

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЕНЕРГЕТИКИ, АВТОМАТИКИ І ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ**

УДК

ПОГОДЖЕНО
Директор ННІ ЕАіЕ

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри електротехніки,
електромеханіки та електротехнологій

_____ Каплун В.В.
(підпис) (ПІБ)
“ ___ ” _____ 2023 р.

_____ Окушко О.В.
(підпис) (ПІБ)
“ ___ ” _____ 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему: Удосконалення системи енергетичного менеджменту НУБіП України

Спеціальність 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
(код і назва)

Освітня програма – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Орієнтація освітньої програми – Освітньо- професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми
Канд. техн. наук, доц.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи
Канд. техн. наук, доц. Окушко О.В.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Виконав _____ Коваль Є.В.
(підпис) (ПІБ студента)

КИЇВ – 2022

					Арк.
					1
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНН ЕНЕРГЕТИКИ, АВТОМАТИКИ І ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри електротехніки,
електромеханіки та електротехнологій

канд. техн. наук, доц. _____ Окушко О.В.

“ _____ ” 2022 року

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ
Ковалю Євгенію Володимировичу

Спеціальність 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Освітня програма - «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

другого (магістерського) рівня вищої освіти

Орієнтація освітньої програми – Освітньо- професійна

Тема магістерської роботи **Удосконалення системи енергетичного менеджменту НУБіП України**

затверджена наказом ректора НУБіП України від “ _____ ” 20__ р.

№ _____

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____

Вихідні дані до магістерської роботи –

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Провести аналіз стану енергоефективності житлово-комунального сектору в Україні та дослідити світові тенденції щодо розвитку в цьому напрямі.
2. Провести аудит об'єкту магістерської дисертації та провести необхідні розрахунки для виявлення проблемних місць.
3. Розробити стратегію впровадження системи енергетичного менеджменту в умовах житлової будівлі та впровадити механізм стимулювання мешканців до застосування заходів з енергозбереження.

Перелік графічного матеріалу – презентація – наочні матеріали з результатами дослідження, алгоритми розрахунків і таблиці з отриманими результатами.

Дата видачі завдання “ _____ ” 2022р.

Керівник магістерської роботи _____ Окушко О.В.

Завдання прийняв до виконання _____ Коваль Є.В.

					Арк.
					2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

ЗМІСТ

ВСТУП

1. АНАЛІЗ ПОТОЧНОГО СТАНУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ УКРАЇНИ ТА СВІТОВИХ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ В ЦЬОМУ НАПРЯМКУ

1.1 Стан енергоефективності в житлово-комунальному секторі України

1.2 Енергоефективність та нормативно-правове забезпечення будівель

1.3 Постановка проблеми та аналіз сучасного стану житлово-комунального сектору в Україні

1.4 Динаміка існуючої політики реконструкції житла та енергозбереження

2. ОЦІНКА СТАНУ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТА ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ

2.1 Опис технологічного стану житлової будівлі та інженерних систем

2.1.1 Загальна оцінка стану огороджувальних конструкцій

2.1.2 Загальна оцінка стану інженерних систем

2.2 Опис економічних показників зі споживання

2.3 Розрахунок теплоенергетичних показників для виявлення проблемних місць будівлі

3. СТРАТЕГІЯ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ В УМОВАХ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ

3.1 Поетапність впровадження системи енергетичного менеджменту

3.2 Проведення загальних зборів СЕМ у процесі енергомодернізації

3.3 Ефективність системи енергетичного менеджменту на прикладі заходу з термореновації

3.4 Механізм стимулювання персоналу СЕМ

ОХОРОНА ПРАЦІ

ВИСНОВОК

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

					Арк.
					3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

ВСТУП

НУВБІП України

Структура та обсяг роботи. Тема магістерської роботи: «Підвищення рівня енергоефективності житлових будинків шляхом побудови систем енергетичного менеджменту» включає вступ, 4 розділи з висновками, перелік використаних ресурсів. Загальний обсяг робіт 84 сторінки, з них 14 рисунків, 45 таблиць, а також 35 посилань.

НУВБІП України

Актуальність теми. Проблема незадовільного житлово-комунального господарства стає пріоритетною для дослідження та впровадження сучасних методів, а також технологій підвищення рівня енергоефективності. Наразі в Україні є велика кількість застарілих будівель, які давно не відповідають нормам, а також нормам енергоефективності. Звісно, проживання в такій будівлі в комфортних умовах відійшло на другий план, а також тим важливіше це питання вирішувати. Основними кроками в цьому напрямку є прийняття різноманітних директив та стратегій розвитку України в рамках політики енергоефективності та енергозбереження. Наша країна прагне суттєво змінити ситуацію з житлово-комунальним господарством через заклик до європейських стандартів якості та методів реалізації політики енергоефективності.

НУВБІП України

Як наслідок, значна кількість багатоквартирних будинків об'єднується в СЕМ з метою отримання державної підтримки у реалізації проектів, спрямованих на підвищення енергоефективності житлових будинків. Такі проекти спрямовані на мобілізацію мешканців багатоквартирних будинків для покращення житлових умов та значного покращення умов проживання. На додаток до заохочення впровадження енергоефективних заходів для збереження енергетичних ресурсів та оплати цих енергоресурсів, заохочення можуть застосовуватися індивідуально до кожного мешканця будинку для покращення статусу енергоефективності не лише всієї будівлі в цілому, а й кожного індивідуального квартира.

НУВБІП України

					Арк.
					4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Мета магістерської роботи. Підвищення енергоефективності житлового будинку по вул. Сільськогосподарський провулок 1, в м. Києві за рахунок впровадження системи енергоменеджменту.

Завдання на роботу:

1. Проаналізуйте сучасний стан енергоефективності житлових будинків та світову тенденцію розвитку в цьому напрямку.
2. Оцінка статусу енергоменеджменту житлового будинку, його огорожувальних та інженерних систем.
3. Визначити стратегії впровадження систем енергоменеджменту в умовах житлової забудови.

Об'єктом дослідження є житловий будинок.

Предметом дослідження є методи та заходи впровадження систем енергоменеджменту житлових будинках.

Методи дослідження. У роботі використані сучасні теоретичні та практичні методи, в основі яких лежить вирішення проблем підвищення рівня енергоефективності житлово-комунального господарства.

Наукова інновація: На основі детермінованої функціональної моделі активних систем створено механізм стимулювання мешканців будинків до впровадження енергозберігаючих заходів та проведення заходів у сфері енергоефективності об'єктів загального користування та житлового фонду.

Практичне значення: Розроблена система енергоменеджменту в розрізі житлового будинку дозволяє системно вирішувати проблему зниження рівня використання енергії та підвищення рівня енергоефективності.

Ключові слова: енергоефективність, система енергетичного менеджменту, енергозберігаючі заходи, енергоаудит

1. АНАЛІЗ ПОТОЧНОГО СТАНУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ УКРАЇНИ ТА СВІТОВИХ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ В ЦЬОМУ НАПРЯМКУ

1.1 Стан енергоефективності в житлово-комунальному секторі

України

За останні кілька десятиліть ВВП розвинутого світу значно зріс, загальне споживання енергії дещо зросло, а споживання енергії на душу населення майже не змінилося. Так у своїй роботі Карюк А.М., Кешлатий О.Б., Львівська Т.В. А Пасинський В.А., посилаючись на дані World Bank Enerdata, показав, що з 2000 по 2016 рік загальний світовий ВВП зріс на 77%, а енергоємність знизилася на 31,5%, завдяки впровадженню енергозберігаючих технологій. Порівняно з 2015 роком інвестиції в світовий енергетичний сектор у 2016 році зросли на 6%, але водночас інвестиції в нафтогазовий сектор впали більш ніж на чверть. Інвестиції в енергоефективність домінують у будівельному секторі, особливо в системах опалення, кондиціонування повітря та освітлення. За даними Міжнародного енергетичного агентства, найвищих результатів у сфері енергоефективності досягнуто в Європейському Союзі (ЄС). Подальше зниження енергоємності ВВП країн ЄС та підвищення енергоефективності будівель, а також комунальних послуг шляхом планування та впровадження таких заходів:

- визнання, що енергоефективність є найефективнішим засобом підвищення енергетичної безпеки, конкурентоспроможності та скорочення викидів парникових газів та інших забруднюючих речовин в атмосферу;
- гармонізована нормативно-правова база ЄС для розвитку енергетики та підвищення енергоефективності у формі директив ЄС та національних стандартів щодо енергетичних характеристик будівель та споживання енергії;
- визнання пріоритетності та практичну реалізацію політики підвищення енергоефективності в житловому секторі, оскільки будівлі споживають понад 40% первинних енергетичних ресурсів у країнах ЄС;
- створення незалежної системи контролю якості в будівельній галузі з урахуванням національних особливостей та економічних можливостей;

					Арк.
					6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

• зниження кінцевого енергоспоживання шляхом посилення вимог до стандартів енергоспоживання для нових будівель;

• розглянути структуру первинного енергоспоживання, сформулювати цільові значення та показники енергоефективності будівель, уточнити поняття «будівля з низьким енергоспоживанням» та «будівля з нульовим енергоспоживанням» та забезпечити дотримання вимог при будівництві нових будівель;

• забезпечити підвищення енергоефективності та використання технологій на основі відновлюваної енергії при реконструкції існуючих будівель;

• розробити та запровадити спеціальні вимоги до енергоефективності систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря;

• зменшення надходження енергії в будівлю від зовнішніх теплових та електричних мереж завдяки підвищенню ізоляції та рекуперації, використання сонячних елементів, колекторів, теплових насосів, Вітрові турбіни та пряме сонячне опалення;

• обов'язковий розрахунок енергоефективності будівлі на етапі проектування з подальшою видачею енергетичного паспорта з відображенням фактичних показників енергоефективності будівлі. Загалом міжнародний досвід показує, що заходи з підвищення енергоефективності можуть досягти значних результатів лише за умови узгодженої національної політики та чіткого лідерства на найвищому рівні. Досвід країн ЄС показує, що інвестиції в енергозбереження та енергоефективність можуть принести значні економічні вигоди.

За рівнем забезпечення основними видами первинної енергії Україна належить до енергодефіцитних країн, що значною мірою зумовлено неефективним використанням енергоресурсів. У 2016 році рівень енергоємності ВВП України перевищив показник країн ЄС у 3,12 раза. Вимоги до будівельних об'єктів поступово підвищуються до рівня стандартів ЄС, що забезпечує підвищення енергоефективності українських будівель та інженерних мереж. Сучасне законодавство та нормативні документи вимагають термомодернізації існуючих будівель, сертифікації енергетичної ефективності будівель

						Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

незалежними енергоаудиторами, впровадження 100% комерційного обліку енергоресурсів, впровадження збільшення кількості будівель, близьких до нуля. Національний план енергоспоживання, для стимулювання використання відновлюваних джерел енергії, запровадження «зелених» цін на електроенергію для сонячних електростанцій (СЕС) та вітрових електростанцій (ВЕС) для приватних домогосподарств потужністю до 30 кВт. Енергоефективність будівель повинна ґрунтуватися на енергоефективності у сфері енергоефективності. Підвищення енергоефективності шляхом зменшення споживання енергії та залежності від імпорту, підвищення конкурентоспроможності українських товарів на світовому ринку, покращення екологічної ситуації є основними елементами національної політики в сфері енергетичної безпеки. Один із напрямків укр.

Існує також багато пропозицій щодо впровадження заходів з енергоефективності, однією з яких є оновлення до Політики енергоефективності МЕА від 2016 року, яке представляє комплексний набір рекомендацій щодо енергоефективності, що охоплює 25 сфер енергоефективності. Діяльність ведеться за семи пріоритетними напрямками, серед яких: міжгалузєва діяльність, будівництво, побутова техніка, освітлення, транспорт, промисловість, системи електропостачання та інші сфери діяльності.

До житлово-комунального сектору відносяться такі рекомендації:

- будинки: будівельні норми та правила для новобудов; «пасивні» та «нульові» будинки енергоефективності; пакет політичних заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності існуючих будівель; встановлення схем сертифікації, підвищення енергоефективності світлопрозорих конструкцій;
- побутова техніка та обладнання: обов'язкові вимоги до характеристик енергоефективності товарів, а також обладнання та їх маркування; моделі малопотужного електронного та мережевого обладнання, в тому числі моделі з режимом очікування; телевізори, DVD-програвачі, ресивери та інша побутова техніка. Телевізійна та відеотехніка. енергетичні стандарти для промислових випробувань, а також протоколів вимірювань;

						Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

– освітлення: поступова відмова від ламп розжарювання та перехід до освітлення відповідно до найкращої практики в цій галузі; забезпечення недорогого освітлення нежитлових будівель та поступова відмова від неефективного освітлення;

– транспорт: шини, які відповідають високим стандартам ефективності, обов'язкові стандарти паливної ефективності для легких вантажівок, економія палива для важких вантажівок, дотримання принципів екологічного водіння;

– комунальні послуги: плани щодо підвищення енергоефективності кінцевого споживання енергії в комунальних послугах .

1.2 Енергоефективність та нормативно-правове забезпечення будівель

Аналіз енергоефективності будівель є досить складною темою для України. У 2010 році Україна ратифікувала Договір про Європейське енергетичне співтовариство, згідно з яким наша країна зобов'язана виконувати директиви Європейського економічного союзу щодо енергетики, енергозбереження та відновлюваної енергетики. Показники енергоефективності будівель визначаються Директивою 2010/31/ЄС (EPBD) про енергетичну ефективність будівель (Energy Performance).

Відповідно до ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція» від 01.07.2013 встановлені нормативні максимальні витрати тепла (E_{max}) для житлових,, а також громадських будівель. Нормативні максимальні витрати тепла для житлових,, а також громадських будівель визначаються за цими Табл.ми варіації в залежності від призначення будинку, кількості поверхів,, а також температурної зони, в якій будинок експлуатується.

Табл. 1 Код максимального споживання тепла (E_{max}) для житлових громадських будівель

					Арк.
					9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Ч.ч.	Призначення будівлі	Значення EP_{max} , кВт·год/м ² (кВт·год/м ³), для температурної зони України	
		I	II
1	2	3	4
1 Житлові будинки поверховістю:	від 1 до 3	120	110
	від 4 до 9	83	81
	від 10 до 16	77	75
	17 і більше	70	68
2 Громадські будівлі та споруди поверховістю:	від 1 до 3	$[20 \Lambda_{bcl} + 31]$	$[19,4 \Lambda_{bcl} + 33]$
	від 4 до 9	[38]	[40]
	від 10 до 24	[37]	[39]
	25 і більше	[34]	[36]
3 Підприємства торгівлі		$[28 \Lambda_{bcl} + 17]$	$[32 \Lambda_{bcl} + 18]$
4 Готелі	від 1 до 3	110	100
	від 4 до 9	75	70
	10 і більше	65	60
5 Будинки та споруди навчальних закладів		[28]	[30]
6 Будинки та споруди дитячих дошкільних закладів		[48]	[50]
7 Заклади охорони здоров'я		[48]	[50]

Примітка. Λ_{bcl} – коефіцієнт компактності будівлі, м⁻¹, знаходиться згідно з А.2.5.

Розрахункові або фактичні питомі витрати тепла опалюваної будівлі повинні бути меншими за гранично допустиме значення питомих витрат тепла на опалення будинку в опалювальний період. За результатами експериментальних випробувань ДСТУ Б В. 2.2 -21:2008 або з використанням математичних моделей теплового режиму будинку та результатами розрахунків згідно з додатком П та ДСТУ-НБ А.2.25:2007. Клас енергоефективності (А, В, С, D, E, F) будинку визначається на підставі розрахункового значення питомої витрати тепла або відсоткової різниці між фактичним значенням та максимальним допустимим значенням.

					Арк.
					10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Табл. 1.2 - Класифікація будівель за енергоефективністю

Клас енергоефективності будинку	Відсоткова різниця між розрахунковим або фактичним питомим споживанням тепла $q_{bu,d}$, а також максимально допустимим значенням значення, E_{max} , $[(q_{bu,d} - E_{max}) / E_{max}] \cdot 100 \%$
A	Мінус 50 та менше
B	Від мінус 49 до мінус 10
C	Від мінус 9 до 0
D	Від 1 до 25
E	Від 26 до 50
F	Від 50 до 75
G	76 та більше

Найпіршим показником енергоефективності для будинку є C, тому A характеризує будинок з найкращим показником. Необхідний показник енергоефективності будинку вказується в завданні на проектування та підтверджується енергетичним паспортом будинку. Клас енергоефективності будівель, а також будинків повинен бути не нижче C.

Енергетичний паспорт будівлі є структурним елементом у розділі «Енергоефективність» проектної документації ДСТУ Б А 2:28:2010 визначає склад, оформлення та вимоги до проектування компонента «Енергоефективність» проектування житлових, а також громадських будівель. Дія цього стандарту поширюється на юридичних та фізичних осіб — суб'єктів господарювання незалежно від форм власності при визначенні рівня енергетичної ефективності будівель, проектуванні нового будівництва, реконструкції, капітального ремонту та енергетичної сертифікації.

Будівництво. Окрім усіх нормативних документів, а також стандартів, існує багато інших нормативно-правових документів, які стосуються житлово-комунального сектору.

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ми опишемо у вигляді Табл. (див. табл. 1.3) кодекси, закони та нормативно-правові акти в житлово-комунальному секторі енергетики.

Табл. 1.3 – Нормативно-правове забезпечення житлово-комунального сектору енергетики.

Нормативний документ	Сфера регулювання
енергетичних ресурсів «Про затвердження Типової методики "Загальні вимоги до організації та проведення енергетичного аудиту"»	Вимоги до організації робіт, вимоги до збору та аналізу інформації про об'єкти енергоаудиту, вимоги до видачі звітів.
ДСТУ ISO 50002:2016 Енергетичні аудити. Вимоги та настанова щодо їх проведення (ISO 50002:2014, IDT)	«Стандарт визначає вимоги та рекомендації щодо впровадження»
ДСТУ ISO 50001 2014 Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання (ISO 50002:2014, IDT)	"Енергоаудит"
Розпорядження Кабінету Міністрів України від 25.11.2015 № 1228-р "Про Національний план дій з енергоефективності на період до 2020 року"	«Визначте системи та процеси, які потребують вдосконалення»
ДСТУ ISO 50004 2016 (ISO 50004:2014, IDT) Системи енергетичного менеджменту. Настанова щодо впровадження, супровід та поліпшення системи енергетичного менеджменту	Енергетичні характеристики"
Наказ національного агентства України з питань забезпечення ефективного	«Визначити план реалізації заходів»

Арк.

12

використання енергетичних ресурсів «Про затвердження Типової методики "Загальні вимоги до організації та проведення енергетичного аудиту"»

Закон України від 22 червня 2017 року № 2119-VIII "Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання"

Національний план дій з енергоефективності до 2020 року»

Закон України «Про енергозбереження»

Цей стандарт містить практичні вказівки та приклади створення, впровадження, підтримки та вдосконалення систем енергоменеджменту (EMS) відповідно до системного підходу до ISO 50001.

Закон України від 22.06.2017 № 2118-VIII "Про енергетичну ефективність будівель"

Методика визначає мету та завдання енергоаудиту, основні етапи енергоаудиту, вимоги до організації робіт, вимоги до збору та аналізу інформації об'єктів енергоаудиту, вимоги до складання звітів.

Закон України «Про альтернативні джерела енергії»

Визначає принципи надання послуг з комерційного (у тому числі розподільчого) обліку постачання теплової енергії, постачання гарячої води, централізованого водопостачання та надання відповідної облікової інформації споживачам таких послуг.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

ДСТУ ISO 50003:2016 (ISO 50003:2014, IDT) Системи енергетичного менеджменту. Вимоги до органів, які проводять аудит,, а також сертифікацію систем енергетичного менеджменту

«Визначте правові економічні, соціальні та

ДСТУ ISO 50015:2016 Системи енергетичного менеджменту.

Екологічні засади енергозбереження для всіх

Вимірювання та верифікація рівня досягнутої/досяжної енергоефективності організацій.

підприємств, об'єднань та організацій,, а також громадян, які знаходяться на території України."

Загальні принципи та настанова (ISO 50015:2014, IDT)

Наказ національного агентства України з питань забезпечення ефективного використання

Визначає правові, соціально-економічні та організаційні принципи забезпечення діяльності у сфері енергоефективності в будівлях з метою зменшення споживання енергії в будівлях.

ДСТУ ISO 50006:2016 Системи енергетичного менеджменту.

Закон визначає правові, економічні, екологічні та організаційні засади використання альтернативних джерел енергії та сприяння розширенню їх використання в паливно-енергетичному комплексі.

Вимірювання рівня досягнутої/досяжної енергоефективності з використанням базових рівнів енергоспоживання та показників енергоефективності.

Загальні положення та настанова (ISO 50006:2014, IDT)

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

1.3 Постановка проблеми та аналіз сучасного стану житлово-комунального сектору в Україні

Г. О. Райко, М. В. Карамушка та О. В. Волкова у своїй роботі про поточну

ситуацію та практику впровадження енергозберігаючих технологій у житловому секторі на основі проектного підходу зазначали, що українська економіка споживає понад 60-70% імпортованих енергоресурсів, а загальний баланс є неефективним, а також загрожує інтересам країни та національній безпеці. Тому в умовах енергетичної кризи питання енергозбереження та енергоефективності є актуальним, а також актуальним. Під енергоефективністю розуміють раціональне використання енергетичних ресурсів при реальному рівні розвитку техніки та технології для досягнення економічно доцільної ефективності використання наявних паливно-енергетичних ресурсів відповідно до екологічних вимог.

В Україні, як, а також в більшості європейських країн, понад 30% кінцевої енергії споживають будинки. Це найбільший сектор національної економіки за споживанням енергії, за ним йдуть промисловість, а також транспорт. Разом з тим, гострим залишається питання визначення та вдосконалення оптимального способу впровадження енергозберігаючих заходів в економіці України з урахуванням техніко-економічних факторів на основі проектного підходу. Для населення це означає істотне зниження витрат на комунальні послуги, для країни – економію ресурсів, а також підвищення продуктивності та конкурентоспроможності промисловості, для навколишнього середовища – обмеження викидів парникових газів в атмосферу, а для енергетичних компаній – Зниження витрат на паливо та необурунтованих витрат на будівництво.

Енергетичні ресурси є життєво важливими для підвищення якості життя, тому забезпечення ефективного, надійного та екологічно безпечного енергопостачання за цінами, які відображають фундаментальні принципи економіки, є одним із найважливіших факторів для всього міжнародного співтовариства. Розвиток чистої та доступної енергії вважається одним із найважливіших завдань у світі. Водночас сучасні технології розвитку

						Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відновлюваної енергетики є більш екологічно прийнятними, дають можливість вирішувати економічні, соціальні та культурні проблеми на місцевому рівні, сприяють підвищенню національної та регіональної енергетичної безпеки, створюють нові високотехнологічні виробництва та нові робочі місця. Для багатьох країн нетрадиційні відновлювані джерела енергії вже є важливою частиною сучасного енергопостачання.

Кожен із незалежних урядів України одним із головних пріоритетів своєї діяльності визначав необхідність вирішення питання підвищення енергоефективності житлово-комунального господарства. Проте стандарти енергоефективності для багатоквартирних будинків досі не встановлені на законодавчому рівні, а також не запроваджені стимули та санкції для переходу на ресурсозберігаючу енергетичну політику. 47% тепла було втрачено через недостатню енергоефективність будівлі, з них 12% – через зношеність мереж. 5% - через застаріле обладнання котельні. Досвід багатьох країн показує, що лише шляхом комплексної термомодернізації існуючого житла можна значно скоротити споживання енергії та заощадити близько 50% енергоресурсів. Міжнародне енергетичне агентство стверджує, що кожен долар, інвестований в енергоефективність, принесе віддачу в 4 долари. Економія, такий проект окупиться приблизно за чотири роки.

1.4 Динаміка існуючої політики реконструкції житла та енергозбереження

Станом на 2019 рік в Україні є значна кількість старого житла, переважно неякісного, а інколи взагалі непридатного для проживання. З метою покращення ситуації з житловим фондом в Україні набув чинності «Закон про комплексну реконструкцію відсталих районів (мікрорайонів)». У ньому йдеться про те, що для евакуації мешканців будинків, які підлягають знесенню чи відбудові, необхідно отримати згоду всіх мешканців. Новий законопроект передбачає, що достатньо 75% згоди. На рис.1.1 показано реконструкцію старих будинків в Україні.

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РЕКОНСТРУКЦІЯ ЗАСТАРІЛОГО ЖИТЛА В УКРАЇНІ



Рис. 1.1 Реконструкція застарілих будинків в Україні

Крім того, новий документ передбачає внесення змін до будівельних норм при будівництві чи ремонті житла. Наприклад, заборонено будівництво парків чи зон відпочинку, яких наразі немає. Також пропонується дозволити розміщувати парки за межами житлових масивів, а не на території, як зараз.

Також планують змінити поверховість будинків: у міст з населенням до 100 тис. будинки будуть будувати не більше дев'ятиповерхових, а з населенням до 50 тис. – максимум три.

На Рис. 1.2 також показано принципи благоустрою будинку.

					Арк.
					17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

НА НА НУБІП УКРАЇНИ



Рис. 1.2. Принципи благоустрою будинку.

Питання ремонту житла актуальне, а також в інших країнах. У сусідній Польщі, наприклад, половина будинків будується за панельною технологією, а також потребує термомодернізації, у 1998 році був прийнятий відповідний закон. Зараз, за оцінками експертів, у країні модернізовано до 50 відсотків житлового фонду. У Німеччині, де утеплення будинків також було проблематичним, масштабна реконструкція та модернізація будівель розпочалася на початку 1990-х років. При цьому однією з умов реконструкції є можливість проведення робіт без відселення мешканців.

У Латвії програма «Підвищення теплостійкості багатоквартирних житлових будинків» стартувала в 2008 році.

З 1945 по 1990 рік 70% будинків вимагали підвищеної теплової ефективності. Ми також представимо досвід модернізації європейських країн, а саме Німеччини, Польщі та Латвії на Рис. 1.3, 1.4, 1.5 відповідно.

НУБІП УКРАЇНИ

					Арк.
					18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	



Рис. 1.3 – Досвід Німеччини в ремонті будинків.



Рис. 1.4 – Досвід Польщі в ремонті будинків.

							Арк.
							19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			



Рис. 1.5 – Досвід Латвії в ремонті будинків.

Як видно, із зображення вище, метою реконструкції було не лише покращити стан житлових будинків та підвищити їх енергоефективність, а й надати їм сучасного вигляду, який би зробив будівлі привабливими зовні.

Що стосується політики енергоефективності, то сьогодні в Україні особливо в місті Києві, актуальними є такі питання, як ефективне використання паливно-енергетичних ресурсів, зниження енерговитрат у собівартості виробництва, оптимізація використання локальних енергоресурсів, підвищення рівня споживання нетрадиційних, а також відновлюваних джерел енергії пов'язані. Тому пріоритетом діяльності муніципалітету є реалізація узгодженої політики щодо впровадження енергозберігаючих заходів та ресурсозберігаючих технологій, визначення пріоритетів та координація їх дій.

З цією метою Київська міська рада рішенням від 17.03.2016 № 232 затвердила Комплексний цільовий план підвищення енергоефективності та розвитку житлово-комунальної інфраструктури міста Києва на 2016-2020 роки

						Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Програма передбачає комплексний розвиток житлово-комунального сектору міста Києва з акцентом на енергоефективність за всіма напрямками.

Одним із таких напрямів є технологічна трансформація та підвищення енергоефективності в комунальному господарстві. Пріоритетами кафедри є:

У будівлях житлового фонду та бюджетного управління:

- використання енергозберігаючих технологій та обладнання при капітальному ремонті будинків міста Києва;

- запровадження нових механізмів стимулювання населення на умовах співфінансування впровадження енергоефективних заходів у житлових будинках;

- необхідний ремонт, а також оновлення житлового фонду та обладнання, сприяння здешевленню кредитів для мешканців, квартир, а також квартир;

- термічна дезінфекція бюджетних будівель (модернізація систем освітлення, реконструкція систем гарячого водопостачання з використанням ВДЕ).

У сфері газопостачання, тепlopостачання та енергопостачання:

- оснащення житлових будинків приладами обліку теплової енергії;

- обладнати житлові будинки для забезпечення регулювання тепlopостачання відповідно до погодних умов;

- відновлення обладнання індивідуального теплового пункту (модернізація);

- реконструкція теплової мережі (магістральна та розподільна) та реконструкція теплового пункту.

Енергозберігаючі заходи для житла:

З метою залучення як організованих, так, а також неорганізованих співвласників багатоквартирних будинків до участі у впровадженні заходів з енергозбереження житлових будинків за допомогою державних та міських механізмів запроваджено механізм співфінансування капітального утримання об'єктів комунальної власності міських багатоквартирних будинків» 70/30» у м.

					Арк.
					21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Києві, 70% з яких – кошти місцевого бюджету. Запроваджено фінансування, 30% – кошти співвласника. зокрема:- Конкурс проєктів щодо впровадження енергозберігаючих заходів у житлових будинках міста Києва, в яких створено об'єднання співвласників багатоквартирних будинків,, а також кооперативи. У 2017 році конкурсна комісія визначила переможців 135 найкращих проєктів.

- Програма співфінансування реконструкції, реставрації, капітального ремонту, технічного оновлення об'єктів комунальної власності багатоквартирних будинків міста Києва, яка діє вже понад 10 років.

Протягом року громада доступного житла брала участь в інформатизації проєкту міської інтеграції.

Щодо механізму підтримки державою закупівлі енергозберігаючих матеріалів та обладнання та часткового погашення кредиту:

У 2017 році Міністерство продовжило роботу з уповноваженими державними установами банків за загальнодержавною програмою фінансової підтримки населення щодо впровадження енергозберігаючих заходів у житловому секторі. У 2017 році уповноважені банки внесли до реєстру Міністерства торгівлі США 20 позичальників, які впровадили енергозберігаючі заходи у своїх будинках за рахунок отриманих «теплих» кредитів. Найбільший кредит на впровадження енергозберігаючих заходів Фонду ЖКГ видано на будинку в м. Києві.

На сьогодні за енергоефективність в Україні відповідає Національне агентство з енергоефективності та енергозбереження, затверджене постановою Кабінету Міністрів України від 26 листопада 2014 року № 676.

Інформацію про стан енергоефективності також можна переглянути на сайті Департаменту житлово-комунального господарства виконавчого апарату КМДА.

Висновок розділу 1

1. Аналіз сучасного стану житлово-комунального сектору в Україні показує, що він не відповідає стандартам енергоефективності, що є пріоритетним

						Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

у рамках розвитку енергоефективності, оскільки цей сектор споживає близько 40% паливно-енергетичних ресурсів.

2. Проведені дослідження показують, що в Україні існує велика кількість програм для стимулювання змін у житлово-комунальному секторі до вищого рівня енергоефективності. Однак через недостатню поінформованість про програми стимулювання та нерозуміння того, що таке енергоефективність та енергозбереження, багато людей не готові витрачати гроші на заходи, які, на їхню думку, можуть бути зовсім непотрібними.

3. Огляд публікацій за даною темою дослідження дає підстави зробити висновок, що підвищення енергоефективності в житлово-комунальному секторі дозволить країні скоротити виробництво паливно-енергетичних ресурсів та зменшити витрати на імпорт енергоносіїв із зарубіжних країн.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

						Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ОЦІНКА СТАНУ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТА ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ.

2.1 Опис технологічного стану житлової будівлі та інженерних систем

Житловий будинок розташований за адресою у місті Києві провулок Сілівського-Споларський 1. Будинок 1973 року побудови. На Рис. 2.1 наведено загальний вигляд житлового будинку.



Рис. 2.1 – Загальний вигляд житлового будинку.

Вся загальна інформація про об'єкт заноситься в таблицю 2.1.

Табл. 2.1 - Загальні відомості про об'єкт.

Периметр будівлі, м	242,13	Кількість секцій	5
Площа будівлі, м ²	1452,06	Висота будівлі, м	12,3
Планований розмір будівлі, м	13,5 x 107,56	Кількість поверхів	4

Також до Табл. 2.2 зведемо геометричні показники об'єкту.

					Арк.
					24
Змн.	Арх.	№ докум.	Підпис	Дата	

НУБІП України

Табл. 2.2 – Геометричні показники об'єкту.

Показник	Позначення та розмірність	Значення
Площа опалювальних приміщень	$F_{п}$, м ²	5570,5
Розрахункова площа	$F_{р}$, м ²	3194
Площа стін	$F_{ст}$, м ²	2228
Площа вікон та балконних дверей	$F_{овп}$, м ²	851,8
Опалювальний об'єм	$V_{о}$, м ³	14482,4
Площа горючих перекриттів	$F_{гп}$, м ²	618,9
Площа підвалу (техпідпілля)	$F_{п}$, м ²	618,9
Загальна площа огороджувальних конструкцій	$F_{з}$, м ²	2456,5

2.1.1 Загальна оцінка стану огороджувальних конструкцій

Під час огляду об'єкту проведено загальну оцінку існуючого стану конструкції огорожі. Усі відповідні характеристики будуть зведені до відповідних таблиць 2.3-2.9.

Табл. 2.3 – Загальна оцінка існуючого стану стін.

Товщина стіни, мм	400
Конструкція стіни	Керамзитобетонні блоки облицьовані кахелем
Наявність теплоізоляції	Відсутня

Загальна площа непрозорих конструкцій, м ²	4456
---	------

Загальна оцінка існуючого стану	Незадовільний
---------------------------------	---------------

Зовнішня загальна площа м ²	4913,3
--	--------

Ор	Зх	Сх	Пл	Пн
ієнтація				

Пл	284	2057,8	284	2288,6
ща стіни, м ²				

Оп	0,94	0,94	0,94	0,94
ір тепло передачі				

Ко	Керамзит	Керамзит	Керамзит	Керамзит
нструкція стіни				

обетонні блоки	бетонні блоки	тонні блоки	обетонні блоки
лицьовані			

кахелем	кахелем	кахелем	кахелем
---------	---------	---------	---------

На Рис. 2.1 показано поточний стан стіни.



Рис. 2.2 – Поточний стан стін

Табл. 2.4 – Загальна оцінка існуючого стану зовнішніх дверей.

Загальна оцінка існуючого стану	Задовільний
Площа металевих дверей, м ²	9,6
Площа дерев'яних дверей, м ²	43,2
Загальна площа, м ²	52,8
Тип матеріалу	Метал

Табл. 2.5 – Загальна оцінка існуючого стану даху та покриття будівлі.

					Арк.
					27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

тип даху Конструкція перекриття між верхнім поверхом, а також мансардою	плоский Плита бетонна 220 мм, гідроізоляція, утеплювач мінеральна вата, руберойд
дренажна система загальна площа, кв Наявність ізоляційних матеріалів	внутрішній 12378 придатний для використання
Загальна оцінка поточного стану Висота мансарди	задовольняє 1.45
дизайн обкладинки	Бетонна плита 220 мм, один шар асфальту,, а також два шари руберойду 20 мм.

На Рис. 2.3 відображено поточний стан горища.



					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	28

Рис. 2.3 – Поточний стан даху

НУБІП України

Табл. 2.6 – Загальна оцінка існуючого стану вікон

тип матеріалу		Дерево, а також ПВХ		
тип рами		одинарне переплетення		
загальна площа, кв		1703,6		
Загальна оцінка поточного стану		незадоволений		
Орієнтація	Пн-Сх	Пд-Сх	Пд-З	Пн-З
Загальна площа, м ²	21,6	972	316	731,6

На Рис. 2.4 відображено поточний стан вікон.



Рис. 2.4 – Поточний стан вікон.

Табл. 2.7 – Загальна оцінка існуючого стану покою

						Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

НУБІП України

Наявність ізоляційних матеріалів	Відсутня
Наявність відмостки	асфальт
Товщина стінки, мм	600
Загальна оцінка поточного стану	незадоволений
Середня висота основи, м	1.1
Загальна площа, кв	278,9
Конструкція стіни	Фундаментні блоки
Ширина секції, м	1

Табл. 2.8 – Загальна оцінка існуючого стану балконів та поджії.

Площа вікон, а також стін за склом балкона, м2	4492,8
типу	балкони та поджії
будівництва огорожі	залізобетонна плита 50 мм

Загальна оцінка поточного стану	незадоволений
Наявність ізоляційних матеріалів	відсутній
висота, метрів	446,33

Табл. 2.9 – Загальна оцінка існуючого стану підвалу будинку та цокольного перекриття.

Наявність теплоізоляції	Відсутня
Висота підвалу, м	1,92
Тип підвалу	Не опалювальний
Загальна площа, м2	1237,8

Загальна оцінка існуючого стану	Задовільний
Конструкція перекриття	Бетонна плита 300 мм, стяжка 50 мм, шар лінолеуму до 20мм

На Рис. 2.5 відображено поточний стан підвалу



Рис. 2.5 – Поточний стан підвалу

2.1.2 Загальна оцінка стану інженерних систем

Оцінка стану інженерних систем житлового будинку є невід'ємною частиною детального обстеження для виявлення «слабких» місць будинку з тим, щоб потім запропонувати певні енергоефективні заходи для підвищення рівня енергоефективності будинку.

Усі дані про стан інженерних систем, отримані під час обстеження житла, будуть приведені до табличного вигляду, де у відповідних Табл.х буде міститися інформація про стан системи опалення, гарячого водопостачання та вентиляції.

У Табл.х 2.10), 2.11 та 2.12 наведено інформацію про системи опалення, гарячого водопостачання та вентиляції відповідно.

					Арк.
					31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Табл. 2.10 – Система опалення.

Теплоізоляція трубопроводів	в незадовільному стані або в відсутності
Тип постачання	Централізоване тепlopостачання
Балансувальні клапани на стояках системи	Відсутні
Температурний напір	(95/70)
Регулювання температури повітря в приміщенні	Відсутнє, із центральним регулюванням теплоносія
Тип внутрішньої системи опалення	Однотрубна
В дії	З 1975 року

На Рис. 2.6 показано поточний стан трубопроводу в підвалі будівлі



Рис. 2.5 – Поточний стан трубопроводу.

Табл. 2.11 – Система гарячого водопостачання.

Контроль швидкості насоса	Недоступний
В дії	З 1975 року
Балансувальні клапани	крок назад
Поточний стан	Задовільно
Трубопроводи та їх ізоляція	Труби сталеві, оцинковані.
Тип системи	Не ізольований
Розташування ланцюга	Тупіков
трубопровід	В опалювальній частині будівлі

Табл. 2.12 – Система вентиляції.

поточний стан	Потребують очищення проходів та ремонту вентиляційних шахт
в дії	з 1975 року
Призначення системи вентиляції	Екстрактор
Тип системи вентиляції	Загальні обміни та канали

Крім того, під час розслідування також виявлено відомості про загальні характеристики зовнішніх інженерних систем та джерел енергопостачання. У

Табл. 2.13 наведено інформацію щодо характеристик зовнішніх інженерних систем та електропостачання

Табл. 2.13 – Характеристика зовнішніх інженерних систем та джерел енергії.

спосіб укладання	прокладання під землею
Кількість теплових труб	Чотирьохтрубна система

Регулювання опалення, джерело тепла в дії	центральний концентрований з 1975 року
система утилізації тепла	Системи опалення та гарячого водопостачання
Наявність термо-, а також водостійкості	у разі незадоволення

2.2 Опис економічних показників зі споживання.

Під час перевірки енергетичного стану будь-якого об'єкта шляхом енергоаудиту одним із найважливіших питань є визначення енергетичних показників, а саме: тепловтрати через прозорі та непрозорі закриті конструкції, тепла через неопалювані підвали (звичайно у разі житлових будинків), втрати тепла через дах тощо.

Необхідно визначити додаткові енергетичні показники для оцінки загального стану суб'єктів дослідження та подальшого порівняння отриманих показників із нормативними показниками. Цей процес виконується з метою виявлення проблемних місць об'єкта та впровадження певних енергозберігаючих заходів у майбутньому.

В рецензійний період проведено огляд об'єкта магістерської роботи. Кінцевою метою енергоаудиту є формулювання необхідних техніко-економічних рекомендацій щодо енергозбереження та раціонального її використання.

Отримано дані про споживання енергоресурсів у 2020 та 2021 роках, а саме: споживання води, електроенергії, тепла. Усі дані будуть представлені в Табл.х 2.14, 2.15 та 2.16 відповідно, а їхні відповідні графіки візуалізовано на малюнках 2.7, 2.8 та 2.9.

№	Місяць	2020	2021

		кВт.го	Тис.гр	кВт.го	Тис.
	д	д	д	грн	
1	Січень	15400	24640	2458	3932,8
2	Лютий	26500	42400	2538	4060,8
3	Березень	20800	33280	2673	4276,8
4	Квітень	13600	21760	2620	4192
5	Травень	13100	20960	2030	3248
6	Червень	9800	15680	1845	2952
7	Липень	11100	17760	1940	3104
8	Серпень	9640	15424	1698	2716,8
9	Вересень		13440	2003	3204,8
	ь	8400			
10	Жовтень		13600	2638	4220,8
		8500			
1	Листопа		25120	2903	4644,8
	д	15700			
1	Грудень		32960	2923	4676,8
2		20600			
	Всього:	173140	277024	28269	45230,8
					4

Табл. 2.14 Споживання електроенергії за 2020 та 2021 роки.

НУБІП УКРАЇНИ



НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

Рис. 2.7 – Зміна споживання електроенергії у 2017 та 2018 роках

Як видно з Рис., взимку споживання електроенергії зростає. Це пов'язано зі скороченням світлового дня та використанням електрообладнання для додаткового обігріву. Влітку попит на електроенергію значно нижчий через більшу кількість годин сонячного світла та більше мешканців, які можуть брати відпустку.

НУБІП УКРАЇНИ

Споживання приблизно однакове за обидва роки. Будівля також використовує електроенергію для роботи ліфтів та освітлення.

НУБІП УКРАЇНИ

Далі розглянемо споживання теплової енергії:

Табл. – 2.15 Споживання теплової енергії на опалення у 2020 та 2021 роках

№	Місяць	2020		2021	
		Гкал	Тис.грн	Гкал	Тис.грн
1	Січень	115	149,5	112	145,6
2	Лютий	120	156	146	189,8
3	Березень	111	144,3	91	118,3
4	Квітень	57	74,1	51	66,3
5	Травень	42	54,6	27	35,1
6	Червень	6	7,8	15	19,5

7	Листопад	2	2,6	0,8	11,7
8	Серпень	4	5,2	13	16,9
9	Вересень	33	42,9	29	37,7
10	Жовтень	79	102,7	30	39
11	Листопад	71	92,3	36	72,8
12	Грудень	104	135,2	97	126,1
	Всього:	744	967,2	676	878,8

Зміна споживання теплової енергії на опалення за 2020 та 2021 роки



Рис. 2.8 – Зміни у споживанні теплової енергії у 2017 та 2018 роках

З малюнка видно, що найбільше споживання теплової енергії припадає на зиму. Це найхолодніша пора року. Влітку немає споживання тепла.

Споживання води за перші два роки наступні:

Табл. 2.16 - Споживання холодної води у 2020 та 2021 роках.

№	Місяць	2020		2021	
		Тис.м ³	Тис.грн	Тис.м ³	Тис.грн
3					

1	Січень	1174	8218	291,99	2043,93
2	Лютий	725	5075	293,95	2057,65
3	Березень	1151	8057	295,67	2069,69
4	Квітень	648	4536	297,59	2083,13
5	Травень	331	2317	299,26	2094,82
6	Червень	515	3505	301,25	2108,75
7	Липень	987	6909	302,95	2120,65
8	Серпень	879	6153	304,47	2131,29
9	Вересень	408	2856	306,24	2143,68
10	Жовтень	792	5544	307,93	2155,51
11	Листопад	1028	7196	620,15	4341,05
12	Грудень	627	4389	622,39	4356,73
Всього:		9265	64855	424,80	29706,8

Зміна споживання холодної води за 2020 та 2021 роки



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Арк.

38

Рис. 2.9 – Зміни у споживанні холодної води у 2020 та 2021 роках

Вода в основному використовується для побутових, а також санітарно-гігієнічних потреб. Як видно з графіка, протягом року споживання залишається на одному рівні, у листопаді та грудні майже подвоюється.

2.3 Розрахунок теплоенергетичних показників для виявлення проблемних місць будівлі

Для того, щоб у майбутньому можна було застосувати низку енергозберігаючих заходів, необхідно розрахувати енергетичний показник будівлі. Ці показники включають: втрати тепла через закриті конструкції та термічний опір. У свою чергу, термічний опір порівнюється з дозволеними стандартами, а також на основі порівняння можна зробити певні висновки про необхідність впровадження певних заходів.

У Табл. 2.17 наведено можливі конструкції для втрати тепла.

для них буде розраховано.

Табл. 2.17 – Конструкції для розрахунку тепловтрат

Площа горищних перекриттів	F _{гп} , м ²	1237,8
Загальна площа огорожувальних конструкцій	F _з , м ²	4913
Площа підвалу	F _п , м ²	1237,8
Площа вікон та балконних дверей	F _{спп} , м ²	1703,6

На підставі даних, отриманих під час енергоаудиту, надається інформація про певні показники, а саме: термічний опір R (або опір теплопередачі оболонки). На основі цього показника можна оцінити стан огорожувальних конструкцій, порівнюючи з кодовими значеннями, а також на цій основі розрахувати коефіцієнт тепловіддачі K , а потім розрахувати втрати тепла через ці конструкції.

Зведемо дані для практичних, а також заданих значень термічного опору в таблицю 2.18.

Табл. 2.18 – Фактичні та нормативні значення показника термічного опору.

Приведений термічний опір огорожувальних конструкцій, R	Фактичне значення, $2^{\circ}\text{C}/\text{м}$	Нормативне значення, $2^{\circ}\text{C}/\text{м}$
Перекриття над техпідпіллям (дах)	0,48	3,75
Горішнє перекриття, $R_{\text{гп}}$	0,77	4,95
Непрозорі конструкції (стіни), $R_{\text{нп}}$	0,94	3,3
Вікна та балконні двері, $R_{\text{сп}}$	0,32	0,75

Розрахуємо значення кожного фактичного термічного опору, коефіцієнта тепловіддачі та зведемо до відповідної Табл. 2.19.

Оскільки формула для кожної структури має однаковий вигляд ($K = 1/R$), то давайте відразу все спростимо до табличного вигляду.

Табл. 2.19 – Термічний опір та коефіцієнт теплопередачі.

					Арк.
					40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

	Вт	Вт
	$R, м$	$K, м$
Горищне перекриття, $R_{гп}$	0,77	1,3
Непрозорі конструкції (стіни), $R_{нп}$	0,94	1,06
Вікна та балконні двері, $R_{спп}$	0,32	3,13
Перекриття над техпідпіллям (дах підвалу), $R_{п}$	0,48	2,08

Втрати тепла через закриту конструкцію розрахуємо за базовою точкою, а також спростимо всі отримані розрахунки в табличний вигляд.

1) Втрати тепла через непрозорі конструкції (стіни):

$$Q_{нп} = \sum K_{нп} \cdot F_{нп} (t_{вн} - t_{с.о}) \cdot (1 + \sum \beta) \cdot n_{нп} \quad (2.1)$$

З даних Табл. 2.3 ми пам'ятаємо, що кожна сторона будинку має свою орієнтацію, тому формула матиме такий вигляд:

$$Q_{нп} = 1,06 \cdot (284 \cdot 1,1 + 2057,8 \cdot 1 + 284 \cdot 1 + 2288,6 \cdot 1,1) \times \times (18 - (-0,1)) = 99,223 \text{ кВт} = 0,085 \text{ Гкал/год}$$

2) Втрати тепла через вікна та балконні двері:

$$Q_{спп} = \sum K_{спп} \cdot F_{спп} (t_{вн} - t_{с.о}) \cdot (1 + \sum \beta) \cdot n_{спп} \quad (2.2)$$

Ми також вибрали необхідні дані з Табл. 2.6, а також маємо:

$$Q_{спп} = 3,13 \cdot (21,6 \cdot 1,1 + 972 \cdot 1 + 21,6 \cdot 1 + 731,6 \cdot 1,1) \times \times (18 - (-0,1)) = 103,229 \text{ кВт} = 0,089 \text{ Гкал год}$$

3) Втрати тепла через горищне перекриття:

					Арк.
					41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$Q_{гп} = \sum K_{гп} \cdot F_{гп} (t_{вн} - t_{с.о}) \cdot (1 + \sum \beta) \cdot n_{гп} \quad (2.3)$$

З Табл. 2.5 використовуємо дані з горища, а також маємо:

$$Q_{гп} = 1,3 \cdot 1237,8 \cdot (18 - (-0,1)) = 29,124 \text{ кВт} = 0,025 \text{ Гкал год}$$

4) Втрати тепла через дах підвалу (технічне підпілля):

$$Q_{п} = \sum K_{п} \cdot F_{п} (t_{вн} - t_{с.о}) \cdot (1 + \sum \beta) \cdot n_{п} \quad (2.4)$$

З Табл. 2.9 використовуємо дані про підвал будинку (технічне підпілля), а також маємо:

$$Q_{п} = 2,08 \cdot 1237,8 \cdot (18 - (-0,1)) = 46,6 \text{ кВт} = 0,04 \text{ Гкал год}$$

Зведемо всі отримані дані в таблицю тепловтрат закритими конструкціями.
Табл. 2.20 – Тепловтрати через огорожувальні конструкції.

Тип конструкції огорожі	Значення тепловтрат, Гкал/год
прозоре перекриття), $Q_{спр}$	0,025
Мансардна стеля, $Q_{гп}$	0,04
Вікна та балконні двері (скло)	0,089
Непрозора структура (стіна), $Q_{пр}$	0,085

Висновок 2 розділу

1. Під час обстеження отримано дані про енергоспоживання та обстежено зовнішній стан житлового будинку.

2. За отриманими результатами можна стверджувати, що житловий будинок має значні тепловтрати. Щоб уникнути втрат тепла в майбутньому, необхідно постійно контролювати стан житлових будинків, уточнювати

					Арк.
					42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

показники викидів, своєчасно замінювати обладнання та проводити термомодернізацію.

3. Щоб покращити ситуацію з втратою тепла, заходи з енергозбереження можуть бути пріоритетними відповідно до ISO 50001, такі як: теплова модернізація будівель, ізоляція труб, модернізація теплових пунктів, встановлення сучасних систем електропостачання, встановлення безперебійного живлення. Для кожного мешканця передбачені індивідуальні заходи з енергозбереження. Надалі буде розглянуто питання підвищення рівня енергоефективності житлових будинків шляхом впровадження системи енергоменеджменту

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

						Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. СТРАТЕГІЯ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ В УМОВАХ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ

3.1 Поетапність впровадження системи енергетичного менеджменту

Спектр сучасних методів, а також технологій, доступних у сфері енергоефективності, досить широкий. Одним із таких підходів є створення систем енергоменеджменту, основною метою яких є підвищення енергоефективності шляхом створення чітких інтерактивних моделей, а також стратегій впровадження енергозберігаючих заходів. рівень енергоефективності.

Підвищення рівня енергоефективності житлових будинків зазвичай здійснюється за допомогою традиційних заходів, таких як термомодернізація або встановлення енергозберігаючого обладнання. Але якщо всі ці заходи стають частиною системи енергоменеджменту, вони більш ефективні та прибуткові.

Над створенням цієї системи велика робота, ми розглянемо впровадження системи енергоменеджменту житлових будинків поетапно на основі створення квартир.

Фаза 1. Зустріньтеся та сформууйте виїзну групу (SEM).

Обізнаність – це найголовніше. Мешканці будинку повинні знати, а також розуміти, що таке система енергоменеджменту, а також для чого вона потрібна. Тому на цьому етапі необхідно провести зустріч для донесення інформації про створення квартири та початок впровадження системи енергоменеджменту.

Як, а також будь-яка влада, рада житлових будинків повинна мати чітку стратегію та план дій, але реалізувати цю стратегію можна лише за участю всіх мешканців-співвласників.

Стратегічне планування важливе, оскільки воно дозволяє досягти головних цілей, а саме:

- Соціальна координація планів розвитку
- Сприяє згуртованості мешканців будинку
- Підвищення конкурентоспроможності квартир у залученні необхідних ресурсів

						Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Створить позитивний імідж
- Прагнення до енергонезалежності та комфорту

Стратегія впровадження системи енергоменеджменту дозволить людям зрозуміти:

- яким повинен бути їхній дім, а також чого вони можуть досягти, працюючи разом

- Поінформованість мешканців про проблеми житлового будинку та всі можливі шляхи їх вирішення

- Підвищити статус квартирного управителя, який необхідний для другого етапу прийняття рішення. Залучення професійних консультантів.

Очевидно, що реалізувати систему енергоменеджменту без участі досвідчених фахівців абсолютно неможливо. Головним критерієм відбору є професіоналізм, адже від професіоналізму, наполегливості та чіткого виконання всіх рекомендацій залежить успішне впровадження системи. Цей крок є критичним на початку впровадження системи енергоменеджменту.

Третій етап – підвищення рівня співвласності.

До цього етапу можна віднести проблему відсутності якісних знань у сфері енергоефективності. Цю проблему можна вирішити декількома способами, взявши за приклад навчання співвласників на відповідних курсах в університеті.

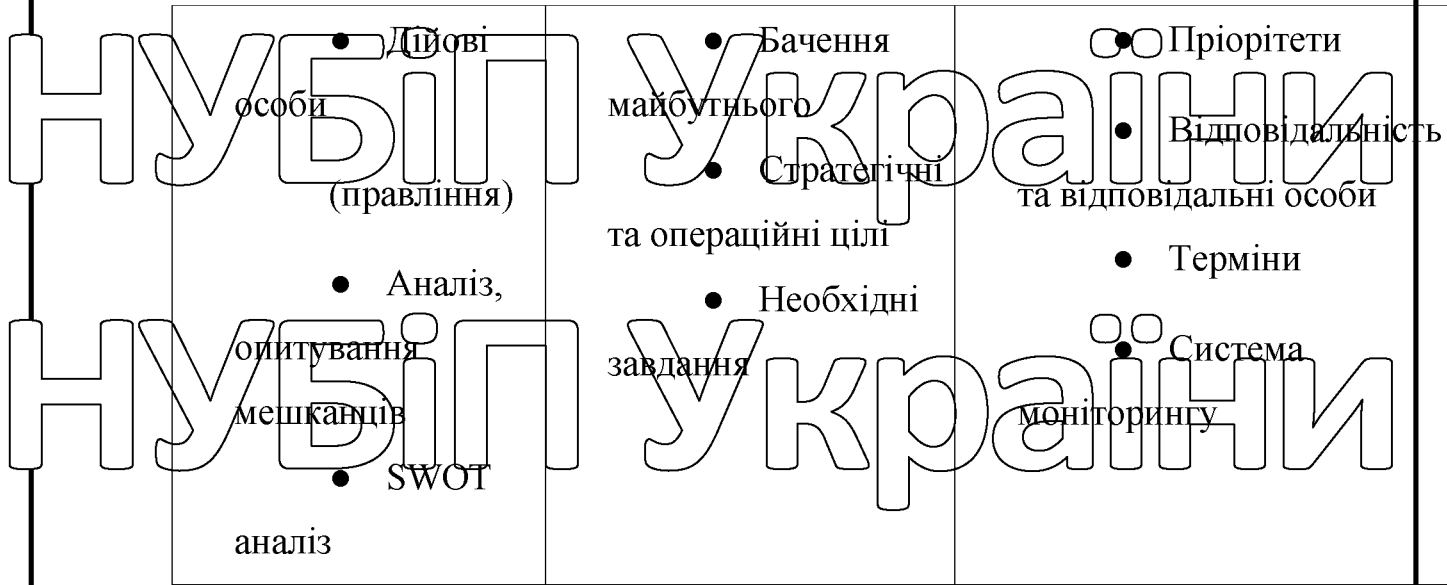
Залучення українських професійних або консалтингових фірм

[двадцять один]

Етап 4. Процес планування.

у вкладці 3.1 показано різні етапи процесу планування системи енергоменеджменту Таблиця 3.1 – Етапи процесу планування системи енергоменеджменту

Аналіз	Стратегія	Впровадження
--------	-----------	--------------



Стратегія планування та розвитку системи енергоменеджменту житлового будинку повинна містити такі основні положення:

- Інфографіка будівель (дата будівництва, тип будівлі, кількість мешканців тощо)
- Статус,, а також опис проблеми
- Мета,, а також спосіб вирішення цих проблем
- Тип,, а також бачення майбутнього стану будинку
- Конкретизація заходів та планів дій

п'ятий етап. Контролюйте використання енергії та дотримуйтеся стандартів.

Створення системи обліку енергетичних ресурсів та всіх факторів, що впливають на споживання ресурсів, є невід'ємною частиною впровадження системи енергетичного менеджменту. Це важливо, оскільки дозволяє контролювати використання ресурсів, контролювати та перевіряти ефективність наступних енергозберігаючих заходів.

Впровадження всіх необхідних заходів, у тому числі системи обліку енергоресурсів, також було частиною модернізації будівлі, оскільки будівля була побудована в 1975 році,, а також в плані було багато проблем, від старіння обладнання до виконання завдання закритої конструкції.

Основою системи енергоменеджменту є цикл Демінга (PDCA) -

						Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відповідно до стандарту ISO 50001, план (P) – дія (D), перевірка (C) – покращення (A). Завдяки цьому циклу квартири мають можливість спланувати, обговорити реалізацію тих чи інших заходів, перевірити їх ефективність після реалізації та розглянути варіанти подальшого вдосконалення.

Етап 6. Процес обговорення та затвердження стратегії розвитку.

Енергоаудит необхідний для остаточного затвердження стратегії розвитку системи енергоменеджменту багатоквартирного житла. Енергоаудит є першим кроком у досягненні енергоефективності, тому першочерговим завданням є проведення зборів власників для збору рекомендацій, ідей та обговорення ключових питань, а також ознайомити мешканців будинку з планом заходів та розглянути рекомендації щодо подальших дій.

Етап 7. Затвердження стратегії кондо та загальні збори акціонерів.

Щоб розпочати затвердження стратегії, необхідно було скликати загальні збори та проконсультуватися з обласною владою району, оскільки стратегія впровадження системи енергоменеджменту є основним напрямком розвитку квартир. За даними Фонду енергоефективності, одним із експертів у Київській області є Олексій Веха. Основними напрямками роботи спеціаліста є:

- Участь у зборах СЕМ
- Допомогайте квартирам отримати кредити та спілкуйтеся з енергоаудиторами та компаніями
- Допомога в підготовці заявок до Фонду енергоефективності

у вкладці. 3.2 Демонструє типову доповідь експерта та питання, які розглядаються у доповіді.

Таблиця 3.2 - Типовий експертний виступ.

Назва презентації

Короткий опис заходу

						Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Як SEM провести успішні загальні збори

Розглянуто фактори успішності підготовки та проведення квартирних зборів для прийняття рішення про термомодернізацію (ТМ) будинку. Уважно розглядаються основні аргументи на підтримку ТМ та способи їх доведення до громадськості.

Стратегія SEM

ТМ враховує особливості формування та прийняття такої стратегії як частини загальної стратегії розвитку SEM

Як видно з табл. 3.2 Основним напрямом підвищення енергоефективності є заходи з термомодернізації, які в свою чергу є невід'ємною частиною системи енергоменеджменту в умовах житлового будівництва. Сама система енергоменеджменту спрямована на підвищення рівня енергоефективності не тільки за рахунок термомодернізації, а й за рахунок впровадження багатьох інших заходів.

Теплотехнічне переобладнання включає такі заходи: встановлення лічильників та ІТП, балансування стояків, заміна дверей та вікон у місцях загального користування, утеплення стін, технічних поверхів, підвалів, заміна люків на дахах та технічних поверхнях.

Після цього знайомства краєзнавці люди оглянули помешкання. Метою цього візиту є:

1. Перевірити зовнішній та внутрішній вигляд будинку
2. Визначити перелік заходів щодо підвищення енергоефективності

3. Оцінка вартості

4. Оцінка економії

5. Розрахунок терміну та вартості кредиту

6. Визначення впливу Національної схеми компенсації

7. Визначення місцевого плану компенсації

8. Оцінка кінцевих результатів

Підготуватися до майбутніх загальних зборів акціонерів,, а також цих зборів.

3.2 Проведення загальних зборів СЕМ у процесі енергомодернізації

Після створення квартири та прийняття стратегії системи енергоменеджменту необхідно вирішити багато питань, а саме: де знайти енергоаудитора, де взяти фінансування та які перші кроки зробити у житловому будівництві. до енергомодернізації. Відповідь на це запитання – збори акціонерів СЕМ, потім подача заявки на фінансування у Фонді енергоефективності та участь у кредитній програмі.

Загальні збори є вищим органом управління СЕМ. Загальні збори акціонерів проводяться не рідше одного разу на рік у порядку, встановленому Законом України «Об'єднання співвласників багатоквартирного будинку». Крім того, збори можуть проводитися за потреби, оскільки керівництво СЕМ має повноваження приймати рішення з усіх питань його діяльності.

Збори співвласників, які мають намір брати участь у проєктах Фонду, проводяться в першу чергу з метою вирішення питань відбору енергоаудиторів, укладення відповідних договорів на енергоаудит (затверджуються загальними зборами акціонерів) та виконання умов таких договорів (у разі їх наявності). для в статуті (СЕМ. запит), визначити джерело оплати своїх послуг, тому в порядку денному засідання повинні бути такі питання:

						Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Підписати Договір на енергоаудит - попередню (перед підписом) угоду щодо умов Договору на енергоаудит, якщо сума перевищує суму, визначену статутом квартири, або з обраним енергоаудитором для затвердження договору або присудження правління квартири. Право вибору та укладення таких договорів з енергоаудиторами і, що важливо, можуть мати повноваження самостійно обговорювати умови таких договорів. Договір, якщо він не суперечить статуту СЕМ (зокрема, в статуті можуть бути передбачені умови договору на певну суму, яка попередньо підписується зборами учасників).

2. Визначити джерело оплати послуг з енергоаудиту (наприклад, збільшити обов'язковий внесок співвласника до фонду/цільового фонду утримання заходів з енергозбереження квартири, затвердити кошторис його доходів, а також видатків та визначити внесок співвласника) максимальний розмір та процедури надання коштів/позик тощо).

Щоб підготуватися до ефективних квартирних зборів, необхідно отримати повну та достовірну інформацію про співвласників ЖК. Для фіксації цієї інформації рекомендується створити (і оновити) попередні оголошення загальних зборів) реєстр співвласників, який міститиме наступну інформацію:

- 1) загальна площа квартир та нежитлових будівель, що належать співвласникам у багатоквартирному будинку;
- 2) прізвище, ім'я, по батькові співвласників та порядковий номер їх квартири/нежитлового будинку;
- 3) частка співвласника у належній йому квартирі чи нежитловому приміщенні (якщо квартира перебуває у власності кількох осіб) та площа частки, що належить співвласнику;
- 4) загальна площа квартири або нежитлової будівлі, що перебуває у спільній власності співвласників;
- 5) Реквізити документа, що підтверджує право власності співвласника на належне йому СЕМ або нежитлову будівлю.

Загальні збори акціонерів можуть бути скликані радою директорів багатоквартирного будинку або громадським органом, до складу якого входять не менше трьох співвласників. Всі співвласники мають отримати письмове або

						Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зарєєстрованє повїдомленнє про дату, мїсце, час та проект порядку денного, спонсора (правліннє чи громадський орган) не пізніш як за 14 калєндарних днїв до дати проведеннє загальних зборїв.

Пїсля енергоаудиту будївля має отримати енергетичний сертифікат. Процедура є обов'язковою та регулюється Законом України «Про енергоефективність будївель», який набув чинності 1 липня 2019 року.

3.3 Ефективність системи енергетичного менеджменту на прикладї заходу з термомодернізації

Пїсля створєннє квартири, вибору стратегї розвитку, проведеннє зборїв акціонерїв та проведеннє енергоаудиту став зрозумїло, що потрібно робити. У рамках стратегї системи енергоменеджменту термомодернізація є одним із початкових етапїв підвищеннє рївня енергоефективності житлових будинків.

Під час обстеженнє об'єктїв майстерської роботи було отримано велику кїлькїсть даних, що дозволило провести багато термомодернізаційних заходїв, таких як:

1. Встановити лічильник та ІТП (автономний тепловий пункт)
2. Баланс стояка
3. Замїна дверей та вікон у мїсцях загального користуваннє
4. Утепленнє стїн
5. Технічний поверх
6. Підвал
7. Замїна люків на даху та технічних поверхах

Прогнозована економїя тепла становитимє близько 50%. На прикладї розрахуємо термомодернізацію будинку на 9 поверхїв, а також 2 під'їзди.

Основні характеристики будївлї наведенї в таблицї 3.3.

Таблиця 3.3 – Основні характеристики будївлї.

						Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Система опалення	Опалювана площа, м ²	Кільк. квартир, поверхів	Кільк. під'їздів	Кільк. квартир	Кільк. оплат комун.
однотрубна	5000	9	2	72	

Розглянувши умови успішного звернення до Фонду енергоефективності та отримання кредиту, напишемо приклад розрахунку вартості термомодернізації та всі необхідні умови.

Витрати на термомодернізацію та суми компенсацій будуть зменшені до табл. 3.4 відповідно умови включення будуть зведені до табл. 3.5.

Табл. 3.4 – Вартість термомодернізації та сума відшкодування.

Витрати на термомодернізацію, тис. грн	Сума компенсацій з Фонду Енергоефективності, тис. грн	Залишок кредиту, тис. грн
6800	3400	3400

Табл. 3.5 – Умови кредитування

Тип кредиту	Термін	Річна ставка	Комісія	Відтермінування виплати тіла кредиту
Класичний	10 років	20%	1%	6 місяців

Початок проведення робіт заплановано на 2020р у січні місяці. Графічно на Рис. 3.1 зобразимо фінансові потоки по роках за опалювальні сезони.

ФІНАНСОВІ ПОТОКИ ПО РОКАХ, ТИС.ГРН.

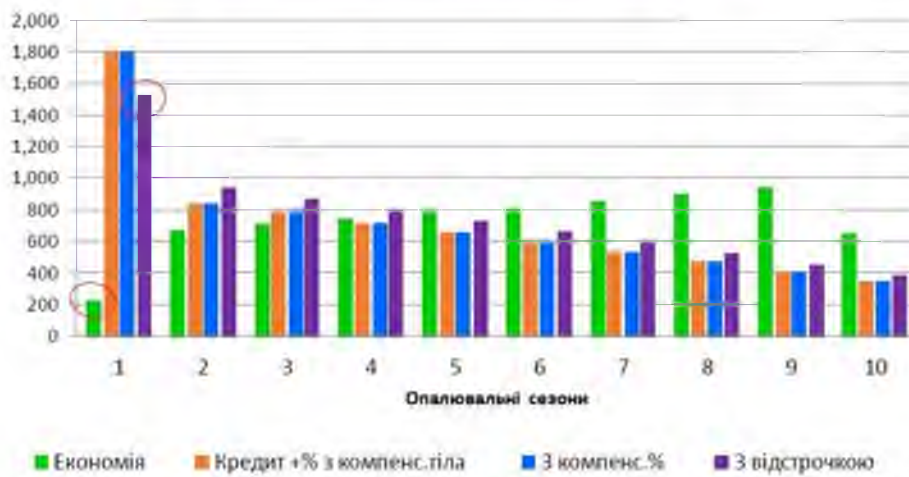
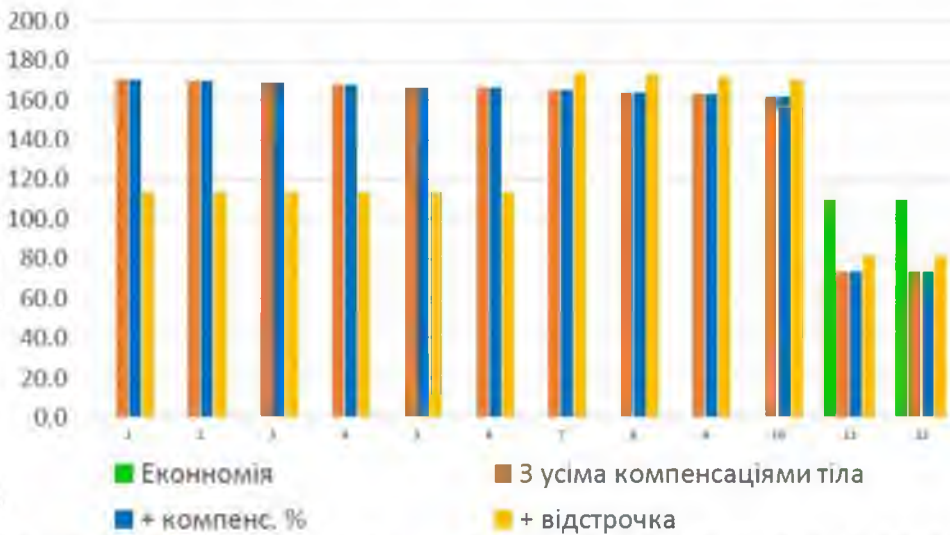


Рис. 3.1 – Фінансові потоки по роках за опалювальні сезони.

Також наочно представимо на Рис. 3.2 помісячні фінансові потоки у перший рік

ПОМІСЯЧНІ ФІНАНСОВІ ПОТОКИ У ПЕРШОМУ РІЦІ, ТИС. ГРН



Як показано. 3.2 – Фіскальні місячні потоки за перший рік.

На основі наведених вище сценаріїв можна виділити ключові моменти:

• За перші 6 місяців (поки діяло продовження кредиту) дефіцит готівки становив 117 тис. на місяць, або 23 грн. за квадратний метр, або 1170 грн. Квартира 50 кв./міс

• У наступні 4 місяці (тобто з моменту припинення продовження кредиту до моменту отримання компенсації від Фонду ЕЕ) дефіцит готівки сягатиме 170 тис. грн на місяць, тобто 34 грн. за квадратний метр, або 1700 грн. Квартира 50 кв./міс

• Для переважної більшості жителів цей внесок є дуже високим. Це можна вирішити за допомогою місцевих схем компенсації.

Чи є термомодернізація повністю рентабельною, можна пояснити в таблиці 3.6, де наочно показано ефективність заходів з термомодернізації на швидкості 18 грн. За квадратний метр.

Таблиця 3.6 - Ефективність теплової модернізації

	Квартира (50 м ²)	Будинок (5000 м ²)
Чиста економія за опалювальний сезон	3225 грн	258 000 грн
Чиста економія в місяць	537,5 грн у місяць	43 000 грн у місяць
Ремонтний фонд	62,5 грн/міс.	5000 грн
Економія на опаленні	600 грн/міс.	48 000 грн/міс.

Для прикладу в Табл. 3.7 наведемо оплату за тепло без реновації.

Табл. 3.7 – Оплата за тепло без реновації.

Плата за тепло по тарифу 30 грн/м ²	Квартира 50 м ²	Будинок 5000 м ²

За місяць	1500 грн.	00 120 000
За сезон	9000 грн.	720 000
		грн.

Також в Табл. 3.8 приведено приклад плати за послуги для квартири площею 50 м².

Табл. 3.8 – Приклад плати за послуги для квартири площею 50 м².

До модернізації		Після модернізації	
Вода	Без змін	Вода	Без змін
Утримання будинку	Без змін	Утримання будинку	Без змін
Тепло	1500 грн/міс.	Тепло	900 грн/міс.
Електроенергія	Без змін	Електроенергія	Без змін
Газ	Без змін	Газ	Без змін
		Ремонтний фонд	62,5 грн/міс.

Як видно з табл. Вище, економія на квартиру становить близько 540 грн/міс. При опаленні це в свою чергу економить близько 3000 грн/рік при опаленні квартири.

Для СЕМ діють програми, де держава компенсує від 40% до 70% вартості матеріалів залежно від суми субсидії,, а також місцеві програми, які знижують банківські ставки на 10 років при отриманні кредиту на 5 років.

Очевидно, що ці заходи є дуже привабливими з точки зору ефективності та цінової політики. Адже саме через те, що була створена ініціативна група,

створені квартири, реалізовані стратегії енергоменеджменту і, головне, мешканці будинку хотіли розвивати свої домівки в рамках енергоефективності, можливість реалізувати такі заходи виникла. Слід пам'ятати, що стратегія енергоменеджменту включає не лише постійне вдосконалення та вдосконалення запланованих заходів, але й заходи, які вже реалізовані, завдяки постійному контролю, перевірці, позитивним діям та вдосконаленню стратегії розвитку. Загальну енергоефективність можна підвищити на 15-30% завдяки впровадженню систем енергоменеджменту, що, в свою чергу, призведе до позитивного іміджу регіону, який вказує на те, що безперервне дотримання енергоспоживання покращує ефективність, охорону навколишнього середовища та збереження природних ресурсів. у сфері використання Нормативно-правові вимоги щодо зниження екологічних ризиків та ризиків, пов'язаних з постачанням та споживанням енергії.

3.4 Механізм стимулювання персоналу СЕМ

Як видно з табл. Вище, економія на квартиру становить близько 540 грн/міс. При опаленні це в свою чергу економить близько 3000 грн/рік при опаленні квартири.

Для СЕМ діють програми, за якими держава компенсує від 40% до 70% вартості матеріалів залежно від суми субсидії, а також місцеві програми, які знижують банківські ставки на 10 років при отриманні кредиту на 5 років.

Очевидно, що ці заходи є дуже привабливими з точки зору ефективності та цінової політики. Адже саме через те, що була створена ініціативна група створені квартири, реалізовані стратегії енергоменеджменту і, головне, мешканці будинку хотіли розвивати свої домівки в рамках енергоефективності, можливість реалізувати такі заходи виникла.. Слід пам'ятати, що стратегія енергоменеджменту включає не лише постійне вдосконалення та вдосконалення запланованих заходів, але й заходи, які вже реалізовані, завдяки постійному контролю, перевірці, позитивним діям та вдосконаленню стратегії розвитку.

					Арк.
					56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Завдяки впровадженню системи енергоменеджменту можна підвищити енергоефективність на 15-30% в загальному масштабі, що в свою чергу призведе до проблеми стимулювання енергозбереження квартирного персоналу та працівників, п. 2 в ст. суспільне виробництво підприємств, організацій, установ

Розроблено та затверджено «Заходи колективного та індивідуального економічного стимулювання економії палива та енергозбереження працівників у суспільному виробництві підприємств, організацій та установ» .спільне командування

Національна комісія з енергозбереження та Мінекономіки № 47/127 від 21.06.2000

Найсильнішими особистими стимулами є матеріальні: Бонуси за виконання програми, відповідні бали, виграші в іграх, а також виграші у відсотках від фактичної економії. До етичних стимулів відносяться створення та підтримка сайтів у комп'ютерній мережі компанії, публікація статей у засобах масової інформації.

Якщо розглядати квартири з корпоративної точки зору, то необхідно створити «хаб» для управління роботою квартир не тільки в конкретних будинках, а й, наприклад, в регіонах. При цьому буде передбачено матеріальне заохочення у вигляді премій за роботу з впровадження енергозберігаючих заходів. Це дозволить заощадити кошти на впровадження заходів за рахунок зменшення споживання енергії. Квартири можуть бути оформлені з фасадом будинку. Або іншим чином покращити умови проживання без втрати своїх заощаджень.

Керівники цих центрів, у свою чергу, мають повноваження особисто формувати та затверджувати преміювання співвласників за економію паливно-енергетичних ресурсів за результатами виконаної роботи та створювати своєрідний фонд матеріального заохочення. Фонд створено за рахунок економії в результаті впровадження енергозберігаючих заходів.

					Арк.
					57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Кошти накопичуються протягом 2-3 років, при цьому заходи з економії паливно-енергетичних ресурсів у перші два роки фінансуються за рахунок інших коштів.

Кошти Фонду матеріального стимулювання використовуються згідно з положенням про матеріальне стимулювання з метою економії палива та енергії. Фонд матеріального стимулювання (MSF) використовується для:

- здійснювати організаційні заходи та оплачувати несподівані витрати, пов'язані з економією ресурсів;

- Рекламні кампанії, що пропагують необхідність енергозбереження.

Невикористані кошти ФМС у поточному році переносяться на наступний рік виключно на цілі енергозбереження, а також не вилучаються з фонду.

Враховуючи особливості великого споживання енергоресурсів, сформульовано один із ефективних механізмів сприяння впровадженню енергозберігаючих заходів, який планується реалізувати у 2017-2019 роках. Суть цього механізму полягає в тому, що міський бюджет повертає 30% кредиту позичальника (КОС) на енергозберігаючі заходи.

Квартири, в свою чергу, також повинні формувати механізм стимулювання мешканців будинку, за якого мешканці прагнуть змінюватися та вживати енергозберігаючих заходів, тобто стимулювання. Згідно з [1] мотивація - це спонукання до діяльності, пов'язаної з задоволенням потреб суб'єкта. Мешканці будинків повинні добре розуміти, що впровадження енергозберігаючих заходів потребує власних капітальних вкладень, тому має бути стимул витратити гроші в першу чергу.

Таким чином, стимули можна визначити як комплексні та цілеспрямовані зовнішні впливи на компоненти системи управління та процес їх формування. У свою чергу К. К. Платонов дуже вузько визначає стимул, тобто його вплив на мотивацію.

Загалом, можна сказати, що мотивація - досить складне питання для мешканців будинку хоча б тому, що не всі готові змінюватися, а також не всі знають, на що витратитимуть свої гроші.

						Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Це пов'язано з однією з головних цілей заохочень - економія енергії та грошей. Але таких стимулів недостатньо, немає гарантії, що мешканець не буде задоволений тими умовами, в яких він опинився,, а також тому може не захотіти або не захотіти витратити гроші на діяльність, яку він вважає непотрібною.

Більш детально це показано у вигляді блок-схеми на малюнку 1. 3.3
 Опишемо управління діяльністю елементів діяльності
 Створює позитивний імідж в регіоні, що свідчить про постійне дотримання норм енергоефективності, охорони навколишнього середовища, дотримання нормативно-правових вимог у сфері використання природних ресурсів, зниження екологічних ризиків та ризиків, пов'язаних з енергопостачанням та енергоспоживанням.



Рис. 3.3 – Управління діяльністю активних елементів

Таким чином, управління елементами діяльності має широкі можливості, а отже,, а також управління, при цьому дії (1-4) дій можна трактувати як стимули, іншими словами, впливають на мотивацію.

По-перше, ви повинні провести детальні презентації та звіти та донести всю можливу інформацію до всіх мешканців будинку, даючи зрозуміти, що ці заходи з енергоефективності спрямовані не лише на енергозбереження, але, що найголовніше, вони економлять гроші від квартирних можливостей для винагороди.

Тому в цьому випадку є можливість винагороджувати мешканців, які наважаться вжити енергозберігаючих заходів у вигляді заохочень, наприклад, за допомогою терморегулятора для контролю температури в кімнаті. Або зменшити споживання енергії в місцях загального користування, наприклад, встановити датчики присутності на підлозі. У цьому випадку можна говорити про матеріальну вигоду мешканців, які вирішать вжити цих заходів, у вигляді розподілу заощаджених коштів між цими мешканцями, або зменшення витрат на опалення чи електроенергію.

На малюнку 3.4 вище у вигляді блок-схеми показано механізм заохочення жителів до впровадження енергозберігаючих заходів.



Як показано. 3.4 – Блок-схема механізмів мотивації мешканців до впровадження енергозберігаючих заходів.

Тобто, якщо уявити собі квитанцію з оплатою за спожиту енергію (наприклад, тепло), то такий вид заохочення виглядатиме як «повернення» частини коштів, використаних на оплату місяця тепла

У цьому випадку механізм розрахунку цієї компенсації такий:

$$E = A - B \text{ (грн./міс.)}, \text{ де}$$

- A – ціна теплової енергії, спожитої в поточному місяці;
- B – вартість компенсації;
- E – вартість оплати та компенсації за теплову енергію

відшкодувати;

У свою чергу B (вартість відшкодування, грн./міс.) розраховується наступним чином:

$$B = \sum_{i=1}^n A_i - \sum_{j=1}^n A_j, \text{ де}$$

n

- A_i – загальне споживання електроенергії мешканцями, які беруть участь у плані відшкодування за останній місяць;

- A_j – загальна місячна вартість енергоспоживання мешканців, які беруть участь у плані відшкодування;

- n – кількість квартир, де реалізовано захід;

Як ми бачили, кожна квартира виграє від реалізованих заходів у вигляді погашення частини плати за теплову енергію.

На рисунку 3.5 ми покажемо спосіб оплати квартир з комунальними та іншими послугами.

						Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

р/р: 26004300567004 в ТББВ №10026/0104 філії - Головного управління по м. Києву та Київській області АТ "Ощадбанк", МФО 322669 "Щекавиця" СДРПОУ 38988575 р/р: 26004300567004 в ТББВ №10026/0104 філії - Головного управління по м. Києву та Київській області АТ "Ощадбанк", МФО 322669

РАХУНОК НА СПЛАТУ ЗА ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНІ ТА ІНШІ ПОСЛУГИ **Червень 2015**
 О/рахунок: 1/3 оч. 001/3 оч.
 П.І.Б. _____

Служб. літ.	Пл. балансу	Прокл.	Пільга відсутня						
109	1,9		Обсяг, м ²	Тариф	Нараховано	Перед	Субс.	Інші	До сплати
Стаття керування									
Утримання буд. та придб. територ.			110,9	2,76	306,08				306,08

БОРГ: _____ грн. коп.

ЖИТЛОВО-КОМУН. ТА ІНШІ ПОСЛУГИ
 За поточним розрахунком
 До сплати: 306 грн. 08 коп.

БОРГ: _____ грн. коп.

ЦЕНТРАЛІЗОВАНЕ ПОСТАЧАННЯ ХОЛОДНОЇ ВОДИ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ
 Показання лічильників, м³
 Поточн. Попередн. Різниця
 Обсяг, м³ Тариф Нараховано Перед Субс. Інші До сплати

			7,464						

До сплати: _____ грн. коп.

ПОСТАЧ. ХОЛ. ВОДИ ТА ВОДОВІДВ.
 Показання лічильників, м³
 поточн. попередн. різниця
 До сплати: _____ грн. коп.

ЦЕНТРАЛІЗОВАНЕ ПОСТАЧАННЯ ГАРЯЧОЇ ВОДИ
 Показання лічильників, м³
 Поточн. Попередн. Різниця
 Обсяг, м³ Тариф Нараховано Перед Субс. Інші До сплати

			25,06						

До сплати: _____ грн. коп.

ПОСТАЧАННЯ ГАРЯЧОЇ ВОДИ
 Показання лічильників, м³
 поточн. попередн. різниця
 До сплати: _____ грн. коп.

ЦЕНТРАЛІЗОВАНЕ ВОДОВІДВЕДЕННЯ ГАРЯЧОЇ ВОДИ
 Показання лічильників, м³
 Поточн. Попередн. Різниця
 Обсяг, м³ Тариф Нараховано Перед Субс. Інші До сплати

			3,576						

До сплати: _____ грн. коп.

ВОДОВІДВЕДЕННЯ ГАРЯЧОЇ ВОДИ
 Показання лічильників, м³
 поточн. попередн. різниця
 До сплати: _____ грн. коп.

ОПАЛЕННЯ
 За поточним розрахунком
 До сплати: _____ грн. коп.

БОРГ: _____ грн. коп.

Додаткова послуга: _____ До сплати: _____

РАЗОМ ДО СПЛАТИ _____ грн. коп.

До сплати: _____

ВСЬОГО _____ грн. коп.

П.І.Б. та прізвище платця на відповідності дані рахунок: _____

Рис. 3.5 – Варіант платіжки СЕМ за комунальні та інші послуги.

Як видно з малюнка 3.14. У квитанції відображається оплата за централізоване опалення, а в графі опалення пункт «компенсація». У цій графі буде відображена сума компенсації між квартирами, в яких впроваджено енергозберігаючі заходи.

Тепер, використовуючи інформацію про детерміновані активні системи [29, 30, 31], ми опишемо механізми, які стимулюють мешканців будівель, а також наведемо приклади функціональних механізмів багатoelementних систем із результатами, заснованими на активних елементах в активних системах.

Порівнюючи оцінки ефективності індивідуальних, а також колективних стимулів, ми отримуємо винадок, коли стимул повинен виконуватися центром (у

нашому випадку не квартира) за скалярним (кумулятивним) результатом діяльності. Елементи діяльності (надалі АЕ), тобто Резиденти. Іншими словами, в об'язі активної системи (далі – АС) управління відбувається в центрі (відсіку) – активному елементі (мешканцях будинку).

Якщо вибір процесу агрегації (тобто відображення) є прерогативою центру, то завдання полягає у визначенні оптимального процесу агрегації з найменшою втратою ефективності при використанні.

Розглянемо таку модель, припускаючи:

$A_1: A'_1, A_0 \in \mathbb{R}^m$ – компактні множини;
 $Q: A' \rightarrow A_0$ – безперервне однозначне відображення, таке що:

$$\forall z \in A_0, \exists y \in A': Q(y) = z \text{ і } \forall y \in A' Q(y) \in A_0.$$

Нехай функція доходу - $H(z)$ залежить від результату активної діяльності системи. Розглянемо два випадки. Перший випадок — це ймовірність стимуляції на основі дослідницької діяльності та результатів дії АЕ. Другий сценарій полягає в тому, що стимуляція може залежати лише від результату діяльності АЕ. Ми порівняли ефективність подразників в обох умовах.

У першому випадку мінімальні витрати на заохочення рівні (зазвичай витрати вважаються неподільними).

$$\mathfrak{S}_1(y) = \sum_{i=1}^n c_i(y),$$

а ефективність стимулювання дорівнює:

$$K_1 = \max_{y \in A'} \{H(Q(y)) - \vartheta_1(y)\}.$$

У другому випадку мінімальні витрати на стимулювання з реалізації результату діяльності: $z \in A_0$ визначаються наступним чином:

$$\vartheta_2(z) = \min_{y \in Y(z)} \sum_{i=1}^n c_i(y),$$

а ефективність стимулювання дорівнює:

$$K_2 = \max_{z \in A_0} \{H(z) - \vartheta_2(z)\}.$$

У випадку, коли функція доходу залежить лише від результату діяльності, ефективність стимулу однакова, незалежно від того, використовується воно для спостережуваної поведінки чи базується на результаті діяльності.

Іншими словами, наявність агрегації інформації не знижує ефективності системи. Це дивно, оскільки агрегація в задачі збудження не покращує продуктивність. У розглянутій моделі існує ідеальне агрегування, можливість якого зумовлена тим фактом, що центру байдуже, які дії виконує АЕ, якщо ці дії виконуються з найменшими загальними витратами з урахуванням результату діяльності.

Висновок такий: правда, якщо дохід залежить від загальної продуктивності активних елементів, тоді рекомендується базувати стимули активних елементів на цих сукупностях. Навіть якщо центр спостерігає за індивідуальною поведінкою активних елементів, використання механізму стимулювання на

						Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

основі поведінки активних елементів не підвищить ефективність управління, а лише збільшить інформаційне навантаження.

Ситуація складніша, коли функція виграшу залежить від поведінки неспостережуваних АЕ.

Фіксуємо вектор σ , а також припускаємо центр за допомогою

Система стимулювання

$$\sigma_i^*(x, z) = \begin{cases} c_i(y^*(x)), & z = x \\ 0, & z \neq x \end{cases}, i \in I.$$

Цей механізм заохочення дозволяє досягти результативності. При цьому може виявитися, що обрана дія АЕ повинна належати нескінченному $Y^*(x)$, яке не дорівнює $y^*(x)$. Центр не має права розраховувати на реалізацію «Гіпотези доброчесності та праведності», в її рамках:

$$K_3 = \max_{z \in A_0} \max_{y \in Y^*(z)} \left\{ H(y) - \sum_{i=1}^n c_i(y) \right\},$$

а змушений визначати максимальну ефективність стимулювання як:

$$K_4 = \max_{z \in A_0} \left\{ \min_{y \in Y^*(z)} H(y) - \vartheta_2(z) \right\}.$$

Нагадаємо, що при класифікації завдань стимулів у багатоеlementній активній системі ми обмежилися використанням одного типу системи стимулів для всіх АЕ. Включно, це припущення означає, що якщо дії дослідницькі, вони є дослідницькими в усіх АЕ, а якщо вони не є дослідницькими, вони також є дослідницькими в усіх АЕ.

Розглянемо формальну модель.

						Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Припустимо, що в активній системі, що складається з n активних елементів, дії активних елементів у наборі спостерігаються централізовано, але дії активних елементів у наборі не спостерігаються. Позначимо:

$$A_J = \prod_{i \in J} A_i, y_J$$

- вектор дій АЕ з безлічі J ,

$$A_{I \setminus J} = \prod_{i \in I \setminus J} A_i, y_{I \setminus J}$$

- вектор дій АЕ з множини $I \setminus J$, $y = (y_J, y_{I \setminus J}) \in A'$

думаю:

- 1) Результат діяльності АС залежить від дій усіх активних елементів;
- 2) Дохід центру залежить від спостережуваної поведінки активного елемента i

результат комунікаційної діяльності, тобто.

- 3) Цільова функція центру дорівнює $H = H(y_J, z)$;

Визначається наступним чином,

$$\hat{O}(y_J, z) = H(y_J, z) - \vartheta(y_J, z), \text{ де } \vartheta(y_J, z)$$

- 4) Вартість нероздільна, тобто вартість кожного активного елемента залежить від дій всіх активних елементів: $c_i = c_i(y), i \in I$;

- 5) Стимули активних елементів, поведінка яких досліджується центром, залежно від їхньої поведінки, тобто.

$$\sigma_i = \sigma_i(y_j), i \in J$$

- 6) Стимуляція активних елементів, роль яких не вивчена, а також залежить від результату діяльності АС, а саме:

$$\sigma_i = \sigma_i(z), i \in I \setminus J$$

Ми висловлюємо:

						Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$A_0(y_J) = \{z \in A_0 \mid z = Q(y_J, y_{I \setminus J}), y_{I \setminus J} \in A_{I \setminus J}\} \subseteq A_0$$

Набір результатів діяльності АС, які можуть бути отримані, якщо АЕ в наборі J вибирає дію - набір дій y_J з тих дій активного елемента, вибраного з набору, зумовлених іншими АЕ, які призводять до виконання даного результату діяльності.

Нехай АЕ обирає вектор дій y_J із множини J. Мінімальна вартість заохочення, яку він заробляє в результаті виконання, коли компенсує центр витрат АЕ

Рівень активності:

$$\vartheta(y_J, z) = \min_{y_{I \setminus J} \in Y(z, y_J)} \sum_{i \in I} c_i(y_{I \setminus J}, y_J).$$

Щоб вирішити проблему стимулювання, ми визначимо вектори дій для набору елементів діяльності, які призводять до певного результату діяльності та потребують мінімальних витрат на стимулювання відповідно до їх реалізації:

$$Y(z, y_J) = \text{Arg} \min_{y_{I \setminus J} \in Y(z, y_J)} \sum_{i \in I} c_i(y_{I \setminus J}, y_J) \subseteq Y(z, y_J).$$

Фіксуємо довільний вектор $y_{I \setminus J}^*(z) \in Y^*(z, y_J) \subseteq Y(z, y_J)$.

Потім є стимули

$$\sigma_i(x, z) = \begin{cases} c_i(y_i^*, y_{I \setminus J}(x)), & z = x, i \in I \setminus J, \\ 0, & z \neq x \end{cases}$$

$$\sigma_i^*(y_j, y_j) = \begin{cases} c_i(y_i^*, y_{I \setminus J}(x)), & y_i = y_i^*, i \in J, \\ 0, & y_i \neq y_i^* \end{cases}$$

НУБІП України
 Досягнення рівноваги Неша: дії та результати діяльності з мінімальними витратами на стимулювання.

НУБІП України
 Завершення розділу 3
 1. Доцільність впровадження систем енергоменеджменту в житлових будинках є обґрунтованою.

2. Стратегії поетапного впровадження системи енергетичного менеджменту.

3. Механізм стимулювання. Доцільно стимулювати мешканців до впровадження енергозберігаючих заходів, одним із основних методів стимулювання є економічна компенсація.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

						Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ОХОРОНА ПРАЦІ

НУБІП України

Енергія необхідна для життя. Енергоменеджмент – це процес використання, генерування, зберігання та контролю енергії. Важливо управляти споживанням енергії та забезпечувати гігієну та безпеку праці за допомогою системи енергоменеджменту.

НУБІП України

Як важлива частина економіки моєї країни, система енергетичного менеджменту забезпечує охорону праці працівників. У системі енергоменеджменту працівники захищені від перевтоми та небезпечних ситуацій. Крім того, енергозбереження та використання відновлюваної енергії також сприяє енергозбереженню. Це полегшує економію енергії та зменшує її вплив на навколишнє середовище.

НУБІП України

Економія енергії важлива для зменшення витрат на паливо. Охорона праці та безпека також необхідні для захисту людського життя та власності під час кризи чи війни. Крім того, охорона праці може запобігти безробіттю через нестачу палива. Він також використовується для захисту прав працівників у всьому світі, здоров'я та безпеки на роботі, а також для захисту інтелектуальної власності.

НУБІП України

Споживачі можуть реагувати на дефіцит палива трьома способами: ціною реакцією, ефективністю або чистою енергією. Якщо ціни на паливо зростають, споживачі реагують тим, що їздять менше або замінюють старі автомобілі на новіші, більш економічні моделі. Уряди також можуть економити паливо, зменшуючи викиди транспортних засобів і просуваючи альтернативні види палива, такі як стиснений природний газ (СПГ).

НУБІП України

Енергозбереження має вирішальне значення для росту та розвитку суспільства. Система охорони праці заохочує споживачів розумно економити паливо та допомагає роботодавцям захистити працівників від заходів скорочення витрат. Важливо захищати наші природні ресурси, розширюючи наш технологічний прогрес.

НУБІП України

Енергозбереження має вирішальне значення для росту та розвитку суспільства. Система охорони праці заохочує споживачів розумно економити паливо та допомагає роботодавцям захистити працівників від заходів скорочення витрат. Важливо захищати наші природні ресурси, розширюючи наш технологічний прогрес.

						Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВОК

У магістерській роботі аналізується сучасний стан енергоефективності та енергоменеджменту в Україні та за кордоном. Основним завданням системи енергоменеджменту є подолання проблем, пов'язаних із низьким рівнем енергоефективності. Підвищення рівня енергоефективності в житловому секторі є одним із пріоритетних секторів, оскільки воно споживає близько 40% первинних ресурсів. Впровадження таких систем в умовах житлового будівництва дозволить значно знизити споживання енергії, покращити імідж будинку та прилеглої території, а можливо, досягти найсучасніших стандартів якості. У даній роботі відображено деякі проблемні проблеми та показано шляхи їх вирішення. Розроблено стратегії впровадження систем енергоменеджменту в житлових будинках та створено механізми мотивації мешканців до впровадження енергозберігаючих заходів. Враховуючи проведені розрахунки, також показана та представлена ефективність впровадження заходів з термомодернізації, можна сказати, що запропоновані заходи є економічними, оскільки впровадження енергоменеджменту дозволить вийти на 5 до 8 без збільшення інвестицій лише за рахунок енергії. Відсоток збережених енергетичних ресурсів. А за рахунок покращення поводження з об'єктами споживання енергії можна зменшити до 20%. Розроблено початковий проект створення організації для впровадження системи енергоменеджменту в житлових будинках. Проведений SWOT-аналіз показує, що проект має достатньо сил, щоб закріпитися та проявити себе на існуючому ринку послуг.

					Арк.
					70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рівновага Неша поняття. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://mipt.ipu.ru/sites/default/files/page_file/%D0%A2%D0%98%C2%A3%D0%B0-03_0.pdf
2. Закон України «Про комплексну реконструкцію кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду». [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/525-16/print>
3. Аналітичний портал «Слово і Діло». [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.slovoidilo.ua/2018/08/13/infografika/suspilstvo/ukrayini-zastarilo-vzhe-50-zhytlovoho-fondu>
4. ДСТУ В А. 2.2-8:2010 «Проектування. Розділ Енергоефективність»
5. Енергоефективність регіонів України: проблеми, оцінки та наявний стан / В.О. Бараннік, Регіональний філіал Національного інституту стратегічних досліджень у м. Дніпро. – 2017. – 26 с. – Електрон. дан.: – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/content/articles/files/energoefekt-5ceee.pdf>
6. Новиков Д.А. Механизмы функционирования многоуровневых организационных систем. М.: Фонд "Проблемы управления", 1999. - 150 с.
7. Global Energy Statistical Yearbook / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.enerdata.net/publications/world-energy-statistics-supply-and-demand.html>
8. Цикл демінга. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.up-pro.ru/encyclopedia/deming-cycle.html>
9. Закон України «Про об'єднання співвласників багатоквартирного будинку». [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2866-14>
10. ДБН В.2.5-39:2008 «Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі»
11. Агрегирование информации в моделях стимулирования. Авторы: Д.А. Новиков, д-р техн. наук А.В. Цветков, канд техн. Наук [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/1097636/>

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

12. Дослідження стану та практики впровадження енергоефективних технологій в житловий сектор на основі проектного підходу. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://dspace.zsea.edu.ua/jspui/bitstream/12345/884/1/46.pdf>

13. Закон України «Про енергетичну ефективність будівель». [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19>

14. Рішення КМДА про затвердження Комплексної цільової програми підвищення енергоефективності та розвитку житлово-комунальної інфраструктури міста Києва на 2016 - 2020 роки. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://kmr.ligazakon.ua/SITE2/1_docki2.nsf/alldocWWW/C94C27F60EF128F1C2257F850068764A?OpenDocument

15. Michael E.Porter/ «The Five Competitive Forces that Shape Strategy», Harvard Business Review, January 2008, p.86.

16. ДСТУ-НБА.2.2:2007 «Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції»

17. World Energy Investment 2017 / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.iea.org/publications/wei2017/>

18. Довідкові матеріали Фонду Енергоефективності «Як ОСББ провести успішні загальні збори». [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://eefund.org.ua/>

19. Посібник з муніципального енергетичного менеджменту. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://aea.org.ua/wp-content/uploads/em/AEA_energy-management.pdf

20. Звіт липня місяця 2019 року по роботі в напрямку енергоефективності. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://dzki.kyivcity.gov.ua/files/2019/8/16/Energo.07.2019.doc>

21. Положення Держенергоефективності. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://saee.gov.ua/uk/about/polozheniya-derzhenerhoefektyvnosti-ukrainy>

						Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

22. Теплова ізоляція будівель : ДБН В.2.6-31:2016. – [Чинні від 2017-04-01] – К.: Укрархбудінформ.

23. Новіков Д.А., Цветков О.В. Механізми стимулювання в багатоелементних організаційних системах. М.: ТОВ «НДЦ» Апостроф », 2000–182 с.

24. ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007 – Настанова з розроблення енергетичного паспорта будинків.

25. Департамент житлово-комунальної інфраструктури виконавчого органу київської міської ради (київської міської державної адміністрації). [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://dzki.kyivcity.gov.ua/content/energoefektyvnist-u-misti-kyievi.html>

26. Довідкові матеріали Фонду Енергоефективності «Як створити та втілити стратегію розвитку».

27. Фонд Енергоефективності. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://eefund.org.ua/>

28. Международное энергетическое агентство [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.iea.org/russian/>

29. Практичні аспекти прийняття ОСББ рішень для енергомодернізації багатоквартирних будинків за підтримки Фонду енергоефективності. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://eefund.org.ua/sites/default/files/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B0%20%D0%95%D0%9D%D0%95%D0%A0%D0%93%D0%9E%D0%94%D0%86%D0%9C/%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%B8%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%9E%D0%A1%D0%91%D0%91/EEF_OSBBmeetings_finalpreview.pdf

30. ДСТУ Б В. 2. 2-21:2008 Метод визначення питомих тепловтрат на опалення будинків

31. Карюк А.М. Шляхи підвищення енергоефективності будівель в країнах ЄС та в Україні / А.М. Карюк, О.Б. Кошлатий, Т.В. Львовська, В.А. Пашинський

					Арк.
					73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

// Technology, Engineering and Science – 2018 : зб. наук. праць за матер. I Міжнар.
наук.-практ. конф, Лондон, 24 – 25 верес. 2018 р. – Полтава: ПолтНТУ, 2018.
С. 19-21. [Електронний ресурс] Режим доступу:

<http://reposit.pntu.edu.ua/handle/PolNTU/5077>

32. Державні будівельні норми ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція»

[Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://gazobeton.org/sites/default/files/sites/all/uploads/DBN-V.2.6-31-2016-Teplova-izolyatsiya-budivel.pdf>

33. Лір В.Е. Енергонезалежність України: досягнення та перспективи / В.Е.

Лір // Економіка і прогнозування. - 2016. - № 2. - С. 110-131. – Режим доступу:

<http://nbuv.gov.ua/UJRN/>

НУБІП України
НУБІП України
НУБІП України
НУБІП України
НУБІП України

						Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		