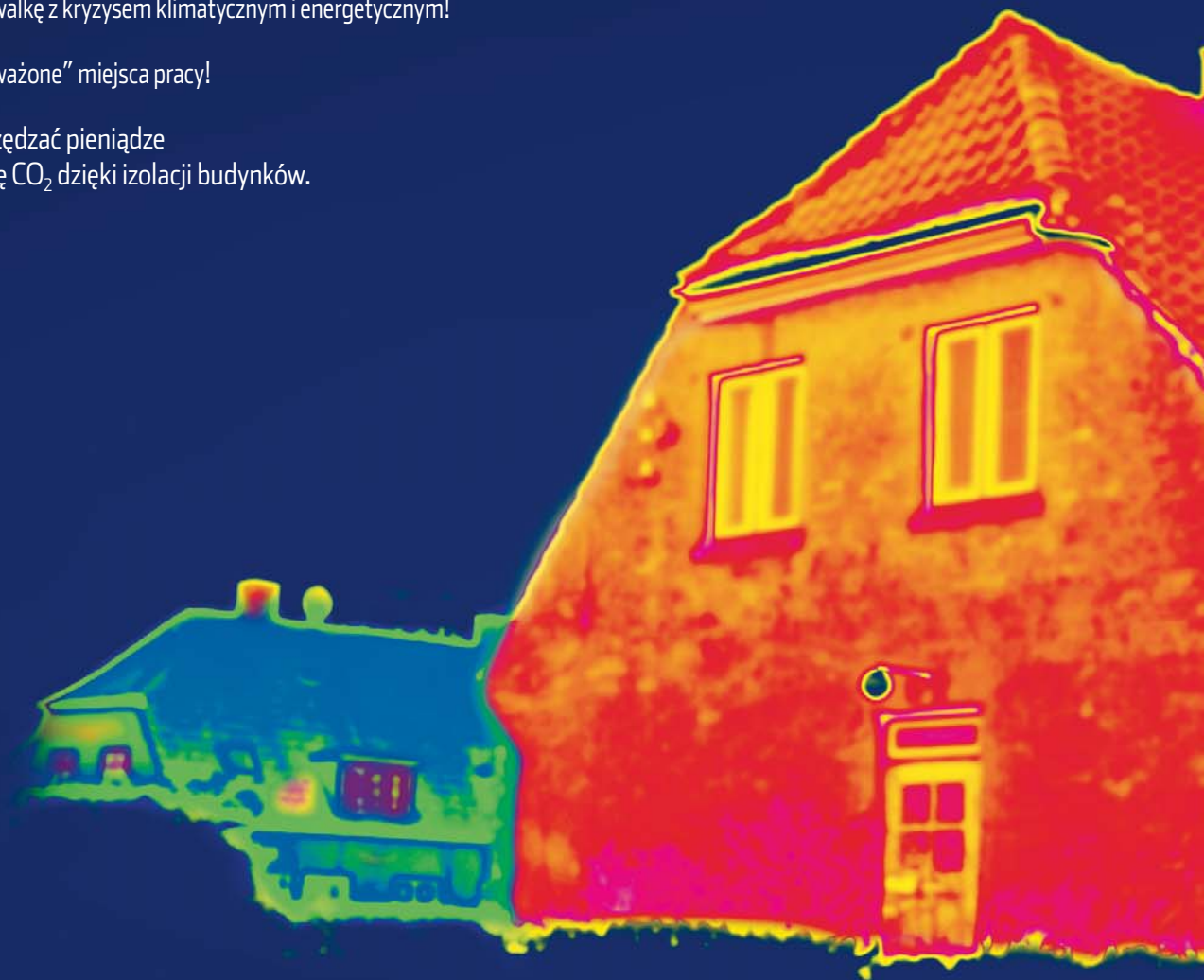


Najwięcej energii i emisji CO₂ można zaoszczędzić dzięki budynkom: nie ogrzewając otoczenia

Zacznijmy od zaraz walkę z kryzysem klimatycznym i energetycznym!

Stwórzmy „zrównoważone” miejsca pracy!

Nauczmy się oszczędzać pieniądze
i zmniejszać emisję CO₂ dzięki izolacji budynków.



Klimat i energia

- 4 Walka ze zmianami klimatu zaczyna się w domu
- 6 Zielone miejsca pracy
- 8 Efektywność energetyczna to bezpieczeństwo energetyczne

Efektywność energetyczna nowych i istniejących budynków

- 10 Ku niezależności – nowe budynki wytwarzające energię
- 12 Jak zaoszczędzić energię w istniejących budynkach

Izolacje techniczne

- 16 Ogromny potencjał oszczędności

Mikroklimat wewnątrz

- 18 Lepszy mikroklimat w twoim domu

W Grupie ROCKWOOL

- 20 Zrównoważony rozwój
- 21 Efektywność energetyczna i redukcja emisji CO₂
- 25 Recykling
- 26 Ochrona środowiska
- 27 Odpowiedzialne zarządzanie środowiskiem
- 28 Grupa ROCKWOOL w skrócie

Dodatkowe materiały dostępne w Internecie



Raport Klimat i środowisko
www.rockwool.pl, www.6paliwo.pl



Film „Sięgnąć po najprostsze rozwiązanie”
www.rockwool.pl



Ilustracje
www.rockwool.com/energy+efficiency/downloads



Więcej informacji i subskrypcja biuletynu na temat efektywności energetycznej
www.rockwool.com/energy+efficiency

lub skontaktuj się z Działem Komunikacji Grupy Rockwool pod adresem communications@rockwool.com
ROCKWOOL Polska, doradcy@rockwool.pl, 801 66 00 36, 601 66 00 33, pn. – pt. 8.00-16.00



Niewidzialny problem klimatyczny
Wrażliwa na ciepło kamera termowizyjna ujawnia jak ucieka energia z ogrzewanego lub klimatyzowanego, a przy tym słabo ocieplonego budynku.

Nie ogrzewajmy otoczenia!

Walka ze zmianami klimatycznymi zaczyna się w domach i to już teraz, bowiem w nowoczesnym społeczeństwie to właśnie budynki są głównymi odbiorcami energii. Jednak wcale tak być nie musi. Możemy stworzyć atrakcyjne budynki, tanie w eksploatacji, które będą tak efektywne energetycznie, że będą zużywały znacznie mniej niż 40% energii. W rzeczywistości mogą one być nawet tak wydajne energetycznie, że wyposażenie ich w zaledwie niewielki panel słoneczny lub inne źródło energii odnawialnej wraz z urządzeniem do jej przechowywania zaowocuje stworzeniem budynków zeroemisyjnych, całkowicie niezależnych od dostaw energii z sieci. Ten raport pokaże Państwu jak to jest możliwe.

Miejsca pracy

Właśnie teraz, gdy miliony osób nie mają pracy, jest właściwy czas na inwestowanie w lepszą przyszłość i renowację istniejących, energochłonnych budynków. Możemy stworzyć setki tysięcy miejsc pracy przy termomodernizacji i zaoszczędzić dzięki temu na rocznych kosztach energii setki miliardów dolarów i euro oraz obniżyć emisję CO₂ o setki milionów ton. Korzyści płynące z ocieplenia budynków nie będą ograniczały się wyłącznie do oszczędności energii. Jednocześnie wzrośnie jakość naszego życia i komfort wynikający z mieszkania w zdrowych budynkach. Łatwiej będzie zapewnić bezpieczeństwo dostaw energii.

Pilnie strzeżona tajemnica

Dla wielu osób zaskoczeniem jest fakt, że izolacja jest jednym spośród, może nawet najbardziej opłacalnym, środków redukcji emisji CO₂. Grupa ROCKWOOL jest jednym z niewielu producentów, których wyroby zapobiegają stukrotnie wyższym emisjom CO₂ niż emisje towarzyszące ich wytwarzaniu. Izolacja ROCKWOOL wyprodukowana w ciągu jednego roku, doprowadzi w trakcie swojego użytkowania do redukcji emisji związków węgla większej niż roczna emisja CO₂ takiego kraju jak Holandia. Mimo to wciąż będziemy poszukiwać możliwości poprawy naszej własnej działalności. Czujemy się zobowiązani do informowania o naszych wysiłkach na rzecz efektywności energetycznej i redukcji emisji CO₂, dlatego m.in. w 2009 roku przystąpiliśmy do projektu CDP (projekt ujawniania danych o emisji gazów cieplarnianych).

Kopenhaga

Szczyt Klimatyczny Narodów Zjednoczonych, który miał miejsce 7-18 grudnia w Kopenhadze, był kolejnym etapem na drodze do budowania lepszej przyszłości. Zespół ds. Zmian Klimatu Narodów Zjednoczonych wezwał uprzemysłowiony świat do podjęcia natychmiastowych działań i 80% redukcji emisji CO₂. W odniesieniu do budynków – jesteśmy przekonani, że jest to realne wyzwanie. Co więcej, wiemy, że można to osiągnąć w sposób zapewniający dobrobyt i powstanie zielonych stanowisk pracy. Nie ma już czasu na wymówki! Najwyższy czas by działać!



Eelco van Heel
Dyrektor Naczelny
Grupy ROCKWOOL

Walka ze zmianami klimatycznymi zaczyna się w domu

Kryzys klimatyczny ściśle powiązany z energetycznym to być może jedno z największych wyzwań ludzkości. Niepokoi fakt, że wynikające z nich problemy mogą zostać przyćmione innymi pilnymi kłopotami – kryzysem finansowym i wzrostem bezrobocia. Pojawia się pytanie: Czy możemy sobie pozwolić na walkę z kryzysem klimatycznym i energetycznym?

W rzeczywistości nie stać nas na to, by jej nie podejmować. Właśnie teraz gdy miliony osób pozostają bez pracy nadszedł właściwy moment na inwestowanie



600 milionów ludzi – ok. 10% światowej populacji – żyje w nisko położonych rejonach, które są zagrożone zalaniem

w zdrowy styl życia polegający na zaspokajaniu potrzeb przy jednoczesnym ograniczaniu zużycia energii, co przynosi oszczędności nawet przy rosnących cenach paliwa. To dobry czas na poprawę warunków w naszych domach i miejscach pracy poprzez stworzenie takiego mikroklimatu wewnątrz, w którym będziemy komfortowo uczyć się, pracować i odpoczywać.

80% mniej emisji CO₂

80% redukcja emisji CO₂ do 2050 r. – oto wyzwanie, przed którym stoi rozwinięty świat, jeżeli chce ograniczyć wzrost globalnej temperatury do zaledwie 2°C. Emisja w skali światowej powinna zostać zmniejszona o więcej niż połowę. Według Międzynarodowego Zespołu ds. Zmian Klimatu przy ONZ (IPCC), najważniejsze jest by jak najszybciej zacząć działać. Emisja CO₂ powinna zacząć spadać w ciągu najbliższych sześciu lat. Jednak trzeba wziąć pod uwagę interesy krajów rozwijających się. Przy ograniczonych zasobach tanich paliw kopalnych i biopaliw rozwój gospodarczy biednych krajów może zostać podtrzymany wyłącznie dzięki powszechnemu zastosowaniu energooszczędnych i wydajnych pod kątem emisji CO₂ technologii.

Budynki mogą zapewnić oszczędności

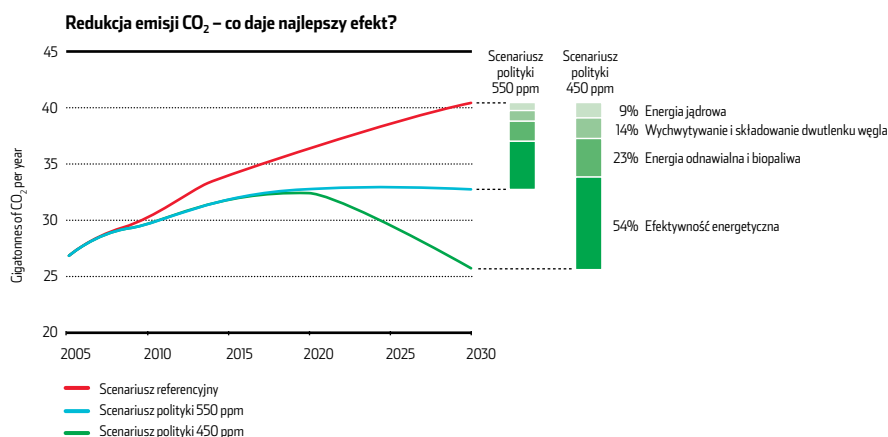
Budynki to odpowiednie miejsce, od którego warto zacząć. Przede wszystkim są one odpowiedzialne za ok. 40% zużycia energii i stanowią główne źródło emisji CO₂, zarówno w Europie jak i w USA. Powszechnie znane są technologie renowacji starych budynków w taki sposób, by zużywały znacznie mniej energii na ogrzewanie i chłodzenie niż typowe. W niektórych przypadkach ich efektywność energetyczna może zostać zwiększona nawet o więcej niż 80%. Badania Ecofys i Politechniki Duńskiej wykazują, że wzrost wydajności energetycznej budynków o 80% można osiągnąć w sposób ekonomicznie opłacalny.

Przy dzisiejszych technologiach nowe budynki mogą być tak wydajnymi energetycznie, że zaledwie niewielki panel słoneczny lub inne źródło energii odnawialnej wraz z urządzeniami do jej magazynowania wystarczą, by zapewnić energię i uniezależnić budynek od sieci a cały dom uczynić zeroenergetycznym.

EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA – TO KLUCZ DO SPOŁECZEŃSTWA NISKOemisyjnego.

Efektywność energetyczna jest istotnym czynnikiem przeciwdziałaniu zmianom klimatycznym. Nawet ambitne plany wykorzystania energii odnawialnej i zastosowania instalacji wychwytywania i składowania dwutlenku węgla (CCS) oraz zwiększone wykorzystanie energii jądrowej nie wystarczą. Redukcja stężenia CO₂ w atmosferze do 450 ppm (parts per million – ilość cząstek na milion) ma zasadnicze znaczenie. Wg Zespołu ds. Zmian Klimatu przy ONZ (IPCC), przy tym poziomie istnieje szansa ograniczenia wzrostu globalnych temperatur do 2°C. Przy stężeniu 550 ppm temperatura może wzrosnąć powyżej tej granicznej wartości.

Źródło: Międzynarodowa Agencja Energii (IEA)



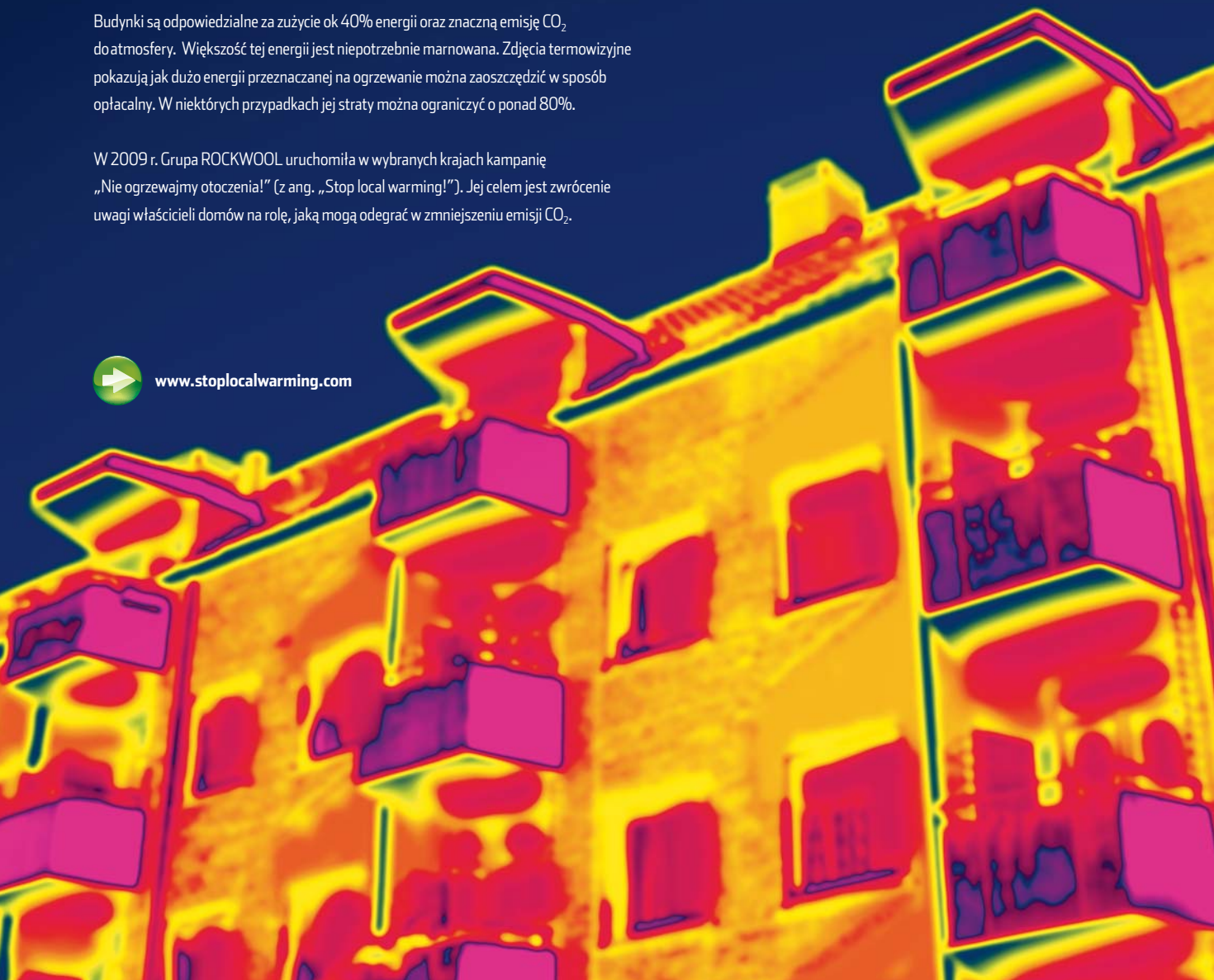
Marnotrawstwo energii można ograniczyć

Budynki są odpowiedzialne za zużycie ok 40% energii oraz znaczną emisję CO₂ do atmosfery. Większość tej energii jest niepotrzebnie marnowana. Zdjęcia termowizyjne pokazują jak dużo energii przeznaczanej na ogrzewanie można zaoszczędzić w sposób opłacalny. W niektórych przypadkach jej straty można ograniczyć o ponad 80%.

W 2009 r. Grupa ROCKWOOL uruchomiła w wybranych krajach kampanię „Nie ogrzewajmy otoczenia!” (z ang. „Stop local warming!”). Jej celem jest zwrócenie uwagi właścicieli domów na rolę, jaką mogą odegrać w zmniejszeniu emisji CO₂.



www.stoplocalwarming.com



Według organizacji IPCC do 2030 r. emisja CO₂ z budynków wzrośnie o przeszło 50%, szczególnie w Azji Wschodniej i Południowej oraz w Ameryce Północnej, o ile w nowobudowanych budynkach nie będzie zastosowana większa warstwa izolacji oraz inne środki ograniczające emisje.

Ambitne międzynarodowe porozumienie klimatyczne

Nowe międzynarodowe porozumienie klimatyczne powinno zostać zawarte jeszcze przed wygaśnięciem Protokołu z Kioto.

Gdyby światowi liderzy uzgodnili nowy traktat na szycie klimatycznym ONZ (COP15)

Izolacja ROCKWOOL wyprodukowana i zainstalowana tylko w tym roku, w ciągu całego swojego istnienia zaoszczędzi ponad 200 mln ton CO₂. Jest to więcej niż roczna emisja Holandii.

w dniach 7-18 grudnia 2009 r. w Kopenhadze UE musiałaby zmniejszyć emisję CO₂ o 30% od 1990 do 2020 r. W 2009 Stany Zjednoczone podjęły decyzję o zmniejszeniu emisji o 17% do 2020 r. i 83% do 2050 w odniesieniu do roku 2005. Zawartym w obecnym planie pięcioletnim celem Chin jest zwiększenie efektywności energetycznej o 20%.

Rozwiązanie w zasięgu ręki

Oszczędność wielkich ilości drogiej energii potrzebnej do ogrzewania i schładzania domów stanowi jeden z najbardziej efektywnych sposobów obniżenia emisji CO₂. Rozwiązanie znajdujące się w zasięgu ręki. Aby zaoszczędzić 460 mln ton CO₂ rocznie, wystarczy zapewnić w samej Europie aby poddawane termomodernizacji budynki spełniały standardy energetyczne nowobudowanych obiektów. Takie oszczędności odpowiadają całkowitej rocznej emisji Włoch. Wg badania Ecofys uczyniłoby to przeciętnego Europejczyka bogatszym i każdego roku zaoszczędziło mu niemal 500 euro na kosztach energii. Ponadto EURIMA szacuje, że umożliwiłoby to również utworzenie ponad 500 000 stanowisk pracy.

Zielone miejsca pracy

Tworzenie nowych miejsc pracy związanych z działaniami na rzecz lepszej efektywności energetycznej nie ogranicza się już tylko do Europy. Nowa era efektywności energetycznej i troski o klimat zawiłała także do Ameryki Północnej. Obecnie udział amerykańskich budynków w światowej emisji CO₂ wynosi 9%. Potencjał zyskowej poprawy ich efektywności energetycznej jest ogromny. Przeciętny amerykański dom ma powierzchnię ponad 230 m² i zużywa olbrzymią ilość energii na ogrzewanie i chłodzenie, lecz rzadko kiedy jest odpowiednio ocieplony. Stosując najlepszą dzisiejszą praktykę, możliwe jest budowanie nowych domów w taki sposób, by zużywały znacznie mniej energii niż typowe domy przy niewielkich lub braku dodatkowych kosztów. Takie wysoce wydajne energetycznie domy wciąż stanowią bardzo niewielką część rynku. Jednak podpisana przez Prezydenta Obamę w lutym 2009 r. ustawa zwana powszechnie federalnym pakietem stymulacyjnym (American Recovery and Reinvestment Act) przyznaje 16,8 mld USD na efektywność energetyczną i odnawialne źródła energii. Pomoc ta obejmuje między innymi:

- 4 mld USD na renowację i modernizację domów komunalnych
- 5 mld na izolację domów obywateli o skromnych dochodach
- 3,1 mld dla lokalnych samorządów na zmniejszenie zużycia energii i emisji ze spalania paliw kopalnych.

„Nadszedł czas, by aktywizując bezrobotnych w Europie sprawić, aby nasze domy stały się efektywniejsze energetycznie”

Sir Nicholas Stern,
podczas Międzynarodowego Kongresu Klimatycznego, Kopenhaga 2009.



80% oszczędności w budynkach – to możliwe!

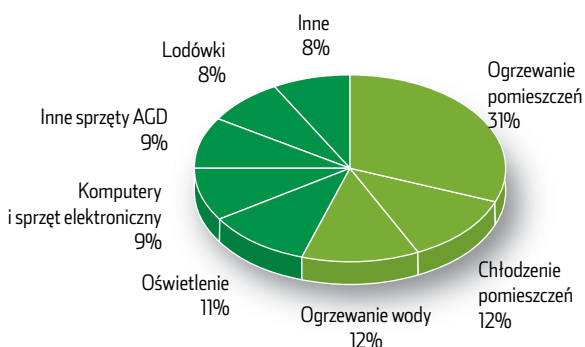
„Kryzys na rynku pracy? Nie u mnie! Pod wpływem publicznych zachęt i ofert dofinansowania modernizacji, wielu właścicieli budynków chce polepszyć właściwości energetyczne swoich domów. Ocieplenie ścian budynku zwiększa wartość domu.”

Benedikt Wolthaus, przedstawiciel branży budowlanej, specjalizujący się w termomodernizacji, Niemcy.

KOSZTY ENERGII W AMERYKAŃSKICH DOMACH – WIELKI POTENCJAŁ OSZCZĘDNOŚCI BUDYNKÓW W USA

Ogrzewanie i chłodzenie pomieszczeń oraz ogrzewanie wody stanowią lwią część typowych amerykańskich kosztów użytkowania domów. Lepsza izolacja cieplna może znacząco zredukować te wydatki.

Źródło: 2007 Buildings Energy Data Book, Tabela 4.2.1., Dane na temat kosztów energii w 2005 r.





Wyzwanie dla Chin

Lepsze budynki to lepsze życie

Gwałtowny wzrost chińskiej gospodarki wyciągnął z biedy setki milionów ludzi i uczynił kraj jedną z największych gospodarek świata, a zarazem jednym z największych emitentów gazów cieplarnianych (7,5 gigaton w 2007 r.). Chiny uzależniły się od importu energii i muszą zmierzyć się z nowym wyzwaniem – jak zapewnić lepsze życie? Wraz ze wzrostem gospodarczym pojawia się zapotrzebowanie na większą liczbę budynków. Wg McKinseya, całkowita powierzchnia użytkowa chińskich budynków podwoi się z 42 mld m² w 2005 roku do 91 mld w roku 2030.



Miliardy zaoszczędzonych dolarów i tysiące nowych miejsc pracy. USA i Chiny nie tylko stanowią o losie porozumienia klimatycznego, lecz również mogą uzyskać duże oszczędności energii w budynkach. W ciągu następnych dwóch dekad powierzchnia budynków w Azji i Ameryce Północnej ogromnie się zwiększy. Należyte ocieplenie tych budynków ograniczy zapotrzebowanie na energię i zredukuje zanieczyszczenie powietrza.

Efektywność energetyczna – niewykorzystany potencjał

Szacuje się, że w 2020 r. budynki będą zużywały 35% całej zużywanej w kraju energii. Chiński rząd ciężko pracował nad wprowadzeniem nowych przepisów budowlanych, jednak przepaść pomiędzy intencjami a rzeczywistością pozostaje olbrzymia. Azjatycka Rada Biznesu szacuje, że ok. 95% budynków jest wysoce niewydajnych energetycznie, z charakterystyką energetyczną dwa do trzech razy gorszą niż w przypadku budynków w krajach rozwiniętych. Głównymi przeszkodami była silna koncentracja na krótkoterminowych kosztach budowy przy małym nacisku na jakość i koszty późniejszego użytkowania. Podczas inspekcji okazuje się, że większość budynków nie spełnia oficjalnych norm. Istnieje oczywista potrzeba docieplenia budynków oraz zastosowania dobrych okien i systemów sprawniejszego ogrzewania i chłodzenia.

W SAMYCH USA BUDYNKI SĄ ODPOWIEDZIALNE ZA :

72% ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

40% ZUŻYCIA SUROWCÓW

39% CAŁKOWITEGO ZUŻYCIA ENERGII

38% CAŁKOWITEJ EMISJI CO₂

30% PRODUKCJI ODPADÓW (136 MLN TON ROCZNIE)

14% ZUŻYCIA WODY PITNEJ

Źródło: U.S. Green Building Council



Bezpieczeństwo energetyczne? W styczniu 2009 r. 18 europejskich krajów odnotowało znaczący spadek lub cięcia swoich dostaw gazu

Efektywność energetyczna to bezpieczeństwo energetyczne

Wszelka działalność jest zależna od energii – rok 2009 przyniósł kolejny przykład na poparcie tej tezy. Gdyby zostały odcięte dostawy gazu do UE, wszelkie aktywności praktycznie zostałyby wstrzymane.

Ok. 86% światowej energii pochodzi z nieodnawialnych źródeł, takich jak ropa naftowa, gaz lub uran. Większość krajów będących producentami ropy naftowej i gazu staje wobec perspektyw lub już zmniejsza produkcję. Połowa rezerw ropy naftowej jest kontrolowanych przez zaledwie cztery kraje – Arabię Saudyjską, Iran, Irak i Kuwejt. Trzy kraje – Rosja, Iran i Katar – są potęgami w dziedzinie produkcji gazu ziemnego.

Przy rosnącym imporcie energii w wyniku zapotrzebowania szybko rozwijających się gospodarek, jej dostawy mają coraz bardziej newralgiczne znaczenie, a efektywność

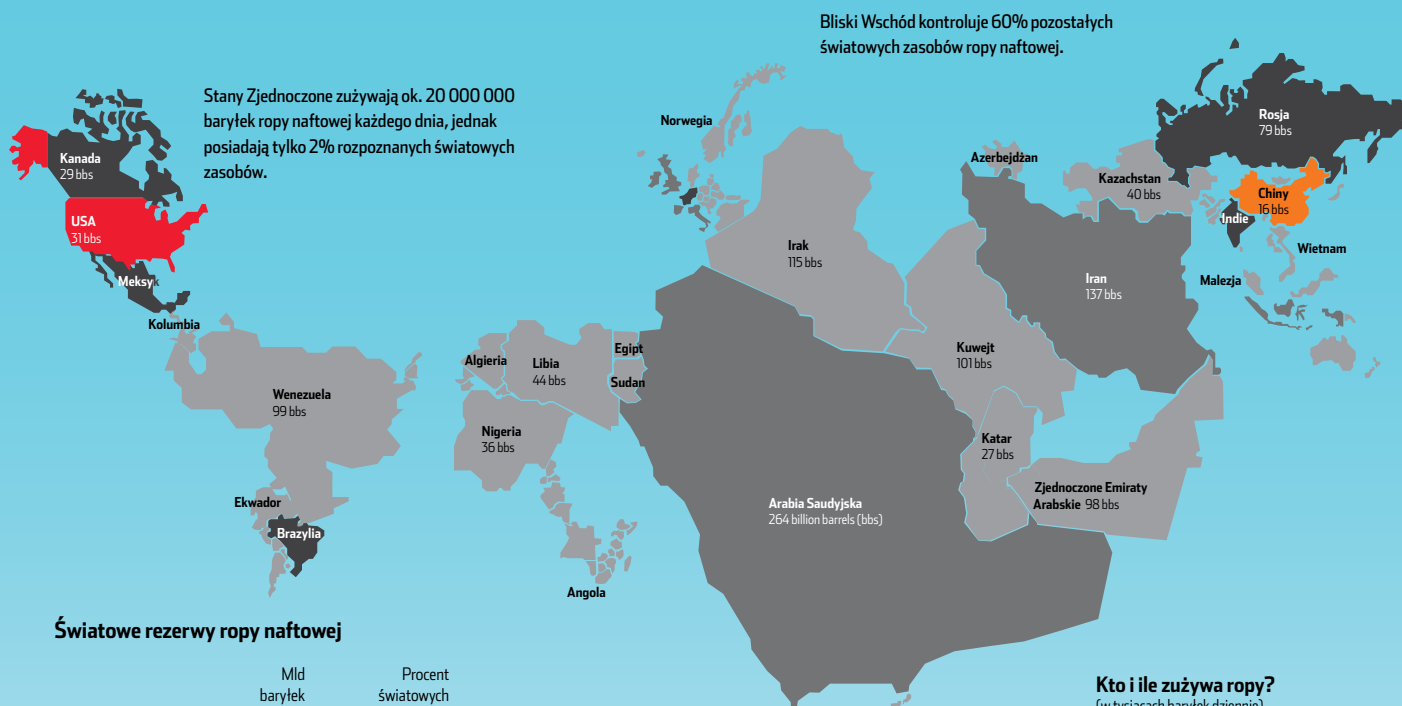
energetyczna staje się absolutną koniecznością. Nie tylko z punktu widzenia ochrony klimatu. Najbardziej ekologiczną i najtańszą energią jest dla nas ta, którą przestaniemy marnować.

Światowa potęga

Nawet dla takich potęg energetycznych jak Rosja lepsza efektywność energetyczna ma zasadnicze znaczenie. W 2008 r. przychody ze sprzedaży gazu stanowiły ok. jedną czwartą PKB Rosji. Im szybciej kraj ten zwiększy swoją efektywność energetyczną, tym więcej energii Rosja będzie mogła wyeksportować, co z kolei zapewni jej dobrobyt gospodarczy na długie lata.

Potęgi – Kto dysponuje ropą naftową?

Rozmiar kraju odzwierciedla wielkość jego rezerw ropy naftowej. Kolory odzwierciedlają poziom konsumpcji ropy naftowej.



Źródło: Międzynarodowa Agencja Energii 2008, BP Statistical Review and the Energy Information

NOWA GRANICA – NOWA WOLNOŚĆ

Dawid Braden z Hamilton w Ontario zbudował jeden z najbardziej efektywnych energetycznie domów w Kanadzie. Dom jest samowystarczalny pod względem zapotrzebowania na energię elektryczną. Nie musi mieć pieca i nie jest podłączony do sieci. Jest tak dobrze zaprojektowany i ocieplony, że nie potrzebuje żadnego dodatkowego ogrzewania. Zewnętrzne ściany są ocieplone trzema warstwami skalnej wełny mineralnej – **ponad 20** razy lepiej niż w przypadku standardowych domów w Kanadzie.



Ku niezależności

– nowe budynki wytwarzające energię

Budynki budowane dziś będą stały przez dziesięciolecia. Nadmierne koszty ich ogrzewania i chłodzenia oraz niepotrzebna emisja CO₂ i zanieczyszczenie środowiska są konsekwencją tego, że stanowczo zbyt wiele nowych budynków jest stawianych bez uwzględnienia izolacji i kosztów użytkowania w całym okresie ich istnienia.

Krótkowzroczne skupienie się na kosztach budowy oznacza podejmowanie nie-ekologicznych i kosztownych decyzji. Wg niemieckich badań miesięczne wydatki (kredyty hipoteczne i wydatki na energię) są niższe w przypadku właścicieli dobrze zaizolowanych energooszczędnych budynków i domów pasywnych, niż w przypadku użytkowników standardowych konstrukcji. Nieznacznie większa inwestycja w lepszy dom może w okresie 50 lat dać oszczędności w kwocie 100 000 euro.

Dom pasywny jest tak dobrze ocieplony, że energia słoneczna, ciepło ludzkich ciał i nadwyżka ciepła z różnych urządzeń to podstawowe darmowe kaloryfery. Zasadnicze znaczenie dla stosowania najlepszych dostępnych technologii mają przepisy budowlane. Od 2013 r. nowe domy w Wielkiej Brytanii będą musiały spełniać wymogi odpowiadające standardom domu pasywnego. W Niemczech od 2015. Do tej listy dołączają kolejne kraje.

Od minus 40% do zera

Francja, Wielka Brytania, Irlandia i Niemcy zdecydowały, że od 2013 do 2020 roku wszystkie nowe domy muszą być tak efektywne energetycznie, że wyposażenie ich w panel słoneczny lub inne źródło energii odnawialnej, pozwoli na zaspokojenie całego zapotrzebowania na energię bez konieczności wykorzystania w tym celu paliw kopalnych.

Jak wybudować dom zeroemisyjny.

Po pierwsze – zminimalizować straty energii

- Odpowiednia izolacja (300-500 mm)
- Potrójnie szklone okna i wydajne ramy (najlepiej 0,7 W/m² *K)
- Sterowana wentylacja z wydajnym odzyskiem ciepła (wydajność 85% lub wyższa)
- Szczelny powietrznie dom (przenikanie maks. 0,2 razy/h)
- Optymalna orientacja budynku (zimny klimat): okna na pd., zach., wsch., by wykorzystać ciepło słoneczne
- Osłony przeciwsłoneczne dla ciepłego klimatu/ciepłej pory roku
- Energia zużywana na ogrzewanie/chłodzenie maks. 5 kWh/m² na rok
- Energooszczędne wyposażenie domu – całkowite zużycie energii pierwotnej maks. 120 kWh/m² na rok

Po drugie – instalacja źródła energii odnawialnej

- Kolektory słoneczne
- Energia geotermiczna (wstępne ogrzewanie lub zimne powietrze)
- Niewielka turbina wiatrowa
- Wychwytywanie energii i zasilanie awaryjne

KTO WIEDZIE PRYM?

Europejski wyścig do nieskoenergetycznych standardów budowlanych

3 Budynki zeroemisyjne*



2 Domy pasywne*



1 Domy niskoenergetyczne*



2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020

Ilustracja przedstawia, kiedy rządy różnych krajów europejskich zamierzają wprowadzić wyższe wymagania odnośnie efektywności energetycznej budynków. W poszczególnych krajach stosowane są różne terminy.

* Założenia zróżnicowane ze względu na regulacje w poszczególnych krajach.

NASZE REKOMENDACJE

- wszystkie nowe budynki powinny być niskoenergetyczne od 2012 r.
- większość powinna mieć zerowy bilans energii netto od 2015 r.
- wszystkie nowe budynki powinny mieć zerowy bilans energetyczny od 2020 r.

Istniejące budynki powinny mieć niskie zapotrzebowanie na energię lub zerowy bilans energetyczny wówczas, gdy jest to opłacalne w cyklu użytkowania.



Energia na plusie

Karin Adalberth ze Szwecji buduje pierwszy w swoim kraju dom produkujący energię netto. Izolacja ROCKWOOL pomaga jej domowi zużywać mniej energii niż sam wytwarza.



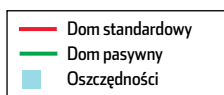
Dowiedz się więcej: www.rockwool.se/inspiration/villa+akarp
www.energymap.dk/Profiles/Rockwool/Projects/ Sweden's-
 first-energy-producing-house



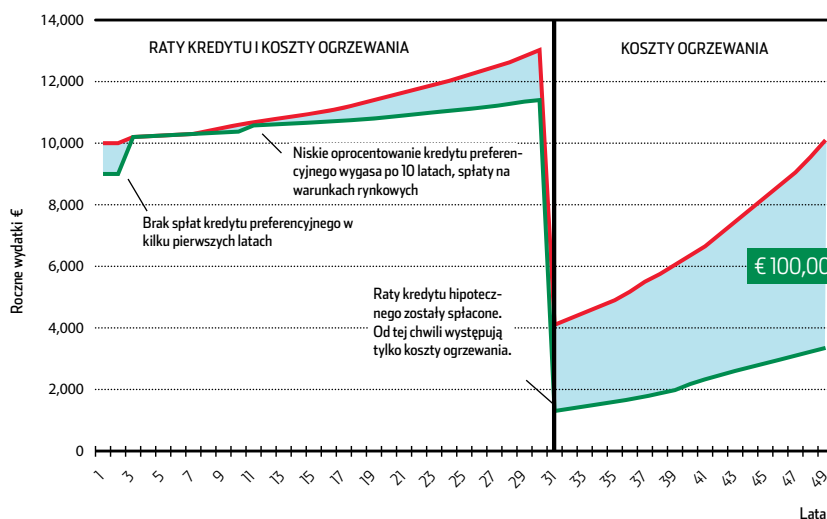
LEPSZA IZOLACJA – LEPSZE ŻYCIE

100 000 euro to zysk, jaki niemiecki właściciel domu może uzyskać w przeciągu 50 lat, jeżeli zainwestuje nieco więcej w dobrze ocieplony dom pasywny co będzie skutkowało nieco wyższymi ratami kredytu hipotecznego i znacznie niższymi rachunkami za energię niż w przypadku domu standardowego. Dodatkowym powodem do zadowolenia mieszkańców będzie dobry mikroklimat wnętrza.

Kredyt hipoteczny plus koszty energii:



Porównanie kosztów w całym okresie użytkowania.
Dobrze ocieplony niemiecki dom pasywny kontra dom standardowy.
Niebieski obszar reprezentuje oszczędności.



Źródło: Klimaschutz, Frankfurt

Jak zaoszczędzić energię w istniejących budynkach

Najwięcej energii i emisji można zaoszczędzić poprawiając standard energetyczny istniejących budynków. Z powodu niewłaściwej izolacji co roku niepotrzebnie marnuje się miliardy euro. Wiele z naszych budynków – zwłaszcza w krajach rozwiniętych – zostało wybudowanych przed kryzysem energetycznym lub w krajach postsocjalistycznych – przed konfrontacją ze światowymi cenami energii. Nawet w krajach o długiej tradycji termomodernizacji (takich jak Dania) ponad połowa budynków wciąż wykazuje potencjał dalszych korzystnych ulepszeń w sferze efektywności energetycznej. Jak można wykorzystać tę wielką, zaniedbywaną dotąd okazję na zmniejszenie kosztów energii, redukcję zanieczyszczenia CO₂, ulepszenia naszych domów i stworzenia nowych miejsc pracy?

Żadnej renowacji bez izolacji

Najlepszym momentem na zastosowanie środków oszczędzających energię jest każdy remont. Gdy na miejscu jest ekipa budowlana i rusztowania, zamiast wymieniać tylko zużyty element warto ułożyć dodatkową izolację wstawić lepsze okna – zamiast gorszych, lecz nieco tańszych. Modernizacja do standardów bardzo niskiego zużycia energii powinna być obowiązkowa. Jeżeli nie skorzystamy z takiej okazji, następna może nadarzyć się dopiero za kolejne 30 lat.

W UE doprowadzenie dużego budynku przechodzącego generalną renowację do obowiązujących współcześnie (niskich) standardów energetycznych jest obowiązk-

Mieszkaniec Danii - aktywista klimatyczny nowej generacji

Od rocznego rachunku za ogrzewanie w kwocie 2800 euro do spodziewanych wydatków w kwocie zaledwie 140 euro. To redukcja o 80%. Pan Jul Hørlyk z Danii posiada kilka domów i chciał tylko przemienić jeden z energożernych budynków w przyjemny i wygodny dom dla siebie i małżonki na stare lata. Pan Hørlyk nie jest fanatykiem ekologii i do niedawna nie rozumiał idei pasywnych domów. „Stałem się prawdziwym entuzjastą tej zasady i każdy dom, który kupię i będę odnawiał w przyszłości, zawsze dostosuję do standardów domu pasywnego lub wyższych. Jest to poza dyskusją, jako że w dłuższej perspektywie ceny ropy naftowej i energii będą poruszać się tylko w jednym kierunku – do góry.”



Śledź duński projekt modernizacji w Hjørring:
www.rockwool.dk/råd+og+vejledning/lavenergiguiden/kort+nyt?kortnyt=1864



www.energymap.dk/Profiles/Rockwool/Projects/Old-1960-house-becomes-passive-house





kowe. Zaniechanie tego w przypadku wszystkich budynków (a regulacje wciąż są niedostateczne) oznacza straty energii o wartości 270 mld euro oraz emisję 460 mln ton CO₂ każdego roku.

Dlatego też Komisja Europejska przygotowała poprawkę do Dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, w której m.in. wymagać będzie od państw członkowskich przygotowania planów doprowadzenia istniejących budynków do standardu bardzo niskiego zapotrzebowania na energię, np., do standardu domów pasywnych.

Modernizacja do standardu domu pasywnego

Podczas modernizacji starych, źle ocieplonych budynków możliwe jest uzyskanie nawet 80% redukcji zapotrzebowania na energię pierwotną na cele grzewcze. Obecnie Grupa ROCKWOOL jest zaangażowana w modernizację trzech przykładowych domów do standardu pasywnego. Jest to możliwe dzięki połączeniu efektywnej energetycznie izolacji i okien oraz geotermicznych systemów wentylacji. Dodatkowa inwestycja zapewni rezultat nie tylko w postaci lepszego domu o atrakcyjniejszej cenie, lecz oznacza zysk właściciela w postaci oszczędności energii i pieniędzy. W ciągu następnych 30 lat taka premia może przekroczyć kwotę 12 000 euro.

Izoluj swój dom – lub ponoś wyrzeczenia

11 ton – tyle CO₂ może zaoszczędzić rocznie rodzina, jeżeli zmodernizuje swój 150-metrowy dom (wybudowany przed kryzysem paliwowym) do standardów niskiego zapotrzebowania na energię. Będą także cieszyli się lepszym mikroklimatem wnętrza oraz rocznymi oszczędnościami energii do kwoty 1900 euro – wszystko to bez żadnych zmian swoich codziennych przyzwyczajeń.

14t CO₂

Przed modernizacją:

- 4500 l oleju ekwiwalentnego rocznie
- CO₂ 14 ton rocznie



Po modernizacji:

- 900 l oleju ekwiwalentnego
- CO₂ 2,8 ton rocznie

Oszczędności rocznie:

- o 1900 euro niższy koszt ogrzewania
- o 11,2 ton mniej CO₂



Źródło: Niemiecka Agencja Energii

Aby zaoszczędzić niemal tyle samo CO₂ czteroosobowa rodzina musiałaby:

ZAPRZESTAĆ UŻYWANIA OBU NOWYCH SAMOCHODÓW ~6.4 TON/ROK (PRZY 40.000 KM/ROK)



ZREZYGNOWAĆ Z 2 LOTÓW NA WAKACJE ~2.4 TON/ROK (MONACHIUM – MAJORKA)



ZAPRZESTAĆ JEDZENIA WOŁOWINY ~1.4 TON/ROK



BRAĆ TYLKO ZIMNY PRYSZNIC ~0.6 TON/ROK





Koniec marnowania pieniędzy podatników. Francja prowadzi termomodernizację 800 000 budynków publicznych. Również domy socjalne zostaną poddane termomodernizacji.

Zwalczanie ubóstwa energetycznego

Bycie biednym może być bardzo kosztowne. Dla milionów ludzi na całym świecie wydatki na energię stanowią niepokojąco wysoką pozycję w ich skromnych budżetach. Nawet w tak bogatym kraju jak Wielka Brytania ok. 16% populacji przeznaczają na energię przeszło 10% swoich domowych wydatków. Inwestycje w zyskowe oszczędności na energii wymagają finansowania z góry. Zamiast zadowalać się subsydiami na marnowanie energii – oferowanymi przez wiele rządów – wielu mniej zamożnych Brytyjczyków może obecnie skorzystać z finansowania ociepleń i innych form działań zmierzających do zaoszczędzenia energii. Dodatkową korzyścią jest lepszy i zdrowszy mikroklimat wnętrza, co oznacza mniejszą kondensację pary, mniej pleśni i rzadsze przeziągi. USA również zwiększa takie finansowanie poprzez swój program poprawy efektywności zużycia energii w domach mieszkańców o niskich dochodach. W UE

część funduszy regionalnych może już teraz zostać wykorzystywana na projekty związane z efektywnością energetyczną budynków, jednak potrzeby nadal są olbrzymie.

Budynki publiczne – dobry czy zły model?

Słabe ocieplenie budynków publicznych to marnowanie pieniędzy podatników. Według badań przeprowadzonych w Danii przez tamtejszą politechnikę, w przypadku ponad 70% budynków publicznych istnieją możliwości oszczędności energii i redukcji emisji CO₂, wciąż oczekujące na realizację.

Jednym z najbardziej zaawansowanych w tej kwestii krajów jest Francja. Wszystkie z 800 000 budynków publicznych w tym kraju (12% wszystkich budynków) przechodzą termomodernizację.

„Najskuteczniejszym sposobem redukcji emisji CO₂ i faktycznego zmniejszenia rachunków za energię jest ocieplenie. Dlatego też przede wszystkim mówimy ludziom, by ocieplili poddasza i ściany zewnętrzne i uszczelnili domy, jako że to umożliwi im zaoszczędzenie każdego roku ok. 300 funtów. Będzie to także ich największy wkład w redukcję emisji CO₂.”

Philip Sellwood, Dyrektor Naczelny Energy Savings Trust, Wielka Brytania

Niemiecka recepta na „zielone” stanowiska pracy

Jak poszczególne kraje powinny efektywnie stymulować tworzenie zielonych miejsc pracy? Inspirującym przykładem jest pakiet stymulacyjny Niemiec, które od lat wykorzystywały termomodernizację budynków do zwalczania bezrobocia, zależności od drogiego importu energii i emisji. Program rehabilitacji budynków KfW CO₂, wspierający ich modernizację pod względem efektywności energetycznej, pomógł w osiągnięciu imponujących wyników. W zaledwie 7 lat Niemcy zredukowały o 16% zużycie energii na ogrzewanie na metr kwadratowy powierzchni. Do dziś zaoszczędzono ponad 2 miliony ton CO₂ rocznie. Do roku 2020 na kosztach ogrzewania można będzie zaoszczędzić przeszło 50 mld euro, jeżeli tylko zostanie wykorzystany cały potencjał oszczędności.

Dom rodziny Hohenbild z Niemiec
poddany termomodernizacji.



PROGRAM MA 7 ZALET DOBREGO PAKIETU STYMULACYJNEGO:

1. Koncentruje się na efektywności energetycznej, a nie tylko na efektywnym wydawaniu pieniędzy

2. Wspiera ulepszenia większe niż minimalne wymagania prawne dla nowych budynków

Na modernizację domu do standardu „EfficiencyHouse 85” można uzyskać albo dotację sięgającą do 15 000 euro albo dotację w kwocie 11 250 euro plus 75 000 euro w niskooprocentowanych kredytach (we wrześniu 2009 r. średnio 1,4%). Renowacja jest przeprowadzana tak, by dom zużywał 85% energii, jaka może być zużywana przez nowy budynek – maksimum wynosi średnio 50 kWh energii pierwotnej na ogrzewanie metra kwadratowego powierzchni rocznie. Na nowy dom spełniający kryteria „EfficiencyHouse 55” można uzyskać niskooprocentowaną pożyczkę (ok. 2,5%) do kwoty 50 000 euro. Budynki uzyskujące mniej ambitny poziom redukcji zużycia energii są uprawnione do mniejszego finansowania. Dom „EfficiencyHouse 100” modernizowany tylko do poziomu minimalnych wymagań dla nowego domu (ok. 70 kWh energii pierwotnej na ogrzewanie metra kwadratowego powierzchni rocznie) jest uprawniony albo do dotacji w wysokości 13 125 euro, albo do dotacji w wysokości 9 375 euro plus 75 000 euro w niskooprocentowanych kredytach.

3. Zapewnia wystarczające finansowanie zarówno materiałów jak i usług fachowców

W budżecie 2009 r. przeznaczono na ten cel 2,25 mld euro.

4. Stabilność programu w długim czasie

Programy termomodernizacji budynków istniały od lat i cieszą się długoterminowym poparciem polityków. Programy, w których finansowanie staje się co kilka lat niepewne na skutek negocjacji budżetowych są zagrożeniem dla istniejących miejsc pracy.

5. Szkoli kompetentnych i autoryzowanych konsultantów

Gęsta sieć profesjonalnych doradców energetycznych pomaga właścicielom domów w osiągnięciu po korzyści.

6. Wprowadza zrozumiałe, wydajne i niebiurokratyzowane procedury udzielania wsparcia

Szybkie finansowanie jest zapewniane przez niemiecki bank rozwoju KfW. Mając w rękę wykonane przez autoryzowanego konsultanta wyliczenie zapotrzebowania na energię, właściciel domu może bezpośrednio ubiegać się o dotację i niskooprocentowaną pożyczkę.

7. Wprowadza lepszą dokumentację

Właściciel domu otrzymuje certyfikat energetyczny, który pomaga mu w zwiększeniu wartości budynku i czyni go atrakcyjniejszym dla potencjalnych nabywców.



Przeczytaj więcej pod adresem:

www.kfw-foerderbank.de/DE_Home/Bauen_Wohnen_Energiesparen/index.jsp

www.kfw-foerderbank.de/EN_Home/index.jsp



Ogromny potencjał oszczędności

Lepsza izolacja instalacji przemysłowych niesie wielki potencjał w sferze efektywności energetycznej i redukcji emisji CO₂. Temperatura gorących rur może sięgać ponad 600 °C, jednak ani w UE ani w Ameryce Północnej nie ma żadnych spójnych wymogów w sferze efektywności energetycznej odnośnie izolacji rur i wyposażenia technologicznego. Zbyt często gorące rury są izolowane tylko w takim stopniu, by pracownicy nie poparzyli skóry w przypadku dotknięcia ich powierzchni. W przypadku rury o temperaturze 200 °C grubość izolacji wynosi czasem zaledwie 30 mm – oznacza to długą drogę dla zwiększenia grubości izolacji o 300 mm i więcej, jaka jest konieczna do pełnego uwzględnienia kosztów w ciągu całego okresu użytkowania. Aby zapewnić wystarczająco dużo miejsca dla należytej izolacji, zakłady przemysłowe trzeba przeprojektować. Żeby uruchomić proces przemian, pilnie potrzebne są odpowiednie przepisy i decyzje wyższych kadr kierowniczych.

Jakie mogą być oszczędności?

Obliczenia Holenderskiego Centrum Izolacji Przemysłowych wskazują, że izolując zaledwie 5-10% najmniej efektywnych energetycznie rafinerii na terenie UE, można zaoszczędzić rocznie na kosztach energii 3,5 mld euro i zredukować emisję CO₂ o 20 mln ton. Te olbrzymie oszczędności odpowiadają zużyciu energii i emisji ponad 2 mln europejskich gospodarstw domowych. Inwestycja o wartości 500 mln euro zwróciłaby się w czasie krótszym niż 2 miesiące.

W USA, gdzie liczba rafinerii nie wyposażonych wcale lub słabo wyposażonych w izolację jest 5 razy wyższa, możliwe oszczędności są jeszcze większe.

Jako że liczba darmowych pozwoleń na emisje dla zakładów w UE zostanie zmniejszona, koszt braku działań będzie rósł.

Ile energii, CO₂ i pieniędzy można zaoszczędzić?

Rafineria inwestująca 20 mln euro w izolację 1.375 km swojego gorącego orurowania może nie tylko zaoszczędzić 500.000 ton CO₂ rocznie (równowartość emisji 62.500 europejskich gospodarstw domowych), lecz również przeszło 55 mln euro na kosztach energii.

Źródło: Holenderskie Centrum Izolacji Przemysłowych



Izolacja ROCKWOOL chroni życie i mienie

Ochrona przeciwpożarowa działa na rzecz zrównoważonego rozwoju. Izolacja ROCKWOOL nie pali się – jest w stanie wytrzymać temperatury przekraczające 1000 °C. Ta cecha czyni ją idealną barierą ogniową, chroniącą życie i mienie oraz redukującą emisję substancji toksycznych w trakcie pożarów nie tylko w przypadku budynków, lecz również zakładów przemysłowych, platform wiertniczych i statków.





Każdego tygodnia powstają nowe elektrownie. Rosnące zapotrzebowanie na energię elektryczną można by zaspokajać w lepszy, tańszy i bardziej zrównoważony sposób, gdyby przemysł i elektrownie – zarówno nowe jak i stare – były należycie zaizolowane. Pekin, Chiny.

Jak powstaje izolacja ze skalnej wełny ROCKWOOL

Proces produkcji skalnej wełny mineralnej ROCKWOOL przypomina naturalną aktywność wulkanu – skalna wełna mineralna jest wytwarzana poprzez topienie skał magmowych, wapienia oraz brykietów z materiałów wtórnych z innymi surowcami w temperaturze 1500°C w piecu ogrzewanym koksem. Powstała w ten sposób płynna masa skalna jest przekształcana we włókna. Aby produkty były trwale i trudnozvilżalne, dodawane jest spoiwo i środki hydrofobizujące. Wełna mineralna jest następnie podgrzewana do około 200°C po to, aby w końcowym procesie nastąpiła pełna polimeryzacja dodanych żywic i stabilizacja materiału przed jego końcową obróbką. Elementy chroniące środowisko – filtry, podgrzewacze, dopalacze oraz inne systemy czyszczenia i kolekcji powodują, że cały proces technologiczny – „ujarzmiony wulkan” – odbywa się z poszanowaniem środowiska naturalnego.



Zobacz film „Człowiek i środowisko” na

www.rockwool.com/about+the+group+the+group+in+brief/profile+video



Lepszy mikroklimat w twoim domu

Lepiej zaizolowane budynki nie tylko przyczyniają się do zmniejszenia globalnej emisji tlenków węgla. Dobra izolacja przede wszystkim polepsza mikroklimat wewnątrz, w których spędzasz większość życia.

W zbyt wielu budynkach jakość powietrza we wnętrzach jest niedostateczna. Bez właściwej izolacji, szczelnej konstrukcji i sterowanej wentylacji ciepłe i wilgotne powietrze może prowadzić do kondensacji na zimnych i źle zaizolowanych powierzchniach. To z kolei pozwala na rozwój pleśni i grzybów, które nie tylko są nieestetyczne, ale również zwiększają ryzyko występowania pewnych problemów zdrowotnych jak reakcje alergiczne. Wg niemieckich badań Uniwersytetu w Jenie uszkodzenia spowodowane przez wilgoć występują w ponad 20% domów. Problem ten nie dotyczy tylko mieszkań – wielu uczniów skarżyło się na bóle głowy, ponieważ ich szkoły wciąż wymagają remontu i wykonania właściwej izolacji i wentylacji.

Dobrze położona izolacja pomaga zapewnić przyjemną i stałą temperaturę wewnętrzną pomiędzy 20–26°C, zarówno podczas mroźnych zim jak i upalnych letnich dni.

Wentyluj

Jeżeli mieszkasz w bloku, który w przeciwieństwie do domu pasywnego nie ma systemu automatycznej wentylacji, otwieraj okna na krótko kilka razy dziennie. W ten sposób odświeżysz powietrze w mieszkaniu. Podczas mroźnych zimowych miesięcy 5 minut (przy zakręconych grzejnikach) powinno wystarczyć do całkowitej wymiany powietrza bez znacznego schłodzenia ciepłych powierzchni wewnątrz budynku. W bezwietrzne, letnie dni, potrzebne może być nawet 30 minut na przewietrzenie.

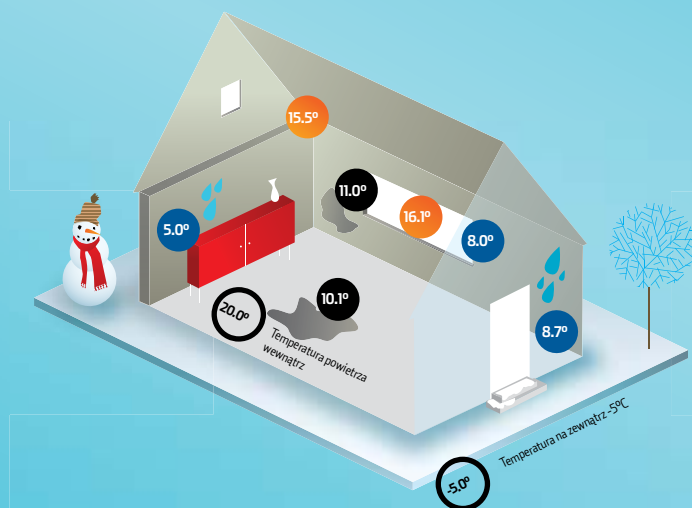
Oznaczenie klas klimatu wewnątrz

Produkty ROCKWOOL otrzymały fiński znak „M1”, oznaczający spełnianie najostrejszych wymogów w Europie – nie uwalniają zapachów ani krytycznych ilości, cząsteczek czy lotnych związków organicznych. Ponadto pewne produkty Rockfon do akustycznej izolacji sufitów otrzymały duńską etykietę klimatu wewnętrznego. Jeżeli chodzi o bezpieczeństwo ludzi, izolacja ROCKWOOL w budynkach została dokładnie sprawdzona dla potwierdzenia, że nie powoduje krytycznych emisji do wewnątrz.

JAK IZOLACJA ZAPOBIEGA KONDENSACJI PARY WODNEJ

Stary nie zaizolowany dom

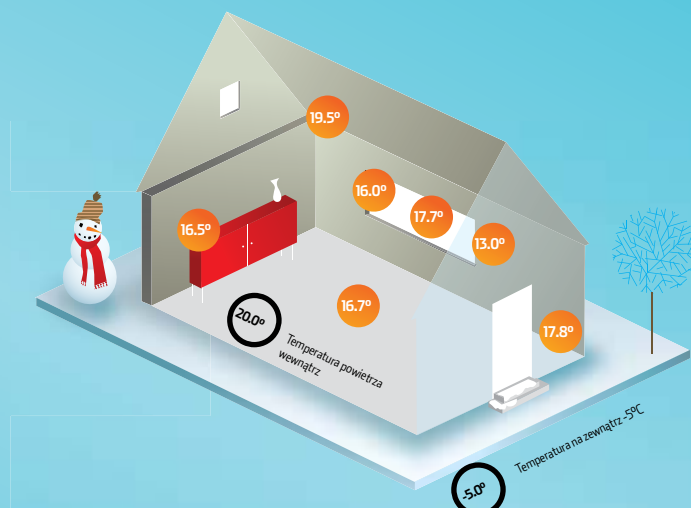
Pomimo nowych okien mogą pojawić się problemy z kondensacją i pleśnią, zwłaszcza wokół ram okien, na fundamentach, w szczelinach i za meblami.



Temperatura powierzchni ściany wewnętrznej około 9°C

Budynek odnowiony

200 mm izolacji i nowe okna (jak w technologii domu pasywnego).



Temperatura powierzchni ściany: powyżej 16°C

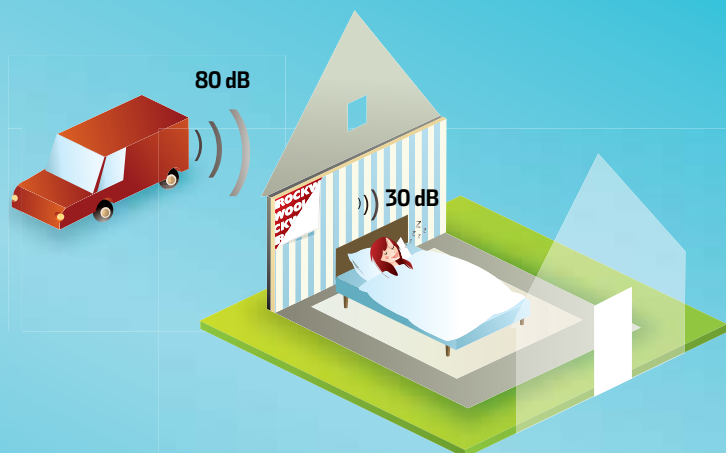
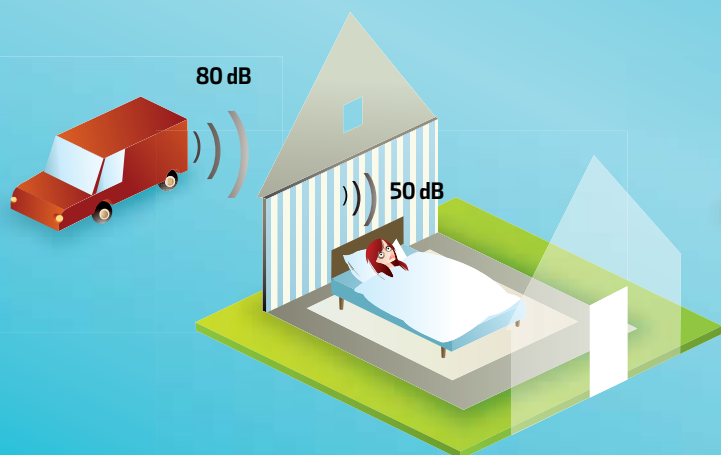
Temperatura powierzchni ściany wewnętrznej wynosi teraz ponad 16°C i nie ma już problemów z kondensacją czy obecnością pleśni. Wilgotność 62% już nie jest problemem.

● Bezpieczna temp. pow. ściany – dobra izolacja

● Krytyczna temperatura pow. ściany

● Bardzo niska i krytyczna temp. powierzchni ściany

Źródło: Instytut Domu Pasywnego



Redukcja hałasu

Skalna wełna ROCKWOOL pochłania hałas i powstrzymuje dźwięki. Lepsza izolacja może zatem redukować hałas i powodowaną przez niego uciążliwość dla milionów ludzi na całym świecie. Nowe badania pokazują, że w ciągu ostatnich dwóch lat 38% populacji Wielkiej Brytanii (17,5 mln Brytyjczyków) ucierpiało na skutek hałaśliwego zachowania sąsiadów. W przypadku niemal jednego na dziesięciu Brytyjczyków (7%), takie zakłócenia ciszy powtarzają się. Hałas powoduje stres, spadek koncentracji i złe samopoczucie. Negatywne skutki ekonomiczne hałasu są również dotkliwe. Bezsennosć może powodować problemy kardiologiczne i ogólnie zmniejszyć produktywność.

Lepsza izolacja akustyczna nie tylko polepsza jakość życia osób żyjących obok hałaśliwych sąsiadów, ale również daje ludziom swobodę głośnego słuchania muzyki oraz innych radosnych, choć hałaśliwych form aktywności.

Dodatkowa premia

Izolacja ROCKWOOL zastosowana w ścianach, dachach i podłogach zapobiega wdzieraniu się hałasu z zewnątrz lub z sąsiednich pomieszczeń – jego przenikaniu do budynku. Dobra konstrukcja ściany z izolacją ROCKWOOL może pomóc w zmniejszeniu przenoszenia hałasu o ponad 50dB (wartość R_w), co oznacza wynik lepszy o ok. 20dB niż w przypadku niskiej jakości konstrukcji bez izolacji. Różnica 10dB jest postrzegana przez ludzkie ucho jako podwojenie (lub zredukowanie o połowę) intensywności słyszanego dźwięku.

Urządzenie wytwarzające ogłuszający hałas także mogą zostać obudowane izolacją ROCKWOOL. Ekrany akustyczne z wełną skalną umieszczane wzdłuż ruchliwych dróg oraz systemy tłumienia drgań kolejowych RockDelta pomagają zredukować dokuczliwy hałas i wibracje. Hałas komunikacyjny dotyka 40% obywateli UE i może obniżać wartość nieruchomości mieszczących się wzdłuż głównych dróg o 1,6% za każdy decybel powyżej wartości 55dB.

Zastosowanie podwieszanych sufitów akustycznych Rockfon w pomieszczeniach może zapobiec dokuczliwemu pogłosowi. Złe środowisko akustyczne jest problemem nie tylko w biurach, salach koncertowych czy kinach.



Wynikiem powodowanej hałasem utraty koncentracji podczas nauki są miliony straconych lat szkolnych. Już nawet przy czasie pogłosu 0,7 sekundy tylko 67% wypowiedzianych słów zostaje zrozumianych, a w przypadku czasu pogłosu 1,7 sekundy wartość ta spada do mniej niż połowy (40%).



Dowiedz się więcej pod adresem:
www.rockwool.pl

Zrównoważony rozwój

Izolacja ROCKWOOL to jeden z nielicznych produktów przemysłowych, który oszczędza więcej energii, emisji CO₂ i zanieczyszczeń powietrza niż zostaje zużyte i wytworzone podczas jego produkcji. Tegoroczna produkcja izolacji ROCKWOOL zaoszczędzi w cyklu swojego istnienia przeszło 200 mln ton emisji CO₂ z budynków i procesów produkcyjnych. Odpowiada to rocznej emisji CO₂ Holandii.

W trakcie swojego istnienia typowa izolacja ROCKWOOL może zaoszczędzić przeszło 100 razy więcej energii pierwotnej i CO₂ niż zostało zużyte na jej wyprodukowanie, transport i utylizację.

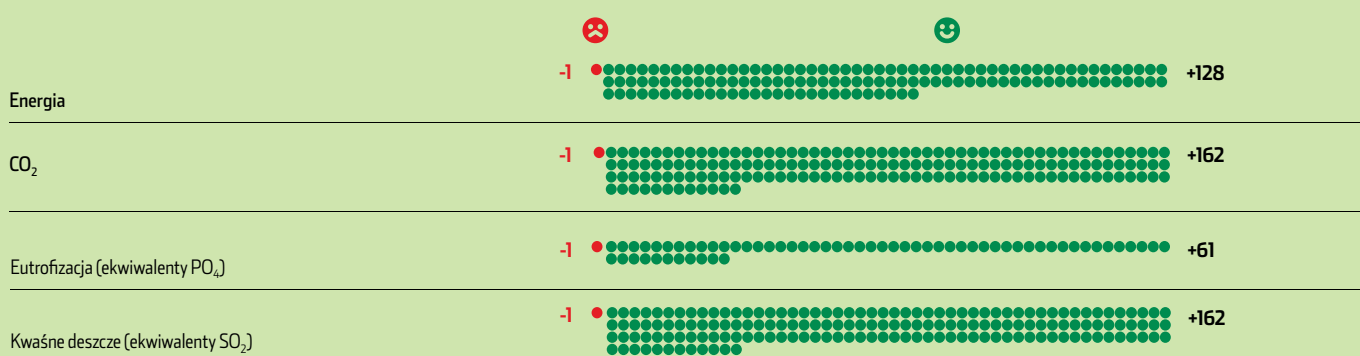
Pozytywne oddziaływanie, tj. dodatni bilans energetyczny i zwrot emisji CO₂ zaczyna się odpowiednio po 5 miesiącach lub 4 miesiącach od chwili zainstalowania wyrobu w budynku.

Podczas gdy inne firmy pracują nad obniżeniem swojego negatywnego bilansu emisji dwutlenku węgla, Grupa ROCKWOOL, mimo, że bilans ten jest dodatni uwalniając środowisko od wielu milionów więcej ton CO₂ niż sama emituje, nadal pracuje nad dalszymi redukcjami.



Zrównoważony rozwój to zaspokajanie dzisiejszych potrzeb bez narażania perspektyw przyszłych pokoleń. Jest wiele rzeczy, które powinniśmy robić, a nie robimy, ponieważ musielibyśmy pójść na kompromis, jeśli chodzi o jakość naszego życia – na przykład zrezygnować z prywatnych samochodów. Tymczasem zastosowanie izolacji cieplnej jednocześnie polepsza jakość naszego życia czyli to dobry i zyskowny sposób, aby zmniejszyć emisję CO₂.

EKOBIŁANS ROCKWOOL



- Zużyta w cyklu istnienia wyrobów
- Zaoszczędzona w cyklu istnienia wyrobów

Źródło: FORCE TECHNOLOGY/dk-TEKNIK. ISO 14025 compliant, peer reviewed LCA in: International Journal of Life Cycle Assessment, no 9 2004, p.53-56 & 122-129

Ocena wyrobu w cyklu życia (LCA)

Izolacja ROCKWOOL jest jednym z produktów, które oszczędzają najwięcej energii i CO₂. Typowy produkt do izolacji poddasza o grubości 250mm – wytworzony i zainstalowany w warunkach klimatycznych Danii, eksploatowany przez 50 lat – zaoszczędzi 128 razy więcej energii pierwotnej i 162 razy więcej CO₂ oraz 61-krotnie zredukuje istniejący w atmosferze nadmiar substancji przeżyźniających niż zostało zużyte na jego wyprodukowanie, transport i utylizację. Dodatni bilans energetyczny, zaczyna się już po 5 miesiącach od chwili zainstalowania wyrobu. Zwrot na CO₂ ma miejsce w ciągu zaledwie 4 miesięcy. Dla produktów służących do izolacji rurociągów wysokotemperaturowych, zwrot kosztów energetycznych i CO₂ jest jeszcze szybszy. Można go uzyskać poniżej 24 godzin, a zwrot zainwestowanej w produkcję energii jest ponad 10.000-krotny.



Efektywność energetyczna i redukcja emisji CO₂

Ograniczyć ślad węglowy

Wykorzystując wzrost wolumenu zanotowany od roku 2000 jako scenariusz referencyjny, do 2020 r. Grupa ROCKWOOL może zmniejszyć swój ślad węglowy dzięki zaoszczędzeniu emisji ponad 360 mln ton CO₂.

Nasze działania wspomagające osiągnięcie tego celu obejmują:

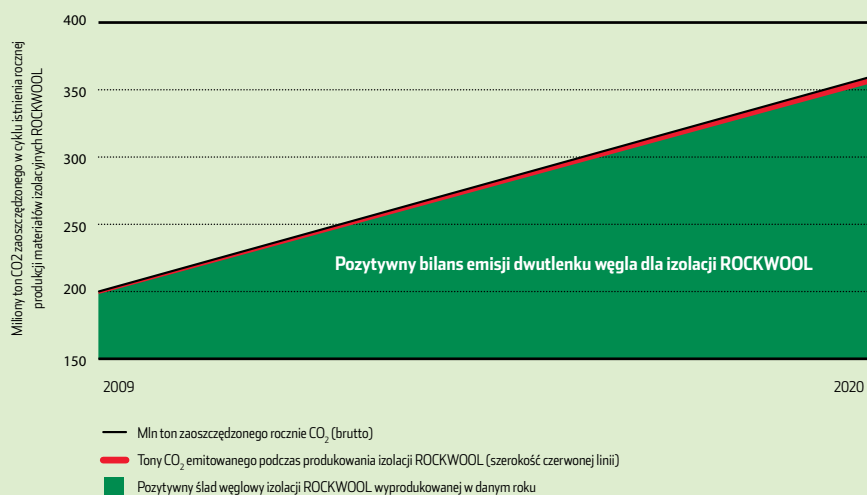
- Inwestowanie w krajach, gdzie są możliwości dużych i opłacalnych redukcji CO₂, i gdzie obecnie występuje niedobór materiałów ROCKWOOL.
- Aktywność na rzecz lepszych standardów efektywności energetycznej i CO₂ dla budynków. Chcemy powstrzymać marnotrawstwo kosztownej energii i zredukować emisje CO₂.
- W krajach rozwiniętych pracujemy nad wprowadzeniem dla nowych budynków standardów domu pasywnego nie później niż w 2015 r. i standardów zerowego

bilansu energii netto nie później niż w 2020 r. W przypadku budynków istniejących chcemy promować termomodernizację do standardu domu pasywnego najszybciej, jak to jest wykonalne pod względem technicznym i opłacalności w okresie istnienia, jednak nie później niż do roku 2020.

W międzyczasie w krajach rozwijających będziemy zachęcali do stosowania standardów niskiego zapotrzebowania na energię, zapewniających lepsze i dostępne domy analizując cały cykl ich istnienia.

- Stałe ulepszanie możliwości izolacyjnych naszych produktów i rozwiązań systemowych.
- Kontynuowanie ulepszania wydajności naszej własnej działalności produkcyjnej pod względem emisji CO₂.

Pozytywny ślad węglowy netto izolacji ROCKWOOL



Grupa ROCKWOOL może polepszyć swój pozytywny ślad węglowy z 200 mln ton CO₂ zaoszczędzonych w tym roku na produkcji izolacji do 360 mln ton do 2020 r. Odpowiada to rocznej emisji Meksyku – 10 największego światowego emitenta, a zarazem kraju, który chciałby przyłączyć się do zobowiązań ograniczenia emisji CO₂. Pozytywny scenariusz polepszenia bilansu zakłada średni wzrost ilości/wydajności izolacji podobny do poziomu obserwowanego od roku 2000 (5.1%).

Efektywność energetyczna i redukcja emisji CO₂

Produkty ROCKWOOL w okresie swojego istnienia zaoszczędzą przeszło 200 mln ton CO₂ w budynkach i procesach produkcyjnych na całym świecie. W 2008 r. zakłady produkcyjne Grupy ROCKWOOL wyemitowały w trakcie produkcji 1,17 mln ton CO₂ oraz mniej niż 270.000 ton CO₂ w wyniku zużycia energii elektrycznej wytwarzanej poza fabrykami.



Rejestry i przejrzystość emisji CO₂

Wszystkie zakłady ROCKWOOL prowadzą dokładny monitoring i dokumentują emisję CO₂. Obecnie jedenaście fabryk uczestniczy w Europejskim Programie Obrotu Uprawnieniami Emisyjnymi (EU ETS), co oznacza, że ich rejestry emisji CO₂ są weryfikowane przez uprawnione organy zewnętrzne. W 2009 r. Grupa ROCKWOOL po raz pierwszy uczestniczyła w programie Carbon Disclosure Project (CDP), będący światowym wzorem standardu raportowania emisji CO₂. System raportowania jest zgodny z Protokołem na temat gazów cieplarnianych World Business Council on Sustainable Development (WBCSD). Szczegółowe informacje na temat emisji tlenków węgla, zarządzania emisjami i strategii Grupy ROCKWOOL są publikowane pod następującym adresem:



www.cdproject.net

Zarządzanie emisją tlenków węgla i energią

Każda z fabryk aktywnie angażuje się w polepszanie swojej efektywności energetycznej. Specjaliści Grupy ROCKWOOL opracowali cały katalog usprawnień, które są dostępne dla wszystkich zakładów, tak, by mogły one wprowadzić na podstawie audytów energetycznych własne plany ulepszeń energetycznych. Efektywność energetyczna każdego z zakładów jest śledzona na bieżąco.

W wyniku naszych audytów energetycznych obniżyliśmy zużycie energii o kwotę stanowiącą równowartość 3,4 mln euro rocznie.

Wyzwania dla poprawy efektywności energetycznej

W okresie od 2002 do 2007 r. nasze całkowite zużycie energii (paliwa + elektryczność) na tonę wyprodukowanej wełny skalnej zmniejszyło się średnio o 11%. Jest to wynikiem skupienia uwagi na efektywności energetycznej i lepszym wykorzystaniu mocy produkcyjnych. Jednakże w okresie od 2007 do 2008 r., wydajność energetyczna obniżyła się o ok. 5%. Było to spowodowane kryzysem finansowym, który wpłynął na mniejsze wykorzystanie naszych mocy produkcyjnych, powodując ich niewydajną pracę.

W okresie od 2002 do 2008 r., wydajność Grupy pod względem emisji CO₂ (tona emisji CO₂ na tonę wyprodukowanej wełny skalnej) polepszyła się o 3%. Dla porównania, w okresie od 2002 do 2006 r. wydajność pod względem emisji CO₂ polepszyła się o 7%. Pogorszenie w roku 2008 jest wynikiem zmniejszenia wykorzystania mocy produkcyjnych i ich mniej wydajną pracę.



Nasza fabryka w Gladbeck w Niemczech systematycznie poprawia efektywność ograniczania emisji CO₂ od 2002. W osiągnięciu poprawy aż o 17% decydujące znaczenie miały lepsza wydajność energetyczna pieca i zastosowanie surowców wtórnych.

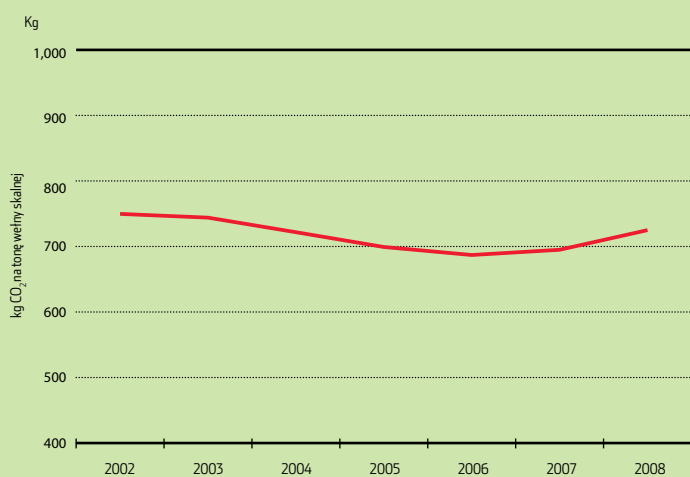


W zakładach w Wyborgu, w zachodniej części Rosji od 2006r. uzyskano 11% poprawę efektywności ograniczania emisji CO₂.

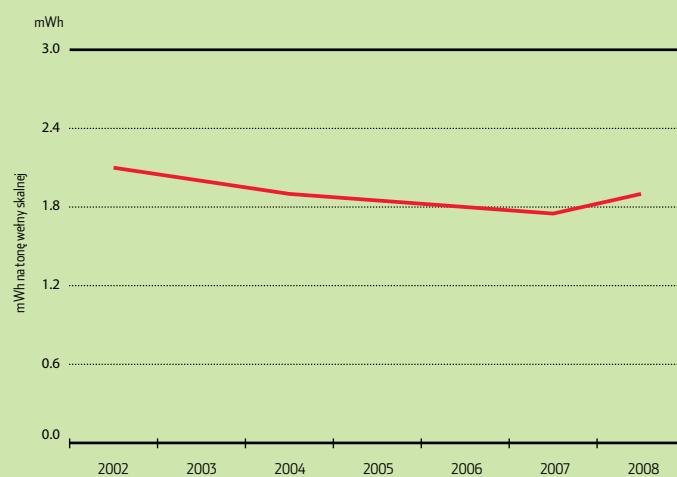


Nagroda Lean & Green za wydajny transport: o 30% mniejszy kilometraż i o 50 ton mniej CO₂ rocznie – to obecny cel holenderskiej spółki ROCKWOOL, korzystającej aktualnie z dłuższych cię żarówek i lepszej logistyki.

Emisja CO₂ wynikająca z produkcji oraz zużycia energii elektrycznej wytwarzanej poza zakładami



Zużycie energii (w zakładach)





Nadwyżka ciepła z procesu produkcyjnego ROCKWOOL jest obecnie przekazywana do sieci ciepłowniczej w duńskim mieście Vamdrup. W ten sposób zaopatrywane jest w ciepło 400 domów.

Dalsze ulepszenia

Grupa ROCKWOOL zaangażowała się w kilka projektów rozwojowych, które mają zwiększyć naszą efektywność energetyczną oraz ograniczyć emisje. Największą część emisji CO₂ wynikająca z działalności ROCKWOOL pochodzi z energii wykorzystywanej w naszych 21 fabrykach do topienia skał w wysokich temperaturach i przetwarzania ich w wyroby z wełny skalnej.

Działania zwiększające efektywność ograniczenia emisji CO₂:

- ulepszenie technologii topienia skał
- wykorzystanie surowców wtórnych jako alternatywy dla paliw kopalnych
- odzyskiwanie nadmiaru ciepła z produkcji i wykorzystanie ich na potrzeby grzewcze lub produkcję energii elektrycznej
- wdrażanie planów poprawy wydajności energetycznej
- polepszenie efektywności energetycznej budynków

Obecnie Grupa ROCKWOOL nie ma potrzeby nabywania uprawnień do emisji CO₂ w celu wypełnienia swoich zobowiązań w ramach programu EU ETS.

Dodatkowe projekty zwiększenia efektywności energetycznej odnoszące się do naszych procesów produkcyjnych zostały już zapoczątkowane – szacunkowy koszt tych inwestycji to 5,6 mln euro. Projekty te przyniosą szacunkowe oszczędności w kwocie 5,1 mln euro rocznie.

Porządek we własnym domu

W 2008 r. Grupa ROCKWOOL podjęła decyzję o wprowadzeniu bardziej surowych wymagań odnośnie efektywności energetycznej własnych budynków. Nowe budynki biurowe muszą być budowane zgodnie ze standardami niskiego zużycia energii lub lepszymi. W odniesieniu do istniejących budynków biurowych stosowane są następujące zasady:

- Remonty główne: efektywność energetyczna zostanie zwiększona tak, aby spełniała lub przewyższała wymagania dla nowych budynków, jeżeli tylko będzie to funkcjonalne i wykonalne pod względem technicznym i ekonomicznym.
- Częściowe remonty: zawsze, gdy poszczególne elementy (takie jak okna, dachy, ściany czy podłogi, itd.) oraz poszczególne systemy (takie jak ogrzewanie, chłodzenie, wentylacja i oświetlenie) są wymieniane lub remontowane, będą one spełniać minimalne wymagania dla nowych budynków.
- Wszystkie budynki powinny mieć certyfikaty charakterystyki energetycznej wystawione nie dawniej niż 10 lat temu. Wszystkie wydajne ekonomicznie inwestycje (o okresie zwrotu krótszym niż 7 lat) zalecane w świadectwie energetycznym będą wdrażane w ciągu 3 lat.

Recykling

Grupa ROCKWOOL w znacznym i wciąż rosnącym stopniu wykorzystuje materiały z recyklingu. W ten sposób zużywamy mniej naturalnych surowców, takich jak paliwo i minerały oraz potrzebujemy mniej wysypisk na odpady. Tymczasem dzięki aktywności wulkanicznej i tektonice płyt natura wytwarza każdego roku ok. 38.000 razy więcej nowych zapasów skał niż wykorzystuje cała Grupa ROCKWOOL. Jednakże chociaż skały to surowiec obficie występujący w naturze, minimalizacja wydobycia pozwala na pozostawianie mniejszej ilości śladów w naszym krajobrazie.

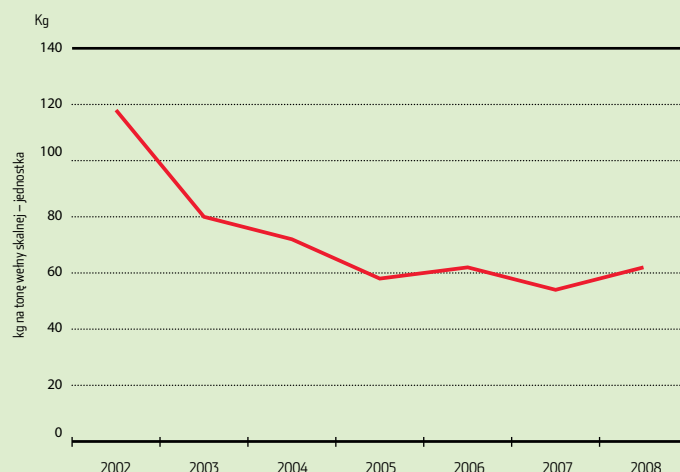
Przez lata Grupa ROCKWOOL udoskonaliła proces recyklingu. Odpady wełny mineralnej oraz inne pozostałości o podobnym składzie chemicznym są przetwarzane na brykiety, które następnie są topione i przetwarzane w nową wełnę skalną. Ma to istotne znaczenie, ponieważ przemysł budowlany jest źródłem większości odpadów na składowiskach. Przeszło 94% resztek wełny mineralnej z produkcji Grupy jest ponownie przetwarzanych lub sprzedawanych. Od 2002 do 2008 r. nasze odpady zmniejszyły się o 35% - 43.000 ton. Resztki wełny skalnej są również wykorzystywane przez inne branże – np. jako surowiec do produkcji cegieł.

Wysokie temperatury procesu produkcyjnego ROCKWOOL pozwalają również na przerobienie ok. 400.000 ton odpadów z innych branż przemysłu na cenne wyroby. Na przykład, piasek oliwinowy stosowany do piaskowania statków lub betonu oraz niektóre odpady z przemysłu metalowego. Inicjatywy te są wspierane przez europejski program środowiskowy LIFE.

System odbioru odpadów

Celem ramowej dyrektywy UE w sprawie odpadów jest przetwarzanie co najmniej 70% odpadów budowlanych i rozbiórkowych do 2020 r. Grupa ROCKWOOL po-

Odpady wysyłane na składowiska



siada technologię pozwalającą na odbiór ścinków z wełny skalnej z placów budów. Odpowiednie programy zostały już wdrożone w Wielkiej Brytanii, Niemczech, Danii i Holandii.



Obejrzyj film "Od odpadów do zasobów"

www.rockwool.com/environment/production/recycling

Surowce wtórne



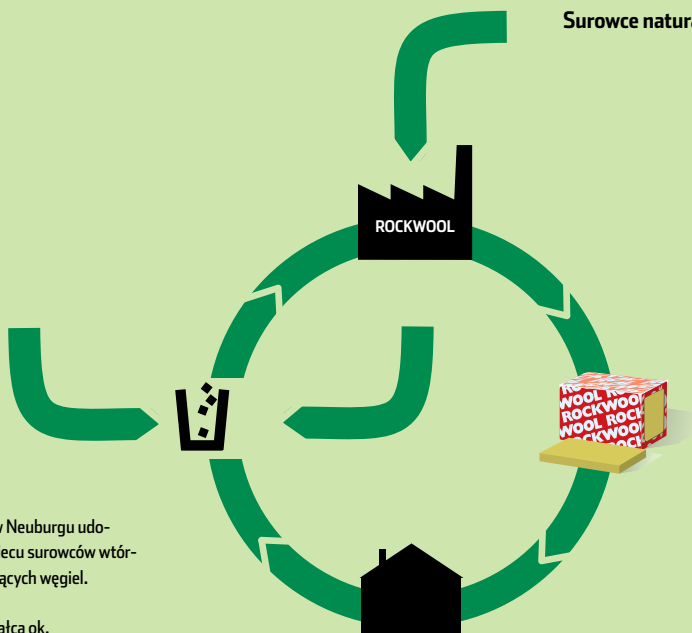
Zamiast korzystać z energii koksu fabryka w Neuburgu udowodniła, że możliwe jest stosowanie w jej piecu surowców wtórnych z przemysłu metalurgicznego zawierających węgiel.

Każdego roku Grupa ROCKWOOL przekształca ok. 400.000 ton materiałów odpadowych w cenne zasoby.

Surowce naturalne



Grupa ROCKWOOL przetwarza własne odpady z produkcji wełny skalnej. W niektórych krajach są także przetwarzane ścinki z placów budowy. Ponadto przetwarzamy trzy razy więcej pozostałości z innych branż przemysłu niż sami odprowadzamy na składowiska.



Ochrona środowiska

Mniejsze zanieczyszczenie środowiska

Oszczędności energii poprawiają jakość powietrza. Im mniej spalimy paliw kopalnych, tym mniej jest kwaśnych deszczy, smogu i eutrofizacji – nadmiaru składników odżywczych, które mogą zakłócić biologiczne zróżnicowanie gleb i wód. Typowy produkt do izolacji poddaszy ROCKWOOL zapewnia 61-162-krotne zmniejszenie emisji tych związków zanieczyszczających powietrze, w porównaniu do ilości wyemitowanej podczas jego produkcji.

Poprawa bilansu środowiskowego

Fabryki wełny skłanej wykorzystują instalacje do dopalania spalin oraz inne urządzenia proekologiczne do minimalizacji emisji tlenku węgla (CO), pochodzącego z procesu topienia, oraz fenolu i formaldehydu pochodzącego z niewielkich ilości żywicy używanej do stabilizacji włókien wełny mineralnej. Dopalenie tlenku węgla poprawia również efektywność energetyczną. W temperaturze przekraczającej 700°C większość pozostałości organicznych uwalnianych w procesie produkcji zostaje spalonych.

Dobre wyniki

Emisja związków chemicznych powodujących wytwarzanie smogu, tj. formaldehydu i fenolu przez Grupę spadła odpowiednio o 56% i 29% od 2002 roku. Emisja trzeciego składnika smogu – amoniaku – spadła o 1% w porównaniu do poziomu z 2002 r., spadkowy trend trwa od 2005 r. Emisja tlenku węgla spadła o 30% od 2002 r. Również potencjał eutrofizacji spada. Emisja dwutlenku siarki wzrosła o 8% od 2002 roku, głównie z powodu zwiększenia ilości przetwarzanych odpadów wełny mineralnej i zawierających większe ilości siarki brykietów cementowych. Przygotowany jest obecnie plan zmniejszenia emisji tego wywołującego kwaśne deszcze związku.



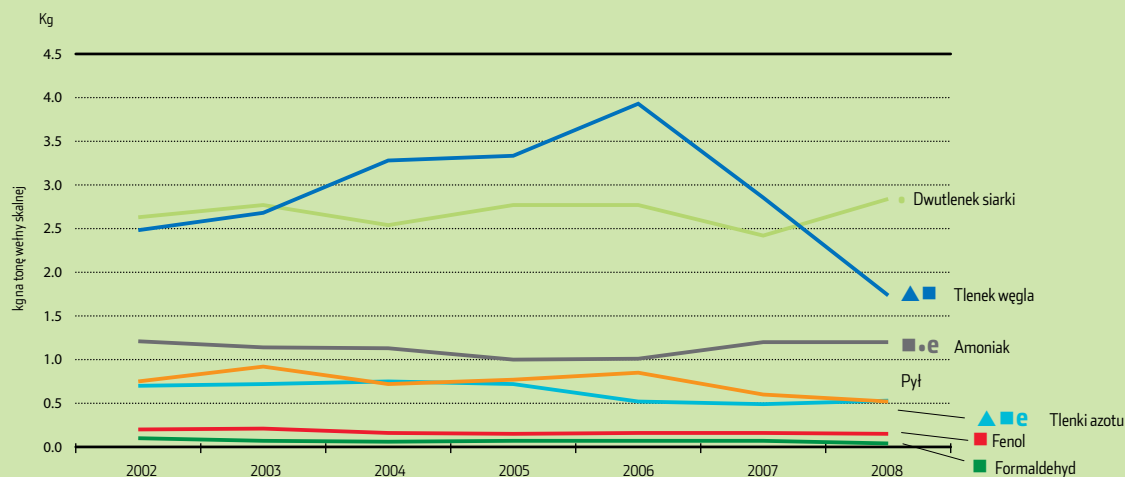
Mniejsza emisja pyłu z procesu produkcyjnego

Od 2002 r. emisja pyłu z pieców została zredukowana o 31% głównie dzięki modernizacji filtrów. Grupa przetwarza i ponownie przetapia tak wiele pyłu, jak to tylko możliwe.

Wydajność zużycia wody

W niektórych rejonach zasoby wody pitnej maleją i dlatego wydajność jej zużycia stanowi wskaźnik czynnik zrównoważonej produkcji. Wydajność Grupy w sferze zużycia wody polepszyła się o 10% w porównaniu do poziomu z roku 2002. Obecnie zużycie wody wynosi 1,4 m³ na tonę wełny skalnej.

Emisja (z zakładów)



Wpływ na środowisko:

- ▲ Globalne ocieplenie
- Smog
- Kwaśne deszcze
- e Eutrofizacja

Odpowiedzialne zarządzanie środowiskiem

Grupa ROCKWOOL ma ważne zadanie polepszenia stanu środowiska dla milionów ludzi. Wymaga to odpowiedzialności na szczeblu lokalnym i szacunku dla mieszkańców w pobliżu naszych fabryk sąsiadów. Przeszło 70 lat doświadczeń pokazuje, że mieszkanie tuż obok fabryki ROCKWOOL jest bezpieczne. Jednakże, jak to bywa w przypadku każdej działalności produkcyjnej, czasem pojawiają się pewne uciążliwości. Każdego roku Grupa ROCKWOOL czyni wielkie wysiłki i inwestuje miliony euro w minimalizację hałasu, zapachów i dymu emitowanego przez jej fabryki. Kilka z naszych zakładów za swoje zaangażowanie i wyniki w tej dziedzinie zdobyło nagrody środowiskowe. Na przykład w 2008 r. spółka ROCKWOOL Holandia otrzymała nagrodę za bardziej zrównoważony system logistyczny, polepszający wydajność energetyczną i zmniejszający emisję CO₂.



Zobacz przykłady zdobywców zielonych nagród pod adresem:
www.rockwool.com/environment/production/green+awards

Obowiązkowe standardy i audyty

Wszystkie fabryki muszą obowiązkowo przestrzegać Polityki Środowiskowej i Polityki Bezpieczeństwa ROCKWOOL jak również związanych z nimi standardów Grupy. Kilka fabryk posiada certyfikaty ISO 14001 oraz EMAS i podlega audytom przeprowadzanym przez ekspertów zewnętrznych, chociaż nie jest to wymagane. Minimalne obowiązkowe standardy i wytyczne Grupy muszą być bezwzględnie przestrzegane. Jednym z takich standardów jest norma dotycząca posiadania minimalnego poziomu wyposażenia do ochrony środowiska. Przestrzeganie tego standardu oznacza, że takie wyposażenie (np. dopalacze CO) musi być zainstalowane nawet w takich fabrykach, w których nie ma ustawowego nakazu jego instalacji. Wszystkie 21 fabryk podlega regularnym audytom mającym na celu zapewnienie, że przestrzegamy naszych najlepszych praktyk. Fabryka ROCKWOOL jest kontrolowana przez Grupę średnio raz w roku, przy czym audyty takie obejmują ochronę środowiska, BHP lub ochronę przeciwpożarową. W 2008 r. Grupa przeprowadziła 22 audyty uzupełnione 20 audytami zewnętrznymi.

Relacje z sąsiadami

Inwestując w nowoczesny sprzęt do ochrony środowiska i dokumentując nasze działania w sferze ochrony środowiska, zapewniamy, że życie w sąsiedztwie fabryk ROCKWOOL jest bezpieczne. Jednakże prowadzenie otwartego dialogu i szybkie reagowanie jest nie mniej ważne, gdyż dzięki temu nasi sąsiedzi również czują się pewnie mieszkając w pobliżu zakładów ROCKWOOL. Grupa ROCKWOOL włożyła wiele wysiłków w poprawę stosunków z tymi nielicznymi społecznościami, w których przeważały obawy. Grupa ROCKWOOL nie uczestniczy w żadnych sądowych sporach środowiskowych.

Zobacz film o tym, jak na terenie byłej NRD w uzdrowiskowym mieście Flechtingen Grupa ROCKWOOL przekształciła pełną dymiących kominów fabrykę w dobrego, odpowiedzialnego za środowisko sąsiada.



www.rockwool.com/environment/production/environmental+management/the+good+neighbour

Poprawa bezpieczeństwa

Grupa ROCKWOOL poważnie traktuje sprawy bezpieczeństwa produktów i bezpieczeństwa w miejscu pracy. Nasza polityka polega także na informowaniu klientów o tym, jak poprawnie obchodzić się z produktami i jak właściwie je instalować.

W 2008 r. odnotowaliśmy łączną liczbę 119 wypadków, których wynikiem był przynajmniej jeden dzień nieobecności w pracy. Jest to znacząca redukcja zarówno w porównaniu do roku 2002 jak i 2007. Średnia częstotliwość wypadków w Grupie wyniosła 11,8, co jest wynikiem bliskim najniższemu poziomowi odnotowanemu przez Grupę ROCKWOOL. Cztery fabryki nie odnotowały wypadków wcale. Grupa podejmuje aktywnie działania, mające na celu identyfikację sposobów dalszego zmniejszania liczby wypadków, na przykład poprzez organizację wspólnych warsztatów dla różnych zakładów, których głównym celem jest dzielenie się najlepszymi praktykami. Grupa wyznaczyła dla siebie średnioterminowy cel osiągnięcia częstotliwości wypadków nie wyższej niż pięć wypadków na milion roboczogodzin w 2012 r. Jednakże każdy wypadek to o jeden wypadek za dużo.

Bezpieczeństwo wełny skalnej

W 2001 roku Światowa Organizacja Zdrowia zdecydowała o wycofaniu skalnej wełny mineralnej z kategorii substancji klasyfikowanych jako podejrzane o „istnienie możliwości powodowania raka”. To pozytywne przekwalifikowanie nastąpiło w efekcie badań epidemiologicznych i długotrwałych badań inhalacyjnych, które nie przyniosły żadnego dowodu, potwierdzającego wzrost ryzyka zachorowalności na raka płuc w czasie długotrwałego kontaktu z włóknami wełny skalnej.

Branża producentów wełny mineralnej wydała zalecenia na temat sposobu obchodzenia się z produktami, w tym zminimalizowania efektu przejściowego swędzenia skóry.

Produkty ROCKWOOL zaliczane są do kategorii M1 – kategorii produktów pozwalających na uzyskanie najlepszego mikroklimatu wnętrza według bardzo restrykcyjnych przepisów fińskich. Dostępne są również sufity podwieszane Rockfon, które posiadają duńską etykietę mikroklimatu wnętrz. Jest to wynikiem tego, że produkty ROCKWOOL standardowo składają się w 98% z materiałów nieorganicznych (skał) i jedynie w 2% z materiałów organicznych – rafinowanego oleju, zabezpieczającego izolację przed wchłanianiem wody i redukującym pylenie oraz termoutwardzalnej żywicy wiążącej włókna.

Rockwool Polska Sp. z o.o.
Ul. Kwiatowa 14
66-131 Cigacice

Tel: +48 68 385 02 50
Fax: +48 68 385 02 34
www.rockwool.pl
rockwool@rockwool.pl



www.6paliwo.pl



Grupa ROCKWOOL

Grupa ROCKWOOL jest światowym liderem w technologii produkcji skalnej wełny mineralnej. Naszą misją jest bycie dla naszych klientów preferowanym dostawcą produktów, systemów i rozwiązań służących poprawie efektywności energetycznej, akustyki i bezpieczeństwa pożarowego budynków. Ten wszechstronny materiał używany jest jako izolacja zabezpieczająca przed utratą ciepła oraz zimnem. Poprzez zmniejszenie konieczności spalania paliw kopalnych, wełna skalna redukuje również zanieczyszczenie atmosfery.

Jako materiał pochodzenia skalnego, wełna mineralna jest naturalnie odporna na ogień. Wytrzymuje temperatury do 1000°C i używana jest jako idealny materiał zabezpieczający przed ogniem w budynkach i przemyśle stoczniowym, chroniący ludzkie życie i mienie. Wełna mineralna chroni przed hałasem i jest stosowana jako izolacja akustyczna sufitów podwieszanych, ekranów akustycznych, urządzeń emitujących hałas, ścian i dachów, a nawet do izolacji podkładów kolejowych. Wełna mineralna jest również używana jako podłoże pod uprawę warzyw i kwiatów, do produkcji wykończeniowych płyt fasadowych, a w postaci włókien wzmacniających do produkcji części do samochodów oraz do innych celów przemysłowych.

Grupa ROCKWOOL zatrudnia 8.500 pracowników w ponad 30 krajach i obsługuje klientów na całym świecie. W 2008 roku sprzedaż sięgnęła 1,8 mld euro. Grupa produkuje wełnę skalną od ponad 70 lat i obecnie posiada fabryki w 21 krajach zlokalizowanych w Europie, Ameryce Północnej oraz Azji.

ROCKWOOL®
N I E P A L N E I Z O L A C J E

Zdjęcia: Grupa ROCKWOOL i (strona 4) iStockphoto, (6+15+16 na górze+21+22+23 na górze+28) Lars Behrendt, (7) Holger Mette/dreamstime, (8) Vasily Fedosenko/Reuters/Scanpix, (9) Lars Wodschow, (11) Kasper Dudzik, (12) Michael Rasmussen/Baghuset, (13) iStockphoto, (14) Antony McAulay/Shutterstock, (16 na dole Shutterstock, (17 na górze) Hou Guima/dreamstime, (19) Zolt Nyulaszi/shutterstock, (20) Heide Benser/Polfoto, (24) iStockphoto, (25 na górze, po lewej) iStockphoto, (26) Anna Kaminska/shutterstock, a.o.
ROCKWOOL®, ROCKFON® i ROCKDELTA® są zarejestrowanymi znakami handlowymi Grupy ROCKWOOL. Projekt graficzny: Boje & Mobeck as. skład i produkcja: Laboratorium kreacji CASUS Design.