

Додаток
до рішення Тернопільської міської ради
від __.__.2025 р. № _____



План дій сталого енергетичного розвитку та клімату

Тернопільської міської територіальної
громади на період до 2050 року

Зміст

Вступ.....	6
ЧАСТИНА 1. Муніципальний енергетичний план Тернопільської міської територіальної громади на період до 2030 року.....	7
Список умовних скорочень.....	8
Розділ 1. Стратегія щодо енергії та клімату.....	9
1.1. Енергетичні та кліматичні цілі громади.....	11
1.1.1. Цілі сталого енергетичного розвитку та клімату до 2030 року.....	12
1.1.2. Цілі сталого енергетичного розвитку та клімату до 2050 року.....	13
1.2. Секторальні цілі з підвищення енергоефективності та ВДЕ.....	16
1.3. Доступ до енергії та енергетична бідність.....	16
1.4. Обмеження та пріоритети.....	17
1.5. Залучення зацікавлених сторін.....	19
1.6. Організаційна структура.....	21
1.7. Моніторинг та звітність.....	22
Розділ 2. Загальна характеристика територіальної громади.....	24
2.1. Історична довідка.....	24
2.2. Загальні дані та географічне розташування.....	25
2.3. Соціально-економічна характеристика громади.....	27
2.4. Сценарій розвитку громади у перспективі до 2030 року.....	33
2.5. Планування території громади та її використання.....	36
2.6. Огляд стратегічних, програмних нормативних документів дотичних до ПДСЕРК.....	40
Розділ 3. Енергетичний баланс громади.....	43
3.1. Аналіз первинних енергоресурсів громади.....	43
3.1.1. Електропостачання.....	43
3.1.2. Газопостачання.....	48
3.1.3. Теплопостачання.....	51
3.1.4. Інші енергоресурси (біомаса, скидне тепло, ВДЕ тощо).....	60
3.2. Аналіз кінцевого енергоспоживання по секторах.....	61
3.2.1. Муніципальні будівлі.....	61
3.2.2. Водопостачання та водовідведення.....	63
3.2.3. Вуличне освітлення.....	65
3.2.4. Інші комунальні підприємства.....	68
3.2.5. Житловий сектор (населення).....	69
3.2.6. Третинний сектор (сфера послуг).....	71
3.2.7. Промисловість.....	72

3.2.8.	Транспорт.....	74
3.2.8.1.	Муніципальний транспорт.....	75
3.2.8.2.	Громадський транспорт.....	76
3.2.8.3.	Приватний та комерційний транспорт.....	79
3.2.9.	Не енергетичні сектори (напр. управління відходами).....	81
3.3.	Потенціал використання нетрадиційних та відновних джерел енергії.....	82
3.4.	Аналіз стану енергетичної системи громади.....	86
3.4.1.	Зведений енергетичний баланс.....	90
3.4.2.	Базова лінія енергоспоживання.....	91
3.4.3.	Діаграма Сенкі.....	91
3.4.4.	Бенчмаркінг поточного енергоспоживання Тернопільської МТГ.....	92
3.4.5.	Вартісний баланс енергоресурсів.....	103
3.4.6.	SWOT аналіз сталого енергетичного розвитку громади.....	105
Розділ 4.	Базовий кадастр викидів парникових газів.....	107
4.1.	Визначення базового року.....	107
4.2.	Визначення секторів базового кадастру викидів (БКВ).....	107
4.3.	Обрання системи вимірювання викидів парникових газів.....	108
4.4.	Споживання енергоресурсів в натуральних одиницях за базовий 2012 р.....	111
4.5.	Споживання енергоресурсів в МВт·год за базовий 2012 р.....	113
4.6.	Кадастр викидів CO _{2 екв} в базовому 2012 р.....	114
Розділ 5.	Заходи з пом'якшення наслідків зміни клімату.....	115
5.1.	План заходів з пом'якшення наслідків зміни клімату на період 2012-2030pp.....	115
5.2.	Опис запланованих дій та заходів.....	126
5.2.1.	Заходи, що заплановані до виконання в муніципальному секторі.....	127
5.2.2.	Заходи, що заплановані до виконання на об'єктах Водоканалу.....	130
5.2.3.	Заходи, що заплановані до виконання в житловому секторі.....	131
5.2.4.	Заходи, що заплановані до виконання для будівель третинного сектору.....	139
5.2.5.	Заходи, що заплановані до виконання для муніципального вуличного освітлення	139
5.2.6.	Заходи, що заплановані до виконання в секторі транспорту.....	140
5.2.7.	Заходи, що заплановані до виконання по розділу місцевого виробництва електроенергії.....	140
5.2.8.	Заходи, що заплановані до виконання по розділу місцевого виробництва тепла/холоду.....	140
5.3.	Каталог проєктів та ключові заходи з пом'якшення наслідків зміни клімату.....	147
5.4.	Заходи на подолання енергетичної бідності.....	151

Розділ 6. БЕЗПЕЧНА, СТАЛА І ДОСТУПНА ЕНЕРГІЯ.....	151
ЧАСТИНА 2. Стратегія адаптації до зміни клімату Тернопільської міської територіальної громади до 2050 року.....	154
Розділ 7. Оцінка ризиків та вразливості до зміни клімату.....	155
7.1. Природна та антропогенна характеристика громади.....	155
7.2. Методика дослідження.....	166
7.3. Кліматичні загрози.....	171
7.4. Оцінка ризиків виникнення та чутливості громади до загроз, пов'язаних зі зміною клімату.....	173
7.4.1. Оцінка ризиків виникнення та чутливості до екстремальної спеки.....	173
7.4.2. Оцінка ризиків виникнення та чутливості до екстремального холоду.....	180
7.4.3. Оцінка ризиків виникнення та чутливості до екстремальних опадів.....	181
7.4.4. Оцінка ризиків виникнення та чутливості до підтоплень (річкових повеней).....	183
7.4.5. Оцінка ризиків виникнення та чутливості до посухи та нестачі води.....	184
7.4.6. Оцінка ризиків виникнення та чутливості до буревіїв.....	186
7.4.7. Оцінка ризиків виникнення та чутливості до пожеж.....	188
7.4.8. Оцінка ризиків виникнення та чутливості до біологічних загроз.....	191
7.4.9. Оцінка чутливості до загроз, пов'язаних зі зміною клімату, за секторами господарювання.....	192
7.5. Оцінка адаптації громади до ризиків, пов'язаних зі зміною клімату.....	194
7.6. Підсумкова оцінка вразливості громади до зміни клімату.....	197
7.7. Групи населення, вразливі до наслідків зміни клімату.....	202
Розділ 8. Заходи з адаптації до зміни клімату.....	203
8.1. Перелік заходів з адаптації до зміни клімату.....	203
8.2. Ключові проекти з адаптації до зміни клімату.....	212
8.3.Опис інших заходів з адаптації до зміни клімату.....	215
8.3.1. Навчання та інновації.....	215
8.3.2. Доступ до сервісу.....	218
8.3.3. Соціально-економічні.....	221
8.3.4. Державні та інституційні.....	221
8.3.5. Природне навколишнє середовище.....	221
Розділ 9. Фінансування запланованих заходів ПДСЕРК.....	225
9.1. Огляд бюджету.....	225
9.2. Фінансова рамка.....	228
9.3. Залучення джерел фінансування.....	232
ДОДАТОК 1. Очікувані результати виконання муніципального енергетичного плану.....	237

ДОДАТОК 2. Перелік ключових енергетичних показників для виконання бенчмаркінгу по Тернопільської МТГ	239
ДОДАТОК 3. Зміни цін і тарифів на енергію та комунальні послуги	248
ДОДАТОК 4. Вихідні дані, що використовувалися для розроблення муніципального енергетичного плану	257

Вступ

Щороку ми стаємо свідками того, що зміна клімату вже відбувається, і зміни помітні у кожній громаді України. Протягом останніх десятиріч починаючи з 80-их років XX ст. тенденція щодо зміни клімату в сторону глобального потепління стає все більш яскраво вираженою.

З метою підтримки ініціатив світового наукового середовища з активізації дій щодо зменшення впливу на клімат планети та для адаптації до вже існуючих екологічних змін, представники Європейського співтовариства виступили з ініціативою до муніципалітетів об'єднатися і визначити стратегічні цілі у сфері споживання енергії через приєднання до європейської ініціативи «Угода мерів», яка згодом трансформувалася в «Угоду мерів з клімату та енергії».

Муніципалітети зіштовхуються з одним із найсерйозніших викликів нашого часу, який потребує невідкладних дій у співпраці між місцевими, регіональними та національними органами влади всього світу. Усвідомлюючи всю важливість цієї проблеми, 7 червня 2012 року рішенням міської ради, місто Тернопіль приєдналося до ініціативи «Угода мерів».

У 2013 році затверджений «План дій сталого енергетичного розвитку м. Тернопіль» (далі ПДСЕР). У 2016 році у ПДСЕР внесені зміни. Документ прийнятий рішенням Тернопільської міської ради та розміщений на сайті Угоди мерів.

Починаючи з 2012 року місто Тернопіль, а згодом і Тернопільська міська територіальна громада, що створена 14 листопада 2018 року, приділяють значну увагу енергетичному розвитку інфраструктури і реалізують заходи з покращення енергоефективності та розвитку відновлюваних джерел енергії (скорочено – ВДЕ).

07 червня 2024 року рішенням Тернопільської міської ради Тернопільська міська територіальна громада (МТГ) приєдналася до зобов'язань «Угоди мерів - схід» та заявила про намір досягнути кліматичної нейтральності до 2050 року з проміжною ціллю до 2030 року скоротити власні викиди CO₂ щонайменше на 35% за рахунок заходів з пом'якшення зміни клімату - підвищення енергоефективності та збільшення використання ВДЕ. Також громада взяла на себе зобов'язання підвищити адаптованість громади до наслідків зміни клімату і сприяти зростанню екологічно-орієнтованої економіки, підвищенню якості життя людей, використанню на рівних правах усіма мешканцями громади доступної, безпечної і сталої енергії.

Зазначаємо, що заходи та дії, які наведені в ПДСЕРК, можуть бути змінені, доповнені та деталізовані в наступні періоди у відповідності до потреб громади та у зв'язку з появою нових організаційних можливостей, розробкою ефективних технологічних рішень тощо.

ЧАСТИНА 1.

Муніципальний енергетичний план Тернопільської міської територіальної громади на період до 2030 року

Список умовних скорочень

ПДСЕР – План дій сталого енергетичного розвитку;
ПДСЕРК – План дій сталого енергетичного розвитку та клімату
CO₂ – вуглекислий газ;
Екв. CO₂ (або CO_{2 екв.}) – еквіваленти вуглекислого газу;
ВДЕ – відновлювані джерела енергії;
ВЕС – вітрова електростанція;
ВПО – внутрішньо-переміщені особи
СЕС – сонячна електростанція;
КП – комунальне підприємство;
КНП – комунальне некомерційне підприємство;
ОСББ – об'єднання співвласників багатоквартирних будинків;
ОТГ – об'єднана територіальна громада;
МТГ – міська територіальна громада;
ІТП – індивідуальний тепловий пункт;
СБРР – Європейський банк реконструкції та розвитку;
ЄІБ – Європейський інвестиційний банк;
МТД – міжнародна технічна допомога;
МФО – міжнародні фінансові організації;
СТВ – система торгівлі викидами;
ПЕР – паливно-енергетичні ресурси;
пкм – пасажиро-кілометри;
тис. тонн н.е. – тисяч тонн нафтового еквіваленту;
ТМТКЕ – КП «Тернопільміськтеплокомуненерго»
BAU – сценарій звичайного розвитку (business as usual);
CNG – стиснений природний газ метан (Compressed Natural Gas);
GIZ – Німецьке товариство з міжнародного розвитку;
E5P – Фонд Східноєвропейського партнерства з енергоефективності та довкілля;
LPG – скраплений нафтовий газ пропан-бутан (Liquefied Petroleum Gas);
NEFCO – Північна екологічна фінансова корпорація НЕФКО;
nZEB (Nearly Zero Energy Buildings) - будівлі з близьким до нульового споживанням енергії;
SECO – Державний секретаріат з економічних питань Уряду Швейцарської Конфедерації;
SIDA – Шведське агентство з питань міжнародної співпраці та розвитку;
ZEB (Zero Emission Buildings) – будівлі з нульовими викидами.

Розділ 1. Стратегія щодо енергії та клімату

Бачення

Світ стає інакшим під впливом глобальної зміни клімату і ця зміна несе реальну загрозу для людства. Зміни пов'язані з надмірними викидами парникових газів, які руйнують екологічно-кліматичну рівновагу. Порушення звичного екобалансу проявляється у непередбачувано екстремальних погодних умовах, спекотнішого літа і холоднішої зими, тривалих посух і лісових пожеж, штормів, повеней, затоплень та спричинених цим підвищенням рівня захворюваності людей і спалаху хвороб. Щоб сповільнити процес глобального потепління нам, людям, потрібно подбати про зменшення викидів парникових газів, зокрема CO₂, як результату спалення вуглецевмісних речовин з метою отримання корисної енергії.

Широке використання горючих корисних копалин (вугілля, природного газу, нафти) для отримання енергії зумовило запровадження технологій централізованих енергетичних систем. Використання відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), як альтернативи викопному паливу, має здебільшого локальний характер, що докорінно змінює парадигму господарських та й суспільних відносин. Сучасний світ швидко змінюється - у шостому технологічному укладі децентралізація енергетичних систем приходить на зміну централізації (яка була основою п'ятого технологічного укладу). Роль держави як головного гравця в місцевих економіках значно зменшується у наступні десятиріччя. Тепер суб'єктами економічних відносин найчастіше будуть виступати регіони та територіальні громади. Органи місцевої влади, які прагнуть покращити добробут своїх громад, сьогодні розуміють, що задля досягнення успіху у такій ситуації їх плани повинні бути більш стратегічними та інвестиційними.

Значні зміни відбулися у Енергетичній стратегії України. Якщо у 4-х попередніх енергетичних стратегіях України (1995-2020рр.) основою була централізація енергетичних систем країни, то у новій Енергетичній стратегії, що прийнята у 2023 році¹, основою подальшого розвитку країни є децентралізація енергетичних систем по всій території країни і пріоритет розвитку місцевої енергетики, її зелена трансформація, захист та безпека.

Енергетична та кліматична стратегія Тернопільської МТГ на період до 2050 року цілком співпадає з Європейським зеленим курсом (European Green Deal) – розвиток ВДЕ як базової енергетики для міста та його інфраструктур, максимальна відмова від вуглеводнів та досягнення кліматичної нейтральності. Реалізувати такі стратегічні наміри а також підвищити рівень енергетичної безпеки громади допоможе реалізація проекту «Енергоострів Тернопіль», в основі якого лежить базове енергоспоживання від місцевих відновлюваних джерел.

Важлива подія в енергетичній стратегії Євросоюзу в 2024 році відбулася у секторі будівель. 12 березня 2024 року було схвалено нову редакцію Директиви про енергетичну ефективність будівель – EPBD 2024. Ця Директива є головним законодавчим актом, що узгоджує екологічні стандарти для будівель в ЄС, та відіграє ключову роль в рамках Європейського кліматичного закону, Зеленого курсу та пакету «Fit for 55», запропонованого Єврокомісією (містить

¹ «Енергетична стратегія України на період до 2050 року», схвалена розпорядженням Кабінету міністрів України від 21 квітня 2023 р. № 373-р (Текст стратегії публічно не доступний).

комплексний набір заходів для зменшення викидів парникових газів в ЄС на 55% до 2030 року порівняно з роком 1990, а також на 80% до 2050 року).

Нова редакція Директиви EPBD 2024 містить важливі новації, що стосуються великих змін у енергетичній та кліматичній політиках міст Євросоюзу, а також у територіальних громадах України. **По перше** – це зміна принципів планування - до 31 грудня 2026 року кожна країна-член ЄС має подати до Єврокомісії свій перший національний план реконструкції будівель, який відтак буде оновлюватись кожні п'ять років. **По друге** – це перебудова громадських та житлових будівель до нового стандарту ZEB (стандарту нульової емісії парникових газів). **По третє** – це повна відмова муніципалітетів від викопного палива - визначено орієнтовну дату повної відмови від муніципальних систем опалення й охолодження, що працюють на викопному паливі – 2040 рік. Це дасть змогу скоротити прямі викиди парникових газів сектором будівель на 80-90%.

Одночасно з поступовою відмовою від викопного палива для опалення будівель директива запроваджує вимогу до всіх нових житлових та громадських будівель бути придатними для встановлення на них сонячних колекторів та фотоелектричних панелей без потреби дорогого структурного втручання. Також країни-члени ЄС повинні подбати про встановлення сонячних електростанцій на існуючих громадських будівлях, нежитлових будівлях, що підлягають капітальному ремонту, нових критих паркінгах, стоянках, павільйонах та будівлях і площадках комунальних підприємств. В будівлях з нульовими викидами (тобто в нових будівлях, починаючи з 2030 року), загальне річне споживання первинної енергії має повністю покриватись, використовуючи поновлювану енергію, вироблену на місці або отриману з території громади, де її виробляють (так звані renewable energy community), а також використовуючи поновлювану енергію і відпрацьоване тепло з комунальних систем теплопостачання та водопостачання і водовідведення, систем переробки відходів тощо.

Модернізація громадських та житлових будівель до стандарту ZEB буде головним завданням енергетичного розвитку Тернопільської МТГ до 2050 року. Зменшення потреб будівель у тепловій, електричній енергії та енергії охолодження, у питній воді на 80% принципово змінить існуючі інфраструктури громади. Разом з тим у 8 разів впаде залежність територіальної громади від централізованого енерго- та паливостачання. Будівлям належить основна роль у зеленій трансформації Тернопільської МТГ.

Війна 2022-2025 років показала велику залежність українських територіальних громад від централізованої системи електропостачання. Тож перехід громадських будівель та комунальних підприємств на власні (або децентралізовані) енергоджерела стає новою метою енергетичної стратегії Тернопільської МТГ. Будівництво локальних біопаливних ТЕЦ та когенераційних станцій на котельнях, а також будівництво наземних та дахових СЕС сумарною потужністю 100-150 МВт значно зменшать існуючу енергетичну залежність від центральної електромережі. Подальший розвиток сонячної енергетики у світі, її здешевлення після 2035 року дозволять встановити дахові СЕС на багатоквартирних будівлях міста. Ці тенденції будуть значно зменшувати енергетичну бідність мешканців Тернопільської МТГ та муніципалітету загалом.

Поступова відмова від природного газу у системі централізованого теплопостачання та в малоповерхових будівлях міста, а подалі і у системах електропостачання – це новий стратегічний виклик для територіальних громад України, що буде диктувати Європейський

кліматичний закон та Зелений курс (основний документ Європейського Союзу, що закладає основи посиленого переходу країн Європи до сталого розвитку). Досягнення кліматичної нейтральності українських громад потребує зменшення споживання природного газу на 85-90% відносно базових показників. Ці процеси потрібно враховувати при подальшому енергетичному плануванні розвитку громади, обравши шлях електрифікації опалення будівель на основі ВДЕ.

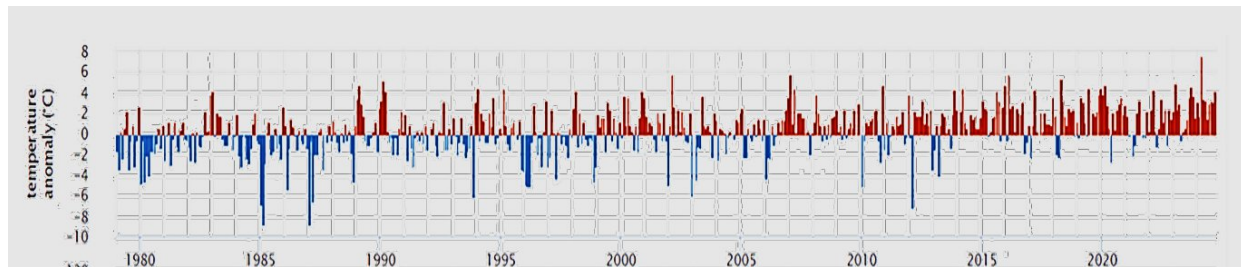


Рис.1.1. Історичні дані коливань температури у Тернопільській міській територіальній громаді за 30 років (1979 – 2024 рр.)

Також у енергетичній стратегії громади до 2050 року потрібно врахувати кліматичні зміни, що показані на графіку. Існує стійка тенденція до пом'якшення коливань холоду взимку та збільшення амплітуд численності коливань тепла влітку. Це призводить до збільшення витрат енергії влітку та домінант систем охолодження над системами опалення в майбутньому.

Стратегія сталого енергетичного розвитку та клімату Тернопільської МТГ включає окремі плани дій на періоди до 2030 та до 2050 років.

Перший період планування (тактичний) – 2025-2030 – це період завершення значних інвестиційних проектів громади, що почалися у 2015-2023 роках, а також пілотний період для підготовки та запуску нових інвестиційних проектів 2031-2050 років. Ми розраховуємо, що в разі оптимістичного сценарію це буде післявоєнний період, у якому власні фінансові можливості громади та держави будуть вкрай обмежені. Також у цей період громада має враховувати розвиток нейромереж, реалізувати проекти підвищення надійності та енергетичної стійкості, що зумовлені обставинами воєнного часу. Дуже важливим для громади у цей період стане пошук закордонних і вітчизняних інвесторів та міжнародних партнерів для зеленої трансформації громади.

Другий період планування (стратегічний) – 2031-2050 – це період зеленої трансформації енергетичних систем громади та її будівель згідно з енергетичними та кліматичними цілями Євросоюзу. Цей період потребує значних коштів на перебудову та зміну інвестиційної політики територіальної громади, а саме - надання переваги партнерству з місцевими інвесторами та закордонними бізнес-організаціями, банками, фондами над очікуваннями фінансування проектів громади з місцевого і центрального бюджетів.

1.1. Енергетичні та кліматичні цілі громади

Основною метою Плану дій сталого енергетичного розвитку та клімату Тернопільської МТГ на період до 2050 року є формування конкретних цілей громади у напрямку щодо доступної, сталої енергії та клімату, а також розробка детального плану впровадження заходів, що дозволять громаді виконати взяті на себе зобов'язання в рамках європейської ініціативи «Угода Мерів щодо Енергії та Клімату», а саме:

- забезпечити перехід до кліматичної нейтральності громади до 2050 року;

- досягнути проміжної цілі скорочення викидів парникових газів, зокрема CO₂, до 2030 року щонайменше на 35% відносно рівня викидів CO₂ у базовому 2012 році;
- забезпечити адаптацію громади до зміни клімату;
- забезпечити доступність, безпечність та сталість енергії для всіх мешканців громади.

Енергетичні та кліматичні цілі Плану дій сталого енергетичного розвитку Тернопільської міської територіальної громади до 2050 року та Муніципального енергетичного плану Тернопільської міської територіальної громади до 2030 року узгоджені зі Стратегією розвитку Тернопільської міської територіальної громади до 2027 року (з перспективою до 2034 року) та відповідають її Стратегічним цілям: №1 Муніципальна інфраструктура забезпечує комфорт для різних груп населення, №3 Екологічно приваблива та стійка до техногенних і природних небезпек громада та Оперативним цілям: 1.1. Енергоефективна та енергоощадна житлово комунальна інфраструктура забезпечує комфортне проживання та пом'якшення наслідків зміни клімату, 1.2. Інфраструктура забезпечує сталу мобільність, 3.1. Безпечна для життєдіяльності громада задовольняє потреби мешканців і приваблює гостей, 3.2. Чисте довкілля для майбутніх поколінь.

1.1.1. Цілі сталого енергетичного розвитку та клімату до 2030 року

Тернопільська МТГ підтримала ініціативу скорочення викидів парникових газів. Громада стала на шлях зеленої енергетичної трансформації та розгортання діяльності з своєї адаптації до зміни клімату. За період 2025-2030 років необхідно випробувати окремі технологічні рішення, інвестиційні механізми, підготуватися до масштабування вдалих практик у період 2030-2050 рр.

Таблиця 1.1.

Цілі Тернопільської МТГ з пом'якшення наслідків зміни клімату до 2030 року					
Ціль	Значення	Цільовий рік	Базовий рік	Орієнтовна кількість населення в цільовому році	Метод оцінювання
Скоротити викиди CO ₂ у визначених секторах кінцевих споживачів не менш ніж на	39,3%	2030	2012	237100	Метод BAU

Таблиця 1.2.

Основні цілі з адаптації до зміни клімату до 2030 р.						
Ціль	Одиниці виміру	Значення в цільовому році	Цільовий рік	Значення в базовому році	Базовий рік	Основна кліматична загроза
Забезпечення нормативної внутрішньої температури у 10 муніципальних будівлях у періоди літньої спеки	°C	25	2030	29	2024	Екстремальна спека

Впровадження пілотних локальних систем повторного використання очищеної технічної та дощової води для побутових потреб	м³/рік	5000	2030	0	2024	Посуха, нестача води
Збільшення % населення, що користується централізованим водопостачанням	%	97%	2030	92%	2024	Посуха, нестача води
Висадження молодих дерев	т.	2000	2030	0	2024	Екстремальна спека
Збільшення території зелених зон загального та обмеженого користування	га	1005	2030	999,73	2024	Екстремальна спека

1.1.2. Цілі сталого енергетичного розвитку та клімату до 2050 року

У довгостроковій перспективі Тернопільська міська територіальна громада прагне досягнути кліматичної нейтральності, що відповідає цілям, встановленим Європейською Угодою мерів², Європейським Зеленим Курсом (European Green Deal)³, а також які прийняті і декларуються Україною в стратегічних документах⁴.

Громада ставить перед собою цілі:

- пом'якшення глобальних наслідків зміни клімату;
- адаптація вразливих секторів громади до існуючих і можливих кліматичних загроз;
- забезпечення доступу мешканцям до безпечних, стійких та доступних енергетичних послуг (подолання енергетичної бідності).

Основний спосіб пом'якшення наслідків зміни клімату полягає в скороченні викидів парникових газів в атмосферу, що може бути досягнуто через покращення енергоефективності, збільшенням використання відновлюваних джерел енергії, які не мають зовсім, або мають мінімальні викиди парникових газів, та використанням технологій поглинання парникових газів з атмосфери (наприклад через збільшення територій лісових насаджень).

² Зобов'язання Європейської Угоди мерів, 2022 р.: <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/about/objectives-and-key-pillars>

³ Європейський зелений курс, детальніше за посиланням: <https://ukraine-eu.mfa.gov.ua/posolstvo/galuzeve-spivrobitnictvo/klimat-yevropejska-zelena-ugoda>

⁴ Економічна стратегія України до 2030 року, посилання для перегляду: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-nacionalnoyi-eko-a179>

Таблиця 1.3.

Основні напрямки енергетичної стратегії Тернопільської МТГ, що мають на меті пом'якшення наслідків зміни клімату до 2050 року:

	• виконання термомодернізації 90% муніципальних будівель та приведення до стандарту ZEB; • виконання термомодернізації 90% багатоквартирних житлових будівель та приведення до стандарту ZEB; • сприяння у термомодернізації приватних житлових будівель та будівель третинного сектору;
	• проведення 100% реконструкції системи зовнішнього освітлення та подальше використання тільки LED світильників;
	• використання громадського транспорту, велотранспорту та пішохідного руху у 80% пересувань в межах громади;
  	• збільшення частини споживання ВДЕ в загальному балансі енергоспоживання громади: - локальна генерація 70% потрібної електроенергії локальними комерційними та приватними сонячними станціями і вітровими станціями; - будівництво вітрової електростанції потужністю не менш ніж 10 МВт; - використання теплових насосів, геліоколекторів та міні-СЕС для опалення та постачання гарячої води в обсязі 100% від необхідної потужності; - переведення 90% необхідної потужності опалення муніципальних будівель на використання ВДЕ; - переведення 80% транспорту на споживання відновлювальної енергії (електроенергія, біопаливо).
	• сталий розвиток територій громади: - розробка комплексного плану просторового розвитку територій громади; - розвиток велоінфраструктури у громаді.

Таблиця 1.4.

Основні напрямки кліматичної стратегії Тернопільської МТГ, що мають на меті кліматичну адаптацію до наслідків зміни клімату до 2050 року:



• адаптація до річкових повеней: послідовне зменшення зони уражень та наслідків; • адаптація до екстремальних злив: створення дієвої розгалуженої системи управління дощовою водою; • забезпечення населення чистою питною водою: збільшення кількості населення, що користується централізованим водопостачанням до 98%; • збереження та розвиток природних територій: кількість озелених територій загального користування (парки, сквери, зелені зони) в межах населених пунктів відповідає

Основні напрямки енергетичної стратегії Тернопільської МТГ, що мають на меті пом'якшення наслідків зміни клімату до 2050 року:

Таблиця 1.5.

Цілі Тернопільської МТГ з пом'якшення наслідків зміни клімату до 2050 року					
Ціль	Значення	Цільовий рік	Базовий рік	Орієнтовна кількість населення в цільовому році	Метод розрахунку
Скоротити викиди CO ₂ екв. у визначених секторах не менш ніж	80%	2050	2012	241900	Метод BAU

Таблиця 1.6.

Основні цілі з адаптації до зміни клімату до 2050 р.						
Ціль	Од. Виміру	Значення в цільовому році	Цільовий рік	Значення в базовому році	Базовий рік	Основна кліматична загроза
Пониження середньої внутрішньої температури у приміщеннях громадських будівель в періоди літньої спеки	°C	25	2050	29	2024	Екстремальна спека
Збільшення об'єму води, що отримано у локальних системах за рахунок повторного використання очищеної технічної води та сірих стоків, не менш ніж	м ³ /рік	40000	2050	0	2024	Посуха, нестача води
Збільшення % населення, що користується централізованим водопостачанням	%	94%	2050	92%	2024	Посуха, нестача води
Висадження молодих дерев	шт.	10000	2050	0	2024	Екстремальна спека
Озеленення території однорічними та багаторічними рослинами	Га	1020	2050	999,73	2024	Екстремальні опади, затоплення

1.2. Секторальні цілі з підвищення енергоефективності та ВДЕ

У таблиці 1.5. наведені орієнтовні показники щодо підвищення енергоефективності, розвитку ВДЕ у секторах за результатами впровадження заходів з енергоефективності та пом'якшення зміни клімату до 2030 року.

Таблиця 1.7.

Секторальні цілі щодо підвищення енергоефективності та розвитку ВДЕ до 2030 року

Назва сектора	2030					
	Базове кінцеве споживання	Прогнозоване кінцеве споживання енергії	Підвищення енергоефективності		Розвиток ВДЕ	
	МВт·год/рік	МВт·год/рік	МВт·год/рік	%	МВт·год/рік	%
Обов'язкові сектори						
Громадські (муніципальні) будівлі	102 847,3	83 912,8	18 934,5	18,4	450,0	0,5
Житлові будівлі	1 353 492,1	1 101 862,1	251 630,0	18,6	200,0	0,0
Сфера теплопостачання (електроенергія, власні потреби і втрати в мережі)	102 816,4	41 163,1	61 653,3	60,0	0,0	0,0
Сфера водопостачання і водовідведення	29 277,1	20 878,1	8 399,0	28,7	1 500,0	7,2
Сфера управління побутовими відходами	62,1	54,4	7,7	12,4	0,0	0,0
Зовнішнє освітлення	3 245,3	2 098,8	1 146,5	35,3	0,0	0,0
Громадський транспорт	27 347,0	24 872,0	2 475,0	9,1	0,0	0,0
Всього (обов'язкові сектори)	1 619 087,4	1 274 841,4	344 246,0	21,3	2 150,0	0,2
Інші сектори						
Муніципальний транспорт	939,8	939,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Приватний та комерційний транспорт	145 079,9	132 749,9	12 330,0	8,5	0,0	0,0
Третинні будівлі, обладнання/ об'єкти	171 441,5	154 055,9	17 385,6	10,1	9 572,8	6,2
Місцеве виробництво тепла/холоду	-		-	-	488 302,0	-
Місцеве виробництво електроенергії з ВДЕ	-	-	-	-	62 800,0	-
Всього (інші сектори)	317 461,1	287 745,5	29 715,6	9,4	560 674,8	-
ЗАГАЛОМ	1 936 548,5	1 562 586,9	373 961,6	19,3	562 824,8	36,0

1.3. Доступ до енергії та енергетична бідність

Мета - забезпечення доступу мешканцям до безпечних, стійких та доступних енергетичних послуг (подолання енергетичної бідності).

Цілі щодо забезпечення доступу до енергії та подолання енергетичної бідності встановлюються відносно існуючого стану у 2024 році з плануванням діяльності до 2050 року.

Цілі реалізуються через зменшення фінансового навантаження на бюджет громади та вразливі групи населення за допомогою наступних заходів:

- відмова від природного газу та потреби в електроенергії з енергоринку на 70-80% , тарифи яких будуть тільки зростати. Заміщення централізованих енергоносіїв на місцеве паливо та відновлювальну енергію;
- проведення термомодернізації 90% муніципальних та житлових будівель, а також до 80% третинних будівель, що приведе до зменшення енергетичної потреби у їх опаленні та охолодженні, а також у теплі для підігріву гарячої води;

- збільшення територій населених пунктів громади, що облаштовані зовнішнім освітленням;
- створення умов для користування доступним громадським електротранспортом та розвинутою веломережею;
- розумне управління споживанням електроенергії в громадських і житлових будівлях з використанням технологій штучного інтелекту.

Проблематика енергетичної бідності та доступності енергії для споживача є новою в енергетичному дискурсі в Україні, але давно і ретельно розглядається під час вирішення проблем соціального захисту населення.

Енергетична бідність – це здатність задовольняти основні соціально-економічні потреби мешканців, відповідно до нормативного, культурного та екологічного контексту, через доступ до відповідних енергетичних ресурсів і послуг. В контексті Угоди мерів, слід розрізняти три основних характеристики доступності енергії чи енергетичної бідності.

Детальніше про проблеми пов'язані з енергетичною бідністю та потенційні шляхи подолання енергетичної бідності дивись Розділ 6. Безпечна, стала і доступна енергія.

1.4. Обмеження та пріоритети

З метою визначення орієнтирів розвитку енергетичної системи до 2030 року та енергоефективної/ зеленої трансформації громади у горизонті планування до 2050 року описані основні обмеження та вказані пріоритети для секторів енергетичного планування Тернопільської МТГ.

Обов'язкові сектори енергетичного планування:

Сектор «ГРОМАДСЬКІ БУДІВЛІ»

Сектор є високопріоритетним. Вибір найвищого пріоритету відповідає Директиві ЄС з енергоефективності будівель (EPBD), Директиві ЄС з відновлюваної енергетики та Директиві ЄС з клімату. Пропонується реалізація інвестиційного проекту по кредиту ЄІБ:

- Глибока термомодернізація 21 громадської будівлі.
- Переведення на теплові насоси та дахові СЕС опалення, гарячого водопостачання та кондиціонування 2 громадських будівель.

Сектор «ЖИТЛОВІ БУДІВЛІ»

На період до 2030 року сектор не є пріоритетним. У громаді відсутні достатні кошти на проведення термомодернізації житлового сектора. Державний бюджет має значний дефіцит бюджету. На найближчі роки зберігається велика ймовірність недостатнього фінансування «Фонду енергоефективності» для покриття запитів з фінансування термомодернізації житлових будинків у територіальних громадах, зокрема й у Тернопільській МТГ.

Цей сектор стає пріоритетним для громади у наступній (2030–2050 рр.) фазі енергоефективної (зеленої) трансформації міста. Сектор потребує значних фінансових ресурсів, які зараз відсутні. Окупність потрібних інвестицій (від мешканців та громади) та кредитних ресурсів (для групових проектів модернізації) у сектор стане комерційно привабливою після ліквідації перехресного субсидування тарифів на газ, теплову та електричну енергію для населення (очікується після 2030 р.).

Сектор «СФЕРА ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ»

Сектор до 2030 року **не розглядається як пріоритетний**, оскільки муніципалітет наразі отримав кредит від ЄБРР та МБРР (Всесвітнього банку), а також НЕФКО на енергоефективну модернізацію системи централізованого теплопостачання. Але для періоду 2030-2050 рр. потрібна значна модернізація сектору з відмовою від викопного палива та переходу на відновлювальні джерела.

Сектор «СФЕРА ВОДОПОСТАЧАННЯ І ВОДОВІДВІДЕННЯ»

Сектор **не розглядається як пріоритетний**, оскільки муніципалітет отримав кредит від МБРР на енергоефективну модернізацію системи водопостачання та водовідведення на період 2015-2020 років. У період до 2050 року планується модернізація сектору з відмовою від джерел на викопному паливі та переходу на відновлювальні джерела.

Сектор «ЗОВНІШНЄ ОСВІТЛЕННЯ»

Сектор **не розглядається як пріоритетний**, внаслідок реалізації у період 2020-2024 років проекту модернізації вуличного освітлення шляхом встановлення натрієвих та світлодіодних світильників (встановлено понад 90% нових світильників).

Сектор «СФЕРА УПРАВЛІННЯ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ»

Сектор **не розглядається як пріоритетний** для інвестиційного планування через низьку частку енерговитрат у структурі енергоспоживання міста та порівняно невеликий валовий обсяг утворення відходів. Потрібне посилення регуляторної політики з боку муніципалітету та реалізація "м'яких" заходів.

Сектор «ГРОМАДСЬКИЙ ТРАНСПОРТ»

Сектор **не розглядається як пріоритетний** для інвестиційного планування через низьку частку енерговитрат муніципального громадського транспорту у структурі енергоспоживання міського транспорту. Потрібна посилення регуляторної політики з боку муніципалітету для приватного громадського транспорту, а також реалізація "м'яких" заходів.

Необов'язкові сектори енергетичного планування, що розглядаються в рамках документу:

Сектор «РОЗПОДІЛ ТА ПОСТАЧАННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ»

Сектор **не розглядається як пріоритетний** через низький рівень регуляторних повноважень та відсутність впливу муніципалітету. В рамках виконання енергетичного плану передбачається поступова відмова від використання природного газу в якості енергоресурсу.

Сектор «РОЗПОДІЛ ТА ПОСТАЧАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ»

Сектор **не розглядається як пріоритетний** через низький рівень регуляторних повноважень та відсутність впливу муніципалітету. Електропостачання Тернополя забезпечує приватна компанія. Але в рамках концепції енергоострову Тернополя місто планує впровадження місцевих джерел електропостачання потужністю 100-150 МВт (КГУ на котельнях, 3 біопаливні ТЕЦ) для критичної інфраструктури громади.

Сектор «ПРОМИСЛОВІСТЬ»

Сектор **не розглядається як пріоритетний** через відсутність впливу муніципалітету на прийняття рішень на об'єктах промисловості. Потрібно проведення «м'яких» заходів,

донесення інформації до власників підприємств щодо можливостей покращення енергоефективності та запровадження ВДЕ.

Сектор «СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО»

Сектор **не розглядається як пріоритетний** через відсутність впливу муніципалітету на прийняття рішень на об'єктах сільського господарства. Потрібно проведення «м'яких» заходів, донесення інформації до власників об'єктів сільського господарства щодо можливостей покращення енергоефективності, використання ВДЕ і циркуляційної економіки.

Сектор «ІНШІ СФЕРИ ПОСЛУГ» (Третинний сектор)

Сектор **не розглядається як пріоритетний** через відсутність впливу муніципалітету на прийняття рішень на об'єктах цього сектору. Потрібно проведення «м'яких» заходів, донесення інформації до власників бізнесу та інших зацікавлених осіб щодо можливостей покращення енергоефективності та запровадження ВДЕ.

Сектор «ІНШІ ВИДИ ТРАНСПОРТУ» в тому числі:

- ПРИВАТНИЙ ТА КОМЕРЦІЙНИЙ ТРАНСПОРТ

Сектор **не розглядається як пріоритетний** через низький рівень регуляторних повноважень та вплив муніципалітету. Потрібна посилення регуляторної політики з боку муніципалітету і також реалізація "м'яких" заходів.

- МУНІЦИПАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ

Сектор розглядається як **пріоритетний (середнього пріоритету)**, оскільки присутній безпосередній вплив муніципалітету на використання та можливості покращення ефективності транспортних засобів, що належать установам муніципального підпорядкування.

1.5. Залучення зацікавлених сторін

Для досягнення поставлених цілей до 2030 року та у довгостроковій перспективі до 2050 року Тернопільська територіальна громада для підготовки та реалізації заходів ПДСЕРК планує залучати до співпраці всі зацікавлені сторони, які беруть безпосередню участь у реалізації проєктів, або є бенефіціарами, мають ідеї і можуть зробити свій посильний внесок в досягненні цілей Плану дій.

Для залучення зацікавлених сторін планується проводити комунікаційну діяльність у відповідності до розробленої структурної схеми. До реалізації довгострокової політики з енергоефективності, кліматичної адаптації та подолання енергетичної бідності будуть залучені спеціалісти виконавчих органів міської ради, що займаються комунікаційними питаннями, а також енергоменеджери громади.

Комунікаційна діяльність є циклічним процесом. Основні положення реалізації комунікаційної стратегії наведено у таблиці 1.8.

Таблиця 1.8.

Структурна схема комунікаційної стратегії під час реалізації Плану дій сталого енергетичного розвитку та клімату Тернопільської МТГ до 2050 року

Структура	Опис
Цільові групи	• депутатський корпус

	• виконавчі органи • комунальні підприємства та установи • громадські організації • ОСББ • молодь • представники велосипедного руху • власники транспортних засобів • представники населення • представники юридичних осіб та підприємці • експерти та консультанти з енергоефективності, адаптації до змін клімату та мобільності • проєктні та будівельні організації • спеціалісти з містобудування, урбаністики, озеленення територій • представники державного та обласного управління • представники міжнародних організацій, що задіяні у реалізації кліматичних проєктів та проєктів сталого енергетичного розвитку • банківські установи • інвестори загальноукраїнського та міжнародного рівня
Мета	• зміна поведінкових аспектів щодо енергоефективності та клімату • забезпечення зворотного зв'язку в оцінці виконання ПДСЕРК • обмін інформацією • прозорість прийняття рішень у сфері енергетичної та екологічної політики громади • побудова взаємодовіри між виконавчими органами громади та мешканцями • збір ідей та пропозицій щодо виконання заходів з енергоефективності та адаптації до змін клімату • підтримка мешканцями і громадськістю міської енергетичної та кліматичної політики
Інформація	• цілі та зміст ПДСЕРК • цілі громади у секторах енергетичного планування • звіти з моніторингу виконання ПДСЕРК, показники ефективності • дані про споживання енергоресурсів, дані питомих енерговитрат у порівнянні з нормативними • інформація щодо процесу реалізації проєктів • інформування про можливості отримання фінансування • відповіді на питання
Засоби	• сайт Тернопільської міської ради • онлайн заходи, вебіари • сторінки Тернопільської міської ради і комунальних установ і підприємств у соціальних мережах, канали ютуб • друковані видання Тернопільської міської ради, ЗМІ • тематичні програми на телебаченні • опитування

	• міські Дні Сталої Енергії • навчальні заходи в дитячих садках та школах • робочі групи з виконання проєктів • демонстраційний ефект від реалізованих проєктів • семінари, круглі столи • фокус-групи • консультації для населення і представників бізнесу
Організація	• планування • визначення термінів • розподіл завдань та бюджету • визначення основних напрямків комунікаційної співпраці

1.6. Організаційна структура

Однією з базових умов виконання зобов'язань передбачених Угодою Мерів є оптимізація управлінських структур громади, забезпечення їх компетентними кадрами, а також визначення ключових структур, які будуть задіяні в процесі реалізації ПДСЕРК.

З метою координації дій всіх учасників місцевого енергетичного ринку та структур, що відповідають за інфраструктуру міста, з метою забезпечення сталого енергетичного розвитку громади, зменшення впливу зміни клімату та адаптації до зміни клімату, враховуючи заходи в рамках проєкту «Мери за економічне зростання» (M4EG) ухвалено рішення про розроблення проєкту Стратегії розвитку⁵. Цим рішенням визначено склад Робочої групи з розробки та реалізації комплексної Стратегії розвитку Тернопільської МТГ до 2027 року (із перспективою дії до 2034 року), в рамках якої проведено розробку «Плану дій сталого енергетичного розвитку та клімату Тернопільської МТГ на період до 2050 року».

До складу робочої групи увійшли керівники виконкому, керівники структурних підрозділів, науковці, представники ПРООН, громадських організацій а також залучалися ключові особи з енергопостачальних підприємств, підприємств тепло- та водопостачання, представники ОСББ, депутати міської ради.

У межах своєї компетенції Робоча група:

- формує концепцію енергетичної політики міської територіальної громади;
- розробляє та подає пропозиції щодо вдосконалення системи енергоменеджменту у громаді;
- подає запити та отримує необхідну інформацію щодо функціонування енергетичної сфери міста у підприємств, організацій та установ всіх форм власності;
- розробляє ПДСЕРК Тернопільської міської територіальної громади;
- виконує моніторинг виконання визначених заходів ПДСЕРК та розрахунок моніторингових кадастрів викидів CO₂, формує звіти;

⁵ Про розроблення проєкту Стратегії розвитку Тернопільської міської територіальної громади до 2027 року: <https://ternopilcity.gov.ua/sesiya/rishennya-sesii/82810.html>

- проводить оцінку результатів виконання заходів з адаптації до змін клімату;
- проводить роз'яснювальну роботу з керівниками підприємств, установ та організацій всіх форм власності щодо включення їх до системи енергоменеджменту міста;
- інформує мешканців громади щодо своєї діяльності та інших питань, пов'язаних з енергоефективністю та кліматом.

Інформування Офісу «Угоди мерів – схід» про хід підготовки та виконання ПДСЕРК здійснює Сектор енергоефективності Управління житлово-комунального господарства, благоустрою та екології.

Організаційна структура впровадження ПДСЕРК є суттєвим елементом у системі енергоменеджменту громади. Поточний контроль, обмін інформацією між зацікавленими сторонами та координацію дій всіх учасників займається сектор з енергоефективності управління житлово-комунального господарства, благоустрою та екології Тернопільської міської ради. У бюджетних установах та в комунальних підприємствах міста визначені відповідальні особи, які виконують функцію енергоменеджерів цих установ.

1.7. Моніторинг та звітність

Регулярний моніторинг ПДСЕРК з використанням відповідних індикаторів дозволяє оцінити прогрес у досягненні запланованих цілей та, за необхідності вжити додаткових заходів. Відповідно до документу «Угода мерів щодо клімату і енергії. Керівництво з питань звітності» передбачено наступні етапи моніторингу (які відраховуються від моменту внесення даних ПДСЕРК на екстранет-платформу Угоди мерів mycovenant.eumayors.eu):

- ~ кожні 2 роки – звіт про виконання плану заходів;
- ~ кожні 4 роки – повний звіт, який включає в себе звіт про виконання плану заходів та Моніторинговий кадастр викидів (далі – МКВ);
- ~ повний моніторинговий звіт за 2030 рік, який включає в себе звіт з виконання плану заходів та МКВ.

Моніторинговий кадастр викидів парникових газів (МКВ) розраховується за тією ж методологією, що і базовий кадастр викидів парникових газів (БКВ).

Під час складання моніторингового звіту можуть бути передбачені будь-які зміни Загальної стратегії ПДСЕРК та подані оновлені дані щодо заходів та обсягів фінансових інвестицій. Моніторинг виконання заходів надає інформацію щодо вартості впроваджених заходів, стану виконання, та відповідно їх вплив на досягнення цілей ПДСЕРК.

Згадані вище звіти затверджуються рішенням міської ради та заповнюються згідно шаблону моніторингу ПДСЕРК в особистому кабінеті на інтернет-сторінці Угоди мерів (<https://mycovenant.eumayors.eu>).

З метою гарантованого виконання взятих на себе в рамках ПДСЕРК зобов'язань і досягнення поставлених цілей, необхідно налагодити систему регулярного моніторингу енергоспоживання та споживання паливно-енергетичних ресурсів. Питання моніторингу ПДСЕРК забезпечує сектор з енергоефективності управління житлово-комунального господарства, благоустрою та екології Тернопільської міської ради. Система моніторингу загального енергоспоживання у Тернопільській МТГ є частиною системи енергоменеджменту громади і відповідає виконанню завдань з моніторингу, що визначені Угодою Мерів.

Зокрема, моніторинг споживання енергоресурсів здійснюється щорічно. Заплановано запровадження автоматизованого моніторингу споживання енергоресурсів у муніципальних закладах. Запровадження системи енергомоніторингу загального енергоспоживання у громаді в рамках системи енергоменеджменту дозволяє:

- ~ мати інформацію відносно енергоспоживання, що необхідна під час підготовки енергоефективних заходів;
- ~ визначати результативність енергоефективних заходів в межах громади;
- ~ проводити ефективний аналіз даних енергоспоживання по секторах у громаді;
- ~ покращувати систему взаємозв'язків та інформаційного обміну з комунальними підприємствами громади в реалізації енергетичної політики у громаді;
- ~ сформувати та вести надалі загальні реєстри проєктів з енергоефективності та адаптації до змін клімату у громаді, проводити постійний моніторинг їх виконання;
- ~ впровадити систему щорічного моніторингу CO₂ для муніципальних установ;
- ~ оцінювати вплив проведення інформаційно-просвітницької діяльності, що спрямована на зміну свідомості населення в сфері енергоспоживання, а також роз'яснювальної роботи щодо ефективності тих чи інших заходів з адаптації до змін клімату.

Моніторинг виконання Муніципального енергетичного плану виконується щорічно відповідно до положень Методики розроблення місцевих енергетичних планів. Форма звіту за результатами моніторингу реалізації МЕП наведена у додатку 5 до Методики. Розроблений річний звіт про реалізацію МЕП затверджується сесією міської ради та надається до обласної державної адміністрації до 5 квітня щорічно.

Розділ 2. Загальна характеристика територіальної громади

2.1. Історична довідка

Місто Тернопіль, центр Тернопільської міської територіальної громади, розташоване у центрі Галичини має неповторний колорит австрійської архітектури і красу Поділля. Розвиток населених пунктів, які сьогодні входять до складу територіальної громади відбувався у фарватері поступу Тернополя як однієї з перлин Заходу України.

Археологічні розкопки засвідчують, що територія, на якій знаходиться місто, була заселеною ще в епоху мезоліту, про що свідчать археологічні знахідки поселення трипільської культури датовані III тисячоліттям до н. е. та виявлені поховання VII ст. до н. е. «Поліс» (місто в його сучасному розумінні) розвинувся тут з часу заснування тут давньоруського укріплення Сопільче (Топільче), яке було зруйноване під час зимового походу Батия до Карпат (1240-1241 рр.). Через деякий час воно відродилось, а з 1349 р., як і вся Західна Україна, потрапило під владу Речі Посполитої.

Перша письмова згадка про місто датується 15 квітня 1540 р.: польський король Сигізмунд I Старий видав краківському каштелянові, великому коронному гетьману Яну Аморю Тарновському грамоту на заснування міста та володіння землею навколо нього. Будівництво фортеці на березі Серету в урочищі Сопільче (Топільче) тривало вісім років. Замок мав охороняти південно-східні кордони королівства від набігів татар.

Історія місцевого врядування на цих землях розпочалася у 1548 р., по завершенню будівництва замку, коли Тернопіль отримав магдебурзьке право. Це стало наслідком швидкого соціально-економічного розвитку міста.

Історичний розвиток Тернополя відповідає історії поступу земель Галичини і Поділля. Місто й навколишні села «пережили» татарські набіги, визвольний рух і козаччину, перебування в складі Польської, Австро-Угорської та Російської держав, революційний рух за українську ідентичність. Це зумовило концентрацію тут значної кількості об'єктів історико-культурної спадщини та забезпечило місту значний туристичний потенціал. На території громади розташовано п'ять пам'яток містобудування та архітектури національного значення і 215 місцевого значення. Більшість таких об'єктів сконцентровано у Тернополі.

Історія сіл Тернопільської МТГ сягає XV-XVI ст., коли зустрічаємо перші письмові згадки про ці поселення (окрім Чернихова, історія якого прослідковується з 1213 року). Однак, сліди давніх поселень тут знайдено на територіях усіх населених пунктів.

Історія сіл громади прямо пов'язана з їх місцем розташування – на березі або поруч притоки Дністра, річки Серет. Крім того, повз села громади (Курівці, Малашівці) пролягав так званий Кучманський (Чорний, Козацький) Шлях, яким в різні віки активно користувалися татари та козаки у своїх походах на захід, що забезпечувало місцевим жителям неспокійні умови життєдіяльності.

Тернопільська МТГ утворена 21 листопада 2018 року в умовах адміністративно-територіальної реформи шляхом об'єднання Тернопільської міської ради і чотирьох сільських рад: Кобзарівської, Курівецької, Малашовецької та Черніхівської. У 2020 році до

Тернопільської територіальної громади приєднано Городищенську сільську територіальну громаду з двома сільськими населеними пунктами (Городище та Носівці) в її складі.

2.2. Загальні дані та географічне розташування

Згідно з даними Атласу адміністративно-територіального устрою України, площа громади становить 167,1 км². За чисельністю населення громада займає перше місце у регіоні та є однією з найбільших в Україні (займаючи 24 позицію в рейтингу територіальних громад України). Тут станом на січень 2022 року було зареєстровано 227,23 тис. осіб. При чому, 98,3% населення мешкає у Тернополі.

До складу громади входить 11 населених пунктів: 1 місто (Тернопіль) та 10 сіл (Вертелка, Глядки, Городище, Іванківці, Кобзарівка, Курівці, Малашівці, Носівці, Плесківці, Чернихів). Чисельність ВПО у 2024 р. – понад 67 тис. осіб.



Рис 2.1. Мапа Тернопільської МТГ

Тернопільська МТГ має розвинену транспортну інфраструктуру. Територією проходять європейські автошляхи:

- ~ E50 («Дорога єдності»), найдовший автошлях України, що з'єднує Ужгород і Луганськ;
- ~ E85, що сполучає литовську Клайпеду та грецький Александрополіс, в Україні проходить через Ковель, Луцьк, Кременець, Тернопіль, Чернівці та кордон із Румунією;
- ~ E372, який починається у Варшаві, а в Україні проходить за маршрутом М09 (Тернопіль – Львів – Рава-Руська).

Також через Тернопіль пролягають автомобільні дороги державного значення: М-09 (Тернопіль – Львів – Рава-Руська), Н-18 (Івано-Франківськ – Тернопіль), Р-39 (Броди – Тернопіль).

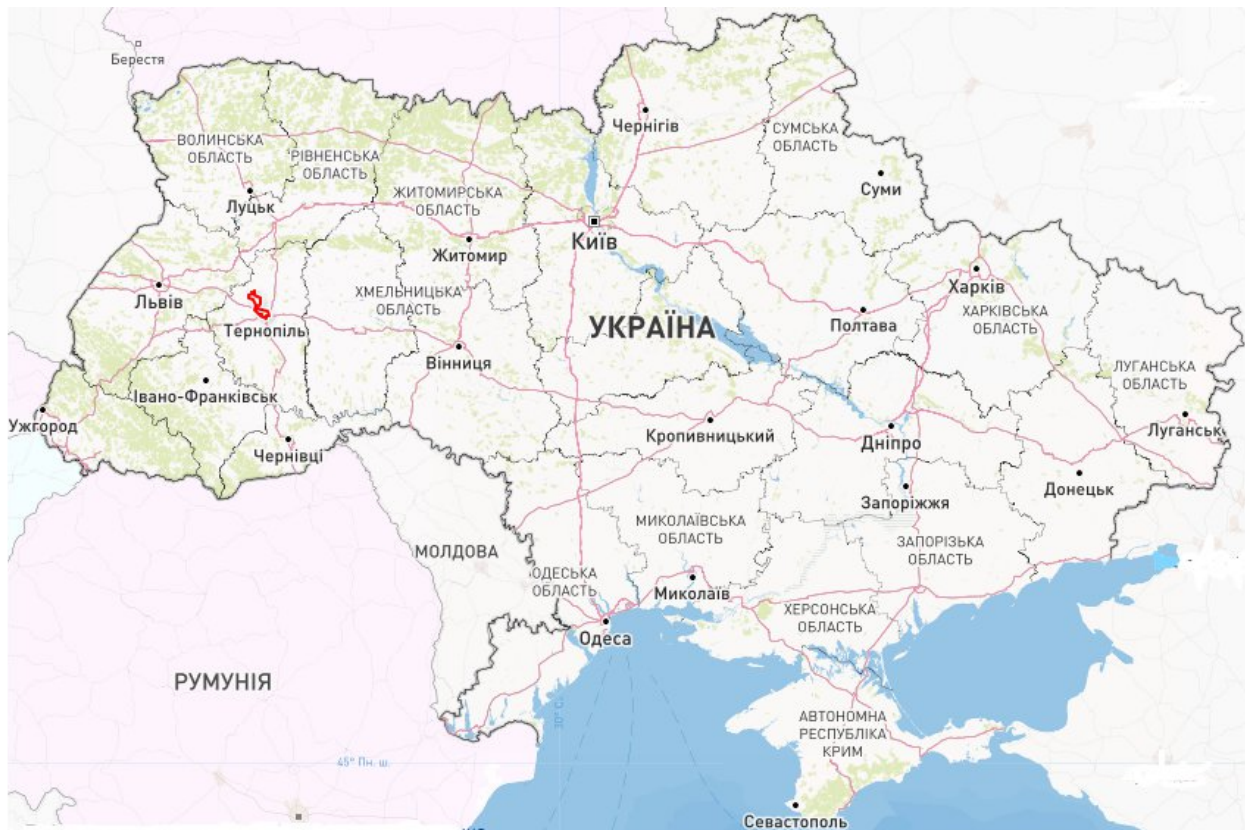


Рис. 2.2. Тернопільська МТГ на мапі України

Перевагою громади є доступ до диверсифікованих видів транспорту, що забезпечують, які забезпечують сполучення з іншими містами України та за її межами:

- ~ Залізничне сполучення. Тернопіль є важливим вузлом Львівської залізниці, з щоденним рухом близько 20 пасажирських потягів і пропускнуою спроможністю 17 тис. осіб/добу. Станція «Тернопіль-Товарний» обслуговує 65,2 тис. т вантажів/добу у 11 напрямках, включаючи міжнародні маршрути (Польща, Угорщина).
- ~ Аеропорт. Аеропорт «Тернопіль», розташований за 5,8 км від міста, може приймати літаки до 61 т, з пропускнуою спроможністю 100 пасажирів/год. Через війну аеропорт тимчасово не функціонує; потрібна модернізація злітно-посадкової смуги. Найближчі альтернативи – аеропорти Львова (120 км) та Києва (500 км).
- ~ Автобусне сполучення. Міжнародний автовокзал «Тернопіль» забезпечує транспортні перевезення в межах області, України та за кордон.

Територія Тернопільської МТГ займає центральну частину Західно-Поліської височинної області – Тернопільське плато, що є найменш розчленованою частиною Тернопільської області, з плоскою або злегка хвилястою поверхнею. Її абсолютні позначки на півночі досягають 380-400 м, коливання відносних висот не перевищують 15-20 м. Навіть долина річки Серет врізана у плато лише на 40-60 м. Особливістю рельєфу тут є розташування в межах двох геоморфологічних районів, а саме: району структурної лесової рівнини та району річкових терас. Річка Серет розчленовує територію громади в меридіональному напрямку. В окремих місцях днище долини може бути заторфоване. Заплава порівняно широка, врізані меандри відсутні. Долина річки в межах міста Тернополя характеризується наявністю заплави та першої і другої тераси.

Ландшафти громади, особливо Тернополя, суттєво змінені внаслідок антропогенного впливу. В місті відсутні аборигенні природні ландшафти (лісові, лучні, болотні), а наявні лісові масиви

давно виконують лісопаркові функції. Лучні і водно-болотні комплекси меліоровані і окультурені.

Ґрунти Тернопільської міської територіальної громади належать до найбільш родючих в області. Основними типами є чорноземи опідзолені (переважають у місті та центральній частині громади), темно-сірі опідзолені (на півночі), чорноземи лучно-чорноземи (на південному сході), болотні та торфувато-болотні (на північному заході). Основні ґрунтотворні породи – леси, суглинки, вапняки, глини, алювіальні відклади. Найбільш родючими є чорноземи опідзолені і лучно-чорноземні ґрунти, які сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур та плодово-ягідних насаджень.

Загальна площа земель Тернопільської МТГ становить 16707,84 га. З них 58% земель належать до землі сільськогосподарського призначення, 15% - землі житлової і громадської забудови, 6% - землі промисловості, транспорту, електронних комунікацій, енергетики, оборони та іншого призначення (рис. 2.3.). Значна частина земель зайнята землями лісгосподарського призначення (11%), водного фонду (5%), природно-заповідного і природоохоронного, рекреаційного призначення (5%).



Рис. 2.3. Розподіл земель Тернопільської МТГ згідно призначення

Більшість територій громади знаходиться в басейні річки Серет, значна частина яких віднесена до природно-заповідного фонду. Загальна площа земель природно-заповідного фонду громади становить 1618,05 га (16 об'єктів), до них входять землі різних категорій земель, у тому числі сільськогосподарського призначення, водного фонду і лісгосподарського призначення (у межах РЛП Загребелля, Урочище Чагарі Кутківецькі, Заказника Серетський).

2.3. Соціально-економічна характеристика громади

Відповідно до рішення Тернопільської міської ради № 8/11/25 від 17 грудня 2021 року на території громади утворено чотири старостинські округи (табл. 2.1).

Таблиця 2.1.

Інформація щодо населених пунктів, що входять до складу Тернопільської МТГ

№	Міська рада, старостинські округи	Міста та села, що увійшли до складу громади	Площа населених пунктів, га	Кількість населення, тисяч осіб (січень 2024 р.)	Кількість домо- господарств
1.	Тернопільська міська рада	м. Тернопіль	42,83	225,20	багатоквартирних житлових будинків становить – 1738 шт., приватних житлових будинків – 3815 шт.
2.	Кобзарівський старостинський округ	с. Кобзарівка	1,80	0,29	150
		с. Вертелка	1,24	0,30	100
		с. Городище	1,49	0,11	52
		с. Носівці	1,20	0,08	42
3.	Малашовецький старостинський округ	с. Малашівці	1,41	0,28	138
		с. Іванківці	1,29	0,33	153
4.	Курівецький старостинський округ	с. Курівці	1,84	0,71	259
5.	Чернихівський старостинський округ	с. Чернихів	2,44	0,35	176
		с. Плесківці	1,31	0,13	89
		с. Глядки	1,24	0,21	101

Кількість домогосподарств у Тернопільській МТГ дорівнює близько 123,5 тис.

Особливістю територіальної будови громади є її видовженість і «охоплення» сільських територій, більшість з яких безпосередньо не межують з містом Тернополем і не належать до приміських територій, які переважно є економічно розвиненими внаслідок сусідства з містом обласним центром.

Чисельність населення Тернопільської міської територіальної громади станом на 1 січня 2022 р. становить 227,23 тис. осіб. Середня щільність населення у громаді найвища у регіоні – 1365,4 особи/км². В структурі населення громади 98,8% є міським та сконцентровано у Тернополі.

Чисельність населення міста Тернопіль

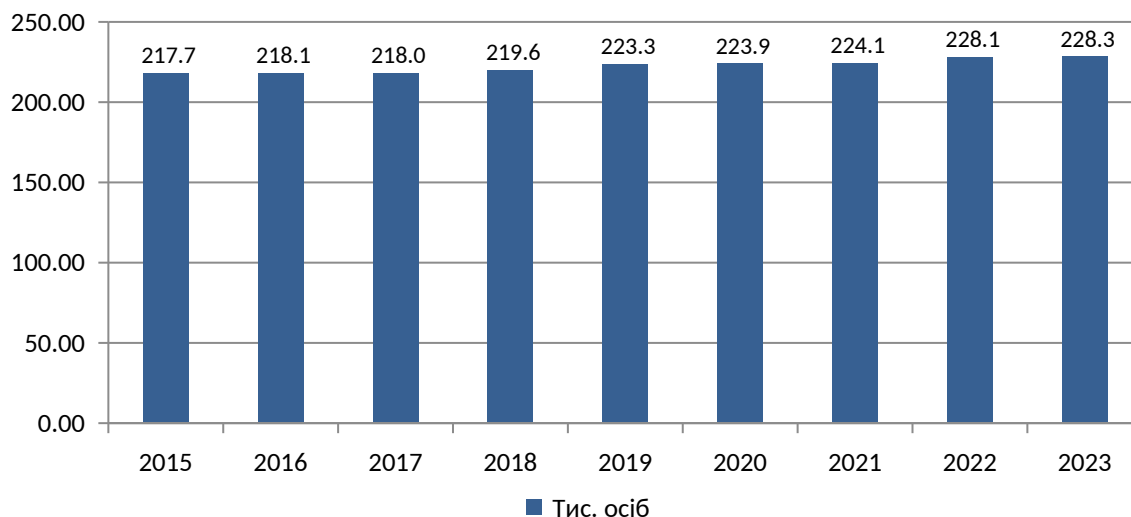


Рис.2.4. Чисельність населення міста Тернопіль

Протягом останніх восьми років населення міста демонструє загальну тенденцію до зростання. Цей приріст має поступовий і нерівномірний характер, що свідчить про вплив різних чинників на демографічну ситуацію. Починаючи з 2015 року, чисельність населення загалом збільшилася на 4,85%, що свідчить про позитивну динаміку. Найбільше зростання зафіксоване у 2018–2019 роках (+1.68%) та 2021–2022 роках (+1.78%). У 2021–2023 роках приріст населення у м. Тернопіль залишається помірним, що свідчить про стабілізацію демографічних процесів. У 2022 році спостерігається відчутне збільшення населення (+1.78%), в першу чергу через міграційні процеси внаслідок повномасштабного російського військового вторгнення. Демографічна ситуація у Тернополі є стабільною з позитивною динамікою зростання населення. Основними драйверами приросту, ймовірно, є міграційні процеси та комфортність міста для проживання. Незначні коливання свідчать про чутливість громади до зовнішніх факторів, але загальний тренд залишається сприятливим.

Разом з тим, що кількість населення м. Тернопіль має тенденцію до збільшення, у сільських населених пунктах спостерігається тенденція до поступового зменшення кількості населення.

За період 2018-2024 кількість населення сільських населених пунктів громади зменшилася на 7,4%, а середньорічний відсоток зменшення населення склав 1,3%.

Це пояснюється присутнім вже багато років (з моменту початку процесу індустріалізації) переселенням активних молодих мешканців сіл у міста, особливо обласні центри. Причина міграції - навчання, пошук роботи, комфортніших умов проживання, можливості для відпочинку і спілкування. У селах залишається переважно старше населення, а також мешканці, хто зміг реалізувати себе, створивши фермерські господарства. Урбанізація громади супроводжується активною забудовою у м. Тернопіль з розширенням житлових масивів багатоповерхових будинків і розселенням в безпосередній близькості до межі міста в зонах приватної забудови.

Діти (0-17 років) становлять 20,3% (дещо більше, ніж в області), працездатні (18-64 роки) – 63,1, особи 60+ років – 16,6%.

В умовах війни демографічна ситуація у Тернопільській МТГ змінювалась, основним чином, під впливом міграційних процесів, – виїздом місцевих мешканців закордон та поповненням населення громади внутрішньо переміщеними особами (ВПО), переважна кількість яких – жінки з дітьми. Найбільшу кількість переселенців у регіоні, 35% осіб, зареєстровано у Тернопільській МТГ (станом на вересень 2024 р. – понад 24 тис. осіб). Однак, тут, як і загалом у регіоні, спостерігаються ті ж тенденції: постійний рух ВПО і поступове зменшення їх кількості. Це суттєво сповільнює інтеграційні процеси у громаді.

Російсько-українська війна спричинила кризу на ринку праці України. Основні чинники – вимушена міграція, мобілізація та економічна невизначеність – зумовили високий рівень безробіття на тлі дефіциту кадрів. Станом на 1 січня 2024 року у Державній службі зайнятості зареєстровано 96,1 тис. безробітних за наявності 40,2 тис. вакансій, понад 40% безробітних мають вищу освіту. Через зниження темпів відкриття нових підприємств зростає рівень самозайнятості.

До війни (2000–2019 рр.) Тернопільська область демонструвала позитивну динаміку: збільшення чисельності робочої сили (+1,2%), зайнятих (+6,5%) та зменшення безробіття (-29,5%). Під час війни регіон виділяється високими темпами створення нових вакансій (+30% у 2024 р.), співвідношенням безробітних і вакансій (1,7:1) та рівнем працевлаштування молоді (2087 із 2692 осіб). Середні зарплати становлять 92,9% від середніх по Україні.

Ринок праці Тернопільської МТГ вирізняється розвиненістю: чисельність зайнятих становить 118 тис. осіб, із них понад 70 тис. – штатні працівники, що складає 30% від населення громади, суттєво перевищуючи середній показник по країні.

Таблиця 2.2.

Узагальнені дані щодо зайнятості населення, безробіття та заробітної плати найманих працівників по м. Тернопіль

Назва показника	Роки						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Чисельність зайнятого населення загалом по громаді, тис. осіб	63000	59727	71574	70005	71000	71300	55156
Чисельність зареєстрованих безробітних (середня річна), осіб	1168	1208	1285	2492	1258	577	312
Середньомісячна заробітна плата найманих працівників, грн	6106	8078	9871	9755	12277	13250	15284

У рейтингу 15-ти найбільших роботодавців Тернопільської МТГ переважають суб'єкти господарювання бюджетної сфери – 9 суб'єктів (шість закладів охорони здоров'я та три комунальні підприємства). Тут є також шість великих підприємств: три переробні підприємства (ПАТ «Тернопільський молокозавод», ТзОВ «Пивоварня «Опілля», ТзОВ «Тервікнопласт»), дві будівельні компанії (ТзОВ «Тернопільбуд» та ПП «Креатор-Буд») та логістичне підприємство «Пульс Лоджистик». Сукупно на цих суб'єктах господарювання зайнято більше ніж 10 тис. осіб.

Виробничий потенціал громади складається з понад 110 промислових підприємств, які забезпечують виробництво та реалізацію промислової продукції. Основа промисловості -

підприємства харчової, легкої, целюлозно-паперової промисловості, з виробництва електричного та електронного устаткування, інших неметалевих виробів.

Економіка Тернопільської громади, незважаючи на широкомасштабні воєнні дії в країні, продовжує працювати та забезпечувати внутрішній ринок товарами та послугами і відіграє значну роль у наповненні бюджету громади. Частка реалізації промислової продукції (товарів, послуг) підприємствами громади складає 50,6% від показника в цілому в Тернопільській області. Частка інноваційної продукції в загальному обсязі реалізованої складає 4,0%.

Стратегічно важливою для розвитку громади є переробна промисловість. Серед найбільших підприємств у громаді – вісім потужних переробних підприємств, де сукупно зайнято близько 3 тис. осіб. Серед таких – підприємства харчової промисловості (ПАТ «Тернопільський молокозавод», ТзОВ «Пивоварня «Опілля», ПАТ «ТЕРА»), виробництва будівельних і виробів з пластмас (ТзОВ «Тервікнопласт», ТзОВ «ВКФ «Еліт Пласт»), засобів зв'язку (АТ «Тернопільський завод «Оріон»), фармацевтичних виробів (ТзОВ «Тернофарм»), меблів (ПП «Фабрика меблів «Нова»), освітлення (ТзОВ «Шредер»).

У структурі суб'єктів господарювання юридичних осіб у Тернопільській МТГ домінують надання інших видів послуг (19%; включають діяльність громадських організацій, ремонт, перукарські послуги, організацію поховань тощо), оптова і роздрібна торгівля, ремонт автотранспорту і мотоциклів (17%), діяльність у сфері адміністративного та допоміжного обслуговування (14%, зокрема ОСББ). Значну частку займають переробна промисловість (7%), будівництво (7%), операції з нерухомістю (6%), професійна, наукова і технічна діяльність (5%), що відповідає розвитку громади з акцентом на метрополітарні види діяльності.

Станом на 2024 р. середня кількість активних ФОП на 10 тис. жителів у громаді становить 706,5 осіб.

Таблиця 2.3.

Інформація щодо кількості зареєстрованих юридичних осіб та ФОП у м. Тернопіль (2017-2018 рр.) та Тернопільській МТГ (2019-2023рр.)

Назва показника	Роки						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Кількість зареєстрованих суб'єктів господарської діяльності (юридичні особи)	5829	6049	6289	6507	6710	6914	7205
Зареєстровані фізичні особи-підприємці	17050	17130	17290	17534	18211	18649	19687
Кількість малих підприємств	2630	2700	2838	2936	3028	3120	3250
Обсяг реалізованої продукції та послуг, тис. грн.	12976	18972,5	16348,6	17752,3	24038,9	27903,7	32460,4
Обсяги експорту, млн. дол.	118,2	89,9	90,9	99,3	146,6	225,4	286,8
Обсяги імпорту, млн. дол.	112,0	134,1	139,1	137,2	2069,3	214,8	400,0
Обсяг прямих іноземних інвестицій наростаючим підсумком, млн. дол.	18,5	21,2	22,1	22,3	-	-	-

Загальний обсяг інвестицій в основний капітал за рахунок усіх джерел фінансування, тис. грн.	3008,7	1806,8	2222,3	3253,3	4766,1	2945,6	3331,1
--	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

У структурі економіки громади з числа ФОП найбільшу частку займають суб'єкти у сфері торгівлі і ремонту автотранспортних засобів (37%), що є традиційним для міських громад.

Натомість, на увагу заслуговує те, що кожен п'ятий у громаді ФОП (21%) зайнятий у сферах інформації і телекомунікації та/або професійної, наукової і технічної діяльності. Це свідчить про розвиток у громаді ВЕД, які мають високу додану вартість, орієнтовані на інноваційну складову та затребуваність у висококваліфікованих працівниках. Зокрема, значна частка підприємців у сфері інформації і телекомунікації (14%) є індикатором розвитку ІТ-сектору в громаді та вказує на орієнтування таких підприємців на сучасні інформаційні технології, медіа, комунікаційні послуги. 7% підприємців у сфері професійної, наукової та технічної діяльності вказує на інноваційну активність та наявність висококваліфікованих фахівців консалтингу, інженерних послуг, наукових досліджень та схожих напрямів. Розвиток ВЕД з високою доданою вартістю має багато переваг для громади: сприяє залученню молодих кадрів, створенню висококваліфікованих робочих місць і збільшенню інвестиційного потенціалу громади.

Сучасний споживчий ринок громади є достатньо насиченим товарами і послугами, з розвиненою мережею підприємств торгівлі, ресторанного господарства та побутового обслуговування населення. На даний час в місті функціонує:

- 658 (2023 р. – 679) стаціонарних торгових підприємств, з них продовольчих – 269 (2023 р. – 273), непродовольчих – 237 (2023 р. – 260), змішаного типу – 152 (2023 р. – 146) в т. ч. 3 гіпермаркети – «Епіцентр – К», «АРС-Кераміка», «Метро», а також торгові мережі: «АТБ – маркет», «Сільпо», «Продукс», «Свої», «Сім 23», «Сімі», «Рукавичка», «Торба», «Калина», «Родинна ковбаска», «Опілля», «Юник», «Карамелька», «Смаколик», «Ксеня», «Вацак», «Мобургер», «Ровер», «Галя балувана», «Фреш маркет», «Тайстра», «Мерсі», «Близенько», «Spar», «Roshen»;
- 249 (2023 р. – 255) закладів ресторанного господарства та громадського харчування;
- 632 (2023 р. – 645) об'єктів побутового обслуговування;
- 423 (2023 р. – 439) тимчасових споруд та об'єктів дрібнороздрібної торгівлі;
- 34 АЗС та ГЗС.

Для забезпечення рівного доступу до якісної освіти у громаді сформовано оптимальну мережу закладів, яка враховує освітні потреби учнів, безпечні умови, а також ефективне використання ресурсів. Освіту забезпечують: 36 закладів дошкільної освіти, 5 закладів загальної середньої освіти з дошкільними підрозділами, 41 заклад загальної середньої освіти, 4 заклади позашкільної освіти та 1 міжшкільний ресурсний центр. У ЗДО виховується 8135 дітей, а в ЗЗСО навчається 29834 учні. Через воєнний стан кількість груп у ЗДО зменшилася, але кількість інклюзивних груп зросла до 21, а груп з інклюзивною освітою – до 59. Продовжено виплату надбавки вихователям ЗДО у розмірі 10% за перевищення нормативів.

Особлива увага приділялась дітям із числа внутрішньо переміщених осіб: у 2023 році в ЗЗСО навчалось 1153 учні, а у ЗДО перебувало 500 дітей; станом на вересень 2024 року ці показники

зросли до 1524 і 517 відповідно. Тернопіль увійшов до глобальної мережі міст, що навчаються ЮНЕСКО (GNLC).

2.4. Сценарій розвитку громади у перспективі до 2030 року

Для того, щоб спланувати діяльність щодо подальшого розвитку енергетичної системи Тернопільської громади у перспективі до 2030 року необхідно розглянути потенційні шляхи розвитку громади і визначити основні показники впливу.

Визначимо наступні основні індикатори, що будуть впливати на тенденції розвитку енергетичної системи громади:

- ~ продовження або закінчення активної фази бойових дій, зумовлених російським вторгненням на територію України,
- ~ кількість населення,
- ~ зростання добробуту населення.

Першим і найважливішим, що впливає на можливі сценарії розвитку громади, є оцінка подальшого розвитку подій, пов'язаних з російською агресією. З моменту початку воєнних дій відбулися наступні зміни:

- ~ відтік населення громади за кордон;
- ~ міграційний потік ВПО, що впливає як фактор збільшення населення громади;
- ~ мобілізація чоловіків;
- ~ зменшення економічної активності на початку воєнних дій і поступове відновлення економіки;
- ~ переміщення виробництв зі східних областей України і розміщення деяких з них на території громади;
- ~ обстріли енергетичної інфраструктури (в першу чергу об'єктів генерації і транспортування електроенергії) що призводить до відключень електроенергії і пов'язаних з цим проблем щодо функціонування об'єктів комунальних послуг, промисловості та енергопостачання для житлового сектору.

Приймемо як оптимістичний сценарій – закінчення бойових дій у найближчій перспективі (2025-2027 рр.). При реалізації цього сценарію прогнозуємо наступні варіанти розвитку подій:

- ~ часткове повернення населення громади з-за кордону;
- ~ часткове зменшення кількості ВПО, що проживають на території громади;
- ~ підвищення народжуваності порівняно з останніми роками;
- ~ стабілізація і швидке відновлення енергетичної системи громади;
- ~ часткове зниження темпів житлового будівництва;
- ~ продовження відновлення економічних процесів у громаді в умовах мирного часу і стабільності.

У випадку продовження воєнних дій (песимістичний сценарій) дуже багато буде залежати від оборонного потенціалу держави, від того, як будуть відбуватися події на фронті, і як надійно будуть захищені об'єкти критичної інфраструктури на території тилкових областей, в тому числі на території Тернопільської МТГ.

У випадку продовження бойових дій без значних територіальних змін відносно лінії фронту можна очікувати наступних тенденцій:

- ~ продовження міграційного притоку населення до Тернопільської МТГ;

- ~ сповільнення виїзду мешканців за кордон;
- ~ продовження зростання площ житлової забудови темпами, характерними для періоду 2023-2025 рр.;
- ~ швидка вимушена модернізація системи електропостачання зі зростанням частки місцевої генерації;
- ~ побудова системи «Енергетичний острів м. Тернопіль» ще до 2030 року.

Кількість населення – є вторинним індикатором, який залежить від умов щодо продовження чи завершення бойових дій. Крім того на кількість населення громади впливають показники природного та міграційного приросту/ убиття населення. Якісний аналіз демографічних тенденцій проведений у Стратегія розвитку тернопільської міської територіальної громади на період до 2027 року.

Наведемо висновки щодо наявних демографічних тенденцій, характерних для Тернопільської МТГ:

~ Природний приріст населення громади за період 2002-2018 роки мав позитивні показники з середнім значенням 3,1 осіб/ тис. осіб. З початком коронавірусу у період 2020-2021 рр. природний приріст населення впав і складав -1,5, -3,5 осіб/тис. осіб відповідно. Статистичні показники починаючи з 2022 року не оприлюднюються, тому немає можливості оцінити фактичні значення щодо природного приросту населення. Але враховуючи історичний досвід, попередні тенденції і показники гендерно-вікової піраміди населення, можна зробити висновок, що до моменту закінчення активних бойових дій природний приріст населення у Тернопільській громаді буде від'ємним.

- Міграційні показники (приріст/ убиття) за період 2002-2016 мав від'ємні значення, але починаючи з 2004 року тенденція мала позитивний напрямок. З 2016 року міграційний приріст є позитивним, тобто в місто Тернопіль переїжджає більше людей, ніж виїжджає. Особливо це проявилось з початком повномасштабного російського вторгнення, коли значна кількість мешканців східних та північних регіонів України були вимушені покинути свої домівки у пошуку безпечного місця проживання. Тернопільська МТГ стала прихистком для багатьох ВПО . Станом на вересень 2024 р. у громаді зареєстровано понад 24 тис. ВПО. Створюючи належні соціальні умови, що сприяють інтеграції ВПО, громада здатна збільшити людський потенціал, що буде сприяти подальшому розвитку громади. В період до 2030 року прогнозується подальший міграційний приріст населення громади, який однак буде поступово зменшуватися.

З метою використання при подальшому плануванні розвитку енергетичної системи наводимо прогнозні показники щодо чисельності населення Тернопільської МТГ.

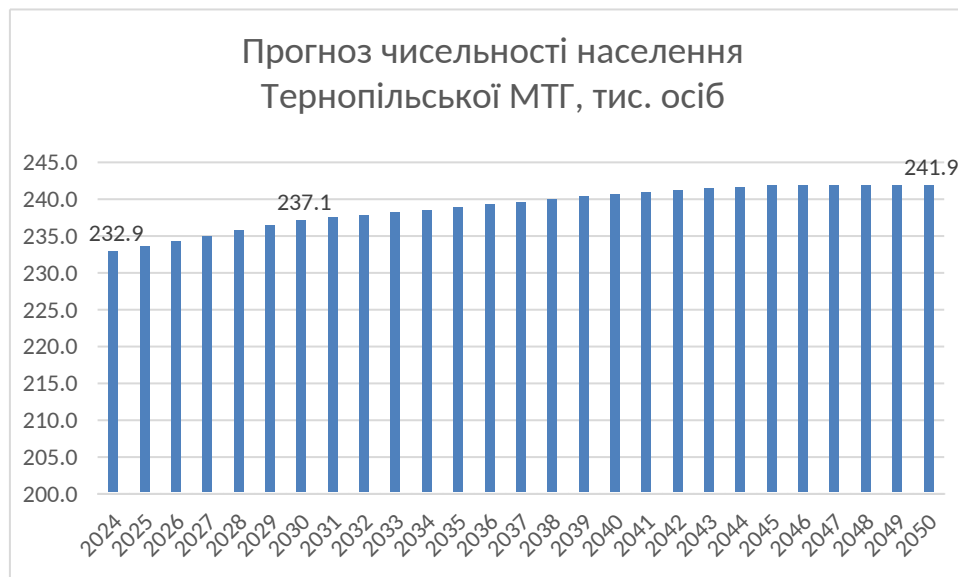


Рис. 2.5. Прогнозні показники чисельності населення Тернопільської МТГ.

Зростання добробуту населення є важливим показником, що впливає на здатність мешканців оплачувати отримані енергетичні послуги, так і на можливість брати участь у реалізації заходів з покращення енергоефективності житлових будинків, де вони проживають.

У п. 2.3. наводилися дані стосовно економічної активності у громаді, в тому числі були наведені дані щодо середньої заробітної плати найманого працівника. Для того щоб оцінити рівень добробуту наведемо ці дані у порівнянні з показниками інфляції.



Рис. 2.6. Порівняння середньої заробітної плати найманого працівника з показниками інфляційного зростання.

За період з 2017 по 2023 рік інфляційне зростання склало 1,9. Рівень середньої заробітної плати найманого працівника у Тернопільській МТГ незважаючи на коронавірус і важкі обставини воєнного періоду за цей період показав зростання у 2,5 рази. З цього порівняння можна зробити висновок, що середній рівень заробітної плати найманих працівників у Тернопільській зростає швидше за інфляційні показники. Це забезпечує поступове

покращення рівня добробуту населення громади, зростання купівельної здатності. Детальніше з показниками соціально-економічного розвитку громади можна ознайомитися у п. 2.3.

2.5. Планування території громади та її використання

Тернопільська громада утворена у 2018 році, а в сучасних межах існує з 2020р. Загальна площа громади – 167,9 км², з них 42,83 км² припадає на місто Тернопіль, що знаходиться у крайній південно-східній частині. Інші населені пункти значно менші, сумарно менше 14км², але навколо них зосереджена основна частка земельного фонду громади.



Рис. 2.7. Розташування Тернопільської МТГ.

Розроблення комплексного плану просторового розвитку території Тернопільської міської територіальної громади передбачено у 2025 році.

На сьогодні затверджено генеральні плани усіх 11 населених пунктів Тернопільської міської територіальної громади: місто Тернопіль, села: Глядки, Малашівці, Чернихів, Кобзарівка, Вертелка, Плєсківці, Іванківці, Городище, Носівці, Курівці. Генеральний план міста Тернополя затверджений у 2010 році (з горизонтом планування до 2041 р.). Останні зміни до Генерального плану затверджені у 2024р.

У 2020 р. прийнято Схему планування території Тернопільської міської територіальної громади. Зазначимо, що на період дії воєнного стану доступ до графічних матеріалів генеральних планів обмежено. З текстом пояснювальних записок можна ознайомитись у відкритому доступі на веб-сторінці Тернопільської міської ради.

Природні умови на території громади значною мірою визначаються розміщенням на Подільській височині, у долині річки Серет, із поступовим ухилом з північного заходу на південний схід. Для території характерні абсолютні висоти від 290 до 380м (рис.2.8.) та досить

виражено розвинута яружно-балкова система, що накладає певні обмеження на сільськогосподарське та інженерне використання окремих ділянок

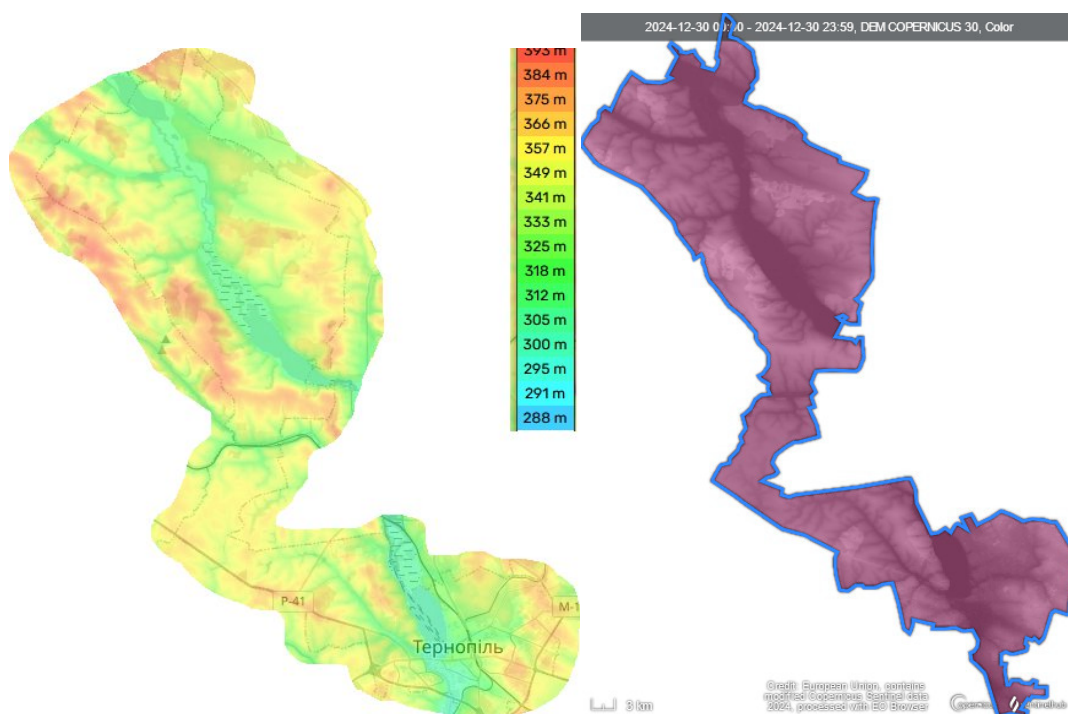


Рис. 2.8. Узагальнені карти рельєфу території (користувачська вибірка із Tessa DEM Near-global 30-meter та DEM COPERNICUS 30).

Згідно статистичних даних щодо призначення земель громади - переважають сільськогосподарські угіддя (близько 60%) та землі під забудовою (близько 21%). (рис. 2.9.).



Рис. 2.9. Розподіл земель за призначенням у Тернопільській ТГ.

Щільність населення в цілому по громаді становить 1358 осіб/ кв. км, переважно за рахунок обласного центру. Без врахування міста щільність становить лише 22,18 осіб/ кв. км, а по окремих сільських населених пунктах становить від 64 осіб на кв. км у с. Носівці до 386,4 осіб на кв. км у с. Курівці.

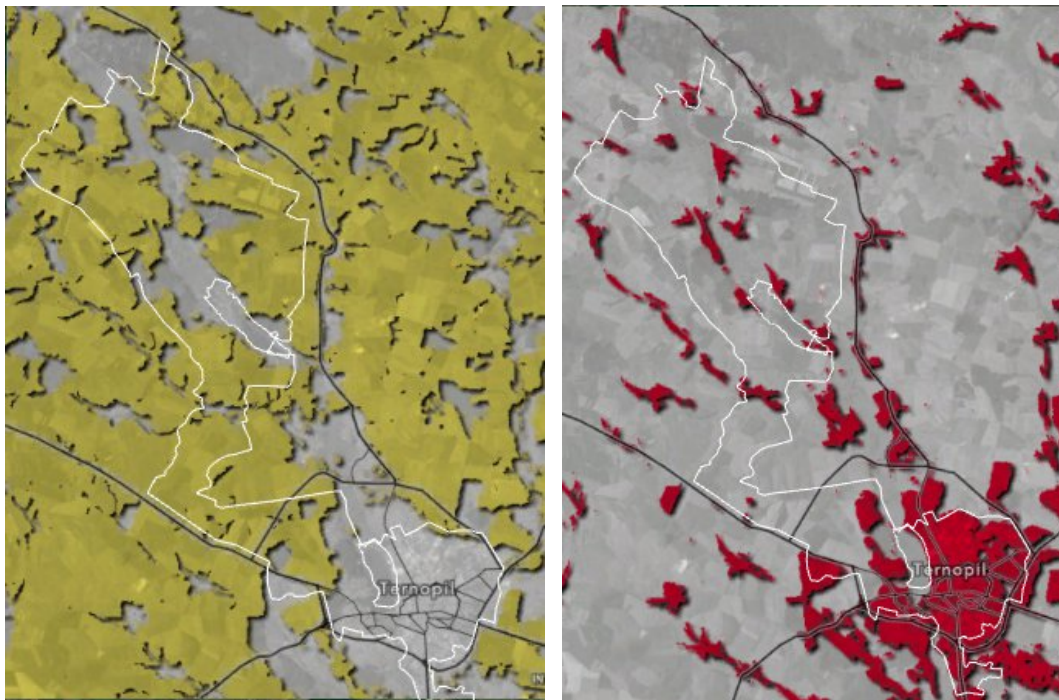


Рис. 2.10. Візуалізація розташування сільськогосподарських угідь (жовтим кольором) та забудови (червоним кольором) за дистанційними даними Sentinel-2 у сервісі ESRI LivingAtlas

Серед сільськогосподарських угідь переважають земельні ділянки (паї) сільськогосподарського призначення у приватній власності відносно невеликих розмірів – 2,1-2,6 га. Разом з тим, більша частина таких ділянок орендується великими фермерськими господарствами та обробляються консолідовано, площами у десятки, іноді сотні гектарів (приклад на рис.2.11.)



Рис. 2.11. Порівняння структури земельного фонду за відкритими кадастровими даними та площ посівів за супутниковими даними (Sentinel-2, знімок 9 липня 2024р) у частині громади. Крім земель приватної власності, у громаді ще більше 1 тис. га сільськогосподарських угідь перебуває у державній власності. Переважна частина цих земель знаходиться близько до самого міста Тернополя.

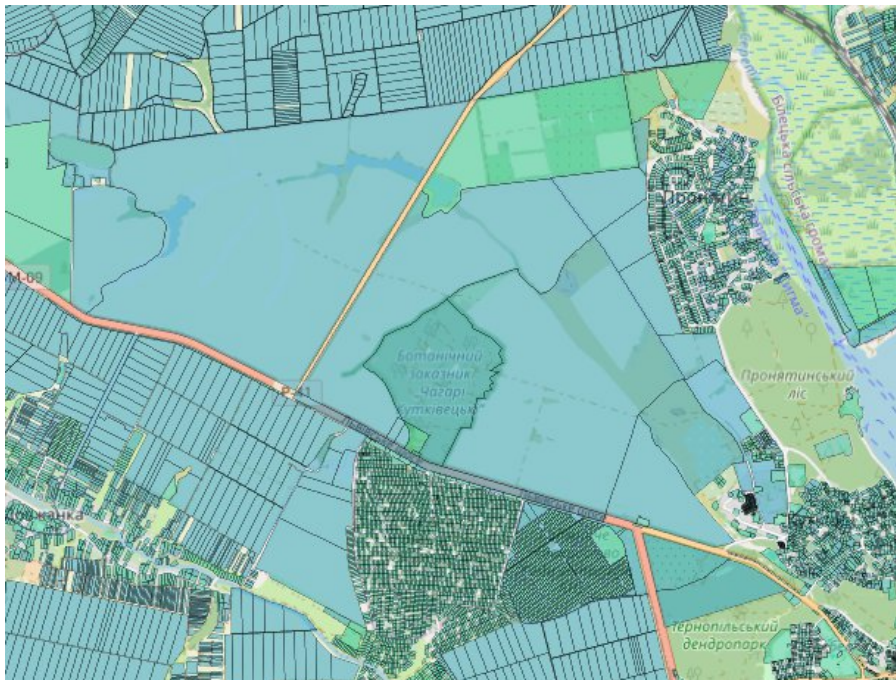


Рис. 2.12. Масиви с/г земель у державній власності на північний захід від Тернополя.

З точки зору можливого управління викидами/поглинанням вуглекислого газу наявність консолідованих земель дещо спрощує можливості такого регулювання, зокрема за рахунок оперування великими площами під вирощування необхідних культур за визначеними технологіями.

У структурі земель громади природні території (ліси, водойми та заболочені землі) теж складають біля 20%. Частина з цих об'єктів не є природною за походженням (як, наприклад, Тернопільський міський став та Івачівське водосховище на р. Серет, рукотворні паркові зони тощо), але все ж відіграють важливу роль як природні території та акваторії для пом'якшення кліматичних показників, збереження біорізноманіття тощо.

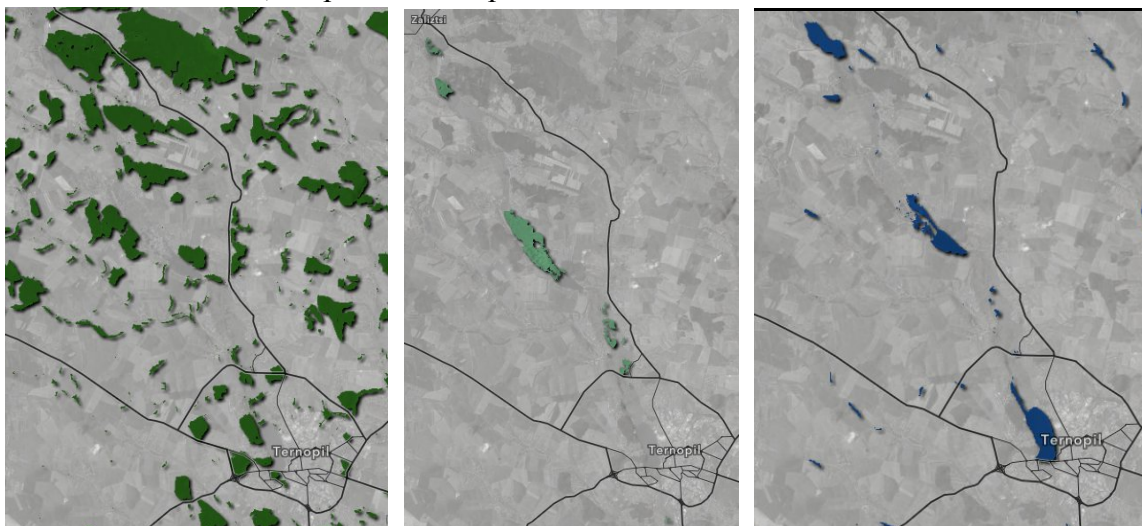


Рис. 2.13. Візуалізація розташування лісів, заболочених земель та водойм за дистанційними даними Sentinel-2 у сервісі ESRI Living Atlas

Зауважимо, що відсоток площі природних об'єктів не є сталим, може суттєво змінюватись по роках і сезонах, в першу чергу через коливання рівня водності у долині р. Серет у зв'язку з кліматичними умовами. Найбільших змін зазнає Івачівське водосховище, площа водного

плеса якого за попередні роки змінювалась на десятки, іноді на сотні гектарів. Також у посушливі роки частина боліт чи заболочених земель переходить до класу луків/пасовищ. Лісистість території становить 11%. За даними автоматичної класифікації деревного покриву за супутниковими даними GlobalForestChange, за період з 2001 по 2023р втрати лісу в сучасних межах громади склали 105га (максимальні річні фіксувались у 2016 і 2017рр), але при цьому відновлення лісу відбулось на вдвічі більшій площі – 210га.

Значна частина природних територій та акваторій увійшла до складу заповідних об'єктів як місцевого, так і загальнодержавного значення.

Так, в межах громади на сьогодні є такі об'єкти природно-заповідного фонду: Гідрологічний заказник загальнодержавного значення «Серетський» площею 1192га (в межах громади 890,4га), регіональний ландшафтний парк «Загребелля» площею 630га, ботанічний заказник місцевого значення «Урочище «Чагарі Кутківецькі» площею 87га, 9 пам'яток природи місцевого значення загальною площею 2,749 га та 4 парки – пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення площею 8,17 га. Гідрологічний заказник загальнодержавного значення «Серетський» входить до складу смарагдової мережі (Seretskyi, SiteCode: UA0000189).

Загальна площа заповідних об'єктів у громаді 1618,3га, що складає 9,64% від усієї площі. Цей показник сьогодні вважається досить високим, він вищий за середні значення по області та Україні. Але відповідно до Європейської програми збереження біорізноманіття, Україна до 2030 року має збільшити площу природно-заповідного фонду до 30%, а згідно з Державною стратегією сталого розвитку, до 2030 року Україна має досягти показника в 15%.

Загалом, територія громади має досить компактну міську забудову та високу, хоча й відносно рівномірну сільськогосподарську освоєність. Є досить вагома частка природних територій, які можуть частково нівелювати та збалансовувати антропогенний вплив, однак багато з них потребують заходів із покращення стійкості та екологічного стану.

Частка природних територій не може суттєво збільшитись за рахунок обмежень у природних умовах та рівні господарського використання. Розширення використання земель під нові види діяльності у більшості потребуватиме зміни цільового призначення.

При цьому у контексті сталого енергетичного розвитку та управління викидами у громаді доцільно розглянути можливість регулювання викидів/абсорбції вуглецю на сільськогосподарських територіях за рахунок обґрунтованого керування посівами та технологіями обробки.

2.6. Огляд стратегічних, програмних та нормативних документів дотичних до ПДСЕРК

Для визначення цілей сталого енергетичного розвитку громади та планування подальшої реалізації заходів, що направлені на покращення енергоефективності інфраструктури громади, збільшення генерації і використання енергії відновлюваних джерел, забезпечення доступу до енергії, а також реалізації заходів з адаптації до наслідків зміни клімату, громада враховує міжнародні стратегічні документи, угоди, що ратифіковані Україною, а також законодавчі і нормативні акти державного значення, стратегічні документи на рівні області, прийняті стратегічні і програмні документи у громаді.

Міжнародні угоди та їх ратифікація в Україні:

- ~ Закон України «Про ратифікацію Рамкової Конвенції ООН про зміну клімату» від 29.10.1996 року № 435/96-ВР;
- ~ Закон України «Про ратифікацію Паризької угоди» від 14.07.2016 року № 1469-VIII;
- ~ Оновлений національний визначений внесок України до Паризької Угоди, схвалений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30.07.2021 р. № 868-р;

Законодавчі і нормативні акти України:

- ~ Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні» від 21.05.2007 року № 280/97-ВР, зі змінами, в чинній редакції;
- ~ Закон України «Про альтернативні джерела енергії» від 20.02.2003 року № 555-IV;
- ~ Закон України «Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерацію) та використання скидного енергопотенціалу від 05.04.2005 року № 2509-15
- ~ «Концепція реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року», схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 07.12.2016 № 932-р.;
- ~ Закон України «Про Фонд енергоефективності» від 08.06.2017 року № 2095-19;
- ~ Закон України «Про енергетичну ефективність будівель», прийнятий Верховною Радою України від 22.06.2017р. № 2118-19;
- ~ «Концепція реалізації державної політики у сфері теплопостачання», схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 року № 569-р
- ~ Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність», схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 року № 605-р.;
- ~ «Стратегія низьковуглецевого розвитку України до 2050 року», опубліковано на сайті Секретаріату Рамкової Конвенції ООН про зміну клімату 30.07.2018 року;
- ~ Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» від 28.02.2019 № 2697-VIII;
- ~ Цілі сталого розвитку України до 2030 року, затверджені Указом Президента України від 30.09.2019 року № 722/2019;
- ~ «Стратегія екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 року», схвалена розпорядженням Кабінету міністрів України від 20.10.2021 № 1363-р
- ~ «Концепція реалізації державної політики у сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель у частині збільшення кількості будівель з близьким до нульового рівнем споживання енергії», схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 29.01.2020 року № 88-р;
- ~ Закон України «Про енергетичну ефективність», прийнятий Верховною Радою України від 21.10.2021 р. № 1818-IX;
- ~ «Національний план дій з енергоефективності на період до 2030 року», схвалений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 29.12.2021 р. № 1803-р;
- ~ Методика розроблення місцевих енергетичних планів, затверджена наказом Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України 21.12.2023 № 1163;
- ~ «Концепція Державної цільової економічної програми підтримки термомодернізації будівель до 2030 року», схвалена розпорядженням Кабінету міністрів України 29.12.2023 № 1228-р;
- ~ «Довгострокова стратегія термомодернізації будівель на період до 2050 року», схвалена розпорядженням Кабінету міністрів України 29.12.2023 № 1228-р;
- ~ Національний план з енергетики та клімату (НПЕК) на період до 2030 року, схвалено розпорядженням Кабінету міністрів України 25.06.2024 № 587-р

Документи обласного рівня:

- ~ Стратегія розвитку Тернопільської області на 2021-2027 роки, що затверджена рішенням Тернопільської обласної ради від 03.12.2020 № 16

Стратегія Тернопільської МТГ:

- ~ Стратегія розвитку Тернопільської міської територіальної громади на період до 2027 року (з перспективою дії до 2034 року), затверджена рішенням Тернопільської міської ради від 05.05.2025 року № 722;

Стратегічні документи громади, що дотичні до планування і реалізації ПДСЕРК Тернопільської МТГ:

- ~ Генеральні плани м. Тернопіль та інших населених пунктів Тернопільської МТГ.

Концепції та плани за напрямками розвитку громади:

- ~ План сталої міської мобільності Тернопільської міської територіальної громади, 2021 рік
- ~ Концепція зі створення безбар'єрного середовища для осіб з інвалідністю та інших категорій маломобільних груп населення на території Тернопільської міської територіальної громади «Тернопіль – місто без бар'єрів», 2023 рік

Місцеві програми громади:

- ~ Програма розвитку пасажирського транспорту на 2024-2026 роки,
- ~ Програма розвитку електрозарядної інфраструктури у Тернопільській міській територіальній громаді на 2024-2025 роки,
- ~ Програма розвитку просторового планування та удосконалення містобудівного кадастру на 2025-2027 роки,
- ~ Програма «Питна вода на 2025-2027 роки»,
- ~ Програма розвитку житлово-комунального господарства Тернопільської міської територіальної громади на 2025-2027 роки,
- ~ Програма розвитку парків на 2025 – 2027 роки,

Розділ 3. Енергетичний баланс громади

3.1. Аналіз первинних енергоресурсів громади

3.1.1. Електропостачання

Транспортування та розподіл електричної енергії, експлуатацію електромереж у громаді здійснює АТ «Тернопільобленерго». Впровадження заходів з енергоефективності по системі електропостачання знаходиться у відповідальності АТ «Тернопільобленерго». Тарифи на постачання та розподіл регулюються Національною комісією, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП).

Система електропостачання не підпадає під муніципальний контроль та не фінансується з міського бюджету.

У постачанні електроенергії основний об'єм послуги надає споживачам ТОВ «Тернопільелектропостач». В умовах ринку електроенергії споживачі мають можливість заключати договори і з іншими постачальниками за вигіднішим тарифом. Реєстр постачальників можна подивитися на сайті:

https://oe.if.ua/uploads/question_document/document/65391d27db9c426325405b1a/%D0%A0%D0%B5%D1%94%D1%81%D1%82%D1%80_%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D1%96%D0%B2_779.pdf

Споживання електроенергії по громаді через мережі 10 кВ за даними ПАТ «Тернопільобленерго» в 2023 р. становило 386 258,7 млн. кВт·год, максимальне навантаження в зимовий період – 59,6 МВт. Технічні витрати при розподілі енергії складають 49 ГВт·год, що дорівнює 12%. Більш детальний опис в умовах воєнного часу є закритим.

Усі домогосподарства підключені до єдиної енергосистеми.

Крім споживання у громаді електроенергії від централізованої системи електропостачання поступово починає зростати споживання від локальних СЕС, як мережевих і гібридних, так і автономних. Станом на 2024 рік встановлено мережевих та гібридних СЕС загальною потужністю 2 МВт·год, які протягом року надали у мережу 1,7 ГВт·год електроенергії, що склало 0,4% загального обсягу споживання від централізованої системи електропостачання.

Руйнування енергетичної інфраструктури у воєнний період та загальний дефіцит електричної потужності та електричної енергії, як в масштабах міста, так і в масштабах громади, дозволяє говорити про необхідність будівництва нових об'єктів розподіленої генерації для критичних інфраструктур громади, в першу чергу для системи тепlopостачання та водопостачання.

Таблиця 3.1.

Споживання електроенергії споживачами всіх категорій міста за 2011-2023 рр., тис. кВт·год.

Рік	Бюджетні установи	Комунальні підприємства	Населення	Промисловість	Інші (Третинний сектор)	Разом
2011	27 574	64 645	116 575	60 499	90 593	354 076
2012	27 495	70 735	121 755	60 978	93 249	368 150
2013	27 288	68 776	123 800	69 806	92 376	375 745
2014	26 710	67 049	127 736	61 621	93 174	376 291
2015	25 200	67 640	117 824	59 963	93 628	364 255
2016	25 827	66 952	123 745	66 709	89 789	373 020
2017	25 929	63 866	124 588	61 854	97 346	373 582
2018	28 781	62 038	127 346	61 879	102 903	379 609

2019	25 791	47 420	126 585	64 467	119 356	383 621
2020	22 484	49 573	126 766	63 102	108 325	370 974
2021	25 200	47 059	134 233	69 962	127 810	404 267
2022	24 714	38 855	31 889	61 050	216 085	362 485
2023	21 489	41 598	130 094	61 394	131 685	386 259
2024	24 475	55 754	133 819	73 335	128 224	415 607

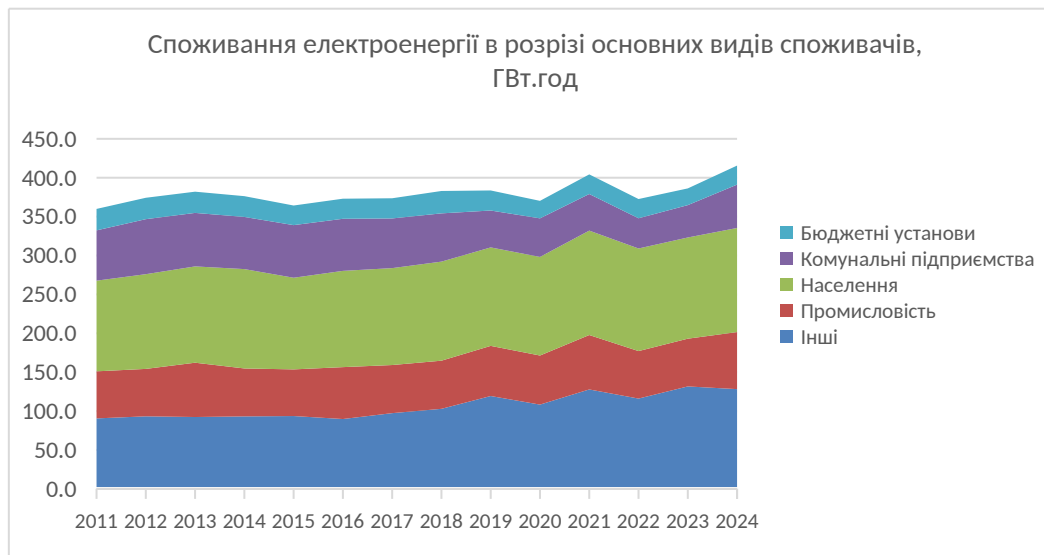


Рис.3.1. Споживання електроенергії в розрізі основних видів споживачів у м. Тернопіль

Варто відмітити, що загальне споживання електроенергії за період 2012-2024 рр. збільшилося на 12% в першу чергу за рахунок третинного сектору та населення.

Структура споживання за період 2011-2024 рр. залишається достатньо стабільною: у 2012 р. частка споживання населення складала 32,9%, третинного сектору 25,6%, комунальних підприємств 18,3%, промисловості 17,1%, а бюджетних установ 7,8%.

У 2024 році за рахунок зростання споживання електроенергії у третинному секторі, зменшення споживання комунальними підприємствами структура споживання має незначні зміни: частка споживання населення склала 32,2%, третинного сектору 30,9% (збільшення), комунальних підприємств 13,4% (зменшення), промисловості 17,6%, а бюджетних установ 5,9% (зменшення).

Для детальнішого розгляду структури споживання розглянемо окремо споживання комунальних підприємств та споживання бюджетних установ по виду бюджету.

Таблиця 3.2.

Споживання електроенергії комунальними підприємствами м. Тернопіль, тис. кВт.год.

Рік	Тернопіль-міськ-світло	Тернопіль-водоканал	Тернопіль-теплокомуненерго	Тернопіль-електротранс	Інші КП	Разом
2011	2 802	20 105	18 645	5 809	17 284	64 645
2012	2 907	22 402	18 789	6 060	20 576	70 735
2013	3 126	20 973	19 040	6 301	19 336	68 776
2014	3 190	20 364	17 425	6 427	19 644	67 049
2015	3 138	18 727	19 398	7 103	19 275	67 640
2016	3 258	18 231	18 891	6 900	19 672	66 952
2017	3 222	18 487	16 123	7 152	18 882	63 866
2018	3 416	19 121	14 149	6 771	18 581	62 038
2019	3 459	17 914	13 440	6 488	6 119	47 420
2020	3 305	17 803	17 081	5 676	5 708	49 573

2021	2 959	18 012	13 827	6 132	6 129	47 059
2022	1 457	15 599	10 108	5 706	5 985	38 855
2023	1 641	16 090	9 805	5 856	8 206	41 598
2024	1 925	16 909	9 001	5 209	22 709	55 754

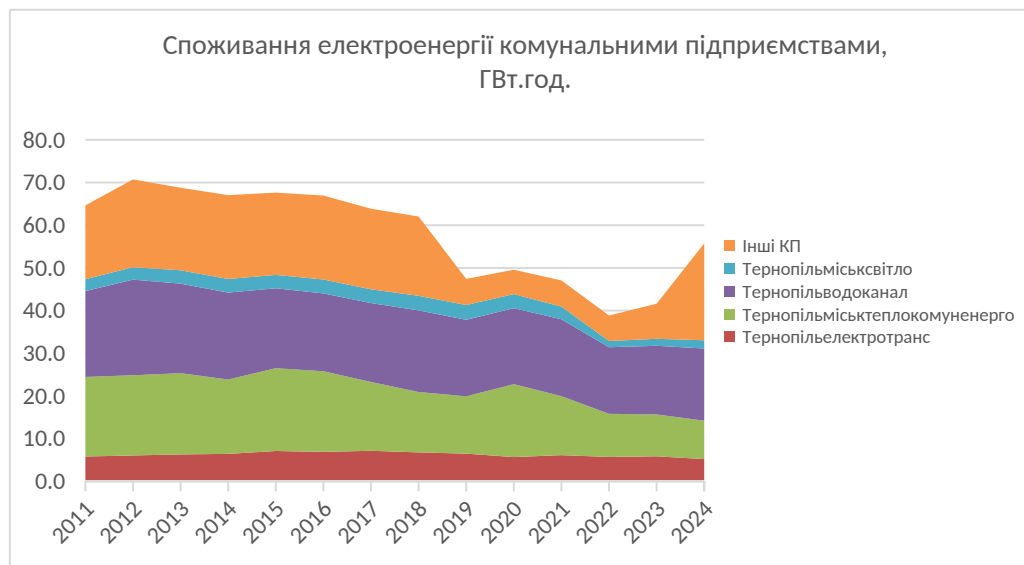


Рис.3.2. Споживання електроенергії комунальними підприємствами у м. Тернопіль

Серед комунальних підприємств громади відрізняються стабільністю у споживанні КП «Тернопіль електротранс», КП «Тернопільелектротранс». КП «Тернопільміськвітло» порівняно з показниками 2012 року скоротило своє споживання електроенергії на 34%, КП «Тернопільводоканал» на 25%, а КП «Тернопільміськтеплокомуненерго» досягло скорочення споживання електроенергії на 52%. Зменшення споживання вказаними підприємствами досягнуто за рахунок послідовної реалізації енергоефективних заходів.

Таблиця 3.3.

Споживання електроенергії бюджетними установами в розрізі видів бюджету, м. Тернопіль, тис. кВт.год.

Рік	Державний бюджет	Обласний бюджет	Місцевий бюджет	Разом
2011	15 274,4	5 674,9	6 624,2	27 573,5
2012	15 013,5	5 418,8	7 062,6	27 494,9
2013	14 492,0	5 561,0	7 235,0	27 288,0
2014	13 957,0	5 631,7	7 121,6	26 710,3
2015	12 746,6	5 537,2	6 915,9	25 199,8
2016	12 541,6	5 583,9	7 701,2	25 826,6
2017	12 903,7	5 693,6	7 333,4	25 929,0
2018	12 193,0	5 934,0	10 654,0	28 781,0
2019	12 458,6	6 217,3	7 115,1	25 791,0
2020	10 311,0	5 887,0	6 284,0	22 484,0
2021	11 382,0	6 366,0	7 451,0	25 200,0
2022	10 980,8	6 042,7	7 690,5	24 714,0
2023	9 924,7	6 164,0	5 400,1	21 488,8
2024	11 089,3	6 502,4	6 883,4	24 475,1

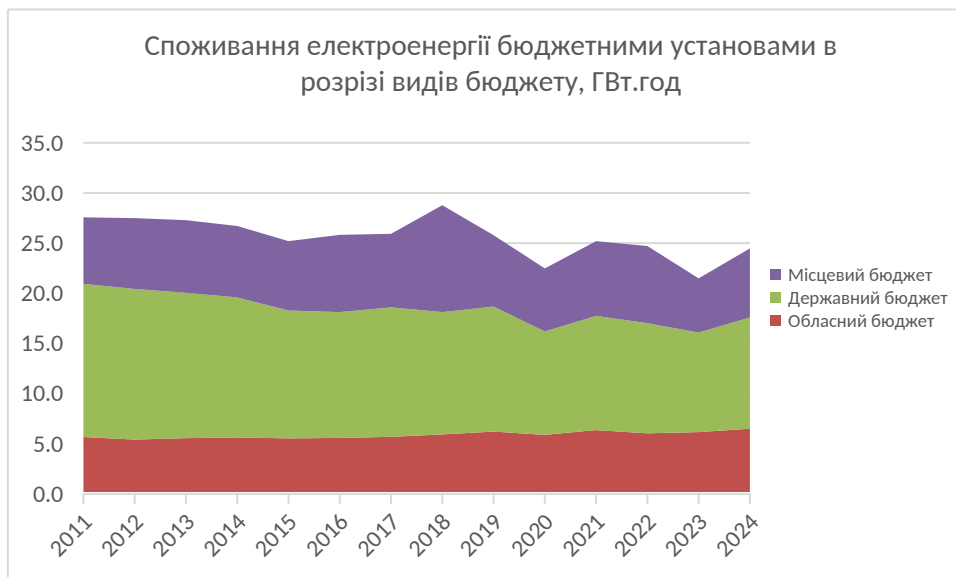


Рисунок 3.3. Споживання електроенергії бюджетними установами м. Тернопіль в розрізі видів бюджету, ГВт·год

Споживання бюджетних установ за період 2012-2024 рр. зменшилося на 11%.

У 2012 році частки державного бюджету складала 55,4%, обласного 20,6%, а місцевого 24%.

У 2024 році частки розділилися наступним образом: держаний бюджет 45,3%, обласний 26,6%, а місцевий бюджет (бюджет громади) 28,4%.

Впродовж періоду всього періоду 2011-2024 рр. виконувалися заходи для поліпшення системи електропостачання: заміна кабелів та підстанцій, встановлення нових лічильників.

Аналіз розвитку системи електропостачання Тернопільської МТГ на період до 2030 року

Тернопільська МТГ цілком залежить від генерації електроенергії в сусідніх регіонах, а також від розподільних мереж, які транспортують електроенергію у громаду. Війна поставила під сумнів надійність існуючої централізованої системи електропостачання. Тому було ухвалене рішення розпочати реалізацію концепції розвитку громади, як енергетичного острова з відновленням потенціалу міських джерел, переважно від ВДЕ.

Зараз на 6 котельнях почався монтаж газопоршневих когенераційних теплоелектростанцій. У разі відсутності електропостачання громада зможе місцевою електроенергією забезпечити потреби котелень, циркуляційних насосів теплових мереж. А також, якщо буде надлишок електроенергії, постачати її в межах міста для потреб об'єктів критичної інфраструктури. Наприклад, для каналізаційно-насосних станцій, лікарень тощо. Тобто почався процес перетворення Тернопільської МТГ на енергоострів для покриття потреб критичної інфраструктури. Мається на увазі все необхідне для функціонування міста, - подача питної води, забезпечення роботи каналізаційних систем і каналізаційних насосних станцій, які перекачують стоки. А також – споруд, які повинні цю воду очистити і вже далі випустити у водойми.

Окрім системи тепlopостачання, системи водопостачання, водовідведення, треба забезпечити лікарні, стаціонарні відділення, потім школи і дитячі садочки, правоохоронні органи, які також повинні мати електропостачання. Крім газопоршневих КГУ у період до 2030 року планується впровадження пілотного проекту біопаливної ТЕЦ на місцевому паливі. Загалом

планується встановити когенераційні ТЕЦ потужністю приблизно в 10% для потреб загального споживання електроенергії у місті – це основне завдання на період до 2030 року.



Рис 3.4. Монтаж електрогенеруючого обладнання

Аналіз розвитку системи електропостачання Тернопільської МТГ на період до 2050 року

У період до 2050 року буде продовжено децентралізацію системи електропостачання Тернопільської МТГ на підставі концепції енергетичного острова та впровадження відновлювальних джерел. У цей період планується встановити генераційні потужності з ВДЕ потужністю приблизно в 40-50% від існуючих, для потреб загального споживання електроенергії у місті – це основне завдання на період до 2050 року.

Нова редакція Директиви ЄС EPBD 2024 запроваджує вимогу до всіх нових житлових та громадських будівель бути придатними для встановлення на них сонячних колекторів та фотоелектричних панелей без потреби дорогого структурного втручання. Також країни-члени ЄС повинні подбати про встановлення сонячних станцій на існуючих громадських будівлях, нежитлових будівлях, що підлягають капітальному ремонту, та нових критих паркінгах, стоянках, павільйонах та будівлях і площадках комунальних підприємств. В будівлях з нульовими викидами (тобто в нових будівлях, починаючи з 2030 року), загальне річне споживання первинної енергії має повністю покриватись, використовуючи поновлювану енергію, вироблену на місці або отриману з території громади, де її виробляють енергетичні кооперативи (так звані renewable energy community).



Рис.3.5. Дахові СЕС

Ці європейські вимоги ставлять нове завдання для розвитку системи електропостачання Тернопільської МТГ у напрямку створення локальних кластерів генерації електроенергії на ВДЕ на базі енергетичних кооперативів комунальних підприємств та мешканців міста.

Також потрібні зміни у енергетичній політиці громади - новою метою є принциповий перехід від імпорту енергії до її експорту за 30 наступних років. Цей перехід зараз робиться у Германії і вже існують великі германські землі, які його зробили.

Висновки

Головними чинниками періоду до 2050 року для розвитку системи електропостачання Тернопільської МТГ є наступне:

- Розробка для громади кадастру потенційних дахових та наземних площадок для будівництва малих, середніх та великих СЕС (за аналогією з програмою “1000 дахів з сонячними батареями” германської землі Рейн-Хунсрюк) з організацією тендерів на будівництво СЕС, де громада буде виступати у якості співінвестора та гарантованого покупця електроенергії на довгий період.
- Розробка для громади кадастру потенційних наземних площадок для будівництва ВЕС (по аналогії з програмою Мастерсхаузену – комуни у [землі Рейнланд-Пфальц](#)) з організацією тендерів на будівництво ВЕС, де громада буде виступати у якості співінвестора та гарантованого покупця електроенергії на довгий період.
- Залучення вітчизняних та закордонних інвесторів у будівництво СЕС та ВЕС сумарною потужністю 260 МВт на умовах партнерства з громадою, де громада буде виступати у якості співінвестора та гарантованого покупця електроенергії на довгий період.
- Оснащення 122 термомодернізованих бюджетних будівель даховими та наземними СЕС.
- Будівництво 3 біопаливних ТЕЦ потужністю 25-30 МВт/ел. в комплекті зі складами біопалива, що дозволить знизити потребу у природному газі на 8-10%.
- Впровадження кластерів з даховими та наземними СЕС у багатоквартирних житлових кварталах та будівлях з орієнтовною сумарною потужністю 120 МВт.

3.1.2. Газопостачання

Оператором розподілу Тернопільської МТГ є ПрАТ «Тернопільміськгаз». Постачання природного газу виконується на ринкових умовах, перелік постачальників можна подивитися за посиланням <https://www.nerc.gov.ua/sferi-diyalnosti/prirodniy-gaz/perelik-postachalnikov-prirodnogo-gazu>. Основним газопостачальником на території громади є ДП «Газпостач» ПрАТ «Тернопільміськгаз». «Постачальником останньої надії» є газопостачальна компанія «Нафтогаз України».

Тарифи регулюються Національною комісією, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП).

Система газопостачання не підпадає під муніципальний контроль та не фінансується з міського бюджету. Впровадження заходів з енергоефективності знаходиться у рамках відповідальності ПрАТ «Тернопільміськгаз».

Газифікація об'єктів Тернопільської МТГ природним газом сягає практично 100%. Система газопостачання характеризується розвинутою мережею розподільчих газопроводів високого, середнього і низького тисків. ГРС розташована на відгалуженні від магістрального газопроводу I класу (5,5 МПа) Дашава - Київ. Система газопостачання міста триступенева, з

подачею газу споживачам по розподільчих газопроводах: високого тиску I кат. (до 1,2 МПа) – 29,7 км; середнього тиску (до 0,3 МПа) – 87,6 км; низького тиску (до 0,005 МПа) – 140,2 км.

За даними ПАТ «Тернопільміськгаз» у межах Тернополя побудовано 30 ГРП, 120 ШРП. Максимальне добове споживання газу по ТКЕ у базовому році склало 394 тис.м³/добу.

На обслуговуванні ВАТ «Тернопільміськгаз» знаходиться 1 390 км газопроводів. Виходячи з експертної оцінки, технічні втрати природного газу в газорозподільній мережі знаходяться в межах 2%. В продовж періоду 2011-2021 року проводилися постійні роботи щодо поліпшення системи: зменшення витоків та втрат, поліпшення системи обліку.

Загалом на даний момент у громаді існує резерв пропускної спроможності газових мереж у випадку потенційного збільшення тепло- та електрогенеруючих потужностей з використанням природному газі.

Таблиця 3.4.

Споживання природного газу м. Тернопіль в розрізі основних споживачів, тис м³

Рік	Теплопостачальні підприємства	Бюджетний сектор	Населення	Промисловість	Інші	Разом
2011	83 400	4 696	67 429	17 877	5 949	179 351
2012	81 220	4 526	77 856	18 419	5 720	187 741
2013	78 553	4 297	75 107	15 785	5 453	179 195
2014	65 915	3 394	68 686	13 769	4 655	156 419
2015	62 773	3 009	52 445	11 960	3 463	133 650
2016	65 813	3 134	57 917	11 365	3 899	142 606
2017	62 510	3 112	58 276	10 156	4 011	138 433
2018	62 844	2 946	58 806	10 662	4 055	139 313
2019	54 821	2 796	48 928	9 480	3 657	119 682
2020	58 904	2 704	40 834	10 031	3 849	116 322
2021	63 224	2 983	53 127	10 229	4 126	133 689
2022	51 950	2 577	57 243	4 984	2 756	119 510
2023	47 980	2 830	57 738	5 749	2 563	116 861
2024	48 708	2 802	57 504	5 823	3 424	118 263

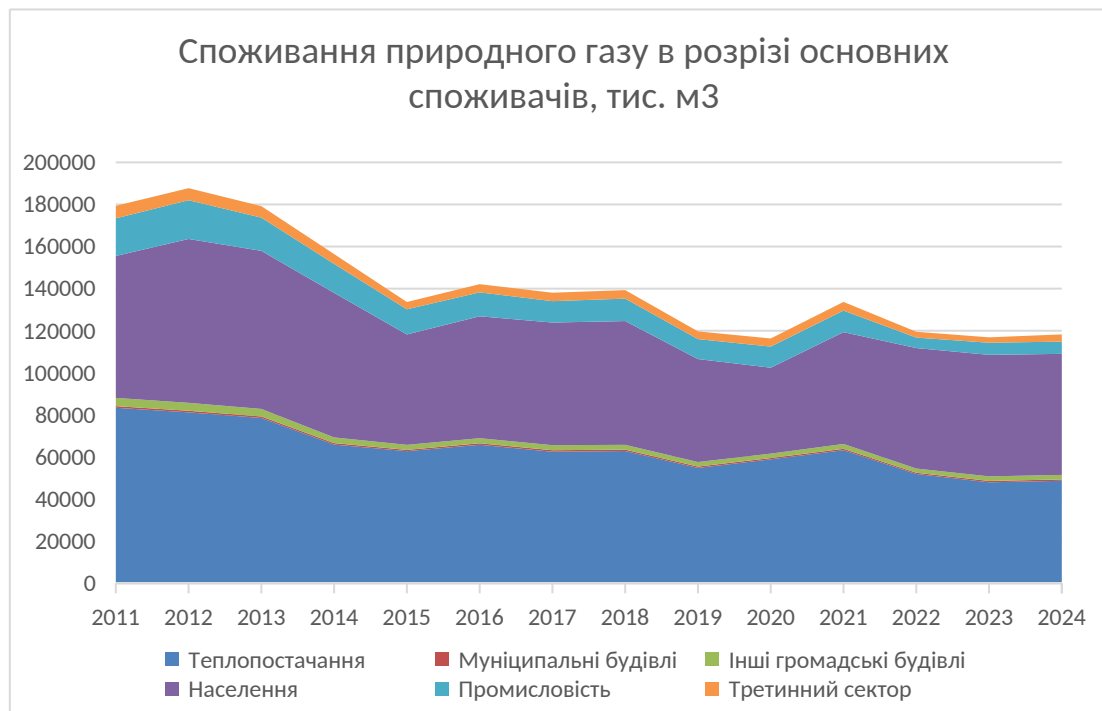


Рис. 3.6. Споживання природного газу у м. Тернопіль у розрізі основних споживачів, тис. м³

За період 2012-2023 рр. споживання природного газу у м. Тернопіль зменшилося на 70,880 тис. м³ природного газу, або на 34,8%.

У структурі споживання природного газу відбулися наступні зміни: частка споживання населення зросла з 41,5% до 49,4%, частка теплопостачальних підприємств зменшилася з 43,3% до 41,1%, частка промисловості зменшилася з 9,8% до 4,9%, а у третинному секторі частка зменшилася з 3% до 2,2%. Частка бюджетного сектору не змінилася (2,4%).

Детальні розглянемо споживання природного газу у бюджетному секторі, що включає в себе об'єкти, які фінансуються з держаного, обласного та місцевого бюджету.

Таблиця 3.5.

Споживання природного газу об'єктами бюджетного сектору, м. Тернопіль, тис. м³

Рік	Державний бюджет	Обласний бюджет,	Місцевий бюджет	Разом
2011	3286,0	629,6	780,4	4696,0
2012	3143,0	617,5	765,5	4526,0
2013	2988,0	584,5	724,5	4297,0
2014	2257,0	428,7	708,3	3394,0
2015	2033,0	367,0	609,0	3009,0
2016	2036,2	367,5	730,1	3133,8
2017	2023,0	373,0	716,0	3112,0
2018	1915,0	353,0	678,0	2946,0
2019	1817,8	335,1	643,6	2796,4
2020	1757,7	324,0	622,3	2704,0
2021	1939,1	357,4	686,5	2983,0
2022	1675,1	308,8	593,1	2576,9
2023	1839,8	339,1	651,4	2830,3
2024	1821,4	335,7	644,9	2802,0

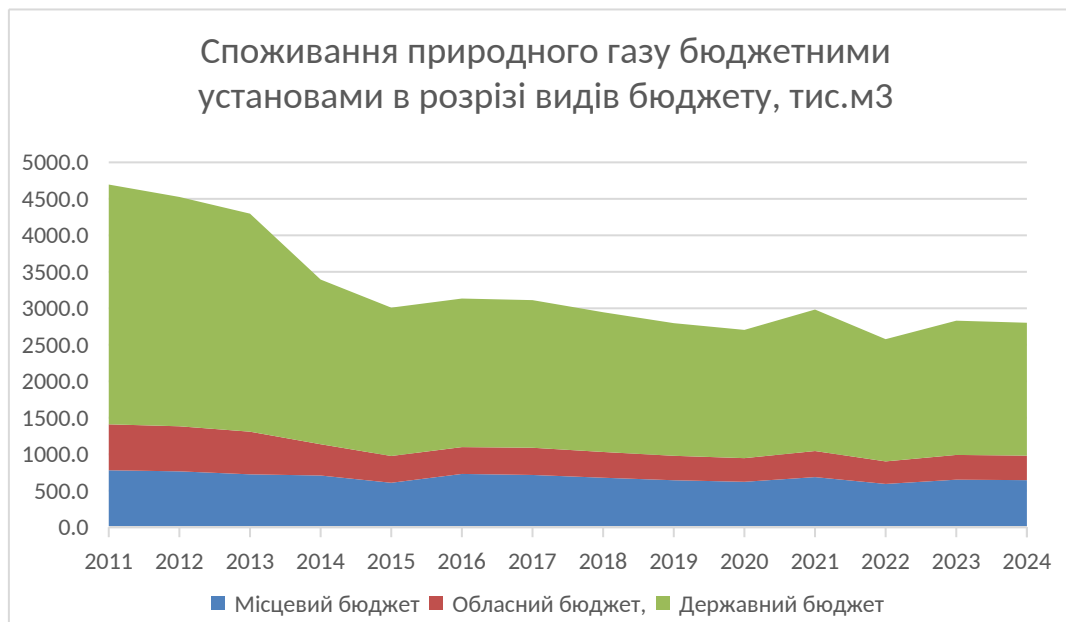


Рисунок 3.7. Споживання природного газу м. Тернопіль у бюджетному секторі.

Найбільше скорочення споживання відбулося на об'єктах, що фінансуються з державного бюджету – на 1303 тис. м³, або на 41,5%, та на об'єктах обласного підпорядкування – на 248,4 тис. м³ природного газу, або 45,1%. Споживання муніципальних об'єктів скоротилося на 114,1 тис. м³, або на 14,9%.

Аналіз системи газопостачання Тернопільської МТГ на період до 2030 та до 2050 року

За період з 2012 по 2023 рр. річна потреба громади у природному газі зменшилась з 188 млн м³ до 116 млн м³, або на 37,8%. Найбільше скорочення споживання природного газу відбулося у секторі теплопостачання – на 40,9% скоротили споживання газу теплопостачальні компанії. Скорочення споживання природного газу у населення склало 25,8%. Подібні тенденції будуть зберігатися і на період до 2030 року. Місто залучило значні інвестиції у модернізацію системи теплопостачання, включаючи установку ІТП у споживачів, що визвало першу хвилю скорочення потреби у природному газі, ці інвестиції почали повертатися громаді у вигляді скорочення платежів за природний газ.

Проектом термомодернізації 21 бюджетних будівель почалася друга хвиля скорочення потреби у природному газі, яка значно збільшиться за рахунок термомодернізації житлових будівель та буде тривати 25 років.

Скорочення потреби у природному газі у період до 2030 року планується до 100 млн м³ (приблизно), до 2050 року – до 20 млн м³. Цей сценарій є найбільш вірогідним для зеленої трансформації міста у цей період.

3.1.3. Теплопостачання

Детальний опис поточної структури теплопостачання приведено у “Схема теплопостачання міста Тернопіль на 2025 – 2034 роки” .

В місті Тернопіль наявні 3 виробники теплової енергії у системі централізованого теплопостачання, серед яких найбільша КП «Тернопільміськтеплокомуненерго» (скорочено ТМТКЕ). Інші два підприємства (ДП «ТернопільЕСКО» та ТОВ «Тернопільтепло») є тільки

виробниками, в яких комунальне підприємство ТМТКЕ закуповує теплову енергію. Єдиним постачальником централізованого теплопостачання в місті Тернопіль є ТМТКЕ. Підприємство надає послугу як централізованого теплопостачання так і постачання гарячої води.

Структура теплопостачання Тернопільської МТГ поєднує як централізовані, так і індивідуальні системи опалення. Індивідуальне опалення забезпечується з використанням природного газу, електроенергії, а також на основі твердопаливних котлів на деревині. Частка централізованого теплопостачання складає 37 % за опалювальною площею (30 % загального оціночного теплоспоживання споживачів міста), та менше половини теплопостачання багатоквартирної забудови. Це значно зменшує можливість вплинути на структуру теплопостачання міста в цілому.

Таблиця 3.6.

Характеристики споживачів теплової енергії міста Тернопіль станом на 2023 р.

№	Показники	К-сть, од.	Опалювальна площа, тис. м²	Приєднане теплове навантаження, Гкал/год		
				Опалення	ГВП	Всього
Централізоване теплопостачання						
1	Житлові, промислові, комерційні, релігійні будівлі	737	2 465	190,68	45,98	236,66
Індивідуальне теплопостачання						
2	Житлові, промислові, комерційні, релігійні будівлі	786	2 860	146,77	20,3	167,07
3	Садибна забудова	11 027	1 323	59,18	6,53	65,7
Підсумок		12 550	6 648	396,63	72,8	469,42

Таблиця 3.7.

Характеристики споживачів теплової енергії міста Тернопіль за період 2020-2023 рр.

Характеристики споживачів	2020	2021	2022	2023
Загальна опалювальна площа, тис. кв.м	2 503,288	2 496,766	2 483,029	2 460,990
Загальна кількість об'єктів теплопостачання, серед них:	1 069	1 057	1 036	1 026
Багатоквартирні житлові будинки	763	758	741	737
Приватні житлові будинки	-	-	-	-
Будівлі бюджетних установ та госпрозрахункових організацій	306	299	295	289
Інші будівлі	-	-	-	-

Наведемо характеристики централізованої системи теплопостачання (дані отримані з відповіді ТМТКЕ).

Таблиця 3.8.

Основні технічні характеристики системи теплопостачання м. Тернопіль

Характеристики	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Кількість котелень (природний газ)	37	38	41	42	42	41	35	35	36	36
Кількість котелень (деревина)	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Загальна встановлена потужність котелень,	650,31	650,76	709,31	609,89	607,32	599,10	535,85	536,04	536,04	499,96

Гкал/год										
Кількість ЦТП	45	45	45	45	45	44	43	43	29	29
Загальна протяжність теплових мереж (у 2-трубному вимірі), км	149,75	151,09	151,52	152,00	152,09	152,22	152,10	152,1	152,10	152,94

Більшість котелень підприємства обладнані котлами з широким діапазоном потужності (від 0,5 до 35 Гкал/год). Значна частина котлів морально-застарілі та фізично-зношені. В об'єктів теплогенерації наявний значний запас встановленої потужності, підключене навантаження є практично вдвічі меншим. Враховуючи постійне зниження потреби тепла на опалення під'єднане теплове навантаження і надалі буде знижуватися.

Впродовж опалювального сезону теплопостачання надається цілодобово. Гаряче водопостачання подається 7 днів на тиждень згідно із затвердженим графіком вранці і ввечері: понеділок: 6 годин/добу, з вівторка по п'ятницю – 11 годин/добу, субота – 16 годин/добу, неділя – 12 годин/добу.

Система теплопостачання м. Тернопіль закрита. Мережа теплопостачання – двотрубна, основна частина підземного (канального) прокладання – 117,12 км, надземного прокладання – 3,66 км. Протяжність мереж теплопостачання іншого типу прокладання (безканальна, підвали, в приміщенні) – 32,02 км. Всі дані щодо протяжності мереж вказані у 2-трубному вимірі. Теплова ізоляція трубопроводів виконана, переважно, мінераловатними матами та скловатою і покрита бемітом або фольгоізолом, в місцях підтоплення пошкоджена.

У всіх теплових районах підготовка гарячої води забезпечується в ЦТП, бойлерних та ІТП. Протяжність мереж ГВП – 52,27 км (у двотрубному вимірі). Гаряче водопостачання здійснюється в опалювальний і неопалювальний період.

Для забезпечення потреб резервного живлення електроенергією підприємствами теплопостачання м. Тернопіль встановлено 22 дизель-генератори загальною потужністю 3 114,6 МВт, та 2 газопоршнєві когенераційні агрегати загальною потужністю 1,1 МВт, 5 когенераційних установок (установки почнуть свою роботу у 2025 році). Генерація електроенергії від дизель-генераторів резервного живлення окремими лічильниками не обліковується.

Станом на кінець 2024 року додаткової генерації від ВДЕ підприємства не мають. В планах підприємства встановлення теплових насосів та СЕС для забезпечення генерації тепла в перехідні періоди з використанням ВДЕ, забезпечення додаткової потужності від ВДЕ в основний зимовий період, забезпечення додаткового резервного живлення, а також зменшення фінансового навантаження на підприємство.

ТМТКЕ, ДП «ТернопільЕСКО» та ТОВ «Тернопільтепло» на виконання встановлених планів з покращення ефективності генерації і транспортування тепла виконують модернізацію котельного обладнання, технічні заходів, спрямованих на відновлення та приведення теплотехнічних характеристик у відповідність із сучасними вимогами, нормами і стандартами, зменшення втрат енергоресурсів.

Таблиця 3.9.

Споживання енергоресурсів на потреби централізованого теплопостачання та ГВП,
м. Тернопіль

Рік	Електроенергія, МВт*год	Природний газ, тис.м ³	Пелети, т	Дрова, м ³ (складометр)
2011	20 414	82 225	-	0,0

2012	20 082	80 002	-	20,7
2013	20 897	77 633	-	238,8
2014	17 425	65 250	-	321,4
2015	19 299	62 171	-	25,2
2016	18 802	65 813	-	9,8
2017	16 444	62 510	-	42
2018	14 340	62 497	-	30
2019	13 352	54 565	-	1 200
2020	13 804	58 656	-	-
2021	12 993	62 942	113	-
2022	3 674	51 496	176	-
2023	3 062	47 534	209	-
2024	8 642,5	48 256,6	196	-

У таблиці 3.10. наведені дані ПКПП «Теплокомунсервіс» стосовно наданого споживачам тепла за 2012-2024 роки в розрізі категорій споживачів.

Таблиця 3.10.

Надане тепло ПКПП «Теплокомунсервіс» за період 2012-2024 років в розрізі споживачів, тис Гкал

Споживачі	Роки												
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Бюджетні установи	74,5	76,1	61,3	57,2	64,8	63,4	61,4	51,8	51,0	61,4	56,3	41,6	52,0
Житлові будівлі	410,8	402,3	355,3	338,7	360,3	342,9	336,4	294,3	323,3	344,6	280,3	256,7	264,2
Промисловість	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Інші споживачі	16,8	14,2	8,8	7,0	7,3	6,7	7,1	5,8	5,7	6,5	5,0	4,2	4,2
Разом	501,7	492,6	425,3	402,8	432,3	413,0	404,8	351,9	380,0	412,5	341,6	302,6	320,4



Рис. 3.8. Надане тепло ПКПП «Теплокомунсервіс» за період 2012-2024 років в розрізі споживачів, тис Гкал

Таблиця 3.11.

Характеристики системи централізованого тепlopостачання в м.Тернополі (Тернопільській МТГ) за 2012-2024 роки

Роки												
2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Вироблено тепла, тис Гкал												
585,9	569,7	482,5	461,4	491,2	466,2	463,3	403,2	435,8	469,0	384,4	357,9	
Втрати в тепломережі, тис Гкал												
71,1	64,3	45,9	46,6	47,7	46,0	50,1	48,5	53,8	59,7	48,8	48,1	
Відсоток втрат в мережі, %												
12,1	11,3	9,5	10,1	9,7	9,9	10,8	12,0	12,3	12,7	12,7	13,4	
Корисний відпуск виробленого тепла споживачам, тис Гкал												
501,7	492,6	424,6	450,1	479,3	455,2	453,0	394,0	426,2	459,5	376,5	350,0	320,4
- в тому числі на потреби опалення, тис Гкал												
			372,1	406,5	385,5	385,7	333,9	360,4	405,5	321,7	300,7	271,3
- в тому числі на потреби ГВП, тис Гкал												
			78,0	72,8	69,7	67,3	60,1	65,7	54,0	54,8	49,3	49,1
Питомі витрати природного газу на виробництво теплової енергії, що відпущено з колекторів, кг у.п./Гкал												
			161	161	161,3	161,7	162,5	161,7	161,4	161,5	160,6	
Питомі витрати електроенергії на виробництво теплової енергії, що випущено з колекторів, кВт*год/Гкал												
			42,9	39,2	36,1	31,7	33,9	32,4	28,3	25,7	25,8	

За десятирічний період спочатку в м. Тернопіль (Тернопільській МТГ) спостерігається зниження обсягів споживання палива та виробництва теплової енергії. За результатом аналізу показників виробництва теплової енергії, відбулось зниження виробництва з 629 тис. МВт·год у 2014 році до 488,4 тис. МВт·год у 2023 році, тобто зниження за 10 років склало 22%. При чому виробництво теплової енергії з природного газу знизилось на 27%.

Одна з найбільших проблем системи тепlopостачання пов'язана з тим, що спостерігається значна кількість відключення споживачів навіть в межах одного будинку. Рішення про відключення будинку приймається в тому випадку, якщо більше 50% абонентів переходить на індивідуальне опалення. Продовж останніх років (2022-2024 рр.) процес відключення будинків від системи централізованого тепlopостачання продовжується. Так, наприклад у 2022 році було відключено від системи ЦТ 14 житлових будинків, у 2023 році ще 3 будинки. Починаючи з 2023 року кількість відключень будівель значно скоротилась. Така ситуація потребує прийняття рішень щодо стимулювання споживачів до повернення до централізованого теплозабезпечення. Це стосується як опалення так і гарячого водопостачання.

Приєднане теплове навантаження у Тернопільській МТГ (опалення, ГВП) на період до 2030 року залежить від збереження системи централізованого постачання гарячої води та вводу в експлуатацію об'єктів нового будівництва та термомодернізації існуючих будівель.

Приймається, що за цей період у споживачів буде встановлено індивідуальні теплові пункти (ІТП) та буде утеплено орієнтовно 10 % житлового фонду міста. Ці фактори приведуть зменшення споживання теплової енергії та підключеного навантаження. В той самий час, житловий фонд буде збільшено на приблизно 1 145 тис. м², що в свою чергу приведе до збільшення потреби у тепловій енергії. Необхідно зазначити існуючу тенденцію у новому житловому будівництві в Тернопільській МТГ, де надається перевага оснащенню будівель індивідуальним тепlopостачанням квартир.

Таблиця 3.12.

Паливно-енергетичний баланс виробництва теплової енергії в Тернопільській МТГ за 2019-2023 роки

№	Показники	Одиниці	2019	2020	2021	2022	2023
1	КП “ТМТКЕ”						
	Природний газ	МВт·год	525 948	565 386	606 701	496 366	458 181
		%	97,76	97,61	96,07	94,99	93,82
	Біопаливо	МВт·год	0	0	478	746	886
		%	0	0	0,08	0,14	0,18
2	ДП “ТернопільЕСКО”						
	Природний газ	МВт·год	0	0	0	2217	2188
		%	0	0	0	0,42	0,45
3	ТОВ “Тернопільтепло”						
	Природний газ	МВт·год	114	107	110	80	151
		%	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
	Торф	МВт·год	11927	13723	24233	23117	26947
		%	2,22	2,37	3,84	4,42	5,52
	ВСЬОГО	МВт·год	537 988	579 217	631 523	522 526	488 352

На рисунку 3.9. зображено паливно-енергетичний баланс виробництва–транспортування–постачання теплової енергії в Тернопільській МТГ у 2023 році,

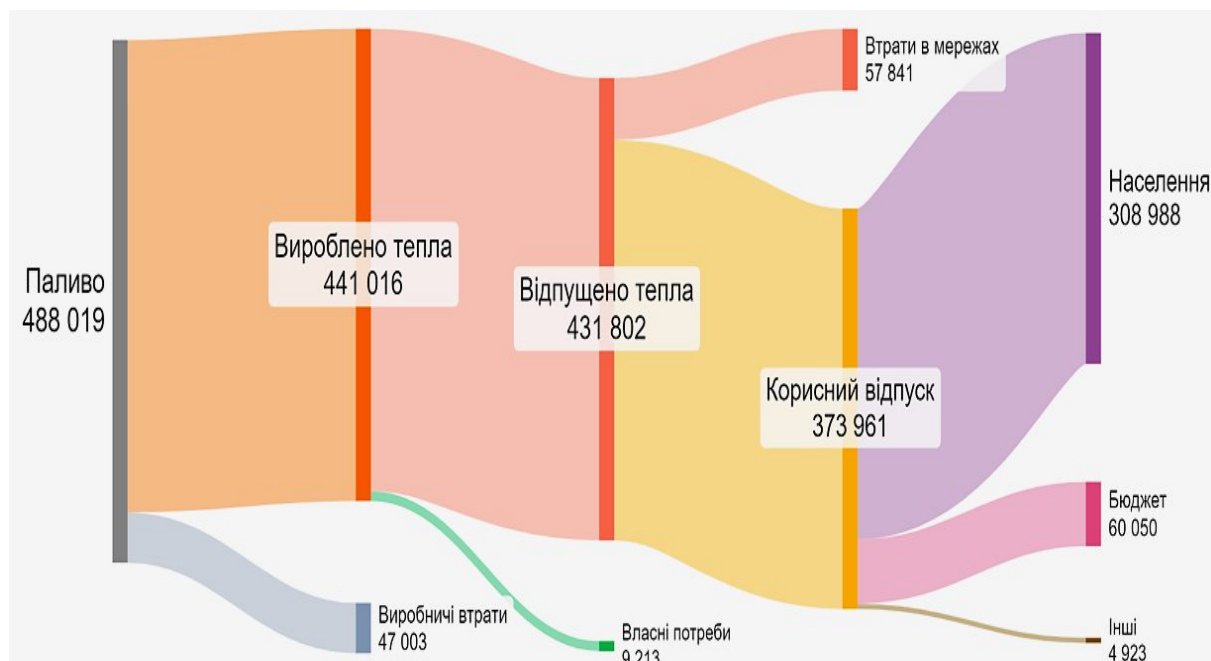


Рисунок 3.9. Паливно-енергетичний баланс виробництва–транспортування–постачання теплової енергії в Тернопільській МТГ у 2023 році, МВт·год

Таблиця 3.13.

Вартісний баланс витрат на паливо для виробництва теплової енергії в Тернопільській МТГ за період 2019-2023 роки

№	Показники	Одиниці	2019	2020	2021	2022	2023
1	КП “ТМТКЕ”						
	Природний газ	тис. грн %	406 700 98,41	351 031 98,44	594 115 96,47	521 765 95,75	481 191 93,89
	Біопаливо	тис. грн %	1 180 0,29	0 0	465 0,08	867 0,16	1 162 0,23
2	ДП “ТернопільЕСКО”						
	Природний газ	тис. грн %	0 0	0 0	0 0	2 330 0,43	2 298 0,45
3	ТОВ “Тернопільтепло”						
	Природний газ	тис. грн %	116 0,03	75 0,02	192 0,03	351 0,06	302 0,06
	Торф	тис. грн %	5 279 1,28	5 484 1,54	21 072 3,42	19 589 3,59	27 543 5,37
	ВСЬОГО	тис. грн	413 274	356 590	615 843	544 902	512 496

Аналіз розвитку системи тепlopостачання Тернопільської МТГ на період до 2030 року

Приєднане теплове навантаження системи централізованого тепlopостачання становить 223 Гкал/год (259 МВт). Встановлене теплове навантаження системи централізованого тепlopостачання становить 514,610 Гкал/год. Використання сумарної встановленої теплової потужності котелень системою централізованого тепlopостачання підприємства складає 37 %. Факторами, що впливають на зміну споживання теплової енергії з боку споживачів, передбачається:

- зниження споживання за рахунок переходу на індивідуальне тепlopостачання за рахунок установки квартирних котлів;
- вибування житлового фонду з експлуатації;
- зниження споживання за рахунок комплексної термосанації будівель, встановлення регулювання у споживачів (ІТП);
- збільшення споживання за рахунок зростання кількості населення та будівництва нового житла.

Висновки

Головними чинниками періоду до 2030 року для розвитку системи тепlopостачання Тернопільської МТГ є наступне:

- Завершення інвестиційних проектів ЄІБ, ЄБРР, НЕФКО, МБРР (що були початі з 2015 – 2020 роках), щодо модернізації котельень та мереж, що дозволить їх надійну роботу з оптимальним ККД.
- Завершення оснащення на 100% громадських та житлових будівель міста ІТП, що дозволить знизити витрати природного газу на котельнях, а також витрати теплової енергії у будівлях.
- Оснащення 6 котельних газопоршневими теплоелектростанціями (згідно варіанту 3 схеми теплопостачання), що дозволить забезпечити їх надійну роботу при відключеннях електроенергії.
- Впровадження об'єднаної SCADA – системи для контролю котельних та окремих котлів, а також контролю ІТП на будівлях споживачів.
- Впровадження 2-х пілотних проектів будівництва теплонасосних станцій на котельнях з подальшим тиражуванням проектів у період до 2050 року що дозволить знизити потребу у природному газі приблизно на 12%.
- Впровадження 10 пілотних проектів теплонасосних станцій та дахових сонячних станцій на бюджетних будівлях з метою підвищення енергетичної стійкості міста та для подальшого тиражування пілотних проектів на всіх термомодернізованих бюджетних будівлях у період до 2050 року
- Впровадження пілотного проекту будівництва біопаливної ТЕЦ для подальшого тиражування.

Аналіз розвитку систем теплопостачання Тернопільської МТГ на період до 2050 року

Передбачається, що у період до 2050 року буде термомодернізовано усі будівлі бюджетних закладів, що підпорядковані місту, та орієнтовно 50-70% багатоквартирних житлових будинків і значна частина малоповерхової забудови. Цей фактор (падіння попиту) буде знижувати попит на опалення та природний газ на 30-40% від рівня 2023 року (експертна оцінка).

Кліматична нейтральність громади, як мета, буде стимулювати проекти заміщення природного газу місцевим паливом та енергією. Ці процеси будуть стимулюватися поверненням держави до ринкових тарифів на газ та електроенергію у післявоєнні часи. Дуже велика вірогідність переносу у громаду з ЄС технологій електрифікації опалення на теплових насосах, як технологій відновлювальних джерел саме у будівлях та як економічно ефективних у ринкових умовах. Ці процеси вже почалися у містах ЄС, існуючі енергетичні стратегії побудовані на основі досягнення кліматичної нейтральності. Тому найбільш вірогідно, що газові котли та котельні залишаться, як резервні та пікові джерела, а попит на природний газ впаде до рівня 10-15% від рівня 2023 року.

Зазначені виклики потребують суттєвої трансформації місцевої теплової компанії у місцеву енергетичну компанію, що буде постачати будівлям міста електричну, теплову та охолоджувальну енергію, реалізуючи концепцію Тернополя, як енергетичного острова.

Висновки

Головними чинниками періоду до 2050 року для розвитку системи теплопостачання Тернопільської МТГ є наступне:

- Оснащення 9 котельних тепловими насосами потужністю 13.5 МВт, що в тандемі з КГУ будуть підвищувати потенціал ВДЕ у системі теплозабезпечення міста та знизять потребу у природному газі на 12-15%.
- Оснащення 93 термомодернізованих бюджетних будівель теплонасосними станціями для опалення, ГВП та охолодження в комплекті з даховими та наземними СЕС, що дозволить знизити потребу у природному газі на 15% та повністю декарбонізувати сектор бюджетних будівель до вимог ЄС. Тиражування проектів ВДЕ на всі громадські будівлі.
- Будівництво 3 біопаливних ТЕЦ потужністю 25-30 МВт\ел. (110-120 МВт\тепл.) в комплекті з складами біопалива, що дозволить знизити потребу у природному газі на 8-10%.
- Впровадження теплонасосних станцій в комплекті з даховими та наземними СЕС у багатоквартирних житлових будівлях для опалення, ГВП та охолодження (при їх термомодернізації).

3.1.4. Інші енергоресурси (біомаса, скидне тепло, ВДЕ тощо)

Тернопільська область на сучасному етапі відноситься до регіонів-лідерів за кількістю встановлених сонячних електростанцій у приватних домогосподарствах (СЕС). Крім того, зважаючи на значну частку сільськогосподарських підприємств у регіоні, які продукують різного роду органічні відходи, кількість побутових відходів, є великий потенціал генерування енергії з відходів. Аналізуючи розміщення у Західному регіоні України об'єктів ВДЕ прослідковується концентрація у Тернопільській МТГ значної частини об'єктів регіону.

Дев'ять підприємств, що зареєстровані у Тернопільській МТГ, є учасниками українського ринку відновлюваної енергетики. Три підприємства мають в управлінні наземні СЕС, а саме:

- ТЗОВ «ФОРА-СЗ». Під управлінням компанії – сонячна електростанція «СЕС Литячівська» (наземна) у Тернопільській області, поза межами Тернопільської МТГ, потужністю 14,68 МВт (одна з найбільш потужних СЕС у регіоні), введена в експлуатацію в 2019 році. Компанія відносить до найбільших суб'єктів господарювання у громаді за обсягами активів;
- ТЗОВ «ФОРА-С2», під управлінням якої дві наземні СЕС, що розташовані за межами громади, сукупною потужністю 9,96 МВт, що введені в експлуатацію у 2019 р. – СЕС «Іване-Золоте 1» та СЕС «Іване-Золоте 2»;
- ТЗОВ «Е-Сейф Сосулівка», що функціонує з 2019 р. та управляє дві наземні СЕС поза межами громади сукупною потужністю 5,68 МВт – СЕС «Е-Сейф Сосулівка 1 черга» та СЕС «Е-Сейф Сосулівка 2 черга».

Крім того, на території громади функціонують чотири підприємства, що є учасниками ринку ВДЕ та під управлінням яких перебувають СЕС на даху: ТЗОВ «Дністер-Електро» - 3 СЕС (на даху) в Тернопільській області, сукупною потужністю 0,36 МВт; ТЗОВ «Н-ТЕР» - одна СЕС (на даху) в Тернопільській області, потужністю 0,56 МВт; ТЗОВ «Віндмакс», що управляє однією СЕС на даху потужністю 0,31 МВт; ТЗОВ «Неттотермінал» - одна СЕС потужністю 0,252 МВт.

На території громади функціонує також підприємство ТЗОВ «Біогаз Енерджі-Тернопіль», яке управляє єдиним у регіоні біогазовим комплексом з переробки органічної частини відходів сільськогосподарського виробництва потужністю 0,66 МВт на території сміттевого полігону. Станція забезпечує перетворення біогазу, шляхом спалювання, на «зелену»

електроенергію. Працює станція на австрійському обладнанні «Jenbacher», яке використовується в біогазових проєктах по всій Європі.

МПП «Люкс» управляє МГЕС «Люкс 2», що розташована на Тернопільському ставі. Електростанція введена в експлуатацію у 2019 році із встановленою потужністю 0,08 МВт.

3.2. Аналіз кінцевого енергоспоживання по секторах

3.2.1. Муніципальні будівлі

Будівлі бюджетної сфери Тернопільської МТГ розподіляються відповідно до типу підпорядкування: державний будівлі, будівлі обласного підпорядкування та муніципальні будівлі.

Бюджетні будівлі займають близько 10% в загальній структурі споживання паливно-енергетичний ресурсів будівлями міста. Органи місцевого самоврядування не несуть відповідальність за утримання та покращення енергоефективності будівель державного та обласного підпорядкування.

Опалювальна площа муніципальних будівель становить 375 900 м². 4% від міського бюджету йдуть на витрати палива та енергії громадськими будівлями, які утримуються за рахунок міського бюджету.

У таблиці 3.13. наведені дані стосовно енергоспоживання будівель, що знаходяться у підпорядкуванні Тернопільської МТГ. Вказані дані наведені по інформації, що була отримана від надавачів послуг.

Таблиця 3.13.

Споживання громадських будівель Тернопільської МТГ

Рік	Тепло, Гкал	Електроенергія, МВт.год	Природний газ, тис. м3
2012	42764,9	7062,6	765,5
2013	46949,1	7235,0	724,5
2014	36310,4	7121,6	708,3
2015	33891,6	6915,9	609,0
2016	38395,6	7701,2	730,1
2017	37604,8	7333,4	716,0
2018	36379,5	10654	678,0
2019	30693,2	7115,1	643,6
2020	30226,9	6284	622,3
2021	36403,9	7451	686,5
2022	33363,3	7690,5	593,1
2023	24689,0	5400,1	651,4
2024	52016,8	6883,4	644,9

На рисунку 3.10. у графічному вигляді наведені дані енергоспоживання муніципальними будівлями Тернопільської міської ради у 2012-2024 роках, в МВт*год.

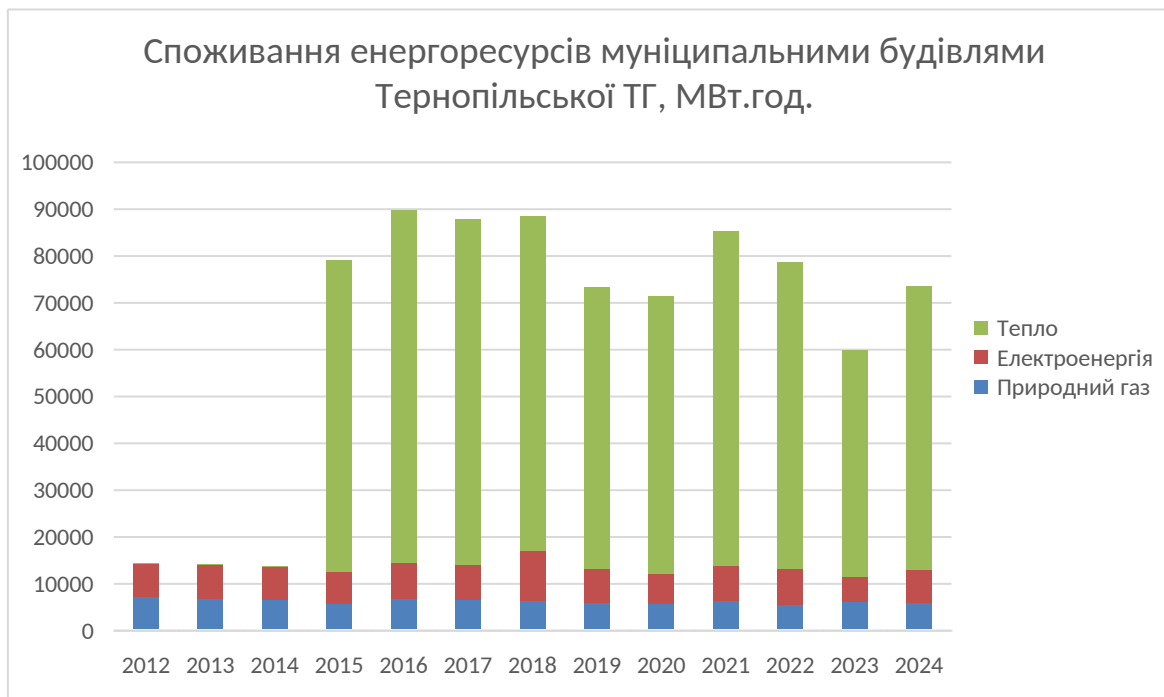


Рис. 3.10. Споживання енергоресурсів у муніципальних будівлях Тернопільської міської ради

Обсяги споживання теплової енергії є найбільшими та складають до 71% від загальних обсягів спожитих енергоресурсів. Станом на 2023 рік – вже практично відсутнє гаряче водопостачання муніципальних будівель від мережі централізованого теплопостачання. Природний газ споживається на потреби опалення та гарячого водопостачання автономними котельнями бюджетної сфери. Крім того є незначне споживання дров і торфобрикету, але в статистику споживання за період 2012-2025 рр. ці об'єми не включені.

Будівлі бюджетної сфери в основному побудовані в період 1950-1970 рр., мають великі втрати тепла через огорожувальні конструкції та потребують значної кількості тепла для обігріву приміщень. У більшості будівель не проводилися капітальні ремонти протягом більш ніж 30 років. Складною є ситуація у міській комунальній лікарні №3 (загальною опалювальною площею 13758,7 м²), яка щорічно витрачає близько 1 млн грн. на споживання природного газу.

Питомі витрати енергії на опалення спожитої будинками знаходиться в діапазоні 130-230 кВт*год/м² на рік, що значно перевищує сучасні європейські норми (15 – 45 кВт*год/м²) та нормативне значення (45-70 кВт*год/м²) відповідно до ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція та енергоефективність будівель".

Оцінка можливих напрямків підвищення енергетичної та економічної ефективності бюджетної сфери на наступні роки зроблена на підставі аналізу напрямків модернізації громадянських будівель країн ЄС, досвід яких може бути впроваджений у Тернополі. Це 2 головні напрямки:

- глибока термомодернізація будівель бюджетної сфери Тернопільської МТГ з досягненням середніх європейських норм енергетичної ефективності (15 – 45 кВт год/м²/рік).
- переведення теплопостачання будівель на сучасні автономні джерела на відновлювальних видах палива та енергії (теплових насосах, біопаливі та СЕС).

На основі звіту щодо надходження вихідних даних, інтерв'ю з місцевими зацікавленими сторонами, ТЕО проекту ЄІБ та з урахуванням рекомендацій адміністрації міста попередній перелік енергоефективних заходів для муніципальних будівель включає:

- термомодернізацію муніципальних будівель в кількості 21 од;
- реконструкцію будівель комунальної лікарні №3 з переведенням на локальне опалення з використанням біомаси (тріски).

3.2.2. Водопостачання та водовідведення

Послуги водопостачання та водовідведення в Тернопільській громаді станом на початок 2025 р. надаються тільки у м. Тернопіль. Діяльність щодо водопостачання та водовідведення виконується КП «Тернопільводоканал».

Таблиця 3.13.

Кількість абонентів систем водопостачання та водовідведення
в м. Тернопіль

Назва параметру	2020 р.	2023 р.
Кількість абонентів системи водопостачання	105 079	114 159
Відсоток населення, що мають доступ до послуги водопостачання	94%	94%
Кількість абонентів системи водовідведення	101 889	111 020
Відсоток населення, що мають доступ до послуги водовідведення	95%	95%

Відсоток населення, що має доступ до послуг водопостачання та водовідведення високий та складає 94 і 95 % відповідно.

На даний момент послуги водопостачання та водовідведення населеним пунктам громади надаються КП «Тернопільводоканал» лише абонентам м. Тернополя. Станом на 2025 рік КП «Тернопільводоканал» не надає послуг централізованого водопостачання і не здійснює експлуатацію водопровідних споруд у сільських населених пунктах громади.

Системи водопостачання інших населених пунктів громади мають практично однакові елементи та оснащення: локальний водозабір з подачею води до водонапірної башти та розподільча водопровідна мережа, яка зазвичай підключена до башти та транспортує воду споживачам. Дані мережі та споруди перебувають в зношеному стані.

Підприємство постійно проводить роботи з розширення і покращення мережі водопостачання та водовідведення з підключенням нових абонентів. Протягом 2021-2023 років у м. Тернополі діяли цільові міські Програми: «Питна вода на 2021-2024 роки» та Програма розвитку житлово-комунального господарства Тернопільської міської територіальної громади на 2021-2024 роки, затверджені рішенням міської ради від 18.12.2020 №8/2/12. Також протягом 2020-2023 років КП «Тернопільводоканал» розробляло щорічні Інвестиційні програми та Плани розвитку підприємства.

Таблиця 3.14.

Технічні характеристики систем водопостачання та водовідведення
Тернопільської МТГ станом на початок 2024 року

№	Параметр	Значення
1.	Загальна протяжність мереж водопостачання, км	365,75
2.	Загальна протяжність мереж водовідведення, км	297,50
4.	Рівень зношеності мережі водопостачання, %	61%
5.	Невраховані втрати води в мережі, %	17%

6.	Технологічні витрати води, %	5%
----	------------------------------	----

Система водопостачання складається із двох водозаборів («Тернопільський» та «Верхньо-Івачівський», загалом 30 артезіанських свердловин), двох насосних станцій II-го підйому, двох станцій знезалізнення води, насосної станції III-го підйому та 14-ти резервуарів чистої води із збірного залізобетону, підвищуючих насосних станцій, розподільчих мереж. У III-й зоні санітарної охорони водозабору розміщено Малашівський полігон твердих побутових відходів. Впливу даного полігону на якість води водозабору не спостерігається.

Існуючі каналізаційні очисні споруди перебувають в стані фізичного зношення, а технологія очищення не призначена для роботи з концентрацією забруднюючих речовин, наявних на даний момент.

Роботу з комплексної реконструкції КОС КП «Тернопільводоканал» розпочало в рамках проекту «Розвиток міської інфраструктури-2» за рахунок кредитних коштів Світового банку у 2017 році. Було розроблено проектно-кошторисну документацію та здійснено поставку найбільш вартісного обладнання (у т.ч. повітродувки). Однак виконання безпосередніх будівельних робіт не було розпочато.

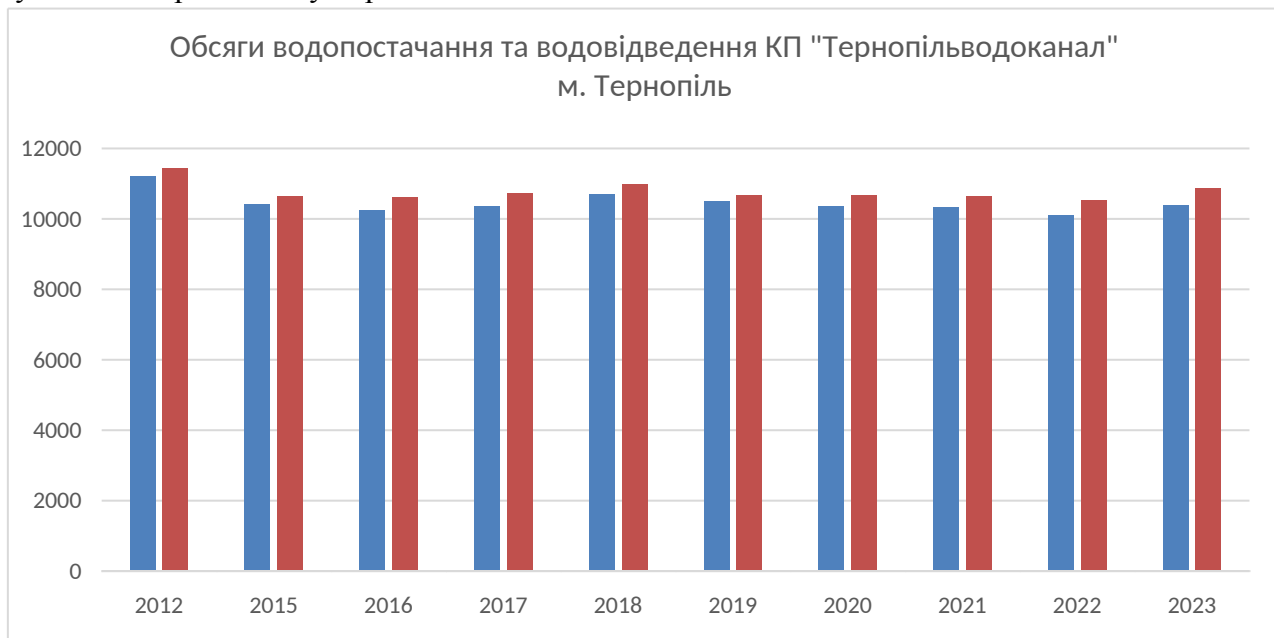


Рис. 3.11. Обсяги водопостачання та водовідведення КП «Тернопільводоканал».

Підприємство регулярно згідно запланованих заходів проводить роботи для покращення роботи системи водопостачання і водовідведення – зменшення кількості аварій і неконтрольованих витоків.

На рисунку 3.17. наведені дані щодо споживання електроенергії для забезпечення функціонування системи водопостачання та водовідведення.



Рис. 3.12. Споживання електроенергії КП «Тернопільводоканал» на потреби водопостачання та водовідведення.

3.2.3. Вуличне освітлення

У межах населених пунктів Тернопільської громади функціонує розвинена мережу зовнішнього освітлення. Роботи з утримання та розвитку вуличного освітлення Тернопільської МТГ виконує комунальне підприємство «Тернопільміськсвітло».

Таблиця 3.15.

Технічні характеристики системи зовнішнього освітлення Тернопільської МТГ

Параметр	м. Тернопіль	Інші населені пункти	Разом по громаді
Загальна інформація			
Загальна кількість приладів обліку спожитої електроенергії системами зовнішнього освітлення	107	22	129
Загальна кількість світлоточок	11112	282	11394
Освітлення вулиць			
Загальна кількість вулиць	250	80	330
Кількість вулиць, яка освітлюється	250	-	-
Тип розведення			
Повітряного розведення, км	38	36,2	74,2
Підземного (кабельного) прокладання, км	283,4	0	283,4

Усвідомлюючи необхідність забезпечення роботи системи зовнішнього освітлення, як з питань особистої безпеки в темний період часу, так і для безпеки дорожнього руху, у період 2010-2014 років було реалізовано проект модернізації вуличного освітлення шляхом встановлення натрієвих та світлодіодних ламп, світильників.

У використанні на даний момент знаходяться світильники LED і ДНаТ та незначна кількість метало-галогенних. Мережа зовнішнього освітлення поступово розширюється на нові мікрорайони м. Тернопіль та інші населені пункти громади.

Таблиця 3.16.

Характеристика світлоточок за типами джерел освітлення

Тип джерела освітлення	Кількість світлоточок		
	2021	2022	2023
Лампи розжарювання	0	0	0
Люмінесцентні	0	0	0
Ртутні	0	0	0
Нагрівів	4774	4714	4714
Метало-галогенні	0	32	32
LED	5478	6595	6648
Всього	10252	11341	11394

Таблиця 3.17.

Споживання електроенергії на зовнішнє освітлення у Тернопільській МТГ
за період 2012-2023 рр., МВт*год.

Рік	Споживання електроенергії		
	По місту Тернопіль	Інші населені пункти	Разом по громаді
2012	2704,4	-	2704,4
2013	2692,3		2692,3
2014	2767,4		2767,4
2015	2836,0		2836,0
2016	2692,6		2692,6
2017	3018,8		3018,8
2018	3257,7		3257,7
2019	3315,0		3315,0
2020	3154,6		3154,6
2021	2762,6	127,5	2890,1
2022	1305,2	40,4	1345,6
2023	1497,2	41,0	1538,2
2024	1925,3	42,0	1967,3

На Рис. 3.13. і 3.14. показано споживання електроенергії на потреби зовнішнього освітлення в Тернопільській МТГ у 2012-2024 роках (в МВт*год) та питоме споживання однією світлоточкою протягом 2021-2023 роках (в кВт*год/рік).



Рис. 3.13. Споживання електроенергії на потреби зовнішнього освітлення в Тернопільській МТГ у 2012-2024 роках, МВт*год



Рис. 3.14. Питоме споживання однієї світлоточкою протягом 2021-2023 років, кВт*год/рік

У 2022 році через початок повномасштабного вторгнення росії в Україну споживання на потреби зовнішнього освітлення скоротилось більше, ніж у 2 рази внаслідок затемнення у нічний період та введення режиму відключення електроенергії. У 2023 році споживання зросло, однак незважаючи на збільшення світлоточок, не досягло довоєнного рівня.

На сьогоднішній день однією з основних проблем, що загрожують надійному наданню послуги зовнішнього освітлення у громаді, особливо в умовах постійних відключень електропостачання, є відсутність центру дистанційного управління системою зовнішнього освітлення. Зважаючи на це, громада не має можливості оперативно реагувати на всі перебої та несправності, що виникають у мережі. Для підвищення надійності надання послуги зовнішнього освітлення основним питанням, на даний час, є впровадження системи он-лайн управління вуличним освітленням.

Для потреб складання базового рівня споживання та визначення базового рівня значення споживання електроенергії для зовнішнього освітлення буде скориговано з врахуванням того, що було приєднано території до Тернопільської ТГ та збільшено мережу зовнішнього освітлення.

3.2.4. Інші комунальні підприємства

Загальна кількість комунальних підприємств Тернопільської МТГ складає 28⁶. З них технічні характеристики енергетичної системи і обсяги енергоспоживання комунальних підприємств, що найбільше залучені до діяльності енергетичної системи Тернопільської МТГ (3.2.1. Муніципальні будівлі, в тому числі спортивні, культурні, соціальні і медичні установи, 3.2.2. Водопостачання та водовідведення (КП «Тернопільводоканал»), 3.2.3. Зовнішнє освітлення (КП «Тернопільміськвітло») та 3.2.8.2. Громадський транспорт (КП «Тернопільелектротранс»), розглянуті у відповідних пунктах. В цьому пункті розглянуто сумарні показники енергоспоживання інших комунальних підприємств Тернопільської МТГ, таких як Міське бюро технічної інвентаризації, КП «Підприємство матеріально-технічного забезпечення», КП «Парк Загребелля», Тернопільське міське шляхове ремонтно-будівельне підприємство «Міськшляхрембуд» тощо.

Для інших КП існує інформація тільки щодо споживання електроенергії. Споживання тепла і природного газу окремо не визначено.

Таблиця 3.18.

Споживання комунальних підприємств (категорія «Інші КП») Тернопільської МТГ, МВт.год.

Роки											
2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Електроенергія, МВт.год											
20575,7	19336	19643,6	19275,4	19672,2	18882	18581	6118,5	5708	6129	5985	8206,1



Рис.3.15. Споживання електроенергії іншими комунальними підприємствами (зазначені вище)

⁶ Перелік та контактні дані КП: <https://ternopilcity.gov.ua/komunalni-pidpriemstva/perelik-ta-kontaktni-dani-kp/>

В рамках складання БКВ і енергетичного балансу споживання цього типу установ і підприємств буде додано до сектору (категорії кінцевих споживачів) Громадські (муніципальні) будівлі.

3.2.5. Житловий сектор (населення)

На початку 2022 р. житловий фонд налічує 1650 багатоквартирних житлових будинків, загальна площа яких складає 3,5 млн. м². Зокрема, багатоквартирна забудова складає 82% від загальної площі житлового фонду, приватна забудова (одно/двоквартирні будинки) – 18%. У місті налічується 87,4 тис. квартир у багатоквартирних будинках та 12,4 тис. одноквартирних та двоквартирних житлових будинків індивідуальної забудови.

Середня площа квартири в одно- та двоквартирних будинках становить 98,3 м², квартири у багатоквартирному будинку – 62,9 м². Середня житлова забезпеченість становить 29,8 м² загальної площі на 1 особу, в той час, як в середньому по Україні – 24,3 м² житлової площі.

В громаді 1747 багатоквартирних житлових будинків, загальна площа яких складає 3,7 млн. м². Станом на 2021 р. практично все житло обладнано водо-, газо-, електропостачанням та водовідведенням, 45,3% – гарячим водопостачанням та центральним опаленням, 820 будинків обладнано 1575 ліфтами (термін експлуатації 592 ліфтів перевищує 25 років).

Малоцінного та ветхого житлового фонду нараховується 19 будинків загальною площею 1505,7 м². 147 житлових будинків перебуває в переліку застарілого житлового фонду. Ліфтове господарство має високий рівень фізичного та морального зносу конструкцій і електрообладнання, а його заміна чи модернізація через брак коштів проводиться на недостатньому рівні.

В даний час багатоквартирних житлових будинків є: одноповерхових будинків – 54 загальною площею 8191,6 м², двоповерхових – 185 загальною площею 59583,6 м², триповерхових – 106 загальною площею 68996,4 м², чотирповерхових – 73 загальною площею 112615,6 м², п'ятиповерхових – 388 загальною площею 1178089,6 м², шестиповерхових – 21 загальною площею 65534,5 м², семиповерхових – 5 загальною площею 9751,7 м², восьмиповерхових – 2 загальною площею 13531,0 м², дев'ятиповерхових 176 загальною площею 1094818,6 м², десятиповерхових – 34 загальною площею 284446,9 м², чотирнадцятиповерхових – 1 загальною площею 4267,8 м², шістнадцятиповерхових – 2 загальною площею 9235,0 м², зблокованих – 17, площею 156355,7 м² та інших – 583.

Надавачами житлової послуги з управління багатоквартирними будинками є приватні підприємства в кількості 14 одиниць.

Обсяги енергоспоживання для житлового сектору наведені на рисунку 3.14.

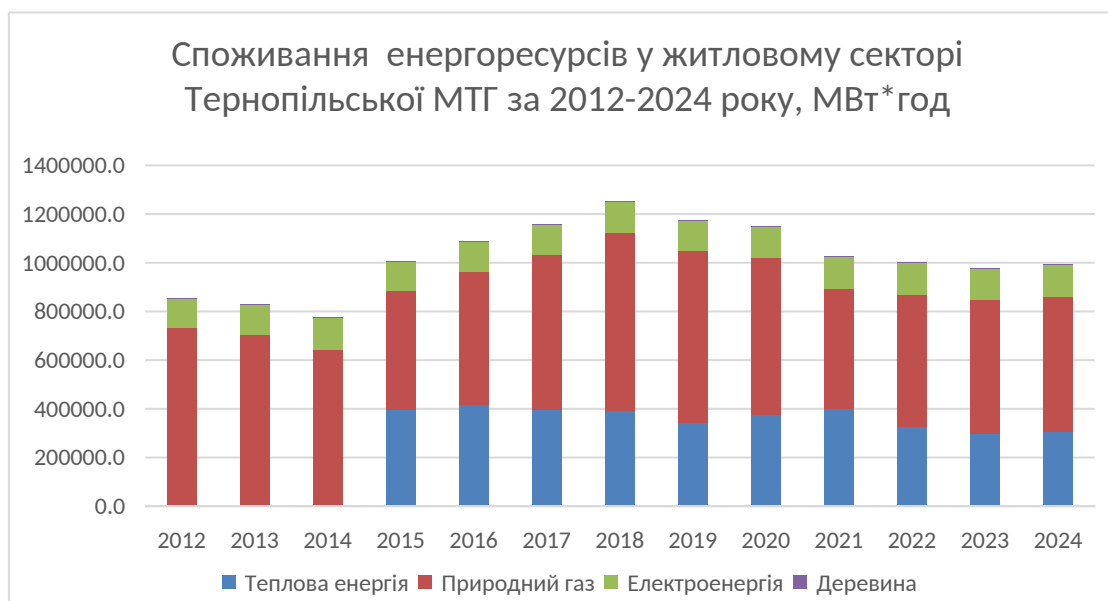


Рис. 3.15. Обсяги споживання енергоресурсів у житловому секторі Тернопільської МТГ

Детальні дані щодо обсягів енергоспоживання у житловому секторі наведені у таблиці 3.18.

Таблиця 3.18.

Енергоспоживання у житловому секторі Тернопільської МТГ за період 2011-2023 рр.

Роки	Теплова енергії, тис Гкал	Газопостачання, тис. м ³	Електропостачання, МВт.год
2012	0,41	77856,0	121755
2013	0,40	75107,0	123800
2014	0,36	68686,0	127736
2015	338,68	52445,0	117824
2016	360,26	57917,3	123745
2017	342,89	67429,0	124588
2018	336,35	77856,0	127346
2019	294,30	75107,0	126585
2020	323,33	68686,0	126766
2021	344,57	52445,0	134233
2022	280,30	57917,3	131888,5
2023	256,68	58275,6	130094,4
2024	264,23	58806,4	133818,9

Існуючі проблеми:

- застаріла матеріально-технічна база підприємств галузі;
- фізичне старіння житлового фонду, руйнування виступаючих конструкцій будинків (балконів, дашків, парпетів, карнизів тощо), зношеність інженерних мереж (водопроводу, тепломереж, мереж зовнішнього освітлення тощо), ліфтового господарства, руйнування дорожнього покриття прибудинкових територій;
- відсутність організованої системи водовідведення дощових та талих вод з прибудинкових територій;
- недостатня кількість стоянок та місць для паркування автомобілів в межах житлової забудови;

- недостатня кількість власних та бюджетних фінансових ресурсів для подальшого розвитку (в т.ч. впровадження енергозберігаючих технологій, обладнання);
- несвоєчасна оплата комунальних послуг споживачами, значна енергозатратність;
- незадовільний технічний стан міжбудинкових проїздів та заїздів до житлових будинків та прибудинкових територій.

Впродовж років найбільша площа прийнятого в експлуатацію житла області концентрується саме у Тернополі як обласному центрі: частка кількості новобудов у місті відносно відповідних показників області для різних років коливається в межах 30-60% . За період 2014-2022 рр. в експлуатацію у Тернополі введено о 1460,6 тис. м² житла, тобто 21,7% загального житлового фонду міста. Таким чином, 1/5 житлового фонду міста є відносно «новими» будівлями.

Кількість ОСББ у Тернополі постійно збільшується. Станом на 2023 р. у громаді зареєстровано понад 700 об'єднань співвласників багатоквартирних будинків (ОСББ) та понад 50 органів самоорганізації населення - будинкових комітетів.

Станом на 2021 р. перевагами міської Програми енергоефективності скористалося понад 60 житлових будинків Тернополя.

3.2.6. Третинний сектор (сфера послуг)

Громада має розвинутий третинний сектор: об'єкти комерції, складські приміщення, офіси, сфера послуг, банки тощо. Детальніше про структуру третинного сектора можна ознайомитися у п.2.3. Частина енергетичного споживання третинного сектору від загального енергоспоживання складає 15,2%.

Оскільки немає можливості отримати повноцінні дані про об'єкти третинного сектору, а вплив громади на сектор обмежується заходами заохочувальної дії – пріоритет для третинного сектора встановлений на середньому рівні.

Таблиця 3.19

Споживання енергоресурсів у третинному секторі м. Тернопіль

Роки	Теплова енергія, Гкал	Електроенергія, МВт.год	Природний газ, тис.м3
2012	16757,2	93248,6	5720,0
2013	14211,6	92376,0	5453,0
2014	8761,3	93173,9	4655,0
2015	6989,4	93628,1	3463,0
2016	7254,9	89788,6	3898,9
2017	6699,4	97345,5	4011,2
2018	7083,3	102903,0	4055,2
2019	5788,4	119356,0	3657,2
2020	5731,4	108325,0	3849,0
2021	6524,8	127810,0	4126,0
2022	5028,5	216085,4	2756,3
2023	4232,6	131684,5	2562,7



Рис. 3.16. Споживання третинного сектору м. Тернопіль за видами енергоресурсів

Як можна побачити з даних діаграми і таблиці від 2012 до 2016 року спостерігався спад споживання, але з 2017 до 2019 розпочалося зростання споживання енергоресурсів. У 2020 році, як і практично в усіх інших громадах, відбулося зниження енергоспоживання, пов'язане з пандемією коронавірусу. У 2021 році знов спостерігаємо зростання енергоспоживання, а 2022 рік знов зазнав зменшення енергоспоживання у третинному секторі, пов'язане з початком повномасштабного російського вторгнення. У 2023 році вдалося частково відновити обсяги виробництва, з чим пов'язане і збільшення енергоспоживання в межах попередніх трендів.

3.2.7. Промисловість

Наразі у громаді працює понад 120 промислових підприємств. Найбільш розвинутими галузями промисловості є: харчова (молочні продукти, крупи, хліб), легка (пошиття одягу, білизни, трикотажних виробів), хімічна (виробництво гумових і пластмасових виробів), машинобудівна (виробництво засобів радіозв'язку, світлотехнічного та газового обладнання) та фармацевтична промисловість.

У промисловому секторі працює майже 13,0 тис. осіб, в тому числі, в переробній промисловості біля 9,6 тис. осіб (16,5 % від штатної кількості).

На даний час в місті відсутні промислові підприємства, що могли би бути джерелами утилізації скидного тепла для потреб теплопостачання міста.

Найбільші підприємства у громаді (наприклад, за обсягом реалізації продукції, або за кількістю працюючих), можна розділити на сільськогосподарські і промислові та інші. Найбільші представники промислового виробництва небюджетної сфери за кількістю працівників: ПРАТ «Тернопільський молокозавод», АТ «Тернопільський радіозавод «Оріон», ТОВ пивоварня «Опілля», ТОВ ОСП «Корпорація Ватра» тощо.

У сільськогосподарському виробництві найбільші виробники - ТОВ «Контінентал Фармерз Груп», ТзОВ «Агрокомплекс», ТзОВ «Агролан-3», ТОВ «Рубін Фарм», ПП «Агропродсервіс Ярчівці» та інші.

Таблиця 3.20.

Споживання промисловими підприємствами електроенергії і природного газу у
Тернопільській МТГ

Рік	Електроенергія, МВт.год	Природний газ, тис.м ³
2012	60977,5	18419
2013	69806,0	15785
2014	61621,2	13769
2015	59962,9	11960
2016	66708,8	11364,7
2017	61854,1	10155,9
2018	61879,0	10661,8
2019	64467,0	9480,3
2020	63102,0	10031
2021	69962,0	10229
2022	61050,1	4984
2023	61393,5	5749
2024	73334,6	346,7

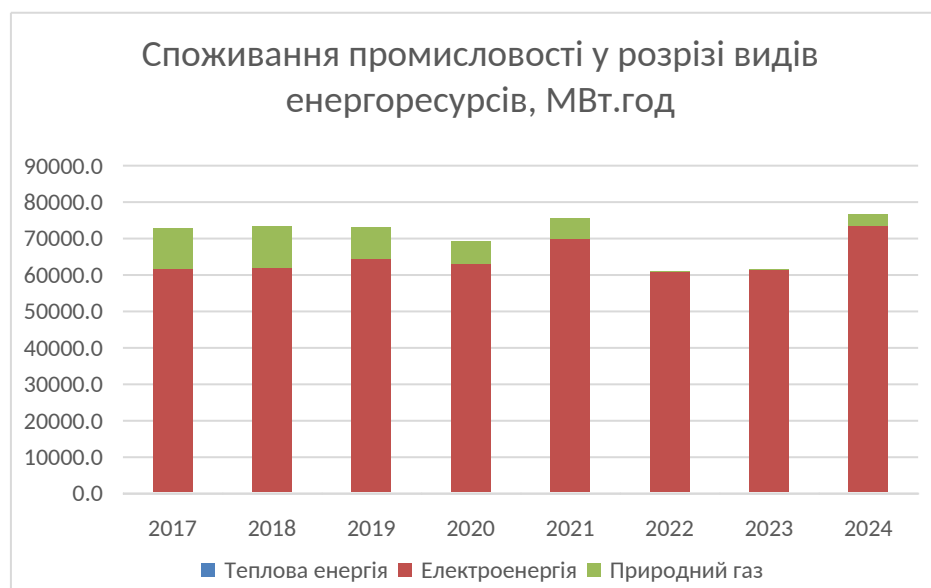


Рис.3.17. Споживання у промисловому секторі Тернопільської МТГ у 2017-2024 роках, МВт*год

До обсягів енергоспоживання не включено деревину (дрова, пелети) оскільки немає можливості визначити її обсяги споживання у третинному секторі.

Аналіз енергоспоживання промисловістю за період 2012 – 2023 рр. демонструє впевнену тенденцію до зменшення енергоспоживання. Можна окремо виділити період 2012-2021 рр., довоєнний період, коли скорочення споживання досягло 34% відносно споживання 2012 року. Також можна зафіксувати ситуацію, щодо енергоспоживання у 2022 та 2023 р., за умов повномасштабного російського вторгнення, коли зменшення споживання промисловості порівняно з 2021 роком досягло в середньому 27%.

Оскільки через відсутність впливу громади на енергетичне планування у промисловості на території громади, сектор промисловості не є пріоритетним, і не розглядається як сектор енергетичного планування, надамо кілька загальних рекомендацій щодо покращення енергетичної ефективності і розвитку використання ВДЕ. В першу чергу для визначення основних напрямків покращення енергоефективності рекомендуємо власникам промислових

підприємств провести енергетичний аудит підприємства та за допомогою енергоаудиторів скласти перелік першочергових заходів, направлених на покращення характеристик енергоефективності виробництва і використання потужностей відновлюваних джерел енергії (ВДЕ).

Серед потужностей ВДЕ рекомендується в першу чергу розглянути встановлення СЕС, як в локальному варіанті, так і гібридні або мережеві. Крім того за можливостей використання власних відходів сільського господарства або власної деревини, посадок енергетичних рослин – рекомендовано використовувати біопаливо з відходів сільського господарства і власної деревини. Через високі ціни на покупну деревину (дрова, тріска, пелети) є рекомендації не орієнтуватися, як на основне джерело, на покупне біопаливо.

3.2.8. Транспорт

Опис вулично-дорожньої мережі

Місто Тернопіль є одним з найбільших транспортних вузлів у Західній Україні. Транспорт у Тернопільській МТГ представлений автомобільним та залізничним транспортом. Перевезення залізничним транспортом далі при розробці Базового кадастру викидів не розглядаються через повну відсутність впливу громади на цей сектор.

Для автомобільного транспорту розглядаємо окремо муніципальний, громадський, приватний і комерційний транспорт.

Здійснюються регулярні пасажирські перевезення міжміськими маршрутами у напрямках м. Львів, м. Хмельницький, м. Чернівці, м. Луцьк та м. Рівне (через м. Дубно), та приміські пасажирські перевезення в межах громади та області.

Мережа вулиць та доріг міста має радіальну структуру відносно історичного центру міста з ділянками історичної забудови та прямокутну планувальну структуру в нових промислових та житлових районах. Щільність транспортної мережі міста становить 1,55 км/км². станом на 2014р. км.

Основу структури існуючої вулично-дорожньої мережі Тернопільської громади є магістральні вулиці, дороги міського та районного значення. Загальна довжина магістральних вулиць м. Тернопіль: 98,0 км, з них загальноміського значення – 47,0 км, районного значення – 51,0 км.

Для опису стану Тернопільської міської територіальної громади було використано План сталої міської мобільності Тернопільської Міської Територіальної Громади, розроблений у 2021 році.

Сучасна планувальна структура міста закладалася на основі природних факторів: річки Серет та Тернопільського ставу. Згодом формування транспортних шляхів доповнили вплив природних факторів: залізнична лінія Львів-Тернопіль-Київ, що розділяє центральну частину міста, та мережа автомобільних доріг.

За оцінкою авторів Плану сталої мобільності існуюча вулично-дорожня мережа м. Тернопіль є досить розгалуженою, однак сформована за традиційним підходом планування транспортних мереж. Даний підхід є автомобіле-орієнтованим – розробка технічних та організаційних

рішень (будівництво, реконструкція, ремонт ділянок вулично-дорожньої мережі та об'єктів дорожнього господарства) має ціллю в першу чергу забезпечення ефективності руху автомобільного транспорту. Стан вулично-дорожньої мережі можна описати як задовільний – 89% міських вулиць і доріг мають достатньо якісне асфальтобетонне покриття.

Особливістю транспортної системи Тернополя є наявність 17 штучних споруд, що є елементами магістралей, з них:

- 6 автомобільних мостів загальною протяжністю 140,4 м;
- 9 шляхопроводів загальною протяжністю 1794,0 м;
- 2 пішохідних мости загальною протяжністю 242,2 м.

Основний рух транспортних засобів територією міста здійснюється по магістральних вулицях загальноміського значення – вул. Львівська, вул. Микулинецька, вул. Живова, пр-т Степана Бандери, пр-т Злуки, вул. Текстильна, вул. Збаразька, вул. Бродівська.

Наразі центральна частина міста (за винятком певних вулиць або їх окремих частин) відкрита для руху приватного транспорту. У зв'язку із зосередженням у центрі громадської забудови, актуальним є питання забезпечення під'їзних та технологічних шляхів.

Станом на 2024 рік за даними Територіального сервісного центру МВС у м. Тернопіль на обліку перебувало 4 220 одиниць автомобільних транспортних засобів.

3.2.8.1. Муніципальний транспорт

До сектору «муніципальний транспорт» включено транспорт підприємств КП «Тернопільводоканал» та КП «Тернопільміськтеплокомуненерго». Іншими організаціями не було надано даних про споживання пального.

Таблиця 3.21.

Споживання пального на потреби КП «Тернопільводоканал» та
КП «Тернопільміськтеплокомуненерго»

Роки	Бензин, л	Дизель, л	Газ скраплений (пропан-бутан), л	Газ стиснений (метан), л
2012	32901	88743,5	51380,8	28694,4
2013	32710	88210,4	51558,1	28537,8
2014	32844	87368,8	50762,3	28772,7
2015	32783	90651,3	46923	28772,7
2016	28500	86611	56280	28068
2017	28944	87700	52267	31590
2018	27279	92106	47579	26660
2019	27197	92283	49419	24615
2020	25004	111107	32434	14613
2021	32013	122744	31518	8985
2022	41932	136762	26438	0
2023	49042	154082	22072	0
2024	49532	155623	22293	0

Візуальне відображення кількості спожитого пального можна побачити на рис. 3.18.

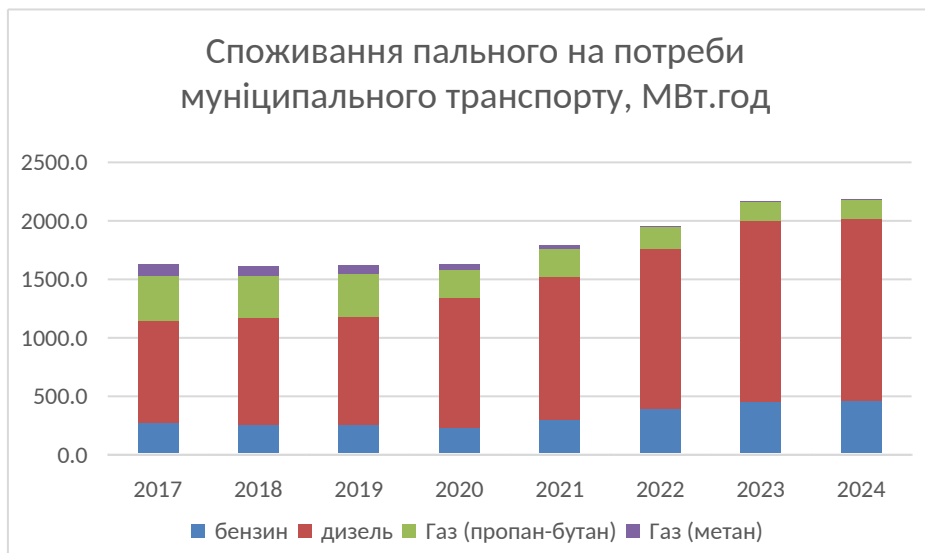


Рис.3.18. Кількість спожитого пального муніципальним транспортом Тернопільської МТГ (підприємствами водопостачання та теплопостачання) за 2017-2024 роки.

Споживання починаючи з 2021 року поступово зростає, що пов'язано з розширенням діяльності підприємств теплопостачання та водовідведення. Для забезпечення раціонального використання пального для виконання поставлених завдань комунальними підприємствами необхідно проводити поступову заміну старих одиниць муніципального автотранспорту на сучасні, що мають кращі характеристики щодо ефективності споживання пального.

3.2.8.2. Громадський транспорт

Перевезення громадським транспортом в місті Тернопіль та навколишніх населених пунктах громади виконуються КП «Міськавтотранс» (автобусні перевезення), КП «Тернопільелектротранс» (тролейбусний парк) та приватними перевізниками.

Існують онлайн-ресурси, де можна в зручному режимі подивитися маршрути громадського транспорту та місця розташування зупинок. В місті Тернопіль працює автоматизована система обліку оплати проїзду у громадському транспорті «Файна карта». За Посиланням⁷ можна перейти до інтерактивної мапи громадського транспорту, де є можливість подивитися маршрути автобусів та тролейбусів, їх фактичне місцезнаходження, а також розташування пунктів продажу/поповнення карт громадського транспорту або термінали придбання разових квитків. Крім того інтерфейс доступний через додаток на мобільному телефоні.

На рисунку 3.10 наведена мапа маршрутів громадського транспорту у м. Тернопіль та у навколишніх населених пунктах.

⁷ <https://detransport.com.ua/>



Рис.3.19. Маршрути громадського транспорту у Тернопільській МТГ, он-лайн ресурс EasyWay⁸

У таблиці 3.21 наведені інформація щодо роботи громадського транспорту Тернопільської МТГ.

Таблиця 3.22.

Статистичні дані щодо громадського транспорту у Тернопільській МТГ

Параметр	2012	2020	2021	2022	2023
Кількість перевізників	-	10	10	9	9
Кількість маршрутів автобусів	33	32	32	34	34
Кількість маршрутів тролейбусів	9	9	9	9	9
Загальна кількість автобусів, що використовуються перевізниками, з них:	-	202	201	194	193
- використовуються на маршрутах	219	-	173	-	144
- резервні	-	-	28	-	49
Оновлено, замінено на низькопідлогові середнього та великого класу (разом з резервом)	-	-	49	-	134
Загальна кількість тролейбусів, що використовується перевізником	49	52	52	45	45

⁸ <https://www.eway.in.ua/ua/cities/ternopil/routes>

У 2012 році сумарна довжина автобусних маршрутів складала 567,7 км, тролейбусів - 118,5 км. Станом на 2024 рік сумарна довжина автобусних маршрутів має невелике збільшення і складає 603,4 км. Сумарна довжина тролейбусних маршрутів (162,3 км) набула значного збільшення - 37% порівняно з базовим 2012 роком.

Станом на базовий період (2012 р.) більша частина міського автопарку складалася з автобусів середньої та малої місткості типу ГАЗ «Газель», Iveco, Mercedes-Benz, Богдан, Еталон, ПАЗ та I-VAN. Тролейбусний парк був представлений троллейбусами типу Škoda, ЮМЗ, ЛАЗ та ElectroLAZ.

За період з 2012 року у м. Тернопіль відбулося значне оновлення транспортних засобів (автобусів і тролейбусів) з переходом від малої та середньої ємності до сучасніших - середньої та великої ємності. Так, до 2021 року було оновлено 24,4% від загальної кількості автобусів, або 28,3% від кількості автобусів на маршруті. А станом на 2023 рік оновлені автобуси склали 69,4% від загальної кількості, або 93,1% від кількості автобусів на маршрутах.

Таблиця 3.23.

Енергоспоживання громадського транспорту у Тернопільській МТГ,
у натуральних показниках
(дані розраховані відповідно до наданих даних щодо сумарного пробігу транспорту)

Витрати палива	2012	2022	2023
автобуси, (дизель, тис. л)	1537,9	908,9	1094,8
тролейбуси, (електроенергія МВт.год)	6060,0	4051,6	4019,6

На рисунку 3.17. наведено графічне відображення обсягів споживання громадського транспорту у Тернопільській МТГ. Джерело інформації споживання за 2012 рік - попередній «План дій сталого енергетичного розвитку м. Тернопіль» (до 2020 року). За відсутності достатніх статистичних даних щодо споживання транспортних засобів, дані за 2017-2021 рр. отримано розрахунковим способом. Споживання електроенергії наведено з врахуванням спожитої електроенергії на потреби інфраструктури тролейбусного депо.

Споживання енергоресурсів громадським транспортом
Тернопільської МТГ, МВт.год

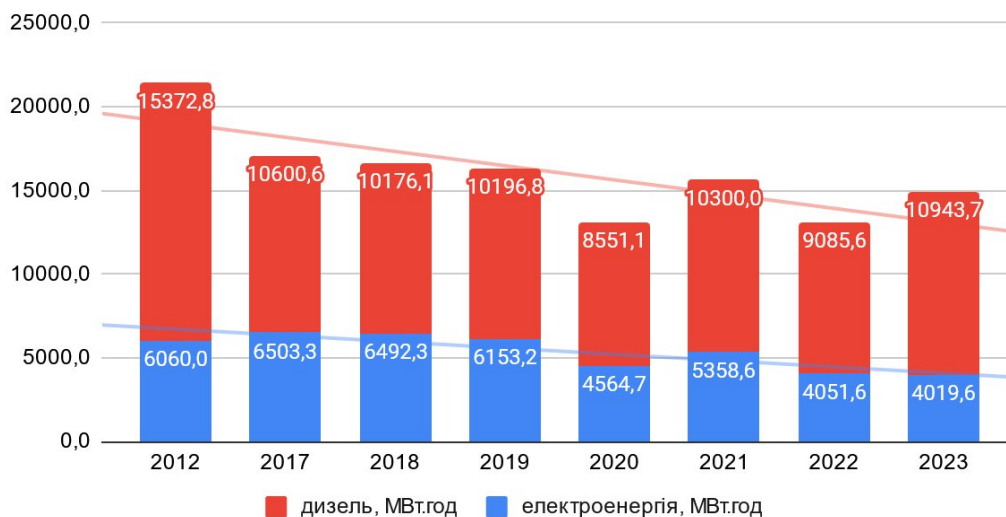


Рис.3.20. Споживання енергоресурсів громадським транспортом Тернопільської МТГ за 2012-2023 роки

Статистика енергоспоживання відображає 2 основні фактори впливу - оновлення транспортних засобів, зміну довжини маршрутів і періодичності руху, що призвело до поступового зменшення споживання енергоресурсів, а також глобальні фактори - пандемію коронавірусу у 2020 році та повномасштабне воєнне російське вторгнення у 2022 році, що призвели до тимчасового зменшення обсягів роботи громадського транспорту за рахунок скорочення маршрутів і зміни періодичності рейсів.

3.2.8.3. Приватний та комерційний транспорт

Кількість приватного і комерційного транспорту в Тернопільській МТГ за останні роки постійно збільшується, що призводить до збільшення експлуатаційного навантаження на дорожню інфраструктуру і збільшення викидів CO₂ в повітря на вулицях.

Статистичні дані щодо кількості автотранспорту, який зареєстрований у Тернопільській МТГ, наведені у таблиці 3.23.

Таблиця 3.24.

Кількість автомобільного транспорту, що знаходився на обліку в Тернопільській МТГ

Типи транспорту	2024 рік
Мотоцикл	2188
Бензин	2176
Мотоцикли з електродвигуном	12
Легкові автомобілі	48800
Бензин (та бензин +газ)	33388
Дизельне паливо	13496
Електро	1140
Гібрид	776
Вантажні ТЗ	6700
Бензин (та бензин +газ)	988
Дизельне паливо	5688
Електро	24
Автобуси	476
Бензин (та бензин +газ)	60
Дизельне паливо	412
Електро	4
Разом	58164

Через відсутність відповіді від регіонального сервісного центру МВС у Тернопільській області, наведені дані отримані розрахунково, відповідно до статистики інших обласних міст України, пропорційно кількості населення. Відомо, що в реєстраційних базах автотранспорту зараз відсутня інформація стосовно транспортних засобів, що було поставлено на облік до 2013 року. Через це наявна інформація відображає тільки транспорт, що поставлений на облік починаючи з 2013 року.

Розподіл за типами призначення автотранспорту Тернопільської МТГ станом на 2024 наведений на рисунку 3.18.



Рис. 3.21. Розподіл за типами призначення автотранспорту Тернопільської МТГ, станом на 2024 р.

Найбільша частина приватного автотранспорту – це легкові автомобілі. Їх частка в загальній кількості автотранспорту громади станом на 2024 рік складала 84%.

Питання визначення споживання палива приватним та комерційним транспортом є найскладнішим у порівнянні з іншими видами транспорту. З методики Угоди мерів щодо Енергії та Клімату «Керівництво Як розробити План дій сталого енергетичного розвитку та клімату в країнах східного партнерства» обираємо наступний вид збору інформації:

- «територіальний підхід», в якому аналізуються розподіл у користуванні різними видами транспорту (легкові автомашини, вантажні тощо), середня довжина маршруту поїздки, види пального, що використовуються.

Параметри, що були використані для розрахунку:

- кількість автотранспорту у розрізі видів транспорту, що зареєстрований у Тернопільській МТГ;
- довжина середньої поїздки для різних видів автотранспорту та частота поїздок;
- середня витрата палива по видам автотранспорту з розрахунку на 100 км,
- статистичні дані щодо частки автотранспорту в Україні, що працює на стисненому та зрідженому газі (27,1% станом на 2010 рік ⁹).

За результатами розрахунку отримано дані щодо споживання палива за різними видами приватного та комерційного транспорту, які наведені у таблиці 3.25.

Таблиця 3.25.

Споживання пального приватним та комерційним транспортом у Тернопільській МТГ у 2024 році.

Види транспорту	Споживання пального				
	Електроенергія, кВт.год	Стиснений газ (Метан), м ³	Скrapлений газ (Пропан-Бутан), л	Дизель, л	Бензин, тис.л
Мотоцикли	644		0	0	78310

⁹ «Керівництво Як розробити План дій сталого енергетичного розвитку та клімату в країнах східного партнерства» Угоди мерів щодо Енергії та Клімату, стор. 206.

Легкові автомобілі	3984465		13860126	9880229	18016854
Вантажні автомобілі	17204	38,6	0	3192479	618422
Автобуси	16077		2217	179683	28076
Загалом	644		0	0	78310

3.2.9. Не енергетичні сектори (напр. управління відходами)

Збір та вивезення ТПВ (твердих побутових відходів) у Тернопільській МТГ виконують приватні підприємства ТзОВ «Альтфатер-Тернопіль», ПП «Квартал-Л», ПП «Екотерн».

Відходи вивозяться на полігон ТПВ, що знаходиться на території Тернопільської МТГ неподалік від с. Малашівці. Експлуатацію полігону здійснює «ТОВ «ЕКО ЛІДЕР Т».

Таблиця 3.26.

Технічні характеристики полігону ПТВ у Тернопільській МТГ

Опис	Одиниця виміру	Значення
Рік відкриття	рік	1977
Площа полігону	га	18,3
Об'єм накоплених ТПВ	тонна	14 678,3 тис. м ³ або 3303,6 тис. Тонн
Річний об'єм накоплення ТПВ	т/рік	120000
Строк експлуатації сміттєзвалища	років	12
Доля біорозкладних відходів	%	15
Можливість збору/утилізації біогазу		Так
Наявність збору/утилізації біогазу		Так

У громаді започаткований роздільний збір сміття: встановленні сітки для ПЕТ пляшок, на деяких прибудинкових територіях відсортовується папір та скло. Зібраний пластик громада передає на переробку з метою повторного його використання. В Тернополі також влаштовані пункти збору макулатури та склотари. Скло та папір далі передаються на переробку за межами громади. Потужності переробки на території громади відсутні.

Біовідходи вивозяться на окрему карту полігону з метою полегшення видобутку біогазу. На полігоні влаштований збір та відведення звалищних газів – функціонує КГУ загальною потужністю 550 кВт.

Збирання та перевезення побутових відходів у Тернопільській МТГ проводиться з контейнерних майданчиків (орієнтовно понад 3000 шт. контейнерів) за планово-регулярною системою. Контейнери для відходів встановлюються перевізниками.

Рідкі відходи вивозить ПП «Тернопільводоканал» та приватні перевізники згідно укладених угод.

Періодично на території Тернопільської МТГ стихійні з'являються сміттєзвалища, що впорядковуються (прибираються) за кошти міського бюджету. Постійних стихійних несанкціонованих сміттєзвалищ на території Тернопільської МТГ немає. Громада проводить роз'яснення та інформування серед підприємств і населення для попередження несанкціонованого скидання сміття, влаштування несанкціонованих сміттєзвалищ, зливання рідких відходів. Повноваження для виявлення порушників покладено на управління муніципальної інспекції.

Планами громади передбачається розширення, реконструкція і рекультивация існуючого полігону ТПВ та подальше удосконалення діючої системи поводження з відходами.

Таблиця 3.27.

Дані щодо використання пального для вивезення відходів та обслуговування полігону ТПВ

Тип пального	Роки				
	2019	2020	2021	2022	2023
Бензин, л	220	220	220	220	220
Дизель, л	5500	5500	11000	11000	11000

3.3. Потенціал використання нетрадиційних та відновних джерел енергії

Збільшення частки енергії, виробленої з використанням відновлюваних джерел енергії, у загальному обсязі енергоспоживання громади відповідає необхідності зменшити залежність громади від викопних видів палива – природного газу, та похідних від нафти (бензин, дизельне паливо, скраплений та стиснений газ). Вугілля у громаді практично не використовується. Споживання торфу, яке ще не так давно популяризували як альтернативний вид палива, не розглядаємо як відновлюване, оскільки воно чітко відноситься до викопних видів палива і не може відігравати позитивну роль у відновлюванні природного екологічного потенціалу.

Таблиця 3.28.

Енергетичний потенціал використання відновлюваних джерел енергії

№	Найменування	Енергетичний потенціал	
		тис. т у.п.	МВт·год
1	Сонячна енергія	26 104	212 516
2	Енергія вітру	217 017	1 766 739
3	Мала гідроенергетика	0	0
4	Енергія довілля	6 821	55 528
5	Енергія біомаси	165 040	1 343 590
6	Енергія біогазу	801	6 522
7	Скидний енергетичний потенціал	0	0
	Всього	416 269	3 388 845

Джерело "Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України"

Сонячна енергетика

Традиційно серед всіх типів ВДЕ найбільш популярною є сонячна енергія, яка використовується для виробництва електроенергії та нагрівання води в системах гарячого водопостачання. Тернопіль має географічні координати 49°34' північної широти і 25°36' східної довготи. Кут падіння сонячних променів опівдні у дні весняного і осіннього рівнодення дорівнює приблизно 41°, максимальним він є 22 червня і становить 64°, а мінімальним 22 грудня – біля 17°.

Так, наприклад для сонячної станції потужності 30 кВт, з полікристалічними модулями, що встановлені на даху під кутом нахилу 30° річний об'єм генерації електроенергії складе 35,4 МВт·год.

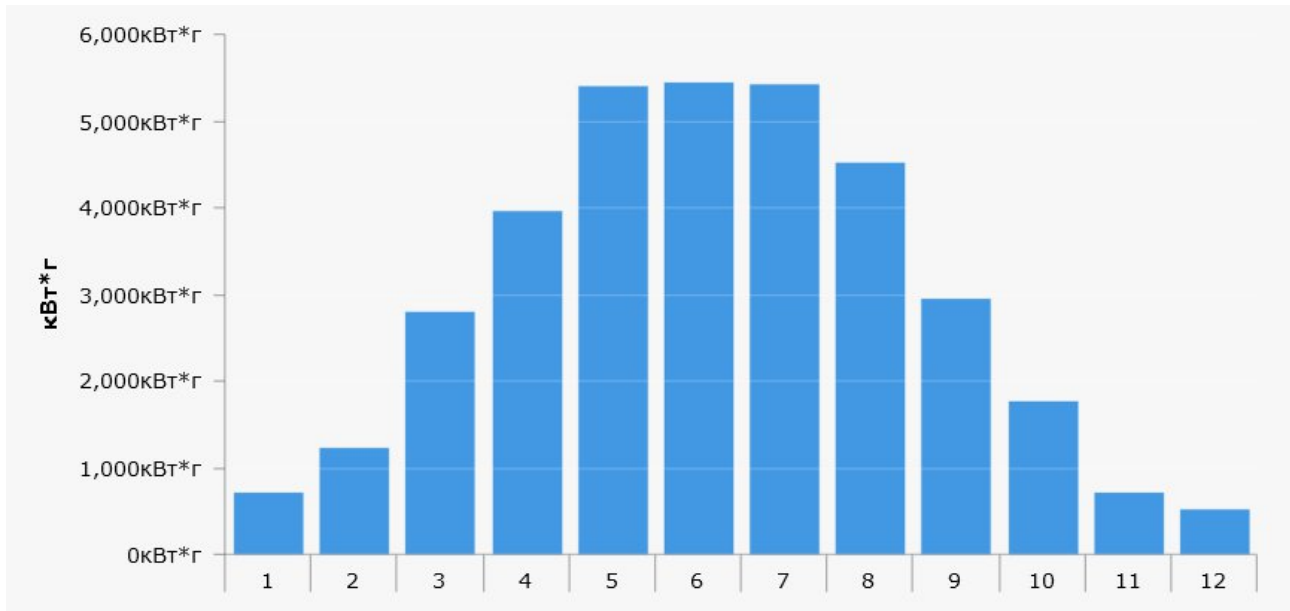


Рис. 3.22. Щомісячна генерація з розрахунку на 30 кВт встановленої потужності сонячної станції у м. Тернопіль.

Вітрова енергетика

Потенціал використання енергії вітру на території Тернопільської МТГ оцінений як достатнім, умови використання вітроенергетики - сприятливі. Середня річна швидкість вітру на висоті 10 м дорівнює орієнтовно 6,6 м/с. Питома вітрова потужність – 270 Вт/м².

Стартова вартість встановлення вітрового електрогенератора на поточний момент залишається достатньо високою, тому генерація електроенергії з вітру по прибутковості значно програє сонячній енергетиці. Але взимку потенціал ВЕС значно вищий ніж СЕС.

Для встановлення вітрових електростанцій потрібно залучення компаній, що спеціалізуються на вітроенергетиці, та вкладення значних інвестицій.

Теплові насоси

Одним із ключових варіантів вирішення проблем відмови від природного газу та стабільного теплопостачання може стати використання низькопотенційної енергії природного та техногенного походження через впровадження теплових насосів, які «забираючи» з ґрунту, повітря, води озера чи річки низькопотенційну теплоту, перетворюють її в енергію здатну нагрівати воду для обігріву приміщень і гарячого водопостачання, а також охолодження приміщень.

Найрозповсюдженішими завдяки своїй ціні та простоті у використанні є теплові насоси «повітря-повітря» з коефіцієнтом сезонної ефективності COP 3.5 – 4.5. Для використання з метою забезпечення потреб у опаленні також використовують теплові насоси «повітря-вода» (коефіцієнт сезонної ефективності COP 3.0 – 3.5).

Використання біомаси (деревини та соломи)

У зв'язку з подорожчанням в останні десятиріччя природного газу в Україні відбувається масовий перехід на використання деревини та соломи в якості енергетичного джерела для опалення в приватних, муніципальних, а також комерційних і виробничих організаціях.

Оскільки Тернопільська ТГ знаходиться на території з незначними запасами деревини, солома, як паливо, є основним видом біомаси на цій території. Щорічний енергетичний потенціал біомаси у Тернопільській області є наступним:

- 1) Енергетичний технічно досяжний потенціал лісової біомаси для Тернопільської області становить 1,57 ПДж¹⁰, що орієнтовно може забезпечити виробіток 300 000 Гкал;
- 2) Найважливішим видом первинних відходів сільського господарства, доступним для енергетичного використання, є солома. Під час підрахунку потенціалу первинних відходів сільського господарства розглядалися наступні види культур: пшениця; ячмінь; кукурудза на зерно; інші зернові загалом (жито, овес, просо, гречка, рис); ріпак; соняшник. Використання первинних відходів сільського господарства може надати енергетичний технічно досяжний потенціал для Тернопільської МТГ 2,46 ПДж¹.
- 3) Вторинні відходи сільського господарства виробляються та нагромаджуються на сільськогосподарських підприємствах, які обробляють сільськогосподарські культури для виробництва харчових продуктів та корму. Технічний енергетичний потенціал вторинних сільськогосподарських відходів для Тернопільської області 0,88 ПДж.

Сьогодні використання відходів сільського господарства, як і вторинних енергетичних ресурсів, не є значним (Згідно статистичних бюлетенів із паливно-енергетичного балансу джерел чистої енергії у регіоні).

Слід також зазначити, що використання твердої біомаси в регіоні передбачатиме достатньо високу її вартість (особливо в вигляді гранул та брикетів) так як наявний суттєвий експортний потенціал і значна конкуренція за первинний ресурс (деревна тріска, відходи деревини, сільськогосподарські відходи).

Станом на базовий рік (2023 р.) споживання паливно-енергетичних ресурсів на виробництво теплової енергії склало 51 тис. т у.п. Рекомендовано розглянути можливість використання відходів сільського господарства в якості додаткового виду палива.

Для покриття потреб централізованої системи тепlopостачання міста в тепловій енергії необхідно орієнтовно 180 тис. т біопалива. Як видно з таблиць нижче на разі в області ринок твердого біопалива складає менше ніж 1% від загальних потреб міста в тепловій енергії. З огляду на те, що планується суттєве збільшення долі твердої біомаси в енергобалансі міста поряд з заходами по будівництву відповідних генеруючих потужностей повинні проводитися заходи щодо розвитку ринку палива, наприклад створення бірж, укладання довгострокових договорів на поставку, розвиток плантацій енергетичних культур (енергетична верба та ін.).

Таблиця 3.29.

Закупівлі дров паливних

Показник	2020	2021	2022
Кількість укладених договорів, од.	47	79	63

¹⁰ [Microsoft Word - BIOMASS_UA_PRAGM.doc \(nubip.edu.ua\)](#)

¹ [Microsoft Word - BIOMASS_UA_PRAGM.doc \(nubip.edu.ua\)](#)

Обсяг закупівель, м³	2 781	10 039	13 072
Кількість унікальних постачальників, од.	29	42	33
Середня ціна, грн/м³	1 007	1 045	1 655

Таблиця 3.30.

Закупівлі твердого біопалива

Показник	2020	2021	2022
Кількість укладених договорів, од.	3	3	4
Обсяг закупівель, т	69	198	219
Кількість унікальних постачальників, од.	1	2	2
Середня ціна, грн/т	2 014	3 085	5 586

Біогаз (сільське господарство)

Поява у доступності технологій біогазових установок, які дозволяють отримувати енергетично цінний газ метан, зменшуючи при цьому його викиди у середовище, сприяє покращенню екологічного стану середовища, дозволяє прибрати неприємний запах та вирішити конфліктні ситуації, що зазвичай виникають в місцях розміщення тваринницьких комплексів.

Вироблення біогазу доступно на фермах ВРХ, свинофермах та птахофермах з гною та відходів виробництва. Розрахунково дані енергетичного потенціалу біогазових станцій на різних видах сировини наведені у таблиці 3.38. (таблиця наведена за матеріалами посібника «Виробництво і використання біогазу в Україні»¹¹).

Таблиця 3.28.

Вихід метану і біогазу з різних органічних добрив

Сировина	Вихід біогазу Нм³/т субстрату	Вихід метану Нм³/т субстрату	Готовий метан Нм³/т оСР
Гнійна рідина ВРХ	20-30	11-19	110-275
Свинячий гній	20-39	12-21	180-360
Твердий гній ВРХ	60-120	33-36	130-330
Пташиний послід	130-270	70-140	200-360

* Нм³ = нормальний метр кубічний – це кількість газу в об'ємі 1 м³ за нормальних умов (температура 0°C і тиск 101, 325 кПа).

Період окупності складає в середньому 5-7 років (у залежності від типу технологічного процесу та дотримання технології). Найчастіше в комплекс біогазової станції входить одразу електрогенераційна установка, і таким чином дохід отримується від продажу електроенергії за зеленим тарифом.

Іншим варіантом може буди безпосередній продаж біометану як моторного палива для автомобілів на стисненому газі, або використання замість природного газу для опалення.

¹¹ <https://uabio.org/wp-content/uploads/2012/11/biogas-arzinger-handbook.pdf> - «Виробництво і використання біогазу в Україні», Видавець: Рада з питань біогазу з.т. / Biogasrat e.V.В партнерстві з Адвокатським об'єднанням «Arzinger»

Більш інформації за цією темою можна дізнатися на сайті Біоенергетичної асоціації України¹². За відсутності розвинутого тваринництва у громаді потенціал розвитку біогазових установок на базі сільськогосподарських підприємств є незначним.

Вторинна енергія (промисловість)

Джерелом тепла для опалення будівель, що знаходяться неподалік від виробничих потужностей підприємств, може стати енергія, що використовується у виробничих процесах і не утилізується. Прикладом можуть бути хлібопекарні, пральні, хімічні виробництва, підприємства, що займаються керамікою, склозаводи тощо. Виявити можливості використання вторинного тепла можуть допомогти проведення промислових енергоаудитів.

Крім того, джерелами низькопотенційної скидної теплоти техногенного походження є вентиляційні викиди та охолоджуюча вода технологічного та енергетичного обладнання підприємств, промислові та комунально-побутові стоки. Досвід провідних країн засвідчує, що найбільш ефективним є використання теплової енергії стічних вод.

3.4. Аналіз стану енергетичної системи громади

Вихідний стан міста - споживання енергетичних ресурсів у 2013 році

У 2013 році кількість спожитої первинної енергії становить 2 727 ГВт·год, з якої 2/3 складає споживання природного газу, більша частина якого використовується на виробництво електричної та теплової енергії для кінцевих споживачів.

Житловий сектор є найбільшим споживачем енергії - близько 50% від кінцевого споживання енергетичних ресурсів, що характерно для всіх українських міст, наступні сектор приватного транспорту - 22%, промисловість та комерційний сектор (інші будівлі включно) -16%. Енергоспоживання бюджетних будівель становить 6.3%, у тому разі будівлі міського бюджету – 2.8%, бюджетні будівлі неміського бюджету – 3.5%.

Кінцеве споживання енергетичних ресурсів у секторах, на яке місто має безпосередній вплив, становить 149,2 ГВт·год (6%) з 2 481 ГВт·год. У 2013 році кількість спожитої первинної енергії становить 2 727 ГВт·год, з якої 2/3 складає споживання природного газу, більша частка якого використовується на котельнях для виробництва теплової енергії для кінцевих споживачів.

¹² <https://uabio.org> – сайт UABIO – Біоенергетичної Асоціації України.

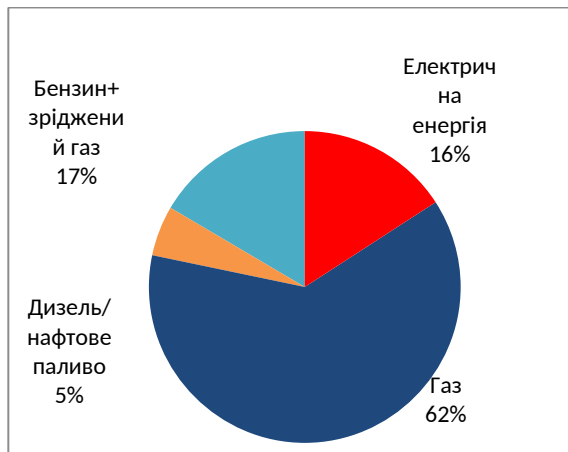


Рисунок 3.23. Споживання первинної енергії

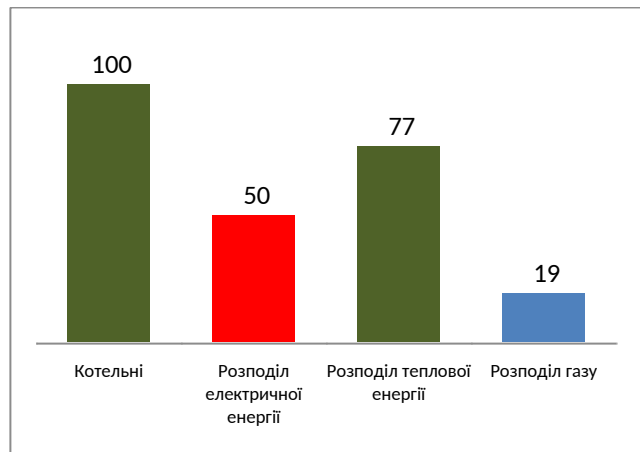


Рисунок 3.24. Втрати енергії при генерації та транспортування

Житловий сектор є найбільшим споживачем енергії, близько 50% від кінцевого споживання енергії містом, що характерно для всіх українських міст. Наступні найбільші споживачі: сектор приватного транспорту - 22%, промисловість та комерційний сектор (інші будівлі включно) - 16%.

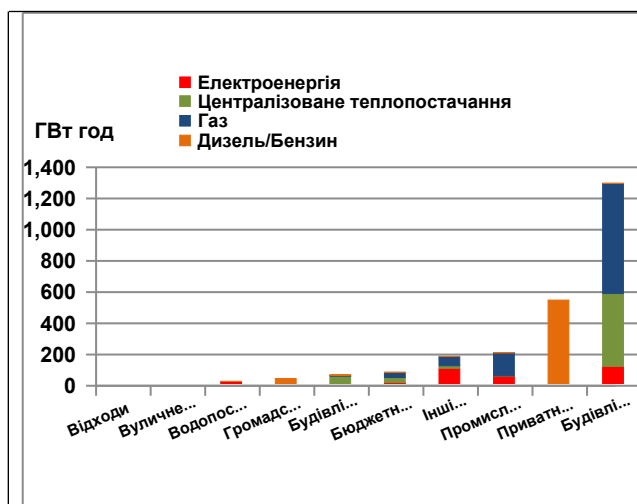


Рисунок 3.25. Кінцеве споживання енергії у 2013 році, ГВт · год



Рисунок 3.26. Кінцеве споживання енергії 2013 рік

Основну частку в кінцевому споживанні енергетичних ресурсів (у більшості житловим сектором) займає природний газ та централізоване тепlopостачання. Кінцеве споживання енергії по секторах, які знаходяться під впливом та контролем Міської влади, склало у 2013 році 149,2 ГВт·год, що складає 6% від загально кінцевого споживання енергії містом.



Рисунок 3.27. Кінцеве споживання енергії споживачами міста, 2013

Енергетичний баланс міста Тернопіль
Базовий рік 2013 ГВт·год./рік

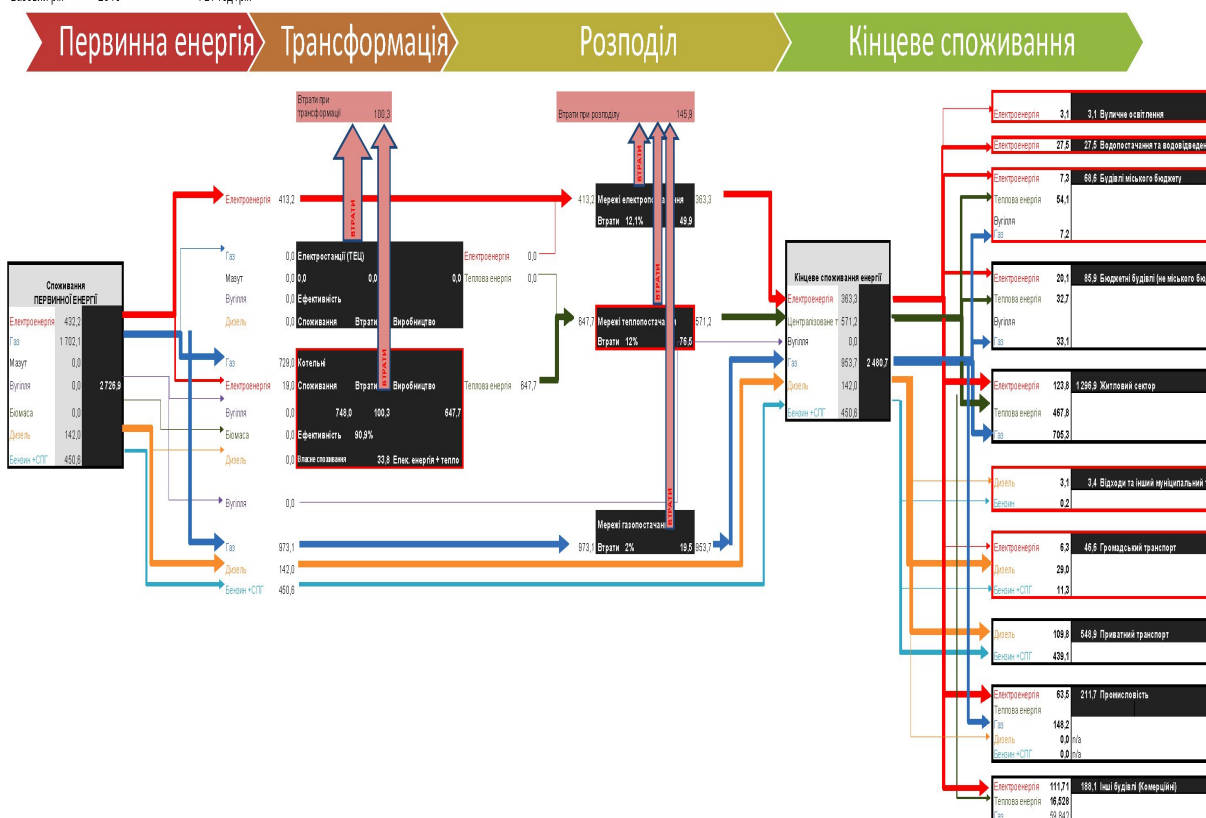


Рисунок 3.28. Енергетичний баланс міста Тернопіль, 2013 (у ГВт·год)

Вихідний стан міста - споживання енергетичних ресурсів у 2023 році

У 2023 році кількість спожитої первинної енергії становить XX ГВт·год, з якої 2/3 складає споживання природного газу, більша частина якого використовується на виробництво електричної та теплової енергії для кінцевих споживачів.

Житловий сектор є найбільшим споживачем енергії - близько 50% від кінцевого споживання енергетичних ресурсів, що характерно для всіх українських міст, наступні сектор приватного транспорту - 22%, промисловість та комерційний сектор (інші будівлі включно) - 16%.

Енергоспоживання бюджетних будівель становить 6.3%, у тому разі будівлі міського бюджету – 2.8%, бюджетні будівлі неміського бюджету – 3.5%.

Кінцеве споживання енергетичних ресурсів у секторах, на яке місто має безпосередній вплив, становить 149,2 ГВт·год (6%) з 2 481 ГВт·год.

Вихідний стан міста, витрати міського бюджету на енергію у 2013 році

Витрати на енергозабезпечення секторів, які підпорядковані міській владі (міський громадський транспорт, громадські будівлі, вуличне освітлення, побутові відходи, водопостачання та водовідведення) склали 17,7 мільйони доларів США у 2013 році, з яких 45% було витрачено на забезпечення енергетичними ресурсами громадських будівель міського підпорядкування. Ці 17,7 мільйони доларів США склали 8.1% від міського бюджету. Навіть якщо споживання енергії в секторах, які знаходяться під безпосереднім контролем адміністрації міста, становить всього лише 6% від загального споживання енергії в цілому по місту, впровадження заходів з енергетичної ефективності в цих секторах, має важливе значення для міста і для міської влади.

3.4.1. Зведений енергетичний баланс

За результатами збору інформації щодо структури енергоспоживання побудуємо Зведений баланс енергоспоживання за секторами кінцевих споживачів Тернопільської МТГ за період 2017-2023 рр.

Таблиця 3.31.

Зведений енергетичний баланс кінцевих споживачів, що знаходяться на території Тернопільської МТГ, МВт·год

Сектори кінцевих споживачів енергетичного планування за видами енергії/енергоресурсів								
Роки	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Громадські будівлі								
Тепло	73 751,0	71 347,9	59 281,5	71 395,8	71 395,8	65 432,7	48 420,4	60 495,5
Природний газ	6 723,2	6 366,4	6 043,1	5 843,4	6 446,4	5 568,8	6 116,4	6 055,2
Електроенергія	7 333,4	10 654,0	7 115,1	6 284,0	7 451,0	7 690,5	5400,1	6 883,4
Об'єкти водопостачання та водовідведення								
Електроенергія	24 004,3	245 08,1	23 292,3	23 357,2	23 202,7	20 094,4	20 749,8	20 791,3
Об'єкти зовнішнього освітлення								
Електроенергія	3 018,8	3 257,7	3 315,0	3 154,6	2 762,6	1 305,2	1 497,2	1 756,9
Житлові будівлі								
Тепло	398 779,2	391 178,4	342 271,0	376 032,5	400 740,4	325 992,9	298 521,4	307 295,2
Природний газ	633 158,3	731 067,8	705 254,7	644 961,5	492 458,6	543 843,4	547 207,9	552 192,1
Електроенергія	124 588,0	127 346,0	126 585,0	126 766,0	134 233,0	131 888,5	130 094,4	133 818,9
Об'єкти у сфері теплопостачання (в частині споживання електричної енергії для потреб транспортування і розподілу теплової енергії)								
Електроенергія	16 444,0	14 340,0	13 352,0	13 804,0	12 993,0	3 674,0	3 062,0	3 062,0
Об'єкти з управління побутовими відходами								
Бензин	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Дизельне пальне	54,4	54,4	55,0	55,0	110,0	110,0	110,0	110,0
Третинний сектор								
Тепло	7 791,4	8 237,8	6 731,9	6 665,6	7 588,3	5 848,1	4 922,5	4 834,5

Природний газ	44 095,4	42 499,1	40 348,8	31 869,7	28 254,5	29 426,4	29 221,7	27 662,9
Електроенергія	97 345,5	102 903,0	119 356,0	108 325,0	127 810,0	116 085,4	131 684,5	128 224,5
Громадський транспорт та відповідна інфраструктура								
Електроенергія	6 503,3	6 492,3	6 153,2	4 564,7	5 358,6	4 051,6	4 019,6	5 208,7
Дизельне паливо	10 600,6	10 176,1	10 196,7	8 551,1	10 300,0	9 085,4	10 943,6	11 458,0
Інший транспорт, в тому числі:								
- муніципальний транспорт (крім транспорту для громадських перевезень)								
Бензин	270,6	255,0	254,2	233,7	299,3	392,0	458,4	463,0
Дизельне паливо	876,6	920,7	922,5	1 110,6	1 226,9	1 367,1	1 540,2	1 555,6
LPG (Пропан-Бутан)	387,5	352,8	366,4	240,5	233,7	196,0	163,7	165,3
Стиснений газ, (метан)	95,2	80,3	74,2	44,0	27,1	0,0	0,0	0,0
- приватний та комерційний транспорт								
Електроенергія	583,3	759,3	935,3	1 111,2	1 287,2	1 459,0	1 630,9	1 802,8
Бензин	57 920,0	59 726,1	61 532,2	63 338,4	65 144,5	69 522,9	73 901,4	78 279,8
Дизельне паливо	37 614,2	39 247,7	40 881,2	42 514,6	44 148,1	55 525,4	66 902,6	78 279,8
Стиснений газ, метан	62,5	60,5	58,5	56,6	54,6	53,8	53,1	52,3
Зріджений газ, пропан-бутан	37 637,2	37 928,2	38 219,2	38 510,2	38 801,2	41 241,0	43 680,8	46 120,5
Разом по Енергетичному балансу	1 589 640,6	1 689 762,2	1 612 597,4	1 578 792,2	1 482 329,5	1 439 856,5	1 430 304,5	1 476 570,3

3.4.2. Базова лінія енергоспоживання

З врахуванням підсумків зведеного енергетичного базового балансу за 2012-2024 роки побудована базова лінія енергоспоживання Тернопільської МТГ з врахуванням існуючих тенденцій щодо економічного зростання та росту кількості населення до 20230 року.

Порівняння базової лінії та очікуваних обсягів енергоспоживання, МВт.год

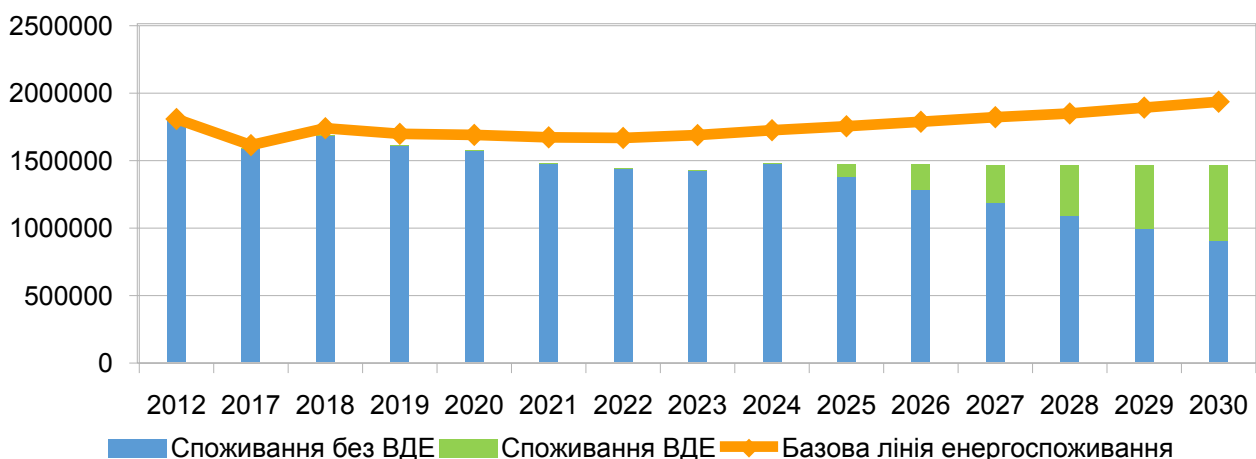


Рис.3.29. Базова лінія енергоспоживання у Тернопільській МТГ за період 2012-2030 років.

3.4.3. Діаграма Сенкі

Річний енергетичний баланс, побудований у формі діаграми Сенкі для 2024 року

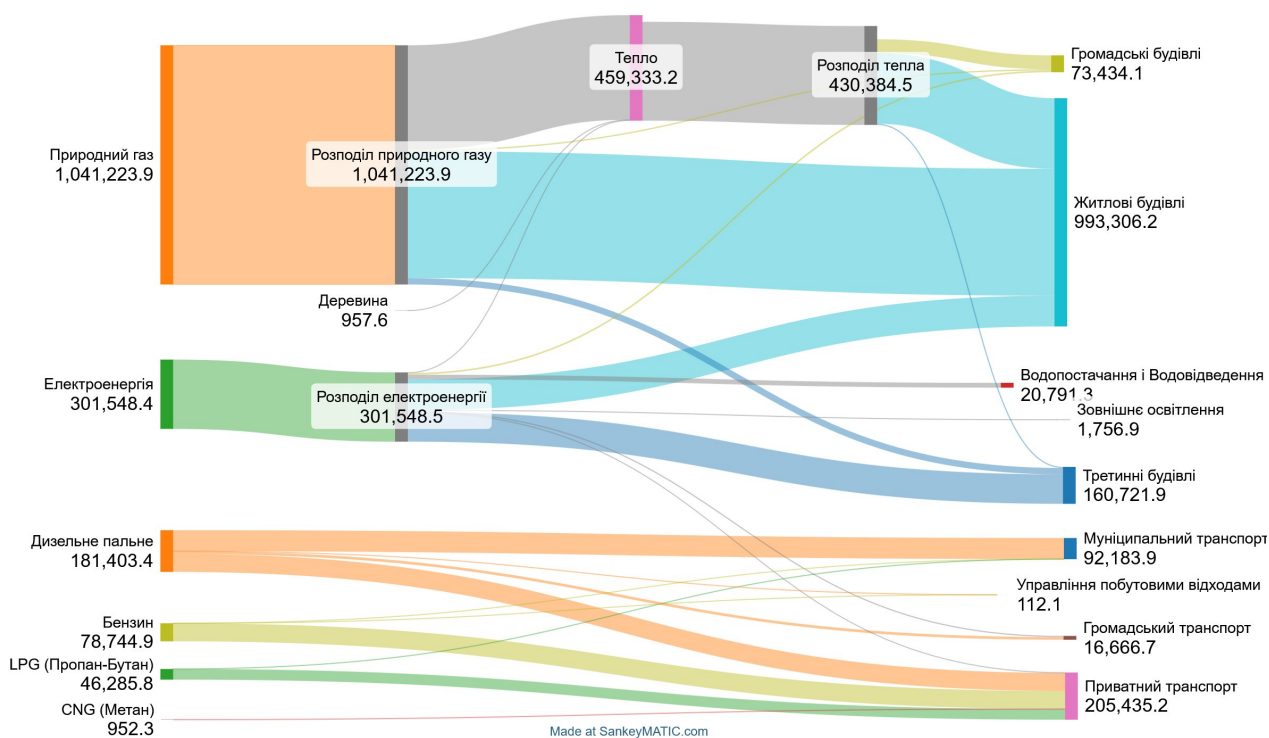


Рис 3.30. Річний енергетичний баланс, побудований у формі діаграми Сенкі для 2024 року.

3.4.4. Бенчмаркінг поточного енергоспоживання Тернопільської МТГ

Інструмент бенчмаркінгу призначений для оцінки енергетичної ефективності міста в порівнянні з іншими містами - еталонами. Наступні міста-еталони були обрані з бази даних бенчмаркінгу Світового банку для порівняння з містом Тернопіль:¹³ [посилання на сторінку програми "Енергоефективна трансформація міст" і проєкту Tool for Rapid Assessment of City Energy (TRACE)]:

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| - Баку, Азербайджан | - Сараєво, Боснія та Герцеговина |
| - Бая - Лука, Боснія та Герцеговина | - Скоп'є, Македонія |
| - Белград, Сербія | - Софія, Болгарія |
| - Бухарест, Румунія | - Тбілісі, Грузія |
| - Гізантеп, Туреччина | - Варшава, Польща |
| - Приштина, Косово | - Єреван, Вірменія |

Для того, щоб зробити відповідне порівняння, вибір міст - еталонів здійснюється за однаковими показниками рівня розвитку людського потенціалу (HDI) та кліматичними умовами (розташування в Європі (Західній Європі)). Для кожного сектору були розраховані ключові показники ефективності (KPI).

Ключові показники ефективності були розраховані з використанням вихідної інформації, яка була надана міською владою, а також, отримана з інтерв'ю з зацікавленими сторонами від Тернопільської міської адміністрації та комунальних підприємств. Збір даних та зустрічі були проведені у листопаді 2014 року, а також у грудні 2024 року. Якість отриманих даних вважається задовільною.

¹³ <https://www.esmap.org/node/235> - Tool for Rapid Assessment of City Energy (TRACE)

У наступних розділах графічно представлена зібрана вихідна інформація та порівняння показників бенчмаркінгу міст. Вибір графіків бенчмаркінгу обумовлений найбільш точним відображенням характеристик енергоспоживання міста та ілюструє потенціал енергетичної ефективності у процесі порівняння КРІ Тернополя з КРІ більш ефективних міст (з меншим питомим споживанням енергії). Це дозволяє зробити грубі припущення щодо енергоефективності Тернополя у порівнянні з іншими містами - еталонами. Високе значення ключового показника ефективності - більший потенціал енергетичної ефективності, у той час порівняно низьке споживання оцінюється як неможливість досягати високого рівня економії енергоресурсів.

Бенчмаркінг енергетичної ефективності по місту в цілому

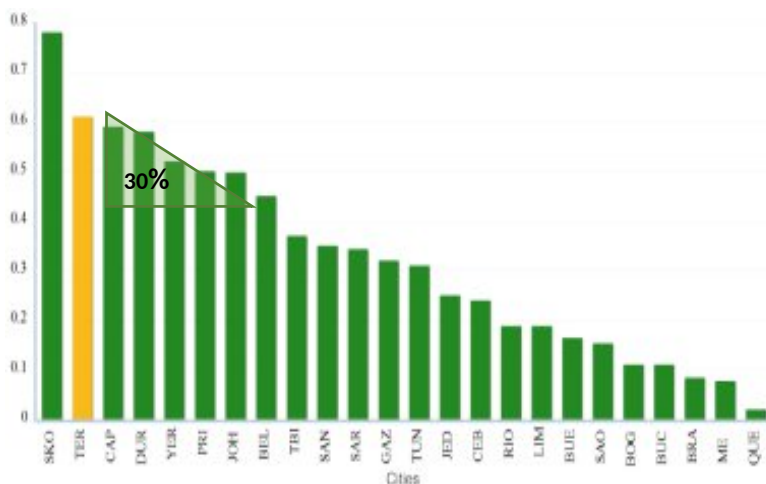
Таблиця 3.32.

Ключові показники ефективності по місту в цілому

Показник		КРІ (з TRACE)	
Споживання первинної енергії на душу населення (кВт год/чол.)	11 506	Споживання електричної енергії на душу населення (кВт год./чол.)	1686,59
Споживання електричної енергії на душу населення (кВт год/чол.)	1 687	Споживання електричної енергії на одиницю ВВП (кВт год./ USD ВВП)	0,61
Споживання теплової енергії на душу населення (кВт год/чол.)	2 613	Споживання первинної енергії на душу населення (ГДж/чол.)	41.42
Споживання первинної енергії на одиницю ВВП (кВт год./ USD)	3,85	Споживання первинної енергії на душу населення (МДж/ USD ВВП)	13,86
Енергозабезпечення міста (%)	100		

Примітка: На графіках бенчмаркінгу жовтим кольором позначено місто Тернопіль. Більш енергоефективні міста (з меншим питомим споживанням енергії) знаходяться правіше, менш енергоефективні - лівіше.

Рисунок 3.31. Споживання електричної енергії на одиницю ВВП (кВт год./ USD ВВП)



КРІ споживання електричної енергії на одиницю ВВП міста Тернопіль знаходиться на високому рівні, у порівнянні з містами-еталонами з однаковим HDI. Теоретичний потенціал економії енергії становить приблизно 30% до рівня таких більш енергоефективних міст, як Єрван, Приштина, Белград.

КРІ споживання первинної енергії на душу населення міста Тернопіль знаходиться на середньому рівні, у порівнянні з містами-еталонами з однаковим кліматичними умовами. Теоретичний потенціал економії енергії становить приблизно 50% до рівня таких більш енергоефективних міст, як Скоп'є та Братислава

Рисунок 3.32. Споживання первинної енергії на душу населення (ГДж/чол.)

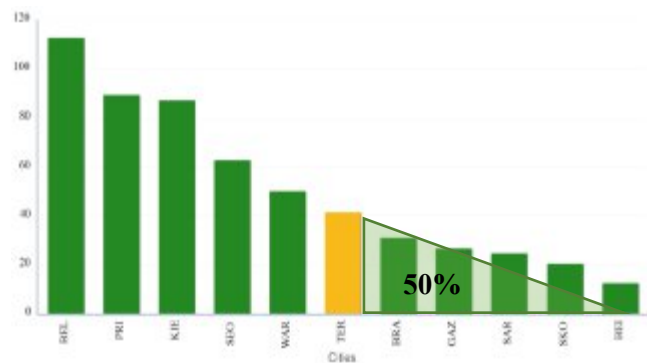
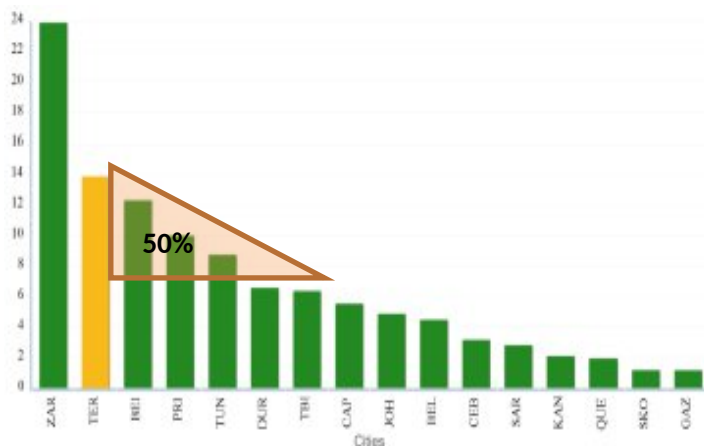


Рисунок 3.33. Споживання первинної енергії на одиницю ВВП (МДж/ВВП USD)



КРІ споживання первинної енергії на одиницю ВВП міста Тернопіль знаходиться на високому рівні, у порівнянні з містами-еталонами з однаковим HDI. Теоретичний потенціал економії енергії становить приблизно 50% до рівня таких більш енергоефективних міст, як Тбілісі та Белград. Цей показник значно залежить від рівня ВВП.

Бенчмаркінг. Сектор транспорту

Таблиця 3.33.

КРІ та вихідні данні

Показники		КРІ (з TRACE)	
Споживання палива громадським транспортом (МДж)	167 691 499	Споживання енергії транспортом на душу населення (МДж/ос.)	9806,4
Споживання палива приватним транспортом (МДж)	1 975 986 847	Питоме споживання енергії громадським транспортом (МДж/пас·км)	0,467
Пасажиروобіг громадського транспорту (пас·км)	359 149 000	Протяжність доріг з високим рівнем завантаженості на тисячу (осібм/1000 ос.)	0
Пасажиروобіг приватного транспорту (пас·км)	958 410 000	Частка перевезень немоторизованим транспортом від	4

		загального обсягу перевезень (%)	
Розподіл по видам транспорту (приватний моторизований, громадський моторизований, пішки/велосипедом)	49 тролейбусів	Частка перевезень громадським транспортом від загального обсягу перевезень (%)	26
	215 автобусів	Питоме споживання енергії приватним транспортом (МДж/пас·км)	2,062
	687 такси		
	63 894 приватних автомобілів		

У місті Тернопіль не має доріг високої завантаженості, як, наприклад, метро або швидкісний трамвай.

Порівняння міст з однаковими кліматичними умовами неможливе.

Рисунок 3.34: Споживання енергії транспортом на душу населення (МДж/ос.)



КРІ споживання енергії транспортом на душу населення міста Тернопіль знаходиться на високому рівні, у порівнянні з містами-еталонами з однаковим HDI. Теоретичний потенціал економії енергії становить приблизно 50% до рівня таких більш енергоефективних міст, як Баня - Лука та Скоп'є. Тим не менш, географічне розширення та економічне зростання міста призводить до попиту на мобільність і, таким чином, збільшення витрат енергії транспортом.

КРІ питоме споживання енергії громадським транспортом міста Тернопіль знаходиться на середньому рівні, у порівнянні з містами-еталонами з однаковими кліматичними умовами. Теоретичний потенціал економії енергії становить приблизно 35-50% до рівня таких більш енергоефективних міст, як Белград та Сараєво відповідно.

Рисунок 3.35. Питоме споживання енергії громадським транспортом (МДж/пас·км)

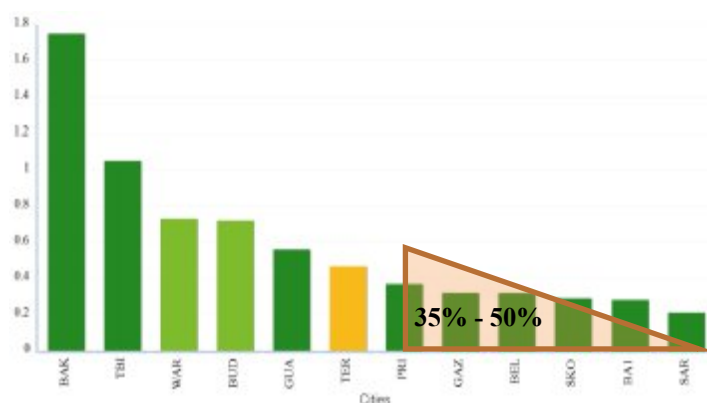
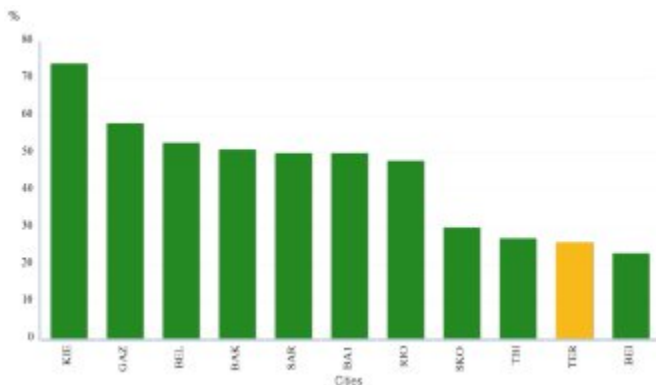


Рисунок 3.36. Частка перевезень громадським транспортом від загального обсягу перевезень (%)

КРІ частка перевезень громадським транспортом від загального обсягу перевезень знаходиться на низькому рівні, у порівнянні з містами-еталонами з однаковими кліматичними



умовами. Теоретичний потенціал дозволить збільшити долю застосування громадського транспорту до 100%, до рівня таких більш енергоефективних міст, як Белград та Сараєво 50%).

Примітка: більш ефективні міста у цьому графіку знаходяться лівіше від міста Тернопіль, де через більш поширене застосування громадського транспорту частка перевезень громадським транспортом від загального обсягу перевезень знаходиться на високому рівні.

Частка перевезень немоторизованим транспортом від загального обсягу перевезень складає менш ніж 5%. Питоме споживання енергії приватним транспортом на пасажиро - кілометр у м. Тернопіль на середньому рівні, порівняно з містами - еталонами.

Бенчмаркінг. Сектор побутових відходів.

Таблиця 3.34.

КРІ та вихідні дані

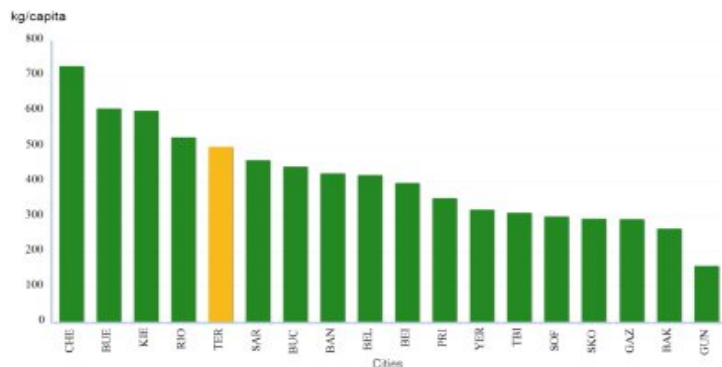
Показники		КРІ (з TRACE)	
Кількість ТПВ, що утворюються в межах міста (тон)	108 910	Кількість ТПВ на душу населення (кг/ос.)	498,22
Кількість ТПВ, що піддаються переробці(тон)	695	Відсоток ТПВ, що збирається (%)	100
Кількість ТПВ, що потрапляють на полігон(тон)	108 215	Відсоток ТПВ, що піддаються переробці (%)	0,64
		Відсоток ТПВ, що потрапляють на полігон (%)	99,36

Відсоток твердих побутових відходів, що збираються та потрапляють на полігон, майже 100%. Офіційно отримані дані показують, що незначний відсоток ТПВ піддається переробці. Також існує неофіційний / незаконний збір ресурсоцінної фракції побутових відходів, які переробляються на комерційних основах.

Рисунок 3.37. Кількість ТПВ на душу населення (кг/ос.)

КРІ кількість ТПВ на душу населення міста Тернопіль знаходиться на високому рівні, у порівнянні з містами-еталонами з однаковими HDI. Теоретичний потенціал скорочення питомої кількості ТПВ становить приблизно 40% до рівня таких більш





ефективних міст, як Софія та Приштина.

Бенчмаркінг. Сектор водопостачання та водовідведення.

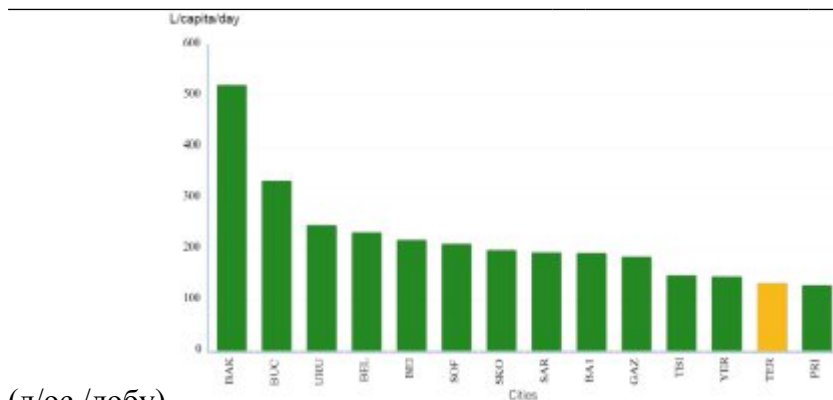
Таблиця 3.35.

KPI та вихідні дані

Показники		KPI (з TRACE)	
Загальний обсяг води, що реалізується (з промисловістю) (м³)	11 397 100	Питоме споживання води на душу населення (л/ос./добу)	133,15
Споживання електричної енергії на виробництво питної води (кВт·год)	11 712 900	Питоме споживання електроенергії на питне водопостачання (кВт·год/м³)	0,67
Загальний обсяг виробництва питної води (м³)	17 362	Частка не облікованої води (%)	5
Споживання енергії на водовідведення (кВт·год)	15 773 700	Відношення витрат на водопостачання і водовідведення до загальних експлуатаційних витрат підприємства (%)	46
Загальний обсяг стоків (м³)	18 401	Питоме споживання електроенергії на водовідведення (кВт·год/м³)	0,86
Загальні витрати на оплату за енергію, що споживається на водопостачання та водовідведення (\$)	3 919 902		
Загальні витрати комунальним підприємством (\$)	8 515 902		
Кількість абонентів системи централізованого водопостачання (шт.)	83 992		
Кількість абонентів системи централізованого водовідведення (шт.)	80 759		
Середній тариф на водопостачання та водовідведення (\$/ м³)	0,75		

Рисунок 3.39. Питоме споживання води на душу населення

KPI питоме споживання води на душу населення міста Тернопіль знаходиться на



низькому рівні, у порівнянні з містами-еталонами з однаковими HDI. Є незначний теоретичний потенціал скорочення питомого споживання води.

(л/ос./добу)

Рисунок 3.40. Питоме споживання електроенергії на питне водопостачання (кВт·год/м³)

Тернополя знаходиться на середньому рівні, у порівнянні з містами-еталонами з однаковими кліматичними характеристиками. Теоретичний потенціал скорочення споживання енергії становить приблизно 50% до рівня таких більш ефективних міст, як Баня - Лука та Вена. Тим не менш, цей показник значно залежить від доступності джерел питної води.



Рисунок 3.41. Питоме споживання електроенергії на водовідведення (кВт·год/м³)



КРІ питоме споживання електричної енергії на водовідведення міста Тернополя знаходиться на найвищому рівні, у порівнянні з усіма містами-еталонами з бази даних TRACE. Теоретичний потенціал скорочення споживання енергії становить приблизно 50% до рівня таких більш ефективних міст. Для розрахунку цього індикатора треба прийняти до уваги об'єм не облікованої води та стан очисних споруд.

У місті Тернопіль високий відсоток надходження води до системи каналізації та високий відсоток очищення - майже 100%, що веде до збільшення енергоспоживання та тарифів на очистку стоків. Міста - еталони з меншим рівнем збору та очищення каналізаційних стоків мають менші витрати енергії у цьому секторі, але більше забруднення навколишнього середовища.

Відношення витрат електричної енергії на водопостачання і водовідведення до загальних експлуатаційних витрат підприємства міста Тернополя знаходиться на рівні 45%, що є найвищим показником у порівнянні з містами-еталонами, через умови, які було зазначено

вище. Аналогічні спостереження були зроблені стосовно високого питомого споживання електричної енергії на водовідведення 0,86 кВт·год/м³.

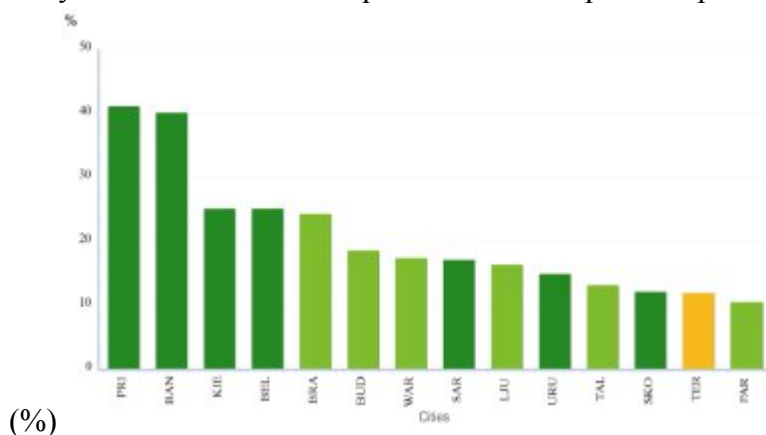
Бенчмаркінг. Сектор електро - та тепlopостачання

Таблиця 3.36.

КРІ вихідні дані

Показники		КРІ (з TRACE)	
Технічні втрати при транспортуванні та розподілі електроенергії (кВт·год)	49 115 000	Відсоток втрат теплової енергії в мережах (%)	11,82
Нетехнічні втрати при транспортуванні та розподілі електроенергії (кВт·год)	654 700	Відсоток технічних втрат при транспортуванні та розподілі (%)	12,05
Кількість абонентів, підключених до електричної мережі (шт.)	83 343	Відношення технічних втрат при транспортуванні та розподілі до нетехнічних (%)	1,33
Загальне виробництво електроенергії (кВт·год)	432 194 400	Відсоток втрат теплової енергії в мережах (%)	11,82

Рисунок 3.42. Відсоток втрат теплової енергії в мережах

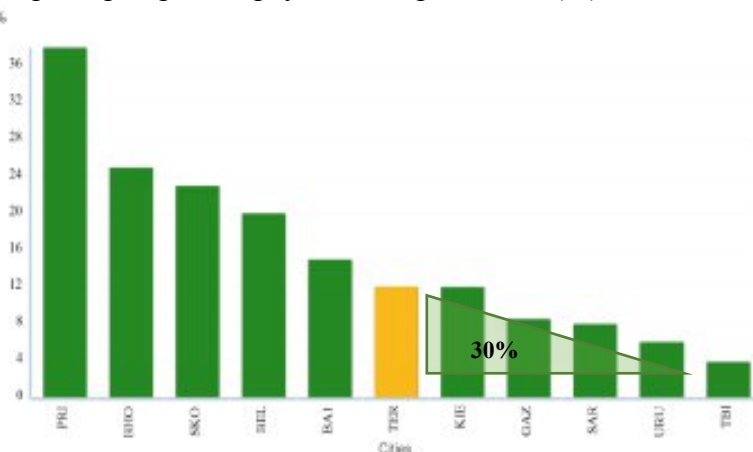


КРІ відсоток втрат теплової енергії в мережах міста Тернопіль знаходиться на низькому рівні, у порівнянні з містами-еталонами з однаковими кліматичними характеристиками. Відсоток втрат теплової енергії в мережах, який було заявлено тепlopостачальною компанією, 12%, що демонструє високу ефективність системи.

Дані міста Тернопіль повинні бути перевірені в ході подальшого аналізу. Дані міст - еталонів не оновлювались і, здається, що їх оцінка ще триває.

КРІ відсоток технічних втрат електричної енергії при транспортуванні та розподілі міста Тернопіль знаходиться на середньому рівні, у порівнянні з містами-еталонами з однаковими кліматичними характеристиками. Теоретичний потенціал скорочення відсотка технічних втрат електричної енергії в мережі становить приблизно 30% до рівня таких більш ефективних міст Західної Європи, де рівень втрат теплової енергії в мережах становить нижче 8%.

Рисунок 3.43. Відсоток технічних втрат електричної енергії при транспортуванні та розподілі (%)



Порівняння міст - еталонів бази

даних TRACE провести складно, тому що показники не оновлювались та попередні розрахунки були основані на невідомих допущеннях.

Відношення технічних втрат при транспортуванні та розподілі до нетехнічних у місті Тернополі низьке. За даними комунального підприємства, рівень оплати по рахунках 99%. Порівняння з містами - еталонами розвинутих країн, які знаходяться в базі даних TRACE не можливо.

Бенчмаркінг. Сектор вуличного освітлення

Таблиця 3.37.

КРІ та вихідні дані.

Показники		КРІ (з TRACE)	
Загальне споживання електроенергії на вуличне освітлення (кВте·год)	2 672 100	Питоме споживання електроенергії на км освітлених вулиць (кВте·год/км)	7 740,73
Загальна протяжність вулиць і доріг в межах міста (км)	345,2	Відсоток освітлених вулиць і доріг (%)	100,00
Протяжність освітлених вулиць і доріг (км)	345,2	Питоме споживання електроенергії на кількість світлоточок (кВте·год/світлоточку)	323,97
Кількість світлоточок (од.)	8 248		
Загальні витрати на вуличне освітлення (\$)	176 539		
Середні витрат електричної енергії на вуличне освітлення (\$/кВт год)	0,066		

Питоме споживання електроенергії на кілометр освітлених вулиць міста Тернополя знаходиться на рівні 7 700 кВте·год/км, питоме споживання електроенергії на кількість світлоточок/опор освітлення становить 324 кВт·год/ світлоточку низьке, порівняно з містами - еталонами. За наявності нових технологій, наприклад, такої як світлодіодна, потенціал енергозбереження для вуличного освітлення збільшується до 40-50%. Майже 100% доріг освітлено за інформацією, наданою комунальним підприємством.

Бенчмаркінг. Сектор громадських будівель міського підпорядкування

Таблиця 3.38.

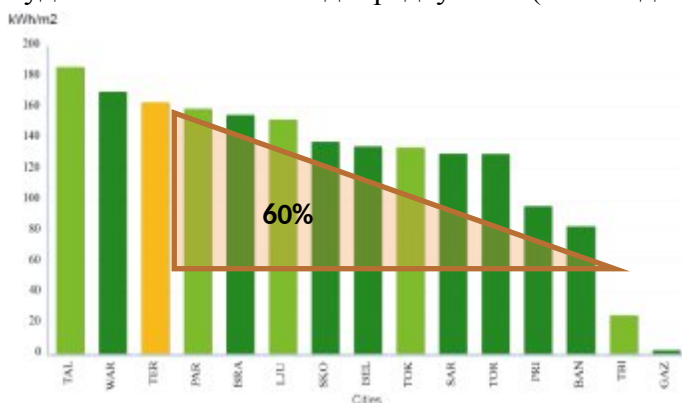
КРІ та вихідні дані.

Показники		КРІ (з TRACE)	
Споживання електроенергії в будівлях міського підпорядкування (кВт год)	7 311 800	Споживання електроенергії будівлями міського підпорядкування (кВте·год/м²)	19,45

Споживання теплової енергії та газу в будівлях міського підпорядкування (кВт год)	61 334 417	Споживання теплової енергії будівлями міського підпорядкування(кВтт·год/м ²)	163,16
Загальні витрати на енергопостачання будівель міського підпорядкування (\$)	8 077 092	Відношення витрат на енергопостачання будівель міського підпорядкування до міського бюджету (%)	8,15
Корисна площа будівель міського підпорядкування (м ²)	375 919		
Середня вартість 1 кВт год енергії для муніципальних будівель (\$/кВт год)	0,09		
Середня вартість 1 кВт год енергії для комерційних будівель (\$/кВт год)	0,35		
Середня вартість 1 кВт год енергії для житлових будівель (\$/кВт год)	0,02		

Питоме споживання електричної енергії громадськими бюджетними будівлями приблизно 20 кВт год/м², що є низьким порівняно з усіма містами - еталонами.

Рисунок 3.44. Споживання теплової енергії будівлями міського підпорядкування(кВт·год/м²)



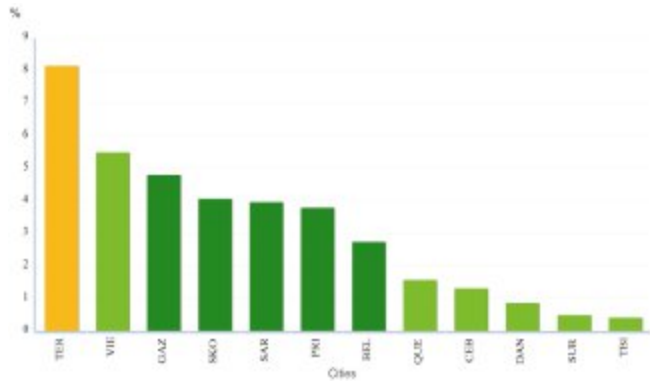
КРІ споживання теплової енергії будівлями міського підпорядкування міста Тернополя знаходиться на високому рівні, у порівнянні з містами-еталонами з бази даних TRACE зі схожими кліматичними умовами. Теоретичний потенціал економії енергії становить приблизно 50 - 60% до рівня більш ефективних міст Західної Європи.

Може бути досягнений середній рівень споживання теплової енергії з прикладів передової світової практики (60 кВт / м²). Порівняння з містами, зазначеними в базі даних TRACE не доцільним через обмежену кількість даних, невизначені припущення та джерела інформації.

КРІ витрат на енергопостачання будівель міського підпорядкування знаходиться на рівні 8% від міського бюджету міста Тернопіль. Це дуже високий рівень при порівнянні з містами - еталонами.

Рисунок 3.45. Відношення витрат на енергопостачання будівель міського підпорядкування до міського бюджету (%)

Теоретичний потенціал економії енергії не можливо приблизно визначити. Рівень більш ефективних міст Західної Європи - 2-3%.



Резюме по бенчмаркінгу міста Тернополя

Порівняно з містами – еталонами з база даних TRACE більшість показників є **значно нижчими** з точки зору питомого споживання енергії, зокрема для секторів:

- **Споживання первинної енергії на одиницю ВВП та душу населення,**
- **Споживання теплової енергії громадськими будівлями,**
- Питоме споживання електроенергії на водовідведення та водопостачання ,
- Питоме споживання енергії на потреби вуличного освітлення,
- Споживання енергії на душу населення транспортом міста
- Питоме споживання енергії на громадським транспортом

Теоретичний потенціал економії енергії в вищезазначених секторах та КРІ складає 30-50%

Додатковий потенціал для підвищення ефективності міста:

- Зменшення обсягу відходів на душу населення і збільшення частки відходів, які ідуть на **переробку**
- Збільшення використання громадського та зменшення використання приватного транспорту, зниження споживання енергії транспортом.

Результати порівняльного аналізу забезпечують визначення пріоритетних галузей з високим потенціалом енергозбереження

3.4.5. Вартісний баланс енергоресурсів

Таблиця 3.39.

Вартісний баланс енергоресурсів в розрізі кінцевих споживачів Тернопільської МТГ за період 2017-2024 років, в тис грн.

Сектори кінцевих споживачів енергетичного планування								
Енергоресурс	Роки							
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Громадські будівлі								
Тепло	129 073,8	112 008,9	93 065,8	83 028,4	214 921,5	171 982,1	147 646,0	184 466,1
Природний газ	7 257,5	8 432,3	7 719,1	6 160,8	11 364,5	9 817,4	10 782,7	106 74,9

Електроенергія	16 947,5	28 872,3	22 156,4	19 932,8	41 883,6	46 243,0	40 603,4	50 055,7
Об'єкти водопостачання та водовідведення								
Електроенергія	55 473,9	66 417,0	67 990,2	74 392,7	135 132,5	125 027,4	157 719,2	213 339,5
Об'єкти зовнішнього освітлення								
Електроенергія	6 976,4	8 828,4	9 676,5	10 047,4	16 078,3	8 588,2	10 720,0	13 633,3
Житлові будівлі								
Тепло	512 326,7	621 496,0	543 793,0	439 725,2	700 427,4	569 781,2	521 765,5	537 100,8
Природний газ	469,2	665,6	473,6	606,9	419,0	462,2	463,9	468,1
Електроенергія	209 307,8	213 941,3	212 662,8	212 966,9	225 511,4	221 572,7	343 449,2	578 097,5
Об'єкти у сфері теплопостачання (в частині споживання електричної енергії для потреб транспортування і розподілу теплової енергії)								
Електроенергія	37 985,6	36 853,8	34 314,6	37 408,8	44 436,1	12 565,1	10 472,0	10 472,0
Об'єкти з управління побутовими відходами								
Бензин	6,1	6,7	6,2	5,3	6,7	11,2	11,5	12,2
Дизельне паливо	138,6	162,9	151,0	125,8	321,6	594,9	564,6	564,1
Третинний сектор								
Тепло	13 636,0	12 932,5	105 68,4	7 751,6	22 843,1	15 371,1	15 009,9	14 741,5
Природний газ	47 599,7	56 290,0	51 539,2	33 600,6	49 810,7	51 876,6	51 515,7	48 767,8
Електроенергія	224 965,5	278 867,1	371 674,6	343 606,9	718 445,6	698 021,5	990 135,8	932 448,5
Громадський транспорт та відповідна інфраструктура								
Електроенергія	16 648,5	17 594,2	18 459,7	14 515,7	29 472,3	25 119,7	25 926,2	43 388,8
Дизельне паливо	21 209,7	23 414,4	26 522,2	22 241,8	27 821,1	52 716,2	63 498,4	66 482,8
Інший транспорт, в тому числі:								
- муніципальний транспорт (крім транспорту для громадських перевезень)								
Бензин	805,2	828,7	764,0	607,3	971,0	2 132,7	2 558,0	2 748,6
Дизельне паливо	2 232,0	2 754,9	2 533,2	2 542,1	3 589,0	7 396,1	7 909,0	7 980,3
CNG (Метан)	231,8	226,2	185,1	106,7	100,4	0,0	0,0	0,0
LPG (Пропан-Бутан)	669,5	645,6	626,1	401,5	600,1	778,1	658,4	790,1
- приватний та комерційний транспорт								
Електроенергія	1 493,4	2 057,7	2 805,8	3 533,7	7 079,5	9 046,1	10 519,4	15 017,1
Бензин	172 372,0	194 103,4	184 899,5	164 579,4	211 364,2	378 256,0	412 355,2	464 671,4

Дизельне паливо	95 766,5	117 436,8	112 263,7	97 312,4	129 140,8	300 401,4	343 548,5	401 579,7
CNG (Метан)	151,5	169,6	145,4	136,5	201,7	303,0	339,8	268,5
LPG (Пропан-Бутан)	65 024,7	69 415,1	65 308,6	64 299,7	99 637,9	163 693,6	175 734,0	220 445,1
Всього:	1 638 769,3	1 874 421,5	1 840 304,6	1 639 637,2	2 691 579,9	2 871 757,2	3 343 906,3	3 818 214,3

Рис.

Р

Зведений вартісний баланс за період 2017-2024 роки за категоріями кінцевих споживачів

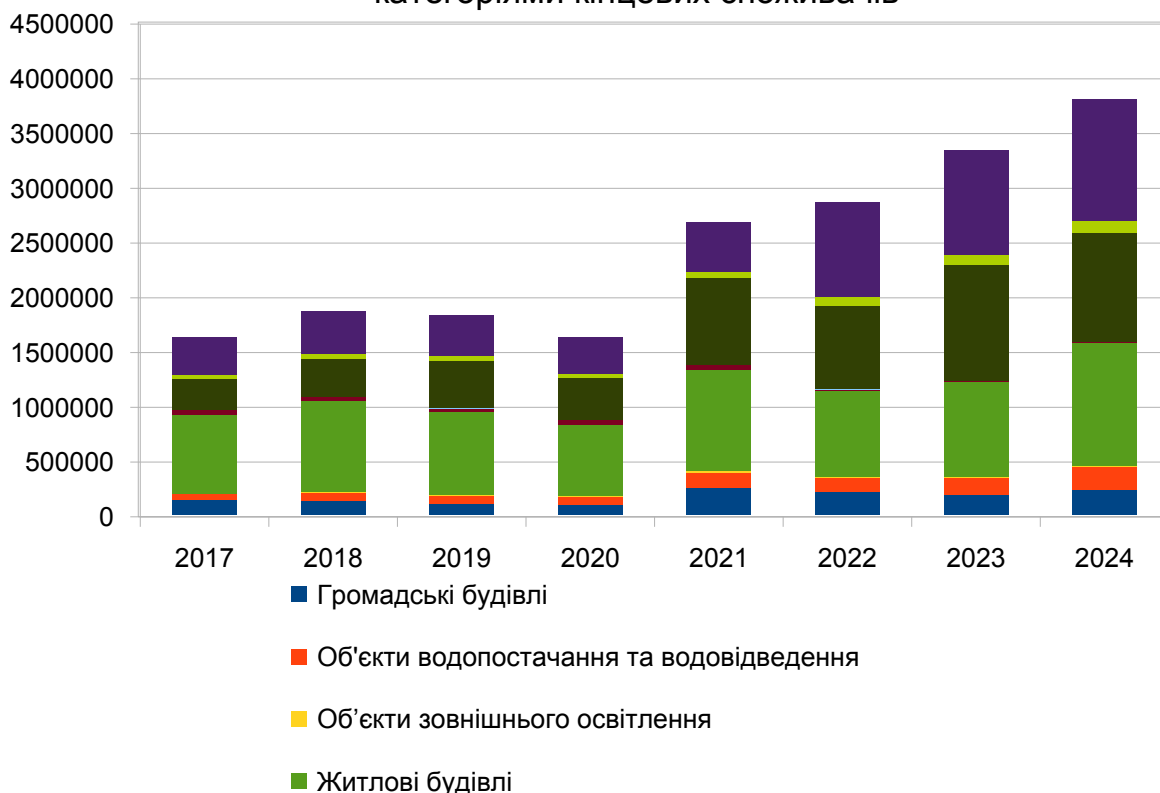


Рис. 3.46. Зведений вартісний баланс за період 2017-2024 років Тернопільської МТГ за категоріями кінцевих споживачів, тис грн.

3.4.6. SWOT аналіз сталого енергетичного розвитку громади

З метою аналізу потенціалу і можливостей розвитку енергетичної системи Тернопільської МТГ виконаний SWOT аналіз і визначені основні внутрішні фактори, сильні та слабкі сторони громади, та зовнішні фактори, що можуть нести можливості або створювати загрози для подальшого сталого енергетичного розвитку Тернопільської МТГ.

Таблиця 3.40.

	Сильні сторони	Слабкі сторони
Внутрішні фактори	Економічний і фінансовий центр Тернопільської області; Тернопіль – важливий вузол транспортних шляхів (залізничних, дорожніх), є географічним центром Західної України; Пріоритет енергоефективності та	Зношена інженерна інфраструктура; Значні втрати палива та енергії; Застаріле мережеве обладнання системи генерації теплової енергії; Погана якість дорожньо-транспортного покриття; Високий рівень енергоспоживання в

	зеленого розвитку у стратегії громади Наявність висококваліфікованого персоналу Громада має значний потенціал молоді завдяки наявності 16 університетів; Активна міжнародна співпраця з ЄБРР, Всесвітнім банком, ЄІБ, НЕФКО, USAID; Значний досвід у залученні інвестицій в проєкти енергоефективності; Достатня кількість громадського транспорту; Великі площі земель сільськогосподарського призначення, що увійшли до складу громади; Наявні об'єкти природно-заповідного фонду; Актуалізовані генплани населених пунктів громади;	бюджетних та житлових будинках; Постійне зростання тарифів на енергоресурси; Енергетична бідність населення - нестача фінансів для повноцінної оплати на спожиті енергоресурси в житловому секторі; Недостатній розвиток системи енергоменеджменту; Обмеженість можливостей фінансування від бюджету громади, коштів комунальних підприємств та інших джерел фінансування для впровадження енергоефективних проєктів; Відсутній ефективний маркетинг території громади та її брендинг для залучення закордонних партнерів У громаді відсутнє просторове планування у форматі SMART (ГІС); Недостатній рівень енергомоніторингу у громаді; Низький рівень інновацій в економіці громади; Недостатній технічний рівень у впровадженні сучасних заходів з ВДЕ
Зовнішні фактори	Можливості	Загрози
	Місто приєдналося до Угоди мерів Продовження процесів економічної інтеграції з країнами Європейського Союзу; Продовження розпочатих реформ в Україні, особливо в сфері децентралізації, освіти, медицини, підтримки малого і середнього бізнесу, судової системи; Можливості співпраці з проєктами міжнародної технічної допомоги, а також з програмами міжнародних фінансових організацій; Обласні державні програми підтримки сталого енергетичного розвитку Збільшення державного стимулювання використання альтернативних джерел енергії Високий потенціал для використання альтернативних джерел енергії; Залучення фінансування від міжнародних фінансових установ; Високий потенціал економії енергоресурсів в секторі споживачів; Перехід до європейських стандартів енергетичного менеджменту; Підвищення вимог до енергоефективності у будівельних стандартах України згідно з вимогами ЄС	Ескалація чи «заморожування» бойових дій; Загроза життю та здоров'ю населення через війну; Потреба у ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій; Фінансової нестабільності через бойові дії; Обмеження, пов'язані з правовим режимом воєнного стану Енергетична залежність від використання природного газу; Інфляція, девальвація гривні; Недостатній темп росту доходів населення; Зростання вартості послуг за тепlopостачання та електроенергію; Відсутність доступу до дешевих фінансових ресурсів; Слабо розвинена інфраструктура використання ВДЕ; Слабке просування громади у можливостях міжнародної співпраці в період війни.

Розділ 4. Базовий кадастр викидів парникових газів

Базовий кадастр викидів – це інструмент визначення обсягів парникових газів, що викидаються в атмосферу у зв'язку із енергоспоживанням на території міста в обраному базовому році. Він дозволяє визначити найзначніші антропогенні джерела емісії CO₂ (або еквівалентів CO₂) та, відповідно, є основою для подальшого визначення основних напрямків реалізації заходів, що спрямовані на зменшення парникового ефекту, і відповідно – пом'якшення наслідків зміни клімату.

4.1. Визначення базового року

Базовий рік – це рік у порівнянні з яким буде оцінюватись скорочення викидів парникових газів під час моніторингу відповідно до положень «Угоди мерів по клімату та енергії» від 2020 року до кінцевої оцінки у 2030 та 2050 роках. Оскільки у Плані дій сталого енергетичного розвитку базовим роком був обраний 2012 рік – далі як базовий для здійснення оцінювання рівня викидів парникових газів для Тернопільської МТГ будемо використовувати 2012 рік.

4.2. Визначення секторів базового кадастру викидів (БКВ)

Методикою, що надано «Угодою мерів» та Об'єднаним дослідницьким центром (Joint Research Centre – JRC), передбачений перелік ключових секторів діяльності (як пов'язаних з енергоспоживанням так і не пов'язаних), що є обов'язковими для включення до розрахунку кадастру викидів. Також надається перелік секторів, що є рекомендованими до включення в розрахунок Базового кадастру викидів (далі БКВ), але не є обов'язковими.

З метою оптимізації результатів від пріоритетних дій та заходів, направлених на зниження викидів парникових, необхідно врахувати місцеві умови та майбутні перспективи розвитку Бучанської міської територіальної громади. Основними критеріями для обрання рекомендованих секторів до включення в БКВ є:

- важливість для міської громади (соціальна важливість);
- розмір витрат з міського бюджету (фінансова складова);
- наявні або заплановані проєкти у сфері енергозбереження;
- регуляторний вплив міської влади на сектор;
- можливість контролю над витратами енергії у секторі з боку міської влади.

В таблиці 4.1. наведені дані щодо обґрунтування вибору секторів кінцевих споживачів базового кадастру.

Таблиця 4.1.

Обрання секторів кінцевих споживачів енергоресурсів до включення у БКВ

Сектора кінцевих споживачів енергоресурсів	Ключові сектори	Обґрунтування обрання сектору	Обрані Сектори кінцевих споживачів
Муніципальні будівлі, обладнання/об'єкти			Муніципальні будівлі, обладнання/об'єкти
Муніципальні будівлі, обладнання/об'єкти	key	Ключовий сектор	Муніципальні будівлі, обладнання/об'єкти
Муніципальне освітлення	key	Ключовий сектор	Муніципальне освітлення
Третинні (не муніципальні) будівлі, обладнання/об'єкти	key		Третинні (не муніципальні) будівлі, обладнання/об'єкти
Громадські (не муніципальні) будівлі			-
Інші	key	Ключовий сектор	Третинні будівлі, обладнання/об'єкти

Житлові будинки	key	Ключовий сектор	Житлові будинки
Інші об'єкти (Поводження з ТПВ)			Інші об'єкти (Поводження з ТПВ)
Промисловість			
Промисловість (не СТВ)		Відсутній вплив муніципалітету на сектор, немає запланованих проєктів	-
Промисловість СТВ		Відсутній вплив муніципалітету на сектор, немає запланованих проєктів	-
Транспорт	key	Ключовий сектор	Транспорт
Муніципальний автотранспорт	key	Ключовий сектор	Муніципальний транспорт
Громадський автотранспорт			Громадський транспорт
Приватний та комерційний автотранспорт			Приватний та комерційний
Інше			Інше
Сільське, лісне, рибне господарство		Проєкти не передбачені	-
Інше		Відсутні	-
Сектора, що не пов'язані з енергетикою			Сектора, що не пов'язані з енергетикою
Управління відходами			
- Утилізація твердих побутових відходів		Є проєкти	Утилізація твердих побутових відходів
- Біологічне очищення твердих побутових відходів		Діяльність відсутня	-
- Спалювання та відкрите спалювання сміття		Проєкти не передбачені	-
- Інші (управління викидами метану CH ₄)		Проєкти не передбачені	-
Управління стічними водами		Проєкти не передбачені	-
Інші неенергетичні джерела		Проєкти не передбачені	-

Для всіх обраних секторів до розрахунку Базового кадастру викидів виконуються перелічені вище критерії соціальної важливості для громади та наявності впливу міської влади, наявності значного впливу на бюджет міста, передбачені дії та заходи для зменшення викидів CO₂.

4.3. Обрання системи вимірювання викидів парникових газів

Всі стандартні коефіцієнти викидів засновані на вмісті вуглецю в кожному виді палива. У цьому підході найважливішим парниковим газом є CO₂ (вуглекислий газ). За рекомендаціями методики «Керівництво Як розробити План дій сталого енергетичного розвитку та клімату в країнах східного партнерства» (2018 р.) для розрахунку викидів можна використовувати два підходи:

- підхід, що базується на енергоспоживанні під час виконання діяльності (МГЕЗК),
- підхід «оцінки життєвого циклу» (ОЖЦ).

Підхід, що базується на діяльності, включає викиди від спалювання палива і базується на використанні коефіцієнтів викидів (МГЕЗК), які легко отримати. Підхід ОЖЦ включає і викиди від спалювання палива, і інші викиди, що з'являються внаслідок виробництва від ланцюжка поставок, які дуже складно підтвердити. Виходячи з відсутності інформації для розрахунку ОЖЦ, обираємо для використання систему коефіцієнтів, що запропонована Міжурядовою групою експертів з питань зміни клімату (МГЕЗК).

Більшість викидів парникових газів – це викиди CO₂, в той час як викиди CH₄ і N₂O є менш важливими. Оскільки в обраних секторах передбачена діяльність з утилізації метану (CH₄), далі обираємо систему оцінювання викидів у вигляді еквівалентів вуглецевого газу (екв. CO₂). Оцінка викидів буде виконуватися в одиницях «тонни екв. CO₂».

Таким чином, обсяг викидів парникових газів визначається шляхом перемноження обсягів спожитих енергоресурсів, що переведені в МВт·год, на визначений для кожного виду енергоресурсу коефіцієнт викидів екв. CO₂. Таблиці, що використовуються для розрахунку обсягів викидів CO₂, наведені нижче:

Таблиця 4.2.

Таблиця коефіцієнтів переведення з натуральних одиниць в МВт·год

Енергоресурс	Натуральний показник	Значення в МВт·год
Теплова енергія	1Гкал	1,163
Природний газ	1000 м ³	9,39
Стиснений газ, метан	1т	12,3
Скrapлений газ, пропан-бутан – LPG	1т	13,1
Бензин	1т	12,3
Дизель	1т	11,9
Мазут	1т	11,2
Кам'яне вугілля	1т	7,2
Деревина	1т	4,582

Таблиця 4.3.

Таблиця коефіцієнтів CO₂ екв. (МГЕЗК)

Енергоресурс	Коефіцієнт викидів екв. CO ₂ , тонн/ МВт·год
Електроенергія (2012р.)	0,672
Теплова енергія (2012 р.)	0,283
Природний газ	0,202
Газ стиснений, метан – CNG	0,231
Газ скrapлений, пропан-бутан – LPG	0,227
Бензин	0,250
Дизель	0,268
Кам'яне вугілля (суббітумінозне)	0,342
Деревина (відновлюване джерело)	0,007

Підтвердження відновлюваності деревини.

На території громади знаходяться лісові угіддя філії ДП «Ліси України». У використання для потреб опалення іде деревина, що була зібрана громадою під час санітарних чисток придорожніх територій, відходи (щепа) деревообробних підприємств та дуже мала частина заготовленої деревини у результаті щорічних планових рубок та санітарних чисток у лісових господарствах громади. Детальніше щодо відновлюваності деревини дивись п.3.3.

Тернопільська МТГ робить все можливе для забезпечення відновлення обсягу деревини. Деревина, як енергетичний ресурс, приймається відновлюваною. Коефіцієнт CO₂ для деревини (дрова, щепа) відповідно до методики Угоди Мерів встановлюється 0,007.

Коефіцієнт CO₂ для тепла.

Під час розробки БКВ окремо розраховується один з основних показників – коефіцієнт викидів CO_{2 екв.} для тепла, що вироблено теплогенеруючими потужностями підприємств - теплопостачальників.

Таблиця 4.4.

Розрахунок коефіцієнта викидів CO_{2 екв.} для тепла для базового 2012 року

Тепло, що надано кінцевому споживачу, Гкал	Енергетичне паливо		Витрати енергетичних ресурсів на 1 Гкал, що надана споживачу, в МВт·год	Коефіцієнт викидів CO _{2 екв.} тонн	Викиди CO _{2 екв.} тонн	Коеф. викидів, тонн/Гкал	Коеф. викидів, тонн/МВт·год
	Назва енергетичного палива	Кількість спожитого палива					
501684,6	природний газ, тис.м ³	80001,9	1,497	0,202	0,302	0,329	0,283
	електроенергія, МВт·год	20082,2	0,040	0,672	0,027		
	деревина, тонн	11,6	0,0001	0,007	0,000		

Таким чином коефіцієнт CO_{2 екв.} для тепла у Тернопільській МТГ, станом на 2012 рік дорівнює **0,283 тонн/МВт·год.**

4.4. Споживання енергоресурсів в натуральних одиницях за базовий 2012 р.

Дані споживання енергоресурсів по визначених секторах БКВ зібрані під час опитувань кінцевих споживачів енергії та енергопостачальників, а для сектору приватного транспорту було проведено окремий розрахунок.

Таблиця 4.5.

Кадастр споживання енергоресурсів у натуральних показниках для обраних секторів кінцевих споживачів за базовий 2012 р.

Сектора кінцевих споживачів енергоресурсів	Обсяги споживання енергоресурсів, натуральні показники							
	Електрична енергія	Теплова енергія	Викопні види палива					Деревина (дрова, щепи, пелети)
			Природний газ,	Стиснений газ (Метан)	Скrapлений газ (Пропан-бутан)	Дизель	Бензин	
	МВт·год	Гкал	тис. м ³	Тонн	тонн	тонн	тонн	тонн
Муниципальні будівлі, обладнання/об'єкти								
Муниципальні будівлі, обладнання/об'єкти	7 062,6	41 385,4	765,5	НІ	НІ	НІ	НІ	1,0
Муниципальне освітлення	2 822,0	НІ	НІ	НІ	НІ	НІ	НІ	НІ
Інші муниципальні обладнання/споруди (Водоканал та інші)	49 886,7	НІ	НІ	НІ	НІ	НІ	НІ	НІ
Третинні (не муниципальні) будівлі, обладнання/об'єкти								
Третинні будівлі, обладнання/об'єкти	93 248,6	16 757,2	9480,5	НІ	НІ	НІ	НІ	НІ
Житлові будинки	121 755,0	410 482,0	77856,0	НІ	НІ	НІ	НІ	10453,0
Транспорт								
Муниципальний транспорт	0,0	НІ	НІ	7,0	29,1	74,5	25,0	НІ
Громадський транспорт	6060,0	НІ	НІ	0,0	0,0	1749,3	0,0	НІ
Приватний та комерційний	0,0	НІ	НІ	6954,2	9,6	11213,5	13872,9	НІ
Інший транспорт (Вивезення ТПВ)	0,0	НІ	НІ	0,0	0,0	4,6	0,2	НІ
Разом	280 834,9	468 624,6	88 102,0	16,0	7 435,6	13 041,9	13 898,1	

Позначка «НІ» - Діяльність чи процес у громаді не ведеться чи не існує. Таке позначення можна також використовувати для незначних джерел (якщо обсяги викидів менші, ніж у будь-якому іншому підсекторі, про який подано дані).

4.5. Споживання енергоресурсів в МВт·год за базовий 2012 р.

Коефіцієнти переведення з натуральних показників споживання енергоресурсів в МВт·год наведені в пункті 4.3.

Таблиця 4.6.

Кадастр споживання енергоресурсів для обраних секторів кінцевих споживачів за базовий 2012 р., МВт·год.

Сектора кінцевих споживачів енергоресурсів	Обсяги споживання енергоресурсів, МВт·год									%
	Електрична енергія	Теплова енергія	Викопні види палива					Деревина (дрова, щепи, пелети)	Разом	
			Природний газ,	Скrapлений газ (Пропан-бутан)	Стиснений газ (Метан)	Дизель	Бензин			
Муніципальні будівлі, обладнання/об’єкти										5,4%
Муніципальні будівлі, обладнання/об’єкти	7 062,6	48 131,3	7 188,0	НІ	НІ	НІ	НІ	0,0	62 381,9	2,9%
Муніципальне освітлення	2 822,0	НІ	НІ	НІ	НІ	НІ	НІ	НІ	2 822,0	0,1%
Інші муніципальні обладнання/споруди (Водоканал)	49 886,7	НІ	НІ	НІ	НІ	НІ	НІ	НІ	49 886,7	2,4%
Третинні (не муніципальні) будівлі, обладнання/об’єкти										9,5%
Третинні будівлі, обладнання/об’єкти	93 248,6	19 488,6	89 021,9	НІ	НІ	НІ	НІ	НІ	201 759,1	9,5%
Житлові будинки	121 755,0	477 390,6	731 067,8	НІ	НІ	НІ	НІ	47 895,6	1 378 109,1	65,0%
Транспорт										20,0%
Муніципальний транспорт	0,0	НІ	НІ	91,7	357,9	886,6	307,5	НІ	1 643,7	0,1%
Громадський транспорт	6 060,0	НІ	НІ	0,0	0,0	20816,7	0,0	НІ	26 876,7	1,3%
Приватний та комерційний	0,0	НІ	НІ	118,4	91100,0	133440,4	170636,4	НІ	395 295,2	18,7%
Інший транспорт (Вивезення ТПВ)	НІ	НІ	НІ	0,0	0,0	54,7	2,5	НІ	57,2	0,0%
Разом	280 834,9	545 010,5	827 277,7	210,1	91 457,9	155 198,4	170 946,4	47 895,6	2 118 831,5	
% по енергоресурсах	13,3%	25,7%	39,0%	0,0%	4,3%	7,3%	8,1%	2,3%		

Позначка «НІ» - дивись п.4.4.

4.6. Кадастр викидів CO₂ екв в базовому 2012 р.

Таблиця 4.7.

Сектора кінцевих споживачів енергоресурсів	Обсяги викидів CO ₂ екв, тонн									%
	Електрична енергія	Теплова енергія	Викопні види палива					Деревина (дрова, щепи, пелети)	Разом	
			Природний газ,	Стиснений газ (Пропан-бутан)	Скrapлений газ (Метан)	Дизель	Бензин			
Муніципальні будівлі, обладнання/об'єкти										8,9%
Муніципальні будівлі, обладнання/об'єкти	4 746,1	13 621,2	1 452,0	НІ	НІ	НІ	НІ	0,0	19 819,2	3,2%
Муніципальне освітлення	1 896,4	НІ	НІ	НІ	НІ	НІ	НІ	НІ	1 896,4	0,3%
Інші муніципальні обладнання/споруди (Водоканал)	33 523,9	НІ	НІ	НІ	НІ	НІ	НІ	НІ	33 523,9	5,4%
Третинні (не муніципальні) будівлі, обладнання/об'єкти										13,9%
Третинні будівлі, обладнання/об'єкти	62 663,1	5 515,3	17 982,4	НІ	НІ	НІ	НІ	0,0	86 160,8	13,9%
Житлові будинки	81819,4	135101,5	147675,7	НІ	НІ	НІ	НІ	335,3	364931,9	59,0%
Транспорт										17,7%
Муніципальний транспорт	0,0	НІ	НІ	20,8	82,7	237,6	76,9	НІ	418,0	0,1%
Громадський транспорт	4 072,3	НІ	НІ	0,0	0,0	5578,9	0,0	НІ	9 651,2	1,6%
Приватний та комерційний	0,0	НІ	НІ	26,9	21044,1	35762,0	42659,1	НІ	99 492,1	16,1%
Інший транспорт (Вивезення ТПВ)	0,0	НІ	НІ	0,0	0,0	14,7	0,6	НІ	15,3	0,0%
Інше										
Управління відходами (Полігони)									2670,0	0,4%
Разом	188 721,1	154 238,0	167 110,1	47,7	21 126,8	41 593,2	42 736,6	335,3	618 578,6	
% по енергоресурсах	30,5%	24,9%	27,0%	0,0%	3,4%	6,7%	6,9%	0,1%		

Позначка «НІ» - дивись п.4.4.

Розділ 5. Заходи з пом'якшення наслідків зміни клімату

5.1. План заходів з пом'якшення наслідків зміни клімату на період 2012-2030рр.

Таблиця 5.1.

№	Назва заходу	Опис заходу	Фінансове джерело	Відповідальний орган	Вартість заходу		Заплановані показники			Терміни виконання		Статус реалізації	Ефект подолання енергетичної бідності/адаптації до зміни клімату
					Виконані інвестиції на даний момент, тис. грн.	Загальна вартість, тис. грн.	Заплановане скорочення енергоспоживання, МВт·год./рік	Виробництво відновлюваної енергії, МВт·год./рік	Зменшення викидів CO2 екв., т/рік	Початок, рік	Закінчення, рік		
	Муніципальні будівлі, обладнання/об'єкти												
	Муніципальні будівлі, обладнання/об'єкти												
1.1.	Удосконалення системи енергетичного менеджменту в Тернопільській МТГ	Удосконалення системи енергетичного менеджменту в Тернопільській МТГ: Здійснення щоденного та щомісячного моніторингу споживання енергоносіїв у бюджетній сфері міста і сільських населених пунктів громади; Вчасне реагування на випадки надмірного споживання енергоресурсів, Проектний менеджмент на стадіях підготовки, реалізації проєктів та забезпечення надійної експлуатації будівель.	Бюджет громади, донорські кошти, інші кошти	Управління житлово-комунально-го господарства, благоустрою та екології Тернопільської міської ради	0,0	1 256,0	6 560,8	0	1 856,7	2015	2030	В процесі реалізації	Подолання енергетичної бідності
1.2.	Запровадження автоматизованого енергомоніторингу у громадських будівлях м. Тернополя	Встановлення лічильників електроенергії, теплової енергії та холодної води, а також датчиків, що фіксують параметри мікроклімату, зокрема, температуру, вологість і рівень CO ₂ (81 будівля). Реалізується з використанням програми енергомоніторингу	Бюджет громади, кредитування ЄІБ	Управління житлово-комунально-го господарства, благоустрою та екології Тернопільської міської ради	0,0	30 000,0	2 358,4	0	667,4	2025	2026	В процесі реалізації	Подолання енергетичної бідності

		АСЕМ											
1.3.	Глибока термомодернізація 21 будівель закладів освіти міста Тернопіль	Проект включає в себе термомодернізацію 21 будівель начальних установ, які знаходяться у власності Тернопільської міської ради. Також буде запроваджений автоматизований енергомоніторинг (окремий захід у переліку). В рамках виконання термомодернізації будуть реалізовані заходи з утеплення фасадів за технологією вентильованого фасаду, утеплення дахів та підлог, встановлення нових вікон та дверей, встановлення нових систем опалення та вентиляції, переходу на нові світлодіодні лампи малої потужності, рекуперації повітря для забезпечення повноцінної вертикалізації в приміщеннях.	Місцевий бюджет, Кредит ЄІБ	Управління ЖКГ, управління освіти та науки	26000,0	1 320 000,0	8 912,8	0,0	2 522,3	2021	2028	В процесі реалізації	Подолання енергетичної бідності/адаптації до змін клімату
1.4.	Термомодернізація закладів охорони здоров'я	В рамках проекту буде термомодернізовано 6 будівель 2-х лікарень. (ІТП - вже є). Буде виконано заходи з утеплення фасадів, утеплення дахів та підлог, встановлення нових вікон та дверей, модернізація систем опалення та вентиляції, в тому числі рекуперації повітря, заміна ламп LED.	Кредит ЄІБ, місцевий бюджет	Управління ЖКГ, Департамент охорони здоров'я	0,0	518 400,0	1 102,5	0,0	312,0	2026	2028	Не починався	Подолання енергетичної бідності/адаптації до змін клімату
1.5.	Встановлення СЕС на покрівлі будівлі педіатричного відділення КНП "Тернопільська комунальна лікарня №2"	Встановлення СЕС на покрівлі будівлі педіатричного відділення Тернопільської комунальної лікарні №2 потужністю 40кВт. Планується, що СЕС буде працювати в режимі гібридної станції із забезпеченням	Грант ЄІБ	Управління ЖКГ	1 171,0	1 171,0	0,0	48,0	32,3	2025	2025	Виконано	Подолання енергетичної бідності

		установи електроенергію у моменти відключення											
1.6.	Пілотний проєкт з використанням теплових насосів і СЕС відповідно до стандарту ЗЕБ для будівлі початкової школи №5	Пілотний проєкт з використанням теплових насосів і СЕС відповідно до стандарту ЗЕБ для будівлі початкової школи №5. Школа №5 (початкова школа і садочок) має працюючий басейн. Теплові насоси будуть використовуватися для виробництва електроенергії для локального використання, тепла для опалення та ГВП. Розрахункова потужність теплових насосів 50кВт. СЕС - 80 кВт.	Грантові кошти, кредитні кошти	Управління ЖКГ	0,0	8 130,0	0,0	402,0	151,1	2026	2027	Не починався	Подолання енергетичної бідності
Всього по муніципальним будівлям, обладнанню/об'єктам					27 171,0	1 878 957,0	18 934,5	450,0	5 541,8				
Інші муніципальні будівлі, обладнання/об'єкти (Водоканал)													
2.1.	Проект «Розвиток міської інфраструктури-2» по модернізації систем водопостачання та водовідведення за рахунок кредиту Світового банку та Фонду чистих технологій	Заплановано виконання робіт щодо будівництва станції знезалізнення води, провести реконструкцію водозаборів та модернізацію каналізаційних насосних станцій. Комплексна реалізація проекту дозволить скоротити споживання енергії до 8399,0 тис.кВт год/рік. - закупівлю обладнання для хіміко-бактеріологічної лабораторії питної води та лабораторії водовідведення; - придбання автотранспортної техніки: 2 екскаваторів середньої потужності і 1 екскаватора малої потужності, каналопромивачного автомобіля і асенізаційного автомобіля.	Кредит Світового банку	КП «Тернопільводоканал»	1 160,00	1 625,0	8 399,0	0,0	5 644,1	2020	2030	В процесі реалізації	Подолання енергетичної бідності/адаптації до змін клімату
2.2.	Проект впровадження 2 СЕС сумарною	Встановлення 2 СЕС сумарною потужністю 1,25 МВт на об'єктах	н\д	КП «Тернопільвод	0,0	37 500,0	0,0	1 500,0	1 008,0	2025	2028	Не почина	Подолання

	потужністю 1.25 МВт	КП "Тернопільводоканал"		оканал»								лося	енергетичної бідності
	Всього по інших муніципальним будівлям, обладнанню/об'єктам (Водоканал)				1160,0	39125,0	8399,0	1500,0	6652,1				
	Муніципальне зовнішнє освітлення												
3.1.	Проект «Реконструкція системи зовнішнього освітлення м. Тернополя «Світло без ртуті» реалізувала Тернопільська міська рада шляхом залучення кредиту Північної екологічної фінансової корпорації (НЕФКО)	За час реалізації проєкту вдалося модернізувати вуличне освітлення на 59 вулицях міста, 2640 ртутних ламп замінили на сучасні світлодіодні світильники. В ході реалізації проєкту додатково було встановлено 51 нову опору освітлення, замінено 75 км самоутримуючих проводів та встановлено 3 шафи управління.	Кредит НЕФКО	КП «Тернопільміськсьвітло»	17 210,0	17 210,0	516,5	0,0	347,1	2020	2021	Виконано	Подолання енергетичної бідності
3.2.	Реалізація проєкту з заміни 4400 світильників ДНаТ зовнішнього освітлення на LED.	Заміна 4400 світильників ДНаТ зовнішнього освітлення на LED. Виконання супровідних робіт з заміни кабелів та блоків управління.	Кошти громади, інші кошти	КП «Тернопільміськсьвітло»	0,00	54 400,00	630,0	0,0	423,4	2026	2027	Не починалося	Подолання енергетичної бідності
	Всього по муніципальному зовнішньому освітленню				1 7210	71 610	1 146,5	0	770,4				
	Третинні будівлі, обладнання/об'єкти												
4.1.	Стимулювання представників бізнесу до використання енергоефективного обладнання та приладів освітлення	Популяризація раціонального використання енергії та використання відновлювальних джерел, проведення Днів Енергії, виставок-ярмарок енергоефективного обладнання та технологій	Місцевий бюджет, інші кошти	Виконавчий комітет Бучанської міської ради, відділ освіти Бучанської міської ради	6,00	60,00	5 280,0	3 520,0	3 071,2	2024	2030	В процесі виконання	
4.2.	Покращення енергоефективності власних приміщень представниками бізнесу, торгівлі та державного сектору	Виконання заходів з утеплення зовнішніх огорожувальних конструкцій власних приміщень представниками бізнесу та торгівлі (утеплення фасадів, заміна вікон та дверей), покращення ефективності	Приватні кошти, грантові кошти, інші кошти	Власники державних, торговельних, банківських, релігійних установ тощо	97 000,0	490 000,0	12 105,6	6 052,8	7 493,4	2023	2030	В процесі виконання	Подолання енергетичної бідності/адаптації до змін

		опалювальної системи (встановлення твердопаливних котлів, теплових насосів, СЕС, утеплення трубопроводів)											клімату
	Всього по третинним будівлям, обладнанню/об'єктам				6,0	490 060,0	17 385,6	9 572,8	10 564,6				
	Житлові будівлі												
5.1.	Програма енергоефективності, енергозбереження та термомодернізації будівель житлового фонду м. Тернополя на 2015-2020 роки	Відповідно до згаданої Програми щорічно реалізовувались заходи із термомодернізації житлових будинків на умовах співфінансування (30% - кошти співвласників, 70% - кошти міського бюджету). За період 2016 - 2018 років із міського бюджету на реалізацію заходів із термомодернізації житлових будинків виділено 11,4 млн. грн. (таблиця 1, заходи у секторі житлових будівель). Проведені заходи дозволяють знизити тепловтрати, зменшити споживання тепла, забезпечити підтримання комфортної температури повітря у житлових будинках міста.	Міський бюджет, кошти співвласників в багатоквартирних житлових будівель	Управління житлово-комунально-го господарства, благоустрою та екології Тернопільської міської ради	16 285,7	81 428,6	108 300,0	0,0	30 648,9	2016	2030	В процесі реалізації	Подолання енергетичної бідності/адаптації до змін клімату
5.2.	Термомодернізація будівель багатоквартирних житлових будинків ОСББ в рамках державної програми "Енергодім"	Виконання енергоефективних заходів у будівлях багатоквартирних будинків ОСББ: заміна вікон та дверей на металопластикові енергоефективні, утеплення верхнього перекриття, утеплення стін, цоколю, встановлення ІТП, замін та утеплення трубопроводів тощо відповідно до можливих пакетів (А, Б, А спрощений).	Міський бюджет, кошти співвласників в багатоквартирних житлових будівель	ОСББ, Фонд Енергоефективності	17 280,0	2 880 000,0	240 000,0	0,0	67 920,0	2021	2030	В процесі виконання	Подолання енергетичної бідності/адаптації до змін клімату
5.3.	Виконання пілотних проєктів з термомодернізації	В рамках виконання пілотних проєктів з термомодернізації житлових будівель (теплові	Міський бюджет, кошти	Управління житлово-комунально-го	0,0	135 000,0	800,0	200,0	360,8	2026	2030	Не починалося	Подолання енергетич

	житлових будівель (теплові насоси і СЕС) відповідно до стандарту ЗЕБ	насоси і СЕС) відповідно до стандарту ЗЕБ передбачається провести конкурс серед ОСББ для відбору учасників проекту, розробити проектні рішення і запровадити на прикладі пілотних будинків проекти з приведення житлових будівель до стандарту ЗЕБ (5 будівель)	співвласники в багатоквартирних житлових будівель, інші кошти	господарства, благоустрою та екології Тернопільської міської ради, ОСББ, інші зацікавлені особи									ної бідності/адаптації до змін клімату
	Всього по житловим будівлям				33 565,7	3 096 428,6	251 630,0	200,0	71 345,7				
	Транспорт												
6.1.	Проект «Оновлення електротранспорту міста Тернополя»	Проект передбачає придбання 39 одиниць нових сучасних низькопідлогових тролейбусів на заміну 30 одиниць, в яких закінчився термін експлуатації. Оновлення рухомого складу електротранспорту полегшить та прискорить посадку та висадку пасажирів, забезпечить можливість перевезення пасажирів з обмеженими фізичними можливостями, пасажирів з дитячими візками та дасть можливість постійного ефективного функціонування електричного транспорту та тролейбусної мережі в цілому. Мета проекту – комплексне вирішення проблеми пасажирських перевезень, задоволення потреби мешканців у якісному, сучасному, комфортному громадському транспорті; розвантаження центральної частини міста від надлишку автобусів, зменшення заторів, істотне поліпшення екологічної ситуації в місті, скорочення викидів CO2.	Кредит ЄІБ	Комунальне підприємство «Тернопільелектротранс»	201 850,0	275 500,0	1 650,0	0,0	442,2	2023	2025	В процесі реалізації	Подолання енергетичної бідності/адаптації до змін клімату

6.2.	Проект "Оновлення рухомого складу Комунального підприємства «Міськавтотранс» Тернопільської міської ради" м. Тернополя	Мета проекту - придбання 15 нових автобусів та забезпечення ефективних перевезень громадським транспортом у зонах міської забудови міста Тернопіль, шляхом оновлення рухомого складу автобусного парку Комунального підприємства Тернопільської міської ради «Міськавтотранс».	Кредит ЄІБ	Комунальне підприємство Тернопільської міської ради «Міськавтотранс»	63 470,0	90 000,0	825,0	0,0	221,1	2018	2026	В процесі реалізації	Подолання енергетичної бідності/адаптації до змін клімату
6.3.	Проект безбар'єрності м. Тернопіль	Реалізація заходів з безбар'єрності в громаді з влаштуванням мережі велоспорідок	Державний бюджет, інші кошти	Управління житлово-комунального господарства, благоустрою та екології	0,0	60 000,0	12 330,0	0,0	3 304,44	2027	2030	Не починалося	Подолання енергетичної бідності
	Всього по транспорту				265 320,0	425 500,0	14 805	0,0	3 967,7				
	Міське виробництво електроенергії												
7.1.	Будівництво вітрової станції на 20 МВт	Будівництво вітрової електричної станції на 20 МВт з підключенням до міських мереж	Бюджет громади, кошти інвестора	КП "Тернопільміськтеплокомуненерго", приватні інвестори	0,0	1 420 000,0	0,0	52 000,0	34 944,0	2027	2029	Не починалося	
7.2.	Будівництво сонячної станції на 9 МВт	Будівництво сонячної електричної станції на 9 МВт з підключенням до міських мереж	кошти інвестора	КП "Тернопільміськтеплокомуненерго", приватний інвестор	0,0	270 000,0	0,0	10 800,0	7 257,6	2027	2029	Не починалося	
	Всього по місцевому виробництву електроенергії				0,0	1 690 000,0	0,0	62800,0	42201,6				
	Міське виробництво тепла/холоду												
8.1.	Реконструкція теплових мереж. Реконструкція котельні по вул. Лесі Українки. Влаштування 287 індивідуальних теплових пунктів в м.Тернопіль (грант)	Придбано та встановлено 7 великих циркуляційних насосів (разом з необхідним обладнанням) на котельнях по вул. Київській (5 насосів) котельні по вул. Лесі Українки та теплових мереж по вул. Лесі	Кредит ЄБРР, грантові кошти	КП "Тернопільміськтеплокомуненерго"	194 918,0	232 003,8	12 169,6	0,0	5 811,0	2018	2026	В процесі реалізації	Подолання енергетичної бідності

		Українки, Протасевича та Київська Проведено демонтаж усього старого котельного обладнання, трубопроводів та котлів, а натомість встановлено три сучасні високоефективні та енергоекономні газові котли виробництва Viessmann загальною потужністю 30 МВт (два котли VITOMAX LW тип M64B024 потужністю 12 МВт та один котел VITOMAX тип M62C029 потужністю 6 МВт). Встановлено також частотні перетворювачі, системи управління, сигналізації та диспетчеризації.											
8.2.	Підвищення енергоефективності в секторі централізованого тепlopостачання України - модернізація системи тепlopостачання м. Тернопіль	Проект «Підвищення енергоефективності в секторі централізованого тепlopостачання України» з модернізації системи тепlopостачання м. Тернополя передбачає: придбання сучасних газових котлів, встановлення ІТП, реконструкцію теплових мереж, модернізацію котельнь, встановлення мережевих насосів з частотними перетворювачами. Результат дозволить зменшити втрати енергії під час генерації та транспортування і, відповідно, зменшити викиди CO₂. В рамках Контракту підприємством замінено труби на сучасні попередньо-ізолювані на 5 великих ділянках. В рамках реалізації Контракту проведено	Кредит МБРР	КП "Тернопільміськтеплокомуненерго"	513 837,9	513 837,9	16 784,5	0,0	4 750,0	2017	2023	Виконано	

		модернізацію 9 застарілих газових котелень по вул. Київська 3с, вул. Галицька 40, вул. Лемківська, 23, вул. Багата 4, вул. І. Франка 16, вул. Торговиця (вул. Живова) 12, вул. Дружби, 9а, вул. Просвіти, 9, вул. Курбаса, 3а.											
8.3.	Технічне переоснащення котельні по вул. Купчинського 14а в м. Тернопіль	Переоснащення водогрійного газового котла КВГ-7,56 на біопаливо (пелети). Переоснащення газового котла в пелетний є пілотним проектом та відбулося шляхом заміни трьох існуючих газових пальників на три біопаливні пальники, які працюють на пелетах з деревини.	Кредит НЕФКО, грантові кошти, власні кошти підприємства	КП "Тернопільміськтеплокомуненерго"	18 946,9	18 946,9	0,0	41 930,0	11 866,2	2018	2020	Виконано	
8.4.	Влаштовано 25 ІТП (житлові будинки та лікарні) в рамках проекту "DemoUkraineDH – Тернопіль"	У рамках проекту влаштовано 25 ІТП (житлові будинки та лікарні)	Грант НЕФКО	КП "Тернопільміськтеплокомуненерго"	6 816,1	6 816,12	2 060,0	0,0	583,0	2016	2018	Виконано	Подолання енергетичної бідності
8.5.	Будівництво ТЕЦ на біомасі. Встановлення системи диспетчеризації та моніторингу SCADA.	Будівництво ТЕЦ на біомасі мінімальною тепловою потужністю 8 МВт і електричною потужністю 1,1-1,8 МВт. Впровадження системи диспетчеризації та моніторингу для кращого обліку і негайного реагування на аварійні ситуації.	Кредит, грант ЄБРР	КП "Тернопільміськтеплокомуненерго"	0	533 798,76	0,0	23 800,0	6 735,4	2025	2027	В процесі реалізації	
8.6	Реалізація пілотного проекту у системі тепlopостачання м. Тернопіль - будівництво теплонасосних станцій на 2 котельнях, на базі ЦТП - для 2 громадських будівлях та 2 житлових кварталів.	Реалізація пілотного проекту у системі тепlopостачання м. Тернопіль - будівництво теплонасосних станцій на 2 котельнях, на базі ЦТП - для 2 громадських будівлях та 2 житлових кварталів.	Кредитні кошти, грант, кошти підприємства-тепlopостачальника	КП "Тернопільміськтеплокомуненерго"	0,0	220 000,0	0,0	18 500,0	79 240,0	2026	2030	Не починалося	
8.7.	Будівництво 6	Проектом передбачається	USAID	КП	13467,23	354 666,7	17 536,0	0,0	6 032,0	2024	2025	В	

	газопоршневоих КГУ в котельнях	встановлення 8 газопоршневих когенераційних установок на природному газі електричною потужністю 6,3 МВт та тепловою потужністю 4,619 Гкал/год. Потужність КГУ обрана для забезпечення покриття електричного навантаження котелень. Захід дозволить забезпечити роботу котелень в автономному режимі (енергоострів) та зменшить витрати на купівлю електроенергії з мережі. Проект з КГУ забезпечить покриття на 7% річного виробництва теплової енергії та повністю забезпечить 100% потреб у електричній енергії цих котелен.	MOM GIZ	"Тернопільміськтеплокомуненерго"	(власні кошти підприємства)							процесі реалізації	
8.8.	Будівництво когенераційної теплоелектроцентралі на трісці для забезпечення теплопостачання новобудов	Проектом передбачається будівництво когенераційної установки на деревній трісці електричною потужністю 13,5 МВт та тепловою потужністю 36,2 Гкал/год для забезпечення теплопостачання новобудов. Установка буде використовувати доступний потенціал біомаси (теоретично досяжний потенціал 165 тис. т у.п.), використовуючи газові котли для покриття піків навантаження. Передбачається що дана ТЕЦ буде виробляти 114 тис. Гкал/рік теплової енергії та 42 тис. МВт-год/рік електричної енергії. При роботі такої установки протягом року на потреби опалення витрата деревної тріски	кошти інвестора	КП «Тернопільміськтеплокомуненерг	0,0	3 542 000,0	54 000,0	142 572,0	29 316,4	2028	2032	Не починалося	

		складе орієнтовно 199 тис. т.											
	Всього по місцевому виробництву тепла/холоду				734 518,9	5 422 070,2	102 550,1	226 802,0	70 329,5				
	Поводження з ТПВ												
9.1.	Створення центру управління відходами	Центр управління відходами у м. Тернопіль буде виконувати функції прийому, сортування та підготовки до переробки або утилізації побутових відходів. Також буде забезпечена можливість збору речей для їх повторного використання. Будуть встановлені контейнери для металу, побутової техніки, одягу, скла, паперу, органічних відходів, різних типів пластику тощо	Бюджет громади, грантові кошти, інші кошти	Управління житлово-комунального господарства, благоустрою та екології	0,0	3 000,0	7,7	0,0	15 000,0	2026	2027		
9.2.	Запровадження роздільного збору сміття	Запровадження роздільного збору сміття в рамках реалізації обласної програми управління відходами	Обласний бюджет	ОДА у тернопільській обл.	0,0	43 500,0	0,0	0,0	21 000,0	2025	2028	Не починалося	
9.3.													
	Всього по поводженню з відходами				0,0	46 500,0	7,7	0,0	36 000,0				
	Разом по Плану заходів				1 078 951,6	13 160 250,8	414 858,4	301 324,8	247 373,5				

5.2. Опис запланованих дій та заходів

Всі заходи ПДСЕРК, що направлені на пом'якшення впливу зміни клімату, мають вплив на зменшення споживання енергоресурсів або на збільшення частки використання відновлювальних джерел. Так, наприклад, якщо в будівлі дитячого садка встановлюються теплові насоси, це не означає, що споживання енергії зменшиться. Це означає, що частина енергії, яка буде споживатися, буде мати походження з відновлювального джерела.

Заходи за типом витрат можуть бути розділені на маловитратні (інформаційно-навчальні, направлені за зміну свідомості мешканців) і заходи інфраструктурні, що направлені на виконання будівельних і інженерних робіт та потребують значних фінансових вкладень.

Розрахунки з оцінки скорочення енергоспоживання та зменшення викидів CO₂ проведені на підставі керівництва «Як розробити План дій сталого енергетичного розвитку та клімату в країнах Східного партнерства», а також на підставі відповідей комунальних підприємств і експертної оцінки.

Методика оцінки та вибору пріоритетних ЕЕ заходів з пом'якшення клімату

У розділі розглянуті інвестиційні заходи та програми, які було розпочато у 2014 - 2023 роках громадою та міжнародними фінансовими організаціями (IBRD, EBRD, NEFCO, EIB). Результати впровадження ЕЕ заходів по цих програмах відобразяться в майбутньому енергетичному балансі міста, тому ці ЕЕ заходи та програми сформовані окремим переліком, бо вже пріоритетні до виконання.

Джерела заходів:

- Список інвестиційних проектів, що були підготовлені комунальними компаніями та департаментом енергетичного менеджменту міста у період до 2024 року
- Проекти та заходи з Плану дій сталого енергетичного розвитку Тернополя;
- Проекти та заходи, що були визначені під час інтерв'ю з представниками муніципалітету, комунальних підприємств, місцевих зацікавлених сторін;
- Інвестиційні програми і плани муніципалітету, комунальних підприємств на період до 2030 та 2050 років;
- Кращі заходи, що ґрунтуються на досвіді команди консультантів.

Критерії оцінки доцільності заходів з енергетичної ефективності по ступеням важливості:

- Ступінь контролю і впливу міської влади на діяльність секторів;
- Ступінь компетенції міської влади, комунальних підприємств та/або інших зацікавлених сторін, що відповідальні за реалізацію енергоефективних проектів. Компетенції міської влади включають: наявність людського потенціалу для реалізації та обслуговування обладнання / об'єкта проекту; можливості здійснювати оцінку проекту, державних закупівель та контролювати стадії реалізації; досвід подібних попередніх проектів; доступні методи/обладнання для моніторингу/перевірки економії енергії.
- Простота впровадження та ступінь зрілості українського та місцевого ринку для впровадження проектів з енергетичної ефективності;
- Наявність законодавчих та нормативних рамок для заходів з пом'якшення клімату;
- Можливість досягнення економічної стійкості: наявність економічної привабливості або окупності енергоефективних проектів.

Види заходів з енергетичної ефективності та кліматичної нейтральності громади:

- **Тип І:** Інвестиційні, які потребують залучення значних капітальних вкладень для впровадження енергоефективних технологій та обладнання, забезпечують економію енергії та\або зниження викидів парникових газів
- **Тип Р:** Підготовчі, неінвестиційні, які забезпечують створення умов для безперешкодної реалізації інвестиційних заходів, наприклад, розробка техніко-економічного обґрунтування, регуляторних документів, впровадження механізмів реалізації. Рекомендується поєднувати заходи типу Р з інвестиційними проектами.
- **Тип А:** Супутні, не інвестиційні або з мало витратні, які дозволяють реалізувати такі заходи енергетичної ефективності як, наприклад, підвищення рівня інформованості мешканців.

Наступні припущення були прийняті для попередньої оцінки заходів з енергетичної ефективності та пом'якшення наслідків зміни клімату:

- Інвестиційні витрати на рівні цін 2024 року, впровадження з використанням обмінного курсу валют на 31 грудня 2024 року (1 € = 45 грн.);
- Термін окупності доводиться на основі щорічно заощаджених витрат на енергію (експертні оцінки).
- Термін реалізації заходів енергетичної ефективності починається в 2026 році, перший прибуток з впровадженої енергоефективності в 2027. Кожен захід з енергетичної ефективності буде завершений у період до 2030-2050 року (в залежності від складності). Впроваджені заходи здійснять вагомий вплив на енергетичні баланси 2030 - 2050 років.

5.2.1. Заходи, що заплановані до виконання в муніципальному секторі

Наступний список заходів задовольняє основним критеріям енергоефективності та кліматичної нейтральності для громадських будівель, прийнятих в ЄС у 2024 році згідно з Директивою EPBD 2024.

Таблиця 5.2.

Код	Назва	Тип	Коментар/додаткова інформація
PB-01	Аудит та глибока термомодернізація 93 будівель навчальних закладів (школи, дитячі садочки тощо). Переведення тепlopостачання всіх будівель на відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) (автономні теплонасосні пункти та\або біопаливні котельні, дахові СЕС)	I- Інвестиційний	258 402 м ² Проект ЄІБ Впровадження – до 2030 року
PB-02	Аудит та глибока термомодернізація XX будівель Переведення тепlopостачання всіх медичних закладів на відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) (автономні теплонасосні пункти та\або біопаливні котельні, дахові СЕС)	I- Інвестиційний	73 660 м ² Проект відсутній, Впровадження – до 2050 року

Код	Назва	Тип	Коментар/додаткова інформація
PВ-03	Аудит та глибока термомодернізація всіх інших будівель (заклади культури, соцзахисту тощо). Переведення теплопостачання всіх закладів на відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) (автономні теплонасосні пункти та\або біопаливні котельні, дахові СЕС)	I-Інвестиційний	30 162 м ² Проект відсутній, Впровадження – до 2050 року
PВ-04	Аудит та глибока термомодернізація адміністративних будівель. Переведення теплопостачання всіх закладів на відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) (автономні теплонасосні пункти та\або біопаливні котельні, дахові СЕС)	I-Інвестиційний	13 688 м ² Проект відсутній, Впровадження – до 2050 року

Попередня оцінка рекомендованих заходів відображена наступними показниками.

Таблиця 5.3.

Код	Назва	Інвестиційні витрати (млн USD)	Початкова ЕЕ (ГВт год/рік)	Економія енергії	Скорочення емісії (тис. тон CO ₂ /рік)	Попередній період окупності (рік) ¹⁴
PВ-01	Аудит та глибока термомодернізація 93 будівель навчальних закладів (школи, дитячі садочки тощо). Переведення теплопостачання всіх навчальних на відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) (автономні теплонасосні пункти та\або біопаливні котельні, дахові СЕС)	28,55 + 30,0	27,61	Первинна енергія - газ	5,6+ 6,2	12,87
PВ-02	Аудит та глибока	5,30	26,00	Первинна	5,3	4,08

¹⁴ Розрахунок періоду окупності оснований на приблизних оцінках інвестиційних витрат.

Код	Назва	Інвестиційні витрати (млн USD)	Початкова ЕЕ (ГВт год/рік)	Економія енергії	Скорочення емісії (тис. тон CO ₂ /рік)	Попередній період окупності (рік) ¹⁴
	термомодернізація XX медичних будівель Переведення теплопостачання всіх медичних закладів на відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) (автономні теплонасосні пункти та\або біопаливні котельні, дахові СЕС)	8,62	6, 94	енергія - газ	1,4	15.78
PB-03	Аудит та глибока термомодернізація всіх інших будівель (заклади культури, соцзахисту тощо). Переведення теплопостачання всіх закладів на відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) (автономні теплонасосні пункти та\або біопаливні котельні, дахові СЕС)	3,14	3,22	Первинна енергія	0,7	12,37
PB-04	Аудит та глибока термомодернізація всіх адміністративних будівель Переведення теплопостачання всіх будівель на відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) (автономні теплонасосні пункти та\або біопаливні котельні, дахові СЕС)	1,42	1,46	Первинна енергія	0,3	12,37

Зниження потреби в енергії муніципальними громадськими дитячими садками і шкільними закладами має значний потенціал економії теплової енергії на рівні 26 ГВт·год/рік. Такий же рівень економії теплової енергії від системи централізованого теплопостачання може бути досягнутий шляхом встановлення сучасних теплових станцій з використанням відновлюваних джерел енергії (наприклад, теплових насосів з електроспоживанням от дахових СЕС та котлів на біомасі). Крім того значна економія теплової енергії буде досягнута шляхом термомодернізації адміністративних і медичних будівель.

Рамки реалізації попередньо обраних інвестиційних проектів можуть бути наступними:

Таблиця 5.4.

Назва заходи	Перспектива реалізації	Можливий початок	Швидкість впроваджені (рік)
Переведення теплопостачання всіх навчальних та медичних закладів на відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) (автономні теплонасосні пункти та біопаливні котельні)	довгострокові	2030	7
Аудит та глибока термомодернізація всіх будівель навчальних закладів (школи, дитячі садочки тощо)	довгострокові	2025	10
Аудит та глибока термомодернізація всіх будівель медичних закладів (лікарні, поліклініки тощо)	довгострокові	2030	5
Аудит та глибока термомодернізація всіх інших будівель (заклади культури, соцзахисту тощо)	довгострокові	2030	7
Аудит та глибока термомодернізація всіх адміністративних будівель	довгострокові	2030	5

Ключові зацікавлені сторони у впровадженні ЕЕ заходів у секторах наступні:

- міська влада та департаменти міської адміністрації, як власники будівель;
- департаменти енергетичного менеджменту, освіти, науки, культури, охорони здоров'я.

Ці заходи мають бути тісно скоординовані з діяльністю теплопостачальної компанії, тому як зменшення теплового навантаження може призвести до негативних наслідків у існуючій системі теплопостачання (втрата гарантованого доходу у розмірі 35% приведе до банкрутства теплопостачальної компанії). Одночасно, з впровадженням сучасного інженерного обладнання, буде значно зростати рівень складності інженерного обладнання громадських будівель, що зробить його експлуатацію ненадійною.

Тому пропонується окремі проекти модернізації інженерних систем будівель – електропостачання, опалення, охолодження та ГВП (теплонасосні станції та дахові і наземні СЕС) інтегрувати у єдиний інвестиційний проект, виконавцем якого стане теплопостачальна компанія, яка в подальшому буде експлуатувати знов створені активи та оказувати послуги з теплопостачання, охолодження та електропостачання громадських будівель.

5.2.2. Заходи, що заплановані до виконання на об'єктах Водоканалу

Для зменшення споживання енергоресурсів комунальними підприємствами громади дуже важливими є заходи, що покращують діяльність систем водопостачання та водовідведення. Для цього сектору пропонуються заходи, які направлені на зменшення енергоспоживання (електроенергії), використання ВДЕ та забезпечення надійності функціонування системи водопостачання/ водовідведення.

В рамках ПДСЕРК пропонується провести заходи з реконструкції системи водопостачання/водовідведення, підвищити енергоефективність роботи підприємства-водопостачальника, забезпечити надійність постачання питної води. Цей захід має також значний вплив з адаптації до зміни клімату, оскільки за результатами оцінки ризиків та вразливостей зміни клімату (ОРВ) проблеми забезпечення якісною питною водою мають для громади велике значення.

5.2.3. Заходи, що заплановані до виконання в житловому секторі

План заходів у секторі житлових будівель на період до 2030 року

Сектор мало- та багатоповерхових житлових будівель громади є найбільшим споживачем енергії та найбільшим джерелом, з яким пов'язані викиди парникових газів. Житловий сектор є найважливішим сектором модернізації для громади та основою для подальшої зеленої трансформації міста.

На початок 2023 р. житловий фонд Тернополя становив 6 714,0 тис. м², зокрема, на багатоквартирну забудову припало 82% площі, на одноквартирну – 18% (рис. 5.2.1). У місті налічується 87,4 тис. квартир у багатоквартирних будинках та 12,4 тис. одноквартирних будинків.

Основною метою влади на період до 2030 року є підготовка масової термомодернізації житлових будівель громади, що повинна відбутись до 2050 року:

- Підготовка довгострокової програми термомодернізації житлових будівель (мало- та багатоповерхових) з залученням коштів мешканців, централізованих джерел та фондів, а також коштів для стимулювання з бюджету громади
- Зонування території громади з формуванням кластерів будівель, що будуть термомодернізовані згідно з програмою
- Підготовка енергоаудитів будівель з одночасним формуванням бюджетів модернізації
- Підготовка типових проектних рішень для існуючих типів будівель
- Підготовка місцевих вимог для нового будівництва згідно з майбутнім стандартом нульової емісії будівель (ZEB)
- Підготовка та впровадження пілотних проектів громади щодо термомодернізації мало- та багатоповерхових будівель з переведенням енергопостачання будівель переважно на відновлювальні джерела
- Формування місцевого кластеру проектних та будівельних компаній для довгострокової співпраці з місцевими органами влади з можливим відновленням нових функцій управління капітального будівництва
- «Маяки зеленої трансформації» будівель – створення кластерів зелених будівель громади, перехід в будівництві на європейські стандарти (ZEB), створення моделей та програми зеленої трансформації існуючих будівель громади.

Наступний перелік заходів задовольняє основним критеріям енергоефективності та кліматичної нейтральності для громадських будівель, прийнятих в ЄС у 2024 році згідно з Директивою EPBD 2024.

Таблиця 5.5.

Код	Назва	Тип
PВ-01	Підготовка довгострокової програми термомодернізації житлових будівель (12 000 мало- 1 100 та багатоповерхових) з залученням коштів мешканців, централізованих джерел та фондів, а також стимулюючих коштів бюджету громади. Зонування території громади з формуванням кластерів житлових будівель, що будуть термомодернізовані згідно програми. Підготовка енергоаудитів будівель з одночасним формуванням бюджетів модернізації та завдань на проектування.	R-підготовчі
PВ-02	Підготовка типових проектних рішень для існуючих типів будівель. Підготовка місцевих вимог для нового будівництва згідно майбутнього стандарту нульової емісії будівель (ZEB).	R-підготовчі
PВ-03	Підготовка та впровадження пілотних проектів громади по термомодернізації 4-х мало- та 4-х багатоповерхових будівель з переводом енергопостачання будівель переважно на відновлювальні джерела. Переведення теплопостачання будівель на відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) (автономні теплонасосні пункти, дахові СЕС).	I-інвестиційні, переважно на грантові кошти та кошти існуючого Фонду

Попередня оцінка рекомендованих заходів відображена наступними показниками.

Таблиця 5.6.

Код	Назва	Інвестиційні витрати (млн USD)	Початкова ЕЕ (ГВт год/рік)	Економія енергії	Скорочення емісії (тис. тон CO ₂ /рік)	Попередній період окупності (рік) ¹⁵
PВ-01	Підготовка довгострокової програми термомодернізації житлових будівель (мало- та багатоповерхових) з залученням коштів мешканців, централізованих джерел та фондів, а також стимулюючих коштів бюджету громади. Зонування території громади з формуванням кластерів будівель, що будуть					

¹⁵ Розрахунок періоду окупності оснований на приблизних оцінках інвестиційних витрат.

Код	Назва	Інвестиційні витрати (млн USD)	Початкова ЕЕ (ГВт год/рік)	Економія енергії	Скорочення емісії (тис. тон CO ₂ /рік)	Попередній період окупності (рік) ¹⁵
	термомодернізовані згідно програми. Підготовка енергоаудитів будівель з одночасним формуванням бюджетів модернізації					
PB-02	Підготовка типових проектних рішень для існуючих типів будівель Підготовка місцевих вимог для нового будівництва згідно майбутнього стандарту нульової емісії будівель (ZEB)					
PB-03	Підготовка та впровадження пілотних проектів громади по термомодернізації мало- та багатоповерхових будівель з переводом енергопостачання будівель переважно на відновлювальні джерела Переведення теплопостачання будівель на відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) (автономні теплонасосні пункти, дахові СЕС)					

Зниження потреби в енергії житловими будівлями має значний потенціал економії теплової енергії. Економія теплової енергії від системи централізованого теплопостачання може бути досягнута шляхом встановлення сучасних теплових станцій з використанням відновлюваних джерел енергії (наприклад, теплонасосних станцій з електроспоживанням от дахових СЕС).

Терміни реалізації попередньо обраних інвестиційних проектів можуть бути наступними:

Таблиця 5.7.

Назва заходи	Перспектива реалізації	Можливий початок	Швидкість впроваджені (рік)
	довгострокові	2037	7
	довгострокові	2030	10
	довгострокові	2037	5
	довгострокові	2037	7
	довгострокові	2039	5

Ключові зацікавлені сторони у впроваджені ЕЕ заходів є наступними:

- Міська влада та департамент ЖКХ міської адміністрації
- Комунальні підприємства
- Мешканці громади

Ці заходи мають бути скоординовані з діяльністю теплопостачальної компанії, тому як зменшення теплового навантаження на 50-60% може призвести до негативних наслідків у системі теплопостачання та банкрутства компанії. Одночасно буде значно зростати рівень складності інженерного обладнання житлових будівель, що може знизити його надійність.

Тому пропонується пілотні проекти модернізації інженерних систем (теплонасосні станції та дахові і наземні СЕС) житлових будівель інтегрувати у єдиний інвестиційний проект, виконавцем якого стане теплопостачальна компанія, яка в подальшому буде експлуатувати знов створені активи та оказувати послуги з теплопостачання, охолодження та електропостачання житлових будівель.

Для пілотних проектів багатоповерхових будівель з метою порівняння енергетичної та фінансової ефективності доцільно виконати 3 варіанти їх опалення, ГВП та охолодження:

- Локальний варіант, з встановленням теплових насосів по квартирам термомодернізованих будівель. Будівлі, об'єднані в кластер на засадах енергетичного кооперативу, створюють систему дахових СЕС для електропостачання засобом їх об'єднання існуючими мережею та підстанцією.
- Груповий варіант, з встановленням теплонасосних станцій на дахах термомодернізованих будівель. Будівлі, об'єднані в кластер на засадах енергетичного кооперативу, створюють систему дахових СЕС для електропостачання засобом їх об'єднання існуючими квартальною мережею та підстанцією.
- Інтегрований варіант, з встановленням теплонасосної станції (на існуючому ЦТП) на кластер\квартал термомодернізованих будівель. Будівлі, об'єднані в кластер на засадах енергетичного кооперативу, створюють систему дахових СЕС для електропостачання засобом їх об'єднання існуючими мережею та підстанцією.

Найбільшим споживачем енергії у громаді є житловий сектор. Фінансові потреби для проведення запланованих заходів з покращення енергоефективності житлових будівель значно перевищують можливостей власників житлового фонду та місцевого бюджету.

Терміни окупності комплексних енергоефективних заходів у житлі становлять 7-15 років за умов збереження поточних цін на енергоносії та без врахування видатків на обслуговування кредитів.

В Україні розпочав роботу Фонд Енергоефективності, якій надає гранти на термомодернізацію будинків, у яких створені ОСББ. Розмір гранту на проведення повної термомодернізації (пакет Б спрощений) становить до 50% вартості. А в рамках мінімального пакету заходів (пакет А) можливо провести першочергові заходи і зменшити споживання на 20-30%. Співфінансування від Фонду енергоефективності для мінімального пакету заходів складає 40%. Фонд Енергоефективності приймає рішення про надання гранту після проведення енергетичного аудиту, а виплата грантової складової відбувається поетапно за результатами виконання заходів.

Для сприяння розвитку ВДЕ у житловому секторі Фонд Енергоефективності розпочав програму «Гріндім», в рамках якої надаються гранти для встановлення СЕС і теплових насосів.

Також існує державна програма так званих «тепліх кредитів», яка має значно доступніші вимоги, однак попит на це фінансування набагато перевищує її можливості.

Виходячи з вищенаведеного, громада має наступні перспективні цілі у сфері підвищення ефективності споживання енергії у житловому секторі:

- ~ формування зростаючого потоку інвестицій у енергоефективність житла для досягнення середнього для багатоквартирних будинків питомого споживання енергії у 90 кВт-год/рік;
- ~ підвищення спроможності ОСББ втілювати енергоефективні проекти з залученням зовнішнього фінансування;
- ~ забезпечення доступу до підтримки енергоефективних заходів приватним домогосподарствам.

Дані перспективні цілі будуть досягнуті завдяки виконанню таких завдань:

- ~ підтримка роботи місцевої програми підтримки розвитку ОСББ;
- ~ створення програми співфінансування Державного фонду Енергоефективності;
- ~ підвищення обізнаності зацікавлених сторін.

Підвищення обізнаності зацікавлених сторін

Перешкодою на шляху до підвищення енергоефективності у житловому секторі є низька обізнаність мешканців багатоквартирних будинків та керівництва ОСББ про можливості енергоефективних заходів та інструменти їх підтримки. Для ефективного використання зазначених інструментів підтримки енергоефективних заходів буде постійно проводитися інформаційна робота з відповідними аудиторіями. Для цього буде визначено цільові аудиторії та для кожної з аудиторій буде розроблено і реалізовано план інформаційно-просвітницьких заходів. Необхідна сума фінансування кожного року буде визначатися під час затвердження бюджету на відповідний період.

Завданнями інформаційної діяльності є поширення правдивої інформації про можливості та підтримку енергоефективних заходів у житлі з метою створення успішних кейсів.

Орієнтовні напрямки інформаційної діяльності залежно від цільових аудиторій.

Для керівництва та активістів ОСББ:

- ~ поширення інформації про існуючі державні та місцеві програми підтримки енергоефективних заходів: зустрічі, поширення електронних та друкованих матеріалів, надання консультацій;

- ~ отримання грантів Фонду енергетичної ефективності: детальне роз'яснення всіх етапів та деталей під час зустрічей; необхідність попереднього фінансування та способи долати пов'язаних труднощів, використовуючи місцеві програми; візити до ОСББ у інших містах, що скористалися послугами Фонду;
- ~ виявлення найбільш зацікавлених ОСББ та їх індивідуальний супровід для отримання гранту Фонду з метою створення перших успішних прикладів у місті.

Для ініціативних груп, що вивчають можливості створення ОСББ:

- ~ зустрічі з представниками успішних ОСББ; огляд інструментів підтримки; надання правових консультацій; та участь у зборах зі створення ОСББ у будинках;
- ~ надання правових консультацій на всіх етапах створення ОСББ;
- ~ проведення навчальних семінарів.

Для мешканців багатоквартирних будинків: широка інформаційна кампанія про необхідність створення ОСББ та можливості, які вони відкривають.

Для мешканців приватних будинків: широка інформаційна кампанія про можливості револьверного фонду.

План заходів у секторі житлових будівель на період до 2050 року

Основною метою влади на період до 2050 року є сприяння та організація масової термомодернізації (близько 90%) мало- та багатоповерхових житлових будівель громади згідно з європейськими стандартами з одночасним переходом у енергопостачанні будівель переважно на відновлювальні джерела:

- Реалізація довгострокової програми термомодернізації приблизно 90% житлових будівель (мало- та багатоповерхових) громади з залученням коштів мешканців, централізованих джерел та фондів, а також стимулюючих коштів бюджету громади;
- Підготовка енергоаудитів будівель з одночасним формуванням бюджетів модернізації та технічних завдань на проектування;
- Тиражування типових проектних рішень для існуючих типів будівель;
- Підготовка місцевих вимог для нового будівництва згідно майбутнього стандарту нульової емісії будівель (ZEB);
- Організація впровадження масових проектів термомодернізації мало- та багатоповерхових будівель з переводом енергопостачання будівель переважно на відновлювальні джерела (теплонасосні станції та дахові і наземні СЕС);
- Залучення місцевих проектних та будівельних компаній для термомодернізації приблизно 1100 багатоповерхових житлових будівель;
- Залучення місцевих проектних та будівельних компаній для термомодернізації приблизно 12 000 малоповерхових житлових будівель;
- Створення енергетичних кооперативів для тепло- та електрозабезпечення кластерів житлових будівель з використанням існуючої мережевої інфраструктури;

- Модернізація комунальних підприємств для ефективної діяльності в умовах зеленої трансформації житлового фонду громади;

Наступний список заходів задовольняє основним критеріям доцільності після його попередньої оцінки.

Таблиця 5.8.

Код	Назва	Тип
PВ-01	Підготовка довгострокової програми термомодернізації житлових будівель (приблизно 12 000 мало- та 1 100 багатоповерхових) з залученням коштів мешканців, централізованих джерел та фондів, а також стимулюючих коштів бюджету громади. Зонування території громади з формуванням кластерів будівель, що будуть термомодернізовані згідно програми. Підготовка енергоаудитів будівель з одночасним формуванням бюджетів модернізації	Р-підготовчі
PВ-02	Підготовка типових проектних рішень для існуючих типів будівель Підготовка місцевих вимог для нового будівництва згідно майбутнього стандарту нульової емісії будівель (ZEB)	Р-підготовчі
PВ-03	Підготовка та впровадження пілотних проектів громади по термомодернізації мало- та багатоповерхових будівель з переводом енергопостачання будівель переважно на відновлювальні джерела Переведення теплопостачання будівель на відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) (автономні теплонасосні пункти, дахові СЕС)	І-інвестиційні, переважно на грантові кошти та кошти існуючого Фонду

Зниження потреби в енергії житловими будівлями має значний потенціал економії теплової енергії на рівні 126 ГВт·год/рік. Такий же рівень економії теплової енергії від системи централізованого теплопостачання може бути досягнутий шляхом встановлення сучасних теплових станцій з використанням відновлюваних джерел енергії (наприклад, теплових насосів з електроспоживанням от дахових СЕС).

Терміни реалізації попередньо обраних інвестиційних проектів можуть бути наступними:

Таблиця 5.9.

Назва заходи	Перспектива реалізації	Можливий початок	Швидкість впроваджені (рік)
Підготовка та впровадження проектів громади по термомодернізації 800 багатоповерхових будівель (2-5 поверхів). Переведення теплопостачання будівель на	довгострокові	2032	17

Назва заходи	Перспектива реалізації	Можливий початок	Швидкість впроваджені (рік)
відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) (автономні теплонасосні пункти, дахові СЕС)			
Підготовка та впровадження пілотних проектів громади по термомодернізації 1 000 малоповерхових будівель. Переведення теплопостачання будівель на відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) (автономні теплонасосні пункти, дахові СЕС).	довгострокові	2030	10
Підготовка та впровадження пілотних проектів громади по термомодернізації 300 багатоповерхових будівель (9 поверхів). Переведення теплопостачання будівель на відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) (автономні теплонасосні пункти, дахові СЕС)	довгострокові	2032	15
Підготовка та впровадження пілотних проектів громади по термомодернізації приблизно 11 000 малоповерхових будівель. Переведення теплопостачання будівель на відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) (автономні теплонасосні пункти, дахові СЕС)	довгострокові	2034	25

Ключові зацікавлені сторони у впровадженні ЕЕ заходів є наступні:

- Міська влада;
- Департамент ЖКГ;
- Мешканці громади.

Зелена трансформація громади змінює функції існуючих комунальних компаній для збереження їх переваг при об'єднанні принципів централізованого та децентралізованого енергопостачання.

5.2.4. Заходи, що заплановані до виконання для будівель третинного сектору

Оскільки муніципальна влада не має прямих важелів впливу на державні установи, які мають будівлі і обладнання на території Тернопільської МТГ, на комерційні структури (торгівлі та надання послуг), для цілей реалізації ПДСЕРК можуть бути використані методи непрямого впливу: проведення інформаційних кампаній, і співпраця в організації публічних заходів для населення.

Гарним приводом для проведення подібних заходів можуть стати Дні Сталої Енергії, до проведення яких традиційно приєднуються виконавчі структури міської ради в рамках виконання своїх зобов'язань по Угоді мерів.

Заходи, які можуть мати вплив на установи і організації третинного сектору:

- ~ проведення виставок-ярмарок енергоефективних технологій і обладнання;
- ~ круглі столи і бізнес-сніданки з представниками комерційних структур;
- ~ надання консультацій енергоменеджером громади представникам комерційних структур та надавачам послуг з питань енергоефективності;
- ~ розповсюдження брошур, плакатів та іншої поляризаційної продукції на тему енергоефективності і раціонального використання енергії.

5.2.5. Заходи, що заплановані до виконання для муніципального вуличного освітлення

Вуличне освітлення має незначну частку у загальному обсязі споживанні енергії у громаді (1,3%). Єдиним джерелом енергії для потреб вуличного освітлення є електрична енергія.

Роботи у сфері зовнішнього освітлення мають значний вплив на населення громади, коли мова заходить про сприяння раціональному споживанню енергії, оцінки роботи міської влади щодо покращення благоустрою і комфорту у громаді. Разом з враженнями від комплексу муніципальних будівель, зовнішнє освітлення вулиць населених пунктів громади має вплив на розвиток енергетичної свідомості жителів громади та є візитівкою енергетичного розвитку громади, може надавати додаткових переваг архітектурному ансамблю і культурним пам'яткам.

Окрім цього якість зовнішнього освітлення впливає на рівень безпеки для населення в темний період доби і є запорукою зменшення кількості аварій на дорогах.

Для забезпечення постійного покращення зовнішнього вуличного освітлення впроваджуються маловитратні заходи:

- ~ заміна ламп розжарювання на LED-лампи;
- ~ очищення поверхні ламп та світильників;
- ~ заміна та реконструкція електромереж та опор.

Для впровадження комплексних заходів залучаються кошти додаткових фінансових джерел.

Прикладами виконання комплексної модернізації муніципального зовнішнього освітлення є:

- ~ комплексна заміна застарілих світильників на LED;
- ~ оновлення опор та ліній електропередачі;
- ~ впровадження централізованої, автоматизованої системи керування зовнішнім освітленням з підтримкою функції регулювання інтенсивності світла (діммування);
- ~ встановлення LED-ліхтарів з живленням від локальних сонячних установок.

5.2.6. Заходи, що заплановані до виконання в секторі транспорту

Останнім часом існує тенденція до значного збільшення кількості автомобілів. Тому треба бути готовими до того, що кількість автотранспорту буде збільшуватися до насичення потреби користувачів. Але, навіть враховуючи таку тенденцію, можна спланувати заходи, що допоможуть зменшити кількість викидів CO₂ відносно об'єму викидів, який був би очікуваним, якщо не виконувати ніяких дій.

Фактори, які сприяють зменшенню викидів CO₂:

- ~ оновлення парку автотранспорту;
- ~ сприяння використанню електротранспорту (особливо із зарядкою від джерел, що використовують відновлювану енергію, наприклад від СЕС);
- ~ розвиток велосипедної інфраструктури міста, влаштування велосмуг та велодоріжок;
- ~ популяризація велосипедного руху;
- ~ розвиток пішохідної інфраструктури, створення «зелених» зон, покращення умов доступу для маломобільних груп населення.

5.2.7. Заходи, що заплановані до виконання по розділу місцевого виробництва електроенергії

Для вирішення завдань щодо збільшення частки виробництва та споживання енергії з відновлюваних джерел пропонується на території громади розпочати будівництво сонячних станцій як приватних, так і великих для промислового виробництва електроенергії.

Одночасно з будівництвом потужностей сонячних станцій необхідно створювати мережеві потужності для зберігання електроенергії.

Крім того великий потенціал для виробництва електроенергії мають вітрові станції. Пропонується, для початку освоєння вітрової енергетики, провести консультації з компаніями, що займаються діяльністю у сфері вітроенергетики, та розпочати підготовку до будівництва вітрової електростанції (вітрових електрогенеруючих установок).

Реалізація даних заходів дозволить поступово забезпечити на рівні громади необхідну енергетичну безпеку та зменшить імовірність відключень електроенергії у випадку аварій в мережі, що можуть бути викликані наслідками ракетних обстрілів з боку росії.

5.2.8. Заходи, що заплановані до виконання по розділу місцевого виробництва тепла/холоду

Аналіз розвитку системи теплопостачання Тернопільської МТГ на період до 2030 року зроблено у розділі 3. У цей період основним завданням модернізації є підвищення надійності та енергетичної стійкості системи. Зниження потреби у природному газі відбувається завдяки значній модернізації котелень. В той же час введення в експлуатацію 6 когенераційних електростанцій (КГУ) на котельнях призведе до збільшення потреби у природному газі, що компенсує згадане зниження..

Зниження попиту на послуги централізованого теплопостачання у цей період буде відбуватися в невеликому розмірі, завдяки дефіциту інвестицій у термомодернізацію будівель. Тому у цей період не планується подальшого суттєвого зниження викидів парникових газів.

Але в період 2030-2050 рр. у системі теплопостачання громади плануються значні зміни, перш за все зниження навантаження на існуючі газові котельні приблизно на 95% від існуючих потреб завдяки масовій термомодернізації громадських та житлових будівель. В умовах цих змін існуюча система централізованого теплопостачання становиться майже непотрібна і, для збереження, має бути трансформована для переходу на відновлювальні джерела.

Нова схема теплопостачання громади пропонує впровадження 3-х біопаливних котелень з потужністю 100-110 МВт та впровадження КГУ та теплових насосів на 9 котельнях з потужністю близько 18-20 МВт. Заплановані заходи з термомодернізації житлових та громадських будівель у період до 2050 року дозволить поступово знизити приєднане теплове навантаження системи централізованого теплопостачання з 223 Гкал/год (259 МВт) до 60-65 МВт. Цей прогрес поставить крапку на майбутньому газових котелень та газових котлів та робить найбільш вірогідною модель переводу системи теплопостачання Тернопільської МТГ на відновлювальні джерела, що зробить її кліматично нейтральною.

У СЦТП громади експлуатуються 46 ЦТП. При збереженні системи централізованого теплопостачання потрібно розглядати ці 46 кластерів багатоповерхових будівель для впровадження (замість газових котелень) інтегрованого варіанту з встановленням теплонасосної станції (на існуючому ЦТП) на кластер\квартал термомодернізованих будівель. Будівлі, об'єднані в кластер на засадах енергетичного кооперативу, створюють систему дахових СЕС для електропостачання засобом їх об'єднання існуючими мережею та існуючою трансформаторною підстанцією.

Інвестиційні проекти, що плануються до впровадження у період до 2050 року:

- Оснащення 9 котельних КГУ та тепловими насосами потужністю 12.5 МВт, що в тандемі з КГУ будуть підвищувати потенціал ВДЕ у системі теплозабезпечення міста та знизять потребу у природному газі на 12-15%;
- Оснащення 122 термомодернізованих бюджетних будівель теплонасосними станціями для опалення, ГВП та охолодження в комплекті з даховими та наземними СЕС, що дозволить знизити потребу у природному газі на 15% та повністю декарбонізувати сектор бюджетних будівель до вимог ЄС.;
- Будівництво 3 біопаливних ТЕЦ потужністю 25-30 МВт\ел. (100-110 МВт\тепл.) в комплекті з складами біопалива, що дозволить знизити потребу у природному газі на 8-10%;
- Впровадження 46 теплонасосних станцій в комплекті з даховими та наземними СЕС у кластерах багатоквартирних житлових будівель для опалення, ГВП та охолодження (при їх термомодернізації).

Наступний перелік заходів ЕЕ задовольняє основним критеріям доцільності (декарбонізації системи опалення та збереження централізованого теплопостачання і теплопостачальної компанії) після його попередньої оцінки.

Таблиця 5.10.

Код	Назва	Тип	Коментар/додаткова інформація
DH-01	Підвищення ефективності існуючих котелень	I-Інвестиційний	Зміна котлів та пальників, встановлення економайзерів, скорочення власного споживання
DH-	Заміщення природного газу	I-Інвестиційний	3 біопаливні ТЕЦ сумарною

Код	Назва	Тип	Коментар/додаткова інформація
02	від джерел ВДЕ (тепловими насосами та біопаливом, приблизно 110-120 МВт) на 30% - 35% від існуючої потреби		потужністю 100 МВт\т Котел на біомасі потужністю 8 МВт\т Теплонасосні станції для громадських будівель сумарною потужністю 30-35 МВт Теплонасосні станції для житлових будівель сумарною потужністю 40-45 МВт Теплонасосні станції на котельнях сумарною потужністю 3-3,5 МВт
DH-03	Модернізація мереж централізованого теплопостачання	I-Інвестиційний	Екстрена заміна 40-45% трубопроводів розподілу і передачі
DH-04	Будівництво сонячних наземних та дахових електростанцій	I-Інвестиційний	Приблизно 120 МВт потужністю для теплонасосних станцій
DH-05	Гідравлічне балансування системи централізованого теплопостачання	I-Інвестиційний	
DH-06	Встановлення когенераційних установок для покриття споживання електроенергії котельними та критичною інфраструктурою громади	I-Інвестиційний	6 невеликих об'єкти (3-5 МВт)
DH-07	Впровадження SCADA-системи	I-Інвестиційний	

Поточні інвестиційні проекти в секторі, які впроваджують за підтримки EBRD та IBRD частково покривають заходи DH 02, DH – 03, DH-04, DH 07.

Попередня оцінка рекомендованих заходів з енергоефективності відображена наступними показниками. Попереднє ранжування заходів зроблено за найвищим потенціалом економії енергії.

Таблиця 5.11.

¹⁷ Розрахунок періоду окупності оснований на приблизних оцінках інвестиційних витрат та не враховує експлуатаційні витрати.

Код	Назва	Інвестиційні витрати (млн USD)	Початкова ЕЕ (ГВт год/рік)	Економія енергії	Скорочення емісії (тис. тон CO ₂ /рік)	Попередній період окупності (рік) ¹⁷
DH-01	Підвищення ефективності котелень	11,25	66,00	Первинна енергія - газ	24,0	2,91
DH-02	Заміщення природного газу біопаливом	7,00	30,40	Первинна енергія - газ	6,1	7,68
DH-03	Модернізація мереж централізованого тепlopостачання	6,88	12,03	Первинна енергія - газ	2,4	15,34
DH-04	Будівництво сонячної теплової станції	1,56	5,33	Первинна енергія - газ	1,1	4,99
DH-05	Гідравлічне балансування системи централізованого тепlopостачання	1,00	5,01	Первинна енергія - газ	5,5	4,46
DH-06	Встановлення когенераційних установок для покриття споживання електроенергії котельними та критичною інфраструктурою громади	0,78	2,40	Первинна енергія - електрична енергія	2,6	1,44
DH-07	Впровадження SCADA-системи	0,50	0,95	Первинна енергія - електрична енергія	1,0	2,33

Терміни реалізації попередньо обраних інвестиційних проектів можуть бути наступними:

Таблиця 5.12.

¹⁷ Розрахунок періоду окупності оснований на приблизних оцінках інвестиційних витрат та не враховує експлуатаційні витрати.

Код	Назва заходи	Перспектива реалізації	Можливий початок	Швидкість впроваджені (рік)
DH-01	Підвищення ефективності котелень	короткострокові	2030	2
DH-02	Заміщення природного газу біопаливом	короткострокові	2030	1
DH-03	Модернізація мереж централізованого теплопостачання	короткострокові	2036	2
DH-04	Будівництво сонячних електростанцій	довгострокові	2030	1
DH-05	Гідравлічне балансування системи централізованого теплопостачання	короткострокові	щорічно	2
DH-06	Встановлення когенераційних установок для покриття споживання електроенергії котельними та критичною інфраструктурою громади	короткострокові	2028	2
DH-07	Впровадження SCADA-системи	короткострокові	2028	2

Ключові зацікавлені сторони у впровадженні ЕЕ заходів у секторах наступні:

- КП «Тернопільміськтеплокомуненерго»

ЕЕ заходи за напрямком Муніципальний енергетичний менеджмент

Наступний перелік заходів ЕЕ задовольняє основним критеріям доцільності після його попередньої оцінки.

Таблиця 5.13.

Код	Назва	Тип	Коментар/додаткова інформація
ЕМ-01	Розробка та проведення інформаційно-просвітницьких заходів для мешканців міста	Р- Підготовчий	Інформаційні заходи, друковані інформаційні матеріали, ЗМІ, змагання, нагородження
ЕМ-02	Проведення тренінгів	А-Супутній	Для спеціалістів та експлуатаційного персоналу комунальних підприємств, бюджетних будівель тощо
ЕМ-03	Створення в муніципалітеті робочої групи з підвищення енергоефективності інфраструктури міста	А-Супутній	Розширення відділу енергоменеджменту
ЕМ-04	Включення норм енергоефективності в тендерних процедурах	Р- Підготовчий	в т.ч. застосування оцінки вартості життєвого циклу

Код	Назва	Тип	Коментар/додаткова інформація
ЕМ-05	Впровадження механізму перформанс-контрактингу (ЕСКО)	Р- Підготовчий	Фокус на бюджетні будівлі та систему зовнішнього освітлення
ЕМ-06	Розробка Стратегії підвищення енергоефективності інфраструктури міста та інвестиційного плану	Р- Підготовчий	Включаючи оцінку енергоефективності
ЕМ-07	Планування капітальних вкладень	Р- Підготовчий	Підготовка інвестиційних програм енергоефективності, схем фінансування, пошук та залучення фінансування

Попередня оцінка рекомендованих заходів з енергоефективності відображена наступними показниками. Попереднє ранжування ЕЕ заходів зроблено за найвищим потенціалом економії енергії.

Таблиця 5.14.

Код	Назва	Інвестиційні витрати (млн USD)	Початкова ЕЕ (ГВт год/рік)	Скорочення емісії (тис. тон CO ₂ /рік)
ЕМ-01	Розробка та проведення інформаційно-просвітницьких заходів для мешканців міста	0,08	Необхідно проаналізувати	невизначено
ЕМ-02	Проведення тренінгів	0,10	3,53	0,9
ЕМ-03	Створення в муніципалітеті робочої групи з підвищення енергоефективності інфраструктури міста	0,12	0,10	0,0
ЕМ-04	Включення норм енергоефективності в тендерних процедурах	0,01		
ЕМ-05	Впровадження механізму перформанс-контрактингу (ЕСКО)	0,05		
ЕМ-06	Розробка Стратегії підвищення енергоефективності інфраструктури міста та інвестиційного плану	0,02		
ЕМ-07	Планування капітальних вкладень	0,05		

Рамки реалізації попередньо обраних інвестиційних проектів можуть бути наступними:

Таблиця 5.15.

Код	Назва заходи	Перспектива реалізації	Можливий початок	Швидкість впроваджені (рік)
ЕМ-01	Розробка та проведення інформаційно-просвітницьких заходів для мешканців міста	довгострокові	2016	3
ЕМ-02	Проведення тренінгів	короткострокові	2016	3
ЕМ-03	Створення в муніципалітеті робочої групи з підвищення енергоефективності інфраструктури міста	короткострокові	2016	1
ЕМ-04	Включення норм енергоефективності в тендерних процедурах	короткострокові	2017	2
ЕМ-05	Впровадження механізму перформанс-контрактинг (ЕСКО)	довгострокові	2017	3
ЕМ-06	Розробка Стратегії підвищення енергоефективності інфраструктури міста та інвестиційного плану	короткострокові	2016	1
ЕМ-07	Планування капітальних вкладень	короткострокові	2017	3

Ключові зацікавлені сторони у впроваджені ЕЕ заходів у секторі наступні:

- Міська влада;
- Консультанти;
- Медіа.

5.3. Каталог проєктів та ключові заходи з пом'якшення наслідків зміни клімату

Таблиця 5.16.

Каталог проєктів та ключові заходи з пом'якшення наслідків зміни клімату

Таблиця 5.17.

Ключовий захід # 1. Глибока термомодернізація 21 будівель закладів освіти міста Тернопіль

Показники проєкту	Значення
Назва проєкту	Глибока термомодернізація 21 будівель закладів освіти міста Тернопіль
Опис проєкту (до 300 слів)	Проект включає в себе термомодернізацію 21 будівель начальних установ, які знаходяться у власності Тернопільської міської ради. Також буде запроваджений автоматизований енергомоніторинг (окремий захід у переліку). В рамках виконання термомодернізації будуть реалізовані заходи з утеплення фасадів за технологією вентильованого фасаду, утеплення дахів та підлог, встановлення нових вікон та дверей, встановлення нових систем опалення та вентиляції, переходу на нові світлодіодні лампи малої потужності, рекуперації повітря для забезпечення повноцінної вертиляції в приміщеннях.
Метод фінансування	Місцевий бюджет, Кредит ЄІБ
Відповідальні за впровадження	Управління ЖКГ, управління освіти та науки
Ефекти від впровадження	Пом'якшення наслідків зміни клімату
Фінансові показники проєкту	
Загальна вартість проєкту, тис. грн.	1320000
Сума інвестованих коштів, тис. грн.	26000
Загальна вартість проєкту, євро	26400000
Сума інвестованих коштів, євро	520000
Фінансова економія, тис. грн/рік	34489,2
Термін окупності проєкту, років	38,3
Технічні показники проєкту	
Зменшення використання енергоресурсів в результаті впровадження проєкту (МВт.год/рік)	8912,8
Збільшення виробництва енергії з ВДЕ в результаті впровадження проєкту (МВт.год/рік)	0,0
Скорочення викидів CO ₂ в результаті впровадження проєкту, т/рік	2522,3
Виконання	
Терміни виконання (рік початку, рік закінчення)	2021 – 2028
Стан виконання	В процесі реалізації

Публікації, фото, відео

Сторінка вебсайту

Посилання на відео



Результати проєкту

Термомодернізовано 21 будівля начальних установ.

Запроваджено автоматизований енергомоніторинг.

Таблиця 5.18.

Ключовий захід # 2. Підвищення енергоефективності в секторі централізованого теплопостачання України - модернізація системи теплопостачання м. Тернопіль

Показники проєкту	Значення
Назва проєкту	Підвищення енергоефективності в секторі централізованого теплопостачання України - модернізація системи теплопостачання м. Тернопіль
Опис проєкту (до 300 слів)	Проект «Підвищення енергоефективності в секторі централізованого теплопостачання України» з модернізації системи теплопостачання м. Тернополя передбачає: придбання сучасних газових котлів, встановлення ІТП, реконструкцію теплових мереж, модернізацію котелень, встановлення мережевих насосів з частотними перетворювачами. Результат дозволить зменшити втрати енергії підчас генерації та транспортування і, відповідно, зменшити викиди CO₂. В рамках Контракту підприємством замінено труби на сучасні попередньо-ізольовані на 5 великих ділянках. В рамках реалізації Контракту проведено модернізацію 9 застарілих газових котелень по вул. Київська 3с, вул. Галицька 40, вул. Лемківська, 23, вул. Багата 4, вул. І. Франка 16, вул. Торговиця (вул. Живова) 12, вул. Дружби, 9а, вул. Просвіти, 9, вул. Курбаса, 3а.
Метод фінансування	Кредит МБРР
Відповідальні за впровадження	КП "Тернопільміськтеплокомуненерго"
Ефекти від впровадження	Пом'якшення наслідків зміни клімату
Фінансові показники проєкту	

Загальна вартість проекту, тис. грн.	513837,9
Сума інвестованих коштів, тис. грн.	513837,9
Загальна вартість проекту, євро	10276759
Сума інвестованих коштів, євро	10276759
Фінансова економія, тис. грн/рік	27419,8
Термін окупності проекту	18,7

Технічні показники проекту

Зменшення використання енергоресурсів в результаті впровадження проекту (МВт.год/рік)	16784,5
Збільшення виробництва енергії з ВДЕ в результаті впровадження проекту (МВт.год/рік)	0,0
Скорочення викидів CO ₂ в результаті впровадження проекту, т/рік	4750,0

Виконання

Терміни виконання (рік початку, рік закінчення)	2017 - 2023
Стан виконання	Виконано

Публікації, фото, відео

Сторінка вебсайту

Посилання на відео

Фото або ілюстративне зображення

Модернізовано 9 застарілих газових котелень по вул. Київська 3с, вул. Галицька 40, вул. Лемківська, 23, вул. Багата 4, вул. І. Франка 16, вул. Торговиця (вул. Живова) 12, вул. Дружби, 9а, вул. Просвіти, 9, вул. Курбаса, 3а.



5.4. Заходи на подолання енергетичної бідності

Основні шляхи подолання «енергетичної бідності» в сфері теплопостачання є:

- термомодернізація будівель, чим зменшується споживання тепла та електроенергії на кондиціювання влітку;
- модернізація мереж та генеруючих потужностей централізованого теплопостачання, що дозволяє зменшити втрати при генерації та в тепломережі, і таким чином зменшити тариф на теплопостачання;
- забезпечення можливості щодо самостійного регулювання споживання енергії, що сприяє раціональному споживанню тепла, зменшенню фінансових витрат;
- встановлення індивідуальних резервних котлів для опалення та підготовки гарячої води, що дозволяє зменшити залежність від основного постачальника послуги;
- фінансова допомога в реалізації енергоефективних заходів;
- використання соціального тарифу, субсидій, пільг для найвразливіших категорій населення.

Для подолання «енергетичної бідності» в сфері електропостачання апробовані наступні шляхи:

- наявність місцевої електрогенерації та забезпечення надійної роботи мережі електропостачання, що запобігає «віяловим» відключенням, та підтримує стабільну електричну напругу в електромережі (державний, регіональний рівень);
- будівництво потужностей електрогенерації на основі ВДЕ – вітрові та сонячні станції (як малих приватних так промислових потужностей), гідроелектростанції та систем накопичення енергії (так звана розподілена система генерації);
- розширення та реконструкція існуючих мереж зовнішнього освітлення, адже відсутність доступу до послуги зовнішнього освітлення призводить до небезпеки на дорогах і росту злочинності.

Розділ 6. БЕЗПЕЧНА, СТАЛА І ДОСТУПНА ЕНЕРГІЯ

Проблематика енергетичної бідності та доступності енергії для споживача є новою в енергетичному дискурсі в Україні, але давно і ретельно розглядається підчас вирішення проблем соціального захисту населення.

«Енергетична бідність» – це нездатність задовольняти основні соціально-економічні потреби мешканців, відповідно до нормативного, культурного та екологічного контексту, через доступ до відповідних енергетичних ресурсів і послуг. В контексті Угоди мерів, слід розрізняти три основних характеристики доступності енергії чи енергетичної бідності.

Безпечна енергія:

- доступна локально, достатня в необхідній кількості, надійна та «чиста», безпечна, доступна з диверсифікованих джерел;
- енергопостачання має бути керованим, прогнозованим та відповідним до потреб, в такий спосіб щоби повністю забезпечувати потребу із забезпеченням якості енергетичних послуг.
- інвестиції в систему енергопостачання, її інфраструктуру та технології, мають бути економічно ефективними, мати мінімальні ризики, стійкі для досягнення соціальних так екологічних цілей.

- обсяги енергопостачання мають відповідати місцевим запитам і конкретним потребам, постачання електроенергією має бути гнучким з урахуванням варіантів генерації, централізованими та/або децентралізованими.

Доступна енергія:

- Доступність енергії залежить від декількох факторів, які часто виходять за межі повноважень органів місцевого самоврядування:
- Економічні та структурні проблеми (наприклад, несправедливий розподіл доходів);
- Неефективне використання енергії (наприклад, у сферах послуг чи виробництва);
- Ціни на енергоносії (на які впливають вартість пального, видатки на виробництво та постачання, погодні умови та національне законодавство).
- Концепція доступної енергії тісно пов'язана з концепцією «енергетичної бідності». У цьому відношенні доступність енергії має служити людям для порятунку від цього типу бідності.

Стала енергія:

- енергія має задовольняти сьогоденні енергетичні потреби, не ставлячи під загрозу майбутні покоління задовольняти свої;
- енергія повинна вироблятися, постачатися та споживатися ефективно, максимально ощадливо з урахуванням попиту;
- енергія має вироблятися з відновних джерел в такий спосіб щоби не зашкодити ані навколишньому середовищу та суспільству ані місцевій економіці.

Термін «енергетична бідність» (energy poverty) не є офіційним, але яскраво відображає основну тезу відсутності доступу до енергії і широко використовується в документах, публікаціях та обговореннях. Поняття «вразливі споживачі» вперше з'явилося в Україні з прийняттям Законів України «Про ринок електричної енергії» і визначається наступним чином:

Вразливі споживачі – це побутові споживачі, які набувають право на державну допомогу в порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України». Забезпечення вразливих груп населення, яким не вистачає фінансових можливостей на оплату енергоресурсів, реалізовано через механізм субсидіювання.

Основною причиною, що призводить і до всіх інших проявів енергетичної бідності є фінансова неспроможність людини, сім'ї забезпечити себе основними необхідними енергетичними ресурсами – теплом, електроенергією і природним газом для забезпечення основних потреб. За оцінками 2020 року житлову субсидію отримують 3,1 млн. домогосподарств в Україні, Крім цього, майже 1,8 мільйона сімей користується пільгами при оплаті житлово-комунальних послуг і мають знижку від 25 до 100 % залежно від категорії пільговика.¹⁸ За результатами опитування¹⁹, більшість українців вважають тарифи за ці комунальні послуги високими.

¹⁸ <https://hmarochos.kiev.ua/2021/03/10/yak-zahystyty-vrazlyvyh-spozhyvachiv-v-energetytsi-dosvid-yevropejskogo-soyuzu-ta-ukrayiny/> - публікація Вероніки Луцької, інтернет-видання «Хмарочос» в рамках проєкту USAID «Проєкт Енергетичної Безпеки»

¹⁹ <https://hmarochos.kiev.ua/2020/07/24/bilsh-nizh-polovyna-ukrayintsiv-zhertvuyut-inshymy-potrebamy-shhob-splatyty-rahunky-za-energiyu-doslidzhennya-usaid/> - публікація за результатами дослідження USAID Проєкт Енергетичної Безпеки

Зокрема, ціни на електроенергію високі для понад 70% домогосподарств, на теплу воду – для понад 68%, а на опалення – для 84-93% залежно від регіону.

Оцінка впливу енергетичної бідності на мешканців громади виконана станом на 2023 рік, враховуючи зібрану інформацію підчас підготовки опису енергетичної системи.

Таблиця 6.1.

Характеристика	Індикатор	Одиниці	Значення
Безпечна енергія	Середня тривалість доступу до електроенергії	год/день	22
	Середнє річне споживання енергії на мешканця	кВт*год/1 меш.	6 468
Стала енергія	Встановлені потужності ВДЕ	МВт*год	
	Склад споживання енергії на теплопостачання	% пр. газ, % біомаса	100 0
Доступна енергія	% від загального сімейного доходу на енергоносії	%	25

ЧАСТИНА 2.

Стратегія адаптації до зміни клімату Тернопільської міської територіальної громади до 2050 року

Розділ 7. Оцінка ризиків та вразливості до зміни клімату

7.1. Природна та антропогенна характеристика громади

Кліматична та біокліматична характеристика

Кліматичні умови громади можна охарактеризувати як типові для помірного кліматичного поясу, в межах якого розташована Тернопільська область. Для опису клімату міст і населених пунктів визначаються кліматичні норми окремих показників (температура, суми опадів і т.д.), які є середнім статистичним значенням показника, визначеним за 30-річний період. Найчастіше для порівняння з сучасними характеристиками клімату використовують дані кліматичної норми періоду 1961-1990 рр.¹ Кліматична норма встановлюється для показників окремої метеорологічної станції, оскільки в громаді працює метеостанція Тернопіль, то саме за її даними дамо загальну характеристику клімату та тенденцій його змін.

За термічним режимом громада має досить м'яку зиму з середніми температурами від $-4,5^{\circ}$ до $-5,5^{\circ}\text{C}$ і тепле літо з середніми температурами липня $19-18^{\circ}\text{C}$. Середньорічна амплітуда температури повітря становить $23-24^{\circ}\text{C}$, що свідчить про незначні прояви континентальності клімату.

Середня річна температура повітря збільшується від $6,6-6,9^{\circ}\text{C}$ в центральних і східних районах до $7,0-7,3^{\circ}\text{C}$ в західних і південних районах регіону. **У м. Тернополі, за даними кліматичної норми, середня річна температура повітря становила $7,1^{\circ}\text{C}$ ².**

Циркуляційні процеси, які формують клімат громади, пов'язані з західним переносом повітряних мас, проходженням циклонів і антициклонів і відрізняються сезонними змінами. Протягом року панує континентальне помірне повітря, часто проходить морське помірне повітря з північної Атлантики.

Взимку певний вплив має арктичне повітря, дещо трансформоване. З циркуляційними процесами пов'язане переважання вітрів західного, північно-західного та південно-східного напрямку. **Швидкість вітру влітку у громаді змінюється від 2,2 до 2,6 м/с в середньому за місяць, а взимку від 3,4 до 4,3 м/с.** В громаді взимку найбільшу повторюваність мають південно-східні вітри, навесні – північно-західні і південно-східні, восени – південно-східні при значній повторюваності західних і північно-західних, влітку – північно-західні і західні. На рис. 7.1.1 – 7.1.4 представлено графіки – «рози вітрів», що наочно характеризують зміни напрямків вітру протягом року, а також динаміку сильних поривів вітру.

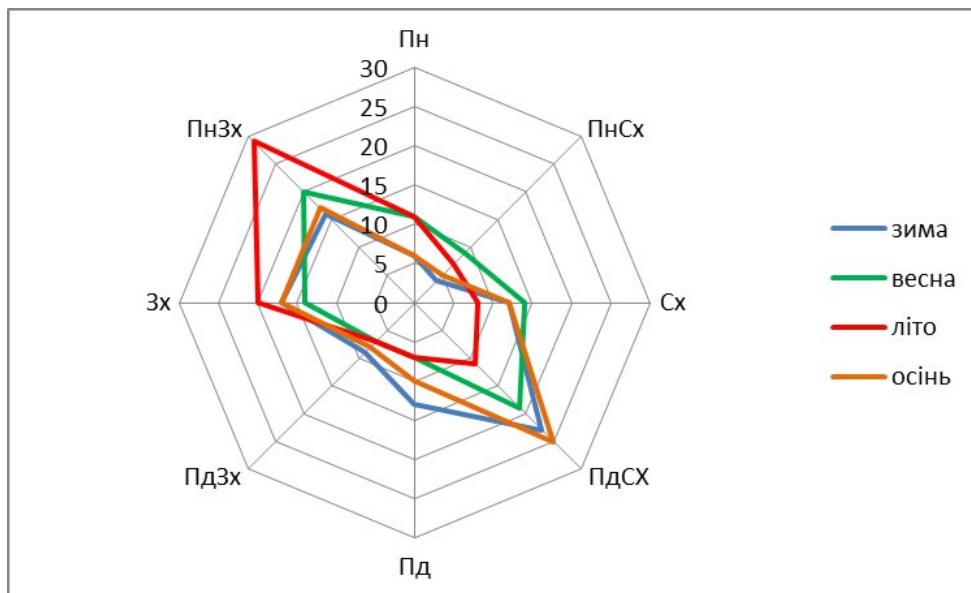


Рис. 7.1. Розподіл панівних вітрів по сезонах року (за даними метеостанції Тернопіль).

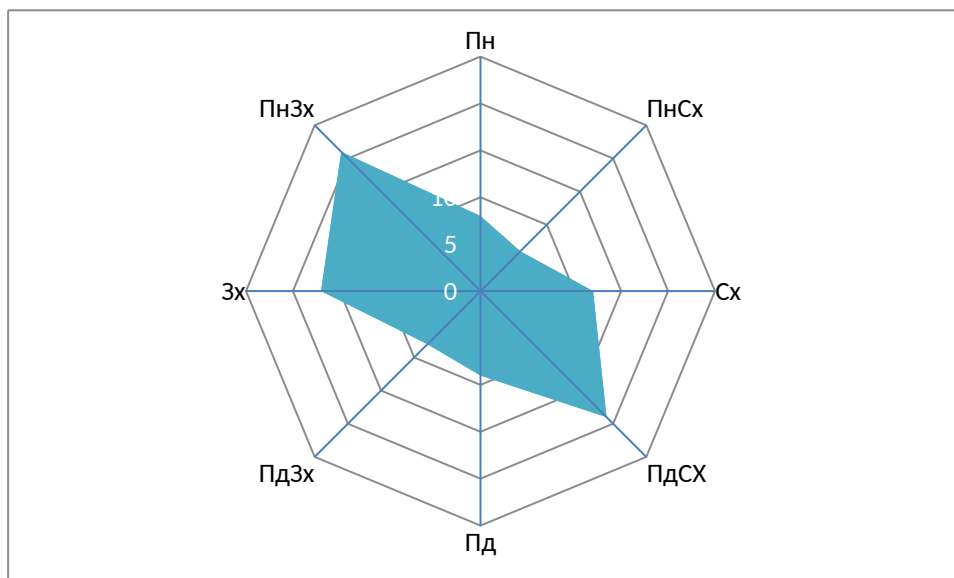


Рис. 7.2. Середній річний розподіл панівних вітрів у громаді (за даними метеостанції Тернопіль).

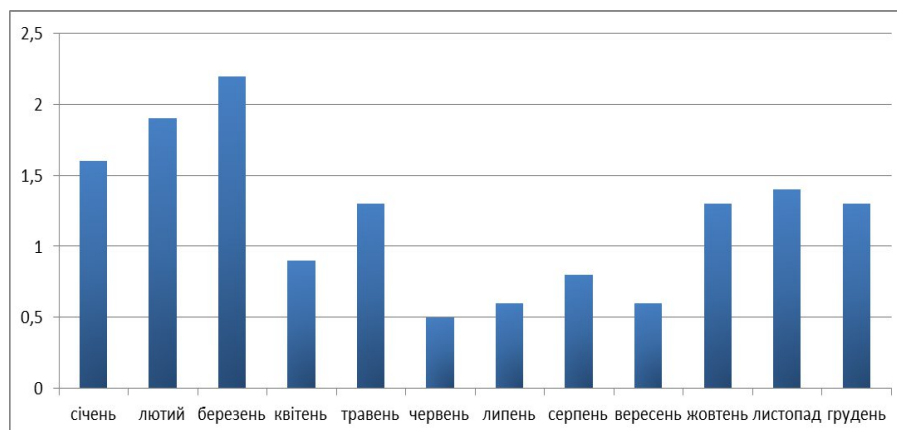


Рис. 7.3. Середня кількість днів з сильним вітром (більше 15 м/с) по місяцях року (побудовано за даними метеостанції Тернопіль).

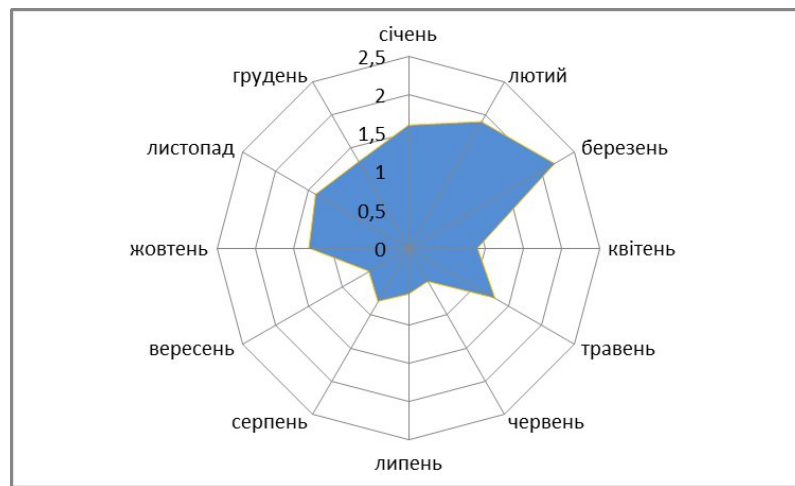


Рис. 7.4. Діаграма річного розподілу кількості днів з сильним вітром в громаді (пориви понад 15 м/с, побудовано за даними метеостанції Тернопіль).

Діаграми на рисунках 7.5 – 7.12 демонструють динаміку основних кліматичних показників протягом року у громаді (за даними 60-річного періоду 1949 – 2011 рр.), серед яких – середні місячні, мінімальні та максимальні температури повітря, середні мінімальні та максимальні температури, абсолютні максимуми та мінімуми, суми опадів, число днів з опадами та відносна вологість повітря.



Рис. 7.5. Динаміка середньої місячної температури повітря протягом року в Тернополі (період спостереження 1949 – 2011, побудовано за даними *Climatebase*).



Рис. 7.6. Динаміка середньої максимальної температури повітря протягом року в Тернополі (період спостереження 1949 – 2011, побудовано за даними *Climatebase*).

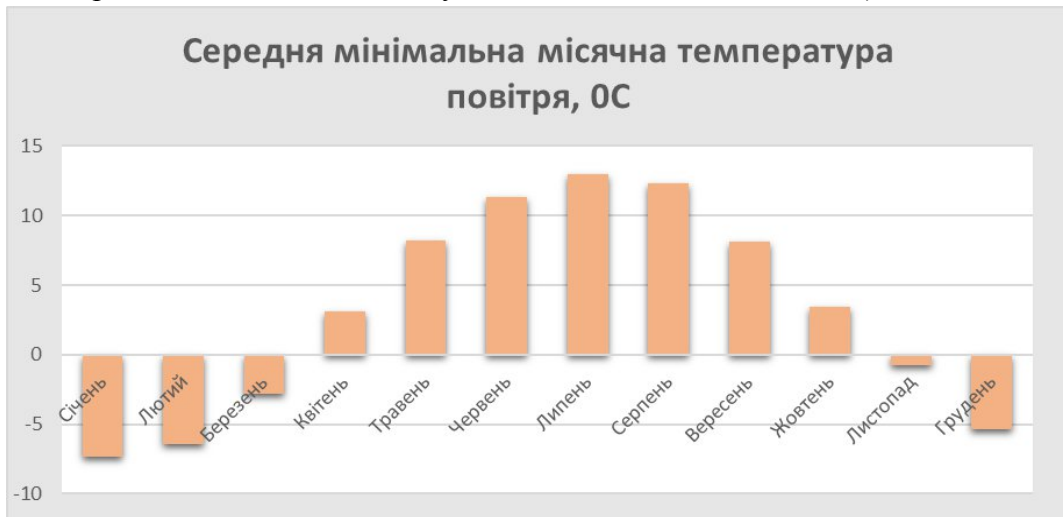


Рис. 7.7. Динаміка середньої мінімальної температури повітря протягом року в Тернополі (період спостереження 1949 – 2011, побудовано за даними *Climatebase*).

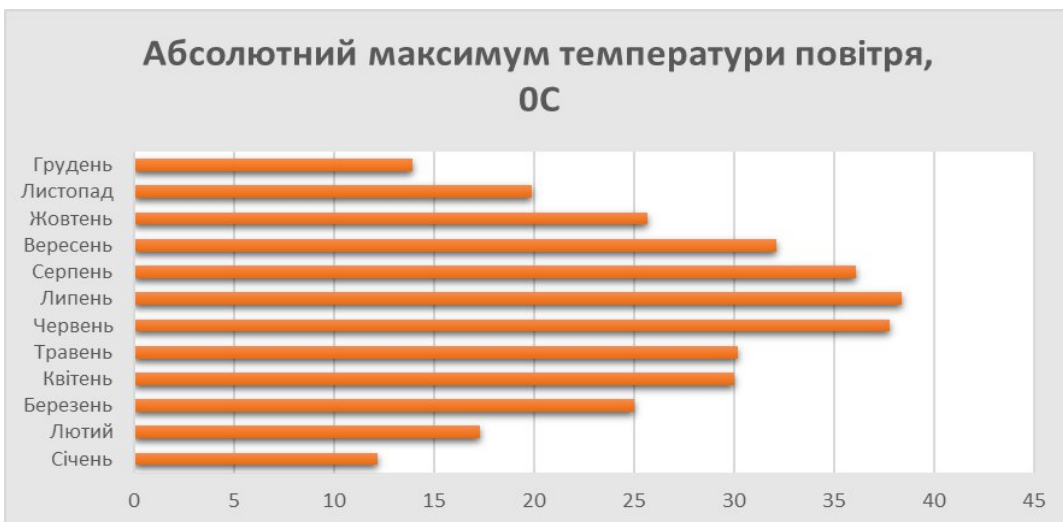


Рис. 7.8. Динаміка абсолютного максимуму температури повітря протягом року в Тернополі (період спостереження 1949 – 2011, побудовано за даними *Climatebase*).



Рис. 7.9. Динаміка абсолютного мінімуму температури повітря протягом року в Тернополі (період спостереження 1949 – 2011, побудовано за даними *Climatebase*).

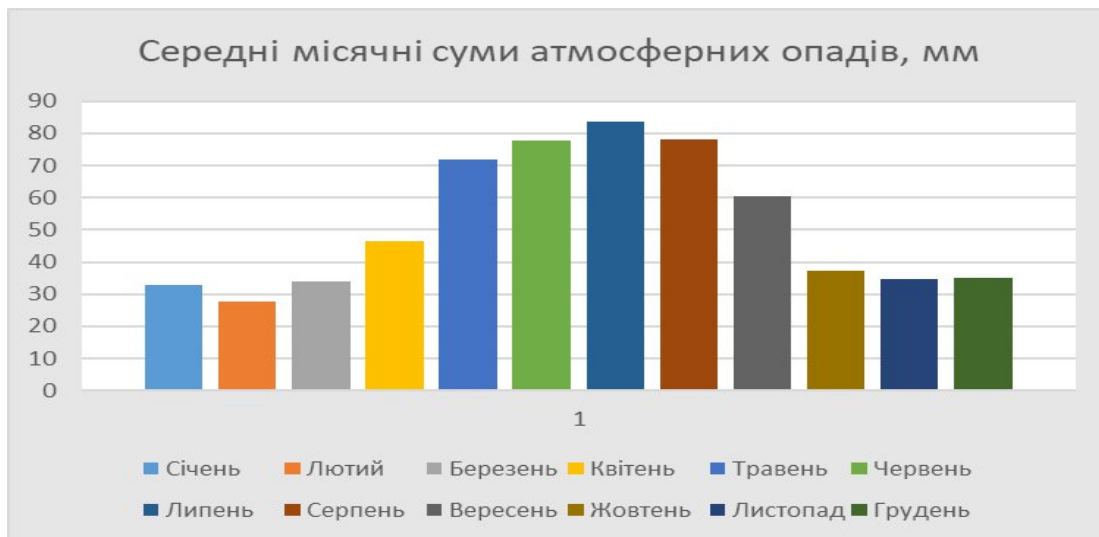


Рис. 7.10. Динаміка середніх місячних сум атмосферних опадів протягом року в Тернополі (період спостереження 1949 – 2011, побудовано за даними *Climatebase*).



Рис. 7.11. Динаміка середньої місячної кількості днів з опадами протягом року в Тернополі (період спостереження 1949 – 2011, побудовано за даними *Climatebase*).



Рис. 7.12. Динаміка середньої місячної відосної вологості повітря протягом року в Тернополі (період спостереження 1949 – 2011, побудовано за даними *Climatebase*).

Кліматичні умови Тернополя відзначаються високою відносною вологістю повітря. У весняно-літній період спостерігаються оптимальні значення відносної вологості (**відносна вологість повітря найменша в літній час (68-75%)**). Найменш комфортні вони взимку, коли велика кількість опадів поєднується з вологою погодою – відносна вологість більше 85% (**найбільш відносна вологість взимку – 83-89%**).

Річна кількість атмосферних опадів на території громади, згідно даних кліматичної норми, коливається в межах від 520 до 600 мм, у м. Тернополі вона дещо вища – **620 мм**. Близько 70-75 % опадів випадає в теплий період року (див. рис. 7.13).

Згідно кліматичного районування Тернопільської області **Тернопільська МТГ розташована в межах Центрального кліматичного району, який ще має назву «холодного Поділля»**. Тут найкоротший теплий період року, безморозний період (150-163 днів), та літній сезон (90-98 днів), а також найбільша тривалість залягання снігового покриву (до 85-93 днів). Сума активних температур тут становить 2400-2500°C.

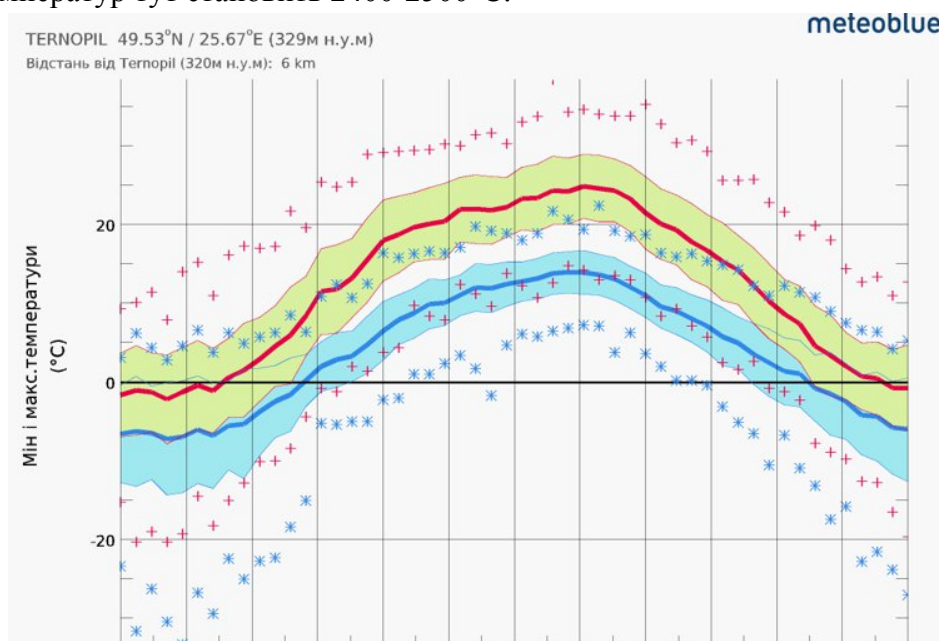


Рис. 7.13. Інтегральний графік температурних показників протягом року, Тернопіль

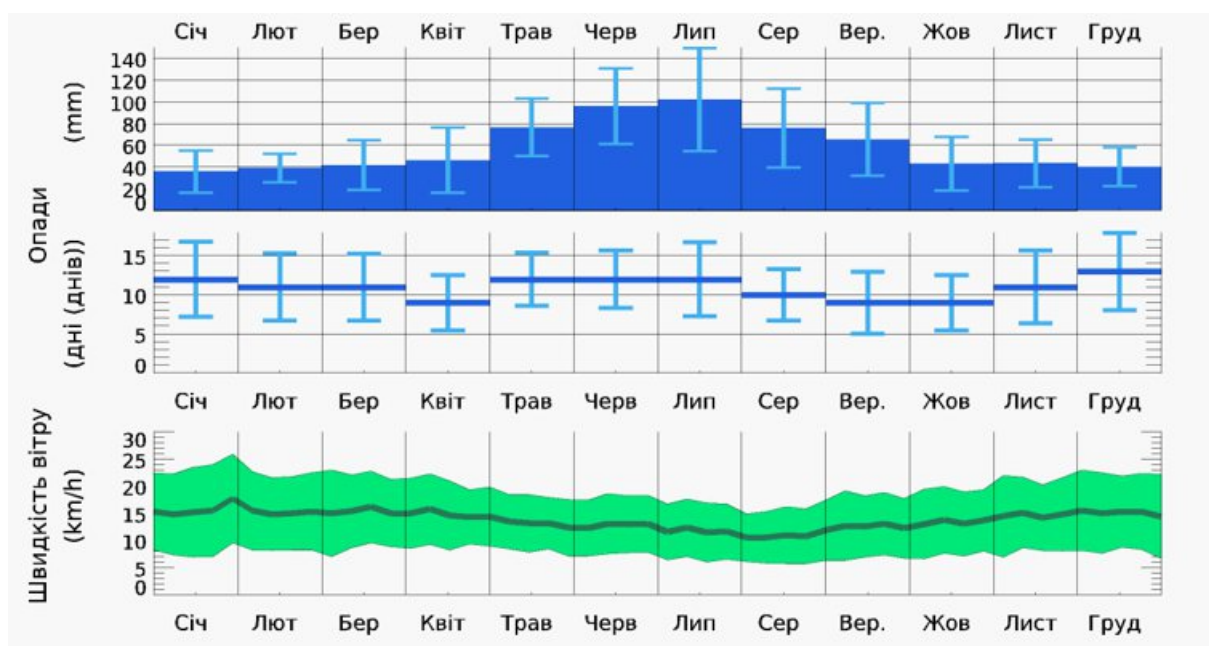


Рис. 7.14. Інтегральний графік динаміки опадів та швидкості вітру у Тернополі протягом року.

Починаючи з другої половини XX ст., кліматичні умови Тернополя почали змінюватися, що є проявом глобальних змін клімату. Аналіз динаміки кліматичних змін в Тернополі протягом періоду 1950 – 2017 рр виявив тенденції у зміні температурного режиму, кількості атмосферних опадів, середньорічної швидкості вітру, відносної вологості повітря та частоти проявів небезпечних гідрометеорологічних явищ³.

Величина середньої річної приземної температури повітря в Тернополі збільшилася більше ніж на 2°C, що є значно вище, ніж середній показник по Україні.

Мінімальні показники (5,8°C) середньої річної температури повітря спостерігалися у 1956, 1965 та 1980 роках, максимальні (9,8°C) – у 2015 році. Починаючи із 1982 р., температура повітря завжди була вищою за кліматичну норму.

Найбільше зростання максимальної температури відмічається влітку (**на 4°C у липні**), а мінімальної – взимку з максимумом **3,3°C у січні**. Весною середня максимальна температура зросла на 2,0°C, а мінімальна на 1,8°C. Восени екстремальна температура повітря змінилися несуттєво, на 0,9°C, при цьому збільшення мінімальної температури було суттєвішим, ніж в максимальної.

До 60-х років XX ст. спостерігалася тенденція щодо зростання кількості атмосферних опадів у Тернополі. Після цього відбувся спад показників до кліматичної норми (1975 р.) і у 80-х роках було зафіксовано максимум річної суми опадів. 90-ті роки минулого століття характеризувались мінімальними річними сумами атмосферних опадів, які до 2010 року зростали.

Починаючи із 2011 р., кількість атмосферних опадів переважно скорочується. Частішають випадки випадання зливових дощів та потужних снігопадів. Протягом кількох годин може випадати місячна норма опадів, а наступні декілька десятків діб проходять зовсім без опадів.

Наймінливішими є показники суми опадів літніх місяців, особливо у період починаючи з 1992 року і по наш час. Максимальне відхилення сум опадів від кліматичної норми у літню пору року спостерігалось у 1993-1994 роках. Стабілізація кількості атмосферних опадів у літню пору почалася з 2009 року. До 2016 спостерігалася тенденція до подальшого зменшення опадів. Найменша кількість опадів влітку випала у 1994, 1999 та 2009 роках.

Середня швидкість вітру за останній 30-річний період зменшилась на 10-35 %. Проте, при порівняно незначних середніх місячних швидкостях зменшення швидкості вітру в абсолютних одиницях не виглядає таким істотним, тому що становить близько 1,0-1,5 м/с.

За даними Тернопільського обласного центру із гідрометеорології, відносна вологість повітря змінилась неістотно. У зимові місяці відносна вологість зменшилась на 1-5%. У літні місяці середня місячна багаторічна відносна вологість за 30 років зросла на 1-8%. Загалом в місті відносна вологість повітря зросла на 1,5 – 3 %.

Зміна загальної циркуляції приземного шару атмосфери, потоків повітряних мас і температурного режиму вплинула на частоту виникнення небезпечних гідрометеорологічних явищ. Серед найбільш поширених з них за останні десятиліття є **сильний дощ, вітер та снігопади у зимовий період**. Зливові дощі, випадки яких почастишали на Тернопільщині, завдають значної шкоди сільському та лісовому господарствам краю, водогосподарському сектору та населенню – підтоплюючи населені пункти, транспортні комунікації, сільськогосподарські землі. В самому м. Тернополі зливові дощі практично паралізують усі комунікації: транспорт, каналізаційні мережі та іншу інфраструктуру³. Такі випадки спостерігалися у місті у 2012, 2015, 2017 та 2018 роках.

Повторюваність зливових дощів з року в рік може суттєво змінюватися залежно від синоптичних процесів, проте їх кількість за період 1996–2010 рр. порівняно з періодом 1986–1995 рр. на території всієї області та даної громади помітно зросла.

Серед інших небезпечних гідрометеорологічних явищ виділимо сильні вітри (див. рис. 7.3, 7.4). Максимально в межах громади понад 60 днів у році можуть спостерігатися вітри зі швидкістю понад 15 м/с. **Є тенденція до збільшення поривів вітру (20 м/с і більше)**. Якщо у 90-х роках минулого століття середня швидкість поривів вітру була 20-21 м/с, то після 2010 року їх швидкість вже становить 26-27 м/с. Це свідчить про зростання ризиків виникнення стихійних метеорологічних явищ, таких як урагани, смерчі, бурі, шквали та хуртовини.

У зимовий період **часто спостерігаються інтенсивні снігопади**, які можуть призводити до порушення нормального функціонування комунального господарства, автомобільного та залізничного транспорту, електропостачання та зв'язку, порушення ритму робіт на будівельних об'єктах.

В останні роки є **тенденція до зростання кількості випадків сильних туманів** – за п'ятиріччя 2001-2005 рр. таких випадків було понад 50, а за 2006-2010 рр. – вже 143. За цей же період зросла кількість випадків крупного граду, шквалу, сильної ожеледі, сильної хуртовини, сильних складних відкладень. Такі явища завдають значних збитків господарству краю, особливо аграрному сектору.

Протягом останніх 25 років, внаслідок дії стихійних метеорологічних явищ на території Тернопільської області постраждало більше 123 га природних угідь. Оцінені фахівцями збитки становлять понад 750 тис. грн. Внаслідок сильних буревіїв, зливових дощів та снігопадів було пошкоджено окремі види дерев, а тому числі цінних з екологічної точки зору, зокрема вітер ламав дерева в межах природного заповідника «Медобори».

Окремо варто, звернути увагу на шкоду, завдану природним водотокам. Внаслідок потужних зливових дощів розмивалися береги річок, у воду потрапляли неочищені комунальні стоки тощо. У лісовому господарстві Тернопільської області, за даними профільного управління, на ліквідацію небезпечних гідрометеорологічних явищ щороку витрачається понад 170 - 200 тис. грн. Дещо менші суми закладаються в бюджет Регіонального офісу водних ресурсів для ліквідації гідрометеорологічних явищ⁵.

Сьогодні відновлення русел річок, ставків, озер та водосховищ від стихійних метеорологічних явищ покладається на басейнові комітети, органи місцевого самоврядування і територіальні громади. Також стихійні метеорологічні явища є небезпечними для комунальних господарств населених пунктів, відділів благоустрою та озеленення.

Комунальники часто ліквідують наслідки підтоплення міст, повалення дерев, руйнування міських водовідвідних систем. Із наслідками сильних вітрів часто стикаються працівники дорожніх служб, розчищаючи дороги від повалених дерев, гілля, листя. Щороку на такі роботи, а також роботи з відновлення ліній електропередач (ЛЕП), телефонних та Інтернет мереж з бюджету області затрачають близько 300-350 тис. грн.

Найбільш небезпечними наслідки стихійних метеорологічних є для автомобільного та залізничного транспорту. Через сильні вітри, грози, зливи, налипання мокрого снігу, хуртовини та ожеледиці можуть відмінитися маршрути.

Небезпечні гідрометеорологічні явища на дорогах спричиняють 79 % аварійних ситуацій, в яких часто гинуть люди. Тільки за 2018 рік на дорогах Тернопільської області загинуло 88 осіб, з яких 23 особи – саме через несприятливі погодні умови.

За інформацією синоптика обласного гідрометеоцентру І. Юрків, **2023 рік на Тернопільщині був найтеплішим за всю історію спостережень** (<https://suspilne.media/ternopil/654210-2023-rik-buv-najteplisim-sinoptiki-ta-agrarii-pro-osoblivosti-klimatu/>) (дані станом на кінець 2024 року).. **Середньорічна температура впродовж року становила +10,3°. Це на 1,9° вище за норму.**

Зокрема, в грудні історичні максимуми температур були оновлені 4 рази. Наприклад, 19 грудня максимальна температура становила +9,4°, 20 грудня – +10,3°, 25 грудня максимальна температура була +9°, а 26 грудня вона склала +11,7°. Таким чином, кліматичні зміни нарастають і демонструють тенденцію до подальшого прогресування.

Згідно результатів математичного моделювання по окремих сценаріях кліматичних змін у Тернополі на період до 2050 р.⁴, було отримано наступні оцінки (див. табл. 7.1.1) щодо підвищення середніх річних температур повітря в Тернополі у порівнянні з кліматичною нормою.

Таблиця 7.1.

Середня річна температура повітря (°C) та середні річні суми опадів (мм) в Тернополі за періоди дослідження для сценаріїв зміни клімату A2 та A1B

Місто	Показник	Кліматична норма	Сценарій A2			Сценарій A1B		
			1986 – 2005	2011 – 2030	2031 – 2050	1986 – 2005	2011 – 2030	2031 – 2050
Тернопіль	Температура	7,1	7,8	8,1	8,9	8,0	8,3	9,2
	Сума опадів	620	860	919	913	669	674	651

Як показує аналіз результатів моделювання кліматичних змін в Тернополі на період до 2050 р., обидві моделі обіцяють **значне підвищення середніх температур (на 1,7°C за сценарієм A2 або на 2,0°C, за сценарієм A1B)**, проте різняться в частині оцінки змін динаміки опадів: очікується певне зростання сум атмосферних опадів згідно сценарію A2 (який є оптимістичним), чи їх незначне коливання в межах кліматичної норми або зменшення, згідно сценарію A1B (який є більш реалістичним).

Морфологічна і топологічна характеристика

Тернопільська міська територіальна громада знаходиться у Тернопільській області, вона включає обласний центр – місто Тернопіль – та 4 старостинські округи (Кобзарівський, Малашовецький, Курівецький, Чернихівський), в складі яких – 9 сіл (Кобзарівка, Вертелка, Носівці, Малашівці, Іванківці, Курівці, Чернихів, Плєсківці, Глядки). Загальна площа громади становить 167,9 км². Географічне розміщення громади представлено на рис. 7.15.

Місто Тернопіль, центр громади, має географічні координати 49°34' північної широти і 25°36' східної довготи.

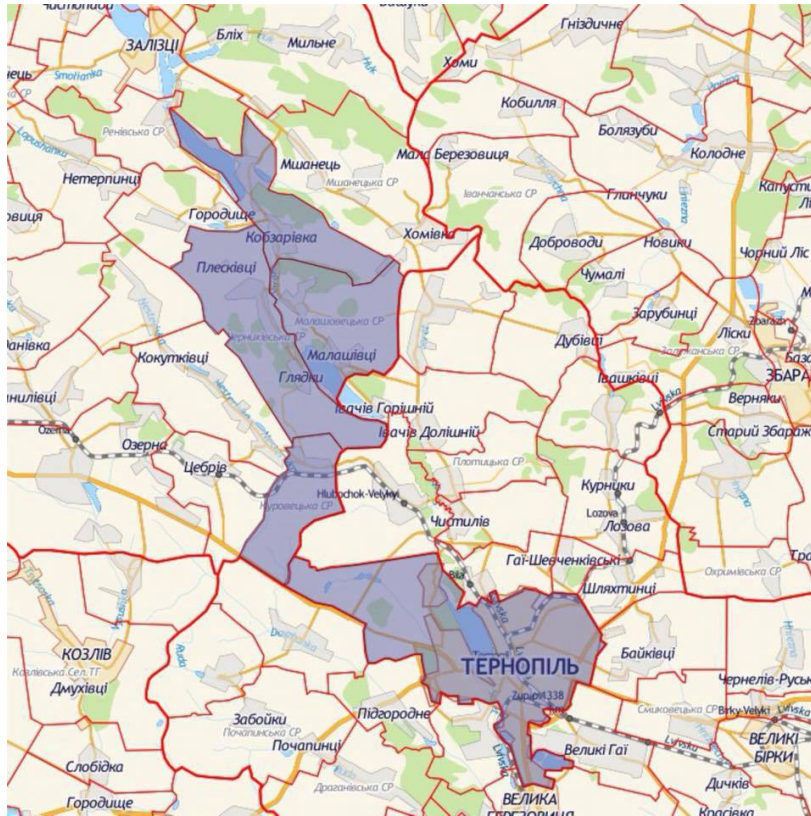


Рис. 7.15. Розміщення громади у межах Тернопільської області.

Геологічні, тектонічні та ґрунтові характеристики

В геоморфологічному відношенні громада розташована на Тернопільському плато Подільської височини Східно-Європейської рівнини. Переважаючі висоти над рівнем моря коливаються в межах 300 – 320 м, з ухилом до долини р. Серет з заходу на південний схід; найнижча абсолютна висота 298 м, а найвища абсолютна висота складає 374 м над рівнем моря. Рельєф переважно рівнинний, місцями хвилястий, в межах колишнього русла р. Рудки сформувалася долина зі зниженням рельєфу.

На території громади переважно поширені родючі ґрунти: чорноземи опідзолені, що переважають на території міста Тернополя і центральної частини громади, темно-сірі опідзолені, які зустрічаються на півночі, чорноземи глибокі малогумусні вилугувані, які поширені на південному сході та болотні і торфувато-болотні ґрунти в заплавах річок. Основними ґрунотвірними породами є леси, лесовидні суглинки, вапняки, глини та алювіальні відклади.

Водні ресурси

Територія громади в гідрологічному відношенні належить до басейну річки Дністер. Загальна площа водної поверхні в громаді становить 827,8 га, тобто майже 5% території. Через громаду

протікає р. Серет, яка зарегульована рядом водосховищ (Вертелківське, Верхньо-Івачівське, Тернопільське). Річка перетинає територію громади з північного заходу на південь. Крім ріки Серет, територією громади протікають дві малі річки – Лопушанка та Нестерівка.

Відомим далеко за межами України є Тернопільський став – штучна внутрішня водойма в урбанізованому середовищі. Тернопільський став входить до складу регіонального ландшафтного парку «Загребелля» та займає площу 289 га. Довжина водойми – 3 км, середня ширина – 0,887 км, максимальна глибина – 12 м.

Біорозмаїття, флора, фауна та заповідні території

Оскільки громада міська, і значну частину її території займає м. Тернопіль, це обумовило антропогенні зміни біорізноманіття: воно є досить збереженим на сільській території, де розташовані невеликі села громади, та зміненим і перетвореним в межах Тернополя. Розташування громади в долині річки Серет та особливості ґрунтового покриття зумовили специфіку рослинного покриття, біорізноманіття на території та природно-рекреаційний потенціал території.

Природне середовище громади характеризується переважанням у лісовому покритті дубових та дубово-грабових порід, обмеженим поширенням трав'яних типів рослинності (луки, окремі степові ділянки), що поширені у річкових долинах, та горбогірних гряд; у заплавах річок є болотисті луки.

Більшу частину зелених насаджень міста займають штучні лісопаркові насадження та псевдонатуральні угруповання природні угруповання водних екосистем Тернопільського ставу та вторинно-похідні дубово-грабові і грабові насадження, розташовані між мікрорайонами Кутківці і Пронятин. Зелені насадження Тернополя мають площу близько 660 га, це майже 10 % території міста.

На території громади є 16 територій та об'єктів природно-заповідного фонду загальною площею 1618,309 га, що становить 10 % її території. До них відносяться гідрологічний заказник загальнодержавного значення «Серетський», регіональний ландшафтний парк «Загребелля», ботанічний заказник місцевого значення «Чагарі Кутківецькі», дві гідрологічні пам'ятки природи місцевого значення «Тернопільські джерела» та «Тернопільське джерело», ряд ботанічних пам'яток природи місцевого значення: «Заповідний куточок імені Миколи Чайковського», «Тернопільська липа», «Тернопільський дуб», «Тернопільські магнолії», «Липа Івана Франка», «Іванківські горіхи чорні», «Кобзарівська зозулинцева ділянка». Виділено також 4 парки-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення: «Старий парк», «Сквер на вулиці В'ячеслава Чорновола», «Сквер імені Тараса Шевченка» та «Сквер Кобзаря».

Тернопіль є одним з небагатьох великих міст в Україні, де розроблено і затверджено локальну схему екомережі, площа якої становить 20% від площі міста⁵.

В цілому рослинні угруповання (газони, пасовища, сіножаті, зелені насадження загального користування, водні об'єкти і території, багаторічні насадження, ліси) займають близько 30% території Тернопільської міської територіальної громади

Прибережні зони

На території громади відсутні прибережні морські зони. Стан охорони прибережних зон річкових об'єктів та водойм є задовільним.

Культурна спадщина

Тернопіль – це місто з давніми історичними та культурними традиціями, серед найвідоміших об'єктів історико-культурної спадщини громади національного значення варто виділити Старий замок, Церкву Воздвиження Чесного Хреста, Церкву Різдва Христового, костел монастиря домініканів та келії монастиря домініканів. Тернопільський став і прилегла до нього паркова зона – це відома туристична атракція громади.

Серед сільських населених пунктів у складі громади пам'ятки місцевого значення знаходяться у Курівцях (дерев'яна Церква Святого Вознесіння, датована початком XX ст.), Малашівцях (Церква Святої Трійці, збудована у 1895 р.), Глядках (Церква Святого Миколая XIX ст.), Плєсківцях (Церква Святого Дмитрія початку XX ст.). Крім того, у громаді відкрито 24 пам'ятки археології місцевого значення: шість урочищ на території Тернополя та 18 – у селах громади⁵.

Просторове планування та землекористування

Генеральний план міста Тернополя розроблений та затверджений Тернопільською міською радою у 2010 році, розробник – ДП «Український державний науково-дослідний інститут проектування міст «Діпромісто» (м. Київ)». Розрахунковий строк Генерального плану міста Тернополя прийнято до 01.01.2041 року. В подальшому, до Генерального плану міста Тернополя вносилися зміни, останні зміни розроблялися протягом 2022-2023 років та затверджені міською радою у 2024 році.

Також, Тернопільською міською радою у 2013 році розроблено «План зонування території міста Тернополя» (розробник - ДП «Український державний науково-дослідний інститут проектування міст «Дніпромісто» (м. Київ)»), останні зміни до якого затверджені міською радою у 2024 році.

Загальна площа земель в громаді 16707,84 га. З них 58 % належать до земель сільськогосподарського призначення, 15% - це землі житлової і громадської забудови, 6% - землі промисловості, транспорту, електронних комунікацій, енергетики, оборони та іншого призначення⁵. Значна частина земель зайнята землями лісогосподарського призначення (11%), водного фонду (5%), природно-заповідного і природоохоронного, рекреаційного призначення (5%).

За статистичними даними, в структурі землекористування за призначенням серед земель громади переважають сільськогосподарські угіддя (біля 60%) та землі під забудовою (біля 21%). Лісистість території громади становить близько 11%.

7.2. Методика дослідження

Для оцінки ризиків і вразливостей громади Тернополя до змін клімату було використано як основну Методику оцінки міжурядової групи експертів з питань зміни клімату (МГЕЗК), матеріали вебінарів, які були проведені для експертів у лютому 2023 року щодо методики оцінки ризиків і вразливостей загроз, пов'язаних зі зміною клімату, а також методику практичного кейсу Угоди мерів щодо енергії та клімату.

Методологія, яка використовується згідно з рекомендацій щодо приєднання громад до Угоди Мерів, передбачає шість етапів циклу адаптації до зміни клімату (рис. 7.15).



Рис. 7.16. – Основні етапи циклу адаптації громади до змін клімату.

Кліматична загроза (Hazard) – потенційне виникнення природної або спричиненої людиною події / тенденції фізичного впливу, які можуть призвести до втрати життя, травмування чи інших негативних наслідків для здоров'я, а також пошкодження чи втрати майна, інфраструктури, засобів існування, надання послуг, екосистем та ресурсів довкілля.

Кліматичний ризик (Risk) для громади в рамках даного дослідження приймаємо як фактор, який визначається типом кліматичної загрози, а потенційні його наслідки залежать від перебування громади під дією цієї загрози (може бути виражена через частоту виникнення загрози і силу її впливу) та вразливості секторів господарювання громади. Показники щодо ризиків виникнення проявів кліматичних загроз наведені у табл. 7.3.

Перебування під дією (Експозиція, Exposure) – характер та ступень впливу значних кліматичних змін на систему. Присутність людей, засобів до існування, видів та екосистем, екологічних функцій, послуг та ресурсів, інфраструктури, або економічних, соціальних чи культурних цінностей в місцях, на які зміни клімату можуть несприятливо вплинути.

Вразливість – схильність до прояву наслідків від негативного впливу. Вразливість охоплює різноманітні концепції та елементи, включаючи чутливість чи сприятливість до шкоди, відсутність здатності справлятися та адаптуватися.

Оскільки прогнози змін клімату сильно залежать від майбутньої людської діяльності на рівні громади, то можливі різні сценарії перебігу адаптаційних процесів (див. табл. 7.2.1), які також використовуються на національному рівні та зафіксовані у Спеціальному звіті про сценарії викидів (SRES)⁷ від Міжурядової комісії з питань зміни клімату (IPCC):

В1 – передбачає значні інвестиції в заходи з пом'якшення наслідків зміни клімату;

А1 – передбачає швидкий економічний розвиток людства, з піком народонаселення планети на середину століття та наступним його зниженням, зі швидким запровадженням нових ефективних екологічних технологій;

А2 – передбачає переважно регіональний розвиток, економічний розвиток орієнтується також переважно на регіони, економічне зростання, доходи на душу населення,

технологічні зміни є більш фрагментовані і повільніші у порівнянні з іншими сценаріями, що веде до зменшеного інвестування в заходи з пом'якшення наслідків зміни клімату;

B1 – передбачає глобалізацію світу з динамікою розвитку народонаселення, аналогічною сценарію **A1** (пік зростання народонаселення планети в середині століття з наступним його зниженням). Але, на відміну від сценарію **A1**, цей сценарій передбачає швидкі зміни економічних структур для сприяння розвитку інформаційної економіки та послуг, зниженням інтенсивності матеріального виробництва та запровадження чистих ресурсоефективних технологій;

B2 – передбачає розвиток світу з акцентом на місцевих рішеннях для забезпечення економічної, соціальної та екологічної сталості розвитку. Це світ з постійно зростаючим народонаселенням, але повільнішим, ніж за сценарієм **A2**; проміжними рівнями економічного розвитку, менш швидкими та більш різноманітними технологічними змінами, ніж у сценаріях **B1** та **A1**. Хоча цей сценарій також орієнтований на захист довкілля та соціальну справедливість, він зосереджується на місцевому та регіональному рівнях;

A1B – збалансований сценарій, де виклики щодо скорочення викидів парникових газів відповідатимуть об'єму інвестування та його можливостям відповідно до збалансованого акценту на всіх джерелах енергії.

Таблиця 7.2.

Сценарії SRES

	Більша економічна спрямованість	Більша екологічна спрямованість
Глобалізація	A1 швидке економічне зростання Підвищення температури до 2100 року: 1,4 - 6,4 ° C	B1 глобальна екологічна стійкість Підвищення температури до 2100 року: 1,1 - 2,9 ° C
Регіоналізація	A2 регіонально орієнтований економічний розвиток Підвищення температури до 2100 року: 2,0 - 5,4 ° C	B2 місцева екологічна стійкість Підвищення температури до 2100 року: 2,0 - 5,4 ° C
Збалансований розвиток	A1B глобальна та місцева екологічна стійкість Підвищення температури до 2100 року: 1,4 - 3,8 ° C	

Оцінка чутливості до кліматичних загроз

Для оцінки вразливості громади до окремої кліматичної загрози, що пов'язана зі зміною клімату, спочатку проводиться оцінка чутливості громади до кліматичних загроз та рівня її адаптації до такої загрози.

Для оцінки чутливості до кліматичної загрози необхідно врахувати ймовірність (частоту) виникнення та оцінити вплив наслідків від виникнення такої кліматичної загрози. Введемо визначення факторів впливу та шкали їх оцінювання (таблиця 7.3., таблиця 7.4.):

Z – чутливість (ступінь впливу, якого зазнає громада або сектор господарювання у наслідок стихійних явищ)

E – ймовірність виникнення

A – вплив (вплив наслідків)

Таблиця 7.3.

Шкала оцінювання - Ймовірність виникнення впливу кліматичної загрози

Ймовірність – Е	Ймовірність виникнення	Опис ймовірності виникнення
0	Не відома	Не відбувалась протягом останніх 10 років
1	Низька	Спостерігалась 1-2 рази протягом останніх 10 років
2	Середня	Спостерігалась 3-5 разів протягом останніх 10 років
3	Висока	Спостерігалась 6 і більше разів протягом останніх 10 років

Таблиця 7.4.

Рівень впливу кліматичної загрози

Оцінка впливу Параметр А	Рівень Впливу	Приклади
0	Немає	Випадків не зареєстровано
1	Низький	Протягом останніх 10 років були випадки затоплення перших 1-2 поверхів. Зафіксовано кілька випадків дії впливу, наприклад, перші поверхи 10 житлових будинків були затоплені брудом, або в дні екстремального холоду / спеки на 1-2 години відключали електроенергію / воду
2	Середній	Зафіксовано велику кількість випадків виникнення небезпечних ситуацій, наприклад, затопило 100 га земель тощо
3	Високий	Зафіксована серйозна небезпека та відчутні наслідки, пов'язані з такою небезпекою, наприклад, більше 60% території міста пошкоджено селевими потоками або через зсув головна магістраль міста була недоступна більше місяця

Оскільки різні кліматичні явища мають різний вплив на сектори господарювання у громаді, ми можемо скомпівувати та оцінити сумарний вплив окремої кліматичної загрози, врахувавши частоту виникнення відповідних ситуацій. Така оцінка і буде загальною оцінкою чутливості громади до кліматичної загрози (таблиця 7.5.).

Оцінка чутливості муніципалітету до загрози, пов'язаної зі зміною клімату отримаємо за формулою:

$$Z = E * (A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6 + A_7 + A_8 + A_9 + A_{10} + A_{11} + A_{12} + A_{13}),$$

Де A_i – вплив кліматичної загрози на окремий сектор у громаді.

Таблиця 7.5

Приклад таблиці оцінювання чутливості громади до кліматичних загроз за секторами господарювання

Загрози	Ім ов	Рівень впливу кліматичної загрози по секторах
---------	----------	---

(приклад)

		Будівлі	Транспорт	Енергетика	Вода	Відходи	Планування землекористування	Сільське та лісове господарство	Навколишнє середовище біорізноманіття	Охорона здоров'я	Цивільний захист і надзвичайні ситуації	Туризм	Освіта	Інформаційно - комунікаційні технології
	Е	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A 12	A13
Екстремальна спека														
Загальна оцінка до екстремальної спеки														

Для оцінки вразливості громади до кліматичної загрози оцінимо залежність чутливості громади до конкретної кліматичної загрози та ступень її адаптації до цього неї на даний момент. Оцінку адаптації будемо проводити за наступною шкалою (таблиця 7.6.):

Таблиця 7.6.

Шкала оцінки потенціалу адаптації до змін клімату в громаді

Потенціал адаптації	Рівень	Приклади
0	Не відомий	Відсутність інфраструктури проти повеней
1	Низький	Існує погана, недостатньо потужна система зливової каналізації, яка не обслуговується належним чином та якої недостатньо для існуючої інфраструктури
2	Середній	Управління відходами організовано добре, тому під час теплових хвиль вплив на здоров'я відсутній, існує інфраструктура для надання медичних послуг у разі виникнення такого впливу
3	Високий	Існує достатня система захисту від повеней, яка обслуговується належним чином. У населених пунктах громади є достатньо зелених зон та водопровідних кранів для зниження впливу теплових хвиль

Для оцінювання вразливості громади до кліматичної загрози скористаємося наступною таблицею взаємозв'язків (таблиця 7.7):

Таблиця 7.7.

Таблиця оцінювання загальної вразливості громади до кліматичних загроз

Чутливість	Потенціал адаптації			
	0	1	2	3
1 – 5	V1	V0	V0	V0
6 – 10	V1	V1	V0	V0
11 – 15	V2	V1	V1	V0
16 – 20	V2	V2	V1	V1
21 – 25	V3	V2	V2	V1
26 – 30	V3	V3	V2	V1

Підсумкова оцінка вразливості громади враховує як показники ступеню її чутливості, так і показник адаптації. Найбільш вразливою дана громада є до загроз, відносно яких вона має велику чутливість і малу адаптацію, і навпаки, якщо чутливість громади до ризиків незначна, а адаптація вже достатньо напрацьована, то вразливість громади до кліматичної загрози буде мала.

7.3. Кліматичні загрози

На основі аналізу наукових даних щодо особливостей сучасного клімату громади та проявів у ній кліматичних змін було сформовано перелік відповідних кліматичних загроз. Перелік відображений у табл. 7.8.

Таблиця 7.8

Визначення кліматичних загроз для Тернопільської громади

Кліматична загроза	Наявність кліматичної загрози у громаді	Кліматична загроза	Наявність кліматичної загрози у громаді
Екстремальна спека	+	Штормовий приплив	
Екстремальний холод	+	Блискавки/Гроза	+
Екстремальні опади	+	Рухи земляних мас	
Екстремальні дощі	+	Зсуви	
Екстремальні снігопади	+	Лавини	
Туман		Обвал каміння	
Град	+	Просідання	
		Стихійні пожежі	+
Підтоплення	+	Лісові пожежі	+
Раптова/поверхнева повінь (паводок/затоплення поверхні)		Наземні пожежі	+
Річкове підтоплення	+	Хімічні зміни	
Підтоплення узбережь		Проникнення солоної води	
Підтоплення ґрунтовими водами		Підкислення океану	
Постійне підтоплення		Концентрація CO ₂ в атмосфері	
Посухи та нестача води	+	Біологічні загрози	+
Буревії	+	Захворювання, спричинені водою	+
Сильні пориви вітру	+	Хвороби, спричинені векторами (переносниками)	
Смерч	+	Захворювання через повітря	
Циклон (ураган / тайфун)		Зараження комахами	
Тропічний шторм			
Позатропічні шторми (циклони)			

Для оцінки кліматичних загроз використовуються наступні чинники та показники:

Ймовірність небезпеки на даний час: вибираємо одне з наступних значень:

- Висока = надзвичайна ймовірність виникнення небезпеки (наприклад, більша, ніж 1 на 20 випадків ймовірність виникнення);
- Помірна = середня ймовірність виникнення небезпеки (наприклад, від 1 до 20 до 1 на 200 ймовірність виникнення);
- Низька = малоймовірно, що дана небезпека виникне (наприклад, від 1 до 200 до 1 на 2000 ймовірність виникнення);
- Невідомо = громада не зазнавала або не спостерігала такої небезпеки в минулому або не має можливості точно повідомити цю інформацію на основі доказів або даних.

Вплив небезпеки, на даний час: вибираємо одне з наступних значень:

- Високий = небезпека має високий (або найвищий) рівень потенційної ймовірності виникнення. При виникненні, небезпека призводить до (надзвичайно) серйозного впливу на громаду та (катастрофічних) перебоїв у повсякденному житті людей;
- Помірний = небезпека представляє помірний рівень потенційного занепокоєння; При її виникненні небезпека призводить до середнього впливу на громаду, який є лише помірно значущим для повсякденного життя людей;
- Низький = небезпека має низький (найнижчий) рівень потенційного занепокоєння; коли вона виникає, дана небезпека призводить до впливу на громаду, але він вважається малозначним (або незначним) для повсякденного життя людей;
- Невідомо = громада не зазнавала або не спостерігала такої небезпеки в минулому, або не має можливості точно повідомити цю інформацію на основі доказів або даних.

Очікувана зміна інтенсивності небезпеки та очікувана зміна частоти небезпеки: вибираємо для кожного чинника одне з наступних значень:

- Зростання;
- Спадання;
- Без змін;
- Невідомо.

Часові терміни очікуваних змін: вибираємо наступні варіанти значень:

- Короткострокова = 20-30 років від поточного року;
- Середньострокова = після 2050 року;
- Довгострокова = близько 2100 року;
- Невідомо = неможливо визначити часові терміни.

На основі цього переліку загроз та чинників їх оцінки розроблена наступна таблиця 7.9.

Таблиця 7.9.

Оцінка кліматичних загроз Тернопільської громади

Кліматичні загрози	Поточний ризик виникнення загрози			Майбутні загрози	
	Ймовірність загрози	Вплив загрози	Очікувана зміна інтенсивності загрози	Очікувана зміна частоти загрози	Часові межі
Екстремальна спека	Висока	Помірна	Зростання	Зростання	Коротко та середньострокові
Екстремальний	Помірна	Помірна	Спадання	Спадання	Коротко та

холод					середньострокові
Екстремальні опади	Висока	Висока	Без змін	Без змін	Короткострокові
Екстремальні дощі	Висока	Висока	Зростання	Зростання	Короткострокові
Екстремальний сніг	Помірна	Помірна	Спадання	Спадання	Короткострокові
Град	Помірна	Помірна	Без змін	Без змін	Коротко та середньострокові
Підтоплення	Помірна	Низька	Зменшення	Без змін	Довгострокові
Річкове підтоплення	Помірна	Помірна	Без змін	Без змін	Середньо та довгострокові
Посухи та нестача води	Помірна	Помірна	Зростання	Зростання	Коротко, середньо та довгострокові
Буревії	Помірна	Помірна	Без змін	Зростання	Коротко та середньострокові
Сильні пориви вітру	Помірна	Помірна	Без змін	Зростання	Короткострокові
Смерч	Помірна	Помірна	Без змін	Зростання	Коротко та середньострокові
Гроза	Помірна	Помірна	Зростання	Зростання	Короткострокові
Стихійні пожежі	Висока	Помірна	Без змін	Зростання	Короткострокові
Лісові пожежі	Помірна	Помірна	Без змін	Зростання	Короткострокові
Наземні пожежі	Висока	Висока	Без змін	Зростання	Короткострокові
Біологічні загрози	Низька	Низька	Зростання	Зростання	Коротко та середньострокові
Захворювання, спричинені водою	Помірна	Помірна	Зростання	Зростання	Коротко та середньострокові

7.4. Оцінка ризиків виникнення та чутливості громади до загроз, пов'язаних зі зміною клімату

7.4.1. Оцінка ризиків виникнення та чутливості до екстремальної спеки

За даними метеостанції Тернопіль, в громаді виявлено стабільне зростання величини середньої за рік приземної температури повітря та її аномалій. Це зростання становить в середньому 0.9°C відносно кліматичної норми і є більшим, ніж у середньому по Україні (0.8°C). На рис. 7.4.1 подано графічне представлення трендів до зростання середньої річної температури повітря в Тернополі.

Збільшується також частота та тривалість так званих хвиль тепла (періодів аномально високих температур повітря, які перевищують 25⁰ – 30⁰C), в літній період спостерігається нехарактерне для помірного кліматичного поясу явище тропічних ночей (коли нічна температура повітря не опускається нижче 20⁰C).

Все це є ознакою того, що ризики проявів екстремальної спеки в громаді зростають та становлять загрозу для життєдіяльності населення і функціонування галузей господарства.

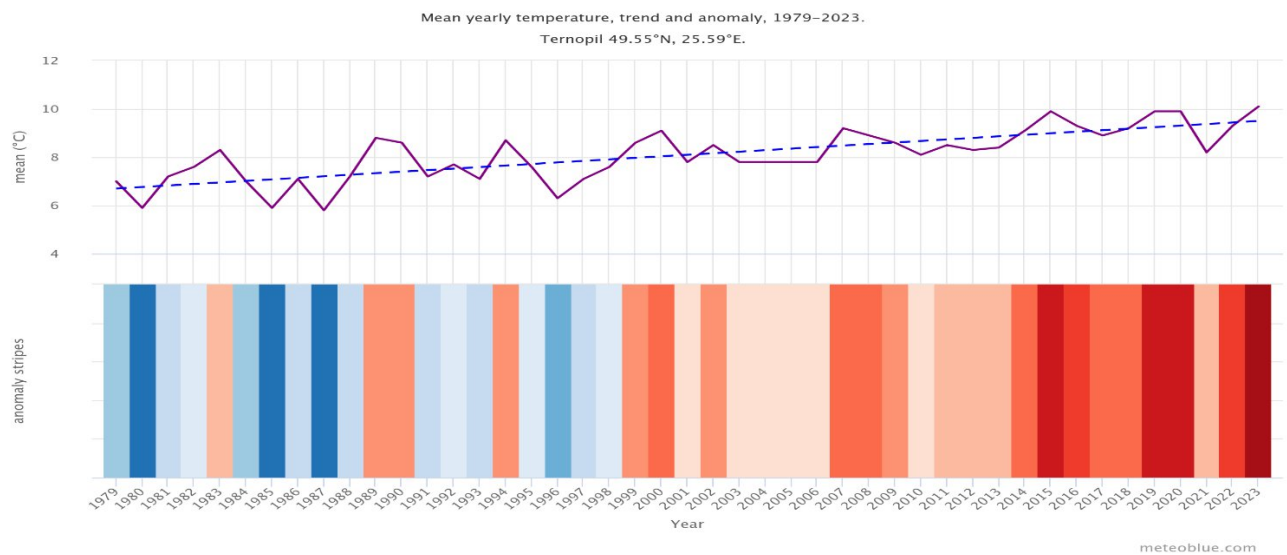


Рис. 7.17. Динаміка зміни середньої річної температури повітря в Тернополі протягом періоду 1979-2023 рр.

Середньорічна температура в Тернополі у 2023 році склала +10,1 °C, що на 3,0°C більше від показника кліматичної норми для середньорічних температур.

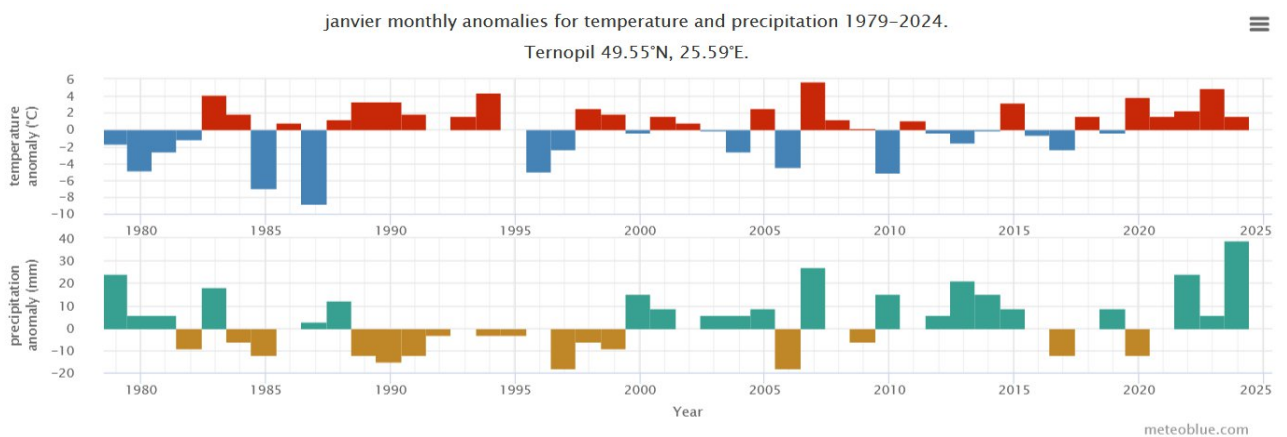
На рисунку 7.4.2. наведені відхилення середньомісячних температур літніх місяців відносно кліматичної норми 1980-2024 рр.

Найбільший внесок у зміну річної температури в регіоні мають літній та зимовий сезони. Їх середня температура зросла, відповідно, на 1.3°C та на 1.2°C. При цьому найбільш суттєво підвищилась температура повітря у січні (2.1°C) та липні (1.6°C).

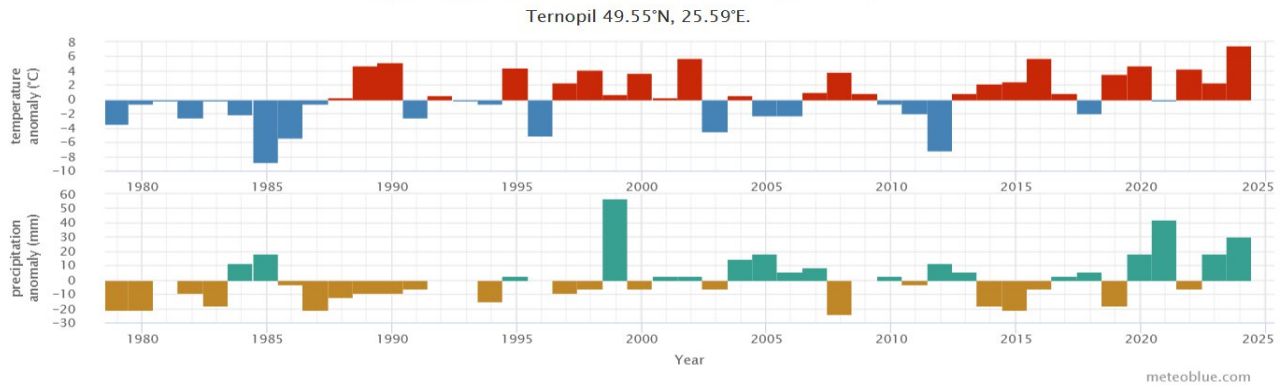
Весною середня температура виросла на 0.9°C. Цей ріст значною мірою зумовлений підвищенням температури у березні (1.7°C).

Температура повітря восени змінилась несуттєво (0.1°C). За останні двадцять років середня за рік максимальна і мінімальна температура в регіоні виросли на 1.0°C. При цьому найбільший ріст максимальної температури відмічається влітку (1.5°C), з максимумом (2.0°C) у липні, а мінімальної – взимку (1.5°C) з максимумом (2.6°C) у січні.

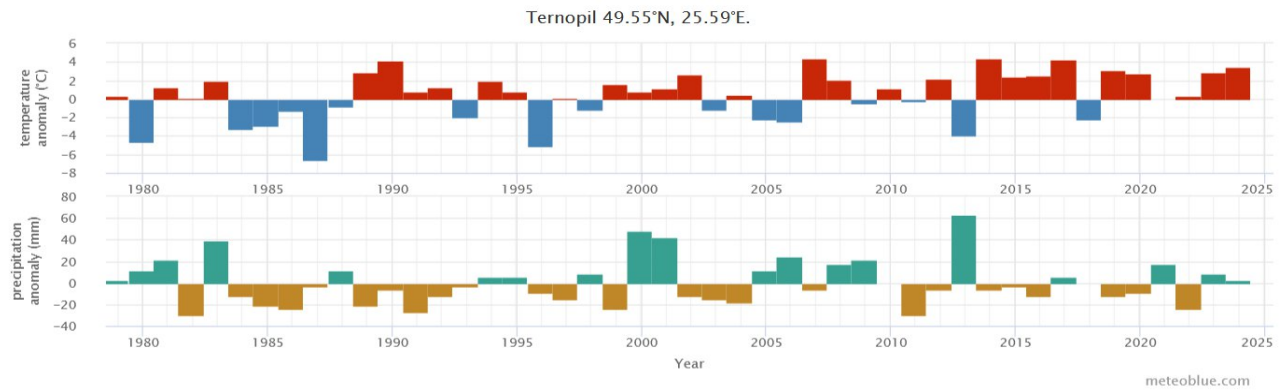
Весною середня максимальна температура виросла на 1.0°C, а мінімальна на 0.9°C. Восени екстремальна температура повітря змінились несуттєво (0.5°C, відповідно), при цьому ріст мінімальної температури був більшим, ніж максимальної.



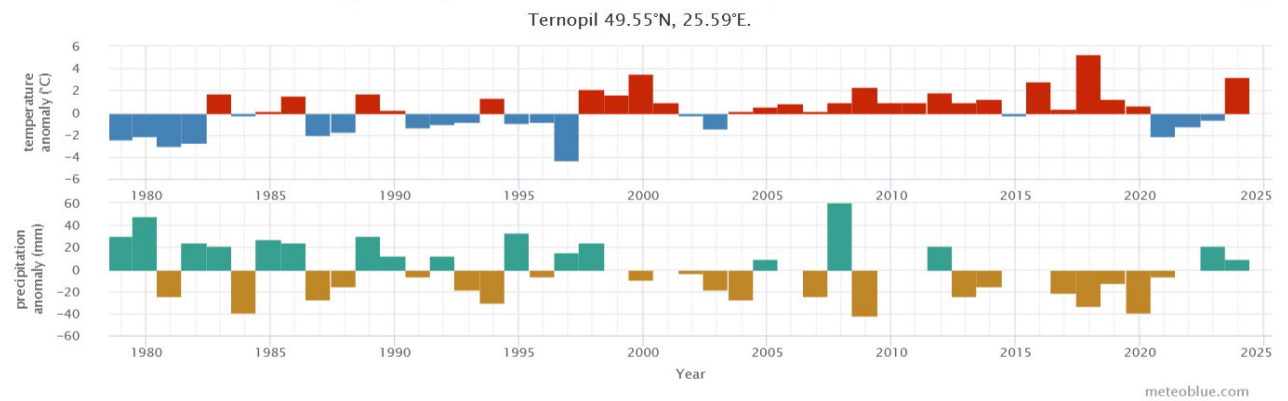
February monthly anomalies for temperature and precipitation 1979–2024.



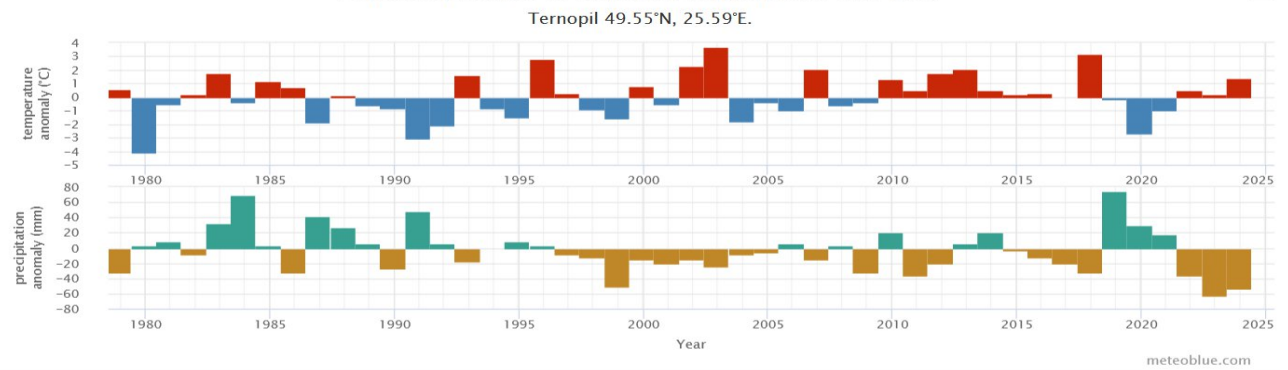
March monthly anomalies for temperature and precipitation 1979–2024.



April monthly anomalies for temperature and precipitation 1979–2024.

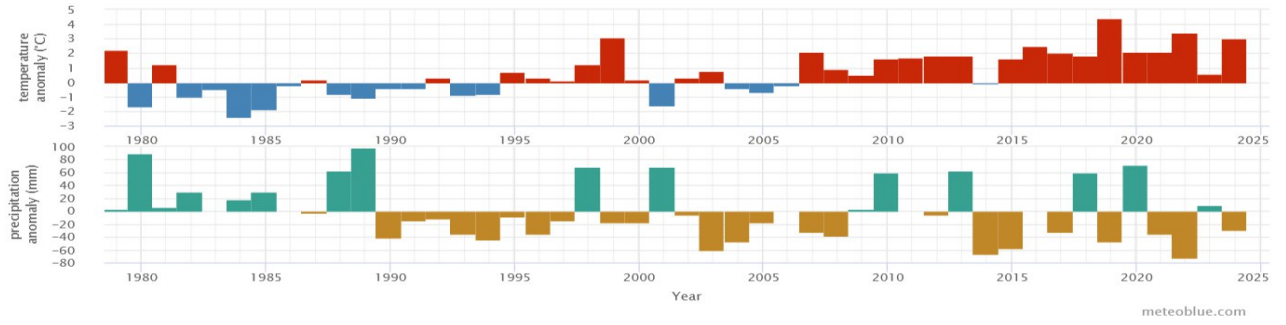


May monthly anomalies for temperature and precipitation 1979–2024.



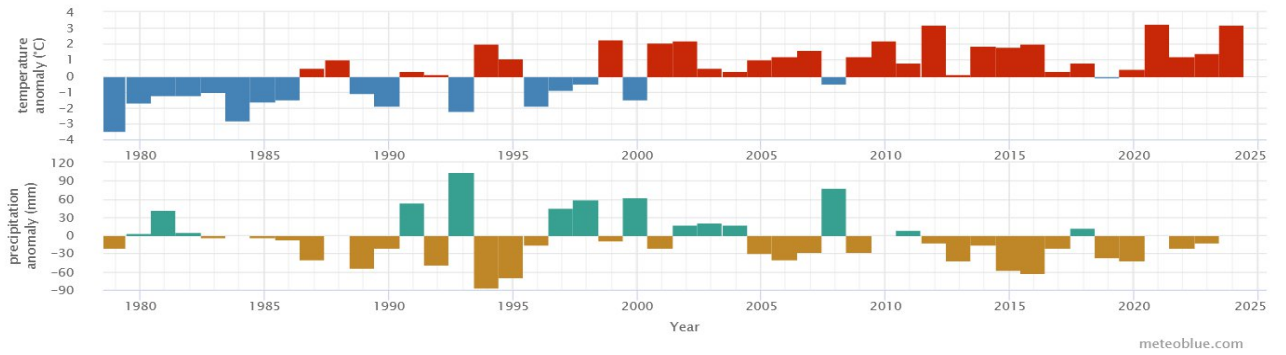
June monthly anomalies for temperature and precipitation 1979–2024.

Ternopil 49.55°N, 25.59°E.



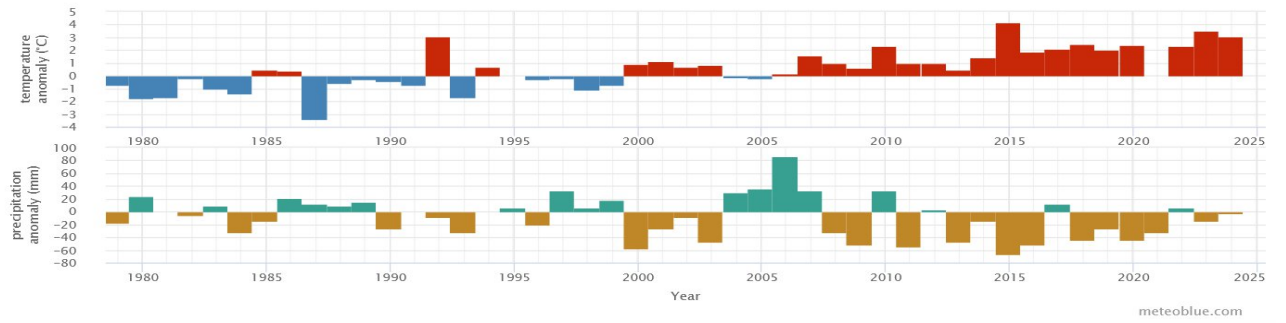
July monthly anomalies for temperature and precipitation 1979–2024.

Ternopil 49.55°N, 25.59°E.



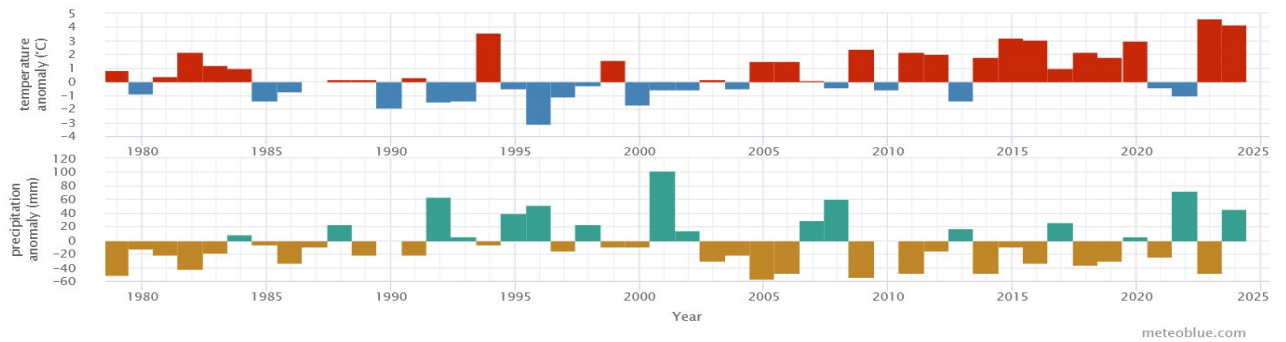
August monthly anomalies for temperature and precipitation 1979–2024.

Ternopil 49.55°N, 25.59°E.



September monthly anomalies for temperature and precipitation 1979–2024.

Ternopil 49.55°N, 25.59°E.



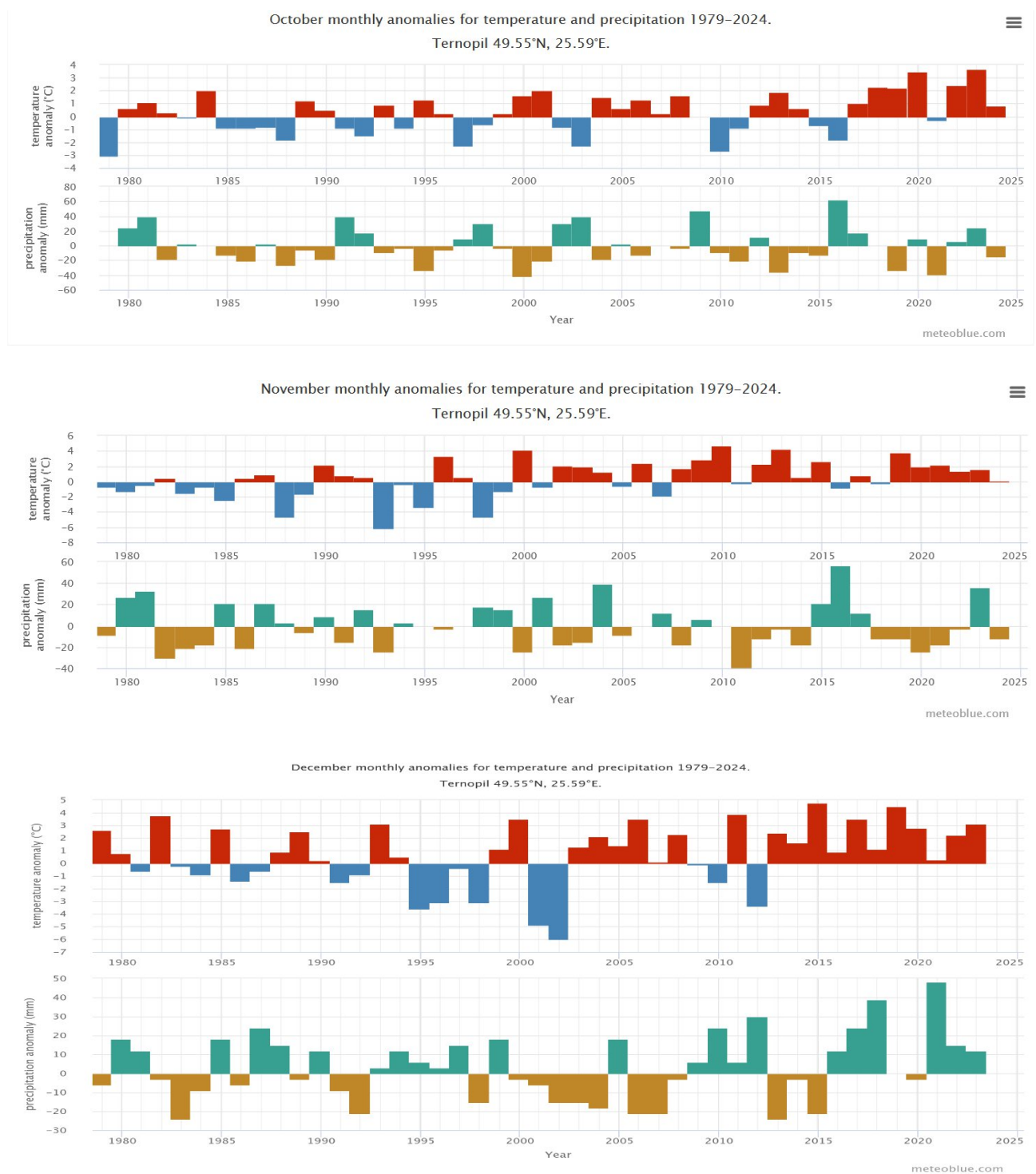


Рис. 7.18. Відхилення середніх місячних температур повітря та сум атмосферних опадів по місяцях року в Тернополі відносно кліматичної норми протягом 1980-2024 рр.

Аналіз графіків на рис. 7.18. показує, що спостерігаються чіткі тенденції до зростання середніх місячних температур повітря, особливо в літні місяці. В Тернополі зросла кількість спекотних днів (з температурами понад 20⁰C та понад 25⁰C), особливо помітним є зростання числа днів з температурою понад 25⁰C. Збільшення числа спекотних днів в громаді супроводжувалось ростом відносної вологості повітря, що ймовірно, приведе до збільшення кількості днів з задихою, яка особливо несприятливо впливає в теплий період року на самопочуття та здоров'я людей.

Місто Тернопіль, як і будь-яке велике місто, зазнає додаткового впливу явища міського острова тепла. Згідно з визначенням Всесвітньої метеорологічної організації WMO, острів тепла (Urban Heat Island, UHI, або міський тепловий острів, МТО) – це явище підвищених показників температурного поля над територією міста у порівнянні з його околицями, яке має просторову і часову, сезонну та добову динаміку.

Вплив міського острова тепла полягає у підвищенні температур урбанізованих територій внаслідок перетворення потоків теплової енергії штучними поверхнями (асфальт, бетон, пластик, тощо) та додаткового нагрівання. Тобто, це явище підсилює прояви екстремальної спеки в місті.

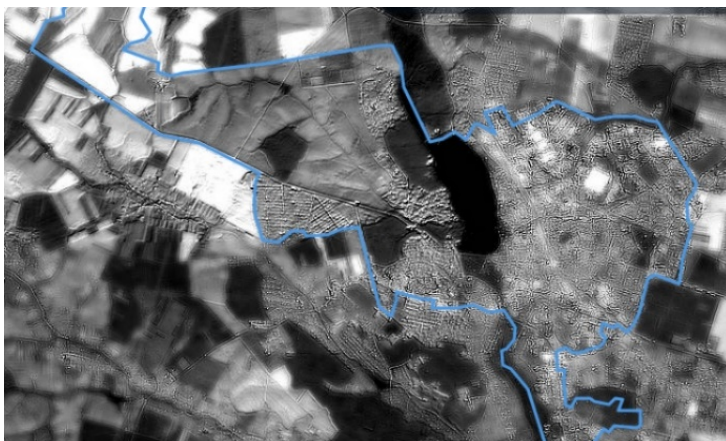
Було проаналізовано серії супутникових знімків для оцінки проявів міського острова тепла над Тернополем, на рис. 7.4.3 представлено окремі з них, які наочно ілюструють дане явище. На багатьох знімках острів тепла над Тернополем не виділяється виразно, за винятком кількох промислових об'єктів та торгових центрів. На окремих теплових знімках за серпень-вересень свіжорозорані поля у приміській зоні є значно гарячішими за саму міську забудову.



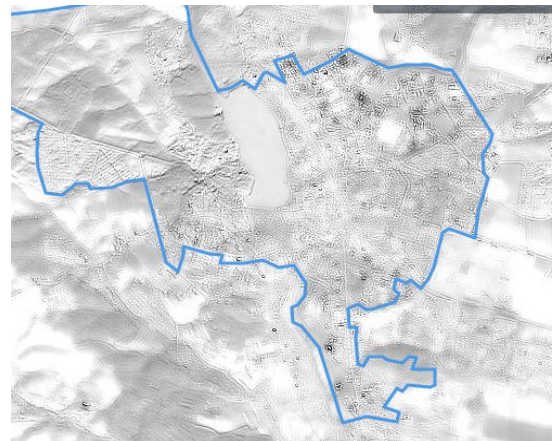
16.07.2024 р.



25.08.2024 р.



Серпень 2024 р.



Листопад 2024 р.

Рис. 7.19. Прояви міського острова тепла над Тернополем у 2024 р. (за даними аналізу супутникових знімків).

Значною мірою згладжуванню острова тепла над Тернополем сприяє наявність водосховищ та особливості рельєфу міста.

Висновки:

Загроза екстремальної спеки протягом останніх років на території Тернопільської громади виникає все частіше. На даний момент:

- імовірність виникнення – **висока**, вплив – **помірний**.

Очікувані зміни в *короткочасній, середній до довгостроковій перспективі*:

- імовірність виникнення – **зростання**, вплив – **зростання**.

Вразливі сектори

Зростання літніх температур та періоди екстремальної спеки, або хвиль тепла, що мають тривалість від 3 до 15 днів, має дуже багато негативних наслідків як для природної, так і для господарської сфери на території Тернопільської громади: ця загроза призводить до пониження рівня малих річок та водойм, зниження рівня ґрунтових вод, всихання трав'яного покриву та пригнічення вегетації, збільшення кількості проявів серцевих-судинних захворювань в цей період, небезпеки для людини щодо перегріву та сонячного удару, погіршує якість дорожнього покриття, спричиняє прискорення корозії і зношування будівельних матеріалів та штучних поверхонь і покриттів, а потреба у охолодженні приміщень створює серйозні навантаження на енергетичну систему громади.

Наслідком екстремальної спеки, особливо у поєднанні з відсутністю опадів, стає збільшення імовірності виникнення лісових пожеж і самозаймання сухої трави та торфовищ.

За результатами проведеного аналізу оцінимо чутливість громади до виникнення екстремальної спеки (таблиця 7.10.):

Таблиця 7.10.

Оцінка чутливості до екстремальної спеки

Загрози	Імовірність виникнення	Рівень впливу кліматичної загрози по секторах												
		Будівлі	Транспорт	Енергетика	Вода	Відходи	Планування землекористування	Сільське та лісове господарство	Навколишнє середовище	Охорона здоров'я	Цивільний захист і надзвичайні ситуації	Туризм	Освіта	Інформаційно - комунікаційні технології
Екстремальна спека	3	2	1	2	2	1	0	2	1	2	1	2	0	0
Загальна оцінка		48												

7.4.2. Оцінка ризиків виникнення та чутливості до екстремального холоду

Хоча основним трендом температурних показників в громаді є їх стійке зростання, у холодний період продовжує зберігатися загроза настання екстремально низьких температур, морозів та супутніх явищ (сильні снігопади, хуртовини, заметілі, ожеледь).

На рис. 7.4.2 вище були представлені відхилення середніх місячних температур повітря від кліматичної норми, аналіз зимових місяців за відповідними графіками дозволяє зробити висновки щодо високої ймовірності настання періодів низьких від'ємних температур у січні – лютому та середньої ймовірності настання таких періодів у грудні. Починаючи з 2000 – 2003 рр., частота прояву від'ємних відхилень від кліматичної норми температур холодного періоду року помітно зменшується.

На Тернопільщині скоротилася тривалість безморозного періоду (більш як на тиждень), хоча, на відміну від інших областей України, **кількість днів з сильними морозами ($T_{\min} \leq -20^{\circ}\text{C}$) практично не змінилася**³. Підвищення зимових температур і зниження швидкостей вітру дозволяє зараз класифікувати зими на Тернопільщині як «мало суворі» (в той час як у ХХ ст. вони відносились до категорії «помірно суворі»). Проте висока ймовірність навіть короточасного зниження температур до -20°C визначає вибір загрози екстремального холоду як актуальної для громади.

Періоди з екстремально холодною температурою відмічатимуться в громаді і в середині ХХІ ст., але їх негативні наслідки можуть бути більшими, оскільки хвилі холоду спостерігатимуться на фоні більш високих середніх температур.

Висновки

Явище екстремального холоду останні роки на території Тернопільської громади зустрічається рідше, але воно виникає періодично, загроза є актуальною. На даний момент:

– ймовірність виникнення – **помірна**, вплив – **помірний**.

Очікувані зміни в *короткочасній та середній перспективі*:

– ймовірність виникнення – **зменшення**, вплив – **зменшення**.

Вразливі сектори

Вплив екстремального холоду є найбільш відчутним для сектору енергетики і транспорту, оскільки викликає потребу у використанні більшої кількості палива (природного газу, вугілля, дров, тощо) і електроенергії, та створює ризик ускладнення дорожнього руху на автомагістралях. В сільських та міських населених пунктах в такі дні (особливо за відсутності вітру) може спостерігатися смог від спалювання палива у твердопаливних котлах і грубах, що призводить до загострень у хворих на легеневі захворювання. Менший чутливим до екстремального холоду є сектори ІКТ, води, відходів, планування землекористування.

За результатами проведеного аналізу оцінюємо чутливість громади до загрози виникнення екстремальної холоду та супутніх стихійних явищ (таблиця 7.11).

Таблиця 7.11

Оцінка чутливості громади до екстремального холоду

Загрози	— ≤	Рівень впливу кліматичної загрози по секторах
---------	-----	---

		Будівлі	Транспорт	Енергетика	Вода	Відходи	Планування землекористування	Сільське та лісове господарство	Навколишнє середовище	Охорона здоров'я	Цивільний захист і надзвичайні ситуації	Туризм	Освіта	Інформаційно - комунікаційні технології
Екстремальний холод	1	2	2	2	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0
Загальна оцінка		10												

7.4.3. Оцінка ризиків виникнення та чутливості до екстремальних опадів

Річна кількість опадів на території громади, згідно даних кліматичної норми, коливається в межах від 520 до 600 мм, у м. Тернополі вона дещо вища – 620 мм. Близько 70-75 % опадів випадає в теплий період року.

На рис. 7.4.4. представлено динаміку відхилень від кліматичної норми сум атмосферних опадів у Тернополі протягом періоду 1979 – 2023 рр., даний графік показує значні міжрічні коливання показника.

У 80-х роках зафіксовано максимум річної суми опадів. 90-ті роки минулого століття характеризувались мінімальними річними сумами атмосферних опадів, які до 2010 року зростали. Починаючи із 2011 р., кількість атмосферних опадів переважно скорочується.

Проте на території громади частішають випадки випадання зливових дощів та потужних снігопадів, протягом кількох годин може випадати місячна норма опадів, а наступні декілька десятків діб проходять зовсім без опадів.

Найбільш стрибкоподібною є динаміка річної суми опадів літніх місяців, впродовж 1992-2017 рр. Максимальне відхилення сум опадів від кліматичної норми у літню пору року спостерігалася у 1993-1994 роках. Стабілізація кількості атмосферних опадів у літню пору почалася із 2009 року, і до 2016 спостерігалася тенденція до їх зменшення. Найменша кількість опадів літом випадала у 1994, 1999 та 2009.

Починаючи з 2020 р., відхилення річних сум атмосферних опадів від норми знову дещо зростають.

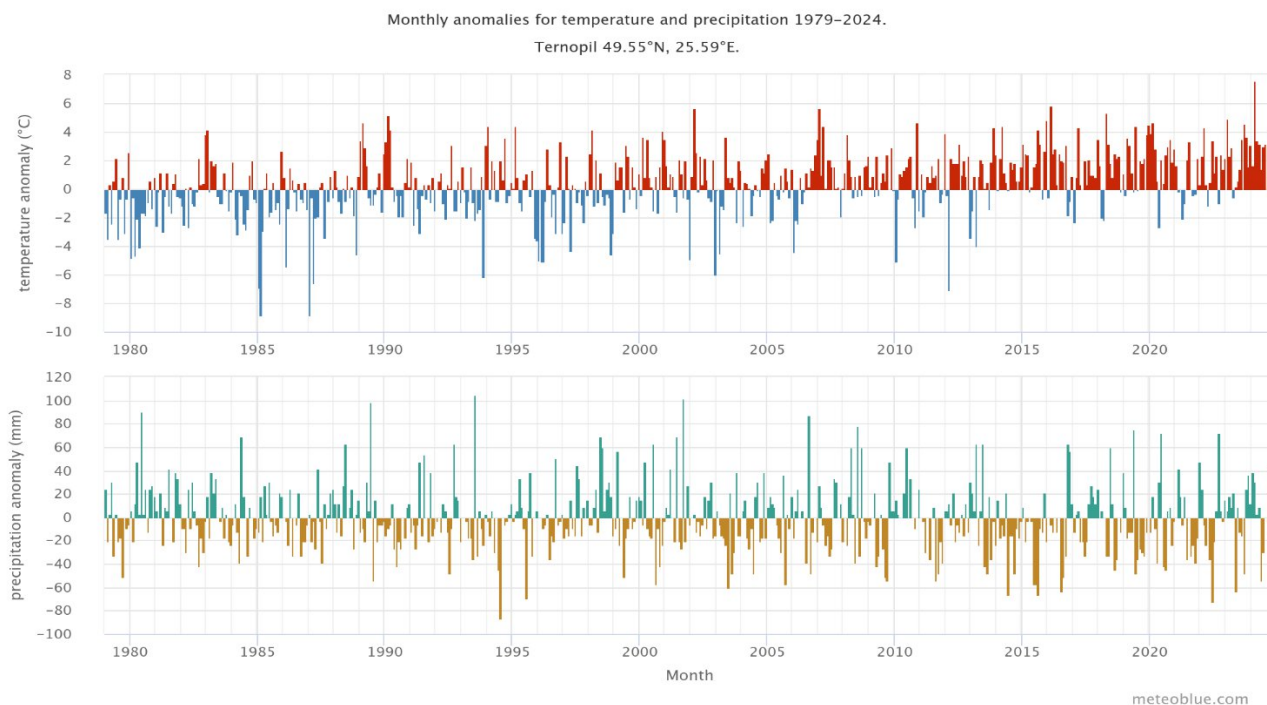


Рис.7.20. Відхилення від кліматичної норми середніх річних температур повітря та сум атмосферних опадів у Тернополі на протязі періоду 1979 – 2023 рр.

Вище (п.7.4.1) на рис. 7.18. було представлено динаміку відхилень місячних сум атмосферних опадів від значень кліматичної норми по місяцях року для Тернополя. Аналіз графіків засвідчує, що найбільші відхилення від кліматичної норми місячних сум атмосферних опадів в Тернополі в останнє десятиліття спостерігаються в листопаді, грудні та лютому. Це свідчить про перебудову самого режиму випадання опадів на протязі року та зростання числа випадків зливових опадів у холодний період.

Збільшення кількості випадків зливових опадів може спричиняти виникнення підтоплень в зонах забудови, оскільки внаслідок великої площі заасфальтованих територій в місті та недостатності пропускної здатності зливової каналізації, вода не встигає сходити. Сильні опади також є чинником процесів ґрунтової водної ерозії, пошкодження структури сільськогосподарських земель, появи та розвитку ярів.

Висновки

Явище екстремальних опадів на території Тернопільської громади проявлялося періодично і залишається загрозливим для секторів господарювання. На даний момент можна зафіксувати наступні характеристики виникнення даної загрози:

Кліматичні загрози	Поточний ризик виникнення загрози		Очікувані зміни в середньостроковій та довгостроковій перспективі	
	імовірність	вплив	імовірність	вплив
Екстремальні опади (разом)	Висока	Високий	Без змін	Без змін
Екстремальні дощі	Висока	Високий	Зростання	Зростання
Екстремальні	Помірна	Помірний	Спадання	Спадання

снігопади				
Град	Помірна	Помірний	Без змін	Без змін

Вразливі сектори

Сильні зливові дощі для Тернопільської громади є небезпечними для всіх видів транспорту, будівель, енергетики та повинні бути враховано у плануванні землекористування.

Снігу в зимовий період протягом останніх десятиліть в регіоні стає менше, але снігопади часто мають більш стихійний характер. Такі снігопади призводять до проблем на дорогах, налипання снігу на дроти та гілки дерев, утворення великого снігового покриву на покрівлях будинків та протікання дахів.

Випадки граду на території громади іноді зустрічаються, але не призводять до великих втрат (величина граду 1-2 см).

За результатами проведеного аналізу оцінимо чутливість громади до загрози екстремальних опадів – злив, екстремальних снігопадів та граду (таблиця 7.12.).

Таблиця 7.12.

Оцінка чутливості громади до екстремальних опадів

Загрози	Імовірність виникнення	Рівень впливу кліматичної загрози по секторах												
		Будівлі	Транспорт	Енергетика	Вода	Відходи	Планування землекористування	Сільське та лісове господарство	Навколишнє середовище	Охорона здоров'я	Цивільний захист і надзвичайні ситуації	Туризм	Освіта	Інформаційно - комунікаційні технології
Екстремальні опади	2	1	2	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0
Загальна оцінка		16												

7.4.4. Оцінка ризиків виникнення та чутливості до підтоплень (річкових повеней)

Підтоплення можуть виникати внаслідок повеней та паводків. Весняна повінь спричинена таненням снігу, найчастіше фіксується у березні – на початку квітня. Останніми роками через переважно теплі зими запаси снігу значно менші, відповідно великі повені трапляються рідше.

Паводки, спричинені зливовими опадами, найчастіше фіксуються в літні місяці, у червні-липні. За попередні 10 років зафіксовано випадки короточасних підтоплень, спричинених зливовими дощами, зокрема, 16.25.07.2018, 4.7.06.2019, 11.08.2020, 24.06.2023, 13.07.2023, 6.08.2023 р.

Підтоплення у громаді переважно пов'язані з територіями у заплаві річки Серет, яка є лівою притокою Дністра. Разом з цим, частота і масштаби повеней тут значно менші, ніж у нижній течії. Цьому сприяє відносно невеликий розмір водозбору у верхній течії, особливості рельєфу, а також зарегульованість через наявність досить великих водосховищ (три з них – в межах громади, в тому числі Тернопільський став, Івачівське водосховище).

За нормального функціонування цих водосховищ та відповідних гідротехнічних споруд катастрофічні повені на території громади вкрай малоймовірні. Але іноді саме біля водосховищ трапляються значні підняття рівня води та підтоплення сусідніх домогосподарств (як, наприклад, після паводків восени 2020 р через неналежне функціонування водоскидних споруд на греблі міні-гідроелектростанції на Івачівському водосховищі).

Загалом площа підтоплень у громаді є невеликою, періодичність їх зменшується внаслідок кліматичних змін, які не сприяють тривалому залягання снігового покриву. Однак частина підтоплюваної території знаходиться безпосередньо у місті Тернопіль, де іноді ситуація ускладнюється характером забудови, дорожніх покриттів та недостатніми спроможностями зливової каналізації. Вдосконалення відповідної інфраструктури міста запобігатиме негативним наслідкам повеней.

Висновки

Ризики, пов'язані з підтопленнями від повеней на території Тернопільської громади, в цілому є низькими, але потребують заходів із вчасного реагування і профілактики. На даний момент:

- імовірність виникнення – **середня**, вплив – **низький**.

Очікувані зміни в *короткочасній та середній перспективі*:

- імовірність виникнення – **зменшення**, вплив – **без змін**.

Вразливі сектори

Чутливість громади до річкових повеней та підтоплень є середньою. Вразливими секторами є будівлі, транспорт, планування землекористування, сільське господарство, цивільний захист. Для попередження виникнення підтоплень і вчасного реагування залучаються служби цивільного захисту у надзвичайних ситуаціях та комунальні служби.

В таблиці 7.13 наведена оцінка чутливості громади до підтоплень:

Таблиця 7.13

Оцінка чутливості до підтоплень

Загрози	Імовірність виникнення	Рівень впливу кліматичної загрози по секторах												
		Будівлі	Транспорт	Енергетика	Вода	Відходи	Планування землекористування	Сільське та лісове господарство	Навколишнє середовище	Охорона здоров'я	Цивільний захист і надзвичайні ситуації	Туризм	Освіта	Інформаційно - комунікаційні технології
Підтоплення	2	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
Загальна оцінка		12												

7.4.5. Оцінка ризиків виникнення та чутливості до посухи та нестачі води

Прогресуюче зростання температур повітря у громаді, збільшення частоти проявів екстремальної спеки та хвиль тепла у теплий період року закономірно викликають збільшення посушливості клімату, формування досить тривалих періодів посух, що інколи супроводжуються суховіями, які раніше не мали проявів у даному регіоні.

На рис. 7.4.4 представлені динаміка і тренди випадання річних сум атмосферних опадів у Тернополі на протязі періоду 1979 – 2023 рр. Аналіз графіків показує, що спостерігається виражена тенденція до зменшення сум атмосферних опадів, яка особливо посилилася, починаючи з 2011 р.

Відповідно, зниження сум опадів призводить до зменшення вологозапасів в ґрунті, зниження прихідної частини водного балансу річок, озер, болотних комплексів та підземних вод, зміни структури живлення водних об'єктів. Зменшення вологозапасів у ґрунті – це негативний чинник для процесів вегетації рослинного покриву як у природних екосистемах, так і в агроландшафтах.

Посухи є вкрай несприятливим чинником як для аграрного сектору, так і для лісового господарства, оскільки виступають обмежуючим екологічним фактором для процесів росту та розвитку рослин, а також сприяють збільшенню загрози наземних та лісових пожеж.

Наслідком проявів посух та нестачі води в регіоні є періодичні явища зниження рівня ґрунтових вод, що спричиняє критичне зниження рівня води в колодязях, у свердловинах приватних домогосподарств та промислових і комунальних підприємств, які мають власні насосні системи подачі води.

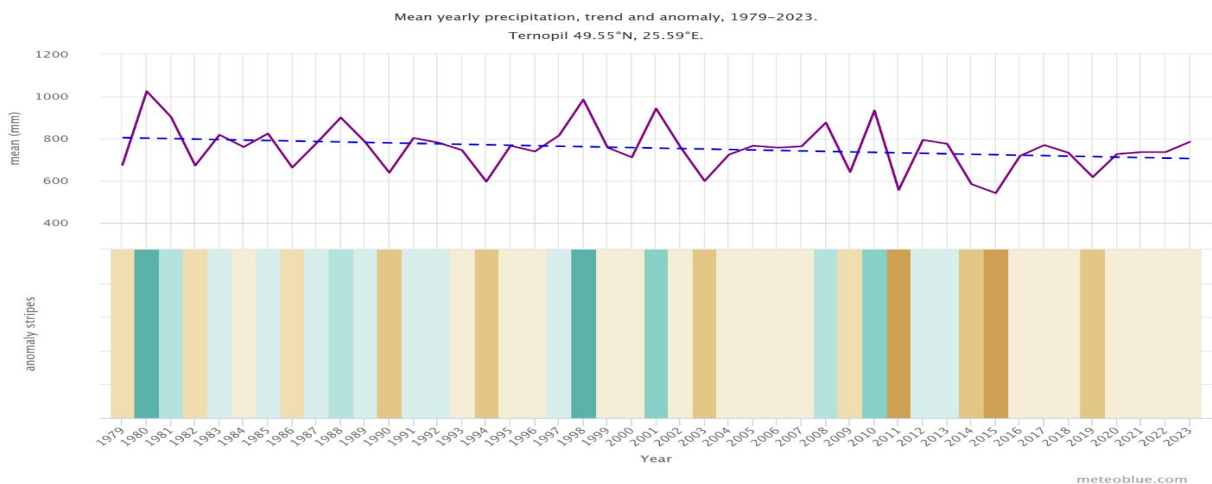


Рис. 7.19. Динаміка і тренди випадання річних сум атмосферних опадів у Тернополі на протязі періоду 1979 – 2023 рр.

Висновки

Посухи та нестача води на території Тернопільської громади останнім часом не є винятковим явищем, переважно посушливі періоди спостерігаються у теплий період року, є зафіксовані періоди посух в червні, липні, серпні та вересні. На даний момент щодо цієї кліматичної загрози можна зробити наступні оцінки:

- імовірність виникнення – **середня**, вплив – **середній**.
- Очікувані зміни в *короткочасній та середній перспективі*:
- імовірність виникнення – **зростання**, вплив – **зростання**.

Вразливі сектори

Посуха в першу чергу має вплив на сектори сільського господарства, сектор водопостачання, оскільки дане явище призводить до зниження рівня ґрунтових вод та погіршення якості води. На території Тернопільщини працює ряд малих ГЕС, для ефективної роботи яких рівень води у річках має вплив на їх діяльність, тому посухи впливатимуть також і на сектор енергетики (оцінка подана в таблиці 7.14.).

Таблиця 7.14.

Оцінка чутливості до посухи

Загрози	Імовірність виникнення	Рівень впливу кліматичної загрози по секторах												
		Будівлі	Транспорт	Енергетика	Вода	Відходи	Планування землекористування	Сільське та лісове господарство	Навколишнє середовище	Охорона здоров'я	Цивільний захист і надзвичайні ситуації	Туризм	Освіта	Інформаційно - комунікаційні технології
Посухи та нестача води	3	0	0	1	3	0	2	3	1	1	0	0	0	0
Загальна оцінка		33												

7.4.6. Оцінка ризиків виникнення та чутливості до буревіїв

Одним із проявів змін клімату в громаді та в регіоні в цілому є зростання числа випадків стихійних небезпечних метеорологічних явищ, серед яких – сильний вітер, шквали, грози, та навіть смерчі. Швидкість вітру влітку у громаді змінюється від 2,2 м/с до 2,6 м/с в середньому за місяць, а взимку зміни складають від 3,4 до 4,3 м/с. Проте в останні десятиліття спостерігається тенденція до зростання швидкостей максимальних поривів вітру.

Максимально в межах Тернопільської громади понад 60 днів у році можуть спостерігатися вітри зі швидкістю понад 15 м/с. **Є тенденція до збільшення поривів сильного вітру (20 м/с і більше).**

Якщо у 90-х роках минулого століття середня швидкість поривів вітру була 20-21 м/с, то після 2010 року їх швидкість для Тернополя вже становить в межах 26-27 м/с. Це свідчить про зростання ризиків виникнення стихійних метеорологічних явищ, що супроводжуються поривами вітру великої сили – таких як урагани, смерчі, бурі, шквали та хуртовини.

Зростання відмічене також і для числа днів з грозою, зливами, градом, шквалом на протязі останніх 3 десятиліть. Водночас виявлено зменшення кількості днів з туманами і хуртовинами.

Результати математичного моделювання трендів кліматичних змін показують, що в короткостроковій та середньостроковій перспективі очікуються незначні зміни швидкостей вітру (з посиленням поривів на 10-15 % в теплий період року і послабленням на 8-10 % в холодний)³.

Буревії є небезпечними як для господарських секторів, так і для життєдіяльності людини. Наслідками впливу сильного вітру, шквалів, смерчів, гроз, які теж супроводжуються грозовими шквалами, є обриви ліній електропередач, ускладнення або навіть зупинка роботи транспортних мереж, падіння дерев та гілок, пошкодження дахів та елементів конструкцій будівель, можливим наслідком є і ураження чи загибель людей.

Грози додатково спричиняють пожежі – як в населених пунктах, у випадку ураження споруд, будівель, не обладнаних блискавковідводами, так і в природних екосистемах, у лісових масивах.

Висновки

Буревії та шквали і грози, пориви вітру на території Тернопільської громади мають прояви, ймовірність значних наслідків у разі проходження буревію та шквальних вітрів існує, але не є великою. В останні десятиліття були зафіксовані окремі випадки смерчів, хоча це явище є досить рідкісним в регіоні.

На даний момент можна зафіксувати наступні характеристики виникнення даної загрози:

Кліматичні загрози	Поточний ризик виникнення загрози		Очікувані зміни в середньостроковій та довгостроковій перспективі	
	імовірність	вплив	імовірність	Вплив
Буревії (разом)	Помірна	Помірний	Без змін	Зростання
Сильні пориви вітру	Помірна	Помірний	Без змін	Зростання
Смерч	Помірна	Помірний	Без змін	Зростання
Гроза	Помірна	Помірний	Зростання	Зростання

На даний момент:

- імовірність виникнення – **середня**, вплив – **середній**.

Очікувані зміни в *короткочасній та середній перспективі*:

- імовірність виникнення – **без змін**, вплив – **зростання**.

Вразливі сектори

Вразливі сектори для буревіїв, гроз, смерчів та шквального вітру – будівлі, транспорт, енергетика, сільське господарство, цивільний захист, сфера туризму. Вітровий режим території враховується також у сфері планування землекористування. Оцінка чутливості до буревіїв та їх проявів наведена у таблиці 7.15.

Таблиця 7.15.

Оцінка чутливості до буревіїв

Загрози	Імовірність виникнення	Рівень впливу кліматичної загрози по секторах												
		Будівлі	Транспорт	Енергетика	Вода	Відходи	Планування землекористування	Сільське та лісове господарство	Навколишнє середовище	Охорона здоров'я	Цивільний захист і надзвичайні ситуації	Туризм	Освіта	Інформаційно - комунікаційні технології
Буревії	2	2	1	2	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
Загальна оцінка		24												

7.4.7. Оцінка ризиків виникнення та чутливості до пожеж

Для оцінки вразливості щодо кліматичних ризиків розглядають два типи пожеж – це лісові пожежі та пожежі на землі.

Як зазначалось у п. 2.5., на території громади розташовані природні лісові масиви та паркові зони, лісистість становить 11%.

Для аналізу виникнення пожеж використано супутникові дані ресурсу FIRMS NASA, за якими створено вибірку ідентифікованих термоточок в межах Тернопільської громади та в околицях за період із 2010 по 2024 р. Зазначимо, що не всі виявлені термоточки точно відповідають пожежам в екосистемах, але загальні закономірності часового і просторового розподілу за цими даними встановити можна.



Рис. 7.20. Створена карта з нанесеними місцями пожеж у громаді за 15 років (за даними супутників MODIS Terra і Aqua – червоним кольором та VIIRS – помаранчевим кольором).

Як видно з карти, локалізація виникнення пожеж дуже нерівномірна. Частина території взагалі не зазнала пожеж, частина – досить часто.

Відзначимо, що серед більше 150 виявлених точок лише одна розміщена у лісовому масиві, це пожежа у квітні 2018 року у лісі поблизу с. Іванківці. Ще 2 точки – пожежі на узліссях біля доріг. Але в більшості лісові масиви громади не уражені пожежами, навіть у періоди високої пожежної небезпеки. Це, очевидно, дуже добре характеризує стан охорони лісів, значна частина яких також перебуває у складі об'єктів природно-заповідного фонду.

Таким чином, лісові пожежі поки що для громади не характерні, але подальше зростання посушливості кліматичних умов протягом певних періодів сприятиме зростанню ризиків.

Також варто зазначити, що у сусідніх громадах досить високий показник виникнення пожеж у заплавах річок (ймовірно, через загоряння сухої лучно-болотної рослинності у весняний

період), натомість в межах Тернопільської громади такі випадки не часті. На території Малашівського сміттєзвалища за цей період зафіксовано 2 пожежі у східній його частині, у серпні 2014 та червні 2021рр.

Переважає кількість займань, майже 90% - на землях сільськогосподарського призначення, найбільше випадків – біля с. Іванківці, Курівці, Пронятин та біля садових товариств на околицях Тернополя.

За проаналізований період найбільше пожеж фіксувалось у 2015 і 2016 роках, коли були сезони екстремальних умов з високими температурами повітря та тривалою відсутністю опадів.

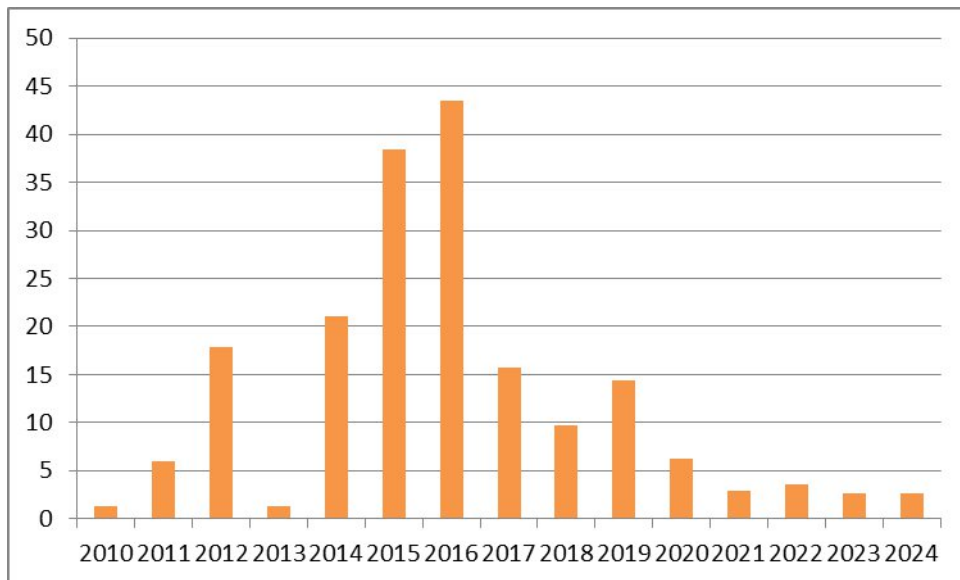


Рис. 7.21. Розподіл кількості пожеж у межах громади за роками

Середня кількість пожеж фіксувалась у 2012, 2014, 2017, 2019 роках, низька – у 2010, 2013 та кілька останніх років.

За сезонами абсолютна більшість пожеж відбувається у серпні (часто це найгарячіший і мало дощовий місяць) та у березні-квітні. Також помітна кількість у вересні-жовтні, а взимку пожежі не фіксувались.

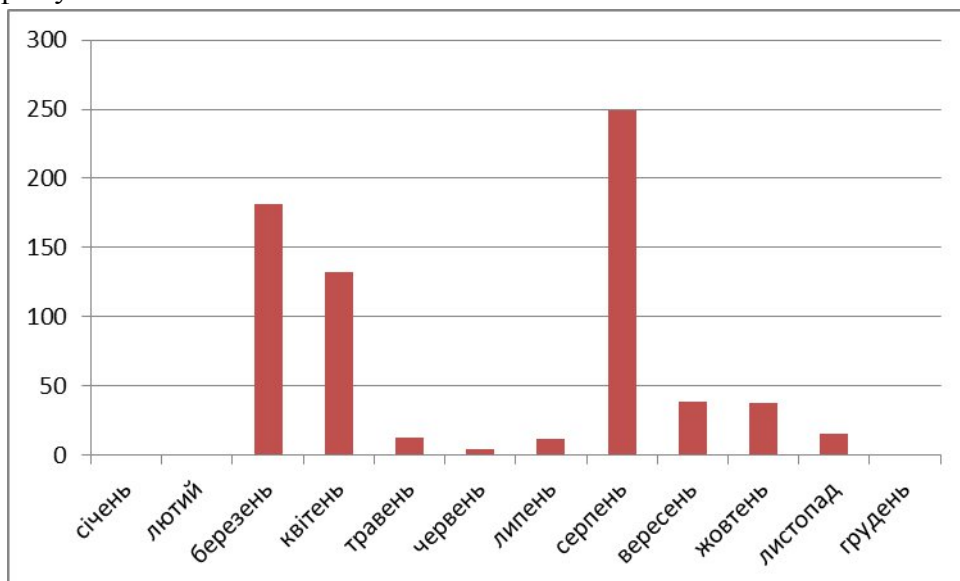


Рис. 7.22. Розподіл кількості пожеж у Тернопільській громаді та сусідніх територіях за місяцями

Крім екологічного впливу вивільнення CO₂ та попадання у повітря забруднюючих речовин, задимлення повітря, існує велика небезпека займання від наземного вогню господарських споруд, житлових будинків та лісових насаджень, що часом призводить до людських жертв.

У виникненні пожеж значну роль відіграють як природні фактори, пов'язані з кліматичними умовами, так і людська діяльність (підпали трави, сухою, пожнивних решток тощо). В умовах повномасштабної агресії російської федерації на території громади були випадки сильних пожеж на об'єктах критичної інфраструктури внаслідок обстрілів ракетами та ударними дронами. Для таких випадків потрібна розробка удосконалених заходів реагування на надзвичайні ситуації техногенного характеру для мінімізації ймовірних збитків.

В багатьох інших випадках, попри зростання кліматичних загроз, багатьом пожежам можна запобігти через інформаційні кампанії серед населення сіл та садівничих товариств та систему охорони і контролю (ефективність чого засвідчує практична відсутність лісових пожеж у громаді)

Висновки

Небезпека виникнення пожеж у лісі на території громади є низькою, а наземних пожеж - достатньо високою. На даний момент:

- імовірність виникнення – **висока**, вплив – **середній**.

Очікувані зміни в *короткочасній та середній перспективі*:

- імовірність виникнення – **без змін**, вплив – **зростання**.

Вразливі сектори

Вразливими до пожеж є в першу чергу сектори сільського господарства, навколишнє середовище та біорізноманіття, цивільний захист населення. Меншого впливу зазнають сектори будівель (в разі пожеж на землі) та відходів, оскільки існує імовірність займань на полігоні сміттєзвалища.

Оцінка чутливості громади до пожеж наведена у таблиці 7.16.

Таблиця 7.16.

Оцінка чутливості громади до пожеж

Загрози	Імовірність виникнення	Рівень впливу кліматичної загрози по секторах												
		Будівлі	Транспорт	Енергетика	Вода	Відходи	Планування землекористування	Сільське та лісове господарство	Навколишнє середовище	Охорона здоров'я	Цивільний захист і надзвичайні ситуації	Туризм	Освіта	Інформаційно - комунікаційні
Стихійні пожежі	3	1	0	0	0	1	1	2	1	1	2	0	0	0
Загальна оцінка		27												

7.4.8. Оцінка ризиків виникнення та чутливості до біологічних загроз

До біологічних загроз відноситься загроза виникнення захворювань, спричинених водою, повітрям, переносниками хвороб, зараженням комахами тощо.

Внаслідок підвищення середньорічної температури повітря, зниження рівня ґрунтових вод погіршується якісний склад питної води. Для забезпечення необхідних характеристик питної води комунальним підприємствам доводиться витрачати більше коштів для роботи насосів і водопідготовки. Недостатня якість води може призводити до виникнення інфекційних захворювань та викликати появу алергійних реакцій у людей, і особливо у дітей.

У Тернополі водопостачання здійснюється з артезіанських свердловин, тому якість поверхневих вод прямо не впливає на якість питної води. Разом з тим, все триваліші посушливі періоди спричиняють також і пониження рівня підземних вод.

Поверхневі води у громаді зазнають суттєвого впливу кліматичних змін, особливо Тернопільський став та Івачівське водосховище. Останніми роками часті випадки суттєвого пониження рівня води, порушення кисневого режиму, евтрофікації водойм. По Тернопільському ставу здійснюється ряд заходів з розчищення акваторії та донних відкладів, аерації окремих ділянок тощо, але проблема часто повертається за несприятливих кліматичних умов. Зважаючи на тенденцію до зростання температур та частково посушливості, така загроза для водойм зберігатиметься та, можливо, посилюватиметься. В таких умовах ймовірний значно швидший розвиток хвороботворних мікроорганізмів, паразитів, що викликати погіршення загального санітарно-екологічного стану та почастищення випадків захворювань.

Окреслені кліматичні зміни, крім водного середовища, опосередковано також впливатимуть на інші біологічні загрози. Теплі безморозні зими, зростання температур (та іноді вологості) може сприяти більш інтенсивному розвитку та поширенню багатьох шкідників та хвороботворних організмів. Це стосується також поширення інвазивних видів як тваринного, так і рослинного світу, чимало з яких є збудниками хвороб або алергенами (в т.ч. борщівник, амброзія, золотарник та ін.).

Детальних досліджень таких впливів для цієї території небагато, але як підтвердження можна навести дані ДУ «Тернопільський центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» щодо кількарязового зростання захворюваності на хворобу Лайма, значною мірою через появу нових осередків Лайм-бореліозу, більш ранній вихід іксодових кліщів із зимової діапаузи, та довший сезон їх активності, що триває 10-11 місяців: <https://ockph.te.ua/node/704>

Висновки

Небезпека захворювань, спричинених біологічними загрозами, в громаді поки незначна, але має тенденцію до зростання через більш сприятливі для хвороботворних організмів кліматичні умови. На даний момент:

- імовірність виникнення – **низька**, вплив – **низький**.
- Очікувані зміни в короткочасній та середній перспективі:
- імовірність виникнення – **зростання**, вплив – **зростання**.

Вразливі сектори

Найбільш вразливими до захворювань, спричинених біологічними чинниками, є сектор охорони здоров'я, та сектор водопостачання. Оцінка чутливості громади до біологічних загроз наведена у таблиця 7.17.

Таблиця 7.17.

Оцінка чутливості громади до біологічних загроз (захворювання, спричинені водою)

Загрози	Імовірність виникнення	Рівень впливу кліматичної загрози по секторах												
		Будівлі	Транспорт	Енергетика	Вода	Відходи	Планування землекористування	Сільське та лісове господарство	Навколишнє середовище	Охорона здоров'я	Цивільний захист і надзвичайні ситуації	Туризм	Освіта	Інформаційно - комунікаційні
Біологічні загрози	1	0	0	0	1	1	0	0	0	3	1	0	0	0
Загальна оцінка		6												

7.4.9. Оцінка чутливості до загроз, пов'язаних зі зміною клімату, за секторами господарювання

За результатами проведеного дослідження чутливості Тернопільської громади до загроз, пов'язаних зі зміною клімату, було складено таблицю з визначенням секторів господарювання громади, які є найбільш чутливі до тієї чи іншої визначеної кліматичної загрози (таблиця 7.18.).

Таблиця 7.18.

Визначення найбільш чутливих до кліматичних загроз секторів господарювання

Загрози	Імовірність виникнення	Сектори												
		Будівлі	Транспорт	Енергетика	Вода	Відходи	Планування землекористування	Сільське та лісове господарство	Навколишнє середовище і біорізноманіття	Охорона здоров'я	Цивільний захист і надзвичайні ситуації	Туризм	Освіта	Інформаційно - комунікаційні технології
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
Екстремальна спека	3	2	1	2	2	1	0	2	1	2	1	2	0	0
Екстремальний холод	1	2	2	2	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0
Екстремальні опади	2	1	2	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0

Підтоплення (повені)	2	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
Посухи та нестача води	3	0	0	1	3	0	2	3	1	1	0	0	0	0
Буревії	2	2	1	2	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
Пожежі (лісові пожежі та на землі)	3	1	0	0	0	1	1	2	1	1	2	0	0	0
Біологічні загрози	1	0	0	0	1	1	0	0	0	3	1	0	0	0
Загальна чутливість по секторах		9	7	9	7	3	6	11	4	9	8	3	1	1

З урахуванням оцінки чутливості до наслідків кліматичних загроз по секторах складено наступну таблицю із зазначенням загальної оцінки чутливості громади до кліматичних загроз, та виділено ті загрози, до яких громада має найбільшу чутливість (кольорове виділення загроз здійснено за тим же принципом, що і для окремих секторів). Щодо загроз, до яких Тернопільська громада має найбільшу чутливість, повинна бути, відповідно, проявлена найбільша увага при плануванні заходів з адаптації (таблиця 7.19).

Таблиця 7.19.

Загальна оцінка чутливості громади до кліматичних загроз

Група кліматичних загроз	Кліматична загроза	Оцінка чутливості
Екстремальна спека		48
Екстремальний холод		10
Екстремальні опади	Екстремальні дощі, Екстремальний сніг Град	16
Підтоплення	Річкове підтоплення	12
Посухи та нестача води		33
Буревії	Сильні пориви вітру Смерч Гроза	24
Стихійні пожежі	Лісові пожежі Наземні пожежі	27
Біологічні загрози	Захворювання, спричинені водою	6

Примітки:

Від 100 до 30 балів	Сильна чутливість
Від 29 до 20 балів	Середня чутливість

Від 19 до 6 балів	Низька чутливість
Від 0 до 5 балів	Дуже низька або відсутня чутливість

7.5. Оцінка адаптації громади до ризиків, пов'язаних зі зміною клімату

Для того, щоб надати повну характеристику щодо вразливості Тернопільської громади до кліматичних загроз та їх наслідків, проведемо оцінку рівня адаптації громади до вказаних кліматичних загроз.

Таблиця 7.20.

Оцінювання рівня адаптації будемо проводити за наступною шкалою

Рівень адаптації		Приклади опису
0	-	Відсутність інфраструктури проти повеней
1	Низький	Існує погана, недостатньо потужна система зливової каналізації, яка не обслуговується належним чином та якої недостатньо для існуючої інфраструктури
2	Середній	Управління відходами організовано добре, тому під час теплових хвиль вплив на здоров'я відсутній, існує інфраструктура для надання медичних послуг у разі виникнення такого впливу
3	Високий	Існує достатня система захисту від повеней, яка обслуговується належним чином. У населених пунктах громади є достатньо зелених зон та водопровідних кранів для зниження впливу теплових хвиль

Серед напрямків адаптації виділимо наступні:

- навчання і інновації,
- доступ до сервісу,
- соціально-економічні,
- державні та інституційні,
- природне навколишнє середовище.

За вказаними напрямками і визначимо можливості з адаптації громади до кліматичних ризиків (таблиця 7.21).

Таблиця 7.21.

Оцінка адаптації громади до кліматичних загроз

Група клімат. загроз	Клімат. загроза	Оцінка адаптації	Опис адаптації громади до кліматичних ризиків
Екстремальна спека		2	Рівень адаптації середній. У населених пунктах громади є багато зелених зон, щоб вкритися від спеки. Наявні природні та штучні водойми (р. Серет, Тернопільський став). Проте громадські будівлі не пройшли термомодернізацію і потребують теплоізоляції фасадів. Конструкції

			житлових будівель не адаптовані до високих температур. Жителі громади для охолодження приміщень в період спеки за можливості використовують кондиціонери (близько 20 % домогосподарств).
Екстремальний холод		3	Цей регіон традиційно добре пристосований до зимових морозів. В місті працює централізоване опалення, яке забезпечує достатній рівень надходження тепла у будівлі. У випадках автономного опалення (твердопаливні котли та електричні котли), які мають близько 70% приватних будинків, жителі регулюють опалення самостійно. Як спосіб адаптації будівель використовується додаткове утеплення стін та покрівлі теплоізоляційними матеріалами, заміна вікон на енергоефективні, та інше. Існують державні програми, що направлена на реалізацію таких заходів. Проводиться ознайомлення жителів, школярів з технологіями утеплення
Екстремальні опади	Екстремальні дощі Екстремаль-ний сніг Град	2	Адаптація до злив середня. В м. Тернопіль влаштована зливово каналізація. В той же час під час великих злив може відбуватися підтоплення на вулицях. Середній рівень адаптації до снігопадів. Наявна снігоочисна техніка, яка поступово оновлюється. Після снігопадів у громаді проводяться роботи з очистки доріг та тротуарів засобами снігоочисної техніки та вручну. В разі екстремальних снігопадів погіршується транспортний зв'язок з найближчими обласними центрами населеними пунктами громади. Рівень очищення автомобільних магістралей достатній. Недостатня адаптація для покрівель будівель, особливо громадських. Технічний стан багатьох покрівель не забезпечує захисту від протікань у разі екстремальних снігопадів. Для житлових будівель, більшість з яких мають холодне горище, проводяться попереджувальні роботи для усунення протікань.
Підтоплення	Річкове підтоплення	3	Рівень адаптації високий. Розроблені плани захисту населення у надзвичайних ситуаціях. Існують захисні споруди (насипи), що надають захисту під час повеней річок.

Посухи та нестача води		1	Адаптація недостатня. Під час екстремальної спеки у липні та серпні можуть висихати зелені газони міста. Жителі приватних будинків та працівники громадських будівель використовують воду для поливу. Сільське господарство не використовує засоби штучного поливу. В разі настання посухи посіви можуть зазнавати значних пошкоджень. У населених пунктах громади існує розвинена торгівельна мережа, де можна придбати питну воду у разі необхідності.
Буревії	Сильні пориви вітру Смерч Гроза	2	Діють плани захисту населення у надзвичайних ситуаціях, надаються штормові попередження через сторінку Facebook ДПРЗ, сайт міської ради, спеціалізовані метеорологічні додатки на телефоні. Комунальні служби громади швидко реагують в разі падіння дерев. Регулярно проводяться обстеження зелених насаджень з метою виявлення та видалення аварійних дерев, висаджуються молоді дерева. У випадках пошкоджень будівель та споруд від сильного вітру, надаються страхові компенсації, в разі дії страховки.
Стихійні пожежі	Лісові пожежі, Наземні пожежі	2	Адаптація середнього рівня. У лісгосподарських господарствах розробляється, затверджується та проводиться увесь комплекс заходів із попередження та локалізації лісових пожеж. Діють плани захисту населення у надзвичайних ситуаціях, надаються попередження про небезпечну пожежну ситуацію. В разі пожежі проводиться її ліквідація із залученням людей та спеціальної техніки. Проводиться роз'яснювальна робота серед населення щодо загрози пожеж. Працівниками лісового господарства проводяться заходи із захисту від лісових пожеж згідно затвердженого плану Незважаючи на постійну роз'яснювальну роботу, населенням регулярно наприкінці літа, початку осені виконуються підпали трави для очистки ділянок та розводяться багаття. У разі пожежі проводиться її ліквідація з залученням людей та спеціальної техніки.

Біологічні загрози	Захворювання, спричинені водою	2	Адаптація середнього рівня. В місті існує централізоване водопостачання, яким забезпечено близько 80 % населення. Проводяться дослідження якості води у власній хіміко-аналітичній лабораторії. За запитами населення фахівці виїжджають для проведення забору та аналізу проб води.
--------------------	--------------------------------	---	---

7.6. Підсумкова оцінка вразливості громади до зміни клімату

З урахуванням чутливості громади до кліматичних ризиків та ступенів адаптації до них виконаємо оцінку вразливості Тернопільської громади до ризиків, пов'язаних зі зміною клімату. Оцінка проводиться відповідно до методики Угоди мерів, викладеній у пункті 7.2.

Розроблена таблиця для врахування рівня чутливості і адаптації (таблиця 7.22).

Таблиця 7.22.

Врахування рівня чутливості і адаптації

Чутливість	Потенціал адаптації			
	0	1	2	3
1 – 5	V1	V0	V0	V0
6 – 10	V1	V1	V0	V0
11 – 15	V2	V1	V1	V0
16 – 20	V2	V2	V1	V1
21 – 25	V3	V2	V2	V1
26 – 30	V3	V3	V2	V1
Понад 31	V3	V3	V3	V2

V3 - дуже високий рівень вразливості, вам слід вибрати варіанти адаптації і вжити термінових заходів.

V2- високий рівень вразливості, вам слід запропонувати належні дії з адаптації для зниження вразливості.

V1 - прийнятний рівень вразливості, проте необхідно запропонувати заходи з адаптації і забезпечити регулярний моніторинг.

V0 - прийнятний рівень вразливості, тому немає необхідності проводити будь-які заходи з адаптації та здійснювати моніторинг.

Рівень вразливості означає, які пошкодження та збитки може принести громаді конкретна кліматична загроза. Так, наприклад, може бути само по собі потенційно загрозливе явище, але громада вже добре адаптована до нього. В такому разі додаткових першочергових дій не потрібно. А для іншої загрози, навіть якщо це явище стається нечасто та має не дуже загрозливих наслідків, громада може бути зовсім не підготовленою і понесе надмірні непередбачені збитки. Таблиця підсумкової оцінки вразливості громади до кліматичних загроз наведена у таблиці 7.23.

Таблиця 7.23.

Підсумкова оцінка вразливості Тернопільської МТГ до ризиків від кліматичних загроз

Кліматичний ризик	Чутливість	Оцінка адаптації	Рівень вразливості громади
Екстремальна спека	48	2	V3
Екстремальний холод	10	3	V0
Екстремальні опади	16	2	V1
Підтоплення	12	3	V0
Посухи та нестача води	33	1	V3
Буревії	24	2	V2
Стихійні пожежі	27	2	V2
Біологічні загрози	6	2	V0

Таким чином, дуже високий рівень вразливості Тернопільської МТГ виявлено до екстремальної спеки та посух і нестачі води.

Високий рівень вразливості визначений до загроз, пов'язаної з буревіями та стихійними пожежами.

Прийнятний рівень вразливості визначений для загроз екстремальних опадів.

Низький рівень вразливості для кліматичних ризиків:

- екстремального холоду,
- підтоплення;
- біологічних загроз.

Перераховані загрози потребують найбільшої уваги, проведення адаптаційних заходів - розвиток необхідної інфраструктури, попереджувальних дій, проведення навчання, забезпечення соціального захисту.

До стихійних явищ екстремального холоду, буревіїв і штормових поривів вітру, біологічних загроз, пов'язаних з водою, громада є добре підготовленою. Існуючий рівень запобігання наслідкам цих ризиків безпеки гарантує достатній захист і вчасне реагування. Але для цих потенційно вразливих ризиків потрібно і надалі проявляти пильність, оновлювати за необхідністю техніку і спорядження, надати населенню вчасні попередження.

Вразливість до біологічної загрози для громади оцінена, як низька, але між тим не можна забувати про здоров'я населення, потрібно проводити і надалі заходи, що покращують якість води та застерегти населення від ураження енцефалітними кліщами.

Таблиця 7.24.

Оцінка вразливості до кліматичних загроз в розрізі секторів господарювання

Кліматична загроза	Вразливі сектори	Рівень вразливості	Індикатор	Одиниці	Значення показника
Екстремальна спека	Будівлі	Помірний			
	Транспорт	Низький			
	Енергетика	Помірний			
	Вода	Помірний			

	Відходи	Низький			
	Сільське і лісове господарство	Низький	% втрат сільського господарства від екстремальних погодних умов/подій (наприклад, посуха/дефіцит води, ерозія ґрунту)	%	20
	Навколишнє середовище і біорізноманітня	Низький			
	Охорона здоров'я	Помірний	Кількість звернень до лікарні з сонячним (тепловим) ударом	од.	5
Екстремальний холод	Будівлі	Низький			
	Транспорт	Низький			
	Енергетика	Помірний			
	Охорона здоров'я	Помірний	Кількість звернень у зв'язку з обмороженнями через хвили холоду	од (за рік)	10
	Цивільний захист і надзвичайні ситуації	Низький			
	Освіта	Низький			
Екстремальні опади	Будівлі	помірний	Кількість (громадських/житлових/третинних) будівель, пошкоджених внаслідок екстремальних опадів	од (за рік / за певний період)	10
	Транспорт	Помірний			
	Енергетика	Низький			
	Планування землекористування	Низький			
	Сільське і лісове господарство	Низький			
	Цивільний захист	Низький			
Підтоплення	Будівлі	Помірний			
	Транспорт	Низький			
	Планування землекористування	Помірний	Площа затоплених територій під час повеней	%	2
	Сільське і лісове	Низький	Площа затоплених чи вимоклих		

	господарство		сільськогосподарських угідь або лісових площ		
Посухи та нестача води	Вода	Високий	Кількість днів із перебоями в у водопостачанні в наслідок посухи і дефіциту води	днів	2
	Сільське та лісове господарство	Високий	% втрат сільського господарства від посухи/дефіциту води	%	7
	Навколишнє середовище і біорізноманітня	Низький			
	Охорона здоров'я	Низький			
Буревії	Будівлі	Помірний	Кількість або % (громадських/житлових/ третинних) будівель, пошкоджених екстремальними погодними умовами/ явищами	од (за рік / за певний період)	5
	Транспорт	Низький			
	Енергетика	Помірний	Кількість днів із перебоями в енергопостачання в наслідок буревіїв	днів	2
	Сільське та лісове господарство	Низький	% зміни врожайності сільськогосподарських культур	%	1
	Цивільний захист	Низький			
Стихійні пожежі (лісові наземні) та	Будівлі	Низький			
	Відходи	Низький			
	Сільське та лісове господарство	Високий	% зміни врожайності сільськогосподарських культур / зміни річної продуктивності пасовищ	%	1
	Навколишнє середовище та біорізноманітня	Високий	% місцевих видів (тварин/рослин), уражених хворобами, пов'язаними з екстремальними погодними умовами/подіями	%	1
	Охорона здоров'я	Низький			
Біологічні загрози	Вода	Низький			
	Охорона здоров'я	Високий			

7.7. Групи населення, вразливі до наслідків зміни клімату

Для врахування потреб вразливих груп населення проведено аналіз та визначено найбільш вразливі групи населення, що зазнають найбільшого впливу від настання подій загрозливого характеру, пов'язаних зі зміною клімату. Вчасне вивчення потреб та створення механізму попередження та захисту надає можливість зменшити наслідки для вразливих груп населення та сприяти відновленню їх спроможності. Інформація щодо вразливих груп населення наведена у таблиці 7.25.

Таблиця 7.25

Групи населення, що є вразливими до наслідків кліматичних загроз

Кліматична загроза	Найбільш вразлива група населення
Екстремальна спека	Діти
	Люди похилого віку
	Особи з хронічними захворюваннями
Екстремальний холод	Малозабезпечені домогосподарства
	Особи, які проживають у неякісних житлових приміщеннях
Екстремальні опади	Особи, які проживають у неякісних житлових приміщеннях
Підтоплення	Особи, які проживають у неякісних житлових приміщеннях
Посухи та нестача води	Особи з хронічними захворюваннями
	Особи, які проживають у неякісних житлових приміщеннях
Буревії	Особи, які проживають у неякісних житлових приміщеннях
Стихійні пожежі	Особи з хронічними захворюваннями
	Особи, які проживають у неякісних житлових приміщеннях
Біологічні загрози	Всі групи

Розділ 8. Заходи з адаптації до зміни клімату

8.1. Перелік заходів з адаптації до зміни клімату

Рекомендації щодо організації і проведення заходів з адаптації до зміни клімату складено із зазначенням сектору діяльності Тернопільської громади, до якого відноситься виконання заходу, або якого стосуються результати виконання заходу. Для кожного заходу з адаптації вказується, на які кліматичні ризики виконується вплив.

Таблиця 8.1.

Перелік заходів з адаптації до зміни клімату для Тернопільської МТГ

№	Найменування заходу	Сектор	Зменшення впливу кліматичних загроз	Відповідальний орган	Строки реалізації		Стан виконання
					Початок	Закінчення	
Навчання та інновації							
1.	Оповіщення у надзвичайних ситуаціях засобами радіо-, теле-оповіщення, через оповіщення в соціальних мережах, спеціалізованих мобільних додатках («e-Тернопіль»), на інформаційних екранах міста	Цивільний захист і надзвичайні ситуації, Інформаційно-комунікаційні технології, Будівлі, Транспорт, Енергетика, Сільське та лісове господарство, Навколишнє середовище і біорізноманіття, Охорона здоров'я	Екстремальна спека, Екстремальний холод, Екстремальні зливи, Екстремальний снігопад, Град, Сильні вітри, Гроза, Лісові пожежі	Державна служба України з надзвичайних ситуацій, Організації Теле-радіо- мовлення, Тернопільська міська рада	Постійно		Частково виконується
2.	Проведення роз'яснювальної роботи з	Будівлі, Транспорт,	Екстремальна спека, Екстремальний	Державна служба України з	Постійно		Частково виконується

	населенням щодо попередження виникнення надзвичайних ситуацій та поведінки в умовах надзвичайних ситуацій та стихійних явищ	Енергетика, Сільське та лісове господарство, Охорона здоров'я, Цивільний захист і надзвичайні ситуації Інформаційно-комунікаційні технології	холод, Екстремальні зливи, Екстремальний снігопад, Град, Посуха та дефіцит води, Сильні вітри, Гроза, Лісові пожежі, Пожежі на землі, Захворювання, спричинені водою, Зараження комахами	надзвичайних ситуацій, Організації Теле-радіо- мовлення, Лісові господарства, Тернопільська міська рада, заклади освіти			
3.	Проведення інформаційної роботи з населенням щодо пояснення питань зміни клімату, кліматичних ризиків та адаптації до їх наслідків	Будівлі, Транспорт, Енергетика, Сільське та лісове господарство, Навколишнє середовище і біорізноманіття Охорона здоров'я	Екстремальна спека, Екстремальні зливи, Град, Посуха та дефіцит води, Сильні вітри, Лісові пожежі, Пожежі на землі, Біологічні загрози	Тернопільська міська рада, громадські організації, заклади освіти	2025	2030	Виконується
4.	Використання джерел відновлювальної енергії – теплових насосів, СЕС, геліоколекторів та акумуляторів електроенергії для резервного використання	Будівлі, Енергетика, Охорона здоров'я	Екстремальна спека, Екстремальний холод, Сильні вітри, Гроза	Тернопільська міська рада, установи охорони здоров'я та освіти	2025	2030	Виконується

-	Термомодернізація будівель муніципальних установ та організацій (див. перелік заходів з пом'якшення)	Будівлі, Енергетика Охорона здоров'я	Екстремальна спека, Екстремальний холод, Екстремальні зливи, Екстремальний снігопад, Сильні вітри, Гроза	Тернопільська міська рада, муніципальні установи та організації	2025	2030	Виконується
-	Термомодернізація приватних житлових будівель, (див. перелік заходів з пом'якшення)	Будівлі, Охорона здоров'я,	Екстремальна спека, Екстремальний холод, Екстремальні зливи, Екстремальний снігопад	Власники приватних будівель	2025	2030	Виконується
-	Термомодернізація багатоповерхових житлових будівель (див. перелік заходів з пом'якшення)	Будівлі, Охорона здоров'я	Екстремальна спека, Екстремальний холод, Екстремальні зливи, Екстремальний снігопад	ОСББ, Власники приватних домогосподарств, Тернопільська міська рада, Фонд Енерго-ефективності	2025	2030	Виконується
-	Оновлення спеціалізованої техніки для очистки транспортних шляхів від снігу (див. перелік заходів з пом'якшення)	Транспорт, Цивільний захист і надзвичайні ситуації	Екстремальний снігопад	Тернопільська міська рада, комунальні підприємства	2025	2030	Виконується
-	Впровадження новітніх	Вода,	Посуха та дефіцит	Тернопільська	2025	2030	Виконується

	енергозберігаючих технологій у сфері водопостачання та водовідведення (див. перелік заходів з пом'якшення)	Охорона здоров'я	води, Захворювання, спричинені водою	міська рада, Спеціалізовані КП			
-	Модернізація очисних споруд з очистки стічних вод за новітніми технологіями (див. перелік заходів з пом'якшення)	Вода, Охорона здоров'я	Захворювання, спричинені водою	Тернопільська міська рада, Спеціалізовані КП	2025	2030	Виконується
Доступ до сервісу							
-	Капітальний ремонт існуючих мереж водопостачання та водовідведення та будівництво нових водогонів (див. перелік заходів з пом'якшення)	Вода, Охорона здоров'я	Посуха та дефіцит води, Захворювання, спричинені водою	Тернопільська міська рада, Спеціалізовані КП	Постійно		Виконується
5.	Модернізація зливової каналізації, запровадження природо-орієнтованих рішень водовідведення (дощові садки, дренажні	Будівлі, Транспорт, Охорона здоров'я Туризм	Екстремальні зливи, Річкові повені	Тернопільська міська рада, Підрядні організації	2025	2030	Не починалося

	заглиблення тощо)						
6.	Модернізація водогосподарських споруд Івачиського водосховища	Вода, Охорона здоров'я, Навколишнє середовище і біорізноманіття, Цивільний захист і надзвичайні ситуації,	Екстремальні зливи, Річкові повені, Посуха та дефіцит води, Захворювання, спричинені водою	ТзОВ ”Західгідроенерго, Тернопільська міська рада, Підрядні організації	2026	2027	Не починалося
7.	Покращення санітарно-екологічного стану Тернопільського ставу	Вода, Охорона здоров'я, Навколишнє середовище і біорізноманіття	Посуха та дефіцит води Екстремальні зливи, Річкові повені, Захворювання, спричинені водою	Західгідроенерго, Тернопільська міська рада, Підрядні організації	2025	2030	Частково виконується
8.	Створення комфортних умов перебування в організаціях, установах, торговельних точках в періоди екстремальної спеки (дотримання нормативної температури) через використання кондиціонерів (за потреби) та забезпечення доступу до питної води	Будівлі, Вода, Охорона здоров'я, Туризм	Екстремальна спека, Посуха та дефіцит води	Тернопільська міська рада, Муніципальні установи та організації, власники торговельних точок	2025	2030	Частково виконується
9.	Встановлення фонтанчиків з питною водою, місць для охолодження («водяні	Вода, Планування землекористування,	Екстремальна спека, Посуха та дефіцит води	Тернопільська міська рада, Комунальні	2025	2030	Не починалося

	ворота», фонтани)	Охорона здоров'я, Туризм		підприємства, Громадські організації			
10.	Розвиток велосипедної мережі та облаштування безбар'єрної мережі для засобів малої мобільності	Транспорт, Охорона здоров'я, Планування землекористування, Туризм	Екстремальна спека	Тернопільська міська рада, Комунальні підприємства, Громадськість	2025	2030	Частково виконується
11.	Створення системи велодоріжок та велотрас між населеними пунктами громади	Охорона здоров'я, Планування землекористування, Туризм	Екстремальна спека, Лісові пожежі, Зараження комахами	Тернопільська міська рада, комунальні служби	2025	2030	Частково виконується
12.	Підтримка працездатності резервних джерел енергії на випадок відключення електроенергії для організацій з високим ступенем вразливості – лікарень, обладнання водопостачання, водовідведення	Будівлі, Енергетика, Охорона здоров'я, Цивільний захист і надзвичайні ситуації	Сильні вітри, Гроза, Екстремальний холод	Тернопільська міська рада, установи охорони здоров'я	Постійно		Виконується
Соціально-економічні							
13.	Популяризація страхування від стихійних явищ	Будівлі, Транспорт, Сільське та лісове господарство, Інформаційно-комунікаційні технології	Екстремальні зливи, Екстремальний снігопад, Град Річкові повені, Сильні вітри, Гроза,	Страхові організації, організації теле-, радіо-мовлення, друковані та інтернет-видання	2025	2030	Частково виконується

			Лісові пожежі, Пожежі на землі				
Державні та інституційні							
14.	Підтримка системи відведення паводкових вод (дренажів, каптажів, каналів тощо) та інженерних систем і обладнання для відкачування паводкових вод в працездатному стані	Вода, Навколишнє середовище і біорізноманіття, Планування землекористування, Сільське та лісове господарство	Екстремальні зливи, Річкові повені	Державна служба з надзвичайних ситуацій, Міністерство захисту довкілля та охорони природних ресурсів, Комунальні підприємства	Постійно		Виконується
Природне навколишнє середовище							
15.	Розробка концепції озеленення громади, оновлення Концепції комплексного озеленення м. Тернополя	Транспорт, Планування землекористування, Навколишнє середовище і біорізноманіття Туризм	Екстремальна спека Екстремальні зливи, Посуха та дефіцит води, Сильні вітри, Гроза	Тернопільська міська рада, Громадські організації	2025	2027	Частково виконується
16.	Створення, реконструкція міських скверів та зелених зон	Охорона здоров'я, Планування землекористування, Туризм	Екстремальна спека, Посуха та дефіцит води	Тернопільська міська рада	2025	2030	Виконується
17.	Влаштування «зелених» парковок, стоянок автомобілів у місті з використанням	Транспорт, Планування землекористування, Туризм	Екстремальна спека Екстремальні зливи, Річкові повені	Тернопільська міська рада, Комунальні підприємства	2025	2030	Не починалося

	водопроникних поверхонь для покращення стоку води та зменшення суцільного дорожнього покриття						
18.	Використання для озеленення міста місцевих рослин та сортів трави, різнотрав'я, стійких до спеки та посухи	Планування землекористування, Навколишнє середовище і біорізноманіття	Екстремальна спека, Посуха та дефіцит води	Тернопільська міська рада, Спеціалізовані КП	2025	2030	Частково виконується
19.	Планування та висадка молодих дерев, вчасне прибирання аварійних дерев.	Сільське та лісове господарство, Навколишнє середовище і біорізноманіття	Екстремальна спека, Посуха та дефіцит води, Сильні вітри, Гроза	Тернопільська міська рада, Спеціалізовані КП	2025	2030	Виконується
20.	Впровадження практики компостування опалого листя та інших органічних відходів після прибирання міських територій	Сільське та лісове господарство, Навколишнє середовище і біорізноманіття	Екстремальна спека, Пожежі на землі	Спеціалізовані КП, Громадські організації	2025	2028	Частково впроваджується
21.	Розробка інструкцій, навчання та контроль персоналу комунальних служб щодо догляду за газонами міста для запобігання висушування і руйнування газону	Планування землекористування, Навколишнє середовище і біорізноманіття	Екстремальна спека, Посуха та дефіцит води	Спеціалізовані КП, громадські організації	2025	2026	Не починалося
22.	Використання у озелененні зон різнотрав'я, як	Планування землекористування,	Екстремальна спека, Посуха та дефіцит	Спеціалізовані КП,	2025	2030	Не починалося

	окремого типу зеленого покриття	Навколишнє середовище і біорізноманіття	води	громадські організації			
23.	Збір та утилізація сміття на територіях навколо населених пунктів	Сільське та лісове господарство, Навколишнє середовище і біорізноманіття, Туризм	Екстремальна спека, Лісові пожежі, Пожежі на землі	Спеціалізовані КП, Громадські організації	2025	2030	Частково виконується

8.2. Ключові проєкти з адаптації до зміни клімату

Таблиця 8.2.

Ключовий захід # 1. Оптимізація екологічного стану Тернопільського водосховища для стабілізації мікрокліматичних умов міста

Показники проєкту	Значення
Назва проєкту	Покращення екологічного стану водосховищ Тернопільської громади
Опис проєкту (до 300 слів)	У громаді є 2 досить великих водосховища – Верхньо-Івачівське та Тернопільське, які відіграють важливу роль у водокористуванні та пом'якшенні кліматичних умов. Завдяки ним, наприклад, острів тепла у спекотні дні у Тернополі значно менш виражений, ніж у схожих містах регіону. Разом з тим, зараз екологічний стан цих водойм значно погіршився. Для Тернопільського ставу розроблені відповідні програми покращення, але поки реалізовані лише частково. Верхньо-Івачівське водосховище не охоплено такими програмами. Основні заплановані заходи: - біологічне очищення водойм через внесення відповідних препаратів-біодеструкторів; - встановлення/реконструкція систем зливових та каналізаційних колекторів для очищення стічних і зливових вод, що потрапляють у водойми; - очищення від донних відкладів; - встановлення систем аерації води; - гармонізація роботи водозабірних та водоспускних споруд на обох водоймах для оптимізації рівнів води; - облаштування придонного спуску води на Тернопільському ставі
Метод фінансування	Бюджет громади, донорські, кредитні та інші кошти
Відповідальні за впровадження	Управління житлово-комунального господарства, благоустрою та екології Тернопільської міської ради, Офіс водних ресурсів у Тернопільській області
Фінансові показники проєкту	
Загальна вартість проєкту, тис. грн.	
Сума інвестованих коштів, тис. грн.	
Загальна вартість проєкту, євро	
Сума інвестованих коштів, євро	
Показники проєкту щодо адаптації до зміни клімату	
Основний сектор господарювання, на підвищення адаптації якого направлений проєкт	
Інші сектори господарювання, на підвищення адаптації яких направлений проєкт	
Основна кліматична загроза, на адаптацію до наслідків	

якої направлений проєкт	
Інші кліматичні загрози, на адаптацію до наслідків яких направлений проєкт	
Вразливі групи населення	
Виконання	
Терміни виконання (рік початку, рік закінчення)	
Стан виконання	
Публікації, фото, відео	
Публікації	
Сторінка вебсайту	
Фото або ілюстративне зображення	
Результати проєкту	

Таблиця 8.3.

Ключовий захід # 2.

Показники проєкту	Значення
Назва проєкту	Комплекс заходів по оздоровленню Тернопільського ставу (водосховища)
Опис проєкту (до 300 слів)	
Метод фінансування	
Відповідальні за впровадження	
Фінансові показники проєкту	
Загальна вартість проєкту, тис. грн.	
Сума інвестованих коштів, тис. грн.	
Загальна вартість проєкту, євро	
Сума інвестованих коштів, євро	
Показники проєкту щодо адаптації до зміни клімату	
Основний сектор господарювання, на підвищення адаптації якого направлений проєкт	
Інші сектори господарювання, на підвищення адаптації яких направлений проєкт	

Основна кліматична загроза, на адаптацію до наслідків якої направлений проєкт	
Інші кліматичні загрози, на адаптацію до наслідків яких направлений проєкт	
Вразливі групи населення	
Виконання	
Терміни виконання (рік початку, рік закінчення)	
Стан виконання	
Публікації, фото, відео	
Сторінка вебсайту	
Фото або ілюстративне зображення	
Результати проєкту	

8.3.Опис інших заходів з адаптації до зміни клімату

8.3.1. Навчання та інновації

Оповіщення у надзвичайних ситуаціях засобами радіо-, теле-оповіщення, через місцеві новинні сайти, через анонси в соціальних мережах, спеціалізованих мобільних додатках, на інформаційних екранах міста.

Діяльність з оповіщення населення щодо виникнення чи загострення надзвичайних ситуацій постійно проводиться Державною службою з надзвичайних ситуацій, представниками міської адміністрації. Засобами теле- радіо- мовлення розповсюджується інформація серед населення про наявну небезпеку у зв'язку з загрозою від екстремальної спеки, сильного вітру та штормових поривів вітру (штормові попередження), випадків туману на дорогах, лісових пожеж, горіння трави та сміття.

Українська гідрометеослужба надає прогнози погоди на наступні 2, 7, 14 днів та попереджує про загрози небезпечних та стихійних метеорологічних явищ. У зв'язку з загрозами для здоров'я людини в періоди екстремальної спеки пропонується особливо звертати увагу на прогноз підвищення температур до критичних значень та надавати рекомендації щодо поведінки у таких умовах.

Крім загальноприйнятих засобів теле- радіо- мовлення та оповіщення в особливих випадках по мережі гучномовного оповіщення, дуже дієвими стає надання інформації про виникнення надзвичайних ситуацій та стихійних природних явищ через засоби соціальних мереж та інтернет-ресурси, місцеві популярні телеграм-канали.

Проведення роз'яснювальної роботи з населенням щодо попередження виникнення надзвичайних ситуацій та поведінки в умовах надзвичайних ситуацій та стихійних явищ

Працівниками Державної служби з надзвичайних ситуацій постійно проводиться роз'яснювальна робота з мешканцями міста щодо попередження виникнення пожеж, правил поведінки у лісі, заборони на підпали сухостою та трави, особливостей поведінки у періоди надзвичайних пожежонебезпечних станів в умовах підвищених температур. Організуються заходи (зустрічі, семінари, відкриті уроки) для школярів для ознайомлення з роботою пожежників та рятувальників.

Проводяться заходи в школах та дитячих садках, на яких розгорнуто і популярно пояснюють причини та наслідки зміни клімату, обговорюються питання кліматичних змін, що спостерігаються безпосередньо у нашій громаді, та дії, які можливо виконувати для зменшення негативного впливу кліматичних змін, особливо – екстремальної спеки, стихійних пожеж, посухи та нестачі питної води.

Проведення інформаційної роботи з населенням щодо пояснення питань зміни клімату, кліматичних ризиків та адаптації до їх наслідків

З метою донесення до широкого кола населення причин виникнення змін клімату, які відбуваються на нашій планеті, і особливо проявляються в останні 30 років, пояснень щодо загроз, які несе в собі індустріалізація, причин збільшення викидів парникових газів, в рамках плану адаптаційних заходів планується проведення комплексу заходів для населення громади. Інформаційні заходи

будуть проводитись серед різних груп населення: серед дітей у дитячих садках і школах, серед студентської молоді у навчальних закладах, серед активних мешканців, для представників бізнесу, промисловості, лісового та сільського господарства.

Мета – пояснити причини кліматичної кризи та надати необхідні знання для того, щоб підвищити здатність до адаптації в населення громади, бізнес-середовища. Розуміючи причини і наслідки кліматичних загроз, що існують на території громади, мешканці зможуть краще підготуватися і таким чином мінімізувати вплив кліматичних ризиків.

Використання джерел відновлювальної енергії – теплових насосів, СЕС, геліоколекторів та акумуляторів електроенергії для резервного використання

Як альтернативний шлях для створення локального джерела живлення, можливе використання новітніх систем виробництва електричної енергії та тепла, а саме – сонячних електростанцій, вітрових генераторів, теплових насосів типів «повітря-вода», «повітря-повітря», «земля-вода». Подібними типами відновлювальних джерел можна забезпечити установи охорони здоров'я, дитячі навчальні заклади, інформаційно-комунікаційне обладнання.

Крім необхідного рівня безпеки у надзвичайних ситуаціях, ці технології дозволяють значно економити на споживанні зовнішніх енергетичних ресурсів, забезпечувати енергонезалежність громади і зменшувати викиди вуглецевих газів у повітря.

Термомодернізація будівель муніципальних установ та організацій

Детально обсяги реалізації цього заходу (планове та фактичне фінансування, скорочення енергоспоживання, зменшення викидів CO₂) описані в пункті «План заходів з пом'якшення зміни клімату».

Основна мета проведення термомодернізації муніципальних будівель – зменшення споживання енергоресурсів та, як наслідок, зменшення витрат місцевого бюджету на утримання будівель.

Але крім ефекту зменшення споживання, існують і інші, не менш значимі переваги – після проведення термомодернізації значно покращується комфортність перебування у приміщеннях – нормалізується температура та вологість, ліквідуються протяги. Тому в періоди екстремальних морозів можна забезпечити достатній нагрів у приміщеннях, а у літню спеку не допустити підвищення температур у приміщенні до критичних значень. Після проведення термомодернізації покращується і технічний стан будівлі – усуваються протікання покрівлі, будівля стає більш захищеною у період екстремальних злив та снігопадів. А під час сильного вітру та шквалів приміщення не будуть продуватися, як це було раніше.

Термомодернізація приватних житлових будівель

Детально обсяги реалізації цього заходу (планове та фактичне фінансування, скорочення енергоспоживання, зменшення викидів CO₂) описані в пункті «План заходів з пом'якшення зміни клімату».

Вигоди від проведення термомодернізації будівель стають очевидними, і в умовах постійного подорожчання енергоресурсів власники приватного житла проводять заходи з покращення енергоефективності свого житла, або навіть повну термомодернізацію за свій власний рахунок, а також з залученням коштів державної програми «Теплі кредити».

Для активізації процесу виконання енергоефективних заходів для житла працює міська програма відшкодування частини витрат на проведення енергоефективних заходів для власників приватних будівель та квартир.

Виконання заходів з енергоефективності для приватного житла забезпечує комфортні умови проживання протягом усього року. Взимку під час опалювального сезону, в міжсезоння, а також у періоди надзвичайної спеки, теплоізоляція дозволяє підтримувати комфортну температуру всередині приміщень.

Термомодернізація багатоповерхових житлових будівель

Детально обсяги реалізації цього заходу (планове та фактичне фінансування, скорочення енергоспоживання, зменшення викидів CO₂) описані в пункті «План заходів з пом'якшення зміни клімату».

Для проведення термомодернізації в Україні починаючи з 2019 року розпочав свою роботу Фонд Енергоефективності, що сприяє багатоповерховим будинкам, в яких працює ОСББ, провести термомодернізацію, і відшкодовує до 50% від повної вартості матеріалів та проведення робіт.

Термомодернізація будинку є ключовим фактором для зменшення енергоспоживання та комунальних витрат, забезпечуючи при цьому комфортні умови проживання. В умовах зміни клімату, що призводить до підвищення літніх температур, такі заходи допомагають підтримувати комфортну температуру всередині приміщень і знижують ризики серцево-судинних та респіраторних захворювань.

Оновлення спеціалізованої техніки для очистки транспортних шляхів від снігу

Сильні снігопади у зимовий період не є новим явищем у даній громаді, але зміни клімату спричиняють зміну динаміки у випадінні опадів – збільшується кількість сильних снігопадів, що призводить до перекриття транспортних шляхів, зупинки руху приватного, громадського транспорту, транспорту швидкої медичної допомоги.

Для зменшення вартості виконання робіт з розчищення доріг рекомендується поступово оновлювати снігоочисну техніку та іншу спеціалізовану техніку для розчищення та прибирання на шляхах пересування і в зелених зонах населених пунктів.

Впровадження новітніх енергозберігаючих технологій у сфері водопостачання та водовідведення

Для забезпечення безперебійної роботи системи водопостачання та водовідведення необхідно підтримувати у робочому стані насосне обладнання та обладнання водопідготовки та водоочищення.

Оскільки технології постійно розвиваються, рекомендується періодично проводити енергоаудит та у відповідності з наданими рекомендаціями реалізовувати запропоновані заходи з модернізації обладнання та запровадження нових технологій. Наприклад, заміна старих насосів на насоси з частотним регулюванням дозволить суттєво підвищити енергоефективність та знизити витрати на електроенергію.

Модернізація очисних споруд з очистки стічних вод за новітніми технологіями

Більшість очисних споруд, термін експлуатації яких вже перевищив 30 років, є застарілими і не виконують своїх основних функцій – очистки господарсько-побутових стічних вод. У зв'язку з чим відбувається забруднення навколишнього середовища неочищеними стічними водами (особливо поверхневих водних об'єктів). Неправильна експлуатація очисних споруд та закінчення гарантійного терміну основного обладнання призводять погіршення показників якості очищеної води. Даний тип очисних споруд потребує обов'язкової модернізації або реконструкції.

Як варіант проведення робіт з реконструкції, можна запропонувати наступні заходи: нанесення гідроізоляційного покриття на внутрішні частини існуючих залізобетонних конструкцій (первинні відстійники, аеротенки, вторинні відстійники), нанесення антикорозійного покриття на існуючі металеві конструкції, демонтаж та заміна технологічних трубопроводів та запірної арматури на сучасні та довговічні, заміна решіток на комбіновані блоки механічного очищення, реконструкція існуючих піскоуловлювачів із утворенням в їх конусній частині зваженого шару піску для покращення його видалення, виведення з експлуатації мулових майданчиків, заміна технологічного обладнання відстійників та інше.

8.3.2. Доступ до сервісу

Капітальний ремонт існуючих мереж водопостачання та водовідведення та будівництво нових трас

З метою забезпечення якісних послуг з водопостачання для користувачів мережі водопостачання регулярно кожного року проводяться ремонтні роботи на трасах водогонів, в нових кварталах приватної забудови прокладаються нові траси трубопроводів мереж водопостачання та водовідведення. Це дозволяє забезпечити якісною питною водою більше споживачів, що в свою чергу, сприятиме покращенню здоров'я населення.

З метою зменшення втрат води рекомендується встановлення лічильників води на основних пунктах водорозподілу, та проведення регулярних перевірок роботи обладнання.

Модернізація зливової каналізації, запровадження природо-орієнтованих рішень водовідведення (дошові садки, дренажні заглиблення тощо)

У зв'язку зі збільшенням випадіння опадів, які мають нерівномірний характер, збільшилася кількість екстремальних злив, що призводить до підтоплення території міста, пошкодження інфраструктури міста.

Для зменшення руйнівних наслідків від підтоплень через зливи, подовження терміну експлуатації будівель рекомендовано розробити проєкт та поступово провести модернізації зливової каналізацію у м. Тернополі та інших населених пунктах громади. У місцях, де постійно після кожної зливи утворюються зони підтоплення, рекомендується зробити канали та шляхи відведення води і за потреби відновити дорожнє покриття.

Як метод боротьби із наслідками екстремальних злив, можна запропонувати створення "дошових садків", які окрім того, що затримують надмірну кількість опадів, будуть здатні очищувати та зволожувати повітря за рахунок рослин. Також у випадку комплексного запровадження дошових садків можливо досягти заощадження коштів громади внаслідок зменшення надходження дошової води до загальної системи очищення стічних вод.

Модернізація водогосподарських споруд Івачіського водосховища

Івачівське водосховище вразливе до кліматичних змін, часто характеризується обмілінням, заростанням, утворенням пливунів, в окремі періоди підтоплює навколишні території та споруди. Гідротехнічні споруди потребують модернізації для кращого регулювання стоку, скидання надлишкових вод при паводках та утримання при посушливій погоді, залежно від потреб громади та нижче розташованих територій.

Розчищення акваторії та обґрунтоване якісне регулювання водоспуску дозволить суттєво покращити адаптованість до таких ризиків, як екстремальні опади, посуха і дефіцит води, річкові повені тощо. Для вирішення проблеми потрібна комплексна співпраця між громадою, офісом водних ресурсів, власником міні-ГЕС ТзОВ Західгідроенерго.

Покращення санітарно-екологічного стану Тернопільського ставу

Проблема погіршення екологічного стану Тернопільського ставу існує тривалий час, значно загострюючись в періоди гарячої посушливої погоди. Міська влада здійснює комплексну програму для пом'якшення ситуації, включаючи встановлення аераційних фонтанів, розчищення акваторії, біологічну очистку тощо.

Потрібне подальше проведення та розширення спектру заходів, із врахуванням результатів моніторингу та експертних висновків.

Покращення екологічного стану цієї водойми суттєво сприятиме пом'якшенню міського острова тепла у періоди екстремальної спеки, зменшенню біологічних загроз, пов'язаних з водою.

Створення комфортних умов перебування в організаціях, установах, торговельних точках в періоди екстремальної спеки (дотримання нормативної температури) через використання кондиціонерів та забезпечення доступу до питної води

Тенденція до використання кондиціонерів поступово стає звичною практикою. В торговельних закладах та громадських організаціях встановлюються обладнання для кондиціонування повітря. Але необхідно через проведення роз'яснювальної роботи з керівниками закладів та установ доводити до відома про необхідність забезпечення комфортних температур в сезон спеки. Немає потреби терпіти високі температури (28 °C і вище), які шкодять здоров'ю людей, призводять до погіршення дихання та ускладнень серцево-судинних захворювань.

Рекомендується в місцях великого скупчення людей, де найближчим часом не планується проведення термомодернізації, теплоізоляції стін будівель, встановити обладнання для кондиціонування.

В громадських місцях та установах рекомендується встановлювати кулери з питною водою, або тримати запас питної води в упаковці.

Встановлення фонтанчиків з питною водою, місць для охолодження («водяні ворота та арки», фонтани)

В паркових зонах, на площах, в місцях відпочинку рекомендовано влаштовувати фонтанчики з питною водою для забезпечення населення доступу до питної води у періоди надзвичайної спеки. Для того щоб, при пересуванні по населеному пункту в спекотний період існувала можливість охолодитися, пропонується влаштовувати на основних шляхах пересування, на площах у населених пунктах «водяні ворота» чи арки, або інші засоби зволоження повітря (реалізовано в центрі міста).

Розвиток велосипедної мережі та облаштування безбар'єрної мережі для засобів малої мобільності

Оскільки велосипедний рух у Тернопільській МТГ дуже популярний, багато жителів міста мають власні велосипеди, а з приходом нових технологій стало можливим впровадження також і засобів малої мобільності (борди, моноколеса, електросамокати, скутери), з'явилася гостра потреба створення мережі велодоріжок зі створенням структури наскрізного пересування – щоб з будь-якої точки міста можна було без перешкод добратися до потрібного пункту призначення.

Створення сучасної безбар'єрної мережі для пересування містом велосипедами та іншими засобами малої мобільності, полегшення руху для дитячих возиків та крісел колісних дозволить пришвидшити пересування містом в періоди спеки, зменшити використання автомобільного транспорту і скоротити викиди CO₂ на вулицях міста.

Створення системи велодоріжок та велотрас між населеними пунктами громади

На даний момент від Тернополя у напрямку сусідніх населених пунктів вже існують маршрути, що використовуються жителями і гостями міста для велосипедних поїздок. Це так звані стихійні велотраси, які, як правило, пролягають по пісочному ґрунту з перешкодами (коріння, гілки, пісок), або уздовж автомобільних трас.

Для розвитку ідеї міжміської мобільності і розширення можливості використання цих маршрутів для всіх груп населення, пропонується провести заходи з упорядкування декількох маршрутів, можливо, зі створенням твердого покриття, встановленням вказівників, створення та розміщенні на початку траси карти маршруту.

Такий захід надасть можливість більшій кількості жителів міста та його гостям використовувати період літньої спеки для відпочинку на природі, створюватиме додаткові місця для охолодження і сприятиме покращенню здоров'я і фізичного стану населення.

Підтримка працездатності резервних джерел енергії на випадок відключення електроенергії для організацій з високим ступенем вразливості – лікарень, обладнання водопостачання, водовідведення

В умовах підвищеного ризику втрати електропостачання внаслідок екстремальних снігопадів, ожеледі, сильного вітру та шквальних поривів вітру необхідно забезпечити наявність джерел автономного живлення для установ, які є особливо вразливими до втрати електропостачання: лікарняні заклади, системи водопостачання та водовідведення, системи загального оповіщення, інформаційно-комунікаційне обладнання.

Для забезпечення автономного живлення можливе використання дизельних установок, бензинових двигунів, електричних акумуляторів, блоків безперебійного живлення. В разі виникнення надзвичайної ситуації необхідно мати розроблену схему підключення обладнання до резервних джерел живлення, проводити регулярні навчання персоналу щодо дій у надзвичайних ситуаціях.

8.3.3. Соціально-економічні

Популяризація страхування від наслідків стихійних явищ

Не завжди вдається попередити дію стихійних природних явищ. Наприклад, незважаючи на всі засоби попередження, дуже важко запобігти наслідків граду, грози, смерчу або сильного вітру і шквалів. Тому страхування від наслідків стихійних явищ може стати запорукою отримання відшкодування в разі ушкоджень на сільськогосподарських полях або ушкоджень будинків і господарських споруд. Рекомендується провести роботу з представниками страхових організацій та проводити популяризацію страхування від наслідків стихійних явищ.

8.3.4. Державні та інституційні

Підтримка системи відведення паводкових вод (дренажів, каптажів, канав, водовідвідних каналів тощо) та інженерних систем і обладнання для відкачування паводкових вод в працездатному стані

Виконання робіт по підтримці системи відведення паводкових вод (дренажів, каптажів, канав, водовідвідних каналів) – це компетенція працівників відділу охорони водних ресурсів Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, а у випадках повеней також і Державної служби з надзвичайних ситуацій. Робота з запобігання надзвичайних наслідків в разі повеней, підтоплення інфраструктури населених пунктів ведеться цими установами разом з представниками Тернопільської громади.

8.3.5. Природне навколишнє середовище

Розробка концепції озеленення громади, оновлення Концепції комплексного озеленення м. Тернополя

В громаді розроблено Концепцію комплексного озеленення м. Тернополя, якими регламентується порядок догляду за зеленими насадженнями, описані вимоги до впорядкування територій і утримання елементів благоустрою. Догляд за зеленими насадженнями відповідає «Правилам утримання зелених насаджень у населених пунктах України», затверджених наказом Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10.04.2006 № 105.

Пропонується розробити комплексну концепцію озеленення не тільки міста, а й інших населених пунктів, усієї громади, яка включала б в себе планування подальшого розвитку зелених зон, описувала методи догляду за зеленими насадженнями, передбачала обрання типів насаджень, які є стійкими до періодів спеки та посухи тощо.

До розробки концепції можуть бути запрошені екологічні організації та представники вищих навчальних закладів за напрямком екології, біології та клімату.

Реконструкція міських скверів та зелених зон

Проведення реконструкції зелених зон та скверів Тернополя – це один з основних напрямків подальшого розвитку зеленої інфраструктури. Пропонується інвентаризувати вільні ділянки, що можуть бути використані для влаштування скверів та зелених зон та поступово провести роботи з благоустрою, створення міських лук, висадження дерев та кущів.

Переоблаштування існуючих парковок і стоянок автомобілів у місті на «зелені» з плитки типу «Решітка» для покращення стоку води та зменшення суцільного дорожнього покриття

На ділянках щільної забудови у центрі міста для покриття місць стоянок автомобілів є сенс використовувати плитку або пластикові вимощення решітчастої структури. Це надає можливості для утворення надійної основи під стоянку і в той же час не заважає стоку дощової води. Таке влаштування території покращує вигляд у забудові і надає додаткової привабливості населеним пунктам громади.

Використання для озеленення міста місцевих рослин та сортів трави, стійких до спеки та посухи

Для зменшення пошкоджень трав'яного покриву та стійкості квітучих рослин до літньої спеки та посухи рекомендується використовувати рослини, або сорти і гібриди, які найкраще пристосовані до високих температур та спеки, мають глибоке коріння. Крім привабливого вигляду, такі рослини дозволять зберегти ґрунт від ерозії, а комунальників – від надмірних витрат на відновлення трав'яного покриву та квітів.

Планування та висадка молодих дерев в місті, вчасне прибирання аварійних дерев

З метою запобігання наслідків сильного вітру та штормових поривів вітру, буревіїв пропонується налагодити регулярну щорічну практику оновлення лісових насаджень в місті: заздалегідь спланувати місця висадки молодих дерев, створення нових зелених зон та реновації насаджень в існуючих зелених зонах.

Паралельно організувати роботу по видаленню застарілих аварійних дерев, які можуть нанести збитків у разі сильного вітру та шквалів.

Впровадження практики компостування опалого листя та інших органічних відходів після прибирання міських територій

До прибирання загальноміських територій у громаді залучаються спеціалізовані комунальні підприємства та громадськість (під час проведення толоки). Щороку, восени в період опадання листя та весною, при прибиранні після зимового періоду, збираються великі обсяги палого листя та хвої, що вивозяться на звалище.

Пропонується запровадити збір об'ємів опалого листя, сухої трави та компостування його для подальшого використання в якості підживлення для дерев, на клумбах міста та для продажу зацікавленим особам.

Впровадження такого підходу до утилізації листя та сухої трави дозволить зменшити об'єми сміття, що вивозяться на звалище, оплату за вивезене сміття, та отримати якісне органічне добриво, яке надалі можна використовувати для міських потреб в озелененні та для продажу особам, які мають потребу купувати компост для власного господарства.

Крім того, це буде гарним прикладом для власників приватних будинків та ділянок щодо поводження з опалим листям та рослинними відходами, а також створить живий приклад альтернативі спалювання сухих залишків рослинності.

Розробка інструкцій, навчання та контроль персоналу комунальних служб щодо догляду за газонами міста для запобігання висушування і руйнування газону

Захід, який пропонується, допомагає у вирішенні проблеми пересихання газонів на міській території. Догляд за зеленими насадженнями міста регламентується прийнятими «Правилами благоустрою», але в них не надається детальних рекомендацій до виконання робіт з утримання газонів та зелених насаджень у місті.

Так, для запобігання руйнуванню та висушуванню газонів пропонується проводити регулярні навчання з персоналом комунальних служб, що займається підстриганням газонів. Для того, щоб забезпечити кращу стійкість газону, необхідно зрізати рослинність, залишаючи не менше ніж 5-6 см стебла трави. В такому випадку трава має потенціал для збереження вологи і подальшого росту. «Вибривання», коротке зрізання трави призводить до втрати стійкості до високих температур і загибелі газону. В свою чергу, це призводить до наступних додаткових фінансових витрат для відновлення трав'яного покриття.

Також можна практикувати зменшення повторюваності косіння газонів, що сприятиме кращій стійкості трав'яного покриття, можливості цвітіння квітів, покращення біорізноманіття.

Використання у озелененні зон різнотрав'я, як окремого типу зеленого покриття

У містах України набуває поширення практика влаштування зон різнотрав'я, що потребують лише дворазового косіння за сезон. Догляд за такими зонами є бюджетнішим, ніж догляд за газоном, а також має ряд додаткових переваг. Наприклад, за рахунок того, що такі рослини вищі за звичайний газон, вони краще поглинають пил та шкідливі речовини з атмосфери, а також краще охолоджують повітря у періоди літньої спеки. Завдяки розвиненій кореневій системі рослин зони з різнотрав'ям краще поглинають дощову та ґрунтову воду і не потребують поливу. Також зони з різнотрав'ям є гарним способом для підтримки гармонійного представлення біорізноманіття в умовах урбанізованого середовища.

Збір та утилізація сміття на приміській території

Дуже часто приміська територія стає місцем для відпочинку і дозвілля містян. Але завдяки відсутності достатньої культури у деяких відпочиваючих в приміських зонах створюються скупчення сміття як наслідок відпочинку (обгортки, пластик, скло, неприбрана територія).

Таке недбале ставлення до місць відпочинку, до людей навколо призводить до зміни ставлення до охорони зелених зон, є причиною забруднення та виникнення пожеж.

На даний час приміська територія прибирається виключно ентузіастами, людьми небайдужими, самотійно або групами.

При організації таких заходів попередньо варто проводити інформаційну кампанію серед населення для залучення більшої кількості учасників, а також запрошувати громадські організації міста.

Пропонується двічі у рік проводити організовані акції «Екологічна толока» із залученням колективів міських підприємств установ та організацій для прибирання приміської зони, що допоможе мати охайну, приємну територію навколо міста та зберегти місто від займань.

Розділ 9. Фінансування запланованих заходів ПДСЕРК

9.1. Огляд бюджету

Динаміка бюджету Тернопільської МТГ є похідною від стану розвитку економіки як окремо громади, так і України в цілому. Бюджет громади демонструє загальну тенденцію зростання, незважаючи на окремі кризові періоди (2020 і 2022 роки). Зростання у 2021 і 2023 роках може свідчити про економічну адаптацію громади до зовнішніх викликів, покращення управління фінансами або впровадження нових джерел доходів. Найнижчий дохід у 2020 році може бути обумовлений економічними наслідками пандемії, а спад у 2022 році – початком повномасштабного російського військового вторгнення.

Таблиця 9.1

Доходи міського бюджету Тернопільської МТГ за 2017-2023 роки, млн. грн.

Роки	Разом доходи бюджету, млн. грн.	Загальний фонд, доходи, млн. грн.	Спеціальний фонд, доходи млн. грн.	
			Разом	у т. ч. бюджет розвитку
2017	2341,0	2257,3	83,7	26,9
2018	2450,7	2366,3	84,4	29,6
2019	2613,8	2474,6	139,2	70,8
2020	2442,0	2326,0	116,0	46,8
2021	3670,6	3520,8	149,8	74,9
2022	3141,9	3040,5	101,4	17,5
2023	3676,8	3465,5	211,3	22,0

У 2017–2019 роках спостерігалось стабільне зростання доходів: з 2341,0 млн грн до 2613,8 млн грн (+11,6% у 2018 році та +6,7% у 2019 році). У 2020 році доходи знизилися до 2442,0 млн грн (-6,6% порівняно з 2019 роком), що може бути пов'язано з пандемією COVID-19. У 2021 році відбулося значне зростання доходів до 3670,6 млн грн (+50,2% порівняно з 2020 роком). Це може бути результатом зняття обмежень, пов'язаних з пандемією або покращення економічної ситуації. У 2022 році спостерігається спад до 3141,9 млн грн (-14,4%), ймовірно через вплив воєнного стану. У 2023 році доходи знову зросли до 3676,8 млн грн (+17%), досягнувши найвищого рівня за весь період.

На рисунку 9.1. наведені обсяги доходів бюджету Тернопільської МТГ.



Рис. 9.1. Обсяги доходів бюджету Тернопільської МТГ за період 2017-2023 рр.

На рисунку 9.2. наведена інформація щодо структури доходів бюджету Тернопільської МТГ.

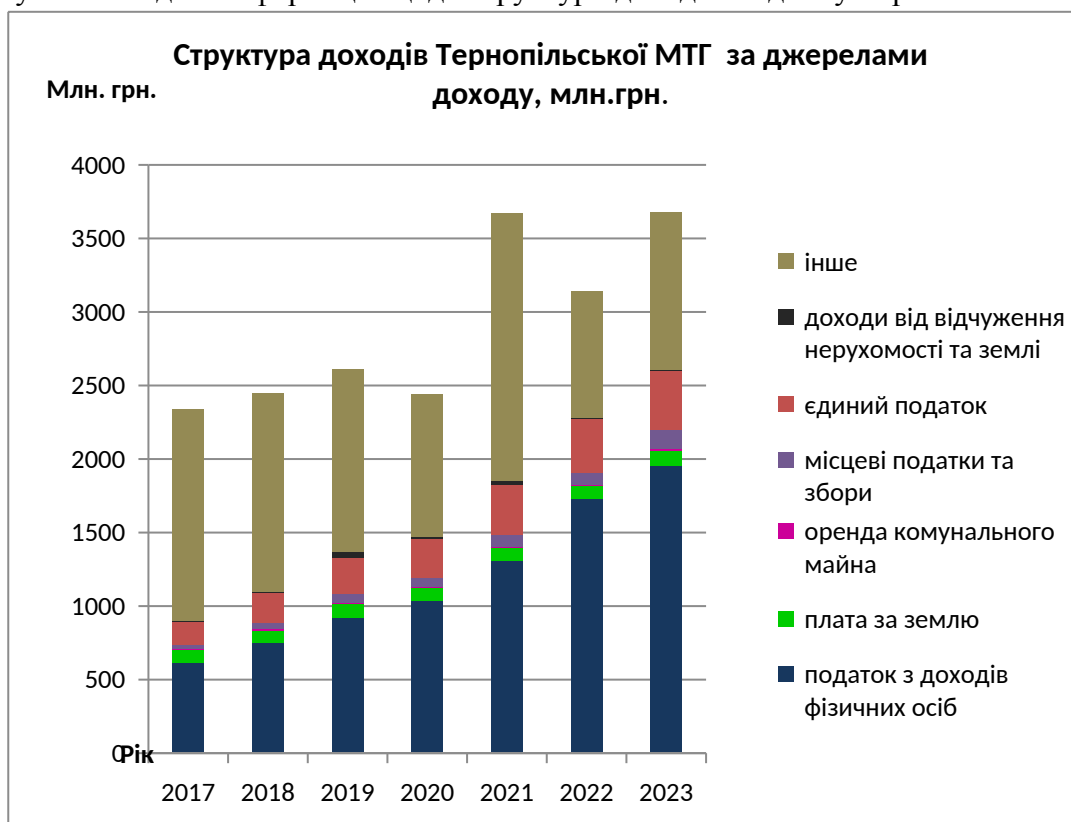


Рис.9.2. Структура доходів бюджету Тернопільської МТГ за джерелами доходу.

Видатки бюджету Тернопільської МТГ за 2017-2023 роки наведені у таблиці 9.4 та на рисунку 9.5

Видатки бюджету Тернопільської МТГ за 2017-2023 роки

Роки	Разом видатки бюджету, млн. грн.	Загальний фонд, видатки, млн. грн.	Спеціальний фонд, видатки млн. грн.	
			Разом	у т. ч. бюджет розвитку
2017	2372,2	1986,3	385,9	334,9
2018	2454,4	2081,7	372,7	319,5
2019	2599,7	2070,6	529,1	463,1
2020	2392,9	1733,8	659,1	600,9
2021	3490,4	2895,9	594,5	523,1
2022	3067,5	2675,1	392,4	261,5
2023	3787,0	3114,2	672,8	492,2

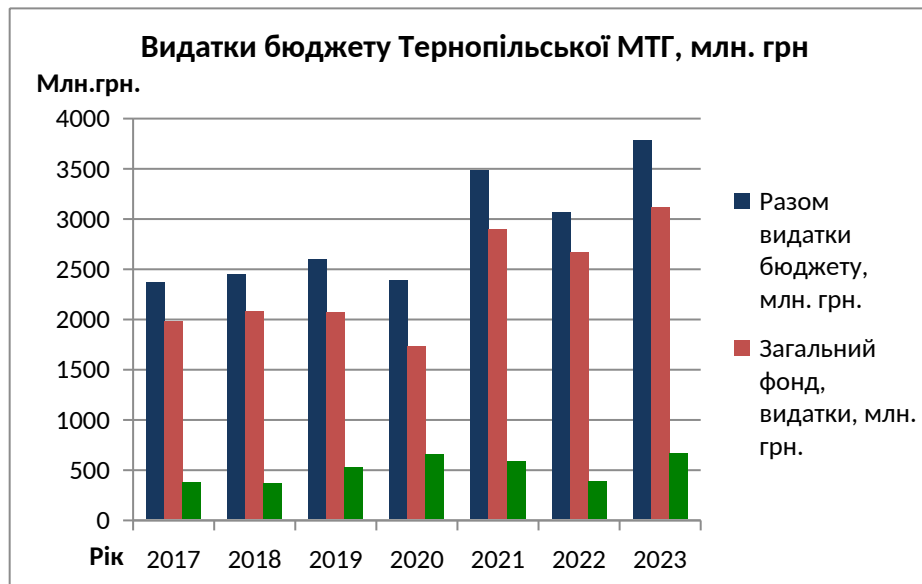


Рис. 9.3. Структура видатків міського бюджету Тернопільської МТГ за період 2017-2023 рр.
На рисунку 9.4. відображено розподіл основних видатків бюджету громади за напрямками.

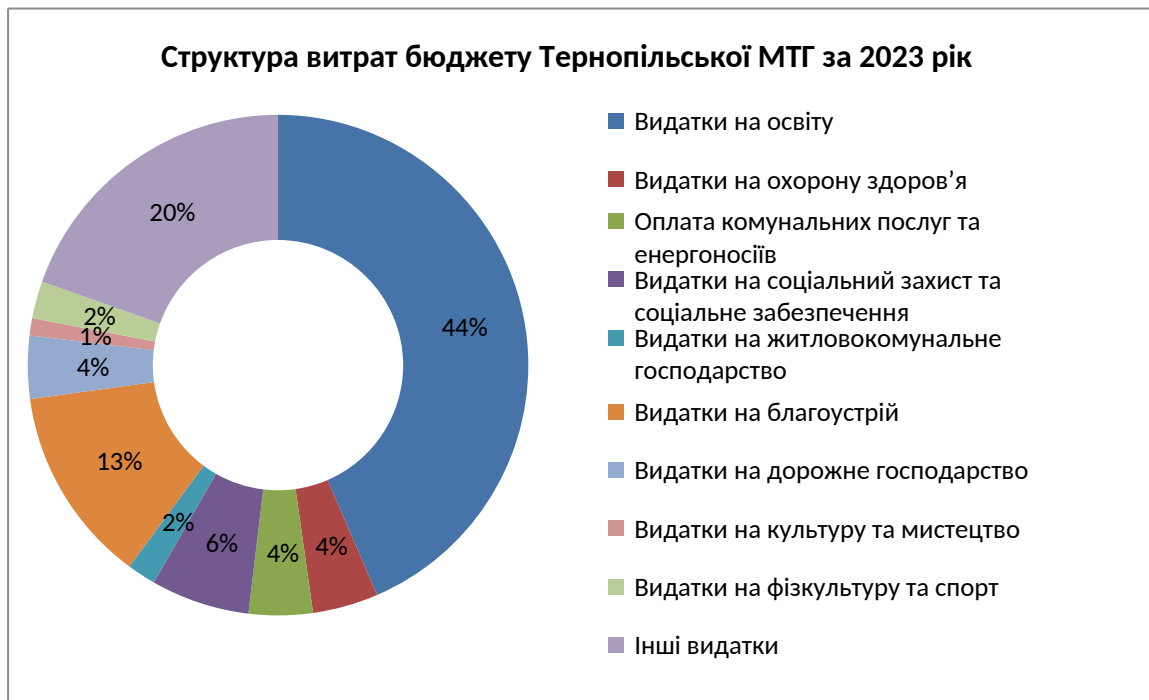


Рис. 9.4. Структура витрат з бюджету Тернопільської МТГ за 2023 р.

Основні видатки. Найбільша частка витрат спрямована на освіту - 44%, що свідчить про пріоритетність освіти для громади. Значна частина бюджету може бути спрямована на заробітну плату вчителів, утримання шкіл і покращення матеріально-технічної бази. Це важливий показник, адже інвестиції в освіту сприяють довгостроковому соціально-економічному розвитку. Варто детальніше дослідити структуру цих витрат для забезпечення їх прозорості й ефективності. На благоустрій спрямовано 13% витрат. Значні інвестиції в благоустрій вказують на прагнення громади до створення комфортних умов для мешканців, зокрема облаштування громадських зон, озеленення, покращення наявної інфраструктури тощо.

Соціальний захист становить 6% витрат і спрямований на підтримку пенсіонерів, малозабезпечених родин і людей з інвалідністю, сприяючи соціальній рівності. Охорона здоров'я, дорожнє господарство, оплата комунальних послуг та енергоносіїв отримують по 4% витрат, забезпечуючи базову інфраструктуру громади.

Житлово-комунальне господарство та фізкультура — по 2%. Попри невеликі витрати, інвестиції в спорт важливі для здоров'я мешканців. Культура і мистецтво отримують 1%, що свідчить про низький пріоритет цієї сфери.

9.2. Фінансова рамка

Фінансова стабільність місцевих громад є одним із ключових факторів їхнього розвитку. Аналіз бюджетних показників Тернопільської громади на період 2025-2050 років дозволяє оцінити

фінансову рамку, боргове навантаження та потенціал для запозичень. Нижче розглянемо основні тенденції та перспективи бюджету громади.

Динаміка власних доходів. Прогнозовані власні доходи громади демонструють стійке зростання. Якщо у 2025 році вони складатимуть 1,21 млрд грн, то до 2050 року ця цифра зросте до 13,7 млрд грн. Така динаміка вказує на позитивні макроекономічні тенденції, зокрема на зростання податкових надходжень та економічного потенціалу регіону.

Боргове навантаження та межі запозичень. Граничний обсяг боргу громади також суттєво збільшується, досягаючи 22,7 млрд грн у 2050 році (з 1,9 млрд грн у 2025 році). Водночас наявне боргове навантаження поступово скорочується – з 1,78 млрд грн у 2025 році до нуля у 2045 році. Це свідчить про ефективну боргову політику та поступове погашення існуючих зобов'язань.



Рис. 9.5. Граничний прогноз боргу та наявне боргове навантаження

Аналіз коефіцієнта боргового навантаження. Ключовий показник фінансової стійкості – відношення боргу до власних доходів – демонструє стабільне покращення. Якщо на початкових етапах аналізованого періоду боргове навантаження суттєве, то після 2045 року громада фактично позбавляється боргових зобов'язань.

Наявний рівень боргового навантаження демонструє тенденцію до поступового зниження, що свідчить про ефективну політику управління боргом.

Табл. 9.1

Роки	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Граничний обсяг боргу, млрд. Грн	1,90	2,23	2,54	2,79	3,07	3,38
Наявне боргове навантаження всього, млрд. грн:	1,79	1,77	1,75	1,63	1,49	1,36

У 2025 році наявне боргове навантаження становить 94% від граничного обсягу боргу. У 2026 році – 79%, у 2027 році – 69%, у 2028 році – 58%, у 2029 році – 49%, у 2030 році – 40%. Це свідчить про достатній запас можливостей для залучення додаткових фінансових ресурсів у разі необхідності.

З огляду на зниження боргового навантаження, громада має потенціал для залучення додаткових коштів у стратегічні проекти розвитку, зокрема інфраструктурні ініціативи.

Запас ресурсу для запозичень також демонструє тенденцію до зростання: з 114 млн грн у 2025 році до 22,7 млрд грн у 2050 році. Це означає, що громада матиме значні фінансові можливості для залучення додаткових коштів на розвиток. Рис. 9.2

Рис. 9.2



Рис. 9.6. Запас ресурсу для запозичень

Індекс платоспроможності місцевих бюджетів – це показник, який характеризує здатність громади забезпечувати свої витрати за рахунок власних доходів, а також її фінансову стійкість. Він враховує рівень доходів, боргове навантаження та загальну фінансову спроможність громади. Індекс >1 свідчить про фінансову самодостатність громади, тоді як <1 може вказувати на залежність від дотацій або нестачу коштів для покриття витрат.

За даними на 2023–2025 роки, індекс платоспроможності Тернопільської громади становить:

- **2023 рік: 1,5**
- **2024 рік: 1,4**
- **2025 рік: 1,5**
- **Середнє значення за три роки: 1,4668**

Таким чином, громада загалом є фінансово самодостатньою, хоча у 2024 році спостерігалось незначне зниження показника. Це може свідчити про зростання витрат або тимчасове зменшення доходів. За рівнем фінансової стійкості Тернопільська громада посідає **середню позицію** серед міських громад-обласних центрів.

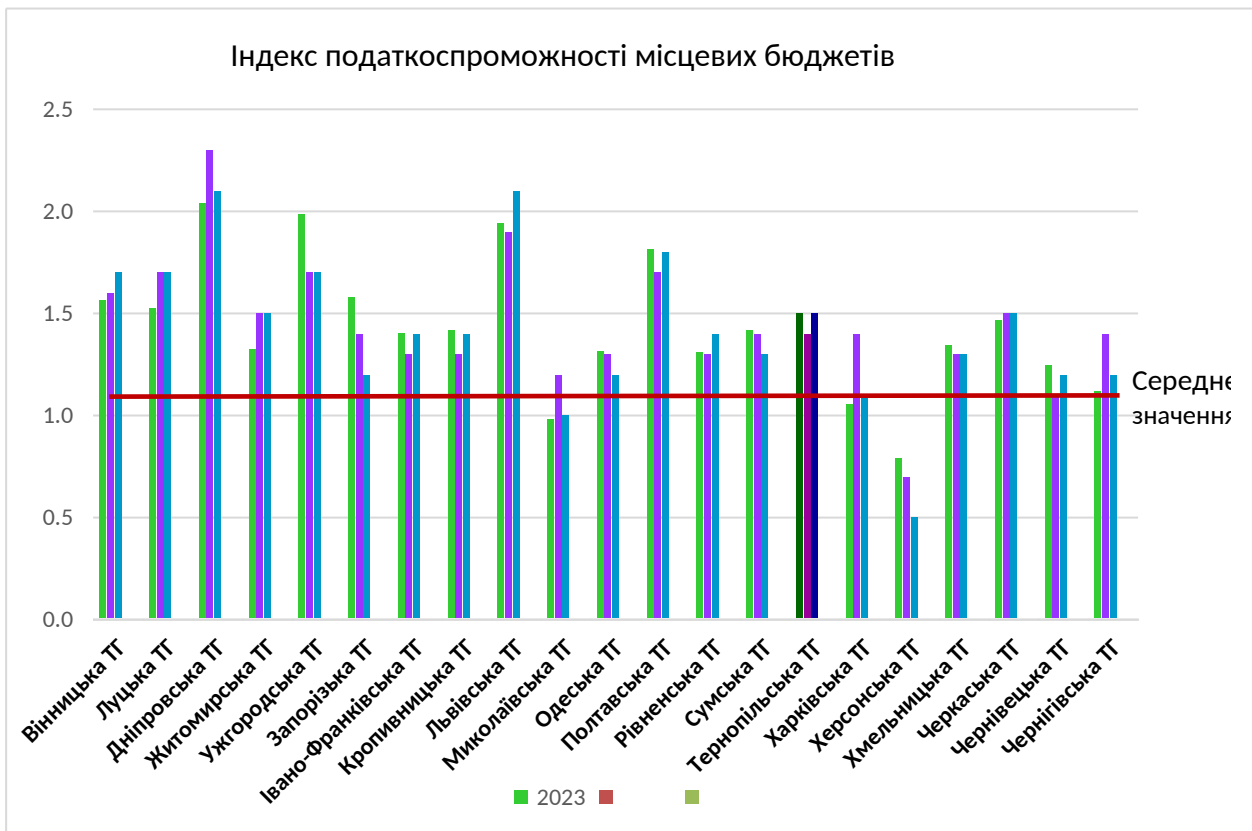


Рис. 9.7. Індекс податкоспроможності місцевих бюджетів

Тернопільська громада демонструє фінансову стабільність, однак необхідно враховувати ризики, пов'язані зі змінами економічного середовища. Для підвищення конкурентоспроможності громади необхідно працювати над зростанням власних доходів та ефективністю бюджетного планування. В умовах фінансової децентралізації громада має всі можливості для сталого розвитку за умови ефективного управління ресурсами.

Висновки та рекомендації

1. Стійке зростання доходів громади свідчить про економічний розвиток та потенціал для реалізації інвестиційних проєктів.
2. **Зменшення боргового навантаження** дозволяє громаді уникнути ризиків фінансової нестабільності у довгостроковій перспективі.
3. **Значний запас для запозичень** відкриває можливості для реалізації інфраструктурних та інших програм.
4. **Раціональна боргова політика** дозволить оптимально використовувати можливості фінансування без надмірного навантаження на бюджет.

Таким чином, фінансова рамка Тернопільської громади є доволі стійкою. За умови раціонального управління запозиченнями та підтримки економічного зростання, громада може значно покращити рівень життя мешканців та забезпечити сталий розвиток у майбутньому.

9.3. Залучення джерел фінансування

Плановий обсяг коштів, які необхідно скерувати на реалізацію проєктів у обраних секторах ПДСЕРК для досягнення встановлених цілей з пом'якшення наслідків зміни клімату до 2030 року становить 13 160 250,8 тис. грн. (табл. 9.5.).

Таблиця 9.5

Обсяг необхідних інвестицій для впровадження заходів з пом'якшення наслідків змін клімату
(енергоефективних заходів)

у Тернопільській МТГ для виконання зобов'язань ПДСЕРК

Сектори	Виконані інвестиції станом на 2024 р., тис. грн.	Загальна вартість інвестицій, тис. грн.	Відсоток виконаних інвестицій, %
Будівлі, обладнання/об'єкти			
Муніципальні будівлі, обладнання/об'єкти	27 171,0	1 878 957,0	1,4%
Муніципальне зовнішнє освітлення	17 210,0	71 610,0	24,0%
Інші муніципальні об'єкти (Водоканал)	1 160,0	39 125,0	3,0%
Третинні будівлі, обладнання/об'єкти	6,0	490 060,0	0,0%
Житлові будівлі	33 565,7	3 096 428,6	1,1%
Транспорт			
Транспорт (муніципальний, громадський, приватний і комерційний)	26 532 0,0	425 500,0	62,4%
Інший транспорт (вивезення ТПВ)	0,0	43 500,0	0,0%
Міське виробництво енергії			
Міське виробництво електроенергії	0,0	1 690 000,0	0,0%
Міське виробництво тепла/холоду	734 518,9	5 422 070,2	13,5%
Інше			
Поводження з ТПВ	0,0	46 500,0	0,0%
ВСЬОГО:	1 078 951,6	13 160 250,8	8,2%

Забезпечення в достатньому обсязі фінансових інвестицій, спрямованих на реалізацію енергоефективних проєктів та проєктів з адаптації до змін клімату, є необхідним для успішної реалізації ПДСЕРК.

У секторі «Муніципальні будівлі, обладнання та споруди», як основне джерело фінансування, розглядаються кредитні та грантові кошти із забезпеченням співфінансування із бюджету громади.

Для житлових будівель значну частину фінансування забезпечують мешканці (близько 30-50% співфінансування, залежно від комплексності виконання енергоефективних заходів) та державний бюджет в рамках програми «Енергодім». Крім того є можливість залучення банківських кредитів для впровадження енергоефективних заходів, які починають надавати українські банки.

Для інших секторів визначальним джерелом фінансування, окрім кредитних та грантових коштів, є власні кошти споживачів, установ, організацій та підприємств-постачальників енергетичних ресурсів.

Таким чином, для реалізації ПДСЕРК Тернопільської МТГ розглядаються наступні джерела фінансування:

Цільові програми (міський бюджет)

Цільові бюджетні програми громади є основним фінансовим джерелом при плануванні і реалізації заходів малої та середньої вартості. Такі заходи можуть повністю або частково фінансуватися з бюджету громади.

Також міський бюджет виступає як джерело, що бере участь співфінансування від 10 до 30% при залученні кредитування або грантових коштів.

Однією з дієвих програм із залученням мешканців до планування і реалізації заходів може бути програма «Бюджет участі» (Громадський бюджет), яка дозволяє вирішити нагальні питання міської інфраструктури, екологічні проблеми за ініціативою громадян, запровадити новітні урбаністичні рішення, а також надає можливість активним мешканцям отримати досвід у впровадженні проєктів.

Державні цільові програми (державний бюджет)

Державні програми, які регулюються Законами України і підзаконними актами. Реалізація державних цільових програм координується міністерствами, або обласними профільними управліннями.

Як приклад, до таких програм можна віднести державну програму «Енергодім», що реалізується через Фонд Енергоефективності, програму «єВідновлення», державну програму «Велике будівництво» (період дії 2020-2022 рр.), профільну програму Міністерства молоді та спорту з будівництва та реконструкції спортивних споруд.

Окремо можна виділити фінансування з Державного Фонду регіонального розвитку (ДФРР), завдяки якому останні роки були виконано безліч проєктів з енергоефективності по всій Україні.

Для відновлення енергетичної інфраструктури, будівель, що пошкоджені під час повномасштабної агресії росії розпочала діяльність державна Програма з відновлення України, для фінансування якої створюються фонди відновлення (наприклад «Фонд відновлення майна та зруйнованої інфраструктури»).

Муніципальні облігації (запозичення)

Для фінансування своїх середньострокових інвестиційних проєктів місцева влада може залучати інвестиційні ресурси на внутрішньому або зовнішніх фінансових ринках шляхом випуску облігацій.

Грантові проєкти

Зазвичай грантові кошти на впровадження інфраструктурних інвестиційних проєктів надаються містам і підприємствам-учасникам проєктів міжнародної технічної допомоги. Оскільки грант є безповоротним цільовим фінансуванням, то виділення грантових коштів для фінансування інвестиційних проєктів від більшості грантодавців має невеликі обсяги і здебільшого спрямовані на фінансування невеликих демонстраційних проєктів (особливо у напрямку ВДЕ), та/або на проведення передпроєктної підготовки (енергоаудити, складання ПКД, бізнес-планів, консультаційна допомога експертів).

За рахунок підвищення ефективності роботи системи енергоменеджменту значно зростає ймовірність залучення грантових коштів у короткостроковому і середньостроковому періоді для фінансування м'яких заходів, демонстраційних та пілотних проєктів. Це найбільш бажане джерело в короткостроковому періоді, тому громаді необхідно активізувати роботу із залучення максимального обсягу грантових коштів у проєкти з енергоефективності та зеленого відновлення.

Залучення кредитних коштів міжнародних фінансових інституцій і програм.

Тернопільська МТГ активно залучає джерела фінансування енергоефективних проєктів. Значною частиною фінансування забезпечуються за рахунок залучення кредитних та грантових ресурсів міжнародних фінансових інституцій і програм.

Очевидним є те, що обсяги коштів, що можуть бути виділені з міського бюджету (зокрема з бюджету розвитку), або грантові кошти, які залучені від міжнародних фінансових інституцій, є недостатніми, особливо для впровадження проєктів глибокої термомодернізації будівель.

Для раціонального використання можливостей міського бюджету кошти здебільшого мають бути скеровувані на забезпечення необхідної частки співфінансування енергоефективних проєктів в рамках залучення низько-відсоткових кредитів міжнародних організацій.

Можливими варіантами співпраці для реалізації майбутніх енергоефективних проєктів вважаються наступні міжнародні фінансові інституції: NEFCO (Північна екологічна фінансова корпорація (НЕФКО)), IFC(Міжнародна фінансова корпорація), EBRD (Європейський банк реконструкції та розвитку), E5P - Eastern Europe Energy Efficiency and Environmental Partnership (Східна Європа «Енергоефективність» та Екологічне партнерство), ЄІБ (Європейський інвестиційний банк), WB (Світовий банк) та інші фінансові інституції.

Власні кошти комунальних підприємств та установ

У використанні власних коштів можна виділити наступні популярні варіанти:

- використання власних коштів підприємствами, що здійснюють діяльність у сфері виробництва та транспортування теплової енергії, а також мають енергоємне виробництво,
- використання власних коштів установами і організаціями освіти та культури для виконання маловитратних заходів,

- використання амортизаційних відрахувань і власного прибутку, переважно є найдешевшими і найбільш надійними і доступними джерелами фінансування швидкоокупних капітальних інвестицій.

Залучення приватного капіталу на умовах ЕСКО

Залучення приватного капіталу на фінансування довгострокових інвестиційних проєктів може здійснюватися таким чином: фінансування залучає компанія (ЕСКО), яка проводить роботи з термомодернізації будівлі, а далі надає енергосервісну послугу житловому будинку, або бюджетному закладу відповідно до довгострокового ЕСКО-договору.

В період дії договору відбувається поступова виплата вартості проведених робіт та послуги з обслуговування, що надається ЕСКО-компанією.

Цільові внески співвласників багатоквартирних будинків

Цільові внески сплачуються співвласниками багатоквартирних будинків в обсязі, визначеному загальними зборами ОСББ, і спрямовуються, перш за все, на проведення робіт з удосконалення експлуатації внутрішніх будинкових інженерних систем і капітального ремонту житлового будинку. Хоча обсяг коштів, який таким чином можна мобілізувати в короткий час, досить обмежений, є можливість поєднувати це джерело з іншими джерелами на умовах співфінансування.

Банківські кредити

Найпоширенішою формою фінансування інвестиційних проєктів у житловій сфері та сфері виробництва, транспортування та споживання теплової енергії можуть стати банківські кредити від українських банків для фінансування як короткострокових проєктів, так і середньострокових проєктів, а також кредити міжнародних фінансових інституцій а також іноземних офіційних установ, таких як Світовий банк, ЄБРР, ЄІБ, KfW та ін. (для середньострокових і довгострокових інвестиційних проєктів).

Комерційний (товарний) кредит

Комерційний кредит - це товарна форма кредиту, який надається продавцями для покупців у вигляді відстрочки платежу за продані товари, надані послуги. У покупця завдяки комерційному кредиту досягається тимчасова економія грошових коштів, скорочується потреба в банківському кредиті. Комерційний кредит, в більшості випадків, має короткостроковий характер. Конкретні терміни і розмір кредиту залежать від виду та вартості товару, фінансового стану контрагентів та кон'юнктури ринку.

Наприклад вид комерційного короткострокового кредиту може використовувати ОСББ від продавця будівельних матеріалів на період до отримання грантових коштів від Фонду Енергоефективності під час проведення заходів з енергоефективності в рамках програми «Енергодім».

Фінансовий лізинг

Фінансовий лізинг є одним з найбільш надійних законодавчо регламентованих інструментів залучення фінансування середньострокових інвестиційних проєктів у сфері виробництва, транспортування та постачання теплової енергії.

Найчастіше фінансовий лізинг використовується за необхідності оновити автопарк, наприклад закупити на умовах фінансового лізингу автобуси або тролейбуси. Організація, що хоче скористатися такою послугою, оплачує послугу лізингу упродовж періоду розтермінованої виплати повної вартості транспортної одиниці (або іншої техніки). На період дії лізингу товар знаходиться у використанні, але не переходить у повну власність клієнта. Дія договору закінчується після повної виплати вартості товару та вартості користування, а товар переходить у власність покупця.

Інноваційні джерела: краудфандинг.

Краудфандинг — це спосіб фінансування, де кошти в проєкти вносять люди, зацікавлені у його реалізації. Він працює шляхом збору невеликих внесків від багатьох людей. Завдяки краудфандингу автор проєкту отримує не лише фінансову підтримку, а й можливість додатково привернути увагу до своєї ініціативи.

Для фінансування заходів з виконання ПДСЕРК у Тернопільській громаді використовуючи краудфандинг потрібно/можна визначити заходи ПДСЕРК, які можуть бути цікавими громадськості та отримати широку підтримку, наприклад: інсталяція сонячних панелей на громадських будівлях (школи, лікарні), реалізація ініціатив із озеленення міста та створення екопарків, пілотні проєкти енергоефективності в житлових будинках, станції для зарядки електромобілів, інформаційні кампанії щодо енергоефективності та боротьби зі змінами клімату.

Збір коштів може відбуватись через національні платформи (Napalmo, Спільнокошт), міжнародні платформи (Kickstarter, Indiegogo, GoFundMe), створення локальної онлайн-платформи громади для збору коштів.

Краудфандинг дозволяє не лише залучити фінансування, а й активізувати громаду, підвищити рівень екологічної свідомості та зміцнити почуття відповідальності за сталий розвиток.

ДОДАТОК 1. Очікувані результати виконання муніципального енергетичного плану

Таблиця 10.1.

Прогнозоване кінцеве споживання енергії

Сектори	Одиниці вимірювання	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Обов'язкові сектори								
Громадські будівлі	МВт-год/ рік	69 814,5	72 634,2	75 453,8	78 273,5	81 093,1	83 912,8	69 814,5
Житлові будівлі	МВт-год/ рік	911 569,4	949 628,0	987 686,5	1 025 745,1	1 063 803,6	1 101 862,1	911 569,4
Сфера теплопостачання	МВт-год/ рік	58 730,5	55 217,0	51 703,5	48 190,1	44 676,6	41 163,1	58 730,5
Сфера водопостачання і водовідведення	МВт-год/ рік	14 310,4	15 623,9	16 937,5	18 251,0	19 564,6	20 878,1	14 310,4
Сфера управління побутовими відходами	МВт-год/ рік	52,7	53,1	53,4	53,7	54,1	54,4	52,7
Зовнішнє освітлення	МВт-год/ рік	1 594,1	1 695,0	1 796,0	1 896,9	1 997,8	2 098,8	1 594,1
Громадський транспорт	МВт-год/ рік	23 201,5	23 535,6	23 869,7	24 203,8	24 537,9	24 872,0	23 201,5
Всього (обов'язкові сектори)	МВт-год/ рік	1 079 273,1	1 118 386,8	1 157 500,4	1 196 614,1	1 235 727,7	1 274 841,4	1 079 273,1
Інші сектори								
Муніципальний транспорт	МВт-год/ рік	984,1	975,3	966,4	957,5	948,7	939,8	984,1
Приватний та комерційний транспорт	МВт-год/ рік	133 465,8	133 322,6	133 179,4	133 036,2	132 893,1	132 749,9	133 465,8
Третинні будівлі, обладнання/ об'єкти	МВт-год/ рік	143 729,1	145 794,4	147 859,8	149 925,1	151 990,5	154 055,9	143 729,1
Всього (інші сектори)	МВт-год/ рік	278 179,0	280 092,3	282 005,6	283 918,9	285 832,2	287 745,5	278 179,0
ЗАГАЛОМ	МВт-год/ рік	1 357 452,1	1 398 479,0	1 439 506,0	1 480 533,0	1 521 559,9	1 562 586,9	1 357 452,1

Таблиця 10.2.

Щорічні індикативні показники підвищення енергоефективності

Назва сектора	Одиниці вимірювання	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Обов'язкові сектори								
Громадські будівлі	МВт·год/рік	3 155,75	6 311,5	9 467,3	12 623,0	15 778,8	18 934,5	3 155,75
	%	3,07	6,14	9,21	12,27	15,34	18,41	3,07
Житлові будівлі	МВт·год/рік	41 938,33	83 876,7	125 815,0	167 753,3	209 691,7	251 630,0	41 938,33
	%	3,10	6,20	9,30	12,39	15,49	18,59	3,10
Сфера теплопостачання	МВт·год/рік	10 275,55	20 551,1	30 826,7	41 102,2	51 377,8	61 653,3	10 275,55
	%	9,99	19,99	29,98	39,98	49,97	59,96	9,99
Сфера водопостачання і водовідведення	МВт·год/рік	1 399,83	2 799,7	4 199,5	5 599,3	6 999,2	8 399,0	1 399,83
	%	4,78	9,56	14,34	19,13	23,91	28,69	4,78
Сфера управління побутовими відходами	МВт·год/рік	1,28	2,6	3,9	5,1	6,4	7,7	1,28
	%	2,07	4,13	6,20	8,26	10,33	12,39	2,07
Зовнішнє освітлення	МВт·год/рік	191,08	382,2	573,3	764,3	955,4	1 146,5	191,08
	%	5,89	11,78	17,66	23,55	29,44	35,33	5,89
Громадський транспорт	МВт·год/рік	412,50	825,0	1 237,5	1 650,0	2 062,5	2 475,0	412,50
	%	1,51	3,02	4,53	6,03	7,54	9,05	1,51
Всього (обов'язкові сектори)	МВт·год/рік	57 374,33	114 748,67	172 123,00	229 497,33	286 871,67	344 246,00	57 374,33
	%	3,54	7,09	10,63	14,17	17,72	21,26	3,54
Інші сектори								
Муніципальний транспорт	МВт·год/рік	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Приватний та комерційний транспорт	МВт·год/рік	2 055,00	4 110,0	6 165,0	8 220,0	10 275,0	12 330,0	2 055,00
	%	1,42	2,83	4,25	5,67	7,08	8,50	1,42
Третинні будівлі, обладнання/об'єкти	МВт·год/рік	2 897,60	5 795,2	8 692,8	11 590,4	14 488,0	17 385,6	2 897,60
	%	1,69	3,38	5,07	6,76	8,45	10,14	1,69
Всього (інші сектори)	МВт·год/рік	4 952,60	9 905,20	14 857,80	19 810,40	24 763,00	29 715,60	4 952,60
	%	1,56	3,12	4,68	6,24	7,80	9,36	1,56
ЗАГАЛОМ	МВт·год/рік	62 326,93	124 653,87	186 980,80	249 307,73	311 634,67	373 961,60	62 326,93
	%	3,22	6,44	9,66	12,87	16,09	19,31	3,22

Таблиця 10.3.

Щорічні індикативні показники підвищення частки відновлюваних джерел енергії в кінцевому споживанні енергії

Назва сектора	Одиниці вимірювання	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
---------------	---------------------	------	------	------	------	------	------	------

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Обов'язкові сектори								
Громадські будівлі	МВт-год/рік	75,0	150,0	225,0	300,0	375,0	450,0	75,0
	%	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,1
Житлові будівлі	МВт-год/рік	33,3	66,7	100,0	133,3	166,7	200,0	33,3
	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Сфера теплопостачання	МВт-год/рік	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Сфера водопостачання і водовідведення	МВт-год/рік	250,0	500,0	750,0	1 000,0	1 250,0	1 500,0	250,0
	%	1,2	2,4	3,6	4,8	6,0	7,2	1,2
Сфера управління побутовими відходами	МВт-год/рік	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Зовнішнє освітлення	МВт-год/рік	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Громадський транспорт	МВт-год/рік	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Всього (обов'язкові сектори)	МВт-год/рік	358,3	716,7	1 075,0	1 433,3	1 791,7	2 150,0	358,3
	%	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0
Інші сектори								
Третинні будівлі, обладнання/об'єкти	МВт-год/рік	1 595,5	3 190,9	4 786,4	6 381,9	7 977,3	9 572,8	1 595,5
	%	1,0	2,1	3,1	4,1	5,2	6,2	1,0
Міське виробництво тепла/холоду	МВт-год/рік	81 383,7	162 767,3	244 151,0	325 534,7	406 918,3	488 302,0	81 383,7
	%							
Сфера генерації, транспортування та розподілу електроенергії	МВт-год/рік	10 466,7	20 933,3	31 400,0	41 866,7	52 333,3	62 800,0	10 466,7
	%							
Всього (інші сектори)	МВт-год/рік	12 062,1	24 124,3	36 186,4	48 248,5	60 310,7	72 372,8	12 062,1
	%							
ЗАГАЛОМ	МВт-год/рік	12 420,5	24 840,9	37 261,4	49 681,9	62 102,3	74 522,8	12 420,5
	%	6,0	12,0	18,0	24,0	30,0	36,0	6,0

ДОДАТОК 2. Перелік ключових енергетичних показників для виконання бенчмаркінгу по Тернопільській МТГ

№	Ключові енергетичні показники	Одиниця вимірювання	Значення
1	2	3	4
	Рік застосування показників		
	Найменування області		
	Найменування територіальної громади		
	Характер рельєфу (вказати: рівнинний, горбистий, гірський)	-	
	Чисельність населення	осіб	
	Кількість домогосподарств	од.	
1	Загальні дані		
1.1	Питома кількість штатних одиниць структурного підрозділу енергоменеджменту (енергоменеджерів) на 10000 населення	‰	
1.2	Відношення витрат з місцевого бюджету на оплату комунальних послуг та енергоносіїв до фактичних поточних видатків місцевого бюджету, всього, у тому числі:	%	
	оплата теплопостачання	%	
	оплата водопостачання та водовідведення	%	
	оплата електроенергії	%	
	оплата природного газу	%	
	оплата інших енергоносіїв та інших комунальних послуг	%	
	оплата енергосервісу	%	
1.3	Загальне кінцеве споживання енергії на особу	кВт·год/ос.	
1.4	Частка відновлювальної енергії в загальному кінцевому споживанні енергії	%	
2	Громадські будівлі		
2.1	Структура громадських будівель, що фінансуються з місцевого бюджету (за загальною площею), всього, у тому	%	

	числі:		
	будівлі закладів дошкільної освіти	%	
	будівлі закладів освіти	%	
	будівлі закладів охорони здоров'я	%	
	будівлі закладів соціального захисту населення	%	
	будівлі інших бюджетних установ	%	
2.2	Частка громадських будівель, що фінансуються з місцевого бюджету, включених до системи енергетичного моніторингу (за загальною площею)	%	
2.3	Частка громадських будівель, що фінансуються з місцевого бюджету, включених до системи автоматизованого збору інформації про споживання енергії (за загальною площею)	%	
2.4	Частка громадських будівель, що фінансуються з місцевого бюджету, які мають дійсний енергетичний сертифікат (за загальною площею)	%	
2.5	Частка термомодернізованих громадських будівель (за загальною площею)	%	
2.6	Частка громадських будівель з близьким до нульового рівня енергоспоживанням (за загальною площею)	%	
2.7	Питоме фактичне енергоспоживання при опаленні громадських будівель, що фінансуються з місцевого бюджету, всього, у тому числі:	кВт·год/м³	
	будівлі закладів дошкільної освіти	кВт·год/м³	
	будівлі закладів освіти	кВт·год/м³	
	будівлі закладів охорони здоров'я	кВт·год/м³	
	будівлі закладів соціального захисту населення	кВт·год/м³	
	будівлі інших бюджетних установ	кВт·год/м³	
2.8	Питоме фактичне споживання електроенергії в громадських будівлях, що фінансуються з місцевого бюджету, всього, у тому числі:	кВт·год/м²	
	будівлі закладів дошкільної освіти	кВт·год/м²	

	будівлі закладів освіти	кВт·год/м²	
	будівлі закладів охорони здоров'я	кВт·год/м²	
	будівлі закладів соціального захисту населення	кВт·год/м²	
	будівлі інших бюджетних установ	кВт·год/м²	
3	Житлові будівлі		
3.1	Частка домогосподарств у багатоквартирних будинках	%	
3.2	Структура житлових будівель (за загальною площею), всього, у тому числі:	%	
	будівлі одноквартирні	%	
	будівлі двоквартирні	%	
	будівлі багатоквартирні	%	
	будівлі для колективного проживання	%	
3.3	Питоме фактичне енергоспоживання на опалення житлових будівель, всього, у тому числі:	кВт·год/м²	
	будівлі одноквартирні	кВт·год/м²	
	будівлі двоквартирні	кВт·год/м²	
	будівлі багатоквартирні	кВт·год/м²	
	будівлі для колективного проживання	кВт·год/м²	
3.4	Питоме фактичне споживання електроенергії в житлових будівлях, всього, у тому числі:	кВт·год/м²	
	будівлі одноквартирні	кВт·год/м²	
	будівлі двоквартирні	кВт·год/м²	
	будівлі багатоквартирні	кВт·год/м²	
	будівлі для колективного проживання	кВт·год/м²	
3.5	Частка житлових будівель з близьким до нульового рівня енергоспоживанням (за загальною площею)	%	

4	Зовнішнє освітлення		
4.1	Структура системи зовнішнього освітлення (за кількістю світлоточок), всього, у тому числі:	%	
	на дорогах поза меж населених пунктів	%	
	на вулицях, дорогах, площах в межах населених пунктів	%	
	в паркових зонах	%	
	в інших зонах, ділянках, територіях	%	
4.2	Частка непрацюючих світлоточок, всього, у тому числі:	%	
	на дорогах поза меж населених пунктів	%	
	на вулицях, дорогах, площах в межах населених пунктів	%	
	в паркових зонах	%	
	в інших зонах, ділянках, територіях	%	
4.3	Питома електрична потужність однієї працюючої світлоточки, всього, у тому числі:	Вт/од.	
	на дорогах поза меж населених пунктів	Вт/од.	
	на вулицях, дорогах, площах в межах населених пунктів	Вт/од.	
	в паркових зонах	Вт/од.	
	в інших зонах, ділянках, територіях	Вт/од.	
4.4	Питоме річне споживання електричної енергії на роботу однієї працюючої світлоточки, всього, у тому числі:	кВт·год/од.	
	на дорогах поза меж населених пунктів	кВт·год/од.	
	на вулицях, дорогах, площах в межах населених пунктів	кВт·год/од.	
	в паркових зонах	кВт·год/од.	
	в інших зонах, ділянках, територіях	кВт·год/од.	
4.5	Частка світлоточок оснащених світлодіодними джерелами світла (за загальною кількістю працюючих і непрацюючих світлоточок)	%	

5	Сфера теплопостачання		
5.1	Частка централізованого теплопостачання (за опалюваною площею будівель)	%	
5.2	Частка домогосподарств, приєднаних до систем централізованого теплопостачання	%	
5.3	Частка теплової енергії, виробленої з відновлювальних джерел енергії в системах централізованого теплопостачання	%	
5.4	Частка теплової енергії, виробленої з використанням скидної теплової енергії в системах централізованого теплопостачання	%	
5.5	Частка теплової енергії, виробленої в результаті комбінованого виробництва теплової та електричної енергії в системах централізованого теплопостачання	%	
5.6	Питомі витрати умовного палива на виробництво теплової енергії	кг у.п./Гкал	
5.7	Питомі витрати електроенергії при виробництві теплової енергії	кВт·год/Гкал	
5.8	Питомі витрати електроенергії на транспортування теплової енергії	кВт·год/Гкал	
5.9	Частка втрати теплової енергії в теплових мережах	%	
5.10	Частка багатоквартирних будинків, які приєднані до систем централізованого теплопостачання, оснащених індивідуальними тепловими пунктами	%	
5.11	Частка багатоквартирних будинків, які приєднані до систем централізованого теплопостачання, оснащених вузлами комерційного обліку теплової енергії	%	
5.12	Частка багатоквартирних будинків, які приєднані до систем централізованого теплопостачання, оснащених вузлами комерційного обліку послуги з постачання гарячої води	%	
5.13	Частка багатоквартирних будинків, які приєднані до систем централізованого теплопостачання, оснащених вузлами розподільного обліку теплової енергії	%	
5.14	Частка громадських будівель, які приєднані до систем централізованого теплопостачання, оснащених	%	

	індивідуальними тепловими пунктами		
5.15	Частка громадських будівель, які приєднані до систем централізованого теплопостачання, оснащених вузлами комерційного обліку теплової енергії	%	
6	Сфера водопостачання і водовідведення		
6.1	Структура системи питного водопостачання (за чисельністю населення), всього, у тому числі:	%	
	Централізованого	%	
	Нецентралізованого	%	
6.2	Питоме споживання електричної енергії на функціонування системи централізованого водопостачання, всього, у тому числі:	кВт·год/м³	
	на виробництво (забір і фільтрацію) води	кВт·год/м³	
	на транспортування води	кВт·год/м³	
6.3	Лінійний коефіцієнт втрат води	тис.м³/км	
6.4	Частка виробничих витрат води	%	
6.5	Частка втрат води в мережах централізованого водопостачання	%	
6.6	Структура системи водовідведення (за чисельністю населення), всього, у тому числі:	%	
	Централізованого	%	
	Нецентралізованого	%	
6.7	Питоме споживання електричної енергії на функціонування системи централізованого водовідведення, всього, у тому числі:	кВт·год/м³	
	на збирання та транспортування стічних вод	кВт·год/м³	
	на очищення та скидання стічних вод	кВт·год/м³	
6.8	Частка утилізації осадів стічних вод (за об'ємом в абсолютно сухій речовині)	%	

6.9	Питомий обсяг виробництва теплової енергії на одиницю об'єму (в абсолютно сухій речовині) осадів стічних вод	кВт·год/м³	
6.10	Питомий обсяг виробництва електричної енергії на одиницю об'єму осадів стічних вод в абсолютно сухій речовині	кВт·год/м³	
7	Сфера управління побутовими відходами		
7.1	Частка населення, охоплена послугами з вивезення побутових відходів	%	
7.2	Частка роздільно зібраних побутових відходів (за вагою від зібраних відходів)	%	
7.3	Частка рецикльованих (перероблених) побутових відходів (за вагою від зібраних відходів)	%	
7.4	Частка перероблених та утилізованих відходів, всього, у тому числі:	%	
	спалено (термічно оброблено)	%	
	потрапило на заготівельні пункти вторинної сировини та сміттєпереробні лінії	%	
7.5	Частка відновлених побутових відходів (за вагою від зібраних відходів), всього, у тому числі:	%	
	з виробництвом теплової та/або електричної енергії	%	
	з виробництвом біогазу	%	
7.6	Питомий обсяг виробництва теплової енергії на одиницю ваги термічно оброблених відходів	МДж/т	
7.7	Питомий обсяг спалювання природного газу на одиницю ваги термічно оброблених відходів	МДж/т	
7.8	Питомий обсяг виробництва електричної енергії на одиницю ваги термічно оброблених відходів	МДж/т	
8	Громадський транспорт		
8.1	Питоме споживання енергії громадським транспортом на душу населення	МДж/ос.	
8.2	Питоме споживання енергії громадським транспортом на одиницю пасажирообігу	МДж/(пас·км)	

8.3	Частка пасажирообігу громадського нерейкового транспорту, всього, у тому числі:	%	
	Тролейбуси	%	
	Електроавтобуси	%	
	Автобуси	%	
8.4	Питоме споживання енергії громадським нерейковим транспортом, всього, у тому числі:	МДж/(пас·км)	
	Тролейбуси	МДж/(пас·км)	
	Електроавтобуси	МДж/(пас·км)	
	Автобуси	МДж/(пас·км)	
8.5	Частка пасажирообігу громадського рейкового транспорту, всього, у тому числі:	%	
	Метрополітен	%	
	Трамваї	%	
	інший електричний рейковий транспорт	%	
	інший неелектричний рейковий транспорт	%	
8.6	Питоме споживання енергії громадським рейковим транспортом, всього, у тому числі:	МДж/(пас·км)	
	Метрополітен	МДж/(пас·км)	
	Трамваї	МДж/(пас·км)	
	інший електричний рейковий транспорт	МДж/(пас·км)	
	інший неелектричний рейковий транспорт	МДж/(пас·км)	

ДОДАТОК 3. Прогноз зміни цін і тарифів на енергію та комунальні послуги

Огляд становища у тарифному просторі від НБУ (2024-2027рр.)

Попри виклики широкомасштабної війни, НБУ залишається відданим мандату із забезпечення цінової та фінансової стабільності як запоруки стійкого відновлення економіки. На поточному етапі досягнення зазначених цілей забезпечується узгодженою комбінацією інструментів процентної та валютно-курсової політики, а також валютних обмежень відповідно до Основних засад грошово-кредитної політики на середньострокову перспективу та Стратегії пом'якшення валютних обмежень, переходу до більшої гнучкості обмінного курсу та повернення до інфляційного таргетування.

На прогнозному горизонті 2027 поступово підвищуватимуться акцизи і тарифи у ЖКГ, однак терміни й параметри коригування останніх є сферою невизначеності та ризиком для прогнозу інфляції. НБУ очікує, що протягом 2024–2025 років чинні тарифи на газ, опалення та постачання гарячої води не переглядатимуться. Водночас очікується, що поступове приведення енергетичних тарифів до ринкових рівнів стане вагомим інфляційним чинником у наступні роки. З огляду на складну ситуацію в енергетиці прогнозується, що з 2026 року розпочнеться поступове приведення цих тарифів до їх економічно обґрунтованих рівнів (ринкових). Невизначеність із термінами та величиною коригування тарифів, насамперед енергетичних, є окремим ризиком для прогнозу.

У разі швидкого підвищення вартості енергоносіїв чи інших тарифів у ЖКГ сформується додатковий внесок у показник інфляції, також виникнуть потреби в збільшенні субсидій для населення. Натомість тривале відтермінування рішень щодо підвищення тарифів на послуги ЖКГ призведе до нижчого рівня інфляції, але накопичуватиме квазіфіскальні дисбаланси та погіршуватиме фінансовий стан державних енергокомпаній. Це посилюватиме ризики нестабільності на енергетичному ринку, погіршуватиме інвестиційний потенціал галузі, тоді як ціновий тиск буде відкладено на майбутнє.

Баланс ризиків базового прогнозу зміщений у бік посилення цінового тиску в короткостроковій перспективі

Таблиця 4.1.1. Ймовірність настання основних ризиків				
		Низька <15%	Середня 15–25%	Висока 25–50%
Ступінь впливу на базовий сценарій	Слабкий			
	Помірний	Швидке відновлення пошкодженої інфраструктури	Поглиблення негативних міграційних тенденцій	Посилення геополітичної поляризації країн і, відповідно, фрагментації світової торгівлі
		Пришвидження євроінтеграційних процесів	Підвищення податків	
	Сильний	Швидка реалізація масштабного плану відбудови України	Зміна ритмічності міжнародної допомоги	Ескалація бойових дій, подальші руйнування виробничих потужностей
		Швидше закінчення активних бойових дій	Посилення фінансової підтримки партнерів	Більший дефіцит е/е через подальші пошкодження енергетичної інфраструктури
			Виникнення додаткових бюджетних потреб	

Інфляційний звіт | Січень 2025 року

Джерело: оцінки НБУ.

Рис.Д.3.1 Ймовірність настання основних ризиків за оцінкою НБУ, інфляційний звіт січень 2025 р.

Як і у II кварталі 2024 р., на ціни тиснула висока вартість електроенергії для непобутових споживачів. Свідченням цього були високі рівні промислової інфляції (27.1% р/р у вересні порівняно із 26.7% р/р у червні, а пікове значення в липні сягнуло 33.3% р/р), найбільший внесок у яку забезпечило збереження стабільно високих цін у галузі "постачання електроенергії, газу, пари" (47.1% р/р у вересні порівняно із 48.1% р/р у червні). Це разом із покриттям дефіциту електроенергії за рахунок імпорту з ЄС за вищими цінами, ніж в Україні, позначилося на підвищенні цін у виробництві енергоємних товарів, що може мати вторинні ефекти і на зростання споживчих цін. Витрати підприємств на енергію й надалі переноситимуться на загальну інфляцію, у тому числі з огляду на очікуване підвищення граничних цін на ринку електроенергії.

Коментар по огляду НБУ. Основне в огляді – це визнання повернення влади до ринкових тарифів у період до 2027 року. Процес повернення до ринкових тарифів буде повільний з поступовою відмовою від перехресного субсидування до 2030 року.

Огляд становища у тарифному просторі від МВФ (2024-2027)

Україна зобов'язалася перед Міжнародним валютним фондом (МВФ) поступово підвищувати тарифи на комунальні послуги, наближаючи їх до економічних реалій. Згідно зобов'язанням України перед МВФ планується збільшити тарифи на газ та електроенергію. Це станеться не зараз, а після війни, йдеться у меморандумі. Також у Меморандумі співпраці з Міжнародним валютним фондом (МВФ) йдеться про те, що Україна повинна розробити план лібералізації ринків енергоресурсів. Тобто ринковою ціна має стати протягом шести місяців після завершення воєнного стану.

"Є вимоги МВФ підвищити тарифи на газ до ринкових. Але це орієнтовно від 16000 до 21000 грн без ПДВ і розподілу. Але ринкова ціна може бути і ще дорожче, кажуть експерти".

"Коли війна закінчиться, програма реформ в енергетиці потребуватиме, зокрема, відновлення та посилення конкуренції в гуртовій та роздрібній торгівлі на ринку газу. Крім того, щоб система була стійкою, це вимагатиме поступового підвищення тарифів на газ та електроенергію для покриття витрат, з одночасним виділенням адекватних та цілеспрямованих ресурсів для захисту вразливих домогосподарств", — написано у документі.

Коментар по огляду МВФ. Основне в огляді – це зобов'язання повернення України до ринкових тарифів у період до 2027 року. Процес повернення до ринкових тарифів буде повільний з поступовою відмовою від перехресного субсидування до 2027 року.

Прогноз росту тарифів у період до 2030 року

Газ. Прогноз виходить з наступного:

- Період активних бойових дій закінчиться у 2025 році (оптимістичний сценарій)
- В умовах значного дефіциту бюджету України у наступний період тарифи на газ для населення та підприємств-теплопостачальників поступово (за лінійною моделлю) підвищуються від субсидованих (8 гривень/кубометр у 2024 році) до ринкових (26-30 гривень/кубометр у 2030 році), приблизно на 350%. Потрібно нагадати що у 2021 році тариф на газ складав 30-35 гривень/кубометр.

- Пропонується взяти за основу модель поступової і повної відміни державою перехресного субсидування після 2030 року
- Джерело покриття існуючого перехресного субсидування тарифів на газ після 2025 року буде відсутнє – це основа для прогнозу тарифів на газ.

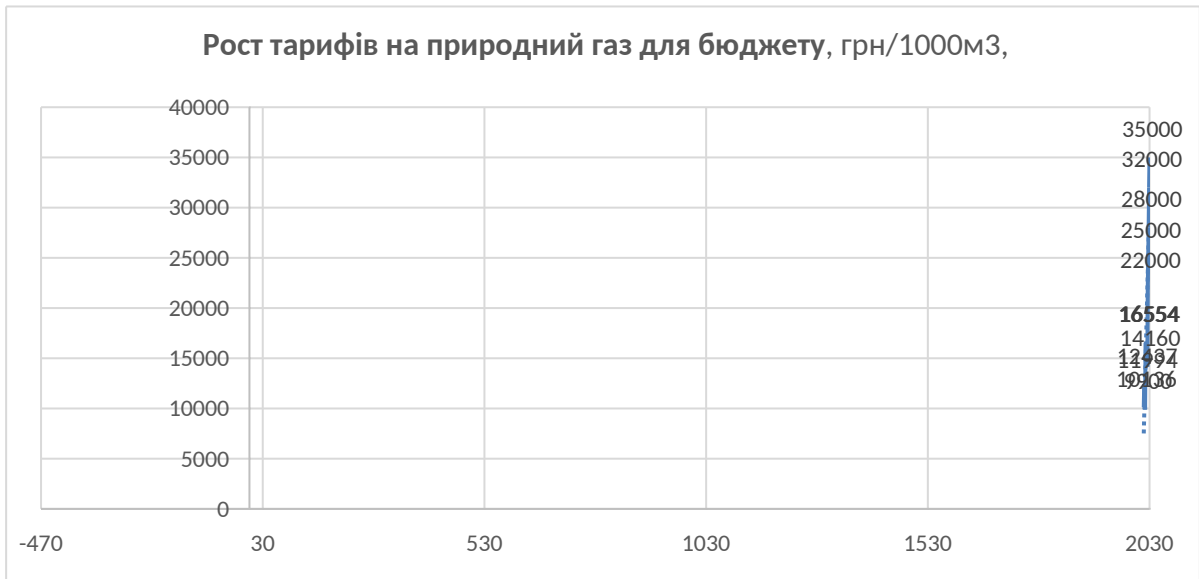


Рис. Д.3.2. Прогноз зростання тарифів на природний газ для бюджету

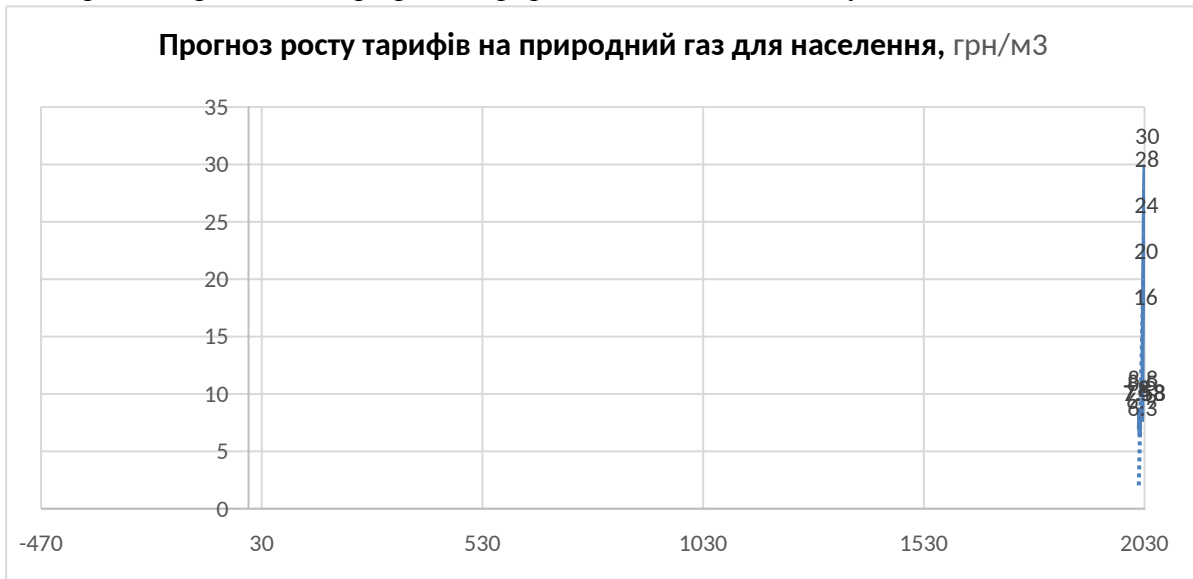


Рис. Д.3.3. Прогноз зростання тарифів на природний газ для населення

Електроенергія. Прогноз виходить з наступного:

- Період активних бойових дій закінчиться у 2025 році (оптимістичний сценарій)
- Енергосистема України лишається близько 60% довоєнного генеруючого потенціалу та стає дефіцитною, що потребує довгострокових планових закупок з країн ЄС (графік імпорту та експорту електроенергії 2014 – 2024). Промисловість України відроджується значними темпами та буде потребувати значно більше електроенергії.
- В умовах значного дефіциту бюджету України у післявоєнні роки тарифи на електроенергію для населення та бюджетних і комунальних підприємств поступово (лінійна модель)

підвищуються від субсидованих (4.62 гривень\кВт у 2024 році) до ринкових (10-12 гривень\кВт у 2030 році), приблизно на 280-300%.

- Пропонується взяти за основу модель поступової і повної відміни державою перехресного субсидування тарифів на електроенергію після 2030 року
- Джерело покриття існуючого перехресного субсидування тарифів після 2025 року буде відсутнє – це основа для прогнозу тарифів на електроенергію.

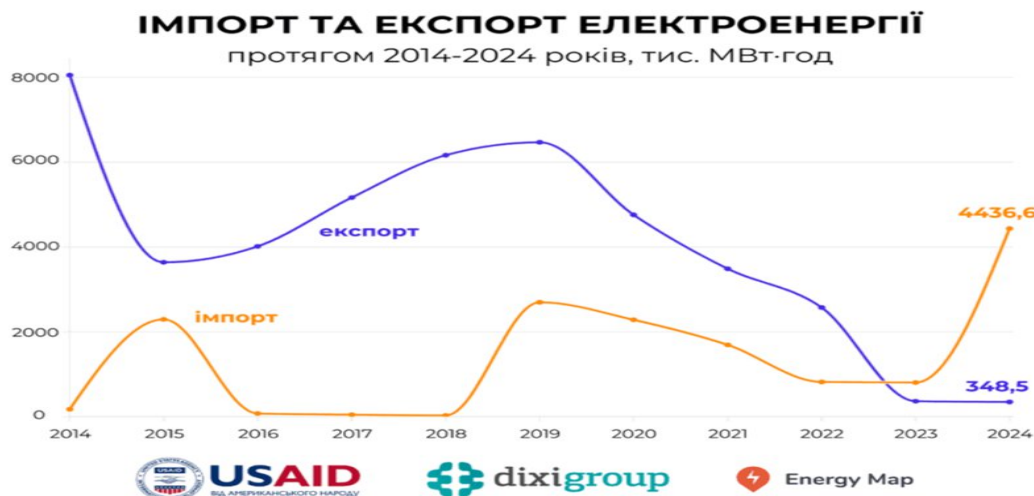


Рис. Д.3.4. Обсяги імпорту/ експорту електроенергії протягом 2014-2024 рр.

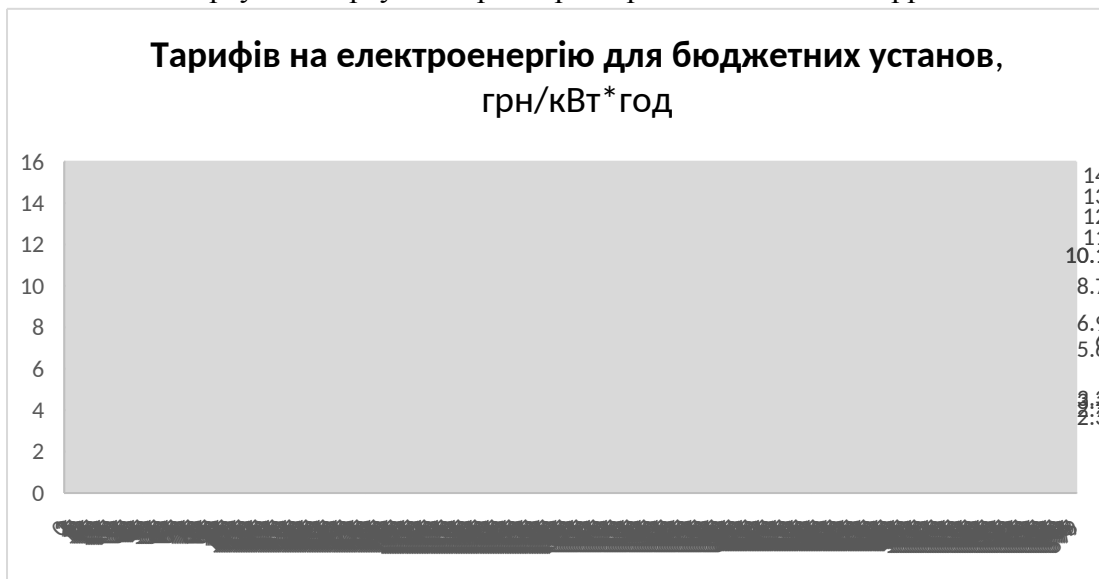


Рис. Д.3.5. Прогноз зростання тарифів на електроенергію для бюджетних установ

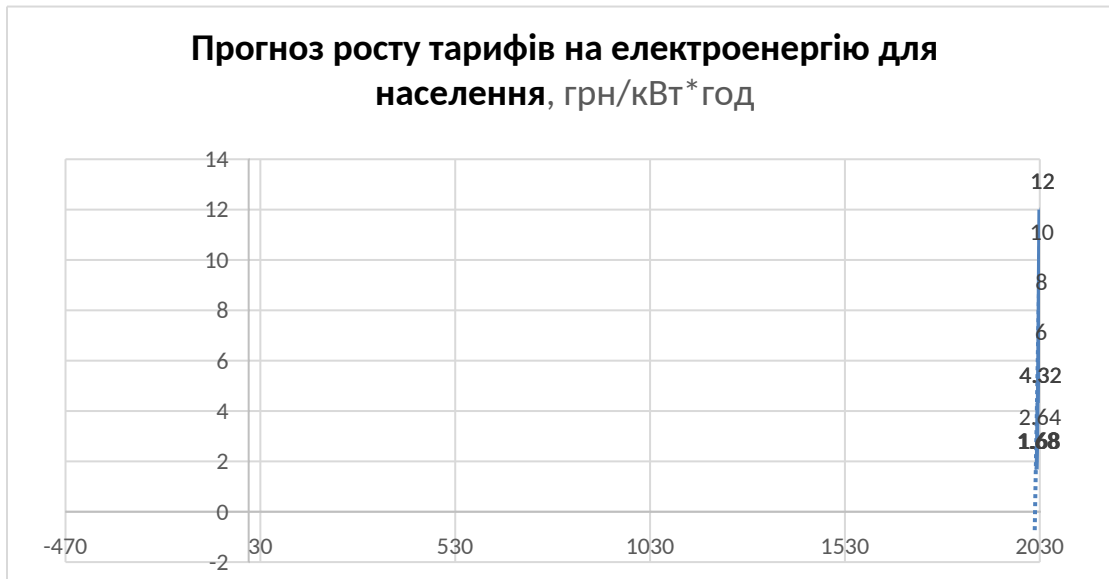


Рис. Д.3.6. Прогноз зростання тарифів на електроенергію для населення

Теплова енергія. Прогноз виходить з наступного:

- Період активних бойових дій закінчиться у 2025 році (оптимістичний сценарій)
- В умовах значного дефіциту бюджету України у післявоєнні роки тарифи на теплову енергію для населення (1718 гривень/Гкал) та бюджетних і комунальних підприємств (4600 гривень/Гкал) поступово (лінійна модель) підвищуються від субсидованих до ринкових (населення (6000 - 7000 гривень/Гкал), бюджетних і комунальних підприємств (9000 - 10000 гривень/Гкал) у 2030 році , приблизно на 250%.
- Пропонується взяти за основу модель поступової і повної відміни державою перехресного субсидування тарифів на теплову енергію після 2030 року
- Джерело покриття існуючого перехресного субсидування тарифів після 2025 року буде відсутнє – це основа для прогнозу тарифів на теплову енергію.



Рис. Д.3.7. Прогноз зростання тарифів на опалення для бюджету



Рис. Д.3.8. Прогноз зростання тарифів на опалення для населення

Резюме по прогнозу у цілому

Після недовгого періоду низьких тарифів на енергоносії громади та населення України чекає значне їх зростання у відносно короткий час. Низька доходність центрального бюджету та скорочення фінансової допомоги з боку держав-партнерів України у післявоєнні роки будуть змушувати владу до повернення ринкових тарифів та поступової відмови від механізмів перехресного субсидування. З огляду на суттєві руйнування енергосистеми та значні ресурси, необхідні для її відновлення, дефіцит е/е зберігатиметься на прогнозному горизонті.

Разом з тим з'являються додаткові стимули до проєктів енергоефективності в громадах. Строки їх окупності в середньому зменшуються у 2.5-3 рази, росте їх рентабельність та інвестиційна привабливість як для закордонних, так і для вітчизняних інвесторів.

Фактичні і прогнозні ціни і тарифи на енергоресурси у Тернопільській МТГ
(ціни наведені для кінцевого споживача, враховуючи всі податки та збори)

Сектори кінцевих споживачів енергетичного планування	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Громадські будівлі (бюджет громади)														
Тепло, грн/Гкал	2317	2079	2079	1540	3986	3480	4038	4500	4616	5500	6500	7500	8500	9500
Природний газ, грн/1000м ³	10136	12437	11994	9900	16554	16554	16554	16554	14160	22000	25000	28000	32000	35000
Електроенергія, грн/кВт*год	2,3	2,7	3,1	3,2	5,6	6	6,9	8,7	10,1	10,1	11	12	13	14
Деревина грн/складометр	690	850	900	920	912	1533	1700	1840	2150	2300	3000	4000	5000	6000
Об'єкти водопостачання та водовідведення														
Електроенергія з розподілом, грн/кВт*год	2,3	2,7	3,1	3,2	5,6	6	6,9	8,7	10,1	10,1	11	12	13	14
Об'єкти зовнішнього освітлення														
Електроенергія (розподіл, постачання) грн/кВт*год	2,3	2,7	3,1	3,2	5,6	6	6,9	8,7	10,1	10,1	11	12	13	14
Житлові будівлі (Населення)														
Тепло, грн/Гкал	1496	1838	1356	1900	1718	1718	1 718	1 718	1 718	3000	4000	5000	6000	7000
Природний газ, грн/м ³	6,9	8,5	6,3	8,8	8	7,58	7,58	7,58	8	16	20	24	28	30
Електроенергія, грн/кВт*год	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	2,64	4,32
Деревина грн./складометр	690	850	900	920	912	1533	1700	1840	2150	2300	3000	4000	5000	6000

Об'єкти у сфері теплопостачання (в частині споживання електричної енергії для потреб транспортування і розподілу теплової енергії)														
Електроенергія, з розподілом, грн/кВт*год (з ПДВ)	2,3	2,7	3,1	3,2	5,6	6	6,9	8,7	10,1	10,1	11	12	13	14
Газ, грн/1000м ³ (з ПДВ)	10136	12437	11994	9900	16554	16554	16554	16554	14160	22000	25000	28000	32000	35000
Об'єкти з управління побутовими відходами														
Бензин А-95, л	27,82	30,38	28,09	24,29	30,33	50,86	52,16	55,49	61	67	73	80	88	96
Дизельне пальне, л	25,45	29,91	27,45	22,88	29,24	54,08	51,33	51,28	56	61	67	73	80	88
Об'єкти промисловості, сільського господарства, сфери послуг														
Електроенергія з розподілом, грн/кВт*год	2,31	2,71	2,92	3,19	5,82	6,58	6,86	8,65	10,13	10,13	11	12	13	14
Громадський транспорт та відповідна інфраструктура														
Дизельне пальне, грн/л	25,45	29,91	27,45	22,88	29,24	54,08	51,33	51,28	56	61	67	73	80	88
Електроенергія з розподілом, грн/кВт*год	2,56	2,71	3	3,18	5,5	6,2	6,45	8,33	10,1	10,1	11	12	13	14
Стиснений газ (метан), л	12,23	14,14	12,53	12,17	18,63	28,38	32,27	25,87	28,50	31	34	37	40	44
Інший транспорт,														

в тому числі														
Муніципальний транспорт (крім транспорту для громадських перевезень)														
Бензин	27,82	30,38	28,09	24,29	30,33	50,86	52,16	55,49	61	67	73	80	88	96
Дизельне пальне	25,45	29,91	27,45	22,88	29,24	54,08	51,33	51,28	56	61	67	73	80	88
Стиснений газ (метан), л	12,23	14,14	12,53	12,17	18,63	28,38	32,27	25,87	28,50	31	34	37	40	44
Приватний та комерційний транспорт														
Електроенергія, грн/кВт*год (з ПДВ)	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	2,64	4,32	4,32	6	8	10	12	12
Бензин	27,82	30,38	28,09	24,29	30,33	50,86	52,16	55,49	61	67	73	80	88	96
Дизельне пальне	25,45	29,91	27,45	22,88	29,24	54,08	51,33	51,28	56	61	67	73	80	88
Стиснений газ (метан), л	12,23	14,14	12,53	12,17	18,63	28,38	32,27	25,87	28,50	31	34	37	40	44
Зріджений газ, пропан-бутан, л	12,81	13,57	12,67	12,38	19,04	29,43	29,83	35,44	39	43	47	52	57	63

ДОДАТОК 4. Вихідні дані, що використовувалися для розроблення муніципального енергетичного плану

Використані джерела

Кліматологічні стандартні норми (1961–1990 pp.) / Л.І. Денисович, Н.І. Майлат, Ж.О. Кузнєцова та ін. під керівництвом О.Є. Пахалюк. К. : Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут, Центральна геофізична обсерваторія, 2002. 446 с.

Сивий М.Я., Царик Л.П. Природні умови і ресурси Тернопільщини. Тернопіль: ТзОВ «Тернограф», 2011. 512с.

Царик Л.П., Царик П.Л., Кузик І.Р. Регіональні кліматичні зміни у Тернопільській області та їх наслідки. Die wichtigsten Vektoren für die Entwicklung der Wissenschaft im Jahr 2020 : der Sammlung wissenschaftlicher Arbeiten «ΛΟΓΟΣ» zu den Materialien der internationalen wissenschaftlich-praktischen Konferenz (24 Januar, 2020). Luxembourg ; Grand Duchy ofLuxembourg : Europäische Wissenschaftsplattform, 2020. B. 1. P. 41-48. URL: <http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/16099>

Хохлов В.М., Єрмоленко Н.С. Майбутні зміни клімату та їх вплив на режим опадів та температури в Україні. Український гідрометеорологічний журнал. 2015. № 16. С. 76-82. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Uggj_2015_16_12

Стратегія розвитку Тернопільської міської територіальної громади на період до 2027 року. Тернопіль, 2024. 97 с.

Зміна клімату 2007: фізична наукова база. Міжурядова група експертів зі зміни клімату. URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/03/report_ukrainian.pdf