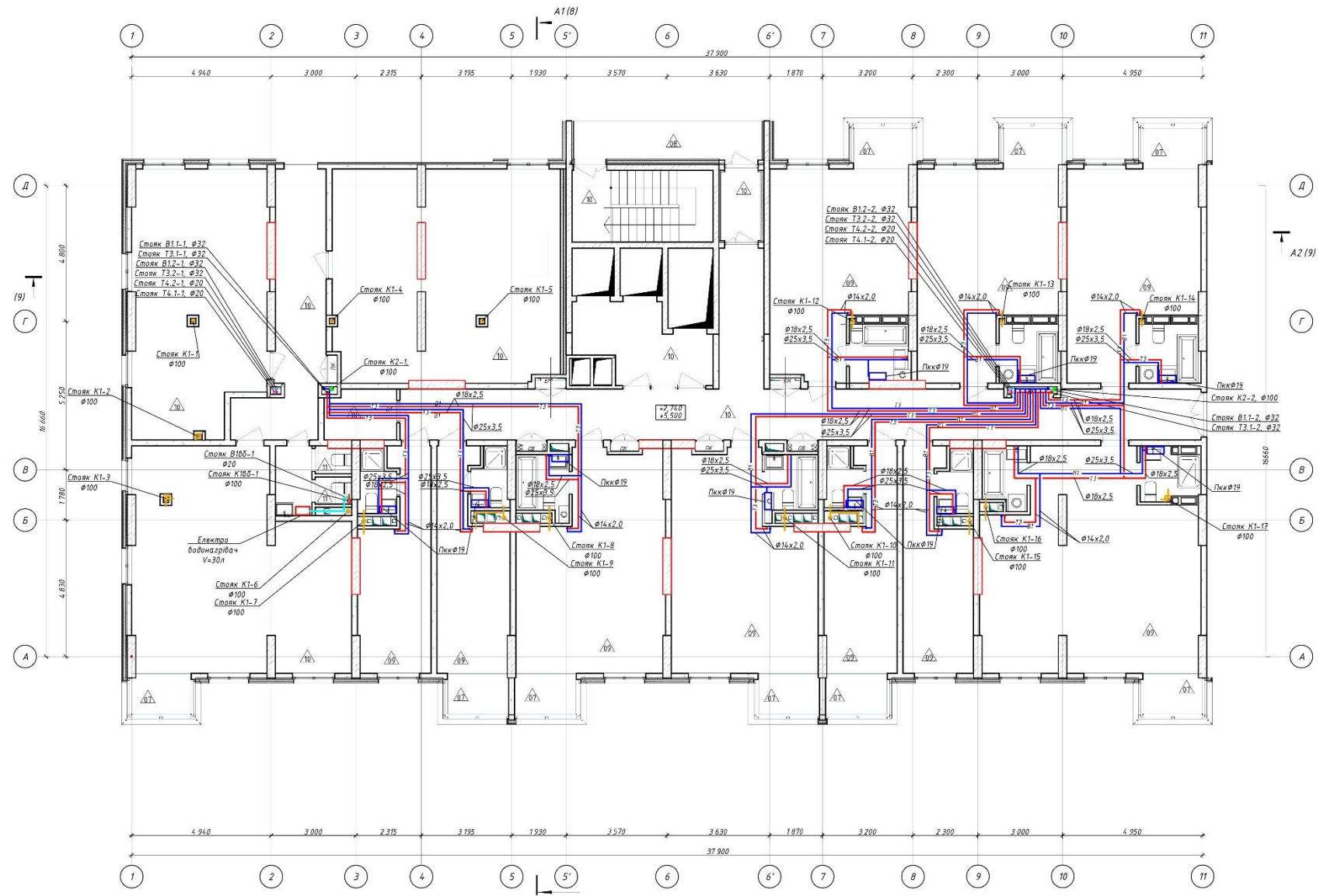


Рисунок 2.3 – План 2,3-го поверхів під час реконструкції залізобетонної споруди під багатофункціональний комплекс

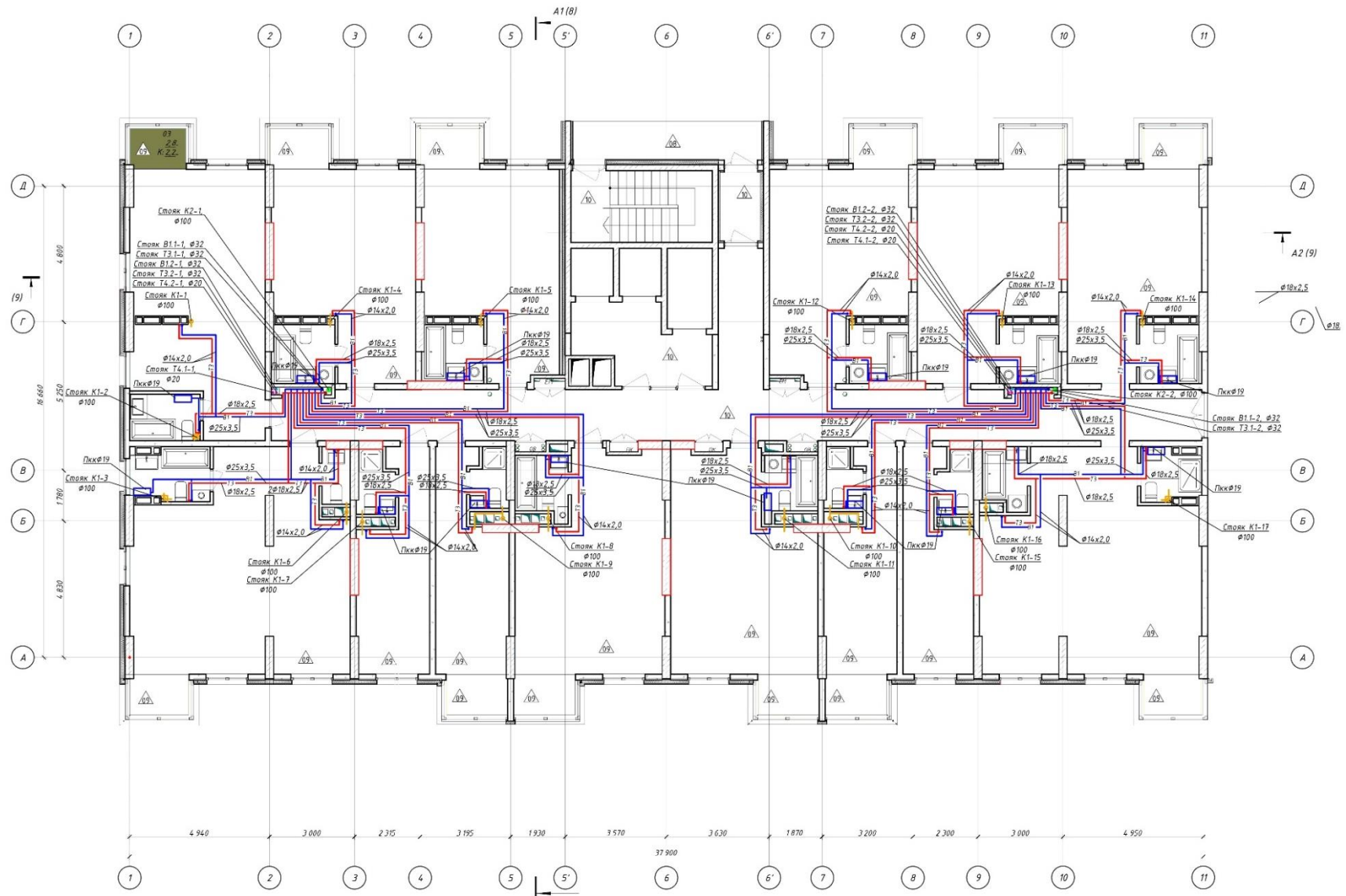


Рисунок 2.4 – План 4-го поверху під час реконструкції залізобетонної споруди під багатофункціональний комплекс

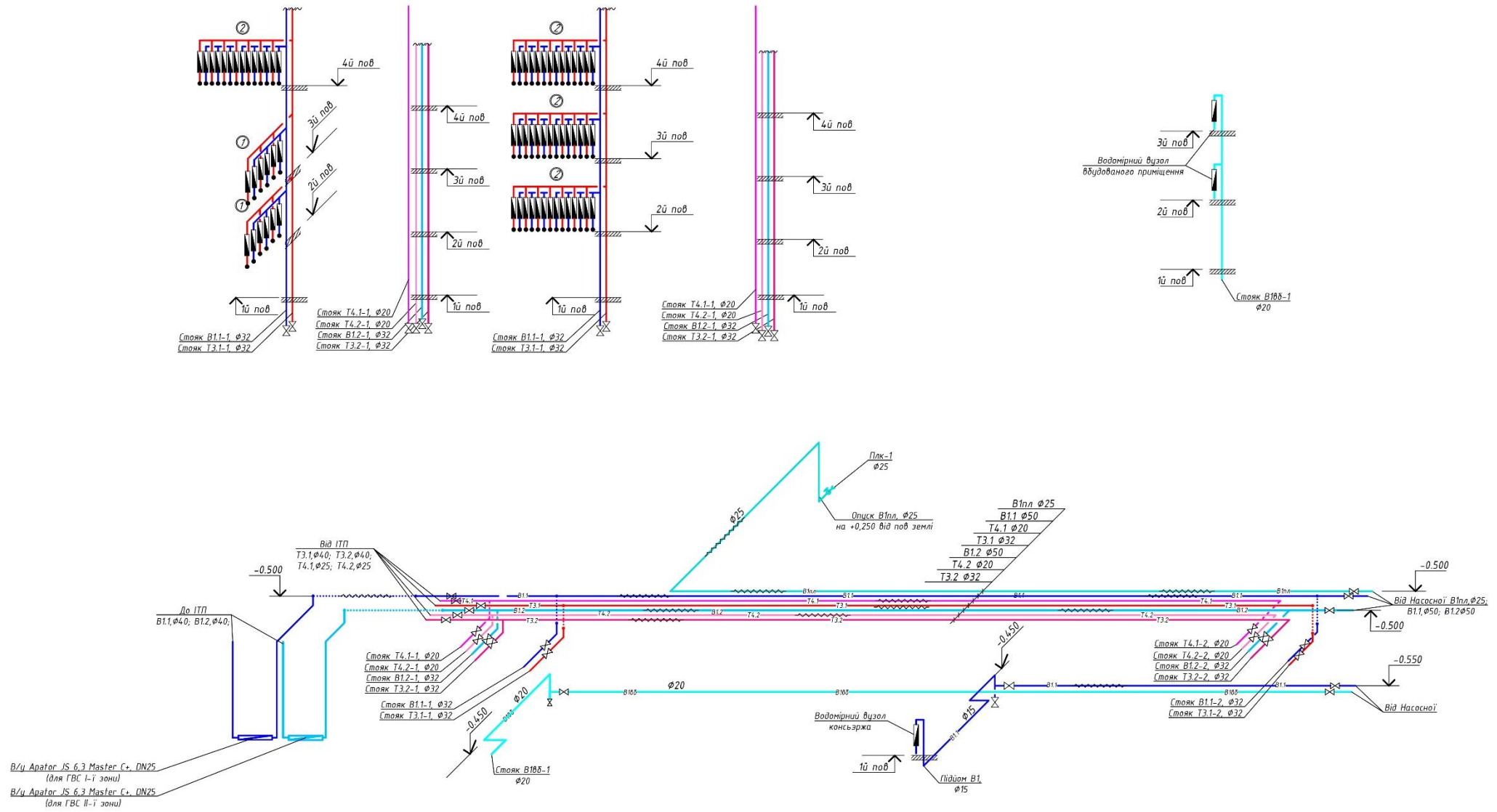


Рисунок 2.5 – Схема улаштування мереж водопостачання з підвалу по 4 поверх

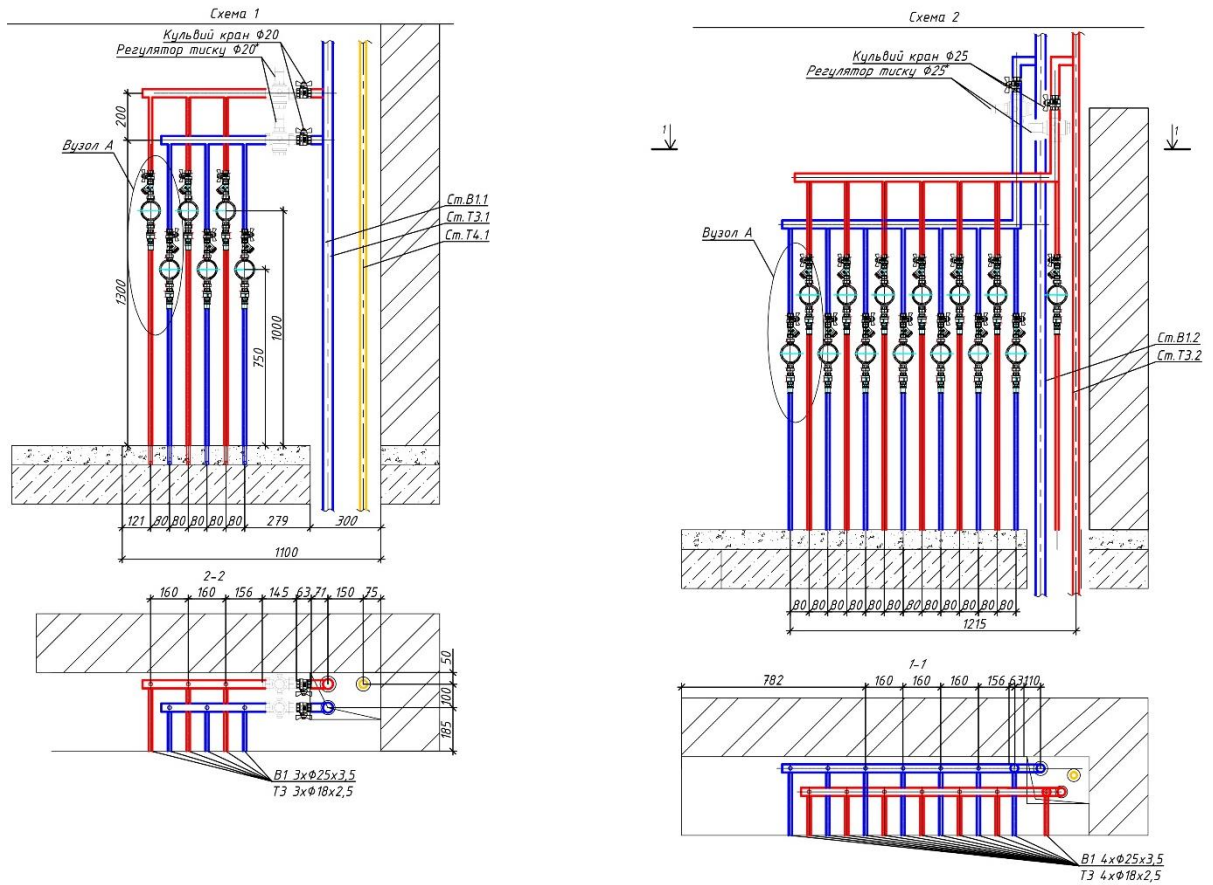


Рисунок 2.6 – Монтажні схеми улаштування лічильників холодного та гарячого водопостачання

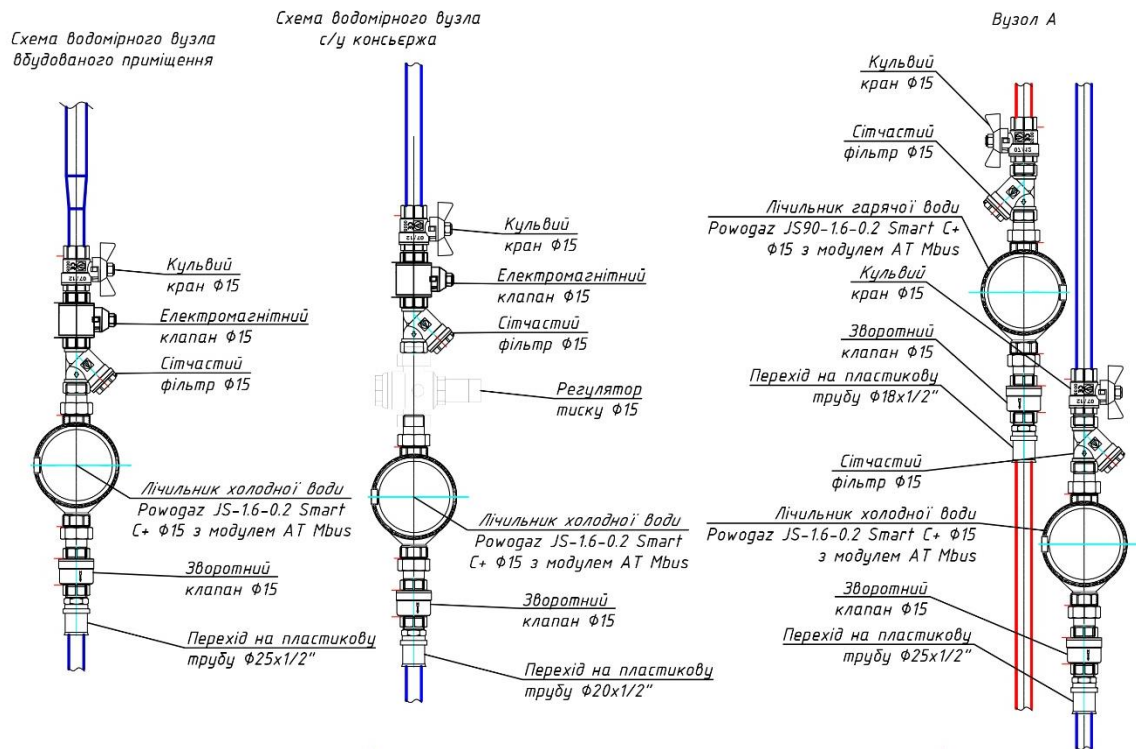


Рисунок 2.7 – Вузлова схема комплектації лічильників та трубопровідної арматури на різних ділянках системи

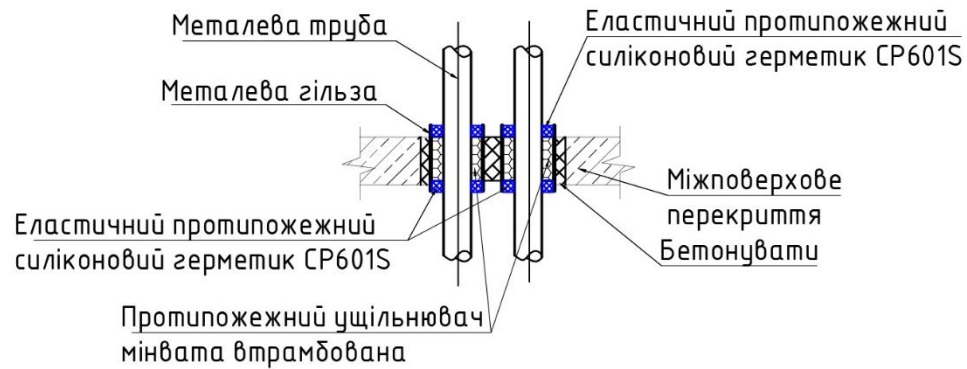


Рисунок 2.8 – Схема вузла монтажної проходки трубопроводів крізь перекриття та стінові панелі

2.3 Вибір матеріалів трубопроводів та монтажного обладнання, специфікація фасонних частин

Під час проектування систем холодного та гарячого водопостачання у нашому проекті заплановано застосування різноманітних матеріалів і діаметрів труб, фасонних виробів та деталей для їх монтажу. Вибір відповідного матеріалу труб для систем холодного і гарячого водопостачання проведений з урахуванням відповідних вимог та функціонального призначення приміщень після реконструкції залізобетонної нежитлової споруди та умов роботи трубопроводів, температури води, а також терміну служби трубопроводів та вимог до якості води.

На системах холодного та гарячого водопостачання ми запроєктованих використання як сталевих та і труб та фітингів із полімерних матеріалів (рис. 2.9). Перевагою їх застосування є достатня стійкість до всіх видів корозії (електрохімічна, хімічна, бактеріологічна), значно менша вага для транспортування та монтажу, гнучкість та знижені параметри гідравлічного опору потоку води.



а)



б)

Рисунок 2.9 – Загальний вигляд трубопроводів та фасонних частин до них (рисунок з мережі Internet): а) сталеві; б) поліетиленові

Згідно з ДБН В.2.2-24, на всіх вводах квартири та інші функціональні приміщення систем холодного та гарячого водопостачання для умов житлових та громадських будівель, які проектується, рекомендовано встановлювати зворотні клапани, які підвищують рівень надійності роботи систем, унеможливають перетікання води між системами холодного та гарячого водопостачання і навпаки.

Загальний перелік запроектованих труб та обладнання наведено у зведеній відомості (специфікації) у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Специфікація та кількісні показники трубопроводів, фасонних частин та трубопровідної арматури для систем холодного та гарячого водопостачання

№	Найменування	Одиниця виміру	Кількість
<i>Система холодного водопостачання</i>			
1	Труби сталеві Ø15 мм	м	15
2	Труби сталеві Ø20 мм	м	45
3	Труби сталеві Ø25 мм	м	40
4	Труби сталеві Ø32 мм	м	70
5	Труби сталеві Ø40 мм	м	15
6	Труби сталеві Ø50 мм	м	60
7	Труби поліетиленові Ø15 мм	м	100
8	Труби поліетиленові Ø20 мм	м	35
9	Труби поліетиленові Ø25 мм	м	395
10	Крани кульові Ø15 мм	шт.	115
11	Крани кульові Ø20 мм	шт.	38
12	Крани кульові Ø25 мм	шт.	4
13	Крани кульові Ø32 мм	шт.	4
14	Крани кульові Ø40 мм	шт.	2
15	Крани кульові Ø50 мм	шт.	2

№	Найменування	Одиниця виміру	Кількість
16	Гофра для пластикових труб Ø15 мм	м	100
17	Гофра для пластикових труб Ø20 мм	м	35
18	Гофра для пластикових труб Ø25	м	395
19	Фільтр сітчастий муфтовий Ø15 мм	шт.	37
20	Клапан зворотний муфтовий Ø15 мм	шт.	37
21	Регулятори тиску Ø15-25 мм	шт.	7
22	Квартирний пожежний кран-комплект	шт.	34
23	Ізоляція для трубопроводів Ø20-60 мм товщиною $\delta=9$ мм	м	275
24	Металеві конструкції для кріплення трубопроводів	кг	85
25	Лічильник холодної води Ø15 мм та з'єднувальні елементи	шт.	37
26	Модулі диспетчеризації	комплект	37
27	Поливний кран Ø25 мм	шт.	2
<i>Система гарячого водопостачання</i>			
28	Труби сталеві Ø20 мм	м	175
29	Труби сталеві Ø25 мм	м	6
30	Труби сталеві Ø32 мм	м	170
31	Труби сталеві Ø40 мм	м	15
32	Труби поліетиленові Ø15 мм	м	100
33	Труби поліетиленові Ø20 мм	м	415
34	Гофра для пластикових труб Ø15 мм	м	100
35	Гофра для пластикових труб Ø20 мм	м	415
36	Крани кульові Ø15 мм	шт.	115
37	Крани кульові Ø20 мм	шт.	7
38	Крани кульові Ø25 мм	шт.	6
39	Крани кульові Ø32 мм	шт.	4

№	Найменування	Одиниця виміру	Кількість
40	Крани кульові Ø40 мм	шт.	2
41	Фільтр сітчастий муфтовий Ø15 мм	шт.	34
42	Клапан зворотний муфтовий Ø15 мм	шт.	34
43	Регулятори тиску Ø15-25 мм	шт.	6
44	Ізоляція для трубопроводів Ø20-60 мм товщиною $\delta=9$ мм	м	170
45	Металеві конструкції для кріплення трубопроводів	кг	85
46	Лічильник гарячої води Ø15 мм та з'єднувальні елементи	шт.	34
47	Модулі диспетчеризації	комплект	34

3 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА РОБІТ З БУДІВНИЦТВА СИСТЕМ ХОЛОДНОГО ТА ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

3.1 Узагальнення обсягів робіт при будівництві систем холодного та гарячого водопостачання

Відповідно до виконаного технічного проекту улаштування систем холодного та гарячого водопостачання, який виконаний у попередньому розділі формуємо відомість обсягів будівельно-монтажних робіт (табл. 3.1)

Таблиця 3.1 – Зведена відомість обсягів будівельно-монтажних робіт

№ з/п	Найменування робіт	Одиниця виміру	Кількість
<i>Система холодного водопостачання</i>			
1	Укладання сталевих водопровідних труб для холодної води діаметром до 50 мм	м	245
2	Укладання трубопроводів з поліетиленових труб для холодної води діаметром до 50 мм	м	530
3	Установлення кранів кульових для холодної води діаметром до 50 мм	шт.	165
4	Установлення зворотних клапанів для холодної води діаметром до 50 мм	шт.	37
5	Установлення пожежних кранів (гідрантів)	шт.	34
6	Ізоляція трубопроводів холодного водопостачання діаметром 25 мм	м	245
<i>Система гарячого водопостачання</i>			
7	Укладання сталевих водопровідних труб для гарячої води діаметром до 50 мм	м	365
8	Укладання трубопроводів з	м	515

№	Найменування робіт	Одиниця	Кількість
	поліетиленових труб для гарячої води діаметром до 50 мм		
9	Установлення кранів кульових для гарячої води діаметром до 50 мм	шт.	134
10	Установлення зворотних клапанів для гарячої води діаметром до 50 мм	шт.	34
11	Установлення регуляторів тиску для гарячої води діаметром до 50 мм	шт.	6
12	Установлення лічильників на системи холодного та гарячого водопостачання	шт.	71
13	Ґрунтування та фарбування металевих труб	м ²	180

Таким чином узагальнення всієї специфікації труб, матеріалів та фасонних частин на улаштування систем водопостачання у зведеній відомості обсягів робіт засвідчує, що загальна потреба у трубопроводах різних діаметрів становить 1655 м; кульових кранів – 199 шт.; інших конструктивних елементів – 182 шт.

3.2 Калькуляція трудових витрат та фонду заробітної платні працівників

Після узагальнення всіх розрахунків щодо обсягів будівельно-монтажних робіт по кожній з технологічних операцій складаємо відомість калькуляції трудових витрат та фонду заробітної плати (табл. 3.2). під час розрахунків, склад ланки працівників та норму часу приймаємо відповідно до діючих нормативів і збірників ресурсних елементних кошторисних норм (РЕКН) згідно ДБН на конкретні види робіт.

Трудомісткість виконання робіт визначаємо за формулою

$$Q = \frac{V \cdot H_q}{V_{EHIP} \cdot 8,2}, \quad (3.1)$$

де V – розрахунковий обсяг монтажних робіт відповідно до проекту, м³; $H_{\text{ч}}$ – нормативна витрат часу на виконання одиниці об'єму технологічної операції (роботи); $V_{\text{ЕНП}}$ – одиниця об'єму роботи відповідно до збірника РЕКН ДБН; 8,2 – норматив тривалості робочої зміни у годинах.

Розрахунок загального фонду заробітної плати (ЗП) виконуємо у наступній послідовності. Спочатку розраховуємо умовно-постійні параметри заробітної плати, які залежать від рівня середньої, а також від середньої норми робочого часу. Розрахунок ЗП працівників виконуємо по усередненій вартості за формулою

$$C_y = \frac{Z_m}{H_{\text{р.ч.}}}, \quad (3.2)$$

де Z_m – середня заробітна плата за місяць одного працівника в еквіваленті повної зайнятості (для умов Київської області приймаємо 35160 грн.); $H_{\text{р.ч.}}$ – середня норма робочого часу в будівництві на одного працівника в годинах за робочий місяць (167,67 годин). Виходячи із заданих параметрів отримаємо: $C_y = 35160 / 167,67 = 209,7$ грн/год.

Фактичну усереднену вартість людино-години роботи, для технологічної операції яка виконується, визначаємо за формулою

$$C_{\text{фy}} = \frac{C_y \cdot K_m^{\phi}}{K_m^{\text{бyд}}}, \quad (3.3)$$

де K_m^{ϕ} – міжрозрядний коефіцієнт для середнього розряду роботи; $K_m^{\text{бyд}}$ – міжрозрядний коефіцієнт для середнього розряду виконання робіт в будівництві ($K_m^{\text{бyд}} = 3,8$).

Середній розряд проектного виду роботи визначаємо за формулою

$$P_{\text{сер}} = \frac{\sum P_i \cdot N_i}{\sum N}, \quad (3.4)$$

де P_i – розряд робітника; N_i – кількість працівників з даним розрядом; N – кількість робітників у технологічній ланці. Для наших проектних умов виробництва робіт всі задіяні працівники мають середній розряд – 4.

На наступному етапі встановлюємо фактичний розмір заробітної плати за формулою

$$З_{\text{п}} = C_{\text{фу}} \cdot Q \cdot t_{\text{зм}}, \quad (3.5)$$

де Q – трудомісткість на виконання технологічної операції, людино-днів; $t_{\text{зм}}$ – тривалість зміни (приймаємо – 8,2 години).

Отже, відповідно до проведених розрахунків встановлено, що загальна трудомісткість на виконання робіт з улаштування систем холодного та гарячого водопостачання під час реконструкції залізобетонної споруди під багатофункціональний комплекс становить 236,9 людино-днів для фактичних показників та 225,8 людино-днів – для планових. При цьому розрахунковий загальний фонд заробітної плати складає 343,1 тис. гривень, тобто один людино-день високопрофесійної роботи монтажників оцінюється у майже 1500 гривень.

Таблиця 3.2 – Калькуляція трудових витрат та фону заробітної плати при будівництві систем гарячого та холодного водопостачання

№ з/п	Найменування робіт	Одиниця виміру	Кількість	Параграф РЕКН	Склад ланки		Одиниця виміру	Норма часу	Трудо-місткість, люд.-год.	Вартість робіт (люд.-год.), грн.	Заробітна плата, грн.
					спеціальність, розряд	кількість працівників у ланці					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Укладання сталених водопровідних труб для холодної води діаметром до 50 мм	м	245	Е22-8-1	монтажники 3,4 розрядів	2	1000	409,8	100,4	209,7	21054,1
2	Укладання трубопроводів з поліетиленових труб для холодної води діаметром до 50 мм	м	530	Е22-11-1	монтажники 3,4 розрядів	2	1000	307,5	163,0	209,7	34175,9
3	Установлення кранів кульових для холодної води діаметром до 50 мм	шт.	165	Е22-35-1	монтажники 3,4 розрядів	2	1	1,43	236,0	209,7	49478,7
4	Установлення зворотних клапанів для холодної води діаметром до 50 мм	шт.	37	Е22-35-1	монтажники 3,4 розрядів	2	1	1,43	52,9	209,7	11095,2
5	Установлення пожежних кранів (гідрантів)	шт.	34	Е16-20-1	монтажники 3,4 розрядів	2	1	1,57	53,4	209,7	11193,8
6	Ізоляція трубопроводів холодного водопостачання діаметром 25 мм	м	245	Е26-1-1	монтажники 3,4 розрядів	2	1000	9,33	2,3	209,7	479,3
7	Укладання сталених водопровідних труб для гарячої води діаметром до 50 мм	м	365	Е22-8-1	монтажники 3,4 розрядів	2	1000	409,8	149,6	209,7	31366,3

№ з/п	Найменування робіт	Одиниця виміру	Кількість	Параграф РЕКН	Склад ланки		Одиниця виміру	Норма часу	Трудо-місткість, люд.-год.	Вартість робіт (люд.-год.), грн.	Заробітна плата, грн.
					спеціальність, розряд	кількість працівників у ланці					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	Укладання трубопроводів з поліетиленових труб для гарячої води діаметром до 50 мм	м	515	Е22-11-1	монтажники 3,4 розрядів	2	1000	307,5	158,4	209,7	33208,6
9	Установлення кранів кульових для гарячої води діаметром до 50 мм	шт.	134	Е22-35-1	монтажники 3,4 розрядів	2	1	1,43	191,6	209,7	40182,7
10	Установлення зворотних клапанів для гарячої води діаметром до 50 мм	шт.	34	Е22-35-1	монтажники 3,4 розрядів	2	1	1,43	48,6	209,7	10195,6
11	Установлення регуляторів тиску для гарячої води діаметром до 50 мм	шт.	6	Е19-5-1	монтажники 3,4 розрядів	2	1	5,91	35,5	209,7	7436,0
12	Установлення лічильників на системи холодного та гарячого водопостачання	шт.	71	М8-600-1	монтажники 3,4 розрядів	2	1	6,14	435,9	209,7	91416,6
13	Ґрунтування та фарбування металевих труб	м ²	180	Е13-26-3	монтажники 3,4 розрядів	2	100	4,82	8,7	209,7	1819,4
Всього									1636	-	343102

3.3 Календарне планування будівництва систем холодного та гарячого водопостачання

Основним технічним документом, який визначає всю послідовність технологічного виконання будівельно-монтажних робіт з улаштування систем холодного та гарячого водопостачання під час реконструкції залізобетонної споруди під багатофункціональний комплекс. Взаємозв'язок всіх технологічних операцій у часі з дотриманням проектних термінів будівництва – є лінійний календарний план. Він запроєктований у кваліфікаційній роботі згідно до встановленої форми (табл. 3.3) на основі проектних обсягів робіт, трудомісткості їх виконання, витрат часу на роботу по монтажу систем, а також прийнятих схем та технологічної послідовності виробництва робіт.

Загальна трудомісткість на виконання всього об'єму окремої технологічної операції визначаємо за формулами:

$$Q_{\text{люд.-зм.}} = V \cdot N_{\text{вр.}} \cdot n / (V_{\text{ДБН}} \cdot 8), \quad (3.6)$$

$$Q_{\text{маш.-зм.}} = V \cdot N_{\text{вр.}} / (V_{\text{ДБН}} \cdot 8), \quad (3.7)$$

де V – об'єм монтажних та інших видів робіт, які виконуються згідно проекту (одиниці виміру – м^2 , м^3 , шт., т.); $N_{\text{вр.}}$ – нормативна витрата часу для виконання одиниці певного об'єму проектних робіт згідно з розділом РЕКН ДБН; n – кількість працівників, що задіяні на виконанні даної технологічної операції; $V_{\text{ДБН}}$ – одиниці ця об'єму робіт згідно з РЕКН ДБН; 8 – тривалість робочої зміни, год.

Під час упорядкування календарного плану необхідно узгоджувати наступні питання (рис. 3.1).

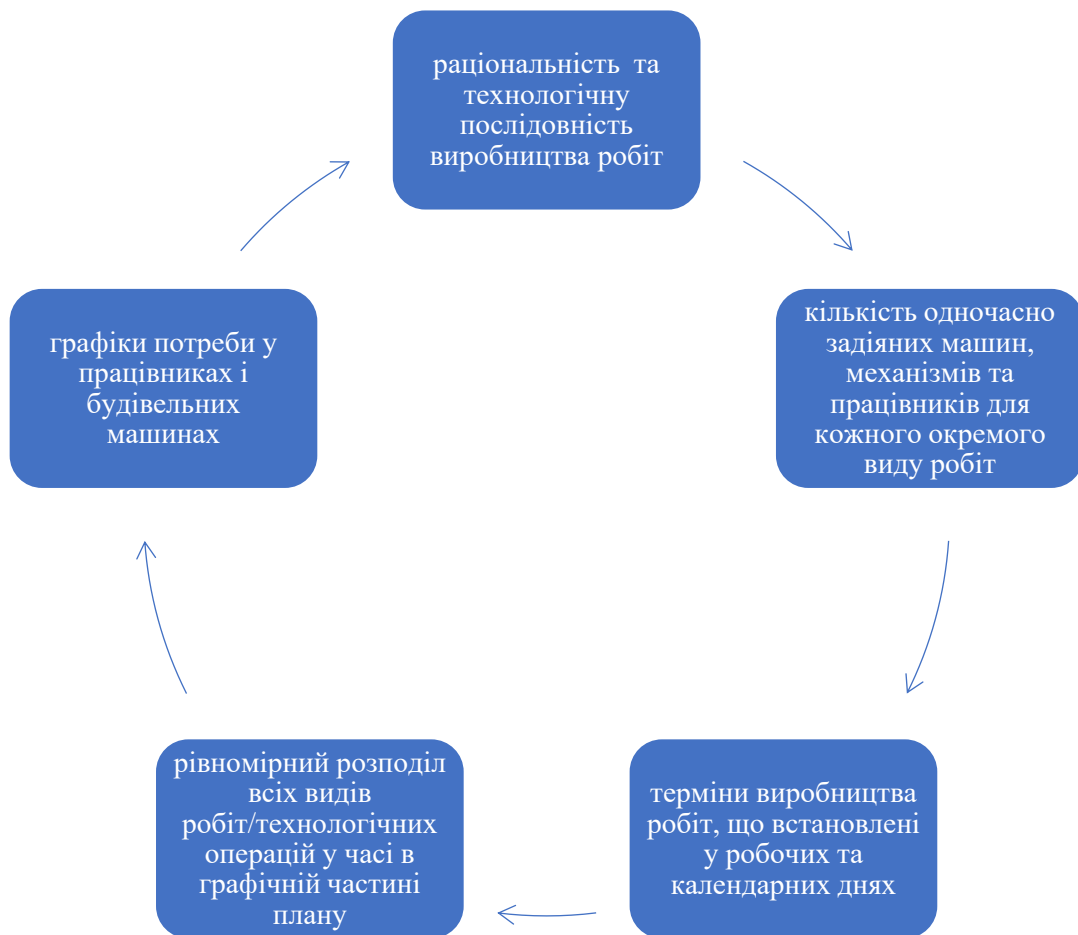


Рисунок 3.1 – Принципи упорядкування календарного плану

Для визначення тривалості всього виробничого процесу монтажних робіт по улаштуванню систем водопостачання у днях прийняту трудомісткість по виконанню всіх видів робіт розділяємо на кількість відповідних робочих змін на добу, а також на кількість робітників у технологічній ланці.

Тривалість всього виробничого процесу в календарних днях визначаємо шляхом послідовного множенням тривалості технологічного процесу в робочих днях на нормативний коефіцієнт 1,3, що враховує вихідні та святкові дні. Округлення виконуємо із точністю до цілого числа.

Після упорядкування частини календарного плану з розрахунковими даними по основних видах робіт визначаємо сумарні показники по всіх

ключових графах. Також розраховуємо числові показники для підготовчого періоду у розмірі 8%; неврахованих видів робіт у розмірі 3%; ліквідаційного періоду по завершенню будівництва – 5% відповідно.

Упорядкування графіку календарного плану виробництва робіт перевіряємо шляхом побудови під ним графіку потреби у працівниках (у нашому випадках – монтажниках), який повинен бути, по мірі можливості, рівномірним. Після упорядкування графічної частини на календарний план виносять його техніко-економічні показники (рис. 3.2).

Тривалість будівництва	<ul style="list-style-type: none"> • за нормою $T_n=72$ днів • за планом $T_{пл}=62$ дні
Скорочення строків будівництва	<ul style="list-style-type: none"> • $T_n - T_{пл} = 72 - 62 = 10$ днів
Загальні трудові витрати	<ul style="list-style-type: none"> • за нормою $Q = 236,9$ людино-днів • за планом $Q = 225,8$ людино-днів
Підвищення продуктивності праці	<ul style="list-style-type: none"> • $\Pi = (Q_n - Q_{пл}) / Q_n \cdot 100 \% = 4,7\%$
Виконання норми виробітку	<ul style="list-style-type: none"> • $V = Q_n / Q_{пл} \cdot 100 \% = 104,9\%$.
Питомі трудові витрати	<ul style="list-style-type: none"> • $q = Q_{пл} / F_{нт} = 6,1$ людино-дні / приміщення

Рисунок 3.2 – Техніко-економічні показники календарного плану

Таблиця 3.3 – Календарний план виробництва монтажних робіт по улаштуванню систем холодного та гарячого водопостачання

Назва робіт	Обсяг роботи		Робітники				Кількість змін в добу	Тривалість роботи		
	одиниця виміру	кількість	спеціальність, розряд	людей в добу	люд.-дн. по нормі	люд.-дн. прийнято		робочі	календарні	
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10
Підготовчий період		%	8	-	4	16,0	16,0	1	4	5
Укладання сталевих водопровідних труб для холодної води діаметром до 50 мм	1000	м	245	монтажники 3,4 розрядів	4	12,6	11,9	1	3	4
Укладання трубопроводів з поліетиленових труб для холодної води діаметром до 50 мм	1000	м	530	монтажники 3,4 розрядів	4	20,4	19,4	1	5	2
Установлення кранів кульових для холодної води діаметром до 50 мм	1	шт.	165	монтажники 3,4 розрядів	4	29,5	28,0	1	7	9
Установлення зворотних клапанів для холодної води діаметром до 50 мм	1	шт.	37	монтажники 3,4 розрядів	4	6,6	6,3	1	2	2
Установлення пожежних кранів (гідрантів)	1	шт.	34	монтажники 3,4 розрядів	4	6,7	6,3	1	2	2
Ізоляція трубопроводів холодного водопостачання діаметром 25 мм	1000	м	245	монтажники 3,4 розрядів	4	0,3	0,3	1	0	0
Укладання сталевих водопровідних труб для гарячої води діаметром до 50 мм	1000	м	365	монтажники 3,4 розрядів	4	18,7	17,8	1	4	2
Укладання трубопроводів з поліетиленових труб для гарячої води діаметром до 50 мм	1000	м	515	монтажники 3,4 розрядів	4	19,8	18,8	1	5	6
Установлення кранів кульових для гарячої води діаметром до 50 мм	1	шт.	134	монтажники 3,4 розрядів	4	24,0	22,8	1	6	2

Назва робіт	Обсяг роботи			Робітники			Кількість змін в добу	Тривалість роботи		
	одиниця виміру		кількість	спеціальність, розряд	людей в добу	люд.-дн. по нормі		люд.-дн. прийнято	робочі	календарні
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10
Установлення зворотних клапанів для гарячої води діаметром до 50 мм	1	шт.	34	монтажники 3,4 розрядів	4	6,1	5,8	1	1	2
Установлення регуляторів тиску для гарячої води діаметром до 50 мм	1	шт.	6	монтажники 3,4 розрядів	4	4,4	4,2	1	1	1
Установлення лічильників на системи холодного та гарячого водопостачання	1	шт.	71	монтажники 3,4 розрядів	4	54,5	51,8	1	13	17
Ґрунтування та фарбування металевих труб	100	м ²	180	монтажники 3,4 розрядів	4	1,1	1,0	1	0	2
Невраховані роботи		%	3	-	4	6	6	1	1	2
Ліквідаційні роботи		%	5	-	4	10	10	1	2	3
Всього						236,9	225,8		56	62

Таким чином ми отримали, що монтаж систем холодного та гарячого водопостачання під час реконструкції багатоповерхової залізобетонної споруди під багатофункціональний комплекс триватиме 62 дні; загальні трудові витрати за планом складуть 225,8 людино-днів при показнику питомої виробітки у 6,1 людино-днів на одне приміщення, що є прийнятним показником для роботи двох бригад у кількості 4 робітників.

3.4 Технологія виконання будівельно-монтажних робіт

При будівництві трубопроводів системи холодного та гарячого водопостачання із застосуванням поліетиленових та сталевих труб для забезпечення належного рівня якості будівельно-монтажних робіт на об'єкті необхідно виконати:

- перевірку кваліфікації та рівня професійності монтажників і зварників;
- вхідний контроль якості закупівельних матеріалів, труб, фасонних частин та інших монтажних елементів, виробів, деталей та трубопровідної арматури;
- технічний огляд всіх зварювальних пристроїв, як для сталевих так і поліетиленових труб, а також застосовуваного інструмента;
- систематичний операційний контроль за якістю та надійністю монтажу та режимів зварювання;
- постійний візуальний контроль якості зварних стиків та з'єднань, контроль геометричних параметрів змонтованої системи;
- механічні, гідравлічні та/або пневматичні випробування зварних та інших видів з'єднань трубопроводів і фасонних частин.

Вхідний контроль якості поставлених матеріалів (труб і фасонних частин) здійснюється безпосередньо будівельно-монтажною організацією та відповідними працівниками, які згідно встановленому порядку допущені до

виконання робіт із монтажу систем водопостачання з трубопроводів різних матеріалів. Такий вид вхідного контролю включає наступний перелік операцій:

- перевірка документації та цілісності пакування;
- перевірка всіх видів маркування трубопроводів і фасонних частин на відповідність до заявлених норм технічної документації;
- огляд зовнішньої і внутрішньої поверхонь трубопроводів і фасонних частин;
- вимірювання зовнішніх та внутрішніх діаметрів трубопроводів, а також товщини стінок.

Результати всіх виконаних вимірів повинні відповідати величинам, які зазначені у технічній документації на поставлені труби із сталевих та поліетиленових матеріалів та їх фасонних частин. Всі труби й фасонні частини від закордонних виробників повинні мати відповідні технічні свідоцтва щодо придатності їх до застосування в будівництвах систем холодного та гарячого водопостачання та/або сертифікати відповідності чинним національним стандартам України.

З'єднання сталевих трубопроводів здійснюється шляхом застосування класичного електродугового зварювання. З'єднання труб і фасонних виробів частин і поліетиленових матеріалів виконується нагрітим інструментом (паяльником) встик за технологічною документацією, яка затверджена у встановленому порядку. Перед зварюванням всі труби та їх фасонні частини групують за фактичним призначенням та значенням показника текучості розплаву (ПТР). Важливо, щоб різниця між значеннями ПТР елементів, які зварюються між собою, не перевищувати більше 20%. Не допускається зварювання труб і фасонних частин, які вироблені із різних полімерних матеріалів. Зварювання повинно проводитись за температури повітря у приміщенні у діапазоні від мінус 5°C до плюс 35°C. Місце зварювання необхідно попередньо захистити від впливу вологи, пилу, піску, механічних ушкоджень тощо.

Основний перелік інструменту та допоміжного обладнання для монтажу поліетиленових труб наступний:

- паяльна лампа;
- будівельні ножиці для розрізання заданих довжин труб;
- газовий ключ;
- засоби індивідуального захисту (рукавиці, окуляри, респіратори тощо)

В основному паяльні лампи застосовуються у комплекті з кількома насадками для різних діаметрів труб. Ножиці забезпечують можливість виконання рівномірного зрізу труб для їх якісного з'єднання з фасонними частинами (рис. 3.3).



Рисунок 3.3 – Технологічна схема з'єднання (пайка) поліетиленових трубопроводів для систем холодного та гарячого водопостачання: вимірювання; відрізання; нагрів; стикування; витримка до моменту з'єднання.

Після виконання технологічних операцій по з'єднання трубопроводів та монтажу всієї системи виконують її випробування гідравлічним та/або пневматичним методами. Попереднє гідравлічне випробування напірних трубопроводів виконують у наступній послідовності:

- систему заповнюють водою та витримують без тиску протягом двох годин;

- на системі створюють випробувальний надлишковий тиск та підтримувати його протягом не менше 0,5 годин;

- випробувальний тиск поступово знижують до розрахункового значення і проводять візуальний огляд трубопроводу на системі.

Витримка трубопроводу систем холодного та гарячого водопостачання під робочим тиском має проводитися не менше 0,5 год. Трубопровід на системах холодного та гарячого водопостачання вважається таким, що витримав попереднє гідравлічне випробування, якщо за результатами робіт не було виявлено місць пошкодження, розривів труб, деформації стиків і фасонних частин, а також повністю відсутні візуальні ознаки витоків води.

Остаточне гідравлічне випробування на герметичність змонтованої системи проводиться в наступній послідовності:

- на системі водопостачання створюється випробувальний тиск, який рівний розрахунковому робочому тиску, та протягом 2 год продовжується його підтримування, а за умови падінні тиску на 0,02 МПа – вода поступово підкачується;

- тиск у системі підвищується до рівня випробувального на термін не більше 10 хв та продовжує підтримуватись протягом двох годин.

Умовою приймання виконаних монтажних робіт є те, що трубопровід вважається таким, що витримав остаточне гідравлічне випробування, якщо фактичний витік води із системи під час виконання випробувальним тиском не перевищує проектних та нормативних значень.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ, ВИМОГИ ДО ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1 Основні заходи з охорони праці та безпеки у проекті виробництва робіт

Загальні вимоги техніки безпеки до виробничих процесів під час монтажу внутрішньо будинкових систем холодного та гарячого водопостачання викладені в багатьох нормативних документах та навчальні літературі [21-23].

Безпека виробничих процесів на об'єкті будівництва досягається комплексом організаційно-технічних заходів і засобів. До таких проектних рішень можна віднести наступні: прийняттям найбільш прогресивних та сучасних технологій виробництва робіт та монтажу водопроводів; оптимальні схеми вибору виробничого обладнання для зварювання (з'єднання) трубопроводів і фасонних частин та розміщення його з урахуванням всіх діючих норм і правил його безпечної експлуатації; вибором і забезпеченням виробничо-майданчикових площ, комплектацією і розміщенням всіх споруд і побутових приміщень з урахуванням вимог промислової санітарії, гігієни праці та техніки безпечної роботи; професійним підбором та високою підготовкою відповідних кадрів на підрядному підприємстві, яке виконує роботи з монтажу систем водопостачання; належною організацією всіх виробничо-технологічних процесів з урахуванням технічних можливостей наявного виду обладнання (устаткування); широким та обов'язковим застосуванням різних засобів колективного та індивідуального захисту всіх працівників від небезпечних факторів впливу; постійним наглядом і

контролем за нормами техніки безпеки та виконанням вимог діючих норм і правил.

Важливу роль у досягненні належного рівня охорони праці та безпеки виробництва робіт під час монтажу водопроводів варто відвести питанню пожежної безпеки, заміні у виробництві шкідливих і токсичних речовин (які можуть міститися у поліетиленових трубах та фасонних частинах) на менш небезпечні тощо.

При всьому сучасному різноманітті технологічних процесів і операцій на будівельному виробництві є спільні заходи й вимоги, виконання яких дозволяє створити більш безпечні та належні умови праці, а саме: мінімізація безпосереднього контакту робітників із шкідливими речовинами та негативними факторами; забезпечення герметизації технологічного устаткування та обладнання; застосування автоматизованої системи контролю за безпекою технологічних процесів; застосування сучасних засобів блокування та автоматичного відключення (аварійного вимкнення) технологічного обладнання для зварювання (з'єднання) деталей і трубопроводів; застосування раціональних режимів/ритмів роботи та відпочинку працівників; профілактика дії небезпечних і шкідливих виробничих факторів, таких як впливу шуму та вібрації шкідливих хімічних речовин, радіонуклідів, психофізіологічного впливу тощо; забезпечення електричної безпеки під час роботи з електрообладнанням та нагрівальними, зварювальними приладами.

Будь-яке будівництво здійснюється на основі проекту організації будівництва (ПОБ), а також згідно до проекту виконання робіт (ПВР). Під час проектування безпечних умов і методів праці особливе значення мають перевірочні розрахунки на міцність, стійкість та герметичність всіх елементів конструкцій змонтованої системи водопостачання.

Спираючись на проект організації будівництва підрядні будівельні організації розробляють наступну документацію:

- будівельний генеральний план майданчику; сіткові графіки та календарні плани будівництва;
- графіки та схеми переміщення устаткування та людських ресурсів при організації роботи;
- графіки поставки основних матеріалів, виробів і конструкцій на будівельний майданчик.

Варто відзначити, що питання охорони праці і техніки безпеки є ключовими у проектах організації та виробництва робіт. До першої групи питань пов'язаних з безпечними умовами праці належать: відповідність та наявність позначень і огороження небезпечних виробничих зон і технологічних ділянок; вибір та облаштування системи освітлення (сигналізації) на виробничому майданчику, технологічних проходів і робочих місць; організація санітарно-гігієнічного обслуговування та місць відпочинку й надання медичної допомоги працівникам.

До другої групи відносяться наступні: розробка інженерно-технічних та технологічних рішень щодо умов безпечного виконання основних будівельно-монтажних робіт; вибір оптимального комплексу устаткування та інвентарю; розробка та запровадження заходів з профілактики і недопущення електротравматизму; забезпечення пожежної та вибухової безпеки при виробництві робіт.

До третьої групи можна віднести: розробка та впровадження спеціальних заходів щодо забезпечення охорони праці та техніки безпеки при монтажних роботах, пов'язаних з особливостями кліматичних умов та мікроклімату приміщень на будівельному майданчику.

Склад і зміст основних положень з техніки безпеки та охорони праці в проекті виконання робіт має бути наступним. У календарному плані враховують обсяги і час виконання додаткових видів робіт, які обумовлені вимогами. До цих видів робіт відноситься тимчасове кріплення конструкцій під час монтажу, улаштування захисних та допоміжних елементів споруд (навіси, настили, огороження і таке інше). Одним з найважливіших питань

охорони праці є правильна організація та контроль за одночасно виконуваними видами монтажних технологічних операцій. Важливим при розробці будгєнплану є правильне визначення та виділення розмірів небезпечних зон. До таких можна віднести: зберігання паливно-мастильних матеріалів, ліній електропередачі, вибухових та/або шкідливих речовин, зон інтенсивного руху працівників та механізмів тощо.

У технологічних картах будівництва систем холодного та гарячого водопостачання необхідно передбачити заходи щодо попередження впливу на робочих небезпечних і шкідливих факторів безпеки під час виконання всіх видів будівельно-монтажних робіт.

4.2 Техніка безпеки під час виконання монтажних робіт по улаштуванню систем холодного та гарячого водопостачання

З метою забезпечення належного рівня техніки безпеки та питань охорони праці при монтажних роботах необхідно проводити систематичний огляд і контроль: механізмів та устаткування для зварювання (пайки) труб, а також ізоляції всіх елементів електричної проводки, роботи пристроїв (ножиці та ін.) для різання та механічної обробки кінців і торців труб. Результати виконаних перевірок повинні відповідати та узгоджуватись із паспортними даними на всі види устаткування й обладнання для монтажних робіт. Технічні огляди необхідно здійснювати не рідше одного разу на місяць, а його результати фіксувати та реєструвати у відповідних журналах. Значення всіх параметрів та оцінених режимів зварювання повинні відповідати діючим вимогам та технологічним нормам для кожного окремого виду матеріалу із полімерних композитів.

До проведення зварювально-монтажних робіт при будівництві трубопроводних систем водопостачання, які виконуються із полімерних

матеріалів, допускаються лише працівники, які пройшли теоретичне й практичне навчання за спеціалізованою програмою.

Поліетиленові труби в процесі їх постійного зберігання та монтажу, як правило, практично не виділяють у навколишнє середовище токсичних речовин, а тому не впливають на організм людини при безпосередньому контакті. Робота монтажників з таким видом трубопроводів та конструктивних елементів (фасонних частин, арматури тощо) не вимагає особливих заходів індивідуальної та колективної безпеки.

У випадку загоряння труб та пожежі на системі, їх допускається гасити будь-якими підручними засобами екстреного пожежогасіння. Під час пожежі на складських приміщеннях необхідно застосовувати протигази з фільтрами.

Гідравлічні та пневматичні випробування трубопроводів на змонтованих системах водопостачання слід виконувати після їхнього остаточного та надійного закріплення з улаштування відповідних упорів на кінцевих ділянках і поворотах. Під час виробництва монтажних робіт та випробуваннях на системі забороняється притуляти до них устаткування, обладнання, драбини, ходити по трубопроводах тощо.

Забороняється допускати до монтажних робіт осіб, які мають захворювання верхніх дихальних шляхів. У виробничих приміщеннях необхідно передбачати систематичний контроль за якісним станом атмосферного повітря, вмістом токсичних і вибухонебезпечних газів, речовин та ін. Всі робочі місця та ділянки механічної або теплової обробки, підготовки, зварювання або склеювання ПЕ трубопроводів і їх фасонних частин та деталей, повинні бути якісно освітлені належним чином та обладнані системою вентиляції повітря.

Робітники-монтажники повинні працювати у спеціальному захисному одязі та рукавицях. Необхідно, також, використовувати захисні окуляри. У випадку опіку необхідно негайно звернутися за медичною допомогою та промити місце травми розчином марганцевокислого калію, після чого – прикрити спеціальною бинтовою пов'язкою.

Для електронагрівального інструменту висуваються наступні вимоги:

- ручки електричних приладів, які працюють з нагрівом, повинні бути виконані з ізоляційного матеріалу, який не повинен нагріватися вище за допустиму температуру 400С;
- для нагрітого зварювального обладнання необхідно передбачити спеціальні підставки та футляри, які мають захисне покриття;
- переносний електроінструмент, який застосовується для роботи у приміщенні з підвищеною небезпечністю, а також поза приміщеннями - повинний бути розрахований на напругу, що не перевищує більше 36В;
- за умови роботи у приміщенні, де небезпека відсутня (мінімальна), допускається робоча напруга 127 та/або 220В; при цьому обов'язковим є застосуванням діелектричних рукавиць, гумового взуття та спеціальних килимків.

У місцях виробництва монтажних робіт на системах водопостачання з поліетиленових труб, а також поблизу місць та приміщень їх складування і зберігання, суворо забороняється розпалювати вогонь; виконувати будь-які види електричних та газозварювальних робіт; супутньо зберігати речовини, які можуть швидко загорітися.

Виконуючи всі заготівельні роботи ПЕ труб та фасонних частин, необхідно з урахуванням їх пружних властивостей та надійно закріплювати труби в процесі механічної обробки. Перед розігріванням ПЕ труб потрібно переконатись у відсутності будь-якої вологи на кінцях/торцях труб.

При монтажних роботах по з'єднанню трубопроводів не допускається нагрівати технологічні інструменти та інвентар вище температур, які передбачені технологією зварювання. Зварювальні інструменти і пристосування необхідно зберігати від потрапляння на них різних легко займистих речовин тощо.

На період виконання пневматичних або гідравлічних випробувань трубопроводів системи водопостачання повинна встановлюватись охоронна зона. Мінімальна відстань в будь-якому напрямку від трубопроводу, який

випробовується, до меж зони повинна становити декілька метрів. Межі зони необхідно позначити умовними знаками та прапорцями.

Перебування сторонніх осіб в охоронній зоні в умовах підвищення робочого тиску в системі трубопроводу при випробуванні на міцність та герметичність – забороняється. Компресор та насосно-силове обладнання, яке використовують для проведення цих випробувань, необхідно також розташовувати за охоронною зоною. При збільшенні тиску системі необхідно постійно виконувати спостереження за показниками манометрів та вимірювальної апаратури. У випадку підвищення тиску та виникнення аварійних ситуацій необхідно припинити дослідження та скинути повітря/води з системи. При виявленні будь-яких тріщин або інших пошкоджень, витікання повітря чи води на з'єднаннях фасонних частин, випробування слід негайно зупинити до усунення всіх несправностей і пошкоджень.

4.3 Загальні питання щодо охорони навколишнього середовища

Оцінка негативного впливу проекту виробництва монтажних робіт при улаштуванні систем холодного та гарячого водопостачання на різні компоненти довкілля та питання охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання природних ресурсів, забезпечення належного рівня екологічної безпеки – є невід'ємною частиною проекту та умовою стійкого економічного і соціального розвитку країни [24].

Основними принципами охорони навколишнього природного середовища (НПС) є наступні (рис. 4.1).

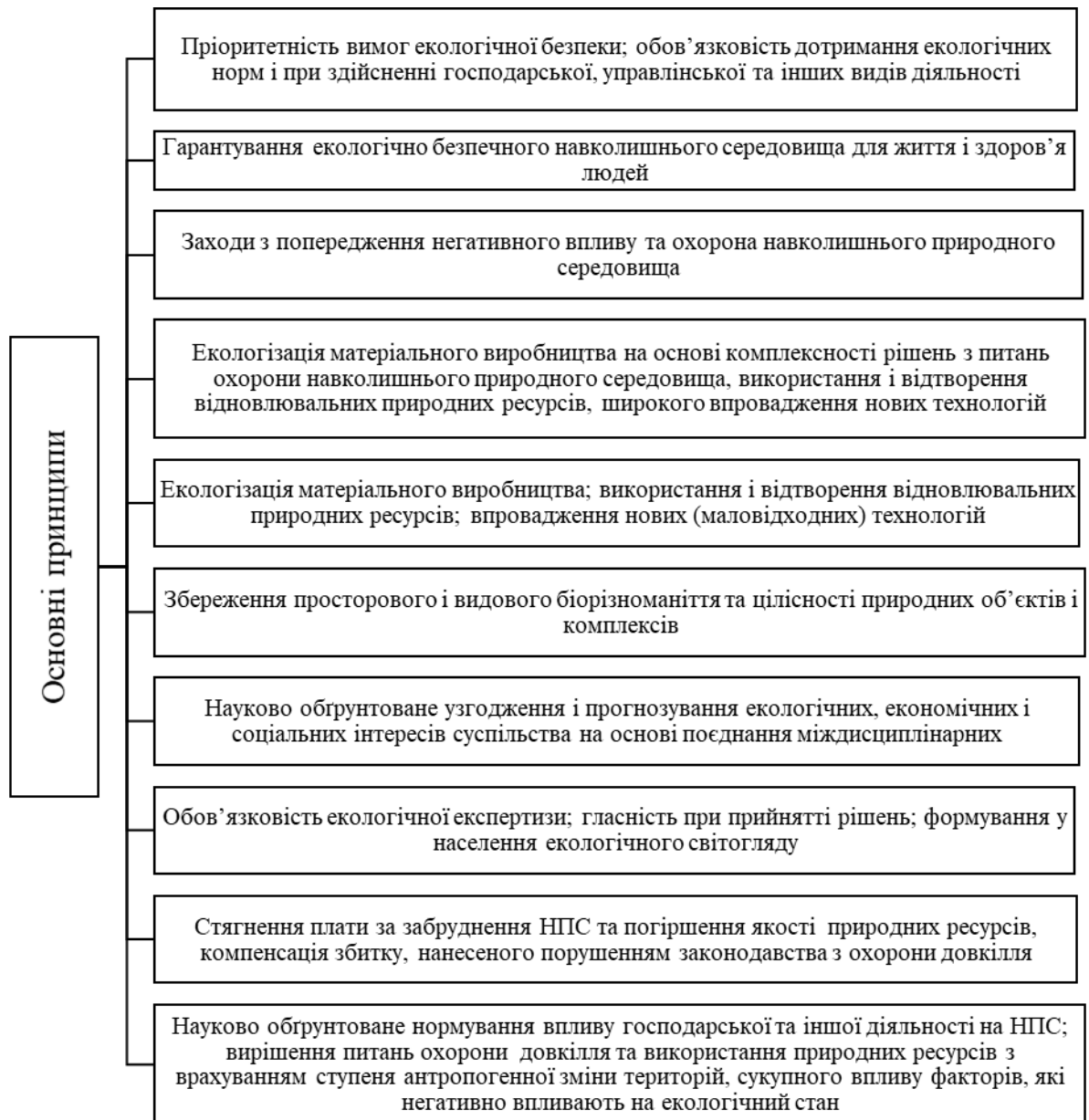


Рисунок 4.1 – Основні принцип дотримання належного рівня захисту навколишнього природного середовища

Відзначимо, що під час виконання зварювальних робіт (паяльні роботи по з'єднанню) поліетиленових труб та фасонних частин, вони не виділяють значної кількості шкідливих речовин у навколишнє середовище. Також, у процесі експлуатації систем холодного та гарячого водопостачання всередині житлової будівлі – негативного впливу на довкілля не відмічається.

Соціальний ефект від введення в експлуатацію нових житлових приміщень, які оснащені сучасними системами водопостачання та водовідведення буде позитивним.

5 РОЗРАХУНОК КОШТОРИСНОЇ ВАРТОСТІ ТА ОСНОВНІ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЄКТУ

Кошторисний розрахунок є важливим елементом виконання кваліфікаційної роботи. У проєктів з будівництва та монтажу системи холодного та гарячого водопостачання ми визначаємо загальний рівень необхідних капіталовкладень. Розрахунок кошторисної вартості будівництва виконуємо із застосуванням спеціалізованої програми – автоматизований випуск кошторисів (АВК).

Основними структурними елементами у поясненні до кошторисної документації є наступні. Необхідно вказати на підставі яких вихідних технічних документів, розрахунків та матеріалів були проведені й складені кошторисні розрахунки. Обов'язково зазначаємо рівень прийнятих накладних витрати і планові накопичення; розмір проєктних зворотних сум; резерв та можливі непередбачені проєктом виробництва робіт витрати. Розрахунок кошторисної вартості виконаний на підставі поточних ринкових цін на ресурси, деталі, обладнання, заробітну плату працівників, цін на паливно-мастильні та інші види матеріалів.

Основні елементи кошторисної документації, які наведені в кваліфікаційній роботі наступні (рис. 5.1). Всі перелічені види кошторисної документації наведені у відповідних Додатках до кваліфікаційної роботи.

За результатами проведених розрахунків отримали, що загальна кошторисна вартість будівництва систем холодного та гарячого водопостачання під час реконструкції багатоповерхової залізобетонної споруди під багатofункціональний комплекс складе 1875,006 тисяч гривень.

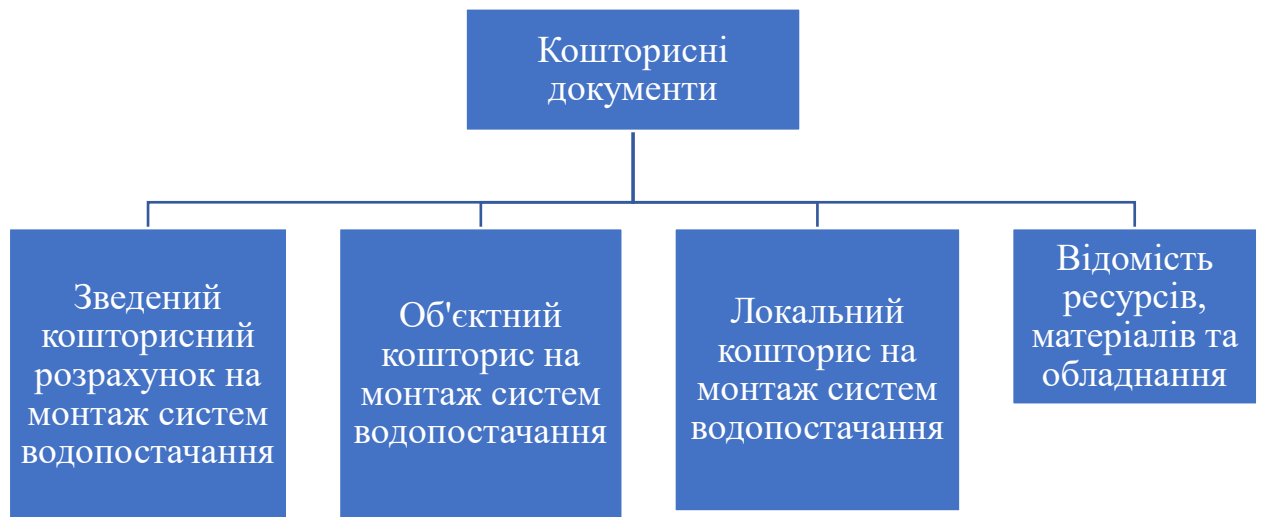


Рисунок 5.1 – Елементи кошторисної документація
(в рамках кваліфікаційної роботи)

До основних техніко-економічних показників кошторисного розрахунку варто віднести також ресурсне забезпечення процесу будівельних робіт, яке наведено у табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Техніко-економічні показники кошторисного розрахунку

Найменування	Одиниця виміру	Кількість
Загальна вартість за зведеним кошторисним розрахунком	тис. грн.	1875,006
Обсяг зворотних сум за зведеним кошторисним розрахунком	тис. грн.	5,075
Загальна вартість за об'єктним кошторисом	тис. грн.	1291,889
Загальна кошторисна заробітна плата	тис. грн.	343,159
Загальний обсяг витрат праці робітників-будівельників	люд.-год.	1379,24
Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-будівельниками	розряд	3,7
Загальний обсяг витрат праці робітників-	люд.-год.	56,8

Найменування	Одиниця виміру	Кількість
МОНТАЖНИКІВ		
Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-монтажниками	розряд	4,2
Загальні витрати праці робітників, які зайняті керуванням та обслуговуванням машин і механізмів	люд.-год.	59,1
Середній розряд працівників, які зайняті керуванням та обслуговуванням машин і механізмів	розряд	4,0
Загальні витрати праці робітників, заробітна плата яких враховується у складі загальновиробничих витрат	люд.-год.	141,3
Всього кошторисна трудомісткість	люд.-год.	1636,44
Середній розряд робіт	розряд	3,8

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі виконаний актуальний науково-практичний проект з обґрунтування будівництва системи гарячого та холодного водопостачання під час реконструкції залізобетонної споруди під багатофункціональний комплекс у м. Київ.

Відповідно до змісту та поставлених завдань було виконано:

- обґрунтування актуальності та необхідності впровадження таких проектів в умовах воєнного стану в Україні; проаналізовано сучасний стан забезпеченості системами господарсько-побутового водопостачання у населених містах країни;
- виконаний проект технічного обґрунтування будівництва системи холодного та гарячого водопостачання;
- визначено основні показники будівельного виробництва щодо питань організації та технології будівництва систем водопостачання;
- розглянуті питання та розроблені заходи з охорони праці, вимоги до техніки безпеки під час будівельно-монтажних робіт та охорона навколишнього середовища;
- виконано розрахунок кошторисної вартості та визначені основні техніко-економічні показники проекту.

Загальні техніко-економічні показники проекту за результатами кваліфікаційної роботи наступні:

- нормативний показник водоспоживання згідно ДБН В.2.5-64:2012 – 250 л/добу на одну людину;
- загальна довжина сталевих трубопроводів Ø15-50 мм – 610 м;
- загальна довжина поліетиленових трубопроводів Ø15-25 мм – 1045 м;
- крани кульові Ø15-50 мм – 299 шт.;

- зворотні клапани Ø15 мм – 71 шт.;
- квартирні пожежні кран-комплекти – 34 шт.;
- регулятори тиску води – 13 шт.;
- лічильники на системах холодного та гарячого водопостачання Ø15 мм – 71 шт.;
- загальна тривалість монтажних робіт – 62 дні;
- загальна трудомісткість монтажних робіт – 1636 людино-годин;
- питомі трудовитрати на одне приміщення/квартиру – 6,1 людино-днів;
- загальний фонд заробітної плати – 342102 грн. (210 грн./людино-година);
- загальна кошторисна вартість робіт – 1875006 грн.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Kitowski, I., Sujak, A., Drygaś, M., 2023. The water dimensions of Russian–Ukrainian Conflict. *Ecohydrology & Hydrobiology* 23(3), 335-345. <https://doi.org/10.1016/j.ecohyd.2023.05.001>
2. FAO Aquastat. Global Information System on Water and Agriculture. <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=en>
3. Khilchevskiy, V.K., 2021, Water Resources of Ukraine: Assessment based on the FAO Aquastat Database. 15th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment 1–5. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215k2005>
4. Water strategy of Ukraine for the period until 2050. Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1134-2022-%D1%80#n8>
5. Hrebin, V.V., Khilchevskiy, V.K., Stashuk, V.A., Chunarov, O.V., Yaroshevych, O.Ie., 2014, Water fund of Ukraine: Artificial body of water – reservoirs and ponds. Kyiv: Interpres, pp. 164. ISBN 978-96501-098-2 (in Ukrainian).
6. Kozhevnykov, A.A., Sudakov, A.K., Grinyak, A.A., 2008, Gravel filters using the effect of two-phase inverse transition of the aggregate state of the binder. *Rock cutting and metalworking tools – equipment and technology for its manufacture and use* 11, 84-88.
7. Snizhko, S., Shevchenko, O., Didovets, Y., 2021, Analysis of the impact of climate changes on water resources of ukraine (research summary). Edited by S.S. Sadogurska. Ecodia Center for Environmental Initiatives, 32 p. <https://ecoaction.org.ua/vodnist.html>
8. Kyiv School of Economics (KSE). <https://kse.ua/>

9. Gleick, P., Vyshnevskiy, V., Shevchuk, S., 2023, Rivers and Water Systems as Weapons and Casualties of the Russia-Ukraine War. *Earth's Future* 11, e2023EF003910. <https://doi.org/10.1029/2023ef003910>
10. Shevchuk, S.A., Vyshnevskiy, V.I., Bilous, O.P., 2022, The Use of Remote Sensing Data for Investigation of Environmental Consequences of Russia-Ukraine War. *Journal of Landscape Ecology* 15(3), 36–53. <https://doi.org/10.2478/jlecol-2022-0017>
11. Vyshnevskiy, V., Shevchuk, S., Komorin, V., Oleynik, Y. & Gleick, P., 2023, The destruction of the Kakhovka dam and its consequences. *Water International* 48:5, 631-647. <https://doi.org/10.1080/02508060.2023.2247679>
12. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2021 році. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Київ
13. Hrabynskiy, I., Prykhodko, I., Halanets, V. et al. (2022). The Impact of the Russian-Ukrainian War on the Development of the Primary Residential Real Estate Market in Ukraine: Results of a Cluster Analysis. *Econ. Aff.*, 67(04s): 837-849.
14. Napich, H., Zahrytsenko, A., Sudakov, A., Pavlychenko, A., Yurchenko, S., Sudakova, D., Chushkina, I. Prospects of alternative water supply for the population of Ukraine during wartime and post-war reconstruction. *International Journal of Environmental Studies* 81(2) (2023) in press. <https://doi.org/10.1080/00207233.2023.2296781>
15. Бабієнко В. В., Мокієнко А. В. Гігієна води та водопостачання населених місць: навчальний посібник. Одеса: Прес-кур'єр, 2021, 372 с. ISBN 978-617-7797-29-5.
16. ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація». <https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/10/DBN-V.2.5-64-2012-Vnutrishniy-vodoprovid-ta-kanali.pdf>
17. ДБН В.2.5-74:2013. «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди». https://polyplastic.ua/files/DSTU/dbn_v.2.5_74_2013.pdf

18. ДСТУ-Н Б В.2.5-40:2009 «Проектування та монтаж мереж водопостачання та каналізації з пластикових труб»
https://polyplastic.ua/upload/dstu-n_40-2009.pdf
19. ДБН Д.2.2-22-99 (Е 22) Водопровід – внутрішні мережі (РЕКН).
https://msmeta.com.ua/ua_open_norma_dbn_sbornik_sou.php?id=173&kat=8
20. ВБН А.3.1-33-2.4-01-99 Напірні трубопроводи зрошувальних систем і систем водопостачання. Організація і технологія будівництва. Держводгосп України, Київ, 1999
21. Організація і технологія будівельних робіт. Практикум: навч. посібник/ А. А. Білецький, С. В. Клімов, О. І. Ольховик, І. А. Рощик. – Рівне : НУВГП, 2019. – 93 с.
22. Жидецкий В.Ц. Джигирей В.С. Сторожук В.М. Практикум із охорони праці. Навч. посібник / За ред. к.т.н. доц. В.Ц.Жидецького. – Львів: Афіша, 2000. – 352 с.
23. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення»
https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3074220455066862610?doc_type=2
24. Склад і зміст матеріалів ОВНС при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. ДБН А 2.2-1-2003.

Додатки

Апробація результатів кваліфікаційної роботи
(тези доповідей матеріалів конференції)

Міністерство освіти і науки України

ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»

НТУ «Дніпровська політехніка»

**Рада молодих вчених Дніпропетровської області Рада
молодих вчених НТУ «Дніпровська політехніка»**

**Reutlingen University (Німеччина) Sankiri Karatekin University
(Турція) Vytautas Magnus University (Литва) Society of Petroleum
Engineers (США)**



**XI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ СТУДЕНТІВ, АСПРАНТІВ
ТА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ
«МОЛОДЬ: НАУКА ТА ІННОВАЦІЇ»
22-24 листопада 2023 р.**

Дніпро - 2023

УДК 696.1

Ворона М.В., Ворона О.В., здобувачі другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія

Керівник: Гапіч Г.В., к.т.н., доцент кафедри цивільної інженерії, технологій будівництва і захисту довкілля

(Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна)

ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ПІД ЧАС РЕКОНСТРУКЦІЇ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ СПОРУДИ ПІД БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ КОМПЛЕКС

Улаштування централізованих систем водопостачання та водовідведення є основною задоволення потреб у воді в містах і менших населених пунктах. Наявність таких систем визначає рівень забезпечення санітарно-гігієнічних норм та соціально-побутових потреб населення.

За даними [1] станом на 2021 р. основними споживачами води за різними видами економічної діяльності, які споживають близько 99,8% від всього обсягу забору водних ресурсів, були підприємства наступних секцій:

- секція Е (водопостачання; каналізація, поводження з відходами) – забрано близько 3676 млн. м³ води, що складає 45,5% від загального обсягу водозабору в Україні;
- секції D (постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря) – забрано 2352 млн. м³ води (26,6%);
- секції А (сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство) – 1504 млн. м³ води (17%);
- секції С (переробна промисловість) – 945 млн. м³ води (10,7%).

Серед основних потреб використання прісної води загальним об'ємом близько 5649 млн. м³ виділяються наступні [1]: питне водопостачання – 1482 млн. м³, технічне – 4167 млн. м³. Така ситуація засвідчує, що одним з ключових та першочергових питань для водогосподарського сектору економіки країни є забезпечення та функціонування систем водопостачання та водовідведення.

За узагальненими даними державного обліку водокористування у 2021 році у поверхневі води скинуто 4685 млн. м³ стічних вод. Серед них 11,6% (542 млн. м³) – забруднені; 30,5% (1430 млн. м³) – нормативно очищені; 57,9% (2713 млн. м³) – нормативно-чисті без очистки.

Внаслідок воєнних дій в Україні зруйновано велику кількість житлових будинків, приміщень та споруд різного функціонального призначення [2]. Таким чином, повоєнне відновлення та відбудова житлового фонду України невід'ємно буде пов'язано із забезпеченням населення системами водопостачання та водовідведення. Одним з варіантів вирішення даної проблеми може бути технічне переоснащення та реконструкція наявних залізобетонних споруд під об'єкти житлового фонду або багатофункціональні комплекси. Нами виконані попередні розрахунки та розглянуті варіанти реалізації такого проекту на прикладі чотириповерхової залізобетонної споруди розмірами в плані 38×17 м (рис. 1, 2).

Отже, за результатами попереднього техніко-економічного розрахунку визначено загальну потребу в обладнанні та матеріалах для реконструкції:

- 1) водопровід системи холодного водопостачання: сталеві труби Ø15-50 мм – 245 м; поліетиленові труби Ø15-25 мм – 530 м; крани кульові Ø15-50 мм – 165 шт.;
- 2) водопровід системи гарячого водопостачання: сталеві труби Ø15-50 мм – 370 м; поліетиленові труби Ø15-25 мм – 515 м; крани муфтові Ø15-50 мм – 135 шт.;
- 3) водовідведення (дошова та господарсько-побутова каналізація): поліпропіленові труби Ø50 мм – 25 м, 110 мм – 415 м.

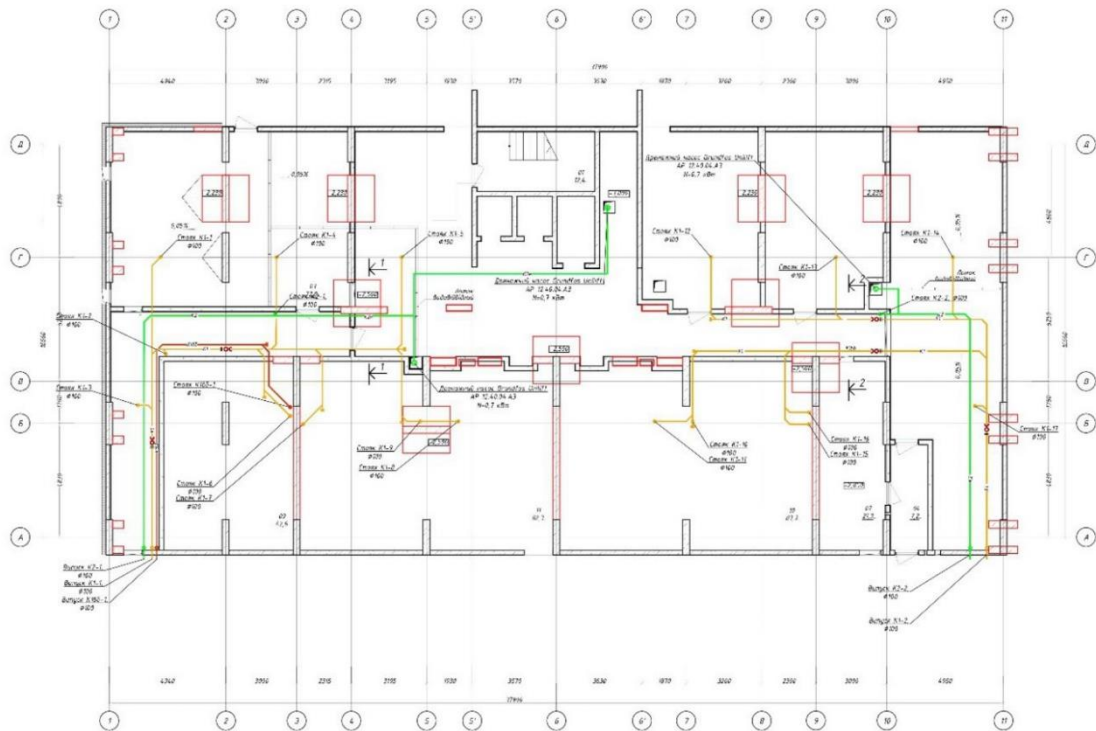


Рисунок 1 – Проектна схема системи водовідведення

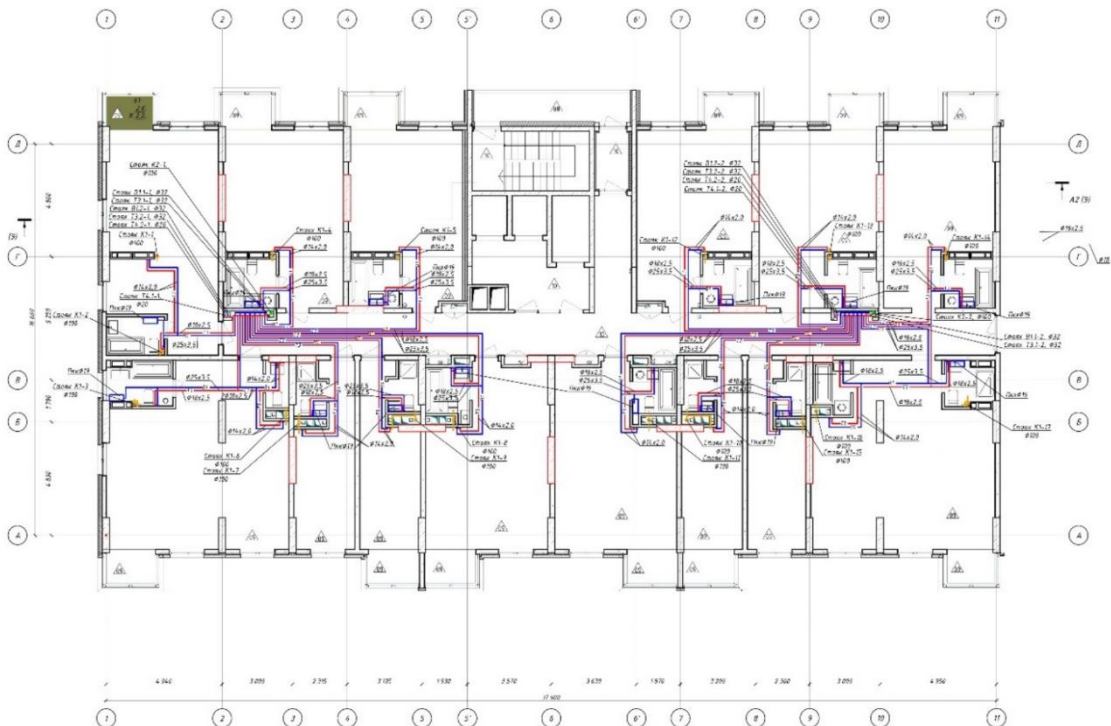


Рисунок 2 – Проектна схема систем холодного та гарячого водопостачання

Список використаних джерел:

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2021 році. *Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Київ*
2. Hrabynskiy, I., Prykhodko, I., Halanets, V. *et al.* (2022). The Impact of the Russian-Ukrainian War on the Development of the Primary Residential Real Estate Market in Ukraine: Results of a Cluster Analysis. *Econ. Aff.*, 67(04s): 837-849.

Додаток 2

12 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)

- 1 -

192_СД_ОС_2-1

.
.

Обґрунтування будівництва системи водопостачання під час реконструкції залізобетонної споруди під багатофункціональний комплекс у м. Київ

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ БУДІВНИЦТВА

Водопостачання під час реконструкції з/б будівлі під багатофункціональний комплекс - ЗК

Том 7

2023 р.

12 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)

- 3 -

192_СД_ОС_2-1

Форма № 5

ДДАЕУ

(назва організації, що затверджує)

Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок у сумі 1875,006 тис. грн.
В тому числі зворотних сум 5,075 тис. грн.

(посилання на документ про затвердження)

" " _____ 20__ р.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА №**Обґрунтування будівництва системи водопостачання під час реконструкції залізобетонної споруди під багатофункціональний комплекс у м. Київ**

Складений в поточних цінах станом на 11 грудня 2023 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
1	2-1	Глава 2. Об'єкти основного призначення Будівництво системи водопостачання під час реконструкції з/б споруди під багатофункціональний комплекс	1091,385	200,504	-	1291,889
		Разом по главі 2:	1091,385	200,504	-	1291,889
		Разом по главах 1-7:	1091,385	200,504	-	1291,889
2	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11	Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених проектом (робочим проектом)	33,833	-	-	33,833
		Разом по главі 8:	33,833	-	-	33,833
		Разом по главах 1-8:	1125,218	200,504	-	1325,722
3	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 26	Глава 9. Кошти на інші роботи та витрати Додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період (1,3Х0,9)%	13,165	-	-	13,165

12 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)		- 4 -	192_СД_ОС_2-1			
		Разом по главі 9:	13,165	-	-	13,165
		Разом по главах 1-9:	1138,383	200,504	-	1338,887
4	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 44	Глава 10. Утримання служби замовника Кошти на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	33,472	33,472
		Разом по главі 10:	-	-	33,472	33,472
5	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 49	Глава 12. Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд Вартість проектних робіт	-	-	47,584	47,584
6	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 50	Вартість експертизи проектної документації (K=1,1)	-	-	4,644	4,644
7	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 51	Кошти на здійснення авторського нагляду	-	-	-	-
		Разом по главі 12:	-	-	52,228	52,228
		Разом по главах 1-12:	1138,383	200,504	85,700	1424,587
		Кошторисний прибуток (П)	13,673	-	-	13,673
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)	-	-	3,154	3,154
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	96,763	17,043	7,285	121,091
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами	-	-	-	-
		Разом	1248,819	217,547	96,139	1562,505
		Разом крім ПДВ	1248,819	217,547	96,139	1562,505
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	Податок на додану вартість (ПДВ) (20 %)	-	-	312,501	312,501
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	1248,819	217,547	408,640	1875,006
		Зворотні суми у тому числі:	-	-	-	5,075
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.18.1	- від тимчасових будівель і споруд(15 %)	-	-	-	5,075

Керівник проектної організації _____

Головний інженер проекту
(Головний архітектор проекту) _____

Керівник відділу _____

12 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)
Обґрунтування будівництва системи водопостачання під час реконструкції залізобетонної споруди
під багатофункціональний комплекс у м. Київ

- 5 -

192_СД_ОС_2-1
Форма №4

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 2-1

на будівництво : Будівництво системи водопостачання під час реконструкції з/б споруди під багатофункціональний комплекс

Кошторисна вартість об'єкта 1291,889 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 1,636 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 343,159 тис.грн.
Вимірник одиничної вартості
Будівельні обсяги

Складений в поточних цінах станом на 11 грудня 2023 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість, тис. люд.-год.	Кошторисна заробітна плата, тис. грн.	Показники одиничної вартості
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Л. кошторис. 2-1-1	на Будівництво системи водопостачання бугутоповерхової будівлі	1091,385	200,504	1291,889	1,636	343,159	-
		Всього:	1091,385	200,504	1291,889	1,636	343,159	-

Головний інженер проекту
(Головний архітектор проекту)

[підпис, (ініціали, прізвище)]

Начальник відділу

[підпис, (ініціали, прізвище)]

Склав

[підпис, (ініціали, прізвище)]

Ворона М.В.

Перевірив

[підпис, (ініціали, прізвище)]

Гапіч Г.В.

12 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)

- 6 -

192_СД_ЛС1_2-1-1

**ВІДОМІСТЬ ТРУДОМІСТКОСТІ І ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ
до об'єктного кошторису № 2-1**

Номери локальних кошторисів	Найменування локальних кошторисів	Робітники-будівельники	Робітники-монтажники	Робітники, зайняті на керуванні та обслуговуванні машин	Роботи по перевезенню ґрунту і будівельного сміття	Пусконаладжувальний персонал	Разом прями витрати	Загально-виробничі витрати	Разом кошторисні витрати
		Трудовісткість, тис. люд.-год.							
		Заробітна плата, тис. грн.							
1	2	3/4	5/6	7/8	9/10	11/12	13/14	15/16	17/18
2-1-1	Будівництво системи водопостачання бугутоповерхової будівлі	1,379 274,432	0,057 11,998	0,059 11,860	- -	- -	1,495 298,290	0,141 44,869	1,636 343,159
	Разом :	1,379 274,432	0,057 11,998	0,059 11,860	- -	- -	1,495 298,290	0,141 44,869	1,636 343,159

Склав _____ Ворона М.В.

Перевірів _____ Гапич Г.В.

12 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)

- 7 -

192_СД_ЛС1_2-1-1

Форма № 1

Обґрунтування будівництва системи водопостачання під час реконструкції залізобетонної споруди під багатофункціональний комплекс у м. Київ

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1
на Будівництво системи водопостачання бугутоповерхової будівлі
Будівництво системи водопостачання під час реконструкції з/б споруди під багатофункціональний комплекс

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 1291,889 тис. грн.
 Кошторисна трудомісткість 1,636 тис.люд.-год.
 Кошторисна заробітна плата 343,159 тис. грн.
 Середній розряд робіт 3,8 розряд

Складений в поточних цінах станом на "11 грудня" 2023 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E22-8-1	Укладання сталевих водопровідних труб з гідравлічним випробуванням, діаметр труб 50 мм	1000м	0,245	<u>98783,79</u> 84202,45	<u>14011,73</u> 1700,96	24202	20630	<u>3433</u> 417	<u>404,8</u> 7,0657	<u>99,18</u> 1,73
2	E22-11-1	Укладання трубопроводів із поліетиленових труб діаметром 50 мм з гідравлічним випробуванням	1000м	0,53	<u>61630,78</u> 54781,49	<u>6805,27</u> 5912,13	32664	29034	<u>3607</u> 3133	<u>276,8</u> 30,7074	<u>146,7</u> 16,27
3	E22-35-1	Установлення кранів діаметром 50 мм	шт	165	<u>286,23</u> 265,88	<u>10,15</u> 5,34	47228	43870	<u>1675</u> 881	<u>1,41</u> 0,0266	<u>232,65</u> 4,39
4	E22-35-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 50 мм	шт	37	<u>286,23</u> 265,88	<u>10,15</u> 5,34	10591	9838	<u>376</u> 198	<u>1,41</u> 0,0266	<u>52,17</u> 0,98
5	E16-20-1	Установлення кранів пожежних діаметром 50 мм	шт	34	<u>1472,80</u> 299,92	<u>32,52</u> 19,47	50075	10197	<u>1106</u> 662	<u>1,48</u> 0,0937	<u>50,32</u> 3,19

12 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)

- 8 -

192 СД ЛС1 2-1-1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	E26-1-1	Ізоляція трубопроводів діаметром 25 мм конструкціями теплоізоляційними комплектними на основі циліндрів мінераловатних на синтетичному зв'язуючому, товщина ізоляційного шару 40 мм	10м	24,5	<u>2044,48</u> 1926,33	<u>81,23</u> 42,73	50090	47195	<u>1990</u> 1047	<u>9,12</u> 0,2128	<u>223,44</u> 5,21
7	E22-8-1	Укладання сталевих водопровідних труб для гарячого водопостачання з гідравлічним випробуванням, діаметр труб 50 мм	1000м	0,365	<u>98783,79</u> 84202,45	<u>14011,73</u> 1700,96	36056	30734	<u>5114</u> 621	<u>404,8</u> 7,0657	<u>147,75</u> 2,58
8	E22-11-1	Укладання трубопроводів із поліетиленових труб для гарячого водопостачання діаметром 50 мм з гідравлічним випробуванням	1000м	0,515	<u>61630,78</u> 54781,49	<u>6805,27</u> 5912,13	31740	28212	<u>3505</u> 3045	<u>276,8</u> 30,7074	<u>142,55</u> 15,81
9	E22-35-1	Установлення кранів на системі гарячого водопостачання діаметром 50 мм	шт	134	<u>286,23</u> 265,88	<u>10,15</u> 5,34	38355	35628	<u>1360</u> 716	<u>1,41</u> 0,0266	<u>188,94</u> 3,56
10	E22-35-1	Установлення клапанів зворотних для системи гарячого водопостачання діаметром 50 мм	шт	34	<u>286,23</u> 265,88	<u>10,15</u> 5,34	9732	9040	<u>345</u> 182	<u>1,41</u> 0,0266	<u>47,94</u> 0,9
11	E19-5-1	Установлення регуляторів тиску газу діаметром до 50 мм	шт	6	<u>1684,20</u> 1406,15	<u>153,48</u> 78,75	10105	8437	<u>921</u> 473	<u>6,76</u> 0,3922	<u>40,56</u> 2,35
12	M8-600-1	Лічильник однофазний, що установлюється на готовій основі	шт	71	<u>182,80</u> 168,98	<u>12,30</u> 6,32	12979	11998	<u>873</u> 449	<u>0,8</u> 0,0275	<u>56,8</u> 1,95
13	E13-26-3	Фарбування металевих погрунтованих поверхонь емаллю ЕП-51	100м2	1,8	<u>1707,82</u> 898,28	<u>41,06</u> 19,82	3074	1617	<u>74</u> 36	<u>3,91</u> 0,0992	<u>7,04</u> 0,18
14	C113-5	Труби сталеві зварні водогазопровідні з різьбою, чорні легкі неоцинковані, діаметр умовного проходу 40 мм, товщина стінки 3 мм	м	610	<u>234,19</u> -	- -	142856	-	- -	- -	- -
15	C113-1355	Труби поліетиленові для подачі холодної води PE 100 SDR-11(1,6МПа), зовнішній діаметр 40x3,7 мм	м	1045	<u>118,45</u> -	- -	123780	-	- -	- -	- -

12 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)

- 9 -

192 СД ВРЛС 2-1-1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16	C1630-672	Крани кульові прохідні сальникові муфтові для води, нафти та масла, 11ч38п, тиск 1 МПа [10 кгс/см ²], діаметр 40 мм	шт	299	<u>577,92</u>	-	172798	-	-	-	-
17	2415-1385	Фільтри для води тип ОВК-П, діаметр умовного проходу 40 мм	шт	71	<u>868,57</u>	-	61668	-	-	-	-
18	C113-2301	Клапан зворотній Саpгісоp діам. 50 мм	шт	71	<u>618,39</u>	-	43906	-	-	-	-
19	C130-592	Регулятори тиску РДСГ1-0,5	шт	13	<u>228,53</u>	-	2971	-	-	-	-
20	1704-30015	Лічильник гарячої води крильчастий УВКГ-32	шт	71	<u>2717,30</u>	-	192928	-	-	-	-
Разом прями витрати по кошторису							1097798	286430	<u>24379</u>		<u>1436,04</u>
Разом устаткування, грн.							192928		11860		59,1
Транспортні та заготівельно-складські витрати, грн.							7576				
Всього устаткування, грн.							200504				
Разом будівельні роботи, грн.							904870				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							594061				
всього заробітна плата, грн.							298290				
Загальновиробничі витрати, грн.							186515				
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.							141,3				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							44869				
Всього будівельні роботи, грн.							1091385				

Всього по кошторису							1291889				
Кошторисна трудоємність, люд.год.							1636				
Кошторисна заробітна плата, грн.							343159				

Склав _____ Ворона М.В.
 [посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив _____ Гапич Г.В.
 [посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Відомість ресурсів до локального кошторису № 2-1-1
на Будівництво системи водопостачання бугутоповерхової будівлі

№ п/п	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю, грн.	у тому числі:		
						відпускна ціна, грн.	транспортна складова, грн.	Заготівельно-складські витрати, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Витрати труда								
1	1	Витрати труда робітників-будівельників	люд.-год.	1379,24	198,97			
2		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-будівельниками	розряд	3,7				
3	27	Витрати труда робітників-монтажників	люд.-год.	56,8	211,23			
4		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-монтажниками	розряд	4,2				
5		Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люд.-год.	59,1	200,55			
6		Середній розряд ланки робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	розряд	4,0				
7		Витрати труда робітників, заробітна плата яких враховується в складі:						
7.1		загально-виробничих витрат	люд.-год.	141,3	317,54			
		Разом кошторисна трудомісткість	люд.-год.	1636,44				
		Середній розряд робіт	розряд	3,8				
II. Будівельні машини і механізми								
8	СН201-11	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 3 т	маш-год	0,71	433,22			
9	СН201-12	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	15,6304	507,66			
10	СН202-128	Крани баштові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	0,68	356,61			
11	СН202-1102	Крани на автомобільному ході при роботі на монтажі технологічного устаткування, вантажопідйомність 10 т	маш-год	0,71	797,11			
12	СН202-1141	Крани на автомобільному ході, вантажопідйомність 10 т	маш-год	0,1881	793,85			

12 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)		- 11 -		192_СД_ВРЛС_2-1-1				
13	СН203-101	Автовантажувачі, вантажопідйомність 5 т	маш-год	0,036	614,18			
14	СН204-201	Агрегати зварювальні пересувні з бензиновим двигуном, з номінальним зварювальним струмом 250-400 А	маш-год	12,2	377,70			
15	СН204-502	Установка для зварювання ручного дугового [постійного струму]	маш-год	5,94	11,45			
16	СН204-1400	Електричні печі для сушіння зварювальних матеріалів з регулюванням температури у межах 80-500 град.С	маш-год	1,1712	13,25			
17	СН205-401	Компресори пересувні з електродвигуном, тиск 600 кПа [6 ат], подача 0,5 м3/хв	маш-год	2,016	10,25			
18	СН207-136	Бульдозери при роботі на водогосподарському будівництві, потужність 118 кВт [160 к.с.]	маш-год	0,7808	1420,60			
19	СН215-2500	Плетевози тракторні з трактором, вантажопідйомність 30 т	маш-год	1,464	1894,97			
20	СН225-5913	Апарати для стикового зварювання поліетиленових труб діаметром до 315 мм, потужність 3,7 кВт	маш-год	29,26	223,80			
21	СН234-201	Агрегати фарбувальні з пневматичним розпилюванням для фарбування фасадів будівель, продуктивність 500 м3/год	маш-год	2,016	6,38			
III. Будівельні машини, враховані в складі загальновиробничих витрат								
22	СН203-405	Лебідки електричні, тягове зусилля до 49,05 кН [5 т]	маш-год	0,036				
23	СН270-106	Апарат для газового зварювання і різання	маш-год	0,48				
IV. Будівельні матеріали, вироби і конструкції								
24	С111-115	Гвинти з напівкруглою головкою, довжина 50 мм	т	0,00213	10492,18	10217,17	69,28	205,73
25	С111-324	Кисень технічний газоподібний	м3	0,3	2,35	1,16	1,14	0,05
26	С111-849	Пластина гумова рулонна вулканізована	кг	18,5	50,73	49,66	0,08	0,99
27	С111-1483	Шурупи з напівкруглою головкою, діаметр стрижня 6 мм, довжина 40 мм	т	0,00136	11728,77	11429,51	69,28	229,98
28	С111-1504	Електроди, діаметр 2 мм, марка Э42	т	0,00126	24460,52	23910,38	70,52	479,62
29	С111-1529	Електроди, діаметр 6 мм, марка Э42	т	0,0122	11943,58	11638,87	70,52	234,19
30	С111-1762	Толь з крупнозернистою посипкою гідроізоляційна, марка ТГ-350	м2	0,1672	7,95	7,72	0,07	0,16
31	С111-1800	Сталь листовая оцинкована, товщина 0,8 мм	кг	19,6	19,85	19,65	0,05	0,15
32	С112-25	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, III сорт	м3	0,1098	1647,42	1569,58	45,54	32,30
33	+С113-5	Труби сталеві зварні водогазопровідні з різьбою, чорні легкі нецинковані, діаметр умовного проходу 40 мм, товщина стінки 3 мм	м	610	234,19	232,27	0,18	1,74
34	+С113-1355	Труби поліетиленові для подачі холодної води PE 100 SDR-11(1,6МПа), зовнішній діаметр 40х3,7 мм	м	1045	118,45	116,07	0,06	2,32
35	+С113-2301	Клапан зворотній Саpгісоп діам. 50 мм	шт	71	618,39	606,25	0,01	12,13

12 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)		- 12 -		192_СД_ССР				
36	C130-39	Болти з гайками та шайбами, діаметр 12 мм	т	0,00732	10934,87	10643,92	76,54	214,41
37	C130-40	Болти з гайками та шайбами, діаметр 16 мм	т	0,296	9584,78	9320,30	76,54	187,94
38	+C130-592	Регулятори тиску РДСГ1-0,5	шт	13	228,53	224,02	0,03	4,48
39	C130-965	Фланці плоскі приварні із сталі ВСтЗсп2, ВСтЗсп3, тиск 1,0 МПа [10 кгс/см ²], діаметр 40 мм	шт	12	52,31	51,16	0,12	1,03
40	C142-10-2	Вода	м3	7,665	8,55	8,55	-	-
41	C1113-122	Потверджувач N1	т	0,00036	58841,41	57571,55	116,11	1153,75
42	C1113-160	Розчинник, марка N648	т	0,018	18116,69	17645,35	116,11	355,23
43	C1113-207	Емаль ЭП-51 сіра	т	0,045	23020,80	22453,30	116,11	451,39
44	C1517-287	Листи алюмінієві, марка АД1Н, товщина 1 мм	кг	8,575	60,11	58,88	0,05	1,18
45	C1541-67-1	Прокладки з пароніту, марка ПМБ, товщина 2 мм, діаметр 50 мм	1000шт	0,012	624,22	605,15	6,83	12,24
46	C1545-4	Бірка маркувальна	100шт	2,8968	25,46	24,94	0,02	0,50
47	C1545-159	Очіс льяний	т	0,00034	7963,14	7727,73	79,27	156,14
48	C1545-262	Трубка ПХВ, діаметр 4-6 мм	кг	0,71	16,76	16,35	0,08	0,33
49	C1546-66	Пропан-бутан технічний	м3	0,06	10,63	8,71	1,71	0,21
50	+C1630-23	Вентилі пожежні 50-10 для води, тиск 1 МПа [10 кгс/см ²], діаметр 50 мм	шт	34	746,93	731,88	0,40	14,65
51	C1630-63	Головки для пожежних рукавів з'єднувальні напірні рукавні, тиск 1,2 МПа [12 кгс/см ²], діаметр 50 мм	шт	102	9,76	9,54	0,03	0,19
52	C1630-91	Стволи пожежні ручні, марка РС, діаметр 50 мм	шт	34	30,30	29,63	0,08	0,59
53	C1630-116	Рукава пожежні льяні сухого прядення нормальні, діаметр 51 мм	м	340	33,33	32,67	0,01	0,65
54	+C1630-672	Крани кульові прохідні сальникові муфтові для води, нафти та масла, 11ч38п, тиск 1 МПа [10 кгс/см ²], діаметр 40 мм	шт	299	577,92	566,32	0,27	11,33
55	+2415-1385	Фільтри для води тип ОВК-П, діаметр умовного проходу 40 мм	шт	71	868,57	849,97	1,57	17,03
Енергоносії машин, врахованих в складі загальнопромислових витрат								
56	C1999-9001	Електроенергія	кВт-год	0,0403	0,956	0,956		
57	C1999-9005	Мастильні матеріали	кг	0,0004	13,00	13,00		
V. Устаткування								
58	+1704-30015	Лічильник гарячої води крильчастий УВКГ-32	шт	71	2824,01	2717,30	81,52	25,19

Символ '+' визначає, що параметри, які впливають на кошторисну ціну ресурсу, змінені користувачем.
Поточні ціни матеріальних ресурсів прийняті станом на 11 грудня 2023 р.

Склав _____ Ворона М.В.
[посада, підпис, (ініціали, прізвище)]

Перевірив _____ Гапич Г.В.
[посада, підпис, (ініціали, прізвище)]