

10 wyróżniających się renowacji

Renowacja budynków mieszkalnych o niskim standardzie z uwzględnieniem aspektu zrównoważonego rozwoju



Program ROSH

ROSH - Renowacja budynków socjalnych - jest europejskim projektem partnerskim na rzecz rozwoju i promocji kompleksowych rozwiązań termomodernizacyjnych w budynkach socjalnych z uwzględnieniem aspektu zrównoważonego rozwoju w regionach partnerów. Na potrzeby programu pojęciem „budownictwo socjalne” objęto wielorodzinne budynki dla rodzin o niskich dochodach.

W celu zaprezentowania nowoczesnych rozwiązań renowacyjnych zgodnych z zasadami zrównoważonego rozwoju zostało wybranych 10 projektów demonstracyjnych w 5 regionach partnerów programu. Monitoring i ocena tych projektów jest również częścią programu ROSH.

Projekty demonstracyjne zostały zaplanowane w ścisłej współpracy z regionalnymi podmiotami takimi jak przedsiębiorstwa i spółdzielnie mieszkaniowe, władze lokalne i stowarzyszenia mieszkańców. Wsparcie projektom zapewniono poprzez obsługę informacyjną dotyczącą szczegółowych rozwiązań renowacyjnych, opracowanie modeli finansowania i czynną pomoc na etapie wykonawstwa.

Imperatywem dla realizacji projektów demonstracyjnych jest osiągnięcie oczekiwanych efektów obejmujących:

- 30% zmniejszenie zapotrzebowania na energię w stosunku do stanu poprzedniego/obecnego
- wkład we wdrożenie Dyrektywy 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Europy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (dyrektywa EPBD - the European Performance of Buildings Directive)
- duży zakres powtarzalności i możliwość przenoszenia zastosowanych rozwiązań do innych projektów
- efektywne usuwanie barier rynkowych
- wzrost korzyści społecznych
- uwarunkowania projektowe i prawne

Niniejsza broszura przedstawia 10 projektów demonstracyjnych z ogólnym opisem działań i osiągniętych korzyści. Na potrzeby uzyskania dalszych informacji o poszczególnych projektach demonstracyjnych dołączono dane dotyczące osób do kontaktu. Aby uzyskać dalsze informacje o programie ROSH lub jego produktach należy obejrzeć stronę:

www.rosh-project.eu

Program ROSH jest wspierany przez program Unii Europejskiej pod nazwą Intelligent Energy - Europe (IEE) promujący racjonalizację zużycia energii i odnawialne źródła energii. Więcej informacji o programie IEE można znaleźć na stronie:

http://ec.europa.eu/energy/intelligent/index_en.html

Wyłączna odpowiedzialność za treść niniejszego opracowania spoczywa na jego autorach. Nie musi ona koniecznie odzwierciedlać opinii Wspólnot Europejskich. Komisja Europejska nie jest odpowiedzialna za jakiekolwiek wykorzystanie informacji w nim zawartych.





Projekt demonstracyjny programu ROSH

Kompleks Bridgefoot Street został zbudowany w 1964 r. i obejmuje 143 mieszkania komunalne miasta Dublin przy ulicach Bridgefoot, Bonham i Island w pięciu wewnętrznie połączonych blokach mieszkalnych. Kompleks borykał się z wieloma problemami takimi jak: przeciekanie dachów, wilgoć, kondensacja pary wodnej i trudności w ogrzewaniu. Uznano, że głównym zadaniem, które należało wykonać, jest dostosowanie lokali do obecnych standardów komfortu, bezpieczeństwa i zużycia energii. Mieszkania były w bardzo złym stanie, z nieocieplonymi lub słabo ocieplonymi przegrodami budowlanymi, pojedynczo oszklonymi oknami i bez systemów grzewczych z wyjątkiem otwartych kominków. Oryginalny projekt dla planu rewitalizacji został opracowany przez Kierana Kavanagh i Killiana Skay z Wydziału Architektury Urzędu Miasta Dublin. Wynikiem tego projektu była znacząca renowacja południowego bloku mieszkalnego mieszczącego 32 lokale.

Usprawnienia i przedsięwzięcia termomodernizacyjne:

Zorientowanie: Zachowanie południowej orientacji budynku w celu optymalizacji pasywnych zysków słonecznych.

System ogrzewania: Wysokosprawne konwencjonalne kotły opalane gazem ziemnym zastąpiły kominki na paliwo stałe.

Balkony: Balkony po stronie południowej zostały zabudowane i włączone do powierzchni mieszkalnej. Rozwiązuje to problem strat ciepła przez wystające części podłóg i stropów związane z istnieniem przejść pomiędzy budynkami.

Okna: Nowe, wysokiej jakości okna, podwójnie oszklone, z wypełnieniem z argonu, niskoemisyjne, drewniane pozwoliły na zmniejszenie współczynnika przenikania ciepła U okien z 5,0 W/(m²K) do 1,5 W/(m²K).

Przegrody budowlane: Docieplenie ścian obniżyło współczynnik przenikania ciepła U ścian z 1,90 W/(m²K) do 0,20 W/(m²K). Zostało też wykonane znaczne docieplenie dachu w celu zmniejszenia współczynnika przenikania ciepła U dachu z 1,94 W/(m²K) do 0,16 W/(m²K).

Poprawienie, tam gdzie było to możliwe, stanu ścian, dachów i podłóg na gruncie skutkowało trzykrotnym zmniejszeniem wielkości współczynników przenikania ciepła U przegród budowlanych.

Karty magnetyczne: Łatwe w obsłudze karty magnetyczne służą mieszkańcom do dokonywania przedpłat za zużyty gaz, co pozwala im planować wydatki w okresach tygodniowych. System ten pomaga również mieszkańcom nabyć wiedzę energetyczną o ich zużyciu paliwa.



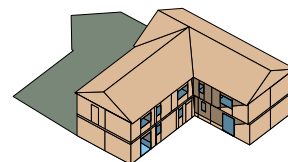
WSKAŹNIKI ENERGETYCZNE	Stan wyjściowy	Stan po renowacji	Zmniejszenie w %
Energia dostarczona na ogrzewanie i przygotowanie c.w.u. w kWh/m ² /rok	885,28	94	90
Emisja CO ₂ w kg/m ² /rok	310,8	18,7	94
Rodzaj systemu grzewczego	kominki	Centralne ogrzewanie z wykorzystaniem gazu jako paliwa	-
Rodzaj systemu c.w.u.	elektryczne	gazowe i elektryczne	-
System monitoringu	Codema zamontowała rejestratory temperatury i wilgotności w 5 mieszkaniach, Codema zbierała także dane pomiarowe dotyczące paliwa		

Powyższe liczby określono na podstawie obliczeń i są to wartości teoretyczne zapotrzebowania na ciepło mieszkań. Wstępne wyniki monitoringu wykazują, że aktualne zużycie ciepła wynosi 115 kWh/m²/rok.



Projekt demonstracyjny programu ROSH

Kompleks Bunratty Road zbudowany w 1967 r. składa się z 24 dwukondygnacyjnych budynków o łącznej liczbie lokali wynoszącej 144. Modernizacja Bunratty Road obejmuje renowację otoczenia budynków oraz adaptację istniejących i budowę nowych lokali (docelowo będą tam 174 lokale), w tym przebudowę 72 mieszkań na 48 większych, każde z własnym wejściem i własnym ogródkiem. Mieszkania były niezamieszkałe od pewnego czasu, są w złym stanie, z nieocieplonymi lub słabo ocieplonymi przegrodami budowlanymi, pojedynczo oszklonymi oknami i systemami grzewczymi (kotłami gazowymi) nadającymi się do wymiany. Renowacja tych mieszkań spowoduje znaczącą poprawę stanu przegród budowlanych poprzez podniesienie ich izolacyjności cieplnej i poprawę ich współczynnika przenikania ciepła U.



Usprawnienia i przedsięwzięcia termomodernizacyjne:

Ściany: Ściany zewnętrzne zostaną ocieplone od wewnątrz płytami z poliizocyanuratu (PIR) o grub. 75 mm metodą suchą, co spowoduje, że współczynnik przenikania ciepła U ulegnie poprawie z 1,84 W/(m²K) na 0,26 W/(m²K).

Podłogi: poprawi się współczynnik przenikania ciepła U podłóg z 0,60 W/(m²K) na 0,24 W/(m²K) dzięki zamontowaniu płyt izolacyjnych z poliizocyanuratu (PIR) o grub. 65 mm.

Okna: Okna oszklone miękkopowłokowymi szybami niskoemisyjnymi wypełnionymi argonem w przestrzeniach międzyszybowych o minimalnej grub. 12 mm zastąpią okna pojedynczo oszklone co zmniejszy współczynnik przenikania ciepła okien U do wielkości 1,95 W/(m²K) z poziomu 4,80 W/(m²K).

Dach: izolacja cieplna z wełny szklanej o grubości 230 mm, wykonana na poziomie sufitu, poprawi wartość współczynnika przenikania ciepła U z 0,60 W/(m²K) na 0,16 W/(m²K).

Energia odnawialna: zostaną zamontowane kolektory słoneczne do przygotowania ciepłej wody użytkowej.

System ogrzewania: został zamontowany odpowiedni system grzewczy o wysokiej sprawności – system centralnego ogrzewania z kondensacyjnym kotłem gazowym zastąpił kominki.

Termomodernizacji i źródłom energii odnawialnej w Bunratty Street przyznano finansowanie z programu House of Tomorrow (Dom Jutra) zarządzanego przez Sustainable Energy Ireland (Zrównoważona Energia dla Irlandii).



WSKAŹNIKI ENERGETYCZNE	Stan wyjściowy	Stan po renowacji	Zmniejszenie w %
Energia dostarczona na ogrzewanie i przygotowanie c.w.u. w kWh/m ² /rok	353	85	76
Emisja CO ₂ w kg/m ² /rok	70	17	76
Rodzaj systemu grzewczego	centralne ogrzewanie gazowe/kominki	centralne ogrzewanie gazowe (nowy kocioł kondensacyjny)	-
Rodzaj systemu c.w.u.	gazowe i elektryczne	gazowe i elektryczne	-
System monitoringu	brak monitoringu w istniejących budynkach: zaproponowano, aby prowadzić monitoring zużycia paliwa po termomodernizacji		

Powyższe dane określono na podstawie obliczeń i są to wartości teoretyczne zapotrzebowania na ciepło mieszkań.

Projekt demonstracyjny programu ROSH

Prezentowany budynek, zlokalizowany w Hanowerze, w dzielnicy *Mittelfeld*, został zbudowany w 1951 r., składa się z 30 mieszkań (po 46 m² powierzchni mieszkalnej), ma 4 oddzielne wejścia i trzy kondygnacje. Dzielnica *Mittelfeld* powstała po II wojnie światowej, jej celem było zapewnienie terenów pod budownictwo mieszkaniowe dla uchodźców i osób przesiedlanych. Obecnie aspekt socjalny *Mittelfeld* to raczej jej słaby punkt i od 1999 r. dzielnica ta wspierana jest przez program *Soziale Stadt* (miasto socjalne) mający na celu poprawę warunków socjalnych dzielnicy.

Właścicielem budynku jest GBH, instytucja mieszkaniowa założona w 1927 r., do której należy 17 000 mieszkań, budynków i obszarów przemysłowych w mieście Hanower. Przed omawianą renowacją w budynku wykonano tylko kilka termomodernizacyjnych prac interwencyjnych (niektóre okna zostały wymienione, zostało wykonane minimalne ocieplenie poddasza i szczytów). W związku z tym budynek wymagał działań remontowych, realizacja usprawnień termomodernizacyjnych została dodatkowo uargumentowana ich opłacalnością ekonomiczną. Prace renowacyjne zostały zaplanowane, zakontraktowane i wykonane w czasie trwania programu ROSH.

Usprawnienia i przedsięwzięcia termomodernizacyjne:

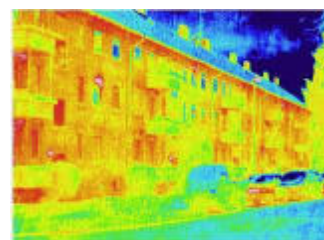
Ściany zewnętrzne zostały ocieplone w wykorzystaniem kompleksowego systemu ociepleniowego (140 mm styropianu o $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$ i 6 mm silikonowej wyprawy tynkarskiej); współczynnik przenikania ciepła U został obniżony z $1,66 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ do $0,22 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Ponadto balkony zostały rozebrane i zastąpiono je nowymi balkonami odizolowanymi cieplnie od budynku.

Nowe **okna** podwójnie oszklone, niskoemisyjne, z ramami z PCW, obniżyły współczynnik przenikania ciepła U okien z $1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ na $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Docieplenie **stropu poddasza** zostało wykonane płyt z polistyrenu ($\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$) o grub. 240 mm i płyt wiórowych o grub. 19 mm (dodatkowa izolacja do izolacji istniejącej).

Centralne **ogrzewanie** gazowe i miejscowe przygotowanie ciepłej wody użytkowej nie było modernizowane, jednakże przewidywana jest regulacja systemu ogrzewania.

Nakłady na termomodernizację wyniosły 355 682 €, co w odniesieniu do powierzchni mieszkalnej stanowiło 256,56 €/m².



Przed renowacją



Po renowacji

WSKAŹNIKI ENERGETYCZNE	Stan wyjściowy	Stan po renowacji	Zmniejszenie w %
Energia dostarczona na ogrzewanie i przygotowanie c.w.u. w kWh/m ² /rok	202,5	74,8	63
Emisja CO ₂ w kg/m ² /rok	88,1	44,4	50
Rodzaj systemu ogrzewczego	Ogrzewanie centralne gazowe	Ogrzewanie gazowe centralne	
Rodzaj systemu c.w.u.	Przygotowanie c.w.u. w mieszkaniowych podgrzewaczach gazowych	Przygotowanie c.w.u. w mieszkaniowych podgrzewaczach gazowych	
System monitoringu	Nie ma jeszcze monitoringu, zaproponowano mierzenie całkowitego zużycia ciepła w budynku.		

Projekt demonstracyjny programu ROSH

Kompleks Eulerstraße 11, 13 i 15 w Hanowerze składa się z trzech budynków wielorodzinnych wybudowanych w 1959 r. Znajduje się w nich odpowiednio 8, 8 i 7 mieszkań na 4 kondygnacjach. Powierzchnia użytkowa każdego budynku wielorodzinnego wynosi ok. 380 m², przy czym powierzchnia jednego mieszkania to średnio 60 m².

Właściciel (osoba fizyczna, 81 lat) podjął decyzję o renowacji tych trzech budynków po tym jak uczestniczył w jednym z „dyżurów inżynierskich” organizowanych przez IFB – partnera programu ROSH.

Właściciel miał kilka powodów przeprowadzenia renowacji tych trzech budynków. Wśród nich było większe możliwości (łatwość) wynajmowania pojedynczych mieszkań a także podniesienia dochodowości i wartości dodanej budynku. Ponadto dla właściciela budynku były również aspekty środowiskowe.

Opisane poniżej prace renowacyjne były planowane do realizacji pomiędzy końcem 2007 r. a połową 2008 r. Jednakże ich realizacja została przesunięta o około 1 rok, ze względu na konieczność wykonania projektu kompleksowego w związku z ewentualną adaptacją strychu. IFB wspierało właściciela budynku na etapie projektowania i będzie śledzić wdrożenie renowacji aż do jej zakończenia.

Usprawnienia i przedsięwzięcia termomodernizacyjne:

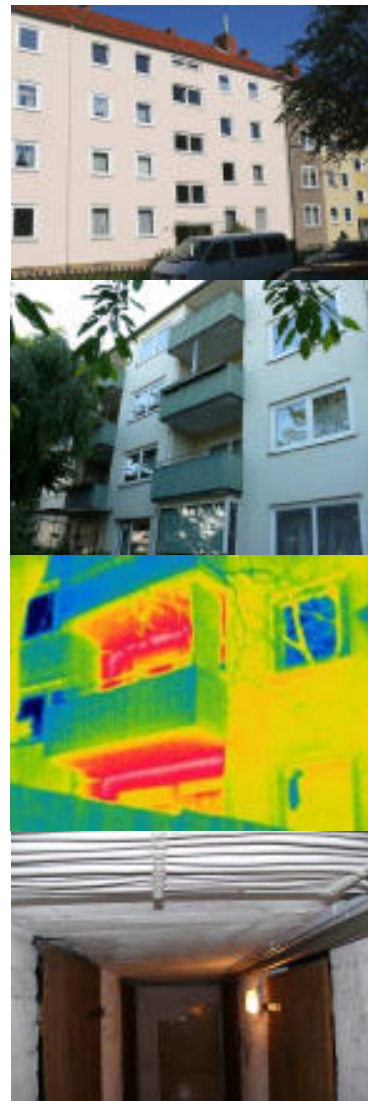
Ściany zewnętrzne zostaną ocieplone w wykorzystaniem kompleksowego systemu ociepleniowego (warstwa izolacyjna o grub. 160 mm i $\lambda = 0,032 \text{ W/(mK)}$) z lepszą izolacją ścian szczytowych (poprawa współczynnika przenikania ciepła U z $1,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ na $0,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$).

Przewidywane jest ocieplenie połaci dachu stromego warstwą izolacji o grub. 180 mm i stropu piwnicy warstwą izolacji o grub. 60 mm ($\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$). Współczynnik przenikania ciepła U ulegnie poprawie odpowiednio z 1,0 na $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ i z 1,4 na $0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Wszystkie okna zostaną wymienione na podwójnie szklone okna niskoemisyjne.

Właściciel wciąż rozważa, czy wykonać adaptację strychu.

Niskotemperaturowy kocioł gazowy zasilający system centralnego ogrzewania zostanie zastąpiony kondensacyjnym kotłem gazowym z instalacją słoneczną do wspomaganie przygotowania ciepłej wody i ogrzewania.



WSKAŹNIKI ENERGETYCZNE	Stan wyjściowy	Stan po renowacji	Zmniejszenie w %
Energia dostarczona na ogrzewanie i przygotowanie c.w.u. w kWh/m ² /rok	268	66*	75
Emisja CO ₂ w kg/m ² /rok	67	14,2*	79
Rodzaj systemu ogrzewania i c.w.u.	niskotemperaturowy kocioł gazowy	kondensacyjny kocioł gazowy z instalacją słoneczną (do wspomaganie przygotowania c.w.u. i ogrzewania)	-
System monitoringu	Rodzaj monitoringu zostanie ostatecznie ustalony w momencie rozpoczęcia prac budowlanych.		

* Wartości obliczeniowe zgodnie ze stanem programu ROSH na dzień 30.06.2008 r.

Projekt demonstracyjny programu ROSH

Prezentowany budynek wielorodzinny został wzniesiony w 1966 r. zgodnie z ówczesną sztuką budowlaną. Konstrukcja budynku była w dobrym stanie technicznym i nadawała się do przeprowadzenia usprawnień termomodernizacyjnych. Przed renowacją wady cieplno-techniczne powodowały powstawanie pleśni i kondensację pary wodnej.

Ściany zewnętrzne budynku zbudowane są z cegły dziurawki (30÷40 cm), a jego stropy z płyt żelbetonowych. Budynek był wyposażony w okna skrzynkowe z pojedynczym oszkleniem. System grzewczy budynku był zaopatrywany w ciepło z sieci ciepłowniczej (grzejniki z zaworami termostatycznymi), z centralną regulacją jakościową (regulacją temperatury wody grzewczej) i tradycyjną instalacją dwururową.

Wysokiej jakości termomodernizacja pozwoliła na zmniejszenie zużycia ciepła o 77%. Taki poziom redukcji został osiągnięty dzięki wysokiej jakości ociepleniu przegród budowlanych, montażu okien o standardzie okien do domów pasywnych (współczynnik przenikania ciepła U okien = 0,80 W/(m²K)) i miejscowym urządzeniom wentylacyjnym z odzyskiem ciepła (64% sprawności). Ponieważ wszyscy mieszkańcy byli zaangażowani od samego początku w proces decyzyjny, prace renowacyjne zawsze spotykały się z dużym zrozumieniem i były wysoko oceniane.

Usprawnienia i przedsięwzięcia termomodernizacyjne:

System grzewczy: centralne ogrzewanie zaopatrywane z sieci ciepłowniczej w ciepło pochodzące ze spalania biomasy.

System wentylacji: montaż urządzeń do wentylacji miejscowej z odzyskiem ciepła (64% sprawności).

Okna: nowe okna do domów pasywnych potrójnie oszkłone zmniejszyły współczynnik przenikania ciepła U okien z 2,60 W/(m²K) do 0,80 W/(m²K).

Przegrody budowlane: docieplenie ścian zewnętrznych obniżyło współczynnik przenikania ciepła U ścian z 0,85÷1,23 W/(m²K) do 0,20 W/(m²K). Znaczącą warstwą izolacji cieplnej obniżyła współczynnik przenikania ciepła U dachu z 1,50 W/(m²K) do 0,24 W/(m²K) i stropu piwnicy z 1,15 W/(m²K) do 0,21 W/(m²K).

Mostki cieplne: Ocieplono płyty balkonowe i wsporniki.

WSKAŹNIKI ENERGETYCZNE	Stan przed renowacją	Stan po renowacji	Zmniejszenie w %
Energia dostarczona na ogrzewanie i przygotowanie c.w.u. w kWh/m ² /rok	157,0	36,0	77
Emisja CO ₂ w kg/m ² /rok	7,45	1,70	77
Rodzaj systemu grzewczego	Centralne ogrzewanie	Centralne ogrzewanie z wykorzystaniem biomasy	
Rodzaj systemu c.w.u.	Centralne przygotowanie ciepłej wody	Centralne przygotowanie ciepłej wody	
System monitoringu	AEE zorganizowała badanie szczelności i wykonanie zdjęć termowizyjnych. Zużycie energii mierzone jest na bieżąco.		



Kontakt w ramach programu ROSH: Karl Höfler
AEE-INTEC, A-8200 Gleisdorf, Feldgasse 19 (Austria)
email: k.hoefler@aee.at www.aee.at



Projekt demonstracyjny programu ROSH

Prezentowany budynek wielorodzinny został wybudowany w 1979 r. Składa się on z dwóch części, jest w nim łącznie 40 mieszkań, wszystkie mieszkania są własnością lokatorów. Na przeprowadzenie prac renowacyjnych musiała się zgodzić większość mieszkańców, jedynie w wypadku prac modernizacyjnych konieczna była jednomyślna decyzja właścicieli. Stowarzyszenie właścicieli mieszkań składa się ze starszych i na ogół niezamożnych osób.

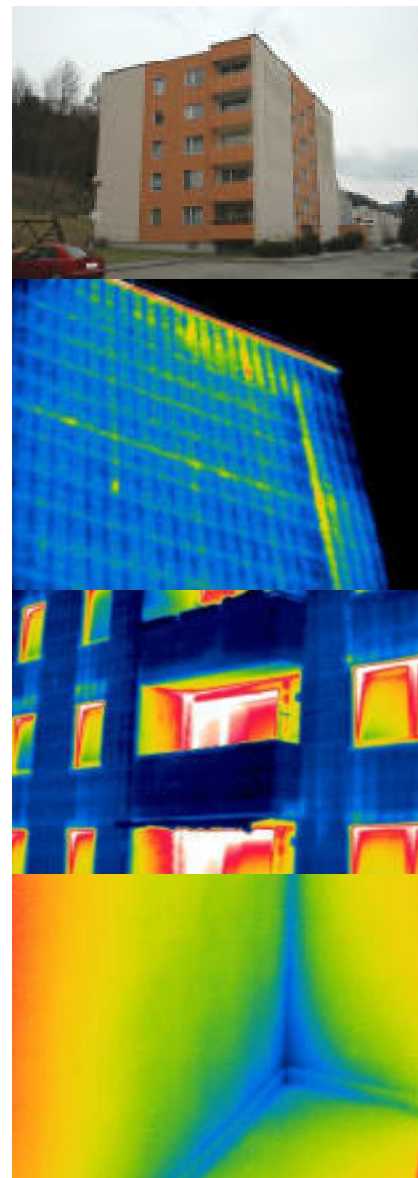
Budynek był w złym stanie ponieważ wykonywano w nim tylko niezbędne naprawy i prace konserwacyjne. Z tego powodu standard budynku nie odpowiadał aktualnym norm ciepłym. Choć niektóre części ścian zewnętrznych zostały ocieplone, w części mieszkań pojawiła się pleśń a okna się rozszczeliły. Ogólnie komfort cieplny w mieszkaniach nie odpowiadał dzisiejszym standardom. Ze względu na to, że w budynku są miejscowe elektryczne systemy ogrzewania i przygotowania ciepłej wody koszty ciepła są relatywnie wysokie.

Na początku procesu decyzyjnego odnosiło się wrażenie, że właściciele mieszkań nie rozpoczną wspólnej dyskusji. Część właścicieli mieszkań sprzeciwiła się renowacji, część przekonywała do mniejszego zakresu renowacji, część popierała pełną renowację.

Na początku przekonano właścicieli mieszkań o potrzebie termomodernizacji dzięki badaniom termowizyjnym budynku. W następnym kroku wykonano obliczenia dla różnych scenariuszy renowacji pokazujące efekty ekonomiczne i ekologiczne działań termomodernizacyjnych. To przystępnie wykonane zestawienie pomogło właścicielom mieszkań podjąć decyzję o rozpoczęciu renowacji od najsłabszych elementów budynku. Dalsze działania renowacyjne mogą być przeprowadzone później.

Usprawnienia i przedsięwzięcia termomodernizacyjne:

Ocieplenie ścian zewnętrznych : 12 cm wełny mineralnej
Ocieplenie dachu: 20 cm wełny mineralnej
Ocieplenie stropu piwnicy: 8 cm wełny mineralnej
Windows: wymiana wszystkich okien
Drzwi wejściowe: wymiana drzwi wejściowych



WSKAŹNIKI ENERGETYCZNE	Stan przed renowacją	Stan po renowacji	Zmniejszenie w %
Energia dostarczona na ogrzewanie i przygotowanie c.w.u. w kWh/m ² /rok	111	42	62
Emisja CO ₂ w kg/m ² /rok	30	11	62
Rodzaj systemu ogrzewczego	Energia elektryczna	Energia elektryczna	
Rodzaj systemu c.w.u.	Energia elektryczna	Energia elektryczna	
System monitoringu	Monitoring indywidualny prowadzony przez właścicieli mieszkań		



Projekt demonstracyjny programu ROSH

Tynk na ścianach zewnętrznych trzech budynków zlokalizowanych w Via Adamello w Novarze odpada (złuszcza się) i w związku z tym nie można było już dłużej odkładać prac renowacyjnych.

Równocześnie renowacja tynku stanowi doskonałą okazję do poprawy izolacyjności cieplnej budynku. Jako taka, projekt ten zdecydowała się przeprowadzić ATC Novara i rzeczywiście, prace remontowe budynku są obecnie w toku.

Inna okazja do przeprowadzenia renowacji pojawiła się dzięki lokalnemu programowi „dzielnic”, który został uruchomiony przez lokalne władze. Ten program finansowania wspiera działania proekologiczne i prowadzące do oszczędności energii w sektorze budownictwa.

Kompleksowy projekt techniczny obejmuje naprawę elewacji i dachu jak opisano w szczegółach poniżej.

Kluczowe usprawnienia i przedsięwzięcia termomodernizacyjne:

Ściany: poprawa izolacyjności cieplnej ścian (ocieplenie)

Płyty ze styropianu o grubości 8 cm zmniejsza współczynnik przenikania ciepła U z 1,08 (W/m²K) na 0,33 W/(m²K).

Dach: ocieplenie dachu, wymiana pokrycia azbestowego

Podwójna warstwa płyt piłśniowych (5 + 5 cm) dodana do stropu poddasza, pozwala na zmniejszenie współczynnika przenikania ciepła U dachu z 1,36 W/(m²K) na 0,31 W/(m²K).

System grzewczy: ATC Novara planuje dodatkowe prace remontowe, szczególnie dotyczące systemu ogrzewczego.



WSKAŹNIKI ENERGETYCZNE	Stan wyjściowy	Stan po renowacji	Zmniejszenie w %
Energia dostarczona na ogrzewanie i przygotowanie c.w.u. w kWh/m ² /rok	172,00	100,00	41,86
Emisja CO ₂ w kg/m ² /rok	29,70	17,38	41,48
Rodzaj systemu ogrzewczego	3 centralne gazowe systemy ogrzewcze	1 centralny gazowy system ogrzewczy	
Rodzaj systemu c.w.u.	Miejskowy	Miejskowy	
System monitoringu	-	- termowizja	
	-	- dane o zużyciu	



Projekt demonstracyjny programu ROSH

ATC Asti jest instytucją publiczną, zarządzającą i posiadającą około 1 700 socjalnych lokali mieszkalnych w prowincji Asti we Włoszech. Aktualnie na poziomie krajowym dostępna jest niewielka ilość publicznych funduszy strukturalnych na bieżące remonty. Stąd przy pracach remontowych w mieszkalnych budynkach socjalnych rzadko kiedy bierze się pod uwagę racjonalizację zużycia energii. Mimo to, ATC Asti zdecydowała się wymienić kotły tradycyjne na kotły kondensacyjne, a także wykonać ocieplenie dachu. Powierzchnia dachu całego kompleksu budynków to około 3 650 m². Usprawnienie to będzie obejmować wykonanie warstwy izolacji cieplnej o grub. 10 cm i izolacji przeciwwilgociowej. Nie ma również izolacji cieplnej ścian zewnętrznych. W ten sposób przyszłościowe usprawnienia termomodernizacyjne mogą obejmować: wymianę okien, montaż żarówek energooszczędnych po modernizacji instalacji elektrycznej, nowe kotły kondensacyjne, ocieplenie ścian, wprowadzenie centralnego systemu ciepłej wody (słonecznego) w "Quartiere Strada Volta". Ciągłe istnieje potrzeba wykonania planu finansowego dla tych prac.



Kluczowe usprawnienia i przedsięwzięcia termomodernizacyjne:

Pierwszy etap renowacji

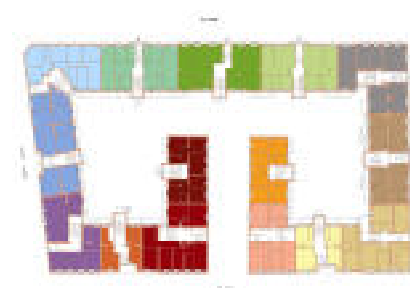
Dach: izolacyjne płyty pilśniowe o grub. 8 cm położone na wierzchu dachu, uzupełnione o warstwę przeciwwilgociową i 4 cm warstwę z lekkiego betonu zmniejszając współczynnik przenikania ciepła U do wartości 0,38 W/(m²K).

System ogrzewczy: kotły w mieszkaniach będą stopniowo wymieniane na kotły kondensacyjne opalane gazem ziemnym. Usprawnienie obejmuje montaż zaworów termostatycznych i termostatów.

Drugi etap renowacji

Ściany: należy wdmuchać materiał izolacyjny w szczelinę powietrzną ściany celem zmniejszenia współczynnika przenikania ciepła U.

Okna: stare okna zostaną wymienione na okna oszklone szybami zespolonymi podwójnymi niskoemisyjnymi.



System c.w.u.: instalacja słoneczna.

WSKAŹNIKI ENERGETYCZNE	Stan wyjściowy	Stan po renowacji	Zmniejszenie w %
*Energia dostarczona na ogrzewanie i przygotowanie c.w.u. w kWh/m ² /rok	Brak monitoringu dla stanu wyjściowego co związane jest z zastosowaniem w budynku systemów miejscowych	Przedsięwzięcie jest na etapie projektowania	Etap pierwszy: 15% Etap drugi: 30%
Emisja CO ₂ w kg/m ² /rok			Etap pierwszy: 15% Etap drugi: 30%
Rodzaj systemu ogrzewczego	Ogrzewanie mieszkaniowe z kotłami opalonymi gazem ziemnym	Ogrzewanie mieszkaniowe z gazowymi kotłami kondensacyjnymi	
Rodzaj systemu c.w.u.	Miejscowe przygotowanie c.w.u. w podgrzewaczach gazowych i elektrycznych	Miejscowe przygotowanie c.w.u. w podgrzewaczach gazowych i elektrycznych	
System monitoringu	System monitoringu zostanie wykonany po zakończeniu prac renowacyjnych		

*Hipoteza, gdyż brak jest informacji dotyczących wyjściowego zużycia energii



Kontakt w ramach programu ROSH: Ubaldo SABBIONI
ATC - Agenzia Territoriale per la Casa della Provincia di Asti,
Via Carducci 86, 14100 Asti, Włochy
email: direzione@atc.asti.it



Projekt demonstracyjny programu ROSH

Budynek socjalny przy ul. Chodkiewicza 11 w Gdańsku został wybudowany ok. 1960 jako hotel pracowniczy. Obecnie należy do Gminy Gdańsk, która jako właściciel podjęła decyzję o przeprowadzeniu renowacji. Głównym powodem renowacji była konieczność przeprowadzenia remontu kapitalnego ze względu na zły stan techniczny budynku oraz konieczność zaadaptowania pokoi hotelu robotniczego na niezależne mieszkania przeznaczone do czasowego zamieszkania. Powierzchnia pojedynczego lokalu mieszkalnego oraz jego wyposażenie zostały zaprojektowane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami dotyczącymi minimalnego standardu mieszkania. Pierwotnie w budynku były 3 mieszkania, 70 pokoi hotelowych i 20 pomieszczeń wspólnych (kuchnie, łazienki, świetlice), obecnie są tam 73 niezależne mieszkania. Innym celem prac remontowych było spełnienie aktualnych przepisów dotyczących izolacyjności cieplnej. 23 % kosztów inwestycji zostało pokryte z dotacji Ministerstwa Infrastruktury.

Usprawnienia i przedsięwzięcia termomodernizacyjne:

Źródło ciepła: Nowy, wysokosprawny, w pełni zautomatyzowany, wymiennikowy węzeł ciepłowniczy zastąpił stary węzeł z hydroelewATOREM.

Instalacja c.o.: Instalacja centralnego ogrzewania (przewody, grzejniki i armatura) została wymieniona. Na grzejnikach zostały zamontowane zawory termostatyczne.

Instalacja c.w.u.: Instalacja ciepłej wody (przewody i armatura) została wymieniona.

Przegrody budowlane: Ocieplenie ścian zewnętrznych wykonane z 12 cm styropianu zmniejszyło współczynnik przenikania ciepła U ścian szczytowych z $1,02 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ na $0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ i ścian podłużnych z $1,11 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ na $0,26 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Wdmuchanie 23 cm granulatu wełny mineralnej zmniejszyło współczynnik przenikania ciepła U stropodachu z $2,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ na $0,19 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Dodatkowa izolacja cieplna podłogi na gruncie wykonana z 10 cm styropianu oraz wymiana innych warstw podłogi pozwoliła na zmniejszenie współczynnika przenikania ciepła U podłogi z $1,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ na $0,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Okna: Nowe jednoramowe szczelne okna wykonane z PCW, oszklone szybą zespoloną podwójną zastąpiły stare wyeksploatowane okna drewniane, współczynnik przenikania ciepła U okien został zmniejszony z $2,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ do ok. $1,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.



WSKAŹNIKI ENERGETYCZNE	Stan przed renowacją	Stan po renowacji	Zmniejszenie w %
Energia dostarczona na ogrzewanie i przygotowanie c.w.u. w kWh/m ² /rok	320,32	162,99	49,1
Emisja CO ₂ w kg/m ² /rok	78,42	39,90	49,1
Rodzaj systemu ogrzewczego	Centralne ogrzewanie zasilane z indywidualnego węzła ciepłowniczego		
Rodzaj systemu c.w.u.	Centralne przygotowanie c.w.u. w indywidualnym węźle ciepłowniczym		
System monitoringu	Licznik ciepła w węźle ciepłowniczym mierzy całkowite zużycie ciepła w budynku. Odczytów z licznika dokonuje się raz w miesiącu.		

Powyższe wskaźniki zostały wyliczone na bazie zużycia ciepła w latach 2003-2005 (stan wyjściowy) i w 2007 r. (po renowacji) przeliczonego na warunki roku standardowego, do wyliczenia wskaźników posłużono się wielkością powierzchni użytkowej budynku w m².



Kontakt w ramach programu ROSH: Anna Pawlak
Bałtycka Agencja Poszanowania Energii SA,
ul. Budowlanych 31, 80-298 Gdańsk, Polska
Email: apawlak@bape.com.pl www.bape.com.pl



Projekt demonstracyjny programu ROSH

Budynek przy ul. Sambora 6A-C w Gdańsku został wybudowany w 1977 r. jako budynek komunalny, obecnie należy on do wspólnoty mieszkaniowej (18 mieszkań własnościowych, 8 komunalnych). W budynku jest 27 mieszkań o łącznej powierzchni 1025 m².

Budynek nie spełniał obecnie obowiązujących wymagań dotyczących ochrony cieplnej.

Głównym celem renowacji było obniżenie kosztów ciepła z jednoczesną możliwością uzyskania kredytu (pokrywającego 80% nakładów) i dotacji (wynoszącej 25% kwoty kredytu) na prace termomodernizacyjne zgodnie z Ustawą o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Dodatkowym uzasadnieniem dla renowacji była konieczność wykonania prac remontowych. Rodzaj działań modernizacyjnych został wybrany na podstawie audytu energetycznego. Najważniejszym kryterium doboru było uzyskanie 25% oszczędności energii zużywanej na ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej, zgodnie z ww. ustawą.

Usprawnienia i przedsięwzięcia termomodernizacyjne:

Instalacja c.o.: Instalacja centralnego ogrzewania została wypłukana. Zostały zamontowane regulacyjne zawory podpionowe. Na grzejnikach zostały zamontowane zawory termostatyczne. Została naprawiona izolacja cieplna przewodów c.o. w piwnicy. Została wykonana regulacja wstępna instalacji. Grzejniki na klatkach schodowych zostały zdemontowane.

Przegrody budowlane: Ocieplenie ścian zewnętrznych wykonane z 12 cm styropianu zmniejszyło współczynnik przenikania ciepła U ścian z 1,18 W/(m²K) na 0,26 W/(m²K). Wdmuchanie 16 cm granulatu wełny szklanej zmniejszyło współczynnik przenikania ciepła U stropodachu z 0,7 W/(m²K) na 0,22 W/(m²K). Zostało wykonane też nowe pokrycie dachowe z papy.

Okna: Naświetla klatek schodowych wykonane z luksferów o współczynniku przenikania ciepła U = 4,55 W/(m²K) zostały częściowo przykryte a częściowo wymienione na nowe okna. Nowe jednoramowe szczelne okna wykonane z PCW, oszklone szybą zespoloną podwójną zastąpiły stare wyeksploatowane okna drewniane klatek schodowych i pomieszczeń piwnicznych. Współczynnik przenikania ciepła U okien został zmniejszony z 5,1 W/(m²K) do 1,5 W/(m²K).

Drzwi: Drzwi wejściowe do klatek schodowych zostały wymienione na drzwi z kształtowników aluminiowych z przekładką termiczną.



Przed renowacją



Po renowacji











WSKAŹNIKI ENERGETYCZNE	Stan przed renowacją	Stan po renowacji	Zmniejszenie w %
Energia dostarczona na ogrzewanie i przygotowanie c.w.u. w kWh/m ² /rok	378,01	309,45	18,1
Emisja CO ₂ w kg/m ² /rok	92,54	75,75	18,1
Rodzaj systemu ogrzewczego	Centralne ogrzewanie zasilane z indywidualnego węzła ciepłowniczego		
Rodzaj systemu c.w.u.	Centralne przygotowanie c.w.u. w indywidualnym węźle ciepłowniczym		
System monitoringu	Licznik ciepła w węźle ciepłowniczym mierzy całkowite zużycie ciepła w budynku. Odczytów z licznika dokonuje się raz w miesiącu.		

Powyższe wskaźniki zostały wyliczone na bazie zużycia ciepła w 2005 (stan wyjściowy) i w okresie 1.02. ÷ 30.06.2008 r. (po renowacji) przeliczonego na warunki roku standardowego, do wyliczenia wskaźników posłużono się wielkością powierzchni mieszkań w m².



Kontakt w ramach programu ROSH: Anna Pawlak
Bałtycka Agencja Poszanowania Energii SA, ul. Budowlanych 31, 80-298 Gdańsk, Polska
Email: apawlak@bape.com.pl www.bape.com.pl



Przed renowacją tony CO ₂ /rok	Po renowacji tony CO ₂ /rok	Oszczędności tony CO ₂ /rok	Zmniejszenie %	
 Bridgefoot St	606,68	32,41	572,72	94%
 Bunratty Road	163,31	39,66	123,65	76%
 Beuthenerstraße	122,14	61,55	60,58	50%
 Eulerstraße	93,93	19,91	74,03	79%
 Gasen	5,07	1,16	3,91	77%
 Kerpelystraße	90,99	33,36	57,63	62%
 Facciate via Adamello	344,52	201,61	142,91	41%
 Quartiere via Malta			Zmniejszenie docelowe 15÷30%	
 Chodkiewicza	177,15	84,87	92,28	49%
 Sambora	94,85	77,64	17,21	18%

Łącznie zmniejszenie emisji CO₂:

1 145 ton/rok

Powyższe dane dotyczące zmniejszenia emisji CO₂ są szacunkowe. Dalsze informacje o poszczególnych projektach demonstracyjnych zostały przedstawione w broszurze łącznie z odpowiednimi danymi dotyczącymi osób do kontaktu.

Architektenkammer Niedersachsen
Hannover, Germany
Contact person: [Tim Wameling](#)
Phone: +49 511 28096-60
E-mail: tim.wameling@aknds.de

Institut für Bauforschung e. V.
Hannover, Germany
Contact person: [Heike Böhmer](#)
Phone: +49 511 9 6516-13
E-mail: boehmer@bauforschung.de

target GmbH
Hannover, Germany
Contact person: [Gabi Schlichtmann](#)
Phone: +49 511 90968846
E-mail: schlichtmann@targetgmbh.de

City of Dublin Energy Management Agency
Dublin, Ireland
Contact person: [Edel Giltenane](#)
Phone: +353 1 410 0561
E-mail: edel.giltenane@codema.ie

Ambiente Italia srl
Milan, Italy
Contact person: [Chiara Wolter](#)
Phone: +39 02 277441
E-mail: chiara.wolter@ambienteitalia.it

Agenzia territoriale per la casa della provincia di Asti
Asti, Italy
Contact person: [Ubaldo Sabbioni](#)
Phone: +39 0141 3809-01
E-mail: direzione@atc.asti.it

Agenzia Territoriale Casa Novara
Novara, Italy
Contact person: [Umberti Maria Luoni](#)
Phone: +39 0321 445180
E-mail: direzionetecnica@atc.novara.it

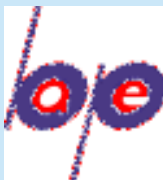
Federcasa - Federazione Italiana per la Casa
Rome, Italy
Contact person: [Anna Maria Pozzo](#)
Phone: +390647865430
E-mail: a.pozzo@federcasa.it


Bałtycka Agencja Poszanowania Energii SA
Gdańsk, Poland
Contact person: [Katarzyna Grecka](#)
Phone: + 48 58 34755-35
E-mail: kgrecka@bape.com.pl

AEE-Institute for Sustainable Technologies
Gleisdorf, Austria
Contact person: [Karl Höfler](#)
Phone: +43 3112 588625
E-mail: k.hoefler@aee.at

Grazer Energie Agentur
Graz, Austria
Contact person: [Gerhard Lang](#)
Phone: +43 316 81184821
E-mail: lang@grazer-ea.at

Black Sea Regional Energy Centre
Sofia, Bulgaria
Contact person: [Noemy Moumdjian](#)
Phone: +35 92 98068-54
E-mail: office@bsrec.bg



Intelligent Energy  Europe

ul. Budowlanych 31
80-298 Gdańsk
Polska

T +48 58 3475535
E bape@bape.com.pl
W www.bape.com.pl