

(w zależności od zastosowanego paliwa). Współczynnik strat ciepła przez wentylację oraz przegrody zewnętrzne budynku **przed ociepleniem przegród zewnętrznych** wynosił $H = 300 \text{ W/K}$. Na podstawie tego parametru oblicza się moc źródła ciepła.

Działania termomodernizacyjne polegały na:

- **ociepleniu ścian zewnętrznych** wełną skalną o grubości 16 cm o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/(mK)}$. Po ociepleniu współczynnik przenikania ciepła ścian zewnętrznych wynosił $U = 0,18 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$;

- **ociepleniu stropu pod poddaszem** (o powierzchni 104 m^2) wełną skalną o grubości 30 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/(mK)}$. Po ociepleniu współczynnik przenikania ciepła stropu wynosił $U = 0,12 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$;

- **dociepleniu podłogi** (o powierzchni 104 m^2) wełną mineralną grubości 15 cm o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/(mK)}$. Po dociepleniu współczynnik przenikania ciepła podłogi wynosił $U = 0,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$;

- **wymianie okien** (łączna powierzchnia okien w ścianach zewnętrznych to 13 m^2) o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Na fotografii 2 przedstawiono instalowanie listwy startowej. Jest to ważny etap rozpoczynający wykonanie ocieplenia metodą ETICS. Etap kończący prace to nałożenie wyprawy tynkarskiej (fotografia 3). Po termomodernizacji dom może mieć bardzo atrakcyjny wygląd (fotografia 4).

Tabela 1. Roczny koszt ogrzewania budynku przed termomodernizacją w zależności od rodzaju paliwa

Charakterystyka	Miał węglowy	Ekogroszek (kocioł stary)	Ekogroszek (kocioł nowoczesny)	Ciepło sieciowe	Gaz ziemny
Sprawność systemu c.o. [%]	0,5	0,5	0,8	0,8	0,9
Koszt wytworzenia energii [zł/G]	13,3	32	32	45	70
Roczny koszt ogrzewania budynku [zł/r.]	2 260	5 450	3 410	4 770	6 600



Fot. 2. Instalowanie listwy startowej

Współczynnik strat ciepła przez wentylację oraz przegrody zewnętrzne budynku **po termomodernizacji przegród zewnętrznych** $H = 114 \text{ W/K}$, a wskaźnik zapotrzebowania na energię



Fot. 3. Nakładanie wyprawy tynkarskiej



Fot. 4. Dom jednorodzinny po termomodernizacji

Tabela 3. Porównanie współczynników przenikania ciepła przegród przed i po termomodernizacji budynku

Przegroda	Współczynnik przenikania ciepła $U \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$	
	przed termomodernizacją	po termomodernizacji
Ściana zewnętrzna	0,95	0,18
Strop	0,5	0,12
Podłoga	0,6	0,2
Okna	2,6	1,1

użytkową do ogrzewania i wentylacji $EU_{co} = 91 \text{ kWh/(m}^2\text{·r.)}$. Do obliczeń zapotrzebowania na energię po termomodernizacji przyjęto temperaturę wewnętrzną budynków $= 22^\circ\text{C}$. W tabeli 2 porównano roczne koszty ogrzewania przed i po termomodernizacji przegród, a w tabeli 3 – wartości współczynnika przenikania ciepła przegród.

Podczas wyboru materiału izolacyjnego warto zastanowić się, co jest ważne. Dobór tylko na podstawie ceny i współczynnika λ może być niewystarczający, zwłaszcza gdy budujemy wymarzony dom na wiele lat. Istotnym czynnikiem jest także wpływ izolacji na redukcję emisji zanieczyszczeń. Warto podkreślić, że dom ocieplony wełną skalną to małe koszty ogrzewania, dobry mikroklimat pomieszczeń i czyste powietrze. Smog to poważne zagrożenie dla zdrowia, tym bardziej ważne jest energooszczędne, świadome budowanie, w tym wybór najlepszych i sprawdzonych materiałów.



ROCKWOOL Polska Sp. z o.o.
www.rockwool.pl,
doradcy@rockwool.pl,
 +48 68 385 02 50

Tabela 2. Porównanie rocznego kosztu ogrzewania przed i po termomodernizacji przegród w przypadku różnego rodzaju paliw oraz sprawności systemów ogrzewania

Charakterystyka	Miał węglowy	Ekogroszek (bez wymiany kotła – kocioł stary)	Ekogroszek (po wymianie na kocioł nowoczesny)	Ciepło sieciowe	Gaz ziemny
Sprawność systemu c.o. [%]	0,5	0,5	0,8	0,8	0,9
Koszt wytworzenia energii [zł/GJ]	13,3	32	32	45	70
Roczny koszt ogrzewania budynku przed termomodernizacją budynku [zł/r.]	2 260	5 450	3 410	4 770	6 600
Roczny koszt ogrzewania budynku po termomodernizacji budynku [zł/r.]	–	1 690	1 060	1 480	2 050