

dr inż. Maciej Robakiewicz*

Ocena efektów zrealizowanych termomodernizacji

Na zlecenie Ministerstwa Infrastruktury została opracowana przez Narodową Agencję Poszanowania Energii SA praca studialna, w której dokonano oceny praktycznie osiągniętych efektów termomodernizacji zrealizowanych w ramach działającego już 8 lat programu wspierania przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Oszczędności uzyskane w przykładowych analizowanych obiektach zostały porównane z oszczędnościami przewidywanymi w audytach energetycznych.

Zakres i metoda badań

Badaniem objęto 60 obiektów w różnych województwach, reprezentatywnych dla różnego typu przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Były to:

- budynki mieszkalne jednorodzinne – 5 obiektów;
- budynki mieszkalne wielorodzinne – 13 obiektów;
- budynki zbiorowego zamieszkania – 5 obiektów;
- budynki użyteczności publicznej – 27 obiektów;
- źródła ciepła (kotłownie) – 11 obiektów.

W celu oceny efektów termomodernizacji w sposób jednolity i kompleksowy przygotowano odpowiednie kwestionariusze i instrukcję, które zostały przekazane aktywnym i doświadczonym audytorom energetycznym z różnych ośrodków (Gdańsk, Białystok, Wrocław, Radom, Warszawa).

Podczas analizy efektów uzyskanych w każdej grupie obiektów uwzględniono:

- średni osiągnięty % oszczędności;
- liczbę i % obiektów, w których osiągnięto efekty zgodne z przewidywanymi w audycie lub wyższe od przewidywanych;
- liczbę i % obiektów, w których osiągnięty efekt stanowi 90 – 100% efektów przewidzianych w audycie (w tych przypadkach różnice pomiędzy przewidywanymi i uzyskanymi efektami można uznać za mieszczące się w granicach błędu wynikającego z niedoskonałości metod oceny);
- liczbę i % obiektów, w których osiągnięte efekty są niższe niż 90% przewidywanych w audycie;
- średni stosunek oszczędności uzyskanych do planowanych.

Wnioski dotyczące efektów osiągniętych w poszczególnych rodzajach obiektów

Jednorodzinne budynki mieszkalne. Ocena efektów termomodernizacji w budynkach jednorodzinnych była trudna, z powodu braku danych niezbędnych do jej doko-

nienia. Budynki jednorodzinne są bowiem najczęściej ogrzewane z własnego źródła ciepła, czyli nie ma dokumentów (faktur) potwierdzających wielkość zużycia energii cieplnej. Dane dotyczące zużycia gazu, oleju lub koksu są często niekompletne lub obejmują dostawę w okresach niepokrywających się z sezonem grzewczym. Właściciele najczęściej nie badają w szczegółach zużycia energii, lecz ograniczają się do ogólnej oceny.

Z przeprowadzonych badań 5 budynków, w których można było określić uzyskane efekty, wynika, że:

- średni % uzyskanych oszczędności (efekt termomodernizacji) wynosi 60%;
- średni stosunek oszczędności uzyskanych do planowanych wynosi 102%.

W wyniku termomodernizacji budynków jednorodzinnych można więc osiągnąć bardzo duże oszczędności energii. Jest to związane z wysokimi stratami przenikania ciepła przez przegrody (duża powierzchnia przegród zewnętrznych w stosunku do powierzchni użytkowej), które można radykalnie zmniejszyć w wyniku ocieplenia.

Zbadane efekty termomodernizacji są często wyższe niż przewidywane w audycie. W tych budynkach warunki użytkowe często odbiegają od założeń normowych, gdyż przy niewielkiej liczbie mieszkańców i dużej powierzchni użytkowej właściciele wyłączają ogrzewanie w pomieszczeniach okresowo nieużytkowanych, a więc w budynku średnia temperatura w ciągu sezonu grzewczego jest niższa od normowej.

Budynki mieszkalne wielorodzinne. Średni % uzyskanych oszczędności (efekt termomodernizacji) wyniósł 35%, a średni stosunek oszczędności uzyskanych do planowanych 89%.

W budynkach wielorodzinnych w wyniku termomodernizacji osiąga się średni niższy procent oszczędności niż w budynkach jednorodzinnych. Jest to związane z niższym niż w budynkach jednorodzinnych sezonowym zapotrzebowaniem na ciepło w stanie istniejącym, w stosunku do którego obliczane są oszczędności.

Zbadane efekty termomodernizacji są często niższe niż przewidywane w audycie. Jest to prawdopodobnie związane z warunkami użytkowymi, które w tych budynkach często odbiegają od założeń normowych, gdyż użytkownicy mieszkań często utrzymują w pomieszczeniach temperaturę znacznie przekraczającą wartości normowe.

Budynki zamieszkania zbiorowego stanowią niewielką grupę wśród inwestycji termomodernizacyjnych. Badano 5 obiektów: dom nauczyciela; sanatorium; bursę zespołu szkół średnich; dwa hotele wojskowe.

Z przeprowadzonych badań wynika, że:

- średni % uzyskanych oszczędności (efekt termomodernizacji) wynosi 57%;

* Fundacja Poszanowania Energii, Zrzeszenie Audytorów Energetycznych

- średni stosunek oszczędności uzyskanych do planowanych wynosi 114%.

W wyniku termomodernizacji budynków zbiorowego zamieszkania osiąga się oszczędności średnio wyższe niż w budynkach wielorodzinnych. Jest to związane na ogół z gorszym standardem wyjściowym tych budynków (wiele lat bez remontów), a zatem wyższym niż w budynkach wielorodzinnych sezonowym zapotrzebowaniem na ciepło w stanie istniejącym.

Zbadane efekty termomodernizacji są często wyższe niż przewidywane w audycie. Wynika to z warunków użytkowych, które w tych budynkach często odbiegają od założeń normowych, gdyż temperatura w pomieszczeniach ustalana przez administrację obiektów jest często niższa niż przewidziana w normie ze względu na drastyczne oszczędności w tych obiektach.

Budynki użyteczności publicznej stanowią dużą grupę inwestycji termomodernizacyjnych. Badane 27 obiektów to budynki szkół różnego typu (szkoły podstawowe, gimnazja, licea, zespoły szkół zawodowych), przedszkoli oraz budynki biurowe samorządów lokalnych. Z przeprowadzonych badań wynika, że:

- średni % uzyskanych oszczędności (efekt termomodernizacji) wynosi 41%;
- średni stosunek oszczędności uzyskanych do planowanych wynosi 101%.

W budynkach użyteczności publicznej w wyniku termomodernizacji osiąga się oszczędności średnio wyższe niż w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych. Zbadane efekty termomodernizacji są na ogół zbliżone do przewidywanych w audycie. Warunki użytkowe w tych budynkach na ogół nie odbiegają od założeń normowych, gdyż ustalana przez administrację tych obiektów temperatura w pomieszczeniach jest ustalana wg wartości normatywnych, bez stosowania nadzwyczajnych oszczędności.

Źródła ciepła (kotłownie). Kotłownie lokalne stanowią nieliczną część inwestycji finansowanych w ramach ustawy o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Bezwzględny wymóg skoordynowania modernizacji kotłowni z termomodernizacją budynków i sieci sprawia, że inwestorzy modernizujący kotłownie korzystają raczej z innych, mniej restrykcyjnych źródeł preferencyjnego finansowania. W badanej grupie 11 kotłowni jedynie 3 zostały zmodernizowane na podstawie audytu lokalnego źródła ciepła, natomiast 8 to kotłownie wbudowane, modernizowane na podstawie audytu budynku użyteczności publicznej w ramach przedsięwzięcia modernizacji systemu grzewczego.

Na potrzeby analizy efektów wyodrębniono przedsięwzięcie modernizacji kotłowni z całości inwestycji pod względem poniesionych nakładów oraz uzyskanych efektów energetycznych.

Z przeprowadzonych badań wynika, że:

- średni % uzyskanych oszczędności (efekt termomodernizacji) wynosi 59%;
- średni stosunek oszczędności uzyskanych do planowanych wynosi 88%.

W kotłowniach wbudowanych średni efekt uzyskany w wyniku modernizacji wynosi 59% oszczędności energii,

przy czym wyższe od średniej oszczędności uzyskiwane są w kotłowniach mniejszych (poniżej 300 kW). W przypadku kotłowni większych od 1 MW efekt ten jest znacznie niższy. Podane w badaniach efekty energetyczne uzyskano zarówno w wyniku modernizacji samego źródła, jak i termomodernizacji obiektów przez nie zasilanych. Efekt oszczędności energii pierwotnej uzyskany jedynie w wyniku modernizacji źródła kształtuje się na poziomie 21 – 53% i we wszystkich przypadkach odpowiada założeniom przyjętym w audytach.

Nieosiągnięcie zakładanych efektów energetycznych w części badanych obiektów wynika z dwóch przyczyn: niezrealizowania pełnego programu termomodernizacji obiektów zasilanych z kotłowni bądź też przyłączenia dodatkowych obiektów nieuwzględnionych w audycie.

Dane liczbowe z przeprowadzonych analiz badanych grup obiektów, obejmujące uzyskane średnie oszczędności oraz średni stosunek uzyskanych efektów termomodernizacji w porównaniu z planowanymi, zestawiono w tabeli.

Wyniki efektów termomodernizacji badanych grup obiektów

Rodzaje obiektów	Średni % oszczędności	Średni stosunek oszczędności uzyskanych do planowanych [%]
Budynki mieszkalne jednorodzinne	60	102
Budynki mieszkalne wielorodzinne	35	89
Budynki zbiorowego zamieszkania	57	114
Budynki użyteczności publicznej	41	101
Źródła ciepła (kotłownie)	59	88

Wynika z nich, że uzyskane średnie oszczędności są:

- wysokie, ale różne w poszczególnych rodzajów obiektów;
- zbliżone do planowanych, co potwierdza prawidłowość oceny oszczędności przewidzianej w audytach.

Istniejące w poszczególnych przypadkach różnice pomiędzy planowanymi i uzyskanymi efektami, niewiele przekraczające 10%, wynikają głównie z przyjętej metodyki badań. Należy zwrócić uwagę, że określenie w audycie planowanych efektów oszczędności energii wynika z teoretycznego założenia, że w stanie wyjściowym (istniejącym) występują normowe warunki użytkowania (szczególnie normowa temperatura w pomieszczeniach), normowa sprawność systemu grzewczego, a także dane klimatyczne określone jako średnie wieloletnie. Natomiast uzyskane efekty określane są na podstawie danych rzeczywistych urządzeń pomiarowych (ciepłomierz i inne). Porównujemy więc wartości nie w pełni porównywalne, a zatem możliwe są pewne błędy wynikające z metody porównań.

Przeprowadzone badania wykazują dość dobrą zgodność pomiędzy efektami termomodernizacji przewidywanymi w audytach i osiąganymi w rzeczywistości.