

Додаток
до рішення Черкаської міської ради
від 24.09.2013 р. № 4-25

План дій для сталого енергетичного розвитку міста Черкаси на 2013-2020 роки



ЗМІСТ

Передмова

Вступ

1. Загальна характеристика міста.....	6
2. Енергетичний сектор міста.....	10
2.1 Теплозабезпечення.....	10
2.2 Газозабезпечення	11
2.3 Електропостачання	12
2.4 Водопостачання та водовідведення.....	12
2.5 Вуличне освітлення.....	14
2.6 Житловий фонд міста.....	15
2.7 Промисловість.....	15
2.8 Транспорт та дорожня інфраструктура міста.....	17
3. Енергетична політика міста.....	20
4. Система енергетичного менеджменту міста.....	25
5. Визначення базового рівня викидів CO ₂ (2009 рік).....	31
5.1 Джерела базового рівня викидів.....	31
5.2 Аналіз викидів CO ₂	33
5.3 Реалізовані заходи на зменшення CO ₂ за 2009-2012 роки.....	37
6. План дій сталого енергетичного розвитку міста та шляхи фінансування.....	43
6.1 Заходи з джерелами їх фінансування.....	43
6.2 Визначення прогнозованого обсягу скорочення викидів CO ₂ до 2020 року.....	61

Висновки

Додатки

ПЕРЕДМОВА

Міста, як люди: у них своє дитинство, свій вік, своя мудрість. Більше, ніж сім століть пронеслися над містом, що возвеличується на Дніпрових кручах. Але, милуючись широкими, рівними, наче стріли, вулицями міста, що потопають в буйній зелені, хто назве Черкаси старими?

Наше місто змінюється, розвивається, росте. Ми прагнемо перетворити Черкаси на затишний куточок, в якому мріяв би побувати кожен.

У Вас є унікальний шанс стати свідком позитивних змін, що тут відбуваються.

Якісні перетворення не залишать Вас байдужими. Завітавши до Черкас один раз, Ви неодмінно захочете сюди повернутись.

Як держава Україна, що є повноцінним членом світового і європейського співтовариства, так і місто Черкаси, що є підписантом «Угоди Мерів», повністю розділяє цілі і завдання глобальної боротьби зі змінами клімату та підвищення ефективності споживання енергії. Місто розуміє всю актуальність цієї проблеми. З моменту підписання Черкасами «Угоди Мерів», місто ще більш зосереджено почало працювати у напрямку енергоощадності та пошуку можливостей впровадження та використання альтернативних джерел енергії. Такі дії є стратегічними і потребують певного періоду часу для впровадження. Отже, перед містом постала задача розробити відповідний документ, який би став основою для всіх запланованих містом заходів, спрямованих на досягнення поставленої мети – до 2020 року скоротити викиди CO₂ на 20%, зменшити використання викопних палив на 20% та досягти економії споживання усіх видів енергоресурсів на 20% порівняно з обраним (базовим) роком.

За допомогою Плану дій щодо боротьби зі зміною клімату міська влада проявляє свою відповідальність за світову екологію та екологію м. Черкаси.

ВСТУП

«Угода мерів» пропонує містам демократичний шлях вирішення проблеми зміни клімату. Боротьба зі зміною клімату на рівні міст тісно пов'язана із питанням забезпечення зайнятості населення та покращення якості життя для мешканців міст, первинною концепцією міста як розумної основи існування та природним середовищем для дискусій та спільних дій. Дії на місцевому рівні спрямовані на використання дієвих підходів до вирішення проблеми – перетворення проблеми зміни клімату на можливість діяти для тих, хто приймає рішення на місцевому рівні. Окрім того, на місцевому рівні, як правило, не буває сильної ідеологічної конфронтації, а дії мають на меті спрямування зусиль для пошуку практичних рішень.

План дій для сталого енергетичного розвитку (ПДСЕР) розроблений на виконання зобов'язань міст-підписантів «Угоди Мерів», серед яких і місто Черкаси з 15 березня 2012 року.

ПДСЕР спрямований на ефективне (раціональне) використання паливно-енергетичних ресурсів, зменшення їх споживання та втрат містом шляхом реалізації технічних, інноваційних рішень, створення економічно привабливих умов для інвестиційних проектів з енергозбереження.

Головне завдання ПДСЕР реалізувати виявлені резерви з енергозбереження за рахунок стовідсоткового обліку та регулювання споживання енергоресурсів, впровадження новітніх технологій, матеріалів, сировини, виконання заходів, спрямованих на скорочення енергоспоживання.

Основна ціль Плану дій для сталого енергетичного розвитку – скоротити об'єм викидів CO₂ в атмосферу щонайменше на 20% до 2020 року. До цієї цілі ми будемо йти шляхом:

- 1) підвищення енергоефективності використання енергетичних ресурсів та скорочення енергетичних витрат в господарстві міста;
- 2) зменшення на постійній основі питомих витрат енергоносіїв;

3) створення системи автоматизованого збору інформації, регулювання споживання теплової енергії, електроенергії, водопостачання;

4) досягнення сучасного технічного, економічного, організаційного рівня енергозбереження в місті за рахунок системного і комплексного вирішення завдань;

5) аналізу існуючого стану, розробки основних, найбільш ефективних напрямків міської політики з енергозбереження, обумовлення створення цілісної та ефективної системи міського управління енергозбереженням.

1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МІСТА

Черкаси — місто, обласний та районний центр в Україні, регіональний центр Центральної України, промисловий центр Центрального економічного району, значний культурний та освітній осередок. Місто відоме з XIII століття і за час свого існування відіграло певну роль в історії всієї України. Зростання міста, після отримання статусу обласного центру, призвело до перетворення його у великий промисловий центр та головний культурний осередок цілого регіону.

Черкаси розташовані на правому березі Кременчуцького водосховища, створеного у середній течії Дніпра. Берегова смуга водосховища має більше, ніж 17 км в межах міста. Адміністративно місто поділяється на 3 міських райони — Придніпровський, Соснівський та Дахнівський. Населення міста — 286 452 особи (на 1 грудня 2012).

Площа міста Черкаси становить 69 км², притому завширшки місто лише 8 км. З північного заходу та з півночі місто оточує лісовий масив — Черкаський бір, що є найбільшим (28,5 тисячі га) у державі сосновим лісом природного походження. Черкаси — місто, яке славиться своєю зеленою красою. Також відомим місто є завдяки Свято-Михайлівському кафедральному собору, збудованому у візантійському стилі в 1994–2002 роках і який є найвищим православним храмом в Україні. Також в місті розташований найбільший в Європі буддистський храм, зведений в 1990-их роках. Біля входу в храмовий комплекс «чатують» привезені спеціально з Тибету статуї воїнів.

Клімат Черкас обумовлений близькістю міста до степової зони помірного поясу та розташуванням на березі Кременчуцького водосховища. Загалом клімат міста є помірно континентальним з м'якою зимою і теплим літом. На особливості мікроклімату впливає розташування Черкас поблизу великої водойми.

Ресурсний потенціал:

Земельні ресурси:

Структура земельного фонду міста представлена переважно землями житлової та громадської забудови, в наявності близько **2150 га** вільних територій. Місто оточене родючими сільськогосподарськими землями.

Зелені насадження:

Зелені насадження, займають близько **2070,8 га**, що складає майже 30 % від загальної площі міста. Характеризуються великою видовою різноманітністю. До території міста Черкаси відносяться близько 38 га ландшафтних насаджень дуба та сосни.

Парки:

У межах міста розташовані парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва:

- парк «Ювілейний» - 54 га;
- парк Першої міської лікарні – 13,1 га;
- парк Обласної лікарні – 20,6 га.
- сквер університету ім. Б.Хмельницького – 4,58 га;
- парк «Перемоги» – 23 га.



Черкаси і область на мапі України

Бурхливий розвиток і розквіт міста розпочався після того, як Черкаси в 1954 р. набули статусу обласного центру новоутвореної Черкаської області. В цей час Черкаси стали одним з найбільш упорядкованих і привабливих міст

України. Провідними галузями економіки, які сформувалися в роки існування області, стали хімічна, машинобудівна, приладобудівна, переробна та харчова.

З розвитком хімічної промисловості в 1960-их роках Черкаси поступово перетворюються з центра легкої промисловості на хімічного гіганта. В 1961 році будують найбільший завод з виробництва азотних добрив в Україні - «Азот», після нього зводять «Хімволокно» (другий за величиною після Чернігівського), «Хімреактив» (завод військового значення) та ще декілька дрібніших. В 1961 році з будівництвом Кременчуцької ГЕС та утворенням Кременчуцького водосховища, через новостворене *Черкаське море* зводять найдовшу в Україні дамбу з мостом довжиною до 15км. Це перетворило Черкаси на значний транспортний вузол.

Основними пріоритетами для подальшого розвитку міста Черкас є:

Комфорт – створення комфортних умов проживання в місті Черкаси, розвиток Черкас як гарного, чистого і безпечного міста для його громадян, гостей і наступних поколінь.

Громадянин – всебічний розвиток громади міста через культурний розвиток, освіту, фізкультуру і спорт, участь громадян в управлінні містом. Виховання місцевого патріотизму.

Робота – зростання добробуту громади через розвиток бізнесу, залучення інвестицій, створення робочих місць.

Здоров'я – забезпечення збереження здоров'я громади міста та надання їй якісної медичної допомоги.

Ресурси – ефективне використання ресурсів (власних та залучених) для диверсифікації, збільшення доходної бази бюджету, оптимізація витрат.

Для досягнення пріоритету ефективного використання ресурсів місто розробило План дій для сталого енергетичного розвитку до 2020 року. Процес розробки Плану передбачав:

1. Розроблення загальної стратегії зі скорочення споживання енергії, збільшення кількості відновлюваних джерел енергії у місті.
2. Розроблення Кадастру викидів вуглекислого газу.

3. Підвищення рівня поінформованості населення через поширення інформації про застосування заходів з енергозбереження.

Цілі ПДСЕР, а також передбачені ним заходи, синхронізовані з цілями та заходами інших документів, що визначають стратегію розвитку м. Черкаси.

Нормативна база

Законодавчим підґрунтям для розроблення ПДСЕР є:

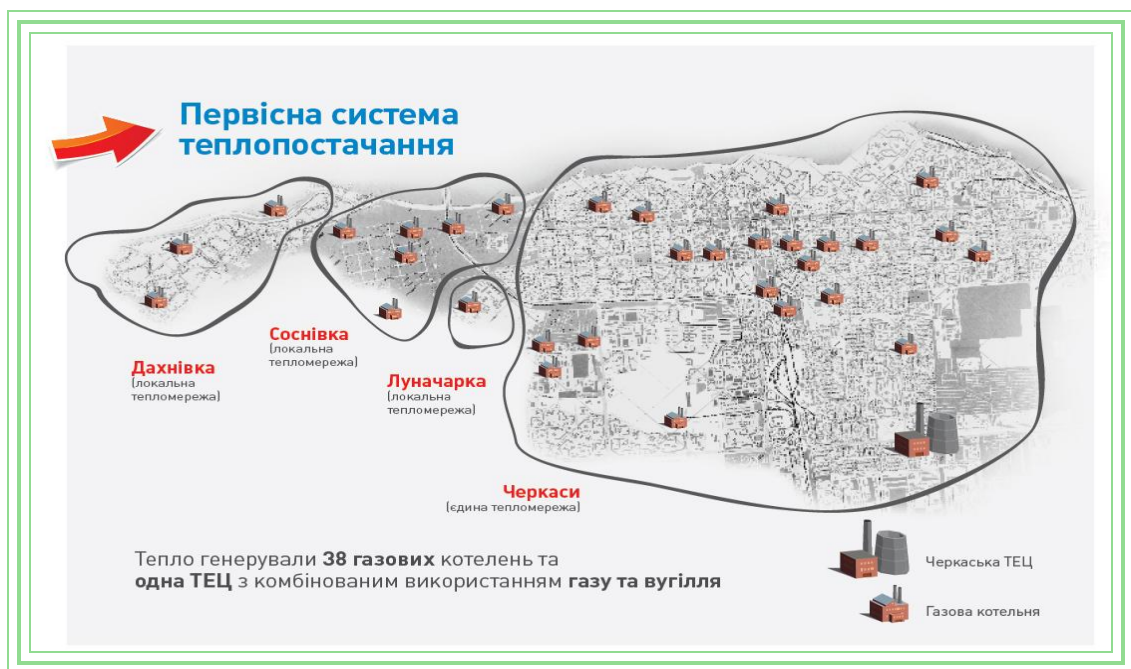
1. Закон України «Про енергозбереження» від 01.07.1994 року № 74/94- ВР, прийнятий Верховною Радою України;
2. Закон України «Про альтернативні джерела енергії» від 20.02.2003 року № 555- IV, прийнятий Верховною Радою України;
3. Рамкова Конвенція ООН про зміну клімату від 09.05.1992 року, ратифікована Законом України № 435/96 – ВР від 29.10.1996 року;
4. Кіотський протокол до Рамкової Конвенції ООН про зміну клімату від 11.12.1997 року;
5. «Угода міських голів» - загальноєвропейська ініціатива з підвищення ефективності міського господарства та зменшення викидів вуглекислого газу (CO₂), ініційована Європейською Комісією, від 15.01.2009 року;
6. Закон України «Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерація) та використання скидного енергопотенціалу», прийнятий Верховною Радою України 05 квітня 2005 року, № 2509 – IV;
7. Постанова Кабінету Міністрів України «Про комплексні заходи щодо реалізації Національної енергетичної програми України», від 10 липня 1997 року, № 731;
8. Комплексна державна програма енергозбереження України, схвалена Постановою Кабінету Міністрів України від 05 лютого 1997 року, № 148;
9. Постанова Кабінету Міністрів України «Про програму державної підтримки розвитку нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії, малої гідро і теплоенергетики» від 31 грудня 1997 року, № 505.
10. Розпорядження КМУ №1337-р від 16.10.2008 р. «Про здійснення заходів щодо скорочення споживання електричної енергії бюджетними установами».

11. Наказ Державного комітету України з енергозбереження 09.04.99 N 27 "Положення про порядок організації енергетичних обстежень".
12. Міжнародний стандарт ISO 50001.

2. ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕКТОР МІСТА

2.1 Теплозабезпечення

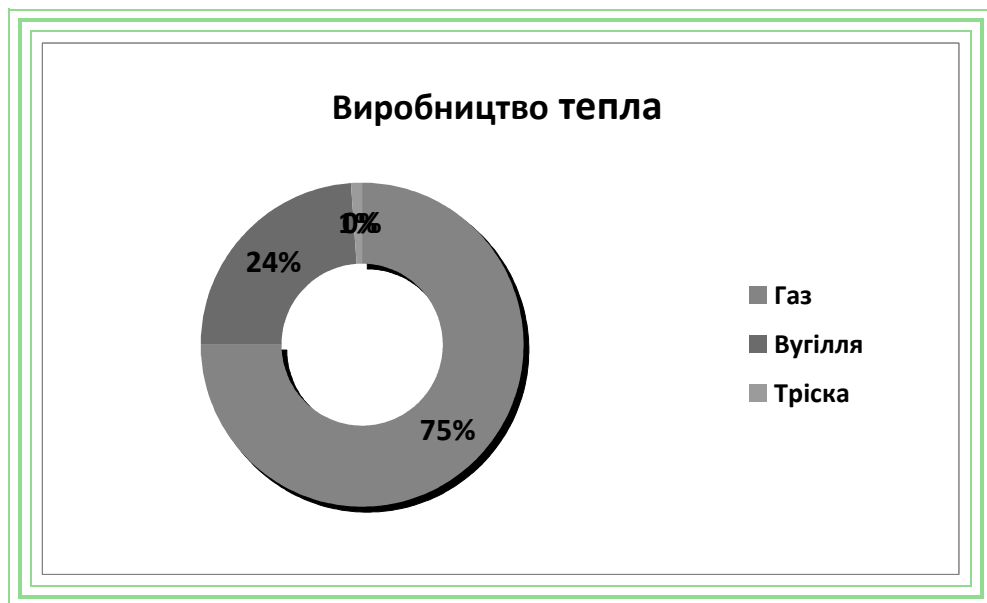
Теплозабезпечення та гаряче водопостачання міста здійснюється централізованою системою. Тепло генерується котельнями Комунального підприємства теплових мереж «Черкаситеплокомуненерго» Черкаської міської ради (КПТМ ЧТКЕ) та приватним підприємством "Черкаська ТЕЦ", відособлений підрозділ ВАТ "Черкаське хімволокно".



В КПТМ ЧТКЕ теплову енергію виробляють 38 котелень, 85 централізованих теплових пунктів, 206 км теплових мереж у двотрубному обчисленні та 1 КГУ. Серед них: котелень теплопродуктивністю менш 3 Гкал/год. – 19 од, середній ККД яких – 90%, котелень теплопродуктивністю 3-20 Гкал/год. – 8 од., ККД яких – 91%. ККД когенераційної установки – 86%. Середній ККД котелень – 90%. Загальна теплопродуктивність котелень – 462 тис. Гкал. На обслуговуванні КПТМ «Черкаситеплокомуненерго» знаходиться

457 житлових будинки, 59 з них мають лічильники тепла (загальна кількість лічильників 74).

Черкаська ТЕЦ входить в п'ятірку найбільших в Україні виробників електроенергії з комбінованим (когенераційним) циклом. Встановлена електрична потужність 230 МВт. На обслуговуванні ТЕЦ знаходиться 824 житлових будинки, і тільки 17 з них мають загальнобудинкові лічильники тепла (загальна кількість лічильників 113).



2.2 Газозабезпечення

Газопостачання міста забезпечується Черкаським управлінням газового господарства ПрАТ «Черкасигаз». «Черкасигаз» засноване рішенням Державного комітету України по нафті і газу від 11 березня 1994 р. № 102 як правонаступник Державного підприємства з газопостачання та газифікації «Черкасигаз». Історія розвитку газового господарства Черкас включає наступні етапи. Газифікація житлового фонду зрідженим газом започаткована у 50-х роках минулого століття. У 1960 р. була здана в експлуатацію Черкаська газонаповнювальна станція потужністю 3000 тонн зрідженого газу на рік та створена Черкаська міжобласна контора зрідженого газу.

З першим пуском природного газу від магістрального газопроводу Яготин-Черкаси у 1965 р. було створено міську виробничу контору з експлуатації

газового господарства «Черкасигаз», прокладено перші вуличні газопроводи у м. Черкаси протяжністю 30,2 км, газифіковано 453 квартири, переведено на природний газ 10 котелень. Зі створенням республіканського об'єднання з газопостачання та газифікації «Укргаз» наказом Міністерства житлово-комунального господарства УРСР від 5 вересня 1975 р. № 299 та наказом РО «Укргаз» було створено Черкаське виробниче об'єднання «Черкасигаз». Об'єднання було створено на базі Черкаської виробничої контори з експлуатації газового господарства «Черкасигаз» та Черкаської міжобласної контори зрідженого газу. До складу об'єднання увійшли також Уманська контора зрідженого газу та контори з експлуатації газового господарства міст Сміли і Канева. На виконання наказу РО «Укргаз» було розроблено структуру газових господарств області.

Місто Черкаси газифіковане на 87,6%. Природний газ проведений газопроводами загальною довжиною 479 кілометрів. Газифіковано житлові будинки, промислові підприємства, об'єкти комунально-побутового призначення та ін.

2.3 Електропостачання

Електропостачання міста Черкаси забезпечується ПАТ «Черкасиобленерго» - «Черкаськими міськими електромережами». Довжина повітряних ліній складає 509,2 км, з них ПЛ 10 кВ – 136,2 км, ПЛ 6 кВ – 2,5 км, ПЛ 0,4 кВ – 370,5 км. Довжина кабельних ліній разом – 1158,96 км, з них, 10 кВ – 736,3 км, 0,4 кВ – 422,66 км. Кількість підстанцій в місті – 909 шт., з них РЕМ – 700 шт., абонентських – 209 шт. Розподільчі підстанції – 51 шт. Загальна встановлена потужність підстанцій складає – 650,36 МВт·год.

2.4 Водопостачання та водовідведення

Місто має змішане водозабезпечення, яке здійснюється як з відкритих водойм Кременчуцького водосховища (в районі Сокирно), так і з підземних джерел. Протяжність магістральних мереж 453,56 км.

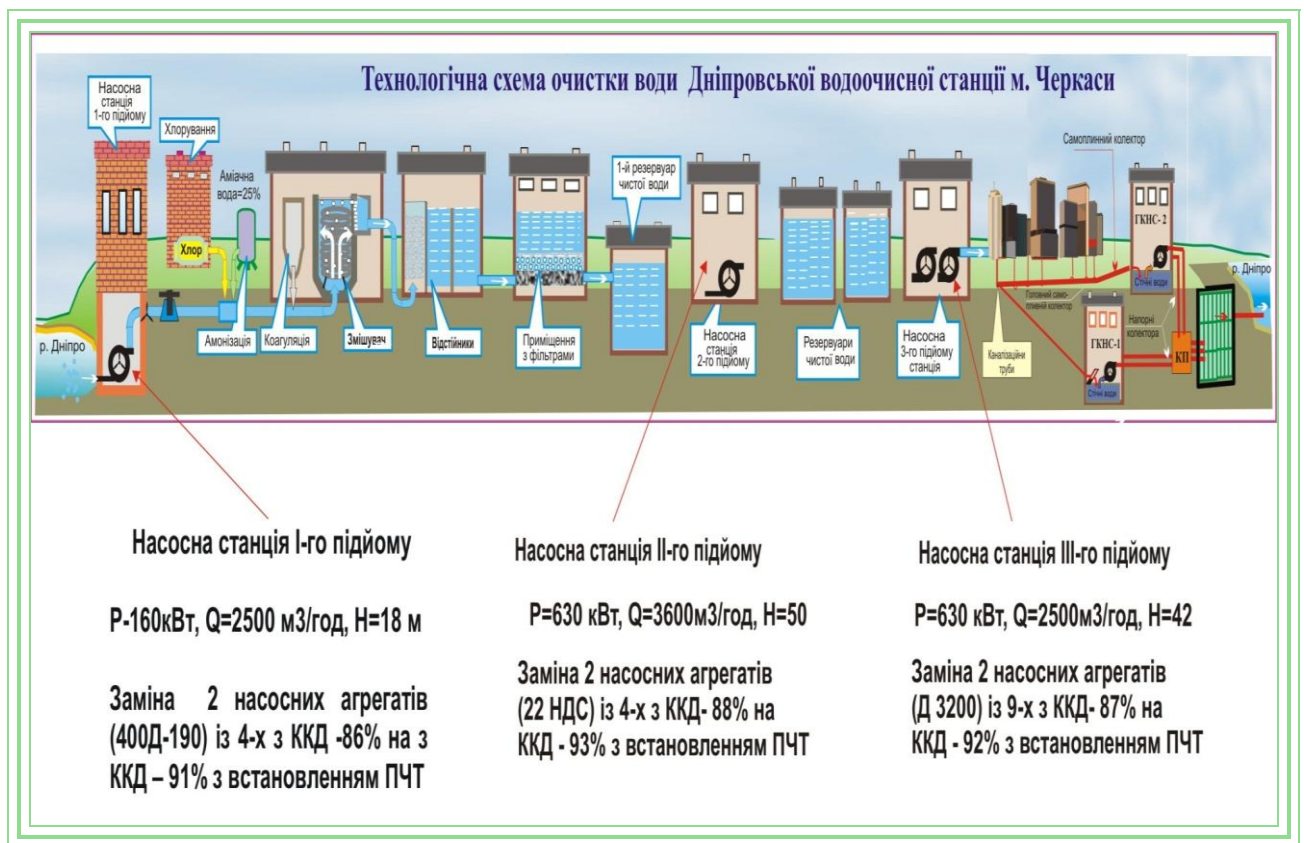
В Черкасах існує централізована каналізаційна система. Експлуатуються два майданчики очисних споруд – міський та ВАТ «Азот» з повним штучно-біологічним очищенням стоків.

Водопостачання міста здійснює Комунальне підприємство "Черкасиводоканал" Черкаської міської ради. КП "Черкасиводоканал" – це сучасне підприємство, профілюючим видом діяльності якого є надання населенню послуг з централізованого водопостачання та водовідведення, експлуатація водопровідних і каналізаційних мереж та споруд. В зону обслуговування входить м. Черкаси, та укладені договори на послуги водопостачання з частиною мешканців населених пунктів: с. Червона Слобода, с. Геронимівка, с. Свидівок, с. Сокирно, с. Хутори, а також окремими об'єктами — санаторій "Мошногір'я", військова частина "Оршанець". Територія обслуговування в м.Черкаси складає 7751, 8 га. Загальна чисельність населення, яка отримує послуги з водопостачання — 269 тис. осіб. Загальна чисельність населення, яка отримує послуги з водовідведення — 245 тис. осіб. Сьогодні "Черкасиводоканал" щодня подає споживачам 70-80 тис. м³ питної води, якість якої відповідає всім вимогам ДСанПіНу 2.2.4-171-10 „Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною", як за хімічними, так і за бактеріологічними показниками. Персоналом підприємства обслуговується:

- Дніпровська водоочисна станція потужністю 90 тис.куб.м води на добу;
- насосна станція III-го підйому;
- 464,8 км водопровідних мереж і водоводів;
- 289,1 км каналізаційних мереж і головних колекторів;
- 45 підвищуючих насосних станцій;
- 16 каналізаційних насосних станцій.

У 1986 році з метою забезпечення водою міста при надзвичайних ситуаціях було побудовано та введено в експлуатацію Вільшанський водозабір потужністю 86 тис. м³. Він є резервним.

Сучасна лінія дозування хлору у поєднанні з технологією амонізації гарантує надійність знезараження питної води та практично повну відсутність шкідливих продуктів хлорування.



2.5 Вуличне освітлення

Зовнішній вигляд кожного міста визначається станом об'єктів благоустрою, у тому числі й вуличного освітлення. У міському середовищі світло відіграє особливу роль, будучи одним з головних факторів, що забезпечують комфорт, відчуття безпеки проживання мешканців та руху транспорту.

В місті станом на 2012 рік, встановлено наступна кількість світильників:

ВСТАНОВЛЕНО			
Лампа	Потужність, Вт	Кіл-ть, шт.	Встановлена потужність, Вт
Лампа розжарювання	100	3500	350000
	300	389	116700
ДРЛ	250	4123	1030750
Натрієві	150	862	129300
	400	3800	1520000

Мережі зовнішнього освітлення знаходяться на балансі міського комунального підприємства «Міськсвітло» - єдиного підприємства в місті, яке утримує мережі зовнішнього освітлення.

В 2009 р. споживання електроенергії склало 3982951 кВт·год., а в 2012 р. споживання електроенергії склало 4443718 кВт·год. Таке збільшення споживання електричної енергії зумовлено тим, що протягом 2010-2011 рр. було встановлено світильників набагато більше у порівнянні з минулими роками.

2.6 Житловий фонд міста

Житловий фонд міста налічує всього 14647 будинків, в тому числі 13296 будинки приватного сектору та 1351 багатоквартирних будинки. Житловий фонд комунальної власності міста, що знаходиться на балансі житлово-експлуатаційних підприємств, становить 2767,725 тис.м² загальної площі.

Переважна більшість житла в місті збудована в період 1970-1980 років, більше 50% будинків комунальної власності потребують поточних та капітальних ремонтів.

Надання комунальних послуг здійснюють три служби утримання будинків (СУБ) (Соснівський, Придніпровський та СУБ Митниця), управління якими доручено департаменту житлово-комунального комплексу Черкаської міської ради.

В місті створено 133 об'єднань співвласників багатоповерхових будинків (ОСББ), 10% з них мають загально будинкові лічильники тепла.

2.7 Промисловість

Черкаси є важливим економічним центром України, тут представлені різні галузі промисловості, проте традиційно найбільший розвиток отримали хімічна промисловість, автомобілебудування та металообробка, м'ясо- та молокопереробна промисловість, текстильна промисловість, виробництво та розподілення електроенергії, газу, тепла, води та швейна промисловість.

Всього промисловими підприємствами міста в 2009 році реалізовано продукції на 7 894,3 млн. грн., що становить 64,0% від обсягу реалізованої продукції всієї області.

Основні промислові підприємства, види продукції:

ВАТ "Азот"	Азот, кисень, діоксид вуглецю, аміак, добрива азотні, мінеральні чи хімічні; пластини, листи, плівка, фольга, стрічки з пластмас; конструкції та їх частини з металів чорних; вузли до двигунів та силових установок гідравлічних та пневматичних, насосів та компресорів; вузли та деталі до вентилів, кранів, клапанів та подібних виробів.
ТОВ «Черкаський завод автохімії»	Вода дистильована ; фарби і лаки, сикативи готові; розчинники та розріджувачі складні органічні; засоби миючі та для чищення.
ВАТ «Черкасихліб»	Вироби хлібобулочні, тістечка, вироби здобні, солодоші східні борошняні, сухарі, грінки.
ЗАТ "Юрія"	Молоко оброблене рідке, вершки, масло вершкове жирністю до 85%, спреди, сир свіжий неферментований та сир кисломолочний, сири жирні, продукти кисломолочні, сироватка, морозиво, йогурти.
ТОВ "Черкаська продовольча компанія"	Яловичина і телятина свіжі, свинина морожена, субпродукти харчові, вироби ковбасні, консерви зі свинини, яловичини і телятини, напівфабрикати порційні, пельмені.
ТОВ "Світ ласощів"	Пряники і вироби аналогічні, печиво солодке, вафлі, печиво сухе (галети, крекери), вироби кондитерські.
ЧФ сільськогосподарського ТОВ ім. Шевченка	Овочі консервовані натуральні.
ВАТ "Черкаський автобус"	Автобуси; вузли та деталі до автомобілів; послуги зі складання іншого механічного устаткування для автомобілів.

БАТ «Темп»	Послуги загальноомеханічні; вироби з чорних металів; автотранспортувачі та засоби транспортні вантажні автомобільні; устаткування для миття, наповнення, закупорювання, пакування або обгортання пляшок чи інших ємностей; вузли та деталі до меблів.
ДП НВК «Фотоприлад»	Послуги загальноомеханічні; послуги з ремонту та технічного обслуговування інструментів; спідометри та тахометри; вузли та прилади до лічильників; труби оптичні, прилади астрономічні та аналогічні прилади оптичні.
ТОВ "Стиль - Меблі"	Меблі офісні та для підприємств торгівлі; меблі дерев'яні для укомплектування житлових приміщень.
ТОВ «Мареллі»	Деревина уздовж розпилена чи розколота, завтовшки більше 6 мм; фанера клеєна; плити деревостружкові необроблені; шпон лущений; меблі для сидіння; меблі офісні; меблі кухонні.
ЗАТ "Лавента"	Взуття.
ПП "Хутрова фабрика "Ант"	Пальта і напівпальта, шуби з хутра натурального.
АТЗТ «ЧШК»	Тканини бавовняні, тканин з волокон хімічних; вузли та деталі до машин для виробництва пряжі текстильної, тканин, текстильних виробів та одягу.
ЗАТ «Графія Україна»	Етикетки та ярлики з паперу та картону з друкованим текстом або зображенням.
Сільськогосподарсько-рибодне БАТ "Черкасирибгосп"	Риба копчена, включаючи філе; риба сушена і в'ялена.

2.8 Транспорт та дорожня інфраструктура міста

Черкаси є транспортним вузлом України, що пов'язано, зокрема, з його розташуванням у центрі держави. Через місто проходить **залізниця**, що зв'язує дві швидкісні магістралі — Київ-Харків та Київ-Дніпропетровськ. Залізниця проходить дамбою та мостом через Кременчуцьке водосховище, що є стратегічним об'єктом державного значення.

Через місто проходять **транспортні автошляхи** національного та регіонального значення Умань-Золотоноша, Канів-Кременчук. Між Черкасами

та Смілою, що є частиною Черкаської агломерації, збудована автомагістраль — по 2 смуги руху в різні боки з широкою, місцями засадженою деревами, розподільною смугою.

Загальна протяжність вулично-дорожньої мережі міста становить 321,5 км. Загальна протяжність контактної мережі (тролейбусної) в м. Черкаси становить 127,2 км.

Залізничний транспорт

У Черкасах функціонує **залізничний вокзал**, з якого здійснюється регулярне сполучення з сусідніми залізничним вузлами — Смілою та Гребінкою. На території міста до великих промислових підприємств прокладені додаткові залізничні колії для вивезення продукції.

Громадський транспорт

Громадський транспорт міста представлений тролейбусами, парк яких є одним з найрозвиненіших в Україні, та маршрутними таксі (з весни 2009 року, до того — міськими автобусами). Тролейбусний парк має як старі, так і нові моделі тролейбусів. Маршрутні таксі представлені переважно автобусами марки «Богдан», «Еталон» та «ПАЗ». З прилеглими селами здійснюються регулярне приміське автобусне сполучення.



Річковий транспорт

У зв'язку з вигідним розташуванням Черкас на березі Кременчуцького водосховища, місто має річковий вокзал та вантажний річковий порт, через який здійснюється збут продукції місцевих підприємств та доставка народногосподарських вантажів. 19 вересня 2011 року річковий вокзал був офіційно відкритий після багаторічної реставрації.

Повітряний транспорт

На західній околиці міста розташований аеропорт «Черкаси». Тут можуть сідати всі можливі типи літаків, як пасажирських, так і вантажних. Аеропорт наразі не працює і пасажирських перевезень не виконує.

3. ЕНЕРГЕТИЧНА ПОЛІТИКА МІСТА

Необхідність напрацювання дієвих політик у стратегічно-важливих сферах життєдіяльності громади передбачена Статутом територіальної громади міста Черкаси, що прийнятий рішенням міської ради від 16.07.2009 №4-1347 зі змінами від 02.06.2011 № 2-545.

Ситуація, коли існують великі прибутки у секторі генерування та розподілення енергії та збитки у сфері споживання енергії, зменшує можливість платоспроможності бюджету міста, як споживача енергії в бюджетних установах та домогосподарствах, як кінцевого споживача енергії на території міста. Якщо не утримати баланс між постачанням та споживанням, то неминуча криза неплатежів і колапсу усієї системи генерування, постачання та споживання енергії.

Отже, місто Черкаси потребує впровадження енергетичної політики, яка мусить врахувати усі стратегічні та фактичні аспекти пов'язані зі споживанням, транспортуванням та генеруванням енергії на території громади.

Енергетична політика міста Черкаси здійснюється в рамках проекту згідно методики «Напрацювання енергетичної політики органами місцевого самоврядування», що розроблена Асоціацією «Енергоефективні міста України».

Процес напрацювання політики передбачав проходження наступних кроків:

- ❖ Підготовка попередньої версії документу, в якій окреслюються проблеми і можливі способи їх вирішення, а також сам майбутній процес напрацювання політики;
- ❖ Процесу обговорення, в якому проблеми і способи їх вирішення з'ясовуються більш детально. Для цього залучаються ключові зацікавлені сторони, щоб з'ясувати та при потребі врахувати їх думку щодо запропонованих політичних цілей та стратегій досягнення цих цілей;
- ❖ Підготовка кінцевого документу з докладним описом політики, включно з плануванням, виконанням і фінансуванням заходів. Разом з ним доцільно підготувати теж короткий оглядовий документ з повідомленням для

широкого загалу, який би в загальних рисах інформував про розроблену політику та очікуваний ефект від неї.

Енергетична політика міста Черкаси розробляється на засадах простої і логічної концепції, що допомагає отримати заощадження енергії, зменшити залежність від викопного палива та зберегти довкілля. Вона складається з трьох кроків:

1. Зменшувати попит на енергію, уникаючи її марнування та впроваджуючи енергоощадні заходи.
2. Використовувати відновні джерела енергії замість викопного палива, запаси якого обмежені.
3. Виробляти і споживати енергію з викопного палива максимально ефективно.

Стратегічне завдання для місцевої енергетичної політики полягає у застосуванні системного підходу для досягнення енергетичної незалежності Черкас, перехід до багатосекторального енергетичного балансу постачання первинних енергоресурсів та спрямування матеріальних та фінансових зусиль в бік місцевої локальної економіки.

На шляху реалізації такого завдання розпочато реалізацію першого етапу, а саме «Зменшення попиту на енергію, уникаючи її марнування та впроваджуючи енергоощадні заходи». На даний момент в Черкасах запроваджено щоденний моніторинг споживання енергоресурсів у 119 бюджетних установах. У 8 школах та у 2 дитячих садках міста здійснено встановлення індивідуальних теплових пунктів, що становить від загальної кількості бюджетних будівель освіти (школи та дитячі садочки), щодо встановлення ІТП – 8%. Такі заходи необхідно ще провести в 27 школах та 51 садочку.

У Черкасах велика увага приділяється підтримці органів самоврядування населення. Співфінансування будинків ОСББ здійснювалось у співвідношенні в 2008 – 2011 р. 50 % (ОСББ) – 50% (місто), в 2012 р. – 60 % (ОСББ) – 40% (місто), в 2013 р. – 65% (ОСББ) – 35 (місто).

У напрямку доступних відновлюваних джерел енергії у місті Черкаси проведено реконструкцію газової котельні з переведенням на тверде паливо (дерев'яну тріску). Економічна ефективність використання встановленої установки на біопаливі складає 4 000 000 грн. на рік. При інвестуванні у реконструкцію коштів на суму 8,4 млн. грн. період окупності складає 2,5 роки.

При тому, що заощадження складають 4 млн. грн. на рік, встановлення установок на біопаливі дало можливість створювати нові робочі місця в сусідніх селах, жителі яких заохочуються до справи заготівлі деревини та вирощування енергетичних рослин. Адже, якщо раніше витрачалося на закупівлю газу 7 млн. грн., то нині 3 млн. грн. залишаються в Черкаському регіоні як оплата місцевим мешканцям за енергетичне паливо для реконструйованої котельні. На шляху до повної відмови від використання природного газу в системі централізованого теплопостачання та ГВП Черкаси вже досягли певних успіхів. Раніше тепло генерували 38 газових котелень та одна ТЕЦ з комбінованим використанням газу та вугілля. Нині, завдяки підкачувальній насосній станції, що дозволило на 24% збільшити подачу «вугільного» тепла міським споживачам та переведенням однієї котельні на тверде паливо вдалося закрити 13 газових котелень та досягти зменшення закупівлі газу на суму 7 млн. грн. Черкаси демонструють використання засад максимально ефективного вироблення і споживання енергії з викопного палива.

Міська влада прагне утвердити своє місто як одне з лідерів енергоефективних міст України, роблячи ставку на запровадження системного підходу у розвитку свого потенціалу. При цьому місто Черкаси повинно з кожним роком ставати все більш енергетично незалежним та відкривати нові можливості для ведення локального бізнесу і підвищення комфорту життя містян. Громада виразила своє прагнення стати енергетично незалежним та енергоефективним містом!

Попри загальну позитивну тенденцію в нарощуванні дохідної бази міста Черкаси, структура витрат з бюджету міста має виразні негативні тенденції, пов'язані із зростанням цін на енергоресурси на внутрішньому енергетичному

ринку України. Вимальовується очевидна тенденція, коли можливості міста для капіталовкладення поглинаються збільшенням витрат на енергоносії.

Ріст витрат на придбання енергоресурсів з міського бюджету зумовлений низкою факторів, ключовими з яких є: розгалужена соціальна інфраструктура міста у вигляді фонду будівель бюджетної сфери та стійка тенденція до зростання цін на енергетичні ресурси на внутрішньому та зовнішньому енергетичних ринках.

Досвід фінансової економічної діяльності Черкаської міської ради показує, що моно-залежність від експортованого природного газу лише звужує можливості стабілізації ситуації на ринку міських енергетичних послуг в час постійного зростання цін на енергоносії, зокрема, на природній газ. Більш перспективною виглядає практика європейських муніципалітетів, які в умовах розумної політики ціноутворення на базові комунальні послуги усі свої зусилля спрямовують на збільшення багатоксекторальності міського енергетичного балансу та на скорочення обсягів споживання енергоресурсів у кінцевих споживачів за рахунок енергоефективної модернізації усіх інженерних об'єктів, розташованих на території міста. Надзвичайно важливо прикласти максимум зусиль для формування нової культури енергокористування серед мешканців.

В даний час основна маса енергоресурсів, придбаних юридичними чи фізичними особами у місті споживається будівлями, енергосистемами та транспортом. Значна частина цих ресурсів використовується нераціонально через застарілі технології, низьку якість експлуатації будівель та енергетичного обладнання, а також через відсутність якісного управління процесами генерування та доставки енергоресурсів і перетворення їх у корисні продукти або послуги.

У бюджетних установах та комунальних підприємствах Черкас сьогодні все ще домінують енергозатратні технологічні підходи. Сучасні технологічні можливості енергоефективного поліпшення будівель і систем, зокрема регулювання споживання енергії в залежності від обсягу завдань та функцій, використовуються в межах 10 % від потреби. Рівень обслуговування будівель та систем обладнання залишається низьким. Роботи з розробки та

впровадження заходів з енергозбереження, енергоефективності та відновлюваної енергетики носять спонтанний несистемний характер. Міський та державний бюджети, бюджети комунальних підприємств виступають джерелом реалізації проектів з енергозбереження в інфраструктурі міста. Свідомість пересічних користувачів послуг є виразно орієнтована на пошук енергоефективних розв'язків щодо утеплення власних будинків та квартир. Відтак, увага та інвестиційні пріоритети влади в житловому секторі в основному орієнтовані на об'єкти генерації та доставки енергії.

У період стрімкого зростання цін на енергоносії в Україні потрібно не допустити ситуацію, коли єдиною можливістю стабілізації енергетичного ринку через управлінські рішення є запровадження обмежень на можливості придбання енергоресурсів через занижене виділення коштів на оплату енергоресурсів (лімітування). Цей підхід, що впродовж багатьох років активно застосовується в органах влади України, створює ілюзію зменшення споживання енергоресурсів, а в умовах жорсткого адміністрування призводить до погіршення якості основних енергомістких послуг (опалення, освітлення, водопостачання). На шляху до вирішення проблеми професійного управління енергоспоживанням у місті подібну практику «лімітування» споживання енергії потрібно замінити на практику локального управління об'єктами споживання з метою раціонального використання енергії та на переведення традиційно газово залежних об'єктів генерування енергії, зокрема, тепла, на альтернативні локальні джерела енергії.

Якщо взяти до уваги вище перелічені фактори в енергетичній сфері міста, то цілі енергетичної політики Черкас на період 2012-2015 років доцільно сформулювати наступним чином:

- 1) темпи і обсяги скорочення споживання енергоресурсів на усій сукупності міських інженерних об'єктів та у транспортній сфері повинні бути настільки високими, щоб вони могли компенсувати для користувачів цих об'єктів та машин подальше зростання цін на енергоресурси в Україні;

2) якість енергетичних послуг усім категоріям споживачів у місті на кожному з комунальних об'єктів довести до рівня передбаченого санітарними нормами та стандартами України.

При цьому одним із найважливіших завдань енергетичної політики Черкас є досягнення енергетичної незалежності за рахунок переходу на локальні альтернативні джерела енергії та використання системного підходу в управлінні енергетичними потоками на території громади. Виконання цього завдання якраз і покликане у довготривалій перспективі забезпечити для м. Черкаси:

- 1.1 формування ощадливої поведінки споживачів енергетичних послуг;
- 1.2 раціональне витрачання бюджетних коштів на придбання енергоресурсів;
- 1.3 підвищення ефективності використання всіх видів енергоносіїв;
- 1.4 налагодження енергоефективної експлуатації споруд, будівель, житлових будинків, систем центрального опалення та обладнання генерації енергії;
- 1.5 заміщення викопного палива відновлюваними джерелами енергії;
- 1.6 оптимізацію структури споживання енергоресурсів за рахунок нарощування частки відновлюваних енергоресурсів;
- 1.7 покращення якості енергетичних послуг та можливостей для їх регулювання;
- 1.8 вибір організаційно-управлінських та технологічних підходів, на підставі яких мають бути визначені довгострокові політичні пріоритети міста у питаннях сталого енергетичного розвитку міста;
- 1.9 залучення інвестицій у процеси технологічного переозброєння та енергоефективної модернізації інфраструктури міста.

4. СИСТЕМА ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ МІСТА

Оцінка стану та тенденції соціально-економічного розвитку м. Черкаси вказала, що економіка міста Черкаси потребує регулювання енергетичних

процесів на території міста. Враховуючи тенденцію стрімкого зростання цін на енергію на українському та міжнародному рівнях та загрози погіршення стану комфорту у будівлях та інших об'єктах на території дії органу місцевого самоврядування вбачається необхідність регулювання даного сектору через вдосконалення та реалізацію місцевої енергетичної політики.

З цією метою був створений відділ енергетичного менеджменту у березні 2009 року у складі Департаменту економічної політики та розвитку, задовго до підписання «Угоди мерів». Енергоменеджери відділу створили базу даних по всім бюджетним установам, провели обстеження всіх будівель цих установ. Запровадився щомісячний моніторинг споживання енергетичних ресурсів установами. На базі Excel створили програму для розрахунку класу енергоспоживання будівлі. Щороку вивішувались плакати (типу Display) у холі кожної будівлі. Була створена робоча група по залученню інвестицій на енергозбереження, створена і затверджена концепція реновації бюджетних установ. Енергоменеджери відділу взяли участь у проекті «Комплексні підходи до комунального енергозбереження» за підтримки Фондації українсько-польської співпраці ПАУСІ.

У січні 2012 року після реорганізації відділ енергетичного менеджменту був переміщений у склад комунального підприємства «Інститут розвитку міста» Черкаської міської ради.

Передумовами для створення системи управління комунальною енергетикою стали: визнання депутатами та керівництвом міста пріоритетності питань енергоефективності та енергозбереження для сталого розвитку міської громади на тривалу перспективу та необхідності створення системи енергоменеджменту у місті; наявність консультативної підтримки з боку «Асоціації енергоефективних міст України»; можливість та бажання придбання програмного забезпечення та комп'ютерних засобів, що дозволяють вирішувати проблему збору і обробки інформації про споживання енергоресурсів численними об'єктами бюджетної сфери.

Міською радою та її виконавчим комітетом був розроблений і схвалений стратегічний документ про створення системи моніторингу споживання

енергоресурсів у закладах освіти, охорони здоров'я, культури, сім'ї, молоді та спорту, адміністративних будівлях та комунальних підприємствах. В структурі комунального підприємства «Інститут розвитку міста» сформовано спеціальні посади для управління процесами споживання енергоресурсами. А саме – «Менеджер (управитель) з організації ефективного використання енергії (енергоменеджер)», «Професіонал із енергетичного менеджменту» та «Начальник відділу енергетичного менеджменту».

Побудована структура управління та відповідна система інформаційних баз. Для скорочення використання об'єму робочого часу використовується спеціалізована комп'ютерна програма «Енергоплан».

«Енергоплан» використовується для скорочення витрат та обсягів споживання ресурсів, що використовуються у будівлях, а також для аналізу ефективності їх використання. Програма дозволяє зібрати інформацію про об'єкти та їхні характеристики споживання енергоресурсів.

У програму «Енергоплан» внесено:

Кількість організацій119

Кількість будівель225

Підпорядкування	Кількість організацій	Кількість будівель
1. Спорт	7	16
2. Культура	7	25
3. Лікарні та поліклініки	11	41
4. Позашкільні	6	28
5. Садочки	53	58
6. Школи	35	57
Всього:	119	225

Програма введена в роботу з 1 липня 2012 року (дані по лічильниках вносяться з 1 липня 2012 року). Кількість лічильників, показники яких вносяться і обробляються в «Енергоплані» – 689.

Дані в програму вносяться регулярно:
 щоденно – спорт, культура, позашкільні, садочки, школи;
 щотижнево – лікарні та поліклініки, ДЮСШ з веслування;
 щомісячно – Черкаський міський багатoproфільний молодіжний центр (позашкільні).

У програму введені дані щомісячного споживання ресурсів за 2011 (січень–грудень) і 2012 (січень–червень) роки для садків, шкіл, лікарень і поліклінік. У програму «Енергоплан» щодня вноситься значення середньої температури повітря за добу по м.Черкаси.

Дані надаються Черкаським гідрометеоцентром. У всіх організаціях наказами керівників призначені відповідальні за збір і введення даних в програму «Енергоплан». Проведено навчання відповідальних осіб користуванню програмою. Виконується оперативний супровід роботи програми «Енергоплан».

Аналіз споживання енергоресурсів бюджетними установами на базі програми «Енергоплан»:

Для порівняння споживання ресурсів вибрані періоди:

2011 рік: 01 січня 2011 р. - 01 січня 2012 р.

2012 рік: 01 січня 2012 р. - 01 січня 2013 р.

Споживання тепла, Гкал

Підпорядкування	2011 рік	2012 рік	Різниця, Гкал	Зміна, %
Заклади спорту	579,35	561,74	-13,65	-2,4%
Дошкільні навчальні заклади	18 573,23	18 940,17	366,94	2,00%
Заклади культури	829,89	762,25	-67,64	-8,20%
Лікарні та поліклініки	23 252,65	21 958,14	-1 294,52	-5,60%
Позашкільні заклади	1 611,46	1 564,12	-47,34	-2,90%
Школи	27 949,64	26 394,06	-1555,58	-5,60%
Підсумок	72 792,26	70 180,48	-2611,79	-3,60%

Споживання електроенергії, кВт*год

Підпорядкування	2011 рік	2012 рік	Різниця, Гкал	Зміна, %
Заклади спорту	119 501,48	121 119,34	1 617,86	1,40%
Дошкільні навчальні заклади	2 059 893,37	2 035 345,98	-24 547,39	-1,20%
Заклади культури	98 377,87	101 263,72	2 885,85	2,90%
Лікарні та поліклініки	3 786 340,35	3 707 185,67	-79 154,68	-2,10%
Позашкільні заклади	229 466,09	151 750,04	-77 716,05	-33,90%
Школи	1 664 329,43	1 461 300,98	-203 028,45	-12,20%
Підсумок	7 957 908,58	7 577 965,72	-379 942,86	-4,80%

Споживання холодної води, м³

Підпорядкування	2011 рік	2012 рік	Різниця, Гкал	Зміна, %
Заклади спорту	1 932,62	1 633,75	-298,87	-15,50%
Дошкільні навчальні заклади	171 078,35	139 825,89	-31 252,46	-18,30%
Заклади культури	33 699,33	2 548,43	-1 150,90	-31,10%
Лікарні та поліклініки	224 408,90	212 794,76	-11 614,13	-5,20%
Позашкільні заклади	4 471,82	2 956,26	-1 515,56	-33,90%
Школи	103 046,69	75 455,59	-27 591,10	-26,80%
Підсумок	508 637,72	435 214,68	-73 423,03	-14,40%

Примітка. Збільшення споживання тепла дошкільними навчальними закладами пояснюється відсутністю в будівлях цих закладів лічильників тепла. Тільки в 5 закладах з 53 встановлені лічильники тепла.

- ❖ Проведена спрощена енергетична паспортизація будівель та сформована база даних по їх енергоспоживанню, поступово проводиться енергетичний аудит будівель.
- ❖ 15-16 травня проведена міжнародна конференція «Впровадження Угоди мерів як шлях до енергетичної безпеки України».
- ❖ Проводиться інформаційно-просвітницька робота через співпрацю із закладами освіти в питаннях виховання в молодого покоління енергоощадної свідомості: проведення тижнів енергозбереження в школах, інформаційні заходи, конкурси серед школярів, тощо. Систематично розміщуються в місцевих ЗМІ інформаційні матеріали про проблеми

неефективного енерговикористання, поради щодо зменшення втрат енергії на роботі та в побуті.

- ❖ Написаний грант по проекту SPINE «Ілюстрація процесу енергетичної класифікації та документації, пов'язаної з історичними будівлями Черкас, за допомогою геоінформаційної системи та демонстрацією візуальних матеріалів для органів місцевої влади та мешканців міста» і завершені заходи по ньому.

Роботи проведені по гранту:

- підготовлений матеріал для короткої історичної довідки про будівлі, дані про архітекторів та іншу довідкову інформацію із залученням державних структур обласного та міського рівня, що займаються збереженням об'єктів історичної спадщини (Департамент містобудування ЧМР та Обласне архітектурне бюро). Віднайшли старовинні знімки 6 будівель і зробили фото всіх будівель у сучасності;

- провели енергоаудит будівель, обрахунок сукупного споживання енергії та води, об'єму викидів CO₂;

- результати енергоаудиту оформили у вигляді електронних енергопаспортів та у вигляді графіка;

- прокласифікували будівлі за рейтинговою шкалою (A-G);

- розписали заходи і технічні розв'язки просування будівлі назустріч класу А;

- підготували та створили адаптований контент геоінформаційної системи (ГІС) міста з особливою увагою до об'єктів історико-архітектурної спадщини (з можливістю використання, як професіоналами, так і мешканцями міста і такий, що буде доступним на міському офіційному порталі). ГІС підготовлена для нанесення двох інформаційних шарів - історичної довідки та енергетичного паспорту.

- створили два шари на ГІС:

- на перший нанесли 15 історико-архітектурних будівель зі знімками і текстом історичної довідки;

- на другий нанесли паспорти енергоефективності цих будівель.
- наступний крок – розробка електронного дизайну демонстраційних планшетів.
- розмістили зібрану інформацію на веб-сайті міської ради.
- друк планшетів та їх розміщення у відповідних будівлях та узагальнюючого плакату у холі приміщення міської ради.
- ❖ Виступили співорганізаторами в проведенні «Днів Енергії».
- ❖ «Менеджер (управитель) з організації ефективного використання енергії (енергоменеджер)» та «Начальник відділу енергетичного менеджменту» пройшли навчання в Харківському національному технічному університеті сільського господарства ім.П.Василенка за курсом «Енергоменеджмент та енергоаудит», отримали свідоцтва про підвищення кваліфікації, а також отримали дозвіл від НАЕР на проведення енергоаудиту в будівлях бюджетного та житлового секторів.

5. ВИЗНАЧЕННЯ БАЗОВОГО РІВНЯ ВИКИДІВ CO₂ (2009 РІК)

5.1. Джерела базового рівня викидів

Перший крок до розробки успішного ПДСЕР– це можливість виміряти рівень викидів парникових газів від різних видів діяльності у місті Черкаси.

З цією метою було створено базу споживання основних видів енергетичних ресурсів, яка включає найголовніші джерела викидів парникових газів від різних видів діяльності у місті Черкаси за 2009 рік:

- в житловому секторі – в результаті споживання електроенергії, холодної води та спалення природного газу та вугілля з метою забезпечення комфортних умов проживання та при наданні послуг;
- в бюджетній інфраструктурі – в результаті споживання електроенергії, холодної води та спалення природного газу та вугілля з метою забезпечення комфортних виробничих умов та при наданні послуг;

- в транспортній сфері – в результаті споживання електроенергії та спалення викопного палива транспортними засобами, які використовують мережу доріг міста;

- у вуличному освітленні – в результаті споживання електроенергії при освітленні вулиць у нічний час.

Такий базовий матеріал дає можливість вимірювати як прямі викиди, причиною яких є спалення викопного палива в місті, так і непрямі викиди, причиною яких є споживання електроенергії, яку виробляють електростанції в інших містах.

5.2 Аналіз викидів CO₂

Таблиця 1

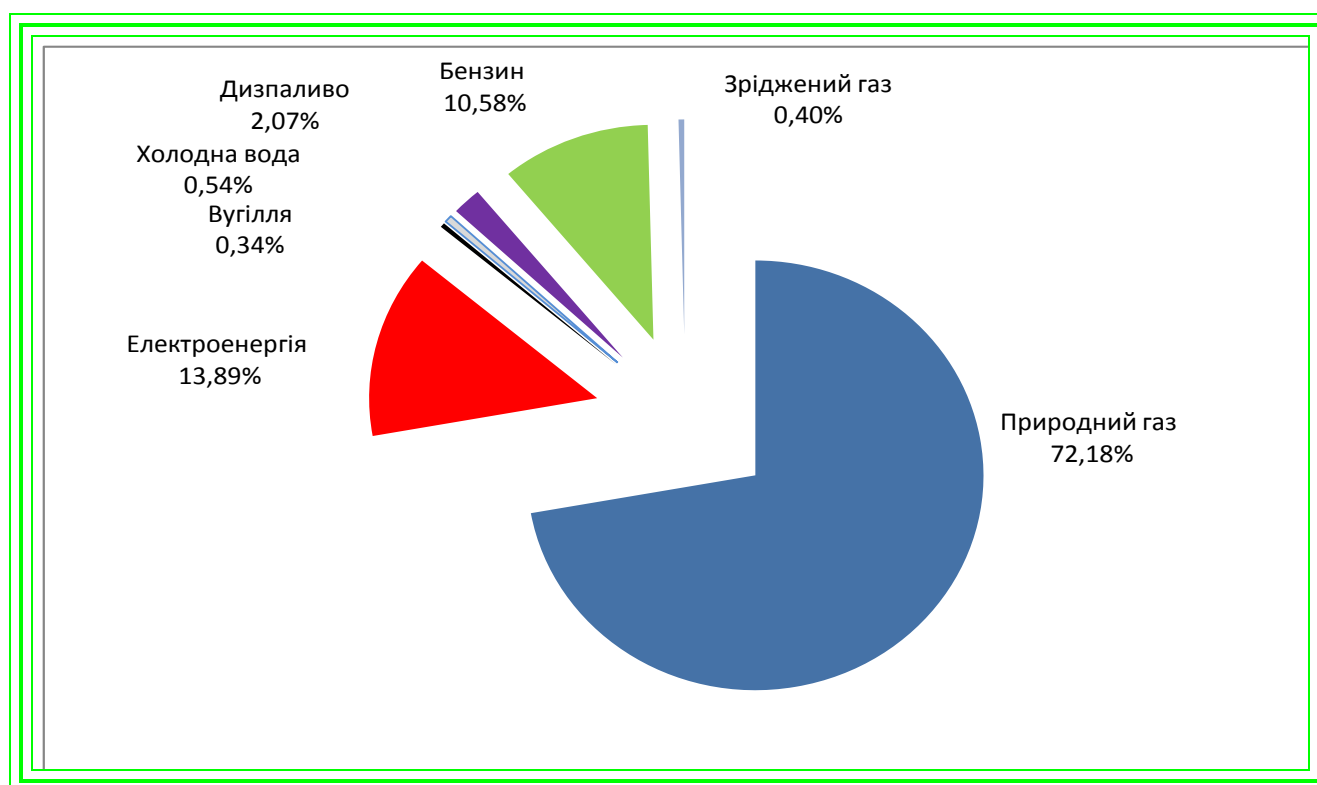
Інвентаризація енергоспоживання в м. Черкаси за 2009 рік

№ з/п	Галузь	Природний газ, тис. м ³	Електроенергія, МВт*год	Вугілля, т	Виробництво холодної води, тис. м ³	Бензин, т	Дизельне паливо, тис. літрів	Зріджений газ, тис. літрів
1	Житловий сектор	235280,372	181 823,013	827,000	18 876,60			
2	Бюджетна інфраструктура	9171,328	9 121,791	32,370	565,60			
3	Транспортна сфера: а) електротранспорт б) автобуси в) легкові автомобілі		6817,300			12,750 23 082,645	 2 912,70 2 265,30	 2 117,0
4	Вуличне освітлення		3989,951					
Разом		244451,700	201752,055	859,370	19 442,20	23 095,395	5 178,00	2 117,0

Викиди CO₂ за 2009 рік в місті Черкаси, тон

№ з/п	Назва продуцента	2009
1	Природний газ	482 435,21
3	Електроенергія	92 805,95
4	Виробництво холодної води	3 631,03
5	Вугілля	2 251,21
6	Бензин	70 734,27
7	Зріджений газ	2682,55
8	Дизельне паливо	13 825,26
Разом		668365,48

Узагальнений розподіл викидів за даними базового 2009 року, залежно від продуцента, виглядає наступним чином:

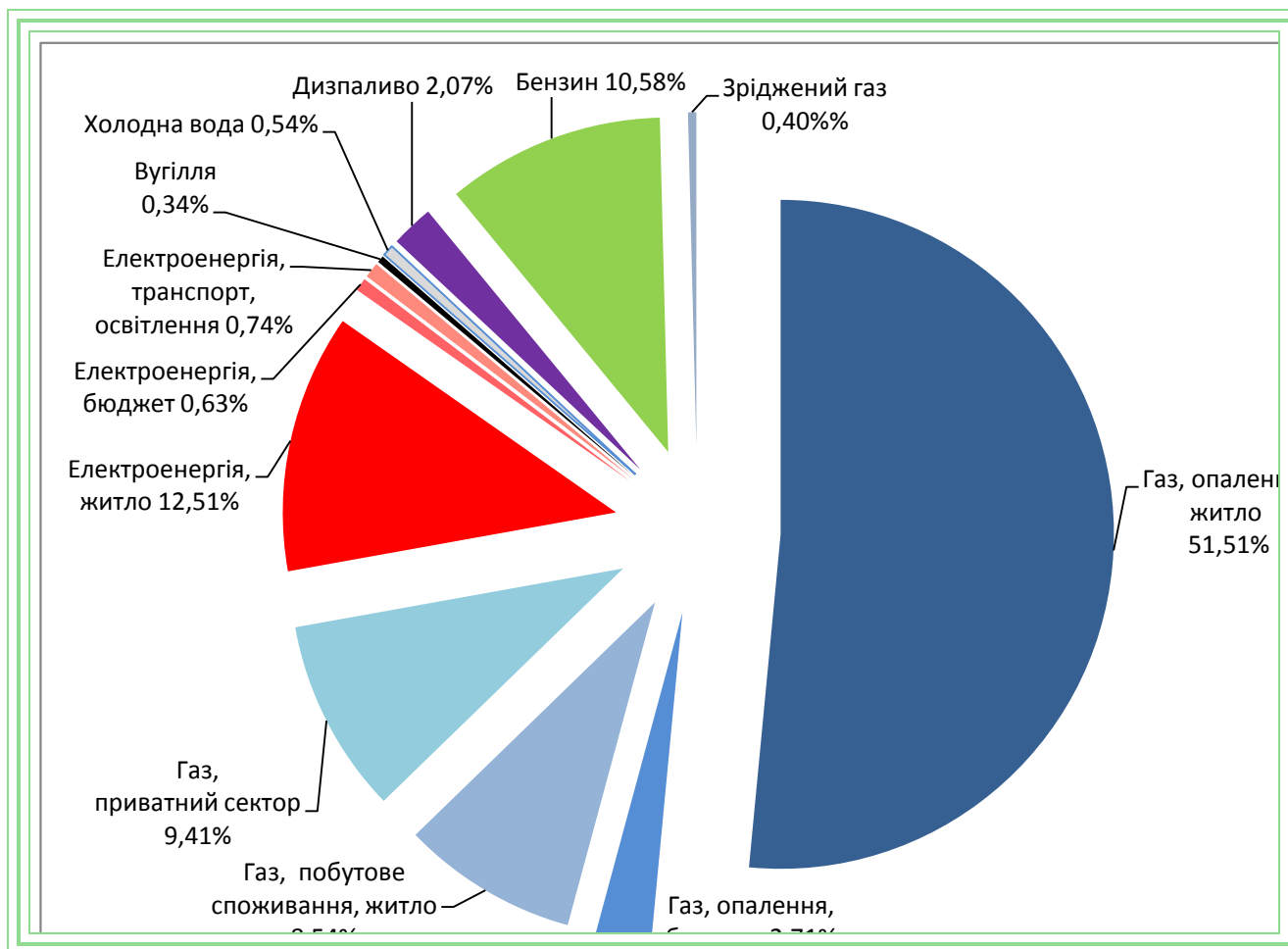


Розподіл викидів CO₂, тонн, між аналізованими сферами відповідно до джерела емісії за результатами базового 2009 року має наступний вигляд:

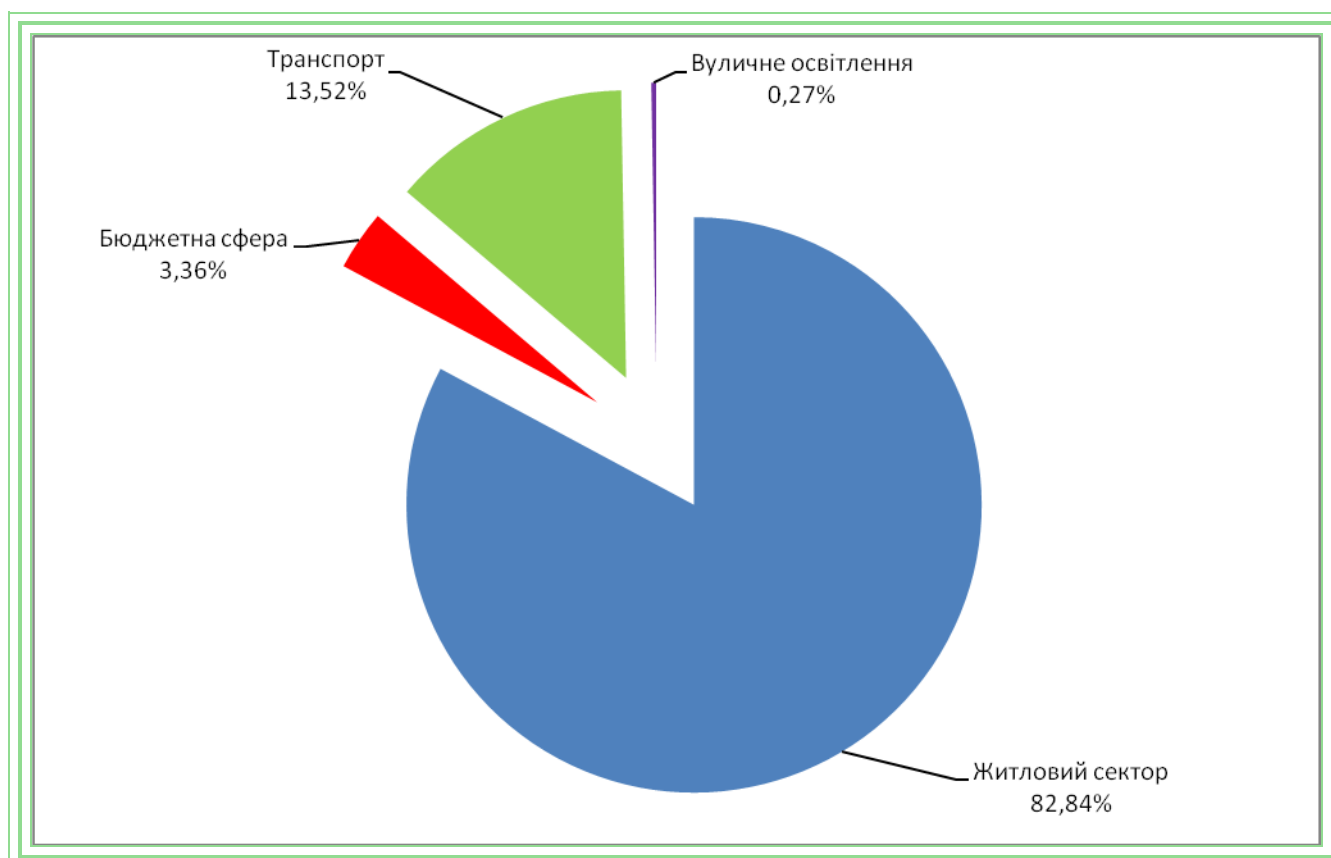
Таблиця 3

Розподіл викидів CO₂ залежно від сфери та джерела, тон

№ з/п	Джерело викидів	Житловий сектор, (централізоване опалення)	Житловий сектор, побутове споживання	Бюджетна сфера, (централізоване опалення)	Бюджетна сфера, побутове споживання	Приватний сектор, опалення і побутове споживання	Транспорт	Вуличне освітлення	Разом
1	Газ	344302,41	57106,49	18099,98		62926,32			482435,21
2	Електроенергія		83638,59	4196,02			3135,96	1835,38	92805,95
3	Вугілля	2166,41		84,80					2251,21
4	Виробництво холодної води		3525,39		105,63				3631,03
5	Дизельне паливо						13825,26		13825,26
6	Бензин						70734,27		70734,27
7	Зріджений газ						2682,55		2682,55
Разом									668365,48



Викиди у відповідності до сфери емісії, отримують наступний розподіл:



5.3 Реалізовані заходи на зменшення CO₂ за 2010-2012 роки

ІНВЕСТИЦІЙНА ПРОГРАМА РОЗВИТКУ

У 2008 році підписана Кредитна угода з Європейським банком реконструкції та розвитку (ЄБРР) з метою втілення проекту «Ефективного використання енергоресурсів м. Черкаси». Програмою пріоритетних інвестицій проекту передбачено отримання 11,2 млн. євро на наступні складові: встановлення котельної установки на біопаливі, технічне переоснащення котелень, заміна трубопроводів в теплових мережах, встановлення індивідуальних теплових пунктів у житлових будинках, встановлення когенераційних установок.

ІНВЕСТИЦІЙНА ПРОГРАМА

«ВСТАНОВЛЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ТЕПЛОВИХ ПУНКТІВ »



Згідно з програмою, у 2013 році заплановано встановлення 109 індивідуальних теплових пунктів (ІТП) у 103 житлових будинках міста.

Впровадження ІТП дасть змогу регулювати теплоспоживання залежно від потреб споживачів, що сприятиме зменшенню споживання паливно-енергетичних ресурсів, а отже, витрат на опалення. Економія теплової енергії становитиме близько 18%. Економія холодної води складе 11,89 тис. м³/рік, економія електричної енергії складе 3937,50 тис. кВт*год/рік. Зменшення викидів CO₂ від зменшення споживання холодної води і електроенергії складе 1813,50 т/рік.

Економія фонду заробітної плати з нарахуваннями на соціальні заходи становитиме близько 400 тис. грн. на рік.

Річний економічний ефект: 4,4 млн. грн. (з ПДВ).

ІНВЕСТИЦІЙНА ПРОГРАМА
«ВСТАНОВЛЕННЯ КОГЕНЕРАЦІЙНИХ УСТАНОВОК»



Контрактом передбачено встановлення у 2013 році трьох когенераційних установок за адресами: Сумгайтська, 13, Онопрієнка, 8 та Красовського, 10.

Когенерація – це технологія комбінованого виробництва електричної та теплової енергії, яка дає можливість зменшити собівартість виробництва енергії за рахунок підвищеної ефективності електростанції, або іншими словами, дає можливість одночасно використовувати теплову та електричну енергію. Потужність встановленого обладнання буде достатньою для забезпечення гарячого водопостачання в літній період тим споживачам, які обслуговуються вказаними котельнями. Це в свою чергу дасть можливість зменшити споживання газу. Встановлені електростанції мають ККД 82-85%, що значно вище ККД традиційних ТЕЦ, які експлуатуються в Україні. Електростанції працюють в автоматичному режимі і не потребують постійного обслуговуючого персоналу.

Річний економічний ефект: 7 млн. грн. (з ПДВ), зменшення викидів CO₂ – 5060 т/рік.

ІНВЕСТИЦІЙНА ПРОГРАМА «ВСТАНОВЛЕННЯ КОТЛА НА БІОПАЛИВІ»



В 2011 році в котельні за адресою: вул. Менделєєва, 5, встановлено котел на біомасі потужністю 2,5 МВт в рамках «Проекту ефективного використання енергоресурсів міста Черкаси». Це перший проект із серії заходів із підвищення енергоефективності комунальної теплоенергетики та зменшення споживання газу і підвищення рівня використання місцевих та альтернативних видів палива в місті Черкаси. Котел призначений для автоматичного спалювання біомаси (соломи, зернових відходів), деревини (щепи) всіх видів з метою виробництва теплової енергії.

Річний економічний ефект: 2,4 млн. грн. (з ПДВ). Економія газу – 580 тис. м³/рік, зменшення викидів CO₂ – 1144,65 т/рік.

ІНВЕСТИЦІЙНА ПРОГРАМА «ТЕХНІЧНЕ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ КОТЕЛЕНЬ»



Згідно з проектом, застарілі водогрійні котли, термін експлуатації яких більше 26 років, в котельнях на вул. Красовського, 10, вул. Онопрієнка, 8 та вул.

Сумгайтській, 13 у 2012 – 2013 роках замінено на нові жаротрубні котли з економайзерами з ККД не менше 96%, встановлено нові димові труби, а також енергоефективне мережеве насосне обладнання, обладнання хімводоочистки, лічильники тепла, сучасні газові пальники з частотним регулюванням обертів вентилятора та інше технологічне обладнання. За рахунок застосування енергоефективного обладнання забезпечено високу ефективність спалювання природного газу, скорочення (на 20-40%) споживання електроенергії.

Річний економічний ефект: 3,7 млн. грн. (з ПДВ).

Економія газу – 1100 тис. м³/рік. Економія електроенергії – 1490 тис. кВт/рік.

Зменшення викидів CO₂ – 2856,30 т/рік.

ІНВЕСТИЦІЙНА ПРОГРАМА «ЗАМІНА ТРУБОПРОВОДІВ»



Мета впровадження заміни теплових мереж:

- впровадження енергозберігаючих заходів, що дасть можливість зменшити нормативні втрати тепла в попередньо тепло-ізольованих пінополіуретаном трубопроводах до 3% проти втрат в трубопроводах з мінераловатною ізоляцією, що становлять 13%. Економія природного газу складе 16 565 тис. м³. Зменшення викидів CO₂ – 32 691,70 т/рік.

- зменшення витрат на транспортування теплової енергії за рахунок зниження середньорічних витрат на проведення аварійно-відновлювальних робіт при усуненні аварійної ситуації та після проведення гідравлічних випробувань;

- підвищення надійності експлуатації теплових мереж, збільшення гарантійного терміну експлуатації від 30 до 50 років;

- поліпшення екологічної ситуації у м. Черкаси.

Завершення проекту очікується у жовтні 2013 року.

Річний економічний ефект: 4,1 млн. грн. (з ПДВ).

З огляду на важливість довгострокового планування спеціалісти Черкаського Водоканалу спільно з агентством міжнародного розвитку США у рамках Програми модернізації муніципального водопостачання в Україні у 2001 році розробили «Стратегічний план дій КП «Черкасиводоканал», розрахований на 25 років. План схвалено на громадських слуханнях, оскільки він відображає як побажання жителів міста, так і бачення фахівців щодо пріоритетних проектів та заходів для розвитку Водоканалу. Фахівці КП «Черкасиводоканал» постійно працюють над удосконаленням роботи підприємства. Так, підбір оптимального гідравлічного режиму у мережах водопроводу зменшив кількість поривів на них із 600 випадків до 50 на рік. Нині основна увага приділяється економному використанню електроенергії, запровадженню новітніх технологій очистки води, реконструкції мереж водопостачання і водовідведення з використанням сучасних матеріалів та передових підходів. З 2006 року Водоканал провів модернізацію 45 підвищувальних насосних станцій, часткову реконструкцію водопровідної насосної станції III підйому, що забезпечило можливість цілодобового постачання води у домівки черкасців. Наступним кроком стане модернізація 14 каналізаційних насосних станцій (двох головних і 12 районних), водопровідних насосних станцій I, II, III підйомів, планується автоматизувати систему подачі води на місто. Задля втілення таких робіт залучається кредит Світового банку.

2010 рік

З міського бюджету виділено і профінансовано роботи по санації будівель (заміна вікон, установка ІТП з погодозалежною регуляцією (індивідуальний тепловий пункт), утеплення фасадів) ЗОШ №34, 27, Перша міська гімназія, ДНЗ 33 на суму 2000 тис. грн.

2011 рік

Реалізовано I етап проекту ЄБРР з реконструкції та капітального ремонту технологічного обладнання мереж теплопостачання. Влаштовано біокотел для обігріву об'єктів району обласної лікарні в котельні по вулиці Менделєєва, 5. Це дало змогу зекономити 7 млн. грн. в рік на закупівлі газу.

Утеплено фасади житлових будинків по вул. Добровольського, 6, по вул. Орджонікідзе, 147 та по бульв. Шевченка, 390 на загальну суму 126, 505 тис. грн.

Влаштовано лічильник тепла для Станції швидкої медичної допомоги по вул. Дашкевича, 42.

Проведено заміну старих вікон на сучасні металопластикові зі склопакетами ДНЗ №55, спеціалізованих школах №17, 33, гімназії №31, фізико-математичному ліцеї, ЗОШ №27 на загальну суму 2483,507 тис. грн.

Проведено заміну в бюджетних установах 1005 ламп розжарювання на енергозберігаючі.

2012 рік

Реалізація частини проекту Модернізації водопровідних та каналізаційних насосних станції КП "Черкасиводоканал". Проект фінансується за рахунок кредиту Світового банку. Проведено закупівлю насосного обладнання, запірної арматури, силових трансформаторів, приладів обліку та кабельної продукції для модернізації КНС, вантажопідйомних механізмів та запірної арматура для модернізації ВНС. Проведено пусконаладжувальні роботи технологічного обладнання, електрообладнання та систем управління КНС №1. Проведено заміну насосного обладнання, монтажу автоматизованих систем управління та пусконаладжувальні роботи на КНС №2. На НС 111-го підйому завершено роботи по заміні насосних агрегатів №2, №3. Виконана заміна запірної арматури на резервуарі №2. Загальна вартість всіх робіт та обладнання становить 2 303 094 \$ США.

Влаштування ІТП, водопідігрівача з регулятором температури, сучасної запірно-регулюючої арматури в 9 житлових будинках Придніпровського району та 5 житлових будинках Соснівського району міста на загальну суму 559,957 тис. грн.

Проведена реконструкція фасаду з утепленням Першої міської гімназії на загальну суму 133,033 тис. грн.

Проведено заміну старих вікон на сучасні металопластикові зі склопакетами у будівлі поліклініки КНП "Перша Черкаська міська лікарня" та корпусу відділення паліативної допомоги КНП «Друга Черкаська міська лікарня відновного лікування» на загальну суму 1097,57 тис. грн.

Проведено заміну старих вікон на сучасні металопластикові зі склопакетами у спеціалізованій школі № 20 та ЗОШ №30 на загальну суму 597 тис. грн.

Проведено заміну в бюджетних установах 6788 ламп розжарювання на енергозберігаючі.

Проведено влаштування лічильника тепла, регулятора температури та заміни бойлера в ДНЗ №№23, 35, 41, 43 на загальну суму 212,506 тис. грн..

Влаштування ІТП з погодозалежним регулюванням в ДНЗ №55, спеціалізованих школах №17, 33 та гімназії №31 на загальну суму 955,492 тис. грн.

Придбано програмний продукт для моніторингу та аналізу споживання енергетичних ресурсів «Енергоплан», що був встановлений у бюджетних установах. Це дало можливість реагувати на зростання використання енергоресурсів, аналізувати та прогнозувати майбутні витрати, а також спонукати споживачів до більш раціонального їх використання.

6. ПЛАН ДІЙ ДЛЯ СТАЛОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО РОЗВИТКУ МІСТА ТА ШЛЯХИ ФІНАНСУВАННЯ

6.1 Заходи з джерелами їх фінансування

Відомо, що 40-50 % видобутих енергоресурсів іде на створення комфортних умов життя людини, 20% на транспорт. Отже насправді необхідно економити в першу чергу енергоносії, що витрачаються, зокрема, на опалення, забезпечення гарячою водою, електроенергією житла, адміністративних і соціальних об'єктів, тобто там, де людина створює собі комфортні умови перебування. Все це стає першочерговим завданням влади на місцях, адже 100% зазначених об'єктів розташовані саме на території відповідальності органів місцевого самоврядування.

У нашому місті більша частина будівель побудована в період, коли необґрунтовано низькі ціни на енергоносії поєднувалися з вимогами прискорення будівельних робіт, зменшення вартості, скорочення матеріалоємності і трудоемності будівництва, тому зовсім не дивно, що багато з цих будівель на сьогодні не відповідають сучасним вимогам енергозбереження, комфорту та в цілому кліматичній ситуації.

Отже, задачею місцевої влади є модернізація існуючих будівель з тим, аби покращити ефективність використання ними енергоресурсів і водночас забезпечення екологічно безпечного їх функціонування. В той же час, при новому будівництві необхідно враховувати сучасні вимоги до теплоізоляції будівель та використовувати новітні енергозберігаючі технології і матеріали.

Зменшення споживання тепла бюджетними установами міста на 45 – 55%, за рахунок проведення термомодернізації будівель.

6.1.1. Термомодернізація бюджетної сфери

Термомодернізація - це покращення існуючих теплотехнічних параметрів будівлі з метою зниження споживання тепла (вартості опалення будівель) та забезпечення мікроклімату в будівлях.

В місті розташовано 225 будівель, в яких розміщуються різноманітні бюджетні заклади.

На першому етапі пропонується провести термомодернізацію в школах, дитячих садочках та поліклініках (93 заклади – 103 будівлі), оскільки саме там ми отримаємо максимальні економічний та соціальний ефекти. Особливо в закладах освіти, бо вони функціонують лише 5 днів на тиждень по 7–12 годин на добу. Видатки бюджету на опалення цих закладів у 2012 році склали 42млн.грн. на рік.

Заходи проекту:

- встановлення індивідуальних теплових пунктів;
- заміна старих вікон та дверей на металопластикові зі склопакетами;
- утеплення фасаду та даху будівель;
- встановлення рекуператорів повітря;
- встановлення автоматичних регуляторів тепла на радіаторні батареї.

Техніко – економічні показники:

Найменування	Од. виміру	Кількість
Економічні характеристики		
Термін реалізації	роки	2013 -2018
Витрати	Млн. грн.	359
Технічні характеристики		
Кількість об'єктів	Шт.	103
Загальна опалювальна площа	Тис. м ²	415
Експлуатаційні характеристики		
Споживання тепла до реалізації проекту	Тис.Гкал/рік	48,5
Зменшення споживання тепла, після реалізації	%	55
Показники ефективності		
Доход від зменшення споживання тепла	Млн.грн./рік	23
Заощаджені кошти на ремонті дахів	Млн.грн./рік	9
Термін окупності	років	11

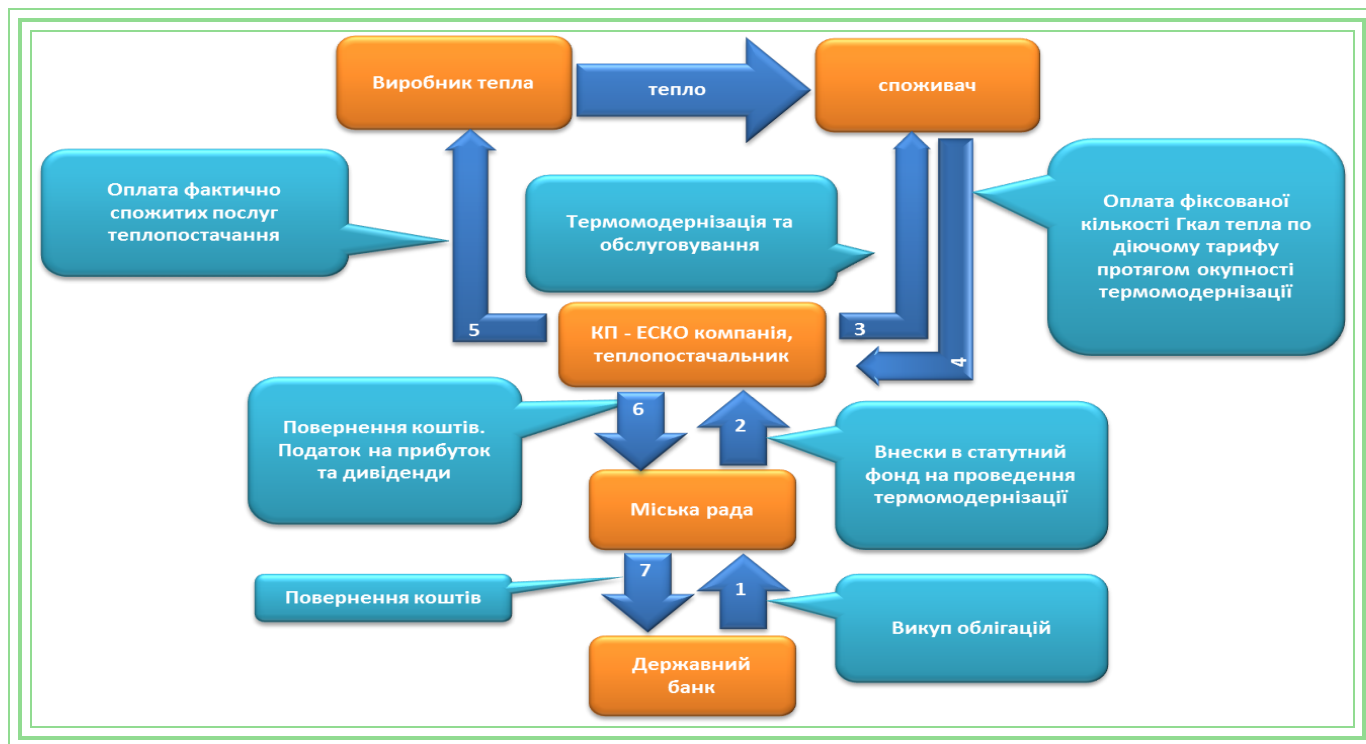
Зменшення споживання тепла після реалізації проекту – 26,68 тис. Гкал/рік.

Зменшення викидів CO₂ – 7614,60 т/рік.

Вартість робіт:

Крок	Заходи	Кількість	Вартість, тис.грн.
1	Проведення енергоаудиту та виготовлення проектної документації	103 шт.	20600
2	Встановлення індивідуальних теплових пунктів (включно-промивка системи та встановлення регуляторів на батареї)	103 шт.	25750
3	Заміна вікон та дверей на енергоощадні	81 тис.м ²	69200
4.1	Утеплення даху (облаштування мембранного даху)70% будівель	132 тис.м ²	59400
4.2	Утеплення даху (облаштування скатного даху)30% будівель	56 тис.м ²	120000
5	Утеплення фасаду	215 тис.м ²	54000
6	Встановлення рекуператорів повітря	2705 шт.	9600

Механізм фінансування:



Соціальний ефект:

- підвищення комфорту перебування громадян та дітей в будівлях та на територіях закладів;
- поліпшення естетичного вигляду будівель;
- підвищення терміну експлуатації будівель на 50 років;
- зменшення навантаження на тепломережу;
- зменшення споживання газу;
- зменшення викидів CO₂;
- створення робочих місць (близько 5000 працівників будівельної та дотичних галузей).

6.1.2 Термомодернізація житлових будівель ОСББ, ЖБК та СУБів

Цей напрям об'єднує комплексну термомодернізацію житлових будівель, у першу чергу тих, де створено об'єднання співвласників багатоквартирних будинків, та заходи згідно Програми підвищення енергоефективності та зменшення споживання енергоресурсів у місті Черкасах на 2012-2015 роки, затвердженої рішенням Черкаської міської ради від 08.11.2012 № 3-1338.

Згідно із проведеним аналізом споживання теплової енергії житловим сектором, найбільші витрати припадають на кінцеве споживання мешканцями багатоквартирних будинків, що ставить питання розв'язання завдання підвищення енергоефективності будівель на перший план.

У Черкасах більше 90 % сімей проживають в будинках, які побудовані до 1995 року, тому контроль споживання теплової енергії та можливостей його регулювання, що примушує мешканців та обслуговуючі організації впроваджувати заходи з модернізації будівель, а саме: утеплювати огорожувальні конструкції, замінювати вікна, стає найефективнішим шляхом вирішення проблеми витрат тепла.

Техніко – економічні показники термомодернізації житлових будинків ОСББ та ЖБК:

Найменування	Од. виміру	Кількість
Економічні характеристики		
Термін реалізації	роки	2013 -2020
Витрати	Млн. грн.	484
Технічні характеристики		
Кількість об'єктів	Шт.	227
Експлуатаційні характеристики		
Споживання тепла до реалізації проекту	Тис.Гкал/рік	140
Зменшення споживання тепла, після реалізації	%	55
Показники ефективності		
Доход від зменшення споживання тепла	Млн.грн./рік	22
Термін окупності	років	22

Зменшення споживання тепла після реалізації проекту – 77 тис. Гкал/рік.

Зменшення викидів CO₂ – 21 849 т/рік.

Механізм фінансування:



Після термомодернізації будівель навантаження на теплових джерелах та вироблення теплової енергії будуть значно знижені, при цьому капітальні витрати на реалізацію заходів на теплових джерелах будуть залишатися незмінними, що призведе до зниження техніко-економічних показників цих заходів. Після проведення термомодернізації будівель значно скоротиться потреба в тепловій енергії та в її виробленні, що призведе до збільшення строку окупності заходів по встановленню додаткової потужності на джерелі.

Необхідно відмітити, що проекти по термомодернізації будинків, підключених до централізованої системи теплозабезпечення, мають синергетичний ефект, який полягає в тому, що знижуються теплові втрати не тільки в тепломодернізованій будівлі, де реалізовані ті або інші енергозберігаючі заходи, але і в теплових мережах та котельнях, де ніякі заходів не проводились. Ізоляція теплових мереж також має синергетичний ефект. Заходи по підвищенню енергоефективності котелень не володіють синергетичним ефектом, оскільки цей елемент системи є першим в циклі перетворення палива в теплову енергію. Синергетичний ефект пояснюється тим, що при зменшенні теплоспоживання будівлі зменшується теплове навантаження в

котельнях та теплових мережах, тому при незмінному рівні теплових втрат в цих елементах системи, абсолютні теплові втрати в них зменшаться.

Пропонується до 2020 року провести термомодернізацію 1004-х житлових будинків СУБів – утеплення фасадів, заміну вікон на енергозберігаючі та встановлення вузлів обліку з можливістю регулювання подачі тепла. Розрахункова площа утеплення фасадів складає 2 340 330 м². Така термомодернізація дозволить скоротити до 30% споживання тепла житловими будинками СУБів. Споживання тепла до термомодернізації складає 1 079 700 Гкал/рік. Після термомодернізації економія споживання тепла складе 323 910 Гкал/рік. Зменшення викидів CO₂ – 91 912 т/рік. Передбачається, що заміна вікон та встановлення вузлів обліку тепла буде виконуватися за кошти мешканців будинків. Витрати на утеплення складають 655 млн. грн. Розрахунок площі утеплення фасадів та витрат на їх утеплення наведено у додатку 2.

6.1.3 Програма вуличного освітлення

Програма по інвестуванню енергозберігаючих технологій у вигляді світлодіодних ламп для заміни найбільш енерговитратних ламп розжарювання та ламп ДРЛ по освітленню доріг, прибудинкових територій та місць громадського користування.

Інвестиційний проект може бути здійснений під муніципальну гарантію м.Черкаси і розпочатий з 2014 р. Світлодіодні лампи, в кількості узгодженій в проекті, будуть встановлені в м.Черкаси в цьому році і розрахунки за них місто може здійснювати з 2015року протягом трьох років.

При встановленні світлодіодних ламп економія витрат на електроенергію складає 86%. Унікальне програмне забезпечення, дозволяє регулювати, в залежності від необхідності, яскравість потоку світла по кабелям струму (від 0% до 100%), без прокладання додаткових кабелів. Застосування даної програми дозволяє економити витрати на електроенергію до 85% та призводить до кардинального зменшення експлуатаційних витрат на обслуговування ламп, які зараз перевищують витрати міста на електроенергію.

Також пропонується зробити Єдиний Центр Керування освітленням міста.

Після реалізації проекту освітленість міських вулиць в середньому збільшиться на 117%, зникнуть так званий стробоскопічний ефект (шкідливий для людського ока), вібрації і шум, що сприятиме комфорту і безпеці громадян, підвищить безпеку дорожнього руху, поліпшить імідж міста.

Загальне споживання електроенергії до заміни ламп – 6 558 831 кВт*год/рік.

Загальне споживання електроенергії після заміни ламп на світлодіодні – 936 286 кВт*год/рік.

Очікуване зменшення споживання електроенергії 5 622 545 кВт*год, очікуване зменшення викидів CO₂ – 2586,38 т/рік.

Крім того, заміна застарілих ламп призведе до розвантаження існуючих електромереж і збільшить їх термін експлуатації; відпаде необхідність у регулюючих трансформаторах для вирівнювання падіння напруги на протяжних лініях. Все це дозволить додатково заощадити суттєві кошти (вартість підключення додатково 1кВт електричних потужностей коштує понад 1тис.гривень), а також направити вивільнені потужності на інші цілі, наприклад, на обслуговування житлових будинків.

Ще один важливий фактор – це екологічна складова, пов'язана з відсутністю ртуті та інших шкідливих речовин і відсутність витрат з утилізації.

ТЕО LED м.Черкаси

Тип лампи (рекомендована до заміни)	к-сть, шт.	Споживана потужність, кВТ	Вартість світильника, EUR	Час роботи на рік (12 годинний режим освітлення), година	Загальна споживана потужність, кВТ/год	Усереднений тариф, EUR/кВт	Витрати на електроенергію на рік, eur	Загальні експлуатаційні витрати, EUR/рік	Коефіцієнт подорожчання електроенергії та експлуатаційних витрат	Макс. контрольована економія світла %	Разом витрат eur/рік	Загальна вартість світильників, EUR
ЛН 100	3500	0,1	40	4380	1533000	0,033	50589	140000	1,15	0	219177	140000
ЛН 300	389	0,3	40	4380	511146	0,033	16868	15560	1,15	0	37292	15560
ДРЛ 250	4123	0,25	40	4380	4514685	0,033	148985	164920	1,15	0	360990	164920
					6558831		216441	320480			617460	320480
LED лампи												
ЛН 100/LED 16	3500	0,016	230	4380	245280	0,033	8094	0	1,15	50%	4654	805000
ЛН 300/LED 24	389	0,024	280	4380	40892	0,033	1349	0	1,15	50%	776	108920
ДРЛ 250/LED 36	4123	0,036	340	4380	650115	0,033	21454	0	1,15	50%	12336	1401820
					936286		30897	0			17766	2315740

ЩОРІЧНА ЕКОНОМІЯ	ВИТРАТИ НА ПРИДБАННЯ НОВИХ LED ЛАМП, СІФ Черкаси	ВИТРАТИ НА МИТНЕ ОЧИЩЕННЯ НОВИХ LED ЛАМП	ОКУПНІСТЬ, років	Середнє поліпшення освітлення міста при максимальній потужності LED ламп
599 693,60 €	2 315 740,00 €	625 249,80 €	4,9	117,00%

* У експлуатаційні витрати входить: монтаж джерела світла, заміна ламп (2-3рази на рік для ДРЛ), тариф на роботу електромонтера по заміні світильників на висоті від 4-7 метрів, коефіцієнт для робіт на висоті 1,2; утилізація ламп ДРЛ, робота автовишки.

* Вартість LED світильника включає: процесор в корпусі LED, програмне забезпечення з управління яскравості освітлення з трансформаторних підстанцій і з центрального пульта управління.

6.1.4 Заходи у сфері транспорту

Розвиток транспортних засобів обумовлює підвищення руху населення, збільшення відстані його пересування та зростання міських вантажних перевезень. Транспортний комплекс тісно пов'язаний практично з усіма галузями виробництва та соціальної сфери й тому тенденції розвитку транспорту пов'язують із загальною динамікою економічного розвитку міста.

Пасажирські перевезення в м. Черкаси здійснюють 40 тролейбусів комунального підприємства «Черкасиелектротранс» і 310 маршрутних таксі 17 приватних перевізників. Пасажиропотік – 200 тис. пасажирів на добу.

За останній період значно покращилась якість обслуговування пасажирів, зменшилось кількість ДТП за участю водіїв маршрутних таксі.

- ❖ Для надання більш якісних послуг в перевезеннях мешканців міста запроваджено автобусні маршрути загального користування в експресному режимі руху.
- ❖ Крім того планується переведення існуючого автобусного складу на біодизельне паливо, та збільшити частку перевезень електротранспортом.
- ❖ Утворення єдиної муніципальної компанії, що здійснюватиме всі пасажирські перевезення в місті, незалежно від прибутковості маршрутів.
- ❖ Оптимізація схеми маршрутів громадського транспорту, заміна 310 малих автобусів на 110 автобусів великої місткості з нормативом викидів не вище Євро-4, з низькою підлогою і системою кондиціонування впровадження безготівкової системи оплати за проїзд, монетизація пільгового проїзду, впровадження системи GPS-моніторингу.
- ❖ Створення єдиного центру управління світлофорами, організація руху «зелена хвиля».
- ❖ Започаткування в автошколах викладання курсів «екологічне керування транспортом».
- ❖ Найбільш суттєвим проектом є будівництво об'їзних доріг та логістичних центрів для транзитного вантажопотоку. Основною метою даних заходів є зменшення викидів CO₂ від транзитного вантажного транспорту шляхом максимального виведення його за межі міста. Завдяки будівництву об'їзних

доріг, що дасть можливість повного кільцювання навколо міста, та логістичних центрів, а також завдяки регулюванню руху вантажного транспорту через місто планується зменшити кількість проходу транзитних вантажів через територію міста на 55%, що в свою чергу спричинить зменшення викидів CO₂.

- ❖ Іншим важливим проектом є розвиток велосипедної інфраструктури. У Черкасах достатньо широкі дороги, частина яких може бути виділена під велосипедні доріжки шляхом нанесення розмітки. Розмітку для велодоріжок планується нанести на 56 км доріг. На даний час велосипедом для пересування активно користується близько 2 тис.чол., до 2020 року їх чисельність планується збільшити до 15 тис.чол.

Очікується, що виконання перерахованих заходів призведе до скорочення споживання енергоносіїв на 5% і зменшенню викидів CO₂ на 4518,9 т / рік.

6.1.5 Заходи КП «Черкасиводоканал»

У найближчій перспективі КП «Черкасиводоканал» планує реалізувати комплекс заходів, спрямованих на зниження собівартості послуг шляхом скорочення енергоспоживання та експлуатаційних витрат. Для цього на підприємстві планують:

- ❖ впровадити систему дистанційного управління водопровідними та каналізаційними насосними станціями (SCADA);
- ❖ завершити модернізацію водопровідних насосних станцій (у 2012 році закуплено весь обсяг необхідного обладнання, у 2013 році розпочато його монтаж), заміна насосних агрегатів з ККД 86% - 88% на насосні агрегати з ККД 91% - 93%;
- ❖ встановлення на насосних агрегатах приладів частотного регулювання для автоматичного підтримання оптимального тиску в водопровідній мережі;
- ❖ обладнання насосних станцій автоматичною системою управління (АСУ);
- ❖ заміна приладів обліку, встановлення датчиків рівня води в резервуарах;
- ❖ провести реконструкцію та санацію каналізаційного колектора по вул.Чигиринській (від вул.Добровольського до ГКС-2). Про це

повідомляється у звіті про роботу підприємства, оприлюдненому на сайті Черкаського міськвиконкому.

Крім цього, у планах «Черкасиводоканалу»:

- ❖ Розробка проектної документації та будівництво очисних споруд промивних вод швидкісних фільтрів на ДВС, що в майбутньому зменшить обсяг забору води для технологічних потреб.
- ❖ З метою зменшення втрат та нераціонального використання питної води, передбачається встановлення побудинкових засобів обліку з високим класом точності. У 2013 році — початок першого етапу.

Такі заходи, на переконання фахівців, крім економного використання питної води, вплинуть на обсяги забору, очищення та транспортування її до споживачів. Як наслідок — зниження матеріальних та енергетичних ресурсів.



Вартість проекту – 83 млн. грн.

Джерело фінансування – Міжнародний банк реконструкції та розвитку

Термін окупності – 7,2 роки

Будівництво очисних споруд передбачає комплекс виробничих будівель і споруд, що забезпечують ступінчасту очистку каналізаційних стічних вод, будівництво інженерних мереж та благоустрій території.

Схема роботи біологічних очисних споруд організовується на основі технології анаеробно-аеробної очистки з процесами нітри-денітрифікації та дефосфотизації, з наступним знезараженням стічних вод методом ультрафіолетового випромінювання.

Будівництво каналізаційних очисних споруд із застосуванням сучасних енергозберігаючих технологій, зниження затрат на очищення стічних вод та оптимізація собівартості послуг з водовідведення.

Станом на 01.01.2013 року вартість очищення стічних вод складає 1160,4 грн. за 1000 м³ стоків, або 30,16 млн. грн. в рік.

Питомі витрати електроенергії в 2009 році становили 0,406 кВт*год на виробництво 1 м³ холодної води.

Застосування сучасних технологій та обладнання знижує питомі витрати електроенергії до 0,18 - 0,25 кВт-год/м³, викиди CO₂ на 1307,17 т/рік.

- Проектна потужність діючих очисних споруд становить 300 тис.м³/добу.
- Фактична завантаженість – 160 тис.м³/добу.
- Завищена встановлена потужність обладнання очисних споруд призводить до неефективного використання енергоресурсів.
- Вищевказане, а також зношеність обладнання та тривалий термін його експлуатації призводять до завищення собівартості очистки стічних вод майже на 50%.
- Очисні споруди знаходяться в управлінні приватної структури, яка не зацікавлена в зниженні собівартості очистки стоків.
- Це, в свою чергу, впливає на величину тарифу централізованого водовідведення в цілому, та має негативний вплив на фінансово-господарську діяльність КП “Черкасиводоканал”, яке відшкодовує вартість очищення стічних вод на підставі договору “На надання послуг з очищення стічних вод”.

Будівництво каналізаційних очисних споруд передбачає:

- будівництво очисних споруд;

- будівництво напірних та самопливних каналізаційних колекторів.

Технологічні процеси, які будуть впроваджені на очисних спорудах:

- очищення стічних вод з низькою собівартістю;
- утилізація органічних відходів міста (листя, побутових відходів);
- отримання альтернативних видів енергії.

Внаслідок утилізації органічних відходів та роботи когенераційної установки буде отримано:

- електричної енергії – 11,6 млн. грн.:

утворення осаду – $450 \text{ м}^3/\text{добу} \times 365 \text{ днів} = 164,25 \text{ тис. м}^3 + 40 \text{ тис. м}^3 = 204,25 \text{ тис. м}^3$

40 тис. м^3 – річна кількість органічних відходів з міста (трава, листя)

З 1 м^3 осаду та органічних відходів утворюється 12 м^3 біогазу

$204,25 \text{ тис. м}^3 \times 12 \text{ м}^3 = 2\,451 \text{ тис. м}^3$ біогазу

$2\,451 \text{ тис. м}^3 \times 3\,650 \text{ кВт/год} = 8,8 \text{ млн. кВт/год}$ (1 тис. м^3 біогазу – 3,65 МВт/год.)

$8,8 \text{ млн. кВт/год} \times 1,322 \text{ грн/кВт-год} = 11,6 \text{ млн. грн.}$

- теплової енергії – 4,76 млн.грн.:

$2\,451 \text{ тис. м}^3 \text{ біогазу} \times 3,6 \text{ Гкал} = 8\,823,6 \text{ Гкал тепла}$ (1 тис. м^3 біогазу – 3,6 Гкал тепла)

$8\,823,6 \text{ Гкал} \times 539,94 \text{ грн./Гкал} = 4,76 \text{ млн.грн.}$

Результати проекту:

- зменшення собівартості очистки стічних вод – на 55%;
- зменшення використання електричної енергії – на 50%;
- додаткове отримання електричної енергії на когенераційній установці – 8,8 млн.кВт/год;
- отримання теплової енергії внаслідок спалювання біогазу - 8823,6Гкал;
- зменшення витрат електроенергії на перекачку стічних вод (за рахунок зменшення протяжності напірних колекторів) – до 25% (близько 500 тис.кВт/год – 570 тис.грн.);

Очисні споруди, побудовані на основі сучасних технологій та обладнання забезпечують зниження експлуатаційних та енерго- витрат в середньому на 45-50%.

Тобто, враховуючи ціну очищення стічних вод на відомих спорудах ПАТ “Азот”, станом на 01.01.2013 р.- **1160.4 грн/т.м³**, зниження очікується, щонайменше до - **522 грн/т.м³**.

Очікуване зниження викидів CO₂ – 6737 т/рік.



Таким чином, **зниження затрат** на очищення стічних вод, очікується в розмірі - близько **13,5 млн. грн. за рік.**

Екологічний ефект проекту:

- зниження ступеню забруднення навколишнього середовища органічними відходами;
- зниження ступеню забруднення стічними водами водного об'єкту (р.Дніпро), який є головним джерелом водопостачання м.Черкаси, та інших прибережних міст та сіл;
- зменшення площі для збереження осаду, що утворюється від очистки стічних вод при умові вирішення питання його утилізації.

Показники проекту:

Назва проекту	“Будівництво міських каналізаційних очисних споруд”
Вартість проекту	360 млн.грн
Вигоди проекту:	
отримання альтернативних видів енергії	Електроенергія - 8,8 млн кВт/год/рік, Теплова енергія - 8 823,6 Гкал/рік.
зменшення собівартості послуг очищення стічних вод	На 50%
зменшення питомих витрат електроенергії	На 44,4%
соціальний та екологічний ефект	зниження темпів зростання тарифів на послуги водовідведення, зменшення негативного впливу на навколишнє природне середовище
Термін окупності	11 років

6.1.6 Заходи по КП «ЧТКЕ»

№ п/п	Найменування проекту/об'єкту	Адреса	Короткий опис	Орієнтов на вартість проекту (тис. грн.)	Економія енергоресурсів		Орієнтов ний очікуваний результат, тис. грн	Строк окуп- ності (років)	Термін реаліза ції
					Електроє- нергії, тис. кВт- год	Природного газу, тис. куб. м			
1	Реконструкція котельні	вул. Пастерівська, 57	Установка біокотла потужністю 0,060 Гкал/год та улаштування геліосистеми потужністю 0,021 Гкал/год	200		37,6	53,98	2,44	2012
2	Реконструкція котельні	вул. Ворошилова, 1	Установка біокотла потужністю 0,2 Гкал/год, улаштування геліосистеми потужністю 0,09 Гкал/год та теплових насосів потужністю 0,052 Гкал/год	450		285	637,2	0,66	2013
3	Реконструкція котельні	вул. Червоноармійська, 13	Установка біокотла потужністю 0,172 Гкал/год	200		107,7	155,1	1,33	2013
4	Реконструкція котельні	вул. Карбишева, 5	Установка біокотла потужністю 0,215 Гкал/год	250		94,1	135,6	1,66	2013
5	Реконструкція котельні	бульв. Шевченка, 176	Установка біокотла потужністю 0,085 Гкал/год	150		53,2	79,55	1,83	2014
6	Реконструкція котельні	вул. Дахнівська, 32	Установка біокотла потужністю 1,29 Гкал/год та улаштування геліосистеми потужністю 0,2 Гкал/год	1100		750,9	1229,7	0,92	2014
7	Реконструкція котельні	вул. Кавказька, 11	Установка біокотла потужністю 0,21 Гкал/год та улаштування геліосистеми потужністю 0,1 Гкал/год	350		171,2	116,3	3,08	2015

8	Реконструкція котельні	вул. Канівська, 5	Установка біокотла потужністю 0,86 Гкал/год, улаштування геліосистеми потужністю 0,068 Гкал/год та теплових насосів потужністю 0,054 Гкал/год	500		617,9	358	1,42	2012
9	Реконструкція котельні	вул. Хрещатик, 84	Заміна котла на новий з ККД не нижче 0,92	895		94	188	4,58	2012
10	Реконструкція котельні	вул. Менделєєва, 5	Заміна водогрійного котла та 3-х парових на нові з ККД не нижче 0,92	1800		107	307,14	5,83	2013
11	Реконструкція котельні	вул. Красовського, 12	Заміна 2-х котлів на нові з ККД не нижче 0,92	1315		134,7	268,4	4,92	2012
12	Реконструкція ЦТП	вул. Б. Вишневецького, 28	Заміна водопідігрівачів	325	18,7		18,7	17,25	2012
13	Реконструкція ЦТП	вул. 30 р. Перемоги, 62	Заміна водопідігрівачів	480	161,9		161,9	3	2012
14	Реконструкція ЦТП	вул. 30 р. Перемоги, 52	Заміна водопідігрівачів	640	177,6		177,6	3	2012
15	Реконструкція ЦТП	вул. Пастерівська, 11	Заміна водопідігрівачів	500	86,8		86,77	5,75	2012
16	Реконструкція ЦТП	вул. Ільїна, 391	Заміна водопідігрівачів	480	33,4		33,39	14,33	2012
17	Реконструкція ЦТП	вул. Петровського, 283	Заміна водопідігрівачів	450	75,5		75,46	6	2012
18	Реконструкція ЦТП	вул. Вербовецького, 77	Заміна водопідігрівачів	540	99		98,97	5,5	2012
Разом				10625	652,9	2453,3	4181,76		

Очікуване зниження викидів CO₂ - 5142 т/рік.

6.1.7 Заходи по ТЕЦ

Проект реконструкції ПАТ Черкаське хімволокно ВП «Черкаська ТЕЦ» включає у себе проведення реконструкції та модернізації обладнання системи хімводоочищення із застосуванням нових технологій, реконструкції електротехнічного обладнання, модернізації турбін ПТ, ремонту підігрівачів низького тиску, реконструкції пиловловлювачів I та II ступеня котлоагрегату БКЗ 220-110ГЦ та аспіраційної системи вагоноперекидача тощо.

Фінансування робіт відбуватиметься за рахунок ПАТ Черкаське хімволокно ВП «Черкаська ТЕЦ» та інвестора в рамках Кіотського протоколу. Крім того, напрямком передбачено заміну зношених тепломереж із використанням технології попередньо ізольованих труб.

Опис джерел фінансування проектів та заходів Плану дій

Фінансування проектів та заходів Плану Дій планується здійснювати за рахунок коштів державного та місцевого бюджетів, власних коштів суб'єктів господарювання та інших джерел, не заборонених чинним законодавством.

При щорічному формуванні міського бюджету планується проводити уточнення джерел фінансування для реалізації проектів/заходів Плану дій на відповідний рік, так як потрібно враховувати: держані цільові програми (державний бюджет), обласні цільові програми (обласний бюджет), міські цільові програми (міський бюджет), інвестиційні складові у діючих тарифах на житлово-комунальні послуги та амортизаційні відрахування (кошти суб'єктів господарювання) на відповідний рік та постійно вивчати можливість залучення зовнішніх донорських грантів, інвестицій та кредитів.

6.2 Визначення прогнозованого обсягу скорочення викидів CO₂ до 2020 року

№	Галузь	Захід	Термін впровадження	Очікуване скорочення споживання енергоносія		Очікуване скорочення обсягів CO2, т/рік
				%	МВт-год/рік	
1	Житловий сектор	Термомодернізація житлових будівель	2013-2020	32,8	559984,20	113760
2	Бюджетний сектор	Термомодернізація будівель бюджетних закладів	2013-2018	55	48908,45	7614,60
3	Транспортна інфраструктура	Реформування в транспортній сфері	2014-2020	5	17797,53	4518,90
4	Вуличне освітлення	Заміна ламп розжарювання та ДРЛ на LED	2014-2015	85	5622,55	2586,38
5	Водопостачання та водовідведення міста	Модернізація мереж водопостачання та мереж водовідведення	2013-2020	36	2841,67	1307,17
6	Будівництво міських каналізаційних очісних споруд	Отримання енергії від альтернативних джерел	2016-2020		21471,54	6737
7	Теплогенеруюче господарство міста	Заміна тепломереж на попередньо ізольовані, модернізація теплогенеруючого обладнання	2013-2020	Газ Електроенергія	202222,40 2142,9	40848,90 985,70
Разом					860991,24	178358,65 (27%)

ВИСНОВКИ

План дій для сталого енергетичного розвитку спрямований на підвищення енергоефективності у всіх секторах енергетики міста: виробництві, транспортуванні (постачанні) та споживанні.

Філософія, яку покладено в основу ПДСЕР, полягає у системному поєднанні кількох базових елементів: максимальної енергоефективності у виробництві, транспортуванні і споживанні енергії; радикальної зміни енергетичних балансів у структурі енергетики міста; зменшення імпорту первинних енергоносіїв та переведення їх на місцеві; поступового переходу до екологічних та відновлюваних джерел енергії; визначення екологічної політики міста як пріоритету.

У результаті розроблення ПДСЕР:

- ❖ Зроблено оцінку технічної та економічної ефективності наявних систем енергозабезпечення міста, зроблено висновки про необхідність та напрями їх модернізації.
- ❖ Оцінено ефективність споживання енергоресурсів у бюджетній сфері, підприємствами житлово-комунального господарства, населенням та у сфері транспорту; сформульовано пріоритетні цілі модернізації цих об'єктів.
- ❖ Виконано прогнозний паливно-енергетичний баланс.

У результаті виконання ПДСЕР очікується:

- ❖ Зменшення енергоспоживання на 860991,24 МВт*год в рік.
- ❖ Поліпшення екологічного стану міста, зокрема зменшення викидів вуглекислого газу відбудеться на 178358,65 тон на рік, або на 27%.
- ❖ Буде підвищено енергетичну безпеку міста та його економічну незалежність.

Розрахунок викидів CO₂

1. Матеріали для розробки викидів CO₂

В якості базового обраний 2009 рік.

Розробка базового рівня викидів CO₂ виконується для наступних джерел викидів:

- житловий сектор;
- бюджетна інфраструктура;
- транспорт;
- вуличне освітлення.

При розробці базового рівня викидів CO₂ використовуються такі джерела інформації:

- "2010 Черкаси у цифрах. Статистичний збірник м. Черкаси"

Головне управління статистики у Черкаській області, 2011 р.;

- дані від Відокремленого підрозділу "Черкаська ТЕЦ", лист №604 від 13.08.2013 р.;

- довідка КПТМ "Черкаситеплокомуненерго" про споживання енергоресурсів житловим фондом міста від Департаменту ЖКК Черкаського міськвиконкому від 06.08.2013 р.;

- довідка КП "Черкасиводоканал" про споживання води населенням міста від Департаменту ЖКК Черкаського міськвиконкому від 06.08.2013 р.;

- довідка Департаменту ЖКК Черкаського міськвиконкому від 06.08.2013 р. про споживання електроенергії та бензину міським електротранспортом;

- дані від КП "Міськсвітло" про споживання електроенергії на вуличне освітлення;

- дані від "Черкаського РЕМ" про споживання електроенергії населенням міста в 2009 р.;

- дані про споживання тепла, електроенергії та холодної води бюджетними установами в 2009 р.;

- довідка від 02.08.2013 р. від відділу сприяння ОСББ Департаменту ЖКК Черкаського міськвиконкому про кількість багатоквартирних будинків в м. Черкаси;

- дані від відділу МНС Черкаського міськвиконкому про кількість житлових будинків в м. Черкаси;

- дані з посібнику "Як розробити План дій для сталого енергетичного розвитку (ПДСЕР). Частина II. Базовий кадастр викидів":

- таблиці 4 "Стандартні коефіцієнти викидів CO₂;

- таблиці 5 "Національні та Європейські коефіцієнти викидів відносно спожитої електроенергії";

- таблиці 7 "Коефіцієнти переведення для найпоширенішого транспортного палива";

- таблиці Б додатка1 "Переклад палива з одиниць маси в одиниці енергії".

2. Розрахунок споживання природного газу

2.1. Споживання житловим фондом

Житловий фонд м. Черкаси становить 14 647 будинків. З них 1351 багатоквартирний будинок і 13 296 будинків приватного сектору.

317 920 Гкал – відпуск теплової енергії для житлового фонду міста по даним від ЧТКЕ.

Витрати на виробництво 1 Гкал тепла становлять 163,8 одиниць умовного палива і 29,4 кВт*год електроенергії.

Умовна паливо-одиниця обліку теплової цінності палива, застосована для зіставлення різних видів палива. Для перерахунку натурального палива в умовне застосовується калорійний еквівалент Ек.

Переведення натурального палива в умовне проводиться множенням кількості натурального палива на калорійний еквівалент:

$$B_y = B_n * E_k,$$

де V_u і V_n – кількість умовного і натурального палива.

Для ЧТКЕ : $163,8 = V_{\text{газа}} * 1,16$

$V_{\text{газа}} = 163,8 : 1,16 = 141,2 \text{ м}^3$

Таким чином витрати ЧТКЕ на виробництво 1 Гкал тепла становлять $141,2 \text{ м}^3$ природного газу і $29,4 \text{ кВт*год}$ електроенергії.

Споживання природного газу житловим фондом (багатоквартирні будинки) від ЧТКЕ:

$141,2 * 317\,920 = 44\,890\,304 \text{ м}^3 = \mathbf{44\,890,304 \text{ тис. м}^3}$

$901\,776 \text{ Гкал}$ – відпуск теплової енергії населенню міста (багатоквартирні будинки) по даним від ТЕЦ.

Витрати для виробництва такої кількості теплової енергії становлять **$129\,569 \text{ тис. м}^3$** природного газу і **827 тонн** кам'яного вугілля.

Таким чином витрати ТЕЦ на виробництво 1 Гкал теплової енергії становлять:

$129\,569\,000 : 901\,776 = 143,68 \text{ м}^3$ природного газу і

$827\,000 : 901\,776 = 0,918 \text{ кг}$ кам'яного вугілля.

Всього споживання природного газу багатоквартирними будинками на опалення:

$44\,890,304 + 129\,569 = \mathbf{174\,459,304 \text{ тис. м}^3}$

Споживання природного газу одноквартирними будинками приватного сектору: газифіковано 12754 будинку приватного сектору.

Розрахунок виконується з розрахунку споживання природного газу одним будинком приватного сектору 2500 м³ у рік (при споживанні до 2500 м³ у рік – самий низький тариф).

Споживання газу будинками приватного сектору:

$$2500 * 12\,754 = 31\,885\,000 \text{ м}^3 = \mathbf{31\,885,000 \text{ тис. м}^3}$$

Споживання природного газу від ВАТ "Черкасигаз"

Кількість мешканців, що проживають в багатоквартирних будинках – 246 055. Споживання газу на 1 людину в місяць – 9,8 м³. Споживання газу за рік:

$$9,8 * 12 * 246\,055 = 28\,936\,068 \text{ м}^3 = \mathbf{28\,936,068 \text{ тис. м}^3}$$

2.2. Споживання бюджетними закладами

Розрахунки споживання енергоресурсів розраховуються для 53 дошкільних навчальних закладів, 35 шкіл і гімназій, 14 закладів охорони здоров'я, 4 позашкільних закладів (ЦДЮТ, СЮТ, КЮМ, Палац молоді), 6 закладів культури (ЧДМШ №1, ЧДМШ №2, ЧДМШ №3, ЧДМШ №5, ЧДШМ. ЧДХШ), 2 закладів спорту (КДЮСШ №2, ФОК).

Споживання тепла бюджетними закладами становить:

24 899 Гкал від ЧТКЕ

35 262 Гкал від ТЕЦ

Споживання природного газу бюджетними закладами від ЧТКЕ:

$$141,2 * 28\,499 = 4\,024\,059 \text{ м}^3 = 4\,024,059 \text{ тис. м}^3$$

Споживання природного газу бюджетними закладами від ТЕЦ:

$$143,68 * 35\,262 = 5\,066\,444 \text{ м}^3 = 5\,066,444 \text{ тис. м}^3$$

Споживання природного газу від Ват "Черкасигаз": 80,825 м³ (лікарня №1, лікарня №3, ЧДМШ №2, ЧДМШ №5).

Всього споживання газу бюджетними закладами:

$$4\,024,059 + 5\,066,444 + 80,825 = \mathbf{9\,171,328 \text{ тис. м}^3}$$

2.3. Всього споживання газу житловим фондом та бюджетними закладами:

$$174\,459,304 + 31\,885,000 + 28\,936,068 + 9\,171,328 = \mathbf{244\,451,700 \text{ тис. м}^3}$$

3. Розрахунок споживання електроенергії

172 476,165 МВт*год – споживання населенням

8 283,920 МВт*год – споживання бюджетними установами

6 817,300 МВт*год – споживання електротранспортом

3 989,951 МВт*год – вуличне освітлення

9 346,848 МВт*год – виробництво тепла ЧТКЕ для житлового фонду

(317 920 Гкал * 29,4 кВт/Гкал = 9 346 848 кВт*год)

837,871 МВт*год – виробництво тепла ЧТКЕ для бюджетної сфери

(28 499 Гкал * 29,4 кВт/Гкал = 837 871 кВт*год)

201 752,055 МВт*год – всього споживання електроенергії.

4. Розрахунок споживання вугілля

0,92 кг – споживання кам'яного вугілля ТЕЦ на виробництво 1Гкал теплової енергії для населення і бюджетної сфери.

827,00 т – споживання кам'яного вугілля на виробництво теплової енергії для населення (дивись п. 2.1)

$0,918 * 35\,262 = 32\,370 \text{ кг} = 32,370 \text{ т}$ – споживання кам'яного вугілля бюджетними закладами.

$827,000 + 32,370 = \mathbf{859,370 \text{ т}}$ – **всього** споживання кам'яного вугілля.

5. Розрахунок споживання холодної води

18 876,600 м³ – споживання води населенням

565,600 м³ – споживання води бюджетними закладами

18 876,600 + 565,600 = **19 442,200 м³** – **всього** споживання води.

6. Розрахунок споживання палива

Кількість легкових автомобілів – 56 424. З них працюючих на бензині – 50 782, працюючих на дизельному паливі – 5 642. Пробіг одного автомобіля на добу – 20 км.

Для визначення добового пробігу проаналізовано відстань між крайніми точками міста, а також між крайніми точками і центром міста:

- від дамби до вул. К.Маркса (Червона Слобода) = 11,6 км;
- від дамби до в'їзду в місто з боку Сміли = 10,2 км;
- від дамби до вул. Вербовецького = 7,5 км;
- від дамби до кінця Дахнівки = 4,9 км;
- від дамби до центру міста = 4,9 км;
- від вул. Руставі до центру міста = 7,1 км;
- від вул. Руставі до вул. К.Маркса = 13,5 км;
- від вул. Руставі до в'їзду в місто з боку Сміли = 5,5 км;
- від кінця Дахнівки до центру міста = 9,1 км;
- від вул. К.Маркса (Червона Слобода) до центру міста = 7,5 км;
- від в'їзду в місто з боку Сміли до центру міста = 5,8 км.

Середня відстань в одну сторону 10 км. Відстань проїзду "туди і назад" = 10 * 2 = 20 км.

Для визначення витрати палива на 100 км проаналізована витрата палива легковими автомобілями різних марок. Середня витрата бензину на 100 км - 10 л, дизельного палива – 5,5 л.

Кількість міських автобусних маршрутів – 28, кількість автобусів – 310. З них 100 автобусів на зрідженому газі, 210 автобусів на дизельному паливі.

Середній пробіг на добу одного автобуса 200 км. Витрати дизельного палива – 20 л на 100 км, зрідженого газу – 29 л на 100 км.

6.1. Дизельне паливо

$(20 * 365 * 5642) * 5,5/100 = 2\,265\,263$ л = 2 265,300 тис. л – споживання дизельного палива легковими автомобілями;

$(200 * 365 * 210) * 20/100 = 2\,912\,700$ л = 2 912,700 тис. л – споживання дизельного палива міськими автобусами.

$2\,265,300 + 2\,912,700 = \mathbf{5178,000}$ тис. л – **всього** споживання дизельного палива.

6.2. Бензин

$(20 * 365 * 50\,782) * (10/100) * 0,75 = 23\,082\,645$ кг = 23 082,645 т – споживання бензину легковими автомобілями;

$17,0 * 0,75 = 12,75$ т – споживання бензину електротранспортом.

$23\,082,645 + 12,75 = \mathbf{23\,095,395}$ т – **всього** споживання бензину

6.3. Зріджений газ

$(200 * 365 * 100) * 29/100 = 2\,117\,000$ л = **2 117,000 тис. л** – споживання дизельного палива міськими автобусами.

7. Розрахунок викидів CO₂

№ з/р	Джерело викидів	Кількість	Теплотворна здатність	Споживання, МВт*год	Коефіцієнт викидів	Викиди CO ₂ , т
1	Житловий сектор <i>Газ:</i> Опалення, багатоквартирні будинки, тис. м ³ Побутове споживання, багатоквартирні будинки, тис.м ³ Опалення, приватний сектор, тис. м ³ Електроенергія , МВт*год Вугілля , т Холодна вода , тис. м ³ (витрати на виробництво - 0,406 кВт*год/1 м ³) Всього:	174459,304 28936,068 31885,000 181823,013 827,000 18876,600	9,77 МВт*год/1000 м ³ 9,77 МВт*год/1000 м ³ 9,77 МВт*год/1000 м ³ 7,4 МВт*год/т	1704467,40 282705,38 311516,45 181823,01 6119,80 7663,90 2494295,95	0,202 0,202 0,202 0,46 0,354 0,46	344302,41 57106,49 62926,32 83638,59 2166,41 3525,39 553762,96
2	Бюджетний сектор Газ, тис. м ³ Електроенергія, МВт*год Вугілля, т Холодна вода, тис. м ³ (витрати на виробництво - 0,406 кВт*год/1 м ³) Всього:	9171,328 9121,791 32,370 565,600	9,77 МВт*год/1000 м ³ 7,4 МВт*год/т	89603,87 9121,79 239,54 229,63 99194,84	0,202 0,46 0,354 0,46	18099,98 4196,02 84,80 105,63 22389,12
3	Транспорт Електроенергія, електротранспорт, МВт*год <i>Дизельне паливо:</i> Автобуси, тис. л Легкові автомобілі, тис. л <i>Бензин:</i> Тролейбуси, т Легкові автомобілі, т <i>Зріджений газ</i> , автобуси, т Всього:	6817,300 2912,700 2265,300 12,750 23082,645 1079,670	 10 МВт*год/1000 л 10 МВт*год/1000 л 12,3 МВт*год/т 12,3 МВт*год/т 12,3 МВт*год/т	6817,30 29127,00 22653,00 156,83 283916,53 13279,94 355950,60	0,46 0,267 0,267 0,249 0,249 0,202	3135,96 7776,91 6048,35 39,05 70695,22 2682,55 90378,03
4	Вуличне освітлення , електроенергія, МВт*год Всього:	3989,951		3989,95		1835,38
	Всього:			2953431,32		668365,46

Розрахунок площі фасадів житлових будинків СУБів м. Черкаси та витрат на їх утеплення

Приклад

Панельний 9-поверховий будинок з двох під'їздів.

Розмір панелі:

3,0 × 2,75 м

Лицьовий фасад:

Довжина фасаду 42 м (3,0м × 14 панелей)

Висота фасаду 24,75 м (2,75м × 9 панелей)

Загальна площа фасаду 1039 м (42м × 24,75м)

Кількість вікон:

великих 72 (8 на одному поверсі)

малих 54 (6 на одному поверсі)

площа великого вікна 2,7 м² (1,8м × 1,5м)

площа малого вікна 1,95 м² (1,3м × 1,5м)

загальна площа вікон 299,7 м² (72 × 2,7м² + 54 × 1,95м²)

площа зовнішньої стіни без вікон **739,3 м²** (1039м² – 299,7м²)

загальна площа зовнішньої стіни одного поверху 115,5 м² (42м × 2,75м)

на одному поверсі 8 великих та 6 малих вікон

площа вікон одного поверху 33,3 м² (2,7м² × 8 + 1,95м² × 6)

площа зовнішньої стіни одного поверху без вікон **82,2 м²** (115,5м² – 33,3м²)

Торець:

Вікон нема.

Довжина торця 12,4 м

Загальна площа торця **306,9 м²** (12,4м × 24,75м)

Площа торця одного поверху **34,1 м²** (12,4м × 2,75м)

Внутрішній фасад:

Довжина фасаду 42 м ($3,0\text{м} \times 14$ панелей)

Висота фасаду 24,75 м ($2,75\text{м} \times 9$ панелей)

Загальна площа фасаду 1039 м ($42\text{м} \times 24,75\text{м}$)

Кількість вікон:

Великих 36 (4 на одному поверсі)

малих 72 (8 на одному поверсі)

площа великого вікна $2,7 \text{ м}^2$ ($1,8\text{м} \times 1,5\text{м}$)

площа малого вікна $1,95 \text{ м}^2$ ($1,3\text{м} \times 1,95\text{м}$)

загальна площа вікон $237,6 \text{ м}^2$ ($36 \times 2,7\text{м}^2 + 72 \times 1,95\text{м}^2$)

площа дверей $10,1 \text{ м}^2$ ($2\text{шт} \times 1,6\text{м} \times 2,2 \text{ м} + 2\text{шт} \times 1,5\text{м} \times 2,2\text{м}$)

площа вікон сходової клітки 24 м^2 ($16\text{шт} \times 3\text{м} \times 0,5\text{м}$)

площа зовнішньої стіни без вікон та дверей **$767,3 \text{ м}^2$**

($1039\text{м}^2 - 237,6\text{м}^2 - 24\text{м}^2 - 10,1\text{м}^2$)

загальна площа зовнішньої стіни одного поверху $115,5 \text{ м}^2$ ($42\text{м} \times 2,75\text{м}$)

на одному поверсі 4 великих та 8 малих вікон

площа вікон одного поверху $29,4 \text{ м}^2$ ($2,7\text{м}^2 \times 4 + 1,95\text{м}^2 \times 8 + 2\text{шт} \times 3\text{м} \times 0,5\text{м}$)

площа зовнішньої стіни одного поверху без вікон **$86,1 \text{ м}^2$** ($115,5\text{м}^2 - 29,4\text{м}^2$)

Загальна площа фасаду будинку $2120,4 \text{ м}^2$

$$2120,4\text{м}^2 = 739,3\text{м}^2 + 767,3\text{м}^2 + 2 \times 306,9\text{м}^2$$

Площа фасадів (лицьового і внутрішнього) одного поверху одного під'їзду(без вікон)

$87,15\text{м}^2$

$$87,15\text{м}^2 = (82,2 \text{ м}^2 + 86,1)/2\text{м}^2$$

Площа торців одного поверху одного під'їзду (без вікон)

$68,2 \text{ м}^2$

$$68,2 \text{ м}^2 = 2 \times 34,1 \text{ м}^2$$

Розрахунок загальної площі утеплення:

	Кількість будинків	Кількість під'їздів	Кількість поверхів	Перерахунок на 1 поверх Всього поверхів	Перерахунок на кількість поверхів Всього торців
ССУБ	107	1	1	107	214
	34	1	2	68	136
	20	2	2	80	80
	3	3	2	18	12
	6	1	3	18	36
	2	2	3	12	12
	4	3	3	36	24
	1	4	3	12	6
	17	2	4	136	136
	9	3	4	108	72
	8	4	4	128	64
	2	6	4	48	16
	9	1	5	45	90
	18	2	5	180	180
	19	3	5	285	190
	51	4	5	1020	510
	5	5	5	125	50
	25	6	5	750	250
	3	7	5	105	30
	17	8	5	680	170
	1	2	6	12	12
	1	3	6	18	12
	1	3	7	21	14
	16	1	9	144	288
	45	2	9	810	810
	28	3	9	756	504
	17	4	9	612	306
	11	5	9	495	198
	8	6	9	432	144
	10	7	9	630	180
	2	8	9	144	36
	2	9	9	162	36
	2	11	9	198	36
	1	15	9	135	18

	3	1	10	30	60
	3	2	10	60	60
	4	3	10	120	80
	2	4	10	80	40
	3	5	10	150	60
	1	6	10	60	20
	7	1	14	98	196
	4	2	14	112	112
	1	1	16	16	32
СУБ "Митниця"	2	2	9	36	36
	3	3	9	81	54
	2	4	9	72	36
	2	5	9	90	36
	3	12	9	324	54
	3	1	10	30	60
	6	2	10	120	120
	11	3	10	330	220
	7	4	10	280	140
	1	5	10	50	20
	1	6	10	60	20
	2	8	10	160	40
	1	1	10	10	20
	2	11	10	220	40
	1	13	10	130	20
	4	1	12	48	96
	5	1	14	70	140
	2	3	14	84	56
	1	1	16	16	32
СУБ "Придніпровська"	35	1	2	70	140
	34	2	2	136	136
	2	3	2	12	8
	1	7	2	14	4
	10	1	3	30	60
	7	2	3	42	42
	4	3	3	36	24
	1	4	3	12	6
	2	5	3	30	12
	2	1	4	8	16
	5	2	4	40	40
	1	3	4	12	8
	1	4	4	16	8
	2	5	4	40	16

	1	1	5	5	10
	23	2	5	230	230
	19	3	5	285	190
	56	4	5	1120	560
	11	5	5	275	110
	37	6	5	1110	370
	1	7	5	35	10
	21	8	5	840	210
	14	1	9	126	252
	51	2	9	918	918
	21	3	9	567	378
	9	4	9	324	162
	11	5	9	495	198
	2	6	9	108	36
	3	7	9	189	54
	1	8	9	72	18
	1	1	10	10	20
	9	2	10	180	180
	5	3	10	150	100
	2	4	10	80	40
	1	5	10	50	20
	1	2	11	22	22
	1	5	11	55	22
	2	1	14	28	56
	1	2	14	28	28
	1	2	18	36	36
Всього:	1004	400	19303	11522	
Площа фасадів, м²:	(= 87,15 x 19303)			1682256,45	
Площа торців, м²:	(= 68,2 x 11522 x 0,84)			660072,34	
Площа дверей, м²:	(= 5,0 x 400)			2000,00	
Загальна площа утеплення, м²:	(= 1682256,45+660072,34-2000)			2340328,79	
Площа фасаду одного поверху = 87,15 м².					
Площа двох торців одного поверху = 68,2 м². Поправочний коефіцієнт = 0,84					
(на кожному торці по два великих вікна з площею 2,7 м² кожне).					
Площа дверей одного під'їзду = 5,0 м².					
Вартість утеплення 1 м² = 280 грн.					
Витрати на утеплення всіх будинків, грн.:				655292060,08	
655 292 060 грн. (280 x 2 340 328.79 = 655 292 060)					