

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Інженерних систем та екології

(факультет)

Теплотехніки

(назва випускової кафедри)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

на тему:

Реконструкція твердопаливної котельні адміністративно-побутового  
комплексу по вул.Медовій,5 в м.Києві

Пашенко Роман Олександрович

(прізвище, ім'я та по батькові здобувача повністю)

Київ 2024 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І  
АРХІТЕКТУРИ**

Інженерних систем та екології

(факультет)

Теплотехніки

(назва випускової кафедри)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

„\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

**Реконструкція твердопаливної котельні адміністративно-побутового  
комплексу по вул.Медовій,5 в м.Києві**

(назва)

Виконав: Пащенко Роман Олександрович

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

144 «Теплоенергетика»

(спеціальність)

Енергетичний менеджмент, енергоефективні  
муніципальні та промислові теплові технології

(освітня програма)

Група ТЕ-20

Керівник Пасічник П.О.

(прізвище та ініціали)

кандидат технічних наук

(вчене звання, науковий ступінь)

*Ідентичність підтверджую*

Київ 2024 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: Інженерних систем та екології

Випускова кафедра: Теплотехніки

Освітній ступінь: бакалавр

Спеціальність: 144 «Теплоенергетика»

Освітня програма: Енергетичний менеджмент, енергоефективні  
муніципальні та промислові теплові технології

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Декан факультету

„\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**З А В Д А Н Н Я  
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ НА ЗДОБУТТЯ  
ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

Пащенко Роман Олександрович

(прізвище, ім'я та по батькові здобувача)

1. Тема роботи: **Реконструкція твердопаливної котельні адміністративно-побутового комплексу по вул.Медовій,5 в м.Києві**

затверджена наказом ректора КНУБА № \_\_\_\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ року

2. Керівник роботи

к.т.н. Пасічник Павло Олександрович

( прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк

подання здобувачем роботи до захисту 24.06.2024

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

Р. 1. Фізико-географічні особливості району і майданчика будівництва об'єкта

Р. 2. Загальна характеристика об'єкта

Р. 3. Тепломеханічна частина

Р. 4. Оцінка впливів планованої діяльності на навколишнє природне середовище

Р. 5. Оцінка впливів планованої діяльності на навколишнє техногенне середовище

Р.6. Комплексні заходи щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища та його безпеки

5.Графічний матеріал за розділами

- К. 1. Генплан забудови, яку обслуговує котельня. Фотофіксація
- К. 2. Принципова телова схема котельні та планування до реконструкції
- К. 3. Принципова телова схема котельні після реконструкції
- К. 4. План на відм.0.000
- К. 5. Аксонетрична схема. Розріз 1-1. Вузол А
- К. 6. Функціональна схема автоматизації котельні

Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Розділ 1. Фізико-географічні особливості району і майданчика будівництва об'єкта	15.03.2024
Розділ 2. Загальна характеристика об'єкта	25.03.2024
Розділ 3. Тепломеханічна частина	18.04.2024
Розділ 4. Оцінка впливів планованої діяльності на навколишнє природне середовище	1.05.2024
Розділ 5. Оцінка впливів планованої діяльності на навколишнє техногенне середовище	14.05.2024
Розділ 6 Комплексні заходи щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища та його безпеки	20.05.2024
Остаточне оформлення роботи	16.06.2024
Направлення роботи для перевірки на плагіат	22.06.2024
Попередній захист роботи на випусковій кафедрі	24.06.2024
Направлення роботи на рецензування	21.06.2024

Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірів		
		дата		підпис

Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище, ініціали)

Керівник \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище, ініціали)

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище, ініціали)

## Зміст

<b>Зміст</b> .....	1
<b>ВСТУП</b> .....	3
<b>1. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РАЙОНУ І МАЙДАНЧИКА БУДІВНИЦТВА ОБ'ЄКТА</b> .....	6
1.1. Фізико-географічна характеристика району будівництва .....	6
1.2. Кліматичні умови ділянки будівництва.....	7
1.3 Водне середовище.....	12
1.4 Об'єкти природно-заповідного фонду та історико-архітектурної спадщини.....	12
1.5. Інженерно-геологічні умови .....	12
<b>2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА</b> .....	15
2.1. Основні техніко-економічні показники .....	15
2.2. Обладнання та технологічні рішення.....	18
2.3 Конструкційні рішення.....	20
2.4. Організація рельєфу, озеленення та благоустрій території.....	24
<b>3. ТЕПЛОМЕХАНІЧНА ЧАСТИНА</b> .....	27
3.1 . Існуюча ситуація.....	27
3.2. Концепція проектних рішень.....	31
<b>4. ОЦІНКА ВПЛИВІВ ПЛАНОВАНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ</b> .....	32
4.1 Вплив на повітряне середовище .....	33
4.1.1. Котельня .....	33
4.1.2. Паркувальний майданчик .....	40
4.1.3. Дані фонового забруднення атмосферного повітря в районі розміщення проєктованого об'єкта .....	41
4.1.4. Визначення доцільності розрахунку розсіювання.....	43
4.1.5. Організація моніторингу стану атмосферного повітря, методи і засоби контролю .....	44
4.1.6. Пропозиції щодо визначення розміру санітарно-захисної зони.....	44

ІНВ.№ ОР.	Підпис і дата	Зам. інв.№							Арк. 1
			Кваліфікаційна робота магістра						
Зм.	Кільк.	Арк.	Нодок.	Підп.	Дата				

4.2. Вплив на геологічне середовище та охорона ґрунтів.....	44	2
4.3. Вплив на водне середовище та використання водних ресурсів .....	47	
4.3.1. Використання технологічної води котельною .....	47	
4.3.2. Відведення та очищення поверхневого стоку.....	47	
4.4 Рослинний і тваринний світ, заповідні об'єкти .....	55	
4.5. Управління відходами, які утворюються і їх вплив на навколишнє природне середовище .....	56	
4.5.1. Управління відходами, які за своїми властивостями подібні до побутових, включаючи окремо зібрані фракції.....	56	
4.5.2. Відходи, одержані в процесі очищення території (твердого покриття) .....	58	
4.5.3. Відходи, одержані в процесі очищення зливостоків (мул) .....	58	

**5 ОЦІНКА ВПЛИВІВ ПЛАНОВАНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА НАВКОЛИШНЄ ТЕХНОГЕННЕ СЕРЕДОВИЩЕ..... 58**

**6 КОМПЛЕКСНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НОРМАТИВНОГО СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЙОГО БЕЗПЕКИ ..... 59**

6.1. Опис технічних рішень із запобігання розвитку аварій та локалізації викидів небезпечних речовин, забезпечення пожежної та вибухобезпеки .	59
6.2. Опис систем контролю й автоматичного регулювання, блокування, сигналізації й інших засобів запобігання аварій.....	62
6.3. Оцінка ризику планованої діяльності .....	63
6.3.1. Оцінка ризику впливу планованої діяльності на здоров'я населення	64
6.3.2. Оцінка соціального ризику впливу планованої діяльності .....	65
6.3.3. Рекомендацій зі зниження ризиків .....	67
Література .....	69

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

						Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
							2
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата		

Проектом передбачено улаштування додаткового котла потужністю 99кВт, для забезпечення додаткового теплового навантаження, що планується підприємством.

Передбачено встановити піролізний твердопаливний котел Atmos DC100S. Паливо - дрова. Теплоносій - вода з параметрами - 80-60°C.

Система теплопостачання - закрыта зі штучною циркуляцією. Для розділення контурів котлів та споживача в котельні передбачено встановлення двох існуючих буферних ємності об'ємом 2000 л кожна. В якості мережевого насосу для системи теплопостачання встановлено центробіжний натрубний насос марки Grundfos UPS 40-180F

(Данія). В якості циркуляційного насоса для кожного контуру нагріву котла встановлено центробіжний натрубний насос марки Grundfos UPS 32-60, Данія.

Температурне розширення додаткового об'єму теплоносія компенсується мембранним розширювальним баком місткістю 300 літрів Varem Maxivarem LR CE 300, Італія.

Підтримання температури зворотної води на рівні недопущення процесів конденсації димових газів забезпечується за рахунок триходового клапана, що встановлюються на зворотному трубопроводі перед (по ходу руху теплоносія) котловим насосом. Клапан використовується VTC511 Dn32, Ду32 з  $K/vs=14\text{м}^3/\text{год}$  фірми ESBE, Швеція.

Видалення димових газів передбачено системою газоходів. Газоходи виконуються з попередньоізолюваних димохідних труб, типу "сендвіч", фірми

Інв.№ ор.	Підпис і дата	Зам. інв.№							Арк.
									3
								Кваліфікаційна робота бакалавра	
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата				

"Вент-устрій" (Україна) діаметром 250/200мм та висотою 8м. Внутрішня труба виконується з оцинкованої сталі, а зовнішня з нержавіючої сталі.

Трубопроводи використані із сталевих електрозварювальних труб згідно ДСТУ 8943:2019 і водогазопровідних труб по ДСТУ 8936:2019.

Проектом передбачено встановлення додаткового котла Atmos DC100S 99кВт паралельно до існуючого котла. Згідно паспортних даних котла мінімальна буферна ємність для нього повинна складати 1000л, оскільки в котельні вже є дві ємності по 2000л кожна, то додаткова ємність не потрібна. До мережі котел підключається аналогічно, як існуючий. В обов'язку входять котловий насос, триходжовий змішувальний клапан, запірно-регулююча арматура, відповідні КВП та розширювальний мембранний бак об'ємом 40л.

Розподілення теплової енергії між споживачами виконано у вигляді розподільчої гребінки, де існуючий мережевий насос з обов'язкою виконує роль циркуляційного насосу контура існуючих будівель. Нові будівлі будуть забезпечені аналогічною віткою з аналогічним обладнанням. Для ефективної роботи погодозалежного регулювання на існуючу і нову вітку встановлюються трихлодові клапани Danfoss VRG-3, Ду32 з електроприводами AMV435.

Також проектом передбачено улаштування системи хімічної водоочистки. Джерелом водопостачання є міський водогін. Система водоочистки складається з:

- фільтр Ecosoft BB20, що призначений для очищення холодної води господарсько-побутового призначення;
- установка комплексного очищення Ecosoft FK 1054 SE, що забезпечує очистку води від заліза та зниження жорсткості до 0,5 мг-екв/л;
- бак запасу води, об'ємом 300л;
- підживлюючих насосів.

Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. № ор.

						Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
							4
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата		

При зміні джерела водопостачання необхідно переглянути комплектацію системи ХВО.

Злив води з котлів підключити до існуючої системи каналізації Ду50 патрубками Ду40 (1 1/2")

Опалення котельного залу здійснюється від існуючої системи опалення та нагрітих поверхонь обладнання.

Вентиляція котельного залу припливно-витяжна, що забезпечує 3-х кратний повітрообмін. Витяжний осьовий вентилятор улаштовано в стіні, приплив забезпечується через прорізи у верхній частині котельні. Витяжний вентилятор має вмикатися також при спрацюванні датчика на CO/2 .

Інв.№ ор.	Підпис і дата	Зам. інв.№							Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
										5
			Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата		

# 1. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РАЙОНУ І МАЙДАНЧИКА БУДІВНИЦТВА ОБ'ЄКТА

## 1.1. Фізико-географічна характеристика району будівництва

Проектована котельня розміщується на території адміністративно-побутового комплексу ТОВ «ОШЕР ДЕВЕЛОПМЕНТ» за адресою вул. Медова, 5 у Солом'янському районі м. Києва. Солом'янський район розташовано на пагорбах правого берега Дніпра у південно-західній частині міста, межує з Голосіївським, Шевченківським, Святошинським районами м. Києва та Києво-Святошинським районом Київської області.

Інв.№ ор.	Підпис і дата	Зам. інв.№							Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
										6
			Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата		

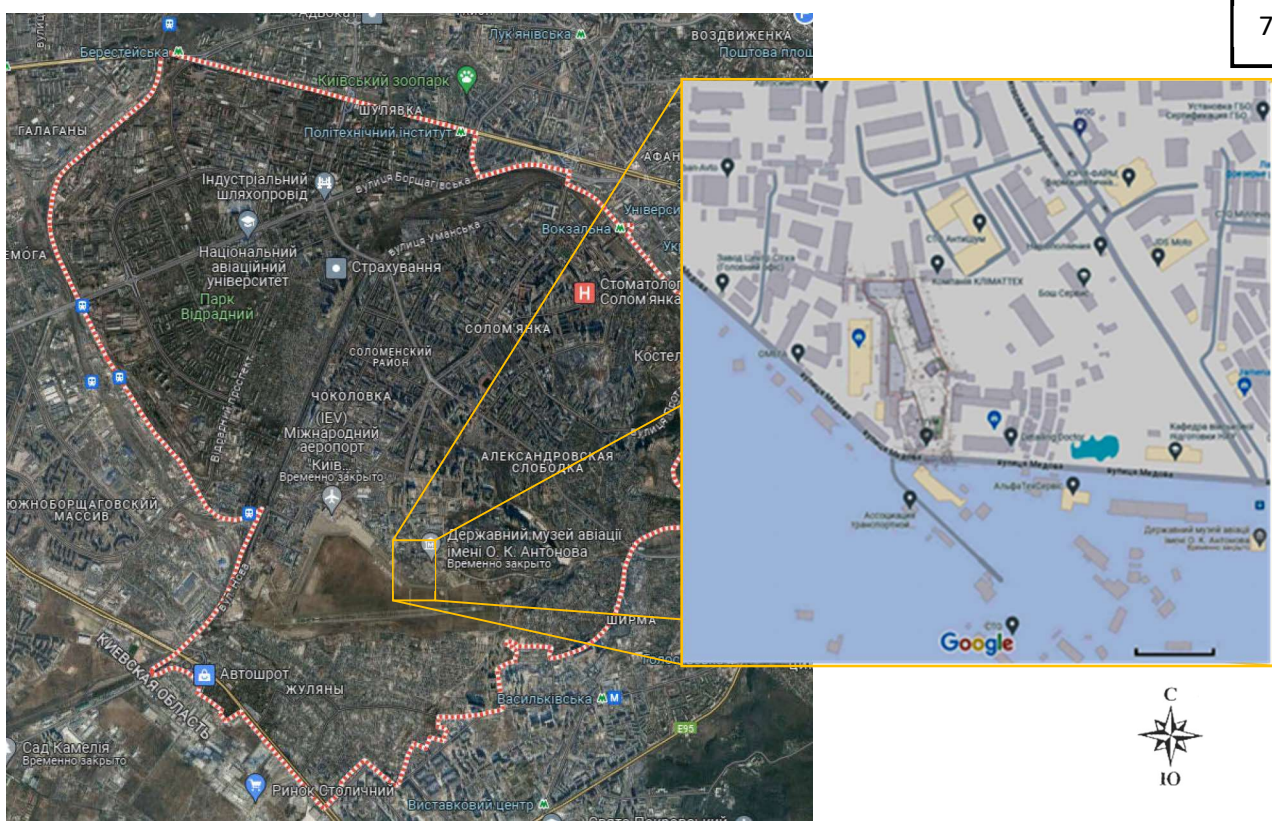


Рис. 1 Положення об'єкта проектування на території Солом'янського району м. Києва

Територія майданчика будівництва комплексу знаходиться в оточенні нежитлової забудови (адміністративні, транспортні) серед споруд та будівель у сформованому містобудівному кварталі. Серед забудови, що розташована поряд з майданчиком є також малоповерхові споруди (2 та 3-ти поверхові) та 2 поверхові адміністративні, складські та виробничі будівлі.

### 1.2. Кліматичні умови ділянки будівництва

Клімат місцевості, на якій планується розміщення об'єкту, що проектується – помірно-континентальний, зима із сніговими покривами і характеризується частими відлигами, літо триває з значною кількістю ясних днів.

Клімат ділянки, як і міста Києва в цілому, характеризується наступними показниками. Середньорічна температура повітря – 7.2.

Зам. інв.№						Арк.
Підпис і дата						Кваліфікаційна робота бакалавра
Інв.№ ор.	Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата

Коливання середньомісячної температури повітря відбувається в діапазоні від – 6.0 (січень) до +19.6 (липень). Для Києва характерна висока відносна вологість повітря. Середньорічна кількість опадів – 610мм (мінімальна кількість опадів на рік – 405мм, максимальна – 925мм), основна маса випадає в теплий період року. В Києві переважають західні та північно-західні вітри. Кількість днів з сильним вітром (>15 м/с) в середньому 11. Тривалість безморозного періоду в середньому складає 182 дні, а сніговий покрив утримується 102 дні (в окремі зими від 23 до 160 днів). Запас ґрунтової вологи на початку весни в метровому шарі ґрунту 160–180мм, у вересні 40–70мм.

Клімат помірно-континентальний з легкою зимою та теплим літом. Температурний режим наведено в таблиці 2, в якій наведено середньомісячна та середньорічна температура повітря, а в таблиці 3 наведені дані про абсолютну мінімальну та абсолютну максимальну температуру повітря в градусах (°C).

Таблиця 1. Середньомісячна та річна температура повітря в градусах

Місяці, °C												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	ік
5.9	5.2	0.4	.5	.7	7.8	9.8	8.7	3.9	.5	.2	3.5	.2

Таблиця 2. Абсолютна мінімальна та абсолютна максимальна температура повітря

	Місяці, °C												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	ік
in	31.0	32.0	25.0	10.0	2.0	.0	.0	.0	3.0	18.0	22.0	30.0	32.0
ax	0.0	2.0	2.0	9.0	3.0	5.0	9.0	9.0	4.0	8.0	3.0	3.0	9.0

Зам. інв. №						Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
							8
Підпис і дата						Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
							8
Інв. № ор.						Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
	Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.		Дата

Середня місячна температура самого теплого місяця – 23.5°C. Розрахункова температура найхолодніших п'яти днів – мінус 21°C. Середня температура опалювального періоду – мінус 1.1°C. Тривалість періоду з температурами нижче нуля чотири місяці. Тривалість опалювального періоду 187 діб. Середня тривалість без морозного періоду 156 діб.

Максимальна глибина промерзання ґрунту не перевищує 110 см.

Протягом року переважаючими вітрами є вітри західного (середньорічна повторюваність 20 % в січні при середній швидкості 4.3 м/с та 18 % в червні при середній швидкості 3,3 м/с), а також південно-західного (відповідно 16 % и 24 % при середній швидкості 4,1 и 3,3 м/с) напрямку. В центрі міста повторюваність штилів 10-16% від всіх спостережень, на околиці – 9-11%.

Середньорічна швидкість вітру в центрі міста 2,7 м/с, на околиці – 4,2 см/с. Найбільша швидкість вітру спостерігається в зимові місяці та на початку весни, найменша – влітку та на початку осені. Середня максимальна швидкість за багато років – 18 м/с (по флюгеру). За добовий період найбільша швидкість вітру спостерігається в денні, найменша – в нічні години. Найбільша середня швидкість вітру спостерігається при вітрах північного та північно-західного напрямку, а в окремі місяці – при східних та південно-східних вітрах. В місті переважають вітри малих швидкостей: за даними Київської обсерваторії річна вірогідність вітру зі швидкістю 1-5 м/с складає 0,9 з урахуванням всіх спостережень.

Розширені дані про повторюваність напрямів вітру та штилю, вітряного режиму м. Києва, середньомісячної та середньорічної швидкості вітру наведені в наступних таблицях.

Зам. інв.№
Підпис і дата
Інв.№ ор.

						Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
							9
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата		

Таблиця 3. Повторюваність напрямів вітру та штилю

Місяць	Північ	ПівнСхід	Схід	ПівдСхід	Півд	ПівдЗах	Захід	ПівнісЗах	Штиль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	11	10	11	12	9	11	20	16	8
2	11	8	11	18	9	10	17	10	8
3	12	10	12	13	9	11	15	18	9
4	13	11	13	14	9	11	14	15	4
5	16	15	13	13	7	9	12	15	10
6	19	14	10	9	7	8	13	20	11
7	18	12	8	7	5	8	18	24	14
8	16	14	10	8	6	8	18	20	10
9	13	10	9	9	10	11	21	17	10
10	10	8	12	16	10	11	17	16	13
11	7	7	16	20	10	12	15	13	9
12	9	8	13	17	11	12	17	13	8
Середні	13	11	12	13	8	10	16	17	11

Таблиця 4. Характеристика вітряного режиму м. Києва

Напрямок	Середньорічна повторюваність, %		Середня швидкість, м/с	
	Січень	Липень	Січень	Липень
1	2	3	4	5
П	11	18	3.7	3.3
ПС	11	12	3.0	2.7
С	11	8	2.5	2.0
ПівдС	12	7	3.3	2.5
Півд	9	5	3.1	2.9
ПівдЗ	11	8	3.8	3.0
З	20	18	4.3	3.3
ПЗ	16	24	4.1	3.3
Штиль	8	14	-	-

Таблиця 5. Середньорічна та середньомісячна швидкість вітру, м/с

ічна	Місяці											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2
.7	.9	.2	.2	.0	.7	.4	.3	.2	.2	.5	.8	.8

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ор.

Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата

Кваліфікаційна робота бакалавра

Арк.

10

Північ	ПівнічСхід	Схід	СхідПівд	Півд	ПівдЗах	Захід	ПівнічЗах
3.1	2.8	2.9	2.8	2.6	3.0	3.0	3.2

Річна кількість опадів складає 591 мм, з них в теплий період випадає 75-80% річної суми, в холодний – 20-25%. Найменша кількість опадів випадає в грудні – березні (43-38 мм), а максимальна – в липні (73 мм). В літній період опади в окремих випадках носять зливовий характер. Добовий максимум опадів досягав 103 мм (1964 р).

Стійкий сніговий покрив з'являється в другій половині грудня та лежить до середини березня. Середня тривалість періоду зі сніговим покривом 94-97 діб. В кінці березня висота снігового покриву складає 30-60 мм, постійно збільшується, досягає в другій декаді лютого 120 мм. Найбільша за зиму висота покриву складає 580 мм, середня – 190 мм та мінімальна – 30 мм.

Короткі відомості про небезпечні атмосферні явища. В Києві спостерігається в середньому 43 доби з туманами, максимально – 73 доби. Протягом року максимум днів з туманами припадає на холодну пору року (листопад - березень), мінімум – на літні місяці. Тривалість одного туману в холодний період може досягати в середньому 10 годин, максимальна неперервна тривалість туману 36-40 годин. Хуртовини спостерігаються 13 діб в середньому та максимально – 33 доби. Середня сумарна кількість хуртовин в рік – 69 годин, найбільше за місяць – 18-19 годин. Максимальна тривалість окремих хуртовин може досягати 50-80 годин. Пилові бурі носять як місцевий, локальний характер, так і за рахунок транзитного переносу пилу, при якому забруднення повітря спостерігається на великих територіях

Інв.№ ор.	Підпис і дата	Зам. інв.№							Арк.
			Кваліфікаційна робота бакалавра						11
			Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	

(наприклад, пилова буря в Україні 16-19.02.1969 р). В середньому за рік кількість діб з пиловими бурями складає 1,4 діб, найбільша – 5-6 діб.

Коефіцієнт стратифікації атмосфери (А) для даного району України – 200.

Коефіцієнт рельєфу прийнято за ОНД-86 –  $\eta = 1$ .

В цілому кліматичні та фізико-географічні умови району можна характеризувати як сприятливі.

### 1.3 Водне середовище

На території майданчику, відведеного під будівництво, та у безпосередній близькості до нього, поверхневі водні об'єкти, на які можливий вплив відсутні.

### 1.4 Об'єкти природно-заповідного фонду та історико-архітектурної спадщини

Об'єктів природно-заповідного фонду чи історико-архітектурної спадщини на території ділянки будівництва та в зоні впливу відсутні.

На території відсутні природні ділянки з рослинністю, тому в фауні переважають види тварин, пластичних у виборі місць існування, пристосованих до життя на видозмінених і активно використовуваних людиною площах.

Потужний розвиток промисловості та урбанізація в районі призвели до порушення екосистем і формування синантропних і адвентивних флор техногенних територій. Тварин і рослин, занесених до Червоної книги України, на даній території немає.

### 1.5. Інженерно-геологічні умови

Інв.№ ор.	Підпис і дата	Зам. інв.№							Арк.
			Кваліфікаційна робота бакалавра						
			Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	

В геоморфологічному відношенні територія вишукувань знаходиться на правому березі ріки Дніпро в межах полого-хвилястої підвищеної рівнини Київського Полісся, на високому вододілі річок Нивки та Совки.

Абсолютні відмітки поверхні землі коливаються в межах від 179,72 м до 180,40 м.

Майданчик характеризується відносно рівним рельєфом.

Інженерно-геологічні умови будівельного майданчика належать до II (середньої) категорії складності, згідно з ДБН А.2.1-1-2014 «Інженерні вишукування для будівництва».

Абсолютні відмітки поверхні землі коливаються в межах від 179,72 м до 180,40 м.

Майданчик характеризується відносно рівним рельєфом. У тектонічному відношенні територія будівництва розташована у межах північно-західного схилу Дніпровсько-Донецької западини.

В геологічній будові майданчика до розвіданої глибини 12,0 м приймають участь: з поверхні сучасні насипні відклади під ними комплекс моренних флювіогляціальних водно-льодовикових відкладів. Основа розрізу представлена нижніми неогеновими відкладами.

Номенклатура ґрунтів прийнята за ДСТУ Б В.2.1-2.96 Ґрунти. Класифікація.

Інженерно-геологічні умови будівельного майданчика належать до II (середньої) категорії складності, згідно з ДБН А.2.1-1-2014 „Інженерні вишукування для будівництва”. Нормативна глибина промерзання ґрунту 1,0 м.

Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. № ор.

						Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
							13
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата		

Негативних інженерно-геологічних процесів і явищ на території, під час вишукувань, не зафіксовано. Навколишні будівлі, візуально, деформацій не мають.

Виходячи з геологічної будови і зважаючи на просторову мінливість, склад, стан та властивості ґрунтів, на майданчику будівництва виділені такі інженерно-геологічні елементи (ІГЕ):

У стратиграфо-генетичному комплексі сучасних насипних відкладів (tQIV):

- ІГЕ 1 – супісок місцями пісок темно-жовтий, з включенням будівельного сміття до 10-15%, пластичний, насипний, потужністю від 0,6 м до 1,1 м. Залягання пластове не витримане. У стратиграфо-генетичному комплексі моренних флювіогляціальних воднольодовикових відкладів (gQIIdn):

- ІГЕ 2 – суглинок жовто-сірий, сірий, піщанистий, тугопластичний місцями м'якопластичний, легкий, потужністю від 0,5 до 1,3 м. Залягання пластове витримане;

- ІГЕ 3 – пісок сірий, мілкий, з прошарками супіску, середньої щільності, малого ступеню водонасичення, загальною потужністю 0,8 м. Залягання лінзовидне;

- ІГЕ 3а – пісок сірий, мілкий, середньої щільності, насичений водою, загальною потужністю 1,5 м. Залягання лінзовидне;

- ІГЕ 4 – суглинок сірий, жовто-сірий, бурий, пилуватий, напівтвердий, важкий, потужністю від 3,7 до 6,3 м. Залягання пластове витримане.

- У стратиграфо-генетичному комплексі нижніх неогенових відкладів

Інв.№ ор.	Підпис і дата	Зам. інв.№							Арк.
			Кваліфікаційна робота бакалавра						
			Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	

- ІГЕ 5 – глина сіра, бурувато-сіра, з включенням дрібної гальки пілувата, напівтверда, важка, викритою потужністю від 2,2 до 5,1 м. Залягання пластове витримане.

Основою фундаментів не глибокого закладання стрічка або плита, слід використовувати суглинки шару ІГЕ 2 а бо І ГЕ 4 з у рахуванням їх фізичних характеристик, наведених у таблиці № 1, попередньо вибравши насипні супіски шару ІГЕ 1 та мілкі піски ІГЕ 3та 3а. Ці ґрунти потребують повної вирізки під п'ятно забудови.

Розрахункові характеристики наведені при коефіцієнтах довірчої імовірності 0,85 для розрахунків підвалин за деформаціями та 0,95 – за несучою здатністю.

Категорія ґрунтів за сейсмічними властивостями належить до II категорії, згідно таблиці 5.1 ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво у сейсмічних районах України».

Абсолютні відмітки сталого рівня ґрунтових вод коливаються 178,85 -179,00 м, що відповідає глибинам 1,0-1,2 м, на час вишукувань.

## 2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА

Будівництво котельні здійснюватиметься у межах майданчика реконструкції адміністративно-побутового комплексу, що розташований на земельній ділянці (8000000000:72:331:0055) площею 0,9615 га.

### 2.1. Основні техніко-економічні показники

Основні техніко-економічні показники по об'єкту будівництва наведені у таблиці.

*Таблиця 7. Загальні техніко-економічні показники по об'єкту будівництва*

Інв.№ ор.	Підпис і дата	Зам. інв.№							Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
										15
			Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата		

№ /п.	Назва	Одиниця виміру	Кількість		Примітки
			до	після	
1	Поверховість	пов.	1	1	
2	Площа ділянки	га	0.9615	0.9615	орієнтовно
3	Площа забудови	м <sup>2</sup>	1 133.0	3279.4	
4	Загальна площа в т. ч.:	м <sup>2</sup>	1 054.0	2899.9	
	- АПК з шоурумом, ділянкою обслуговування клієнтів та складом	м <sup>2</sup>	1 054.0	2 899.9	реконструкція
	- АПК з шоурумом (блок А)	м <sup>2</sup>	1 054.0	1 143.6	
	- Ділянка обслуговування клієнтів (Блок Б)	м <sup>2</sup>	-	784.1	
	- Склад (Блок В)	м <sup>2</sup>	-	972.2	неопалюваний
5	Загальний будівельний об'єм;	м3	5 860.0	22765.1	
	- АПК з шоурумом, ділянкою обслуговування клієнтів та складом	м3	5 860.0	22765,1	
	- АПК з шоурумом (Блок А)	м3	-	7 089.23	
	- Ділянка обслуговування клієнтів (Блок Б)	м3	-	7 113.31	
	- Склад (Блок В)	м3	-	8 562.56	неопалюваний
6	Площа приміщень в т.ч.:	м <sup>2</sup>			
	- офісні, виставкові	м <sup>2</sup>		975,0	
	- обслуговування клієнтів	м <sup>2</sup>		784.1	
	- складські	м <sup>2</sup>		972.2	
7	Площа озеленення	м <sup>2</sup>		481	
8	Кількість автостоянок	м/м	-	6	
9	Кількість створених робочих місць	роб.місць	-	38	
	Питома теплова потужність опалення	Вт/м <sup>2</sup>	-	93,4	

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ор.

Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата

Кваліфікаційна робота бакалавра

Арк.

16

№ /п.	Назва	Одиниця виміру	Кількість		Примітки
			до	після	
1	Поверховість	пов.	1	1	
10	Питоме річне тепло споживання	ГДж/м <sup>2</sup> рік	-	0,56	
11	Річна потреба:				
	- в воді	м3	-	1328,0	
	- електричній енергії	МВТ год/рік	-	425,9	
	-тепловій енергії	Гкал/ рік	(Мват) -	119,4	

Кадастровий номер	8000000000:72:331:0055
площа	0.9615 га
власність	Комунальна власність
використання	для експлуатації та обслуговування нежитлових будівель та споруд адміністративн призначення
призначення	11.02 Для розміщення та експлуатації основних, підсобних і допоміжних будівель та підприємств переробної, машинобудівної та іншої промисловості
категорія	Землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначе
адреса	м. Київ, Солом'янський р-н, вулиця Медова, 5



Рис. 2. Межі земельної ділянки реконструкції адміністративно-побутового комплексу

Земельна ділянка межує:

- з півночі – територія авторемонтного підприємства;

Зам. інв.№	
Підпис і дата	
Інв.№ ор.	

Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата

Кваліфікаційна робота бакалавра

Арк.

17

- з заходу – магазин будівельних матеріалів;
- з південного-заходу – виробничий майданчик;
- з півдня – вул. Медова до міжнародного аеропорту «Жуляни»
- з південного-сходу – магазин будівельних матеріалів
- з сходу – магазин автошин та дисків
- північного-сходу – автотранспортне підприємство

## 2.2. Обладнання та технологічні рішення

Проектом передбачається технічне переоснащення існуючої системи опалення АПК з установкою додаткового котла (паралельно існуючому) в існуючій топковій типу «ATMOS DC 100» на твердому паливі номінальною тепловою потужністю 99 кВт для покриття теплових навантажень на потреби опалення адміністративно-побутового комплексу ТОВ «ОШЕР ДЕВЕЛОПМЕНТ» по вул. Медовій, 5, в м. Києві, виробництва чеської компанії ATMOS (Додаток 1).

*Таблиця 8. Основні технічні характеристики котлів типу «ATMOS DC 100»*

Найменування параметру		
Номінальна теплова потужність	кВт	99
Вид палива	дрова ø8-10см довжиною до 75 см	
Робочий тиск води в системі опалення, не більше за	бар	3,0
Температура продуктів згорання за котлом	°С	220
Робоча температура води на виходів із котла	°С	90
Діаметр димовидвідного патрубку	мм	200
Напруга живлення	В/Гц	220/50

Інв.№ ор.	Підпис і дата	Зам. інв.№

						Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
							18
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата		

По надійності тепло- та електропостачання котельня відноситься до II категорії.

Об'єкт будівництва відноситься до III категорії складності, згідно п.5.1. чинного ДБН В.12-14-2009 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій і основ» і виконаного розрахунку.

Середній нормативний термін служби котельні становить 25 р.

Котельня працює сезонно, протягом опалювального періоду ~ 6 місяців (176 днів) (~4320 годин).

### **Паливо**

Паливо котельні сухі колоті дрова (поліна) діаметром 80-100 мм, деревини що зберігалася мінімум два роки з кінцевою вологою 12-20%, з теплотою згорання 15-17 МДж/кг і довжиною до 750 мм. Витрата палива складає 25 кг/год, а протягом опалювального періоду до 106 тон.

Річна (на опалювальний сезон) і годинна розрахункова витрата палива визначена на підставі технічного паспорта на котел.

Майданчик для зберігання тижневого запасу дров розташований поряд з котельною.

*Таблиця 9. Характеристика палива\**

Склад палива на робочу масу, %						
вологість, Wr	вміст золи, Ar	вміст сірки Sr	вміст вуглецю, Cr	вміст водню, Hr	вміст азоту, Nr	вміст кисню Or
12,0	1.50	0.08	43.1	5.2	0.5	37.5

\* таблиця Г.6 з урахуванням

### **Чищення котла**

Зам. інв. №							Арк. 19
Підпис і дата							Арк. 19
Інв. № ор.							Арк. 19
							Кваліфікаційна робота бакалавра
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата		

Механічна чистка котла від золи проводиться регулярно кожні 3-5 дні. По закінченню опалювального сезону котел чистять, а пошкоджені деталі замінюють.

Золá — пилоподібний/шлакоподібний залишок, що утворюється з мінеральної частини палива, коли воно повністю згоряє. Складається з продуктів окиснення і випалення золотвірних компонентів мінеральної частини і органічних сполук палива і деякої кількості неvigорілих його органічних компонентів (недопал). Утворюється у вигляді тонкодисперсного порошку — золи виносу (сажа) і шлаку — сплавленого уламкового матеріалу.

### 2.3 Конструкційні рішення

Система тепlopостачання - закрыта зі штучною циркуляцією. Для розділення контурів котлів та споживача в котельні встановлено двох існуючих буферних ємності (тепlobак) об'ємом 2000 л кожна. В якості мережевого насоса для системи тепlopостачання встановлено центробіжний натрубний насос марки Grundfos UPS 40-180F (Данія). В якості циркуляційного насоса для кожного контуру нагріву котла встановлено центробіжний натрубний насос марки Grundfos UPS 32-60, Данія. Температурне розширення додаткового об'єму теплоносія компенсується мембранним розширювальним баком місткістю 300 літрів Varem Maxivarem LR CE 300, Італія. Підтримання температури зворотної води на рівні недопущення процесів конденсації димових газів забезпечується за рахунок триходового клапана, що встановлюються на зворотному трубопроводі перед (по ходу руху теплоносія) котловим насосом. Клапан використовується VTC511 Dn32, Ду32 з  $K/vs=14\text{м}^3/\text{год}$  фірми ESBE, Швеція.

### *Приміщення топкової*

Інв.№ ор.	Підпис і дата	Зам. інв.№							Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
										20
			Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата		



Рис. 3 Схема розташування обладнання у топковій

1 – котел ATMOS DC 100, 2 – димохід, 3 - теплобак VTA-4-Економ 2000л (2 од.), 4 - мережеві насоси з обв'язкою

Мінімальна кількість припливного повітря повинна складати не менше 350 см3. Фундамент встановлення котла бетонна плита 1000×1000 мм товщиною 50 мм.

Опалення котельного залу здійснюється від існуючої системи опалення та нагрітих поверхонь обладнання. Вентиляція котельного залу припливно-витяжна з природнім спонуканням, що забезпечує 3-х кратний повітрообмін.

***Димова труба та димохід***

Видалення димових газів передбачено системою газоходів. Газоходи виконуються з попередньоізольованих димохідних труб, типу "сендвіч", фірми "Вент-устрій" (Україна) діаметром 250/200мм та висотою 8м. Внутрішня труба виконується з оцинкованої сталі, а зовнішня з нержавіючої сталі.

Зам. інв.№	
Підпис і дата	
Інв.№ ор.	

Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата



**Технологічне описання систем водопідготовки**

Проектом передбачено улаштування системи хімічної водоочистки. Джерелом водопостачання є міський водогін. Система водоочистки складається з:

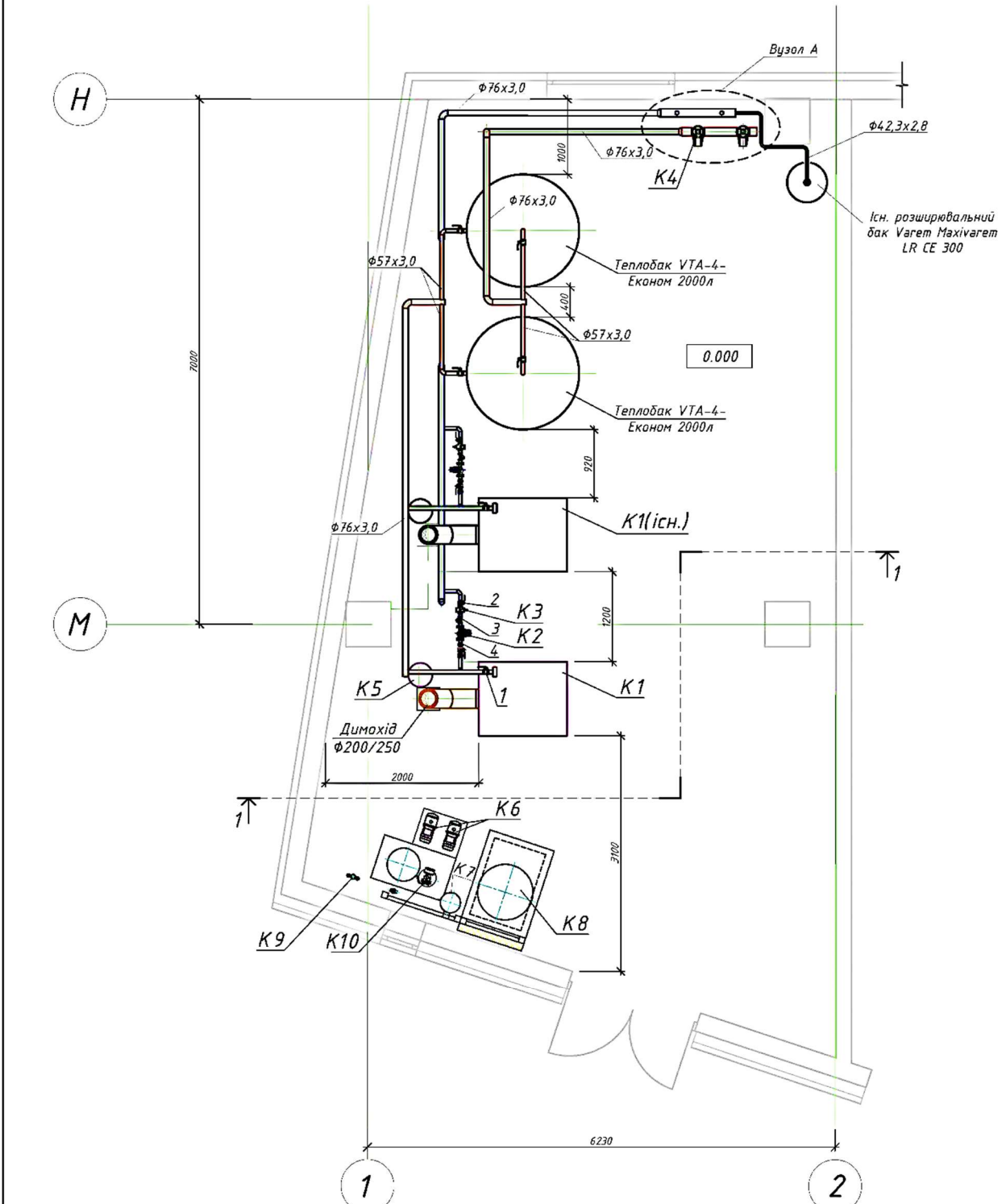
- фільтр Ecosoft BV20, що призначений для очищення холодної води господарсько-побутового призначення;
- станок комплексного очищування Ecosoft FK 1054 CE, що забезпечує очистку води від заліза та зниження жорсткості до 0,5 мг-екв/л;
- бак запасу води, об'ємом 300л;
- підживлюючих насосів.

Мережева вода доводиться до параметрів, що відповідають ДНАОП 0.00-1.26-96.

При зміні джерела водопостачання необхідно переглянути комплектацію системи ХВО. Злив води з котлів підключити до існуючої системи каналізації Ду50 патрубками Ду40 (1 1/2").

Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. № ор.

						Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
							22
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата		



Примітка:  
 \* - розміри, прив'язки та відмітки уточнити під час монтажних робіт;  
 - передбачити максимальне використання існуючого обладнання;  
 - дивитися разом із листом специфікації матеріалів і обладнання;

— обладнання;  
 — подаючий трубопровід;  
 — зворотний трубопровід;  
 — запірно-регулююча арматура;  
 — існуючі матеріали і обладнання

ТМК					
Реконструкція нежитлової будівлі літера "К", будівлі складу літера "Л", будівлі складу літера "М" під адміністративно-побутовий комплекс на вул. Медовій, 5 у Солом'янському районі м. Києва					
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
ГП		Кучер			
Розробив		Картавцев			
Перевірив		Кучер			
Н.контр.		Коваленко			
Тепломеханічні рішення. Котельня.				Стадія	Аркуш
План котельні після реконструкції				РП	5
				ПП "Ірпінтепелсервіс"	

Інв.№ ор.	Зам. інв.№
	Підпис і дата

Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата
-----	--------	------	--------	-------	------

Кваліфікаційна робота бакалавра

Організація рельєфу території розроблена на основі генерального плану. Проектні рішення вертикального планування виконані на основі топо-плану М 1:500 з перетином горизонталей через 0,5 м.

За відмітки 0,000 прийняті:

- Адміністративно-побутовий корпус з шоурумом, ділянкою обслуговування клієнтів та складом (Блок А, Б) абсолютна відм. 180,90.

- Адміністративно-побутовий корпус з шоурумом, ділянкою обслуговування клієнтів та складом (Блок В) абсолютна відм. 180,30

Інв.№ ор.	Підпис і дата	Зам. інв.№						Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
			Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.		Дата

Експлікація будівель та споруд

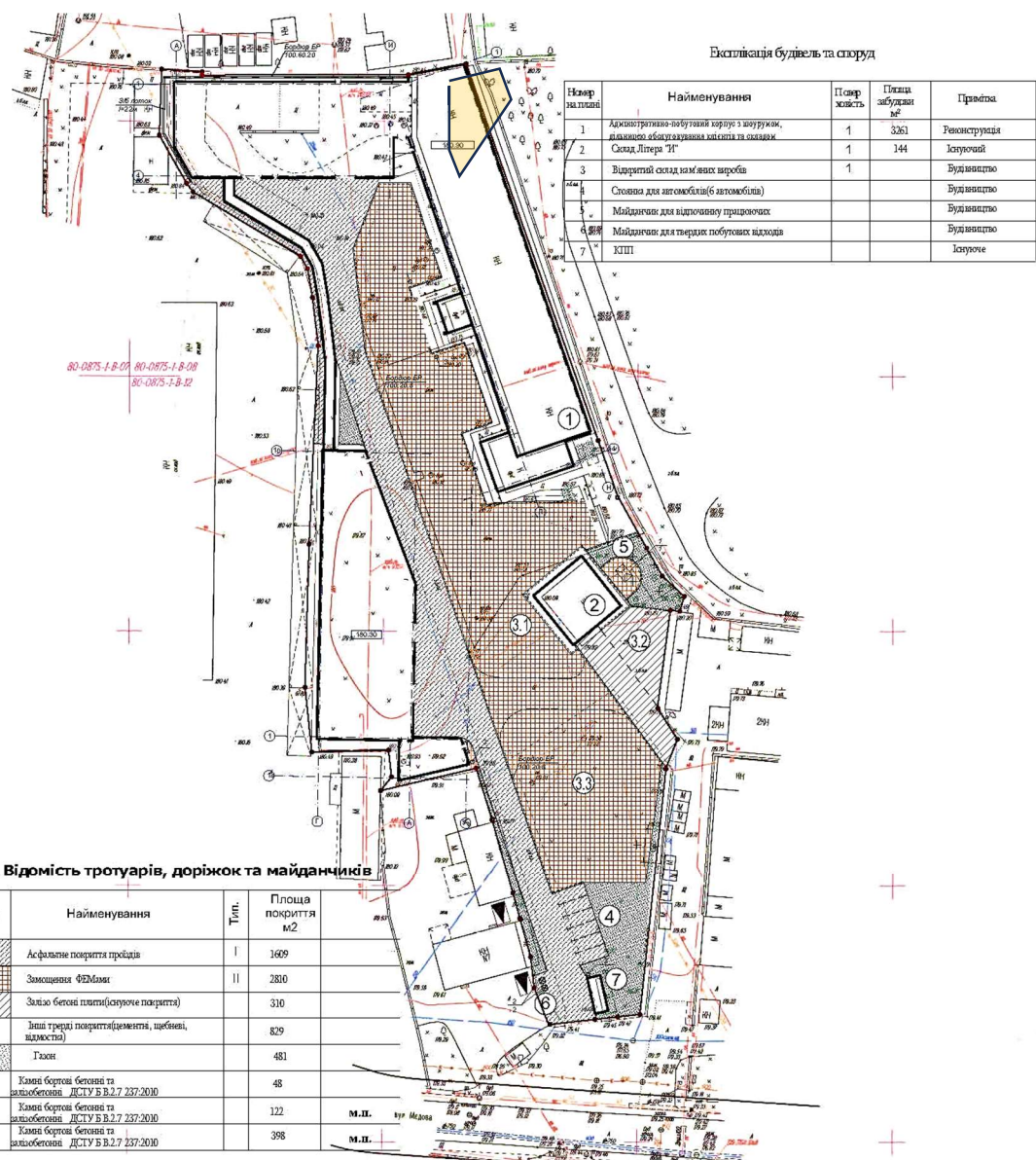


Рис. 5. Фрагмент генерального плану - схема благоустрою території

Організацією рельєфу передбачається прив'язка комплексу споруд по вертикалі з визначенням абсолютних відміток по конструкціям споруд. Інженерна підготовка планування території ділянки з урахуванням існуючого стану майданчика, вимог щодо прокладки внутрішньо-майданчикових мереж енергозабезпечення, пожежних нормативів.

В основу проектних рішень вертикального планування закладені наступні вимоги:

Інв.№ ор.	Підпис і дата	Зам. інв.№
-----------	---------------	------------

Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата
-----	--------	------	--------	-------	------

Кваліфікаційна робота бакалавра

- забезпечення водовідводу з території комплексу через закриту систему дощової каналізації;

- створення оптимальних ухилів по проїздах, майданчиках, пішохідних підходах;

- проектні рішення по вертикальному плануванню повинні оптимізувати об'єм земляних робіт. Ухили спланованої території прийняті від 0,05 до 0,10 %.

Благоустрій ділянки передбачає: влаштування нового асфальтобетонного покриття та покриття з ФЕМів, влаштування газонів. План благоустрою наведений на кресл. (Див. креслення 208-22-ГП, арк.6).

Згідно ДБН Б.2.2-12:2019, розрахункову кількість машино-місць на автостоянках для тимчасового зберігання цих автомобілів у промисловій, комунальній та складській зонах треба визначати залежно від кількості зайнятих на них працівників згідно з таблицею 10.8.

Кількість працюючих на підприємстві - 38.

Необхідно передбачити 7-10 машино-місць на 100працюючих:  
 $10 \times (3,8) = 38$  м/місця.

На генплані передбачено стоянку на 6 м/місць.

Таблиця 10. Техніко-економічні показники по генплану

№ з/п	Найменування показника	од.виміру	показник
1	Площа ділянки	га	0,9615
2	Площа забудови запроєктованих будівель	кв.м	3405
3	Площа твердого покриття	кв.м	5758

Зам. інв. №						Арк.
Підпис і дата						Арк.
Інв. № ор.						Арк.
						Кваліфікаційна робота бакалавра
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	
						26

№ з/п	Найменування показника	од.виміру	показник
4	Площа озеленення	кв.м	481
5	Коефіцієнт забудови в межах землекористування	%	35

### 3. Тепломеханічна частина

#### 3.1 . Існуюча ситуація

Котельня оснащена водогрійним твердопаливним піролізним котлом Atmos DC100S потужністю 99кВт.



Рис.1. Загальний вигляд існуючої котельні

Система тепlopостачання - замкнута зі штучною циркуляцією. Для розділення контурів котлів та споживача в котельні встановлено двох існуючих буферних ємності об'ємом 2000 л кожна. В якості мережевого насоса для системи тепlopостачання встановлено центробіжний натрубний насос марки Grundfos UPS 40-180F(Данія).

Зам. інв.№	
Підпис і дата	
Інв.№ ор.	

Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата

Кваліфікаційна робота бакалавра

Арк.

27



Рис.2. Мережевий насос з обв'язкою (контур споживача)

В якості циркуляційного насоса для кожного контуру нагріву котла встановлено центробіжний натрубний насос марки Grundfos UPS 32-60, Данія.

Інв.№ ор.	Підпис і дата	Зам. інв.№

Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата

Кваліфікаційна робота бакалавра

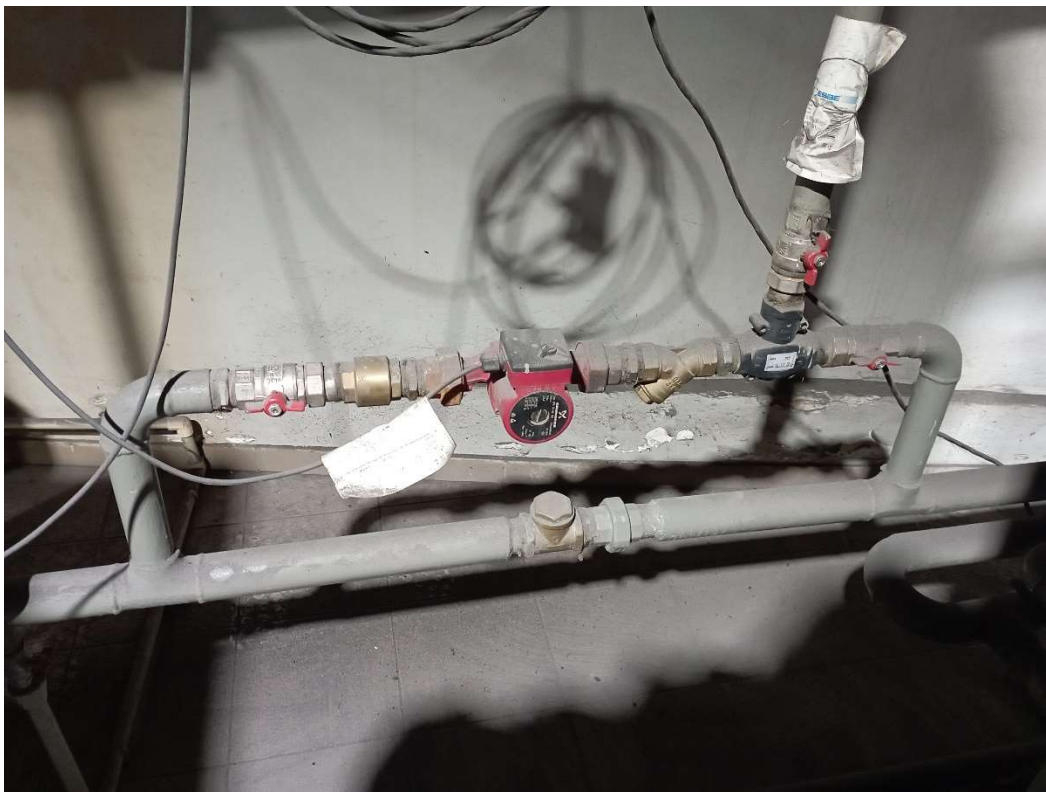


Рис. 3. Котловий насос з об'язкою (котловий контур)

Температурне розширення додаткового об'єму теплоносія компенсується мембранним розширювальним баком місткістю 300 літрів Varem Maxivarem LR CE 300, Італія.

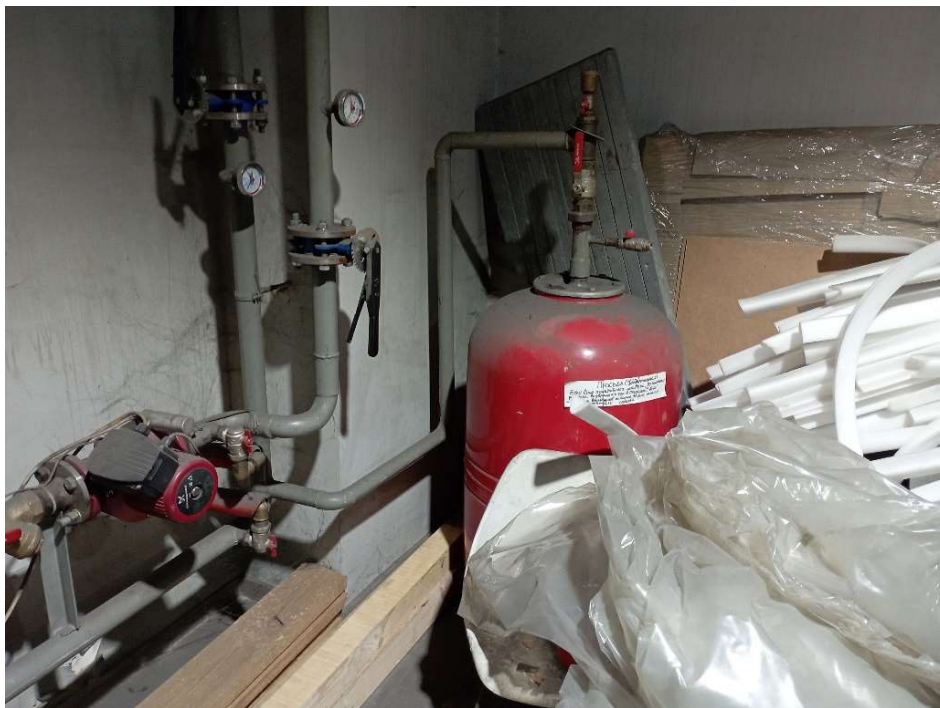


Рис.4. Мембранний розширювальний бак об'ємом 300л

Інв.№ ор.	Підпис і дата	Зам. інв.№

Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата

Кваліфікаційна робота бакалавра

Підтримання температури зворотної води на рівні недопущення процесів конденсації димових газів забезпечується за рахунок триходового клапана, що встановлюється на зворотному трубопроводі перед (по ходу руху теплоносія) котловим насосом. Клапан використовується VTC511 Dn32, Ду32 з  $K/vs=14\text{м}^3/\text{год}$  фірми ESBE, Швеція.

Видалення димових газів передбачено системою газоходів. Газоходи виконуються з попередньоізолюваних димохідних труб, типу "сендвіч", фірми "Вент-устрій" (Україна) діаметром 250/200мм та висотою 8м. Внутрішня труба виконується з оцинкованої сталі, а зовнішня з нержавіючої сталі.

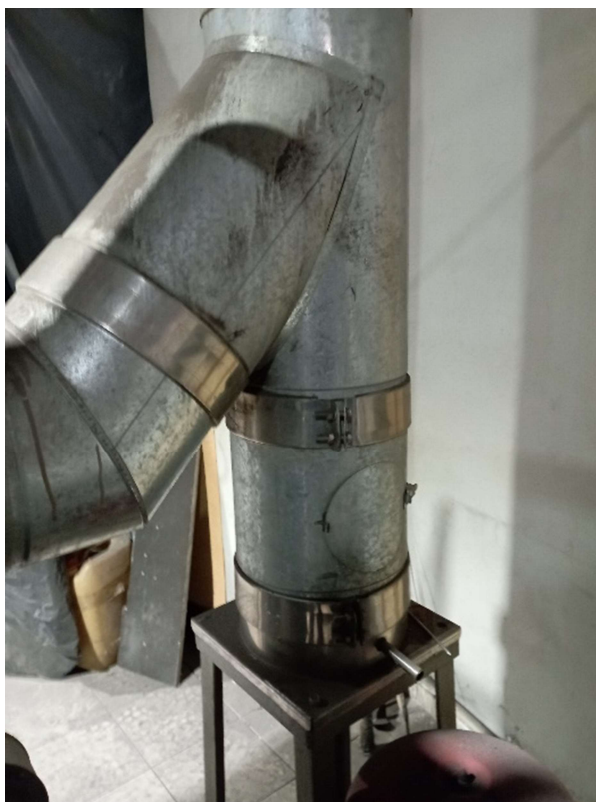


Рис.5. Елемент димоходу

Все обладнання робоче, знаходиться у задовільному стані та не потребує заміни.

Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. № ор.

Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата

Кваліфікаційна робота бакалавра

Арк.

30

### 3.2. Концепція проектних рішень

Проектом передбачено встановлення додаткового котла Atmos DC100S 99кВт паралельно до існуючого котла. Згідно паспортних даних котла мінімальна буферна ємність для нього повинна складати 1000л, оскільки в котельні вже є дві ємності по 2000л кожна, то додаткова ємність не потрібна. До мережі котел підключається аналогічно, як існуючий. В обв'язку входять котловий насос, триходовий змішувальний клапан, запірно-регулююча арматура, відповідні КВП та розширювальний мембранний бак об'ємом 40л.

Розподілення теплової енергії між споживачами виконано у вигляді розподільчої гребінки, де існуючий мережевий насо з обв'язкою виконує роль циркуляційного насосу контура існуючих будівель (див. вузол А). Нові будівлі будуть забезпечені аналогічною віткою з аналогічним обладнанням.

Видалення димових газів виконано окремим димоходом діаметром 200мм з попередньоізолюваної труби. Висота димової труби складає 8м

Також проектом передбачено улаштування системи хімічної водоочистки. Джерелом водопостачання є міський водогін. Система водоочистки складається з:

- фільтр Ecosoft BB20, що призначений для очищення холодної води господарсько-побутового призначення;
- установка комплексного очищування Ecosoft FK 1054 CE, що забезпечує очистку води від заліза та зниження жорсткості до 0,5 мг-екв/л;
- бак запасу води, об'ємом 300л;
- підживлюючих насосів.

Мережева вода доводиться до параметрів, що відповідають ДНАОП 0.00-1.26-96.

Зам. інв. №							Арк.
Підпис і дата							Арк.
Інв. № ор.							Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата		

Кваліфікаційна робота бакалавра

При зміні джерела водопостачання необхідно переглянути комплектацію системи ХВО.

Злив води з котлів підключити до існуючої системи каналізації Ду50 патрубками Ду40 (1 1/2")

Опалення котельного залу здійснюється від існуючої системи опалення та нагрітих поверхонь обладнання.

Вентиляція котельного залу припливно-витяжна з природнім спонуканням, що забезпечує 3-х кратний повітрообмін.

#### **4. ОЦІНКА ВПЛИВІВ ПЛАНОВАНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ**

У відповідності з технічним рішенням підприємство має одне джерело викидів (димову трубу), через яке в атмосферне повітря викидаються забруднюючі речовини. Об'єкт проектування, в цілому, не є значним джерелом забруднення атмосферного повітря за рахунок використання високоефективного обладнання.

Виробнича діяльність котельні передбачає проведення технологічних процесів отримання те-пла, внаслідок чого можливе виникнення різних видів і рівнів впливу на компоненти навколишнього середовища.

Факторами можливого впливу на навколишнє середовище є:

- викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, оцінка визначення яких проводиться за показниками:
- максимальної концентрації забруднюючих речовин у приземному шарі повітряного басейну;
- використання природних ресурсів при експлуатації об'єкта (вода, тверде паливо).

Екологічні обмеження під час планованої діяльності

Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. № ор.

						Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
							32
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата		

обумовлюються нормативними докумен-тами, що регламентують безпеку навколишнього середовища. Основними обмеженнями є:

- ступінь забруднення навколишнього середовища від проектованої діяльності не повинна пе-ревищувати нормовані показники;
- способи утилізації твердих відходів (золи) повинні відповідати нормативним вимогам та до-звільним документам.

#### 4.1 Вплив на повітряне середовище

##### 4.1.1. Котельня

Основним джерелом викидів забруднюючих речовин котельні є димова труба, через яку відводяться димові гази продуктів горіння палива – дж. викиду № 1 – Н=10 м,  $\varnothing=0,2$  м.

При чищенні котла в атмосферне повітря можуть надходити в незначній кількості зола – неорганізоване дж. викиду № 2

При спалюванні дров в атмосферне повітря надходять наступні забруднюючі речовини: оксиди азоту NOx (у перерахунку на діоксид азоту) [NO2], сірки діоксид, оксид вуглецю, метан, вуглеводні насичені C12-C19 у перерахунку на сумарний органічний вуглець (НМЛОС), речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (сажа) та діоксид вуглецю.

Розрахунок виконується:

- по «Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами», Том I, Український науковий центр технічної екології. Донецьк, 2004.

- «Збірник методик з розрахунку вмісту забруднюючих речовин у викидах від неорганізованих джерел забруднення атмосфери. УкрНТЕК, Донецьк-1994».

Зам. інв. №							Арк.
Підпис і дата							Арк.
Інв. № ор.							33
	Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота бакалавра

## Розрахунок викиду діоксидів азоту

Показник емісії оксидів азоту для котлів малої потужності  $KNO_x$ , г/ГДж, з урахуванням заходів скорочення викидів розраховується по формулі:

$$KNO_x = (KNO_x)_o \times f_n \times (1 - \eta_I) \times (1 - \eta_{II} \times \beta)$$

де:

$(KNO_x)_o$  – показник емісії оксидів азоту без урахування заходів скорочення викидів, г/ГДж, (таблиця Д. 8 Додатка Д);

$f_n$  – ступінь зменшення викиду діоксидів азоту при роботі на низьких навантаженнях:

$$f_n = (Q_{\phi} / Q_n)^z$$

де:

$Q_{\phi}$  – фактична теплова потужність енергетичної установки, МВт;

$Q_n$  – номінальна теплова потужність енергетичної установки, МВт;

$z$  – емпіричний коефіцієнт, який залежить від виду енергетичної установки, її потужності, типу палива (таблиця Д. 9 Додатка Д);

$\eta_I$  - ефективність первинних (режимно-технологічних) заходів скорочення викидів, (таблиця Д. 10 Додатка Д);

$\eta_{II}$  - ефективність вторинних заходів (азотоочисної установки) (таблиця Д. 11 Додатка Д);

$\beta$  - коефіцієнт роботи азотоочисної установки (таблиця Д. 11 Додатка Д).

Показник емісії оксидів азоту для котла «ATMOS DC 100» складає  $KNO_x$  - 40,465 г/ГДж

Зам. інв. №							Арк.
Підпис і дата							Арк.
Інв. № ор.							Арк.
	Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота бакалавра

Валовий викид (т/рік) діоксидів азоту розраховується по формулі:

$$E_{NOx} = K_{NOx} \times Q_r \times B \times 10^{-6}$$

де:

$K_{NOx}$  - показник емісії оксидів азоту для котла «ATMOS DC 100»

$Q_r$  - нижча теплота згорання палива, МДж/кг

$B$  - витрати палива, т/рік

Валовий викид діоксидів азоту  $E_{NOx}$  складе - 0,032 т/рік.

### Розрахунок викиду діоксиду сірки

Показник емісії оксидів сірки (у перерахуванні на  $SO_2$ ) г/ГДж, розраховується по формулі:

$$K_{SO_2} = 10^{-6} Q_r \times 2S_r / 100 \times (1 - \eta_I) \times (1 - \eta_{II} \times \beta)$$

де:

$S_r$  – вміст сірки в паливі на робочу масу за проміжок часу  $P$ , %;

$\eta_I$  - ефективність зв'язування сірки золою або сорбентом в установці спалювання (таблиця Д. 5 Додатка Д);

$\eta_{II}$  - ефективність очищення димових газів від оксидів сірки (таблиця Д. 6 Додатка Д);

$\beta$  - коефіцієнт роботи сіркоочисної установки (таблиця Д. 6 Додатка Д).

Показник емісії оксидів сірки для котла «ATMOS DC 100» складає - 5,33 г/ГДж

Валовий викид (т/рік) діоксиду сірки розраховується по формулі:

$$E_{SO_2} = K_{SO_2} \times Q_r \times B \times 10^{-6}$$

Валовий викид діоксиду сірки  $E_{SO_2}$  складе - 0,0042 т/рік.

Зам. інв. №							Арк.
Підпис і дата							Арк.
Інв. № ор.							Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
							35

## Розрахунок викиду оксиду вуглецю

Показник емісії оксиду вуглецю (г/ГДж), розраховується по формулі:

$$K_{CO} = (K_{CO})_0 \times (1 - q_4 / 100)$$

де:

$(K_{CO})_0$  - узагальнений показник емісії CO при відсутності механічного недопалу, г/ГДж, (таблиця Д. 19 Додатка Д).

$q_4$  - втрати тепла палива через механічний недопал, %, (таблиця Д. 3 і Д. 4 Додатка Д).

Показник емісії оксиду вуглецю для котла «ATMOS DC 100» складає 191,1 г/ГДж

Валовий викид (т/рік) оксиду вуглецю розраховується по формулі:

$$E_{CO} = K_{CO} \times Q_r \times B \times 10^{-6}$$

де:

$K_{CO}$  - показник емісії оксиду вуглецю, г/ГДж.

$Q_r$  - нижча теплота згорання палива, МДж/кг

$B$  - витрати палива, т/рік

Валовий викид оксиду вуглецю  $E_{CO}$  складе - 0,1505 т/рік.

## Розрахунок викиду метану

Метан відноситься до парникових газів. Валовий викид (т/рік) метану розраховується по формулі:

$$E_{CH_4} = K_{CH_4} \times Q_r \times B \times 10^{-6}$$

де:

$K_{CH_4}$  - показник емісії метану, г/ГДж, (таблиця Д. 22 Додатка Д).

Зам. інв. №							Арк.
Підпис і дата							Арк.
Інв. № ор.							Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
							36

Валовий викид метану  $E_{CH_4}$  складе 0,004 т/рік.

### Розрахунок викиду твердих частинок (сажа)

Показник емісії речовин у вигляді твердих частинок (г/ГДж), розраховується по формулі:

$$K_{ТВ} = 10^{-6} \times Q_r \times \alpha_{ВИН} \times A_r (100 - \Gamma_{ВИН}) \times (1 - \eta_{ЗУ}) + K_{ТВS}$$

де:

$K_{ТВ}$  - показник емісії суспендованих твердих частинок, г/ГДж;

$A_r$  - масовий вміст золи в паливі на робочу масу, %;

$\alpha_{ВИН}$  - частка золи, яка виходить з котла у вигляді леткої золи (таблиця Д. 1 Додатка Д);

$\Gamma_{ВИН}$  - масовий вміст горючих речовин у викидах суспендованих твердих частинок, %, (таблиця Д. 2 Додатка Д);;

$\eta_{ЗУ}$  - ефективність очищення димових газів від суспендованих твердих частинок;

$K_{ТВS}$  - показник емісії твердих продуктів взаємодії сорбенту та оксидів сірки і суспендованих твердих частинок сорбенту, г/ГДж.

Показник емісії твердих частинок для котла «АТМОS DC 100» складає - 30,0 г/ГДж

Валовий викид (т/рік) твердих частинок розраховується по формулі:

$$E_{ТВ} = K_{CO} \times Q_r \times B \times 10^{-6}$$

де:

$K_{ТВ}$  - показник емісії твердих частинок, г/ГДж.

$Q_r$  - нижча теплота згорання палива, МДж/кг

Зам. інв. №							Арк. 37
	Кваліфікаційна робота бакалавра						
	Інв. № ор.	Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	

*B* - витрати палива, т/рік

$$E_{ТВ} = K_{ТВ} \times Qr \times B \times 10^{-6}$$

Валовий викид твердих частинок (сажі)  $E_{ТВ}$  складе 0,0236 т/рік.

### Розрахунок викиду неметанових летких органічних сполук (НМЛОС)

Валовий викид (т/рік) НМЛОС розраховується по формулі:

$$E_{НМЛОС} = K_{НМЛОС} \times Qr \times B \times 10^{-6}$$

де:

$K_{НМЛОС}$  - показник емісії НМЛОС (45 г/ГДж) (таблиця Д. 23 Додатка Д).

Валовий викид НМЛОС  $E_{НМЛОС}$  складе 0,0354 т/рік.

### Розрахунок викиду вуглекислого газу

Вуглекислий газ відноситься до парникових газів.

Показник емісії вуглекислого газу  $K_{CO_2}$  г/ГДж, розраховується по формулі:

$$K_{CO_2} = 44/12 \times Cr/100 \times 10^{-6} / Qr \times \varepsilon c = 3,67 \times kc \times \varepsilon c$$

де:

$Cr$  – масовий вміст вуглецю в паливі на робочу масу, %;

$\varepsilon c$  – ступінь окислювання вуглецю палива (Додаток А);

$kc$  – показник емісії вуглецю палива, г/ГДж, (таблиця Д. 20 Додатка Д).

$$kc = Cr/100 \times 10^6 / Qr$$

Показник емісії вуглекислого газу для котла «АТМОС DC 100»- 92225 г/ГДж.

Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. № ор.

						Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
							38
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата		

Валовий викид (т/рік) вуглекислого газу розраховується по формулі:

$$E_{CO_2} = K_{CO_2} \times Q_r \times B \times 10^{-6}$$

Валовий викид вуглекислого газу  $E_{CO_2}$  складе 72,627 т/рік.

Максимально-разовий викид розраховується, виходячи з валового викиду, але з розрахунку годинної витрати палива - 25 кг/год і для тих речовин, для яких встановлено гігієнічний норматив безпеки, для решти

викид діоксидів азоту – 0,0004 г/с

викид діоксиду сірки – 0,0006 г/с

викид оксиду вуглецю – 0,002 г/с

викид твердих частинок – 0,0003 г/с

Таблиця 11. Перелік забруднюючих речовин і парникових газів, які викидатимуться в атмосферне повітря

Код забруднюючої речовини		Назва забруднюючої речовини	Г ДК/ОБРВ	Клас небезпечності	Обсяг викиду	
					/с	/рік
4001	301	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO + NO <sub>2</sub> ])	0,2	3	0,0004	0,032
5001	330	Сірки діоксид	0,5	3	0,0006	0,0042
6000	337	Оксид вуглецю	5	4	0,002	0,1505
3000	328	Сажа	0.15	3	0,0003	0,0236
12000	410	Метан		-		0,004
11000	2754	Неметанові легкі органічні сполуки (НМЛОС)		-		0,0354
-		Діоксид вуглецю		-		72,627

### Розрахунок викидів від чищення котла

При регулярному механічному очищенні котла 1 раз 3-5 днів в атмосферне повітря буде надходити незначна кількість золи при її

Зам. інв. №  
Підпис і дата  
Інв. № ор.

						Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
							39
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата		

пересипанні в герметичні мішки для подальшого оброблення. Зберігання в герметичних мішках унеможлиблює потрапляння золи та викиди її в атмосферне повітря.

#### 4.1.2. Паркувальний майданчик

Рішення генерального плану передбачена організацій 6-ти пакувальних місць для гостьового легкового транспорту – неорганізоване дж. викиду № 3.

Розрахунок маси викидів виконується згідно «Методики розрахунку викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами» УкрНТЕК, Донецьк-1999.

Формули для розрахунку:

секундний викид:

$$M_c = g \times P \times G \times A \times K \times W_{\text{год}} \times 1000 / 3600, \text{ г/с}$$

валовий викид:

$$M_{\text{рік}} = g \times P \times G \times A \times K \times W_{\text{год}} / 1000, \text{ т/рік}$$

M – маса викиду речовини;

g – питомі викиди забруднюючої речовини, кг/т;

P – пробіг по території згідно проектних даних, км;

G – витрата палива 1-м автомобілем, т/км;

A – кількість автомобілів, для відкритих автостоянок приймається коефіцієнт одночасності – 0,2;

K – коефіцієнт впливу технічного стану транспортних засобів на питомі викиди;

$W_{\text{год}}$  – кількість в'їздів-виїздів за одну годину, шт./год (приймається 2 од/год);

$W_{\text{рік}}$  – кількість в'їздів-виїздів за рік, шт./рік (приймається  $A \times 365$ ).

Для розрахунків приймається, що легкові автомобілі обладнанні бензиновими двигунами.

Відповідно до «Норм витрат палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті», затверджених наказом Мінтрансу України від 10.02.1998 р. № 43, прийнято середню витрату бензину легковими автомобілями у кількості 10 л/100 км. Для переведення витрати палива

Зам. інв. №							Арк.	
	Підпис і дата							Кваліфікаційна робота бакалавра
		Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.		
Інв. № ор.								

у вагові одиниці застосовуються такі коефіцієнти: для бензина – 0,74 кг/л. Отже, масова витрата палива на 1 км становить:  $0,1 \times 0,74 / 1000 = 0,000074$  т/км – для бензину.

Величина пробігу згідно проектних даних з урахуванням в'їзду та виїзду становить 0,12 км. Загальна величина пробігу з урахуванням в'їзду/виїзду та прогрівання становить – 0,287 км.

Питомі показники вмісту забруднюючих речовин при спалюванні бензину представлені в таблиці.

Таблиця 12. Питомі показники забруднюючих речовин, пі.

Питомі показники забруднюючих речовин, г/кг			
Сірчистий ангідрид	Оксид вуглецю	Діоксиди азоту	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)
0,6	196,5	21,8	37,0

Таблиця 13. Результати розрахунку викидів забруднюючих речовин від відкритої автостоянки на 6 м/м.

Сірчистий ангідрид	Оксид вуглецю	Діоксиди азоту	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)
0,00000708	0,00357896	0,00022279	0,00050316

#### 4.1.3. Дані фонового забруднення атмосферного повітря в районі розміщення проектного об'єкта

Моніторинг забруднення атмосферного повітря проводився Центральною геофізичною обсерваторією імені Бориса Срезневського на 16-ти стаціонарних постах (ПСЗ), які розташовані у 8-ми районах столиці. На 14-ти стаціонарних постах визначався вміст основних забруднювальних домішок – завислих речовин, діоксиду сірки, оксиду вуглецю і діоксиду азоту, на одному посту – вміст розчинних сульфатів і оксиду азоту. За вмістом специфічних речовин – сірководню, фенолу, фтористого водню, хлористого водню, аміаку, формальдегіду, свинцю, мангану, хрому, заліза, кадмію, міді, нікелю, цинку спостереження проводились на окремих постах з урахуванням викидів промислових підприємств, розташованих поблизу ПСЗ, а також у районах проходження найбільш завантажених автомагістралей міста.


На основі даних та інформації, отриманої в результаті здійснення моніторингу атмосферного повітря, визначається рівень забруднення

Зам. інв. №							Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота бакалавра	
Інв. № ор.							

атмосферного повітря на певній території за певний проміжок часу, відповідність стану атмосферного повітря вимогам якості повітря; здійснюється контроль та оцінка впливу на якість повітря заходів, спрямованих на обмеження викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря, оцінка впливу забруднення атмосферного повітря на навколишнє природне середовище, здоров'я та життєдіяльність населення.

Існуючий стан атмосферного повітря м. Київ характеризується фоновими концентраціями забруднюючих речовин. Фонові концентрації дозволяють судити про ступінь впливів викидів забруднюючих речовин існуючих підприємств, що розташовані на території, яка розглядається. Відповідно до листа ЦГО ім. Бориса Срезневського № 991-002-498/991-143/03-70 від 06.03.2024 (додаток Б) величини фонових концентрацій, приведені по м. Києву наведено в таблиці.

*Таблиця 14. Інформація щодо фонових концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі*

Номер поста	Умовні координати X, Y (км) на карті схеми	Концентрація в мг/м <sup>3</sup>				
		0-2 м/с	Швидкість вітру більше 3 м/с			
		Напрямок (румби)				
		буть-який	Пн	Сх	Пв	Зх
	-	діоксид азоту				
		0,19476	0,22901	0,25634	0,24747	0,22088
		оксид азоту				
		0,13006	0,13006	0,13006	0,13006	0,13006
		пил (завислі речовини)				
		0,13825	0,14428	0,13699	0,13842	0,16788
		оксид вуглецю				
		2,16658	1,93280	2,00769	2,14462	2,09682
		діоксид сірки				
		0,10466	0,11417	0,12935	0,12802	0,12707

Метеорологічні характеристики і коефіцієнти, що визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері наведені в таблиці.

*Таблиця 15. Метеорологічні характеристики та коефіцієнти*

Характеристика	Величина
Коефіцієнт, що залежить від стратифікації атмосфери	200
Коефіцієнт рельєфа місцевості	1,0
Середня максимальна температура повітря найбільш жаркого місяця, °С	26,6

Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. № ор.

						Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
							42
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата		

Середньорічна роза вітрів, %:		
Пн		14,1
ПнС		9,6
С		6,8
ПдС		11,5
Пд		15,6
ПдЗ		10,2
З		17,4
ПнЗ		14,8
Максимальна швидкість вітру, повторюваність перевищення якої складає 5%, м/с		5-6

#### 4.1.4. Визначення доцільності розрахунку розсіювання

Доцільність визначається по формулі (5.37) згідно ОНД-86 при умові що:

$$M/ГДК > \Phi,$$

де

$$\Phi = 0,01N \text{ при } >10\text{м}; \Phi = 0,1 \text{ при } N \leq 10\text{м}$$

M (г/с) – сумарне значення викидів від джерел;

ГДК (мг/м<sup>3</sup>) – максимальна разова гранично допустима концентрація.

N (м) – середньозважена висота джерела викидів

Таблиця 16. Визначення доцільності проведення розрахунків концентрацій забруднюючих речовин

Назва забруднюючої речовини	ГДК, мг/м <sup>3</sup>	обсяг викиду, г/с	висота, м	M/ГДК	Φ	доцільність розрахунку
Діоксид азоту	0,2	0,0004	10	0,0021	0,1	ні
Оксид вуглецю	5,0	0,0020	10	0,00039	0,1	ні
Діоксид сірки	0,5	0,0006	10	0,0011	0,1	ні
Сажа	0,15	0,0003	10	0,002	0,1	ні

Перевищення умов не виконується для жодної забруднюючої речовини. Розрахунки розсіювання забруднюючих речовин в

Зам. інв. №							Арк.
Підпис і дата							Арк.
Інв. № ор.							43
	Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	

Кваліфікаційна робота бакалавра

атмосферному повітрі проводити недоцільно.

#### **4.1.5. Організація моніторингу стану атмосферного повітря, методи і засоби контролю**

Контроль за викидами та забрудненням навколишнього середовища при експлуатації об'єкта не вимагається. Викиди забруднюючих речовин від об'єкту не повинні перевищувати розрахункових величин.

#### **4.1.6. Пропозиції щодо визначення розміру санітарно-захисної зони**

Згідно ДСП 173-96. «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів», затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19.06.96 № 173, нормативна санітарно-захисна зона для даного об'єкту 100 м (Рис.6). У зв'язку з тим, що перевищення ГДК забруднюючих речовин не спостерігається, коригування розміру СЗЗ з врахуванням рози вітрів по формулах, наведених у ОНД-86, не вимагається.

#### **4.2. Вплив на геологічне середовище та охорона ґрунтів**

Проектована діяльність не впливатиме негативно на геологічне середовище. При проектуванні максимально зберігається навколишній рельєф і виключено забруднення ґрунту та ґрунтових підземних вод.

Зміни, що вносяться до рельєфу при проведенні вертикального планування, не сприяють активізації небажаних гідрогеологічних та інженерно-геологічних процесів (просадних, підтоплення та ін.) Не тільки на спланованій, а й на суміжній з нею території.

Архітектурно-планувальні рішення схеми генплану зумовлені вимогами технологій, розміщенням інженерних споруд, транспортного обслуговування.

Благоустрій земель проводиться в такій послідовності:

- видалення з меж майданчика тимчасових пристроїв і споруд;
- засипка і пошарове трамбування або вирівнювання вибоїн та ям, які виникли під час проведення робіт;
- прибирання будівельних відходів;

Після виконання всіх земляних робіт навколо всіх фундаментів виконуються водозахисні ви-мощення, проводиться рекультивация родючого шару землі, і висаджуються трава і чагарники.

Зам. інв. №							Арк.
Підпис і дата							Арк.
Інв. № ор.							Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
							44

Вплив об'єкту на ґрунти в режимі експлуатації відсутній (на ділянці здійснюється організоване відведення зливових стічних вод, встановлені спеціально відведені місця для тимчасового зберігання відходів), підземні води захищені від забруднень.

Генеральним планом передбачено проведення наступних робіт:

- підготовка території для влаштування дороги;
- проектування та встановлення очистних споруд;
- влаштування покриття дороги на території;
- влаштування газону та відкосів;
- влаштування огорожі.

Основні планувальні показники по генеральному плану наведені в таблиці 11.

Зам. інв. №							Арк.
Підпис і дата							Арк.
Інв. № ор.							Кваліфікаційна робота бакалавра
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	45

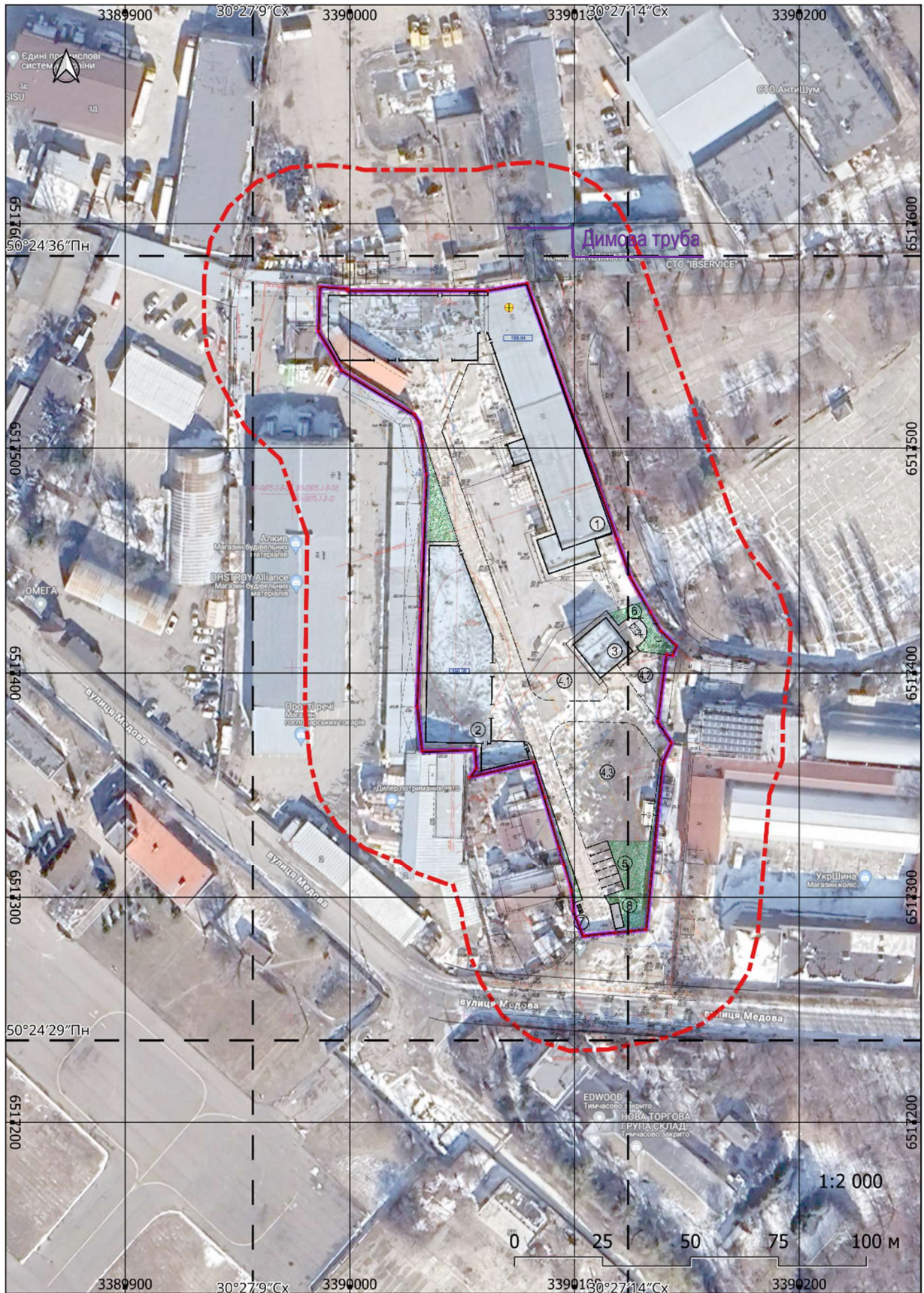


Рис. 6. Межі нормативної санітано-захисної зони

Інв.№ ор.	Підпис і дата	Зам. інв.№о

Зм.	Кільк.	Арк.	Нодок.	Підп.	Дата

Кваліфікаційна робота бакалавра

Арк.  
46

### 4.3. Вплив на водне середовище та використання водних ресурсів

#### 4.3.1. Використання технологічної води котельною

Для запобігання забруднення та економного використання водних ресурсів проектом передбачається:

- використання герметичних резервуарів та замкнутої системи;
- здійснення контролю за використанням водних ресурсів шляхом установки водомірних пристроїв;
- використання раціональної схеми водоспоживання котельні, що дозволяє зменшити підживлення технічною водою і скиди виробничої каналізації;
- раціональне розміщення споруд, що зберігає існуючу кількість дощових стоків та схему їх відведення з території.

#### 4.3.2. Відведення та очищення поверхневого стоку

Дощові та талі води з міських територій значно впливають на погіршення якості води водойм куди вони скидаються. Ступінь забруднення цієї категорії вод залежить від низки факторів: географічного розташування, кліматичних умов, інтенсивності та тривалості випадання атмосферних опадів, забрудненості повітряного басейну, санітарного стану басейну водозбору, виду поверхневих покриттів територій; наявності поблизу промислових зон, автомобільних доріг та обсягу транспортних навантажень.

Основними інгредієнтами, що забруднюють дощові та талі води, є завислі речовини та нафтопродукти. Нафта і нафтопродукти потрапляючи у водоймища створюють різні форми забруднень: нафтову плівку, що плаває на поверхні води, розчинені або емульговані у воді нафтопродукти, важкі фракції яких відкладаються на дно водойм та інше. При цьому змінюється запах, смак, колір, поверхневий натяг, в'язкість води, зменшується кількість розчиненого в ній кисню, з'являються шкідливі органічні речовини, вода набуває токсичних властивостей і є загрозою не тільки для гідробіонтів, але і для людини.

Для запобігання негативному впливу на водне середовище дощові та талі води повинні очищуватися. Саме встановлення сепараторів піску та нафтопродуктів забезпечать очищення дощової води до прийнятих вимог діючого законодавства, не будуть нести негативного впливу на водне середовище.

Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. № ор.

						Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
							47
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата		

Технічними умовами відведення поверхневих вод системами водовідведення КК «КИЇВАВТОДОР» від 08.02.2024 № 14-07-24/ТУ пропускна спроможність повинна бути визначена проектом (розрахунком)

Розрахунок витрат поверхневого стоку виконується на підставі:

- ДСТУ 3013-95 «Правила контролю за відведенням дощових і снігових стічних вод з територій міст і промислових підприємств»;

- ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»;

- ДБН В.2.5.-75:2013 «Каналізація зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування»;

- ДСТУ-Н Б В.2.5-71:2013 «Споруди для очищення поверхневих стічних вод Настанова з проектування»;

- довідки ЦГО ім. Бориса Срезневського № 991-002-498/991-143/03-70 від 06.03.2024 про середньорічну кількість опадів (додаток Б).

Вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці.

Таблиця 17. Вихідні дані для розрахунку

Найменування показників	Проектовані показники	
Площа водонепроникних поверхонь (дахи, тверді покриття)	9163 кв.м	
Площа водопроникних поверхонь (газони)	481 кв.м	
Загальна площа водозбору	9615 кв.м	
Загальна довжина мережі зливової каналізації	100 м	
Довжина найвіддаленої ділянки	100 м	
Опади	Метеоцентр	Кліматологія
Шар опадів листопад-березень	234,7 мм	201 мм
Шар опадів квітень-жовтень	324 мм	394 мм
Максимальний шар опадів за добу	52,0 мм/доб	58 мм /доб
Шар опадів за рік	673 мм	595 мм
Максимальний шар опадів за один дощ	13,9 мм	
Тривалість найсильнішого дощу	1 год. 3 хв.	
Дані для розрахунку ДБН 2.5-75-2013		
	q20	88.2
	P	1
	n	0.69
	γ	1.54
	mγ	112

Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. № ор.

							Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
								48
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата			

Розрахунок поверхневого стоку виконується з території водозбору площею 9615 кв.м, у тому числі з дахів будинків, асфальтованих покриттів доріг та тротуарів 9163 кв.м та газонів 481 кв.м.

Кліматичні характеристики визначені по ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» та згідно довідки довідки ЦГО ім. Бориса Срезневського № 991-002-498/991-143/03-70 від 06.03.2024 про середньорічну кількість опадів. Кількість опадів за холодний період часу листопад-березень 237-254 мм. Кількість опадів за теплий період року квітень-жовтень 412-324 мм. Шар опадів за рік становить 533-673 мм. Добовий максимум опадів 29-52 мм. Максимальний шар опадів за один дощ 13,9 мм який тривав 1год 3 хв.

Для розрахунку очисних споруд слід приймати норму інтенсивності стоку дощових вод  $q_c = 4,5$  л/с з 1 га при розрахунковій тривалості дощу  $T = 20$  хв. За цієї норми період перевищення розрахункової інтенсивності дощу матиме значення  $P$  залежно від кліматичних характеристик географічних районів.

Розрахункову витрату визначають як суму витрати дощових вод та витрати інших вод, що протікають по колектору дощової каналізації, за можливості збігу цих витрат у часі. В нашому випадку роздільна мережа зливової каналізації, інші води відсутні.

Розрахункову тривалість дощу  $T$  (хв), належить приймати рівній часу протікання води по поверхні та трубам з най віддаленої ділянки водозбірного басейну до споруд очищення та визначається за формулою:

$$T = (t_{\text{конц}} + 1,2 * \sum \frac{l_{\text{тр}}}{V_{\text{тр}} * 60}) K_1 = (10 + 1,2 * \sum \frac{100}{0,9 * 60}) 1,98 = 24,2 \text{ хв}$$

де

Кваліфікаційна робота бакалавра

Арк.

49

Зам. інв. №							Арк.
Підпис і дата							Арк.
Інв. № ор.							Арк.
	Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	

$t_{\text{конц}}$  – час поверхневої концентрації дощового стоку при відсутності внутрішньо-квартальних закритих дощових мереж – 10 хвилин;

$l_{\text{тр}}$  – довжина розрахункової найвіддаленої ділянки колектору, м;

$v_{\text{тр}}$  – швидкість течії води на відповідних ділянках, при повному наповненні труб, приймаємо 0,9 м/с

$k_1$  – коефіцієнт, який враховує збільшення часу протікання при зменшенні витрати води, направленої на очистку (приймається по табл.6 в залежності від значення  $q_{20}$ ) в нашому випадку дорівнює 1,98.

Розрахункову інтенсивність дощових вод, л/с з 1 га, визначають за формулою:

$$q_c = 4.5 \frac{20^n}{T^n} = 4.5 \frac{20^{0,69}}{24,2^{0,69}} = 3,9 \text{ л/с з 1 га}$$

де:

$n$  – параметр що визначається по додатку 4 ДБН В.2.5.-75:2013 та дорівнює 0,69;

$T$  – розрахункова тривалість дощу;

Витрата дощових вод, л/с, слід визначати за формулою:

$$Q_p = q_c \times \eta \times F = 3,9 \times 0,961 \times 0,9163 = 3,5 \text{ л/с розрахований дощ}$$

де:

$q_c$  – інтенсивність дощового стоку, л/с з 1га;

$\eta$  – коефіцієнт, що враховує нерівномірність випадіння дощу по площі, дорівнює 0,961 (визначається за табл.4 ДСТУ-Н Б В.2.5-71:2013);

$F$  – загальна площа стоку, га.

Розрахунок питомої витрати дощових вод визначається по формулі:

де:

Зам. інв. №							Арк.
Підпис і дата							Кваліфікаційна робота бакалавра
Інв. № ор.	Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	

$$Q_{уд} = q_{уд} \times F \times k_2 = 1,8 \times 0,9163 \times 0,94 = 1,6 \text{ л/с}$$

$q_{уд}$  – питома витрата дощових вод л/с з 1 га, приймається по додатку 2 ДСТУ-Н Б В.2.5-71:2013, залежно від площі водозбору та складає 1,8 л/с.

$k_2$  – коефіцієнт, що враховує зміни питомого розходу в залежності від середнього ухилу колектору (чи поверхні по трасі) та приймається по таб. 8 і дорівнює 0,94.

Для розрахунку очисних споруд також потрібно визначити витрату дощових вод за 20-хвилинний піковий дощ, при цьому приймається норма інтенсивності дощових вод  $q_c = 3,9$  л/с з 1 га:

$$Q_{20} = q_c \times \eta \times F = 3,9 \times 0,961 \times 0,9163 = 3,5 \text{ л/с - піковий дощ}$$

Так як кількість сильних злив впродовж року не значна, і сама перша, найбільш забруднена, частина зливого стоку буде потрапляти в сепаратор, а решта по обвідній лінії як умовно чисті стоки буде направлятися безпосередньо у мережу зливної каналізації, тому очисні споруди доцільно розраховувати на звичайний дощ. Для цього витрату дощового стоку приймемо як середнє значення розрахункової та питомої витрати дощових вод тим самим забезпечивши запас продуктивності.

$$Q = (Q_r + Q_{уд})/2 = (3,5 + 1,6)/2 = 2,55 \text{ л/с}$$

Середньодобовий розрахунковий обсяг дощової води що надійде на очищення за розрахункову тривалість дощу:

$$Q_r/\text{доб} = Q_r \times t_{\text{дощ}} = 3,5 \text{ л/с} \times 24,2 \text{ хв} = 84,7 \text{ м}^3/\text{добу}$$

де:

$t_{\text{дощ}}$  – розрахункова тривалість дощу, становить 240 хв.

$Q_r$  – розрахункова витрата дощової води 360 л/с.

Зам. інв. №							Арк.
Підпис і дата							Кваліфікаційна робота бакалавра
Інв. № ор.							51
	Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	

Середньорічні обсяги дощових вод, що надходять на очищення  $W_d$  ( $m^3$ ) з 1 га, слід визначати за формулою:

$$W_d = 2,5 \text{ Нж} \times k_3 = 2,5 \times 324 \times 0,68 \times 0,9 = 495,72 \text{ м}^3$$

де:

Нж – середньорічна кількість дощових опадів, мм, за даними центру з гідрометеорології становить 336,5 мм;

$k_3$  – коефіцієнт, що враховує обсяг дощових вод що надійдуть на очищення, визначається по табл.9 та становить 0,68.

Середньорічна кількість талих вод, що поступають на очищення  $W_T$  ( $m^3$ ) з 1 га, слід приймати за формулою:

$$W_T = 8 \text{ Нв.с} \times k_4 = 8 \times 40 \times 0,3 = 86,4 \text{ м}^3;$$

де:

Нв.с – середній шар весняного стоку визначається згідно додатку 3 до СН 435-72 який становить 40 мм.

$k_4$  – коефіцієнт, що враховує обсяг талих вод, що направлені на очищення, визначається по табл.10, для 1 району з можливим перевищенням 2% становить 0,3.

При розрахунку середньорічного обсягу води що поступає до зливоові каналізації також враховується кількість мийних вод що витрачаються для прибирання території, але в нашому випадку очищення доріг відбувається сухим методом і вода в зливову каналізацію не потрапляє. Тому у розрахунок загальної кількості води мийні води не враховуються.

Загальна середньорічна кількість поверхневих стічних вод що надійдуть:

$$W = (W_d + W_T) \times F = (495,72 + 86,4) \times 0,163 = 95 \text{ м}^3$$

### Розрахунок виносу речовин зі стічними водами

Зам. інв. №							Арк.
Підпис і дата							Арк.
Інв. № ор.							Арк.
	Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота бакалавра

Розрахункову кількість речовин, що виносяться з дощовими та талими стічними водами, визначають на підставі характеристики території водозбору, даних про опади та даних про склад дощової води.

Дані про опади отримані по запиту довідки ЦГО ім. Бориса Срезневського № 991-002-498/991-143/03-70 від 06.03.2024 про середньорічну кількість опадів про середньорічну кількість опадів наведено в таблиці.

*Таблиця 18. Дані про опади*

Найменування	ЦГО ім. Бориса Срезневського	ДСТУ-Н.Б.В. 1.1- 27:2010
Шар опадів за холодний період (листопад-березень)	237-254 мм	201 мм
Шар опадів за теплий період (квітень- жовтень)	296-419 мм	394 мм
Максимальний шар опадів за добу	19-52 мм/доб	58 мм /доб
Шар опадів за рік	533-673 мм	595 мм
Максимальний шар опадів за один дощ	13,9 мм	
Тривалість найсильнішого дощу	63 хв	
Кількість дощів за рік		112

Дані про склад дощової води надані Державною екологічною інспекцією Столичного округу таблиця.

*Таблиця 19. Склад дощової води за розрахунковими показниками*

Найменування	Фактична	Фактична	Гранично-
--------------	----------	----------	-----------

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ор.

						Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
							53
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата		

показника	концентрація холодний період	концентрація теплий період	допустимі концентрації скиду
Завислі речовини	54 мг/дм <sup>3</sup>	18 мг/дм <sup>3</sup>	15,74 мг/дм <sup>3</sup>
Нафтопродукти	0,045 мг/дм <sup>3</sup>	0,08 мг/дм <sup>3</sup>	0,3 мг/дм <sup>3</sup>

Розрахунок по ДСТУ Гідросфера

Загальний об'єм дощових вод, що стікають зі всієї території водозбірного басейну в м<sup>3</sup> визначаємо за формулою:

$$W_g = 10 \times h_g \times Y \times F$$

де

$h_g$  – середньорічний шар опадів за теплий період року за даними метеоцентра – 296 мм;

$Y$  – коефіцієнт стоку, приймається як середньозважене значення в залежності від типу поверхні, в нашому випадку для водонепроникних поверхонь 0,6, а для водопроникних 0,1. Таким чином середньозважене значення коефіцієнту  $Y = 0,35$ ;

$F$  – загальна площа водозбору 0,9163 га.

$$W_g = 10 \times 296 \times 0,35 \times 0,9163 = 637,4 \text{ м}^3$$

Загальний об'єм снігових вод, що стікають із забудованих територій  $W_c$  у м<sup>3</sup> обчислюють за формулою:

$$W_c = 10 \times h_c \times Y \times F$$

де

$h_c$  – середньорічний шар опадів за холодний період року, за даними метеоцентру 237 мм;

$Y$  – коефіцієнт стоку становить 0,5.

Зам. інв. №							Арк.
Підпис і дата							Арк.
Інв. № ор.							Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота бакалавра	
						54	

$$W_c = 10 \times 237 \times 0,5 \times 0,9163 = 1085 \text{ м}^3$$

Згідно ДБН.2.5.-75-2013, у системі дощової каналізації повинно бути забезпечено очищення найбільш забрудненої частини поверхневого стоку, що утворюється період випадіння дощів та танення снігу, тобто не менше 70% річного об'єму поверхневих стічних вод. Таким чином річний об'єм води, що повинен очищуватися становить:

$$W_{\text{оч}} = W_g \times 0,7 = 637 \times 0,7 = 446 \text{ м}^3$$

$$W_{\text{соч}} = W_c \times 0,7 = 1085 \times 0,7 = 760 \text{ м}^3$$

Сумарне значення річного виносу речовин з дощовими та сніговими стічними водами, у тонах обчислюють за формулою:

$$M = (W_g K_d + W_c K_c) 10^{-6}$$

де

$K_d$ ,  $K_c$  – відповідно вміст речовин у дощових та снігових стічних водах, г/дм<sup>3</sup>, за наданими даними у дощових 18 г/м<sup>3</sup>, у талих 54 г/м<sup>3</sup>.

Таким чином річний обсяг завислих речовин:

$$M = (446 \times 18 + 760 \times 54) \times 10^{-6} = 0,07 \text{ т}$$

Визначений річний обсяг нафтопродуктів:

$$M = (446 \times 0,045 + 760 \times 0,08) \times 10^{-6} = 0,000116 \text{ т}$$

Плановану діяльність з впровадження системи очищення дощового стоку та облаштування випусків очищених поверхневих вод для запобігання утворення наносів піску що призводить до зміління, замулення та можна вважати прийнятною.

#### 4.4 Рослинний і тваринний світ, заповідні об'єкти

На території і в безпосередній близькості відсутні заповідні об'єкти. Флора і фауна даного району виражена видами, характерними для даної

Зам. інв. №							Арк.
Підпис і дата							Арк.
Інв. № ор.							Арк.
	Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	55

Кваліфікаційна робота бакалавра

зони. У зону впливу території природно-заповідного фонду – не потрапляють.

Цінні породи рослин на майданчику і прилеглий території не зростають. Рідкісні види тварин і птахів у даному районі не водяться. Шляхи міграції тварин і птахів у районі розміщення об'єкту не пролягають.

Територія навколо упоряджена. Вирубання деревино-чагарникової рослинності на ділянці будівництва комплексу – не передбачено.

Вплив об'єкта на рослинний і тваринний світ, заповідні об'єкти можна визначити як прийнятний.

#### **4.5. Управління відходами, які утворюються і їх вплив на навколишнє природне середовище**

Управління відходами, їх зберігання, транспортування, підготовка до оброблення виконується у відповідності до вимог Закону України «Про управління відходами» та нормативно-правових документів, що визначають класифікацію відходів за видами та властивостями з метою належного їх управління, запобігання їх негативному впливу на здоров'я людей і навколишнє природне середовище або зменшення такого впливу відповідно до Національного переліку відходів, відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 20.10.2023 № 1102, а також Розпорядження Київської міської військової адміністрації № 59 від 31.01.2023 "Про затвердження норм надання послуг з вивезення побутових відходів у місті Києві на 2023-2027 роки".

##### **4.5.1. Управління відходами, які за своїми властивостями подібні до побутових, включаючи окремо зібрані фракції**

Побутові відходи (відходи домогосподарств та подібні відходи комерційних організацій, промислових підприємств, установ), включаючи окремо зібрані фракції та відходи інфраструктури населених пунктів

ТОВ «ОШЕР ДЕВЕЛОПМЕНТ» має роздільну систему збору різних

Зам. інв. №							Арк.
Підпис і дата							Арк.
Інв. № ор.							Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
							56

фракцій побутових відходів в окремі спеціально призначені контейнери, які по мірі заповнення передаються на склад де зберігаються до товарної партії та передаються для подальшого оброблення відповідним компаніям відповідно до вимог Закону України «Про управління відходами». Не допускається також і змішування відходів.

Відповідно до норм надання послуг з вивезення побутових відходів у місті Києві на 2023-2027 роки норма утворення побутових відходів на підприємстві на 1 робоче місце становить 1,36 м<sup>3</sup>/рік, що складає загальну кількість утворюваних побутових відходів до 51,7 м<sup>3</sup>/рік.

Для роздільного збирання використовується технологічна схема 4 (відповідно до наказу Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України «Про затвердження Методики роздільного збирання побутових відходів» від 1.08.2011 № 133). Відповідно до п. 3.5 зазначеної методики за технологічною схемою 4 роздільне збирання побутових відходів здійснюється в окремі контейнери, розміщені на облаштованому контейнерному майданчику відповідно до Державних санітарних норм та правил утримання територій населених місць (ДСанПіН 145-11):

- жовтий з написом "Полімери" – для збирання полімерних відходів;
- зелений з написом "Скло" – для збирання скла;
- синій з написом "Папір" – для збирання паперу;
- коричневий з написом "Органічна складова" – для збирання органічної складової побутових відходів;
- сірий з написом "Змішані відходи" – для збирання змішаних побутових відходів.

Для відходів, що відносяться до небезпечних у складі побутових (хімічні джерела струму) передбачено окремий контейнер.

Зам. інв. №							Арк.
Підпис і дата							Арк.
Інв. № ор.							57
	Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота бакалавра

Окремі фракції побутових відходів передаються на оброблення спеціалізованим підприємствам.

#### **4.5.2. Відходи, одержані в процесі очищення території (твердого покриття)**

Норма утворення змету з території складає 0,01 т/рік с 1 м<sup>2</sup> твердих покриттів, які прибираються.

Загальна площа території, яка прибирається – 5 758 м<sup>2</sup>.

Кількість відходів від прибирання території складає:

$$0,01 \times 5\,758 = 0,0576 \text{ т/рік.}$$

#### **4.5.3. Відходи, одержані в процесі очищення зливостоків (мул)**

Під час експлуатації та очистки колодязів зливого стоку утворюються відходи у вигляді вловленого осаду з піскоуловлювачів та нафтопродуктів зібраних на коалісцентних фільтрах. По мірі накопичення осаду але не рідше 1 раз на 6 місяців відкачування вловленого осаду ілососною машиною. Зібрані та затримані нафтопродукти вивозяться на утилізацію на спеціалізоване підприємство з яким укладений договір у підприємства що обслуговує злизову каналізацію.

### **5 ОЦІНКА ВПЛИВІВ ПЛАНОВАНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА НАВКОЛИШНЄ ТЕХНОГЕННЕ СЕРЕДОВИЩЕ**

Оцінка впливів на навколишнє техногенне середовище включає визначення впливу об'єкта планованої діяльності на промислові, сільськогосподарські, цивільні об'єкти, наземні й підземні спорудження, об'єкти соціальної організації територій (зони рекреації, культурні ландшафти, пам'ятники архітектури, історії й культури) та інші елементи техногенного середовища, що перебувають у зоні впливу.

Техногенним середовищем для проєктованих об'єктів є громадська та промислова забудова у місці будівництва. Планована діяльність не

Зам. інв. №							Арк.
Підпис і дата							Арк.
Інв. № ор.							Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
							58

внесе змін у фон техногенного середовища, що склався на прилеглий території, не чинитиме негативного впливу на експлуатаційну надійність і безпеку існуючих комунікацій. З точки зору впливу на даний компонент навколишнього середовища плановану діяльність можна вважати прийнятною.

## **6 КОМПЛЕКСНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НОРМАТИВНОГО СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЙОГО БЕЗПЕКИ**

### **6.1. Опис технічних рішень із запобігання розвитку аварій та локалізації викидів небезпечних речовин, забезпечення пожежної та вибухобезпеки**

Комплекс заходів, що забезпечують нормативний стан навколишнього природного середовища і екологічної безпеки на об'єкті, включає:

#### **захисні заходи:**

- застосування сучасного устаткування, що відповідає вимогам екологічної безпеки, підтримка повної технічної придатності устаткування, оснащення технологічного обладнання автоматикою, що забезпечує надійну і безаварійну її експлуатацію;

- вивезення виробничих відходів (золи) передбачається на підприємства, які мають ліцензію на їх переробку;

- організація контролю за дотриманням встановлених граничнодопустимих нормативів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

#### **компенсаційні заходи:**

- передбачається грошове відшкодування збитків за викиди в атмосферу забруднюючих речовин.

Аварійні ситуації характеризуються певним станом об'єкту,

Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. № ор.

						<b>Кваліфікаційна робота бакалавра</b>	Арк.
							59
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата		

викликаним порушенням умов безпечної експлуатації, при якому всі можливі дії джерел небезпеки на робочу зону і навколишнє середовище знаходяться під контролем і утримуються у встановлених межах за рахунок відповідних технічних передбачених робочим проектом способів.

Однією з найбільш часто зустрічаються аварій на підприємстві, є пожежа, вражаючими чинниками якої є дим, полум'я, знижені концентрації кисню, токсичні хімічні речовини (продукти горіння газу, ізоляції та оболонки кабельної продукції, лакофарбових матеріалів) виділяються в навколишнє середовище.

Вражаючі чинники, що виникають під час аварії, здатні, в разі досягнення певних значень, завдати шкоди здоров'ю людей, навколишньому середовищу, матеріальним цінностям.

Оцінка аварійних ситуацій та їх наслідків для навколишнього природного середовища включає аналіз сценаріїв розвитку аварійних ситуацій, ймовірності їх виникнення і проводиться на підставі ретельного аналізу діяльності котельні у відповідності з нормативними документами, а також з урахуванням аварій і аварійних ситуацій, які мали місце на аналогічних об'єктах.

Можливими аварійними ситуаціями на проектуваному підприємстві можуть бути:

- виникнення локального пожежі у разі порушення протипожежних заходів (куріння, використання відкритого вогню, несправність електропроводки та ін.);
- порушення режимів експлуатації технологічного обладнання;
- порушення цілісності технологічного обладнання та технологічних трубопроводів, захисних конструкцій (розрив, руйнування);

Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. № ор.

						Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
							60
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата		

- фізичний знос обладнання;
- стихійні лиха;
- помилкові дії персоналу;
- викид забруднюючих речовин або сукупність перерахованих вище видів аварійних ситуацій.

У зв'язку з вищевикладеним робочим проектом передбачена система заходів безпеки, спрямована на запобігання виникненню аварійних ситуацій, попередження їх розвитку, обмеження масштабів і наслідків аварій, мінімізацію шкідливого техногенного впливу на навколишнє середовище при нормальній експлуатації технологічного обладнання та при аваріях на ньому, що включає технічні та організаційні заходи.

За конструктивними характеристиками модульна котельня відноситься до другого ступеня (II) вогнестійкості. Необхідний ступінь вогнестійкості забезпечено огорожувальними конструкціями. Утеплення огорожувальних конструкцій виконано з негорючих матеріалів зі ступенем вогнестійкості не менше 1,55 години.

Вогнезахист металевих конструкцій проектованої модульної котельні виконується за окремим проектом.

Передбачається автоматична зупинка водогрійних котлів при пожежі.

У котельні передбачається установка первинних засобів пожежогасіння - двох порошкових вогнегасників типу ОП-9Б.

Зовнішнє пожежогасіння передбачається від пожежних гідрантів, розташованих на території прилеглої до модульної котельні.

Евакуація людей з котельні здійснюється через двері

Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. № ор.

						Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
							61
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата		

безпосередньо назовні. Зовнішні двері в котельні існуюча металева протипожежна.

Для захисту від ураження електричним струмом при пошкодженні ізоляції проектом передбачено влаштування захисного заземлення та занулення.

### **6.2. Опис систем контролю й автоматичного регулювання, блокування, сигналізації й інших засобів запобігання аварій**

Автоматичне керування роботою котлів і комплексу допоміжного обладнання передбачено зі щита управління.

Щит управління і сигналізації призначений:

- для організації електричного живлення споживачів електроенергії котельні;
- для захисту споживачів електроенергії котельні;
- для комутації керуючих сигналів датчиків і виконавчих механізмів;
- для комутації і організації сигналів аварійної сигналізації.

Для контролю загазованості в приміщенні модульної котельні передбачена установка газосигналізатора типу «Варта 1-03» в комплекті з датчиком. Газосигналізатор призначений для автоматичного постійного контролю об'ємної частини (0,005% обсягу) чадного газу в котельні та забезпечує спрацьовування аварійної сигналізації при перевищенні встановлених значень об'ємної частини чадного газу в обсязі котельного залу.

Аналіз прийнятого технологічного процесу і регламенту топкової дозволяє зробити висновок про те, що на даному підприємстві потенційно можливе створення аварійних ситуацій, однак розвиток аварійної ситуації і перехід зі стадії аварійної ситуації в стадію аварії, що тягне за собою негайну загрозу життя персоналу і навколишньому

Зам. інв. №							Арк.
Підпис і дата							Арк.
Інв. № ор.							Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
							62

середовищу, практично виключений за рахунок вище перелічених заходів. Контроль за дотриманням санітарно-гігієнічних нормативів у виробництві, а також за забрудненням атмосферного повітря буде здійснюватися спеціалізованою атестованою лабораторією, оснащеною всім необхідним пробовідбірним обладнанням і обладнанням для проведення хімічного аналізу забруднюючих речовин у димових газах.

### 6.3. Оцінка ризику планованої діяльності

Оцінка ризику впливу планованої діяльності на навколишнє середовище включає:

- оцінку ризику впливу планованої діяльності на здоров'я населення;
- оцінку соціального ризику планованої діяльності;
- наведення рекомендацій зі зниження ризиків.

Ризик як ймовірність небажаних подій є невід'ємним компонентом життя будь-якої людини та економічної формації. Людина на протязі життя зазнає впливу різних ризиків: ризику втрати здоров'я, пов'язаного з професійної діяльністю (професійний ризик); радіаційному ризику; ризику для здоров'я, обумовленого впливом різних факторів навколишнього середовища; ризику, пов'язаного з умовами та якістю життя і т. ін.

Характеристика ризику інтегрує дані щодо небезпеки аналізованих хімічних речовин, величини експозиції, параметрів залежності «доза-відповідь», з метою кількісної та якісної оцінки ризику, виявлення та оцінки порівняльної значимості існуючих проблем для здоров'я населення.

Ідентифікація небезпеки передбачає встановлення на якісному рівні вагомості доказів здатності того чи іншого агента викликати певні

Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. № ор.

						Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
							63
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата		

шкідливі ефекти у людини. В науковому відношенні ідентифікація небезпеки – це процес встановлення причинного зв'язку між дією хімічної речовини і розвитком

### **6.3.1. Оцінка ризику впливу планованої діяльності на здоров'я населення**

Оцінка ризику впливу планованої діяльності на здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря проводиться за розрахунками ризику розвитку неканцерогенних і канцерогенних ефектів.

Ризик розвитку неканцерогенних ефектів визначається шляхом розрахунків індексу небезпеки (НІ) за формулою (1), оцінка якого може виконуватися згідно з таблицею Ж.1 (додаток Б ДБН А.2.2-1:2021):

$$HI = \sum HQ_i$$

де  $HQ_i$  – коефіцієнти небезпеки для окремих речовин, які визначаються за формулою (2):

$$HQ_i = \frac{C_i}{R_f \cdot C_i}$$

де  $C_i$  – розрахункова середньорічна концентрація і-ї речовини на межі житлової забудови,  $mg/m^3$ ;

$R_f C_i$  – референтна (безпечна) концентрація і-ї речовини,  $mg/m^3$ ;

$HQ_i=1$  - гранична величина допустимого ризику.

Ризик розвитку індивідуальних канцерогенних ефектів (ICR<sub>i</sub>) від речовин, яким притаманне канцерогенну дію (згідно з переліком, вказаним в додатку до п. 4.3.2 Методичних рекомендацій МР 2.2.12-142-2007 "Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення

Зам. інв. №							Арк.
Підпис і дата							Арк.
Інв. № ор.							64
	Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота бакалавра

атмосферного повітря") , визначається за формулою:

$$ICC_i = C_i \cdot UR_i$$

де  $C_i$  – розрахункова середньорічна концентрація і-ї речовини на межі житлової забудови, мг/м<sup>3</sup>;

$UR_i$  – єдиний канцерогенний ризик і-го речовини, мг/м<sup>3</sup>.

Канцерогенний ризик комбінованої дії декількох канцерогенних речовин, що забруднюють атмосферу (CR<sub>a</sub>), визначається за формулою (4):

$$CR_a = \sum IRC_i$$

де  $IRC_i$  – канцерогенний ризик і-го речовини, мг/м<sup>3</sup>.

Оцінка канцерогенних ризиків здійснюється згідно з таблицею Б.2 (додаток Ж ДБН А.2.2-1:2021).

Враховуючи відсутність у викидах проєктованого об'єкту речовин, яким притаманна канцерогенна дія, розрахунок канцерогенних ризиків не виконувався.

### **6.3.2. Оцінка соціального ризику впливу планованої діяльності**

Соціальний ризик планованої діяльності визначається як ризик для групи людей, на яку може вплинути впровадження об'єкта господарської діяльності, з урахуванням особливостей природно-техногенної системи.

Оцінне значення соціального ризику (R<sub>s</sub>) визначається за формулою:

$$R_s = CR_a \cdot V_U \cdot \frac{N}{T} \cdot (1 - N_p)$$

Зам. інв. №							Арк.
Підпис і дата							Арк.
Інв. № ор.							65
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота бакалавра	

- де  $R_s$  – соціальний ризик, осіб/рік;
- $CR_a$  – канцерогенний ризик комбінованої дії декількох канцерогенних речовин, що забруднюють атмосферу, який визначається згідно з додатком Ж або приймається  $CR_a = 1 \cdot 10^{-6}$ , безрозмірний;
- $V_u$  – вразливість території від прояву забруднення атмосферного повітря, яка визначається відношенням площі відводу під об'єкт господарської діяльності до площі об'єкта з санітарно-захисною зоною, частки одиниці;
- $N$  – чисельність населення, яка визначається:
- а) згідно з даними мікрорайону розміщення об'єкта, якщо такі є в населеному пункті;
- б) згідно з даними всього населеного пункту, якщо немає мікрорайонів, або об'єкт має містоутворююче значення;
- в) згідно за даними населених пунктів, які знаходяться в зоні впливу об'єкта проектування, якщо він розташований за їх межами, чол.
- $T$  – середня тривалість життя (визначається для даного регіону або приймається 70 років), чол./рік;
- $N_p$  – коефіцієнт, який визначається за формулою (6) для будівництва нового об'єкту, і за формулою (7) для реконструкції об'єкта, за відсутності змін кількості робочих місць  $N_p = 0$ .

$$N_p = \frac{\Delta N_p}{N} \quad N_p = \frac{\Delta N_p}{N_{rm}}$$

Зам. інв. №							Арк.
	Підпис і дата						
Інв. № ор.							Арк.
	Кваліфікаційна робота бакалавра						
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата		

$\Delta N_p$  – коефіцієнт додаткових робочих місць (при зменшенні зі знаком "мінус");

$N$  – чисельність населення;

$N_{rm}$  – попередня кількість робочих місць.

Оцінка рівня соціального ризику планованої діяльності виконується згідно з таблицею И.1 (додаток В ДБН А.2.2-1:2021).

Враховуючи відсутність у викидах розглянутого проектного об'єкту речовин, яким притаманна канцерогенна дія розрахунок рівня соціального ризику планованої діяльності не виконувався.

Комплекс заходів з охорони навколишнього середовища, а також рівня забруднення атмосферного повітря показали, що експлуатація проектного об'єкта не зробить істотного впливу на стан здоров'я населення, а також не буде передумовою для збільшення рівня захворюваності місцевого населення.

### **6.3.3. Рекомендації зі зниження ризиків**

На основі розрахованих рівнів експозиції були встановлені характеристики ризику від забруднення атмосферного повітря, обумовленого викидами котельні, які включали:

- розрахунки індексів небезпеки для окремих речовин HQ (неканцерогенні ризики) та при комбінованій дії HI;
- розрахунки канцерогенних індивідуальних ризиків (ICR) та за комбінованою дією (CRa).

Оцінка неканцерогенних ризиків проводилася на основі розрахунку індексів небезпеки HQ, які є співвідношенням між величинами експозиції і безпечним (референтним) рівнем дії.

Проведені розрахунки індексів небезпеки гострих та хронічних

Зам. інв. №							Арк.
Підпис і дата							Арк.
Інв. № ор.							Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота бакалавра	Арк.
							67

інгалаційних впливів (короткострокових та довгострокових), що обумовлені викидами котельні показали, що індекси небезпеки (HQ), при впливі азоту діоксиду, ангідриду сірчистого, вуглецю оксиду та суспендованих частинок недиференційованих за складом в атмосферному повітрі можна вважати допустимим, існування виникнення ризику шкідливих ефектів вкрай малий.

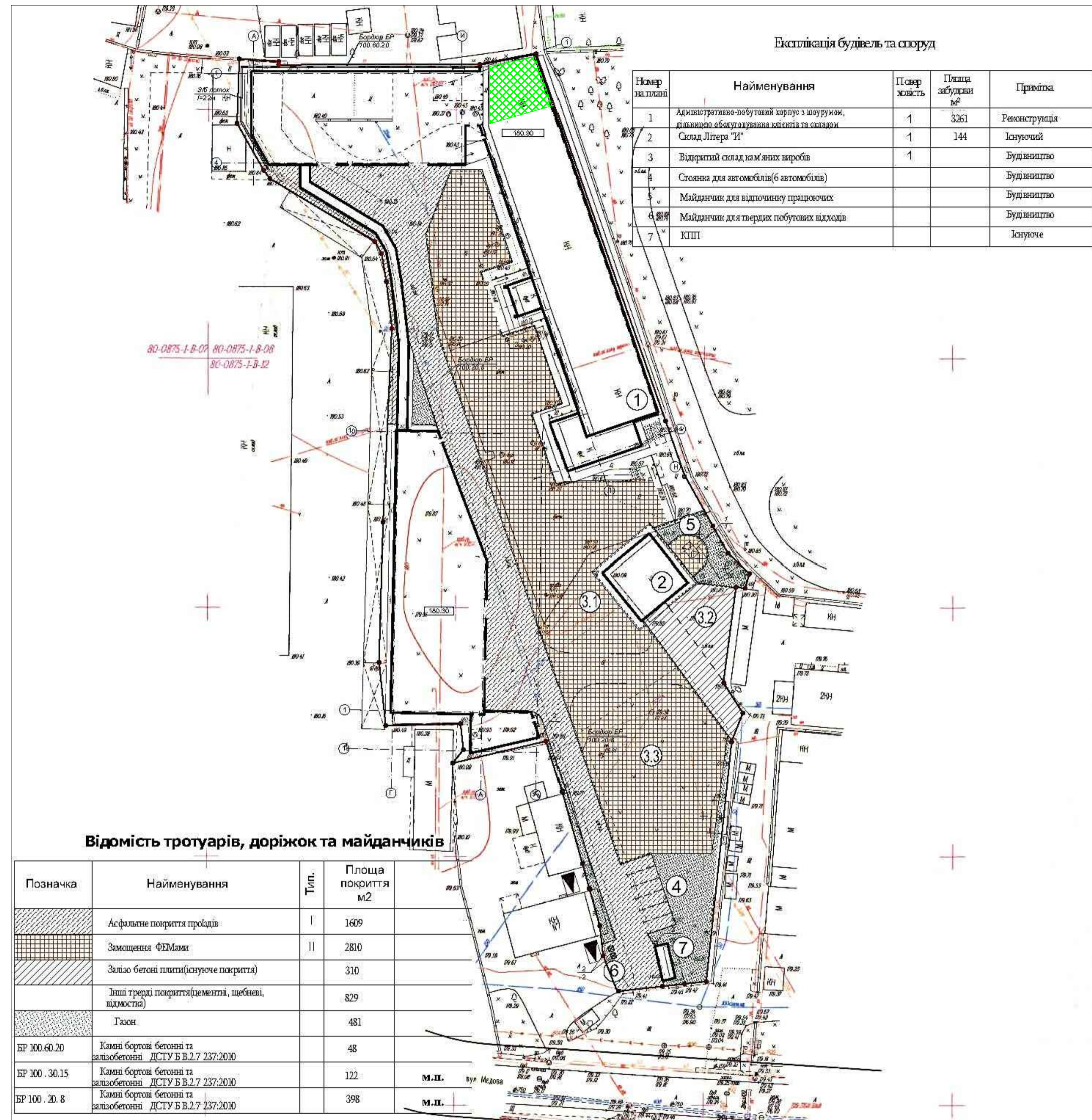
Забруднюючі речовини, які викидаються в атмосферне повітря стаціонарними джерелами котельні, а саме: діоксид азоту, ангідрид сірчистий, вуглецю оксид та суспендовані частинки недиференційовані за складом не володіють факторами канцерогенного потенціалу не володіють факторами канцерогенного потенціалу. Аналізуючи вищевикладене, необхідно зазначити, що оцінка викидів котельні, з урахуванням їх токсичності, яка використовується у методології оцінки ризику для здоров'я населення, дозволила визначити екологічну ситуацію від проєктованого об'єкту та впливу викидів на здоров'я населення.

Рівень соціального ризику планованої діяльності дорівнює  $7.93E-09$  та оцінюється як прийнятний.

Зам. інв. №							Арк.
Підпис і дата							Арк.
Інв. № ор.							Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота бакалавра	



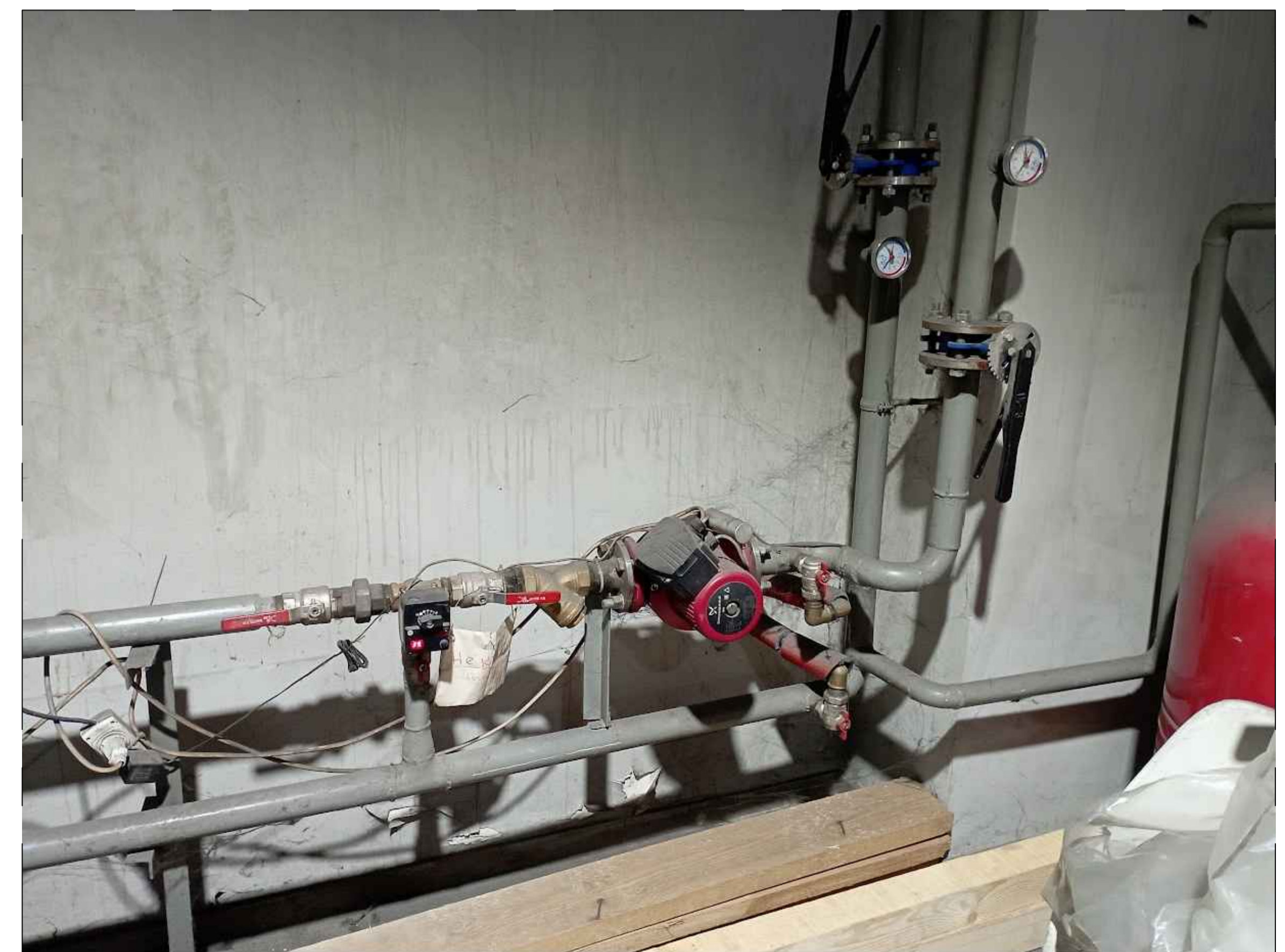
Фрагмент генерального плану (схема благоустрою території)



Загальний вигляд котельні



Загальний вигляд мережевого насоса

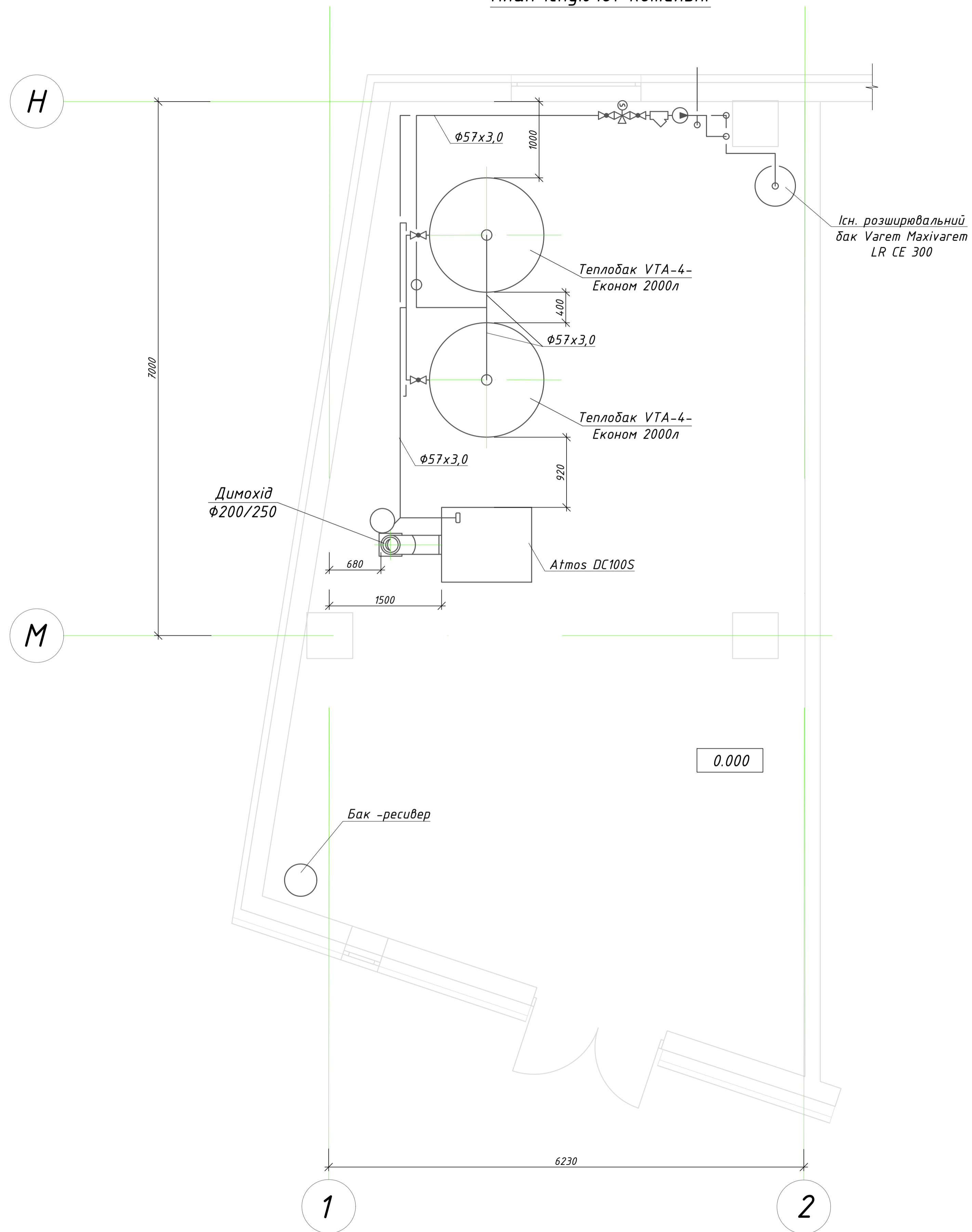


Основні технічні характеристики котлів типу «ATMOS DC 100»

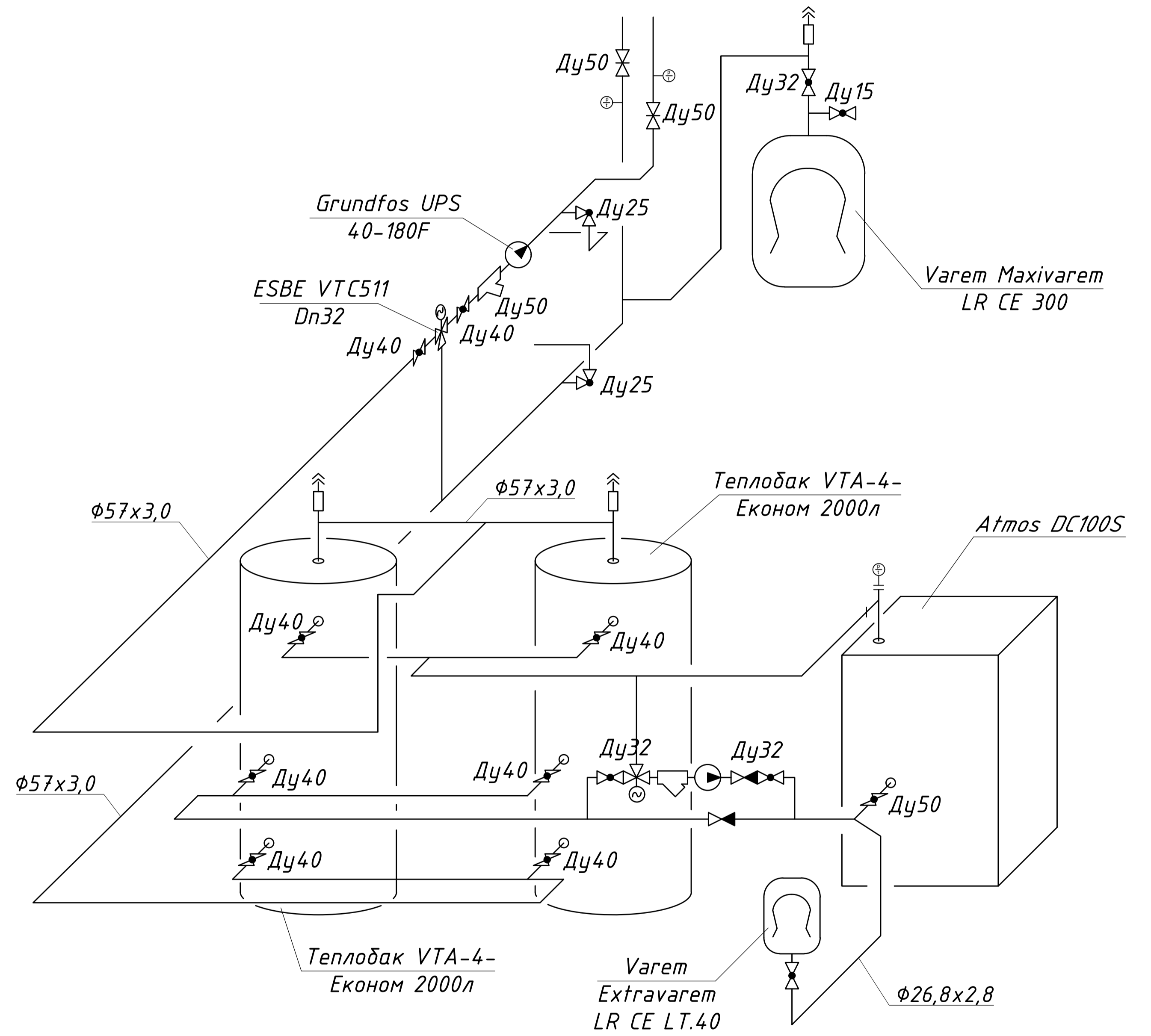
Найменування параметру		
Номинальна теплова потужність	кВт	99
Вид палива	дрова Ø8-10см довжиною до 75 см	
Робочий тиск води в системі опалення, не більше за	бар	3,0
Температура продуктів згорання за котлом	°C	220
Робоча температура води на виході із котла	°C	90
Діаметр димовидвідного патрубку	мм	200
Напруга живлення	В/Гц	220/50

Кваліфікаційна робота бакалавра				
Реконструкція твердопаливної котельні адміністративно-побутового комплексу по вул.Медовій,5 в м.Києві				
Зм.	Кіл.	Арх.	Мод.	Підпис
Розробив	Пащенко			
Керівник	Пасічник			
Заб.каф.	Кириченко			
Тепломеханічна частина котельні				Стадія
Генплан забудови, яку обслуговує котельня. Фотофіксація існуючої котельні				Аркушів
				КРБ
				1
				КНУБА

План існуючої котельні

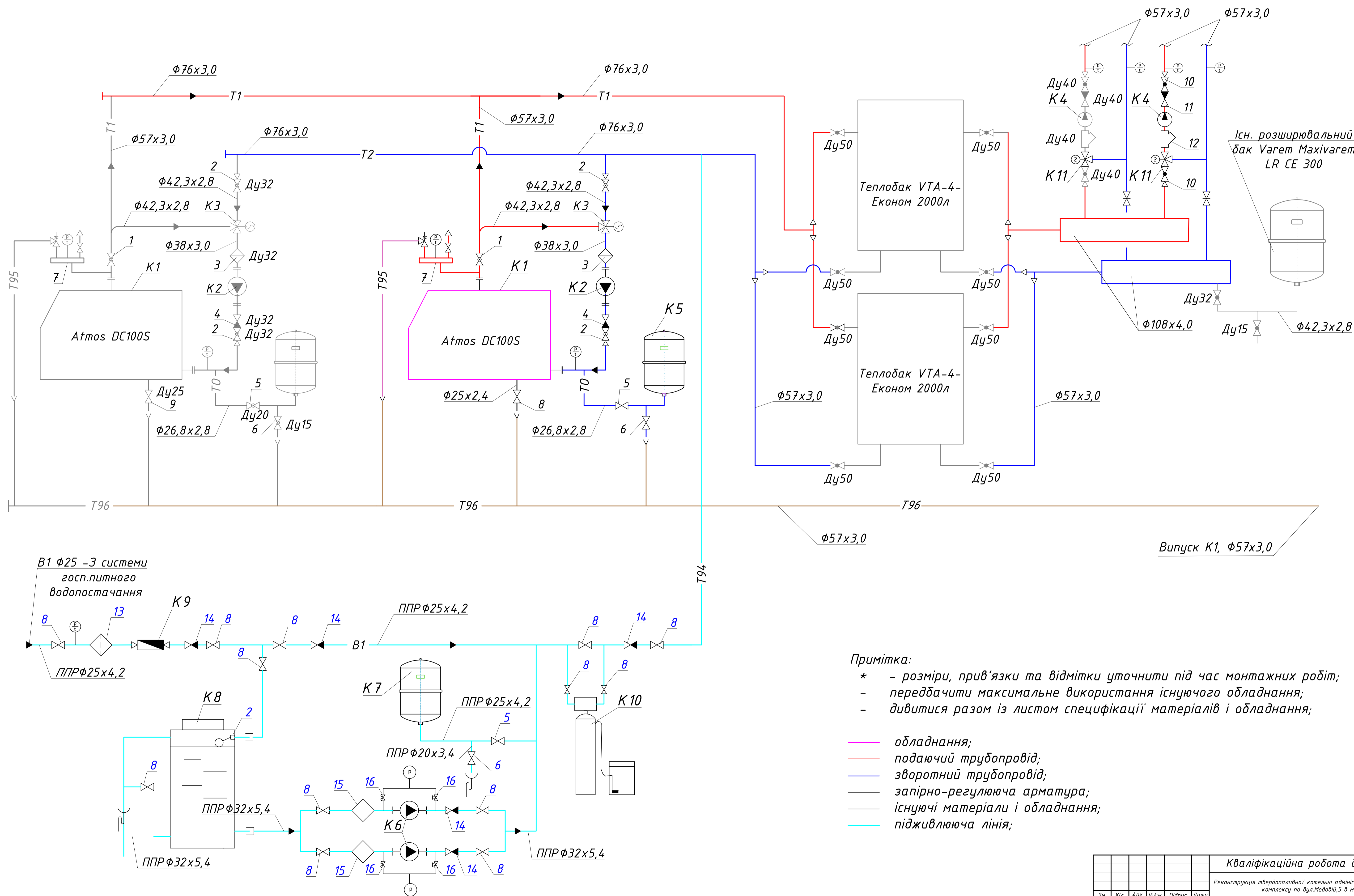


Аксонетрична схема трубопроводів існуючої котельні



Кваліфікаційна робота бакалавра					
Реконструкція твердопаливної котельні адміністративно-побутового комплексу по вул.Медовій,5 в м.Києві					
Зм.	Кіл.	Арк.	Лр.док.	Підпис	Дата
Розробив	Пащенко				
Керівник	Пасічник				
Заб.каф.	Кириченко				
Тепломеханічна частина котельні				Стадія	Аркуш
Принципова тепла схема котельні після реконструкції				КРБ	2
				КНУБА	

Принципова теплова схема котельні

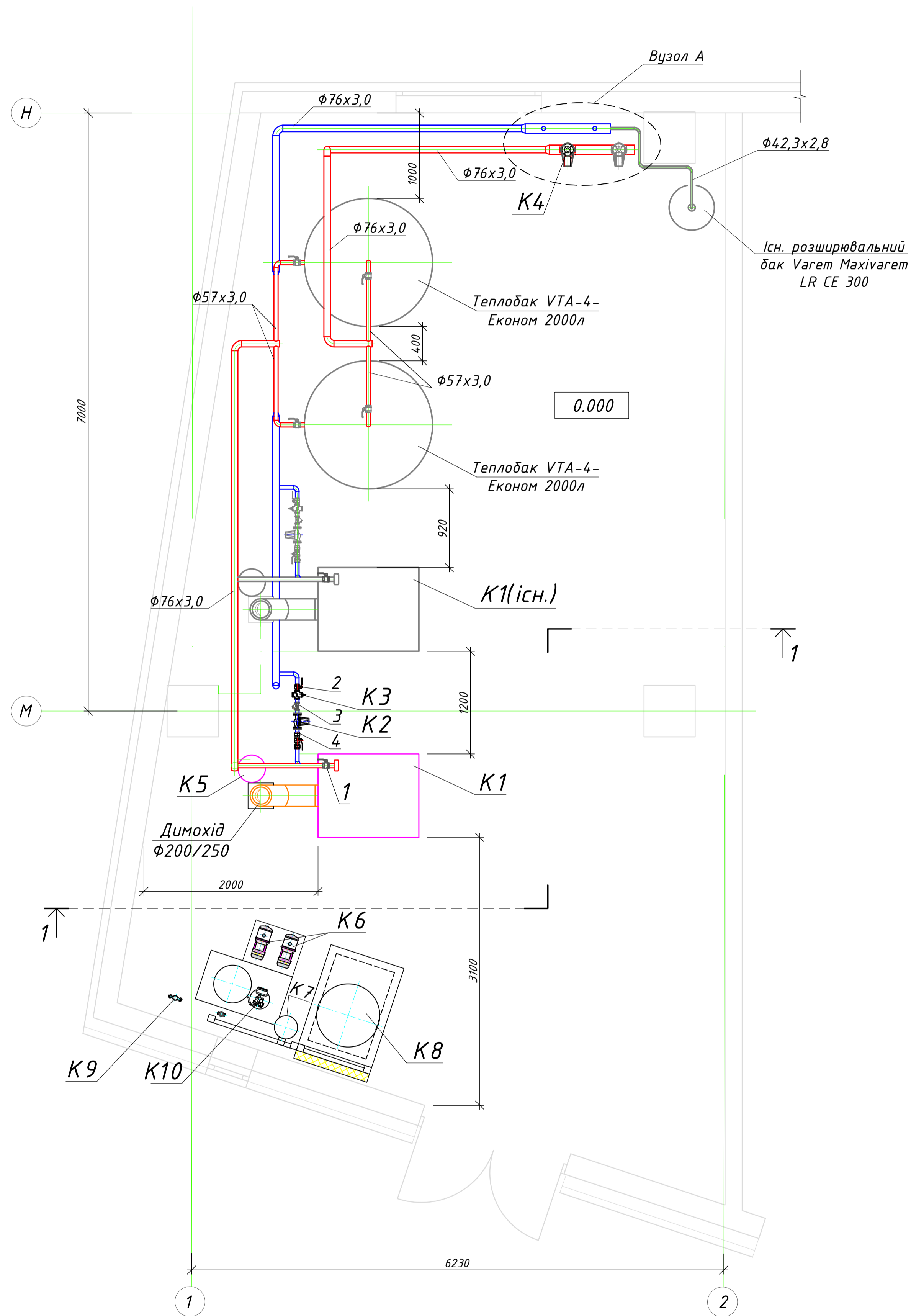


Примітка:  
 \* - розміри, прив'язки та відмітки уточнити під час монтажних робіт;  
 - передбачити максимальне використання існуючого обладнання;  
 - дивитися разом із листом специфікації матеріалів і обладнання;

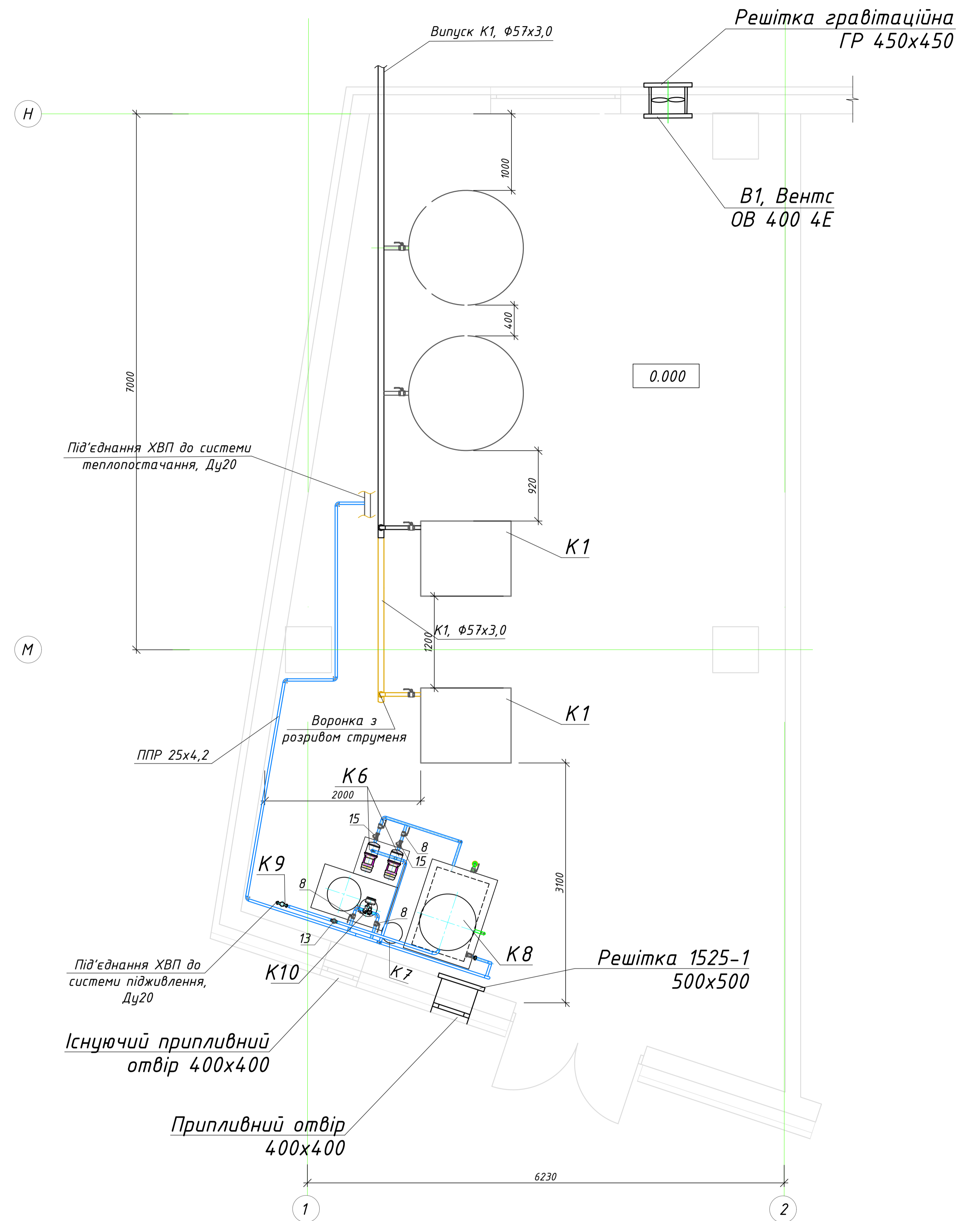
- обладнання;
- подаючий трубопровід;
- зворотний трубопровід;
- запірно-регулююча арматура;
- існуючі матеріали і обладнання;
- підживлююча лінія;

Кваліфікаційна робота бакалавра					
Реконструкція твердопаливної котельні адміністративно-побутового комплексу по вул. Медовій, 5 в м. Києві					
Зм.	Кіл.	Арк.	Людк.	Підпис	Дата
Розробив	Пащенко				
Керівник	Пасічник				
Заб.каф.	Кириченко				
				Стадія	Аркуш
				КРБ	3
				КНУБА	

План трубопроводів тепломеханічної частини



План трубопроводів водопостачання(підживлення та каналізації)



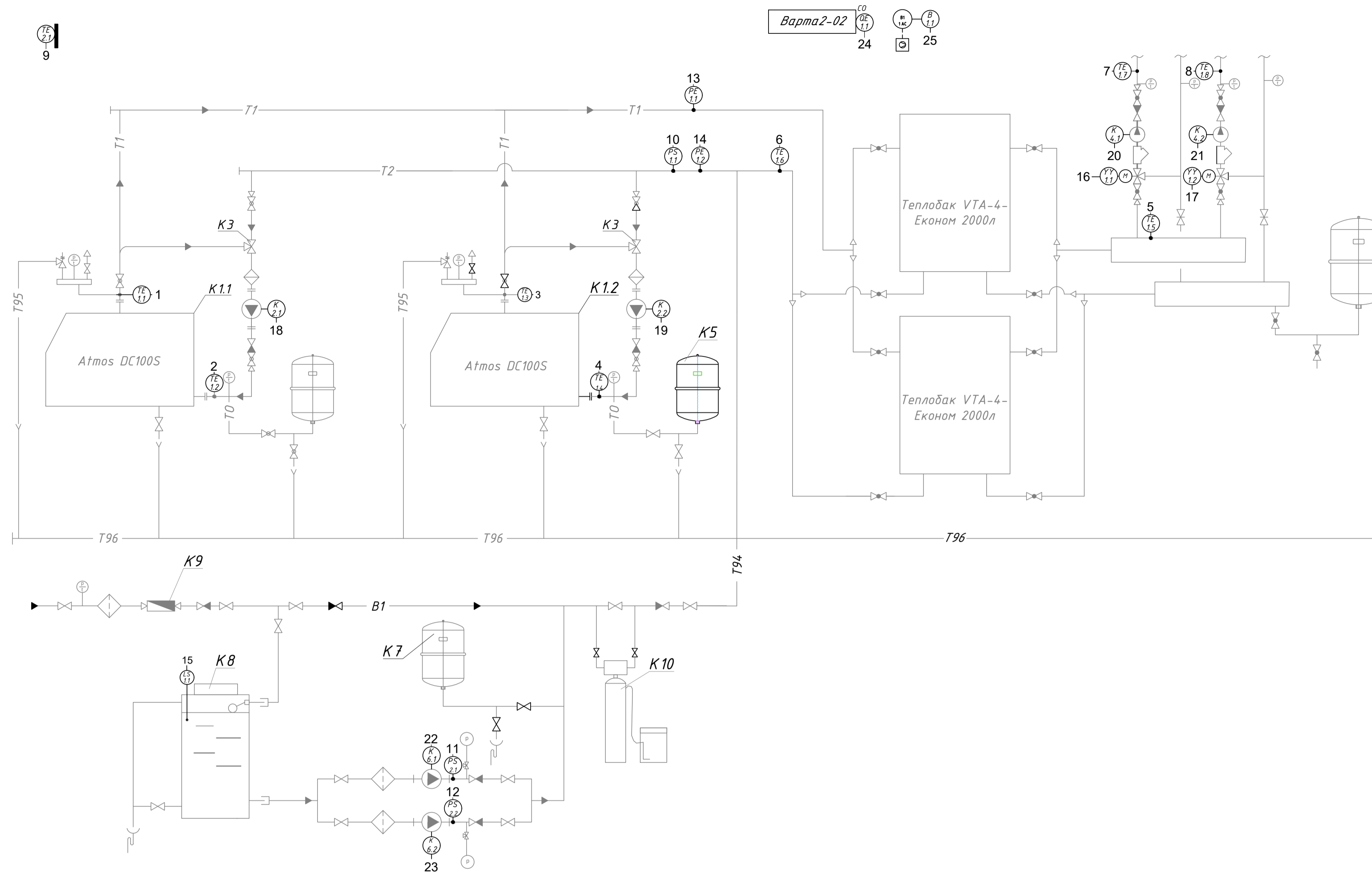
Примітка:  
 \* - розміри, прив'язки та відмітки уточнити під час монтажних робіт;  
 - передбачити максимальне використання існуючого обладнання;  
 - дивитися разом із листом специфікації матеріалів і обладнання;

— обладнання;  
 — подаючий трубопровід;  
 — зворотний трубопровід;  
 — запірно-регулююча арматура;  
 — існуючі матеріали і обладнання

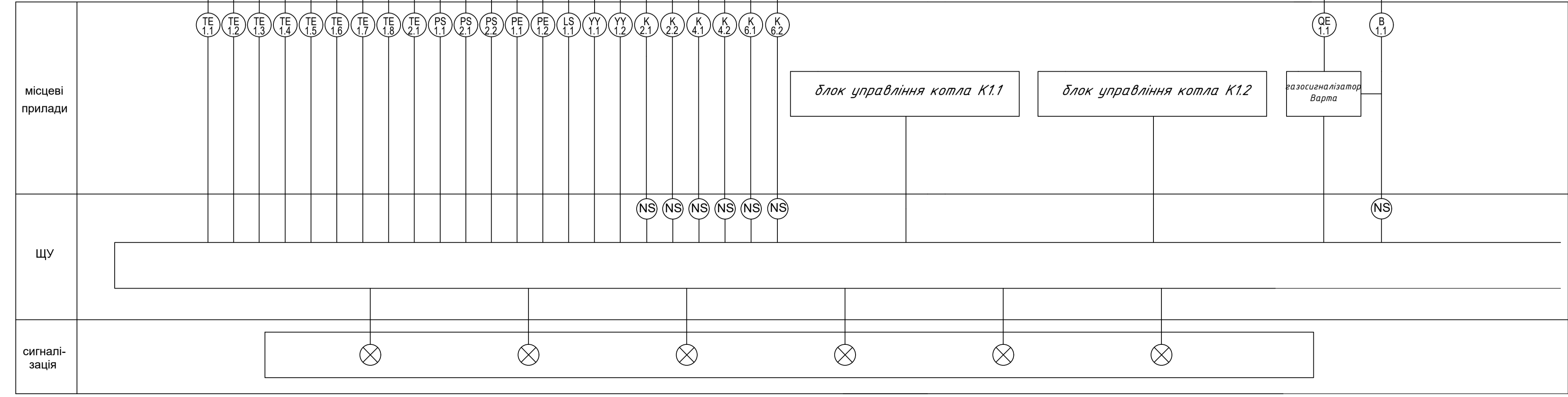
Кваліфікаційна робота бакалавра					
Реконструкція твердопаливної котельні адміністративно-побутового комплексу по вул.Медовій,5 в м.Києві					
Зм.	Кіл.	Арх.	Мод.	Підпис	Дата
Розробив	Пащенко				
Керівник	Пасічник				
Заб.каф.	Кириченко				
Тепломеханічна частина котельні. ОВ і ВК котельні.				Стадія	Аркуш
План на відм.0.000				КРБ	4
				КНУБА	



Функціональна схема автоматизації котельні



- 1 датчик температури вихід з котла K1.1
- 2 датчик температури звороту до котла K1.1
- 3 датчик температури до котла K1.2
- 4 датчик температури звороту до котла K1.2
- 5 датчик температури подачі до споживачів
- 6 датчик температури звороту від споживачів на котли
- 7 датчик температури подачі контуру 1
- 8 датчик температури подачі контуру 2
- 9 датчик температури зовнішнього повітря
- 10 реле мінімального тиску теплоносія в системі
- 11 реле підтвердження роботи насоса підкачування K6.1
- 12 реле підтвердження роботи насоса підкачування K6.2
- 13 датчик тиску води в теплообміннику
- 14 реле рівня води в баці запасу системи підкачування
- 15 регулюючий клапан контуру 1
- 16 регулюючий клапан контуру 2
- 17 котлобій насос котла K1.1
- 18 котлобій насос котла K1.2
- 19 насос K4.1 контуру 1
- 20 насос K4.2 контуру 2
- 21 насос K6.1 контуру підкачування
- 22 насос K6.2 контуру підкачування
- 23 контуру підкачування



Специфікація обладнання і матеріалів

Поз.	Позначення	Найменування	К-сть
K1	Atmos DC100S	Котел твердопаливний піролізний P=99кВт	шт. 1
K2	Grundfos UPS 32-60	Насос циркуляційний in-line	шт. 1
K3	ESBE VTC511 Dn32	Клапан 3-ходовий, Ду32, Pn10	шт. 1
K4	Grundfos UPS 40-180F	Насос циркуляційний in-line	шт. 1
K5	Varem Extravarem LR CE LT.40	Бак розширювальний мембранний, 40л	шт. 1
K6	Grundfos JP 4-47 S	Насос підживлюючий G=1,2м³/год, H=24 м.вод.ст.	шт. 1
K7	Varem Extravarem LR CE LT.25	Бак розширювальний мембранний, 25л	шт. 1
K8	"ELBI" CV-300	Бак запасу води, 300л	шт. 1
K9	Sensus E-T On 1,5/30	Лічильник холодної води, Ду15	шт. 1
K10	Ecosoft FK1054	Установка комплексної очистки води	шт. 1
K11	Danfoss VRG3 Dn32	Клапан 3-ходовий, Ду32, Pn10, Kvs=16	шт. 2
1	Valtec VT.214.N.09	Кран кульовий Вн/Зов, 2"	шт. 1
2	Valtec VT.214.N.07	Кран кульовий Вн/Зов, 1 1/4"	шт. 2
3	Valtec VT.192.N.07	Фільтр сітчастий, 1 1/4"	шт. 1
4	Valtec VT.161.G.06	Клапан зворотній, 1 1/4"	шт. 1
5	Valtec VT.214.N.05	Кран кульовий Вн/Зов, 3/4"	шт. 3
6	Valtec VT.214.N.04	Кран кульовий Вн/Зов, 1/2"	шт. 3
7	Valtec VT.460.0.0	Група безпеки (манометр, запобіжний клапан, повітроспускник) 3,0 бар	шт. 1
8	Valtec VT.214.N.06	Кран кульовий Вн/Зов, 1"	шт. 14
9	Valtec VT.214.N.06	Кран кульовий Вн/Зов, 1"	шт. 2
10	Valtec VT.214.N.08	Кран кульовий Вн/Зов, 1 1/2"	шт. 2
11	Valtec VT.161.G.08	Клапан зворотній, 1 1/2"	шт. 1
12	Valtec VT.192.N.08	Фільтр сітчастий, 1 1/2"	шт. 1
13	Ecosoft BB20	Фільтр механічного очищення	шт. 1
14	Valtec VT.161.G.06	Клапан зворотній, 1"	шт. 5
15	Valtec VT.192.N.06	Фільтр сітчастий, 1"	шт. 2
16	Valtec VT.807.N.04.03	Кран кульовий із спуском повітря для манометра	шт. 4
2.1	Вент-устрій	Труба термо з Н/О Ф250/200, L=1000мм	шт. 7
2.2	Вент-устрій	Підлогова підставка з Н/О Ф250/200(з лі.)	шт. 1
2.3	Вент-устрій	Трійник термо 45° з Н/О Ф250/200мм	шт. 1
2.4	Вент-устрій	Термо ревзія з Н/О Ф250/200мм	шт. 1
2.5	Вент-устрій	Конус термо Н/О Ф250/200мм	шт. 1
2.6	Вент-устрій	Термо коліно 45° з Н/О Ф250/200мм	шт. 1
2.7	Вент-устрій	Труба термо з Н/О Ф250/200мм	шт. 1
KBП1	"Склоприлад" ДМТ 05080	Термоманометр 0-400 кПа, 0...+120°C	шт. 5
	ДСТУ 8936:2019	Труба сталевая водогазопровідна, Ф26,8x2,8	м.п. 1
	ДСТУ 8936:2019	Труба сталевая водогазопровідна, Ф42,3x2,8	м.п. 2
	ДСТУ 8936:2019	Труба сталевая водогазопровідна, Ф57x3,0	м.п. 6
	ДСТУ 8943:2019	Труба сталевая електрозварна, Ф76x3,0	м.п. 24
	ДСТУ 8943:2019	Труба сталевая електрозварна, Ф108x4,0	м.п. 2
	ДСТУ 17375-2001	Відвід сталевий крутозіг.90°, Ф76x3,0	шт. 9
	ДСТУ 17375-2001	Відвід сталевий крутозіг.90°, Ф57x3,0	шт. 7
	Кап-therm PPR	Труба поліпропіленова армована, 25x4,2	м.п. 20
	Кап-therm PPR	Відвід 90° ППР, 25x4,2	шт. 16
	Кап-therm PPR	Трійник 90° ППР, 25x4,2	шт. 6
	Кап-therm PPR	МРН ППР, 25x4,2	шт. 15
	Кап-therm PPR	МРВ ППР, 25x4,2	шт. 15
	Вентс ОВ 400 4Е	Вентилятор настінний осьовий	шт. 1
	Вентс ГР 450x450	Решітка зовнішня гравітаційна ГР 450x450	шт. 1
	GSN 1525-1 450x450	Решітка внутрішня накладна 450x450	шт. 1

Кваліфікаційна робота бакалавра					
Реконструкція твердопаливної котельні адміністративно-побутового комплексу по вул.Медовій,5 в м.Києві					
Зм.	Кіл.	Арх.	Мрдж.	Підпис	Дата
Розробив	Лашенко				
Керівник	Лашенко				
Автоматизація тепломеханічної частини				Стадія	Аркуші
Функціональна схема автоматизації котельні				КРБ	6
Зав.каф.				Кириченко	КНУБА