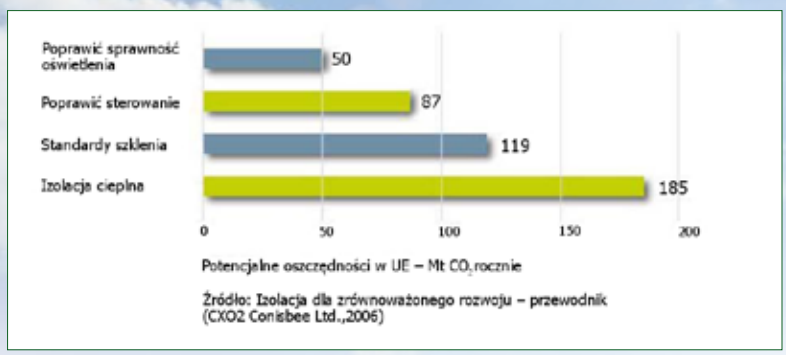
PU EUROPE
EXCELLENCE IN INSULATION

PU i budynki o bardzo małym zapotrzebowaniu na energię

PU i budynki o bardzo małym zapotrzebowaniu na energię

Spis treści:

- Streszczenie
- PU – materiał izolacyjny najchętniej wybierany do budynków o bardzo małym zapotrzebowaniu na energię
- Jakie korzyści dają społeczeństwa energooszczędne?
- Co to jest budynek o bardzo małym zapotrzebowaniu na energię?
- Czy stać nas na budynki o małym zapotrzebowaniu na energię?
- Ramy prawne w Europie i państwach członkowskich
- Sprawa renowacji
- Analizy przypadków



Potencjalne oszczędności w UE – Mt CO_2 rocznie[1]

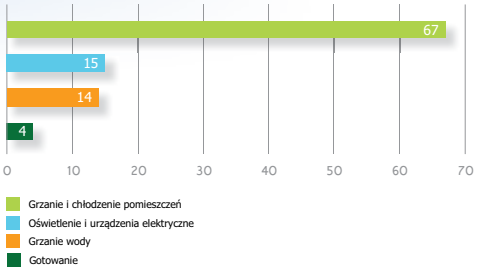
Streszczenie

Nasze budynki odpowiadają za niemal 40% całkowitego zużycia energii, oferują jednak największy potencjał opłacalnych oszczędności. W sytuacji gwałtownego wzrostu zależności Europy od importu energii i rosnących na całym kontynencie rachunków za energię zmniejszenie zapotrzebowania naszych budynków na energię stało się zasadniczym warunkiem utrzymania naszego standardu życia w przyszłości.

Inwestowanie w energooszczędne budynki oferuje liczne korzyści mikro- i makroekeonomiczne. Dlatego Dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPBD) ustaliła, że wszystkie nowe budynki publiczne muszą osiągnąć od roku 2019 wzwyż zapotrzebowanie na energię bliskie zeru. Data docelowa dla wszystkich innych budynków to rok 2021, ale liczne państwa członkowskie przyjęły bardziej ambitne terminy.

Uzyskanie budynków o bardzo małym albo bliskim zeru zapotrzebowaniu na energię jest możliwe jedynie wtedy, gdy przyjmie się podejście holistyczne. Opisuje to zasada trias energetica, która w pierwszym rzędzie wymaga, by zapotrzebowanie budynków na energię zredukować poprawiając charakterystyki osłony budynku. Następnie zapotrzebowanie na energię należy pokryć, tak dalece jak to możliwe, za pomocą odnawialnych źródeł energii. Resztę zapotrzebowania należy pokryć, wykorzystując skutecznie paliwa kopalne.

Udział w całkowitym zużyciu energii przez budynek



Pomimo wzrostu liczby konstrukcji budynków o małym lub zerowym zapotrzebowaniu na energię, istnieje wciąż szeroko rozpowszechniony pogląd, że budynki te są drogie w budowie i mają wygląd utylitarny. Jednakże, dzięki stosowaniu produktów o wysokich parametrach, takich jak izolacja PU, można zbudować budynki o wysokiej sprawności, łączące wysoki poziom komfortu z atrakcyjną architekturą i przystępnymi cenami.

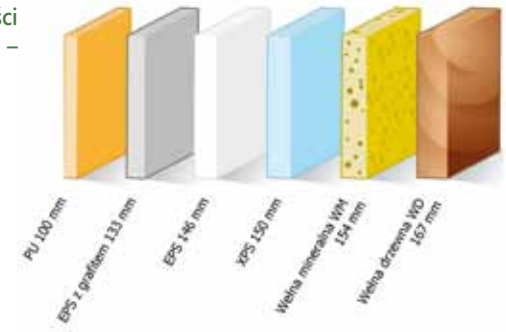
Renowacja jest innym ważnym aspektem, który należy brać pod uwagę, jeżeli Europa ma osiągnąć cel na 2050 rok zredukowania emisji CO_2 o 80-95% w porównaniu z poziomami z roku 1990. Izolację PU dzięki temu, że jest cienka i lekka i dzięki jej poziomowi sprawności cieplnej, można również bardzo skutecznie wykorzystać do poprawy właściwości użytkowych istniejących budynków

[1] *Izolacja dla zrównoważonego rozwoju – przewodnik* (CXO2 Conisbee Ltd., 2006)

Co to jest PU?

Pod nazwą PU kryje się grupa materiałów izolacyjnych opartych na PUR (poliuretan) lub PIR (poliizocyjanuran). Zamknięta struktura komórkowa z dużą ilością wiązań powoduje dobrą stabilność cieplną, dużą wytrzymałość na ściskanie i doskonałe własności izolacyjne. Izolacja PU ma bardzo małą przewodność cieplną, zaczynającą się od zaledwie 0.022 W/(m²·K) i sprawiającą, że jest to jeden z najskuteczniejszych obecnie dostępnych materiałów izolacyjnych dla szerokiej gamy zastosowań.

Grubość izolacji dla wartości U równej 0.22 W/(m²·K) – jedynie izolacja



Dlaczego PU jest materiałem izolacyjnym najchętniej wybieranym do budynków o bardzo małym zapotrzebowaniu na energię?

Izolacja poliuretanowa (PU) nie tylko jest w stanie osiągnąć bardzo wysoki poziom sprawności energetycznej, ale ponieważ może to zrobić przy minimalnej grubości, zakres zmian konstrukcji budynku potrzebnych, by pomieścić izolację o niezbędnej grubości, jest mniejszy.

To z kolei zmniejsza koszty, ponieważ minimalizuje wpływ na takie elementy jak głębokość okapów, belek stropowych, krokwi czy słupów, długość mocowań oraz wielkość i wytrzymałość całej konstrukcji. Maksymalizuje również dostępną przestrzeń, wykorzystując w najwyższym stopniu działkę budowlaną i przestrzeń mieszkalną.

Decydującym elementem budynków o bardzo małym zapotrzebowaniu na energię jest szczelność budynku. Rozwiązania konstrukcyjne wykorzystujące izolację PU mogą osiągnąć wysoki poziom szczelności stosunkowo łatwo i ze zużyciem materiału zredukowanym w porównaniu z rozwiązaniami wykorzystującymi inne materiały izolacyjne.

Trwałość izolacji poliuretanowej oznacza, że sprawność energetyczna, jaką ona zapewnia, będzie trwała przez czas życia budynku, przynosząc wciąż oszczędności długo po okresie „zwrotu kosztów".

Analiza przypadku: Nowa izolacja dachu skośnego (stopa dyskonta 3.5 %, umiarkowany klimat oceaniczny, wartość U: 0.13 W/(m²·K), łączny koszt w 50-letnim cyklu życia

PU i zrównoważony rozwój

W wielu konstrukcjach budynków o małym zapotrzebowaniu na energię izolacja PU wykazuje najniższe koszty cyklu życia dzięki większej oszczędności energii albo, w przypadku jednakowych wartości współczynnika R, zmniejszonemu zużyciu materiału i mniejszym skutkom ubocznym wpływającym na budynek.[2]

Ocenia się, że zastosowanie izolacji PU zamiast materiałów izolacyjnych o gorszych charakterystykach może przynieść średnio 5 % oszczędności na każdym elemencie budynku. Przy wartości rynku budownictwa mieszkaniowego i renowacji w Europie równej w 2009 roku 550 bilionów €, oszczędności mogą być bardzo poważne nawet przy bardzo ostrożnych założeniach. To przynosi wspólnocie znaczące korzyści gospodarcze.[3]

Badania pokazały, że charakterystyki środowiskowe w trakcie cyklu życia izolacji PU w konstrukcjach budynków o małym zapotrzebowaniu na energię są porównywalne z charakterystykami innych popularnych materiałów, jak wełna mineralna, EPS[4] i naturalne materiały izolacyjne[5]. W niektórych zastosowaniach mogą być lepsze.

Mniejsza grubość izolacji pozwala również, by ściany były cieńsze i maksymalizuje dostępną przestrzeń; na przykład użycie izolacji PU może zredukować całkowitą powierzchnię budynku wraz ze ścianami i izolacją o wielkość sięgającą 4 m²[6]

---

[2] Informator PU Europe nr 15: *Środowiskowa i ekonomiczna analiza cyklu życia izolacji poliuretanowej w budynkach o małym zapotrzebowaniu na energię,* 2010

[3] Buildecon for Euroconstruct: Raporty krajowe – numer 70 (2010)

[4] Patrz przypis 1

[5] Centre Scientifique et Technique de la Construction (B): *Oddziaływanie dachów skośnych na środowisko* (CSTC-Contact n° 28 (4-2010))

[6] Patrz przypis 1

Dobre dla ludzi,
Dobre dla planety,
Dobre dla dobrobytu

Jakie korzyści dają społeczeństwa energooszczędne?

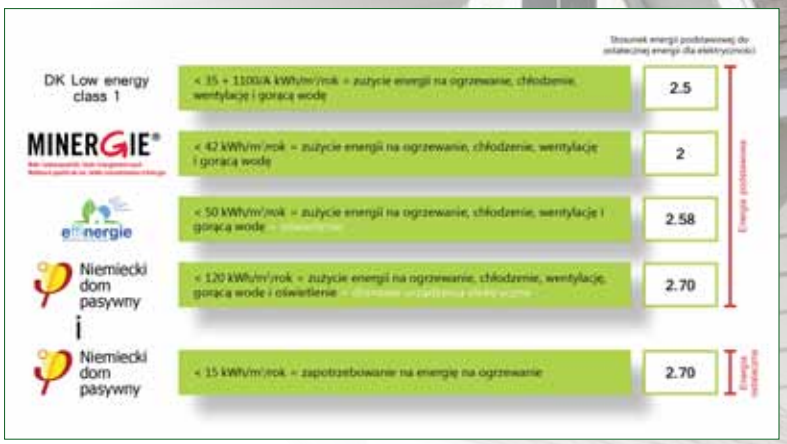
Budowa społeczeństwa energooszczędnego przynosi wiele korzyści:

- Stanowi najbardziej opłacalny i najszybszy sposób zredukowania rocznej emisji gazu cieplarnianego o 740 milionów ton.
- Stawia czoło niedostatkowi paliw –uważa się, że obecnie od 50 do 125 milionów Europejczyków cierpi na niedostatek paliw, i prawdopodobne jest, że liczba ta wzrośnie[7].
- Zwiększa bezpieczeństwo dostaw. Na przykład, osiągnięcie docelowej 20% oszczędności energii oszczędziłoby tyle energii, ile mogłoby dostarczyć piętnaście rurociągów Nabucco[8].
- Tworzy miejsca pracy i zwiększa przychody do rozporządzenia. Do 2020 roku można by utworzyć do 2 milionów miejsc pracy, a roczne korzyści z oszczędności energii mogłyby wynosić do 1 000€ na gospodarstwo domowe[9].
- Zachęca poszczególnych ludzi do ulepszania infrastruktury budowlanej i do długoterminowych zmian zachowania.
- Okres zwrotu kosztów inwestowania w energooszczędność jest stosunkowo krótki.
- Przygotowuje domy do zmian klimatu i wpływu ekstremalnych temperatur zarówno w miesiącach letnich jak zimowych. Szacuje się, że ponad 15% domów we Włoszech, na Łotwie, w Polsce, na Cyprze, i 50% w Portugalii jest niedostosowanych do aktualnych poziomów temperatury zimą.
- Poprawia istniejące zasoby budynków

[7] Parlament Europejski, *Raport na temat rewizji planu działań na rzecz energooszczędności* (2010/2107(INI)), Komisja ds. przemysłu, badań naukowych i energii, Sprawozdawca: Bendt Bendtsen

[8] Idem

[9] Komisja Europejska, SEC(2011) 277: *Ocena wpływu towarzyszącego planowi energooszczędności*



Różne zakresy, metody obliczeń i normy dla budynków o małym zapotrzebowaniu na energię i budynków pasywnych w wybranych krajach[10]

Co to jest budynek o bardzo małym zapotrzebowaniu na energię?

Nie istnieje całościowa definicja budynków o małym zapotrzebowaniu na energię, ale ogólnie przyjmuje się, że poziom ich charakterystyk energetycznych jest wyższy niż standardowe wymagania energooszczędności w aktualnych przepisach budowlanych. Budynki o małym zapotrzebowaniu na energię charakteryzują się z reguły wysokimi poziomami izolacji, energooszczędnymi oknami, wysoką szczelnością i wentylacją z odzyskiwaniem ciepła, aby zmniejszyć zapotrzebowanie na energię do ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń. Mogą być również stosowane techniki konstruowania pasywnych budynków solarnych lub aktywne technologie solarne oraz technologie recyklingu ciepła z wody ciepłej, by odzyskiwać ciepło z pryszniców i zmywarek naczyń.

Nie tylko brak jasnej powszechnie przyjętej definicji, czym jest budynek o małym zapotrzebowaniu na energię, ale istnieją również różnice poglądów na temat tego, jakie sposoby użycia energii należy uwzględnić przy szacowaniu zapotrzebowania. Często uwzględnia się jedynie ogrzewanie pomieszczeń, ale w idealnym przypadku minimalne wymagania winny uwzględniać wszystkie rodzaje korzystania z energii, w tym chłodzenie, grzanie wody, oświetlenie i pobór energii elektrycznej przez urządzenia. Rysunek poniżej ilustruje różne zakresy i metody obliczeń dla wybranych norm małego zapotrzebowania na energię.

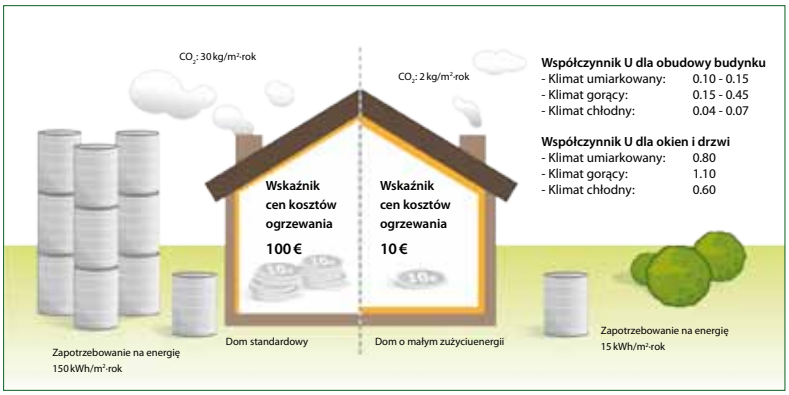
Obecnie około jednej trzeciej państw członkowskich UE zdefiniowało już budynek o małym zapotrzebowaniu na energię, a kilka innych planuje to zrobić. W niemal wszystkich przypadkach definicje odnoszą się zarówno do budynków mieszkalnych jak i niemieszkalnych i skupiają się głównie na nowych budynkach, ale w niektórych przypadkach obejmują również budynki istniejące. Typowym wymaganiem jest redukcja zużycia energii o 30 do 50% w porównaniu z aktualnymi normami dla nowych budynków. Odpowiada to, ogólnie biorąc, rocznemu zapotrzebowaniu na energię o wielkości ≤ 40-60 kWh/m² w krajach Europy Środkowej. W niektórych krajach wprowadzono etykiety (MINERGIE w Szwajcarii i Effinergie we Francji), by pomóc odbiorcom zidentyfikować budynki o małym zapotrzebowaniu na energię według norm danego kraju. ***Tabela 1*** przedstawia przegląd definicji budynków o małym zapotrzebowaniu na energię w różnych krajach Europy[11]

Tabela 1: Przykłady definicji norm dla budynków o małym zapotrzebowaniu na energię (Źródło: SBI, *Europejskie strategie dążenia do budynków o bardzo małym zapotrzebowaniu na energię,* 2008)

Kraj	Oficjalna definicja
Austria	► Budynek o małym zapotrzebowaniu na energię = roczne zużycie energii na ogrzewanie poniżej 60-40 kWh/m² powierzchni brutto 30 % powyżej standardowych osiągów ► Budynek pasywny = norma Feist Passivhaus (15 kWh/m² powierzchni użytecznej (Styria) i powierzchni ogrzewanej (Tyrol))
Belgia (Flandria)	► Klasa 1 małego zapotrzebowania na energię dla budynków: 40 % poniżej poziomów standardowych, 30 % mniej dla budynków biurowych i szkolnych ► Klasa bardzo małego zapotrzebowania na energię: 60 % redukcji dla domów, 45 % dla szkół i budynków biurowych
Republika Czeska	► Klasa małego zapotrzebowania na energię: 51-97 kWh/m² rocznie ► Klasa bardzo małego zapotrzebowania na energię: poniżej 51 kWh/m² rocznie, stosowana jest również norma Passivhaus 15 kWh/m²
Dania	► Klasa 1 małego zapotrzebowania na energię = obliczone charakterystyki energetyczne są o 50 % poniżej minimalnych wymagań dla nowych budynków ► Klasa 2 małego zapotrzebowania na energię = obliczone charakterystyki energetyczne są o 25 % poniżej minimalnych wymagań dla nowych budynków (tj. dla budynków mieszkalnych= 70 + 2200/A kWh/m² na rok, gdzie A jest ogrzewaną powierzchnią podłóg brutto, a dla innych budynków = 95 + 2200/A kWh/m² rocznie (obejmuje elektryczność dla budynku-wbudowane oświetlenie))
Finlandia	► Norma małego zapotrzebowania na energię: o 40 % lepiej, niż dla budynków standardowych
Francja	► Nowe mieszkania: przeciętna energia wymagana rocznie do ogrzewania, chłodzenia, wentylacji, wody gorącej i oświetlenia musi być mniejsza niż 50 kWh/m² (energia podstawowa). Zapotrzebowanie to waha się od 40 kWh/m² do 65 kWh/m², zależnie od obszaru klimatycznego i wysokości nad poziomem morza ► Inne budynki: przeciętna energia wymagana rocznie do ogrzewania, chłodzenia, wentylacji, wody gorącej i oświetlenia musi być mniejsza o 50 % niż wymagana dla nowych budynków w myśl aktualnych przepisów budowlanych ► Dla renowacji: 80 kWh/m² od 2009
Niemcy	► Wymagania dla budynków mieszkalnych o małym zapotrzebowaniu na energię= kfW60 (60 kWh/(m²·rok) lub KfW40 (40 kWh/(m²·rok)) maksymalnego zużycia energii ► Progi dla istniejących budynków są o wyższe o 40 % ► Passivhaus = budynki KfW-40 z rocznym zapotrzebowaniem na ciepło mniejszym od 15 kWh/m² i całkowitym zużyciem mniejszym od 120 kWh/m²
Angla i Walia	► Definicja zera węgla: zero emisji dwutlenku węgla z ogrzewania pomieszczeń, chłodzenia, gorącej wody i oświetlenia

[10] Thomsen/Wittchen, *Europejskie narodowe strategie dążenia do budynków o bardzo małym zapotrzebowaniu na energię,* SBI (Duński Instytut Badawczy Budownictwa)

[11] Komisja Europejska, *Budynki o małym zapotrzebowaniu na energię w Europie: Aktualny stan spraw, definicje i najlepsza praktyka,* 2009



Czy stać nas na budynki o małym zapotrzebowaniu na energię?

Chociaż konstruowanie budynków o małym zapotrzebowaniu na energię może pociągnąć za sobą dodatkowe koszty inwestycyjne, takie jak zwiększony poziom izolacji albo okna o lepszych charakterystykach, budynki te stają się coraz bardziej osiągalne. Ważną kwestią jest osiągnięcie optymalnej równowagi pomiędzy oszczędnością energii a zwiększonymi kosztami inwestycyjnymi. Na przykład, wprowadzenie nowych technologii może również prowadzić do ukrytych kosztów, takich jak zwiększone inwestowanie w planowanie, szkolenie i zapewnienie jakości, które są w praktyce trudne do określenia, szczególnie w krajach o słabiej rozwiniętym rynku rozwiązań energooszczędnych. Niniejszy rozdział omawia aktualną sytuację w kilku krajach i niektóre istotne analizy.[12]

Rosnąca konkurencja w dostawach specjalnie zaprojektowanych i znormalizowanych produktów budowlanych Passivhaus doprowadziła do obniżki kosztów w

Zalecane wartości współczynnika U dla domów o małym zapotrzebowaniu na energię

Niemczech, Austrii i Szwecji. W tych krajach dodatkowe koszty budowy na poziomie Passivhaus mieszczą się, ogólnie biorąc, w zakresie 0-14 % powyżej alternatywy standardowej. Jako różnicę kosztów pomiędzy standardem małego zapotrzebowania na energię a bardziej ambitnym standardem Passivhaus podaje się dla Niemiec 8 % (około 15 000 euro).[13]

Dla Szwajcarii podaje się dla standardu małego zapotrzebowania na energię Minergie® 2-6 % dodatkowego kosztu i, zależnie od wybranego projektu, 4-10 % dla standardu Minergie® P Passivhaus. Stowarzyszenie HQE we Francji podaje jedynie 5 % jako koszt dodatkowy, o ile parametry 'wysokiej jakości środowiskowej' (HQE) zostaną wzięte pod uwagę dostatecznie wcześnie.

Okresy zwrotu kosztów mogą być różne, ale przy aktualnych cenach energii winny wynosić około dziesięciu lat. Ze wzrostem cen energii dodatkowe inwestycje zwrócą się w przyszłości jeszcze szybciej.

By rozpatrywać te koszty we właściwym kontekście należy zauważyć, że można osiągnąć znaczną obniżkę kosztów całkowitych, gdy wymagania na energię do ogrzewania pomieszczeń zostaną zredukowane do około 15 kWh/m² rocznie, czyli do wartości, przy której tradycyjne systemy ogrzewanianie sa potrzebne. Na tym poziomie sprawności energetycznej zyski z oszczędzania energii będą również znaczne

[12] Idem
[13] Źródła: Passivhaus Centre Sweden, www.cipra.org, www.passive-on.org, www.ig-passivhaus.de

Ramy prawne w Europie i państwach członkowskich[14]

Europejskie ramy prawne zostały zdefiniowane w Dyrektywie w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (2010/31/UE - EPBD)[15]. Dyrektywa zakłada, że wszystkie nowe budynki publiczne muszą osiągnąć niemal zerowe zapotrzebowanie na energię od roku 2019. Dla wszystkich innych budynków docelową datą jest rok 2021.

Kilka państw członkowskich ustaliło już długofalowe strategie i cele dla osiągnięcia standardów małego zapotrzebowania na energię dla nowych domów (patrz ***Tabela 2***). Na przykład, w Holandii istnieje dobrowolna umowa z przemysłem, by zredukować zużycie energii w porównaniu z obecnymi przepisami budowlanymi o 25% w 2011 roku, 50% w roku 2015 (blisko Passivhausu) i mieć budynki energetycznie neutralne do roku 2020. W Zjednoczonym Królestwie ambicją jest mieć domy zerowęglowe do r. 2016. We Francji do r. 2012 wszystkie nowe budynki winny spełniać wymagania normy „małego spożycia", a do r. 2020 być energododatnie, tj. produkować energię. Kilka regionów i miast (na przykład we Włoszech) również sięga poza aktualne cele

Tabela 2: Krajowe mapy drogowe prowadzące do budynków o niemal zerowym zapotrzebowaniu na energię (Źródło: SBI, *Ecofys: zasady dla budynków niemal zeroenergetycznych, 2011)*

Planowane inicjatywy prowadzące do budynków niemal zeroenergetycznych (nZEB)						
Kraj/rok	**Obecnie**	**2010-2011**	**2012-2013**	**2014-2015**	**2016**	**2020**
Austria	66.5 kWh/m²/rok (energia ostateczna)	-15%		Dom pasywny		
Belgia	119-136 kWh/m²/rok (energia podstawowa)	-25%				
Dania	2010: 52.5-60 kWh/m²/rok (energia podstawowa)	-25%		-50%		-75%
Finlandia	65 kWh/m²/rok (zapotrzebowanie na ogrzewanie)	-15-30%	-20%	Dom pasywny użytku publicznego		
Francja	Do 2012: Paliwa kopalne: 80-130 kWh/m²/rok Elektryczność 130-250 kWh/m²/rok (energia podstawowa)		LEB Effinergie 50 kWh/m²/rok			Dodatnia E+
Niemcy	2009: 70 kWh/m²/rok (energia podstawowa)		-30%			NFFB
Irlandia	2011: 64 kWh/m²/rok (energia podstawowa)	-60%	CO_2 neutralny			
Holandia	Regulacja wskaźnikiem energooszczędności (EPC) 2008: ~100-130 kWh/m²/rok (energia podstawowa)	-25%	Budynek publiczny klimatycznie neutralny	-50%		ENB
Norwegia	2010:150 kWh/m²/rok (zapotrzebowanie na ogrzewanie netto)			Dom pasywny		ZEB (bud. zeroenerget.)
Szwecja	2009:110-150 kWh/m²/rok (energia dostarczona)	-20%		-25% wszystkich nowych to bud. zeroenergetyczne		ZEB
Szwajcaria	2011: 60 kWh/m²/rok (energia podstawowa)			Minergie-P 30 kWh/m²/rok (energia dostarczona)		
Zjednoczone Królestwo	Regulacja przez wymóg na CO_2 2010: ~100 kWh/m²/rok (energia podstawowa)	-25%	-44%		Zero węgla	

[14] Idem 11

[15] http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:EN:PDF

Renowacja starego gospodarstwa wiejskiego (XVIII) przeprowadzona przez Renaud Laverdure, Belgia

Sprawa renowacji

Nowy budynek o bardzo małej lub bliskiej zeru emisji dwutlenku węgla to sprawa stosunkowo prosta w świetle najnowszych osiągnięć technicznych i metod budowy. Prawdziwym problemem do rozwiązania jest głęboka renowacja istniejących zasobów budynków, którą przeredagowana EPBD zajmuje się jedynie w niewystarczającym stopniu.

Chociaż głęboka renowacja energetyczna jest w większości przypadków opłacalna w skali całego czasu życia, stawia ona wysokie wymagania techniczne, wymaga rozwiązań na miarę i dlatego cena na zaoszczędzoną kilowatogodzinę jest wyższa, niż dla nowego budynku. Jednakże bez zajęcia się istniejącymi zasobami budynków wszelkie wysiłki podejmowane dla osiągnięcia naszych celów zredukowania CO_2 pozostaną daremne.

Szacuje się, że w Unii Europejskiej jest około 210 milionów budynków, a tempo wyburzeń wynosi zaledwie 210 000 budynków rocznie – jedynie 0.1% istniejącej liczby budynków. Rocznie buduje się około 2.1 milionów nowych budynków, tak że jeżeli nawet wszystkie one są budowane zgodnie z normami wymuszającymi małą emisję dwutlenku węgla, stanowią wciąż tylko mały procent istniejących zasobów. Dlatego istniejące budynki stanowią wielkie wyzwanie dla Unii Europejskiej, ponieważ odpowiadają one za tak dużą część zużycia energii przez UE i będą z nami przez wiele następnych dekad.

Aktualne tempo renowacji energetycznej budynków mieści się pomiędzy 1.2% a 1.4% – liczba, którą trzeba zwiększyć do trzech razy, by osiągnąć cele UE zredukowania emisji CO_2 do roku 2050 o 80 95%, w porównaniu z poziomem z roku 1990.[16] Jeżeli jednak pozostaniemy przy obecnym tempie, minie około 90 lat zanim wszystkie istniejące budynki uzyskają dostateczny standard.

Warto również wziąć pod uwagę to, że normalny cykl renowacji budynku wynosi 30 lat, jeżeli więc zastosuje się obecnie nieadekwatne środki, upłynie prawdopodobnie sporo czasu, zanim zostanie to poprawione.

Zwrot kosztów inwestycji:

Analiza przypadku: Roczne oszczędności i zwrot kosztów inwestowania w izolację PU[17]

Dach skośny w Niemczech poddano renowacji i zaizolowano stosując 140 mm PU.

Straty ciepła przez dach przed renowacją:	17 250 kWh/rok
Straty ciepła przez dach po renowacji:	1 970 kWh/rok
Ceny oleju opałowego w 2010 (włącznie z energią pomocniczą):	0.073 €/kWh
Roczne oszczędności oleju opałowego:	1 520 l/rok
Oszczędności kosztów energii:	1 115 €/rok

Górny wiersz tabeli poniżej przedstawia możliwe scenariusze rozwoju cen energii (w procentach odniesionych do poprzedniego roku). Inwestycja w wysokości 7 100 € obejmuje wszystkie koszty związane z zamontowaniem warstwy izolacji PU. Ponieważ zakłada się, że prace izolacyjne są prowadzone w chwili, gdy dach jest i tak poddawany renowacji, kosztów pokrycia dachu nie trzeba uwzględniać. Prowadzi to do następujących zwrotów kosztów inwestycji dla różnych scenariuszy rozwoju cen energii:

Roczny wzrost cen oleju	0 %	4 %	8 %
Inwestycja 2010	-7 100 €	-7 100 €	-7 100 €
Roczny zwrot kosztów inwestycji	12.46 %	16.34 %	22.22 %

To wyzwanie można skutecznie podjąć jedynie poprzez wiążące krajowe cele renowacyjne, które przedstawiają długofalową perspektywę zarówno przemysłowi, jak też użytkownikom końcowym, pozwalają na rozwinięcie odpowiednich narzędzi politycznych i systemów bodźców, i zapewniają mierzenie postępów.

W czasach ścisłych rygorów budżetowych władze muszą rozwinąć nowe narzędzia finansowania, by umożliwić możliwie najszersze skorzystanie z okazji do poprawy charakterystyk budynków. Subsydiowane pożyczki, plany 'zapłacisz kiedy oszczędzisz' etc. Pokonać barierę finansowania z góry i ograniczyć wpływ na budżety publiczne. Wszelka pomoc finansowa winna być proporcjonalna do poziomu oszczędności energii, jaki zostanie uzyskany, motywując w ten sposób podejmowanie bardziej zdecydowanych środków.

Pełne wykorzystanie potencjału energooszczędności istniejących budynków oferuje sytuację, w której każdy wygrywa: niższe rachunki za energię dla odbiorców energii, więcej miejsc pracy dla wykwalifikowanej kadry w przemyśle budowlanym i wyższe wpływy z poszerzonej działalności gospodarczej dla budżetów publicznych.

Przemysł izolacji PU jest chętny, gotowy i zdolny dostarczyć wyroby o wysokich parametrach i zrównoważone rozwiązania dla energooszczędnej przyszłości Europy

[16] *Fundamentalne znaczenie budynków w przyszłej polityce energooszczędności UE,* artykuł opracowany przez Grupę roboczą uczestników i udziałowców z Europejskiego sektora budowlanego, lipiec 2010 (www.ace-cae.eu/public/ contents/getdocument/content_id/868)

[17] Institut für Vorsorge und Finanzplanung GmbH, Ekspertyza energooszczędności – przynoszący dywidendy element składowy finansowego zabezpieczenia przyszłości (2011)

Dom BASF

Kategoria / rok	Nowa budowa: budynek o niemal zerowym zapotrzebowaniu na energię lub lepszy – mały dom mieszkalny (domy jedno-, dwurodzinne) / 2007-2008
Adres	Creative Homes Project, University of Nottingham, Nottingham, Zjednoczone Królestwo
Kontakt	**Deweloper:** BASF plc, Deryn Gilbey Tel.: +44 (0)161 488 5481 deryn.gilbey@basf.com **Więcej informacji:** BASF plc, Deryn Gilbey Tel.: +44 (0)161 488 5481 deryn.gilbey@basf.com
Zdjęcia	
Opis budynku	**Szczegółowy opis:** Dom BASF jest jednorodzinnym domem o powierzchni 82 m², który można na żądanie rozbudować na szereg tarasów. Obecnie jest zamieszkały przez 2 osoby. Dla tego domu ustalono jako cel małą emisję dwutlenku węgla. Zasadniczą sprawą była redukcja zapotrzebowania na ciepło; do ogrzewania domu i wody używane są źródła odnawialne. Dom odpowiada standardom Passivhaus z 15 kWh/m² i można nazywać go domem 1.5-litrowym. Materiały dobrano tak, by zrównoważyć koszt budowy domu energooszczędnego z wymaganiem, aby jego cena, biorąc pod uwagę koszt zachowania właściwości użytkowych przez cały czas życia i zużycie energii, była dla pierwszego nabywcy przystępna. Alternatywne metody budowy, zamiast użycia tradycyjnych cegieł i bloków, zredukowały czas budowy i konieczność korzystania z kosztownej fachowej siły roboczej. Dom może osiągać w naturalny sposób komfortowe temperatury dzięki połączeniu wykorzystania energii słonecznej, naturalnej wentylacji i mas cieplnych, zapewnianemu przez nowe materiały zmiennofazowe (PCM). Całkowicie przeszklona regulowana dwuwarstwowa przestrzeń słoneczna jest wystawiona na południe. Słońce ogrzewa powietrze w przestrzeni słonecznej; stanowi ono podstawowe źródło ogrzewania domu. Można wówczas otworzyć okna pomiędzy przestrzenią słoneczną a resztą domu, umożliwiając przepływ ciepłego powietrza w pozostałej części domu. **Osłona budynku:** Pierwsze piętro i dach: izolowane panele konstrukcyjne (SIP) z rdzeniem PU. Dach o małej emisji dwutlenku węgla jest wykonany z lekkiej stali pokrytej w procesie powlekania zwojów powłoką BASF Coatings zawierającą specjalnie dobrane pigmenty kontrolujące ciepło, które odbijają ciepło słoneczne. Materiały te pozwoliły na uzyskanie wartości U równej 0.15 dla ścian i dachu. **Źródła odnawialne:** Zastosowano układ wymiany ciepła i chłodzenia grunt-powietrze, o przystępnej cenie, i kocioł na biomasę, stanowiące przystępne w cenie źródło ciepła i chłodzenia.
Zużycie energii	**Wartości energii:** • *Zapotrzebowanie na ogrzewanie:* ok. 12.5 kWh/m²/rok • *Zapotrzebowanie na chłodzenie:* 0 kWh/m²/rok • *Ostateczne zapotrzebowanie na energię:* 12.5 kWh/m²/rok (w tym gorąca woda) **Wykorzystanie źródeł odnawialnych:** • 100 %: ułamek energii na grzanie wody pochodzący ze źródeł odnawialnych • 100 %: ułamek energii na chłodzenie pochodzący ze źródeł odnawialnych • 100 %: ułamek całkowitego ostatecznego zapotrzebowania na energię pochodzący ze źródeł odnawialnych (elektryczność nie jest uważana za odnawialną, nawet jeżeli pochodzi ze źródła odnawialnego)
Nagrody	• Finalista Sustainability Awards 2008, Kategoria: Nagroda za innowacje dla rozwoju zrównoważonego
Linki	**Strona internetowa ilustrująca budynek:** • http://www.energyefficiency.basf.com/ecp1/EnergyEfficiency/en_GB/portal/_/content/show_houses/show_houses_uk

Budynek administracyjny Bayer, Diegem/Bruksela

Kategoria / rok

Wyburzenie i nowa budowa: budynek o małym zapotrzebowaniu na energię lub lepszy – Budynek biurowy (250-400 pracowników) / 2009

Adres

J. E. Mommaertslaan, 14 - 1831 Diegem (Belgia)

Kontakt

Właściciel:
Bayer

Architekt:
Schellen Architecten

Budowa:
Van Roey

Więcej informacji:
Kierownik Programu EcoCommercial Building Region Benelux
Tel. kom.: +32 478 37 33 65; christoph.kohlen@bayer.com

Sławomir Golonka
Kierownik Programu EcoCommercial Building CEE
Tel. kom.: +48 668 670 531; slawomir.golonka@bayer.com

Zdjęcia

Opis budynku

Szczegółowy opis:
Budynek administracyjny Bayer Diegem łączy działalność marketingową i sprzedażną Bayer HealthCare, Bayer CropScience i Bayer MaterialScience oraz służby korporacyjne Bayera w Belgii.
L / W / H = 94 / 13/ 26 m. Powierzchnia całkowita 12 930 m², w tym parking: 4 711 m², biura: 7 697 m² i pomieszczenia techniczne: 522 m².

Cała koncepcja pozwala na redukcję zużycia energii podstawowej na ogrzewanie i chłodzenie o 83 %, co oznacza zmniejszenie emisji CO_2 o 19 000 kg. Budynek stojący uprzednio na tym terenie został zburzony i w całości poddany recyklingowi.

Osłona budynku:
- *Ściany:* 10 cm izolacja poliuretanowa (U=0.26 W/(m²·K))
- Fasada pokryta płytkami dla optymalnej gospodarki światłem / ciepłem (20 % oszczędności na chłodzeniu)
- Wysokie parametry powierzchni przeszklonych i
- Optymalna akustyka

Technologie energooszczędne:
- Ogrzewanie z użyciem aktywowanych stropów betonowych
- Ogrzewanie, wentylacja i klimatyzacja (HVAC) z układem odzysku ciepła z wirującym kołem
- Czujniki obecności i adaptacyjne oświetlenie LED
- Automatyzacja budynku

Odnawialne źródła energii:
- Pole geotermiczne (60 odwiertów o głębokości 100 m)
- 3 pompy ciepła (16 kW, współczynnik wydajności COP = 4.3)
- Wymiennik ciepła grunt-powietrze (18 kanałów podziemnych 55 m)
- Wykorzystanie wody deszczowej i recykling wody szarej do celów sanitarnych (redukuje zużycie wody do spłukiwania o wielkość do 90 000 l na rok)

Zużycie energii

Wartości energii:
- *Zużycie energii:* mniej niż E65 (144 kWh/m²/rok) w porównaniu z flamandzkim E100 (222 kWh/m²/rok), ale w rzeczywistości winno być E57 lub mniej, ponieważ ta oficjalna metoda obliczeń nie uwzględnia pola geotermicznego ani wymiennika ciepła grunt-powietrze
- *Współczynnik przenikania ciepła:* U = 0.58 W/(m²·K) (K30 versus flamandzkie wymagane K45)

Zapotrzebowanie na energię:
- Ogrzewanie: 35 %
- Gorąca woda: 15 %
- Oświetlenie: 16 %
- Wentylacja: 16 %
- Kuchnia: 11 %
- Nadmiar: 1 %
- Geotermiczna: 25 %
- Wymiana ciepła: 24 %
- Gaz: 4 %
- Elektryczność: 47 %

Nagrody

- Energy Award 2009
- Certyfikat Partnera Programu zielonego budownictwa dla zwiększonej sprawności energetycznej w budynkach (Komisja UE)
- Projekt pilotowy Flamandzkiej Agencji Energii (VEA)
- Jeden z 5 finalistów ORI 2020 Challenge 2009

Linki

Strony internetowe ilustrujące budynek:
- http://www.archello.com/en/project/bayer-diegem
- http://www.energymag.be/nl/home/item/235-case-study-bayer-diegem
- http://www.climate.bayer.com/en/ecocommercial-building.aspx

Materiał promocyjny online:
- Możliwe wizyty podczas Dni Drzwi Otwartych BBL
- Dostępne szczegółowe informacje o zastosowanych materiałach i technologiach
- Film o budowie

Przedszkole "Die Sprösslinge", Monheim

Kategoria / rok

Nowa budowa: budynek o zerowym zapotrzebowaniu na energię lub lepszy – Budynek szkolny (60 dzieci + personel) / 2009

Adres

Alfred-Nobel-Str. 60, 40789 Monheim (Niemcy)

Kontakt

Właściciel:
Bayer Real Estate

Architekt:
tr. Architekten

Prace konstrukcyjne:
Ingenieurbüro für Baustatik Dipl.-Ing. Abed Isa

Koncepcja energetyczna:
IPJ Ingenieurbüro P. Jung GmbH

HVAC (ogrzew., wentyl., klimatyzacja):
E + W Ingenieurgesellschaft mbH

Więcej informacji:
Heinz-Reiner Duenwald
Bayer Real Estate GmbH
Tel.: +49 (0)214 30 75501; heinz-reiner.duenwald@bayer.com

Sławomir Golonka
Kierownik Programu EcoCommercial Building CEE
Tel. kom.: + 48 668 670 531; slawomir.golonka@bayer.com

Zdjęcia

Opis budynku

Szczegółowy opis:
Ośrodek opieki dziennej "Die Sprösslinge" w Monheim jest przeznaczony dla dzieci pracowników Bayera. Zawiera biura, sale lekcyjne i pomieszczenia rekreacyjne i mieści około 60 dzieci + personel.

Przestrzeń zamknięta: 3 556 m³ / powierzchnia podłóg: 1 064 m².

Budynek zaprojektowano jako budynek o zerowym zapotrzebowaniu na energię na bazie konstrukcji o szkielecie drewnianym. Dzięki wykorzystaniu innowacyjnych technologii stwierdzona minimalna oszczędność energii w porównaniu z lokalnymi standardami wynosi 91 %.

Osłona budynku:
- Zoptymalizowana osłona budynku i kubatura
- Poliuretanowe płyty izolacyjne (λ= 0.028 W/(m·K)), około 200 mm
- (Passivhaus) trójszybowe okna (w przybliż. U= 0.70 do 0.90 W/(m²·K))
- Osłona budynku (wartość średnia): U= 0.147 W/(m²·K)

Technologie energooszczędne:
- Optymalna technologia HVAC o wysokiej sprawności
- Wykorzystanie światła dziennego i wydajne systemy oświetleniowe
- Urządzenia elektryczne o wysokiej sprawności

Odnawialne źródła energii:
- Energia geotermiczna (4 sondy geotermiczne, głębokość ok. 100 m)
- Solarna energia termiczna (około 50 m²)
- Fotoogniwa (około 412 m²)

Zużycie energii

Wartości energii:
Zapotrzebowanie na energię podstawową: 12 KWh/(m²·rok) (wymagana maks. wartość dla tego typu budynku wynosi zgodnie z niemieckimi normami 134 KWh/(m²·rok))

Zapotrzebowanie na energię:
- Ogrzew. + gor. woda: 51 %
- Went. + oświetl.: 15 %
- Pr. zmienny: 34 %
- *Razem* = 60 MWh
- Energia geoterm: 41 %
- Energia słoneczna: 10 %
- Fotoogniwa: 49 %
- *Razem* = 60 MWh

Nagrody

- "Budynek zoptymalizowany energetycznie" - Nagroda niemieckiego Federalnego Ministerstwa Gospodarki, 2009
- "Certyfikat zielonego budownictwa" Unii Europejskiej (zgłoszenie oczekuje na załatwienie)

Linki

Strony internetowe ilustrujące budynek:
- http://www.energieportal24.de/pn_156785.htm
- http://www.ecocommercialbuilding.bayermaterialscience.com/
- internet/global_portal_cms.nsf/id/EN_Deutschland

Materiał promocyjny online:
- http://www.ecocommercialbuilding.com

Budynek wiejski (budynek pasywny), Trezzo Tinella

Kategoria / rok	Nowa budowa: budynek o niemal zerowym zapotrzebowaniu na energię lub lepszy – Mały budynek mieszkalny (domy jedno-, dwurodzinne) / 2009-2010
Adres	Trezzo Tinella (CN, Włochy)
Kontakt	**Deweloper:** Edilio srl - Osio di Sotto (BG - I), Giovanni Cagnoli Tel.: +39 338 243 5208 giovanni.cagnoli@libero.it **Więcej informacji:** Edilio srl - Osio di Sotto (BG - I), Giovanni Cagnoli Tel.: +39 338 243 5208 giovanni.cagnoli@libero.it STIFERITE srl Padova (I), Massimiliano Stimamiglio Tel.: +39 498 997 911 www.stiferite.it
Zdjęcia	
Opis budynku	**Szczegółowy opis:** Jednorodzinny dom wolnostojący (około 400 m² powierzchni podłóg netto) spełniający standardy Passivhaus. Zbudowany w miejsce wyburzonego domu wiejskiego w złym stanie technicznym i niemającego żadnej wartości historycznej ani architektonicznej. Celem projektu było stworzenie budynku mieszkalnego niezależnego energetycznie, o zerowej emisji CO_2 i bardzo małym zapotrzebowaniu na energię. **Osłona budynku:** Budynek składa się z trzech połączonych ze sobą części. W każdej z tych trzech części wykorzystano inne technologie/materiały, by wypróbować je i porównać w tym samym miejscu. • *Pierwsza część:* w głównej części zastosowano tradycyjną podwójną ścianę z cegły z izolacją w szczelinie. Warstwa izolacji: 200 mm płyty PU STIFERITE GT, pozwalające na osiągnięcie wartości współczynnika przenikania ciepła (wartość U) równej zaledwie 0.10 W/(m²·K) • *Druga część:* bioklimatyczny pawilon zbudowano na szkielecie drewnianym z izolacją z konstrukcyjnych płyt warstwowych na zewnątrz szkieletu, bu uniknąć mostków cieplnych. Wartość U wynosi dla tych ścian 0.09 W/(m²·K) dzięki 250 mm płyt PU STIFERITE GT. Pawilon ma zielony dach, po którym można chodzić, pokryty trawnikiem. Dla osiągnięcia wartości U równej 0.09 W/(m²·K) użyto 200 mm płyt poliuretanowych STIFERITE GT • *Trzecia część:* zawierająca klatkę schodową, ma postać ramy metalowej ze ścianą kurtynową z suchych bloków i warstw płyt cementowo-włóknowych na zmianę z trzema warstwami poliuretanu, by uzyskać współczynnik przenikania ciepła równy 0.08 W/(m²·K). Drewno na zewnątrz zaprojektowano jako wentylowaną fasadę • *Okna:* drewno/aluminium serii internorm EDITION o wartości U = 0.74 W/(m²·K) **Źródła odnawialne:** Na dachu budynku zainstalowano dwa systemy energii odnawialnej: źródło energii elektrycznej oparte na fotoogniwach i turbinę wiatrową o osi pionowej. Oba systemy są podłączone do krajowej sieci energetycznej; ich wielkość jest taka, że spełniają zapotrzebowanie na energię wszystkich systemów HVAC (ogrzewanie, wentylacja i klimatyzacja) (łącznie z układami pomocniczymi).
Zużycie energii	**Wartości energii:** • *Zapotrzebowanie na ogrzewanie:* 2 kWh/m²/rok • *Zapotrzebowanie na chłodzenie:* 0 kWh/m²/rok (chłodzenie pasywne) • *Ostateczne zapotrzebowanie na energię:* 30 kWh/m²/rok **Wykorzystanie źródeł odnawialnych:** • 100 %: ułamek energii na ogrzewanie pochodzący ze źródeł odnawialnych • 100 %: ułamek energii na grzanie wody pochodzący ze źródeł
Linki	**Strony internetowe ilustrujące budynek:** • www.ediliosrl.it (w przygotowaniu) **Materiał promocyjny:** Około 1 500 zdjęć przedstawiających sposób budowy zostanie udostępnionych na CD ROMie.

Kingspan Lighthouse

Kategoria / rok	Nowa budowa: budynek o niemal zerowym zapotrzebowaniu na energię lub lepszy – Mały budynek mieszkalny (domy jedno-, dwurodzinne) / 2007
Adres	BRE Innovation Park, Bucknalls Lane, WD25 9XX (UK)
Kontakt	**Deweloper:** Kingspan Potton, Eltisley Road, Great Gransden, Sandy Bedfordshire SG19 3AR Tel.: +44 (0) 1767 676 400 **Więcej informacji:** Dale Kaszycki, Marketing Communications Manager Tel.: +44 (0) 1268 597 252 dale.kaszycki@kingspan.com
Zdjęcia	
Opis budynku	**Szczegółowy opis:** Kingspan Lighthouse został zbudowany w Parku Innowacji Instytutu Badawczego Budownictwa (BRE) Zjednoczonego Królestwa w r. 2007. W tamtym czasie był to najbardziej nowoczesny budynek, jaki został kiedykolwiek zbudowany w Zjednoczonym Królestwie dla głównego nurtu budownictwa. Przy rocznych kosztach opału wynoszących zaledwie 30 funtów brytyjskich, Lighthouse przesunął granice projektowania w nowoczesnym budownictwie mieszkaniowym i był pierwszym domem, jaki osiągnął najwyższy poziom określony w wydanych przez rząd Zjednoczonego Królestwa w r. 2006 Przepisach dla zrównoważonych domów (CSH), poziom 6. Zainstalowano zespół wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła (MVHR) dla dostarczania świeżego powietrza i maksymalizacji sprawności cieplnej konstrukcji budynku. Dom zaprojektowano tak, by pasywnie maksymalizował zysk od promieniowania słonecznego zimą i dostarczał osłony przed promieniowaniem słonecznym latem. W całym domu zastosowano oświetlenie w 100 % niskoenergetyczne, a wszystkie urządzenia mają klasę A++ (największa sprawność energetyczna i wodna). Ponadto wszystkie urządzenia dozujące wodę (natryski, krany, etc.) są 'niskoprzepływowe', do spłukiwania toalet wykorzystuje się recykling wody szarej, do pralki i nawadniania zbierana jest woda deszczowa. **Osłona budynku:** W Kingspan Lighthouse przyjęto podejście 'przede wszystkim konstrukcja', wykorzystując system budownictwa TEK Kingspanu, który składa się z konstrukcyjnych płyt warstwowych (SIP), zawierających sztywny rdzeń uretanowy z okładzinami z materiałów drewnopochodnych (OSB), samoprzylepnie związanymi po obu stronach z rdzeniem. To stworzyło konstrukcję o bardzo dobrze zaizolowanej osłonie (wartości U równe 0.11 W/(m^2·K) dla stropów, ścian i dachu), o minimalnej ilości mostków cieplnych i doskonałej szczelności (przecieki powietrza na poziomie około 1 m^3/h/m^2 przy 50 Pa). **Źródła odnawialne:** Całe zapotrzebowanie na elektryczność zapewniają fotoogniwa, natomiast kolektory słoneczne i kocioł opalany granulkami drzewnymi zaspokajają wszystkie potrzeby dotyczące gorącej wody i ogrzewania pomieszczeń.
Zużycie energii	**Wartości energii:** • *Oświetlenie:* 4 kWh/m^2/rok • *Wentylatory i pompy:* 2 kWh/m^2/rok • *Wentylatory MVHR:* 4 kWh/m^2/rok • *Woda gorąca do celów gospodarczych:* 29 kWh/m^2/rok • *Ogrzewanie pomieszczeń:* 16 kWh/m^2/rok • *Catering:* 9 kWh/m^2/rok • *Korzystanie z elektryczności przez mieszkańców:* 20 kWh/m^2/rok • *Razem* = 83 kWh/m^2/rok **Wykorzystanie źródeł odnawialnych:** • Cała elektryczność jest dostarczana przez fotoogniwa • Większość wody gorącej dostarczają kolektory słoneczne. Pozostałą część zapewnia kocioł opalany granulkami drzewnymi • Całe ogrzewanie pomieszczeń zapewnia kocioł opalany granulkami drzewnymi
Nagrody	• TTJ Awards – Osiągnięcie w drewnie konstrukcyjnym • Builder & Engineer Awards – Energooszczędny projekt roku • International Design Awards • Building Services Awards • Mail on Sunday - British Homes Awards
Linki	**Strony internetowe ilustrujące budynek:** • www.kingspanlighthouse.com • http://www.bre.co.uk/page.jsp?id=959 **Materiał promocyjny online:** • http://www.kingspanlighthouse.com/pdf/lighthouse.pdf • http://www.youtube.com/watch?v=aDqCdWnxmQc • http://www.youtube.com/watch?v=Yj9b48iIvRI • http://www.youtube.com/watch?v=Hfr2Xi1vzb0

Apartamentowiec Kuopas

Kategoria / rok

Nowa budowa: budynek o niemal zerowym zapotrzebowaniu na energię lub lepszy – Duży budynek mieszkalny (dom wielorodzinny) / 2010

Adres

Finland, Kuopio, Suokatu 14

Kontakt

Architekt:
Arkkitehtistudio Kujala & Kolehmainen,
33200 Tampere

Deweloper:
Lujatalo Oy, Maaherrankatu 27, 70100 Kuopio
Tel.: +35820 789 5200, www.luja.fi

Właściciel:
Kuopas Oy, Torikatu 15, 70110 Kuopio
Tel.: +35820 710 9740, www.kuopas.fi

Więcej informacji:
Janne Jormalainen, SPU Insulation
janne.jormalainen@spu.fi
Tel.: +35850 556 2032

Tuula Vartiainen, Kuopas Oy
tuula.vartiainen@kuopas.fi
Tel.: +35840 050 4534

Zdjęcia

Opis budynku

Szczegółowy opis:
Pięciopiętrowy apartamentowiec z 47 mieszkaniami dostępnymi dla studentów.

Objętość budynku brutto: 6 900 m³, powierzchnia ogrzewana brutto 2 125 m² bez garażu.

Osłona budynku:
- *Ściany:* izolacja poliuretanowa (300 mm), betonowe elementy wielowarstwowe (wartość U 0.08 W/(m²·K))
- *Dach:* wydrążona płyta, izolacja poliuretanowa (270 mm) + 90-160 mm lekkiego żwiru i 100 mm betonu
- *Całkowite zużycie energii przez budynek:* 107 100 kWh/rok

Źródła odnawialne:
- *Całkowita produkcja energii ze źródeł odnawialnych* (woda grzana w kolektorach słonecznych, elektryczność z fotoogniw, ogrzewanie geotermalne i energia cieplna wytwarzana przez użytkowanie budynku): 85 600 KWh/rok
- *Energia grzewcza nabywana z sieci ciepłowniczej:* 17 335 kWh/rok
- *Elektryczność nabywana z sieci:* 4 230 kWh/rok
- *Energia grzewcza i elektryczność sprzedawane do sieci ciepłowniczej i sieci energetycznej:* 19 273 kWh/rok

Ten przykład pokazuje, że budynki o zerowym zapotrzebowaniu na energię można zbudować nawet w rejonach o surowych warunkach klimatycznych i małym nasłonecznieniu.

Zużycie energii

Wartości energii:
- *Zapotrzebowanie na ogrzewanie:* 10.6 kWh/(m²·rok)
- *Zapotrzebowanie na chłodzenie:* 12.9 kWh/rok, chłodzenie jest w pełni zaspokajane przez system geotermiczny (geocool), tj. jedyną energią zużywaną jest energia elektryczna dla pomp
- *Ostateczne zapotrzebowanie na energię włącznie z energią ze źródeł solarnych wytwarzaną na miejscu:* 1.4 kWh/(m²·rok)
- *Całkowity bilans energetyczny* = -2 292 KWh/rok (elektryczność nabywana ze źródeł zewnętrznych)

Wykorzystanie źródeł odnawialnych:
- 100 %: ułamek energii na ogrzewanie pochodzący ze źródeł odnawialnych
- 100 %: ułamek energii na grzanie wody pochodzący ze źródeł odnawialnych
- Źródła odnawialne – całkowite zapotrzebowanie na energię stanowi 98 % całkowitego bilansu energetycznego (budynek dostarcza energię do sieci ciepłowniczej jak również do sieci energetycznej)

Linki

Strona internetowa ilustrująca budynek:
- http://www.nollaenergia.fi/mediapankki.html

Materiał promocyjny online:
- www.nollaenergia.fi

Koncepcja Recticel Insulation masywnego domu pasywnego

Kategoria / rok	Nowa budowa: budynek o niemal zerowym zapotrzebowaniu na energię lub lepszy – Mały budynek mieszkalny (domy 1-2 rodzinne) / 2009
Adres	Belgia, Bottelare (koło Gandawy)
Kontakt	**Architekt:** Kristof Cauchie, Eegene 32, 9200 Oudegem (Belgia) Tel.: +32 (0)52 42 87 87; Fax: +32 (0)52 42 87 88 info@architectcauchie.be **Właściciel:** Elie Verleyen **Inicjatorzy projektu masywnego domu pasywnego:** Recticel Insulation, Tramstraat 6, 8560 Wevelgem (Belgia) Tel.: +32 (0)56 43 89 43; Fax: +32 (0)56 43 89 29 recticelinsulation@recticel.com; www.recticelinsulation.be Wienerberger, Kapel ter Bede 86, 8500 Kortrijk (Belgia) Tel.: +32 (0)56 26 43 24; Fax : +32 (0)56 24 96 11 info@wienerberger.be; www.wienerberger.be **Więcej informacji:** Recticel Insulation, Dirk Vermeulen (Business Development Coordinator) Tel.: +32 (0)56 43 89 36; vermeulen.dirk@recticel.com Recticel Insulation, Valerie Deraedt (Marketing Manager Benelux) Tel.: +32 (0)56 43 89 32; deraedt.valerie@recticel.com
Zdjęcia	
Opis budynku	**Szczegółowy opis:** Masywny dom pasywny w Bottelare jest budynkiem dla rodziny, zbudowanym dla 6 osób. Budynek ma oficjalny certyfikat domu pasywnego ‚Passiefhuiscertificaat' (‚Passiefhuisplatform vzw') i zapoczątkował budowę wielu innych budynków masywnych domów pasywnych w Belgii. Na przykład, obecnie buduje się tam masywny hotel pasywny i masywne pasywne centrum sportowe. **Osłona budynku:** • *Izolacja dachu skośnego:* izolacja PU 160 mm • *Izolacja dachu płaskiego:* izolacja PU 200 mm • *Izolacja ścian szczelinowych:* izolacja PU 164 mm • *Izolacja podłogi parteru:* izolacja PU 200 mm • *Okno:* przeszklenie trójszybowe **Źródła odnawialne:** W masywnym budynku pasywnym zainstalowano 33 panele fotoogniw o 78 Wp (watów mocy szczytowej) i 36 paneli fotoogniw o 81 Wp. • 33 x 78 Wp = 2 574 Wp – w Belgii (1 000 Wp - 850 kWh/rok) – 2 188 kWh/rok – zgodnie z orientacją (96 % optymalnej orientacji) = 2 100 kWh/rok • 36 x 81 Wp = 2 916 Wp – w Belgii (1 000 Wp - 850 kWh/rok) – 2 487 kWh/rok – zgodnie z orientacją (70 % optymalnej orientacji) = 1 735 kWh/rok
Zużycie energii	**Wartości energii:** • 15 kWh/m²/rok zapotrzebowanie na ogrzewanie • 34 kWh/m²/rok ostateczne zapotrzebowanie na energię (znacznie poniżej wymaganych 42 kWh/m²/rok zalecanych przez Belgijską Platformę Domu Pasywnego (‚Passiefhuis-Platform'))
	Wykorzystanie źródeł odnawialnych: • Żadnych odnawialnych źródeł energii dla produkcji wody gorącej / żadnych odnawialnych źródeł energii dla chłodzenia
Linki	**Strony internetowe ilustrujące budynek:** • www.massiefpassief.be • www.recticelinsulation.be • www.passiefhuisplatform.be (Passiefhuis Platform vzw) • www.maisonpassive.be (Plate-forme Maison Passive asbl)
	Materiał promocyjny online: • http://www.recticelinsulation.be/topic/het-massief-passiefhuis (link do filmu wideo)

Dom pasywny przy Princedale Road

Kategoria / rok	Renowacja – mały budynek mieszkalny (dom 1-2 rodzinny) / 2011
Adres	Londyn, Princedale Road 100
Kontakt	**Właściciel:** Octavia Housing Tel. +44 (0) 208 354 5665; hannah.thompson@octaviahousing.co.uk **Princedale Ecohaus:** Tel.: +44 (0) 208 749 0628; philipproffit@btconnect.com **Konsultant energetyczny:** Green Tomato Energy Tel.: +44 (0) 208 380 8908; tom@greentomatoenergy.com **Projekt:** Ryder Strategies **Architektura:** Paul Davis and Partners Tel.: +44 (0) 207 730 1178; a.stallard@pauldavisandpartners.com **Więcej informacji:** Peter Morgan, Kingspan Insulation Ltd. Tel.: +44 (0) 1544 387 387; peter.morgan@kingspan.com
Zdjęcia	
Opis budynku	**Szczegółowy opis:** Budynek przy Princedale Road 100 pochodzi z lat 50-tych XIX w i jest pierwszym obiektem odrestaurowanym przy użyciu nowoczesnych materiałów izolacyjnych, posiadającym akredytację domu pasywnego w Zjednoczonym Królestwie. Z uwagi na wiek oraz położenie obiektu w zabytkowej części Holland Park w Londynie, renowacja wiązała się z bardzo trudnymi, dodatkowymi wyzwaniami w postaci: • Braku możliwości zastosowania izolacji zewnętrznej oraz koniecznością wykonania okien i drzwi zaprojektowanych w oryginalnym stylu architektonicznym obiektu. • Ściany nieruchomości wykonane z cegieł pełnych uniemożliwiały zastosowanie izolacji typu mur szczelinowy. • Z uwagi na renowacyjny charakter prowadzonych prac, realizacja projektu przebiegała odmiennie od reguł typowych dla budownictwa pasywnego. Głównie dotyczyło to szczegółów związanych z ornamentyką i aranżacją pomieszczeń, którą trzeba było zaplanować i wykonać z dużą starannością. **Osłona budynku:** • *Dach skośny:* w całym obiekcie zastosowano pomiędzy krokwiami izolację poliuretanową o grubości 130 mm typu Kingspan Thermawall TW55, obudowaną 12 mm płytami OSB. Wszystkie połączenia z otworami uszczelniono specjalną taśmą tworząc w ten sposób nieprzepuszczalną konstrukcję. Następnie nałożono dodatkową warstwę 50 mm TW55 i końcowo zamontowano płyty gipsowo-kartonowe (wartość współczynnika przenikania ciepła U 0,15 W/m²·K) • *Ściany zewnętrzne:* między cegłami a izolacją pozostawiono 25 mm szczelinę wentylacyjną, zapobiegającą tworzeniu się wilgoci na ścianach. Następnie użyto 150 mm TW55 oraz nieprzepuszczalnych płyt OSB. Celem stworzenia przestrzeni dla instalacji gniazdek elektrycznych bez zakłócania szczelności powietrznej, zastosowano 50 mm TW55. Końcowo użyto płyt gipsowo-kartonowych. Połączenia elementów oraz powierzchnie ścian zaprojektowano tak, aby zminimalizować zarówno utratę ciepła, jak i wypływ powietrza (wartość współczynnika U 0,10 W/m²·K) • *Ściany wewnętrzne:* ściany nośne zaizolowano przy użyciu 25 mm TW55, 12 mm OSB i kolejnej 25 mm warstwy TW55 oraz płyty gipsowo-kartonowej. Zamiast złączy metalowych czy plastikowych, całość zmontowano techniką klejenia warstw ze sobą, w celu zminimalizowania mostków termicznych (U 0,27 W/m²·K) • *Posadzki:* w posadzce piwnic zamontowano wymiennik ciepła typu ziemia-powietrze, obudowany szczelnie płytą OSB i warstwą 150 mm izolacji poliuretanowej Kingspan Thermafloor TF70 (wartość współczynnika przewodzenia ciepła U 0,14 W/m²·K) **Źródła odnawialne:** • System solarny zasilający obiekt w ciepłą wodę użytkową
Zużycie energii	**Wartości energii:** • Szczelność 0,5 m³/h/m² przy 50 Pa • Zmniejszenie emisji CO_2 o 83 % oraz zmniejszenie zużycia energii o 94 % • Ogólne zużycie energii grzewczej wynosi zaledwie 15 kWh na m² rocznie (przy średniej w UK wynoszącej 130 kWh na m²) – daje to oszczędności kosztów ogrzewania ok. 910 funtów rocznie • Budynek nie wymaga instalowania żadnych pieców, grzejników ani tradycyjnego systemu centralnego ogrzewania, a temperatura wewnątrz daje domownikom komfort i zapewnia zdrową cyrkulację powietrza przez cały rok **Wykorzystanie źródeł odnawialnych:** • Większość energii do wytworzenia wody gorącej dostarcza wysokowydajny system solarny
Nagrody	• Certyfikat domu pasywnego
Linki	**Strony internetowe ilustrujące budynek:** www.greenoctavia.org.uk/ i www.pauldavisandpartners.com/projects/residential/retrofit/

PU EUROPE
EXCELLENCE IN INSULATION

Więcej szczegółów o PU i budynkach o bardzo małym zapotrzebowaniu na energię, patrz:

www.excellence-in-insulation.eu

Wydawca odpowiedzialny
PU Europe

Adres
Avenue E. Van Nieuwenhuyse 6
B-1160 Bruksela

© 2011, PU Europe

SIPUR
POLIURETAN IZOLUJE LEPIEJ

Polski Związek Producentów
i Przetwórców Izolacji
Poliuretanowych PUR i PIR „SIPUR"

ul. Kaczeńcowa 22
60-175 Poznań
Telefon: +48 792 208 623

biuro@sipur.pl
http://www.sipur.pl/firmy

PU EUROPE
EXCELLENCE IN INSULATION

Av. E. Van Nieuwenhuyse 6
B-1160 Bruksela, Belgia

Telefon: +32 2 676 72 71
Faks: +32 2 676 74 79

secretariat@pu-europe.eu
www.pu-europe.eu