



ФОНД ДЕРЖАВНОГО МАЙНА УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ І ПРОЕКТНИЙ ІНСТИТУТ МІСТОБУДУВАННЯ»

ДП «НДПІ МІСТОБУДУВАННЯ»

01133, м. Київ, бульвар Лесі Українки, буд. 26 літ. «А», код ЄДРПОУ 01422832,
тел. +38 044 286 04 10, адреса електронної пошти: mistobud.ndpi@gmail.com

***Капітальний ремонт (термомодернізація) учбового корпусу
У-2 Національного технічного університету "Харківський
політехнічний інститут", що розташований за адресою:
м.Харків, вул.Кирпичова,2***

Робочий проєкт

**ТОМ 6
ТЕПЛОМЕХАНІЧНІ РІШЕННЯ
2024-КН-2_2_D-ТМ**

**Пояснювальна записка. Креслення.
Модульні блоки. Система енергомоніторингу**

Директор

В.В.Чурилов

Головний інженер проєкту

В.Г. Галич

Зміст Тому

Позначення	Найменування	Примітка
2024-КН_2_2_D-ТМ.3М	Зміст Тому	стор.2
2024-КН_2_2_D-ТМ.СП	Склад проєкту	стор.3
2024-КН_2_2_D-ТМ.ПД	Підтвердження ГП	стор.4
2024-КН_2_2_D-ТМ.ВУ	Відомість про учасників проєктування	стор.5
2024-КН_2_2_D-ТМ.КС	Кваліфікаційний сертифікат Серія АР №018649 від 18.01.2022 р.	стор.6
2024-КН_2_2_D-ТМ.ПЗ	1. Пояснювальна записка	стор.7
	1.1. Вихідні дані	стор.8
	1.2. Розрахунки витрат теплоносія	стор.9
	1.3. Підбір насосного обладнання ІТП	стор.10
	1.4. Підбір приладів обліку теплової енергії	стор.11
	1.5. Підбір автоматичних регуляторів	стор.12
	1.6. Захист від шуму	стор.17
	1.7. Охорона праці	стор.17
	1.8. Проєкт організації будівництва	стор.20-22
2024-КН_2_2_D-ТМ	2. Креслення	стор.23-36
ТМ-1	Загальні дані	стор.24
ТМ-2	Принципова схема трубопроводів	стор.25
ТМ-3	Принципова схема трубопроводів вузла обліку теплової енергії	стор.26
ТМ-4	План розташування обладнання ІТП	стор.27
ТМ-5	План розведення трубопроводів ІТП	стор.28
ТМ-6	План розведення дренажних трубопроводів ІТП	стор.29
ТМ-7	Схема трубопроводів монтажна. Вид 1	стор.30
ТМ-8	Схема трубопроводів монтажна. Вид 2	стор.31
ТМ-9	Схема трубопроводів монтажна. Вид 3	стор.32
ТМ.С-1-2	Індивідуальний тепловий пункт. Специфікація обладнання (на 2-х аркушах)	стор.33-34
ТМ.С-1-2	Вузол обліку теплової енергії. Специфікація обладнання (на 2-х аркушах)	стор.35-36
	3. Модульні блоки	стор.37-60
2024-КН_2_2_D-ТМ.ЕМ	4. Система енергомоніторингу	стор.61-65
ТМ.ЕМ -1	Загальні дані	
ТМ.ЕМ -2	Схема принципова	
ТМ.ЕМ -3	План цокольного поверху. План підвального поверху	
ТМ.ЕМ.С -1	Специфікація обладнання та матеріалів	

Зам. інв.№

Підпис і дата

Інв. № ор.

						2024-КН_2_2_D-ТМ.СП			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Склад проєкту	Стадія	Аркуш	Аркушів
							РП	1	1
ГП		Галич			05.24		ДП «НДПІ містобудування»		
Розробив		Прадош			05.24				
Перевірив		Галич			05.24				
Н. контроль		Прадош			05.24				

Склад проєкту

Номер тому	Позначення	Найменування	Примітка
1	2024-КН_2_2_D_ЗПЗ	Загальна пояснювальна записка Вихідні дані. Загальні положення. Технічний звіт обстеження будівлі	
2	2024-КН_2_2_D-АБ	Архітектурно-будівельні рішення Пояснювальна записка. Креслення. Паспорт зовнішнього опорядження	
3	2024-КН_2_2_D-ОВ1	Опалення та вентиляція. Опалення	
4	2024-КН_2_2_D-ОВ2	Опалення та вентиляція. Вентиляція	
5	2024-КН_2_2_D-ЕО	Електроосвітлення	
6	2024-КН_2_2_D-ТМ	Тепломеханічні рішення	
7	2024-КН_2_2_D-ВК	Водопровід та каналізація	
8	2024-КН_2_2_D-СПС	Система пожежної сигналізації	
9	2024-КН_2_2_D-СО	Система оповіщення про пожежу	
10	2024-КН_2_2_D-БЗ	Блискавкозахист	
11	2024-КН_2_2_D-ЕЕ	Енергоефективність	
12	2024-КН_2_2_D-ІТЗ ЦЗ	Інженерно-технічні заходи цивільного захисту	
13	2024-КН_2_2_D-ПОБ	Проект організації будівництва	
14	2024-КН_2_2_D-К	Кошторис	
15	2024-КН_2_2_D-РЧЕ	Розрахунок часу евакуації	

Інв. № ор.	Підпис і дата	Зам. інв. №																		
Зм. Кільк. Арк. № докум. Підпис Дата	Зм. Кільк. Арк. № докум. Підпис Дата	Зм. Кільк. Арк. № докум. Підпис Дата	Зм. Кільк. Арк. № докум. Підпис Дата	Зм. Кільк. Арк. № докум. Підпис Дата	Зм. Кільк. Арк. № докум. Підпис Дата	Зм. Кільк. Арк. № докум. Підпис Дата	2024-КН_2_2_D-ТМ.СП			Склад проекту	Стадія	Аркуш	Аркушів							
											РП	1	1							
							ГІП				Галич						05.24	ДП «НДП містобудування»		
							Розробив				Прадош						05.24			
							Перевірів				Галич						05.24			
							Н. контроль				Прадош						05.24			

ПІДТВЕРДЖЕННЯ ГІП

Проект розроблений відповідно до чинних норм, правил та стандартів.

Головний інженер проекту



Галич В.Г.

*Кваліфікаційний сертифікат
Серія АР №0182649 від 18.01.2022 р.*

Зам. інв. №	Підпис і дата								
Інв. № ор.							2024-КН_2_2_D-ТМ.ПД		
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
	ГП		Галич			05.24	Підтвердження ГІП		
	Розробив		Прадош			05.24			
	Перевірів		Галич			05.24			
	Н. контроль		Прадош			05.24			
							Стадія	Аркуш	Аркушів
							РП	1	1
							ДП "НДП містобудування"		

ВІДОМІСТЬ ПРО УЧАСНИКІВ ПРОЄКТУВАННЯ

Розділ проєкту	Посада	Ініціали, прізвище	Підпис
	ГІП	Галич В.Г.	
	Інженер-проєктувальник	Тесленко І.В.	

Інв. № ор.	Підпис і дата	Зам. інв. №										
			Зм.	Кільк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2024-КН_2_2_D-ТМ.ВУ			
Інв. № ор.			ГІП		Галич			05.24	Відомість про учасників проєктування	Стадія	Аркуш	Аркушів
			Розробив		Прадош			05.24		РП	1	1
			Перевірив		Галич			05.24		ДП "НДПІ містобудування"		
			Н. контроль		Прадош			05.24				

**ВСЕУКРАЇНСЬКА ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ
«ГІЛЬДІЯ ПРОЕКТУВАЛЬНИКІВ У БУДІВНИЦТВІ»
САМОРЕГУЛІВНА ОРГАНІЗАЦІЯ У СФЕРІ АРХІТЕКТУРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
АТЕСТАЦІЙНА АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА КОМІСІЯ**

Серія AP

№ 018649

**КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ СЕРТИФІКАТ
відповідального виконавця окремих видів робіт (послуг),
пов'язаних зі створенням об'єктів архітектури**

інженер-проектувальник
(найменування професії)

Виданий про те, що Галич Владислав Геннадійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

пройшов(ла) професійну атестацію, що підтверджує його (її) відповідність кваліфікаційним вимогам у сфері діяльності, пов'язаної із створенням об'єктів архітектури, професійну спеціалізацію, необхідний рівень кваліфікації і знань.

Категорія: провідний інженер-проектувальник.

Кваліфікаційний сертифікат видано згідно з рішенням Атестаційної архітектурно-будівельної комісії (далі - Комісія) від 18.01.2022 № 74

(рішенням ----- секції Комісії
від ----- № -----, затвердженим президією
Комісії -----).

Зареєстрований у реєстрі атестованих осіб 17.04 2012 року
за № 130.

Роботи (послуги), пов'язані із створенням об'єктів архітектури, спроможність виконання яких визначено кваліфікаційним сертифікатом:

інженерно-будівельне проектування у частині забезпечення механічного
опору та стійкості щодо об'єктів будівництва класу наслідків
(відповідальності) СС3 (значні наслідки)

Дата видачі 18.01 2022 року

Голова (Заступник голови) Атестаційної
архітектурно-будівельної комісії



[Signature]
(підпис)

Рубан Ю.Я.

(прізвище, ім'я, по батькові)

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Зам.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
------	------	------	--------	--------	------

2024-КН_2_2_D-ТМ.КС

Лист

1

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

						2024-КН_2_2_D-ТМ.ПЗ			
Зм.	Кільк.	Зак.	№ док.	Підп.	Дата	Капітальний ремонт (термомодернізація) учбового корпусу У-2 Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут", що розташований за адресою: м.Харків, вул.Киричова,2	Стадія	Аркуш	Аркушів
ГП		Галич			08.24		РП	1	17
Розробив		Тесленко			08.24		ДП "НДПІ містобудування"		
Перевірив		Прадош			08.24				
Н. контр.		Прадош			08.24				

2. ВИХІДНІ ДАНІ

Проектом передбачається реконструкція індивідуального теплового пункту(ІТП).

Проект виконано на підставі технічного завдання наданого Замовником.

Джерело теплопостачання - мережі з температурним графіком 90/70 ° С.

В ІТП розташований вузол вводу теплових мереж, модульні блоки підключення систем опалення, вентиляції, гарячого водопостачання та керуюча автоматика.

Системи опалення та вентиляції приєднується до теплових мереж за незалежною схемою з пластинчастими теплообмінниками та циркуляційними насосами на зворотніх трубопроводах внутрішніх систем. Передбачається використання насосного обладнання з вбудованим частотним регулюванням.

Теплообмінник системи ГВП приєднується до теплових мереж по одноступеневій схемі та обладнаний регулятором температури.

Система гарячого водопостачання обладнана апаратом магнітної та антикорозійної обробки води.

Спорожнення трубопроводів з понижених точок теплового пункту передбачається в дренажний приямок. Вентиляція теплопункта механічна (див. проект ОВ).

Для компенсації теплових подовжень і підтримання постійного тиску в системах опалення та вентиляції встановлюються закриті мембранні баки.

Розрахункове теплове навантаження:

Найменування	Витрата тепла , мВт (Гкал/год)				
	На опалення	На вентиляцію	На гаряче водопостачання (макс)	На гаряче водопостачання (сер)	На гаряче водопостачання (середньодобове)
Заклад освіти	0,355 (0,305)	0,110 (0,095)	0,060 (0,052)	0,018 (0,015)	0,216 (0,180)

Теплове навантаження всього об'єкту з середнім ГВП становить: 0,415 Гкал/год

Теплове навантаження всього об'єкту з максимальним ГВП становить: 0,452 Гкал/год

Робочі параметри теплоносія на вводі в теплопункт:

- тиск в подавальному трубопроводі - 0,50 МПа
- тиск в зворотному трубопроводі - 0,30 МПа
- наявна різниця тиску - 0,20 МПа
- температура в подавальному трубопроводі (розрахункова) - 90 ° С
- температура в зворотному трубопроводі (розрахункова) - 70 ° С

						2024-KH_2_2_D-TM.ПЗ		Арк.
								3
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата			

3. РОЗРАХУНКИ ВИТРАТ ТЕПЛОНОСІЯ

Розрахункова максимальна витрата теплоносія на опалення:

$$G_{o \max} = \frac{3,6 \cdot Q_{o \max}}{c \cdot (t_1 - t_2)}, \text{ де:}$$

$Q_{o \max}$ - максимальна розрахункова витрата тепла на опалення, Вт;

t_1 - температура теплоносія в подавальному трубопроводі при розрахунковій температурі зовнішнього повітря, $t_1 = 90^\circ \text{C}$;

t_2 - температура теплоносія в зворотному трубопроводі при розрахунковій температурі після системи опалення, $t_2 = 70^\circ \text{C}$;

c - питома теплоємність води, дорівнює $4,187 \text{ кДж/кг} \cdot ^\circ \text{C}$

$$G_{o \max} = \frac{305000}{(90 - 70)} = 15250 \text{ кг/год} = 15,85 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Розрахункова максимальна витрата теплоносія на вентиляцію:

$$G_{в \max} = \frac{3,6 \cdot Q_{ТП \max}}{c \cdot (t_1 - t_2)}, \text{ де:}$$

$Q_{ТП \max}$ - максимальна розрахункова витрата тепла на теплопостачання, Вт;

t_1 - температура теплоносія в подавальному трубопроводі при розрахунковій температурі зовнішнього повітря, $t_1 = 90^\circ \text{C}$;

t_2 - температура теплоносія в зворотному трубопроводі при розрахунковій температурі після системи вентиляції, $t_2 = 70^\circ \text{C}$;

c - питома теплоємність води, дорівнює $4,187 \text{ кДж/кг} \cdot ^\circ \text{C}$

$$G_{в \max} = \frac{95000}{(90 - 70)} = 4750 \text{ кг/год} = 4,94 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Розрахункова максимальна витрата теплоносія на гаряче водопостачання:

Схема приєднання теплообмінника – одноступенева.

$$G_{h \max} = \frac{3,6 \cdot Q_{h \max}}{c \cdot (t'_1 - t'_2)}, \text{ де:}$$

$Q_{h \max}$ - максимальна розрахункова витрата тепла на гаряче водопостачання, Вт;

t'_1 - температура теплоносія в подавальному трубопроводі теплової мережі в місці злому температурного графіка, $t'_1 = 70^\circ \text{C}$;

t'_2 - температура теплоносія в зворотному трубопроводі теплової мережі в місці злому температурного графіка $t'_2 = 50^\circ \text{C}$;

c - питома теплоємність води, дорівнює $4,187 \text{ кДж/кг} \cdot ^\circ \text{C}$

$$G_{h \max} = \frac{52000}{(70 - 50)} = 2600 \text{ кг/год} = 2,66 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Сумарна максимальна розрахункова витрата теплоносія:

$$G_{\max} = G_{o \max} + G_{в \max} + G_{h \max} = 15250 + 4750 + 2600 = 22600 \text{ кг/год}$$

						2024-КН_2_2_D-ТМ.ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		4

4. ПІДБІР НАСОСНОГО ОБЛАДНАННЯ ІТП

4.1. Циркуляційні насоси на системі опалення:

Витрата циркуляційного насосу становить:

$$G_n = 1,1 \frac{3,6 \cdot Q_{\max}}{c \cdot (t_{11} - t_{21})}, \text{ кг / год } \text{ де:}$$

$Q_{\max}$ - максимальне теплове навантаження, Вт;

t_{11} - температура теплоносія в подавальному трубопроводі внутріш. системи при розрахунковій температурі зовнішнього повітря, $t_{11} = 80^\circ \text{C}$;

t_{21} - температура теплоносія в зворотному трубопроводі внутріш. системи при розрахунковій температурі зовнішнього повітря, $t_{21} = 60^\circ \text{C}$;

c - питома теплоємність води, дорівнює $4,187 \text{ кДж/кг} \cdot ^\circ \text{C}$

$$G_n = \frac{1,1 \cdot 305000}{(80 - 60)} = 16775 \text{ кг/год}$$

$$V_n = G_n / \rho, \text{ м}^3/\text{год} \text{ де}$$

ρ - густина теплоносія, яка дорівнює:

$$\text{в зворотньому трубопроводі} \quad 983,24 \text{ кг/м}^3$$
$$V_n = 16775 / 983,2 = 17,1 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Напір дорівнює сумі:

- | | | |
|--|------|------------|
| 1) втрати в системі опалення - | 5,50 | м вод. ст. |
| 2) втрати в арматурі і в трубопроводах та клапанах - | 2,50 | м вод. ст. |
| 3) втрати в теплообміннику - | 3,00 | м вод. ст. |

Напір насосу = 11,00 м вод. ст.

Прийнято насос "Wilo" Yonos MAXO 50/0,5-16; $P=1,25 \text{ кВт}$, $U=230 \text{ В}$, $I=5,50$

4.2. Циркуляційні насоси на системі вентиляції:

Витрата циркуляційного насосу становить:

$$G_n = 1,1 \frac{3,6 \cdot Q_{\max}}{c \cdot (t_{11} - t_{21})}, \text{ кг / год } \text{ де:}$$

$Q_{\max}$ - максимальне теплове навантаження, Вт;

t_{11} - температура теплоносія в подавальному трубопроводі внутріш. системи при розрахунковій температурі зовнішнього повітря, $t_{11} = 80^\circ \text{C}$;

t_{21} - температура теплоносія в зворотному трубопроводі внутріш. системи при розрахунковій температурі зовнішнього повітря, $t_{21} = 60^\circ \text{C}$;

c - питома теплоємність води, дорівнює $4,187 \text{ кДж/кг} \cdot ^\circ \text{C}$

$$G_n = \frac{1,1 \cdot 95000}{(80 - 60)} = 5225 \text{ кг/год}$$

$$V_n = G_n / \rho, \text{ м}^3/\text{год} \text{ де}$$

ρ - густина теплоносія, яка дорівнює:

$$\text{в зворотньому трубопроводі} \quad 983,24 \text{ кг/м}^3$$
$$V_n = 5225 / 983,2 = 5,3 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Напір дорівнює сумі:

- | | | |
|--|------|------------|
| 1) втрати в системі теплопостачання - | 6,00 | м вод. ст. |
| 2) втрати в арматурі і в трубопроводах та клапанах - | 2,50 | м вод. ст. |
| 3) втрати в теплообміннику - | 3,00 | м вод. ст. |

Напір насосу = 11,50 м вод. ст.

						2024-KH_2_2_D-TM.ПЗ	Арк.
							5
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

Прийнято насос "Wilo" Yonos MAXO 40/0,5-16; $P=0,80\text{кВт}$, $U=230\text{В}$, $I=3,50$

4.3. Циркуляційні насоси на системі ГВП:

Витрата згідно завдання спеціалістів ВК - $0,4\text{ м}^3/\text{год}$.

Напір дорівнює сумі:

1) втрати в системі ГВП - $2,00\text{ м вод. ст.}$

2) втрати в арматурі і в трубопроводах та теплообміннику - $3,00\text{ м вод. ст.}$

Напір насосу $= 5,00\text{ м вод. ст.}$

Прийнято насос "Wilo" Yonos PICO-Z 20/0,5-8 150; $P=0,08\text{кВт}$, $U=230\text{В}$, $I=0,70$

4.4. Підживлюючі насоси системи опалення:

Необхідна витрата насосу - $1,0\text{ м}^3/\text{год}$.

Необхідний напір - $35,0\text{ м}^3/\text{год}$.

Прийнято насос "Wilo" Helix FIRST V 205; $P=0,55\text{кВт}$, $U=400\text{В}$, $I=1,32\text{А}$

4.5. Підживлюючі насоси системи вентиляції:

Необхідна витрата насосу - $1,0\text{ м}^3/\text{год}$.

Необхідний напір - $35,0\text{ м}^3/\text{год}$.

Прийнято насос "Wilo" Helix FIRST V 205; $P=0,55\text{кВт}$, $U=400\text{В}$, $I=1,32\text{А}$

5. ПІДБІР ПРИЛАДІВ ОБЛІКУ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ

- максимальна витрата теплоносія зимою становить: $23,45\text{ м}^3/\text{год}$;

вибирається теплотічильник "MULTICAL-603", $D_u=65\text{ мм}$,

В комплект теплотічильника "MULTICAL-603", входять:

теплообчислювач "Multical 603" - 1 од, витратомір "ULTRAFLOW 54", $D_u=65\text{ мм}$ - 2 од,
встановлені на подавальному та зворотному трубопроводах теплового вводу,
термоперетворювачі опору Pt500 - 2 од., які встановлені відповідно в подавальному і зворотному
трубопроводах теплового вводу.

						2024-KH_2_2_D-TM.ПЗ	Арк.
							6
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

6. ПІДБІР АВТОМАТИЧНИХ РЕГУЛЯТОРІВ

6.1. Система опалення

Регулятор перепаду тиску.

Приймаємо перепад тиску на клапані:

$$\Delta P_{\text{кл}} = 5,0 \text{ м.в.ст.}$$

Розрахункова пропускна спроможність клапану:

$$K_v = \frac{G_{\text{кл}}}{\sqrt{\Delta P_{\text{кл}}}} \text{ м}^3/\text{год}$$

де $G_{\text{кл}}$ - витрата води через клапан: $G_{\text{кл}} = 15,85 \text{ м}^3/\text{год}$

$$K_v = \left(\frac{15,85}{\sqrt{0,50}} \right) = 22,42 \text{ м}^3/\text{год};$$

Приймаю регулятор, з наступними основними технічними характеристиками:

- тип: "Danfoss" VFG2+AFP
- DN: 65
- налагоджувальний тиск: 0,15-1,5 бар
- пропускна спроможність k_{vs} 50,0 $\text{м}^3/\text{год}$

Розрахункова втрата тиску на клапані:

$$\Delta P_{\text{кл}} = \left(\frac{G_{\text{кл}}}{K_v} \right)^2 ; \text{ м.в.ст.}$$

$$\Delta P_{\text{кл}} = \left(\frac{15,85}{50,0} \right)^2 = 0,101 \text{ бар}$$

Коефіцієнт ходу клапану:

$$X_p = \left(\frac{K_v}{k_{vs}} \right) \cdot 100\% \text{ м}^3/\text{год}$$

$$X_p = \left(\frac{22,42}{50,0} \right) \cdot 100\% = 44,84 > 30\%$$

Швидкість потоку в клапані:

$$v = \frac{4 \cdot G_{\text{кл}} \cdot 1000}{\pi \cdot d^2 \cdot 3,6} ; \text{ м/с}$$

де d - умовний діаметр клапану, мм

$$v = \frac{4 \cdot 15,85 \cdot 1000}{3,14 \cdot 65^2 \cdot 3,6} = 1,33 \text{ м/с} < 3,5 \text{ м/с}$$

						2024-КН_2_2_D-ТМ.ПЗ	Арк.
							7
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

Регулятор температури

Приймаємо перепад тиску на клапані:

$$\Delta P_{\text{кл}} = 5,0 \text{ м.в.ст.}$$

Розрахункова пропускна спроможність клапану:

$$K_v = \frac{G_{\text{кл}}}{\sqrt{\Delta P_{\text{кл}}}} \text{ м}^3/\text{год}$$

де $G_{\text{кл}}$ - витрата води через клапан: $G_{\text{кл}} = 15,85 \text{ м}^3/\text{год}$

$$K_v = \left(\frac{15,85}{\sqrt{0,50}} \right) = 22,42 \text{ м}^3/\text{год};$$

Приймаю регулятор, з наступними основними технічними характеристиками:

- тип: "Danfoss" VB2
- DN: 50
- пропускна спроможність k_{vs} 40,0 $\text{м}^3/\text{год}$

Розрахункова втрата тиску на клапані:

$$\Delta P_{\text{кл}} = \left(\frac{G_{\text{кл}}}{K_v} \right)^2 ; \text{ м.в.ст.}$$

$$\Delta P_{\text{кл}} = \left(\frac{15,85}{40,0} \right)^2 = 0,157 \text{ бар}$$

Коефіцієнт ходу клапану:

$$X_p = \left(\frac{K_v}{k_{vs}} \right) \cdot 100\% \text{ м}^3/\text{год}$$

$$X_p = \left(\frac{22,42}{40,0} \right) \cdot 100\% = 56,05 > 30\%$$

Швидкість потоку в клапані:

$$v = \frac{4 \cdot G_{\text{кл}} \cdot 1000}{\pi \cdot d^2 \cdot 3,6} ; \text{ м/с}$$

де d - умовний діаметр клапану, мм

$$v = \frac{4 \cdot 15,85 \cdot 1000}{3,14 \cdot 50^2 \cdot 3,6} = 2,24 \text{ м/с} < 3,5 \text{ м/с}$$

						2024-КН_2_2_D-ТМ.ПЗ	Арк.
							8
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

6.2. Система вентиляції
Регулятор перепаду тиску.

Приймаємо перепад тиску на клапані:

$$DP_{\text{кл}} = 5,0 \text{ м.в.ст.}$$

Розрахункова пропускна спроможність клапану:

$$K_v = \frac{G_{\text{кл}}}{\sqrt{\Delta P_{\text{кл}}}} \text{ м}^3/\text{год}$$

де $G_{\text{кл}}$ - витрата води через клапан: $G_{\text{кл}} = 4,94 \text{ м}^3/\text{год}$

$$K_v = \left(\frac{4,94}{\sqrt{0,50}} \right) = 6,98 \text{ м}^3/\text{год};$$

Приймаю регулятор, з наступними основними технічними характеристиками:

- тип: "Danfoss" AVP
- DN: 32
- налагоджувальний тиск: 0,2-1,0 бар
- пропускна спроможність k_{vs} 12,5 $\text{м}^3/\text{год}$

Розрахункова втрата тиску на клапані:

$$\Delta P_{\text{кл}} = \left(\frac{G_{\text{кл}}}{K_v} \right)^2 ; \text{ м.в.ст.}$$

$$DP_{\text{кл}} = \left(\frac{4,94}{12,5} \right)^2 = 0,156 \text{ бар}$$

Коефіцієнт ходу клапану:

$$X_p = \left(\frac{K_v}{K_{vs}} \right) \cdot 100\% \text{ м}^3/\text{год}$$

$$X_p = \left(\frac{6,98}{12,5} \right) \cdot 100\% = 55,87 > 30\%$$

Швидкість потоку в клапані:

$$v = \frac{4 \cdot G_{\text{кл}} \cdot 1000}{\pi \cdot d^2 \cdot 3,6} ; \text{ м/с}$$

де d - умовний діаметр клапану, мм

$$v = \frac{4 \cdot 4,94 \cdot 1000}{3,14 \cdot 32^2 \cdot 3,6} = 1,71 \text{ м/с} < 3,5 \text{ м/с}$$

						2024-КН_2_2_D-ТМ.ПЗ	Арк.
							9
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

Регулятор температури

Приймаємо перепад тиску на клапані:

$$\Delta P_{\text{кл}} = 5,0 \text{ м.в.ст.}$$

Розрахункова пропускна спроможність клапану:

$$K_v = \frac{G_{\text{кл}}}{\sqrt{\Delta P_{\text{кл}}}} \text{ м}^3/\text{год}$$

де $G_{\text{кл}}$ - витрата води через клапан: $G_{\text{кл}} = 4,94 \text{ м}^3/\text{год}$

$$K_v = \left(\frac{4,94}{\sqrt{0,50}} \right) = 6,98 \text{ м}^3/\text{год};$$

Приймаю регулятор, з наступними основними технічними характеристиками:

- тип: "Danfoss" VB2
- DN: 32
- пропускна спроможність k_{vs} 16,0 $\text{м}^3/\text{год}$

Розрахункова втрата тиску на клапані:

$$\Delta P_{\text{кл}} = \left(\frac{G_{\text{кл}}}{K_v} \right)^2 ; \text{ м.в.ст.}$$

$$\Delta P_{\text{кл}} = \left(\frac{4,94}{16,0} \right)^2 = 0,095 \text{ бар}$$

Коефіцієнт ходу клапану:

$$X_p = \left(\frac{K_v}{k_{vs}} \right) \cdot 100\% \text{ м}^3/\text{год}$$

$$X_p = \left(\frac{6,98}{16,0} \right) \cdot 100\% = 43,65 > 30\%$$

Швидкість потоку в клапані:

$$v = \frac{4 \cdot G_{\text{кл}} \cdot 1000}{\pi \cdot d^2 \cdot 3,6} ; \text{ м/с}$$

де d - умовний діаметр клапану, мм

$$v = \frac{4 \cdot 4,94 \cdot 1000}{3,14 \cdot 32^2 \cdot 3,6} = 1,71 \text{ м/с} < 3,5 \text{ м/с}$$

						2024-КН_2_2_D-ТМ.ПЗ	Арк.
							10
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

6.3. Система гарячого водопостачання

Регулятор температури

Приймаємо перепад тиску на клапані:

$$\Delta P_{\text{кл}} = 5,0 \text{ м.в.ст.}$$

Розрахункова пропускна спроможність клапану:

$$K_v = \frac{G_{\text{кл}}}{\sqrt{\Delta P_{\text{кл}}}} \text{ м}^3/\text{год}$$

де $G_{\text{кл}}$ - витрата води через клапан: $G_{\text{кл}} = 2,66 \text{ м}^3/\text{год}$

$$K_v = \left(\frac{2,66}{\sqrt{0,50}} \right) = 3,76 \text{ м}^3/\text{год};$$

Приймаю регулятор, з наступними основними технічними характеристиками:

- тип: "Danfoss" VB2
- DN: 20
- пропускна спроможність k_{vs} 6,3 $\text{м}^3/\text{год}$

Розрахункова втрата тиску на клапані:

$$\Delta P_{\text{кл}} = \left(\frac{G_{\text{кл}}}{K_v} \right)^2 ; \text{ м.в.ст.}$$

$$\Delta P_{\text{кл}} = \left(\frac{2,66}{6,3} \right)^2 = 0,178 \text{ бар}$$

Коефіцієнт ходу клапану:

$$X_p = \left(\frac{K_v}{k_{\text{vs}}} \right) \cdot 100\% \text{ м}^3/\text{год}$$

$$X_p = \left(\frac{3,76}{6,3} \right) \cdot 100\% = 59,69 > 30\%$$

Швидкість потоку в клапані:

$$v = \frac{4 \cdot G_{\text{кл}} \cdot 1000}{\pi \cdot d^2 \cdot 3,6} ; \text{ м/с}$$

де d - умовний діаметр клапану, мм

$$v = \frac{4 \cdot 2,66 \cdot 1000}{3,14 \cdot 20^2 \cdot 3,6} = 2,35 \text{ м/с} < 3,5 \text{ м/с}$$

						2024-КН_2_2_D-ТМ.ПЗ	Арк.
							11
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

7. ЗАХИСТ ВІД ШУМУ

Захист оточуючого середовища від технологічного шуму забезпечується застосуванням насосного обладнання з низькими шумовими характеристиками. Приміщення теплового вузла нерозташоване суміжно з приміщеннями, що перераховані в п.16.21 ДБН В.2.5-39:2008.

При будівництві і експлуатації введеного в роботу обладнання не передбачається впливу електроустановок на довкілля, флору і фауну, не створюються небезпечні і шкідливі фактори, а рівень вібрації, який може бути викликаний роботою обладнання не перевищує зазначених норм ДСН 3.3.6.039-99.

Питання енергозбереження вирішені технічними характеристиками вибраного електрообладнання і електромереж. Заощадження і економія енергоресурсів проводиться їх раціональним використанням.

8. ОХОРОНА ПРАЦІ

8.1 Охорона праці та техніка безпеки при експлуатації теплового вузла

У кожному підприємстві для працівників, які зайняті експлуатацією системи теплопостачання, повинні бути складені та затверджені в установленому порядку інструкції по безпечних методах роботи. Розробляють ці інструкції на підставі типових інструкцій та вимог ДНАОП 0.00-4.15-98 "Положення про розробку інструкцій з охорони праці" та "Правил пожежної безпеки в Україні", введених в дію наказом МНС України від 19.10.2004р. №126.

Адміністрація підприємства зобов'язана забезпечити працівників спецодягом і засобами особистого захисту потрібних розмірів у відповідності з видом роботи, яка виконується, та типовими нормами.

Перед допуском до роботи працівників під підпис необхідно видати відповідні інструкції про безпечні методи роботи.

Особисті засоби захисту, які видаються працівникам, повинні бути перевірені в установленому порядку, а працівники повинні пройти інструктаж про порядок користування ними.

Керівники робіт не повинні допускати до роботи осіб без відповідного спецодягу, спецвзуття та засобів особистого захисту, а також у хворобливому або нетверезому стані.

Крім наведеного, на підприємствах повинні бути розроблені, відповідно з чинним законодавством, плани локалізації та ліквідації можливих аварій, організоване систематичне проведення навчально-тренувальних занять з обслуговуючим персоналом за цими планами згіднозатвердженого графіку з записом в журналі.

Працівники всіх спеціальностей, які зайняті експлуатацією теплового вузла, повинні проходити інструктаж та навчання по техніці безпеки у відповідності з вимогами діючих нормативних документів.

Відповідальними за виконання інструкцій по техніці безпеки при виконанні робіт є керівники цих робіт.

Машини, механізми, обладнання, інвентар, інструменти та пристосування до них повинні відповідати видам робіт, які виконуються, і бути у справному стані.

Відповідальні особи, що задіяні експлуатацією теплового вузла, повинні бути забезпечені "Правилами технічної експлуатації теплових установок і мереж".

8.2 Охорона праці і техніка безпеки при обслуговуванні електроустановок

8.2.1 Протипожежні заходи і пожежний захист

Охорона праці і техніка безпеки при будівництві і експлуатації проектного об'єкту забезпечується відповідністю всіх проектних рішень згідно вимог ДНАОП 0.00-1.32-01, серія 5.407-11, ДБН А 2.2-3:2014 ПТБ і ПУЕ, які враховують умови безпеки праці, попередження виробничого травматизму, професійних захворювань, пожеж і вибухів.

						2024-КН_2_2_D-ТМ.ПЗ	Арк.
							12
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

Для забезпечення охорони праці і техніки безпеки проектом передбачено:

1. використання технічно досконалого обладнання ;
2. розміщення обладнання і забезпечення його вільного обслуговування ;
3. виконання монтажних робіт кваліфікованим персоналом;
4. планування заземлення елементів електроустановок з нормованою величиною опору і конструкцією, яка відповідає вимогам.

Виконання монтажних робіт поблизу діючих ліній, що знаходяться під напругою повинно виконуватись згідно ПТБ, із дотриманням нормованих відстаней від проводів допрацюючих машин і механізмів, їх належного заземлення та інших заходів, що забезпечують безпеку виконання робіт.

В тих випадках, коли вимоги щодо до відстані від елементів діючих електроустановок, що знаходяться під напругою, до працюючих механізмів виконати неможливо, необхідно відключати і заземляти ці установки.

Пожена безпека ліній і обладнання забезпечується застосуванням вогнетривких конструкцій, з використанням електроізолюючих матеріалів, що не поширюють горіння, автоматичним відключенням струмів короткого замикання, заземленням опор, щитів, електроустановок.

Монтаж електрообладнання, електроустаткування і приєднання до ліній живлення повинен проводитися кваліфікованим електротехнічним персоналом.

Споживачу категорично забороняється самостійно лагодити електроустаткування, пускову і захисну апаратуру і торкатися струмоведучих проводів.

Всі струмоведучі частини всередині силової шафи повинні бути ізольовані і захищені від випадкового дотику.

На верхній і нижній кришках силової шафи повинні бути нанесені попереджувальні знаки по ТБ.

Однією з основних мір безпеки є надійне з'єднання корпусу електроустановок, силових шаф, металевих труб із захисним нульовим провідником мережі.

При виконанні робіт по освітленню приміщень потрібно враховувати , що лінії до штепсельних розеток повинні виконуватись трихпровідні (фазний, нульовий робочий та нульовий захисний).

6.2.2 Взаємовідносини сторін при експлуатації електроустаткування

Межа відповідальності між споживачем і електропередавальною організацією за стан і обслуговування електроустановок напругою до 1000 В встановлюється при кабельному вводі – на затискачах під'єднання кабелю живлення до РУ – 0,4 кВ (відповідальний за ввідний кабель – споживач)

Відповідальність за технічний стан силової шафи, електродвигунів, пускової апаратури. Кабельної продукції покладається на споживача.

Споживач оперативно сповіщає органи з нагляду з охорони праці, енергонагляд, електропостачальну організацію відповідно до їх повноважень про:

1. порушення схеми обліку електроенергії ;
2. несправності електролічильників ;
3. порушення пломб;
4. порушення, які пов'язані з відключенням ліній живлення;
5. пошкодження основного устаткування;
6. ураження електричним струмом людей і тварин;

										2024-KH_2_2_D-TM.ПЗ	Арк.
											13
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата						

7. пожежу викликану, несправністю електроустаткування.

Споживач несе відповідальність за несвоєчасне виконання приписів інспекторів з нагляду за охороною праці, енергонагляду та енергозабезпечення, за порушення Правил улаштування електроустаткування (ПУЕ) Правил технічної експлуатації (ПТЕ) Правил користування електроенергією (ПКЕЕ) і Правил техніки безпеки (ПТБ).

8.3 Охорона праці та техніка безпеки при експлуатації теплових мереж

Приймання і введення в експлуатацію трубопроводів ПТПУ повинні проводитися згідно з постановою КМУ №1243 від 22.09.2004р. після проведення гідравлічних випробувань.

Основним завданням служби експлуатації систем теплопостачання є безперебійне забезпечення споживачів теплом, правильне використання всіх споруд теплових мереж та забезпечення їх нормальної безаварійної роботи при високих економічних, технічних та санітарних показниках. Відповідальними за виконання вказаного є керівники теплопостачальних господарств.

У підприємстві для працівників, які зайняті експлуатацією, повинні бути складені та затверджені в установленому порядку інструкції по безпечних методах роботи. Для працівників, які працюють на пожежонебезпечних ділянках, інструкції по протипожежній безпеці.

Розробляють ці інструкції на підставі типових інструкцій з урахуванням особливостей теплопостачального господарства та вимог ДНАОП 0.00-4.15-98 "Положення про розробку інструкцій з охорони праці", затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці України та Правил пожежної безпеки України, затверджених наказом МНС України від 30.12.2014р. №1417.

Інструкції повинні знаходитись на робочих місцях та у відповідальній особи.

До виконання робіт допускається працівники, які пройшли навчання та перевірку знання технології виконання робіт, пройшли практичне стажування по виконанню робіт, вміють користуватись засобами особистого захисту, знають способи надання першої долікарської допомоги і можуть її надати.

Працівники всіх спеціальностей, які зайняті експлуатацією систем теплопостачання, повинні проходити інструктаж та навчання по техніці безпеки у відповідності з вимогами діючих нормативних документів. Перед допуском до роботи необхідно видати відповідні інструкції про безпечні методи роботи під підпис працівників.

Відповідальними за виконання інструкцій по техніці безпеки при виконанні робіт є керівники цих робіт. Адміністрація зобов'язана забезпечити працівників спецодягом і засобами особистого захисту потрібних розмірів у відповідності з видом роботи, яка виконується, та типовими нормами. Особисті засоби захисту, які видаються працівникам, повинні бути перевірені в установленому порядку, а працівники повинні пройти інструктаж про порядок користування ними. Керівники робіт не повинні допускати до роботи осіб без відповідного спецодягу, спецвзуття та засобів особистого захисту, а також у хворобливому або нетверезому стані.

Крім наведеного, на підприємствах повинні бути розроблені, відповідно з чинним законодавством, плани локалізації та ліквідації можливих аварій в системі теплопостачання, організоване систематичне проведення навчально-тренувальних занять з обслуговуючим персоналом за цими планами згідно затвердженого графіка з записом в журналі.

Машини, механізми, обладнання, інвентар, інструменти та пристосування до них повинні відповідати видам робіт, які виконуються, і бути у справному стані.

						2024-КН_2_2_D-ТМ.ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		14

9. ПОБ

9.1 Загальні вказівки

При виконанні будівельних робіт керуватися:

ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»;

ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва» та іншими інструктивними матеріалами по будівельному виробництву.

Забезпечення поставки будівельних матеріалів та конструкцій до місця робіт передбачити автотранспортом централізовано.

Складування матеріалів виконувати у відповідності з вимогами стандартів та техумов на матеріали та вироби. Використовувати в будівельному виробництві тільки сертифіковану та паспортизовану продукцію.

В основному періоді будівництва необхідно максимально суміщати окремі види робіт.

9.2 Вимоги безпеки перед початком робіт

До початку робіт провести наступні підготовчі роботи:

— визначення місця входу робітників у споруду;

— вивішування попереджувальних таблиць з написами, що забороняють вхід сторонніх осіб на майданчик будівництва;

— підключитись до силових ліній в розподільчому щитку закладу;

— санітарно побутові приміщення для робітників використати наявні в закладі;

— установа, налагодження та випробування будівельних машин та механізмів.

— влаштування тимчасової площадки для складування матеріалів та конструкцій;

— встановити ємність з водою 0,3 м.куб.

Перед початком роботи провести огляд будівельних конструкцій та елементів інженерного обладнання, що підлягають демонтажу. Учасники огляду, представники генпідрядника, проектною організації та замовника на місці повинні уточнити проектні рішення та передбачений кошторисом вихід кількості сміття від демонтажу.

Перед початком робіт усіх робітників ознайомити з небезпечними ділянками демонтажу.

9.3. Вимоги безпеки під час виконання робіт

Усі роботи з демонтажу та монтажу конструкцій проводити під постійним наглядом виконавця робіт чи майстра.

Границі небезпечних зон визначаються відстанню від горизонтальної проекції траєкторії максимальних габаритів вантажів, машин що переміщуються, або відстанню від споруди.

Робочі місця та проходи до них на висоті 1,3 м та більше і відстань, менше 2 м від границі перепаду по висоті, огородити інвентарним огороженням заввишки не менше 1,1 м. При неможливості влаштування таких огорожень усі роботи на висоті виконувати з використанням запобіжних поясів.

Забороняється перебування людей на елементах та конструкціях під час їх підймання та переміщення.

Стропування елементів та конструкцій, що демонтуються, виконувати інвентарними стропами.

Балони зі стисненими газами зберігати в спеціально закритих приміщеннях, ізольованих від дії відкритого вогню та місць зварювання.

Забороняється зберігати в одному приміщенні балони зі стисненими газами, змащувальні матеріали, балони з киснем, ацетиленом та іншими вибухонебезпечними та горючими газами.

Балони зберігати у вертикальному положенні в спеціальних стійках. Порожні балони зберігати окремо від балонів, заповнених газом.

						2024-КН_2_2_D-ТМ.ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		15

Вентилі газових балонів повинні бути закручені та закриті запобіжними ковпаками.
Прийом, зберігання газових балонів для виконання робіт без запобіжних ковпаків забороняється.

Газові балони необхідно фарбувати та робити на них написи з зазначенням назви газу, що знаходиться в них.

Заборонено користуватися редукторами без манометрів або з несправними манометрами, а також манометрами, термін перевірки яких вийшов.

Заборонено розводити відкритий вогонь, палити та запалювати сірники в межах 20 м від кисневих та ацетиленових балонів та газогенераторів.

Наповнені чи порожні балони не допускати до дотиків зі струмоведучими проводами. Відстань між ними - не менше 1,5 м.

Заборонено використовувати для подачі кисню редуктори та шланги, що були в користуванні раніше для роботи з газами.

Барабани з карбідом кальцію зберігати в сухому приміщенні з електроосвітленням, що добре провітрюється.

Використовувати механічний інструмент дозволено тільки у відповідності з вимогами, вказаними у паспорті та інструкції заводу-виготовлювача. Під час перерв в роботі або під час перенесення механічного інструмента на інше місце його необхідно відключити. Заборонено залишати його без нагляду з працюючим двигуном, а також підключеним до електромережі.

Під час роботи механічним інструментом заборонено натягувати та перегинати шланги та кабелі. Не допускати пересікання з тросами, електрокабелями та електрозварювальними проводами, що перебувають під напругою, а також зі шлангами для подачі кисню, ацетилену та інших газів.

Ручки електрифікованого інструменту заізолювати ізоляцією з резини або пластмаси, а корпус в разі роботи з напругою вище 36 В, незалежно від частоти струму, заземлити. Під час роботи електрифікованим інструментом користуватися діелектричними резиновими рукавичками, килимками, калошами та захисними окулярами.

Виключити випадки встановлення або укладання вантажів на канат або підшивку перекриттів.

Матеріали від демонтажу і розбирання заборонити скидати вниз.

Для складування матеріалів від демонтажу та встановлення контейнерів для сміття на перекриттях відвести спеціальні місця. Під пакети матеріалів та контейнери влаштовувати підкладки із дощок з розрахунком, щоб навантаження від пакетів та контейнерів розподілялось щонайменше на дві балки перекриття якомога ближче до опори балок. При цьому вільна від стійки підкладка встановлюється в межах 1/4 прольоту балки.

Вантажопідіймальна тара (контейнери, металеві ящики та інші місткості) маркують. На стінках тари проставляють інвентарний номер, власну вагу, вантажопідйомність (в тонах) місткість (в м³) призначення (наприклад сміття)

Під час користування для переміщення матеріалів від розбирання та сміття тачок на їх ручках встановити запобіжні скоби для захисту рук робітників від ударів та забиття.

9.4 Вимоги безпеки після закінчення роботи

Після закінчення зміни всі залишки матеріалів, пристрої та інструмент прибрати у спеціальне приміщення.

Заправлені балони прибрати у відведене для зберігання місце.

Робоче місце після закінчення роботи з газо- чи електрорізальним інструментом зволожити водою для уникнення загоряння від запаленої іскри.

Очистити настил риштувань від будівельного сміття.

						2024-KH_2_2_D-TM.ПЗ	Арк.
							16
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

Оглянути місце виконання роботи на предмет виявлення несправностей, що можуть призвести до нещасного випадку.

Доповісти керівництву про всі несправності в роботі механізмів і пристосувань та порушення, що мали місце під час роботи.

9.5 Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

У разі виникнення аварійних ситуацій під час демонтажу будівель та споруд вжити всі можливі заходи для її запобігання.

У випадках пожежі: — викликати пожежно-рятувальну службу за телефоном «101» — оповістити керівника робіт і розпочати гасіння пожежі наявними засобами пожежогасіння. Електропроводку та електроустановки гасити тільки вуглекислотними та порошковими вогнегасниками після їх відключення від електромережі; — організувати зустріч пожежних машин та інформувати пожежників про місцезнаходження гідрантів, колодязів та інших засобів пожежогасіння.

У разі нещасних випадків (забиття, падіння, електротравми) а також у випадках раптового захворювання надати потерпілому першу (долікарську) допомогу, повідомити керівника робіт про те, що трапилося, викликати швидку допомогу за телефоном «103».

						2024-KH_2_2_D-TM.ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		17

КРЕСЛЕННЯ

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв.№ об.

Відомість робочих креслень		
ЛИС Т	НАЙМЕНУВАННЯ	ПРИМІТКИ
1	Загальні дані	
2	Принципова схема трубопроводів ІТП	
3	Принципова схема трубопроводів вузла обліку теплової енергії	
4	План розташування обладнання ІТП	
5	План розведення трубопроводів ІТП	
6	План розведення дренажних трубопроводів ІТП	
7	Схема трубопроводів монтажна. Вид 1	
8	Схема трубопроводів монтажна. Вид 2	
9	Схема трубопроводів монтажна. Вид 3	

Таблиця теплових навантажень			
Призначення	Витрата тепла, мВт (Гкал/год)		
	На опалення	На вентиляцію	На ГВП (макс)
Навчальний корпус	0,355 (0,305)	0,110 (0,095)	0,060 (0,052)

Відомість документів які додаються		
Позначення	Найменування	Примітка
Документи, які додаються:		
2024-КН_2_2_D-ТМК.С	Специфікація обладнання	на 2 арк
2024-КН_2_2_D-ТМК.С	Специфікація обладнання вузла обліку теплової енергії	на 2 арк
	Комплект документації на модульні блоки	

Робочі креслення марки ТМ виконані згідно з діючими будівельними нормами та правилами проектування, які передбачають заходи у будівельній частині, що забезпечують вибухову, вибухопожежну, пожежну безпеку при виконанні встановлених правил при експлуатації споруди. Рішення прийняті на основі технологічного завдання, отриманого від замовника

Проект виконується у зв'язку із капітальним ремонтом та термомодернізацією навчального корпусу У-12 НТУ "ХПІ", за адресою: м.Харків, вул. Кирпичова, 2, інв. №10131000016. Проектом передбачається реконструкція індивідуального теплового пункту (ІТП). Проект виконано на підставі технічного завдання наданого Замовником.

Проектом передбачається улаштування систем опалення, вентиляції та гарячого водопостачання з використанням сучасного обладнання, що дозволить керувати системами в автоматичному режимі.

Системи опалення та вентиляції приєднується до теплових мереж за незалежною схемою з пластинчастими теплообмінниками та циркуляційними насосами на зворотніх трубопроводах внутрішніх систем. Передбачається використання насосного обладнання з вбудованим частотним регулюванням.

Система гарячого водопостачання приєднується до теплових мереж котельні по одноступеневій паралельній схемі та обладнана регулятором температури.

Для потреб підживлення систем опалення та вентиляції підготовленим теплоносієм передбачено встановлення станції водопідготовки та накопичувального баку ємністю 1000л. Первинне заповнення систем виконати в ручному режимі з контролем заповнення ємності теплоносієм. В подальшому підживлення систем у зв'язку із витокami можливе в автоматичному режимі.

Вихідні дані.

1. Джерело теплопостачання - мережі з температурним графіком 90/70 °С.

2. Розрахунковий температурний графік роботи (зимовий період) - 90-70°С.

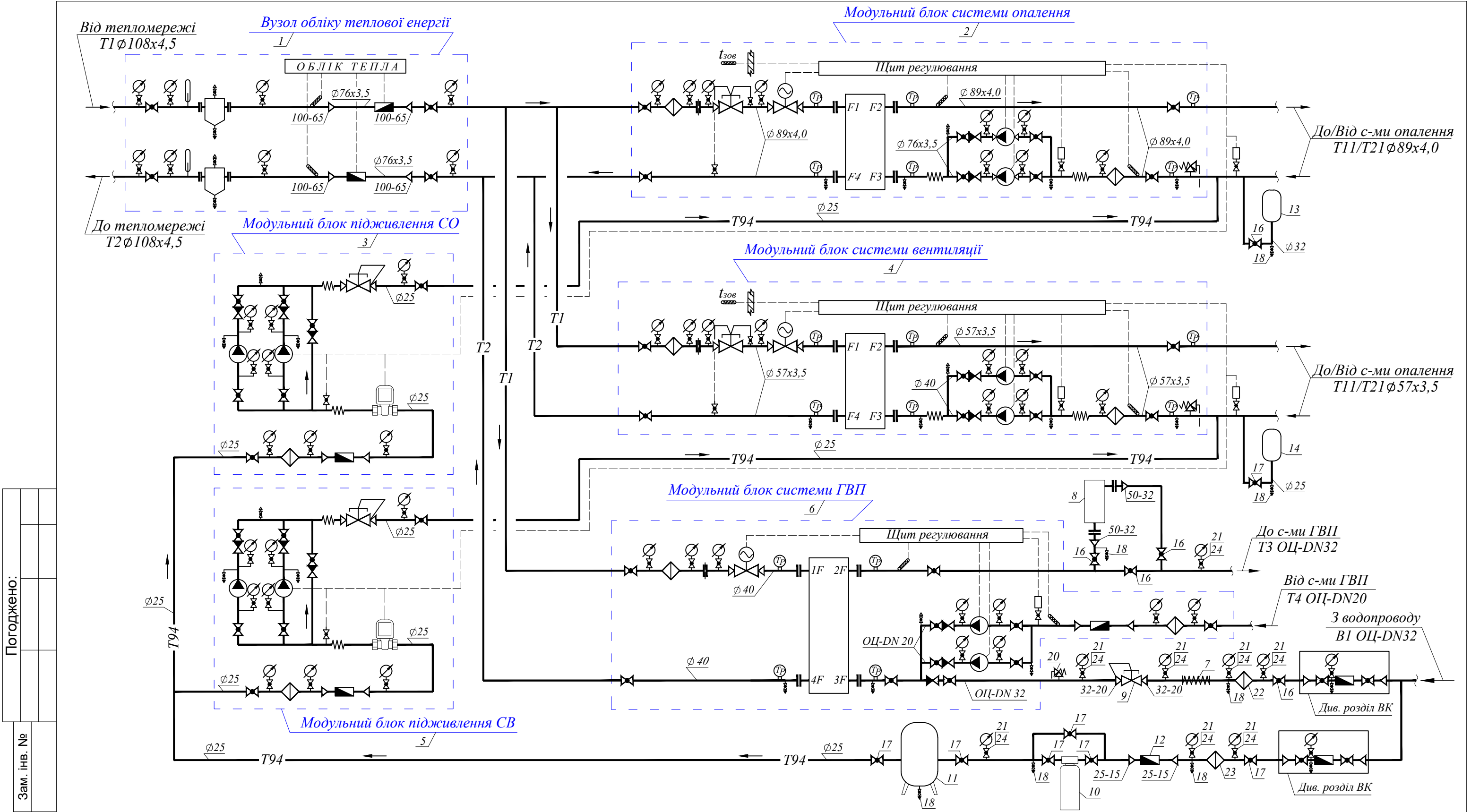
Розрахунковий температурний графік роботи (літній період) - 70-50°С.

3. Трубопроводи і трубопроводи систем опалення, вентиляції та гарячого водопостачання грязезбірники, теплообмінники та арматуру ізолювати. Перед ізоляцією на очищену поверхню трубопроводів нанести антикорозійний шар - фарба БТ-177 в 2 шари по ґрунтовці ФЛ-086 в один шар. Після ізоляції пофарбувати в колір.

4. Після завершення будівельно-монтажних робіт трубопроводи випробувати на міцність і щільність під тиском Рв=1,25Рр.

5. Трубопроводи прокласти з мінімальним ухилом і=0,002. В найвищих точках встановити на трубопроводах арматуру для випуску повітря.

						2024-КН_2_2_D-ТМ				
						Капітальний ремонт (термомодернізація) учбового корпусу У-2 Національного технічного університету"Харківський політехнічний інститут", що розташований за адресою: м.Харків, вул.Кирпичова,2				
Зм.	Кіл.уч.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата					
						Учбовий корпус Індивідуальний тепловий пункт		Стадія	Аркуш	Аркушів
								РП	1	9
ГП		Галич			08.24			ДП "НДПІ містобудування"		
Розробив		Тесленко			08.24					
Перевірив		Прадош			08.24					
Н. контр.		Прадош			08.24					



Погоджено:			
Зам. інв. №			
Підпис і дата			
Інв. № об.			

- автоматичний повітроспускник

- дренажний кульовий кран

- дросельна шайба

- запобіжно-скидний клапан

- манометр

- термометр

- термоманометр
- датчик тиску

- датчик температури

- кульовий кран

- зворотний клапан

- грязьовик

- фільтр сітчастий

- регулятор температури з електроприводом
- насос

- регулятор тиску

- витратомір

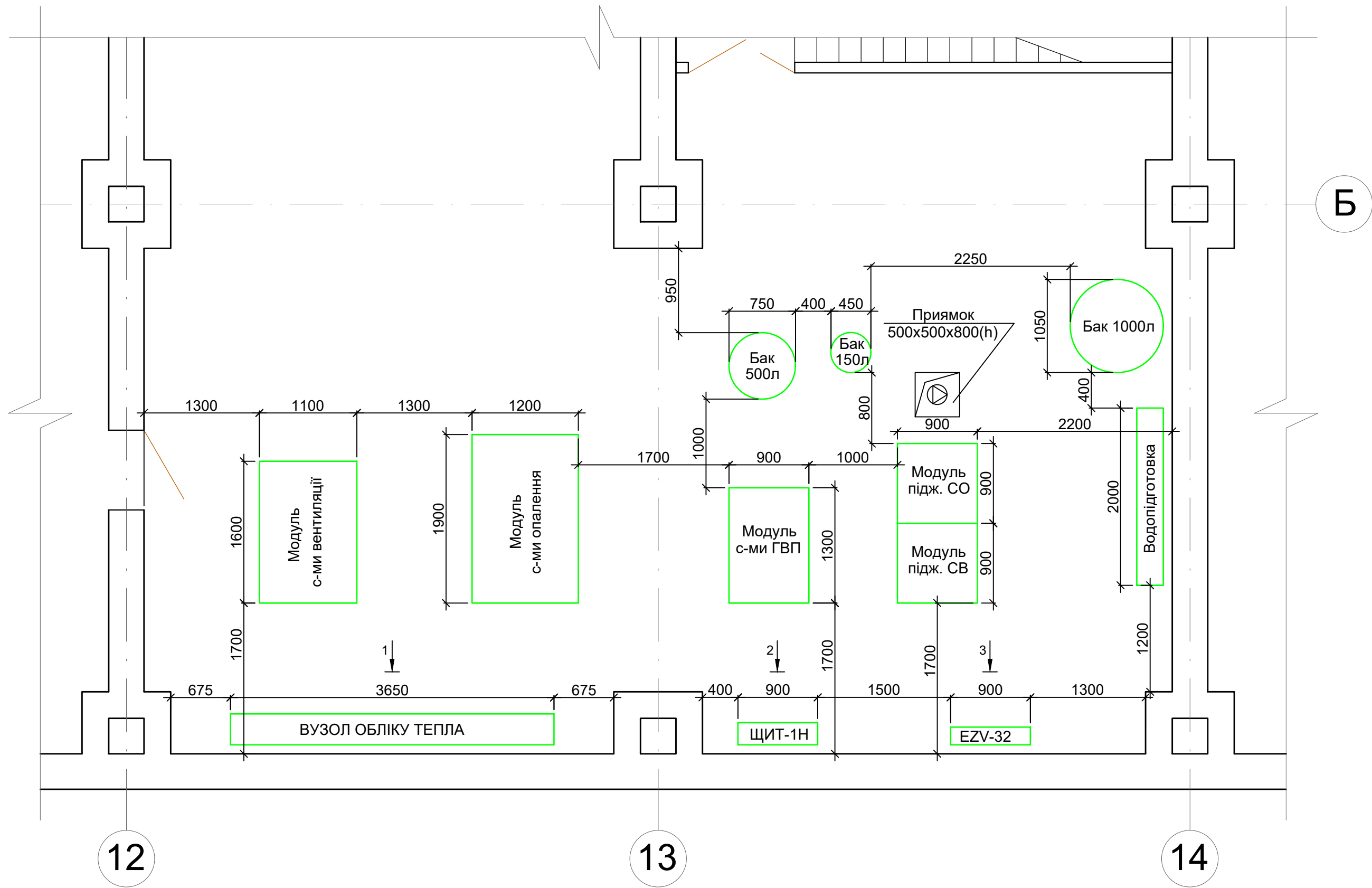
						2024-КН_2_2_D-ТМ		
						Капітальний ремонт (термомодернізація) учбового корпусу У-2 Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут", що розташований за адресою: м.Харків, вул.Кирпичова,2		
Зм.	Кіл.уч.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	Учбовий корпус Індивідуальний тепловий пункт	Стадія	Аркуш
ГПП	Галич				08.24		РП	2
Розробив	Тесленко				08.24			
Перевірив	Прадош				08.24			
Н. контр.	Прадош				08.24	Принципова схема трубопроводів ІТП	ДП "НДПі містобудування"	

ИНВ.№ подл.



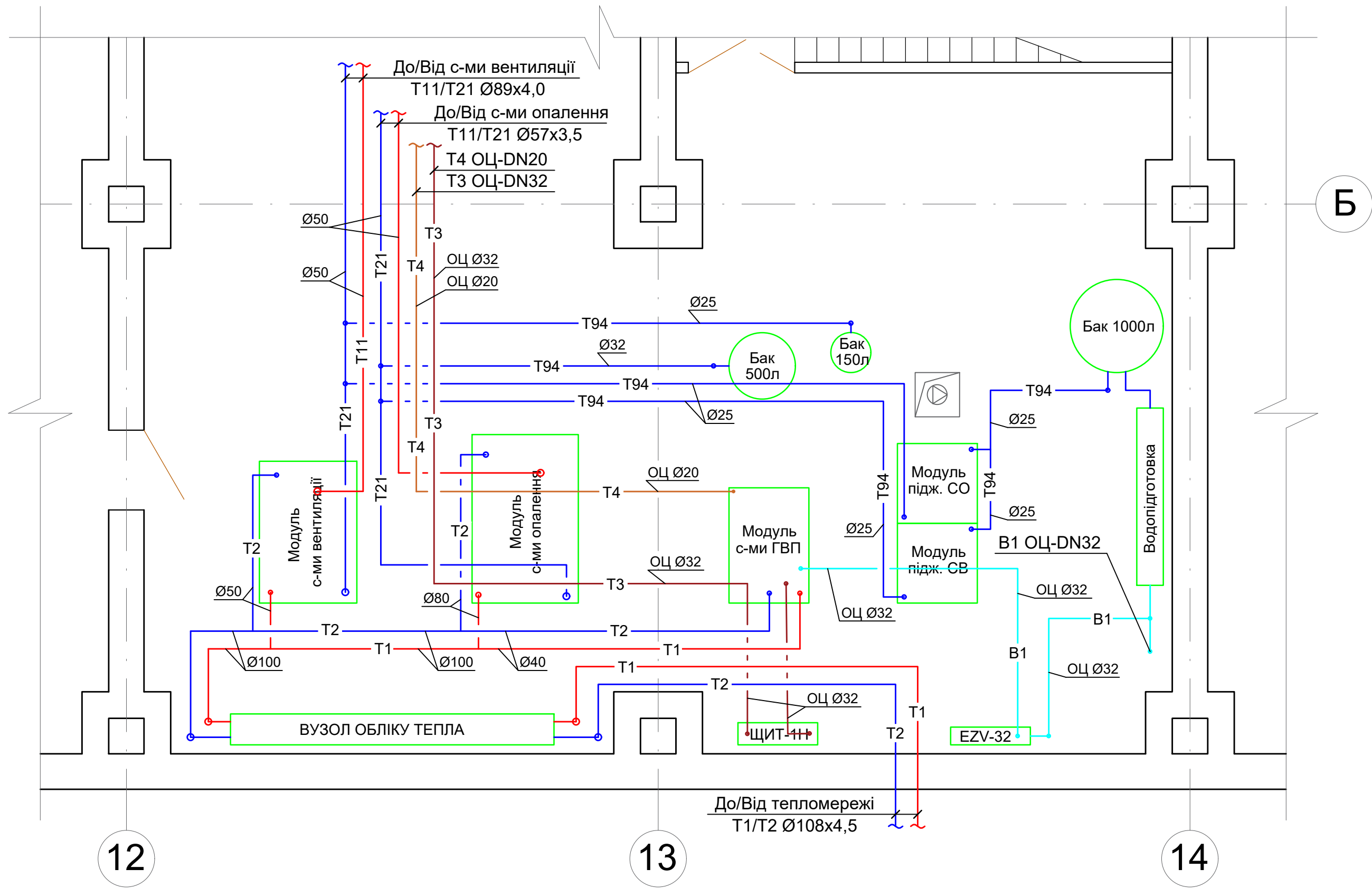
						2024-КН_2_2_D-ТМ			
						Капітальний ремонт (термомодернізація) учбового корпусу У-2 Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут", що розташований за адресою: м.Харків, вул.Кирпичова,2)			
Зм.	Кіл.уч.	Арк.	№док.	Підпис	Дата				
						Учбовий корпус Індивідуальний тепловий пункт	Стадія	Аркуш	Аркушів
ГІП		Галич			08.24		РП	3	
Розробив		Тесленко			08.24				
Перевірив		Прадош			08.24	Принципова схема трубопроводів вузла обліку теплової енергії	ДП "НДПІ містобудування"		
Н. контр.		Прадош			08.24				

Погоджено:		
Інв.№ об.	Підпис і дата	Зам. інв. №



						2024-КН_2_2_D-ТМ			
						Капітальний ремонт (термомодернізація) учбового корпусу У-2 Національного технічного університету"Харківський політехнічний інститут", що розташований за адресою: м.Харків, вул.Кирпичова,2			
Зм.	Кіл.уч.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	Учбовий корпус Індивідуальний тепловий пункт	Стадія	Аркуш	Аркушів
ГП		Галич			08.24		РП	4	
Розробив		Тесленко			08.24				
Перевірив		Прадош			08.24				
Н. контр.		Прадош			08.24	План розташування обладнання ІТП	ДП "НДПІ містобудування"		

Погоджено:		
Зам. інв. №		
Підпис і дата		
Інв.№ об.		



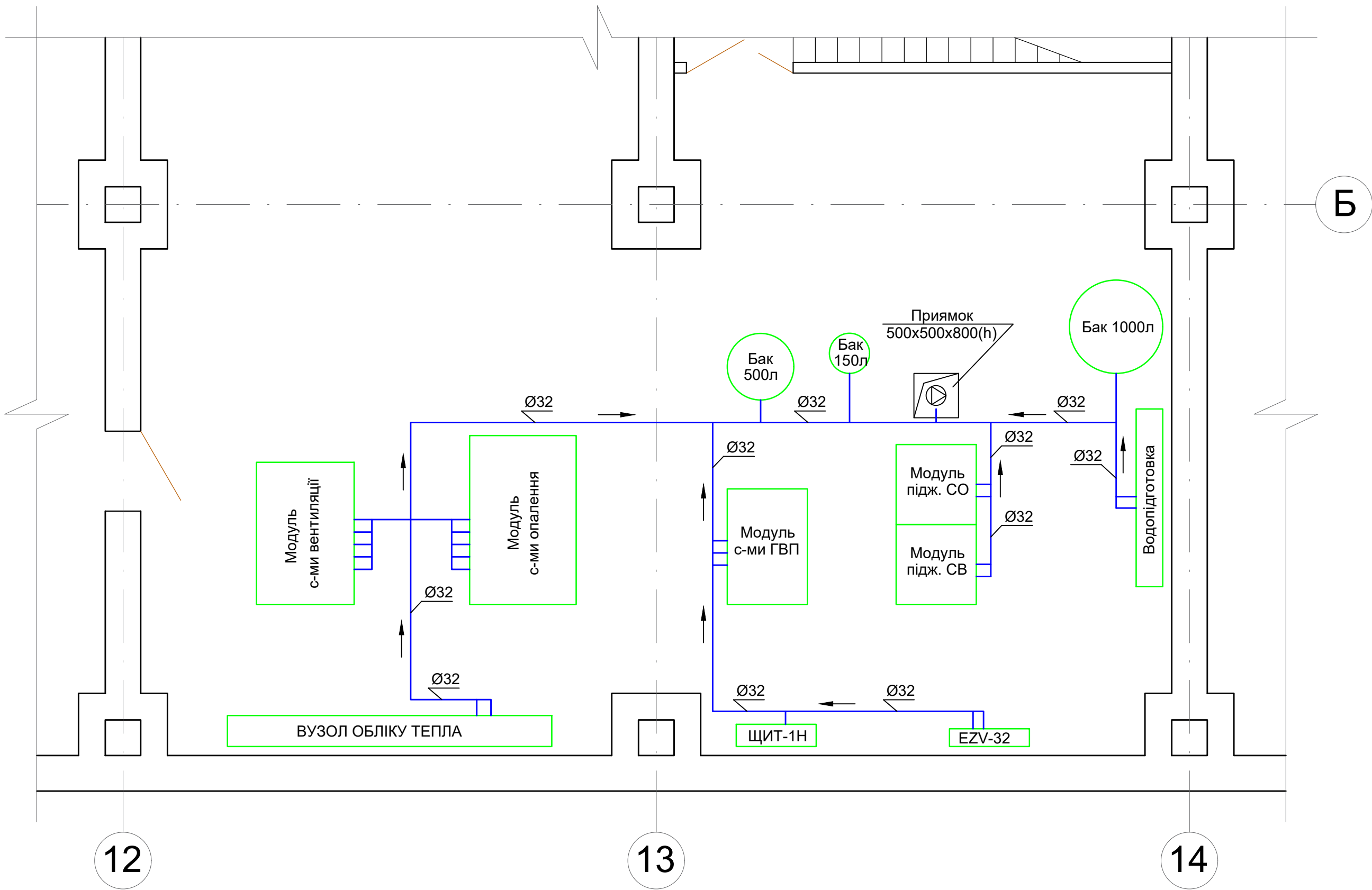
Примітки:

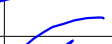
1. Точки приєднання трубопроводів до внутрішніх систем ОВ та ВК уточнити по місцю.
2. Трубопроводи кріпити через пружні прокладки по місцю, арматуру розташувати в місцях,зручних для обслуговування.
3. Трубопроводи умовно віднесені від стін.
4. Кріпити за серією 4.903-14
5. Гідрравлічне випробування трубопроводів провадити пробним тиском $P_{пр}=1.25 P_{роб}$
6. Трубопроводи прокласти з мінімальним ухилом $i=0,002$ до місць відведення дренажу. В найвищих точках встановити на трубопроводах арматуру для випуску повітря.
7. Дренажний приямок перекрити металевою решіткою.
8. У випадку із розбіжностями з діаметрами внутрішніх мереж використовувати переходи.

						2024-КН_2_2_D-ТМ			
						Капітальний ремонт (термомодернізація) учбового корпусу У-2 Національного технічного університету"Харківський політехнічний інститут", що розташований за адресою: м.Харків, вул.Кирпичова,2			
Зм.	Кіл.уч.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата				
						Учбовий корпус Індивідуальний тепловий пункт	Стадія	Аркуш	Аркушів
							РП	5	
ГП		Галич			08.24	План розведення трубопроводів ІТП	ДП "НДПІ містобудування"		
Розробив		Тесленко			08.24				
Перевірив		Прадош			08.24				
Н. контр.		Прадош			08.24				

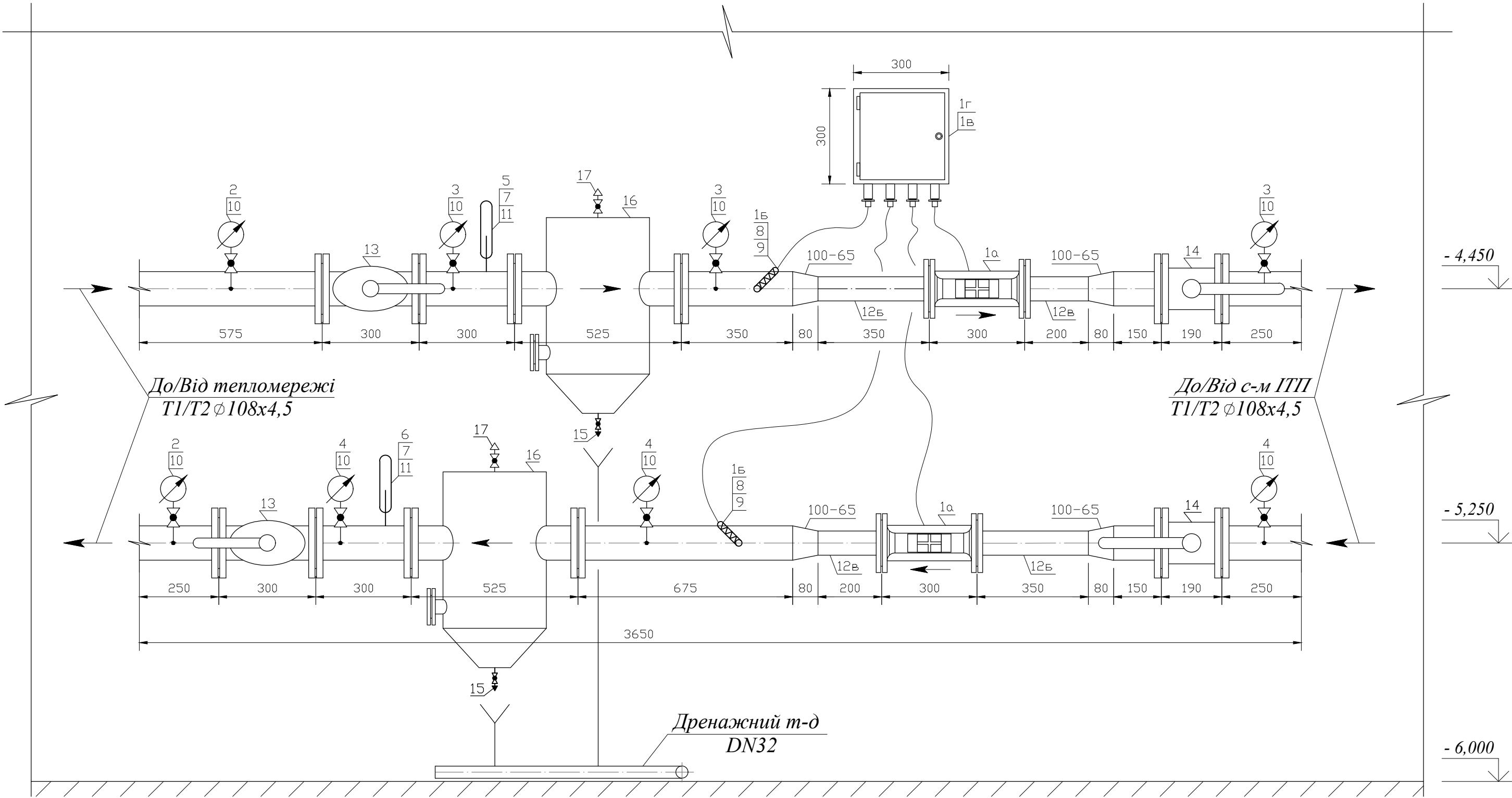
Погоджено:		
Інв.№ об.	Підпис і дата	Зам. інв. №

Примітки: Трубопроводи дренажу виконати із труби оцинкованої по ДСТУ 8936:2019 діаметром Ду32 з ухилом до дренажного приямку.



						2024-КН_2_2_D-ТМ			
						Капітальний ремонт (термомодернізація) учбового корпусу У-2 Національного технічного університету"Харківський політехнічний інститут", що розташований за адресою: м.Харків, вул.Кирпичова,2			
Зм.	Кіл.уч.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	Учбовий корпус Індивідуальний тепловий пункт	Стадія	Аркуш	Аркушів
ГПП		Галич			08.24		РП	6	
Розробив		Тесленко			08.24	План розведення дренажних трубопроводів ІТП	ДП "НДПІ містобудування"		
Перевірив		Прадош			08.24				
Н. контр.		Прадош			08.24				

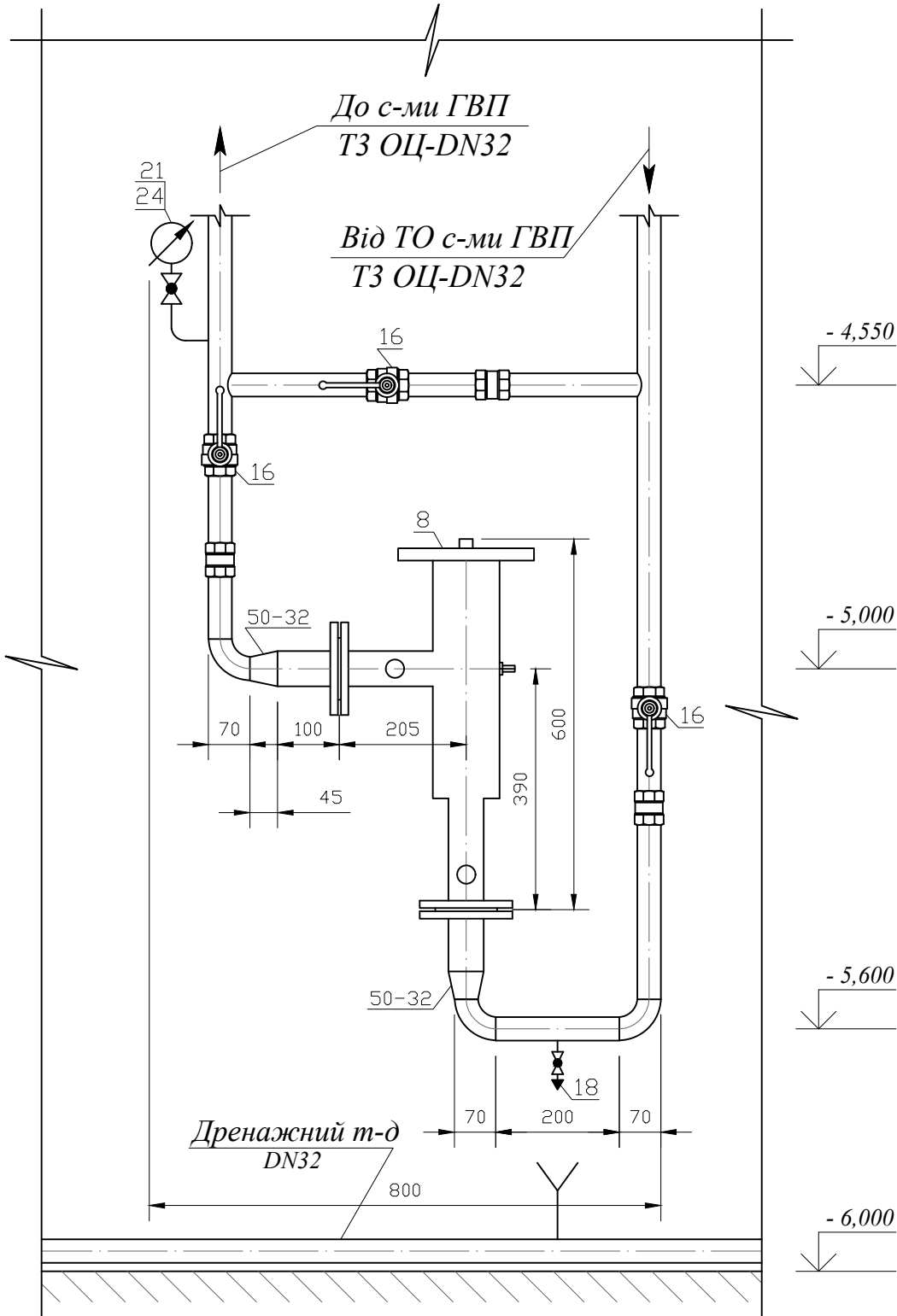
Погоджено:					
Зам. інв. №					
Підпис і дата					
Інв.№ об.					



Примітка: номери позицій дивись специфікацію вузла обліку теплової енергії
Аркуш розглядати спільно з аркушем ТМК-3

						2024-КН_2_2_D-ТМ			
						Капітальний ремонт (термомодернізація) учбового корпусу У-2 Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут", що розташований за адресою: м.Харків, вул.Кирпичова,2			
Зм.	Кіл.уч.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	Учбовий корпус Індивідуальний тепловий пункт	Стадія	Аркуш	Аркушів
ГПП	Галич				08.24		РП	7	
Розробив	Тесленко				08.24				
Перевірив	Прадош				08.24				
Н. контр.	Прадош				08.24	Схема трубопроводів монтажна Вид 1	ДП "НДПІ містобудування"		

Погоджено:			Зам. інв. №
Інв.№ об.	Підпис і дата		



Примітка: *номера позицій дивись специфікацію індивідуального теплового пункту*
Аркуш розглядати спільно з аркушем ТМК-2

Специфікація обладнання.

№ позиції	Найменування та технічна характеристика	Тип. Марка. Позначення документа. Опитувального листа.	Код обладнання	Завод-виробник	Од. вим.	Кіл-ть	Маса одиниці кг	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Обладнання							
1	Вузол обліку теплової енергії				комп.	1	Див. спец. розділу "Вузол обліку теплової енергії"	
2	Модульний блок системи опалення	ІНЖ ІТП ТО-22-80-80-в-355		ТОВ «Інжиніринг Груп ЛТД»	шт.	1	Див. окрему специфікацію	
3	Модульний блок підживлення системи опалення	ІНЖ ІТП П-Helix FIRST V-205-DN25		ТОВ «Інжиніринг Груп ЛТД»	шт.	1	Див. окрему специфікацію	
4	Модульний блок системи вентиляції	ІНЖ ІТП ТВ-22-50-50-в-110		ТОВ «Інжиніринг Груп ЛТД»	шт.	1	Див. окрему специфікацію	
5	Модульний блок підживлення системи вентиляції	ІНЖ ІТП П-Helix FIRST V-205-DN25		ТОВ «Інжиніринг Груп ЛТД»	шт.	1	Див. окрему специфікацію	
6	Модульний блок системи гарячого водопостачання	ІНЖ ІТП ТГ1-05-в-60		ТОВ «Інжиніринг Груп ЛТД»	шт.	1	Див. окрему специфікацію	
7	Апарат імпульсної електромагнітної обробки води	EZV-32			шт.	1		
8	Установка антикорозійної обробки води DN 50, PN 16	ЩИТ-1Н			шт.	1		
9	Регулятор тиску ХВ "після себе" DN 20 муфт; P _{настр} =1-4,5 бар; k _{vs} =6,3 м³/год.	AVD		«Danfoss»	шт.	1		
10	Система комплексної очистки води 1,3 м3/год DN 25			«Filtrons»	комп.	1	Уточнити після аналізу водопровідної води	
11	Накопичувальний бак підготовленої води 1000л DN 25, PN 10			«Теплобак»	шт.	1	Під замовлення	
12	Лічильник холодної води DN 15, PN 16	Qn1,5		«Sensus»	шт.	1		
13	Мембранний бак вертикальний (10 бар) V=500л,			«ROZ-NAVI»	шт.	1		
14	Мембранний бак вертикальний (10 бар) V=150л,			«ROZ-NAVI»	шт.	1		
15	Насос дренажний, 230В	TMW 32/8		«Wilo»	комп.	1		
	Арматура							
16	Кульовий кран муфтовий DN 32, PN 25			«IVR»	шт.	5		
17	Кульовий кран муфтовий DN 25, PN 25			«IVR»	шт.	7		
18	Кульовий кран дренажний муфтовий, DN 15, PN 16*			«IVR»	шт.	9		
19	Автоматичний повітроспускник зі зворотнім клапаном та краном DN 15, PN 10*			«Caleffi»	шт.	18		
20	Запобіжно-сکیدний клапан DN 20 P _{настр} =5,5 бар	VT.1831		«VALTEC»	шт.	1		

Замовник може замінити обладнання на аналогічне за характеристиками при погодженні з проєктувальником

						2024-КН_2_2_D-ТМ.С					
						Капітальний ремонт (термомодернізація) учебного корпусу У-2 Національного технічного університету"Харківський політехнічний інститут", що розташований за адресою: м.Харків, вул.Кирпичова,2					
Зм.	Кіл.	Арк	№ док	Підпис	Дата	Учебный корпус Індивідуальний тепловий пункт			Стадія	Аркуш	Ар-ів
ГП	Галич				08.24				РП	1	2
Розробив	Тесленко				08.24						
Перевірив	Прадош				08.24						
Н. конт.	Прадош				08.24				ДП "НДП містобудування"		
									Формат А3		

	Контрольно-вимірювальні прилади							
21	Манометр показуючий 0-1,0 МПа	ДМ		«СклоПрилад»	шт.	8		
	Інші елементи							
22	Фільтр сітчастий муфтовий DN 32, PN 16			«IVR»	шт.	1		Польща
23	Фільтр сітчастий муфтовий DN 25, PN 16			«IVR»	шт.	1		
24	Закладна деталь з кульовим краном з можливістю випуску повітря DN 15, PN 16	ЗКЧ-275.00-90		«IVR»	шт.	8		
	Труби							
	Труба сталева електрозварна Ø 108х4,5	ДСТУ 8943:2019			п.м.	40		
	Труба сталева електрозварна Ø 89х4,0	ДСТУ 8943:2019			п.м.	38		
	Труба сталева електрозварна Ø 57х3,5	ДСТУ 8943:2019			п.м.	36		
	Труба водогазопровідна DN 40	ДСТУ 8936:2019			п.м.	14		
	Труба водогазопровідна DN 32	ДСТУ 8936:2019			п.м.	8		
	Труба водогазопровідна DN 25	ДСТУ 8936:2019			п.м.	50		
	Труба водогазопровідна DN 15	ДСТУ 8936:2019			п.м.	5		
	Труба водогазопровідна оцинкована DN 32	ДСТУ 8936:2019			п.м.	53		
	Труба водогазопровідна оцинкована DN 25	ДСТУ 8936:2019			п.м.	45		
	Труба водогазопровідна оцинкована DN 20	ДСТУ 8936:2019			п.м.	18		
	Труба водогазопровідна оцинкована DN 32	ДСТУ 8936:2019			п.м.	52		Дренаж
	Матеріали							
	Воронки для дренажу DN 50*				шт.	28		
	Матеріал для кріплення трубопроводів та вузлів				кг.	150		
	Мати скловолокнисті 50мм	ISOTEC MAT-AL		«ISOVER»	м²	220		
	Стрічка алюмінієва ALU TAPE AA 50х50				рул	27		
	Антикорозійне покриття – фарба БТ – 177				кг	14		
	Грунт ФЛ-086				кг	7		
	Фланець 1-100-16	ДСТУ ISO 7005:2005			шт.	12		
	Фланець 1-50-16	ДСТУ ISO 7005:2005			шт.	2		
* Кількість автоматичних повітроспускиників, дренажних кранів та воронок уточнити по місцю.				2024-KH_2_2_D-TM.C			Аркуш 2	
Зм.	Кіл.	Арк	№ док	Підпис	Дата			

Формат А3

Специфікація обладнання.

№ пози-ції	Найменування та технічна характеристика	Тип. Марка. Позначення документа. Опитувального листа.	Код обладнання	Завод-виробник	Од. вим.	Кіл-ть	Маса одиниці кг	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Обладнання							
1	Прилад обліку споживання теплової енергії у складі:	MULTICAL 603	603F45688320000	“Kamstrup”	комп.	1		
1a	Витратомір первинний ультразвуковий фланцевого приєднання DN 65, Q _{ном} =25,0 м³/год 65-5 CLCG (L=5м)	ULTRAFLOW54		“Kamstrup”	шт.	2		
1б	Термоперетворювач, який встановлюється в гільзі довжина кабеля 5м (гільзи 65мм)	Pt-500,0-150°C		“Kamstrup”	шт.	2		
1в	Теплообчислювач з літєвою батареєю	Multical 603		“Kamstrup”	шт.	1		
1г	Блок технічного обліку (модем) у комплекті із захисною шафою IP54	БТО-GSMK-318-GPRS-C304-M603-5-00000-00000-T12-0-A-P00-T00			комп.	1		
2	Манометр показуючий 0-2,5 МПа	ДМ		«СклоПрилад»	шт.	2		
3	Манометр показуючий 0-1,6 МПа	ДМ		«СклоПрилад»	шт.	3		
4	Манометр показуючий 0-1,0 МПа	ДМ		«СклоПрилад»	шт.	3		
5	Термометр технічний прямий шкала 0-150 °С	ТТЖ-П №4-260-103		«СклоПрилад»	шт.	1		
6	Термометр технічний прямий шкала 0-100 °С	ТТЖ-П №3-260-103		«СклоПрилад»	шт.	1		
	Трубопровідна арматура, монтажні матеріали та вироби							
7	Закладна конструкція (розширювач, прокладка, пробка)	6-3К4-3-87	ТТР		шт.	2		
8	Закладна конструкція (розширювач, прокладка, пробка)	2-3К4-4-87	ТО		шт.	2		
9	Захисна гільза; довжина заглибленої частини 65 мм				шт.	2		
10	Відбірний пристрій тиску 2.5-225У (з кульовим краном DN 15; PN16 з можливістю випуску повітря)	4-3К4-275.00.90		«IVR»	шт.	8		
11	Оправа захисна пряма	2П 285 150 300			шт.	2		
12	Вимірювальна ділянка DN 65 у складі:	ДСТУ 8943:2019			комп.	2		
12a	Монтажна вставка фланцева DN 65 (труба L=300 мм)	ДСТУ 8943:2019			шт.	1		
12б	Патрубок довгий DN 65 (труба L=350 мм)	ДСТУ 8943:2019			шт.	1		
12в	Патрубок короткий DN 65 (труба L=200 мм)	ДСТУ 8943:2019			шт.	1		
12г	Комплект монтажних фланців DN 65, PN 16	ДСТУ ISO 7005:2005			комп.	1		

Замовник може замінити обладнання на аналогічне за характеристиками при погодженні з проектувальником

							2024-КН_2_2_D-ТМ.С		
							Капітальний ремонт (термомодернізація) учбового корпусу У-2 Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут", що розташований за адресою: м.Харків, вул.Кирпичова,2		
Зм.	Кіл.	Лист	№ док	Підпис	Дата		Начальний корпус		Стадія
							Вузол обліку теплової енергії		Аркуш
ГП	Галич				08.24				Ар-ів
Розробив	Тесленко				08.24				РП
Перевірив	Прадош				08.24				1
Н. конт.	Прадош				08.24		Специфікація обладнання, виробів та матеріалів		2
							ДП "НДПІ містобудування"		
							Формат А3		

МОДУЛЬНІ БЛОКИ



ТОВ «Інжиніринг Груп Лтд»

**Модульний блок системи опалення
по незалежній схемі на базі теплообмінника
FR 2022-61-1-ЕН**

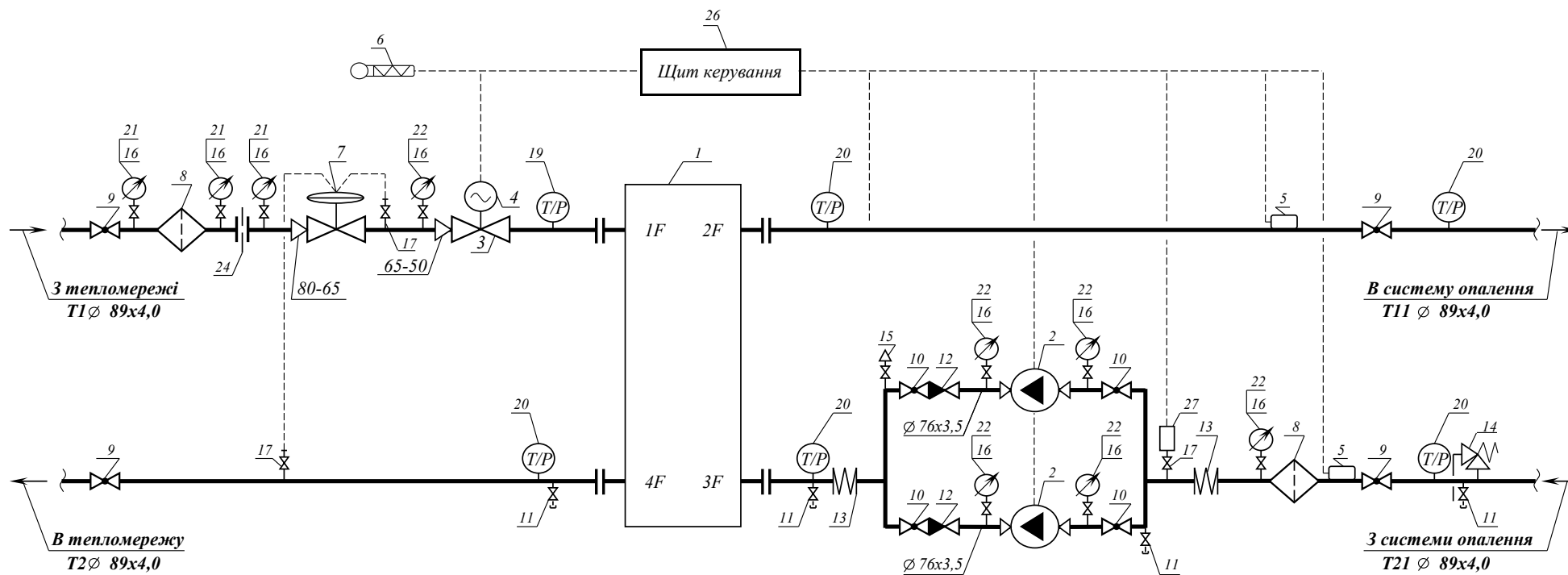
Паспорт
ТУ У 28.2 - 35792281 - 001: 2014

Шифр модульного блоку: ІНЖ ІТП ТО-22-80-80-в-355

Об'єкт

Капітальний ремонт (термомодернізація) навчального корпусу У-12 НТУ "ХП",
за адресою: м.Харків, вул. Кирпичова, 2, інв. №10131000016

м.Київ-2024р.



						ІНЖ ІТП ТО-22-80-80-в-355		
						Капітальний ремонт (термомодернізація) навчального корпусу У-12 НТУ "ХП", за адресою: м.Харків, вул. Кирпичова, 2, інв. №10131000016		
Зм.	Кілк.	Лист.	№док.	Підпис	Дата	Модульний блок системи опалення	Стадія	Аркуш
Розробив					08.24		РП	1
						Принципова схема трубопроводів	ТОВ "Інжиніринг Груп ЛТД"	

Специфікаційний лист



Проект: Капітальний ремонт (термомодернізація) навчального корпусу У-12 НТУ "ХПІ", за адресою: м.Харків, вул. Кирпичова, 2, інв. №10131000016. Система опалення

Пластинчастий теплообмінник, розбірний

Версія: 4.19.10 (11/1/2)

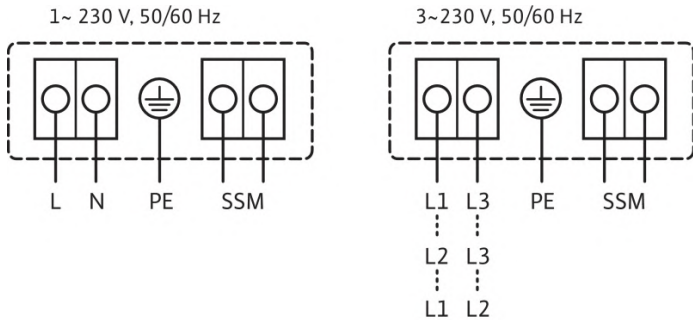
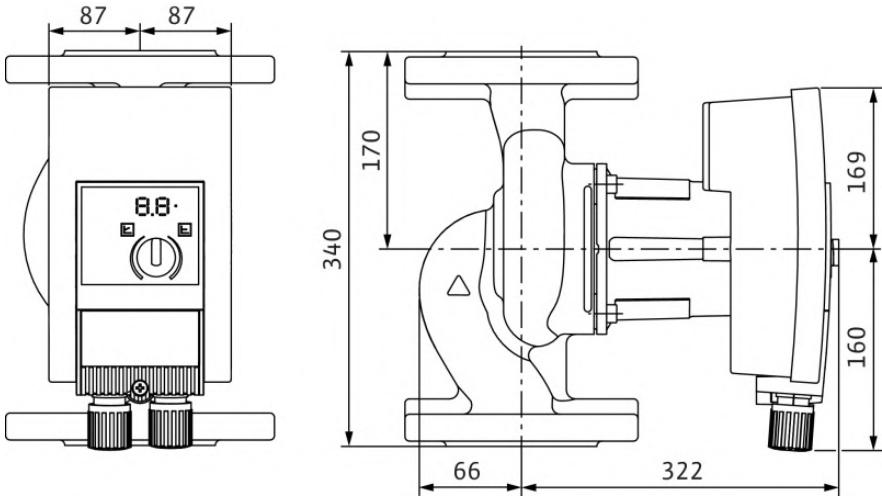
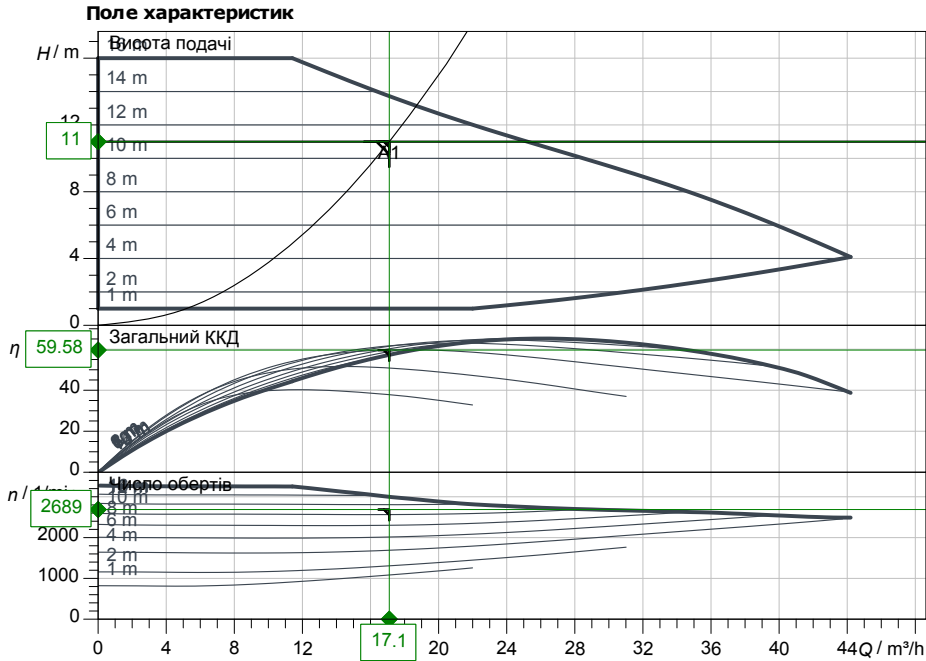
Позиція:	Апарат:	FP 2022-61-1-EN
-----------------	----------------	------------------------

<u>Технічні дані</u>		Гріюча сторона		Нагрів.сторона	
Середовища		Water		Water	
Масова витрата	[t/h]	15.29	---	[t/h]	15.31
Об'ємний потік	[mi/h]	15.754	---	[mi/h]	15.680
Температура на вході	[°C]	90.00	---	[°C]	60.00
Температура на виході	[°C]	70.00	---	[°C]	80.00
Роб.тиск	[barg]	0.00	---	[barg]	0.00
Фізичні властивості		Вхід	Вихід	Вхід	Вихід
Дин. в'язкість	[cP]	0.313	0.404	0.468	0.354
Щільність	[kg/mi]	964.8	976.4	981.4	970.8
Теплоємність	[kJ/kgK]	4.184	4.174	4.173	4.178
Теплопровідність	[W/mK]	0.656	0.649	0.645	0.653
	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---

Характеристики апарата					
Тепл.потужність	[kW]	355.00			
Поверхність теплообміну	[m]	10.17			
Лог./ефек.різниця температур	[K]	10.00 / 10.00			
Коефф.теплопередачі розрах/факт	[W/miK]	3492 / 7258			
Коефф. забруднення	[miK/W]	0.0001486			
Запас поверхні	[%]	107.83			
Втрати тиску	[kPa]	29.577		[kPa]	28.615
Швидкість в каналі	[m/s]	0.29 / 0.54		[m/s]	0.29 / 0.54
Швидкість в приєднаннях	[m/s]	1.88		[m/s]	1.87
Кількість проходів		1			1
Заг.кількість пластин			61		
Тип каналу			27*HH + 3*HL		

Конструкція					
Вага пустого / заповненого апарата	[kg]	ок. 254/275			
Об'єм	[dmi]	10.899			10.899
Розрах. тиск	[barg]	16.0			
Макс.роб.температура	[°C]	150.00			
Матеріал	DIN				
	Пластини	1.4404 (0.50 mm)			
	Ущільнення	EPDM HT			
	Рама	Вуглецева сталь (), 110, 80% FUNKE standard, RAL 5012, <= 150°C,			
Приєднання	Гріюча сторона	F1 => F4: Фланець на трубі, DN 50, Вуглецева сталь, PN 16, EN 1092-1, Тип 11			
	Нагрів.сторона	F3 => F2: Фланець на трубі., DN 50, Вуглецева сталь, PN 16, EN 1092-1, Тип 11			

Примітки



Задані експлуатаційні дані

Подача	17.10 m³/h
Висота подачі	11.00 m
Media	Вода 100 %
Температура середовища	60.00 °C
Густина	983.23 kg/m³
Кінематична в'язкість	0.47 mm²/s

Гідравлічні дані (робоча точка)

Подача	17.10 m³/h
Висота подачі	11.00 m
Споживана потужність P1	0.85 kW

Дані виробів

Стандартний високоефективний насос з мокрим ротором	
Yonos MAXO 50/0,5-16 PN6/10	
режим роботи	dp-c
Макс. робочий тиск	10 bar
Температура середовища	-20 °C ... +110 °C
Макс. Т довкілля	40 °C
Minimum suction head at 50 / 95 / 110°C	7 / 15 / 23

Дані двигуна/насоса

Конструкція двигуна	EC-двигун
Індекс енергетичної ефективності (IE2)	IE2
Під'єднання до мережі	1~ 230 V / 50 Hz
Допустиме відхилення напруги	+10 %
Макс.швидкість	3300 1/min
Споживана потужність P1	1.25 kW
Current consumption	5.5 A
Клас захисту	IPX4D
Клас ізоляції	F
Захист двигуна	Внутрішній захист від п
Електромагнітна сумісність	
Emitted interference	EN 61800-3;2004+A1
Interference resistance	EN 61800-3;2004+A1
Різьбове кабельне з'єднання	2 x M20x1.5

Розміри під'єднання

Зі всмоктуючої сторони	DN 50, PN 6/10
Зі сторони напору	DN 50, PN 6/10
Монтажна довжина	340 mm

Матеріали

Корпус насоса	5.1301/EN-GJL-250
Робоче колесо	pPE/PS-GF30
Вал	1.4028
Матеріал підшипникарафіт	

Інформація для замовлення

Вага прибл.	25 kg
Артикульний номер	2120652



ТОВ «Інжиніринг Груп Лтд»

**Модульний блок підживлення опалення
опалення базі насосів
Helix FIRST V-205**

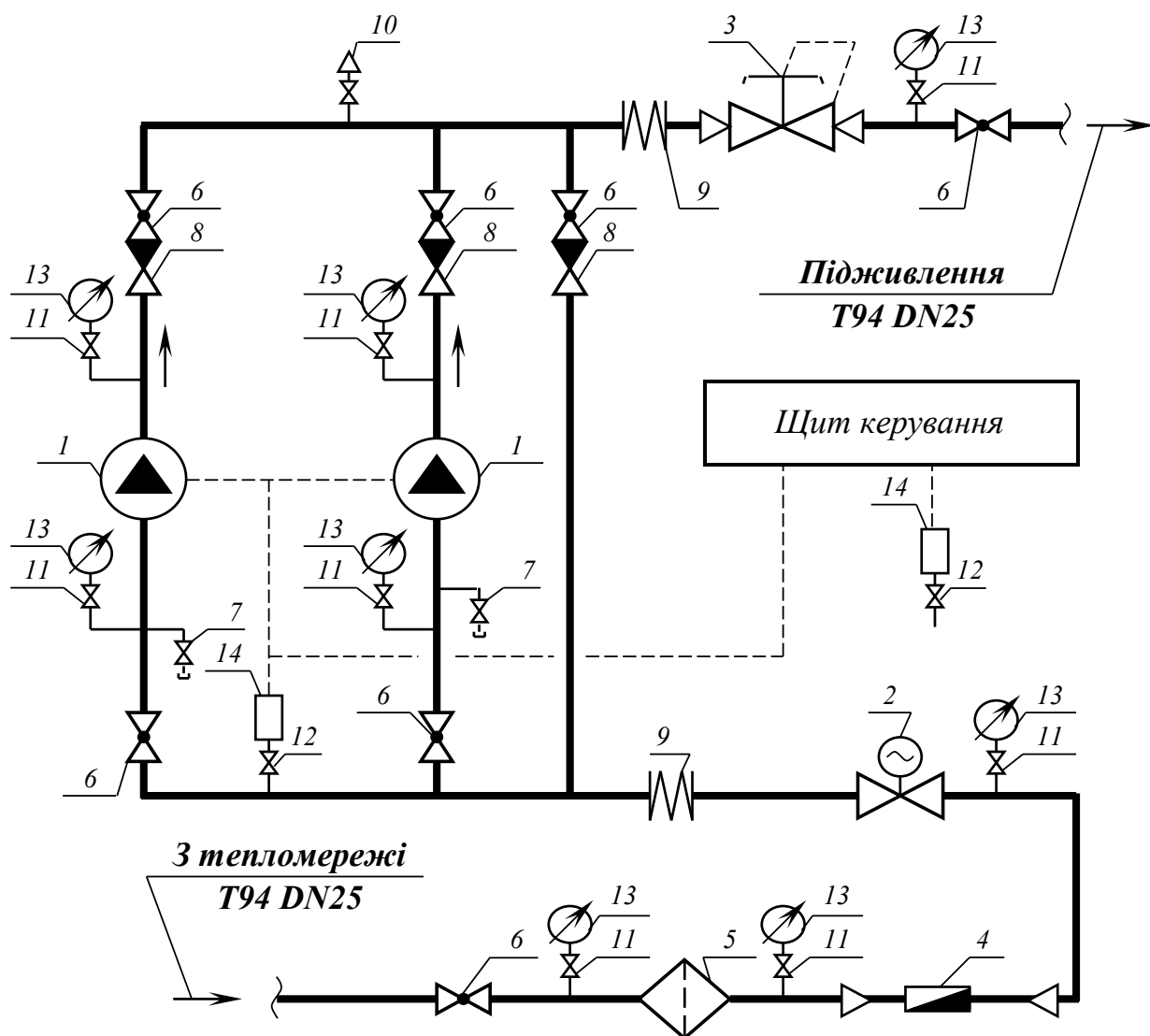
Паспорт
ТУ У 28.2 - 35792281 - 001: 2014

Шифр модульного блоку: ІНЖ ІТП ТГ1-05-в-60

Об'єкт

Капітальний ремонт (термомодернізація) навчального корпусу У-12 НТУ "ХПІ",
за адресою: м.Харків, вул. Кирпичова, 2, інв. №10131000016

м.Київ-2024р.



Примітка: Другий датчик тиску встановити на зворотному трубопроводі системи перед циркуляційними насосами для коректної роботи підживлюючих насосів. Блок керується щитом в блоці системи опалення.

ІНЖ ІТП П-Helix FIRST V-205-DN25					
Капітальний ремонт (термомодернізація) навчального корпусу У-12 НТУ "ХПІ", за адресою: м.Харків, вул. Кирпичова, 2, інв. №10131000016					
Зм.	Кільк.	Лист	№до	Підпис	Дата
Розробив	Кульчевич				06.24
Модульний блок підживлення системи опалення				Стадія	Аркуш
				РП	1
Принципова схема трубопроводів				Аркушів	1
				ТОВ "Інжиніринг Груп ЛТД"	

Технічні характеристики

Центробіжний насос високого тиску Helix FIRST V 205-5/16/E/S/400-50

Назва проекту

Проект без назви 2024-08-18 13:25:26.691

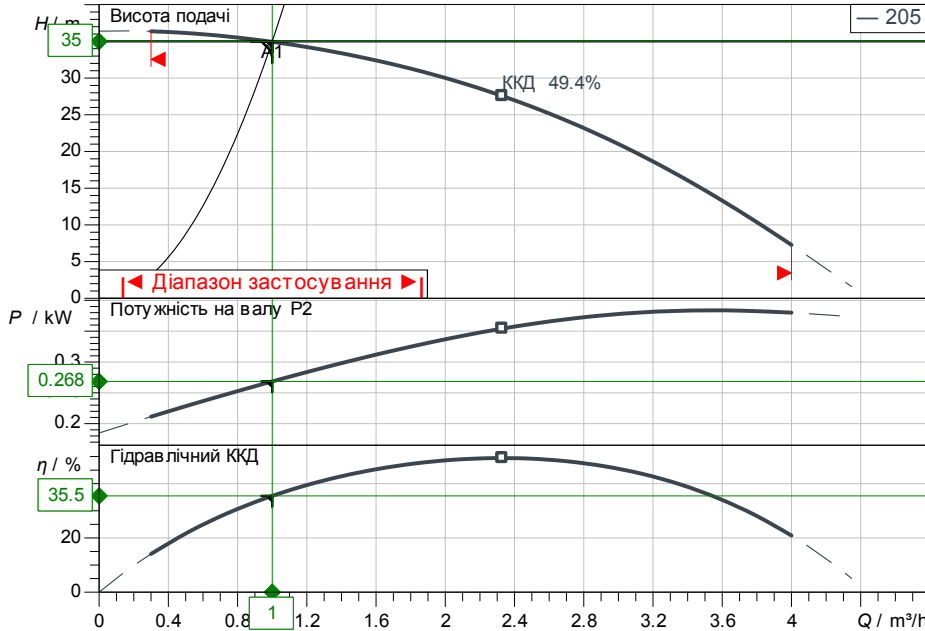
Номер проекту

Місце встановлення

№ поз. клієнта

Дата 18.08.24

Поле характеристик

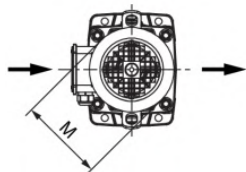
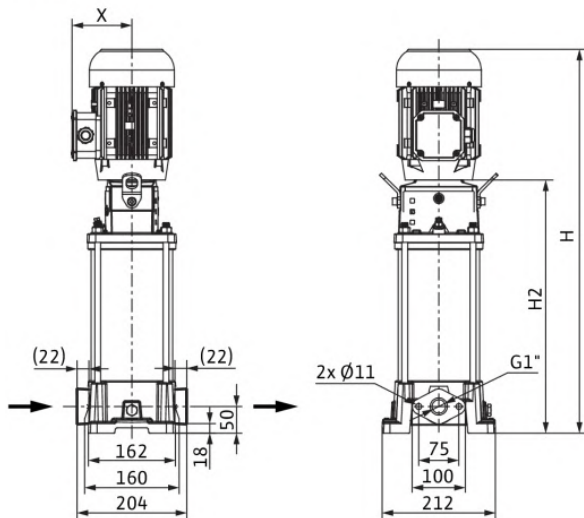
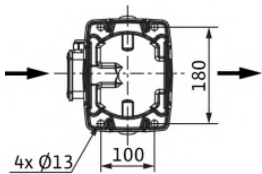


Характеристики відповідно до ISO 9906: 2012 3B

Розміри

mm

H	587
H2	364
ØM	130
X	121
X	119



Задані експлуатаційні дані

Подача	1.00 m³/h
Висота подачі	35.00 m
Media	Вода 100 %
Температура середовища	15.00 °C
Густина	999.05 kg/m³
Кінематична в'язкість	1.14 mm²/s

Гідравлічні дані (робоча точка)

Подача	1.00 m³/h
Висота подачі	35.00 m
Потужність на валу P2	0.27 kW
Гідравлічний ККД	35.50 %
NPSH	0.36 m

Дані виробів

Центробіжний насос високого тиску Helix FIRST V 205-5/16/E/S/400-50	
Макс. робочий тиск	16 bar
Макс.вхідний тиск	10 bar
Температура середовища	-20 °C ... +120 °C
Макс. Т довкілля	50 °C
Індекс мінімальної ефективності (IMEI)	

Дані двигуна/насоса

Клас ефективності	
Під'єднання до мережі	3~ 400 V / 50 Hz
Допустиме відхилення напруги	+10 %
Макс.швидкість	2900 1/min
Номинальна потужність P2	0.55 kW
Номинальний струм	1.32 A
коефіцієнт потужності	0.85
Service factor	1.15
Коефіцієнт корисної дії	
50% / 75% / 100%	72.8/76.7/77.2%
Клас захисту	IP55
Клас ізоляції	F
Захист двигуна	Hi

Розміри під'єднання

Зі всмоктуючої сторони	G 1, PN 16
Зі сторони напору	G 1, PN 16

Матеріали

Корпус насоса	5.1301/EN-GJL-250
Робоче колесо	1.4307
Вал	1.4301
Ущільнення вала	BQ 7EGG
Матеріал ущільнення	EPDM

Інформація для замовлення

Вага прибл.	20.7 kg
Артикульний номер	4201025



ТОВ «Інжиніринг Груп Лтд»

**Модульний блок системи вентиляції
по незалежній схемі на базі теплообмінника
FR 2022-21-1-ЕН**

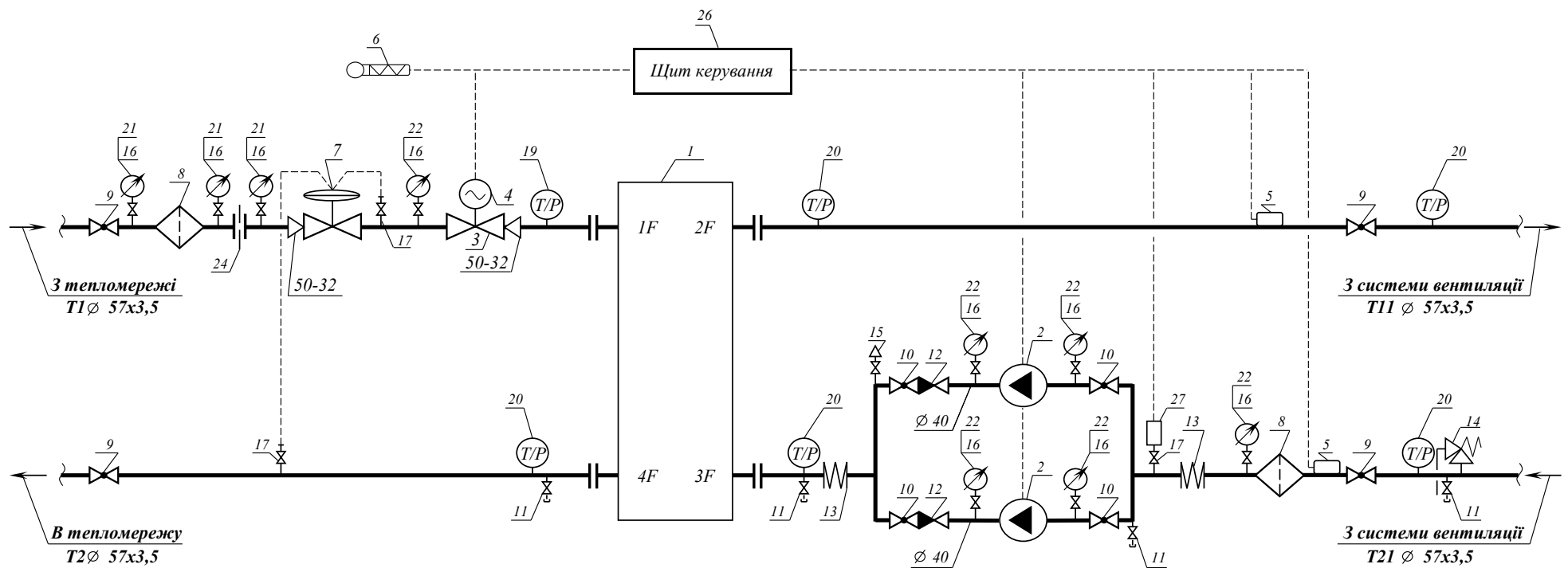
Паспорт
ТУ У 28.2 - 35792281 - 001: 2014

Шифр модульного блоку: ІНЖ ІТП ТО-22-50-50-в-110

Об'єкт

Капітальний ремонт (термомодернізація) навчального корпусу У-12 НТУ "ХП",
за адресою: м.Харків, вул. Кирпичова, 2, інв. №10131000016

м.Київ-2024р.



						ІНЖ ІТП ТВ-22-50-50-в-110		
						Капітальний ремонт (термомодернізація) навчального корпусу У-12 НТУ "ХП", за адресою: м.Харків, вул. Кирпичова, 2, інв. №10131000016		
Зм.	Кілк.	Лист.	№док.	Підпис	Дата	Модульний блок системи вентиляції	Стадія	Аркуш
Розробив			Кульчевич		08.24		РП	1
						Принципова схема трубопроводів	ТОВ "Інжиніринг Груп ЛТД"	

Специфікаційний лист



Проект: Капітальний ремонт (термомодернізація) навчального корпусу У-12 НТУ "ХПІ", за адресою: м.Харків, вул. Кирпичова, 2, інв. №10131000016. Система вентиляції

Пластинчастий теплообмінник, розбірний

Версія: 4.19.10 (11/1/2)

Позиція:	Апарат:	FP 2022-21-1-EN
-----------------	----------------	------------------------

<u>Технічні дані</u>		Гріюча сторона		Нагрів.сторона	
Середовища		Water		Water	
Масова витрата	[t/h]	4.74	---	[t/h]	4.74
Об'ємний потік	[mi/h]	4.882	---	[mi/h]	4.859
Температура на вході	[°C]	90.00	---	[°C]	60.00
Температура на виході	[°C]	70.00	---	[°C]	80.00
Роб.тиск	[barg]	0.00	---	[barg]	0.00
Фізичні властивості		Вхід	Вихід	Вхід	Вихід
Дин. в'язкість	[cP]	0.313	0.404	0.468	0.354
Щільність	[kg/mi]	964.8	976.4	981.4	970.8
Теплоємність	[kJ/kgK]	4.184	4.174	4.173	4.178
Теплопровідність	[W/mK]	0.656	0.649	0.645	0.653
	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---

Характеристики апарата					
Тепл.потужність	[kW]	110.00			
Поверхність теплообміну	[m]	3.27			
Лог./ефек.різниця температур	[K]	10.00 / 10.00			
Коефф.теплопередачі розрах/факт	[W/miK]	3360 / 7748			
Коефф. забруднення	[miK/W]	0.0001685			
Запас поверхні	[%]	130.58			
Втрати тиску	[kPa]	28.016		[kPa]	27.006
Швидкість в каналі	[m/s]	0.30 / 0.30		[m/s]	0.29 / 0.29
Швидкість в приєднаннях	[m/s]	0.58		[m/s]	0.58
Кількість проходів		1			1
Заг.кількість пластин			21		
Тип каналу			10*HH		

Конструкція					
Вага пустого / заповненого апарата	[kg]	ок. 208/215			
Об'єм	[dmi]	3.633			3.633
Розрах. тиск	[barg]	16.0			
Макс.роб.температура	[°C]	150.00			
Матеріал	DIN				
	Пластини	1.4404 (0.50 mm)			
	Ущільнення	EPDM HT			
	Рама	Вуглецева сталь (), 30, 43% FUNKE standard, RAL 5012, <= 150°C,			
Приєднання	Гріюча сторона	F1 => F4: Фланець на трубі, DN 50, Вуглецева сталь, PN 16, EN 1092-1, Тип 11			
	Нагрів.сторона	F3 => F2: Фланець на трубі., DN 50, Вуглецева сталь, PN 16, EN 1092-1, Тип 11			

Примітки

Технічні характеристики

Стандартний високоефективний насос з мокрим Yonos MAXO 40/0,5-16 PN6/10

Назва проекту

Проект без назви 2024-08-18 13:25:26.691

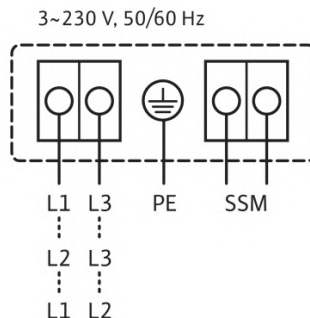
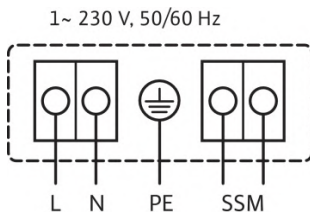
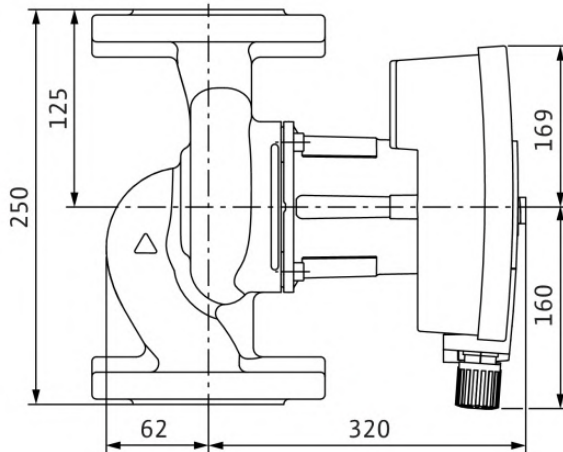
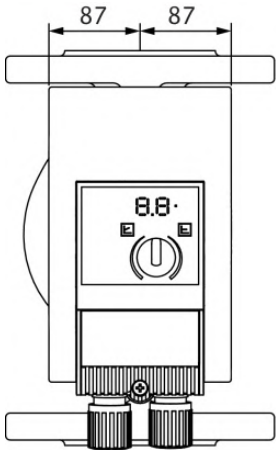
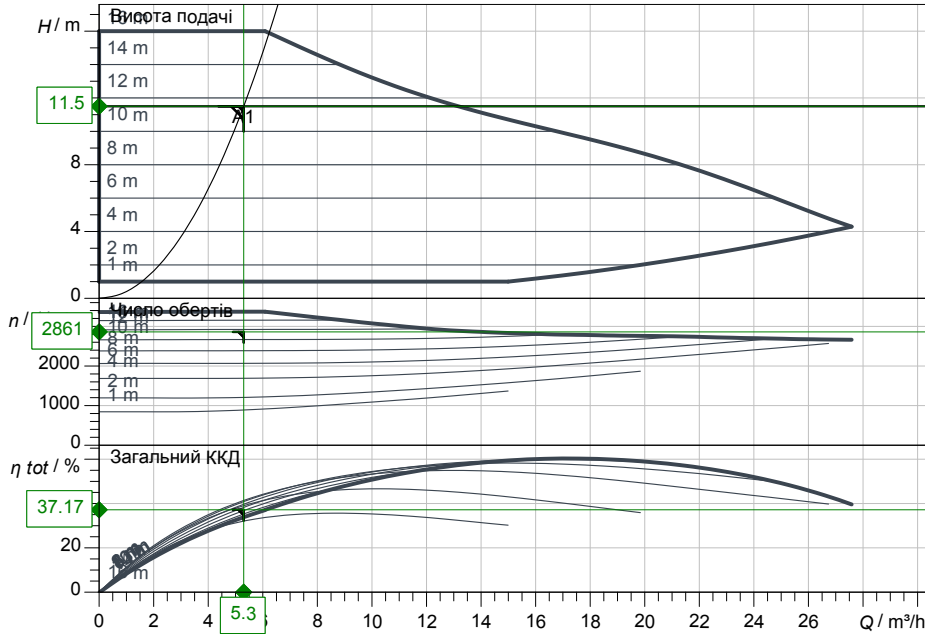
Номер проекту

Місце встановлення

№ поз. клієнта

Дата 18.08.24

Поле характеристик



Задані експлуатаційні дані

Подача	5.30 m³/h
Висота подачі	11.50 m
Media	Вода 100 %
Температура середовища	60.00 °C
Густина	983.23 kg/m³
Кінематична в'язкість	0.47 mm²/s

Гідравлічні дані (робоча точка)

Подача	5.30 m³/h
Висота подачі	11.50 m
Споживана потужність P1	0.44 kW

Дані виробів

Стандартний високоефективний насос з мокрим ротором	
Yonos MAXO 40/0,5-16 PN6/10	
режим роботи	dp-c
Макс. робочий тиск	10 bar
Температура середовища	-20 °C ... +110 °C
Макс. Т довкілля	40 °C
Minimum suction head at 50 / 95 / 110°C	7 / 15 / 23

Дані двигуна/насоса

Конструкція двигуна	EC-двигун
Індекс енергетичної ефективності (IE2)	≤ 0.21
Під'єднання до мережі	1~ 230 V / 50 Hz
Допустиме відхилення напруги	+10 %
Макс.швидкість	3500 1/min
Споживана потужність P1	0.8 kW
Current consumption	3.5 A
Клас захисту	IPX4D
Клас ізоляції	F
Захист двигуна	Внутрішній захист від п
Електромагнітна сумісність	
Emitted interference	EN 61800-3;2004+A1
Interference resistance	EN 61800-3;2004+A1
Різьбове кабельне з'єднання	2 x M20x1.5

Розміри під'єднання

Зі всмоктуючої сторони	DN 40, PN 6/10
Зі сторони напору	DN 40, PN 6/10
Монтажна довжина	250 mm

Матеріали

Корпус насоса	5.1301/EN-GJL-250
Робоче колесо	pPE/PS-GF30
Вал	1.4028
Матеріал підшипника	рафіт

Інформація для замовлення

Вага прибіл.	21 kg
Артикульний номер	2120648



ТОВ «Інжиніринг Груп Лтд»

**Модульний блок підживлення системи
вентиляції бази насосів
Helix FIRST V-205**

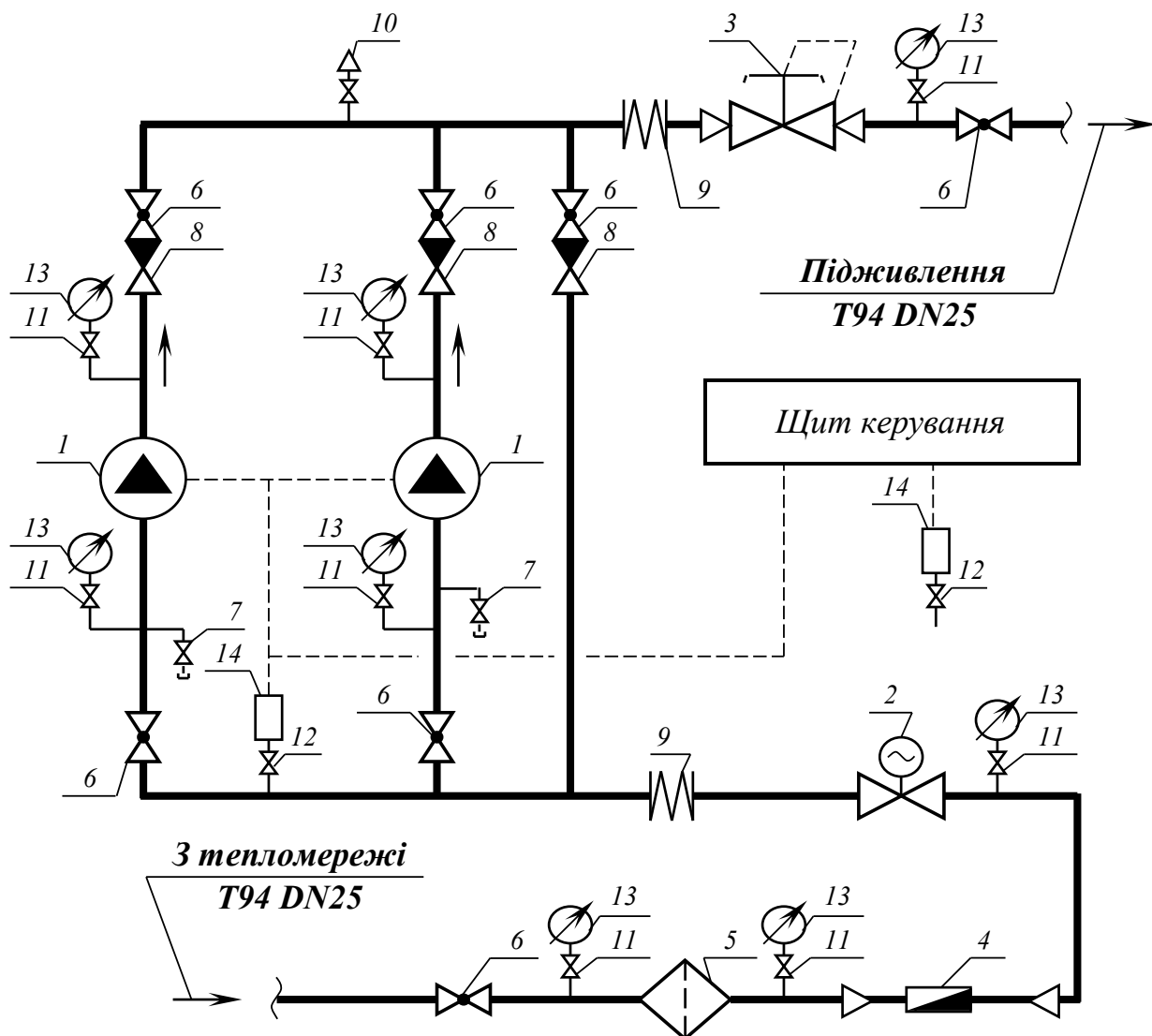
Паспорт
ТУ У 28.2 - 35792281 - 001: 2014

Шифр модульного блоку: ІНЖ ІТП ТГ1-05-в-60

Об'єкт

Капітальний ремонт (термомодернізація) навчального корпусу У-12 НТУ "ХП",
за адресою: м.Харків, вул. Кирпичова, 2, інв. №10131000016

м.Київ-2024р.



Примітка: Другий датчик тиску встановити на зворотному трубопроводі системи перед циркуляційними насосами для коректної роботи підживлюючих насосів. Блок керується щитом в блоці системи вентиляції.

						ІНЖ ІТП П-Helix FIRST V-205-DN25		
						Капітальний ремонт (термомодернізація) навчального корпусу У-12 НТУ "ХП", за адресою: м.Харків, вул. Кирпичова, 2, інв. №10131000016		
Зм.	Кілк.	Лист	№до	Підпис	Дата	Модульний блок підживлення системи вентиляції	Стадія	Аркуш
Розробив		Кульчевич			06.24		РП	1
						Принципова схема трубопроводів	ТОВ "Інжиніринг Груп ЛТД"	

Технічні характеристики

Центробіжний насос високого тиску Helix FIRST V 205-5/16/E/S/400-50

Назва проекту

Проект без назви 2024-08-18 13:25:26.691

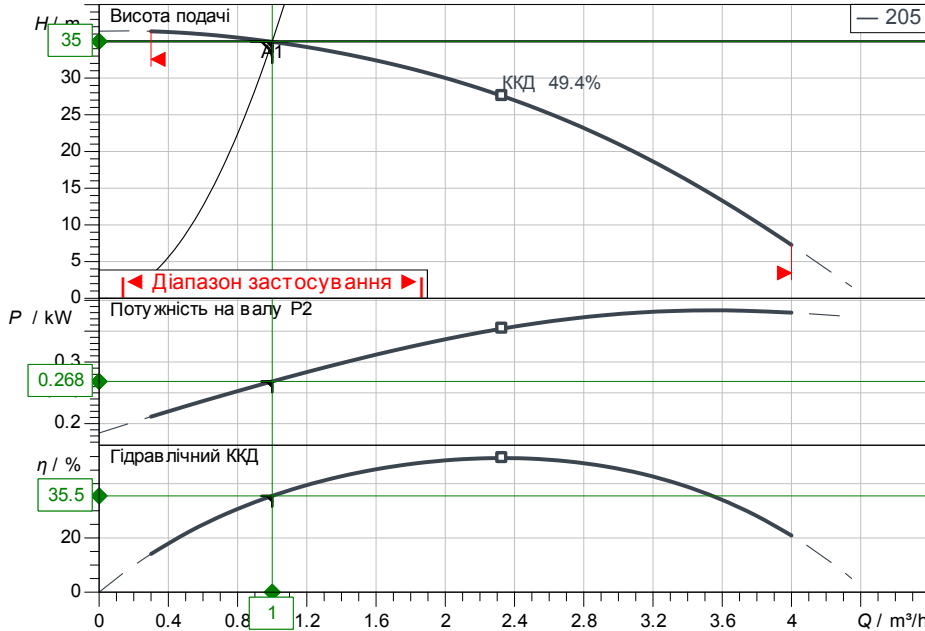
Номер проекту

Місце встановлення

№ поз. клієнта

Дата 18.08.24

Поле характеристик

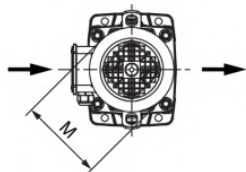
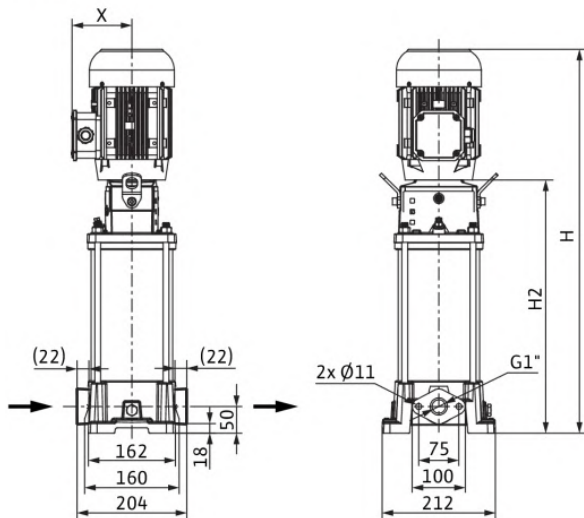
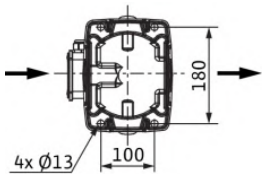


Характеристики відповідно до ISO 9906: 2012 3B

Розміри

mm

H	587
H2	364
ØM	130
X	121
X	119



Задані експлуатаційні дані

Подача	1.00 m³/h
Висота подачі	35.00 m
Media	Вода 100 %
Температура середовища	15.00 °C
Густина	999.05 kg/m³
Кінематична в'язкість	1.14 mm²/s

Гідравлічні дані (робоча точка)

Подача	1.00 m³/h
Висота подачі	35.00 m
Потужність на валу P2	0.27 kW
Гідравлічний ККД	35.50 %
NPSH	0.36 m

Дані виробів

Центробіжний насос високого тиску Helix FIRST V 205-5/16/E/S/400-50	
Макс. робочий тиск	16 bar
Макс.вхідний тиск	10 bar
Температура середовища	-20 °C ... +120 °C
Макс. Т довкілля	50 °C
Індекс мінімальної ефективності (IMEI)	

Дані двигуна/насоса

Клас ефективності	
Під'єднання до мережі	3~ 400 V / 50 Hz
Допустиме відхилення напруги	+10 %
Макс.швидкість	2900 1/min
Номинальна потужність P2	0.55 kW
Номинальний струм	1.32 A
коефіцієнт потужності	0.85
Service factor	1.15
Коефіцієнт корисної дії	
50% / 75% / 100%	72.8/76.7/77.2%
Клас захисту	IP55
Клас ізоляції	F
Захист двигуна	Hi

Розміри під'єднання

Зі всмоктуючої сторони	G 1, PN 16
Зі сторони напору	G 1, PN 16

Матеріали

Корпус насоса	5.1301/EN-GJL-250
Робоче колесо	1.4307
Вал	1.4301
Ущільнення вала	BQ 7EGG
Матеріал ущільнення	EPDM

Інформація для замовлення

Вага прибіл.	20.7 kg
Артикульний номер	4201025



ТОВ «Інжиніринг Груп Лтд»

**Модульний блок системи гарячого
водопостачання на базі теплообмінника
FR 05-15-1-ЕН**

Паспорт
ТУ У 28.2 - 35792281 - 001: 2014

Шифр модульного блоку: ІНЖ ІТП ТГ1-05-в-60

Об'єкт

Капітальний ремонт (термомодернізація) навчального корпусу У-12 НТУ "ХП",
за адресою: м.Харків, вул. Кирпичова, 2, інв. №10131000016

м.Київ-2024р.

Специфікаційний лист



Проект: Капітальний ремонт (термомодернізація) навчального корпусу У-12 НТУ "ХПІ", за адресою: м.Харків, вул. Кирпичова, 2, інв. №10131000016. Система гарячого водопостачання

Пластинчастий теплообмінник, розбірний

Версія: 4.19.10 (11/1/2)

Позиція:	Апарат:	FP 05-15-1-EN
-----------------	----------------	----------------------

<u>Технічні дані</u>		Гріюча сторона		Нагрів.сторона	
Середовища		Water		Water	
Масова витрата	[t/h]	2.59	---	[t/h]	1.03
Об'ємний потік	[mi/h]	2.637	---	[mi/h]	1.039
Температура на вході	[°C]	70.00	---	[°C]	5.00
Температура на виході	[°C]	50.00	---	[°C]	55.00
Роб.тиск	[barg]	0.00	---	[barg]	0.00
Фізичні властивості		Вхід	Вихід	Вхід	Вихід
Дин. в'язкість	[cP]	0.404	0.549	1.431	0.506
Щільність	[kg/mi]	976.4	986.1	1001.	983.8
Теплоємність	[kJ/kgK]	4.174	4.174	4.207	4.173
Теплопровідність	[W/mK]	0.649	0.640	0.614	0.642
	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---

Характеристики апарата					
Тепл.потужність	[kW]	60.00			
Поверхність теплообміну	[m]	0.54			
Лог./ефек.різниця температур	[K]	27.31 / 27.31			
Коефф.теплопередачі розрах/факт	[W/miK]	4063 / 4225			
Коефф. забруднення	[miK/W]	0.0000094			
Запас поверхні	[%]	3.98			
Втрати тиску	[kPa]	15.876		[kPa]	4.084
Швидкість в каналі	[m/s]	0.45 / 0.45		[m/s]	0.18 / 0.18
Швидкість в приєднаннях	[m/s]	1.15		[m/s]	0.45
Кількість проходів		1			1
Заг.кількість пластин			15		
Тип каналу			7*HH		

Конструкція					
Вага порожнього / заповненого апарата	[kg]	ок. 41/42			
Об'єм	[dmi]	0.616			0.616
Розрах. тиск	[barg]	16.0			
Макс.роб.температура	[°C]	150.00			
Матеріал	DIN				
	Пластины	1.4404 (0.50 mm)			
	Ущільнення	EPDM HT			
	Рама	Вуглецева сталь (), 30, 100% FUNKE standard, RAL 5012, <= 150°C,			
Приєднання	Гріюча сторона	F1 => F4: Зовнішня різьба, DN 25, Вуглецева сталь,			
	Нагрів.сторона	F3 => F2: Зовнішня різьба, DN 25, Вуглецева сталь,			

Примітки

4. СИСТЕМА ЕНЕРГОМОНІТОРИНГУ

Інв. № ор.	Підпис і дата	Зам. інв. №										
						2024-КН_2_2_D-ТМ.ЕМ					Аркуш	
											61	
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата							

ВІДОМІСТЬ КРЕСЛЕНЬ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТУ МАРКИ ВК

Нп/п	Найменування	Примітки
1	Загальні дані	
2	Принципова схема	
3	План підвального поверху, цокольного поверху. Фрагмент	

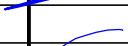
Відомість посилочних та прикладених документів

Позначення	Найменування	Примітки
	<u>Прикладені документи</u>	
ЕМ.СО	Специфікація обладнання.	на 4 арк.

ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

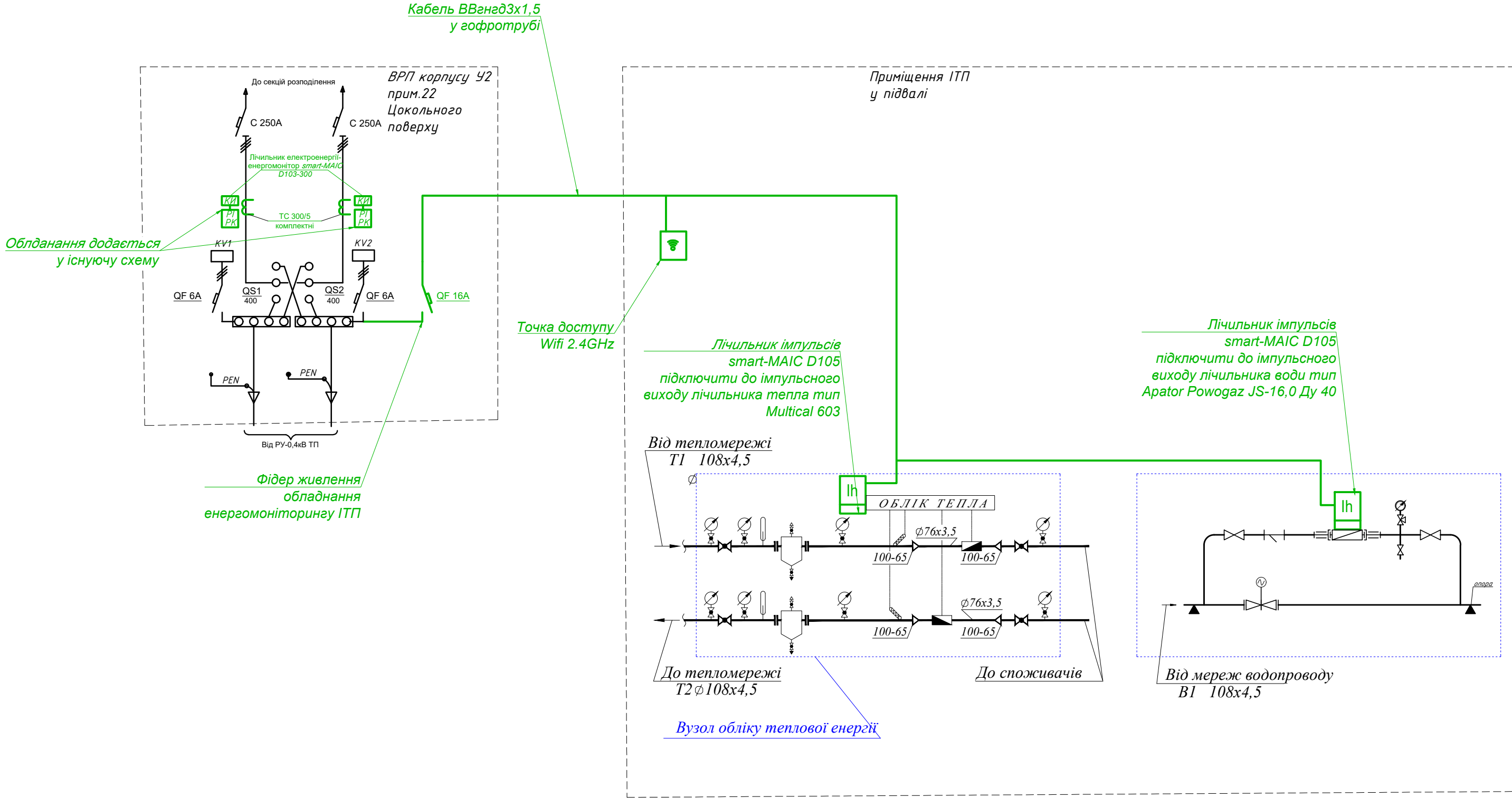
1. Будівельні та монтажні роботи виконувати згідно з ПУЕ. При виконанні будівельно-монтажних робіт повинні дотримуватися правил техніки безпеки згідно зі ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення
3. Робочі креслення розроблені згідно з діючими нормами, правилами та стандартами.
4. Система енергомоніторингу виконується у відповідності до Звіту з енергоаудиту, Технічного завдання на проектування, суміжних розділів проекту.
5. Проектом передбачене встановлення спеціальних пристроїв з обліку наступних ресурсів: електроенергії - 2 вводу до будівлі, тепла - у ІТП будівлі, холодної води - на ввіді у будівлю.
6. Пристрої зняття показань ресурсів підключаються до імпульсних виходів лічильників тепла, води та до вводів електроенергії у будівлю за допомогою трансформаторів струму.
7. Показання лічильників, графіки споживання, архів даних знаходяться на хмарному ресурсі виробника, доступ до якого організується через обліковий запис. Підключення пристроїв до мережі інтернет відбувається у бездротову мережу бідівлі.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						2024-KH_2_2_D-TM.EM			
						Капітальний ремонт (термомодернізація) учбового корпусу У-2 Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут", що розташований за адресою: м.Харків, вул.Кирпичова,2			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підп.	Дата				
						Капітальний ремонт з термомодернізацією навчального корпусу	Стадія	Аркуш	Аркушів
ГП		Галич			04.24		РП	1	
Розробив		Тесленко			04.24	Система енергомоніторингу. Загальні дані	ДП "НДПІ містобудування"		
Перевірів		Прадош			04.24				
Норм.контр		Прадош			04.24				

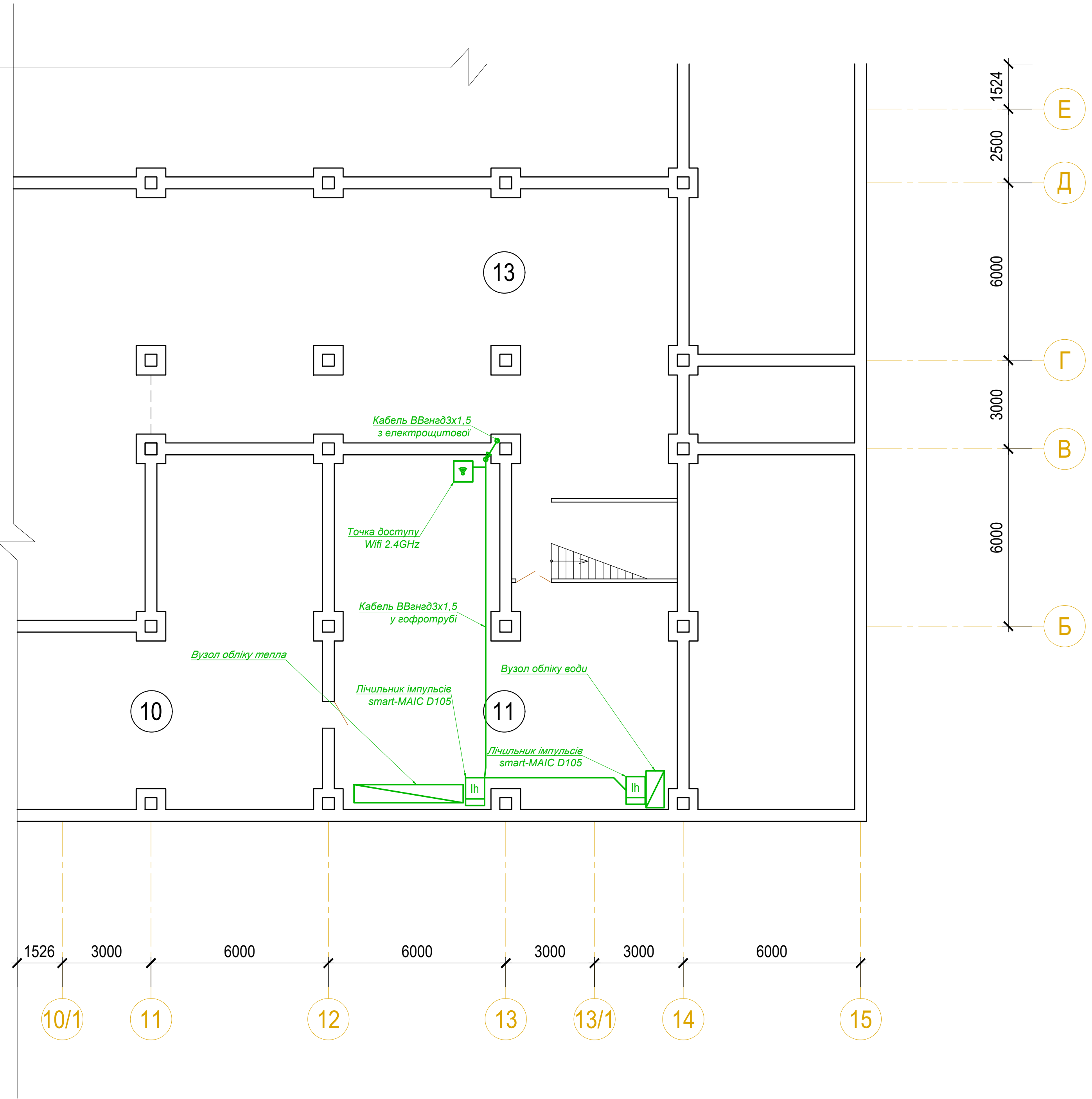
Погоджено:

інв. № ор. Підпис та дата Зам. інв. №



						2024-КН_2_2_D- ТМ.ЕМ					
						Капітальний ремонт (термомодернізація) учбового корпусу У-2 Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут", що розташований за адресою: м.Харків, вул.Кирпичова,2					
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підп.	Дата	Капітальний ремонт з термомодернізацією навчального корпусу			Стадія	Аркуш	Аркушів
ГІП	Галич				04.24				РП	2	
Розробив	Тесленко				04.24						
Перевірів	Прадош				04.24						
Норм.контр	Прадош				04.24	Система енергомоніторингу. Схема принципова			ДП "НДПІ містобудування"		

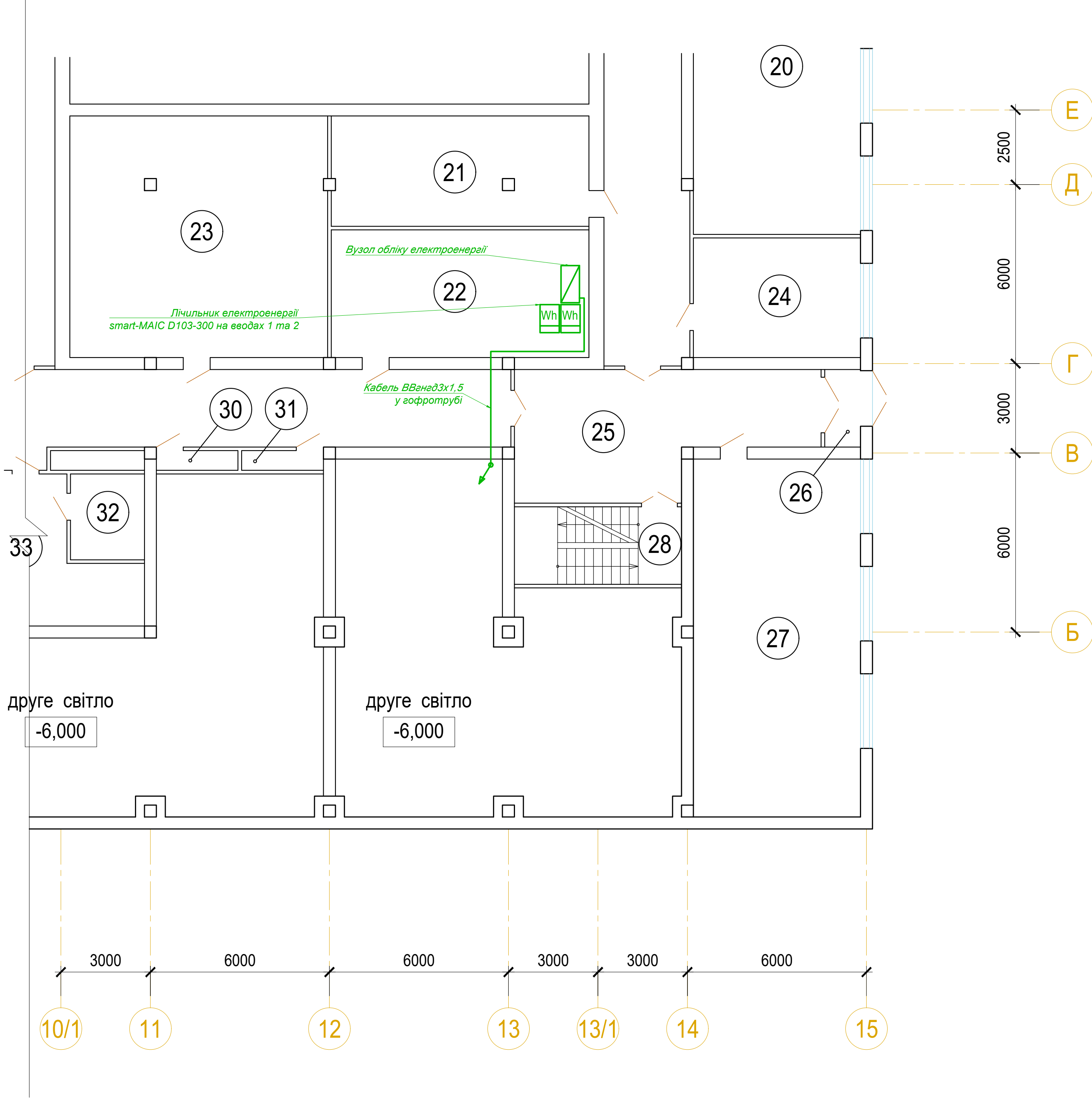
План підвального поверху. Фрагмент
М 1:100



Експлікація підвального поверху:

№ прим.	Найменування	Площа ,м2
1	Підвальне приміщення	273,2
2	Підвальне приміщення	82,4
3	Комора	6,3
4	Підвальне приміщення	52,3
5	Комора	5,7
6	Підсобне приміщення	16,4
7	Комора	11,1
8	Підвальне приміщення	6,0
9	Підвальне приміщення	242,6
10	Теплопункт	129,3
11	Теплопункт	108,5
12	Сходової клітка	24,0
13	Підвальне приміщення	132,5
14	Комора	7,3
15	Підвальне приміщення	135,7
16	Коридор	7,7
17	Коридор	12,0
18	Підвальне приміщення	47,7
19	Сходової клітка	12,6
Всього:		1910,3

План цокольного поверху. Фрагмент
М 1:100



Експлікація цокольного поверху:

№ прим.	Найменування	Площа ,м2
20	Аудиторія	57,1
21	Учбова майстерня	32,6
22	Електрощитова	32,8
23	Технічне приміщення	72,8
24	Методичний кабінет	21,2
25	Коридор	37,3
26	Коридор	3,0
27	Аудиторія	61,6
28	Сходової клітка	15,5
29	Коридор	131,0
30	Ніша ЕТР	1,3
31	Ніша ЕТР	1,3
32	Підсобне приміщення	7,6
33	Допоміжне приміщення	22,0
34	Підсобне приміщення	15,2

- Примітки
- Труби прокладати у теплоізоляції згідно специфікації
 - На плані вказані виносками початок ділянок переходу на інший переріз труб
 - Спосіб прокладання труб погодити і зслужбою експлуатації по місцю
 - В місцях встановлення запірної та регулюючої арматури передбачити доступ для обслуговування
 - При монтажу труб використовувати спеціальний інструмент
 - Труби прокладати з укладом 0,1% у бік стоків
 - Встановлення вузлу регулювання виконати у відповідності до Вузлу 1
 - Стойки виконати із сталевих труб
 - У місцях, де неможливо встановити вузли регулювання в інженерних нішах - передбачити відповідні ящики для монтажу на поверхні стіні під стелею приміщень

2024-KH_2_2_D-TM.EM					
Капітальний ремонт (термомодернізація) учбового корпусу У-2 Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут", що розташований за адресою: м.Харків, вул.Кирпичова,2					
Зм.	Кільк.	Арх.	№ док.	Підп.	Дата
ГП	Галич				04.24
Розробив	Тесленко				04.24
Перевірив	Прадош				04.24
Норм.контр	Прадош				04.24
Капітальний ремонт з термомодернізацією навчального корпусу				Стадія	Аркуш
Система енергомоніторингу. План Підвалу, цокольного поверху. Фрагмент				РП	3
				ДП "НДПІ містобудування"	

