

Krzysztof Pawłowski

PROJEKTOWANIE PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH

w świetle nowych
warunków technicznych
dotyczących budynków

WT 2013

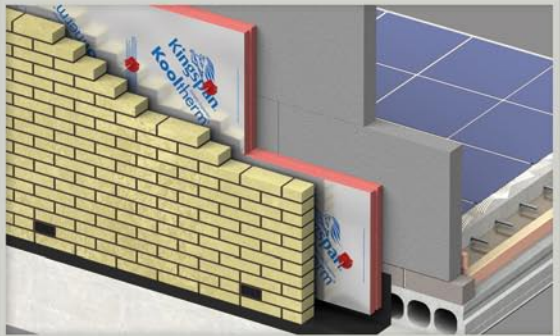
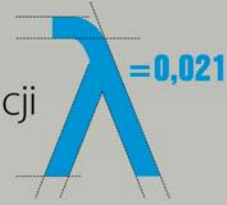
IZOLACJE
PREZENTUJĄ

nr 2/2013

Wydanie specjalne
miesięcznika IZOLACJE

ISSN 2300-3944
nakład: 9,5 tys. egz.
cena: 45 zł
(w tym 5% VAT)

Kooltherm - maksymalny rezultat izolacji



Kooltherm

do **90%** polepsza
izolacyjność ścian
trójwarstwowych

- Maksymalna wartość współczynnika „U” przy minimalnej grubości ocieplenia
- Większa powierzchnia użytkowa balkonów i tarasów
- Maksymalna izolacja otworów okiennych i drzwiowych
- Termoizolacja ścian zewnętrznych bez konieczności przedłużania okapu
- Lepsze wykorzystanie powierzchni małej działki
- Kooltherm K8 – do 90% polepsza izolacyjność ścian trójwarstwowych



System ociepleń Mapetherm®



datacomp

DC-21

Katalog
Nakładów
Rzeczowych

Systemy ociepleniowe, dekoracyjne
i ochronne MAPEI

KATALOG NAKŁADÓW RZECZOWYCH

Systemy ociepleniowe, dekoracyjne i ochronne MAPEI pobierz z www.mapei.pl

KOLOR I TECHNOLOGIA

caparol.pl



Profesjonalne farby i techniki dekoracyjne

Innowacyjne rozwiązania elewacyjne

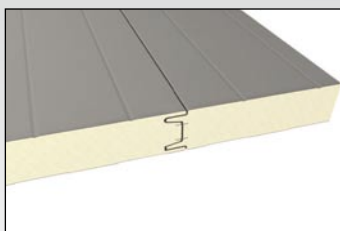
Nowoczesne systemy ociepleń

Caparol Polska Sp. z o.o.
ul. Puławska 393
02-801 Warszawa
tel. 22 544 20 40, fax 22 544 20 41



Generalne wykonawstwo:
chłodni, mroźni, hal magazynowych
i produkcyjnych

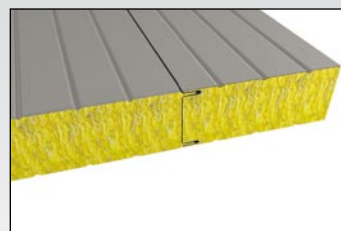
PRODUKCJA PŁYT WARSTWOWYCH



Z RDZENIEM
POLIURETANOWYM
PUR I PIR



Z RDZENIEM
STYROPIANOWYM



Z RDZENIEM
Z WEŁNY MINERALNEJ

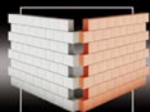
W TEJ TECHNOLOGII
WYBUDOWALIŚMY JUŻ:

6500
domów

ZAPRAWA MURARSKA CIENKOWARSTWOWA



ZAPRAWA MURARSKA CIENKOWARSTWOWA TYTAN PROFESSIONAL



Murowanie ścian konstrukcyjnych i ścianek działowych



Murowanie z betonu komórkowego i ceramiki szlifowanej

Zaprawa Murarska Cienkowarstwowa

przeznaczona jest do wykonywania zewnętrznych i wewnętrznych murów z bloczków z betonu komórkowego o wysokiej dokładności wymiarowej (klasa TLMB) i ceramiki szlifowanej łączonych na cienkie spoiny (1-2 mm).

BUDUJ SZYBKO, ŁATWO, CZYSTO!

OSZCZĘDNOŚĆ

DO 50% OSZCZĘDNOŚCI

Łączne oszczędności finansowe sięgają około 50%. Dzięki szybkiej pracy zmniejsza się koszt realizacji inwestycji. Nie wymaga czasu na przygotowanie, bez użycia prądu i wody, bez kosztownego transportu i składowania.

TRWAŁOŚĆ

WYSOKA SIŁA KLEJENIA

trwale i niezmiennie w czasie połączenie już od 2 h po aplikacji (do 210 kPa)

ODPORNOŚĆ

WYSOKA MROZO- I WODOODPORNOŚĆ

utrzymuje przyczepność w każdych warunkach pogodowych; Wysoka mrozoodporność, wodoodporność i odporność na grzyby i pleśnie.

CIEPŁO

DOSKONAŁA IZOLACYJNOŚĆ TERMICZNA

doskonała izolacyjność termiczna poprzez eliminację mostków termicznych. Zapobiega ucieczce ciepła, dzięki słabemu przenikaniu wody, pary wodnej i powietrza



ZAPYTAJ O DARMOWĄ PRÓBKĘ:

 **Contact Center**
Infolinia 801 350 500

PŁYTA FASADOWA

climowool

DOSKONAŁA IZOLACJA BEZ KOMPROMISÓW



Płyta Fasadowa climowool
FD3/V 032 | FD2/V 034 | FD1/V 037

**Płyty z mineralnej wełny szklanej
pokryte czarnym welonem z włókna szklanego.**

Zastosowanie:

Do izolacji cieplnej:

- fasad wentylowanych;
- szczególnie polecane do fasad pokrytych płytami szklanymi lub kamiennymi.



Najlepiej izolujący produkt!

www.climowool.pl

Climowool Sp. z o.o.

ul. Kościuszki 5, 66-008 Świdnica

e-mail: biuro@climowool.pl, www.climowool.pl

Dział Obsługi Klienta

tel.: +48 68 323 99 42-44, fax: +48 68 323 99 49

e-mail: dok@climowool.pl





COPY-ECO

Wzmocni konstrukcję z wielkiej płyty
i zabezpieczy ją na wiele lat



- ✓ Łatwy i szybki montaż - **oszczędzasz czas i pieniądze!**
- ✓ Jedyne rozwiązanie na rynku odzwzorowujące pierwotne założenia konstrukcyjne
- ✓ Montaż nawet w skorodowanym betonie
- ✓ Montaż w cienkich warstwach nośnych (nawet do 70mm)
- ✓ Pewność i wysoka jakość wzmocnienia potwierdzona **aprobatą techniczną ITB numer AT-15-6916/2009**

Montaż systemu **COPY-ECO** wzmocniającego wielką płytę jest prosty, szybki i nie wymaga specjalistycznych narzędzi:

- ✓ Średnica otworów w warstwie nośnej i elewacyjnej jest taka sama, wystarczy jeden otwór zrobiony przy użyciu standardowej wiertarki
- ✓ Małe średnice otworów i prętów mocujących
- ✓ Montaż przy temperaturach nawet do -20°C
- ✓ Atrakcyjna cena



INŻYNIEROWIE KONSULTANCI

WARSZAWA

Piotr Konowrocki
+48 783 440 126

Mirosław Pindrys
+48 661 970 161

GDAŃSK

Waldemar Kulesz
+ 48 661 940 055

LUBARTÓW

Anna Majkowska
+48 661 940 178

KRAKÓW

Robert Chudzik
+48 603 928 541

KATOWICE

Marzena Mróz
+48 661 970 154

WROCŁAW

Grzegorz Grudziński
+48 607 864 366

POZNAŃ

Krzysztof Bester
+48 607 990 225

DYSTRYBUTOR

KOELNER POLSKA Sp. z o.o., UL. KWIDZYŃSKA 6, 51-416 WROCŁAW
tel. +48 (0) 71 32 60 100, fax +48 (0) 71 37 26 111
e-mail: info@koelner.pl, www.koelner.pl

ISOVER Super-Vent Plus

KOSMICZNA TECHNOLOGIA FASAD WENTYLOWANYCH

To dopracowany w każdym szczególe, kompletny technicznie materiał termoizolacyjny do fasady wentylowanej. Najlepszy wśród wełn z welonem szklanym współczynnik lambda pozwala znacznie ograniczać grubość izolacji.



Użycie Super-Vent Plus to gwarancja spełnienia obecnych i przyszłych wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród, nawet po uwzględnieniu mostków cieplnych fasady.

Super-Vent Plus to nie ewolucja wełny - to rewolucja w dziedzinie izolacji fasad wentylowanych.

Największą przewagą ISOVER Super-Vent Plus nad produktami do tej aplikacji innych producentów jest jego unikalny współczynnik przewodzenia ciepła, lambda $\lambda_b = 0,031$ [W/mK].

Pozwala to na uzyskanie współczynnika przenikania ciepła U dla przegrody składającej się z 18 cm płyty ISOVER Super-Vent Plus na poziomie 0,17 [W/m²K].

Co więcej, przy zastosowaniu 10 cm ISOVER Super-Vent Plus otrzymujemy wartość współczynnika $U=0,30$ [W/m²K] czyli spełniającą aktualnie normę, nawet jeśli izolujemy konstrukcję żelbetową.

Dzięki tak niskiemu współczynnikowi lambda, zastosowanie ISOVER Super-Vent Plus zamiast zwykłej wełny w średniej wielkości 10-kondygnacyjnym biurowcu o powierzchni zabudowy 1000m² pozwala poprzez oszczędność 1,5% powierzchni wygospodarować dodatkowe 150 m² pod wynajem.

Przy obecnych cenach wynajmu powierzchni, te 150 m² może wygenerować dodatkowy przychód z najmu na poziomie 180 000 zł rocznie.

www.isover.pl
www.najlepszeizolacje.pl

ISOVER
SAINT-GOBAIN

Ciepły i nowoczesny dom. Schöck Isokorb® XT.



Schöck Isokorb® XT, z izolacją termiczną Neopor o grubości 120 mm, to odpowiedź na wciąż rosnące standardy energetyczne. Teraz wykonanie balkonów wspornikowych jest możliwe

również w budownictwie pasywnym. Schöck Isokorb® XT to nowoczesna termoizolacja w nowoczesnej architekturze. Więcej informacji na stronie www.schock.pl.



 **Schöck Isokorb®**

Gdy piękne
spotyka się
z praktycznym...



SYSTEMY OCIEPLEŃ



bogata paleta
kolorów



termoizolacja



sprawdzone
rozwiązania



ekologia i
bezpieczeństwo

Systemy ociepleń ATLAS to rozwiązania najczęściej wybierane przez klientów i architektów przy ocieplaniu budynków. Długoletnie doświadczenie pozwala oferować klientom produkty najwyższej jakości, a bogata paleta barw tynków i farb zadowoli nawet najbardziej wymagających klientów.



W SYSTEMACH
OCIEPLEŃ

www.atlas.com.pl



Ytong i Silka

Rozwiązania gotowe na zaostwienie przepisów

Od wielu lat technologia produkcji bloków Silka i Ytong wyprzedza wciąż zaostwiający się wymagania techniczne stawiane budynkom. Dzięki temu materiały te posiadają doskonałe parametry cieplne,

akustyczne i wytrzymałościowe – tak ważne dla każdego architekta, konstruktora czy inwestora.

Wraz z początkiem roku 2014 ściany zewnętrzne nowoprojektowanych

budynków będą musiały spełniać wymóg $U \leq 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Już teraz ściany jednowarstwowe z blozków Ytong pozwalają na spełnienie tego warunku bez dodatkowego ocieplenia.

Rozwiązania Ytong Energo dla wymaganego współczynnika U dla ścian w latach 2014-2021

Grubość bločka Ytong Energo [cm]	2014 $U_{\text{max}} \leq 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	2017 $U_{\text{max}} \leq 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	2021 $U_{\text{max}} \leq 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
48,0	✓	✓	✓
40,0	✓	✓	
36,5	✓		

Korzyści z projektowania budynków z bloków Silka i Ytong:

- bezpieczeństwo projektowania – już dziś produkty Silka i Ytong spełniają wymogi przyszłości
- doskonałe parametry cieplne i wytrzymałościowe
- doradztwo ze strony producenta na każdym etapie realizacji inwestycji
- nowoczesna i innowacyjna technologia
- sprawdzone rozwiązania stosowane od wielu lat na całym świecie.



Zachęcamy Państwa do kontaktu z nami.

Nasi Doradcy są do Państwa dyspozycji pod numerami telefonów:
Infolinia: 801 122 224* · 29 767 03 60* · www.ytong-silka.pl

* Koszt połączenia wg taryfy operatora

YTONG®

silka®

RUUKKI ENERGY® – UNIKALNY SYSTEM PŁYT WARSTWOWYCH

ZWIĘKSZONA EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA BUDYNKU



Nieszczelna obudowa obiektu ma istotne znaczenie w konsumpcji energii grzewczej. Minimalizacja nieszczelności zwiększa efektywność energetyczną budynku oraz oszczędność środowiska naturalnego. Stosując obudowę z energooszczędnych płyt warstwowych Ruukki Energy® uzyskujesz podwyższoną szczelność obiektu do poziomu $n_{50} < 0,6$ 1/h. W praktyce oznacza to do 35% oszczędności w użyciu energii grzewczej, zmniejszenie emisji CO₂ do 35% oraz więcej punktów LEED i BREEAM. Twój obiekt zyskuje na wartości, a koszty jego utrzymania zmniejszają się.

Dowiedz się więcej na www.ruukki.pl

lub skontaktuj się z naszymi doradcami handlowo technicznymi:

komponentybudowlane@ruukki.com, tel. 502 190 907; 604 135 902.

RUUKKI



Kingspan

– 40 lat doświadczenia

W 2012 roku minęło 40 lat od założenia Grupy Kingspan.

Dziękujemy naszym klientom za zaufanie jakim nas obdarzyli, dając nam motywację do ciągłego rozwoju i możliwość osiągnięcia pozycji jednego z największych producentów płyt warstwowych na świecie.



Efektom wieloletnich doświadczeń są nowatorskie i proekologiczne rozwiązania wprowadzone ostatnio do naszej oferty:

- Płyty warstwowe z nowym rdzeniem **THERMALsafe** – obecnie najcieplejszy materiał izolacyjny dostępny na rynku (wsp. przewodności cieplnej $\lambda = 0,0191 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)
- Płyty warstwowe **FIREsafe** z ognioodpornym rdzeniem izolacyjnym z pianki **IPN**, certyfikowane i uznawane przez firmy ubezpieczeniowe (FM, LPCB)
- **X-DEK** – płyty dachowe stosowane do pokrywania przęseł o rozpiętości do 6 m!

KRZYSZTOF PAWŁOWSKI

**PROJEKTOWANIE PRZEGRÓD
ZEWNĘTRZNYCH W ŚWIETLE NOWYCH
WARUNKÓW TECHNICZNYCH
DOTYCZĄCYCH BUDYNKÓW**



Warszawa 2013

Recenzent
dr inż. Adam Ujma

Zespół redakcyjny
Anna Wrona – opracowanie
Jarosław Guzał – redaktor naczelny
Agnieszka Korzeniewska – sekretarz redakcji

Korekta
Monika Mucha

Projekt okładki
Łukasz Gawroński

© Copyright by GRUPA MEDIUM 2013

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część tej pracy nie może być powielana czy rozpowszechniana w jakiegokolwiek formie, w jakikolwiek sposób elektroniczny bądź mechaniczny, włącznie z fotokopiowaniem, nagrywaniem na taśmy lub przy użyciu innych systemów bez pisemnej zgody wydawcy.

ISSN 2300-3944

Wydawca i rozpowszechnianie
GRUPA MEDIUM
ul. Karczewska 18, 04-112 Warszawa
tel.: 22 512 60 60

Redakcja techniczna
GRUPA MEDIUM

Skład i tkanie
GRUPA MEDIUM

Druk
Zakłady Graficzne „Taurus”

Warszawa 2013

Publikacja wydana pod patronatem miesięcznika

**IZOLACJE**
budownictwo | przemysł | ekologia

SPIS TREŚCI

O Autorze	5
Przedmowa	6
Wprowadzenie	7
1. Analiza wymagań prawnych w zakresie ochrony cieplno-wilgotnościowej budynków oraz przegród zewnętrznych i ich złączy	10
1.1. Dyrektywy Unii Europejskiej	10
1.2. Polskie normy i rozporządzenia	11
1.2.1. Ochrona cieplna	11
1.2.2. Ochrona wilgotnościowa	17
2. Parametry powietrza zewnętrznego i wewnętrznego	18
3. Projektowanie cieplne zewnętrznych przegród budowlanych	21
3.1. Procedury obliczeniowe według normy PN-EN ISO 6946:2008	22
Przykład obliczeniowy 1	27
Przykład obliczeniowy 2	29
Przykład obliczeniowy 3	30
Przykład obliczeniowy 4	32
Przykład obliczeniowy 5	35
Przykład obliczeniowy 6	37
Przykład obliczeniowy 7	39
Przykład obliczeniowy 8	41
Przykład obliczeniowy 9	43
Przykład obliczeniowy 10	45
Przykład obliczeniowy 11	47
Przykład obliczeniowy 12	50
Przykład obliczeniowy 13	54
3.2. Straty ciepła przez grunt według normy PN-EN ISO 13370:2008	57
Przykład obliczeniowy 14	60
4. Projektowanie złączy przegród zewnętrznych	64
4.1. Definicje i przykłady mostków cieplnych	64
4.2. Konsekwencje występowania mostków cieplnych	66
4.3. Obliczanie parametrów mostków cieplnych	68
4.4. Charakterystyka wilgotnościowa mostków cieplnych	75
4.5. Zasady opracowywania kart katalogowych mostków cieplnych	77
Przykład obliczeniowy 15	79
Przykład obliczeniowy 16	81
Przykład obliczeniowy 17	85