

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: Інженерних систем та екології

Випускова кафедра: Теплотехніки

Освітній ступінь: «Бакалавр за ОПП»

Спеціальність: Будівництво та цивільна інженерія

Освітня програма: Теплоенергетика

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету

_____” _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ НА
ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ _____
(бакалавра, магістра)

Юзьков Валерій Михайлович
(прізвище, ім'я та по батькові здобувача)

1. Тема роботи: Розробка джерела теплоти та ІТП житлового комплексу
2. Затверджена наказом ректора КНУБА № _____ від «__» _____ 20__ року
3. Керівник роботи
Кириченко Михайло Анатолійович, Доцент
(прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
3. Строк подання здобувачем роботи до захисту _____
4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

Загальні дані

Розділ 1. Характеристика об'єкту

Розділ 2. Індивідуальний тепловий пункт

Розділ 3. Вибір обладнання

Розділ 4. Монтаж обладнання

Розділ 5. Заходи з енергозбереження

Розділ 6. Заходи з охорони праці

Розділ 7. Підстави для розробки котельні

Розділ 8 Архітектурно-будівельні рішення

Розділ 9. Тепломеханічні рішення котельні

Розділ 10. Заходи по енергозбереженню

Розділ 11. Охорона праці та техніка безпеки

Розділ 12. Протипожежні заходи

Розділ 13. Опалення та вентиляція

5.Графічний матеріал за розділами

Р. 9. Принципова теплова схема

Р. 9. Трубопроводи, димові труби. Розрізи 1-1, 6-6

Р. 9. Трубопроводи. Розрізи 2-2, 3-3

Р. 9. Трубопроводи. Розрізи 4-4, 5-5

Р. 2. План розміщення обладнання

Р.2. План розміщення обладнання; План розташування обладнання та трубопроводів в ІТП; План дренажних трубопроводів

Р.2. Розріз 1-1, 2-2; Розріз 3-3, 4-4

Р.2. Розріз 5-5, 6-6 Розріз 7-7, 8-8

Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Вступ	25 травня
Розділ 1.	25 травня
Розділ 2.	26 травня
Розділ 3.	27 травня
Розділ 4.	28 травня
Розділ 5	30 травня
Розділ 6	31 травня
Розділ 7	1 червня
Розділ 8	2 червня
Розділ 9	3 червня
Розділ 10	8 червня

Розділ 11	10 червня
Розділ 12	11 червня
Розділ 13	12 червня
Розділ 14	13 червня
Остаточне оформлення роботи	15 червня
Направлення роботи для перевірки на плагіат	18 червня
Попередній захист роботи на випусковій кафедрі	19 червня
Направлення роботи на рецензування	20 червня

Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірів	
		дата	підпис

Дата видачі завдання _____

Зав. кафедри	_____	Кириченко М.А.
	(підпис)	(прізвище, ініціали)
Керівник	_____	Кириченко М.А.
	(підпис)	(прізвище, ініціали)
Здобувач	_____	Юзьков В.М.
	(підпис)	(прізвище, ініціали)

**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:

Розробка джерела теплоти та ІТП житлового
комплексу

Юзьков Влерій Михайлович

(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**

Розробка джерела теплоти та ІТП житлового комплексу
(назва)

Виконав: Юзьков Валерій Михайлович

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

Будівництво та цивільна інженерія

(спеціальність)

Теплотехніка

(освітня програма)

Група: ТЕ-20

Керівник: Кириченко М.А.

(прізвище та ініціали)

Доцент, к.т.н.

(вчене звання, науковий ступінь)

Ідентичність підтверджую

Київ 2024 р.

Загальні дані

Розділ 1. Характеристика об'єкту

Розділ 2. Індивідуальний тепловий пункт

2.1 Опис ІТП

2.2 Основні технічні рішення

2.3 Розрахунок витрат теплоносія на будинок

Розділ 3. Вибір обладнання

3.1 Підбір діаметра теплорічильників

3.2 Вибір регуляторів температури.

3.3 Вибір циркуляційних насосів.

3.4 Вибір модульних блоків.

Розділ 4. Монтаж обладнання

Розділ 5. Заходи з енергозбереження

5.1 Технічні рішення по облаштуванню теплового пункту

5.2 Основні складові економії енергоспоживання

Розділ 6. Заходи з охорони праці

Розділ 7. Підстави для розробки котельні

Розділ 8. Архітектурно-будівельні рішення

Розділ 9. Тепломеханічні рішення котельні

9.1 Теплогенеруюче обладнання котельні

9.2 Теплові навантаження

9.3 Теплова схема котельні

9.4 Відведення продуктів згорання

9.5 Трубопроводи

9.6 Теплова ізоляція

Атестаційна випускна робота

<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розробив</i>		<i>Юзьков</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевірів</i>		<i>Кириченко</i>				2	
					<i>ТЕ-20</i>		

Розділ 10. Заходи по енергозбереженню

Розділ 11. Охорона праці та техніка безпеки

Розділ 12. Протипожежні заходи

Розділ 13. Опалення та вентиляція

13.1 Загальні дані

13.2 Вентиляція

13.3 Опалення

*Розділ 14. Забезпечення надійності та експлуатаційної безпеки об'єкта
будівництва*

Література

Додаток А

Додаток Б

						Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальні дані

						Арк.
						4
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Проект виконаний на підставі:

- Робочих креслень та необхідних розрахунків архітектурно-будівельної, санітарно-технічної, електротехнічної, опалення та вентиляції частин робочого проекту;

Проект виконано з урахуванням та дотриманням діючих нормативно-технічних документів:

- ДБН В.2.5-39:2008 “Теплові мережі”;*
- ДБН В. 2.5-67:2013 “Опалення, вентиляція та кондиціонування”;*

Проектом передбачається встановлення в ІТП житлового будинку №1а модульних блоків систем опалення та ГВП, а також приладів автоматичного керування та обліку споживання теплової енергії.

						Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 1. Характеристика об'єкту

						Арк.
						6
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1.1.1 Приєднання будинку здійснюється від газової котельні. Температурний графік теплоносія від джерела тепла складає 90/70 °С. Влітку котельня працює за графіком 70/30 °С.

1.1.2 Індивідуальний тепловий пункт розташований в окремому приміщенні житлового будинку №1а на позначці - 2,860. Приміщення ІТП має один вихід, який зачиняється на ключ. Над даним ІТП розташовано вбудовані приміщення.

1.1.3 Тепловий пункт забезпечує теплом систему опалення та систему гарячого водопостачання житлової зони будинків №1а та №2а, а також систему опалення та систему гарячого водопостачання вбудованих приміщень будинку №1а.

1.1.4 Вихідні дані на систему теплопостачання будинку:

1) загальне теплове навантаження на опалення житлових приміщень ж/б №1а та ж/б №2а: $Q_{0max} = 455 \text{ кВт}$

-теплове навантаження на опалення житлових приміщень ж/б №1а $Q_{0max1} = 214 \text{ кВт}$

-теплове навантаження на опалення житлових приміщень ж/б №2а $Q_{0max2} = 241 \text{ кВт}$

2) теплове навантаження на ГВП житлових приміщень ж/б №1а та ж/б №2а (максимальне): $Q_{hmax} = 428 \text{ кВт}$

-теплове навантаження на ГВП житлових приміщень ж/б №1а (макс.): $Q_{hmax1} = 202 \text{ кВт}$

-теплове навантаження на ГВП житлових приміщень ж/б №2а (макс.): $Q_{hmax2} = 226 \text{ кВт}$

						Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3) теплове навантаження на ГВП житлових приміщень ж/б №1а та ж/б №2а (середнє): $Q_{hср}$
= 99 кВт

-теплове навантаження на ГВП житлових приміщень ж/б №1а (сер.): $Q_{hср 1}$
= 46 кВт

-теплове навантаження на ГВП житлових приміщень ж/б №2а (сер.): $Q_{hср 2}$
= 53 кВт

4) теплове навантаження на опалення вбудованих приміщень ж/б №1а: $Q_{оmax}$
= 52 кВт

5) теплове навантаження на ГВП вбудованих приміщень ж/б №1а (максимальне): Q_{hmax}
= 26 кВт

6) теплове навантаження на ГВП вбудованих приміщень ж/б №1а (середнє): $Q_{hср}$
= 3 кВт

- розрахунковий температурний графік на систему тепlopостачання в опалювальний період 90/70
°С,

- розрахунковий температурний графік на систему тепlopостачання в неопалювальний період 70/30
°С,

- температурний графік у системі опалення 80/60
°С,

					Арк.
					8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Розділ 2. Індивідуальний тепловий пункт

						Арк.
						9
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

2.1 Опис ІТП

Технічні рішення, прийняті в проекті, відповідають вимогам екологічних, санітарно-гігієнічних, протипожежних та інших діючих норм та правил при дотриманні передбачених робочими кресленнями заходів.

Проектом передбачається встановлення в ІТП житлового будинку №1а модульних блоків систем опалення та ГВП, а також приладів автоматичного керування та обліку споживання теплової енергії.

Індивідуальний тепловий пункт розташований в окремому приміщенні житлового будинку №1а на позначці - 2,860. Приміщення ІТП має один вихід, який зачиняється на ключ. Над даним ІТП розташовані вбудовані приміщення.

Тепловий пункт забезпечує теплом систему опалення та систему гарячого водопостачання житлової зони будинків №1а та №2а, а також систему опалення та систему гарячого водопостачання вбудованих приміщень будинку №1а.

В ІТП здійснюється облік теплової енергії окремо на житлові приміщення та на вбудовані приміщення.

Приєднання системи опалення житлових приміщень та вбудованих приміщень прийняте за залежною схемою.

Приєднання систем гарячого водопостачання прийняте за одноступінчатою схемою з автоматичним регулюванням температури гарячої води.

Розрахункова температура зовнішнього повітря - мінус 19°C.

Розрахунковий температурний графік на систему теплопостачання в опалювальний період - 90-70°C.

Температурний графік в неопалювальний період - 70-40°C.

Температурний графік систем опалення - 80-60°C.

Будівельні та монтажні роботи по облаштуванню теплового пункту повинні виконуватися по затвердженій Замовником проектно-кошторисній

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

документації та проекту виконання робіт (ПВР), розробленого підрядною монтажною організацією, з дотриманням вимог ДБН А.3.1-5-2009 "Управління. Організація і технологія. Організація будівельного виробництва", а також діючих нормативів на виконання будівельних робіт.

Монтажні роботи повинні виконуватися організацією, що має отриманий у встановленому порядку дозвіл Держнаглядохоронпраці, з дотриманням положень ДБН А.3.2-2-2009 "ССБП. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення".

Після випробування трубопроводу звільнити від бруду та іржі і пофарбувати їх фарбою БТ-117 в два шари по ґрунтовці ГФ-021 для захисту їх від корозії.

Монтаж та зварювання трубопроводів, контроль якості зварних з'єднань, гідравлічне випробовування, опізнавальне фарбування трубопроводів та теплоізоляційні роботи виконати у відповідності з вимогами ДБН В.2.5-39:2008, «Правилами безпечної експлуатації тепломеханічного обладнання та теплових мереж», «Правилами будови і безпечної експлуатації трубопроводів пари і гарячої води».

В якості теплоізолюючого матеріалу для трубопроводів ІТП використовується негорючий тепло- і звукоізоляційний прошивний мат, сформований із ламелей кам'яної вати, приклеєної до підсиленої армованої алюмінієвої фольги. Товщина теплоізоляції $S = 50$ мм.

Передбачена проектом автоматизація вузлів теплоспоживання забезпечує їх роботу без постійного перебування обслуговуючого персоналу.

В тепловому пункті передбачається:

- контроль параметрів теплоносія на вводі тепломережі;
- контроль тиску та температури в подавальному і зворотному трубопроводах систем теплоспоживання;
- регулювання температури в системах опалення в залежності від температури зовнішнього повітря;

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- підтримання та контроль температури в системі гарячого водопостачання;
- контроль параметрів теплоносія у внутрішньому контурі систем опалення;
- керування циркуляційними насосами систем опалення та гарячого водопостачання з автоматичним включенням резерву.

2.2 Основні технічні рішення

2.2.1 Приєднання теплового пункту здійснюється від газової котельні, яка знаходиться на даху житлового будинку №1а на позначці +17,510.

2.2.2 Проектом передбачено встановлення у приміщенні ІТП:

- модульного блока системи опалення на житлову зону будинків №1а та №2а по залежній схемі;
- модульного блока системи ГВП на житлову зону будинків №1а та №2а по одноступеневій паралельній схемі;
- модульного блока системи опалення на вбудовані приміщення будинку №1а по залежній схемі;
- модульного блока системи ГВП на житлову зону будинків №1а та №2а по одноступеневій паралельній схемі;
- вузла обліку теплової енергії на систему опалення житлової зони будинків №1а та №2а;
- вузла обліку теплової енергії на систему опалення вбудованих приміщень будинку №1а.

2.2.3 Модульні блоки обладнані:

- автоматизованими вузлами керування системами опалення та ГВП;
- високоефективними теплообмінними апаратами системи ГВП;

						Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- системами автоматичного керування насосами опалення і ГВП;
- системами автоматичного регулювання споживання тепла будівлі;
- системами автоматичного регулювання температури ГВП;
- частотним регулюванням на насосах систем опалення.

2.2.4 Підготовка теплоносія та подача його у системи опалення житлових та вбудованих приміщень виконується по залежних схемах за допомогою циркуляційно-змішувальних насосів. Для керування насосами та для їх захисту передбачається встановлення приладів керування. Циркуляційно-змішувальні насоси систем опалення обладнані частотним регулюванням.

2.2.5 Погодна корекція температури теплоносія у системах опалення виконується за допомогою мікропроцесорних регуляторів опалення. Температура теплоносія в системі опалення регулюється за допомогою зміни кількості теплоносія який надходить від котельні до внутрішнього контуру системи опалення. Зміна кількості теплоносія здійснюється по командах від електронного регулятора до електроприводу регулюючого триходового клапану. Температура в подавальному трубопроводі підтримується регулятором відповідно до температури зовнішнього повітря та графіку теплоспоживання.

2.2.6 Системи ГВП житлової зони та вбудованих приміщень живляться від індивідуальних підігрівачів ГВП. Теплообмінники ГВП підключаються до системи тепlopостачання по одноступеневій паралельній схемі приєднання. Температура гарячої води підтримується за допомогою

						Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

триходових регуляторів температури. Системи ГВП обладнуються циркуляційними трубопроводами та циркуляційними насосами.

2.2.7 Теплообмінники систем ГВП обладнуються приладами магнітної обробки води. Для запобігання утворення накипу усередині труб та на пластинах теплообмінника застосовується безреагентний спосіб водопідготовки, що запобігає утворенню накипу та захищає від корозії у водогрійних теплообмінниках усіх типів, а також запірній арматурі і комунікаціях з поступовим відмиванням і віднесенням старих відкладень. Прилад легко монтується, не споживає енергії й практично не вимагає експлуатаційних витрат і обслуговування. Використання приладу магнітної обробки води має наступні переваги:

- зниження на 80 - 90% інтенсивності накипоутворення;*
- збільшення в 1.5 - 2 рази терміну служби устаткування обладнання;*
- зниження корозійних процесів;*
- значне скорочення об'єму ремонтно-експлуатаційних робіт;*
- зниження витрат хімреагентів;*
- стабілізації роботи вузла хімоводопідготовки.*

Прилад встановлюються перед бойлером ГВП на трубопроводі ХВП.

2.2.8 Для контролю величини споживання теплової енергії передбачається встановлення одноканальних теплових лічильників окремо на систему опалення житлових приміщень та окремо на систему опалення вбудованих приміщень. На подавальному трубопроводі витратомірна ділянка обладнується ультразвуковим витратоміром, термоперетворювачем опору, контрольно-вимірювальними приладами (манометри, термометри). На зворотньому трубопроводі

						Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

витратомірна ділянка обладнується термоперетворювачем опору, контрольовано-вимірювальними приладами (манометри, термометри).

2.2.9 Робота ІТП передбачається з періодичною присутністю експлуатаційного персоналу.

2.3 Розрахунок витрат теплоносія на будинок.

Розрахунок виконано з урахуванням вихідних даних, які приведені у п.1.2.3.

Сумарні витрати мережної води складаються з витрат на опалення та ГВП і розраховуються за формулою:

$$G_{\Sigma max} = G_{\Sigma o max} + G_{\Sigma h max}$$

$$V_{\Sigma max} = V_{\Sigma o max} + V_{\Sigma h max}$$

2.3.1 Розрахункова максимальна витрата мережної води на систему опалення:

$$G_{o max} = 0,86 \cdot Q_{o max} \cdot 10^3 / (c \cdot (t_1 - t_2)), \text{ т/год};$$

$$V_{o max} = G_{o max} / \gamma, \text{ м}^3/\text{год}.$$

де $Q_{o max}$ - теплове навантаження на опалення, МВт (див. п.1.2.3);

t_1, t_2 - температура теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводах при розрахунковій температурі зовнішнього повітря: $t_1 = 150 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_2 = 70 \text{ }^\circ\text{C}$;

c - питома теплоємність води, $c = 1 \text{ ккал/кг}\cdot^\circ\text{C}$;

γ - питома вага теплоносія; при $t=90^\circ\text{C}$ $\gamma=0,966 \text{ т/м}^3$.

						Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- витрата на систему опалення житлових приміщень:

$$G_{o \max} = 0,86 \cdot 0,455 \cdot 10^3 / (1 \cdot (90-70)) = 19,56 \text{ т/год};$$

$$V_{o \max} = 19,56 / 0,966 = 20,25 \text{ м}^3/\text{год};$$

- витрата на систему опалення вбудованих приміщень:

$$G_{o \max} = 0,86 \cdot 0,052 \cdot 10^3 / (1 \cdot (90-70)) = 2,24 \text{ т/год};$$

$$V_{o \max} = 2,24 / 0,966 = 2,32 \text{ м}^3/\text{год};$$

2.3.2 Розрахункова максимальна витрата мережної води на ГВП при паралельній схемі приєднання:

Розрахунок проводимо по формулі:

$$G_{h \max} = 0,86 \cdot Q_{h \max} \cdot 10^3 / (c \cdot (t'_1 - t'_3)), \text{ т/год};$$

$$V_{h \max} = G_{h \max} / \gamma, \text{ м}^3/\text{год}$$

де:

$Q_{h \max}$ - розрахункове максимальне теплове навантаження на ГВП, МВт
(див. п.1.2.3)

t'_1 , - температура теплоносія у подавальному трубопроводі в точці зламу опалювального графіку, $t'_1 = 70 \text{ }^\circ\text{C}$,

t'_3 - температура теплоносія в зворотному трубопроводі після системи опалення, $t'_3 = 30 \text{ }^\circ\text{C}$,

c - питома теплоємність води, $c = 1 \text{ ккал/кг}\cdot^\circ\text{C}$

γ - питома вага теплоносія; при $t = 70 \text{ }^\circ\text{C}$ $\gamma = 0,978 \text{ т/м}^3$

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- витрата на систему ГВП житлових приміщень:

$$G_{h \max} = 0,86 \cdot 0,428 \cdot 10^3 / (1 \cdot (70 - 30)) = 9,20 \text{ т/год},$$

$$V_{h \max} = 9,20 / 0,978 = 9,41 \text{ м}^3/\text{год};$$

- витрата на систему ГВП вбудованих приміщень:

$$G_{h \max} = 0,86 \cdot 0,026 \cdot 10^3 / (1 \cdot (70 - 30)) = 0,56 \text{ т/год},$$

$$V_{h \max} = 0,56 / 0,978 = 0,57 \text{ м}^3/\text{год};$$

2.3.3 Сумарна витрата по ІТП у опалювальний період:

$$G_{\Sigma \max} = G_{\Sigma o \max} + G_{\Sigma h \max} = 19,56 + 2,24 + 9,20 + 0,56 = 31,56 \text{ т/год};$$

$$V_{\Sigma \max} = V_{\Sigma o \max} + V_{\Sigma h \max} = 20,25 + 2,32 + 9,41 + 0,57 = 32,55 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Розрахункова витрата мережної води у неопалювальний період.

В неопалювальний період теплове навантаження складається тільки з теплового навантаження на ГВП.

2.3.4 Розрахунок проводимо по формулі (ДБН В.2.5-39:2008, додаток А):

$$G_{hl \max} = \square \square \cdot Q_{h \max} \cdot 10^3 / (c \cdot (\square'_1 - \square'_3)), \text{ т/год};$$

$$V_{hl \max} = G_{hl \max} / \gamma, \text{ м}^3/\text{год}.$$

де:

$Q_{h \max}$ - розрахункове максимальне теплове навантаження на ГВП (див. п 1.2.3.)

						Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

t'_1, t'_3 - температура теплоносія у подавальному та зворотному трубопроводах в літній період, $t'_1 = 70$ °С, $t'_3 = 30$ °С,

c - питома теплоємність води, $c = 1$ ккал/кг·°С

γ - питома вага теплоносія; при $t = 70$ °С $\gamma = 0,978$ т/м³.

β - коефіцієнт, який враховує зміну витрати води на гаряче водопостачання в неопалювальний період по відношенню до опалювального, для житлових будинків $\beta = 0,8$ (ДБН В.2.5-39:2008, додаток А),

- витрата на систему ГВП житлових приміщень у неопалювальний період:

$$G_{hl \max 1} = 0,8 \cdot 0,428 \cdot 0,86 \cdot 10^3 / (1 \cdot (70 - 30)) = 7,36 \text{ т/год};$$

$$V_{hl \max 1} = 7,36 / 0,978 = 7,52 \text{ м}^3/\text{год};$$

- витрата на систему ГВП житлових приміщень у неопалювальний період:

$$G_{hl \max 1} = 0,8 \cdot 0,026 \cdot 0,86 \cdot 10^3 / (1 \cdot (70 - 30)) = 0,45 \text{ т/год};$$

$$V_{hl \max 1} = 0,45 / 0,978 = 0,46 \text{ м}^3/\text{год};$$

2.3.5 Сумарна витрата по ІТП у неопалювальний період:

$$G_{\Sigma \max} = G_{\Sigma o \max} + G_{\Sigma h \max} = 7,36 + 0,45 = 7,81 \text{ т/год};$$

$$V_{\Sigma \max} = V_{\Sigma o \max} + V_{\Sigma h \max} = 7,52 + 0,46 = 7,98 \text{ м}^3/\text{год}.$$

					Арк.
					18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Розділ 3. Вибір обладнання

						Арк.
						19
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

3.1 Підбір діаметра теплолічильників

Для контролю споживання теплової енергії системами опалення житлових та вбудованих приміщень встановлюються одноканальні ультразвукові теплолічильники QALCO (SKS-3) з витратомірами QALCOSONIC FLOW2, виробництва фірми "AXIS INDUSTRIES". Даний тип теплолічильника застосовується у закритих водяних системах теплопостачання. Підсумкова таблиця вибору витратомірів з теплолічильниками:

Абонент	Витрата води, м ³ /год	Модель теплолічильника (витратоміра)	Межі виміру об'ємної витрати води, м ³ /год		
			Min	Ном.	Max
Система опалення житлових приміщень	20,25	QALCOSONIC FLOW 2 DN65 (код 21)	0,25	25	50
Система опалення вбудованих приміщень	2,32	QALCOSONIC FLOW 2 DN20.7 (код 49)	0,01	2,5	5

					Арк.
					20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

3.2 Вибір регуляторів температури.

Задаємось втратою тиску на клапані враховуючи рекомендації виробника:

$$\Delta P_{pm} = 0,3 - 0,8 \text{ кгс/см}^2$$

- Для системи опалення житлових приміщень:

Розрахунковий коефіцієнт пропускної здатності клапана, м³/год :

$$K_{vs\ pm} = G_{o\ max} / (\Delta P_{pm}^{1/2}) = 20,25 / (0,3^{1/2}) = 36,97 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Згідно цього вибираємо клапан:

Danfoss VB2 Ду50 з Kvs = 40,0 м³/год. з електроприводом AMV 20, 230 В

Втрата тиску на відкритому повністю клапані становить:

$$\Delta P_{pm} = (G_{o\ max} / K_{vs\ pm})^2 = (20,25 / 40,0)^2 = 0,25 \text{ кгс/см}^2$$

- Для системи опалення вбудованих приміщень:

Розрахунковий коефіцієнт пропускної здатності клапана, м³/год :

$$K_{vs\ pm} = G_{o\ max} / (\Delta P_{pm}^{1/2}) = 0,57 / (0,3^{1/2}) = 1,04 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Згідно цього вибираємо клапан:

Danfoss VM2 Ду20 з Kvs = 6,3 м³/год. з електроприводом AMV 20, 230 В

Втрата тиску на відкритому повністю клапані становить:

$$\Delta P_{pm} = (G_{o\ max} / K_{vs\ pm})^2 = (4,95 / 16,0)^2 = 0,09 \text{ кгс/см}^2$$

						Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Для системи ГВП житлових приміщень:

Розрахунковий коефіцієнт пропускної здатності клапана, м³/год :

$$K_{vs\ pt} = G_{h\ max} / (\Delta P_{pt}^{1/2}) = 7,52 / (0,3^{1/2}) = 13,73 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Згідно цього вибираємо клапан:

Danfoss VB2 Ду32 з Kvs = 16,0 м³/год. з електроприводом AMV 20, 230 В

Втрата тиску на відкритому повністю клапані становить:

$$\Delta P_{pt} = (G_{h\ max} / K_{vs\ pt})^2 = (7,52/16,0)^2 = 0,22 \text{ кгс/см}^2$$

- Для системи ГВП вбудованих приміщень:

Розрахунковий коефіцієнт пропускної здатності клапана, м³/год :

$$K_{vs\ pt} = G_{h\ max} / (\Delta P_{pt}^{1/2}) = 0,46 / (0,3^{1/2}) = 0,84 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Згідно цього вибираємо клапан:

Danfoss VM2 Ду15 з Kvs = 1,6 м³/год. з електроприводом AMV 430, 230 В

Втрата тиску на відкритому повністю клапані становить:

$$\Delta P_{pt} = (G_{h\ max} / K_{vs\ pt})^2 = (0,46/1,6)^2 = 0,28 \text{ кгс/см}^2$$

						Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.3 Вибір циркуляційних насосів.

- Для системи опалення житлових приміщень:

$$V_{ц\ max} = 0,86 \cdot 0,455 \cdot 10^3 / (1 \cdot (80-60) \cdot 0,972) = 20,12 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$\text{Напір насосу: } \Delta H = \Delta P_{co} + \Delta P_{місц} + 3 = 9,0 + 2,0 + 3,0 = 14 \text{ м.в.ст.}$$

Враховуючи розраховану витрату, вибираємо циркуляційний насос для системи опалення із номенклатурного каталогу фірми "WILO" – IPL 65/110-2,2/2, 3~, PN10.

Насосів встановлюється два: робочий та резервний.

- Для системи опалення вбудованих приміщень:

$$V_{ц\ max} = 0,86 \cdot 0,052 \cdot 10^3 / (1 \cdot (80-60) \cdot 0,972) = 2,3 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$\text{Напір насосу: } \Delta H = \Delta P_{co} + \Delta P_{місц} = 2,3 + 2,0 = 4,3 \text{ м.в.ст.}$$

Враховуючи розраховану витрату, вибираємо циркуляційний насос для системи опалення із номенклатурного каталогу фірми "WILO" – TOP-S25/5, 3~, PN10.

Насосів встановлюється два: робочий та резервний.

- Для системи ГВП житлових приміщень:

Приймаємо подачу циркуляційного згідно розрахунку витрат води на циркуляцію у системі ГВП.

$$q^{cir} = 4,2 \text{ м}^3/\text{год.}$$

$$\text{Напір насосу: } H = \Delta P_{ц} + 2 = 10 + 2,0 = 12,0 \text{ м.в.ст.}$$

						Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Враховуючи розраховану витрату, вибираємо циркуляційний насос для системи ГВП із номенклатурного каталогу фірми “ WILLO ” – MHI 202 3~, DN25.

Насосів встановлюється два: робочий та резервний.

- Для системи ГВП вбудованих приміщень:

Приймаємо подачу циркуляційного згідно розрахунку витрат води на циркуляцію у системі ГВП.

$$q^{cir} = 0,9 \text{ м}^3/\text{год.}$$

$$\text{Напір насосу: } H = \Delta P_{\text{ц}} + 1 = 1,2 + 1 = 2,2 \text{ м.в.ст.}$$

Враховуючи розраховану витрату, вибираємо циркуляційний насос для системи ГВП із номенклатурного каталогу фірми “ WILLO ” – Star-Z 25/2, DN25.

Насосів встановлюється два: робочий та резервний.

3.4 Вибір модульних блоків.

Для застосування в ІТП обрано модульні блоки системи опалення та ГВП, а також модуль підживлення системи опалення.

Модульні блоки вбудованої частини будівлі:

						Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Модульний блок системи
ГВП
на базі теплообмінника

м. Київ - 2024 р.

						Арк.
						25
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1. Загальні дані

Найменування виробця Модульний блок системи ГВП
на базі теплообмінника EI-TO-08+005A00HS-26

Найменування підприємства-розробника _____

Найменування підприємства-виробника _____

Замовлення _____

Інвентарний номер _____

Призначення гаряче водопостачання

2. Технічні характеристики та параметри

Робочий тиск у контурі, МПа:
носія системи ГВП до 1,0
гарячого теплоносія до 1,6

Випробувальний тиск у контурі, МПа:
носія системи ГВП 1,6
гарячого теплоносія 2,08

Робоча температура в контурі, °С:
носія системи ГВП 55,0
гарячого теплоносія 90,0

Основні розміри, мм:
Довжина 1540
Ширина 1400
Висота 1850

Вага, кг _____

Все обладнання регулюється щитом автоматизації в автоматичному режимі.

						Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.Склад модульного блоку

<i>Найменування</i>	<i>Позначення</i>
<i>Насоси*</i>	<i>"WILO"</i>
<i>Теплообмінник</i>	<i>"Енерго-Інвест"</i>
<i>Регулююча арматура</i>	<i>Danfoss</i>
<i>Запірна арматура</i>	<i>"FIV", BREEZE, КЗК</i>
<i>Зворотній клапан</i>	<i>"IVR", Zetkama</i>
<i>Фільтр</i>	<i>"Zetkama"</i>
<i>Контрольно-вимірювальні прилади</i>	<i>Вітчизняного та імпорного виробництва</i>
<i>Трубна обв'язка</i>	<i>ДСТУ 10704-91</i>

*Примітка: передбачений резервний насос.

4. Теплова потужність модульного блоку, кВт

26

5. Діаметри вихідних та вхідних трубопроводів

Позначення	Призначення трубопровода	Діаметр трубопровода	Примітка
T1	Вхід мережної води	DN 25	
T2	Вихід мережної води	DN 25	
T3	Вхід гарячої води в систему ГВП	DN 25	
B1	Вхід холодної води	DN 25	
T4	Вхід циркуляційної води з системи ГВП	DN 20	

						Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Техпаспорт (специфікація)

Клієнт :
Контактна особа Зам
email :
Номер Замовника :
Модель :

EI-TO-08+005A00HS-26

Позиція : -ГВС
Ваша контактна особа ENERGO-INVEST
email :
Дата :

РЕЖИМ РОБОТИ (робочий стан)	ХОЛОДНА СТОРОНА	ГАРЯЧА СТОРОНА
Рідини	Вода	Вода
Вхідні витрати	m ³ /h	0,45
ВХІДНІ температури	°C	5,0
ВИХІДНІ температури	°C	55,0
Перепад тиску (розрах.)	kPa	14,48
Робочий тиск	bar G	10,000
Потужність	kW	26,00
Логарифмічна різниця температур	°C	19,6
Загальний коефіцієнт теплопередачі	W/(m ² K)	6277 / 5466
Площа теплопередачі	m ²	0,24
Загальний коефіцієнт забруднення (розр)	(m ² K)/W	0,0000237
Перевищення номінального розміру	%	14,85

ВЛАСТИВОСТІ РІДИН

Щільність	kg/m ³	996,09	988,73
Питома теплоємність	J/(kg K)	4177	4178
Теплопровідність	W/(m K)	0,616	0,644
Динамічна в'язкість	cP	0,7974	0,5472

КОНФІГУРАЦІЯ ПРОДУКТУ

Код продукту	EI-TO-08+005A00HS-26
Матеріал рами	Вуглецева сталь
Пластини (матеріал / товщина)	AISI 316L (EN 1.4404) / 0,5 mm
Прокладки (матеріал / тип	EPDMргх / Неклейова конструкція Plug-In®
З'єднання (розмір / тип / матеріал)	DN32 DN32
Тип з'єднання	Патрубок з різьбою Патрубок з різьбою
Матеріал з'єднань	AISI 316 AISI 316
Положення рідин (вхідна -> вихідної)	F3 -> F4 F1 -> F2
Кількість проходів	1 1
Відносні напрямки рідин	Протитечія
Кількість пластин	5
Розмір стягування (d)	mm 17
Максимально допустима кількість пласти	29

ПРОЕКТ

Проектний норматив	PED директива
Класифікація за Директивою PED (класи	Art. 4.3 (Gr. 2 - L) / -
Тиск(розрах. / випробувальний)	bar 16 / 21
Температура (мін. / розрах.)	°C 0 / 70
Об'єм (кожної сторони)	l 0,5 0,5
Спеціальна відповідність та сертифікація	-

					Арк.
					28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

РОЗМІРИ

Габаритні розміри (Ш x В x Д)	mm	200 x 755 x 248
Вага (порожній / в роботі)	kg	54 / 55

ПРИМІТКИ

Перевірка хімічної сумісності між рідинами і матеріалами за запитом користувача. Зв'яжіться з нами за підтримкою
Весь зміст цього документа є власністю компанії. Не дозволяється його використовувати, копіювати, відтворювати, передавати, спілкуватися або розкривати будь-яким іншим
способом третім особам без нашого дозволу.

Ми залишаємо за собою право вносити зміни без попереднього повідомлення
Цей документ не може тлумачитися як такий, що створив будь-які зв'язки між виробником та "Вашим контактом", і виходить за рамки цього документа.

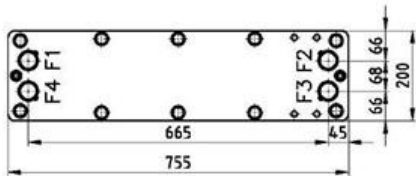
<http://www.cipriani-phe.com/> info@cipriani-phe.com

PHE manager software V2.0 - 180426 - 180716 - CUE1110 - C

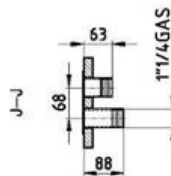
1/2

						Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

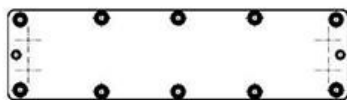
FRAME PLATE
 Piastrone fiso / Plaqueu fixe
 Feste Platte / vaste plaat
 Bastidor fijo



CONNECTIONS

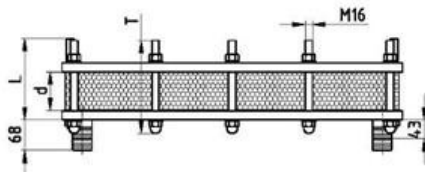


PRESSURE PLATE
 Piastrone mobilie / Plaqueu mobilie
 Bewegliche Platte / Persplaat
 Bastidor móvil

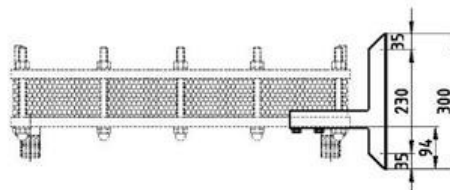
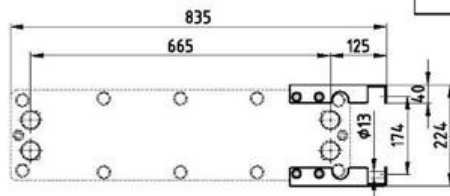


DIMENSIONS

MAX No. plates	L	T
29	180	207
49	280	307
75	480	507



BRACKETS PLACEMENT



ALL DIMENSIONS IN MILLIMETRES / Toda la dimensiói sono exprasas en milímetros / Toutes les mesures sont exprimées en millimètres / Alle Maße werden in Millimetern angegeben / Alle afmetingen in millimeters / Todos los medicos son expresados en milímetros

DESIGN PRESSURE	PS 16	CONNECTIONS SIZE	DN 32	CONNECTIONS TYPE	J-J
CIRCUIT	1-1	FILE DRAWING	SCH-MAN383	DATE	30/03/09

DO NOT COPY OR DIFFUSE THE DRAWING WITHOUT OUR AUTHORIZATION / E' vietato riprodurre o trasferire a terzi il disegno senza la nostra autorizzazione. / Ce document est notre propriété, il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans notre autorisation / Es wird verboten wiedergeben oder zu dritten das Zeichen ohne unsere Genehmigung / Het is verboden voortbrengen of naar anderen de tekening zonder onze vergunning overbrengen / Está prohibido reproducir o trasladar a terceros el diseño sin nuestra autorización.
 WE RESERVE THE RIGHT TO MAKE CHANGES WITHOUT PRIOR NOTICE / Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche senza alcun preavviso / Nous nous réservons le droit d'apporter des modifications sans préavis / Wir behalten uns das Recht vor, Änderungen ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen / Wij behouden ons het recht voor om wijzigingen aan te brengen zonder voorafgaande kennisgeving / Nos reservamos el derecho de realizar cambios sin previo aviso

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

*Модульний блок
системопалення*

м. Київ - 2024р.

						Арк.
						31
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1. Загальні дані

Найменування вироба Модульний блок системи опалення
0 0

Найменування підприємства-розробника _____

Найменування підприємства-виробника _____
0

Замовлення _____

Інвентарний номер _____

Призначення опалення

2. Технічні характеристики та параметри

Робочий тиск у контурі, МПа:
холодного теплоносія до 1.0
гарячого теплоносія до 1.6

Випробувальний тиск у контурі, МПа:
холодного теплоносія 1.6
гарячого теплоносія 2.08

Робоча температура в контурі, °С:
холодного теплоносія 80.0
гарячого теплоносія 90.0

Основні розміри, мм:
Довжина 1060
Ширина 470
Висота 1850

Вага, кг _____

Все обладнання регулюється щитом автоматизації в автоматичному режимі.

3. Склад модульного блока

<i>Найменування</i>	<i>Позначення</i>
<i>Насоси*</i>	<i>"WILO"</i>
<i>Регулююча арматура</i>	<i>LDM</i>

						Арк.
						32
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

<i>Запірна арматура</i>	<i>"FIV", "BREEZE"</i>
<i>Фільтр</i>	<i>"Zetkama"</i>
<i>Контрольно-вимірювальні прилади</i>	<i>Вітчизняного та імпортного виробництва</i>
<i>Трубна обв'язка</i>	<i>ДСТУ 10704-91</i>

**Примітка: передбачений резервний насос.*

4. Теплова потужність модульного блоку, кВт

455

5. Діаметри вихідних та вхідних трубопроводів

<i>Позначення</i>	<i>Призначення трубопровода</i>	<i>Діаметр трубопровода</i>	<i>Примітка</i>
<i>T1</i>	<i>Вхід мережної води</i>	<i>DN 32</i>	
<i>T2</i>	<i>Вихід мережної води</i>	<i>DN 32</i>	
<i>T11</i>	<i>Вхід теплоносія в систему опалення</i>	<i>DN 32</i>	
<i>T21</i>	<i>Вихід теплоносія з системи опалення</i>	<i>DN 32</i>	

									<i>Арк.</i>
									<i>33</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>					

Модульні блоки житлової частини:

*Модульний блок
системи опалення*

м. Київ - 2024р.

						Арк.
						34
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1. Загальні дані

Найменування вироба Модульний блок системи опалення
0 0

Найменування підприємства-розробника _____

Найменування підприємства-виробника _____
0

Замовлення _____

Інвентарний номер _____

Призначення опалення

2. Технічні характеристики та параметри

Робочий тиск у контурі, МПа:
холодного теплоносія до 1.0
гарячого теплоносія до 1.6

Випробувальний тиск у контурі, МПа:
холодного теплоносія 1.6
гарячого теплоносія 2.08

Робоча температура в контурі, °С:
холодного теплоносія 80.0
гарячого теплоносія 90.0

Основні розміри, мм:
Довжина 1750
Ширина 1240
Висота 1690

Вага, кг _____

Все обладнання регулюється щитом автоматизації в автоматичному режимі.

3. Склад модульного блока

Найменування	Позначення
<i>Насоси*</i>	<i>"WILO"</i>
<i>Регулююча арматура</i>	<i>LDM</i>
<i>Запірна арматура</i>	<i>"FIV", "BREEZE"</i>

						Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

<i>Фільтр</i>	<i>"Zetkama"</i>
<i>Контрольно-вимірювальні прилади</i>	<i>Вітчизняного та імпортного виробництва</i>
<i>Трубна обв'язка</i>	<i>ДСТУ 10704-91</i>

**Примітка: передбачений резервний насос.*

4.Теплова потужність модульного блоку, кВт

455

5.Діаметри вихідних та вхідних трубопроводів

<i>Позначення</i>	<i>Призначення трубопровода</i>	<i>Діаметр трубопровода</i>	<i>Примітка</i>
<i>T1</i>	<i>Вхід мережної води</i>	<i>DN 100</i>	
<i>T2</i>	<i>Вихід мережної води</i>	<i>DN 100</i>	
<i>T11</i>	<i>Вхід теплоносія в систему опалення</i>	<i>DN 100</i>	
<i>T21</i>	<i>Вихід теплоносія з системи опалення</i>	<i>DN 100</i>	

						Арк.
						36
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Модульний блок системи
ГВП
на базі теплообмінника

м. Київ - 2024 р.

						Арк.
						37
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1. Загальні дані

Найменування виробця Модульний блок системи ГВП
на базі теплообмінника EI-TO-16+021M55HS-428

Найменування підприємства-розробника _____

Найменування підприємства-виробника _____

Замовлення _____

Інвентарний номер _____

Призначення гаряче водопостачання

2. Технічні характеристики та параметри

Робочий тиск у контурі, МПа:

носія системи ГВП до 1.0

гарячого теплоносія до 1.6

Випробувальний тиск у контурі, МПа:

носія системи ГВП 1.6

гарячого теплоносія 2.08

Робоча температура в контурі, °С:

носія системи ГВП 55.0

гарячого теплоносія 90.0

Основні розміри, мм:

Довжина 1540

Ширина 1400

Висота 1850

Вага, кг _____

Все обладнання регулюється щитом автоматизації в автоматичному режимі.

3. Склад модульного блока

Найменування	Позначення
Насоси*	"WILO"
Теплообмінник	"Енерго-Інвест"
Регулююча арматура	Danfoss
Запірна арматура	"FIV", BREEZE, КЗК

					Арк.
					38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

<i>Зворотній клапан</i>	<i>"IVR", Zetkama</i>
<i>Фільтр</i>	<i>"Zetkama"</i>
<i>Контрольно-вимірювальні прилади</i>	<i>Вітчизняного та імпортного виробництва</i>
<i>Трубна обв'язка</i>	<i>ДСТУ 10704-91</i>

**Примітка: передбачений резервний насос.*

4. Теплова потужність модульного блоку, кВт

428

5. Діаметри вихідних та вхідних трубопроводів

<i>Позначення</i>	<i>Призначення трубопровода</i>	<i>Діаметр трубопровода</i>	<i>Примітка</i>
<i>T1</i>	<i>Вхід мережної води</i>	<i>DN 65</i>	
<i>T2</i>	<i>Вихід мережної води</i>	<i>DN 65</i>	
<i>T3</i>	<i>Вхід гарячої води в систему ГВП</i>	<i>DN 65</i>	
<i>B1</i>	<i>Вхід холодної води</i>	<i>DN 65</i>	
<i>T4</i>	<i>Вхід циркуляційної води з системи ГВП</i>	<i>DN 40</i>	



Customer :

Customer contact :

email :

Customer reference :

Model :

EI-TO-16+021M55HS-428

Item :

Your contact :

email :

Date :

-FBC**ENERGO-INVEST****OPERATING CONDITION**

OPERATING CONDITION		COLD SIDE		HOT SIDE	
Fluids		Water		Water	
Inlet flow rates	m ³ /h	7,3		9,2	m ³ /h
INLET temperatures	°C	5,0		70,0	°C
OUTLET temperatures	°C	55,0		30,0	°C
Pressure drop (calc.)	kPa	18,83		28,47	kPa
Operating pressure	bar G	10,000		16,000	bar G
Capacity	kW		424,00		
Total oversizing	%		9,31		
Heat transfer area	m ²	3,12			

FLUID PROPERTIES

Density	kg/m ³	996,09		988,73	
Specific heat capacity	J/(kg K)	4177		4178	
Thermal conductivity	W/(m K)	0,616		0,644	
Dynamic viscosity	cP	0,7974		0,5472	

PRODUCT CONFIGURATION

Product code	EI-TO-16+021M55HS-424				
Frame material	Carbon steel				
Plates (material / thickness)	AISI 316L (EN 1.4404) / 0,5 mm				
Gaskets (material / type)	EPDMprx / Glue-free Plug-In® design				
Connections size	DN50		DN50		
Connections type	Flanges EN		Studded ports EN		
Connections material	Rubber lining		Rubber lining		
Fluids position (inlet -> outlet)	F3 -> F4		F1 -> F2		
No. of passes	1		1		
Relative directions of fluids	Counter Current				
Max. number of plates allowed on frame	41				

DESIGN

Design standard	PED 2014/68/EU				
PED (classification / module)	Art. 4.3 (Gr. 2 - L) / -				
Pressure (design / test)	bar	16 / 21			
Temperature (min / design)	°C	0 / 70			

DIMENSIONS

Overall dimensions (W x H x L)	mm	310 x 1050 x 420			
Weight (empty / operating)	kg	159 / 168			

REMARKS

						Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Checking of CHEMICAL COMPATIBILITY between fluids and materials is on user charge. For support contact "your contact" as above indicated who drafted the present document.

All contents of present document are Proprietary Information of the manufacturer. Do not use, copy, reproduce, transmit, communicate or disclose in any other way to a third party without our authorization. The manufacturer reserves the right to make changes without prior notice.

This document may not be interpreted as creating any relationship between the manufacturer and "Your contact" that goes beyond the present document,

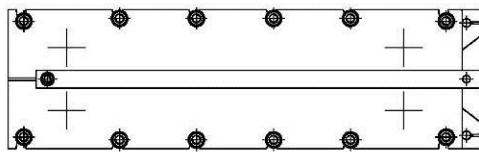
<http://www.cipriani-phe.com/> info@cipriani-phe.com

PHE manager software V2.0 - 180124 - 180430 - CEE0111 - C

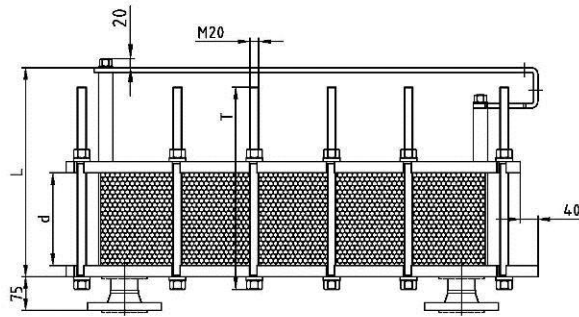
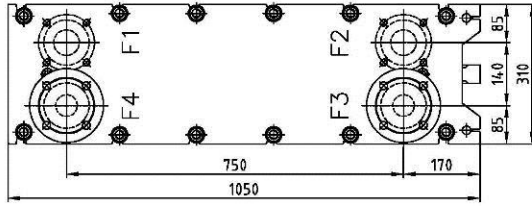
1/2

						Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

PRESSURE PLATE
Plastrone mobile / Plateau mobile
Bewegliche Platte / Persplaat
Bastidor móvil



FRAME PLATE
Plastrone fisso / Plateau fixe
Feste Platte / Vaste plaat
Bastidor fijo

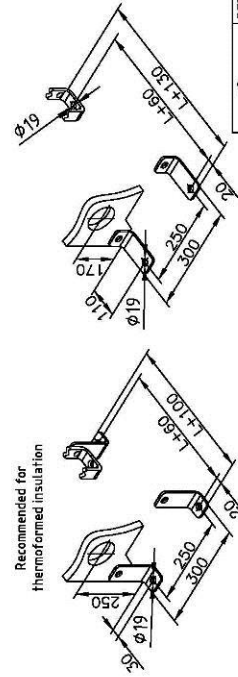


DIMENSIONS

MAX No. plates	L	T
41	325	300
71	465	450
101	605	600
151	835	800
251	1295	1000/1200

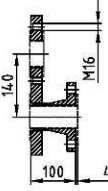
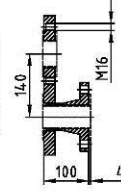
BRACKETS PLACEMENT

FELT / Piedini / Pleds
Flüsse / Footjes / Ples
OPTIONAL



CONNECTIONS

EN1092-1 DN50
PN16



DESIGN PRESSURE	PS 16	CONNECTIONS SIZE	DN 50	CONNECTIONS TYPE	A-F
CIRCUIT	1-1	FILE DRAWING	SCH-MAN1830	DATE	01/09/17

ALL DIMENSIONS IN MILLIMETRES / Toutes les dimensions sont exprimées en millimètres / Alle Maße werden in Millimetern ausgedrückt / Alle afmetingen in millimeter / Todas las medidas son expresadas en milímetros

DO NOT COPY OR DIFFUSE THE DRAWING WITHOUT OUR AUTHORIZATION / E' vietato riprodurre o trasferire il disegno senza la nostra autorizzazione. / Ce document est notre propriété, il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans notre autorisation / Es wird verboten wiederzugeben oder zu drittem das Zeichnen ohne unsere Genehmigung / Hij is verboden voortbrengen of naar anderen de tekening zonder onze vergunning overbrengen / Está prohibida reproducir o trasladar a terceros el diseño sin nuestra autorización.
WE RESERVE THE RIGHT TO MAKE CHANGES WITHOUT PRIOR NOTICE / Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche senza alcun preavviso / Nous nous réservons le droit d'apporter des modifications sans préavis / Wir behalten uns das Recht vor, Änderungen ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen / Wij behouden ons het recht voor om wijzigingen aan te brengen zonder voorafgaande kennisgeving / Nos reservamos el derecho de realizar cambios sin previo aviso

						Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 4.Монтаж обладнання

						Арк.
						43
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

4.1 Будівельні та монтажні роботи по облаштуванню теплового пункту повинні виконуватися по затвердженій Замовником проектно-кошторисній документації та проекту виконання робіт (ПВР), розробленого підрядною монтажною організацією, з дотриманням вимог ДБН А.3.1-96 “Управління. Організація і технологія. Організація будівельного виробництва”, а також діючих нормативів на виконання будівельних робіт.

4.2 Монтажні роботи повинні виконуватися організацією, що має отриманий у встановленому порядку дозвіл Держнаглядохоронпраці.

4.3 Доставку обладнання та труб (діляниць трубопроводів) на місце монтажу здійснювати скрізь існуючі двірні та віконні отвори, та інші вільні проходи. Складування обладнання здійснювати на вільних площадках теплового пункту. Основні роботи по монтажу насосного обладнання, труб і арматури виконувати із застосуванням пересувних візків, інвентарних ручних талів та пересувних площадок. Горизонтальні ділянки категорійних трубопроводів монтувати з ухилом не менше 0,004. Категорійні трубопроводи кріпити за допомогою ковзних опор згідно розрахунку категорійних трубопроводів на міцність.

4.4 До виконання робіт по зварюванню трубопроводів та їх елементів допускаються зварники, які пройшли атестацію і мають посвідчення на право виконання цих робіт.

4.5 Після виконання монтажних робіт, з метою перевірки міцності та щільності трубопроводів та їх елементів, обладнання, що не пройшло відповідних випробувань при виготовленні, зварних та інших з'єднань підлягають гідравлічному випробуванню. Мінімальна величина пробного тиску при гідравлічному випробуванні трубопроводів, їх блоків і окремих елементів, повинна становити 1,5 робочого тиску, але не менш 0,6 МПа.

4.6 Після випробування трубопроводи звільнити від бруду та іржі і, для захисту їх від корозії, пофарбувати їх фарбою БТ-117 в два шари по ґрунтовці ГФ-021.

						Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.7 Труби та обладнання ІТП після фарбування вкрити тепловою ізоляцією.

4.8 Усі трубопроводи фарбуються у відповідний колір та наносять маркувальні написи згідно з вимогами.

4.9 Роботи по монтажу і наладці технологічного обладнання повинні виконуватися під наглядом представника Замовника, призначеного для ведення технологічного нагляду.

4.10 Пуск в експлуатацію обладнання та трубопроводів теплового пункту проводиться тільки за наказом власника при позитивних результатах перевірки відповідності монтажу вимогам робочого проекту та технічного посвідчення представниками Енергонагляду та енергопостачальної організації.

4.11 Перед пуском в експлуатацію теплового пункту, водяні трубопроводи повинні бути промиті гідропневматичним способом до повного освітлення промивочної води.

						Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 5. Заходи з енергозбереження

						Арк.
						46
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

5.1 Технічні рішення по облаштуванню теплового пункту

Технічні рішення по облаштуванню теплового пункту прийняті цілеспрямовано з метою підвищення надійності та ефективності роботи теплотехнічного обладнання. Це забезпечує стабільне постачання теплової енергії, мінімізує ризики збоїв та аварійних ситуацій, а також дозволяє оптимізувати експлуатаційні витрати. Завдяки впровадженню сучасних технологій та автоматизації, тепловий пункт працює з максимальною ефективністю, забезпечуючи комфортні умови для споживачів.

5.2 Основні складові економії енергоспоживання

Для досягнення значної економії енергоспоживання, у тепловому пункті реалізовані наступні технічні рішення:

- *Встановлення частотного регулювання на насосне обладнання системи опалення:* Це дозволяє автоматично регулювати швидкість обертання насосів залежно від поточних потреб у тепловій енергії. Використання частотного регулювання значно знижує енергоспоживання насосів у періоди низького навантаження, а також забезпечує більш плавну роботу системи, що сприяє продовженню терміну служби обладнання.
- *Встановлення приладів системи автоматичного регулювання споживання теплової енергії на опалення і гаряче водопостачання:* Ці прилади дозволяють підтримувати заданий рівень температури у приміщеннях та у системі гарячого водопостачання, враховуючи зовнішні погодні умови та потреби споживачів. Автоматичне регулювання забезпечує оптимальний баланс між комфортом і економією, знижуючи надмірне використання теплової енергії.
- *Організація сучасного вузла комерційного обліку спожитої теплової енергії:* Встановлення точних та надійних приладів обліку дозволяє

						Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

отримувати достовірні дані про споживання теплової енергії, що є основою для коректного розрахунку вартості послуг та аналізу ефективності використання енергії. Це також сприяє підвищенню відповідальності споживачів за раціональне використання ресурсів та стимулює їх до енергозбереження.

Запровадження зазначених технічних рішень дозволяє значно підвищити енергоефективність теплового пункту, знизити експлуатаційні витрати та покращити екологічні показники, що є важливими складовими сталого розвитку.

						Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 6. Заходи з охорони праці

						Арк.
						49
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

6.1 Чинним проектом передбачаються заходи, що забезпечують нормальні умови роботи та захист від травмування обслуговуючого персоналу в процесі експлуатації теплотехнічного обладнання та приладів системи регулювання теплотехнічних параметрів.

6.2 Персонал обслуговуючий запроектоване обладнання теплового пункту, повинен керуватися “Правилами технической эксплуатации теплоиспользующих установок и тепловых сетей” та загальними нормами техніки безпеки для слюсаря сантехніка і електрослюсаря, у тому числі:

– провадити роботи по технічному обслуговуванню вузлів керування системами ЦО та ГВП і усуненню несправностей тільки на відключеному обладнанні (за відсутності напруги електроживлення, тиску води в магістралях);

– ділянки трубопроводів мережної води, що реконструюються підлягають теплоізоляції з розрахунку досягнення температури на її поверхні не вище 40⁰С;

– обладнання, технологічні трубопроводи, щитові пристрої корпуси приладів засобів автоматизації та конструкції для їх установки, металеві захисні труби та метало рукави електропроводок підлягають захисному заземленню (зануленню) до контуру заземлення;

– в якості заземляючих захисних провідників використовуються провідники, спеціально призначені для цих цілей, з відповідним поперечним перерізом;

– електричний опір існуючого заземляючого пристрою повинен не перевищувати 4 Ом.

						Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

***Розділ 7. Підстави для розробки
котельні***

						Арк.
						51
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Проектна документація на котельню, для об'єкту, розроблена на підставі завдання на проектування, технічних умов на газопостачання у відповідності з вимогами нормативних матеріалів та документів, що діють на території України:

- *ДБН А.2.2-3-2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво»;*
- *ДБН В.2.5-20-2001 «Газопостачання»;*
- *ДБН В.2.5-77-2014 «Котельні»;*
- *«Правила улаштування електроустановок»;*
- *«Правила пожежної безпеки в Україні».*

Призначення котельні – забезпечення централізованого теплопостачання систем опалення і гарячого водопостачання об'єкту.

Стадія розробки

РП (РОБОЧИЙ ПРОЕКТ)

Система теплопостачання

ЗАЛЕЖНА

						Арк.
						52
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Розділ 8. Архітектурно-будівельні рішення

						Арк.
						53
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Площа котельні складає 30,5 м²; висота приміщення 2,25 м; об'єм відповідно становить 68,6 м³.

За вибуховою, вибухопожежною та пожежною небезпекою приміщення котельні відноситься до категорії «Г».

За надійністю теплопостачання споживачів котельня відноситься до II категорії.

В якості легкоскидної конструкції котельні прийняті вікна з одинарним склінням $\delta=4\text{мм}$. Необхідна площа легкоскидної конструкції забезпечена вікнами, розташованими по фасаду котельні. Ззовні вікна захищені металевою сіткою для попередження можливого розкидання скла.

Розрахунок необхідної площі легкоскидних конструкцій:

Об'єм котельні для розрахунку береться, не враховуючі об'єм основного обладнання, тоді згідно нормативної документації, площа легкоскидних огорожуючих конструкцій становить 0,05м² на 1 м³ від об'єму, маємо:

$$F_{\text{лк}} = V \cdot 0,05 = 68,6 \cdot 0,05 = 3,43\text{м}^2.$$

Для забезпечення трьохкратного півітрообміну в котельні та притоку повітря для горіння котлів, проектом передбачається улаштування припливної жалюзійної решітки в зовнішній стіні. Видалення повітря з приміщення відбувається через дефлектор.

Внутрішнє опорядження котельні: стіни, підлога, перекриття виконано згідно діючих нормативних документів. З котельні передбачається один вихід, який передбачається безпосередньо на покрівлю через протипожежний тамбур-шлюз 1-го типу. Вхідні двері ступенем вогнестійкості – 0,6 год відкриваються назовні.

						Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для збору технологічних стоків, з наступним їх видаленням, в підлозі котельні передбачено два трапи.

Підлога приміщення котельні має гідроізоляцію на висоту заливу не менше 10 см, та має ухил в бік водозбірників.

Прокладка трубопроводів та інших комунікацій крізь стіни котельні проведено в металевих гільзах з дотриманням умов по газощільності.

						Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 9. Тепломеханічні рішення котельні

						Арк.
						56
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

9.1 Теплогенеруюче обладнання котельні

Для покриття теплових навантажень (опалення, теплопостачання та ГВП) об'єкту, передбачається встановлення в котельні трьох газових проточних водонагрівачів типу «КОЛВІ»-192 ДН», номінальною тепловою потужністю 192 кВт та «КОЛВІ»-96 ДН», номінальною тепловою потужністю 96 кВт (без вбудованог теплообмінника на потреби ГВП) виробництва фірми «КОЛВІ».

Кожен проточний водонагрівач типу «КОЛВІ – 192 ДН» фірми «КОЛВІ» являє собою модуль, який складається з двох автономних секцій потужністю по 96 кВт кожний, з'єднаних системою загальних колекторів і зібраних в одному корпусі. Всередині кожного модуля для кожної з двох автономних секцій котлоагрегату є власний циркуляційний насос. Всі котлоагрегати модуля підключаються до загальних колекторів подачі палива, прямої та зворотної лінії контуру теплової мережі, відвід конденсату. Проточний водонагрівач типу «КОЛВІ – 96 ДН» фірми «КОЛВІ» являє собою модуль, який складається з одної автономної секції потужністю 96 кВт.

Сумарна встановлена потужність котельні $\sum N_{вст.} = 192 + 192 + 192 + 96 = 672$ кВт.

Котельня повністю автоматизована і працює без постійного обслуговуючого персоналу. Система автоматизації забезпечує протиаварійний захист обладнання. Сигнали про причини і аварійне автоматичне відключення котельні через блок управління передаються на комп'ютер черговому диспетчеру.

Для обслуговування котельні передбачити обслуговуючий персонал (1 людина), який пройшов відповідну підготовку.

Проектуєма котельня за надійністю забезпечення тепловою енергією споживачів належить до другої категорії.

						Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Теплопостачання об'єкту здійснюється за допомогою двохтрубної системи.
Температурний графік теплової мережі 85/65°С.

Технічні характеристики котлів типу «КОЛВІ – 192 ДН» та «КОЛВІ – 96 ДН» фірми «КОЛВІ» наведені в таблиці 1.

№ п/п	Показник			
	Назва	Од. вимір.	Значення	Значення
1	Тип котла		192 ДН	96 ДН
2	Теплова потужність номінальна	кВт	192	96
3	Нормативний К.К.Д. котла	%	92	92
4	Допустима робоча температура	°С	85	85
5	Габаритні розміри:			
	- глибина	мм	700	700
	- ширина по "фронту"	мм	950	950
	- висота	мм	2275	2275
6	Суха маса котла	кг	250	230
7	Об'єм котлової води	м ³	0,07	0,112
8	Максимальний робочий тиск	бар	6	6
9	Витрата газу	м ³ /год	21,9	10,8

					Арк.
					58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

10	Об'єм димових газів	г/с	180	90
----	---------------------	-----	-----	----

9.2 Теплові навантаження

Розрахункова потужність котельні визначається у відповідності до теплових навантажень, наданих проектувальниками системи опалення, вентиляції та гарячого водопостачання споживачів тепла об'єкта будівництва.

Теплове навантаження котельні наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

№, n/n	Споживачі теплоти	Опалення, кВт	Вентиляція, кВт	ГВП (середнє), кВт	Разом, кВт
1	Котельня	2,0	12,0	-	14,0
2	ІТП	507,0	-	102,0	609,0
				Загальні	623,0

9.3 Теплова схема котельні

Тепловою схемою, що проектується, передбачається робота газових проточних водонагрівачів для підігріву теплоносія систем опалення та гарячого водопостачання житлового будинку.

Температурний графік роботи котлів, відповідно до технічного завдання, становить 85/65 °С.

Витрати теплоносія в опалювальний період складають – 32,55 м³/год, в літній період витрати тільки на ГВП – 7,98 м³/год. Циркуляція теплоносія в контурі теплопостачання в опалювальний період здійснюється циркуляційною

						Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

насосною станцією на базі насосів фірми «Wilo» типу IPL-65/120-3/2 (3 насоси: 2 робочі, 1 резервний), в літній період 1 насос робочий, два в резерві. Насоси встановлені на подавальному трубопроводі системи тепlopостачання котельні до обладнання ІТП.

Для обліку відпущеного тепла з котельні запроектовано одноканальний тепловий лічильник, виробництва фірми "AXIS INDUSTRIES". На зворотному

Вимоги до якості підживлювальної та мережевої води прийняті згідно з «Нормами якості підживлювальної води та мережевої води теплових мереж НР34-70-051-83», ДБН В.2.5-77:2014 «Котельні».

Проектом прийнята двоступенева схема установки XBO FU 0844 Twin фірми «Ecosoft», що дозволяє безперервно подавати воду для споживача (один фільтр в роботі, інший в режимі регенерації чи очікування).

Фільтруючий матеріал: катіонообмінна смола DOWEX виробництва компанії Dow Chemical (США).

Регенерація: відновлення робочих властивостей фільтруючого матеріалу, здійснюється в автоматичному режимі з використанням спресованої в таблетки (таблетованій) солі та води. Розчин солі пропускається через фільтруючий матеріал, а вилучені забруднення змиваються в каналізацію.

Переваги систем з керуючим клапаном CE:

- багатомовне текстове меню;
- проста процедура автоматичного програмування;
- професійне меню програмування для досвідчених користувачів;
- режим самодіагностики для визначення помилок;
- оповіщення про рівень солі і необхідності сервісу;

						Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- відображення контактної інформації дилера або сервісного центру;
- підсвічування дисплея з режимом енергозбереження;
- можливість підключення двох ННВР або альтернаторів;
- два програмованих релейних виходу.

*Технічні характеристики установки типу FU 0844 Twin фірми
«Ecosoft»*

Таблиця 3

<i>Габаритні розміри, Ш x Г x В, мм</i>	<i>1200 x 450 x 1330</i>
<i>Висота підключень, мм</i>	<i>1185</i>
<i>Корпус фільтра, діаметр, мм</i>	<i>207</i>
<i>Продуктивність робоча / максимальна, м³/год</i>	<i>0,8 / 1,0</i>
<i>Обсяг фільтруючого матеріалу, л</i>	<i>50</i>
<i>Ресурс, м³ (при жорсткості 5 мг-екв/л)</i>	<i>3,5</i>
<i>Витрата солі на регенерацію, кг</i>	<i>2,5-4,0</i>
<i>Витрата води на регенерацію (обсяг стоків), м³</i>	<i>0,25</i>
<i>Тривалість регенерації, хв.</i>	<i>80-110</i>
<i>Термін роботи фільтруючого матеріалу, рік</i>	<i>до 7</i>
<i>Електроспоживання</i>	<i>220 В/50 Гц</i>
<i>Споживана потужність, Вт</i>	<i>30</i>
<i>Діаметр підключення трубопроводів</i>	<i>1"</i>

У випадку виходу з ладу обладнання лінії хімоводопідготовки, передбачено лінію «аварійного» підживлення системи, що відбувається безпосередньо з водопроводу котельні.

9.4. Відведення продуктів згорання

Відведення димових газів в атмосферу від газових проточних водонагрівачів загальною тепловою потужністю 672 кВт, що проектується, здійснюється безпосередньо напряду через індивідуальні ізольовані димові труби (690x235, на відмітку +21,960).

Димова труба, виконується з попередньо ізольованих елементів, які являють собою конструкцію із двох металевих труб прямокутного розрізу (внутрішня частина – нержавіюча сталь, зовнішня частина - нержавіюча сталь) і утеплювач з мінеральної вати товщиною 50мм.

Для відведення можливого конденсату з димової труби конструкцією проточного газового водонагрівача передбачено установка конденсатоуловлювача, який представляє собою коробчасту металеву конструкцію, розділену на дві камери, які забезпечені спеціальними напрямними для збору конденсату що стікає по стінках димової труби при можливій появі останнього.

Температура димових газів, що відводяться від газового котла складає 110°C. Для контролю якості спалювання палива та проведення пуско-налагоджувальних робіт на димоході передбачено місце заміру складу димових газів. Аналіз складу димових газів проводиться газоаналізатором.

						Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9.5. Трубопроводи

Трубопроводи мережевої води в котельні монтуються із сталевих труб, трубопроводи конденсату монтуються з каналізаційної РР труби.

Трубопроводи монтуються по металічним опорам, арматура встановлюється в місцях зручних для обслуговування згідно теплової схеми.

Горизонтальні ділянки трубопроводів прокладати з нахилом 0,002 в бік руху теплоносія.

В найвищих точках системи передбачається встановлення автоматичних повітроспускників, в найнижчих – дренажні крани з відведенням в систему каналізації котельні.

Після монтажу трубопроводи підлягають гідравлічним випробуванням пробним тиском 1,25 робочого тиску, але не менше 0,4 МПа.

Обладнання та трубопроводи, температура поверхні яких перевищує 40 °С, підлягають покриттю тепловою ізоляцією.

При проведенні планових ремонтних робіт відведення гарячого технологічного стічного теплоносія заборонений. Перед спорожненням котлів та допоміжного обладнання, їх необхідно попередньо відключити від системи та дочекатися охолодження теплоносія. Для того щоб теплоносій з трубопроводів зливався безпосередньо в трапи, в проекті передбачено ПВХ шланги (див. специфікацію).

9.6. Теплова ізоляція

Для зменшення непродуктивних втрат теплової енергії обладнання котельні, що проектується, та захисту обслуговуючого персоналу від опіків передбачається тепла ізоляція трубопроводів листами (рулонами) мінвати ламінованих алюмінієм, товщиною 30 мм.

						Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перед встановленням ізоляції труби очищають, покривають ґрунтом ГФ-021, та покривають фарбою ПФ-117. По покривному шару теплової ізоляції виконується маркувальне фарбування.

						Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 10. Заходи по енергозбереженню

						Арк.
						65
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Технічні рішення прийняті проекти котельні відповідають діючим нормам з енергозбереження наведеними в:

- *ДБН В.2.5-67-2013 "Опалення, вентиляція і кондиціонування";*
- *ДБН В.2.5-77-2014 "Котельні";*
- *ДБН В.2.5-20-2001. "Газопостачання";*
- *Правила безпеки систем газопостачання України;*
- *Правила улаштування електроустановок (ПУЕ).*

Проектом передбачені наступні заходи з енергозбереження:

- *використання високоефективних котельних агрегатів з ККД 92%*
- *облік споживання тепла;*
- *облік споживання води з господарсько-питного водопроводу котельні на потреби підживлення, аварійного підживлення;*
- *встановлення контрольно-вимірювальних приладів та засобів автоматизації для управління основним та допоміжним обладнанням та контролем основних параметрів роботи котельні;*
- *теплоізоляція обладнання та трубопроводів, температура поверхні яких перевищує 40 °С;*

використання переносного газоаналізатора для контролю якості спалення палива в топках котлів.

						Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

***Розділ 11. Охорона праці та техніка
безпеки***

						Арк.
						67
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Проект розроблений відповідно до системи стандартів безпеки праці (ССБП) з дотриманням діючих норм і правил з охорони праці та техніки безпеки та з урахуванням забезпечення нормальних умов праці і техніки безпеки. З цією метою приміщення котельні забезпечено відповідними системами опалення, вентиляції і освітлення. Котли і допоміжне обладнання оснащені відповідно до чинних норм та правил необхідним технологічним захистом, який забезпечує їх відключення в аварійних ситуаціях та передачу сигналу до кімнати чергового персоналу.

Перелік шкідливих і небезпечних факторів та заходів захисту при монтажі, експлуатації і обслуговуванні об'єкту.

<i>Найменування фактора</i>	<i>Характер дії на органи</i>	<i>Засоби захисту</i>	<i>Примітка</i>
<i>Електричний струм напругою до 220В</i>	<i>Сильні опіки, смертельні випадки і т.п.</i>	<i>Захист струмопровідних частин, заземлення металевих поверхонь, знижена напруга для ремонтних робіт</i>	
<i>Висока температура поверхонь обладнання і трубопроводів</i>	<i>Опіки частин тіла різних ступенів</i>	<i>Прикриття тепловою ізоляцією поверхонь обладнання, трубопроводів які мають температуру вище 45 °С</i>	
<i>Загазованість приміщення котельні</i>	<i>Отруєння експлуатаційного персоналу, вибухова небезпека</i>	<i>Автоматична система контролю загазованості, автоматика безпеки</i>	

		котла, трьохкратний повітрообмін приміщення котельні	
--	--	--	--

Викиди NOx і CO з відходящими газами		Забезпечення технічними рішеннями (висота викидів) безпечних викидів	Дивись розділ ОВНС
--	--	---	--------------------------

Заходи з охорони праці вирішені комплексно:

- *теплова ізоляція обладнання і трубопроводів, які мають температуру на поверхні вище 45°C;*
- *автоматична система контролю загазованості;*
- *автоматика безпеки котлів;*
- *технологічна сигналізація;*
- *робоче і ремонтне освітлення;*
- *організація проходів між обладнанням відповідно діючих норм;*
- *3-х кратний повітрообмін та приплив повітря для забезпечення роботи котлів;*
- *площа легко скидних поверхонь становить 0,05м² на 1м³ об'єму приміщення котельного залу.*

У котельні, на видному місці повинна бути вивішена схема трубопроводів, а на робочих місцях – інструкції з пуску, обслуговування і ремонту водопідігрівачів і трубопроводів.

Обладнання і трубопроводи вибрано з умов забезпечення характеристики міцності як при експлуатаційних параметрах, так і при аварійному підвищенні тиску до величини спрацьовування запобіжних пристроїв. Запобіжні пристрої налагоджуються на величину перевищення у відповідності з вимогами діючих

						Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

норм і правил. Перевірку справності запобіжних пристроїв проводити при кожному пускові котла, а в період роботи – не рідше одного разу в зміну.

В зонах обслуговування забезпечується освітлення у відповідності з ВСН 59-88, передбачено робоче та ремонтне електроосвітлення.

Вентиляція виконана з природним побудженням в обсязі необхідному для забезпечення горіння палива в котлах (повітря на горіння в котлах забирається з котельні) та додаткового трикратного повітрообміну в приміщенні котельного залу.

Оскільки виконання ремонту обладнання, арматури та приладів контролю і регулювання буде здійснюватися спеціалізованими організаціями, ремонтні майданчики в котельні не передбачаються.

						Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 12. Протипожежні заходи

						Арк.
						71
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Проектну документацію на котельню для об'єкту виконано з дотриманням норм по пожежній безпеці у відповідності до вимог нормативних документів, що діють в Україні на час виконання проекту.

Будівля котельні має II ступінь вогнестійкості конструкцій і категорію по вибухопожежній безпеці «Г», клас середовища «норма».

В приміщенні котельні встановлюються протипожежні двері.

Приміщення котельні окреме, знаходиться на даху житлового будинку над технічним простором та має один евакуаційний вихід безпосередньо на дах через тамбур на випадок пожежі. Стіни і перекриття з мінімальною необхідною межею вогнестійкості.

Прокладку трубопроводів та інших комунікацій крізь стіни котельні слід проводити в металевих гільзах з дотриманням умов по газоцільності (п. 4.25 ДБН В.2.5-20-2001).

Даним робочим проектом передбачене забезпечення котельні первинними засобами пожежогасіння: 2 пожежних кран-комплекта та вогнегасник порошковий ОП-9Б – 1 шт. (п. 6.84 ДБН В.2.5-20-2001. "Газопостачання").

Будівля дахової котельні обладнана пожежоохоронною сигналізацією, аварійним освітленням та наглядною інформацією про шляхи евакуації на випадок пожежі.

						Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 13. Опалення та вентиляція

						Арк.
						73
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

13.1 **Загальні дані**

В приміщенні котельного залу прийнята система вентиляції з природним побудженням.

Розрахункові температури зовнішнього повітря для проектування:

- опалення та вентиляції в холодний період року мінус 22 °С;*
- вентиляції в теплий період плюс 23 °С;*
- середня температура опалювального періоду мінус 0,1 °С;*
- опалювальний період 176 діб.*

Теплоносієм для системи опалення є вода з параметрами 85-65 °С.

13.2 **Вентиляція**

Вентиляція приміщення котельні припливно-витяжна з природним побудженням. Кратність повітрообміну не менше 3-ьох раз за годину (невраховуючи повітря, необхідного для згорання природного газу).

Для забезпечення 3-ьох кратного повітрообміну в котельні та притоку повітря для горіння котлів, проектом передбачається загальнообмінна припливно-витяжна система вентиляції з природним спонуканням,

за допомогою двох припливних решіток у стіні (ПЕ-1 та ПЕ-2), розмірами 800x600 мм, та чотирьох витяжних дефлекторів у покритті (ВЕ-1, ВЕ-2, ВЕ-3),

Ø300 мм кожний – для приміщення котельні та (ВЕ-4), Ø100 мм – для приміщення санвузла.

Розрахунок повітрообміну котельні

30,5 м²; висота приміщення 2,25 м; об'єм відповідно 68,6 м³.

Об'єм приміщення котельні:

$$V_{np} = S \cdot h = 30,5 \cdot 2,25 = 68,6 \text{ м}^3.$$

Трикратний повітрообмін, складає:

$$L_1 = V_{np} \cdot 3 = 205,8 \text{ м}^3/\text{год}.$$

						Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Котли для спалювання газу забирають повітря з котельного зала:

$$L_2 = 841,5 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Необхідний приток повітря в приміщення котельні складає:

$$L = L_1 + L_2 = 205,8 + 841,5 = 1047,3 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Повітрообмін приміщення котельні в теплий період року:

$$L = \frac{3,6 \Sigma Q_{\text{надл.}}}{c \cdot \rho \cdot (t_{\text{вн.доп.}} - t_{\text{зовн.}})} = \frac{3,6 \cdot 1400}{1,005 \cdot 1,2 \cdot (29 - 23)} = 700,0 \text{ м}^3/\text{год.}$$

$Q_{\text{надл.}}$ – кількість тепловиділень від технологічного обладнання;

$t_{\text{вн.доп.}}$ – допустима температура повітря в робочій зоні.

13.3 Опалення

Температура внутрішнього повітря в котельні для холодного періоду прийнята $+10^\circ\text{C}$, для теплого періоду $+35^\circ\text{C}$ (відсутні постійні робочі місця).

Температура теплоносія від встановленої котельні $85-65^\circ\text{C}$.

Тепловиділення від технологічного обладнання і трубопроводів складають:

$$Q_{\text{т.в.}} = 8,36 \cdot F_n \cdot (t_k - t_n);$$

$$Q_{\text{т.в.}} = 8,36 \cdot 6 \cdot (40 - 10) = 1400 \text{ Вт.}$$

Кількість тепла, необхідного для підігріву зовнішнього повітря:

$$Q_6 = L \cdot C \cdot \gamma \cdot (t_6 - t_3);$$

$$Q_6 = 1747,7 \cdot 0,24 \cdot 1,2 \cdot (10 + 22) \cdot 1,163 = 18\,740 \text{ Вт.}$$

Теплові втрати огорожувальними будівельними конструкціями котельні зведені в таблицю 4.

						Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4

Конструкція	ско р.	R	λ	λ
Зовнішні двері	ЗД	0,60 0	1,66 7	1,442
Зовнішня стіна	ЗС	4,45 6	0,22 4	
Зовнішня стіна	ЗС1	2,70 1	0,37 0	
Вікна	ВК	0,75	1,33 3	1,109
Суміщена покрівля	ПК	6,16 0	0,16 2	

Розрахунок теплових втрат

Приміще ння	Твн. °C	Огор. Конс т.	Розміри		Площ а м2	λ Вт/м2 °C	Над- бавк и 1+ Σ b	Δ Т °C	Qог. Вт	Σ Q Вт
			а	в (h)						
3	10	ЗС	35,2	3,8	133, 8	0,224	1,10	32	1057	

Котельня	10	ЗС1	2,4	3,8	9,1	0,370	1,10	32	119	
	10	ЗД	0,9	2,1	1,9	1,442	1,10	32	96	
	10	ВК	5,4	1,52	8,2	1,109	1,10	32	320	
	10	ПК	114,18	1	114,2	0,162	1,05	32	623	
									2215	2
										2
										2
										0
Всього по котельні										2220

Теплові втрати через огорожуючі конструкції будівлі складають – $Q_{m.в} = 2220$ Вт.

Враховуючі тепловтрати приміщень крізь огорожуючі конструкції, тепловиділення від обладнання, кількість тепла для підігріву зовнішнього повітря, кількість тепла на опалення приміщення котельні:

$$Q = Q_m - Q_{m.в} + Q_в = 2220 - 1400 + 18740 = 19560 \text{ Вт.}$$

Опалення котельні здійснюється за рахунок тепловиділень від обладнання, технологічних трубопроводів та одного повітряно-опалювального апарату у вибухозахищеному виконання електродвигуна вентилятора фірми "Proton" типу EX30, тепловою потужністю при температурному графіку теплоносія 90/70°C - $N = 24,94$ кВт. Для автоматичного регулювання температури повітря в приміщенні, повітряно-опалювальний апарат оснащується термостатом

									Арк.
									77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

RT10, що автоматично контролює швидкість вентилятора опалювального апарату.

При проведенні аварійних робіт, проектом передбачено опалення котельні від електричних конвекторів у вибухозахищеному виконанні ОВЕ-4, потужністю 1,8 кВт (2 шт).

						Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

***Розділ 14. Забезпечення надійності та
експлуатаційної безпеки об'єкта
будівництва***

						Арк.
						79
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Будівлі та споруди в процесі експлуатації, а також в період тимчасового припинення роботи повинні знаходитись під систематичним наглядом відповідального інженерно-технічного персоналу. Для проведення нагляду замовником створюється служба експлуатації.

Поточні огляди проводяться два рази в рік: весною та восени. Весняний огляд – для визначення об'ємів робіт, проведення яких необхідне в літній період. Огляд восени проводять для перевірки підготовленості будівель до зими. На основі оглядів служба експлуатації формує плани проведення ремонтних робіт (поточних та капітальних).

Крім поточних оглядів, необхідно проводити огляди після стихій, пожеж, ураганів та аварій. Під час оглядів необхідно уважно розглядати:

- несучі та огорожуючі конструкції;*
- перевіряти механізми відкривання та закривання вікон та дверей;*
- стан покрівлі, водостоки, відмостки, водовідводи;*

стан систем водопостачання, каналізації, опалення та вентиляції.

						Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Література

1. Тепловий розрахунок водогрійного котла: методичні вказівки до курсового проекту. / уклад.: П. М. Гламаздін, Д. П. Гламаздін. – К.: КНУБА, 2014. – 50 с.
2. <https://energetik.ua/>
3. Сучасні теплові пункти. Автоматика та регулювання. – К.: П ДП «Такі справи», 2008. – 252 с.
4. Гідравлічне регулювання систем опалення та охолодження. Теорія та практика. — К.: П ДП «Такі справи», 2005. — 304 с.
5. ДСТУ-Н Б В.2.6-190:2013. Настанова з розрахункової оцінки показників теплостійкості та теплосвоєння огорожувальних конструкцій – [Чинні від 2014-01-01]. – К.: ДП „Укрархбудінформ” Мінрегіону України, 2013. – 25 с.
6. ДСТУ-Н Б В.2.6-189:2013. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель – [Чинні від 2014-01-01]. – К.: ДП „Укрархбудінформ” Мінрегіону України, 2014. – 51 с.
7. ДСТУ CEN/TR 16798-10:2017 (CEN/TR 16798-10:2017, IDT) Енергоефективність будівель. Вентиляція будівель. Частина 10. Роз’яснення вимог EN 16798-9. Метод розрахунку потреби в енергії систем охолодження (Модулі М4-1, М4-4, М4-9). Загальні вимоги. - К: ДП «УкрНДНЦ» - 149 с.
8. ДБН В.2.6-31.2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. - [Чинні від 2022-01-09]. - Міністерство розвитку громад та територій України.- К.: ДП „Укрархбудінформ”, 2022.- 23 с.
9. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. - [Чинні від 2011-10-10]. - Мінрегіонбуд та ЖКГ України.- К.: ДП „Укрархбудінформ”, 2011.- 123 с.
10. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. - [Чинні від 2014-01-01]. - Мінрегіонбуд та ЖКГ України.- К.: ДП „Укрархбудінформ” Мінбуду України, 2014.- 149 с.
11. ДБН В.2.5-39:2008 “Теплові мережі”;

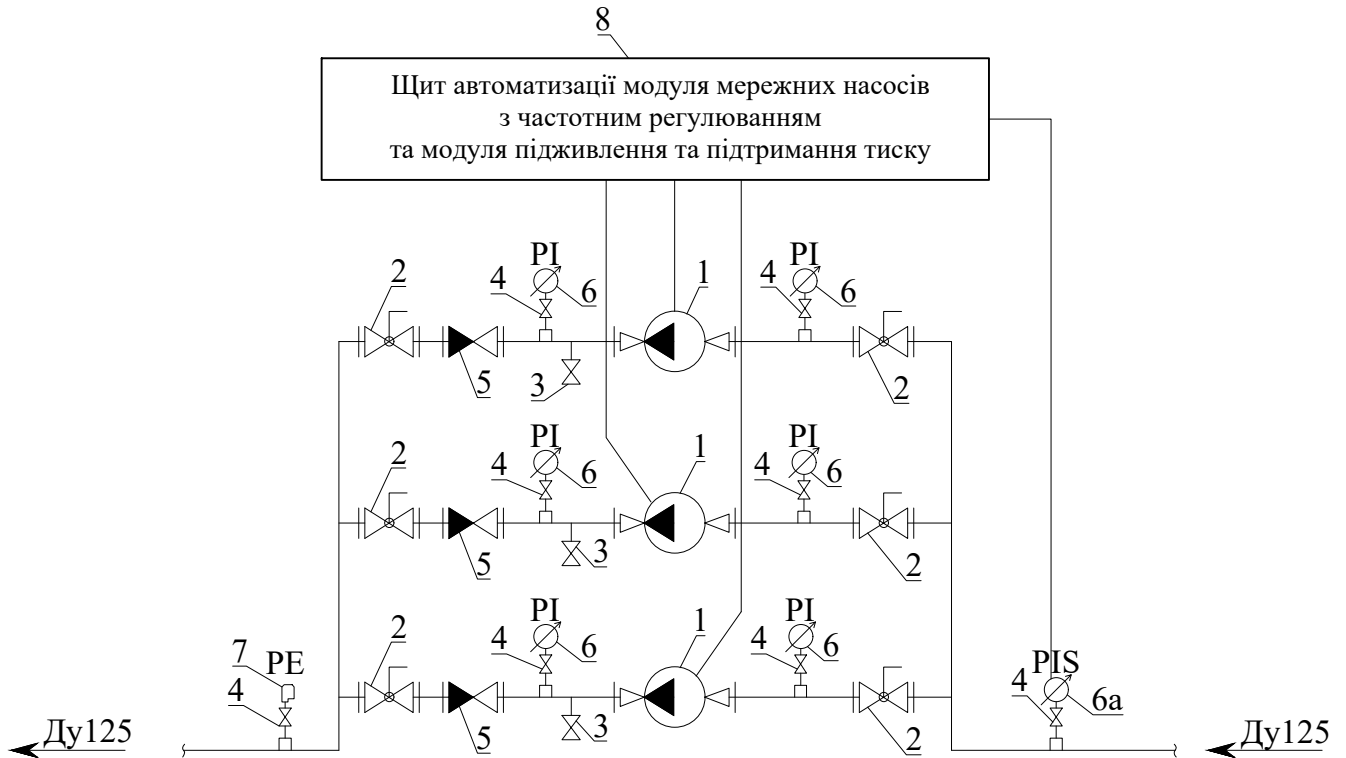
						Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. ДБН А.2.2-3-2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво»;
13. ДБН В.2.5-20-2001 «Газопостачання»;
14. ДБН В.2.5-77-2014 «Котельні»;
15. «Правила улаштування електроустановок»;
16. «Правила пожежної безпеки в Україні».
17. ДБН А.3.1-5-2009 "Управління. Організація і технологія. Організація будівельного виробництва";
18. ДБН А.3.2-2-2009 "ССБП. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення".

						Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Схема модульного блоку

Додаток А



Специфікація основного обладнання модульного блоку

Позиція	Найменування та технічні характеристики	Виробник/ Постачальник	Одиниці	Кіл-ть	Примітки
1	2	3	4	5	6
1	Насос циркуляційний IPL-65/120-3/2 (Q=17 м ³ /год Н=18м)	WILLO	шт.	2	
2	Поворотна заслонка типу "багерфляй"	IVR	шт.	4	тип 176
3	Кран кульовий муфтовий, Ду15	FIV	шт.	3	Perfecta
4	Закладна конструкція під манометр з краном Ду15		шт.	8	
5	Клапан зворотній міжфланцевий, Ду80	ZETKAMA	шт.	2	407
6	Манометр показуючий (діап. 0-1,6 МПа)	"Стеклоприбор"	шт.	6	ДМ 05 100
6а	Манометр сигналізуючий (діап. 0-1,0 МПа)	"Стеклоприбор"	шт.	1	ДМ Сг 05 100
7	Датчик тиску (діап. 0-1,0 МПа)	Danfoss	шт.	1	
8	Щит автоматизації модуля мережних насосів з частотним регулюванням та модуля підживлення та підтримання тиску		шт.	1	ША1
	Обв'язка модуля		к-т	1	
	Обв'язка кабельна		к-т	1	
	Рама модуля		шт.	1	

Додаток А

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
						Р	1	1
Модульний блок мережних насосів								
Тепломеханічна схема. Специфікація основного обладнання модульного блоку								

Погоджено

До ел.двигуна насоса №1

До ел.двигуна насоса №2

До сигналізатора PS1

Від контролера – тиск у подавальному трубопроводі мереж

Від контролера – завдання на ПЧ

Щит управління мережними насосами
з частотним регулюванням

ПЕРЕЛІК АПАРАТУРИ

Поз.	Познач.	Найменування	Тип	Кіл.	Технічна хар-ка
Елементи схеми, що встановлюються за місцем					
—	M1 M2 M3	Насоси мережні.		3	
—	PS 1	Датчик тиску (дискретний)		1	

Зам. інв. №

Підпис і дата

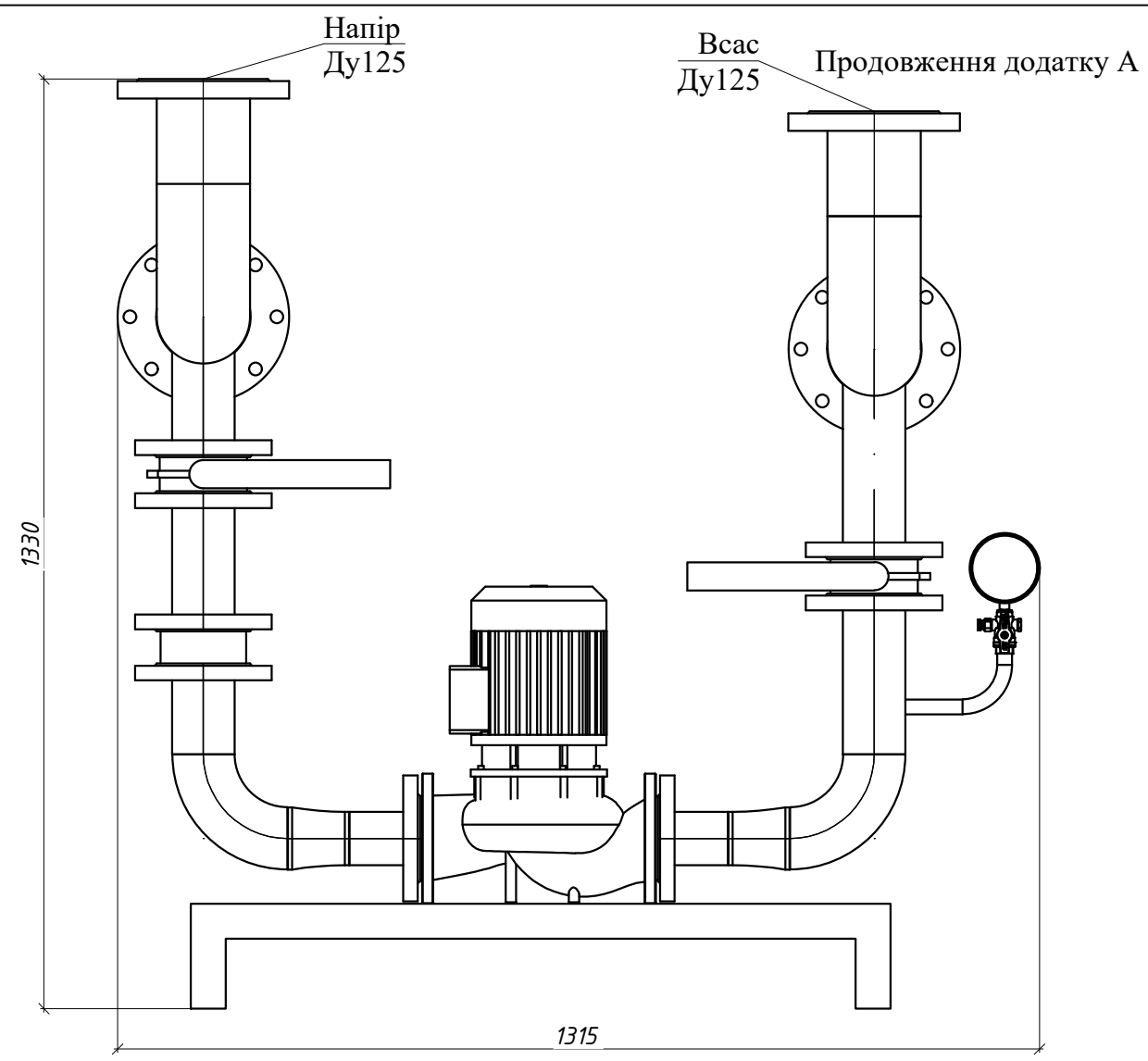
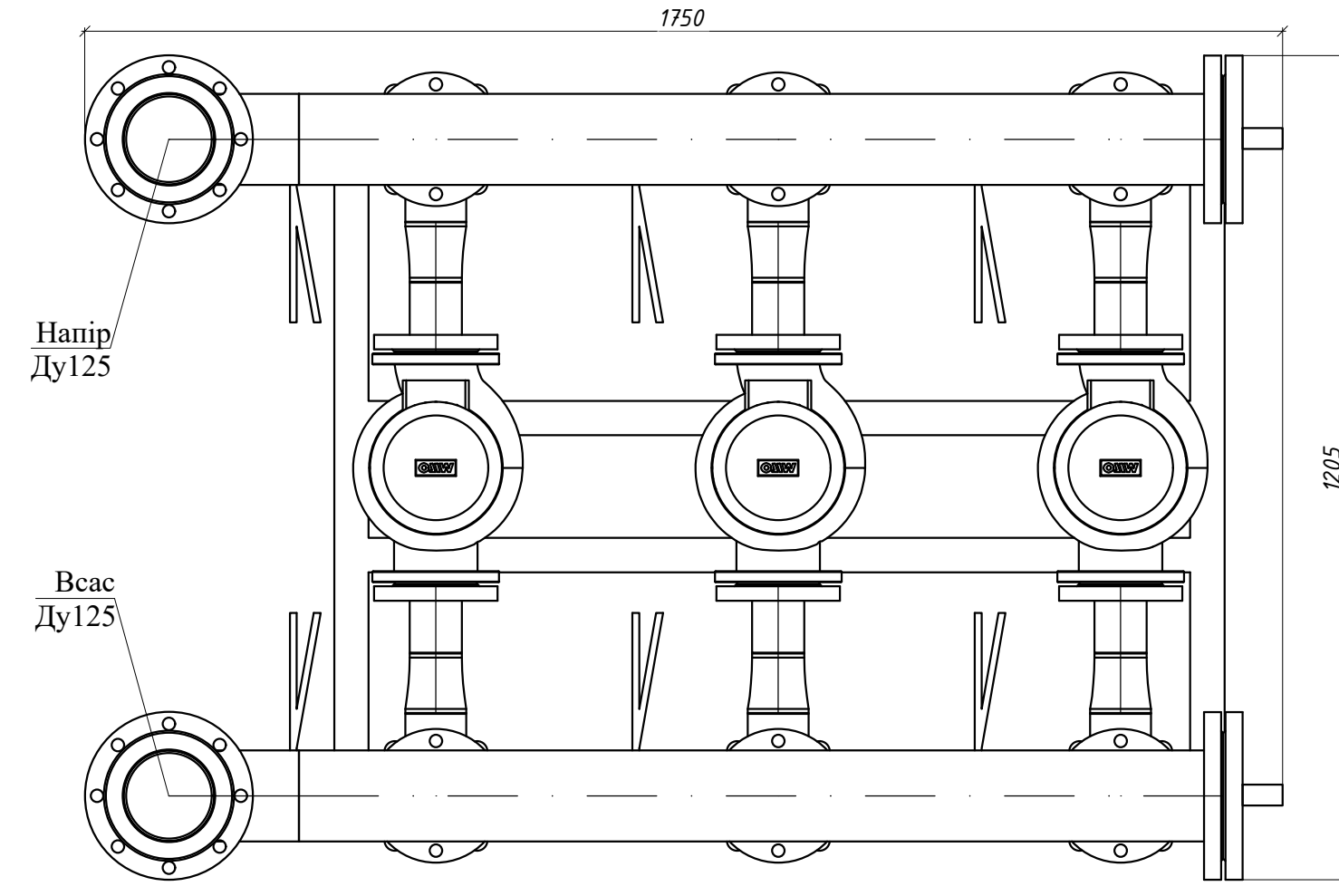
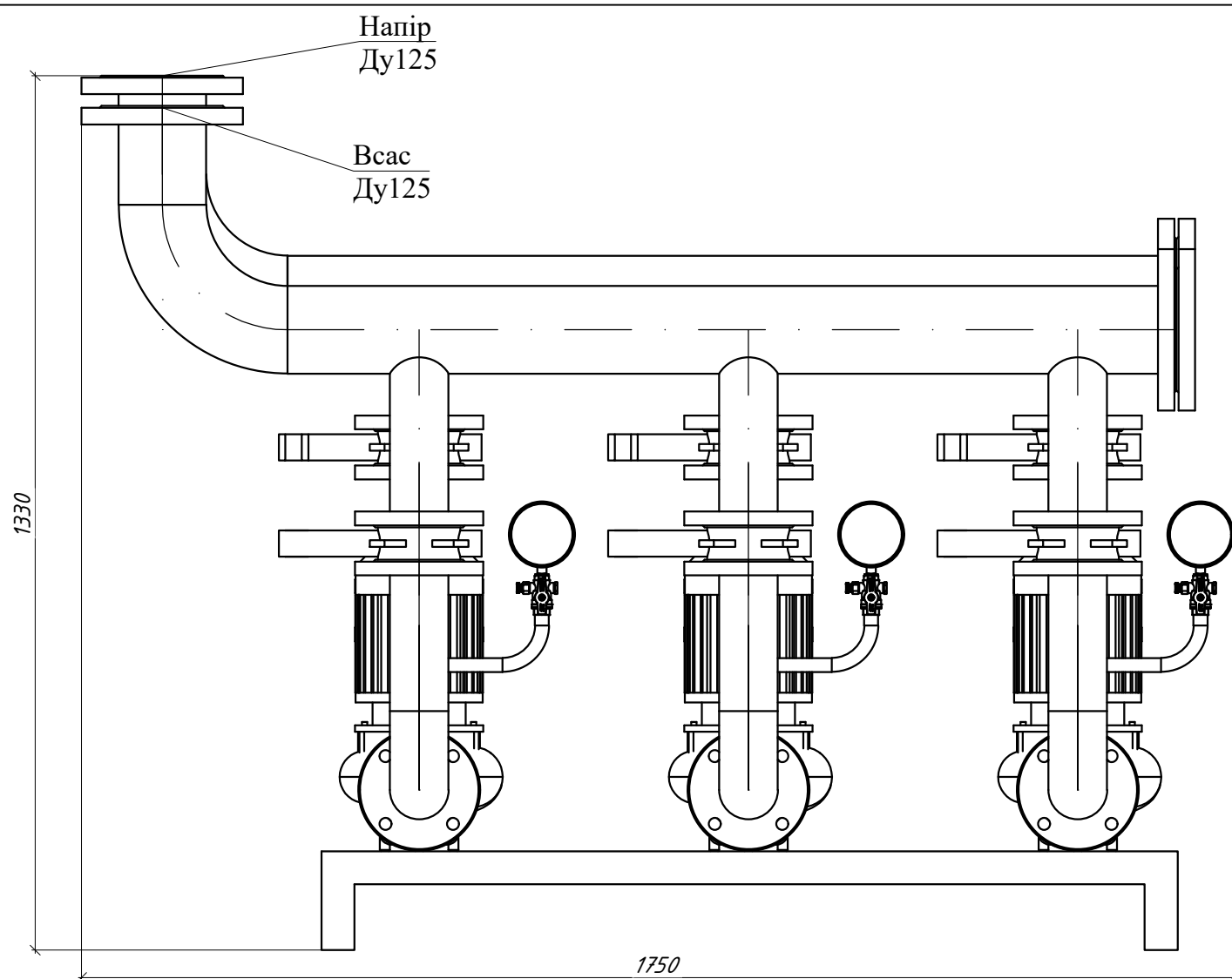
Інв. № ориг.

Додаток А

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірів		Кириченко				Р	3	4
Розробив		Юзьков						
						Схема зовнішніх проводок		

Модульний блок мережних насосів

Схема зовнішніх проводок

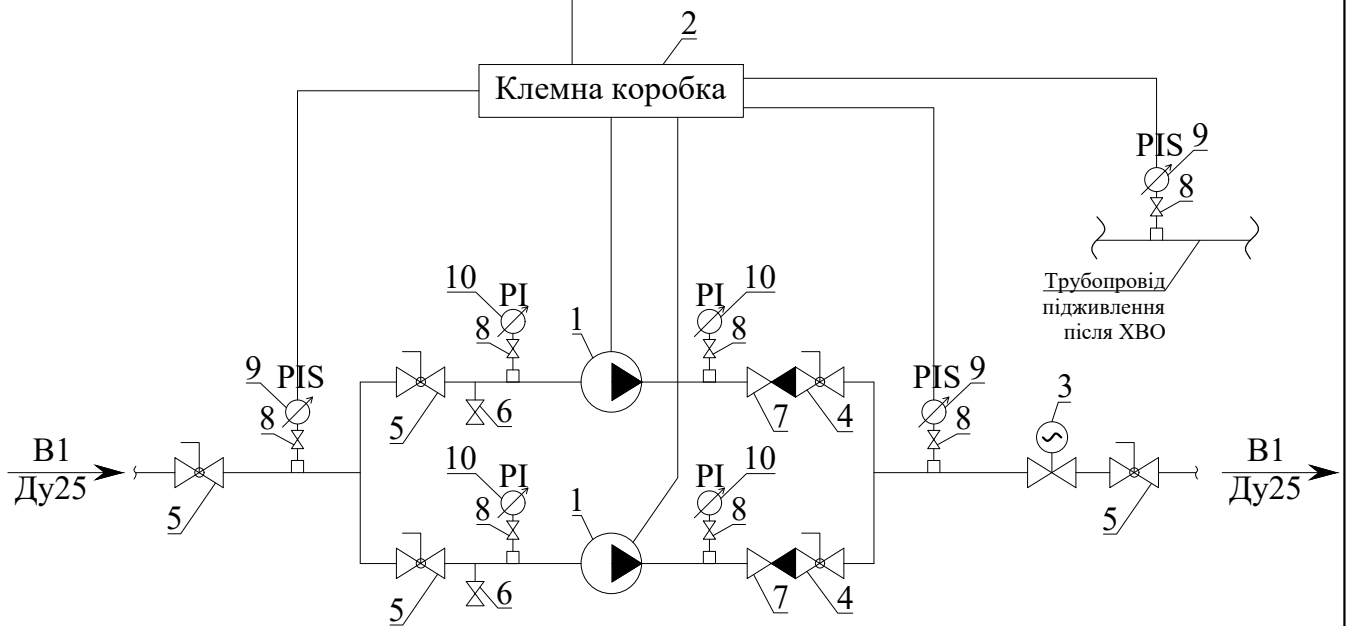


Зам.інв.№
Підп. і дата
Інв. № ор.

						Додаток А		
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата	Модульний блок мережних насосів		
Перевірив	Кириченко							
Розробив	Юзьков					Р	4	4
<i>Види модульного блоку</i>								

Щит автоматизації модуля мережних насосів
з частотним регулюванням
та модуля підживлення та підтримання тиску
(розміщується на модульному блоці мережних насосів)

Додаток Б



Специфікація основного обладнання модульного блоку

Позиція	Найменування та технічні характеристики	Виробник/ Постачальник	Одиниці	Кількість	Примітки
1	2	3	4	5	6
1	Насос циркуляційний МНІ 202-1/Е/З-400-50-2 (Q=1,0 м ³ /год Н=15м)	WILLO	шт.	2	4024283
2	Клемна коробка		шт.	1	
3	Клапан електромагнітний, нормально закритий, Ду25	ACL	шт.	1	107
4	Кран кульовий муфтовий в/з, Ду25	FIV	шт.	2	Perfecta
5	Кран кульовий муфтовий в/в, Ду25	FIV	шт.	4	Perfecta
6	Кран кульовий муфтовий в/в, Ду15	FIV	шт.	2	Perfecta
7	Клапан зворотній муфтовий, Ду25	IVR	шт.	2	999/H
8	Закладна конструкція під манометр з краном Ду15		шт.	7	
9	Манометр сигналізуючий (діап. 0-1,0 МПа)	"Стеклоприбор"	шт.	3	ДМ Сг 05 100
10	Манометр показуючий (діап. 0-1,0 МПа)	"Стеклоприбор"	шт.	4	ДМ 05 100
	Одв'язка модуля		к-т	1	
	Одв'язка кабельна		к-т	1	
	Рама модуля		шт.	1	

Додаток Б

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірів		Кириченко				Р	1	4
Розробив		Юзьков						
Тепломеханічна схема. Специфікація основного обладнання модульного блоку								

Погоджено

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

До ел.двигуна М4 насоса системи підживлення

(ПВСнг 4x1,5)

До ел.двигуна М5 насоса системи підживлення

(ПВСнг 4x1,5)

До електроклапана

(ПВСнг 3x1,5)

До сигналізатора тиску PS2 перед насосами

JY(St)Y 2x2x0,8

До сигналізатора тиску PS3

JY(St)Y 2x2x0,8

До сигналізатора тиску PS4

JY(St)Y 2x2x0,8

Клемна коробка на модулі підживлення та підтримання тиску

До щита автоматизації ША1

(ПВСнг 4x1,5)

До щита автоматизації ША1

(ПВСнг 4x1,5)

До щита автоматизації ША1

(ПВСнг 3x1,5)

До щита автоматизації ША1

JY(St)Y 2x2x0,8

До щита автоматизації ША1

JY(St)Y 2x2x0,8

До щита автоматизації ША1

JY(St)Y 2x2x0,8

ПЕРЕЛІК АПАРАТУРИ

Поз.	Познач.	Найменування	Тип	Кіл.	Технічна хар-ка
<i>Елементи схеми, що встановлюються за місцем</i>					
—	M4 M5	Насоси підживлення		2	
—	PS 2 PS 3 PS 4	Датчик тиску (дискретний)		3	

Додаток Б

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
		Розробив	Юзьков				

Модуль підживлення та підтримання тиску

Стадія

Аркуш

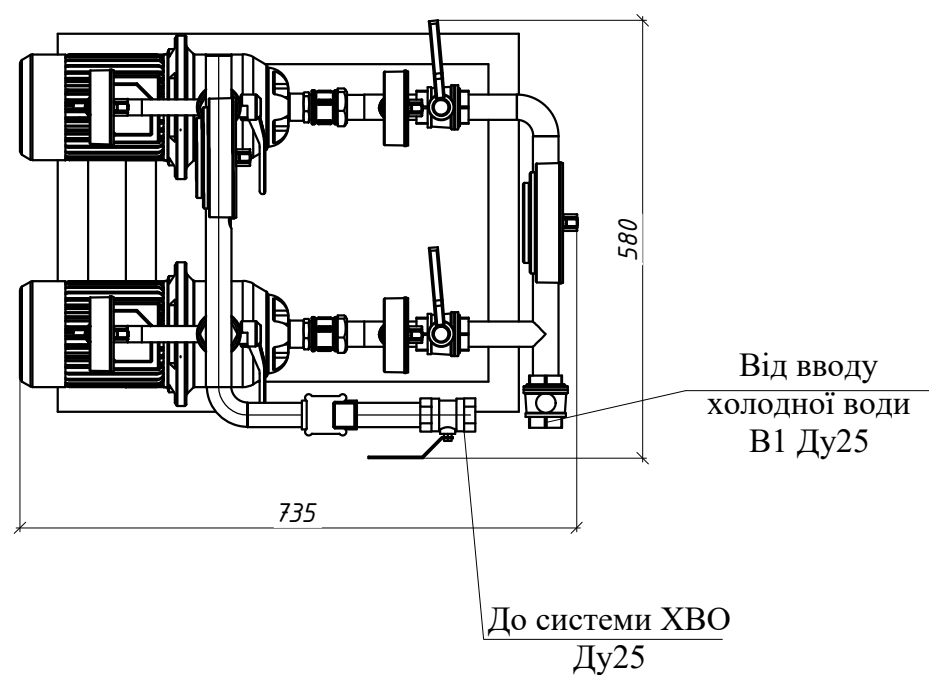
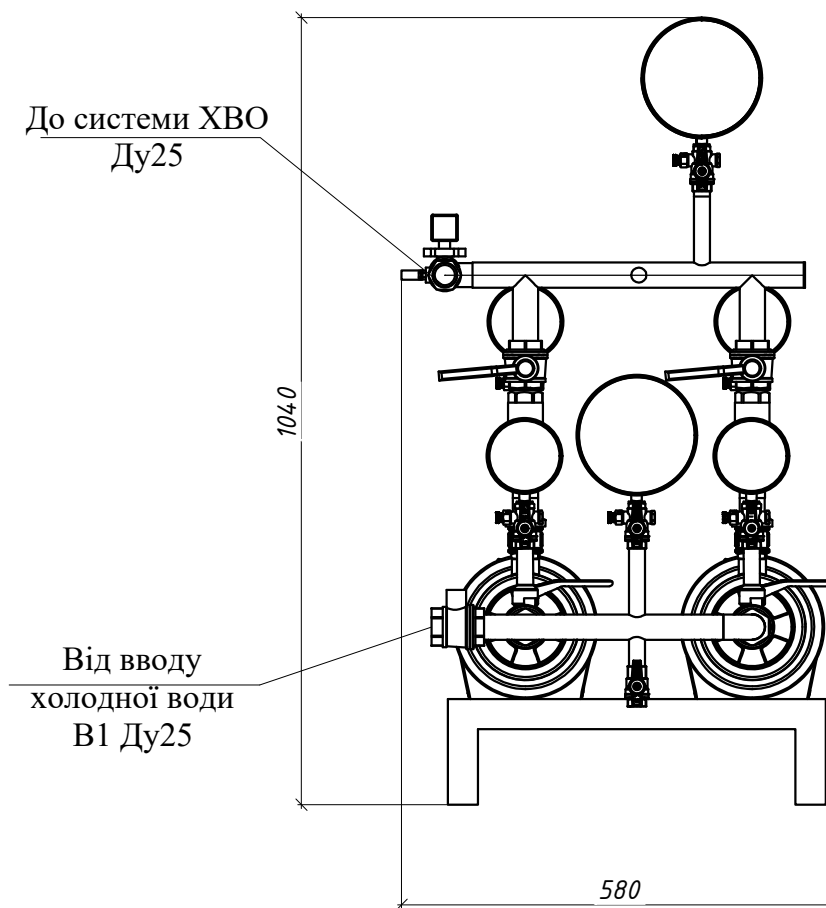
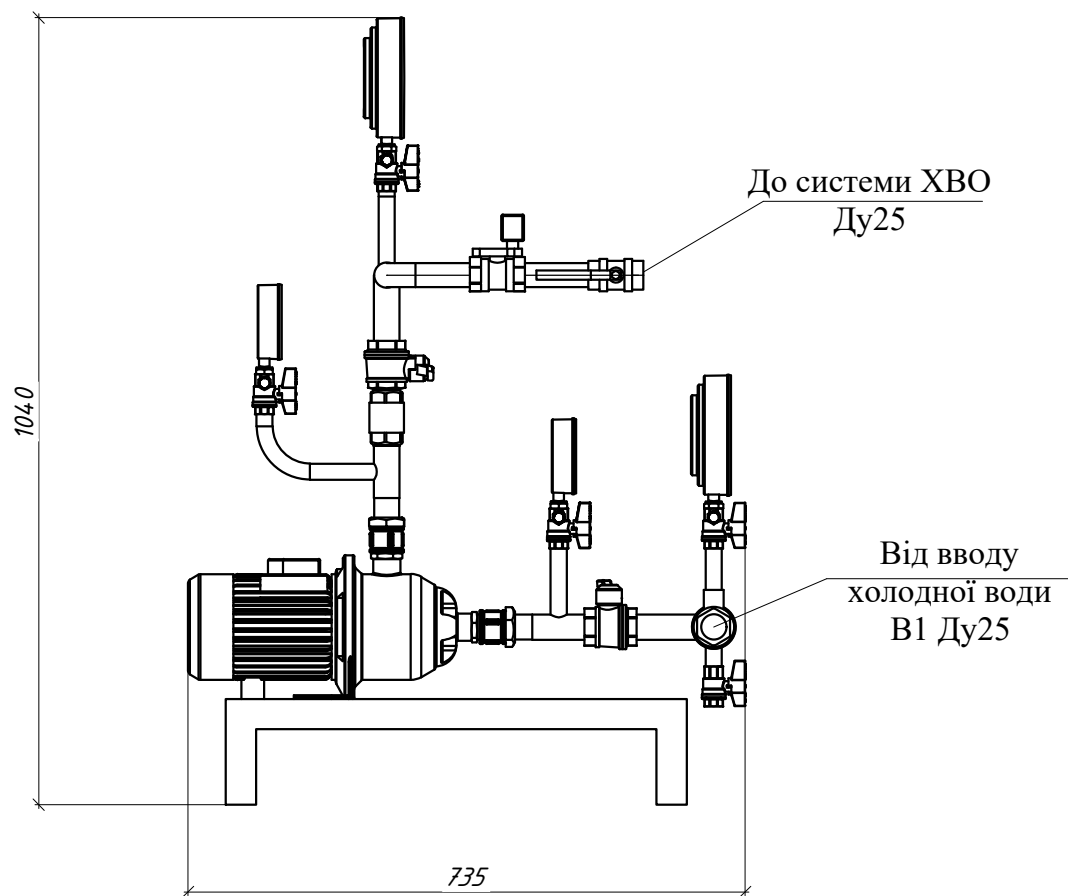
Аркушів

Р

3

4

Схема зовнішніх проводок



Вага модульного блоку: 80кг

Додаток Б

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				
Перевірив				<i>Кириченко</i>		Модуль підживлення та підтримання тиску	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив				<i>Юзьков</i>			Р	4	4
						Види модульного блоку			

Погоджено

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.