

Другую группу задач составляют показатели, полностью или преимущественно связанные с инновационным циклом. Ввиду низкого уровня инновационной активности в целом, они остаются как бы недооцененными, на фоне таких проблем, как техническое состояние оборудования, квалификация рабочих или налогообложение. Однако состояние инфраструктурной и кадровой компоненты инновационного потенциала уже сейчас лежит в основе многих проблем реструктуризации экономики. Нельзя решить производственные, финансовые и иные проблемы, а затем перейти к инновационной деятельности. Вышеназванные проблемы как раз и должны быть решены комплексно и на инновационной основе.

**Заключение.** Недооценка инновационной компоненты является кардинальной причиной экономической стагнации и социальной напряженности. В этой связи необходима серьезная организационно-методическая поддержка жилищно-коммунальных предприятий по таким вопросам, как защита, охрана и эффективное использование интеллектуальной собственности, изучение рынка продукции и рынка инвестиций.

#### Список цитированных источников

1. Городской манифест / Институт экономики города. – 2005.
2. Лисин, Б.К., Фридлянов, В.Н. Инновационный потенциал как фактор развития: межгосударственное социально-экономическое исследование. // *Инновации*. – 2002. – № 7
3. Закон Украины „Про инвестицину діяльність” від 4 липня 2002 року – N 40-IV.
4. Исмаилов, Т.А., Гамидов, Г.С. Инновационная экономика - стратегическое направление развития России в XXI веке // *Инновации*. – 2003. – № 6.
5. Волинський Г. Аналіз стану житлово-комунального господарства і можливості інвестування галузі // *Схід*. – 2006. – №1. – С. 40–43.
6. Шелегеда, Б., Кравцова, Л. Економічний механізм підвищення ефективності житлово-комунальної реформи // *Схід*. – 2004. – 3(61). – С. 9–13.
7. Николаев, А.И. Инновационное развитие и культура // *Наука и наукознание* – 2001 – № 2. – С. 54–56.
8. Бубенко, П., Гусев, В. Ключевые моменты формирования региональных инновационных систем в Украине // *Экономика Украины*. – 2007. – № 8. – С. 33–39.

## ЭФФЕКТЫ АУДИТИНГОВОГО АНАЛИЗА ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Уйма А., Лис А.

Согласно уставу о стимулировании термомодернизационных действий, выбор оптимальных решений термической модернизации зданий должен осуществляться на основании энергетического аудита. Эффектом выполнения такого анализа является возможность проведение работ с высокой отдачей вложенных средств.

Analiza techniczno-ekonomiczna przedsięwzięć budowlanych mających na celu racjonalizację zużycia energii określana jest z reguły terminem audyt energetyczny. Służy przede wszystkim do wyboru optymalnego zakresu prac termomodernizacyjnych obiektów ogrzewanych. Wykorzystywany jest on w kraju na szeroką skalę od około 10 lat. Wymog jego wykonywania zapisany jest m.in. w Ustawie termomodernizacyjnej. Ponadto szereg instytucji finansujących działania inwestycyjne ukierunkowane na ograniczanie zużycia paliw i energii oraz zmniejszanie emisji produktów spalania, również wymaga umotywowania planowanego zakresu prac analizą audytingową.

Przedmiotem analizy audytingowej były trzy budynki, z których dwa to budynki mieszkalne wielorodzinne (B1, B3), a jeden to budynek zamieszkania zbiorowego (B2). Określony w audycie zakres działań modernizacyjnych powinien spełnić dwa kryteria:

- kryterium techniczne w postaci wymaganego poziomu zużycia ciepła,
- kryterium ekonomiczne w postaci najbardziej efektywnego wariantu modernizacji.

Badane obiekty wzniesiono w latach 50-tych ubiegłego wieku, B1 i B2 w technologii tradycyjnej (cegła pełna), a B3 w uprzemysłowionej (wielki blok, system leningradzki). Podstawowe parametry techniczne obiektów, kubaturę ogrzewaną  $V$  oraz współczynnik kształtu  $A/V$  przedstawiono w tabeli 1.

Stan techniczny analizowanych budynków wskazywał na konieczność wykonania remontu obejmującego strukturę budowlaną i instalacyjną. Stwierdzono wysokie zużycie ciepła, spowodowane niską izolacyjnością termiczną przegród chłodzących i niską sprawnością funkcjonowania systemów grzewczych.

Dla stanu istniejącego obiektów przed termomodernizacją wyznaczono następujące parametry energetyczne: zapotrzebowanie na moc grzewczą  $q$  i wskaźnik zapotrzebowania na moc grzewczą  $q/V$  (tabela 1) oraz zapotrzebowanie na ciepło w sezonie grzewczym  $Q$ , wskaźnik zapotrzebowania na ciepło  $1\text{ m}^3$  kubatury ogrzewanej  $Q/V$  i wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło  $E$  (tabela 2).

Tabela 1 – Podstawowe parametry techniczne i energetyczne badanych obiektów

Badane obiekty	$V$	$A/V$	$q$		$q/V$	$q/V$
	$\text{m}^3$	$\text{m}^{-1}$	kW		$\text{kW}/\text{m}^3$	
B1	2158,0	0,73	77,28	29,50	0,036	0,014
B2	2116,6	0,64	100,21	30,51	0,047	0,014
B3	7077,9	0,61	240,02	100,03	0,030	0,014

Analiza wykazała około trzykrotne przekroczenie dopuszczalnej aktualnie wartości wskaźnika  $E_0$  (tabela 2) w badanych obiektach.

Na podstawie wykonanych analiz audytingowych [1, 2, 3] określono optymalne warianty kompleksowej modernizacji, które wymagały przeprowadzenia następujących prac:

- ocieplenie przegród chłodzących we wszystkich obiektach,
- wymiana okien w obiekcie B2,
- modernizacja systemów zaopatrzenia w ciepło i jego rozproszania w obiektach B1 i B2,
- modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej w obiekcie B1 i B2, przy czym w obiekcie B2 zaproponowano układ podgrzewu ciepłej wody wykorzystujący kolektory słoneczne.

Tabela 2 – Wybrane parametry energetyczne badanych obiektów

Badane obiekty	$Q$	$Q$	$Q/V$	$Q/V$	$E_0$	$E$	$E$
	GJ		$\text{GJ}/\text{m}^3$		$\text{kWh}/(\text{m}^3\text{rok})$		
B1	957,0	273,2	0,443	0,127	35,4	123,2	35,2
B2	789,3	268,7	0,373	0,127	35,5	103,6	35,2
B3	2304,0	870,5	0,330	0,123	34,3	90,4	34,2

W tabeli 3 zebrano wartości współczynników przenikania ciepła wybranych przegród chłodzących dla stanu istniejącego (S – stary) i przewidywanego po termomodernizacji (N – nowy). Wskazane w wynikach analiz audytingowych warianty modernizacji charak-

teryzują się radykalnie niskimi wartościami parametrów energetycznych. Dla stanu po termomodernizacji parametry energetyczne: zapotrzebowanie na moc grzewczą  $q$  i wskaźnik zapotrzebowania na moc grzewczą  $q/V$  oraz zapotrzebowanie na ciepło w sezonie grzewczym  $Q$ , wskaźnik zapotrzebowania na ciepło  $1\text{ m}^3$  kubatury ogrzewanej  $Q/V$  i wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło  $E$ , zamieszczono również w tabeli 1 i 2.

Tabela 3 – Współczynniki przenikania ciepła wybranych przegród chłodzących

Badane obiekty	Sciana zewnętrzna		Strop poddasza/Stropodach		Strop nad piwnicą	
	S	N	S	N	S	N
	W/(m <sup>2</sup> ·K)					
B1	1,50	0,23	1,90	0,20	1,30	0,44
B2	1,05	0,24	1,09	0,15	1,05	0,32
B3	1,31	0,19	1,36	0,20	1,16	0,35

Warianty termomodernizacji badanych obiektów wykazują się również wysoką efektywnością ekonomiczną wyrażającą się stosunkowo krótkim czasem zwrotu nakładów od 5,7÷7,5 lat. Wybrane wskaźniki ekonomiczne analizowanych przedsięwzięć modernizacyjnych zawarto w tabeli 4.

Tabela 4 – Wybrane wskaźniki ekonomiczne analizowanych przedsięwzięć modernizacyjnych

Badane obiekty	Nakłady	Roczne oszczędności	Czas zwrotu nakładów
	§		lata
B1	ok. 39 000,00	ok. 6 800,00	5,7
B2	ok. 70 000,00	ok. 9 300,00	7,5
B3	ok. 76 000,00	ok. 13 000,00	5,8

Analizowane działania termomodernizacyjne przyczynia się do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery na ponad 50%. Zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery w przypadku obiektu B1 zostało również zaobserwowane przez mieszkańców, którzy sygnalizowali poprawę jakości powietrza na terenie osiedla. Fakty te powinny przyczynić się do wzrostu świadomości ekologicznej miejscowej społeczności, w zakresie ograniczania zanieczyszczenia środowiska naturalnego produktami spalania przy ogrzewaniu budynków.

Wstępne wyniki badań ankietowych prowadzonych wśród mieszkańców odnośnie warunków mikroklimatu wewnątrz, komfortu cieplnego ludzi oraz warunków użytkowych mieszkań wskazują na znaczną poprawę warunków mikrosrodowiska pomieszczeń oraz odczuć związanych z przebywaniem w nich.

Stworzenie centralnego systemu ogrzewania i przygotowania ciepłej wody, w przypadku obiektów B1 i B2, przyczyni się do podniesienia standardu i jakości ich użytkowania. Okazuje się to szczególnie ważne dla osób w podeszłym wieku, którzy stanowią większość mieszkańców analizowanych budynków. W obiekcie B1 [4] uzyskano dodatkową powierzchnię mieszkalną w wyniku likwidacji pieców. Natomiast w pomieszczeniach piwnicznych nie ma potrzeby indywidualnego gromadzenia opału. Likwidacja indywidualnych źródeł ogrzewania przyczyniła się do podniesienia czystości pomieszczeń mieszkalnych, piwnicznych oraz poddasza pełniącego funkcję suszarni. W wyniku odnowienia elewacji działania termomodernizacyjne przyniosły efekt estetyczny, który został dodatkowo wzbogacony dzięki uporządkowaniu otoczenia budynku.

Przygotowanie, przeprowadzenie i wykorzystanie rezultatów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego zaowocować powinno szeregiem korzystnych zjawisk w obszarze funkcjonowania lokalnej społeczności. Pobudzona może zostać świadomość społeczna i aktywność mieszkańców. Ważnym elementem w trakcie realizacji i po zakończeniu inwestycji może być zacieśnienie więzi między wszystkimi mieszkańcami i powstanie głębszego przekonania, że to właśnie oni są jedynymi właścicielami obiektu, który nie ogranicza się tylko do terenu ich mieszkania. Ten element skutkować powinien lepszą dbałością o wspólną własność.

Tego rodzaju inwestycje są świetną okazją do kształtowania odpowiednich wzorców dla właścicieli sąsiadujących obiektów mieszkalnych, którzy zastanawiają się nad podjęciem decyzji w zakresie termomodernizacji swojego budynku.

Uzyskanie wszystkich wyżej wcześniej efektów jest możliwe tylko w przypadku konstruktywnej współpracy między inwestorem a audytorami, projektantami i wykonawcami. Przy czym inwestor powinien wykazać się dużą wnikliwością i zaangażowaniem w całe przedsięwzięcie termomodernizacyjne.

Analiza audytorska pozwala wybrać wariant, który powinien być optymalnym dla właścicieli, pod względem rozłożenia w czasie skutków ekonomicznych danej inwestycji.

Należałoby w tym miejscu zwrócić uwagę na fakt, iż właśnie ta grupa osób w poprzednim wieku stanowi większość mieszkańców budynków o szczególnie niekorzystnych parametrach energetycznych. Przeprowadzenie termomodernizacji takich obiektów pozwala radykalnie obniżyć koszty eksploatacyjne i poprawić sytuację finansową nienajlepiej uposażonych grup społecznych.

Na podstawie przeprowadzonych analiz wyciągnięto następujące wnioski:

1. Tylko w efekcie przeprowadzenia pełnej analizy audytorskiej możliwe jest uzyskanie optymalnych efektów planowanych działań w zakresie termomodernizacji.

2. Działania termomodernizacyjne obok podstawowych efektów energetycznych i ekonomicznych przyczyniają się do poprawy jakości środowiska naturalnego oraz mikrośrodowiska wewnątrz i komfortu cieplnego osób, a także podwyższenia standardu użytkowania budynków i jakości życia. Niedocenianym efektem tych działań jest również możliwość korzystnego wpływu na konsolidację i pobudzenie aktywności społeczności lokalnych.

3. Istnieje pilna potrzeba dotarcia ze szczegółowymi informacjami dotyczącymi możliwości przeprowadzenia termomodernizacji i wskazania wzorcowo zrealizowanych przedsięwzięć grupom zarządców i administratorów budynków mieszkalnych, w tym zarządom wspólnot mieszkaniowych.

### Literatura

1. Ujma, A., Lis, A. Audyt energetyczny budynku mieszkalnego wielorodzinnego. – Wręczyca Wielka, ul. Szkolna 9

2. Ujma, A., Lis, A. Audyt energetyczny budynku Domu Pomocy Społecznej w Druzykowej 12

3. Ujma, A., Lis, A. Audyt energetyczny budynku mieszkalnego wielorodzinnego. Częstochowa, ul. Gwiezdna 13

4. Lis, A., Ujma, A. Monitoring efektów termomodernizacji wielorodzinnego budynku mieszkalnego. W: Budownictwo o zoptymalizowanym potencjale energetycznym. Praca zbiorowa pod redakcją Tadeusza Bobki. Wydawnictwa Politechniki Częstochowskiej. – Częstochowa, 2005.