

Міністерство освіти і науки України



**ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ**

Кафедра «Економіки та підприємництва»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до розрахунково-графічної роботи
на тему «Розрахунок економічної ефективності заходів з енергозбереження в
багатоквартирному будинку»
з дисципліни «Економічне обґрунтування діяльності з енергозбереження в
будівництві» для студентів освітнього рівня «Магістр»
галузі знань 07 «Управління та адміністрування»

ОДЕСА – 2018

Методичні вказівки розглянуті і рекомендовані до друку на засіданні науково-методичної комісії «Інституту бізнесу та інформаційних технологій» (Прот. №2 від 31.10.2018 р.).

Методичні вказівки розглянуті і рекомендовані до друку на засіданні кафедри «Економіки та підприємництва» (Прот. № 2 від 27.09.2018 р.).

Укладач:

Камбур Ольга Леонідівна, кандидат економічних наук, доцент кафедри «Економіки та підприємництва» Одеської державної академії будівництва та архітектури

Рецензенти:

Білега Олена Вікторівна, кандидат економічних наук, доцент кафедри «Менеджменту і маркетингу» Одеської державної академії будівництва та архітектури

Золотов Віктор Іванович, кандидат економічних наук, старший науковий співробітник Інституту комплексних проблем морського природокористування і науково-технічного прогресу.

Методичні положення до розрахунку економічної ефективності заходів з енергозбереження в багатоквартирному будинку. Наведено можливі джерела фінансування заходів з енергозбереження. Представлено методику оцінювання економічної ефективності заходів з енергозбереження у будівництві

Відповідальна за випуск:

Окландер Тетяна Олегівна, доктор економічних наук, професор, завідувача кафедрою «Економіки та підприємництва» Одеської державної академії будівництва та архітектури

ЗМІСТ

стор.

ВСТУП.....	4
1. Структура розрахунково-графічної роботи.....	4
2. Методичні настанови до змісту розрахунково-графічної роботи.....	5
Список рекомендованої літератури.....	21
Додаток А - Зразок титульного листа розрахунково-графічної роботи	22
Додаток Б - Варіанти для розрахунків	23

ВСТУП

Навчальна мета розрахунково-графічної роботи - формування практичних навичок щодо обґрунтування економічної ефективності впровадження заходів з енергозбереження у будівництві.

Завдання розрахунково-графічної роботи - здобуття навичок щодо визначення витрат на термомодернізацію будівель, розрахунку показників ефективності впровадження заходів з енергозбереження, обґрунтування доцільності використанні різних джерел фінансування.

Розрахунково-графічна робота виконується на основі чинних нормативно – правових актів у сфері енергозбереження; інформації про ціни на енергетичні ресурси, матеріалів курсових та магістерських досліджень студента з інших дисциплін освітньої програми галузі знань 07 «Управління та адміністрування».

1. СТРУКТУРА РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

Структура розрахунково-графічної роботи:

Титульний лист (зразок - Додаток А)

Зміст

Вступ

1. Опис заходів з енергозбереження та розрахунок витрат на їх реалізацію
2. Розрахунок економії витрат на опалення будинку
3. Визначення джерел фінансування заходів з підвищення енергоефективності житлового будинку
Розрахунок показників економічної ефективності впровадження заходів з енергозбереження.

Висновки (у тезах)

Список літератури

Вимоги до оформлення:

обсяг до 20-25 друкованих сторінок формату А4;

шрифт Times New Roman, 14 кегль;

міжстроковий інтервал - множник 1,2;

2. МЕТОДИЧНІ НАСТАНОВИ ДО ЗМІСТУ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

Будь-який проект з підвищення енергоефективності багатоквартирного будинку передбачає впровадження енергозберігаючих заходів, які забезпечують суттєве скорочення споживання енергоресурсів. Актуальність таких проектів значною мірою підвищується через постійне зростання вартості енергоносіїв. Реалізація енергоефективних проектів дозволяє співвласникам багатоквартирних будинків мінімізувати платежі за комунальні послуги (в період окупності капіталовкладень в проект) та значною мірою зменшити їх (після завершення періоду окупності).

В процесі впровадження проекту здійснюється додаткове утеплення будинку з обов'язковою модернізацією системи опалення, оскільки саме такий комплексний підхід дозволяє досягнути оптимального результату.

ВСТУП

Студент у вступі визначає актуальність впровадження заходів з енергозбереження у будівництві, мету реалізації проекту, та наводить загальні відомості про об'єкт модернізації відповідно до вихідних даних до РГР, наведених у Додатку 1.

1. ОПИС ЗАХОДІВ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА РОЗРАХУНОК ВИТРАТ НА ЇХ РЕАЛІЗАЦІЮ

Суттєвого впливу на загальне споживання теплоти на потреби опалення захід із підвищення теплозахисних характеристик зовнішніх огорожень набуває лише за умови комплексної термомодернізації всього будинку. У РГР запропоновано розрахувати ефективність наступних заходів:

- утеплення зовнішніх стін будинку;
- заміна вікон/дверей у місцях загального користування;
- встановлення теплового лічильнику та індивідуального теплового пункту (ІТП).

Комплексне впровадження таких заходів дозволяє отримати загальне скорочення споживання теплової енергії від 30% до 70% в залежності від переліку заходів та обраних технічних рішень, а також від початкового технічного стану будинку.

Вибір оптимального комплексу заходів щодо підвищення енергоефективності багатоквартирного будинку можливий лише на етапі техніко-економічного обґрунтування заходів (ТЕО заходів) на підставі результатів детального технічного обстеження та енергоаудиту будинку.

У розділі РГР потрібно дати опис запропонованих заходів з енергозбереження та розрахувати витрати на їх впровадження.

Розрахунки здійснюються відповідно до ДСТУ Б.Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва», ДСТУ Б.Д.1.1-2:2013 «Настанова щодо визначення прямих витрат у вартості будівництва», ДСТУ Б.Д.1.1-3:2013 «Настанова щодо визначення загальновиробничих і адміністративних витрат та прибутку у вартості будівництва» ДСТУ Б Д.1.1-7:2013 «Правила визначення вартості проектних робіт та експертизи проектів будівництва».

Вартість окремих енергозберігаючих заходів розраховується на основі даних про обсяг робіт (площа, об'єм, погонні метри, кількість одиниць тощо), вартості матеріалів, обладнання та трудових ресурсів.

Вартість запропонованих заходів визначається шляхом складання кошторисної документації відповідно до обсягів робіт, наведених у вихідних даних (Додаток Б) та із врахуванням поточних цін на ресурси, що використовуються.

У РГР передбачено складання кошторисної документації:

- локального кошторису на утеплення зовнішніх стін будинку;
- локального кошторису на заміну вікон/дверей у місцях загального користування;
- локального кошторису на придбання та монтаж теплового лічильнику ІТП;
- об'єктного кошторису на термомодернізацію будинку;
- зведеного кошторисного розрахунку вартості реконструкції будівлі

Розрахунок кошторисної документації рекомендується здійснити у програмному комплексі АВК-5. Роботи здійснюються вибором з НДІ, обладнання додається створенням текстової позиції, улаштування вхідних дверей через «фрагменти» у НДІ. Приклад розрахунку наведено у таблицях 1-5.

**Локальний кошторис на будівельні роботи №2-1-1
На утеплення зовнішніх стін 9-поверхового житлового будинку**

Таблиця 1

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 2406,627 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 20,56526 тис. люд. год
Кошторисна заробітна плата 733,74 тис. грн.
Середній розряд робіт 4,1 розряд

Складений в поточних цінах станом на « 1 » вересня 2018 р.

№ п/п	Шифр та номер позиції	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда роб., л.г. не зайн. обслуг. машин зайн. обслуг. машин	
					Всього зар.пл.	експл.маш. в т. ч. з/п	Всього	Зар. плати	експл.маш. в т. ч. з/п	на одиницю	всього
1	RH11-51-2	Очищення гладкої поверхні фас. піскостр. апаратом з люльок	100м ²	35,32	2846,10 997,46	1780,30 453,76	100524	35230	62880 16027	31,19 13,7116	1101,63 484,29
2	RH19-24-1	Теплоізол. стін та колон прямок. виробами з волокн. та зерн. мат.	м ³	353,2	4764,16 1162,77	- -	168270 1	410690	- -	34,3 -	12114,76 -
3	RH11-41-1	Поліпшене штук. цементно-вапн. розчином по каменю стін фасадів	100м ²	35,32	6597,57 4167,68	46,05 38,40	233026	147202	1626 1356	115,93 1,0989	4094,65 38,81
4	RH12-52-6	Полівініл. фарбування нових фасадів з люльок з підг. поверхні	100м ²	35,32	2478,67 948,48	- -	87547	33500	- -	28,97 -	1023,22 -
		Разом прямі витрати, в тому числі:					210379 8	626622	64506 17383		18334,26 523,1
		вартість матеріалів, конструкцій					141267 0				
		всього заробітна плата					644005				
		Загальновиробничі витрати					302829				
		трудомісткість в ЗВВ					1707,9				
		заробітна плата в ЗВВ					89735				
		Всього по кошторису					2406627				
		Кошторисна трудомісткість					20565,26				
		Кошторисна заробітна плата					733740				

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-2

Таблиця 2

На заміну вікон та входних дверей у місцях загального користування 9-поверхового житлового будинку

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 306,083 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 0,27737 тис. люд. год
Кошторисна заробітна плата 8,888 тис. грн.
Середній розряд робіт 2,8 розряд

Складений в поточних цінах станом на «1» вересня 2018 р.

№ п/п	Шифр та номер позиції	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда роб., л.г. не зайн. обслуг. машин зайн. обслуг. машин	
					Всього	експл.маш.	Всього	Зар. плати	експл.маш.	на одиницю	всього
					зар.пл.	в т. ч. з/п					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	РН6-2-2	Знімання зашкленених віконних рам	100 м ²	0,9664	<u>1670,12</u> 1601,74	<u>68,38</u> 57,02	1614	1548	<u>66</u> 55	<u>56,88</u> 1,6317	<u>54,97</u> 1,58
2	РН6-1-1	Демонтаж вік. коробок в кам'яних стінах. з відб. штукатур. в укосах	100 шт	0,32	<u>5118,38</u> 4578,35	<u>533,90</u> 139,69	1638	1465	<u>171</u> 45	<u>159,58</u> 3,7761	<u>51,07</u> 1,21
3	РН6-9-2	Устан. вік. коробок в кам'яних стінах, площа прорізу більше 2 м ²	100 м ²	0,9664	<u>286294,3</u> 3251,95	<u>73,50</u> 61,29	276675	3143	<u>71</u> 59	<u>108,29</u> 1,7538	<u>104,65</u> 1,69
4	РН6-14-1	Знімання дверних полотен	100 м ²	0,0756	<u>1245,68</u> 1245,68	<u>-</u> -	94	94	<u>-</u> -	<u>44,68</u> -	<u>3,38</u> -
5	РН6-13-1	Демонтаж дверн кор. в кам'яних стінах з відб штукатурки в укосах	100 шт	0,04	<u>5864,48</u> 5289,58	<u>568,69</u> 148,79	235	212	<u>23</u> 6	<u>184,37</u> 4,0221	<u>7,37</u> 0,16
6	Е9-61-10	Встановлення дверних блоків	т	0,268	<u>2966,11</u> 1860,02	<u>706,99</u> 115,59	795	498	<u>189</u> 31	<u>56,16</u> 3,286	<u>15,05</u> 0,88
7	С121-783-1	Металоконструкції дверних коробок, полотен	т	0,204	<u>52142,62</u> -	<u>-</u> -	10637	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
8	ЕН8-11-1	Встановлення анкерів для кріплення дверних коробок	1 т	0,04	<u>2105,10</u> 2038,09	<u>67,01</u> 23,78	84	82	<u>2</u> 1	<u>63,73</u> 0,6256	<u>2,55</u> 0,03
9	С114-102-1У	Заповнювач із теплоізол. картону на основі базальт. волокна	кг	66,8	<u>92,47</u> -	<u>-</u> -	6177	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
10	С111-1746	Прокладки гумові [пластина технічна пресована]	кг	7,2	<u>49,17</u> -	<u>-</u> -	354	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -

Продовження табл. 2

№ п/п	Шифр та номер позиції	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда роб., л.г. не зайн. обслуг. машин зайн. обслуг. машин	
					Всього	експл.маш.	Всього	Зар. плати	експл.маш.	на одиницю	всього
					зар.пл.	в т. ч. з/п					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11	C111-887	Залізні вироби для блоків вхідних дверей до будівлі, однопольних	компл ект	4	<u>738,37</u> -	<u>-</u> -	2953	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
12	ЕН15-171-2	Фарбування дверних блоків по металу	100м ²	0,18374	<u>3017,98</u> 630,33	<u>0,47</u> 0,39	555	116	<u>-</u> -	<u>19,71</u> 0,0111	<u>3,62</u> -
		Разом прямі витрати, в тому числі:					301811	7158	<u>522</u> 197		<u>242,66</u> 5,55
		вартість матеріалів, конструкцій					294131				
		всього заробітна плата					7355				
		Загальновиробничі витрати					4272				
		трудоємність в загальновиробничих витратах					29,16				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах					1533				
		Всього по кошторису					306083				
		Кошторисна трудоємність					277,37				
		Кошторисна заробітна плата					8888				

**Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 2-1-3
На придбання та монтаж теплового лічильника та ІТП у 9-поверховому житловому будинку**

Основа:**креслення** (специфікації) №

Складений в поточних цінах станом на «1 » вересня 2018 р.

Кошторисна вартість 213,406 тис. грн.

№ п/п	Документ, що обґрунтовує ціну	Найменування і характеристика устаткування, меблів та інвентарю, маса одиниці устаткування	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	Т_ІТП	Монтаж теплового лічильника та ІТП; (масса=)	шт.	1	210000,00	210000
		Транспортні та заготівельно-складські витрати				3000
		Разом вартість устаткування				213000
		в тому числі:				
		трудоємність в транспортуванні	люд.-год.			12
		заробітна плата в транспортуванні				1200
		Загальновиробничі витрати устаткування				406
		трудоємність в загальновиробничих витратах	люд.-год.			1
		заробітна плата в загальновиробничих витратах				76
		Всього по кошторису				213406

Об'єктний кошторис № 2-1

на будівництво : 9-поверховий житловий будинок

На заміну вікон та входних дверей у місцях загального користування 9-поверхового житлового будинку

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 306,083 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 0,27737 тис. люд. год
Кошторисна заробітна плата 8,888 тис. грн.
Середній розряд робіт 2,8 розряд

Складений в поточних цінах станом на «1 » вересня 2018 р.

№ п/ п	Номери кошторисі в і кошторис- них роз- рахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисн а трудо- місткість, тис. люд.-год.	Кошторис- на заробіт- на плата, тис. грн.	Показники одиничної вартості
			будівельн их робіт	устаткуван- ня, меблів та інвен- тарю	всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	на утеплення зовнішніх стін	2406,627	-	2406,627	20,56526	733,74	-
2	2-1-2	на заміну вікон та входних дверей у місцях загального користування	306,083	-	306,083	0,27737	8,888	-
3	2-1-3	на придбання та монтаж теплового лічильника та ІТП	0,406	213	213,406	0,01344	1,276	-
		Всього:	2713,116	213	2926,116	20,85607	743,904	

Зведений кошторисний розрахунок у сумі 4163,018 тис. грн.
В тому числі зворотних сум 3,256 тис. грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості енергомодернізації житлового будинку

№ п/п	Номера кошторисів	Найменування глав, об'єктів, робіт а витрат	Кошторисна вартість, тис. грн.			
			будівельні роботи	обладнання	інші витрати	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
		Глава 2. Об'єкти основного призначення				
1	2-1	9-поверхов. житл. будинок	2713,116	213,000	-	2926,11
		Разом по главі 2:	2713,116	213,000	-	2926,11
		Разом по главах 1-7:	2713,116	213,000	-	2926,11
		Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди				
2	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11	Кошти на зведення та розб. тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	21,705	-	-	21,705
		Разом по главі 8:	21,705	-	-	21,705
		Разом по главах 1-8:	2734,821	213,000	-	2947,82
		Глава 9. Кошти на інші роботи та витрати				
3	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013	Додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період (0,55Х0,9)%	13,537	-	-	13,537
		Разом по главі 9:	13,537	-	-	13,537
		Разом по главах 1-9:	2748,358	213,000	-	2961,358
		Глава 10. Утримання служби замовника				
4	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013	Кошти на утримання служби замовника (вкл. витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	74,034	74,034
		Разом по главі 10:	-	-	74,034	74,034
		Глава 12. Проектно-вишук. роботи та авторський нагляд				
5	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013	Вартість проектних робіт	-	-	190,736	190,736
6	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013	Вартість експертизи проектної документації (К=1,1)	-	-	8,344	8,344
7	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013	Кошти на здійснення авторського нагляду	-	-	-	-
		Разом по главі 12:	-	-	199,080	199,080
		Разом по главах 1-12:	2748,358	213,000	273,114	3234,472

ДСТУ Б Д.1.1- 1:2013	Кошторисний прибуток (П)	149,456	-	-	149,456
ДСТУ Б Д.1.1- 1:2013	Кошти на покриття адмін. витрат будівельних організацій (АВ)	-	-	27,034	27,034
ДСТУ Б Д.1.1- 1:2013	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	49,470	3,834	4,916	58,220
	Разом	2947,284	216,834	305,064	3469,182
ДСТУ Б Д.1.1- 1:2013	Податок на додану вартість	-	-	693,836	693,836
	Всього по зведеному кошторисному розрахунку				
	Зворотні суми у тому числі:	-	-	-	3,256
ДСТУ Б Д.1.1- 1:2013	- від тимчасових будівель і споруд(15 %)	-	-	-	3,256

Отже, витрати на енергомодернізацію всього будинку складають 4163,018 тис. грн. , витрати у розрахунку на 1 квартиру 22,87 тис. грн, витрати у розрахунку на 1 м² опалюваної площі 0,467 тис. грн.

2. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЇ ВИТРАТ НА ОПАЛЕННЯ БУДИНКУ

Впровадження енергоефективних заходів в багатоквартирних будинках потребує додаткових фінансових вкладень, які в сумарному численні, як правило, перевищують платежі на їх поточне утримання. Водночас, враховуючи великий потенціал енергозбереження в багатоквартирних будинках, існуючі механізми фінансування енергоефективних проєктів здебільшого дозволяють впроваджувати їх без додаткового грошового навантаження на мешканців, тобто в межах встановлених поточних платежів, а в деяких випадках й нижче за них. Це забезпечується за рахунок скорочення обсягів споживання енергоресурсів внаслідок впровадження енергоефективних заходів та, як результат, зменшення розміру платежів за них. Саме зазначена різниця в розмірі платежів до та після впровадження енергоефективних заходів є базою для відшкодування витрат на розробку та реалізацію проєктів з підвищення енергетичної ефективності будинків, в тому числі повернення позикових коштів.

У цьому розділі студент повинен розрахувати витрати на опалення житлового будинку до і після запропонованих заходів і визначає, як скоротяться щорічні платежі в результаті термомодернізації будівлі. Показники розраховуються на будинок в цілому, на 1 квартиру, на 1 м² опалювальної площі житла. При здійсненні розрахунків треба використовувати діючі тарифи на теплоенергію.

Розрахунки здійснюються за формулами:

$$E_1 = S_{\text{оп}} \times T_{\text{пл}} \times t, \quad (1)$$

де: E_1 – річні витрати на опалення на будинок в цілому до впровадження запропонованих заходів;

$S_{\text{оп}}$ – опалювальна площа будинку;

$T_{\text{пл}}$ – тариф на опалення в будинках без приладів обліку;

t – тривалість опалювального сезону.

$$E_2 = Q \times T_{\text{об}}, \quad (2)$$

де: E_2 – річні витрати на опалення на будинок в цілому після впровадження запропонованих заходів;

$T_{\text{об}}$ – тариф на опалення в будинках без приладів обліку.

$$\Delta E = E_2 - E_1, \quad (3)$$

де: ΔE – річна економія витрат на опалення будинку в результаті впровадження запропонованих заходів.

Виходячи з економії на весь будинок розраховується економія на 1 квартиру та на 1 м² опалювальної площі за формулами:

$$\Delta E_{\text{кв}} = \Delta E / K_{\text{кв}}, \quad (4)$$

де: $\Delta E_{\text{кв}}$ – річна економія витрат на опалення в результаті впровадження запропонованих заходів в розрахунку на 1 квартиру;

$K_{\text{кв}}$ – кількість квартир у будинку.

$$\Delta E_{\text{м}^2} = \Delta E / S_{\text{оп}}, \quad (5)$$

де: $\Delta E_{\text{м}^2}$ – річна економія витрат на опалення в результаті впровадження запропонованих заходів в розрахунку на 1 м² опалюваної площі будинку.

Приклад розрахунку: при опалювальної площі будинку 8900 м², тарифі на опалення в будинках, в яких не встановлені прилади обліку 30,76 грн. / м² та тривалості опалювального сезону 5,5 місяців річні витрати на опалення будинку до впровадження запропонованих заходів E_1 складуть:

$$E_1 = 8900 \times 30,76 \times 5,5 = 1505702 \text{ грн.}$$

Річні витрати на опалення будинку після впровадження запропонованих заходів при річному споживанні тепла 494 Гкал та тарифі на опалення у будинках зі встановленими приборами обліку 1229,2 грн/Гкал складуть:

$$E_2 = 494 \times 1229,2 = 607225 \text{ грн.}$$

Річна економія витрат на опалення будинку в результаті впровадження запропонованих заходів складе:

$$\Delta E = 1505702 - 607225 = 898477 \text{ грн.}$$

Річна економія у розрахунку на 1 квартиру складе:

$$\Delta E_{\text{кв}} = 898477 / 182 = 4936,71 \text{ грн.}$$

Річна економія у розрахунку на 1 м² опалюваної площі будинку складе:

$$\Delta E_{\text{м}^2} = 898477 / 8900 = 100,95 \text{ грн.}$$

3. ВИЗНАЧЕННЯ ДЖЕРЕЛ ФІНАНСУВАННЯ ЗАХОДІВ З ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

В Україні діють різноманітні програми підтримки енергозбереження в житлових будинках. Населення може скористатися загальнодержавною, регіональною, міськими програмами відшкодування частини кредитів, отриманих об'єднаннями співвласників багатоквартирних будинків, житлово-будівельними кооперативами, органами самоорганізації населення, фізичними особами на впровадження заходів з енергозбереження, реконструкції і модернізації багатоквартирних будинків, інших об'єктів житлового фонду, а також міжнародними грантами (наприклад "IQ Energy").

У розділі потрібно дати коротку характеристику основних програм підтримки, що діють на момент написання РГР і обґрунтувати, якими з них може скористатися ОСББ для мінімізації власних витрат на утеплення житла.

Наприклад, розрахуємо розмір відшкодування з держбюджету за державної програмою з енергоефективності. Програмою передбачено у таких розмірах: 40% суми кредиту (але не більше 14 тис. грн. в розрахунку на одну квартиру) для ОСББ/ЖБК, як юридичних осіб, для загальнобудинкових заходів на придбання енергоефективного обладнання чи матеріалів. Уповноваженими

на видачу "теплих" кредитів в рамках програми є 4 державні банки: ПриватБанк, Ощадбанк, Укргазбанк та Укрексімбанк.

По-перше розрахуємо вартість енергоефективного обладнання та матеріалів відповідно до відомості ресурсів у складі кошторисної документації, що сформовано у програмному комплексі АВК5 у таблиці 6.

До переліку енергоефективного обладнання та матеріалів [4] відносяться: мати мінераловатні, блоки віконні, тепловий лічильник та індивідуальний тепловий пункт.

Таблиця 6

Розрахунок вартості енергоефективного обладнання та матеріалів

№ п/п	Енергоефективне обладнання / матеріали	Одиниця виміру	Ціна за одиницю, грн	Обсяг споживання	Вартість, грн.	Вартість з ПДВ, грн
1	2	3	4	5	6	7
1	Мати мінераловатні прошивні будівельні, марка М-75, товщ. 100 мм, тип 2	м ³	342,604	1971,51	675447,21	810536,654
2	Блоки віконні для житлових будівель з подвійним склінням із роздільними стулк. площа 3,02 м ²	м ²	96,64	2772,05	267890,91	321469,094
3	Тепловий лічильник та ІТП	шт	213406	1	213406	256087,2
	Всього:				1156744,124	1388092,949

Отже, компенсація із державного бюджету складе $1388092,949 \times 40\% = 555237$ грн. Ліміт 14000 грн на 1 квартиру не перевищено ($182 \times 14000 > 555237$), вся сума може бути відшкодована.

В Одесі, крім державної, діє міська програма «теплих кредитів», що передбачає компенсації по кредитах на енергоефективну модернізацію багатоквартирних житлових будинків. Програмою можуть скористатися як юридичні особи - ОСББ, житлові кооперативи, так і фізичні особи. Розмір компенсації для ОСББ за міською програмою становить 30% від суми кредиту, але не більше 15 тис. гривень на установлення теплових приладів обліку. Всі інші енергозберігаючі заходи місто компенсує в розмірі 20% від тіла кредиту, але не більше 100 тис. гривень на ОСББ. На відміну від державної, міська програма передбачає компенсації не тільки витрат на матеріали, а й на роботи.

Розрахуємо розмір компенсації. Вартість теплового лічильнику та ІТП складає 256087,2 грн. $256087,2 \times 30\% = 76\,826$ грн, що перевищує встановлений ліміт 15 000 грн. Отже, з міського бюджету буде відшкодовано 15 000 грн. кредиту на придбання теплових приладів обліку.

Вартість інших заходів $4163018 - 256087,2 = 3906930$ грн. $3906930 \times 20\% = 781386$ грн, що перевищує встановлений ліміт 100 000 грн. З міського бюджету буде відшкодовано 100 000 грн. на інші енергозберігаючі заходи. Загальна сума компенсації складе $555237 + 15000 + 100000 = 670237$ грн.

Мешканці будинку повинні будуть виплатити на впровадження заходів з енергозбереження у будинку $4163018 - 670237 = 3492781$ грн.

Розрахуємо суму щорічних виплат при отриманні кредиту на впровадження заходів в Ощадбанку. Ощадбанк надає кредит ОСББ на таких умовах:

- строк кредиту до 5 років
- відсоткова ставка 20% річних
- комісія при видачі 2% від розміру кредиту
- сума кредиту до 100% вартості проекту, але не більше 42 000 грн на одну квартиру в будинку

Щорічний платіж на умовах ануїтету визначимо за допомогою фінансової функції EXCEL «PMT». Для суми 3492781 грн., 20% річних та строку кредиту 5 років щорічний платіж складе: 1167915 грн.

Відшкодування відсотку по кредиту з обласного бюджету Одеської області здійснюється юридичним особам (ОСББ, ЖБК) у розмірі:

- до 10 % річних по кредиту, але не більше 15 тис. грн. за кредитним договором, на придбання та встановлення приладів обліку і регулювання постачання і споживання теплової енергії;
- до 20% річних по кредиту, але не більше 100,0 тис. грн. за кредитним договором на інші заходи з енергозбереження, капітального ремонту та реконструкції житлових будинків, інших житлових приміщень.

Відсотки за кредитом на придбання та встановлення приладів обліку і регулювання постачання і споживання теплової енергії за 1 рік складуть $256087,2 \times 20\% = 51217,44$ тис. грн. 10% за кредитом складе $256087,2 \times 10\% = 25608,72$, що перевищує встановлений ліміт. Тому сума відшкодування відсотків за кредитом складе 15 тис. грн.

Відсотки за кредитом на інші заходи з енергозбереження, капітального ремонту та реконструкції житлових будинків, інших житлових приміщень за 1

рік складуть $(4163018 - 256087,2) \times 20\% = 3906930,8 \times 20\% = 781386$ тис. грн., що перевищує встановлений ліміт 100 тис. грн. Тому сума відшкодування відсотків за кредитом з обласного бюджету складе 100 тис. грн. Отже, за рахунок компенсації сума платежів у 1 рік буде зменшена до $1167915 - 15000 - 100000 = 1052915$ грн.

4. РОЗРАХУНОК ПОКАЗНИКІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАХОДІВ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ.

Оцінка економічної ефективності інвестицій в енергозбереження проводиться для порівняння різних варіантів енергозберігаючих заходів та вибору найбільш ефективного варіанту рішень.

Додаткові інвестиції в енергозбереження приводять до щорічного середнього додаткового доходу за рахунок економії енергоресурсів протягом усього терміну експлуатації в будівлях енергозберігаючих заходів.

Порівняння різних варіантів енергозберігаючих заходів проводиться на основі розрахунків і зіставлення термінів окупності інвестицій в ці заходи, а також наступних додаткових показників ефективності інвестицій:

- чистий дохід за рахунок економії енергоресурсів за весь термін експлуатації енергозберігаючих заходів;
- індекс прибутковості інвестицій в енергозберігаючі заходи, що забезпечують вказаний дохід.

Показник чистої приведеної вартості (*NPV*) являє собою різницю між дисконтованими доходами та дисконтованими витратами інвестиційного проекту. Чиста приведена вартість – це сума початкових інвестицій (зі знаком «-») та дисконтованих грошових потоків за *n* років.

Показник чистої приведеної вартості визначається за формулою:

$$NPV = -C_0 + \sum \frac{C_n}{(1+r)^n}, \quad (6)$$

де C_0 – величина інвестицій, грош. од.;

C_n – грошовий потік, грош. од.;

r – ставка відсотка, %;

n – кількість років.

Якщо $NPV > 0$, то проект є вигідним, якщо $NPV < 0$, то – невигідним.

Показник індексу рентабельності (PI) – це відношення дисконтованих доходів до дисконтованих витрат інвестиційного проекту. Індекс рентабельності – це відношення дисконтованих грошових потоків до початкових інвестицій.

Показник індексу рентабельності визначається за формулою:

$PI = \text{Дисконтовані доходи} / \text{Дисконтовані витрати}$

$$PI = \frac{\sum \frac{Cb_n}{(1+r)^n}}{\sum \frac{Cc_n}{(1+r)^n}}, \quad (7)$$

де Cb_n – величина доходів, грош. од.;

Cc_n – величина витрат, грош. од.;

r – ставка відсотка, %;

n – кількість років.

Якщо $PI > 1$, то проект є вигідним, якщо $PI < 1$, то проект є невигідним.

Зведемо показники по впровадженню заходів з енергозбереження у таблицю 7. Ставку дисконту прийmemo 20%.

Таблиця 7

Розрахунок грошових потоків

№п/п	Витрати С, грн.	Економія В, грн.	PV(С), грн.	PV(В), грн.	CF= В-С, грн.	PV(CF), грн.	PV(CF) з наростаючим підсумком
1	1052915	898722	877429,167	748935	-154193	-128494,167	-128494,167
2	1167915	898722	811052,083	624112,5	-269193	-186939,583	-315433,75
3	1167915	898722	675876,736	520093,75	-269193	-155782,986	-471216,736
4	1167915	898722	563230,613	433411,46	-269193	-129819,155	-601035,891
5	1167915	898722	469358,845	361176,22	-269193	-108182,629	-709218,52
6	0	898722	0	300980,18	898722	300980,1794	-408238,341
7	0	898722	0	250816,82	898722	250816,8162	-157421,525
8	0	898722	0	209014,01	898722	209014,0135	51592,48859
9	0	898722	0	174178,34	898722	174178,3446	225770,8331
10	0	898722	0	145148,62	898722	145148,6205	370919,4536
Σ			3396947,444	3767866,898		370919,4536	

$$NPV = \sum PV(CF) = 370919,453 \text{ грн.}$$

$NPV > 0$, впровадження проекту є доцільним.

$$PI = \frac{\sum PV(C)}{\sum PV(B)} = \frac{3767866}{3396947} = 1,11$$

Індекс прибутковості > 1 , проект ефективний.

Визначимо період окупності проекту. Сумарна вартість дисконтованих доходів перевищує сумарну вартість дисконтованих витрат починаючи з 8 року. Дисконтований період окупності проекту 8 років.

ВИСНОВКИ

У висновках даються основні рекомендації по реалізації проекту, вказуються джерела фінансування, робиться висновок про доцільність чи недоцільність реалізації проекту з підвищення енергоефективності житлового будинку, вказується період окупності проекту.

Список рекомендованої літератури

1. Закон України «Про енергозбереження», 74/94-ВР
2. Закон України «Про запровадження нових інвестиційних можливостей, гарантування прав та законних інтересів суб'єктів підприємницької діяльності для проведення масштабної енергомодернізації», 327-VIII
3. Закон України «Про енергетичну ефективність будівель», № 2118-VIII
4. Постанова Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 2011 року № 1056 «Орієнтовний перелік енергоефективного обладнання та/або матеріалів, які є складовими (комплектуючими) устаткування та матеріалів, що визначені Порядком використання коштів, передбачених у державному бюджеті для здійснення заходів щодо ефективного використання енергетичних ресурсів та енергозбереження»
5. Енергосбереження та енергетичний менеджмент : Навчальний посібник. - Харків : "Бурун і К", 2006. - 320с.
6. Керш, Володимир Якович Енергосберігаючі технології у міському будівництві і господарстві. : Навчальний посібник. - Одеса : "Астропринт", 2007. - 124с.
7. Маляренко, Віталій Андрійович Енергетика довкілля, енергосбереження.. - Харків : "Рубікон", 2004. - 368с.
8. Півняк, Г.Г. Проблеми енергозбереження, екології та шляхи їх розв'язання : Навчальний посібник. - К. : НМК ВО, 1991. - 134с.
9. Саницький , М.А. Енергосберігаючі технології в будівництві : Навчальний посібник. - Львів : "Львівська політехніка", 2013. - 236с.
10. Дука, Анастасія Петрівна Теорія та практика інвестиційної діяльності. Інвестування : Навчальний посібник. - К. : Каравела, 2008. - 432с
11. Петухова , О.М. Інвестування : Навчальний посібник. - К. : ЦУЛ, 2016. - 336с.

ЗРАЗОК ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ
Кафедра економіки та підприємництва

РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА
з дисципліни:
**«Економічне обґрунтування діяльності з енергозбереження в
будівництві»**
Варіант №___

Студента(ки) _____ курсу _____ групи

(прізвище та ініціали)
шифр залікової книжки _____
кількість сторінок _____
Викладач кафедри економіки та підприємництва

Одеса – 20__

Варіанти індивідуальних завдань:

Варіант 1.

Об'єкт - 9 поверховий житловий будинок, в будинку 4 парадних та 182 квартири. У кожній парадній 8 вікон площею 3,02 м². Опалювальна площа будинку 9200 м². Площа зовнішніх стін 3560 м². В даний час прилади обліку тепла не встановлені. Планується утеплення зовнішніх стін плитами з мінеральної вати товщиною 100 мм, заміна вікон і дверей в місцях загального користування, встановлення лічильника тепла і індивідуального теплового пункту вартістю 220 000 грн. Очікуване споживання тепла після впровадження енергозберігаючих заходів 480 Гкал на рік.

Варіант 2.

Об'єкт - 5 поверховий житловий будинок, в будинку 6 парадних та 123 квартири. У кожній парадній 4 вікна площею 2,54 м². Опалювальна площа будинку 5600 м². Площа зовнішніх стін 2460 м². В даний час прилади обліку тепла не встановлені. Планується утеплення зовнішніх стін плитами з пінопласту товщиною 100 мм, заміна вікон і дверей в місцях загального користування, встановлення лічильника тепла і індивідуального теплового пункту вартістю 180000 грн. Очікуване споживання тепла після впровадження енергозберігаючих заходів 390 Гкал на рік.

Варіант 3.

Об'єкт - 7 поверховий житловий будинок, в будинку 3 парадних та 114 квартири. У кожній парадній 6 вікон площею 3,02 м². Опалювальна площа будинку 5200 м². Площа зовнішніх стін 2660 м². В даний час прилади обліку тепла не встановлені. Планується утеплення зовнішніх стін плитами з мінеральної вати товщиною 100 мм, заміна вікон і дверей в місцях загального користування, встановлення лічильника тепла і індивідуального теплового пункту вартістю 190 000 грн. Очікуване споживання тепла після впровадження енергозберігаючих заходів 410 Гкал на рік.

Варіант 4.

Об'єкт - 9 поверховий житловий будинок, в будинку 4 парадних та 184 квартири. У кожній парадній 8 вікон площею 3,02 м². Опалювальна площа будинку 9400 м². Площа зовнішніх стін 3450 м². В даний час прилади обліку тепла не встановлені. Планується утеплення зовнішніх стін плитами з мінеральної вати товщиною 100 мм, заміна вікон і дверей в місцях загального користування, встановлення лічильника тепла і індивідуального теплового пункту вартістю 226 000 грн. Очікуване споживання тепла після впровадження енергозберігаючих заходів 475 Гкал на рік.

Варіант 5.

Об'єкт - 5 поверховий житловий будинок, в будинку 6 парадних та 118 квартири. У кожній парадній 4 вікна площею 2,54 м². Опалювальна площа будинку 4800 м². Площа зовнішніх стін 2560 м². В даний час прилади обліку тепла не встановлені. Планується утеплення зовнішніх стін плитами з пінопласту товщиною 100 мм, заміна вікон і дверей в місцях загального користування, встановлення лічильника тепла і індивідуального теплового пункту вартістю 185000 грн. Очікуване споживання тепла після впровадження енергозберігаючих заходів 380 Гкал на рік.

Варіант 6.

Об'єкт - 7 поверховий житловий будинок, в будинку 3 парадних та 112 квартири. У кожній парадній 6 вікон площею 3,02 м². Опалювальна площа будинку 5260 м². Площа зовнішніх стін 2520 м². В даний час прилади обліку тепла не встановлені. Планується утеплення зовнішніх стін плитами з мінеральної вати товщиною 100 мм, заміна вікон і дверей в місцях загального користування, встановлення лічильника тепла і індивідуального теплового пункту вартістю 210 000 грн. Очікуване споживання тепла після впровадження енергозберігаючих заходів 405 Гкал на рік.

Варіант 7.

Об'єкт - 9 поверховий житловий будинок, в будинку 4 парадних та 180 квартири. У кожній парадній 8 вікон площею 3,02 м². Опалювальна площа будинку 9270 м². Площа зовнішніх стін 3430 м². В даний час прилади обліку тепла не встановлені. Планується утеплення зовнішніх стін плитами з мінеральної вати товщиною 100 мм, заміна вікон і дверей в місцях загального користування, встановлення лічильника тепла і індивідуального теплового

пункту вартістю 215 000 грн. Очікуване споживання тепла після впровадження енергозберігаючих заходів 475 Гкал на рік.

Варіант 8.

Об'єкт - 5 поверховий житловий будинок, в будинку 6 парадних та 118 квартири. У кожній парадній 4 вікна площею 2,54 м². Опалювальна площа будинку 5440 м². Площа зовнішніх стін 2380 м². В даний час прилади обліку тепла не встановлені. Планується утеплення зовнішніх стін плитами з пінопласту товщиною 100 мм, заміна вікон і дверей в місцях загального користування, встановлення лічильника тепла і індивідуального теплового пункту вартістю 184000 грн. Очікуване споживання тепла після впровадження енергозберігаючих заходів 395 Гкал на рік.

Варіант 9.

Об'єкт - 7 поверховий житловий будинок, в будинку 3 парадних та 112 квартири. У кожній парадній 6 вікон площею 3,02 м². Опалювальна площа будинку 5180 м². Площа зовнішніх стін 2620 м². В даний час прилади обліку тепла не встановлені. Планується утеплення зовнішніх стін плитами з мінеральної вати товщиною 100 мм, заміна вікон і дверей в місцях загального користування, встановлення лічильника тепла і індивідуального теплового пункту вартістю 185 000 грн. Очікуване споживання тепла після впровадження енергозберігаючих заходів 432 Гкал на рік.

Варіант 0.

Об'єкт - 9 поверховий житловий будинок, в будинку 4 парадних та 180 квартири. У кожній парадній 8 вікон площею 3,02 м². Опалювальна площа будинку 9550 м². Площа зовнішніх стін 3510 м². В даний час прилади обліку тепла не встановлені. Планується утеплення зовнішніх стін плитами з мінеральної вати товщиною 100 мм, заміна вікон і дверей в місцях загального користування, встановлення лічильника тепла і індивідуального теплового пункту вартістю 205 000 грн. Очікуване споживання тепла після впровадження енергозберігаючих заходів 490 Гкал на рік.