



**Типові рішення по термомодернізації житлових  
будинків**

**АЛЬБОМ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ**

**ТОМ 3**

**Пояснювальна записка до інженерних рішень  
0101-20-ПЗ2**



## Типові рішення по термомодернізації житлових будинків

### АЛЬБОМ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ

### ТОМ 3

Пояснювальна записка до інженерних рішень  
0101-20-ПЗ2

Погоджено			
Зам. інв. №			
Підп. і дата			
Інв. № ориг.			

Директор

Головатюк-  
Унгуряну Ю. В.

Технічний  
директор

Фаренюк Є. Г.

2020



Номер тому	Позначення	Найменування	Примітка
1	0101-20-ПЗ1	Пояснювальна записка до архітектурно-будівельних рішень.	
2	0101-20-АР1 0101-20-АР2 0101-20-АР3 0101-20-АР4	Архітектурно-будівельні рішення по влаштуванню фасадів. Архітектурно-будівельні рішення по влаштуванню покриттів і перекриттів орищ. Архітектурно-будівельні рішення по влаштуванню перекриттів і підлог. Архітектурно-будівельні рішення по влаштуванню вікон і дверей	
3	0101-20-ПЗ2 0101-20-ОВ	Пояснювальна записка до інженерних рішень Інженерні рішення щодо систем внутрішнього теплопостачання житлових будинків	

Погоджено	

Зам. інв. №

Підп. і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
Тех.дир.		Фаренюк			07.20
Н.контр.		Ващенко			07.20

0101-20-СА

Склад альбому

Стадія	Аркуш	Аркушів
АТР		1

ДУ «Фонд енергоефективності»

Розділ проекту	Посада	Ініціали, прізвище	Підпис
Керівник розробки	Нач. відділу верифікації технічного офісу, Інженер-проектувальник 1 категорії	Сирих Д. О.	
<u>ПЗ2</u> Пояснювальна записка до інженерних систем	Провідний експерт відділу верифікації технічного офісу	Щербиніна А. В.	
<u>ОВ</u> Інженерні рішення щодо систем внутрішнього теплопостачання житлових будинків	Нач. відділу верифікації технічного офісу, Інженер-проектувальник 1 категорії	Сирих Д. О.	
	Провідний експерт відділу верифікації технічного офісу	Щербиніна А. В.	

Погоджено	

Зам. інв. №	
Підп. і дата	

Інв. № ориг.					
	Тех.дир.	Фаренюк			07.20
	Н.контр.	Ващенко			07.20

						0101-20-ВУ		
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата			
Відомість учасників розробки						Стадія	Аркуш	Аркушів
						АТР		1
						ДУ «Фонд енергоефективності»		

## ЗМІСТ РОЗДІЛУ

ЗМІСТ РОЗДІЛУ .....	1
ВСТУП .....	3
1. СИСТЕМИ ВНУТРІШНЬОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	3
2. ВУЗОЛ ОБЛІКУ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ .....	5
3. ОСНОВНЕ ОБЛАДНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ТЕПЛОВОГО ПУНКТУ .....	6
3.1. Електронний регулятор – ключовий елемент регулятора теплового потоку .....	6
3.2. Регулювальний клапан (з електроприводом) в складі регулятора теплового потоку .....	6
3.3. Автоматичний регулятор перепаду тиску прямої дії .....	8
3.4. Електропривід, що входить до складу регулятора теплового потоку .....	9
3.5. Насосне обладнання.....	9
3.6. Теплообмінники.....	10
3.7. Мембранний розширювальний бак.....	10
3.8. Датчики температури та тиску .....	10
3.9. Трубопровідна арматура .....	10
4. БАЛАНСУВАННЯ ВНУТРІШНЬОБУДИНКОВОЇ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ .....	11
5. АВТОМАТИЧНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ В ПРИМІЩЕННЯХ.....	13
6. ТРУБОПРОВІДИ ТА ЇХ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЯ .....	14
7. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ФОНДУ ДО ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ .....	15
7.1. Загальні положення .....	15
7.2. Технічні вимоги до заявок та проектів .....	15
7.3. Розширений опис заходів з енергоефективності, часткове відшкодування вартості яких бенефіціару, може бути здійснене фондом за Програмою .....	15
7.3.1. Заміна або модернізація загальнобудинкового котла або/та допоміжного обладнання (наприклад, насосів, систем автоматичного регулювання тощо) .....	16
7.3.2. Встановлення вузла комерційного обліку теплової енергії. Встановлення або модернізація індивідуального теплового пункту (ІТП) .....	16
7.3.3. Теплоізоляція або/та заміна трубопроводів систем внутрішнього теплопостачання та гарячого водопостачання у неопалювальних приміщеннях.....	17
7.3.4. Гідравлічне балансування системи опалення шляхом встановлення автоматичних (балансувальних) клапанів.....	17
7.3.5. Заміна або/та теплоізоляція трубопроводів системи опалення або/та приладів водяної системи опалення.....	17
7.3.6. Встановлення вузлів розподільного обліку теплової енергії на потреби опалення або/та приладів – розподільвачів теплової енергії у квартирах. Встановлення автоматичних регуляторів температури повітря у приміщеннях на опалювальних приладах водяної системи опалення у квартирах .....	17
7.3.7. Модернізація системи гарячого водопостачання .....	17
7.3.8. Інші типи модернізації системи внутрішнього теплопостачання.....	18
7.3.9. Комплекс робіт з модернізації та облаштування системи вентиляції з встановленням рекуператорів .....	18
7.3.10. Комплекс робіт з модернізації та облаштування системи електропостачання та освітлення у приміщеннях (місцях) загального користування будівлі.....	18
7.3.11. Обладнання та матеріали для монтажу, що підлягають частковому відшкодуванню вартості в рамках реалізації заходів з енергомодернізації інженерних систем будинку.....	18

Погоджено	
-----------	--

Зам. інв. №	
-------------	--

Підп. і дата	
--------------	--

Інв. № ориг.	
--------------	--

0101-20-ПЗ2

Пояснювальна записка щодо  
архітектурно-будівельних  
рішень

Стадія	Аркуш	Аркушів
АПР	1	2
ДУ «Фонд енергоефективності»		

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Тех.дир.		Фаренюк			07.20
Н.контр.		Ващенко			07.20

7.4. Технічні вимоги до обладнання та матеріалів .....	19
7.4.1. Загальні положення .....	19
7.4.2. Вимоги до обладнання та матеріалів .....	20
8. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО СКЛАДАННЯ ВІДОМОСТЕЙ З ОБСЯГАМИ РОБІТ, СПЕЦИФІКАЦІЙ ТА КОШТОРИСІВ .....	22
8.1. Специфікації щодо інженерної частини .....	22
8.2. Роботи, що не відносяться до Заходів.....	22
8.3. Кошторисна документація .....	22
8.4. Визначення кошторисної вартості окремого Заходу.....	23

Інв. № ориг.	Підп. і дата	Зам. інв. №					0101-20-П32	Аркуш
								2
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

## ВСТУП

Переважна кількість багатоквартирних житлових будинків в Україні побудована в минулому столітті. Інженерні системи в таких будинках не зазнавали жодних системних змін з моменту введення в експлуатацію. Відсутність автоматизації процесу споживання теплової енергії, постійний гідравлічний режим, залежність внутрішньобудинкових систем від параметрів теплової мережі, нерівномірність внутрішньої температури в різних приміщеннях будівлі, перетопи та недотопи протягом опалювального періоду – все це ознаки пересічного багатоквартирного житлового будинку. Саме тому в рамках термомодернізації багатоквартирних житлових будинків в першу чергу має бути модернізовано його інженерні системи.

Цей розділ Альбому містить рекомендації для проектування при термомодернізації інженерних систем багатоквартирних житлових будинків, що здійснюється, зокрема, але не виключно, в рамках програми «Енергодім» ДУ «Фонд енергоефективності».



**Світлина 1. Типовий вузол вводу теплової мережі системи опалення з гідроелеватором**

### **1. СИСТЕМИ ВНУТРІШНЬОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

1.1. Відповідно до п.7.29 ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення»: «Житлові будинки, що підключаються до систем централізованого теплопостачання, повинні мати ІТП відповідно до вимог ДБН В.2.5-39 та ДБН В.2.5-67».

Зам. інв. №					
Підп. і дата					
Інв. № ориг.					
	0101-20-П32				
	Аркуш 3				
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата



**Рисунок 1. Індивідуальний тепловий пункт**

1.2. Схема приєднання системи водяного опалення повинна відповідати пункту 6.1.14 ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування». Рекомендовано приєднувати систему водяного опалення будівлі бідь-якої поверховості по незалежній схемі через теплообмінник до теплової мережі. Для будівель менше 12 поверхів допускається приєднання по залежній схемі.

1.3. Не допускається приєднувати систему опалення до теплової мережі через елеватор, або через елеватор у поєднанні з автоматичним регулятором теплового потоку.

1.4. Технічні вимоги до обладнання інженерних систем житлового будинку наведені у ДСТУ EN 15232-1:2017 (EN 15232-1:2017, IDT) «Енергоефективність будівель. Частина 1. Вплив автоматизованих систем моніторингу та управління будівлями».

1.5. При розташуванні ІТП під житловими приміщеннями (кімнатами) відповідно до ДБН В.2.2-15 слід забезпечити додаткові вимоги, які зазначено у додатку М ДБН В.2.5-67:2013.

1.6. Приєднання системи водяного опалення будь-якого класу енергоефективності слід здійснювати з автоматичним регулюванням теплового потоку в залежності від погодних умов відповідно до пункту 6.1.10 ДБН В.2.5-67:2013.

1.7. Тепловий та гідравлічний режими джерела тепlopостачання повинні бути узгоджені з тепловим та гідравлічним режимами систем теплоспоживання будівлі.

1.8. При приєднанні нових та при модернізації або реконструкції існуючих систем теплоспоживання температуру теплоносія, що повертається до джерела, необхідно забезпечувати відповідно до вимог даного джерела.

1.9. При централізованому тепlopостачанні, якщо це не передбачено автоматичними засобами регулювання в ІТП, слід забезпечувати автоматичними засобами регулювання повернення теплоносія в тепломережу від систем внутрішнього теплоспоживання з температурою не вище ніж на 3°C – 4°C від заданої графіком.

1.10. Рекомендовані принципові схеми приєднання системи внутрішнього тепlopостачання житлових будинків через індивідуальний тепловий пункт, наведено на аркушах 4-7 0101-20-OB

1.11. Вибір типорозміру обладнання для забезпечення регулювання теплового потоку та супутнього обладнання, що входить до складу ІТП (запірної арматури, фільтрів, лічильників, грязьовиків, теплообмінників, запобіжних клапанів, іншого інженерного обладнання) має бути виконано за наступними параметрами:

- розрахункове теплове навантаження систем теплоспоживання;
- температурний графік роботи джерела теплової енергії;

Зам. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № ориг.	
Зм.	Кільк.
Арк.	№ док.
Підпис	Дата
0101-20-ПЗ2	
Аркуш	
4	

- температурний графік системи опалення;
- необхідний перепад тиску в системі опалення;
- тиск теплоносія на вводі до системи теплоспоживання.

## 2. ВУЗОЛ ОБЛІКУ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ

2.1. Не залежно від схеми приєднання на вводі теплової мережі до будівлі має бути встановлено вузол обліку теплової енергії (тепловий лічильник).



Світлина 2. Тепловий лічильник (обчислювальний блок)

2.2. Оснащення будівель вузлами комерційного обліку та обладнанням інженерних систем для забезпечення такого обліку здійснюється відповідно до проектної документації з дотриманням будівельних норм і правил та з урахуванням Закону України «Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання» і не потребує видачі технічних умов та інших вимог до встановлення вузла комерційного обліку, а також погодження з державними органами, органами місцевого самоврядування, їхніми посадовими особами, операторами зовнішніх інженерних мереж, виконавцями комунальних послуг.

2.3. Склад вузла комерційного обліку теплової енергії визначається у відповідності до п.16 Наказу №206 від 09.08.2018 року «Про затвердження Порядку оснащення будівель вузлами комерційного обліку та обладнанням інженерних систем для забезпечення такого обліку».

2.4. Відповідно ДСТУ EN 1434-1:2019 Теплолічильники. Частина 1. Загальні вимоги (EN 1434-1:2015 + A1:2018, IDT). Для лічильників тепла та охолодження клас точності повинен бути щонайменше 2.

Class 2:  $E_f = \pm (2 + 0,02 q_p/q)$ , but not more than  $\pm 5 \%$ .

2.5. Відповідно ДСТУ EN 1434-3:2017 (EN 1434-3:2015, IDT) «Теплолічильники. Частина 3. Обмін даними та інтерфейси» повинен мати один або декілька інтерфейсів для обміну даними (наприклад інтерфейс M-bus).

2.6. Вибір типорозміру лічильника має бути здійснений за розрахунковим тепловим навантаженням житлового будинку та іншими параметрами, відповідно до рекомендацій виробника.

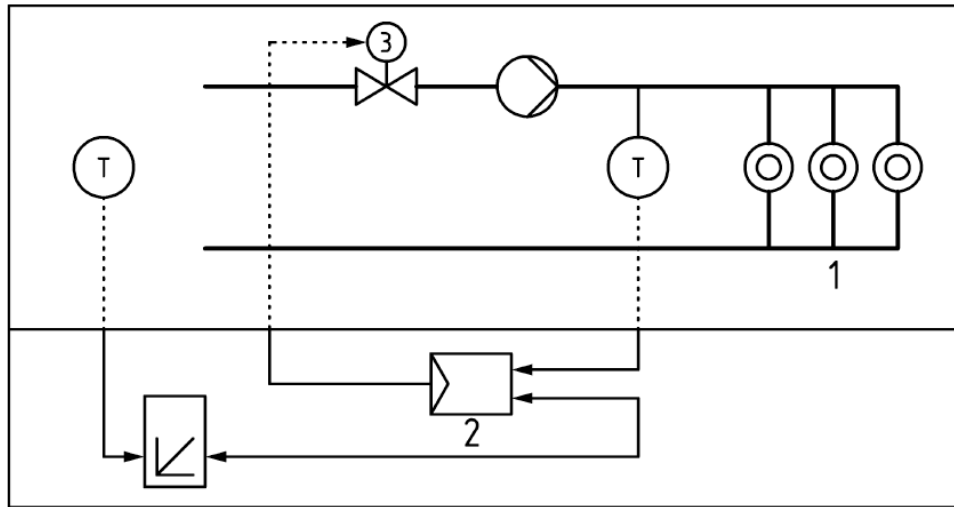
Зам. інв. №						
	Підп. і дата					
Інв. № ориг.						
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
0101-20-ПЗ2						Аркуш
						5

### 3. ОСНОВНЕ ОБЛАДНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ТЕПЛООВОГО ПУНКТУ

#### 3.1. Електронний регулятор – ключовий елемент регулятора теплового потоку

3.1.1. Електронні регулятори повинні відповідати ДСТУ EN 12098-1:2017 (EN 12098-1:2017, IDT) «Енергоефективність будівель. Засоби управління системами опалення. Частина 1. Устаткування управління системами водяного опалення»

3.1.2. Принципова схема електронного регулятора наведена на рис. 2.



1 – випромінювачі тепла (радіатори); 2 – алгоритм ПІ (Пропорційно-Інтегрального) регулювання;  
3 – регулятор теплового потоку (регулювальний клапан); Т – датчик температури зовнішнього повітря

#### Рисунок 2. Принципова схема електронного регулятора

(містить основні компоненти, які стосуються електронного регулятора та алгоритму його роботи, але не містить всіх основних елементів, вимоги до яких викладені в національних нормах та стандартах)



Світлина 3. Електронний регулятор (блок управління)

#### 3.2. Регулювальний клапан (з електроприводом) в складі регулятора теплового потоку

3.2.1. Регулювальний клапан є виконавчим пристроєм, який змінює власний гідравлічний опір та, відповідно, витрату теплоносія за допомогою електричного приводу (електроприводу), який в свою чергу керується сигналом від електронного регулятора.

3.2.2. Економія теплової енергії в ІТП забезпечується за рахунок застосування регуляторів теплового потоку (температур) та обмеження максимальної витрати мережної води згідно п. 16.7 ДБН В.2.5-39:2008 та регулювання теплового потоку за погодними умовами з забезпеченням

Зам. інв. №						
	Підп. і дата					
Інв. № ориг.						
	0101-20-П32					
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Аркуш
						6

наближення до лінійної залежності теплового потоку від рівня керуючого сигналу відповідно до п. 6.1.10 ДБН В.2.5-67:2013.

3.2.3. Між клапаном автоматичного регулятора теплового потоку та клапаном автоматичного регулятора перепаду тиску не повинно бути жодного місцевого опору (регулювальної арматури, дросельної шайби або діафрагми тощо).



**Світлина 4. Регулювальний клапан з електроприводом**

3.2.4. Регулювальні клапани слід застосовувати розвантаженими по тиску, відповідно п. М9 Додатку М (обов'язковий) ДБН В.2.5-67:2013.

3.2.5. В теплових пунктах для регулювання теплового потоку в системах опалення та гарячого водопостачання застосовуються двоходові регулювальні клапани.

3.2.6. Підбір регулювальних клапанів здійснюється відповідно до розрахункової витрати теплоносія та його пропускної здатності, за умовою:

$$k_{vsPK} > 1,2 \times G \quad (1)$$

Пропускна здатність регулювального клапану визначається за формулою:

$$\Delta P_{PK} = \left(\frac{G}{k_{vs}}\right)^2 [\text{бар}], \quad (2)$$

де:  $G$  – розрахункова витрата теплоносія, [м<sup>3</sup>/год];

$k_{vsPK}$  – пропускна здатність регулювального двоходового клапану, [м<sup>3</sup>/год].

Величина  $\Delta P_{PK}$  використовується для подальшого налагодження регулятора перепаду тиску. Імпульси регулятора підключаються до і після регулювального двоходового клапану, де так само встановлюються манометри за якими здійснюється наладка.

Підбір регулювального клапану здійснюється шляхом визначення пропускної здатності регулювального клапану, з урахуванням вимог не допущення швидкості руху теплоносія в ньому

Зам. інв. №						
	Підп. і дата					
Інв. № ориг.	0101-20-П32					
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
						Аркуш
						7

не більше 3 м/с та ступеню відкриття клапану не менше 30%. Обов'язково проводиться перевірка на виникнення кавітації в регульовальному клапані, регуляторі перепаду тиску та інших регуляторах прямої дії, які можуть бути встановлені в залежності від параметрів.

3.2.7. Інструкції та технічна документація виробників обладнання повинна мати чіткі визначення по встановленню обладнання, додаткового приладдя, характеристик та всі необхідні данні для розрахунків.

3.2.8. Приклад розрахунку регульовальних клапанів та регуляторів ІТП наведено в додатку 1 до ПЗ.

### 3.3. Автоматичний регулятор перепаду тиску прямої дії

3.3.1. В ІТП автоматичний регулятор перепаду тиску виконує функцію обмеження витрати теплоносія, а регульовальний клапан з електроприводом в складі регулятора теплового потоку – автоматичне регулювання системи опалення за погодними умовами відповідно до пункту 6.1.11 ДБН В.2.5-67:2013.



Світлина 5. Автоматичний регулятор перепаду тиску

3.3.2. Підбір клапану регулятора перепаду тиску здійснюється за розрахунковою витратою, з урахуванням вимог не допущення швидкості руху теплоносія в ньому не більше 3 м/с та ступеню відкриття клапану не менше 30%. Обов'язково проводиться перевірка на виникнення кавітації в клапані.

3.3.3. Налаштування регулятора перепаду тиску дорівнює опору двоходового регульовального клапану  $\Delta P_{рк}$  з електроприводом в складі регулятора теплового потоку при розрахунковій витраті. Значення налаштування повинно бути в середині діапазону налаштування регульовального елемента, та ні в якому разі не бути його крайнім значенням. Налаштування регулятора перепаду тиску повинно бути розраховано при проектуванні.

3.3.4. Інструкції та технічна документація виробників обладнання повинна мати чіткі визначення по встановленню обладнання, додаткового приладдя, характеристик та всі необхідні данні для розрахунків.

Зам. інв. №						
	Підп. і дата					
Інв. № ориг.						
	0101-20-ПЗ2					
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Аркуш
						8

### 3.4. Електропривід, що входить до складу регулятора теплового потоку

3.4.1. Електроприводи при використанні імпульсного трипозиційного сигналу мають бути однакової напруги з електронним регулятором відповідно до п. 11.25 ДБН В.2.5-67:2013 та електричні характеристики відповідні до характеристик електронного регулятора відповідно до п. 11.22 ДБН В.2.5-67:2013.

3.4.2. Привід має бути забезпечений зручним для читання індикатором керованого положення. Крайні позиції штока мають бути помічені зрозумілими символами. Привід повинен чітко відображати функції і напрями руху. Приводи мають бути забезпечені простими у використанні ручними налагоджувальними пристроями для встановлення будь-якої бажаної позиції, які можуть експлуатуватися без яких-небудь допоміжних інструментів.

3.4.3. У разі припинення електроживлення клапан повинен залишитися в тому ж положенні. Ступінь захисту приводів має бути не нижча IP 54.

3.4.4. На відміну від систем опалення, в системах гарячого водопостачання рекомендується використовувати електропривод з більш високою швидкістю руху штока.

### 3.5. Насосне обладнання

3.5.1. Згідно п. 6.1.9 ДБН В.2.5-67:2013 циркуляцію теплоносія в системах водяного опалення та/або внутрішнього тепlopостачання від будь-якого джерела тепlopостачання слід здійснювати автоматично регульованими насосами.



Світлина 6 Циркуляційні насоси

3.5.2. У системах водяного опалення та/або внутрішнього тепlopостачання житлового будинку класу енергетичної ефективності С та нижче допускається застосовувати нерегульовані циркуляційні насоси.

3.5.3. Підбір циркуляційних насосів здійснюється за розрахунковою витратою теплоносія та втратами тиску в системі опалення будинку. Вибір типорозміру необхідно виконувати за паспортною характеристикою (Q-H діаграмою) у відповідності до рекомендацій виробника.

3.5.4. Для систем зі змінним гідравлічним режимом та при подальшій модернізації системи необхідно використовувати автоматично регульовані насоси з керуванням швидкості (продуктивності) насоса з контролем перепаду тиску з частотно-регульованим приводом відповідно до ДСТУ EN 15232-1:2017.

Зам. інв. №						
	Підп. і дата					
Інв. № ориг.	0101-20-П32					
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
						Аркуш
						9

3.5.5. Відповідну кількість насосів слід приймати згідно з п. 10.19 ДБН В.2.5-39:2008, але не менше двох, один з яких є резервним.

3.5.6. Перемикання насосів для рівномірного напрацювання моторесурсу повинно бути автоматичним.

3.5.7. Насоси циркуляційні, циркуляційно-змішувальні, підвищувальні, підживлювальні тощо повинні бути з мокрим ротором, з частотою обертання не вище ніж 1450 об/хв, плавним пуском та вимогами до захисту від шумоутворення відповідно до Додатку М (Обов'язковий) ДБН В.2.5-67:2013.

### 3.6. Теплообмінники

3.6.1. Відповідно до п. 16.11 ДБН В.2.5-39:2008 в теплових пунктах слід застосовувати високоєфективні теплообмінники різних типів, що мають високі теплотехнічні та експлуатаційні характеристики, малі габарити.

3.6.2. Для систем опалення житлових будинків встановлюється один теплообмінник для незалежного приєднання відповідно до п. 16.12 ДБН В.2.5-39:2008.

3.6.3. В ІТП рекомендовано використовувати пластинчасті теплообмінники.

3.6.4. Для підбору теплообмінника в складі ІТП необхідно звернутись до виробника для кваліфікованого розрахунку за характеристиками теплової мережі та системи опалення будинку.

### 3.7. Мембранний розширювальний бак

3.7.1. Мембранні баки слід встановлювати при підключенні внутрішньої системи опалення до теплової мережі за незалежною схемою.

3.7.2. Розраховувати мембранний бак слід згідно з додатком Л ДБН В.2.5-67:2013 та убезпечувати мембранний розширювальний бак від надмірного зростання температури теплоносія перед ним при закритих автоматичних регуляторах температури повітря в системах с постійним гідравлічним режимом відповідно до п. 6.1.17 ДБН В.2.5-67:2013.

### 3.8. Датчики температури та тиску

3.8.1. Для контролю теплогідравлічних параметрів в інженерних системах та подачі сигналів для керування виконавчими механізмами, здійснення регулювання теплового потоку в залежності від погодних умов повинні бути використані датчики контролю теплогідравлічних параметрів для забезпечення правильної роботи всієї системи відповідно до п. 11.10 ДБН В.2.5-67:2013.

3.8.2. Для систем опалення та гарячого водопостачання рекомендовано використовувати датчики, що занурюються в потік теплоносія, для більш надійної роботи системи.

3.8.3. Датчики температури зовнішнього повітря мають бути запроектовані та в подальшому встановлені, на північній або на північно-східній стіні будівлі, на висоті не менше ніж 2,5 м від поверхні землі та захищені від впливу будь-яких зовнішніх факторів (прямі сонячні промені, впливу теплового повітря з приміщень, обмерзання тощо).

### 3.9. Трубопровідна арматура

3.9.1. В якості запірної арматури в ІТП рекомендовано використання сталевих кульових кранів на один рівень робочого тиску більшим від необхідного. Наприклад, якщо робочий тиск системи опалення 8 бар, найближчий більший рівень робочого тиску 10 бар, то запірно-регулювальна арматура та обладнання повинні мати робочий тиск 16 бар.

3.9.2. Умовний діаметр будь якого виду трубопровідної арматури повинен дорівнювати умовному діаметру трубопроводів на якому вона встановлюється.

3.9.3. Застосовувати запірну арматуру як регулювальну не допускається.

3.9.4. На ввіді в ІТП із сумарним тепловим навантаженням на опалення та вентиляцію 0,2 МВт і більше слід застосовувати сталеву запірну арматуру. При навантаженні ІТП менше

Зам. інв. №							
Підп. і дата							
Інв. № ориг.							
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	0101-20-ПЗ2	Аркуш 10

0,2 МВт або розрахунковій температурі теплоносія 115°C і нижче допускається передбачати на вводі арматуру із ковкого або високоміцного чавуну.

3.9.5. В межах теплових пунктів допускається передбачати арматуру із ковкого, високоміцного та сірого чавуну.

3.9.6. На вводі в тепловий пункт на подавальному трубопроводі слід встановлювати грязьовик, безпосередньо після першої запірної арматури, а перед насосами, теплообмінниками, регульовальними клапанами і водолічильниками – сітчасті фільтри. Перед механічними водомірами і пластинчастими теплообмінниками по току води слід встановлювати сітчасті феромагнітні фільтри.

3.9.7. На зворотному трубопроводі теплового пункту перед регульовальними пристроями і приладами обліку витрат води і теплової енергії в закритих системах теплопостачання слід встановлювати грязьовик.

По обидві сторони сітчастого фільтра та грязьовиків слід встановлювати манометри.

3.9.8. У найвищих точках трубопроводів теплових пунктів слід встановлювати повітровідвідники. Рекомендується застосовувати автоматичні повітровідвідники із вбудованими зворотними клапанами. Клапани слід встановлювати над запірною арматурою. У нижніх точках трубопроводів слід застосовувати штуцери із повнопрохідними запірними кранами для спускання води.

3.9.9. Зворотні клапани в ІТП встановлюються в обв'язці насосів та на лінії змішування, при залежному підключенні системи опалення до тепломережі. Зворотній клапан має бути призначений для використання в системах опалення, тобто має мінімальний гідравлічний опір, що має бути підтверджено технічною документацією.

Діаметр зворотного клапану має відповідати діаметру трубопроводу.

Недопустимо обирати діаметр зворотного клапану відповідно до діаметру відповідного фланця насосу.

Максимально допустима швидкість руху теплоносія в зворотному клапані не повинна перевищувати 2 м/с.

#### 4. БАЛАНСУВАННЯ ВНУТРІШНЬОБУДИНКОВОЇ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ

4.1. В рамках модернізації системи опалення будинку має бути забезпечено її балансування шляхом встановлення автоматичних балансувальних клапанів на стояках або приладових вітках системи.

4.2. Згідно п. 6.4.7.7 ДБН В.2.5-67:2013, у вертикальній системі опалення на стояках, а у горизонтальній – на приладових вітках слід забезпечувати відповідними автоматичними (балансувальними) клапанами одне з наступних автоматичних регулювань параметрів теплоносія:

а) стабілізації перепаду тиску з обмеженням або без нього максимальної витрати теплоносія у системі зі змінним гідравлічним режимом (двотрубна або контур опалення чотиритрубної системи);

б) стабілізації витрати у системі з постійним гідравлічним режимом (однотрубна, двотрубна або контур опалення чотиритрубної)

в) обмеження максимальної витрати зі стабілізацією або з регулюванням температури теплоносія на виході зі стояка (приладової вітки) у системі зі змінним гідравлічним режимом, що має замикальні або обвідні ділянки у вузлах обв'язки опалювальних приладів.

Частина системи опалення житлової будівлі, що залишилась після відокремлення від неї приміщень (поверхів) іншого призначення або квартир з місцевою (квартирною) системою опалення, повинна бути гідравлічно збалансована одним із зазначених способів (а – в).

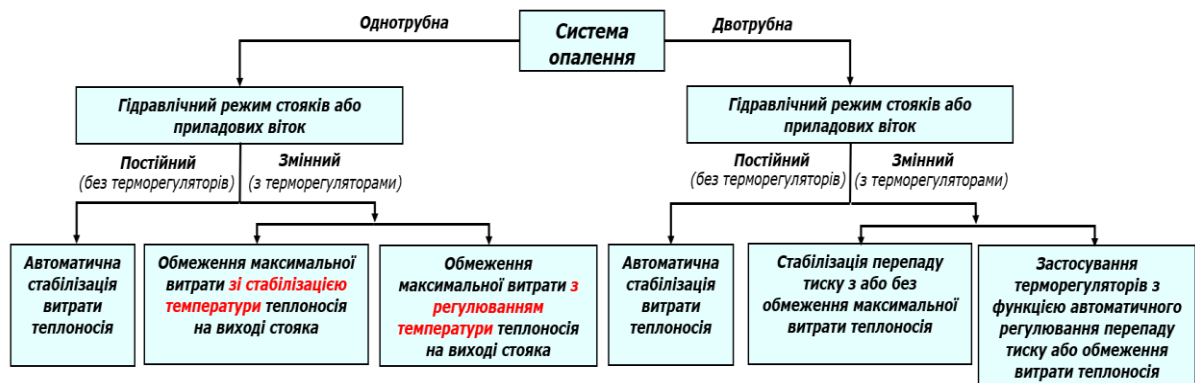
Зам. інв. №						
	Підп. і дата					
Інв. № ориг.						
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
0101-20-ПЗ2						Аркуш
						11



**Світлина 7. Автоматичний балансувальний клапан**

4.3. Вибір типу автоматичного балансувального клапана (рис. 4.1.) залежить від типу системи опалення (однотрубна або двотрубна) та гідравлічного режиму її експлуатації (постійний або змінний):

- у системах з постійним гідравлічним режимом застосовують автоматичні клапани обмежувачі витрати;
- у двотрубних системах зі змінним гідравлічним режимом застосовують автоматичні регулятори перепаду тиску;
- в однотрубних системах зі змінним гідравлічним режимом застосовують автоматичні комбіновані балансувальні клапани, які обмежують максимальну витрату та дозволяють реалізувати стабілізацію або регулювання температури теплоносія на виході зі стояка (приладової вітки).



**Рисунок 3. Схема вибору типу балансувальних клапанів**

4.4. Місце встановлення автоматичних балансувальних клапанів залежить від їх конструкційних особливостей, при встановленні необхідно дотримуватись рекомендацій виробників обладнання.

4.5. Типорозмір та настройку автоматичних балансувальних клапанів розраховують за наступними параметрами:

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

0101-20-ПЗ2

Аркуш

12

Зам. інв. №

Підп. і дата

Інв. № ориг.

- клапан обмежувач витрати обирають за розрахунковим значенням витрати теплоносія;
- регулятор перепаду тиску обирають за розрахунковими значеннями витрати теплоносія, перепаду тиску на регуляторі та необхідного перепаду тиску в контурі (тиск стабілізації).

4.6. При розрахунку обох типів автоматичних балансувальних клапанів слід враховувати мінімальний необхідний перепад тиск на самому клапані, що забезпечує його належне функціонування.

4.7. Назва моделі балансувального клапана, його типорозмір та проектне значення монтажної настройки мають бути наведені в складі проектної документації.

4.8. Принципові схеми балансування системи для різних типів систем опалення наведено на аркушах 8-9 0101-20-ОВ.

## 5. АВТОМАТИЧНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ В ПРИМІЩЕННЯХ

5.1. Для досягнення інженерними системами будівлі класу енергетичної ефективності «С» має бути забезпечено індивідуальне регулювання температури в кожному приміщенні.

5.2. Згідно п. 6.7.22 ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування», кожен опалювальний прилад, слід оснащати автоматичним регулятором температури повітря в приміщенні.



**Світлина 8. Автоматичний регулятор температури**

5.3. Автоматичний регулятор температури повітря – це пристрій, призначений для автоматичного підтримання заданої споживачем температури повітря у приміщенні шляхом регулювання витрати теплоносія в опалювальному приладі.

5.4. Приклади автоматичних регуляторів температури повітря в приміщенні:

- автоматичний радіаторний терморегулятор, що складається з клапана терморегулятора та привода прямої дії (термостатичного елемента);
- електронний регулятор витрати теплоносія, що складається з клапана терморегулятора та привода непрямої дії, яким управляє термостат або автоматизована система управління.

Зам. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

5.5. При виборі клапану терморегулятора слід враховувати, що в одно- та двотрубних системах опалення застосовують їх різні типи, відповідно до п. 6.7.23 ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування».

## 6. ТРУБОПРОВОДИ ТА ЇХ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЯ

6.1. Для трубопроводів систем внутрішнього теплопостачання слід застосовувати сталеві, мідні, полімерні (у тому числі металополімерні) труби, які призначені для цього, що підтверджено відповідною документацією. У комплекті з трубами слід застосовувати призначені саме для них відповідні фітинги, деталі та вироби.

6.2. Відповідно до **Правил технічної експлуатації теплових установок і мереж п. 7.1.14** усі зовнішні частини тепловикористовувальних установок і теплопроводи, що розташовані у виробничих приміщеннях, слід ізолювати таким чином, щоб температура поверхні ізоляції не перевищувала 43°C за температури навколишнього середовища не більше ніж 25°C.



Світлина 9. Фрагмент теплоізолюваного трубопроводу

6.3. У тих місцях тепловикористовувальних установок, де за різних умов потрібен огляд поверхонь під ізоляцією, слід передбачати можливість зняття ізоляції, уникаючи її пошкоджень.

6.4. Для теплової ізоляції обладнання і трубопроводів системи опалення та ІТП, як правило, слід застосовувати повнозбірні або комплектні конструкції заводського виготовлення, а також труби з тепловою ізоляцією повної заводської готовності.

6.5. Трубопровідну арматуру, фланцеві з'єднання, люки, компенсатори слід ізолювати, якщо ізолюється обладнання або трубопровід, на якому вони встановлені. Для цього використовують теплоізоляційні конструкції, що знімаються.

6.6. Мінімальна товщина шару теплоізоляції трубопроводів систем опалення, внутрішнього теплопостачання, холодного та гарячого водопостачання (окрім побутового) повинна бути прийнята відповідно до **Таблиці Б.1, Додатку Б (обов'язковий) «Товщина шару теплоізоляції трубопроводу» ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»**. Ці вимоги відносяться як до подавального, так і до зворотного трубопроводів систем.

В інженерних системах будівлі допускається використовувати полімерні труби та зменшувати товщину шару теплоізоляції, зазначену в таблицях Додатку Б, на еквівалентну товщину, визначену за теплоізоляційними характеристиками матеріалу трубопроводів та товщиною його стінки.

Зам. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

0101-20-ПЗ2

Аркуш

14

## 7. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ФОНДУ ДО ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ

### 7.1. Загальні положення

7.1.1. Проектну документацію для реалізації Проектів в рамках участі в Програмі «ЕНЕРГОДІМ» слід розробляти з врахуванням технічних вимог.

7.1.2. Основні технічні вимоги розміщені в:

7.1.3. Додаток 14 «Технічні вимоги до заявок та проектів», в якому освітлені ключові критерії, за якими здійснюється технічна оцінка Заявок на кожному з трьох етапів реалізації проектів.

7.1.4. Додаток 1 Порядку дій учасників Програми «ЕНЕРГОДІМ» - «Розширений опис заходів з енергоефективності, часткове відшкодування вартості яких Бенефіціару, може бути здійснене фондом за Програмою», де перелічені роботи та матеріали, що стосуються реалізації того чи іншого заходу та вартість яких може бути відшкодована;

7.1.5. Додаток 2 «Вимоги до обладнання та матеріалів», де представлені необхідні характеристики виробів, обладнання та матеріалів, що застосовуються при будівельних роботах;

7.1.6. Вимоги, перелік документів та їх назви можуть змінюватись в залежності від діючої редакції Програми «ЕНЕРГОДІМ».

7.1.7. Далі по тексту будуть наведені основні положення Додатків Програми «ЕНЕРГОДІМ», що стосуються інженерної частини проектної документації. Діючу редакцію Програми можна завантажити на сайті <https://eefund.org.ua/>

### 7.2. Технічні вимоги до заявок та проектів

Проектна документація, що подається Заявником/Бенефіціаром до Фонду повинна відповідати таким технічним вимогам:

1) Проектна документація розроблена проектувальником – юридичною особою, яка має у своєму складі відповідних виконавців, що згідно із законодавством отримали кваліфікаційний сертифікат, який підтверджує спроможність виконання робіт щодо об'єктів відповідного класу наслідків (відповідальності) або фізичною особою, яка згідно з законодавством має такий кваліфікаційний сертифікат;

2) Експертиза проведена експертною організацією, що відповідає визначеним критеріям, відповідно до **Наказу Міністерства регіонального розвитку від 15 серпня 2017 року №204**;

3) Письмовий звіт (висновок, оцінка) експертної організації не містить інформації про допущені помилки та/або недотримання технічних вимог;

4) Архітектурно-будівельні та інженерні рішення (окремі види робіт) та локальні кошториси цих рішень складені окремо для кожного Заходу з енергоефективності (крім випадків коли їх неможливо розділити);

5) Обов'язкові та додаткові Заходи з енергоефективності та технічні (технологічні) рішення щодо їх виконання, які визначені в проектній документації, відповідають Опису Проекту та Вимогам до обладнання та матеріалів, що наведені у Додатку 2 Порядку дій учасників Програми «ЕНЕРГОДІМ».

### 7.3. Розширений опис заходів з енергоефективності, часткове відшкодування вартості яких бенефіціару, може бути здійснене фондом за Програмою

Допускається, що назва конкретного виду робіт при впровадженні обраного Заходу з енергоефективності може дослівно (буквально) не співпадати із зазначеними нижче назвами таких видів робіт. При цьому, кожен конкретний вид робіт повинен за своєю суттю відповідати змісту видів робіт, наведених в цьому розділі.

При тлумаченні змісту того чи іншого виду робіт, береться до уваги однакове для всього змісту виду робіт значення слів і понять, а також загальноприйняте у відповідній сфері відносин значення термінів.

Не всі з перелічених нижче робіт є обов'язковими у кожному конкретному випадку, та можуть мати іншу назву згідно з технологічними картами на виконання цих видів робіт.

Зам. інв. №						
Підп. і дата						
Інв. № ориг.						
	Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
						0101-20-ПЗ2
						Аркуш
						15

Перелічені нижче роботи, можна відносити до іншого заходу, в якому вони відсутні, якщо неможливо їх чітко розділити та це необхідно для забезпечення якості виконуваних робіт.

### 7.3.1. Заміна або модернізація загальнобудинкового котла або/та допоміжного обладнання (наприклад, насосів, систем автоматичного регулювання тощо)

Частковому відшкодуванню в рамках Програми підлягає вартість робіт для монтажу/демонтажу наступного обладнання:

- котли, теплогенератори, хвостові поверхні нагріву, пальники;
- димові труби, засоби очищення димових газів, пристрої нейтралізації конденсату димових газів;
- насоси, теплообмінники, гідравлічні роздільники, системи хімічної водопідготовки, відповідно до проектної документації;
- засоби захисту обладнання котельні (запобіжні клапани, групи автоматики безпеки);
- паливні бункери твердопаливних котлів та елементи системи паливоподачі;
- сигналізатори та інші елементи сигналізації загазованості, пожежної, охоронної, сигналізації затоплення, оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей, пожежогасіння, в приміщенні розміщення теплогенеруючого обладнання (котельня/топкова тощо);
- обладнання автоматики безпеки та автоматичного регулювання роботи котельні, щити керування;
- опалювальні прилади в приміщенні котельні;
- засоби вентиляції для приміщення котельні;
- електротехнічне обладнання, електричні розподільні шафи та кабельнопрвідникова продукція (в рамках заходу);
- будівельні конструкції для кріплення обладнання, трубопроводів та димоходів.

Примітка. *Модернізація котельного обладнання не передбачає збільшення потужності котельні в цілому*

### 7.3.2. Встановлення вузла комерційного обліку теплової енергії. Встановлення або модернізація індивідуального теплового пункту (ІТП)

В рамках реалізації заходів, частковому відшкодуванню підлягає вартість робіт з наступного переліку:

- спускання води з системи;
- монтаж/демонтаж трубопроводів / арматури / обладнання теплопостачання в межах приміщення, де розташований вузол обліку теплової енергії/ІТП, та зовнішніх датчиків вимірювання температури, відповідно до проектної документації;
- гідропневматичне або інший вид промивання системи внутрішнього теплопостачання, прийнятий відповідно до проектної документації;
- монтаж обладнання вузла обліку теплової енергії, індивідуального теплового пункту;
- фарбування трубопроводів;
- гідравлічні випробування та/або опресування трубопроводів;
- теплова ізоляція трубопроводів теплопостачання та арматури в межах приміщення, де розташований вузол обліку теплової енергії/ІТП;
- модернізація системи електропостачання та освітлення в приміщенні, де розташований вузол обліку теплової енергії/ІТП (в рамках заходу);
- влаштування системи заземлення для обладнання чи приміщення ІТП;
- влаштування системи вентиляції в приміщенні, де розташований вузол обліку теплової енергії/ІТП;
- влаштування дренажного напрямку в приміщенні, де розташований індивідуальний тепловий пункт;
- пусконаладжувальні роботи.

Зам. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

0101-20-ПЗ2

Аркуш

16





- грязьовики абонентські;
- фільтри сітчасті самопромивні;
- трубопроводи, фітинги;
- елементи кріплення трубопроводів, фланці, різьби;
- елементи системи утеплення трубопроводів та арматури;
- штуцери;
- опалювальні прилади;
- засоби видалення повітря;
- теплообмінники для підключення системи опалення житлового будинку;
- регулюючі клапани теплового потоку;
- теплообмінники для підготовки гарячої води для побутових потреб;
- регулюючі клапани для системи гарячого водопостачання (ГВП);
- крани кульові, засувки, вентилі;
- автоматичні (балансувальні) клапани;
- регулятори прямої дії;
- реле тиску;
- клапани запобіжні;
- клапани зворотні;
- баки акумулятори гарячої води;
- мембранні розширювальні баки;
- антивібраційні компенсатори;
- насоси циркуляційні, циркуляційно-змішувальні, підвищувальні, підживлювальні, дренажні;
- манометри для вимірювання надлишкового тиску рідин;
- термометри технічні рідинні;
- гільзи та фітинги до контрольно-вимірювальних приладів;
- датчики температури;
- датчики тиску;
- автоматичні регулятори тиску;
- вентилятори;
- світильники, світлодіодні лампи, вимикачі, датчики руху і освітленості;
- шафи електричні ввідно-розподільчі (виключно в рамках заходу зі встановлення або модернізації індивідуального теплового пункту (ІТП));
- шафи управління (автоматика, контролер);
- 3G-модеми та інше обладнання для передачі інформації (виключно в рамках заходів зі встановлення вузла комерційного обліку теплової енергії та встановлення або модернізації індивідуального теплового пункту (ІТП));
- контролери(регулятори);
- повітропроводи, фітинги, інші елементи вентиляційних систем;
- рекуператори (індивідуальні або централізовані).

#### 7.4. Технічні вимоги до обладнання та матеріалів

##### 7.4.1. Загальні положення

7.4.1.1. Для реалізації Заходів з енергоефективності потрібно застосовувати матеріали та обладнання, що мають відповідні протоколи випробувань, сертифікати або інші документи, що підтверджують відповідність вимогам, наведеним в таблиці 7.1 (далі – Документи підтвердження якості).

7.4.1.2. Рекомендується Документи підтвердження якості наводити, як додаток до проектної документації.

7.4.1.3. Якщо Документи підтвердження якості не наведені, як додаток до проектної документації, то вони мають надаватись Бенефіціаром разом із Заявкою №4 (Заявкою на Верифікацію).

Зам. інв. №						
	Підп. і дата					
Інв. № ориг.						
	0101-20-ПЗ2					
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Аркуш
						19

### 7.4.2. Вимоги до обладнання та матеріалів

7.4.2.1. Рекомендується в проектній документації вказувати типи/марки та характеристики обладнання та матеріалів певного виробника, та вказувати додаткове позначення чи маркування за класифікацією виробника (оскільки в Документах підтвердження якості може використовуватися відмінне від проектної документації позначення обладнання).

7.4.2.2. У разі заміни в ході виконання робіт одного обладнання чи матеріалу на інший з аналогічними характеристиками, Документи підтвердження якості на відповідне обладнання чи матеріал надаються Бенефіціаром разом із Заявкою №4 (Заявкою на Верифікацію). Така заміна має бути погоджена з виконавцем авторського нагляду.

**Таблиця 7.1. Технічні вимоги до інженерних систем**

ВИМОГА		ПІДТВЕРДЖЕННЯ
<b>Облік споживання теплової енергії</b>		
Прилади обліку споживання теплової енергії повинні мати сертифікат відповідності засобів вимірювальної техніки затверженому типу та внесені до Державного реєстру засобів вимірювальної техніки, які допущені до застосування в Україні, або пройти відповідну процедуру оцінки відповідності, визначену Технічним регламентом засобів вимірювальної техніки (затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 лютого 2016 року №163)	<b>ст. 1 Закону України «Про теплопостачання» (визначення терміну «прилад обліку теплової енергії»)</b>	Наявний сертифікат відповідності засобів вимірювальної техніки затверженому типу
Клас точності приладів обліку споживання теплової енергії має бути не нижче ніж 2	<b>ДСТУ EN 1434-1:2019</b>	Наявний паспорт на засіб вимірювальної техніки чи інша технічна документація, що підтверджує клас точності
<b>Індивідуальний тепловий пункт</b>		
Індивідуальний тепловий пункт має забезпечувати автоматичне погодозалежне регулювання споживання теплової енергії будинком	<b>п. 6.1.10 ДБН В.2.5-67:2013</b>	Індивідуальний тепловий пункт оснащений: - регулятором теплового потоку; - погодозалежним контролером; - відповідними датчиками температури
<b>Автономна будинкова система опалення</b>		
Коефіцієнт корисної дії газових котлів, що пропонуються до заміни, має становити не менше 92%		Наявний паспорт на котел (котли) чи інша технічна документація, що підтверджує значення коефіцієнту корисної дії
<b>Теплоізоляція трубопроводів</b>		
Матеріал та мінімальна товщина шару теплоізоляції трубопроводів	<b>Додаток Б ДБН В.2.5-67:2013</b>	Проектними рішеннями має бути передбачено

Зам. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

0101-20-ПЗ2

Аркуш

20

теплопостачання в неопалювальних приміщеннях має відповідати:

відображення на кресленнях та в специфікації марки та товщини теплоізоляції ділянок трубопроводів в неопалювальних приміщеннях

### Опалювальні прилади

В якості опалювальних приладів мають бути застосовані сталеві, алюмінієві або біметалеві радіатори

Проектними рішеннями має бути передбачено відображення на кресленнях типу/типорозміру опалювальних приладів

### Балансування системи опалення

Балансування стояків системи опалення має бути передбачено автоматичними балансувальними клапанами для 100% стояків (за технічної можливості) житлового будинку

**п. 6.4.7.7 ДБН В.2.5-67:2013**

Проектними рішеннями має бути передбачено відображення на кресленнях марки та типорозміру автоматичних балансувальних клапанів

### Прилади-розподілювачі теплової енергії

Застосування приладів – розподілювачів теплової енергії допускається виключно за умови, що такими приладами облаштовано не менш як 50% опалювальних приладів (крім розташованих у приміщеннях (місцях) загального користування багатоквартирних будинків) відповідно до:

**п. 8 Порядку визначення технічної можливості встановлення вузлів розподільного обліку теплової енергії та економічної доцільності встановлення приладів-розподілювачів теплової енергії, затвердженого Постановою КМУ від 10 жовтня 2018 року №829 та ст. 4 п.7 Закону України «Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання»**

Проектними рішеннями передбачено встановлення приладів – розподілювачів на опалювальні прилади, що оснащені автоматичними регуляторами температури

### Рекуперация вентиляційного повітря

Мінімальний коефіцієнт рекуперації для обраного вентиляційного обладнання має становити не менше 60%

Наявний паспорт на рекуператор чи інша технічна документація, що підтверджує значення коефіцієнту рекуперації

Зам. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

0101-20-ПЗ2

Аркуш

21

## 8. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО СКЛАДАННЯ ВІДОМОСТЕЙ З ОБСЯГАМИ РОБІТ, СПЕЦИФІКАЦІЙ ТА КОШТОРИСІВ

### 8.1. Специфікації щодо інженерної частини

8.1.1. Специфікації щодо інженерної частини слід складати згідно ДСТУ Б А.2.4-10:2009 за розділами (підрозділами), назви яких відповідають назвам Заходів:

- Встановлення вузла комерційного обліку теплової енергії.
- Встановлення або модернізація індивідуального теплового пункту (ІТП).
- Заміна або модернізація загальнобудинкового котла та допоміжного обладнання (наприклад, насосів, систем автоматичного регулювання тощо).
- Теплоізоляція або/та заміна трубопроводів системи внутрішнього тепlopостачання в неопалювальних приміщеннях.
- Теплоізоляція або/та заміна трубопроводів системи гарячого водopостачання в неопалювальних приміщеннях.
- Заміна або/та теплоізоляція трубопроводів системи опалення або/та приладів водяної системи опалення у приміщеннях (місцях) загального користування будівлі.
- Гідравлічне балансування системи опалення шляхом встановлення автоматичних (балансувальних) клапанів.
- Встановлення автоматичних регуляторів температури повітря у приміщеннях на опалювальних приладах водяної системи опалення у квартирах або/та у приміщеннях (місцях) загального користування будівлі.
- Встановлення вузлів розподільного обліку теплової енергії на потреби опалення або/та приладів-розподільувачів теплової енергії у квартирах.
- Інші типи модернізації системи внутрішнього тепlopостачання.
- Комплекс робіт із модернізації та облаштування системи вентиляції з встановленням рекуператорів.
- Модернізація системи гарячого водopостачання.
- Комплекс робіт із модернізації та облаштування системи освітлення у приміщеннях (місцях) загального користування будівлі.

### 8.2. Роботи, що не відносяться до Заходів

8.2.1. Якщо проектною документацією передбачається необхідність виконання робіт, що не підлягають відшкодуванню в рамках Програми «ЕНЕРГОДІМ» (відсутні в переліку, що наведений в додатку 1 Порядку дій учасників Програми «ЕНЕРГОДІМ»), такі роботи/матеріали необхідно виділити окремою відомістю/специфікацією (розділом в відомості/специфікації).

### 8.3. Кошторисна документація

8.3.1. Локальні кошториси слід складати для кожного Заходу окремо.

8.3.2. Локальні кошториси щодо інженерної частини повинні включати матеріали, що передбачені відповідними специфікаціями відповідно до п. 8.1 цієї ПЗ.

8.3.3. Локальні кошториси щодо інженерної частини можуть включати в собі: спеціальні будівельні роботи (фундаменти під устаткування, канали, приямки), внутрішні санітарно-технічні роботи, вартість устаткування, монтаж устаткування (монтаж технологічного устаткування, металевих конструкцій, що пов'язані зі встановленням устаткування, трубопроводів), пусконаладжувальні роботи.

8.3.4. Кошторисну вартість окремо для житлової /нежитлової чи надземної/підземної частин будинку визначати не вимагається.

8.3.5. Якщо проектною документацією передбачається необхідність виконання робіт, що не підлягають відшкодуванню в рамках Програми «ЕНЕРГОДІМ» (відсутні в переліку, що наведений в додатку 1 Порядку дій учасників Програми «ЕНЕРГОДІМ»), такі роботи необхідно виділити окремим локальним кошторисом з назвою «Неенергоефективні заходи» у відповідності до відомостей/специфікацій згідно з п. 8.1 цього Альбому.

Зам. інв. №						
	Підп. і дата					
Інв. № ориг.						
	0101-20-ПЗ2					
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Аркуш
						22

8.3.6. В разі наявності витрат на відрядження і перевезення працівників автомобільним транспортом відповідні калькуляції (кошториси) повинні бути складені окремо для кожного Заходу.

#### 8.4. Визначення кошторисної вартості окремого Заходу

8.4.1. Визначення вартості окремого Заходу потрібне для заповнення Опису Проекту.

8.4.2. За локальними кошторисами можливо визначити лише прямі витрати. Щоб визначити повну вартість кожного Заходу необхідно розподілити по Заходам наступні види витрат:

- загальновиробничі витрати;
- витрати на виконання будівельних робіт у зимовий період;
- витрати на виконання робіт у літній період;
- кошти на перевезення працівників будівельних організацій автомобільним транспортом;
- кошти на відрядження працівників будівельних організацій на об'єкт будівництва;
- кошторисний прибуток;
- адміністративні витрати будівельних організацій;
- ризики всіх учасників будівництва;
- витрати, пов'язані з інфляційними процесами;
- податок на додану вартість.

8.4.3. Механізм визначення вартості окремого заходу за допомогою автоматизованих програмних комплексів для складання кошторисів наступний:

- 1) Виключення локальних кошторисів по главі 2 зведеного кошторисного розрахунку, що не відносяться до Заходу, вартість якого визначається (в т.ч. локальних кошторисів «Неенергоефективні заходи»).
- 2) Виключення витрат по главам 1, 3-8.
- 3) Виключення інших витрат по главі 9 крім витрат на зимовий/літній період та витрат на відрядження і перевезення працівників автомобільним транспортом.
- 4) Виключення витрат на відрядження і перевезення працівників автомобільним транспортом, що не відносяться до Заходу.
- 5) Виключення витрат по главам 10-12.
- 6) Виключення витрат «Податки, збори, обов'язкові платежі, встановлені чинним законодавством і не враховані складовими вартості будівництва».
- 7) Визначена сума «Всього по зведеному кошторисному розрахунку» з відповідними нарахуваннями:
  - кошторисний прибуток;
  - кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій;
  - кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва;
  - кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами;
  - податок на додану вартість
 і буде остаточною вартістю Заходу.

8.4.4. Вартість будівельних робіт в рамках Програми «ЕНЕРГОДІМ» визначається як сума вартостей окремих Заходів.

Зам. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № ориг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

0101-20-ПЗ2

Аркуш

23

## Розрахунок та вибір основного обладнання ІТП (регулювального клапану та регулятора перепаду тиску)

1. Підбір клапанів в складі ІТП здійснюється шляхом перевірки виконання умов:

1.1. Максимальна пропускна здатність обраного клапана  $k_{vs}$  повинна бути більше розрахункового значення  $k_v$

$$k_{vs} \geq k_v \quad (1)$$

Визначення пропускної здатності клапану здійснюється за формулою:

$$k_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta P}}, \text{ м}^3/\text{ГОД}, \quad (2)$$

де:  $G$  – об’ємна витрата теплоносія через клапан, м<sup>3</sup>/ГОД, що визначається за формулою:

$$G = \frac{0,86 \times Q}{\Delta T \times C_B}, \text{ м}^3/\text{ГОД}, \quad (3)$$

де:  $Q$  – розрахункове теплове навантаження системи опалення, кВт;

$\Delta T$  – розрахунковий перепад температур між подавальним та зворотним трубопроводом системи опалення, °С;

$C_B$  – питома теплоємність води, ккал/(кг °С)

$\Delta P$  – перепад тиску на клапані, бар.

1.2. Значення ступеня відкриття клапану повинно бути більше 30%:

$$x \geq 30 \% \quad (4)$$

Визначення ступеня відкриття клапану здійснюється за формулою:

$$x = \frac{k_v}{k_{vs}} \times 100\%, \quad (5)$$

де  $k_v$  – розрахункова пропускна здатність клапану, м<sup>3</sup>/ГОД;

$k_{vs}$  – максимальна пропускна здатність обраного клапану, м<sup>3</sup>/ГОД.

1.3. Значення швидкості потоку в клапані повинно бути менше 3 м/с.

$$v \geq 3 \text{ м/с} \quad (6)$$

Визначаємо швидкості потоку, що проходить через клапан, здійснюється за формулою:

$$v = \frac{4 \times G \times 1000}{\pi \times DN^2 \times 3,6}, \text{ м/с}, \quad (7)$$

де  $G$  – об’ємна витрата теплоносія через клапан, м<sup>3</sup>/год  
 $DN$  – номінальний діаметр обраного клапану, мм.

**1.4. Для недопущення виникнення кавітації, значення  $\Delta P_{max}$  має бути більшим за перепад тиску, який було використано при розрахунку пропускної здатності клапану**

$$\Delta P_{max} \geq \Delta P \quad (8)$$

Визначення максимально допустимого перепаду тиску на регулювальному клапані (для запобігання кавітації) здійснюється за формулою:

$$\Delta P_{max} = z \times (P_1 - P_s) \quad (9)$$

де:  $z$  – фактор кавітації (це технічна характеристика клапану, яка повинна бути наведена в технічному описі);

$P_1$  – абсолютний тиск на подачі перед клапаном, бар;

$P_s$  – абсолютний тиск насичення водяної пари при наявній температурі теплоносія (табличне значення), бар.

## 2. Приклад розрахунку та підбору регулювального клапану та регулятора перепаду тиску

Наведений приклад не відображає індивідуальних особливостей всіх систем, але відображає загальний підхід до підбору регулюючих клапанів в складі теплового пункту. При високому тиску в тепловій мережі може виникнути необхідність у встановленні регулятора тиску "після себе", а при низькому тиску в зворотному трубопроводі, регулятора тиску "до себе". Розрахунок має проводитись аналогічно наведеному нижче, а перепад тиску має бути розподілено між усіма встановленими пристроями.<sup>1</sup>

### 2.1 Вихідні дані:

Теплове навантаження системи опалення  $Q = 0,39$  Гкал/год (450 кВт).

Температурний графік теплової мережі – 115 – 70°C.

Тиск в подавальному трубопроводі – 7,4 бар, в зворотному – 6,0 бар.

Перепад тиску на тепловому ввіді –  $\Delta P = 1,4$  бар.

Перепад тиску перед місцем встановлення клапанів (після вирахування від наявного тиску на ввіді в будівлю втрат тиску в елементах системи до вузла регулювання на прямому та зворотному магістралях – теплолічильник, грязьовики та врахувати втрати тиску в теплообміннику при незалежній схемі приєднання) становить  $\Delta P = 1,2$  бар.

Необхідно підібрати двохходовий регулювальний клапан і визначити перепад тиску, автоматично підтримуваний регулятором перепаду тиску на ньому, відповідно до п. 6.1.10 ДБН В.2.5-67:2013, тим самим обмежити максимальну витрату автоматичними засобами, відповідно до п. 6.1.11 ДБН В.2.5-67:2013, що дозволить досягти максимальної ефективності роботи системи.

2.2. Виходячи з вихідних даних визначасмо об’ємну витрату теплоносія за формулою (3):

$$G = \frac{0,86 \times 450}{45 \times 1} = 8,6 \frac{\text{м}^3}{\text{год}};$$

При налагодженні системи, максимальна витрата повинна бути обмежена до розрахункового значення шляхом налаштування регулятора перепаду тиску.

2.3. Втрати тиску на клапані регулятора теплового потоку визначають по консолідованому розподілу втрат тиску між двома клапанами – регулювальним клапаном з електроприводом і регулятором перепаду тиску<sup>1</sup>:

$$\Delta P_{\text{кл}} = \frac{\Delta P}{2} = \frac{1,2}{2} = 0,6 \text{ бар};$$

$\Delta P_{\text{кл}}$  – перепад тиску на регулювальному клапані, бар.

2.4. Визначаємо пропускну здатність клапана за формулою (2):

$$k_v = \frac{8,6}{\sqrt{0,6}} = 11,1 \frac{\text{м}^3}{\text{год}};$$

$k_v$  – розрахункова пропускна здатність регулювального клапану, м<sup>3</sup>/год.

2.5. За каталогом виробника обладнання необхідно обрати регулювальний клапан з лінійною, або наближеною до неї, характеристикою, так як має бути забезпечена лінійна залежність між ходом штока клапана і температурою теплоносія. Для теплових пунктів рекомендується обирати двоходовий, розвантажений по тиску регулювальний клапан, незалежно від джерела теплопостачання. В даному випадку може бути обрано клапан з наступними характеристиками:

*Двоходовий регулювальний клапан, розвантажений по тиску, який має комбіновану витратну характеристика, фланцеве приєднання згідно з EN 1092-2, діаметр DN32, пропускну здатність  $k_{vs} = 16 \text{ м}^3/\text{год}$ , розрахунковий номінальний тиск PN25 та максимальну температуру 150°C.*

Максимальна пропускна здатність обраного клапана  $k_{vs}$  більше розрахункового значення  $k_v$ . Умова (1) виконується.

2.6. Уточнюємо втрати тиску на повністю відкритому регулювальному клапані з урахуванням пропускну здатності обраного клапану:

$$\Delta P_{\text{кл}} = \left(\frac{G}{k_{vs}}\right)^2 = \left(\frac{8,6}{16}\right)^2 = 0,29 \text{ бар};$$

2.7. Визначаємо ступень відкриття регулювального клапану за формулою (5):

$$x = \frac{11,1}{16} \times 100\% = 69,4 \%;$$

Отримане значення за умовою (4) повинно бути більше 30%:

$$69,4\% \geq 30\% \text{ – умова виконується.}$$

2.8. Визначаємо швидкість потоку, що проходить через регулювальний клапан, за формулою (7):

$$v = \frac{4 \times 8,6 \times 1000}{3,14 \times 32^2 \times 3,6} = 2,97 \frac{\text{м}}{\text{с}};$$

Отримане значення за умовою (6) повинно бути менше 3 м/с.

$$2,97 \text{ м/с} < 3 \text{ м/с} - \text{умова виконується.}$$

2.9. Визначаємо автоматично підтримуваний перепад, зважаючи на те, що на регульованій ділянці розташований лише регульовальний клапан регулятора теплового потоку (його зовнішній авторитет в цьому випадку приблизно дорівнює одиниці), автоматично підтримуваний перепад повинен бути рівним втраті тиску на регульовальному клапані при повному відкритті (розрахований в п. 2.6):

$$\Delta P_{\text{кл}} = 0,29 \text{ бар.}$$

Це значення є важливим та необхідним при виборі регульовального елемента та налаштуванні необхідного перепаду тиску при налагодженні системи.

2.10. Підбираємо регулятор перепаду тиску з урахуванням уточнених втрат тиску:

$$\Delta P_{\text{рп}} = \Delta P - \Delta P_{\text{кл}} = 1,2 - 0,29 = 0,91 \text{ бар}$$

2.11. Визначаємо пропускну здатність регулятора за формулою (2):

$$k_v = \frac{8,6}{\sqrt{0,91}} = 9,02 \frac{\text{м}^3}{\text{год}};$$

2.12. За аналогією з підбором регульовального клапану, з каталогу виробника обираємо регулятор перепаду тиску. Значення перепаду тиску визначеного вище повинно потрапляти в діапазон налаштування регульовального елемента і не в якому разі не бути його крайнім значенням.

*Обираємо регулятор перепаду тиску з діапазоном налаштування 0,2 – 1,0, призначений для монтажу на подавальному трубопроводі, фланцеве приєднання згідно з EN 1092-2, діаметр DN32, пропускну здатність  $k_{vs} = 12,5 \text{ м}^3/\text{год}$ , розрахунковий номінальний тиск PN25 та максимальну температуру 150°C. Також необхідно при виборі обладнання звертати увагу на необхідні додаткові аксесуари, наприклад імпульсні трубки до регулятора перепаду тиску.*

Максимальна пропускну здатність обраного клапана  $k_{vs}$  більше розрахункового значення  $k_v$ . Умова (1) виконується.

2.13. Уточнюємо втрати тиску на повністю відкритому регуляторі перепаду тиску з урахуванням пропускну здатності обраного регулятора:

$$\Delta P_{\text{рп}} = \left( \frac{G}{k_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{8,6}{12,5} \right)^2 = 0,47 \text{ бар}$$

2.14. Визначаємо ступінь відкриття регульовального клапану за формулою (5):

$$x = \frac{9,02}{12,5} \times 100\% = 72,16\%$$

Отримане значення за умовою (4) повинно бути більше 30%.

$$72,16\% \geq 30\% - \text{умова виконується}$$

2.15. Визначаємо швидкість потоку, що проходить через регулювальний клапан за формулою (7):

$$v = \frac{4 \times 8,6 \times 1000}{3,14 \times 32^2 \times 3,6} = 2,97 \frac{\text{м}}{\text{с}};$$

Отримане значення за умовою (6) повинно бути менше 3 м/с.

$$2,97 \text{ м/с} < 3 \text{ м/с} - \text{умова виконується}$$

2.16. Розраховуємо максимально допустимі втрати тиску на першому по ходу теплоносія клапані (регуляторі перепаду тиску) за формулою (9):

$$\Delta P_{\text{max рп}} = 0,55 \times (8,4 - 1,691) = 3,69 \text{ бар};$$

Для недопущення виникнення кавітації, отримане значення  $\Delta P_{\text{max}}$  повинно бути більшим за перепад тиску, який було використано при розрахунку пропускної здатності регуляторі перепаду тиску за умовою (8):

$$3,69 \geq 0,91 - \text{умову безкавітаційної роботи регулятора перепаду тиску виконано.}$$

2.17. Визначаємо максимально допустимі втрати тиску на другому по ходу теплоносія клапані (регулювальному) за формулою:

$$\Delta P_{\text{max кл}} = z \times (P_2 + \Delta P_{\text{кл}} + \Delta P_{\text{тп}} - P_S) = 0,5 \times (7 + 0,29 + 0 - 1,691) = 2,8 \text{ бар};$$

де:  $z$  – фактор кавітації (це технічна характеристика регулювального клапану, яка повинна бути наведена в технічному описі клапану), для обраного обладнання приймається 0,5;

$P_2$  – абсолютний тиск в зворотному трубопроводі (слід мати на увазі, що у вихідних даних при проектуванні теплового пункту наводиться надлишковий тиск, до якого слід додати 1 бар для отримання абсолютного тиску), бар. В даних цього прикладу вказано, що тиск в зворотному трубопроводі – 6 бар, отже значення абсолютного тиску складе 7 бар;

$\Delta P_{\text{кл}}$  – втрати тиску на регулювальному клапані, бар;

$P_S$  – абсолютний тиск насичення водяної пари при наявній температурі теплоносія (табличне значення), бар;

$\Delta P_{\text{тп}}$  – втрати тиску на теплообміннику(за його наявності). При залежній схемі приєднання, втратами тиску у вузлі нехтують.

Для недопущення виникнення кавітації, отримане значення  $\Delta P_{max}$  повинно бути більшим за перепад тиску, який було використано при розрахунку пропускної здатності регулятора перепаду тиску за умовою (8):

$2,8 \geq 0,29$  – умову безкавітаційної роботи регулювального клапану виконано.

Представлений в прикладі підхід щодо розподілу втрат тиску між регулятором перепаду тиску і регулювальним клапаном забезпечує обмеження максимальної витрати теплоносія, на її розрахунковому рівні ( $G$ ).

### Відомість основних комплектів креслень

Позначення	Найменування	Примітка
0101-20-0B	Інженерні рішення щодо систем внутрішнього теплопостачання житлових будинків	

### Відомість креслень основного комплекту 0B

Аркуш	Найменування	Примітка
1	Загальні дані	
2	Експлікація обладнання	
3	Вузол обліку теплової енергії	
4	Функціональна схема ІТП за незалежною схемою підключення (опалення)	
5	Функціональна схема ІТП за незалежною схемою підключення (опалення+ГВП)	
6	Функціональна схема ІТП за залежною схемою підключення (опалення)	
7	Функціональна схема ІТП за залежною схемою підключення (опалення+ГВП)	
8	Балансування внутрішньобудинкової системи опалення (1/2)	
17	Балансування внутрішньобудинкової системи опалення (2/2)	

### Загальні вказівки

- Даний комплект креслень являється частиною альбому "ТИПОВІ РІШЕННЯ ПО ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ". Розроблений в якості допоміжних методичних матеріалів при проектуванні і проведенні капітального ремонту та термомодернізації будинків житлового фонду.
- При застосуванні альбому слід здійснювати прив'язку приведених вузлів до конкретних умов об'єкту будівництва.
- Схеми, наведені в комплекті, носять рекомендаційний характер та можуть бути змінені/адаптовані при розробці проектної документації для кожного окремо взятого багатоквартирного житлового будинку.
- Вибір типу обладнання та його типорозмір, місце розташування, монтажні схеми, деталізація вузлів, специфікації та кошториси має бути здійснено сертифікованим інженером-проектувальником під час проектування.
- Всі технічні рішення, що відображені в комплекті, відповідають технічним вимогам Програми "ЕНЕРГОДІМ" ДУ "Фонд енергоефективності".
- Креслення вузлів розроблено відповідно діючих нормативних документів, зокрема:
  - ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»;
  - ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення»;
  - ДБН В.2.5-39:2008 "Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі"

Зам. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № орг.	

0101-20-0B					
Типові рішення по термомодернізації житлових будинків					
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
Розробив		Сирих			07.2020
Розробив		Щербініна			07.2020
Тех. дир.		Фаренюк			07.2020
Н. контр.		Ващенко			07.2020
				Інженерні рішення щодо систем внутрішнього теплопостачання житлових будинків	Стадія
					Аркуш
					Аркушів
				Загальні дані	АТР
					1
					9
					ДУ "Фонд енергоефективності"

Експлікація обладнання

Аркуш	Найменування
1	Шафа керування
2	Кран кульовий
3	Регулювальний клапан теплового потоку
4	Регулятор перепаду тиску
5	Кран кульовий для дренажа
6	Циркуляційний насос системи опалення
7	Реле тиску
8	Фільтр
9	Клапан запобіжний
10	Повітровідвідник автоматичний
11	Електронний обчислювач
12	Витратомір
13	Клапан зворотний
14	Водомір підживлення
15	Манометр
16	Термометр
17	Кран трьохходовий
18	Датчик температури
19	Датчик температури зовнішнього повітря
20	Циркуляційний насос системи ГВП

Експлікація обладнання

Аркуш	Найменування
21	Теплообмінник системи опалення
22	Теплообмінник системи гарячого водопостачання
23	Електромагнітний клапан
24	Розширювальний бак
25	Насос підживлення
26	Грязьовик
27	Радіаторний терморегулятор
28	Автоматичний балансувальний клапан

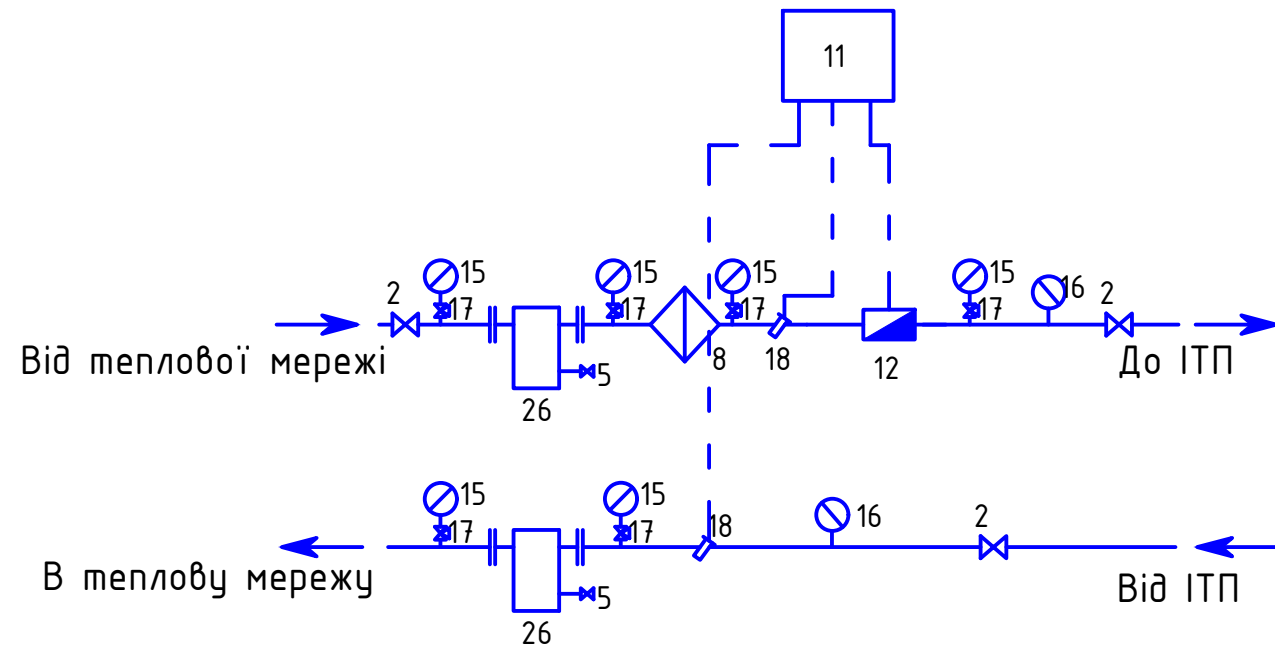
Комплектація системи опалення повинна відповідати специфікації проектної документації.  
 Допускається заміна елементів системи на аналогічні, якщо ця заміна не суперечить вихідним даним на проектування, чинним будівельним нормам, експлуатаційній надійності, економічним вимогам, покращує техніко-економічні показники, та якщо обладнання яким замінюють має вищий клас енергоефективності.  
 При заміні елементів систему слід перерахувати та визначити її нові характеристики, у тому числі настройки клапанів та іншого обладнання.

Зам. інв. №
Підп. і дата
Інв. № орг.

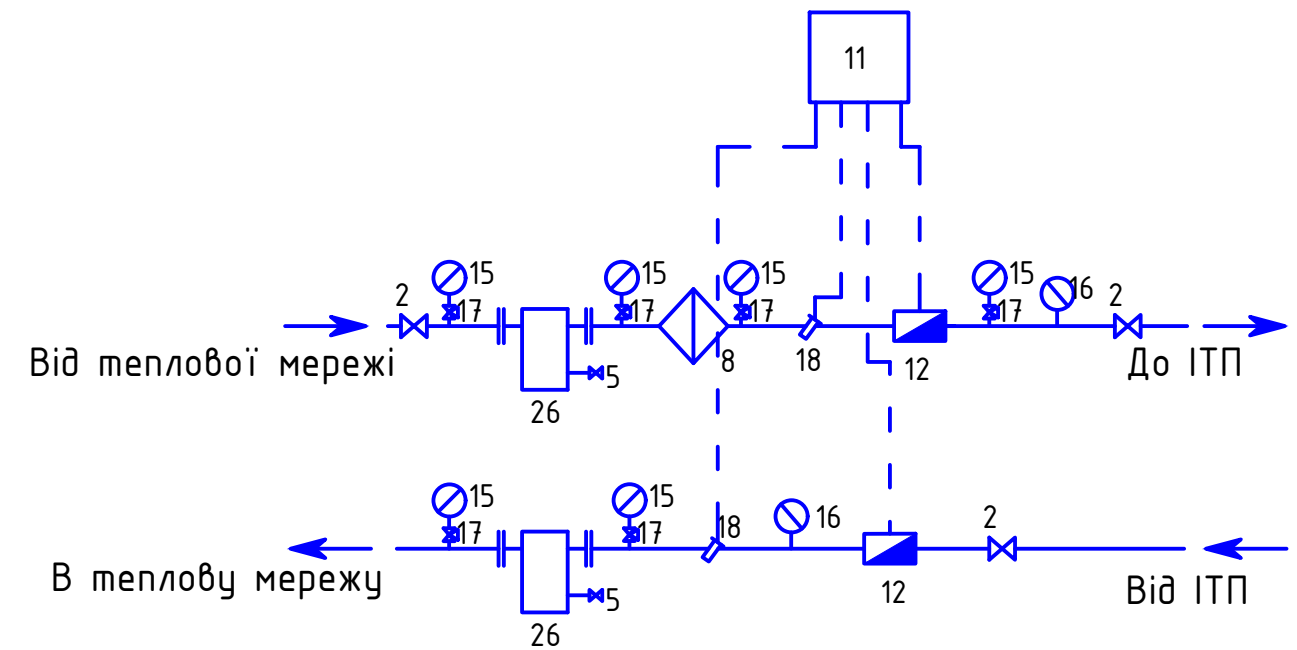
						<b>0101-20-0В</b>			
						<b>Типові рішення по термомодернізації житлових будинків</b>			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				
Розробив		Сурих			07.2020	Інженерні рішення щодо систем внутрішнього теплопостачання житлових будинків	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Щербиніна			07.2020		АТР	2	
Тех.дир.		Фаренюк			07.2020	Експлікація обладнання	ДУ "Фонд енергоефективності"		
Н.контр.		Ващенко			07.2020				

## Вузол обліку теплової енергії

Функціональна схема вузла обліку теплової енергії  
(один витратомір)



Функціональна схема вузла обліку теплової енергії  
(два витратоміри)

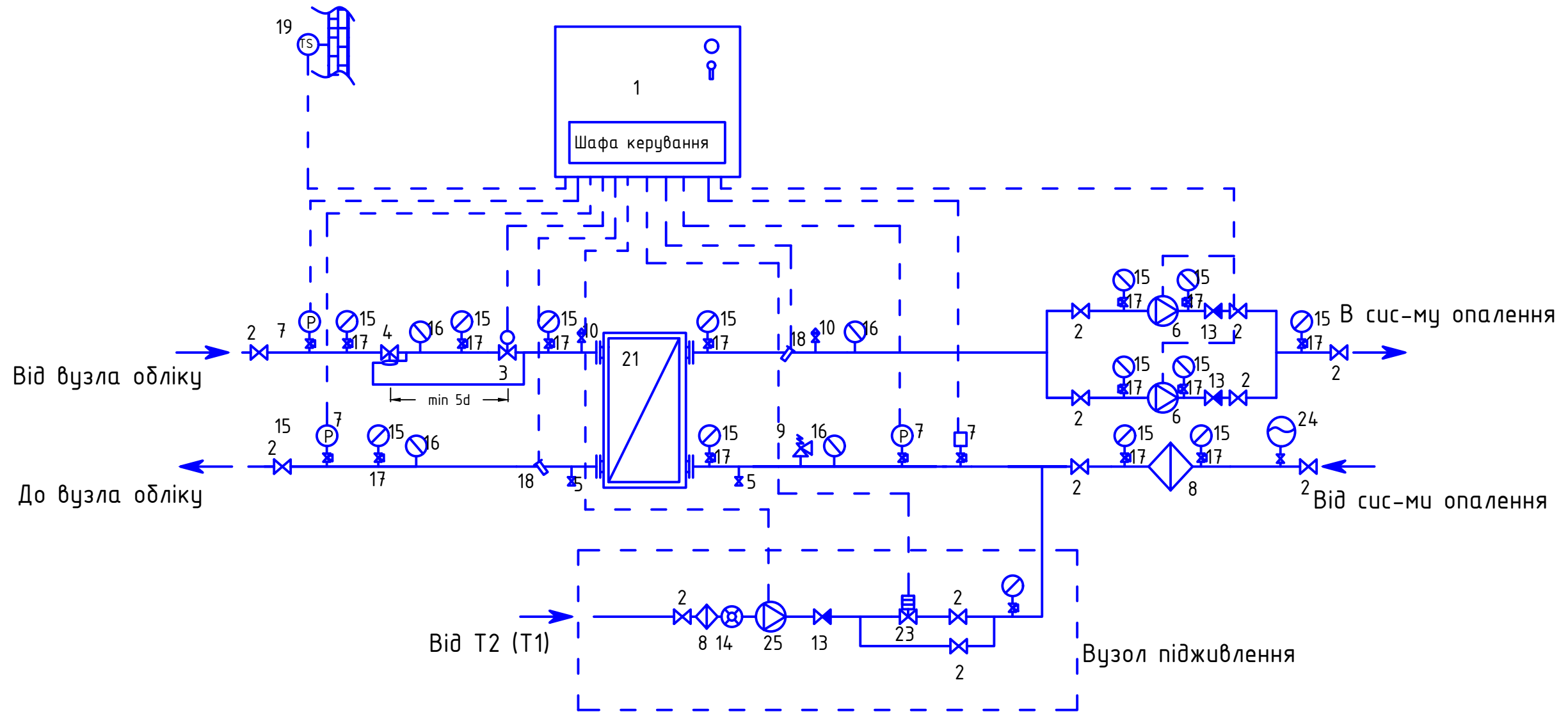


1. Місце встановлення та склад вузла обліку теплової енергії визначається згідно Порядку оснащення будівель вузлами комерційного обліку та обладнанням інженерних систем для забезпечення такого обліку, затвердженого Наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України 09 серпня 2018 року № 206.
2. Трубопроводи вузла обліку утеплити згідно додатку Б ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляції та кондиціонування"

Зам. інв. №	Підп. і дата	Інв. № орг.
-------------	--------------	-------------

<b>0101-20-0B</b>					
Типові рішення по термомодернізації житлових будинків					
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
Розробив		Сурих			07.2020
Розробив		Щербїніна			07.2020
Тех.дир.		Фаренюк			07.2020
Н.контр.		Ващенко			07.2020
				Вузол обліку теплової енергії	
			Стадія	Аркуш	Аркушів
			АТР	3	
				ДУ "Фонд енергоефективності"	

# Функціональна схема ІТП за незалежною схемою підключення (опалення)

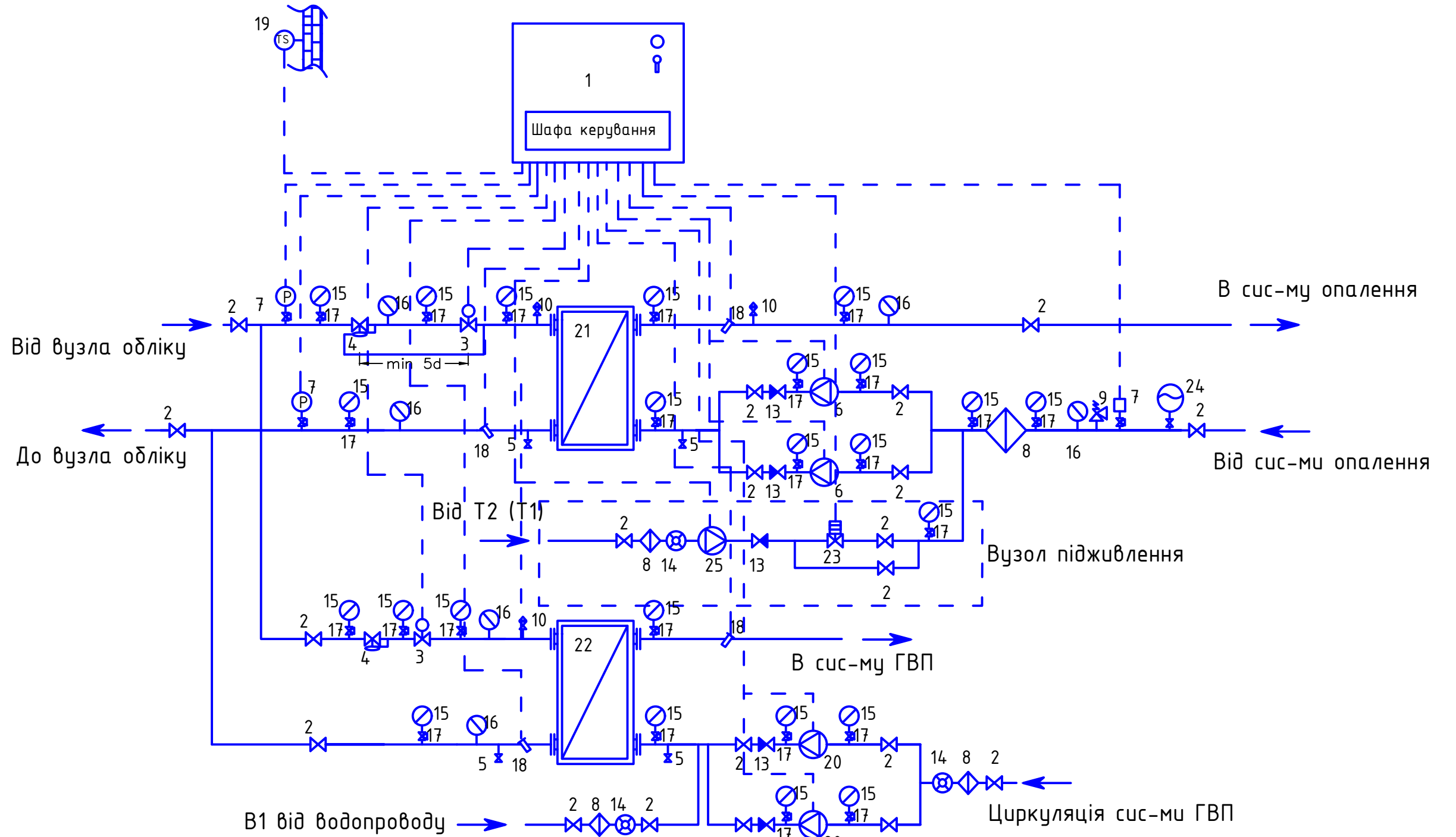


1. Вибір місця встановлення регулювальних клапанів та циркуляційних насосів(на подавальному чи зворотному трубопроводі) визначається в залежності від параметрів теплової мережі та системи опалення будинку
2. Трубопроводи утеплити згідно додатку Б ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляції та кондиціонування"
3. Обладнання вузла підживлення СО може відрізнятись в залежності від параметрів теплової мережі

Зам. інв. №
Підп. і дата
Інв. № орг.

						0101-20-0B			
						Типові рішення по термомодернізації житлових будинків			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Інженерні рішення щодо систем внутрішнього теплопостачання житлових будинків	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Сурих			07.2020		АТР	4	
Розробив		Щербиніна			07.2020	Функціональна схема ІТП за незалежною схемою підключення (опалення)	ДУ "Фонд енергоефективності"		
Тех.дир.		Фаренюк			07.2020				
Н.контр.		Ващенко			07.2020				

# Функціональна схема ІТП за незалежною схемою підключення (опалення+ГВП)

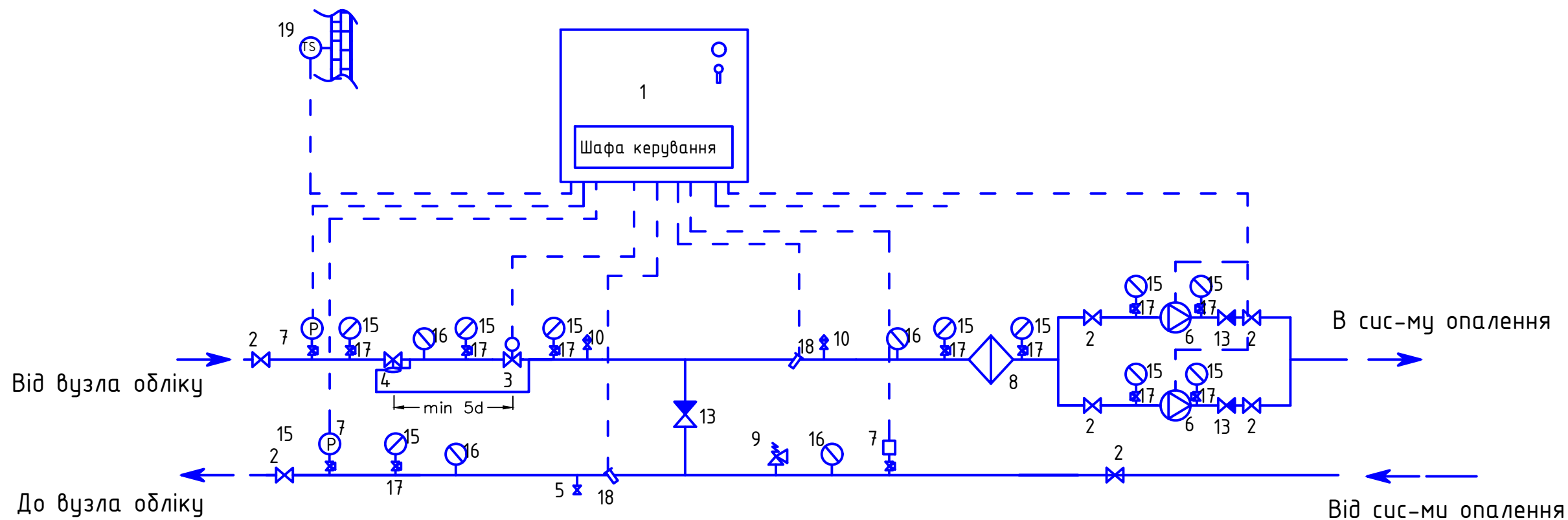


1. Вибір місця встановлення регульовальних клапанів та циркуляційних насосів(на подавальному чи зворотному трубопроводі) визначається в залежності від параметрів теплової мережі та системи опалення будинку
2. Трубопроводи утеплити згідно додатку Б ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляції та кондиціонування"
3. Обладнання вузла підживлення СО може відрізнятись в залежності від параметрів теплової мережі

						<b>0101-20-0B</b>			
						Типові рішення по термомодернізації житлових будинків			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Інженерні рішення щодо систем внутрішнього тепlopостачання житлових будинків	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Сурх			07.2020		АТР	5	
Розробив		Щердїніна			07.2020	Функціональна схема ІТП за незалежною схемою підключення (опалення+ГВП)	ДУ "Фонд енергоефективності"		
Тех.дир.		Фаренюк			07.2020				
Н.контр.		Ващенко			07.2020				

Зам. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № ориг.	

## Функціональна схема ІТП за залежною схемою підключення (Опалення)

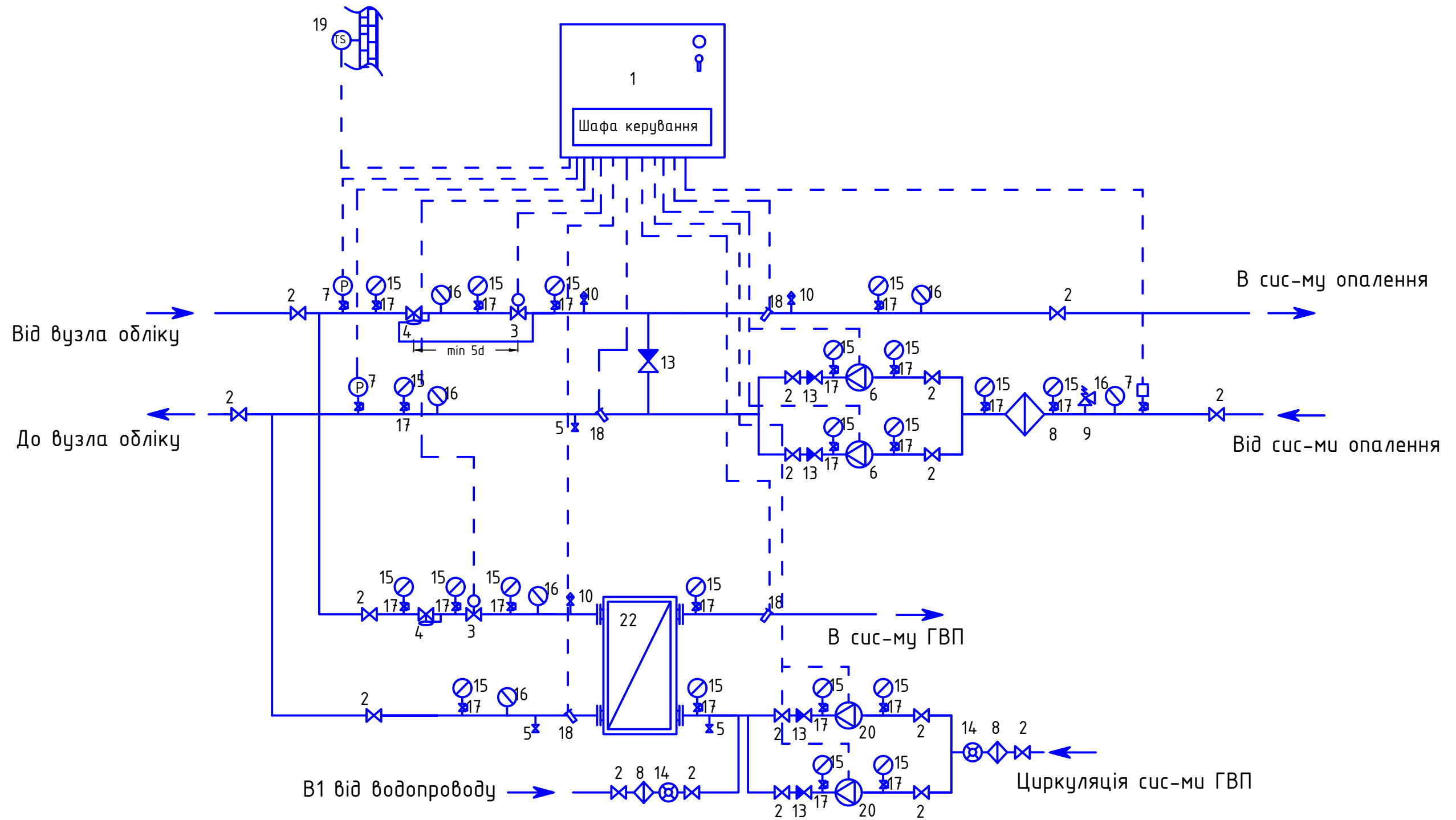


1. Вибір місця встановлення регулювальних клапанів та циркуляційних насосів (на подавальному чи зворотному трубопроводі) визначається в залежності від параметрів теплової мережі та системи опалення будинку
2. Трубопроводи утеплити згідно додатку Б ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляції та кондиціонування"
3. Обладнання вузла підживлення СО може відрізнятись в залежності від параметрів теплової мережі

Зам. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № орг.	

0101-20-0B											
Типові рішення по термомодернізації житлових будинків											
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата						
Розробив	Сирих				07.2020						
Розробив	Щербиніна				07.2020						
Тех. дир.	Фаренюк				07.2020						
Н. контр.	Ващенко				07.2020						
Функціональна схема ІТП за залежною схемою підключення (опалення)					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Стадія</td> <td style="width: 20%;">Аркуш</td> <td style="width: 20%;">Аркушів</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">АТР</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td></td> </tr> </table>	Стадія	Аркуш	Аркушів	АТР	6	
Стадія	Аркуш	Аркушів									
АТР	6										
ДУ "Фонд енергоефективності"					Формат А3						

# Функціональна схема ІТП за залежною схемою підключення (Опалення+ГВП)



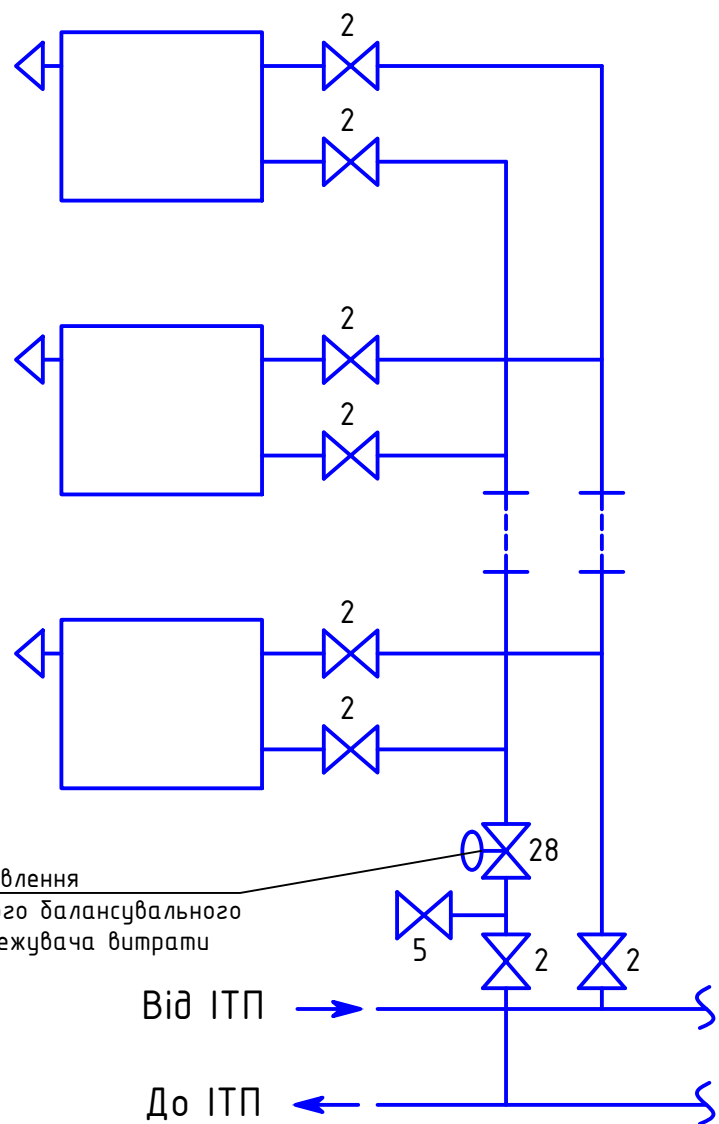
Зам. інв. №  
Підп. і дата  
Інв. № орг.

- Вибір місця встановлення регульовальних клапанів та циркуляційних насосів(на подавальному чи зворотному трубопроводі) визначається в залежності від параметрів теплової мережі та системи опалення будинку
- Трубопроводи утеплити згідно додатку Б ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляції та кондиціонування"
- Обладнання вузла підживлення СО може відрізнятись в залежності від параметрів теплової мережі

						<b>0101-20-0B</b>			
						Типові рішення по термомодернізації житлових будинків			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Інженерні рішення щодо систем внутрішнього тепlopостачання житлових будинків	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Сирих			07.2020		АТР	7	
Розробив		Щербиніна			07.2020				
Тех.дир.		Фаренюк			07.2020	Функціональна схема ІТП за залежною схемою підключення (опалення+ГВП)	ДУ "Фонд енергоефективності"		
Н.контр.		Ващенко			07.2020				

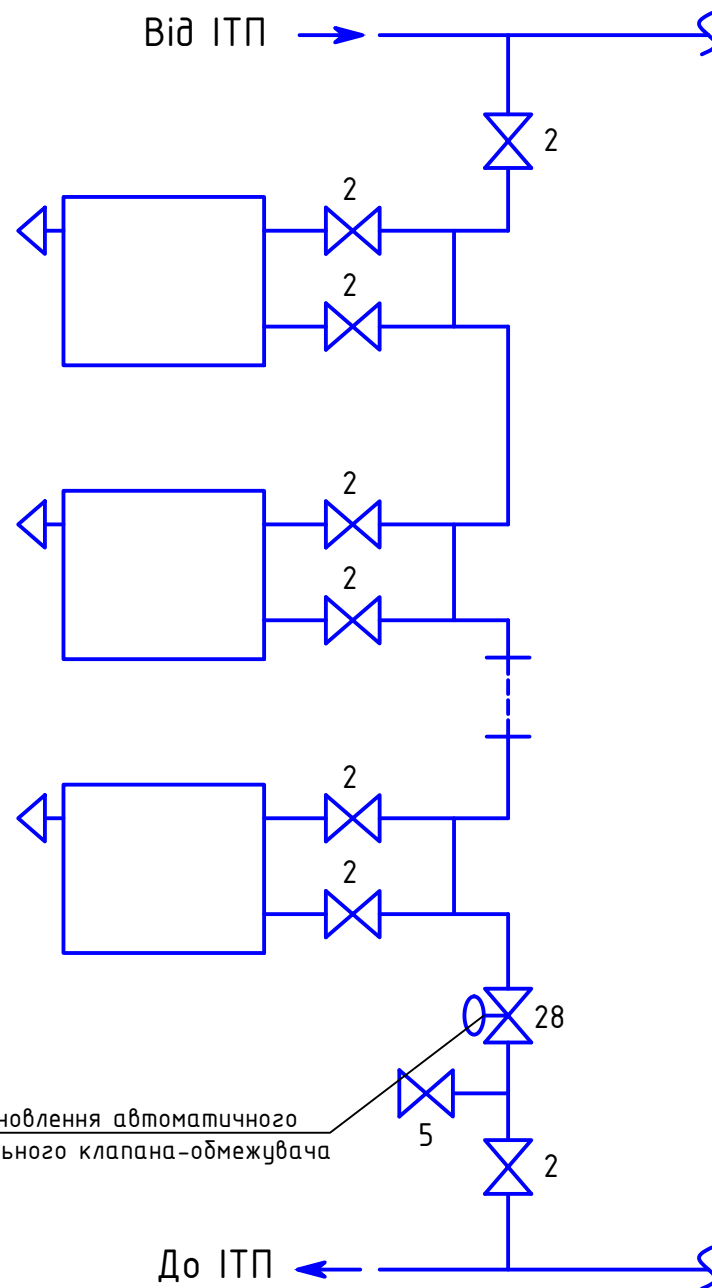
# Балансування внутрішньобудинкової системи опалення (1/2)

Балансування двотрубної системи опалення із постійним гідравлічним режимом



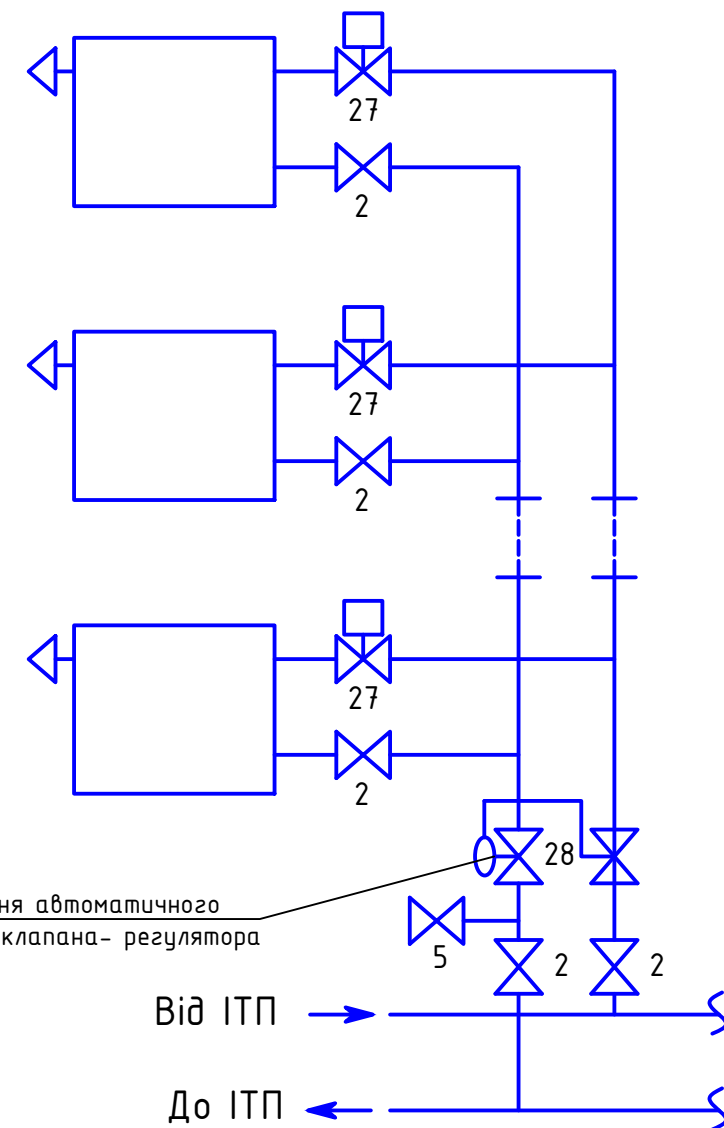
Місце встановлення автоматичного балансувального клапана-обмежувача витрати

Балансування однокрубної системи опалення із постійним гідравлічним режимом



Місце встановлення автоматичного балансувального клапана-обмежувача витрати

Балансування двотрубної системи опалення зі змінним гідравлічним режимом із стабілізацією перепаду тиску



Місце встановлення автоматичного балансувального клапана-регулятора перепаду тиску

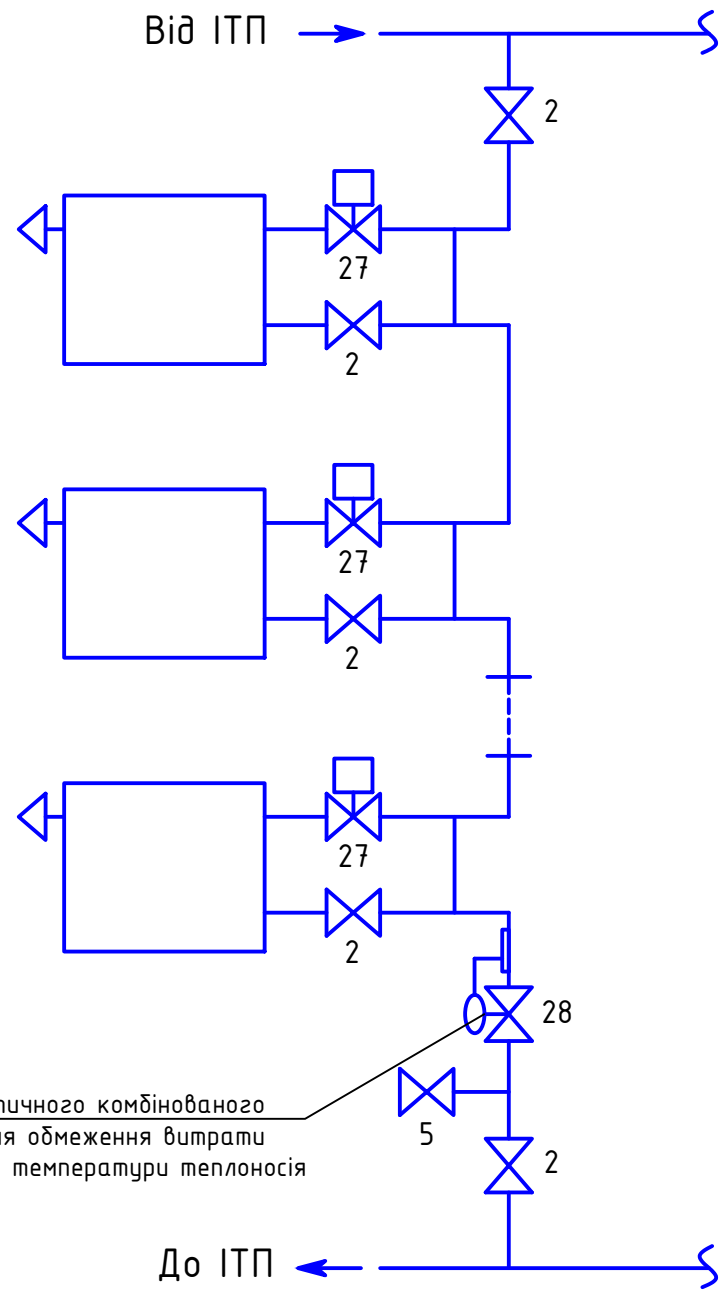
Зам. інв. №
Підп. і дата
Інв. № орг.

1. Автоматичними балансувальними клапанами має бути обладнано 100% стояків системи опалення будинку.
2. Трубопроводи утеплити згідно додатку Б ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляції та кондиціонування".
3. Допускається не встановлювати запірну арматуру та дренаж, якщо балансувальна арматура має аналогічні функції.
4. При виборі типу радіаторних терморегуляторів необхідно врахувати вид системи опалення, відповідно до п.6.7.23 ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування».

						<b>0101-20-0B</b>			
						<b>Типові рішення по термомодернізації житлових будинків</b>			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Інженерні рішення щодо систем внутрішнього тепlopостачання житлових будинків	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив	Сирих				07.2020		АТР	8	
Розробив	Щербиніна				07.2020	Балансування внутрішньобудинкової системи опалення (1/2)	ДУ "Фонд енергоефективності"		
Тех.дир.	Фаренюк				07.2020				
Н.контр.	Ващенко				07.2020				

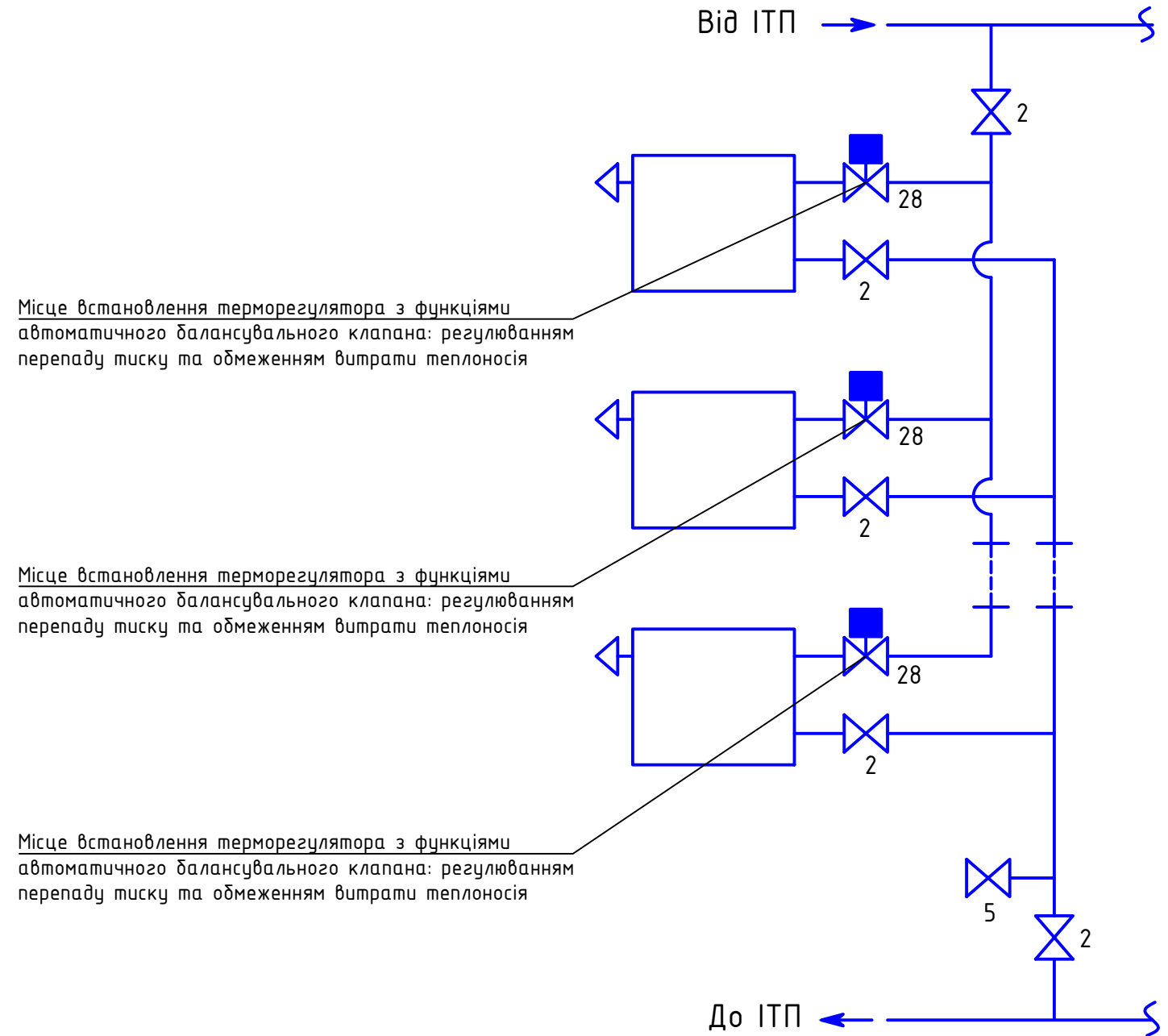
## Балансування внутрішньобудинкової системи опалення (2/2)

Балансування одноконтурної системи опалення зі змінним гідравлічним режимом із стабілізацією температури теплоносія на виході із стояків



Місце встановлення автоматичного комбінованого балансувального клапана для обмеження витрати та стабілізації/регулювання температури теплоносія

Балансування двоконтурної системи опалення зі змішаним розведенням трубопроводів із встановленням терморегуляторів з функцією автоматичного регулювання перепаду тиску та обмеження витрати теплоносія



Місце встановлення терморегулятора з функціями автоматичного балансувального клапана: регулюванням перепаду тиску та обмеженням витрати теплоносія

Місце встановлення терморегулятора з функціями автоматичного балансувального клапана: регулюванням перепаду тиску та обмеженням витрати теплоносія

Місце встановлення терморегулятора з функціями автоматичного балансувального клапана: регулюванням перепаду тиску та обмеженням витрати теплоносія

Зам. інв. №
Підп. і дата
Інв. № ориг.

- Автоматичними балансувальними клапанами має бути обладнано 100% стояків системи опалення будинку.
- Трубопроводи утеплити згідно додатку Б ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування".
- Допускається не встановлювати запірну арматуру та дренаж, якщо балансувальна арматура має аналогічні функції.
- При виборі типу радіаторних терморегуляторів необхідно врахувати вид системи опалення, відповідно до п.6.7.23 ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування».

0101-20-0B					
Типові рішення по термомодернізації житлових будинків					
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
Розробив		Сирих			07.2020
Розробив		Щербиніна			07.2020
Тех.дир.		Фаренюк			07.2020
Н.контр.		Ващенко			07.2020
				Інженерні рішення щодо систем внутрішнього теплопостачання житлових будинків	
				Стадія	Аркуш
				АТР	9
				ДУ "Фонд енергоефективності"	