

*Dyrektywa UE, efektywność energetyczna
termomodernizacja budynków*

Józef ŚNIEŻEK*

POTENCJAŁ OSZCZĘDNOŚCI SUROWCÓW ENERGETYCZNYCH WSKUTEK POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ NA PRZYKŁADZIE TERMOMODERNIZACJI BUDYNKÓW MIESZKALNYCH

Efektywne wykorzystanie energii pierwotnej jest równie ważnym zagadnieniem jak rozpoznanie i efektywne wydobycie surowców będących jej źródłem, pozwala także dłużej korzystać z dostępnych zasobów energetycznych. Strategiczne cele UE ujmują zagadnienia efektywnego gospodarowania energią z rosnącą uwagą i szczegółowością. Wyrazem tego jest najnowsza w tym względzie Dyrektywa EED w sprawie efektywności energetycznej. Wynikają z niej konkretne zadania dla państw członkowskich; ocena ich wdrażania w Polsce, podobnie jak wcześniejszych dyrektyw, nie jest zadawalająca. Tym bardziej podkreślać należy dobre przykłady w tym zakresie – szczególnie realizowane bez wsparcia państwa. Opisane w artykule wyniki realizacji programu poprawy efektywności energetycznej ok. 100 budynków mieszkalnych zamieszkałych przez ok. 35 tys. ludzi – sprowadzają się do uzyskania ponad dwukrotnej oszczędności energii cieplnej i adekwatnych zmian kosztów eksploatacji. Ten pozytywny bardzo przykład prowadzi do wzmocnienia wniosków dotyczących zasadności i nieodzowności ujęcia w polityce Państwa celów prowadzących do oszczędności energii pierwotnej.

ZNACZENIE GOSPODAROWANIA ENERGIĄ

Wydobywanie surowców energetycznych to dominująca część działalności górniczej. Efektywne ich wydobywanie, w niezbędnej oczekiwanej ilości, jakości, właściwościach i na odpowiedni moment – to społeczne i gospodarcze zadanie górnictwa, element bezpieczeństwa energetycznego państwa. Oczywiście interdyscyplinarny charakter wiedzy górniczej poszerza się współcześnie o równie niezbędną wiedzę o właściwym gospodarowaniu energią. W Polsce dyskusja nad strategią Państwa na polu

* Instytut Górnictwa Politechniki Wrocławskiej. Autor jest audytorem energetycznym, realizował program poprawy efektywności energetycznej (termomodernizacji) w największej spółdzielni mieszkaniowej Wrocławia (SM Wrocław-Południe)

energetyki zdaje się koncentrować nad inwestowaniem w energetykę jądrową, gaz łupkowy i OZE (odnawialne źródła energii). Nie powinno to jednak prowadzić do zaniechań w wykorzystaniu najtańszego segmentu – racjonalizacji konsumpcji energii. Z uwagi na wysokie koszty wydobycia surowców, szkoda każdego dżuła energii zmarnowanej przy jej użytkowaniu. Poprawa efektywności wykorzystania energii nadal jest aktualnym zadaniem i daleko nam do sukcesu w tej dziedzinie.

STANOWISKO UE

Stanowisko UE znajduje potwierdzenie w jednym z pięciu głównych celów strategii „Europa 2020” *na rzecz inteligentnego, trwałego wzrostu gospodarczego sprzyjającego włączeniu społecznemu*. Najnowsze szacunki Komisji Europejskiej pokazują, że w 2020r., po uwzględnieniu krajowych celów w zakresie efektywności energetycznej przyjętych przez państwa członkowskie, UE osiągnie zaledwie połowę z zaplanowanej na 20% poprawy efektywności energetycznej (Wniosek Dyrektywa Parlamentu Europejskiego..., 2011r.).

Stąd powstał nowy plan na rzecz efektywności energetycznej (ang. Energy Efficiency Plan, EEP), w którym ustalono środki na rzecz osiągnięcia dalszych oszczędności w dziedzinach dostaw i wykorzystania energii. Formalny dokument o którym wyżej mowa to „*Wniosek Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie efektywności energetycznej oraz uchylająca dyrektywy 2004/8/WE i 2006/32/WE*.” Ujmuje on zagadnienia efektywnego gospodarowania energią z rosnącą szczegółowością w stosunku do poprzednich dyrektyw. Aby wniosek był skuteczny, należy go bezzwłocznie przyjąć i wdrożyć w państwach członkowskich... W dokumencie tym stwierdza się, iż w kontekście coraz większego importu energii do UE po coraz wyższych cenach dostęp do zasobów energetycznych będzie odgrywał w perspektywie średniookresowej istotniejszą rolę, co może prowadzić do ryzyka poważnego zagrożenia wzrostu gospodarczego UE. Jest to przyczyna, dla której efektywność energetyczna stanowi jeden z głównych aspektów inicjatywy przewodniej strategii „Europa 2020”: „*Europa efektywnie korzystająca z zasobów*”.

OCZEKIWANE EFEKTY

Wniosek Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie efektywności energetycznej ... następująco formuluje przesłanki skutków pośrednich i osiągnięcia celu Dyrektywy:

- Efektywność energetyczna jest najbardziej opłacalnym i najszybszym sposobem na zwiększenie bezpieczeństwa dostaw energii, a także skutecznym sposobem na zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych odpowiedzialnych za zmianę klimatu. W komunikacie Komisji „*Plan działania prowadzący do przejścia na konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną do 2050 r.*” stwierdza się, że efek-

tywność energetyczna może pomóc UE nie tylko w realizacji celu polegającego na zmniejszeniu emisji gazów cieplarnianych, ale nawet w osiągnięciu rezultatów lepszych, niż zaplanowano.

- Poprawa efektywności energetycznej gospodarki UE będzie miała także pozytywny wpływ w kategoriach wzrostu gospodarczego i tworzenia nowych miejsc pracy. Oszczędności energii umożliwiają uzyskanie środków finansowych, które można reinwestować w innych gałęziach gospodarki i które mogą pomóc w przyniesieniu ulgi znajdującym się pod presją budżetom publicznym.
- W przypadku osób fizycznych efektywność energetyczna przekłada się na płacenie mniejszych rachunków za energię.
- Podejmowanie środków poprawy efektywności energetycznej umożliwia strategiczne przeciwdziałanie ubóstwu energetycznemu. Ponadto zwiększona produkcja przy zużyciu mniejszej ilości energii powinna zwiększyć konkurencyjność sektorów gospodarki UE i zapewnić im wiodącą pozycję na ogólnosiwiatowych rynkach technologii efektywności energetycznej.

Efektywność energetyczna i oszczędność energii są korzystne dla całej gospodarki UE, sektora publicznego, przedsiębiorstw i osób prywatnych. Z tych powodów efektywność energetyczną uznano w kontekście europejskiej strategii energetycznej do roku 2020 za jeden z kluczowych priorytetów polityki energetycznej UE na nadchodzące lata.

Obniżenie zużycia energii, będące celem tej Dyrektywy, powinno także pomóc państwom członkowskim w osiągnięciu ich celów w zakresie udziału energii ze źródeł odnawialnych, określonych w dyrektywie 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych.

ZNACZENIE DLA POLSKI

Powyższe sformułowania odnoszą się w spotęgowanym stopniu do naszej gospodarki i winny kształtować cele i politykę państwa, w tym budować zachowania i nawyki obywateli, kształtować system zachęt i bodźców dla podmiotów gospodarczych. Niestety tak się nie dzieje. Deklaracje i średnio energiczne dotychczas postulaty środowisk naukowych i technicznych stanowczo nie wystarczają. Tym bardziej warte przedstawienia i upowszechnienia są przykłady skutecznego, efektywnego działania – dokonań bez wsparcia państwa, a nawet nie usunięciu przez nie wielu fatalnych i szkodliwych barier.

PRZYKŁAD SKUTECZNEGO RADYKALNEGO OSZCZĘDZANIA ENERGII

Ponad 60% społeczności naszych miast żyje w zabudowie mieszkaniowej określanej mianem blokowisk, najintensywniej budowanych w latach 70–ych, w sensie ener-

getycznym stanowiących istne radiatory emitujące zimą do otoczenia tysiące GJ ciepła, z mizernym komfortem dla mieszkańców. Energochłonność ogrzania tych budynków z rzadka była niższa w skali roku od jednostkowej wartości 350–400 kWh/m². Końcowe lata minionego wieku to dla takiej zabudowy, absurdalnie, wycofanie się państwa z rachitycznych nawet form wsparcia na ich modernizację – podczas gdy np. w byłym NRD miało miejsce przejęcie w całości przez państwo podobnego zadania. U nas nie zabrakło jednego – determinacji grupy osób, niewielkiego środowiska głównie technicznego, by budować odpowiednią wiedzę i modernizować (termomodernizować) budynki a także zaszczerpić taką potrzebę ich mieszkańcom. W efekcie, poza wyjątkami, działa się tak jedynie w budynkach spółdzielni mieszkaniowych (części), ich pomysłem i całkowitym kosztem – bez wsparcia państwa a wręcz wbrew destrukcyjnym rozwiązaniom fiskalnym i prawnym.

CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

- Dane odnoszą się do:
100 budynków mieszkalnych z lat 70. XX w., wieloklatkowych, 5– i 11–piętrowych, ogrzewanych z sieci miejskiej, o łącznej powierzchni grzewczej ok. 500 tys. m²
- zamieszkałych przez ok. 35 tys. ludzi
- obejmują okres od 1996r. za który średnia energochłonność wynosiła ok. 300 (303) kWh/m², do 2011r. za który parametr ten osiągnął niespełna 120 kWh/m². (Odpowiednio 1,09 i 0,46 GJ/m²)
- powyższa energochłonność powodowała roczne zużycie energii ciepłej na ogrzewanie i podgrzanie wody użytkowej przez mieszkańców w wysokości 556×10³ GJ w 1996r. i 250×10³ GJ w 2011r. (Odpowiednio 154,5×10⁶ kWh i 69,5×10⁶ kWh)
- Wyrażając powyższe zużycie energii za pomocą miary wprowadzonej w UE tj. wg zawartości energii w wybranych paliwach (Tab.1. – *Zał. IV...Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady a sprawie efektywności energetycznej...*), uzyskuje się odpowiednio zużycie na początek okresu i koniec i oszczędność:

koksu	19 509 t	i	8 772 t;	oszczędność 10 736 t
brykietów w. brun.	27 800 t	i	12 500 t;	oszczędność 15 300 t
oleju opałowego	13 144 t	i	5 910 t;	oszczędność 7 234 t

Tab. 1. Zał. IV w Wniosek Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie efektywności energetycznej...
 Table 1 Attachment IV ... Directive of the European Parliament and the Council on energy efficiency and ...

Nośnik energii	kJ (wartość opał./NCV)	kg OE (wart.opał./NCV)	kWh (wart.opał./NCV)
1 kg koksu	28500	0,676	7,917
1 kg węgla kamiennego	17200–30700	0,411–0,733	4,778–8,528
1 kg brykietów z węgla brunatnego	20000	0,478	5,556
1 kg węgla podbitumicznego	10500–21000	0,251–0,502	2,917–5,833
1 kg węgla brunatnego	5600–10500	0,134–0,251	1,556–2,917
1 kg łupka naftowego	8000–9000	0,191–0,215	2,222–2,500
1 kg torfu	7800–13800	0,186–0,330	2,167–3,833
1 kg brykietów torfowych	16000–16800	0,382–0,401	4,444–4,667
1 kg pozostałościowego oleju opałowego (oleju ciężkiego)	40000	0,955	11,111
1 kg lekkiego oleju opałowego	42300	1,010	11,750
1 kg benzyny silnikowej	44000	1,051	12,222
1 kg parafiny	40000	0,955	11,111
1 kg gazu płynnego	46000	1,099	12,778
1 kg gazu ziemnego [1]	47200	1,126	13,10
1 kg skroplonego gazu ziemnego	45190	1,079	12,553
1 kg drewna (o wilgotności 25 %) [2]	13800	0,330	3,833
1 kg granulatu drzewnego/brykietów drzewnych	16800	0,401	4,667
1 kg odpadów	7400–10700	0,177–0,256	2,056–2,972
1 MJ ciepła pochodnego	1000	0,024	0,278
1 kWh energii elektrycznej	3600	0,086	1 [3]

ZAKRES TERMOMODERNIZACJI

W obiegowym pojęciu terminem termomodernizacją określa się przede wszystkim zmiany na elewacji budynku, więc ocieplenie zewnętrznych przegród budynku – bywa, iż traktowane jako wtórne względem nowej szaty kolorystycznej; czasem jeszcze

nowe okna, drzwi wejściowe. Tak niekompletne, a w przypadku wdrożenia, nieefektywne zmiany są niestety dość często obserwowane w praktyce.

Wartością, która zapewniła tu sukces, było przyjęcie przemyślanego programu pełnej termomodernizacji. W analizowanym obiekcie najpierw położono fundamenty zmian: w świadomości mieszkańców i przez zapewnienie im wpływu na sposób korzystania energii cieplnej. Na tej bazie wprowadzano dalsze zmiany techniczne i organizacyjne. Pierwszy etap działań obejmował zatem:

- zapewnienie realnej możliwości wpływania na zużycie ciepła w mieszkaniu i budynku: wyposażenie grzejników c.o. w zmodernizowanej instalacji w zawory i głowice termostatyczne dające możliwość indywidualnej regulacji przez mieszkańców; na tej bazie
- wprowadzenie indywidualnych rozliczeń kosztów ciepła w oparciu o zamontowane podzielniki kosztów c.o. i liczniki zużycia ciepłej wody.

Stronę techniczną tego etapu tworzyły wspomniane zmiany w instalacjach, a przede wszystkim modernizacja węzłów cieplnych i wprowadzenie ich sterowania z wykorzystaniem danych pogodowych.

Wieloletnie doświadczenie dowiodło tu niezbicie, iż dyskutowanie efektów zmian technicznych jest w ogromnym stopniu uzależnione od zaadaptowania i akceptacji nowych porządków, wypracowanie niezbędnych prooszczędnościowych zachowań i nawyków – przez mieszkańców. W tym przypadku można ocenić, iż proces ten trwał ok. 10 lat! Stąd fundamentalny wniosek: zaczynać trzeba od zmian w „głowach”, bo te trwają najdłużej, a są najmniej kapitałochłonne! Kolejność odwrotna: wprowadzanie systemów motywujących do racjonalnego (oszczędnego) gospodarowania energią – dopiero po pełnej termomodernizacji technicznej – długotrwale obniża oczekiwany efekt, nie zachęca jednoznacznie mieszkańców do racjonalnych zachowań, w efekcie obniża znacząco efekt główny, tj. zmniejszenie zużycia energii przez budynek.

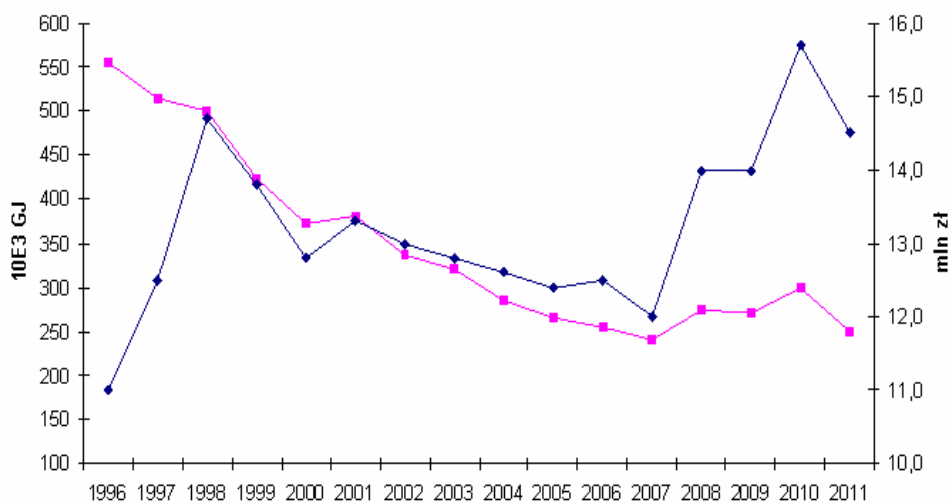
Pozytywny odbiór działań w pierwszych latach (1996–1999), zbudowanie fundamentów termomodernizacji świadomości i przekonaniach mieszkańców pozwoliło na działania najtrudniejsze gospodarczo, wymagające akceptacji dla sfinansowania, z wielkimi wyrzeczeniami – zasadniczej technicznej części termomodernizacji, obejmującej: elewacje, stropodachy, wejścia, klatki schodowe, okna, instalacje budynkowe, wysublimowane regulacje sterowania.

Akceptacja społeczna ze strony mieszkańców dla działań oszczędnościowych i efektywnego gospodarowania energią miała tu znaczenie rozstrzygające a pozwoliła uzyskać: jedne z najlepszych we Wrocławiu i kraju parametry energochłonności budynków – często lepsze niż budynków wznoszonych współcześnie, zdalny (radiowy) odczyt wskazań liczników i podzielników kosztów oraz sygnalizacje błędów tych urządzeń, niskie koszty ogrzewania i ciepłej wody.

PARAMETRY TECHNICZNE I EKONOMICZNE ZMIAN

Wszystkie najważniejsze parametry opisujące zakres zmian ujęto w formie wykresów ukazujących ich przebieg w osi czasu, obejmującej lata 1996–2011 (Czechowski, 2011).

Na rys.1. przedstawione zostały zmiany wielkości rocznego zużycia energii cieplnej (10^3 GJ) i kosztów tej energii (10^6 zł). Szczegółowe dane ukazują spadek zużycia energii cieplnej z 556 tys. GJ w 1996 r. do 250 tys. GJ w 2011 r. – a więc ponad dwukrotny, przy czym zasadniczy spadek nastąpił do 2004r. W tym czasie koszt tej szybko spadającej ilości energii nie tylko nie malał ale wzrastał: z 11 do 14,5 mln zł. Był to skutek ciągłego, wysokiego wzrostu cen energii cieplnej we Wrocławiu i kraju – czynnik znacząco negatywny, wyraźnie demotywujący w naszej gospodarce i w społeczności realizującej program termomodernizacji. Łatwo natomiast policzyć, jak wysoki jest (a byłby dla tych budynków) wzrost rocznych kosztów za ciepło, gdyby nie podjęto działań powodujących oszczędności energii.

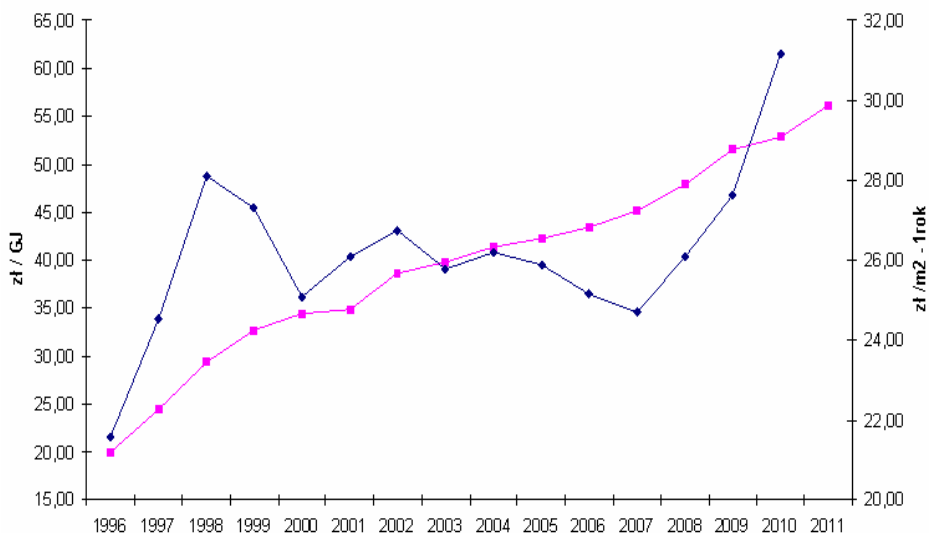


Rys. 1. Zmiana wielkości rocznego zużycia energii cieplnej – ■ – (od 556 do 250×10^3 GJ) na tle zmiany rocznych kosztów tej energii – ◆ – (od 11 do $14,5 \times 10^6$ zł); (opracowanie własne)

Fig. 1. Reduction in annual heat energy consumption – ■ – (from 556 to 250×10^3 GJ) and the change (from 11 to 14.5×10^6 zł) in annual costs of this energy – ◆ – (made by the author)

Kolejne rys. 2 i 3. obrazują zmiany: rocznego kosztu energii cieplnej w przeliczeniu na 1 GJ, jednostkowego rocznego kosztu energii cieplnej w przeliczeniu na 1 m^2 powierzchni mieszkań, jednostkowego miesięcznego kosztu ogrzewania 1 m^2 mieszkania (w przeliczeniu na 12 miesięcy).

Dane wskazują już wspomniany bardzo szybki wzrost (w tym czasie niemal 3-krotny) kosztu energii ciepłej. Mimo tak radykalnemu zmniejszeniu zużycia energii ciepłej, rosły ceny jednostkowe i tym samym ponoszone przez mieszkańców koszty ponoszone na energię ciepłą. Warto jednak zwrócić szczególną uwagę na wartości ostatniego parametru. Za dwa ostatnie lata było to 1,89 (bardzo ciężka zima) i 1,67 zł/m²×miesiąc. Dla porównania należy podać iż parametr ten we Wrocławiu ma średnią wartość zbliżoną do 3,0 a sięga w wielu przypadkach i 5 zł/m²×miesiąc.



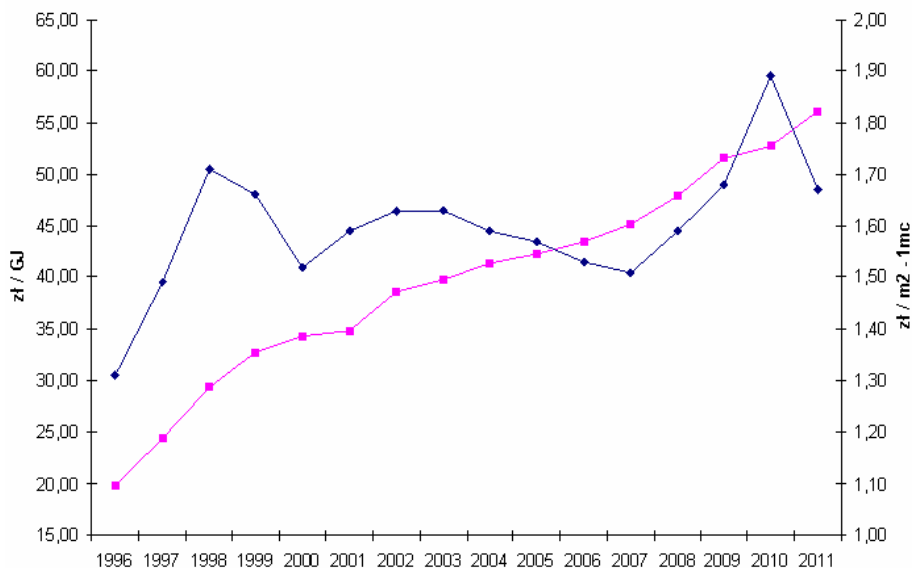
Rys. 2. Zmiana rocznego kosztu 1GJ energii ciepłej – ■ – (od 19,86 do 56,1 zł/GJ); zmiana jednostkowego rocznego kosztu energii ciepłej – ◆ – w przeliczeniu na 1m² powierzchni mieszkań; (opracowanie własne)

Fig.2. The increase in cost of 1 GJ of heat energy (from 19.86 to 56.1 zł/GJ) in subsequent years – ■ –; change in the annual unitary cost of thermal energy per 1m² of an apartment – ◆ – (author's).

Najważniejsze dane i efekt z punktu widzenia celu przedsięwzięcia prezentuje rys.4.; pokazana jest tu zmiana jednostkowej energochłonności budynków (energia ciepła) wyrażonej w GJ/m² oraz kWh/m², gdyż ten sam parametr, w różnych źródłach i dla różnych celów ujmowany bywa w jednej bądź drugiej jednostce energii. Wskazuje on na ponad dwukrotne zmniejszenie zużycia energii ciepłej w analizowanym okresie.

Nakłady poniesione na realizację opisywanego programu sięgnęły ok. 100 mln zł – przypomnijmy – w całości poniesione w ciężar własnych kosztów podmiotu. Rozłożenie kosztów w czasie utrudnia wskazanie w ujęciu czysto rachunkowościowym, np. ich zagregowanego prostego okresu zwrotu. Jest natomiast pewnym, iż zwrot ten w znaczeniu ekonomicznym nie tylko nastąpił, ale inwestor – mieszkańcy spółdzielni – korzystają już „na czysto” z bonusu znacznie niższych niż inni kosztów energii

cieplej. Znacznie podniesiony komfort cieplny mieszkań, w tym – o czym często zapomina się – w upalne lato, jest w tym ekonomicznym ujęciu wartością dodaną; podobnie jak oczywisty wzrost rynkowej wartości mieszkań w tak przeobrażonych budynkach.



Rys. 3.. Zmiana jednostkowego miesięcznego kosztu ogrzewania 1 m² mieszkania –◆– (w rozliczeniu na 12 m–cy; od 1,31 do 1,67 zł/m²–mc) na tle zmiany rocznego kosztu 1GJ energii cieplnej–■– (od 19,86 do 56,1 zł/GJ); (opracowanie własne)

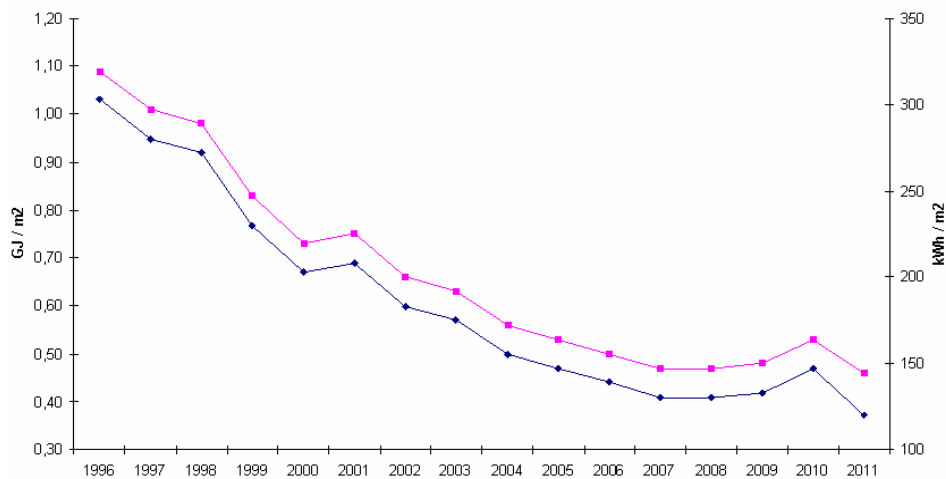
Fig. 3. Change in the monthly cost of a heating unit per 1 m² of an apartment –◆– (settlement for 12 months, from 1.31 to 1.67 z³/m²– month) against changes in the annual (from 19.86 to 56.1 zł/GJ)cost of 1 GJ of heat energy –■– (author's)

PODSUMOWANIE

Polska będąc członkiem UE zobowiązana jest do stosowania wspólnych regulacji, w tym opisanych Dyrektywami UE. Aktualna *Dyrektywa EED z 2011 r. w sprawie efektywności energetycznej* zawiera szereg uregulowań szczegółowych stymulujących oszczędzanie energii – w tym z przyczyn ekonomicznych tj. rosnących kosztów surowców energetycznych. W naszym kraju nadal brakuje mechanizmów i programów realnie wspierających omawiane efekty. Istniejące rozwiązania mają niewielkie znaczenie gospodarcze.

Wzrost efektywności energetycznej bez wsparcia państwa jest możliwy – analizowany przypadek to potwierdza. Nie powinno to być jednak przesłanką ani usprawiedliwieniem dla trwania bierności państwa w tym zakresie. Dalsze jej trwanie nie pozwoli na pewno na zrealizowanie zadań ujętych we wspólnym planie państw UE. Tym bardziej niedopuszczalne jest, jak ma to miejsce w praktyce gospodarczej, przejmowanie efektów energooszczędnych zachowań jednych podmiotów przez inne podmioty lub sektory gospodarki a szczególnie przez aparat fiskalny państwa.

Wskazana jest wzmożona aktywność środowisk naukowych i gospodarczych branży wydobywczej w stanowieniu polityki państwa w zakresie wzrostu efektywności energetycznej – jako ważnego czynnika stabilizacji i przewidywalności właśnie w branży wydobywczej. Wsparciem w osiągnięciu tego celu byłoby wpisanie w treści programów studiów także inżynierskich i ekonomicznych zagadnień gospodarowania energią.



Rys. 4. Zmiana jednostkowej energochłonności budynków (energia cieplna) wyrażonej w GJ/m² – ■ – (od 1,09 do 0,46 GJ/m²) oraz kWh/m² – ◆ – (od 303 do 120 kWh/m²); (opracowanie własne)
 Fig. 4. Decrease in unitary energy consumption of buildings (heat energy) in GJ/m² – ■ – (from 1.09 to 0.46 GJ/m²), in kWh/m² (from 303 to 120 kWh/m²) – ◆ – (author's).

LITERATURA

- CZECHOWSKI M., *Gospodarowanie energią w budownictwie mieszkaniowym, wielorodzinnym*. Wydział GGG PWr. 2011r. Praca pod kierunkiem dra J. Śnieżka.
- Wniosek Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie efektywności energetycznej oraz uchylająca dyrektywy 2004/8/WE i 2006/32/WE.
- www.euractiv.pl/
- www.uniaeuropejska.org

SAVINGS POTENTIAL OF ENERGY RESOURCES DUE TO AN INCREASE
IN THE ENERGY EFFICIENCY – BASED ON THE EXAMPLE
OF THERMORENOVATION IN RESIDENTIAL BUILDINGS

Efficient use of primary energy is the other aspect of the efficient extraction of energy resources. This topic is the main theme of the latest EU directive on energy efficiency – EED (Energy Efficiency Plan). It results in specific tasks provided for the Member States; the assessment of its implementation in Poland, similar to earlier directives, is low. It is possible to achieve excellent results in terms of reducing the energy consumption without the support of the state – such as described in the article; it concerns the improvement (more than twice) of energy efficiency in about 100 buildings inhabited by about 35 thousand people. This very positive example, does not change the urgency of the firm and "serious" political approach targeting primary energy savings.