

**Результати енергетичного аудиту  
пілотних будівель  
департаменту освіти і науки,  
молоді та спорту м. Запоріжжя**



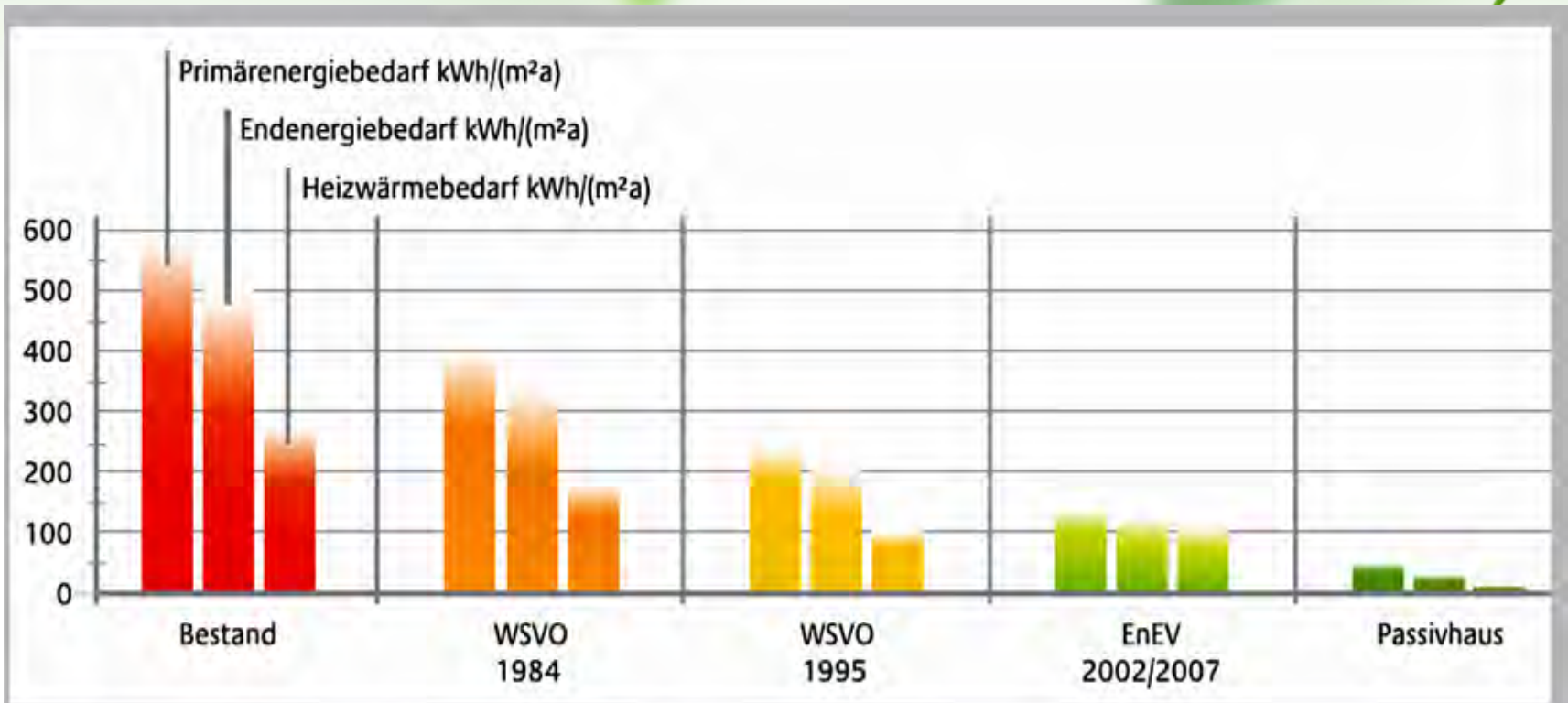
# Порівнянні характеристики будівель

Адреса будинку	Базове споживання енергії на опалення	Річна економія енергії на опалення		Капітальні витрати на реалізацію заходів	Простий строк окупності по тарифам 2012 р.	Простий строк окупності по тарифам 2020 р. (довідково)*
		тис. кВт·год	тис. кВт·год			
Майновий комплекс ЗОШ №75	599 076	482 153	80,5	3 092	10,4	6,1
Майновий комплекс ЗОШ № 4	711 558	515 901	73	3 360	10,5	6,2
Майновий комплекс ЗОШ № 72	610 542	410 011	67	3 239	12,8	7,6
Майновий комплекс ЗОШ № 69	1 322 486	908 675	69	4 957	8,9	5,2
Майновий комплекс ЗНБК № 101	955 508	614 441	65	4 659	12,3	7,2

# Порівнянні характеристики будівель

Адреса будинку	Базове споживання енергії на опалення	Річна економія енергії на опалення		Капітальні витрати на реалізацію заходів	Простий строк окупності по тарифам 2012 р.	Простий строк окупності по тарифам 2020 р. (довідково)*
		тис. кВт·год	тис. кВт·год			
Майновий комплекс ДНЗ №126	304 802	216 659	71	1 568	11,8	6,9
Майновий комплекс ДНЗ № 286	464 231	338 171	73	2 858	13,7	8
Майновий комплекс ДНЗ № 94	611 393	488 693	80	3 243	10,7	6,3
Майновий комплекс ДНЗ № 172	452 414	341 398	75	2 095	9,9	5,9
Майновий комплекс ДНЗ № 282	589 318	446 644	76%	3 135	8,4	6,3

# Еволюція нормативних вимог до енергоефективності будівель в Німеччині



Energiestandards für Gebäude mit fossilen Energieträgern im Vergleich.



# Результати після впровадження заходів

Школа № 19, м. Павлоград

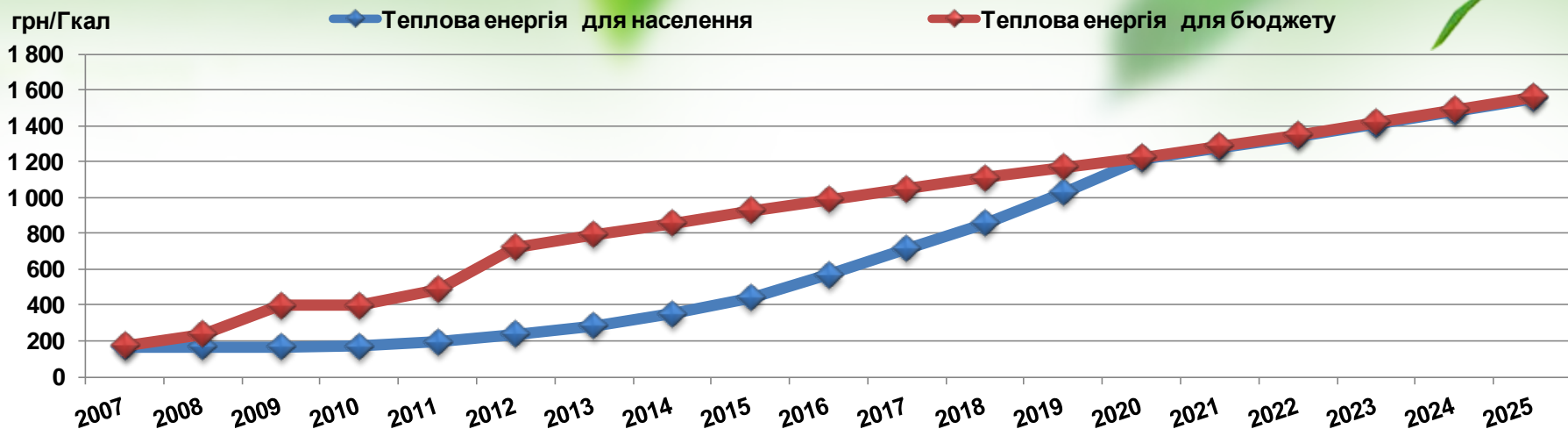
“до”

“після”

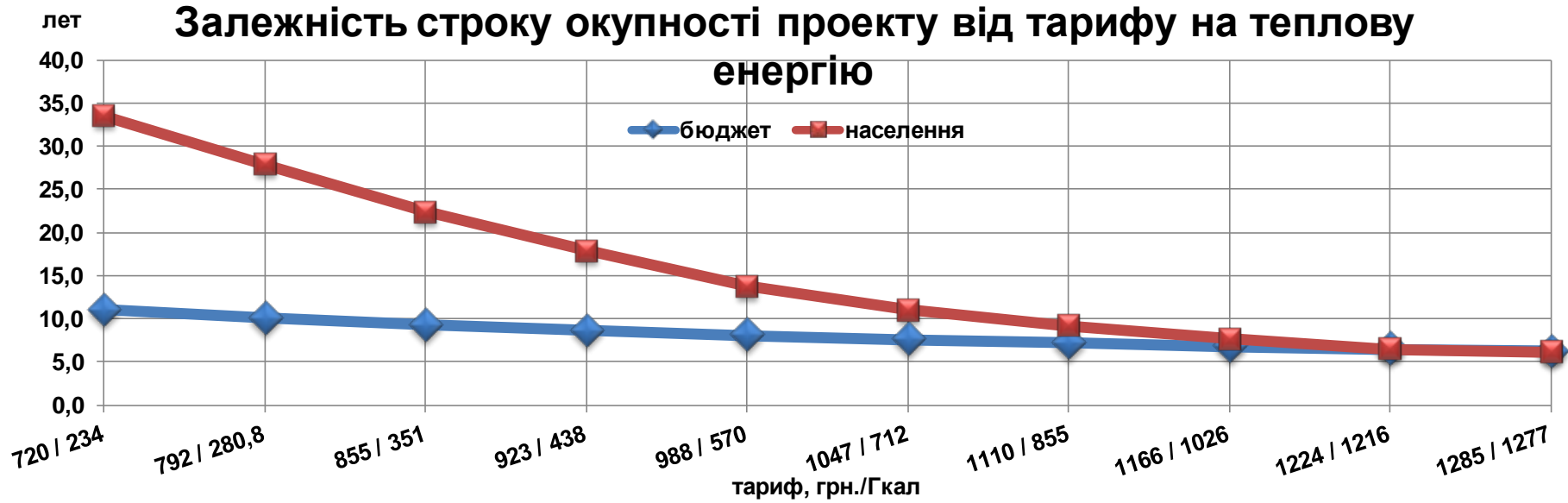


- ❖ зменшення споживання енергетичних ресурсів;
- ❖ скорочення витрат бюджетних коштів на утримання будівель;
- ❖ покращення матеріально-технічної бази та інженерних мереж будівель;
- ❖ забезпечення надійної та ефективної експлуатації енергоспоживаючого обладнання;
- ❖ покращення теплового комфорту в приміщеннях будівель;
- ❖ подовження строку експлуатації будівель на 15 років;
- ❖ екологічний ефект – зниження викидів парникових газів.

# Прогноз росту тарифів



## Залежність строку окупності проекту від тарифу на теплову енергію



# Загальні характеристики будівлі

## ЗОШ №72, м. Запоріжжя

Опалювальна площа – **3580,0 м<sup>2</sup>**;

Кількість поверхів – **2 - 3**

Рік забудови – **1961**

Кількість учнів – **900 осіб.**

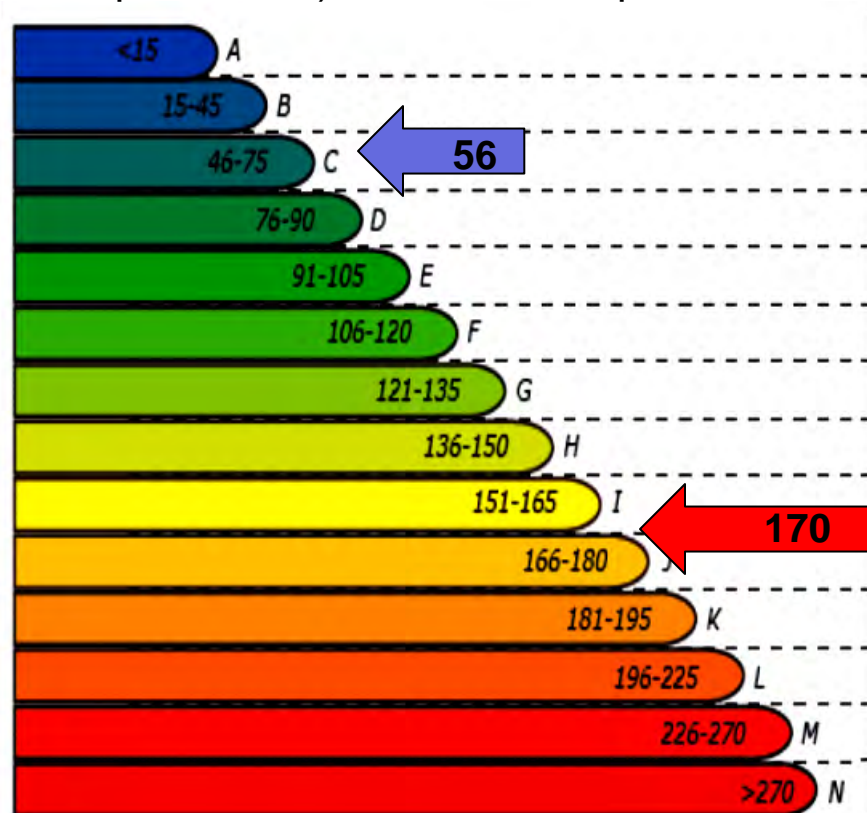
Матеріал стін – **цегла силікатна;**

*Питоме споживання теплової енергії на опалення – **170 кВт\*год/м<sup>2</sup> рік .***

### Опір теплопередачі огороджувачих конструкцій (м<sup>2</sup>\*К/Вт)

Огороджувачі конструкції	ДБН	Німеччина	Існуюче	Пропонується
Вікна	0,6	0,77	0,36	0,97
Стіни	2,8	3,6	0,77	4,8
Дах	3,0	5,0	1,5	3,46

Клас енергоефективності будівлі до та після термомодернізації (згідно класифікації енергоефективності будівель в країнах ЄС), кВт·год/м<sup>2</sup> за рік.



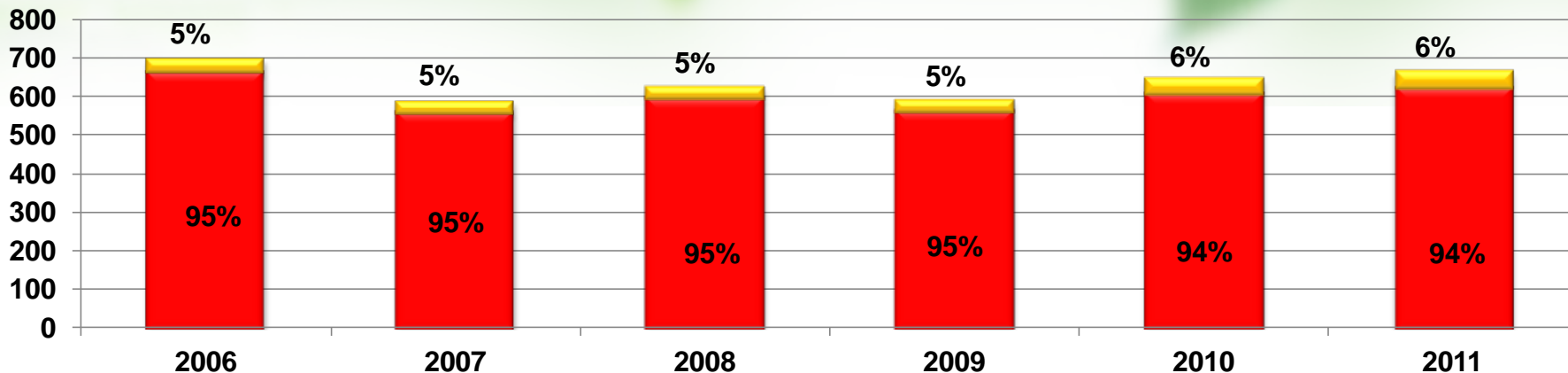
# Аналіз витрат на опалення

ЗОШ №72, м. Запоріжжя

т.кВт\*год

■ Опалення

■ Електроенергія

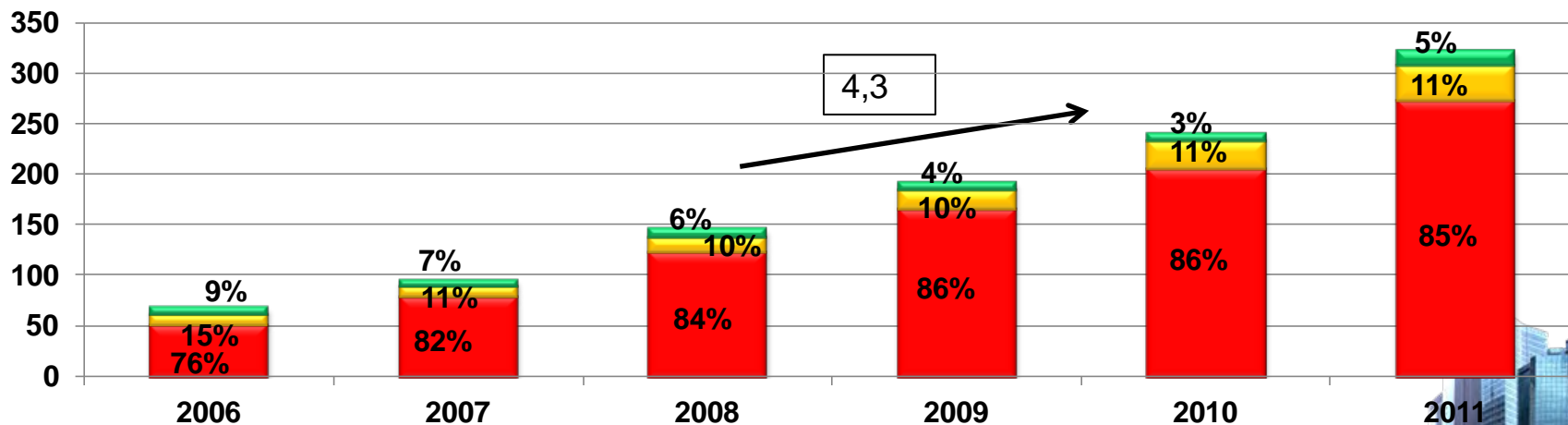


тис.грн

■ Опалення

■ Електроенергія

■ Вода



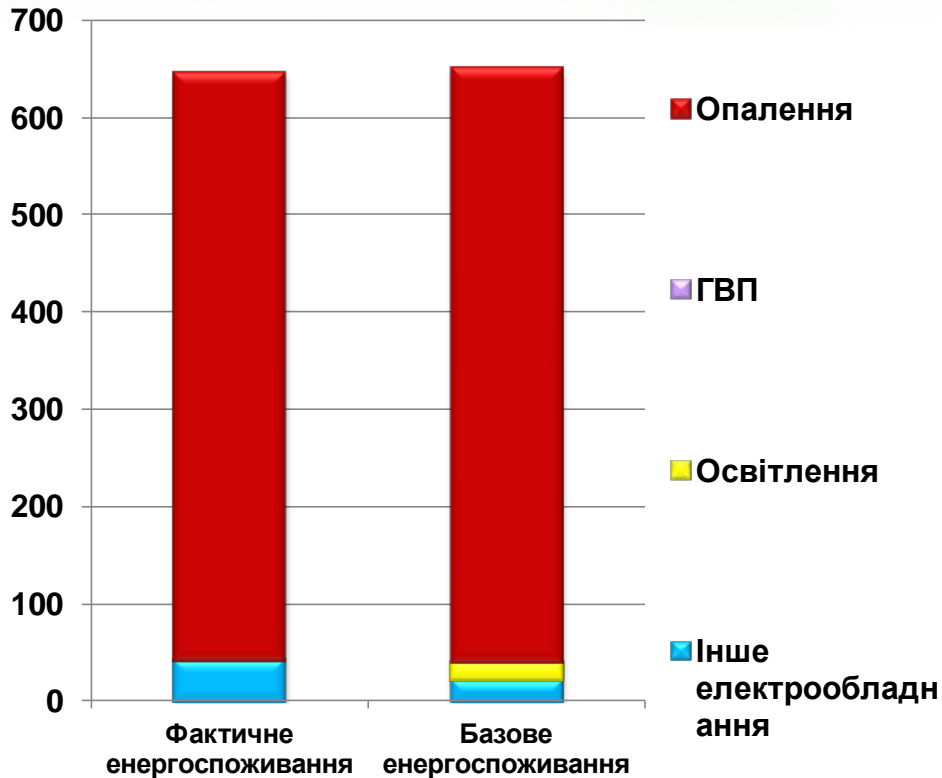
Витрати на оплату теплової енергії з 2003 до 2011 року збільшилися в 4,3 рази



# Базове споживання енергії

ЗОШ №72, м. Запоріжжя

т.кВт\*год



Найменування	Показник
Розрахункова температура зовнішнього повітря, ° С	-21
Середня температура за опалювальний період	1,4
Кількість днів опалювального періоду	166
Середня нормативна температура в приміщенні, °С	21



# Запропоновані заходи

ЗОШ №72, м. Запоріжжя

Напрямки  
модернізації

Пакет №1	
Річна економія енергії	<b>37%</b>
Капітальні витрати (тис.грн.)	<b>1 581</b>
Строк окупності	<b>10,5</b>

Пакет №2	
Річна економія енергії	<b>63%</b>
Капітальні витрати (тис.грн.)	<b>3 246</b>
Строк окупності	<b>12,7</b>

# Запропоновані заходи

ЗОШ №72, м. Запоріжжя

## ЗАПРОПОНОВАНІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ЗАХОДИ

### Пакет №1

- |    |  |
|----|--|
| 1. | Часткова модернізація системи опалення (встановлення автоматичного регулятора теплового потоку, балансування системи опалення) |
| 2. | Модернізація вікон (встановлення енергозберігаючих вікон)  |
| 3. | Часткова модернізація системи вентиляції (встановлення локальних пристроїв вентиляції з рекуператорами теплоти)                |
| 4. | Часткова модернізація системи внутрішнього освітлення (заміна ламп розжарювання енергозберігаючими світлодіодними)             |

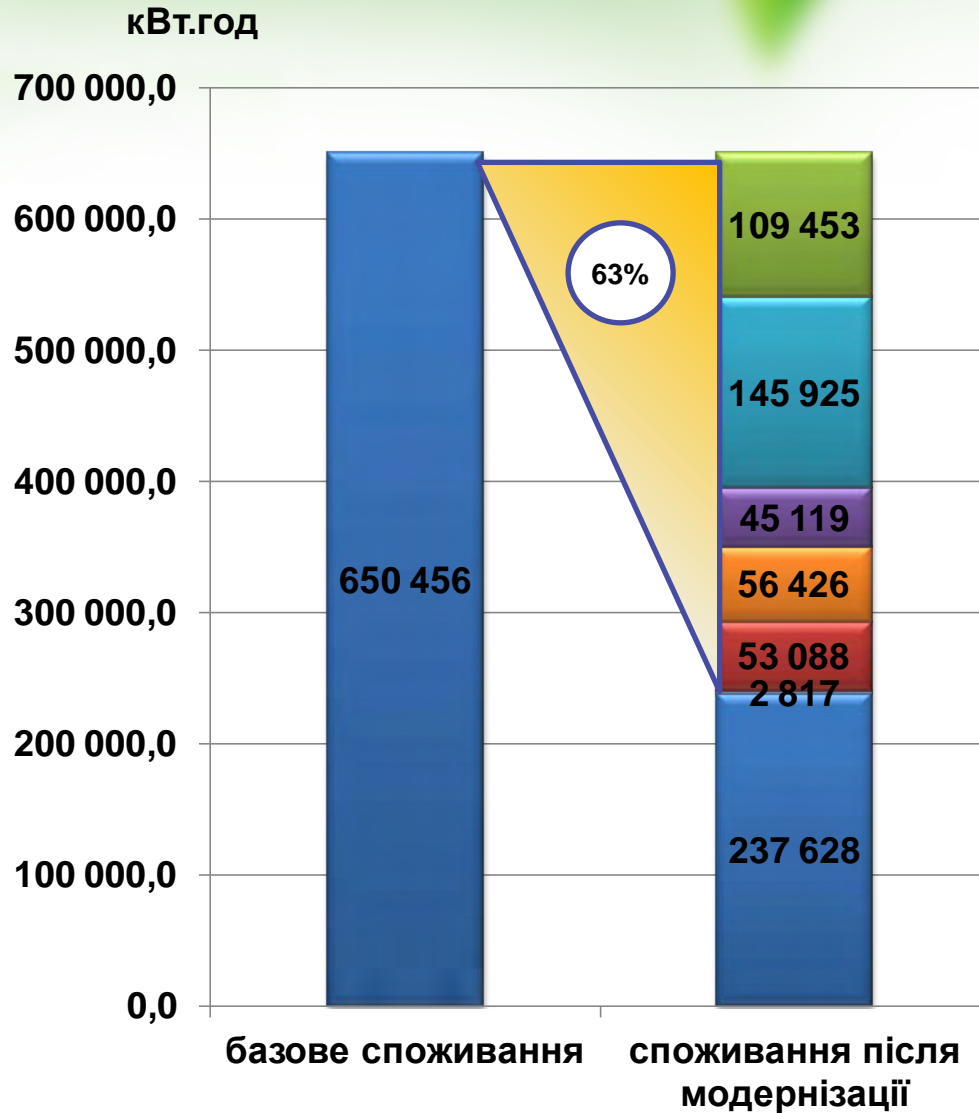
# Запропоновані заходи

ЗОШ №72, м. Запоріжжя

ЗАПРОПОНОВАНІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ЗАХОДИ	
	<b>Пакет №2</b>
1.	Комплексна модернізація системи опалення (встановлення автоматичного регулятора теплового потоку, балансування системи опалення, встановлення біметалічних радіаторів, термостатичних регуляторів та зарадіаторних рефлекторів)
2.	Модернізація фасаду
3.	Модернізація дахового перекриття
4.	Модернізація підвального перекриття
5.	Заміна вікон (встановлення енергозберігаючих вікон склопакетів)
6.	Часткова модернізація системи вентиляції (встановлення локальних пристроїв вентиляції з рекуператорами теплоти)
7.	Часткова модернізація системи внутрішнього освітлення (заміна ламп розжарювання енергозберігаючими світлодіодними)

# Потенціал економії

ЗОШ №72, м. Запоріжжя



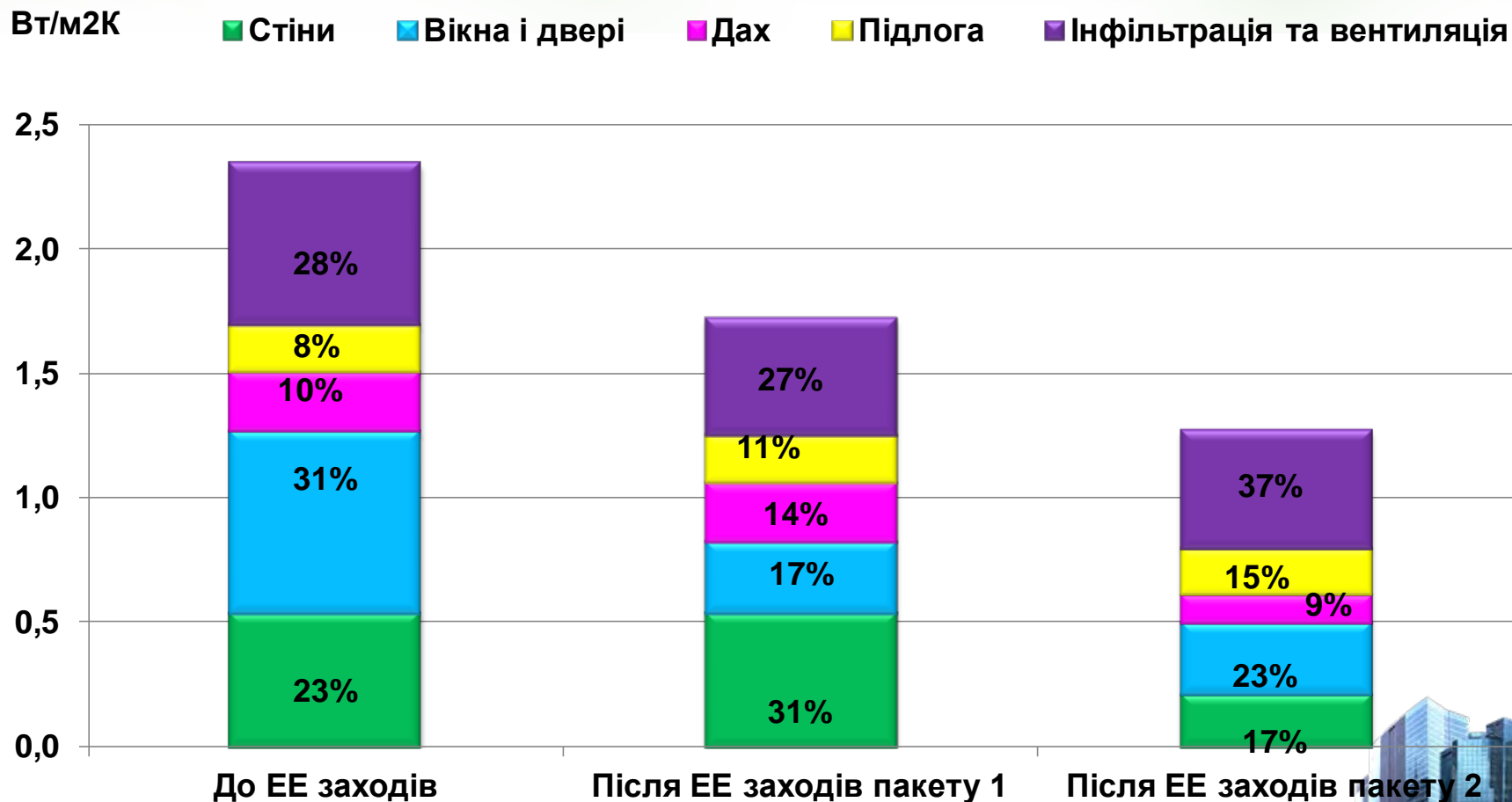
- Термомодернізація фасаду
- Термомодернізація зовнішніх світлопрозорих конструкцій
- Термомодернізація дахового покриття
- Влаштування локальних пристроїв вентиляції з рекуператорами теплоти
- Комплексна модернізація системи опалення
- Заміна ламп накаливання енергозберігаючими світлодіодними
- після впровадження



# Структура розподілу теплових витрат

ЗОШ №72, м. Запоріжжя

## Питомі тепловитрати будівлі (Вт/м<sup>2</sup>К)



# Економічні показники пропонованих енергоефективних заходів

ШКОЛА №72 по вул. Лермонтова 21,  
м. Запоріжжя

Опалювальна площа: 3 580 м<sup>2</sup>

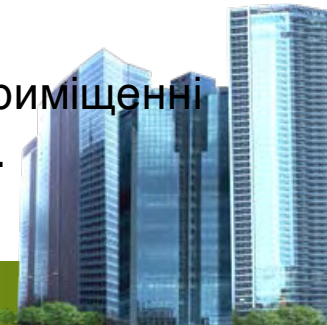
Енергоефективні заходи		Інвестиції	Чиста економія		Простий строк окупності по тарифам 2012 р.	NPVQ* по тарифам 2012 р.	Простий строк окупності** по тарифам 2020 р. (довідкове)
			кВт·год	тис. грн			
Пакет 2		тис. грн	кВт·год	тис. грн	рік		рік
1.	Комплексна модернізація системи опалення	533,1	53 088	32,9	16,2	-0,44	9,5
2.	Модернізація фасаду	882,0	109 453	67,9	13,0	0,03	7,6
3.	Модернізація дахового перекриття	396,3	45 119	28,0	14,2	-0,06	8,3
4.	Заміна вікон та балконних блоків	1 264,8	145 925	90,5	14,0	-0,11	8,2
5.	Часткова модернізація системи вентиляції	163,6	56 426	33,9	4,8	0,89	2,8
6.	Часткова модернізація системи внутрішнього освітлення	6,2	2 817	2,7	2,3	3,53	1,4
<b>Всього</b>		<b>3 246,1</b>	<b>412 828</b>	<b>255,8</b>	<b>12,7</b>	<b>-0,06</b>	<b>7,5</b>

# Результати після впровадження заходів

№	Найменування	Одиниці виміру	Значення
<b>Економічні характеристики проекту</b>			
1	Економія енергії у кінцевого споживача	тис.кВт*год/рік	410
2	Економія енергії на джерелі генерації теплової енергії	тис.кВт*год/рік	517,7
3	Економія коштів (по тарифам 2012 р.)	тис.грн	307,9
4	Витрати на енергоефективні заходи	тис.грн	3 092
5	Строк окупності	рік	10,4
6	Зниження викидів CO <sub>2</sub>	тонн/рік	107,1

- ❖ зниження споживання теплової енергії на опалення на 80% від базового розрахункового.
- ❖ питоме споживання теплової енергії на опалення будівель після впровадження ЕЕ заходів - 56 кВт \* год/м<sup>2</sup> в рік.

Додаткові переваги: підвищення комфортності перебування людей в приміщенні та кращий зовнішній вигляд будівель за рахунок архітектурної обробки.





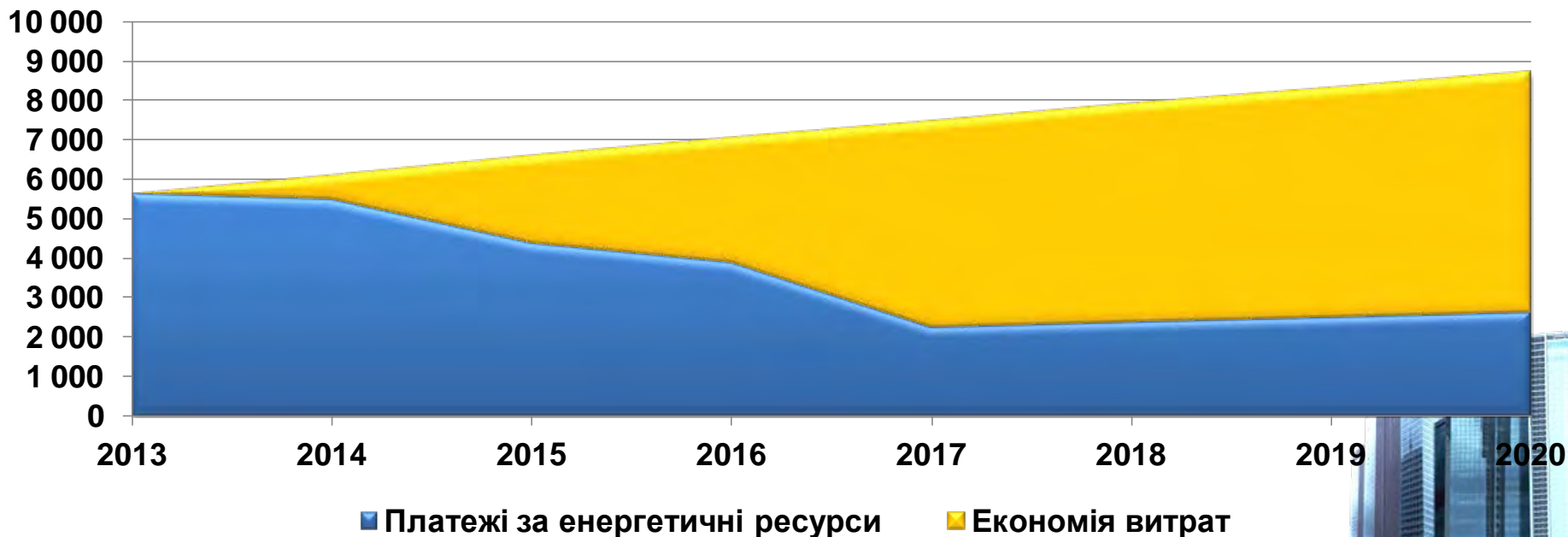
# Зведені характеристики інвестиційної Програми

Найменування заходів	Строк впровадження	Капітальні вкладення	Обсяги фінансування за роками, (тис. грн)				Річна економія		Строк окупності	Строк окупності за тарифами 2020 р. (довідково)
			2013	2014	2015	2016	тис. кВт·г	тис. грн		
		тис. грн	2013	2014	2015	2016	тис. кВт·г	тис. грн	рік	рік
Комплексна модернізація системи опалення	2013	5 262	5 262				609,8	390,8	13,5	7,9
Модернізація фасаду	2016	10 200				10 200	1 676,5	1087,4	9,4	5,5
Модернізація дахового перекриття	2015	4 592			4 592		627,5	400,4	11,5	6,7
Модернізація підвального перекриття	2015	1 529			1 529		169,7	110,8	13,8	8,1
Заміна вікон та балконних блоків	2014	9 184		9 184			1 056,2	669,4	13,7	8,1
Часткова модернізація системи вентиляції	2014	1 440		1 440			623,0	383,1	3,8	2,2
Часткова модернізація системи освітлення	2014	153		153			83,9	77,0	2,0	1,2
Модернізація кухонного електрообладнання		497				497	42,5	40,2	12,3	7,3
<b>Всього по заходам</b>		<b>32 857</b>	<b>5 262</b>	<b>10 777</b>	<b>6 121</b>	<b>10 697</b>	<b>4 889</b>	<b>3 159</b>	<b>10,4</b>	<b>5,9</b>

# Економія витрат на оплату енергоресурсів

Найменування	Од. вим.	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Капітальні витрати	тис. грн	5 262	10 777	6 121	10 697				
Зниження споживання теплової енергії відносно базового рівня	%		9%	35%	47%	73%	73%	73%	73%
Зниження споживання електроенергії відносно базового рівня			22%	22%	22%	34%	34%	34%	34%
<b>Економія</b>	<b>тис. грн</b>		<b>621</b>	<b>2224</b>	<b>3166</b>	<b>5217</b>	<b>5528</b>	<b>5805</b>	<b>6093</b>
<b>Економія</b>	<b>%</b>		<b>10%</b>	<b>34%</b>	<b>45%</b>	<b>70%</b>	<b>70%</b>	<b>70%</b>	<b>70%</b>

тис. грн





## ***Контактная информация***

**ООО ЭСКО «Экологические Системы»**

**проспект Маяковского, 11**

**г. Запорожье, 69035, Украина**

**тел. (+38 061) 224-68-12,**

**тел./факс (+38 061) 224 -66-86**

**[ecosys@zp.ukrtel.net](mailto:ecosys@zp.ukrtel.net)**

**[www.ecosys.com.ua](http://www.ecosys.com.ua)**

