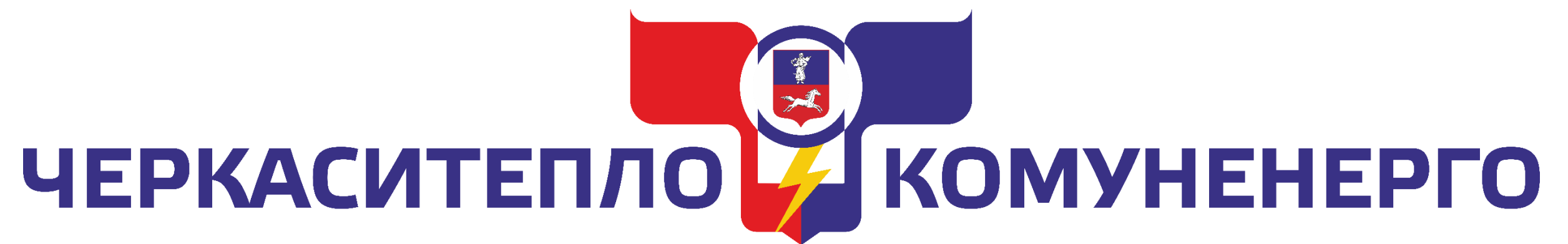


МОДЕРНІЗАЦІЯ



**Результати і плани модернізації підприємства
з 2008 по 2025 роки**

Черкаси
2025

ПЕРШИЙ ЕТАП (2008–2012)

- Кредит ЄБРР: 11,2 млн євро
- Завершення виплат: 2027 рік
- Заміна теплових мереж, модернізація котелень
- Установка ІТП та КГУ

ДРУГИЙ ЕТАП (2018–2019)

Оптимізація мереж централізованого теплопостачання:

- Віброметричний контроль за двигунами та юстіровка двигунів і редукторів;
- Моніторинг втрат за допомогою дрона з тепловізором;
- Відключення нерентабельних споживачів і встановлення електричних котлів за кошти підприємства;
- 100% облік із передачею даних;
- Жорсткий контроль за втратами в мережах (норматив 50% від норми);
- Залежність премії в підрозділах від втрат;
- Тепловізійний контроль за електроз'єднаннями та щитами управління.

Джерело фінансування:

інвестиційна та
ремонтна програма,

фактичні кошти,
економія + контроль
за нарахуванням та
збором коштів
від споживачів.

ТРЕТІЙ ЕТАП: МОДЕРНІЗАЦІЯ КОТЕЛЕНЬ В (2019–2024)

Задача:

- Всі котельні мають мати КПД близько 100%;
- Режим часткової конденсації вихідних газів.
- Жаротрубний котел з економайзерами та моделюючими пальниками (перевага надавалась двоходовим котлам через нижчу вартість);
- Заміна димових труб;
- Заміна насосного обладнання;
- Установка хімічної деаерації, установка автоматичної хімводоочистки;
- Нове обладнання повинно було забезпечити роботу приблизно до мінус 10 °С.
- Старе обладнання за підвищувальною схемою - більше -10°С.

Організаційно-технічні заходи щодо реконструкції однієї з котелень підприємства у м. Черкаси

Реконструкція (технічне переоснащення) котельні підприємства з заміною двох котлів ТВГ-8М на жаротрубні котли тепловою потужністю 10,0 МВт з економайзерами:

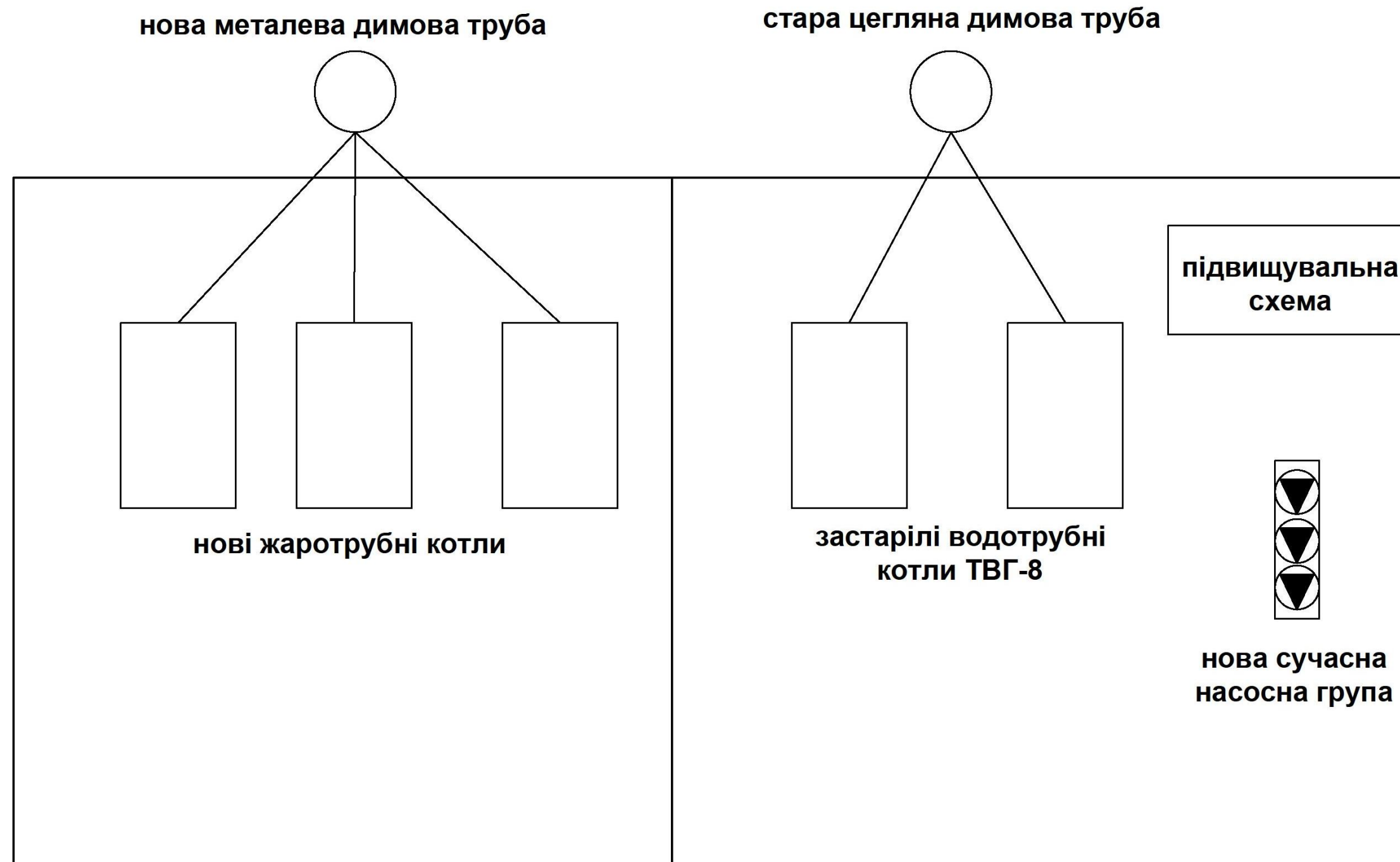
Найменування основного засобу	Одиниця виміру	Кількість	Сума, тис. грн
Котел RTQ 10000 ТК	агрегат	2	9 873,88
Пальник газовий Riello RS 1300/EV BLU	пальник	2	2 980,28
Споруда димової труби (з існуючим котлом)	система димоходів	3	4 210,52
Насосне обладнання	агрегати	6	541,23
Допоміжне обладнання котлоагрегатів	система трубопроводів	2	854,41
Електротехнічне обладнання	система	1	227,91
Система водопідготовки на 15 м³/год.	система	1	1 166,85
Інші основні засоби	дообладнання та добудова існуючих основних засобів		5 665,10
ВСЬОГО			25 520,18

Встановлення та введення в експлуатацію резервне електротехнічне обладнання – когенераційна газова установка «КГУ-10 Jenbacher JMS312» (P_e=638 кВт; P_т=726кВт). – 20 120,744 тис.грн

Загальна вартість впровадження заходу становить 20 120,744 тис.грн

Схема котельні

Типова схема



ВИКЛИКИ ПОВ'ЯЗАНІ З ВІЙНОЮ

- Додаткова установка КГУ : 2021 рік за кошти підприємства та міста 1 МВт G2 MTU.
- 2023 та 2024 - 6 донорських КГУ від USAID.
- Побудова власних ліній електропередач між всіма котельнями середнього тиску (24 км).
- Підключення до власних електричних мереж обласної лікарні, кардіодиспансера, онкодиспансера.
- Установка пікових газових генераторів 5 штук по 2 МВт (від USAID та Цепелін в 2025 році).
- Установка двох КГУ по 1 МВт від GIZ.
- Роботи мають бути завершені по встановленню обладнання до 01.11.2025.

Шестирівневий захист котелень середнього тиску:

- Два вводи від ОСР;
- Третій ввід від власної мережі 10 кВт.
- 4 КГУ на котельнях, що можуть працювати як островів на власні потреби.
- дизельні генератори на всіх котельнях.
- дизельні пальники на кожній котельні для роботи в режимі незамерзання в разі газового блекауту.
- На малих котельнях та ЦТП з незалежними контурами встановлено гібридний інвертор (інвертори DEYE з акумуляторами та сонячним панелями – фінансування GIZ + кошти підприємства + AidEnergy)

ДОДАТКОВИЙ ЗАХИСТ ТА ЗВ'ЯЗОК

- Власна мережа радіозв'язку на військових частотах.
- Власна мережа IP телефонія;
- Старлінк як резерв.
- Розміщення всіх ресурсів на закордонних серверах.
- Власна збройна охорона (ДФТГ+ ТРО).
- Резервні котли з газовими рампами для швидкого монтажу.
- Мультипаливна пересувна котельня.
- Твердопаливні та резервні дизельні потужності на об'єктах критичної інфраструктури лікарні міста.
- місто профінансувало встановку РЕБ.

Комунальне підприємство теплових мереж " Черкаситеплокомуненерго" Черкаської міської ради"

Кількість штатних працівників – 673 особи

Статутний капітал – 464 981 тис.грн

з ПДВ

Категорії споживачів	Одноставкові тарифи		Двоставкові тарифи			
	фактичні, грн/Гкал	економічно- обґрунтовані, грн/Гкал	фактичні		економічно-обґрунтовані	
			умовно – змінна частина, грн/Гкал	умовно – постійна частина, грн/Гкал/год	умовно – змінна частина, грн/Гкал	умовно – постійна частина, грн/Гкал/год
населення	1 506,02	2 413,15	1 130,21	67 251,66	1 289,99	191 267,37
бюджетні установи	x	3 844,79	x	x	2 460,00	248 117,36
інші споживачі	x	5 649,13	x	x	3 883,45	305 327,28

тис.грн

Показники/рік	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	I півріччя 2025
Прибуток / Збиток	158 000	42 767	33 282	107 696	111 341	10 563	-50 775	-10 931
Різниця в тарифах (затверджена та не отримана)	x	x	x	x	x	x	102 453	51 588

Аудитори - ТОВ Аудиторська компанія "КРОУ Україна "

Гкал

Найменування	2024	2025 (6 міс.)
Виробництво ТЕ	268 597	160 904
Транспортування ТЕ мережами ТЕЦ	329 408	197 288
Покупна ТЕ ТЕЦ (ПрАТ "Черкаське хімволокно")	70 433	35 126

РЕЗУЛЬТАТИ

Зменшення споживання:

- електричної енергії в 2,2 рази.
- Зменшення споживання газу на 20%, а з 2008 року на 42%.
- Собіварсть виробництва електроенергії за 2024 рік 2,59 без ПДВ.
- зменшення оплати за розподіл електричної енергії на 80%.
- зменшення витрат на ХВО в 4 рази.

НАСТУПНИЙ ЕТАП (2026 – 2030)

1. Будівництво мультипаливної ТЕЦ на трісці деревини та побутовому смітті (реконструкція існуючої котельні).
2. Об'єднання 5-ти котелень середнього тиску газу єдиною магістральною мережею високого тиску. Котли на природному газі залишаються як резервні та для проходження пікових навантажень.
3. Будівництво накопичувачів теплоти.
4. Магістральна мережа з тиском 22 атмосфери, температура теплоносія 78°C із перевагою кількісного регулювання. Виконання: прокладання попередньо напруженого трубопроводу, без використання теплових камер з переходом на розподільчі мережі через регулятори тиску (Скандинавська модель).
5. ТЕЦ потужністю орієнтовно 88 МВт теплової та 25 МВт електричної потужності.
6. Управління системою теплопостачання з використанням штучного інтелекту (спільний проект з Deahl) автоматичний збір даних, їх обробка, попереднє прогнозування, управління попитом, попереднє погодне прогнозування, управління помилками та з задачами їх вирішення.

НАСТУПНИЙ ЕТАП (2026 – 2030)

- 7. Реконструкція котелень підприємства з будівництвом твердопаливних котлів 5 МВт кожен, для забезпечення до нуля градусів твердопаливної потужності.
- 8. Завершення переходу на двотрубну систему із встановленнями ІТП.
- 9. Будівництво власного цеху виготовлення тріски деревини, для закупівлі лісу і самостійної децентралізації закупівель.

**Орієнтована вартість
проєкту близько
120 млн. євро:**

- 40% грант;
- 18% інвестпрограма;
- 20% внесок міста;
- 22% державна підтримка.

ПЛАНОВИЙ РЕЗУЛЬТАТ НА 2030 РІК

- Виконання Європейських критеріїв в стійкості та норм по CO₂.
- Зменшення споживання приводного газу 72-80% (за рахунок утеплення споживачів орієнтовно 8%, 72% за рахунок того, що ми переходимо на використання твердопаливних котлів)
- Збереження децентралізованої централізації та фактично 100% резерву потужності.
- Адаптація до зміни клімату.
- Гнучкість до зміни споживання тепла в споживачів.
- Прогнозоване зменшення споживання теплової енергії на опалення та збільшення на гаряче водопостачання за рахунок цивілізаційних змін.

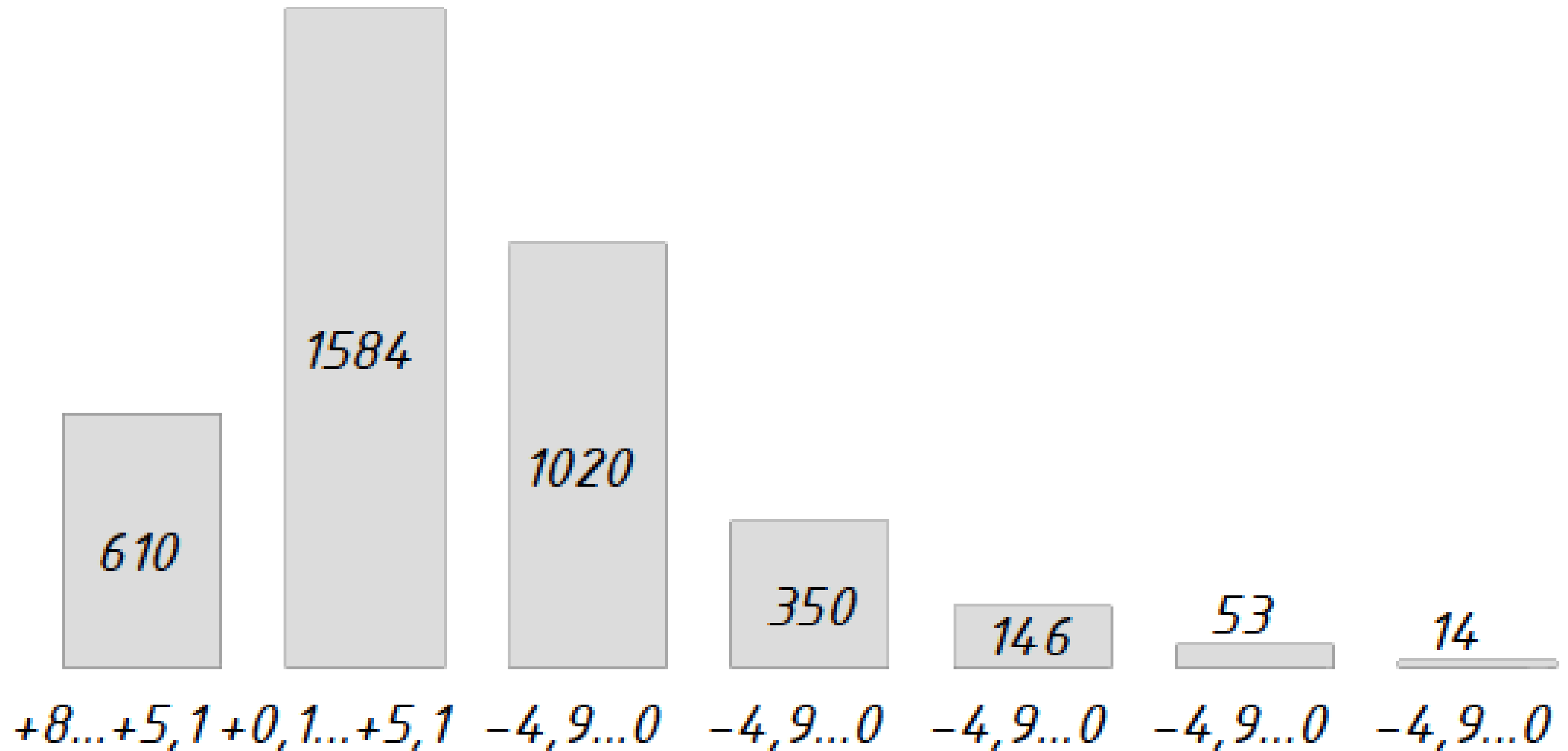
ЗАКЛЮЧНИЙ ЕТАП. ЕНЕРГЕТИЧНА НЕЙТРАЛЬНІСТЬ 2031-2040РР.

- Утилізація скидної теплоти в разі прийняття законодавчих змін та податку на теплове забруднення.
- Геотермальна енергія та енергія річки Дніпро.
- Сезонне збереження теплової енергії.

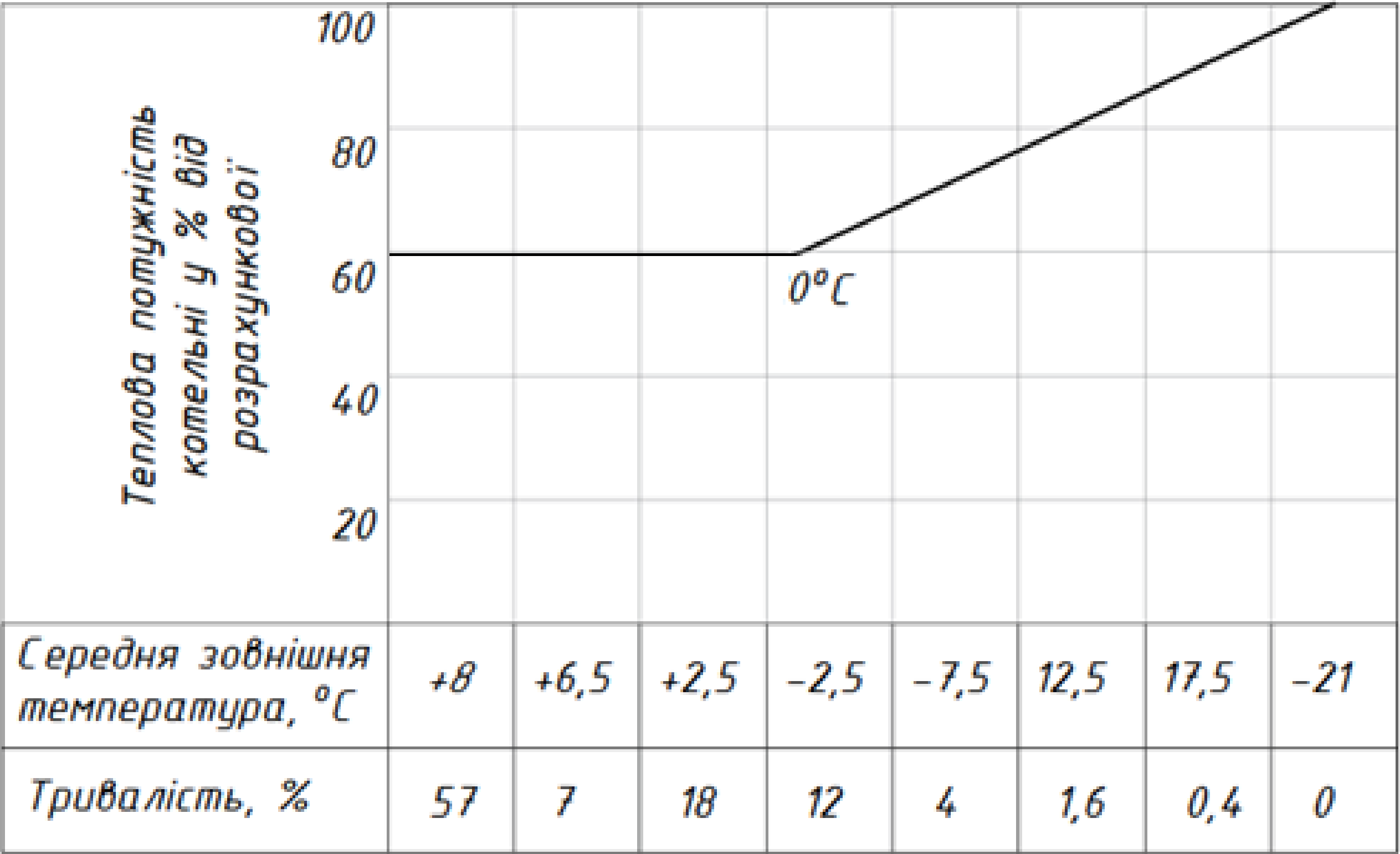
ЗАКОНОДАВЧІ ТА НОРМАТИВНІ ПРОПОЗИЦІЇ

- Обов'язковість ІТП з незалежною схемою та послідовним підключенням теплообмінників для виробництва гарячої води.
- Байпасний елеваторний вузол на опалення чи гібридна електростанція з сонячними панелями для резерву.
- Плата - штраф за завищення температури в зворотньому трубопроводі магістральної мережі споживача.
- Плата за підживлення мережі за прогресивною шкалою. Чим більші втрати споживача, тим більша плата.
- Податок на теплове забруднення навколишнього середовища.
- Лібералізація утилізації лісового сухостою та формування ринку тріски (імплементувати законодавство Литви)
- Обмежити та припинити створення недоцільних заповідників як однозначно шкідливу ініціативу.
- Лібералізація тарифу, відміна ПСО та різниці в тарифах.
- Малозабезпеченим - субсидія.

ЗМІНА ТЕМПЕРАТУРИ ЗОВНІШНЬОГО ПОВІТРЯ ЗА РІК ПРОТЯГОМ ОПАЛЮВАЛЬНОГО ПЕРІОДУ, ГОД.

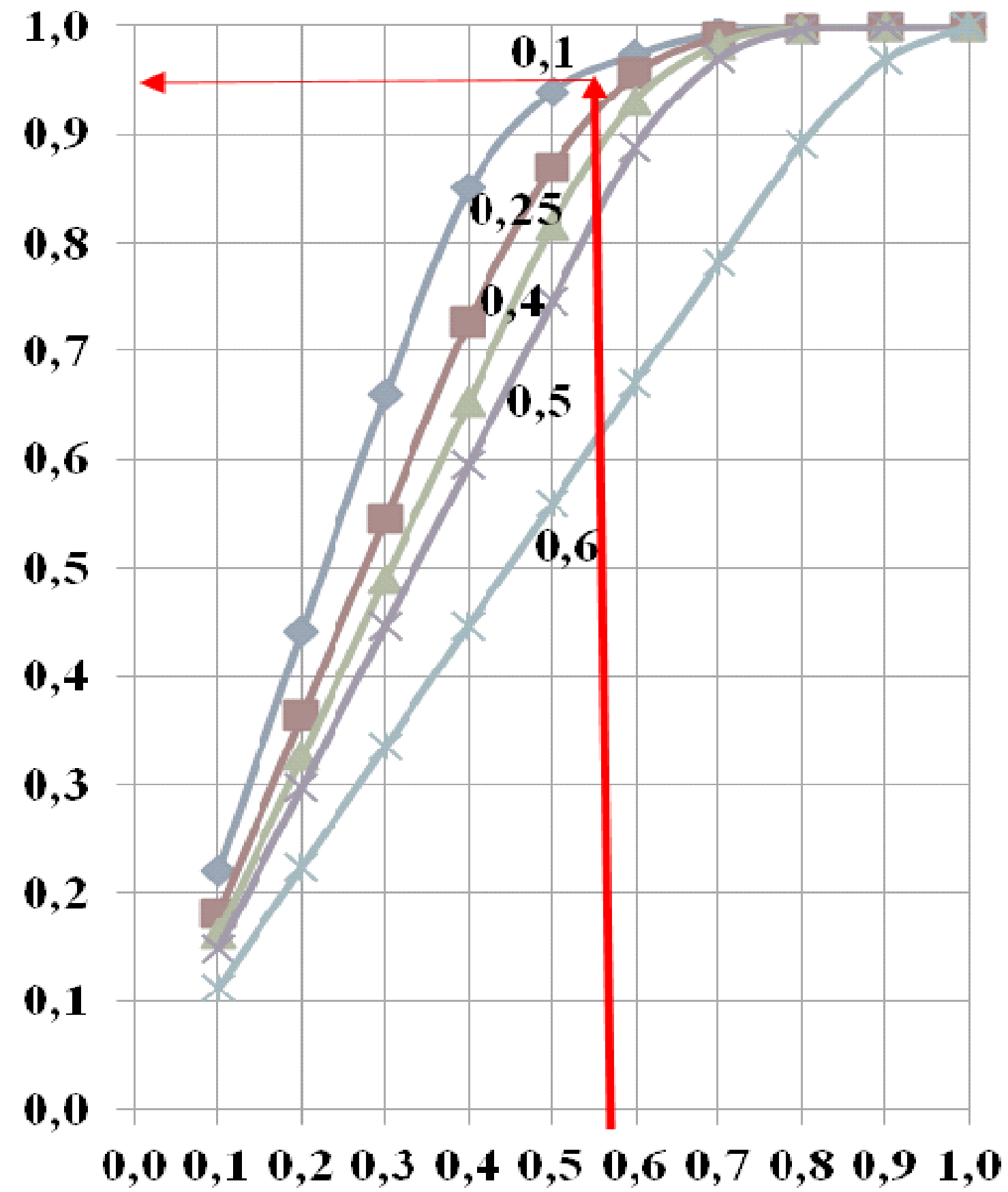


Зміна теплової потужності в залежності від температури зовнішнього повітря



~ 60% теплової потужності - ~72% опалювального періоду

Співвідношення річної кількості теплоти що
виробляється котлами на біомасі до загальної кількості
теплоти, виробленої в котельні, f , част. од.



Частка потужності котлів на біопаливі від
загальної потужності котельні, g_b , част. од.

№ п/п	Тип	Фактичне навантаження об'єктів теплопостачання			
		Навантаження на опалення, Гкал/год	Навантаження на ГВП, Гкал/год		Всього навантаження, Гкал/год
			Навантаження на ГВП в опалювальний період, Гкал/год	Навантаження на ГВП в міжопалювальний період, Гкал/год	
1	Котельня 1	49.32	8.43	6.28	57.75
2	Котельня 2	7.01	1.14	0.85	8.14
3	Котельня 3	30.08	1.82	1.38	31.90
4	Котельня 4	10.43	1.24	0.96	11.68
5	Котельня 5	3.60	0.36	0.27	3.96
Всього по котельнях:		100.44	12.99	9.73	113.43

Водночас, навантаження перспективної теплоелектростанції повинно становити – 113 МВт.
Теплове споживання 12% - 14 МВт

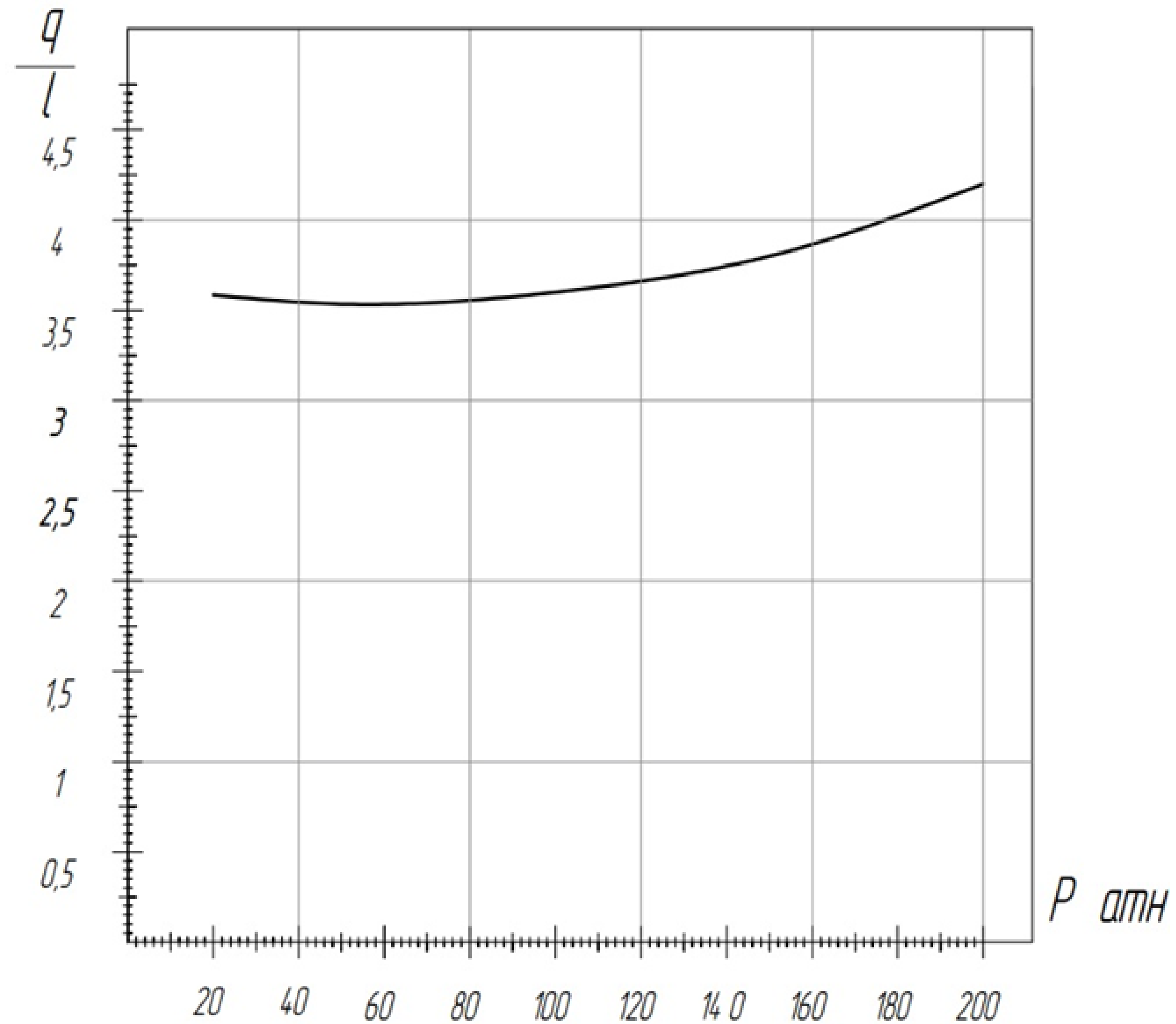
Витрати на етапи виробництва тепла -15% - 19 МВт

При цьому, інтенсивність теплогенераторів була встановлена на рівні -113+14+19 = 146 МВт.

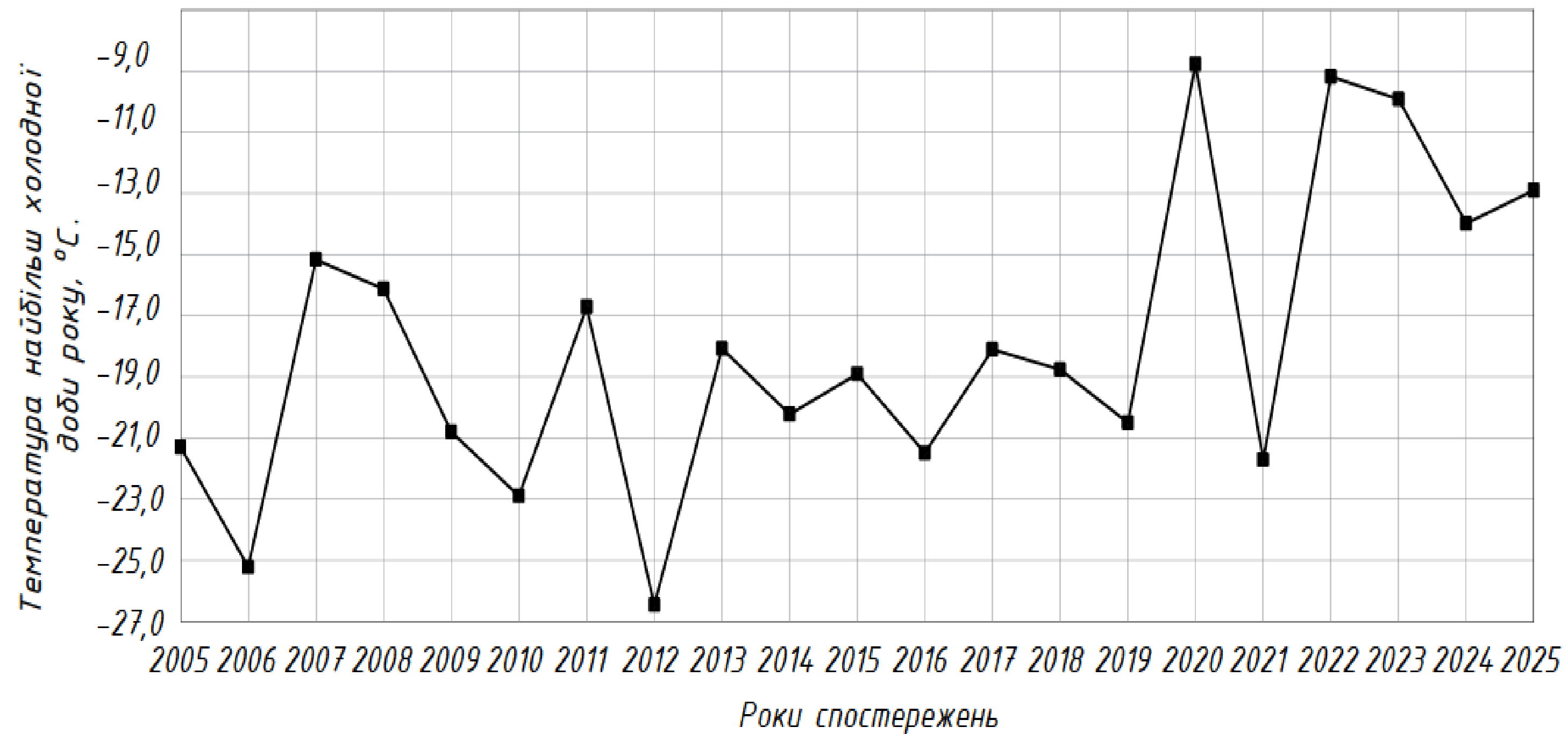
Базове постачання забезпечується закритою теплоелектростанцією (60%), що гарантує виробництво 95% поточних потреб в теплі.

Теплова інтенсивність теплоелектростанції = $146 * 0,6 = 88$ МВт.

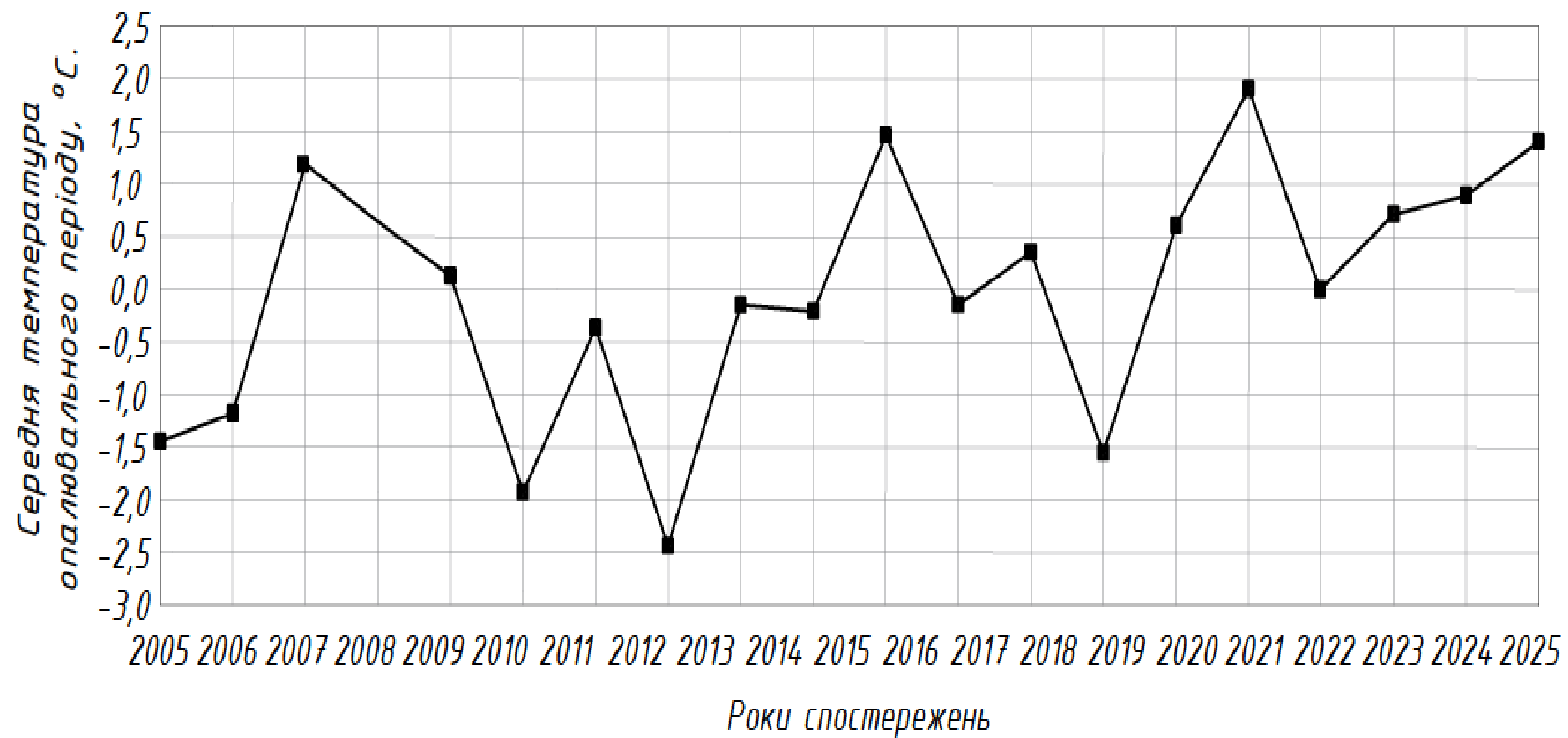
Навантаження в літній період ГВ -9,7 МВт. Теплове навантаження в літній період – 15 МВт (втрати в т.м.)



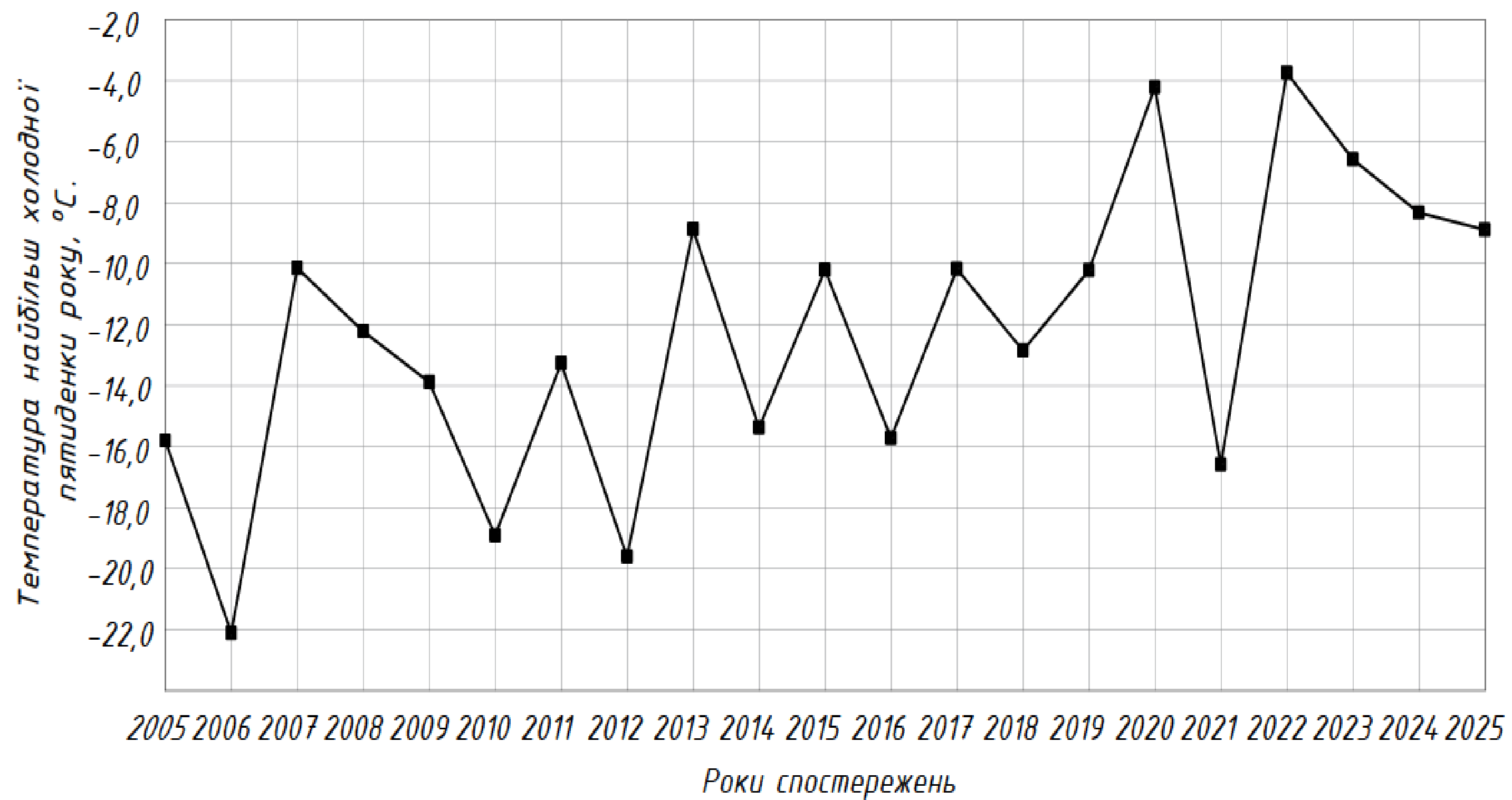
Зв'язок між тепловим та електричним тиском ТЕЦ, залежить від тиску пари перед турбіною.



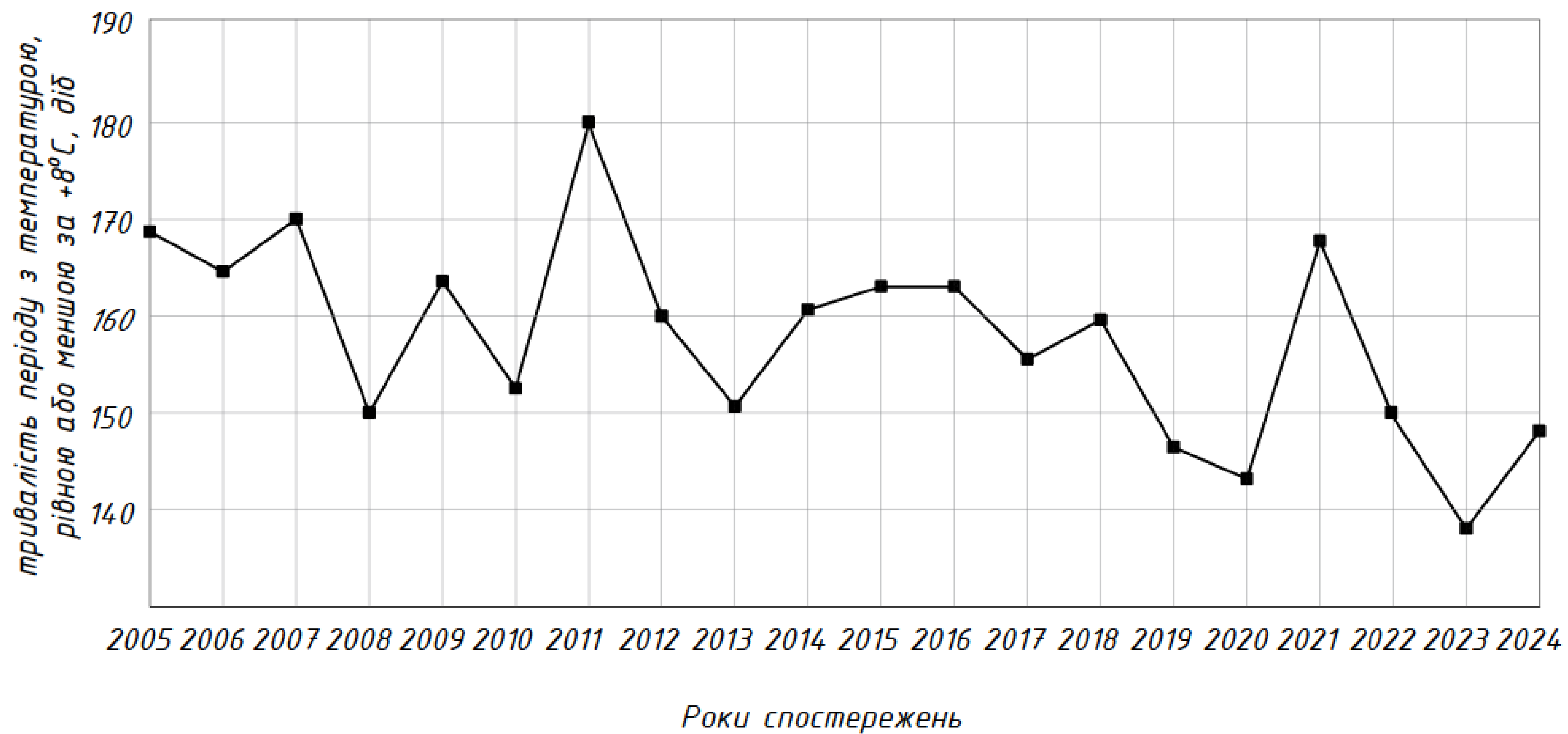
Зміна температури найхолодніших днів



Зміна середньої температури зовнішнього повітря в опалювальний період по роках.



Найбільш холодні п'ятиденки про роках



Зміна тривалості періоду з температурою рівною або менше +8°C по роках