



reklama



cena 14,50 zł (w tym 8% VAT)

# IZOLACJE 5

budownictwo | przemysł | ekologia

2020 (246) Rok XXV

ISSN 1427-6682 Indeks 32163X

www.izolacje.com.pl

## Torggler



Adhesive

### TILE 2020

GREY



HIGHLY DEFORMABLE

ADESIVO CEMENTIZIO ALLEGGERITO RAPIDO ALTAMENTE DEFORMABILE PER PIASTRELLE, GRES PORCELLANATO, PIETRE E MARMO DI GRANDI DIMENSIONI. PER USO INTERNO ED ESTERNO ANCHE SU SUPPORTI SOGGETTI A MOVIMENTO. Alleggerito | Altamente deformabile | Rapido | Grigio



LARGE TILE SIZE

SCHNELL ABBINDENDER, HOCHVERFORMBARER LEICHTER ZEMENTKLEBER FÜR GROBE FLIESEN, GLASIERTES FEINSTEINZEUG, STEINE UND MARMOR. FÜR INNEN UND AUßEN, AUCH AUF BEWEGUNGEN AUSGESETZTEN UNTERGRÜNDE. Leicht | Hochverformbar | Schnell abbindend | Grau

IN COMPLIANCE WITH C2 FE S2 EN 12004



WYSOCE ODKSZTAŁCALNY, LEKKI, SZYBKOWIĄZĄCY KLEJ CEMENTOWY DO PŁYTEK, GRESU PORCELANOWEGO, KAMIENI I MARMURU O DUŻYCH WYMIARACH. DO STOSOWANIA WEWNĄTRZ I NA ZEWNĄTRZ, RÓWNIEM NA PODPORACH NARAŻONYCH NA RUCH. Lekki | Wysoce odkształcalny | Szybkościwiążący | Szary

## KLEJ DO PŁYTEK XXL

- DO OKŁADZIN POWYŻEJ 3 M
- SZYBKOWIĄZĄCY
- MEGA PRZYCZEPNY

www.torggler.pl



### Budowa w czasach PANDEMII



### PŁYTY gipsowo-kartonowe



Najważniejsze to co w środku www.prawdziwystyropian.pl

reklama



» Skuteczna izolacja. I nie tylko. «

## Izolacje techniczne

Izolacja rurociągów centralnego ogrzewania, ciepłej i zimnej wody, przewodów solarnych, klimatyzacyjnych, wentylacyjnych, rurociągów i urządzeń napowietrznych

**STEINWOOL®** – otulina termoizolacyjna z wełny mineralnej

**STEINONORM® 300** – otulina z miękkiej pianki poliuretanowej

**STEINONORM® 700** – otulina z twardej pianki poliuretanowej w technologii wylewanej i wycinanej

**STEINODUR® Otulina** – otulina z EPS w technologii agregatowej



STEINBACHER IZOTERM SP. Z O.O.  
05-152 Czosnów, ul. Gdańska 14, Częstaków Mazowiecki  
tel. +48 (22) 785 06 90, [zamowienia@steinbacher.pl](mailto:zamowienia@steinbacher.pl)

[www.steinbacher.pl](http://www.steinbacher.pl)

**0.031**  
W/(m·K)

●●● swisspor **LAMBDA WHITE**®

styropian trzeciej generacji



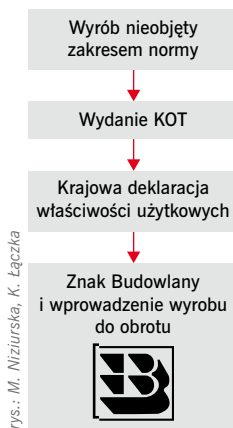
**ZABEZPIECZONY**  
PRZED RYZYKIEM  
**ODPADANIA**



**WYMAGANIA OCENY TECHNICZNEJ DLA ZESTAWÓW WYROBÓW DO WYKONYWANIA OCIEPLEŃ STROPÓW OD STRONY SUFITÓW Z ZASTOSOWANIEM WYROBÓW Z WEŁNY MINERALNEJ (MW)**

» s. 30

Przedmiotem artykułu są wymagania oceny technicznej dla zestawów wyrobów do wykonywania ociepleń stropów od strony sufitów z zastosowaniem wyrobów z wełny mineralnej (MW). **Małgorzata Niziurska** i **Karolina Łączka** omawiają zagadnienia związane z Krajową Oceną Techniczną (KOT), a także garażowy system ociepleń, wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego, higieny, zdrowia, środowiska i bezpieczeństwa użytkownika oraz ochrony przed hałasem. Przedstawiają także skład zestawu wyrobów do izolacji cieplnej.

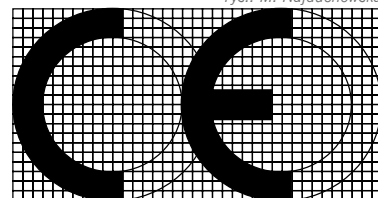


rys.: M. Niziurska, K. Łączka

**NAJCZĘŚCIEJ POPEŁNIANE BŁĘDY PODCZAS DEKLAROWANIA WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH WYROBÓW BUDOWLANYCH**

» s. 38

Przedmiotem artykułu jest opis najczęściej popełnianych błędów podczas deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych. **Marzena Najduchowska** zaczyna od charakterystyki uwarunkowań prawnych, potem opisuje zagadnienia związane ze znakowaniem wyrobów budowlanych znakami budowlanymi B oraz CE. Artykuł kończy się wyszczególnieniem najczęstszych błędów pojawiających się podczas znakowania wyrobów budowlanych.

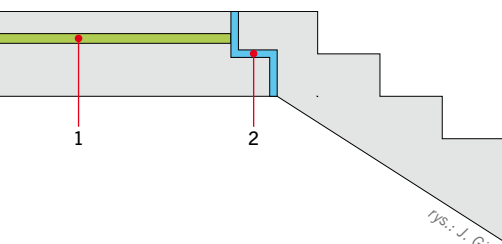


rys.: M. Najduchowska

**PROBLEM AKUSTYKI KLATEK SCHODOWYCH I CIĄGÓW KOMUNIKACJI OGÓLNEJ**

» s. 48

W artykule **Jarosław Gil** podaje wymagania dotyczące akustyki klatek schodowych i korytarzy zawarte w polskich normach. Wymienia dostępne na rynku rozwiązania dla zapewnienia odpowiedniej izolacyjności akustycznej od dźwięków uderzeniowych na ciągach komunikacji ogólnej.



rys.: J. Gil

**BUDOWA W CZASACH PANDEMII**

» s. 55

**Tomasz Rybarczyk** prezentuje możliwości kontynuowania prac budowlanych na niewielkich budowach w czasie pandemii. Przedstawia zasady bezpieczeństwa, którymi powinni się kierować uczestnicy procesu budowlanego. Zwraca uwagę na nowoczesne technologie, które ułatwiają i przyspieszają prace budowlane.



foto.: T. Rybarczyk

**ELEWACJA WENTYLOWANA PODCZAS ODDZIAŁYWANIA POŻAREM**

» s. 65

Elewacje wentylowane stają się coraz popularniejszym rozwiązaniem elementu zewnętrznego, osłonowego ściany zewnętrznej w budownictwie. Niestety w niektórych aspektach nie są one jeszcze dobrze ustandaryzowane i zbadane. W przypadku elewacji wentylowanych główny problem w zakresie bezpieczeństwa stanowi możliwe odpadanie części okładzin w trakcie oddziaływania pożarem. Niestety przepisy nie podają rodzajów badań oraz oceny takich elementów. Na potrzeby artykułu **Krzysztof Schabowicz**, **Paweł Sulik** i **Łukasz Zawisłak** wykonują badania doświadczalne na modelu elewacji w skali naturalnej, z dwoma rodzajami okładzin elewacyjnych zewnętrznych, które wykazują różne zachowanie się podczas badania.



foto.: ITB

**WSPÓŁCZESNE NIEMETALICZNE ZBROJENIA ROZPROSZONE STOSOWANE W KONSTRUKCJACH BETONOWYCH**

» s. 70

Fibrobeton jest to kompozyt cementowy ze zbrojeniem rozproszonym w postaci włókien metalicznych bądź niemetalicznych. Stosuje się go głównie do produkcji posadzek przemysłowych, nawierzchni komunikacyjnych, elementów elewacyjnych, a także obudów tuneli, deskowań, elementów małej architektury oraz jako beton natryskowy. W artykule **Łukasz Drobiec** i **Julia Blazy** opisują właściwości niemetalicznych włókien polimerowych, polipropylenowych, szklanych i węglowych. Dodatkowo omawiają wpływ obecności włókien na właściwości fizyczne i mechaniczne fibrobetonu.

**WYZNACZNIKI SKUTECZNOŚCI INIEKCYJNYCH PRZEPON POZIOMYCH**

» s. 86

W artykule **Bartłomiej Monczyński** przedstawia dwa opisane w literaturze podejścia do oceny skuteczności iniekcyjnej przeciwwilgociowej izolacji poziomej. Pierwsza metoda polega na ocenie właściwości przegrody w strefie iniekcji po jej zakończeniu, druga zaś wskazuje na dwa parametry pozwalające ocenić skuteczność wykonanej iniekcji: jakość uszczelnienia oraz postęp wysychania.



foto.: B. Monczyński

67	AGS
11	Alpha dam
22	Alior Bank
98, 99, 106	Alma-Color
36, 37	ALNOR Systemy Wentylacji
52, 100	Armacell Poland
75	Astra
14	ATLAS
59	Bank Gospodarstwa Krajowego
77, 92, 93, 94, 115	BASF Polska
23, wklejka	Baumit
60, 61	Betard
21	Bolix
25	Budmix
1, wklejka	Fabryka Styropianu Arbet
11, 12, 13	Fakro
71	FibroTech
107	Grupa MC-Bauchemie/ /Botament
1, 87	Hydrostop
101, 116	Isover
41, 43	Jusky
55	Konbet
103	Korff Isolmatic
102	K-Flex Polska
54	Leca Polska
13	MABI
9, 10, 11, 33	Mercor
34, 35	Mostostal Warszawa
14	MS więcej niż OKNA
28, 29	Perlit Polska
31	Petralana
51	Recticel Izolacje
46, 47	Regupol
108	Remmers Polska
63	Rigips
104	Rohhe
90, 91, 109	Schomburg Polska
11, 49	Schöck
12	Selena
39	Sieć Badawcza Łukasiewicz: Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych
9	Sieć Badawcza Łukasiewicz: Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego
12, 13	Siniat
57	Solbet
2, 105	Steinbacher Izoterm
10, 11	Stowarzyszenie Producentów Cementu
3	Swisspor
27	Termex-fiber
103	Thermaflex Poland
1	Torggler
97	VELUX Polska
73, 108	Visbud-Projekt
85	WEBAC

ZDJĘCIA NA OKŁADCE



T. Rybarczyk

Rigips

8	<b>Izo-aktualności</b>
8	Prace budowlane trwają, w branży umiarkowany optymizm
10	Będzie łatwiej o premię remontową
10	Ograniczenie emisji CO <sub>2</sub> do 2030 roku
12	Nowy członek zarządu w Grupie Selena
13	Dobre perspektywy rządowego programu społecznego budownictwa czynszowego
14	<b>Nowości</b>
16	<b>Wywiad</b>
16	Janusz Kumor – dyrektor zarządzający w firmie Schöck w Polsce – w rozmowie z Jarosławem Guzalem Schöck: Lider na rynku łączników
19	<b>Termomodernizacja</b>
19	Rusza Program „Czyste Powietrze” 2.0
22	Rośnie zainteresowanie Pożyczką termomodernizacją Alior Banku »PREZENTACJA«
23	Chłodno latem, ciepło zimą – ocieplenie dobre na wszystko »PREZENTACJA«
24	Nicola Hariasz Izolacja wdmuchiwana – sposób na termomodernizację poddasza
28	Perlit ekspandowany do izolacji budynków »PREZENTACJA«
30	Małgorzata Niziurska, Karolina Łączka Wymagania oceny technicznej dla zestawów wyrobów do wykonywania ociepleń stropów od strony sufitów z zastosowaniem wyrobów z wełny mineralnej (MW)
34	Juliusz Żach Rozwój technologiczny izolacji próżniowych do ociepleń budynków »PREZENTACJA«
36	Nowe filtry antysmogowe do wentylacji mechanicznej Alnor »PREZENTACJA«
38	<b>§ € Prawo, ekonomia, rynek</b>
38	Marzena Najduchowska Najczęściej popełniane błędy podczas deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych

46	<b>Materiały i technologie</b>
46	Ochrona istniejących budynków przed drganiami z zewnątrz »PREZENTACJA«
48	Jarosław Gil Problem akustyki klatek schodowych i ciągów komunikacji ogólnej
52	Nowe izolacje akustyczne Armacell »PREZENTACJA«
54	Leca® BLOK – akustyczne ściany między mieszkaniami »PREZENTACJA«
55	Tomasz Rybarczyk Budowa w czasach pandemii
59	BGK wspiera wzmacnianie bloków z wielkiej płyty »PREZENTACJA«
60	Dom z keramzytu – nowatorska technologia »PREZENTACJA«
62	Nicola Hariasz Szerokie zastosowanie płyt gipsowo-kartonowych w systemie suchej zabudowy
65	Krzysztof Schabowicz, Paweł Sulik, Łukasz Zawiślak Elewacja wentylowana podczas oddziaływania pożarem
70	Łukasz Drobiec, Julia Błazy Współczesne niemetaliczne zbrojenia rozproszone stosowane w konstrukcjach betonowych
85	Nowe spienialne żywice WEBAC Kombi »PREZENTACJA«
86	Bartłomiej Monczyński Wyznaczniki skuteczności iniekcyjnych przepon poziomych
90	AQUAFIN® gwarancją najwyższej jakości »PREZENTACJA«
92	Polimocznikowe nawierzchnioizolacje parkingowe MasterSeal »PREZENTACJA«
95	<b>Dachy</b>
95	Okna do dachów płaskich
98	Trendy w technologii polimocznikowej: pokrycia dachowe »PREZENTACJA«
100	<b>Przegląd</b>
100	Izolacje techniczne w wentylacji i klimatyzacji
106	Izolacje tarasów i balkonów
110	<b>Katalog firm</b>
114	<b>W poprzednich numerach</b>



# DRODZY PAŃSTWO,

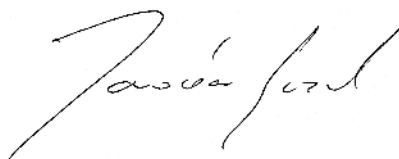
Powoli wracamy do życia. Daleko nam jeszcze do normalności, ale w miarę możliwości przystosowujemy się do otaczającej nas rzeczywistości. Jak długo potrwa ta sytuacja, trudno powiedzieć. Nikt też nie jest w stanie oszacować skutków ekonomicznych ogólnoświatowej pandemii. Dlatego od pewnego czasu pojawiają różne inicjatywy, które mają na celu stworzenie warunków na wyjście z głębokiego kryzysu, który podobno i tak nas czeka.

Najczęściej powtarzanym pomysłem na wyjście z zapaści po pandemii jest tzw. Zielony Ład dla Europy (*Green Deal for Europe*), czyli projekt reform polityki klimatycznej Unii Europejskiej. Zakłada on uchwalenie wiążącego celu neutralności klimatycznej do 2050 roku. Oznacza to, że do połowy wieku unijna gospodarka ma emitować tylko tyle gazów cieplarnianych, ile jest w stanie pochłoniąć (na przykład przez lasy lub technologię przechwytywania emisji CO<sub>2</sub>). Ponadto inicjatywa ta zakłada cel redukcji emisji do 2030 roku. Obecnie wynosi 40 procent w porównaniu z poziomem w 1990 roku, ale planuje się jego zwiększenie do 50 lub 55 procent. To wszystko ma być dźwignią, która pozwoli krajom Unii Europejskiej zmierzyć się ze skutkami pandemii. „Zielone” inwestycje w energetyce, budownictwie, transporcie, przemyśle i rolnictwie mają pobudzić całą europejską gospodarkę.

Ostatnie doniesienia wskazują, że większość krajów Unii Europejskiej jest raczej przychylnych temu pomysłowi. Istnieje przekonanie, że właśnie teraz należy wzmocnić działania prowadzone w tym zakresie. Ostateczne rozstrzygnięcia mają zapaść w niedalekiej perspektywie.

Niejako potwierdzeniem powyższych tez jest fakt, że w maju tego roku Komisja Europejska przyjęła dokument zatytułowany „Renovation wave” („Fala renowacji”). W praktyce ma to być przyczynek do wypracowania rozwiązań, które mają pobudzić działania na rzecz renowacji budynków. Co szczególnie przy tej okazji podkreślono, ma to przynieść korzyści w postaci poprawy efektywności energetycznej budynków oraz będzie to impuls do większej aktywności gospodarczej, co w obecnych czasach stanowi ważny warunek poradzenia sobie ze skutkami pandemii. O tym, jak to ma wyglądać, zapewne wkrótce Państwa poinformujemy.

## REDAKTOR NACZELNY



### REDAKCJA

ul. Karczewska 18, 04-112 Warszawa  
tel.: 22 512 60 58, faks: 22 810 27 42  
www.izolacje.com.pl, redakcja@izolacje.com.pl

### Redaktor naczelny

Jarosław Guzał  
tel.: 22 512 60 58, 600 050 381  
jguzal@izolacje.com.pl

### Sekretarz redakcji

Monika Mucha  
tel.: 22 810 58 09, 502 871 948  
mmucha@izolacje.com.pl

### Redaktor językowy

Elżbieta Meissner/ Agencja Wydawnicza Synerg

### Redaktor

Nicola Hariasz

### Rada Programowa

prof. dr hab. eur. inż. Tomasz Z. Błaszczyński  
(Politechnika Poznańska)  
dr Mark Bomberg (Syracuse University, USA)  
dr inż. Aleksander Byrdy (Politechnika Krakowska)  
prof. dr inż. Andrzej Cwirzen (Aalto University, Finlandia)  
dr hab. inż. Dariusz Heim (Politechnika Łódzka)  
dr hab. inż. Tomasz Kisilewicz (Politechnika Krakowska)  
prof. Józef Łuczko (Ukraińska Akademia Nauk)  
dr inż. Grażyna Mitchener (Polychemtech Ltd.,  
Wielka Brytania)  
prof. dr hab. inż. Andrzej S. Nowak (Auburn University,  
USA)  
dr inż. Paweł Pichniarczyk (Instytut Ceramiki i Materiałów  
Budowlanych)

### Skład i łamanie

GRUPA MEDIUM

### Projekt graficzny

Pikturo

### REKLAMA i MARKETING

tel.: 22 810 25 90, 810 28 14

### Dyrektor ds. marketingu i reklamy

Joanna Grabek, tel. kom.: 600 050 380  
jgrabek@medium.media.pl

### KOLPORTAŻ i PRENUMERATA

tel./faks: 22 810 21 24

### Kierownik działu logistyki

Aneta Cartailier  
acartailier@medium.media.pl

### Specjalista ds. promocji

Katarzyna Masna  
kmasna@medium.media.pl

### Specjalista ds. dystrybucji i prenumeraty

Edyta Reda  
ereda@medium.media.pl  
tel.: 22 512 60 51

### ADMINISTRACJA

tel.: 22 512 60 96  
Danuta Ciecierska (HR)

### DRUK

Zakłady Graficzne „Taurus”  
www.drukarniataurus.pl

### WYDAWCA

GRUPA MEDIUM



Redakcja zastrzega sobie prawo do adiustacji tekstów. Nie zwraca materiałów niezamówionych. Nie ponosi odpowiedzialności za treść reklam, ogłoszeń i artykułów sponsorowanych (prezentacji) zamieszczanych na łamach miesięcznika „IZOLACJE” oraz ma prawo odmówić publikacji bez podania przyczyn.

Wszelkie prawa zastrzeżone © by GRUPA MEDIUM

Wersja pierwotna czasopisma – papierowa.

GRUPA MEDIUM jest członkiem Izby Wydawców Prasy

IZBA WYDAWCÓW PRASY



# OOCIEPLAM dom i walczę ze SMOGIEM



Akcja społeczna

[www.termomodernizacja.org](http://www.termomodernizacja.org)

**PARTNER  
STRATEGICZNY  
AKCJI**



Narodowy Fundusz  
Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej

**PATRONI AKCJI**



STOWARZYSZENIE  
NA RZECZ  
SYSTEMÓW OCIEPLEŃ



**ORGANIZATOR AKCJI**

**IZOLACJE**

**WSPIERAJĄ NAS**



» Skuteczna izolacja. I nie tylko. «



## » PRACE BUDOWLANE TRWAJĄ, W BRANŻY UMIARKOWANY OPTYZMIZM

Umiarkowany optymizm – tak można określić nastroje wśród firm wznoszących budynki czy wykonujących specjalistyczne roboty budowlane. Deweloperzy, instalatorzy i firmy remontowe nie narzekają na brak zleceń. Na budowach praca wre, także w nocy i w weekendy. Umiarkowana jest również kondycja finansowa firm. Zadłużenie, które dotąd przyrastało, w kwietniu przystopowało. Obecnie wynosi 1,063 mld zł – wynika z danych Krajowego Rejestru Długów.

Epidemia nie wstrzymała prac na budowach, a rządowe obostrzenia szczęśliwie ominęły sektor, który mimo perturbacji na rynku, wciąż może funkcjonować. Tym, na co najczęściej skarżyła się dotąd branża budowlana, była nadmierna biurokracja, która wydłużała procesy administracyjne. Ograniczona praca urzędów dodatkowo utrudniała sposób uzyskania niezbędnych dokumentów. Wydaje się, że problem choć po części został zażegnany. Pewnym rozwiązaniem, które przyspieszy procesy inwestycyjno-budowlane, ma być nowelizacja Prawa geodezyjnego i kartograficznego oraz niektórych innych ustaw. 22 kwietnia Ministerstwo Rozwoju poinformowało, że zaproponowane przez nie zmiany w tym względzie zyskały już podpis prezydenta.

Sytuacja w budownictwie kubaturowym wydaje się opanowana, branża deweloperska i firmy wykonawcze stoją twardo na ziemi. Minione tłuste lata gruntownie przygotowały je na ewentualny kryzys. Ubiegłoroczny popyt na mieszkania znacznie przewyższał podaż, dzięki czemu deweloperzy zdołali wypracować całkiem spore marże. Wszyscy jednak pamiętają nie tak dawne załamanie rynku, gdy po 2008 r. w ciągu 12 miesięcy podaż spadła o ponad 70%. Ten scenariusz nie powinien się teraz powtórzyć. Skutecznie zahartował on zwłaszcza największe spółki, które miały dość czasu na przygotowanie programów antykryzysowych. W dużo gorszej kondycji są najmniejsze firmy działające w sektorze prac remontowych i wykończeniowych.

*Przy całym zadłużeniu firm zajmujących się wznoszeniem budynków i robotami specjalistycznymi, niemal 777 mln zł stanowią zobowiązania jednoosobowych działalności gospodarczych, czyli instalatorów, operatorów koparek, wykonawców prac remontowych i tak zwanej wykończeniówki.*



foto: J. Guzał

*Dla porównania spółki z ograniczoną odpowiedzialnością mają 204 mln zł długu, a spółki akcyjne „zaledwie” 41 mln zł. Najmniejsi podwykonawcy są w gorszej sytuacji również z tego względu, że jako ostatni otrzymują wynagrodzenie za swoją pracę, często długo po terminie. O ile w przypadku dużych spółek można mówić o sporej poduszce finansowej, o tyle w przypadku małych firm takie zjawisko praktycznie nie występuje. Najbardziej uciążliwe są natomiast zatory płatnicze – wyjaśnia Adam Łącki, prezes Zarządu Krajowego Rejestru Długów Biura Informacji Gospodarczej.*

Zadłużenie branży budowlanej w sektorze robót budowlanych związanych ze wznoszeniem budynków i robót specjalistycznych wynosi 1,063 mld zł. I choć do niedawna rosło w tempie umiarkowanym, w kwietniu praktycznie stanęło. O swoje należności od firm budowlanych walczą przede wszystkim banki, firmy windykacyjne i towarzystwa ubezpieczeniowe. Łącznie to ponad 576,6 mln zł. Sporo, bo prawie 160 mln zł stanowią zobowiązania handlu, z czego 113,1 mln zł to faktury za materiały budowlane i instalatorskie. Ponad 108,8 mln zł to wzajemne długi branży, a 26,1 mln zł to zaległości firm budowlanych z tytułu wynajmu i zakupu maszyn budowlanych, narzędzi i samochodów. Kolejne miejsca wśród wierzycieli zajmują firmy telekomunikacyjne – 36,6 mln zł i transportowe – 8,7 mln zł. Choć średnie zadłużenie jednego dłużnika wynosi 28,2 tys. zł, to są wśród nich wielomilionowi rekordziści, np. mazowiecka spółka akcyjna, która ma 121 zobowiązań finansowych na łączną kwotę 12 mln zł.

## KREDYTY NA INNOWACJE

Zniesienie limitu dofinansowania wynoszącego 6 mln zł, rezygnacja z konieczności posiadania wkładu własnego, a także zniesienie wymogu innowacyjności w skali krajowej – to główne ułatwienia w kredycie na innowacje technologiczne w związku z pandemią. Nabór wniosków wystartował 1 czerwca. Wsparcie jest finansowane z funduszy unijnych z Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014–2020.

Przedsiębiorca może wnioskować o dotację (tzw. premię technologiczną) wyższą niż dotychczasowy limit 6 mln zł. Dla wielu firm kluczowe będzie zniesienie w nowym konkursie wymogu innowacyjności inwestycji w skali kraju. Wystarczy, jeśli przedsiębiorca wykaże, że oferowane przez niego produkty lub usługi będą innowacją w prowadzonej przez niego firmie, np. wprowadzi do swojej oferty niewytwarzane dotąd towary, bądź nowy rodzaj świadczonych usług. Nadal będzie warto zgłosić innowacje o wyższej skali – będą one dodatkowo punktowane.

*Zniesienie wymogu innowacyjności w skali kraju to ogromne ułatwienie w dostępie do premii technologicznej dla mikro, małych i średnich przedsiębiorców. Są one bez wątpienia najbardziej zagrożone skutkami gospodarczymi pandemii i to właśnie z myślą o nich wspólnie z BGK zaprojektowaliśmy zmiany, które ułatwią dostęp do bezwrotnego finansowania działalności przedsiębiorstwa z unijnego programu Inteligentny Rozwój. Funduszowy Pakiet Antywirusowy pomaga też innowatorom. Liczymy, że innowacje wprowadzone najpierw na poziomie firmy, w przyszłości zapoczątkują nowatorskimi rozwiązaniami na szerszą skalę – mówi Małgorzata Jarońska-Jedynak, minister funduszy i polityki regionalnej.*

Nowe zasady obejmą także rozszerzenie katalogu wydatków kwalifikowalnych, czyli kosztów, które można sfinansować premią technologiczną. Oprócz zakupu i montażu środków trwałych będzie można doliczyć także koszty ich transportu. Dopuszczone będą koszty ekspertyz czy projektów technicznych zleconych zewnętrznym doradcom, które są niezbędne do realizacji inwestycji. Przedsiębiorca będzie mógł sfinansować również koszty m.in. z uzyskania, walidacji i obrony patentów związanych z inwestycją technologiczną.



Nowością jest możliwość pokrycia z premii technologicznej wydatków budowlanych także na przebudowę i adaptację budynków. W poprzednich naborach nie było to możliwe.

*Misją BGK jest wspieranie polskich firm. W związku z pandemią przygotowaliśmy pakiet rozwiązań pomocowych, z których skorzystało już ponad 5 tysięcy przedsiębiorstw. Nowe zasady ubiegania się o bezzwrotną premię technologiczną odpowiadają na potrzeby tych, którzy mimo kryzysu chcą się rozwijać, a przy tym utrzymywać produkcję i zatrudnienie – mówi Paweł Chorąży, dyrektor zarządzający pionem funduszy europejskich BGK.*

Źródło: BGK

### MERCOR URUCHOMIŁ SKLEP ONLINE

Mercor uruchomił specjalistyczny sklep internetowy w modelu B2B, pod adresem [www.mcrrsklep.pl](http://www.mcrrsklep.pl), na razie z myślą o rynku polskim. W pierwszym etapie w sprzedaży online dostępne są produkty pionu zabezpieczeń ogniochronnych konstrukcji budowlanych, m.in. systemy do zabezpieczania przejść instalacyjnych i dylatacji, farby pęczniące, natryski »

REKLAMA

O te pieniądze ubiegają się m.in. firmy wynajmujące maszyny i urządzenia, ubezpieczyciel, składy i hurtownie budowlane.

Ale deweloperzy, budownicy, instalatorzy i firmy remontowe mają też swoich dłużników w innych sektorach gospodarki, takich jak handel, produkcja czy usługi. Wartość tych wierzytelności przekracza już 236,2 mln zł. Najwięcej, bo 88 mln zł przypada na jednoosobowe działalności gospodarcze.

*O ile duże spółki budowlane mają wypracowane sposoby postępowania z niesolidnymi kontrahentami i w większym lub mniejszym stopniu kontrolują problem przeterminowanych należności, o tyle jednoosobowe działalności gospodarcze wydają się być całkowicie pozbawione takich mechanizmów obronnych. Dla mikroprzedsiębiorców często dużym wsparciem jest współpraca z instytucją finansową, która zapewni im płynność, rozwój biznesu i poduszkę bezpieczeństwa bez obciążania budżetu dodatkowym kredytem czy pożyczką. Stąd coraz więcej mikroprzedsiębiorstw z branży budowlanej sięga po faktoring – komentuje Dariusz Szkaradek, prezes zarządu NFG.*

Choć na razie nic nie zwiastuje pogorszenia sytuacji, prawdziwe skutki pandemii

w budownictwie mogą być widoczne najwcześniej w drugiej połowie roku. Jak szacują eksperci rynku budowlanego, ok. 80% inwestycji kubaturowych realizowanych jest bowiem przez sektor prywatny. Tymczasem COVID-19 już dziś odcisnął piętno na finansach Polaków. Wzrost bezrobocia i szukanie oszczędności mogą spowodować spadek inwestycji w nieruchomości, a to pociągnie za sobą konieczność obniżenia cen.

*Epidemia z pewnością zweryfikuje plany Polaków odnośnie zakupu domów i mieszkań, bo wiele osób z dnia na dzień utraciło źródło dochodu. Jednak z badań, które niedawno wykonywaliśmy wśród konsumentów, wynika, że 57 proc. Polaków wciąż pracuje normalnie mimo epidemii, a 62 proc. ma nawet pewne oszczędności. To w tej grupie odbiorców branża budowlana może pokładać nadzieję. Wiadomo, że zakup nieruchomości jest inwestycją na lata. Świadomi tego klienci, którzy mają pieniądze w kryzysie, i tak kupią mieszkania, właśnie dlatego, że to bezpieczna i długoterminowa lokata kapitału, nawet w czasach pandemii – uważa Adam Łącki.*

Oprac. na podst. materiałów inf. Biura Informacji Gospodarczej Krajowego Rejestru Długów



Łukasiewicz  
Instytut Mechanizacji Budownictwa  
i Górnictwa Skalnego

Oddział Zamiejscowy w Katowicach



## Aparat do badania własności cieplnych wyrobów rurowych (otulin)

**Najszerszy zakres temperaturowy pomiaru w Europie Środkowej**

**T<sub>średnia</sub> = od -40°C do +600°C**

Badania współczynnika przewodzenia ciepła  $\lambda$  [W/{m·K}] materiałów do izolacji:



- instalacji przemysłowych
- instalacji technicznych
- instalacji chłodniczych
- instalacji solarnych



**Laboratorium Materiałów Budowlanych „IZOLACJA”**

al. W. Korfańskiego 193 A, 40-157 Katowice; tel.: 32 258 13 73, fax: 32 258 35 53; [izolacja@imbigs.pl](mailto:izolacja@imbigs.pl); [www.imbigs.pl](http://www.imbigs.pl)

## » BĘDZIE ŁATWIEJ O PREMIĘ REMONTOWĄ

19 maja 2020 r. weszło w życie rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

Umożliwia ona składanie wniosków o przyznanie ze środków Funduszu Termomodernizacji i Remontów premii termomodernizacyjnej, remontowej lub kompensacyjnej na korzystniejszych zasadach, określonych w ustawie z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

*Wprowadzone rozwiązania mają zachęcić właścicieli budynków do przeprowadzania remontów. Lepsza efektywność energetyczna budynków przyniesie korzyści i dla mieszkańców, i dla środowiska – powiedziała wicepremier Jadwiga Emilewicz.*

*Szacujemy, że do 2029 r. wsparcie obejmie ok. 8 tys. budynków komunalnych, w których zamieszkuje najuboższa część*

*społeczeństwa. To ważne dla wyrównania jakości życia Polaków, ale także dla nas wszystkich, ponieważ przyczyni się do redukcji smogu – podkreślił wiceminister rozwoju Robert Nowicki.*

Dotychczas o wsparcie w formie premii remontowej mogły ubiegać się osoby fizyczne, wspólnoty mieszkaniowe z większościami udziałem osób fizycznych, spółdzielnie mieszkaniowe oraz towarzystwa budownictwa społecznego. Po zmianach o takie wsparcie mogą również ubiegać się gminy i wspólnoty mieszkaniowe z większościami udziałem gminy. W przypadku, gdy wszystkie lokale mieszkalne znajdujące się w budynku wchodzi w skład mieszkaniowego zasobu gminy, premia remontowa wynosi 50% wartości zrealizowanego przedsięwzięcia remontowego. Jeżeli budynek jest wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na terenie wpisanym do tego rejestru, premia wynosi aż 60% kosztów przedsięwzięcia.

Oprac. na podst. materiałów inf. Ministerstwa Rozwoju

## » OGRANICZENIE EMISJI CO<sub>2</sub> DO 2030 ROKU

Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> o ok. 40% w 2030 r. dla producentów cementu i betonu zakłada Mapa Drogowa przedstawiona 12 maja 2020 r. przez Europejskie Stowarzyszenie Przemysłu Cementowego CEMBUREAU.

*Będziemy realizować ten cel m.in. poprzez poprawę efektywności energetycznej, stosowanie paliw alternatywnych, dodatków mineralnych do cementu, optymalizację projektowania mieszanek betonowych oraz technologie wychwytywania i magazynowania CO<sub>2</sub> – mówi Krzysztof Kieres, przewodniczący Stowarzyszenia Producentów Cementu.*

Dokument zaprezentowany Komisji Europejskiej zakłada dojsie do neutralności emisyjnej w zakresie produkcji cementu i betonu oraz optymalnego zastosowania tych produktów do 2050 r.

Przemysł cementowy zawsze traktował priorytetowo wyzwania związane z ochroną środowiska. Znaczącą część z ponad 10 mld zł, które branża cementowa zainwestowała w minionym ćwierćwieczu w Polsce, przeznaczono na ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> i ochronę środowiska. Roadmap, w którego tworzeniu uczestniczyła także reprezentacja

przemysłu cementowego w Polsce, opracowało Europejskie Stowarzyszenie Przemysłu Cementowego CEMBUREAU.

Już w 2013 roku europejski sektor cementowy przedstawił ambitny cel, który przewidywał możliwość redukcji emisji CO<sub>2</sub> o 32% do 2030 oraz o 80% w roku 2050.

*Kiedy 11 grudnia 2019 r. Komisja Europejska ogłosiła zasady «The European Green Deal» i nowego, przełomowego podejścia do kwestii środowiskowych, europejski sektor cementowy zaczął prace nad modyfikacją wcześniejszego podejścia, pokazując że realne jest w Europie osiągnięcie neutralności emisyjnej cementu i betonu – tłumaczy Krzysztof Kieres.*

Prezentowana Mapa Drogowa oparta jest o pełny cykl życia cementu i betonu. Należy pamiętać, że produkcja klinkieru cementowego to pierwszy etap w produkcji cementu, którego świat produkuje i zużywa ok. 4 mld ton rocznie. To właśnie na etapie produkcji klinkieru emitowany jest CO<sub>2</sub>, powstający w wyniku koniecznej reakcji rozkładu węgla wapniowego na tlenek wapnia i dwutlenek węgla. Sektor cementowy zamierza koncentrować się w nadchodzących latach m.in. na powiększeniu

» oraz inne systemy ochrony konstrukcji budowlanych. Firma planuje rozszerzenie oferty sklepu, m.in. o elementy systemów wentylacji pożarowej i oddymiania grawitacyjnego.

Sklep online to nowy kanał sprzedaży skierowany do klientów biznesowych (B2B). Platforma umożliwi szybkie i efektywne zakupy wybranych produktów firmy w dogodnym czasie, miejscu i przy wykorzystaniu dowolnego urządzenia (komputer stacjonarny, tablet, laptop, telefon). Użytkownicy zyskują na czasie dzięki przyspieszeniu realizacji zamówienia i możliwości sprawdzenia „od ręki” dostępności produktów.

Dodatkowym wsparciem dla odbiorców biznesowych pozostają zespoły handlowe Mercor, szczególnie pomocne w przypadku niestandardowych zamówień oraz indywidualnego doradztwa produktowego, które od lat wyróżniają firmę na rynku.

*Stworzyliśmy mcrsklep.pl jako dodatkowe narzędzie wspierające proces obsługi klienta. Do uruchomienia własnej platformy sprzedaży online przygotowaliśmy się już od pewnego czasu, obserwując zmieniający się rynek, rosnącą potrzebę mobilności naszych odbiorców z sektora B2B, a także bazując na pozytywnych doświadczeniach – jeśli chodzi o sprzedaż internetową – zagranicznych spółek z Grupy Mercor. Wiele produktów z naszej oferty to systemy gotowe do zamontowania i zastosowania.*

*Od maja 2020 roku klienci z dowolnego miejsca, z komputera czy telefonu komórkowego, w prosty i szybki sposób 24h/7 dni w tygodniu mogą realizować zakupy. W pierwszym etapie uruchomienia sklepu dostępne są w nim produkty z pionu zabezpieczeń ogniochronnych konstrukcji budowlanych m.in. farby pęczniące, płyty ogniochronne, ogniochronne kołnierze i wiele innych produktów stosowanych m.in. w obiektach przemysłowych czy w budynkach użyteczności publicznej. Uruchomienie sklepu internetowego odpowiada na potrzeby wielu firm, których pracownicy – zwłaszcza w obecnej sytuacji – mogą gotowe produkty zakupić bez wychodzenia z domu lub poza standardowymi godzinami pracy biur handlowych. Jednocześnie nasze zespoły techniczno-handlowe będą niezmiennie wspierać odbiorców dokonujących zakupów online, odpowiadając na ich pytania i służąc fachowym doradztwem – mówi*

Aleksandra Gierjatowicz, Dyrektor ds. Marketingu i PR w Mercor.

Zabezpieczenia ogniochronne konstrukcji, składające się na ofertę Grupy Mercor są wykorzystywane m.in. w obiektach przemysłowych takich jak: rafinerie, elektrownie, w tunelach drogowych czy kolejowych, w budynkach użyteczności publicznej czy obiektach handlowo-usługowych, a także w halach produkcyjnych i magazynowych oraz w budynkach biurowych oraz mieszkaniowych (głównie garaże podziemne).

Źródło: Mercor

## CYFROWE MOŻLIWOŚCI FIRMY SCHÖCK

Do czasu wznowienia seminariów w dotychczasowej formie – na czas pandemii, Schöck opracował cyfrową koncepcję szkoleń, aby niezawodnie przekazywać specjalistyczną wiedzę w formie seminariów internetowych i platformy e-learningowej.

Od dnia 30 kwietnia firma Schöck przynosi ofertę szkoleń dla architektów, inżynierów budowlanych i inwestorów do świata cyfrowego. Dostępne będą seminaria internetowe na tematy związane z izolacją termiczną, izolacją dźwięków uderzeniowych i akustyką.

Około 45-minutowe seminaria internetowe są bezpłatne, a każde z nich będzie przekazywało specjalną wiedzę dostosowaną do odpowiednich grup docelowych. Pierwsze seminarium odbędzie się już 30 kwietnia. Temat przewodni „Naprzeciw wymaganiom dot. oszczędności energii w budynkach – skuteczne eliminowanie mostków cieplnych”, które poprowadzi mgr inż. Ireneusz Stachura z firmy Schöck.

Oprócz webinarów jako dalszego szkolenia na żywo, Schöck tworzy obecnie platformę e-learningową. Przechowywane tam treści będą stale dostępne, dzięki czemu zainteresowane strony będą mogły uzyskać do nich dostęp w dowolnym momencie i niezależnie zdobyć potrzebne treści. Platforma e-learningowa będzie dostępna w maju.

Źródło: Schöck

## #FAKROPOMAGA – MASECZKOWA AKCJA FIRMY Z NOWEGO SĄCZA

Ponad 4500 maseczek ochronnych przekazała sądecka firma FAKRO na rzecz organizacji służby zdrowia i potrzeb mieszkańców miasta.

bazy surowców zdekarbonatyzowanych, co pozwoli na pewną redukcję CO<sub>2</sub>.

Istotną rolę w ograniczaniu emisji na etapie produkcji klinkieru stanowi wykorzystanie paliw alternatywnych, w tym biomasy, które zastępując węgiel powodują znaczną redukcję emisji CO<sub>2</sub>. W polskich zakładach cementowych poziom zastąpienia paliwa konwencjonalnego paliwem alternatywnym obecnie przekracza 70%. Poprzez zastosowanie dodatków mineralnych takich jak żużel, popioły, prażone gliny itp. można w stanie obniżyć końcowy ślad węglowy cementu.

Europejski sektor cementowy od lat intensywnie pracuje nad nowymi rodzajami spoiw mineralnych, których realne wprowadzenie do praktyki przemysłowej stwarza kolejne możliwości zbliżania się do neutralności emisyjnej. Cement jest zasadniczym składnikiem betonu, a więc produktu, który jest drugim po wodzie najczęściej wykorzystywanym dzisiaj materiałem. Cement w betonie to jedynie od 10 do 15% jego masy. To przekłada się na kolejny krok w redukcji „carbon footprint”. Roadmap dla cementu i betonu zakłada optymalizowanie procesów projektowania mieszanek betonowych oraz jeszcze szerszego wykorzystania domieszek chemicznych modyfikujących właściwości betonu.

Beton jest dzisiaj powszechnie wykorzystywanym materiałem do wznoszenia konstrukcji i budowli, które ze względu na jego cechy zapewniają ich 50-letnią, a w wielu przypadkach nawet 100-letnią eksploatację. Takie cechy stawiają beton w grupie materiałów w pełni zgodnych z zasadami zrównoważonego rozwoju. Beton, dzięki swojej „masie termicznej” pozwala na przykład ograniczyć zapotrzebowanie na energię potrzebną do ogrzewania i chłodzenia budynków nawet o 25 do 50%. Należy pamiętać, że ilość energii, którą potrzebujemy do ogrzewania i chłodzenia w całym cyklu życia budynku stanowi około 60% kosztów jego utrzymania.

Wyzwaniem, które stawia sobie współczesny przemysł cementowy w Europie, są kwestie optymalizacji projektowania budynków z uwzględnieniem ich trwałości oraz wtórnych możliwości readaptacji i powtórnego wykorzystania elementów użytych do budowy. Europejski sektor cementowy zwraca również uwagę na często pomijany fakt związany z rekarbonatyzacją betonu. To naturalne dla konstrukcji betonowej zjawisko, polegające na wtórnym wiązaniu CO<sub>2</sub> z otaczającej nas atmosfery. Rekarbonatyzacja pozwala na zaabsorbowanie nawet 23% „procesowego” CO<sub>2</sub> emitowanego rocznie przy produkcji klinkieru cementowego w Europie. Stuprocentowa możliwość

recyclingu betonu z konstrukcji to kolejny krok na drodze do spełnienia neutralności emisyjnej sektora cementowo-betonowego. Wtórnie przekruszony beton ma pełne możliwości ponownego wykorzystania jako kruszywo w produkcji nowych betonów. Cała mapa drogowa zakłada poprawę w zakresie efektywności energetycznej i praktycznie całkowite przejście na energię elektryczną produkowaną ze źródeł odnawialnych. Na terenie zakładów cementowych, w całym procesie produkcyjnym, począwszy od wydobycia i transportu surowca, zakładane jest całkowite przejście na transport elektryczny.

Europejski sektor cementowy zakłada, że do roku 2030 może zredukować swoje emisje o około 40%, a późniejsze wdrożenie technologii związanych z wychwytywaniem, magazynowaniem i wtórnym wykorzystaniem CO<sub>2</sub> pozwoli na kolejne bardzo znaczące ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> i w efekcie na osiągnięcie neutralności emisyjnej w roku 2050.

Oprac. na podst. materiałów inf. Stowarzyszenia Producentów Cementu

# alphathor

Alpha Dam sp. z o.o.  
PL 87-207 Dębowa Łąka 45  
T: +48 56 6462007

## EPDM AlphaThor

Wodoszczelna membrana z kauczuku EPDM zbrojona włóknem szklanym.

### DŁUGA ŻYWOTNOŚĆ

materiał zaprojektowany na minimum 30 lat

### ODPORNOŚĆ

na promieniowanie UV i OZON

### UNIERSALNE ZASTOSOWANIE

w nowym budownictwie i w pracach renowacyjnych

### ELASTYCZNOŚĆ

brak pęknięć w temperaturach minusowych

### ZGRZEWAŁNA

pewne łączenie pasm membrany za pośrednictwem ciepłego powietrza

### EKOLOGICZNA

przyjmana dla środowiska nadaje się do ponownego recyklingu

REKLAMA

alphadam  
www.alphadam.com



## » NOWY CZŁONEK ZARZĄDU W GRUPIE SELENA

Rada Nadzorcza Selena FM powołała na stanowisko członka zarządu ds. operacyjnych (Chief Operating Officer, COO) Marka Tomanka – związanego do tej pory z przemysłem automotive. Obejmie on funkcję od 25 maja i będzie odpowiedzialny za globalne działania operacyjne Grupy Selena.

*Cieszę się, że mogę dołączyć do zespołu Seleny. Przede mną nowe wyzwania. Chciałbym jak najszybciej zrozumieć nowy dla mnie biznes i poznać ludzi, z którymi będę współpracował. Mam w planie odwiedzenie zakładów produkcyjnych, zapoznanie się z technologią i procesami – tak, abym jak najszybciej stał się partnerem dla całego zespołu. Cenię sobie dobrą współpracę i pracę zespołową. W centrum wszystkiego, co robię, stawiam klienta, bezpieczeństwo oraz etyczne prowadzenie biznesu. Mam nadzieję, że swoją wiedzę operacyjną z branży automotive będę mógł wykorzystać w wielu obszarach operacyjnych w całej Grupie Selena – mówi Marek Tomanek.*

Marek Tomanek jest absolwentem Executive MBA University of Minnesota i Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie. Ukończył Akademię Ekonomiczną w Katowicach. Studiował również w Śląskiej Międzynarodowej Szkole Handlowej w Katowicach i na studiach podyplomowych Akademii Psychologii Przywództwa Jacka Santorskiego w Szkole Biznesu Politechniki Warszawskiej.

W latach 2008–2020 związany był z Eaton Corporation. Pracował na różnych stanowiskach powiązanych z działalnością operacyjną. Dwa lata zajmował stanowisko kierownika fabryki w zakładzie Eatona w Bielsku-Białej, który następnie prowadził przez pięć lat jako dyrektor zakładu. Kolejnym etapem było stanowisko dyrektora operacyjnego ds. strategii w Europie – gdzie w latach 2016–2017 był odpowiedzialny za wprowadzanie i koordynację strategii, działań w obszarze doskonałości operacyjnej, oszczędności i inwestycji w regionie. Następnie przez 6 miesięcy prowadził zakład produkcji zaworów silnikowych w Niemczech. Od końca 2017 roku zajmował stanowisko dyrektora operacyjnego dla sześciu zakładów w Europie, a od stycznia 2018 roku odpowiadał całościowo za operacyjną produkcję komponentów i systemów dla samochodów oraz ciężarówek w Europie. Było to osiem zakładów



**Marek Tomanek – nowy członek zarządu w Grupie Selena;** fot.: Selena

produkcyjnych w pięciu krajach Europy. Wspierał również uruchomienie nowych linii produkcyjnych, wprowadzał rozwiązania Industry 4.0, wspomagał system wycen projektów, pracował nad kulturą i poprawą bezpieczeństwa w regionie, zajmował się rozbudową istniejących zakładów produkcyjnych oraz zamykaniem i restrukturyzacją pozostałych w celu osiągnięcia oczekiwanych wyników finansowych regionu.

W latach 2002–2008 pracował dla Valeo na stanowisku kierownika ds. lean production system. Został certyfikowanym trenerem systemu produkcyjnego Valeo w obszarze szczupłego systemu produkcyjnego. Zarządzał przeniesieniem zakładu do nowej hali produkcyjnej i odpowiadał za integrację działalności operacyjnej z innymi liniami produkcyjnymi. Planował rozmieszczenie maszyn i przepływ produkcji dla kilku rodzin produktów. Następne dwa lata odpowiadał za produkcję i uruchomienie nowej linii produktowej dla zakładu w Krakowie – prowadząc autonomiczne jednostki produkcyjne. Przez kolejne dwa lata kierował całą stroną operacyjną zakładu na stanowisku kierownika operacyjnego. Był odpowiedzialny za wyniki kosztowe, jakościowe, bezpieczeństwo i produktywność zakładu systemów wycieraczek w Krakowie.

W latach 1998–2002 pracował w Ford Polska w Płońsku i Vistula w Krakowie na stanowiskach specjalisty i kierownika, gdzie zajmował się planowaniem produkcji, zmianami inżynierskimi, logistyką dostaw części produkcyjnych, centralizacją magazynów, zakupami, programami oszczędnościowymi i jakością.

Oprac. na podst. materiałów inf. firmy Selena

- » Maseczki ochronne opatentowane przez FAKRO trafiły już do:
  - » Specjalistycznego Szpitala im. J. Śniadeckiego w Nowym Sączu,
  - » Szpitala im. dr. J. Dietla w Krynicy-Zdroju,
  - » Szpitala im. Miłosierdzia Bożego w Limanowej,
  - » Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie,
  - » Sądeckiego Pogotowia Ratunkowego,
  - » Domu Pomocy Społecznej w Zbyszycach,
  - » Domu Pomocy Społecznej w Klęczanach,
  - » Starostwa Powiatowego w Limanowej,
  - » Małopolskiego Kuratorium Oświaty,
  - » Mieszkańców Osiedla Dąbrówka.

Trójwarstwowe maseczki ochronne są produkowane we współpracy z firmą Woolmed. Zawierają warstwę filtrującą zatrzymującą ponad 95% bakterii (BFE >95%). Materiały użyte do produkcji maseczek posiadają Świadczenie Jakości Zdrowotnej oraz certyfikat OEKO-TEX Standard 100.

*Trudna sytuacja wywołana koronawirusem pokazuje, że ludzka wola pomagania jest ogromna. Solidaryzujemy się z potrzebującymi, wspieramy lekarzy, pielęgniarki i wszystkich, którzy ofiarnie pracują dbając o nasze zdrowie – komentuje Renata Damasiewicz, kierownik projektu, specjalista ds. reklamy medialnej FAKRO.*

*FAKRO od dawna angażuje się w akcje pomocowe na rzecz lokalnej społeczności. Wszystkim pracownikom, ich rodzinom oraz mieszkańcom Sądecki życzymy dużo zdrowia – uzupełnia Janusz Komurkiewicz, członek zarządu ds. marketingu FAKRO.*

Źródło: Fakro

## SINIAT I PROMAT WSPARŁY SZPITALA ORAZ UCZNIÓW

Do rosnącego z każdym dniem grona firm, osób i instytucji wspierających trudną walkę z koronawirusem dołączyły kolejne – producent płyt gipsowo-kartonowych i profili firma Siniat oraz Promat TOP – lider w branży ochrony przeciwpożarowej.

Obie Spółki należące do międzynarodowego koncernu Grupy Etex sfinansowały zakup i przekazały szpitalom w Koninie, Radomiu i Busku Zdroju ponad 2000 sztuk maseczek ochronnych, 300 sztuk przyłbic dla personelu medycznego oraz 570 litrów płynu

do dezynfekcji, który chroni służby ratownicze w codziennej walce o zdrowie i życie mieszkańców.

To nie jedyna forma pomocy przekazana przez Siniat i Promat w ostatnim czasie. Dodatkowo do Szkoły Podstawowej w Gackach oraz Domu Dziecka z Winiar przekazano komputery, które mają pomóc uczniom w zdalnej nauce.

**Źródło:** Siniat

### CERTYFIKAT SZKOLENIOWY IFD

Celem Światowej Federacji Dekarzy IFD jest integracja środowisk dekarских z różnych krajów oraz możliwość wymiany doświadczeń pomiędzy nimi. Intencją jest także stworzenie silnej reprezentacji wspólnych interesów oraz doskonalenie umiejętności dekarских specjalistów na całym świecie. Obecnie IFD pracuje nad wprowadzeniem paszportu dekarского, który będzie potwierdzeniem najwyższych kompetencji ich właścicieli. Gromadząc informacje na temat edukacji dekarzy w poszczególnych krajach zrzeszonych z IFD, okazało się, że każdy z nich ma zupełnie inny system kształcenia, a także różne przepisy i regulacje dotyczące zawodu dekarza.

Aby potwierdzić rzeczywiste kompetencje dekarzy i móc je porównać w poszczególnych krajach, na walnym zgromadzeniu IFD uchwalono powstanie Certyfikatu Szkoleniowego IFD (paszport dekarский). Certyfikat ma pokazać, że dany profesjonalista cały czas podnosi swoje kwalifikacje zawodowe, biorąc udział w nowych szkoleniach organizowanych przez firmy i instytucje zrzeszone w IFD. Od 2019 roku IFD zatwierdza punkty, które firmy oraz krajowe federacje (Polskie Stowarzyszenie Dekarzy) mogą przyznać za swoje szkolenia dekarzom.

**Źródło:** Fakro

REKLAMA

## » DOBRE PERSPEKTYWY RZĄDOWEGO PROGRAMU SPOŁECZNEGO BUDOWNICTWA CZYNszOWEGO

1640 – o tyle może powiększyć się wkrótce pula tanich mieszkań na wynajem. W ósmej edycji programu społecznego budownictwa czynszowego złożono 21 wniosków. Wartość tych inwestycji wyniesie ok. 553 mln złotych, w tym ok. 321 mln złotych będzie pochodziło z kredytu oferowanego na preferencyjnych warunkach przez Bank Gospodarstwa Krajowego (BGK). Wnioski będą teraz podlegać ocenie przez bank.

W obecnej sytuacji gospodarczej, związanej z pandemią koronawirusa, wstępny wynik ósmej edycji programu jest optymistyczny. W analogicznym okresie ubiegłego roku (edycja wiosenna 2019 r.) złożono wnioski na budowę 1079 lokali mieszkalnych. Łączna wartość tych inwestycji opiewała na kwotę ok. 272 mln złotych.

W rządowym programie realizowanym w latach 2015–2019 finansowanie na preferencyjnych zasadach uzyskały inwestycje na budowę 7731 mieszkań (166 wniosków). Kwota finansowania wyniosła ok. 982 mln zł, zaś łączna wartość inwestycji – ok. 1,8 mld zł.

Program społecznego budownictwa czynszowego skierowany jest do towarzystw budownictwa społecznego, spółdzielni mieszkaniowych i spółek gminnych.

Beneficjenci mogą ubiegać się o preferencyjne finansowanie zwrotne na budowę mieszkań na wynajem lub lokali mieszkalnych, do których ustanowione zostanie spółdzielcze lokatorskie prawo do lokalu mieszkalnego (bez docelowej opcji dojścia do własności).



foto: J. Guzal

BGK przewidział wsparcie inwestorów mieszkaniowych w ramach programu na kwotę 4,5 mld zł w okresie 10 lat (do 2025 r.), tj. 450 mln rocznie. Oferowanie przez bank korzystnych warunków finansowania inwestycji możliwe jest dzięki pieniądzą z budżetu państwa – łącznie 751,9 mln zł (w latach 2015–2025).

Program społecznego budownictwa czynszowego uregulowany jest w ustawie z dnia 26 października 1995 r. o niektórych formach popierania budownictwa mieszkaniowego (DzU z 2019 r. poz. 2195) oraz rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków i trybu finansowania zwrotnego w ramach realizacji przez Bank Gospodarstwa Krajowego rządowego programu popierania budownictwa mieszkaniowego oraz minimalnych wymagań dotyczących lokali powstałych przy udziale tego finansowania (DzU poz. 1720, z późn. zm.).

Oprac. na podst. materiałów inf. Ministerstwa Rozwoju

Swiss Made +

**MABI**

**MABI AG - Insulation machinery**  
Werdstrasse 10  
CH-5106 Veltheim / Switzerland

Tel.: +41 (0) 56 463 65 65  
Fax: +41 (0) 56 463 65 66

e-mail: info@mabi.ch  
Internet: www.mabi.ch

**www.mabi.com**

## DUŻE PRZESZKLENIA Z ŁATWIEJSZYM MONTAŻEM

Doskonale doświetlone wnętrza i swobodne wyjście na taras – to marzenie wielu inwestorów. Kluczowym elementem w ich projektach jest odpowiednia stolarka. Dostępne obecnie okna i drzwi tarasowe oferują świetne parametry izolacyjności, co pozwala nie bać się ucieczki ciepła czy nadmiernego hałasu. Nie zmienia to jednak faktu, że dotychczas, w przypadku niektórych inwestycji, marzenia o dużych przeszkleniach trudno było zrealizować. Dlaczego? Problemem okazywał się, np. w przypadku szeregówek z brakiem dostępu od strony ogrodu, transport lub montaż wielogabarytowej stolarki. A ta może być napraw-



foto.: MS więcej niż OKNA

dę duża – popularne rozwiązanie Patio HST może mieć nawet 6 metrów szerokości w wersji PVC i aż 12 metrów w wersji aluminiowej. Teraz, dzięki innowacji wprowadzonej przez firmę MS więcej niż OKNA, to utrudnienie przestaje mieć znaczenie. Nowe Patio HST 76 systemu Deceuninck z opcją *fast assembling* można dostarczyć do klienta w częściach. System został zaprojektowany i wyposażony w elementy pozwalające na bezpieczny i komfortowy montaż na miejscu. Skrzydła są dostarczane zaskłone, a długie elementy ramy i próg – zapakowane i zabezpieczone razem. Skrzydło pasywne jest w taki sposób skęcane z ramą, że po zamontowaniu w murze może zostać – jeśli okaże się to potrzebne – wyjęte po rozszkleniu. Dzięki temu transport elementów jest nie tylko łatwiejszy, ale i mniej kosztowny.

Głębokość skrzydeł nowego rozwiązania wynosi 76 mm i są one zgrzewane bezwyływkowo z delikatnie wytłoczonym rowkiem, co jest rozwiązaniem bardziej estetycznym niż tradycyjna metoda łączenia. Dwukomorowa szyba SUPERtermo z najcieplejszymi ramkami międzyszybowymi MULTITECH ULTRA S charakteryzuje się współczynnikiem  $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .

Próg wykonany jest na standardowej ramie uzbrojonej dwoma ciężkimi, wielokrotnie zagiętymi wzmocnieniami stalowymi, dzięki czemu jest dużo sztywniejszy i wygodniejszy w montażu. Opcjonalnie dostępny jest również bardzo niski ciepły próg aluminiowy, który można postawić bezpośrednio na gotowej posadzce.

Producent: MS więcej niż OKNA

## FUGA IDEALNIE DOPASOWANA

Elastyczność, plamoodporność, odporność na szorowanie i wielokrotne zmywanie oraz bogata paleta barw – takie właściwości ma nowa Fuga ceramiczna ATLASA.

Jest idealnie dopasowana do potrzeb zarówno wykonawców, inwestorów, jak i projektantów.

ATLAS Fuga ceramiczna to sucha mieszanka najwyższej jakości spoiw cementowych, specjalnie wyselekcjonowanych drobnych kruszyw, wypełniaczy, pigmentów oraz dodatków modyfikujących. Można ją stosować do wszelkich okładzin (glazura, terakota, mozaika, granit, marmur) na dowolnym, nawet trudnym podłożu (beton, lastryko, płyty g-k), zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz budynków. Doskonale sprawdzi się w kuchniach, łazienkach, na balkonach i tarasach oraz elewacjach.

Produkt cechuje bardzo niska absorpcja wody. Wykazuje

ona wczesną odporność na zmywanie już w trakcie wiązania. Podczas aplikacji i pierwszego mycia spoina się nie wyfukuje. Niezwykle łatwo ją profilować. Nowy produkt ATLASA, co niezwykle istotne, ma wysoką odporność na szorowanie i wielokrotne zmywanie. Dzięki temu utrzymanie czystości fug jest niezwykle łatwe. Pielęgnacja nie pozbawia spoiny właściwości hydrofobowych i oleofobowych. Kolejny wyróżnik nowej fugi to jej plamoodporność. Powierzchnia i struktura jest doskonale zabezpieczona przed wnikaniem brudu oraz powstawaniem przebarwień na etapie eksploatacji.

Spoina cechuje się niezwykle wysoką odpornością nawet na wysokie obciążenia eksploatacyjne, w tym intensywne użytkowanie powierzchni okładzin. Nie pojawiają się nawet bardzo małe rysy i spękania. Wszystko dzięki zastosowaniu w jej recepturze specjalnych włókien.

Fuga posiada wysoką odporność na promieniowanie UV. Pozwala to zachować trwałe i intensywne kolory na lata. Pigmenty obecne w recepturze produktu są także odpowiedzialne na brak przebarwień, nie będziemy mieli do czynienia z tzw. efektem marmurkowania.

ATLAS Fuga ceramiczna występuje w aż 40 kolorach i jest dostępna w dwu- i pięciokilogramowych torbach alubag.

Producent: Atlas



foto.: Atlas

DO ŚCIAĞNIĘCIA

# bezpłatne e-booki

NOWE WYDANIA PORADNIKÓW



wejdź na

**eb**  
ekspertbudowlany.pl

# SCHÖCK: LIDER NA RYNKU ŁĄCZNIKÓW

Janusz Kumor – dyrektor zarządzający w firmie Schöck w Polsce – w rozmowie z Jarosławem Guzalem

**Pewnie z dziesięć lat temu miałem okazję być w centrali firmy Schöck w Baden-Baden i w czasie tego krótkiego wyjazdu zobaczyłem, jak wygląda produkcja elementów, które oferujecie. Wtedy miałem taką refleksję, że ze względu na zmieniającą się specyfikę budownictwa w Polsce i na świecie te produkty przyszłość mają dopiero przed sobą. Dziś, po tych wszystkich latach, mogę powiedzieć to samo, pomimo tego, że w naszym kraju firma Schöck już jakiś czas funkcjonuje.**

W Polsce nasze systemy pojawiły się 15 lat temu. I widzimy, że z roku na rok wiedza dotycząca akustyki i termiki wśród projektantów i architektów rośnie. Jestem z wykształcenia inżynierem budownictwa, na studiach nie miałem takiej wiedzy, nie było takich przedmiotów, które o tych rozwiązaniach by mówiły. Myślę, że w niedalekiej przyszłości, a szczególnie od przyszłego roku, kiedy zmienią się przepisy dotyczące warunków technicznych, będziemy obserwowali jeszcze szybszy rozwój tych rozwiązań.

Widzimy też, co obecnie dzieje się na budowach, gdzie brakuje rąk do pracy. Nasze systemy ułatwiają i pozwalają realizować inwestycje bez zakłóceń i bez przerw. One de facto eliminują pewne błędy w montażu. Nasze produkty są oznaczone w taki sposób, że jednoznacznie jest określony kierunek czy miejsce wbudowania. Ostatnie 15 lat pozwoliło rynkowi oswoić się z naszymi rozwiązaniami. Kolejne lata w mojej ocenie to będzie intensywny wzrost, jeśli chodzi o ich zastosowanie.

Przez wiele lat Schöck był prekursorem w swojej branży. Wiele firm powstało dzięki naszej firmie, wzorując się na jej profilu działalności. Dziś mamy na rynku sytuację, kiedy odbiorca, ogólnie mówiąc o łącznikach termicznych, używa nazwy naszego produktu Isokorb. To coś znaczącego.

**Który rynek w Europie jest największym, jeśli chodzi o zastosowanie łączników? Jak nasz kraj wypada na tym tle?**

W zeszłym roku dostarczono ponad 1,5 mln łączników na całym świecie. To bardzo dużo. Niemcy z racji tego, że są prekursorem tej technologii, mają obecnie jej największą część. W dalszej kolejności są Francja, Austria, Wielka Brytania i Szwajcaria. My jesteśmy na szóstym miejscu.

**Jak porównałby Pan świadomość rynku w Niemczech i w Polsce, jeśli chodzi o rozwiązania, które oferuje firma Schöck?**

Jeśli chodzi o sprawy techniczne, to nie mamy się czego wstydić. Uważam, że niekiedy nasi projektanci przewyższają swoich zagranicznych kolegów. Natomiast jeśli chodzi o możliwości związane z samą inwestycją, to jeszcze nam tu brakuje. Nie mamy w Polsce takich możliwości do realizacji bardzo zaawansowanych obiektów, przede wszystkim od strony finansowej. Ostatnio na naszym corocznym spotkaniu, inauguracyjnym rok kalendarzowy, była prezentacja obiektów, które były zrealizowane przy użyciu naszych systemów w kilkunastu krajach. Jako Polska braliśmy w tym udział, natomiast wręczone nagrody dotyczyły tylko obiektów z Francji i Niemiec.

**Przygotowując się rozmowy, prześledziłem historię firmy Schöck. Moją uwagę zwrócił fakt, że odkąd stanowisko prezesa zarządu objął w 2017 roku Alfons Hörmann aktywność firmy bardzo się zwiększyła. Mam tu na myśli nowe inwestycje w Essen, w Baden-Baden**



Janusz Kumor, dyrektor zarządzający w firmie Schöck w Polsce; fot.: J. Guzal

**czy Tychach. Do tego dochodzą akwizycje innych firm. W ciągu zaledwie trzech lat Alfons Hörmann podjął wiele odważnych decyzji.**

To wszystko wynika z jego charakteru. To jest typ sportowca. I to nie przypadek, że wciąż jest prezesem Niemieckiego Komitetu Olimpijskiego. Na pewno pan Alfons Hörmann przez ostatnie lata był głównym napędem, jeśli chodzi o rozwój. Był odpowiedzialny za realizację strategii firmy do roku 2020. Stworzył też strategię do roku 2030.

Warto podkreślić, że przepisy prawne na pewno sprzyjają temu, co się obecnie dzieje w ramach grupy Schöck. W wielu krajach regulacje prawne zmieniają się ze względu na wymóg redukcji emisji dwutlenku węgla. Do tego dochodzą energooszczędność i akustyka. Pan Alfons Hörmann potrafił to przekuć w nasz sukces i wskazać, w jakim kierunku musi iść firma, na co zwrócić uwagę, jakie podjąć



działania, aby ulepszać nasze rozwiązania. Zresztą jest to zgodne z mottem naszego założyciela pana Eberharda Schöcka, że nigdy nie można się zatrzymać, żeby odnieść sukces, trzeba szukać nowych rozwiązań lub ulepszać te istniejące.

**Pomimo tego od połowy kwietnia tego roku stanowisko Prezesa Zarządu Schöck AG oraz Prezesa Zarządu Schöck Bauteile objął Mike Bucher. Alfons Hörmanna, który zrezygnował ze stanowiska, chce robić karierę w polityce. Czego możemy się spodziewać po nowym prezesie?**

Nowy prezes ma 42 lata, więc jest osobą stosunkowo młodą, ale już z bogatym doświadczeniem w zarządzaniu dużymi międzynarodowymi firmami z branży budowlanej. Z pewnością będzie to jego atutem w kontynuacji obranej przez poprzednika drogi rozwoju, jak również w poszukiwaniu nowych wyzwań dla naszej firmy na kolejne lata.

**W jakim kierunku podąża firma Schöck w zakresie rozszerzania oferty? Z moich obserwacji wynika, że firma mocniej wchodzi w temat elewacji wentylowanych.**

Zgadza się. Elewacje wentylowane to kolejne miejsce, gdzie Schöck może rozwijać swoje rozwiązania. W zeszłym roku nasza firma nabyła udziały w firmie GIP-Fassade z Brunswick, która specjalizuje się w elewacjach wentylowanych lekkich i tworzeniu rusztów. Swego czasu ta firma realizowała kompletne zadanie nad kortami tenisowymi na Wimbledonie w Londynie, więc jest się czym chwalić.

Jeśli chodzi o nasz rynek, to w zakresie elewacji wentylowanych jesteśmy na początku drogi. W zeszłym roku zaczęliśmy cykl szkoleń dla projektantów i architektów związanych z tym tematem. Po tym roku możemy powiedzieć, że jest zainteresowanie tymi rozwiązaniami. Liczymy, że to się przełoży na konkretne realizacje. Podobnie rzecz się ma z technologią renowacji budynków z wielkiej płyty. Do tego dochodzi Alphadock, czyli łącznik termiczny pomiędzy ścianą żelbetową a stropem lub płytą denną posadzki. To jest nowa rzecz w naszej ofercie, która ma szansę znaleźć zastosowanie na naszym rynku.

Chciałbym podkreślić, że w ramach naszej grupy, oprócz wprowadzania nowych produktów, wciąż pracujemy

nad tym, aby udoskonalać te istniejące. Na przykład wydawałoby się, że sam Isokorb jest już kompletnym rozwiązaniem. Dziś wiemy, że korzystając z doświadczeń kotew termicznych, dotychczasowy Isokorb ze stali nierdzewnej prawdopodobnie zostanie wyparty łącznikiem termicznym, w którym zbrojenie główne będzie z włókna szklanego.

**Elewacje wentylowane to kolejne miejsce, gdzie Schöck może rozwijać swoje rozwiązania. W zeszłym roku nasza firma nabyła udziały w firmie GIP-Fassade z Brunswick, która specjalizuje się w elewacjach wentylowanych lekkich i tworzeniu rusztów. Swego czasu ta firma realizowała kompletne zadanie nad kortami tenisowymi na Wimbledonie w Londynie, więc jest się czym chwalić.**

go. Myślę, że za parę lat właśnie taki łącznik będzie powszechnie stosowany w naszym kraju.

Ten wspomniany Isokorb, nasz flagowy produkt w krajach zachodnich, a szczególnie w Niemczech, jest rozwiązaniem stosowanym powszechnie z racji tego, że świadomość projektantów i architektów jest na tyle duża, że znają ten produkt już od wielu lat i nie szukają innych rozwiązań. W Polsce na 100 obiektów połowa jest realizowana w technologii tradycyjnej, bez wykonania tego łącznika termicznego, czyli na zasadzie obłożenia balkonu styropianem, co w ogóle nie eliminuje mostków termicznych.

**W Pana ocenie ilu projektantów w Polsce słyszało o Isokorbie?**

Chciałbym, żeby byli to wszyscy, ale prawda jest trochę inna. Na pewno ponad połowa projektantów i architektów słyszała o tym rozwiązaniu. Dla nas zawsze priorytetem było dotarcie przede wszystkim do dużych biur projektowych i architektonicznych, które zatrudniają po kilkadziesiąt osób. To w tych pracowniach powstają najważniejsze inwestycje, więc nasi inżynierowie produktów starają się być obecni w trakcie ich planowania.

Tym, co nas wyróżnia, jest to, że jesteśmy bardzo dobrym partnerem biznesowym dla takich biur, ponieważ ich wspieramy w kwestiach akustyki oraz fizyki budowli. Nie ma w Polsce fizyków budowli w rozumieniu wykonywanego zawodu. Dlatego chcemy być w tym procesie doradcą i partnerem w rozwiązaniu problemów. Wiemy, że architekci i projektanci sobie to cenią.

**W ubiegłym roku miałem okazję być na otwarciu zakładu w Tychach. Jak przebiega obecnie jego funkcjonowanie?**

Moce już są wykorzystywane w stopniu zadowalającym. Zakład ma jeszcze większe możliwości, które będą zwiększane wraz ze zwiększeniem się liczby zamówień. Jest plan, który przewiduje montaż kolejnych

linii. Hala produkcyjna jest na tyle mobilna, że pozwala organizować produkcję w różnych układach z naciskiem na wybrane grupy produktów. Dzięki tej inwestycji jesteśmy w stanie obsłużyć polski rynek, ale też mamy możliwość dostaw na rynki ościenne. Mam tu na myśli głównie Czechy, Słowację, Austrię i Niemcy.

To, że mamy zakład w Polsce, ułatwia nam pracę z klientami. W zależności od potrzeb jesteśmy w stanie sprawnie dostarczyć nasze rozwiązania. Nie trzeba ich sprowadzać z zagranicy, co się przekłada na oszczędność czasu i pieniędzy.

Nasze biuro w Warszawie jest odpowiedzialne za to, aby zapewnić kolegom z Tychów ciągłość produkcji. Póki co udaje nam się te cele zrealizować. Pomimo tego, że zakład jest stosunkowo nowy, to już jest bardzo ceniony w całej grupie, jeśli chodzi o jakość produkcji. To bardzo ważne. Nie ukrywam, że zakład produkcyjny w Tychach to jest również prestiż w całej grupie Schöck. Cieszymy się, że obok Niemiec, Austrii i Węgier również w Polsce ulokowana jest produkcja.

**Czy jest coś takiego, czego Panu brakuje w ofercie? Na rynkach w Niemczech i Austrii tamtejsze oddziały firmy mają szerszą ofertę. Ma Pan pomysł, co nowego w Polsce mogłoby się przyjąć?**

15 lat spędziłem w prefabrykacji, więc czasami sobie myślę, że firma mogłaby też rozszerzyć swoje portfolio o łączniki związane z prefabrykacją. To się już po części dzieje, bo przecież mamy w ofercie Isolink, czyli element do łączenia ścian trójwarstwowych, ale myślę, że inny asortyment

» z tej dziedziny też by się na rynku sprawdził. Podobne mam zdanie na temat łączników do balustrad, które według mnie na naszym rynku też by miały swoich odbiorców.

**Wspomniał Pan o prefabrykacji. Czy to jest jeden z głównych kierunków rozwoju budownictwa? Oferta firmy Schöck również może doskonale współgrać z tego typu rozwiązaniami.**

Na pewno tak. Prefabrykacja to przyszłość. Nasze rozwiązania idealnie się wpisują w ten trend. W perspektywie coraz więcej obiektów będzie realizowanych w tej technologii. Jest to ewidentnie kierunek rozwoju budownictwa wielorodzinnego czy nawet jednorodzinnego.

Ostatnio dotarły do mnie dane, że na rynkach zachodnich prefabrykacja stanowi kilkanaście procent wszystkich dostępnych technologii. Natomiast w Polsce ten wskaźnik nie przekracza nawet 2%. Mimo tego my jako producent tylko części tego gotowego produktu, jakim jest ściana, balkon czy schody, obserwujemy coraz większą aktywność zakładów prefabrykacji. Ich zainteresowanie z roku na rok jest większe. Widzimy, że zakłady prefabrykacji inwestują w nowe linie

produkcyjne, więc nawet to pokazuje, że to może być kierunek rozwoju całego rynku.

**Muszę zapytać również o akustykę. Jest to w Polsce niedoceniana dziedzina budownictwa. Jak to wygląda z punktu widzenia Państwa biznesu? W ofercie firmy macie szereg rozwiązań akustycznych.**

Na pewno w ciągu ostatnich dwóch lat widzimy dużą zmianę, jeśli chodzi o za-

**Prefabrykacja to przyszłość. Nasze rozwiązania idealnie się wpisują w ten trend. W perspektywie coraz więcej obiektów będzie realizowanych w tej technologii. Jest to ewidentnie kierunek rozwoju budownictwa wielorodzinnego czy nawet jednorodzinnego.**

stosowanie tego typu rozwiązań. Trochę to wymusiła zmiana przepisów dotyczących akustyki, pochłaniania dźwięków uderzeniowych szacowana obecnie na 55 dB w budownictwie mieszkaniowym i użyteczności publicznej. Nasze wyroby spełniają te wymogi, dlatego w ostatnich dwóch latach bardzo wzrosła sprzedaż łączników tzw. akustycznych. To, że na rynku pojawiają się nowi producenci

rozwiązań wzorowanych na naszych, też o czymś świadczy.

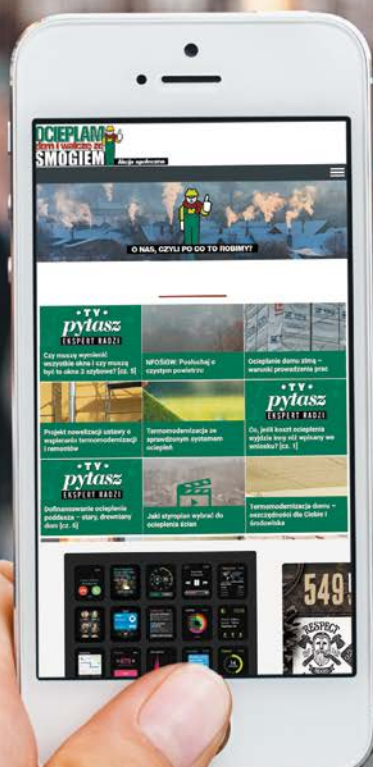
**Rozmawiamy w trakcie pandemii. Zapewne ta sytuacja wpłynie w zasadzie na każdą sferę naszego życia. Mimo wszystko proszę mi powiedzieć, jakie plany ma Pan na ten rok.**

Plan na ten rok przewiduje na pewno kontynuację sukcesów, jeśli chodzi o sprzedaż łączników Isokorb czy Tronsole. Planujemy ponadto

w dalszym ciągu prowadzić współpracę z zakładami prefabrykacji. Mamy swoje oczekiwania co do renowacji budynków z wielkiej płyty i coraz większego zastosowania łączników Alphadock.

To są oczywiście plany ale myślę, że dopiero najbliższe miesiące odpowiedzą nam na to, jaki wpływ na gospodarkę i przede wszystkim naszą branżę będzie miała pandemia.

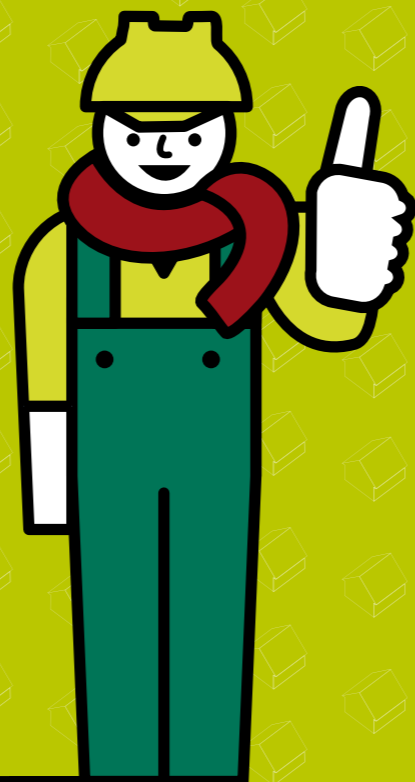
PROMOCJA



[www.termomodernizacja.org](http://www.termomodernizacja.org)

# TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW

poradnik projektanta



Patroni cyklu:



Zdrowe mieszkanie

**Ocieplenie  
przede wszystkim**

Zdrowe **życie**  
zaczyna się  
od **zdrowego**  
mieszkania



**System ociepleń wspiera zdrowie i poprawia komfort życia**

Kompletny system ociepleń Baunit StarSystem to nowa jakość życia. Reguluje wilgotność powietrza oraz wpływa na redukcję kosztów ogrzewania. Zaprawa klejowo-szpachlowa Baunit StarContact White dzięki specjalnie dobranemu uziarnieniu zapewnia odpowiednią grubość warstwy zbrojącej, co skutkuje trwałością i wyższą udarnością całego systemu ociepleń. Dodatkowo nie wymaga gruntowania przed aplikacją tynku strukturalnego. Silikonowy tynk Baunit StarTop jest szybkoschnący oraz odporny na zabrudzenia.

- Przyjemna temperatura w mieszkaniu
- Optymalna wilgotność powietrza
- Ochrona przed pleśnią

*Twój dom. Twoje ściany. Twoje zdrowie.*

**Najważniejsze  
to co w środku**  
[www.prawdziwystyropian.pl](http://www.prawdziwystyropian.pl)



**fasada GRAFIT**

**prawdziwy STYROPIAN**  
[www.arbet.pl](http://www.arbet.pl)

**ARBET**  
FABRYKA STYROPIANU

**prawdziwy STYROPIAN**  
[www.arbet.pl](http://www.arbet.pl)

**fasada GRAFIT**

**fasada GRAFIT**

**fasada GRAFIT**



# RUSZA PROGRAM „CZyste POWIETRZE” 2.0

Nowa odsłona programu „Czyste Powietrze”, w której dokonano znaczącego uproszczenia procedur uzyskiwania dotacji na wymianę przestarzałych kotłów oraz ocieplenie domów, wystartowała 15 maja br. W ramach odbiurokratyzowania programu sporo uwagi poświęcono m.in. zmianie formularza wniosku o dofinansowanie, tak aby jego wypełnienie zajmowało możliwie najmniej czasu i wymagało złożenia jedynie niezbędnych załączników.

*Podjęliśmy zdecydowane działania, zmierzające do likwidacji niskiej emisji i poprawy jakości powietrza w polskich miastach i mniejszych miejscowościach. Program „Czyste Powietrze” to ponad 100 mld zł, które pozwolą na wymianę źródeł ciepła oraz na przeprowadzenie termomodernizacji budynków – podkreślił prezydent RP Andrzej Duda podczas konferencji prasowej, która odbyła się 14 maja 2020 r. w Pałacu Prezydenckim.*

*Zależy nam, aby z programu „Czyste Powietrze” skorzystało jak najwięcej osób. Dlatego zintensyfikowaliśmy działania na rzecz zwalczania smogu i ulepszyliśmy program, aby jak najlepiej dopasować go do potrzeb beneficjentów – zaznaczył minister klimatu Michał Kurtyka.*

*Dotacje dla trzech grup beneficjentów – do 20 tys. zł w podstawowej wersji i aż do 32 tys. zł dla mniej zamożnych, dodatkowe 5 tys. zł na fotowoltaikę, ograniczenie biurokracji przez uproszczenie wniosku o dotację i przejście na oświadczenia, skrócenie terminów na przyznanie dotacji z 90 do 30 dni, włączenie gmin i sektora bankowego do programu, możliwość rozpoczęcia inwestycji na 6 miesięcy przed złożeniem wniosku o dofinansowanie – to pakiet korzyści w nowej odsłonie programu – powiedział Piotr Woźny, pełnomocnik premiera ds. programu „Czyste Powietrze” i prezes Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.*

Jak dodał szef NFOŚiGW trwają prace nad kolejnymi rozwiązaniami – w ciągu kilku tygodni wprowadzone zostaną (wzorem „Mojego Prądu”) e-wnioski na gov.pl, dzięki czemu bez wychodzenia z domu będzie można starać się o dotacje z „Czystego Powietrza”.

## SZCZEGÓŁY NAJWAŻNIEJSZYCH ZMIAN W PROGRAMIE „CZyste POWIETRZE”

### 1. Uproszczenie zasad przyznawania dotacji

Uproszczenie zasad przyznawania dotacji w programie „Czyste Powietrze” będzie polegać na odejściu od weryfikacji wysokości dochodu przez wojewódzkie fundusze ochrony środowiska. Za wydawanie zaświadczeń potwierdzających prawo do zwiększonego dofinansowania w programie oraz udzielania pożyczek będą odpowiadać teraz gminy.

Beneficjenci zostali podzieleni na dwie grupy uprawnione do dofinansowań o różnej wysokości:

- 1) podstawowe dofinansowanie otrzymają osoby mające roczny dochód nieprzekraczający 100 000 zł,



fol.: Adobe Stock

- 2) podwyższony poziom dofinansowania dotyczy osób, których przeciętny miesięczny dochód na jednego członka ich gospodarstwa domowego nie przekracza kwoty:

- 1400 zł netto w gospodarstwie wieloosobowym,
- 1960 zł netto w gospodarstwie jednoosobowym.

Jest trzecia opcja, czyli jeszcze bardziej intensywna forma wsparcia – dotacja z programu „Stop Smog”, która wynosić może między 90% a 100% wartości realizowanej inwestycji. Będzie ona przysługiwać tym potrzebującym intensywnego wsparcia osobom, które znajdą się w programie dzięki aktywności gmin zainteresowanych udziałem w programie „Stop Smog”. Takie gminy mogą uzyskać rządową dotacją na ten cel ze środków Funduszu Termomodernizacji i Remontów, finansującą 70% kosztów przedsięwzięć w zakresie wymiany przestarzałych kotłów oraz ocieplenia domów najmniej zamożnym i najbardziej potrzebującym wsparcia mieszkańcom tych gmin.

### 2. Włączenie w program Jednostek Samorządu Terytorialnego

Luka w sieci dystrybucji programu „Czyste Powietrze” została uzupełniona przez włączenie w jego realizację jednostek samorządu terytorialnego – aktualnie podpisano 658 porozumień z gminami. To one znają potrzeby na swoim obszarze i wiedzą, jakie problemy mają ich mieszkańcy. To gmina posiada też wiedzę, kto może skorzystać i z jakiej formy pomocy.

W ramach nowej odsłony programu „Czyste Powietrze” wprowadzono nowe zadania dla gmin:

- » wydawanie zaświadczeń potwierdzających prawo do zwiększonego dofinansowania,
- » pomoc wnioskodawcom w złożeniu wniosku,
- » możliwość udzielania pożyczek osobom uprawnionym do zwiększonego dofinansowania (ze środków udostępnionych przez NFOŚiGW dla wojewódzkich funduszy z przeznaczeniem na pożyczki dla beneficjentów),
- » możliwość łączenia dotacji z programów gminnych z dotacją w programie „Czyste Powietrze”.

### 3. Skrócenie czasu rozpatrywania wniosków

Dzięki uproszczeniu wniosku i zmniejszeniu liczby dokumentów do oceny termin rozpatrywania wniosku o dofinansowanie został skrócony z 90 do 30 dni. »

#### » 4. Uproszczenie wniosku o dotację

Nowa wersja wniosku przygotowana została w oparciu o zastrzeżenia zgłaszane do jego poprzedniej wersji. Uproszczony został wniosek aplikującego o środki finansowe, przez co potencjalny beneficjent poświęci mniej czasu na jego wypełnienie. Zrezygnowano z konieczności podawania we wniosku informacji technicznych, których uzupełnianie sprawiało wnioskodawcom problemy na etapie jego wypełniania. Zrezygnowano także z konieczności zbierania dokumentów dot. wysokości dochodów, a zamiast dołączania dokumentów wystarczy złożenie oświadczeń.

#### 5. Możliwość składania wniosków online w serwisie gov.pl

Na rządowym portalu gov.pl przygotowano podstronę dedykowaną programowi. W pierwszej fazie wnioskodawcy znajdą tam linki do generatorów wojewódzkich funduszy ochrony środowiska, a następnie – na przełomie maja i czerwca – planuje się ogólnopolską odsłonę e-wniosków na gov.pl.

#### 6. Włączenie w program sektora bankowego, który jest źródłem finansowania uzupełniającego i pomostowego (pożyczki/kredyty)

Dla przyspieszenia realizacji programu oraz efektywnego wykorzystania kredytu bankowego z dotacją przez właścicieli domów jednorodzinnych Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej wraz ze Związkiem Banków Polskich, podjął prace nad przygotowaniem warunków do oferowania przez banki produktów umożliwiających finansowanie kosztów kwalifikowanych przedsięwzięć związanych z wymianą przestarzałych pieców oraz ociepleniem domów. We wrześniu br. planowane jest uruchomienie pierwszych kredytów na cele antysmogowe. Celem tych prac jest przygotowanie procedur obsługi przez banki wniosku beneficjenta o dotację przeznaczoną na częściową spłatę kapitału kredytu. Wniosku, który został dostosowany do specyfiki obrotu bankowego

i który będzie składany za pośrednictwem banku wraz z wnioskiem o kredyt, umożliwiając dofinansowanie w celu realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

#### 7. Integracja z programem „Mój Prąd”

Ważną zmianą w programie „Czyste Powietrze” jest także integracja z programem „Mój Prąd” przez możliwość uzyskania dotacji do 5 tys. zł na montaż instalacji fotowoltaicznej, bez konieczności składania dwóch osobnych wniosków.

#### 8. Powiązanie poziomu dotacji z efektem ekologicznym – bonus za niskoemisyjność i odnawialność

Premiowane będą te inwestycje, które są rozwiązaniami bezemisyjnymi (pod względem niskiej emisji) i umożliwiają redukcję emisji CO<sub>2</sub>. Najwyższe dofinansowanie będzie przyznawane dla inwestycji optymalnych z punktu widzenia celów powietrzno-klimatycznych, tj. instalacja łącznie pompy ciepła oraz instalacji fotowoltaicznej.

#### 9. Dotacje dla tych, którzy wymienili już źródło ciepła

W nowej wersji programu istnieje możliwość otrzymania dofinansowania na termomodernizację w przypadku osób, które mają już wymienione źródło ciepła na nisko/zeroemisyjne (do 10 tys. zł, a w przypadku osób uprawnionych do zwiększonego poziomu dofinansowania – do 15 tys. zł na realizację zadań związanych z ociepleniem budynku oraz wymianą stolarki okiennej i drzwiowej).

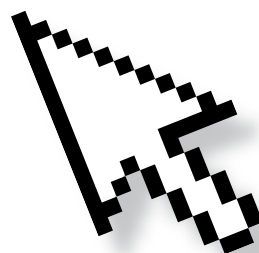
#### 10. Możliwość finansowania przedsięwzięć rozpoczętych i zakończonych

Będzie można finansować przedsięwzięcia rozpoczęte do 6 miesięcy przed złożeniem wniosku o dofinansowanie, przy czym data ich rozpoczęcia nie może być wcześniejsza niż 15 maja br. Zmieniona wersja programu umożliwi także wsparcie inwestycji już zakończonych. ■

REKLAMA

 IZOLACJE.com.pl

budownictwo | przemysł | ekologia



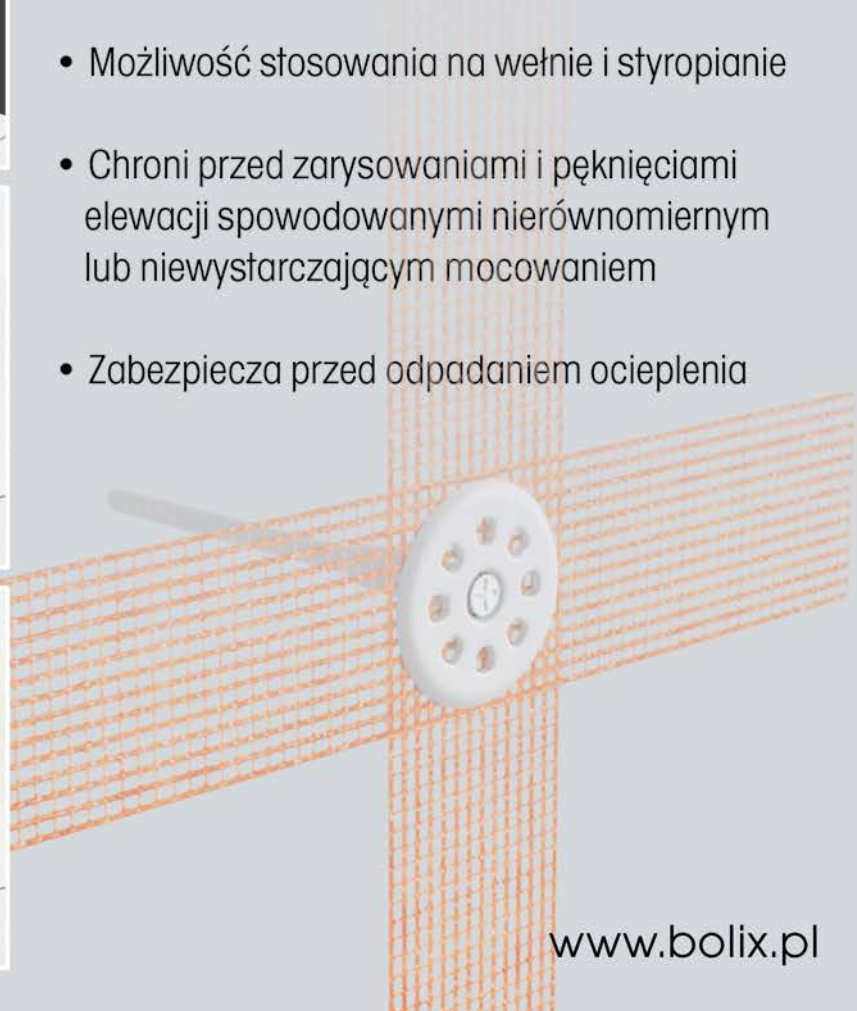
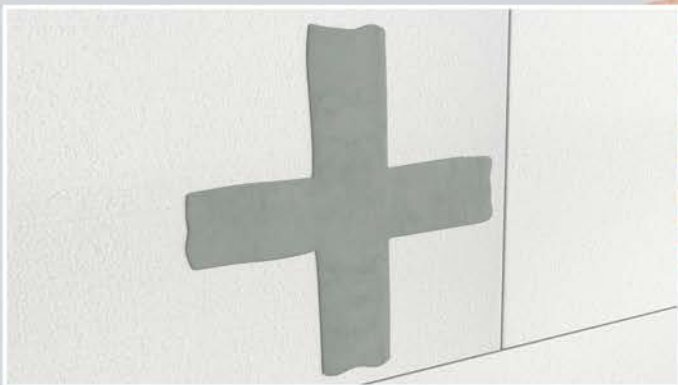
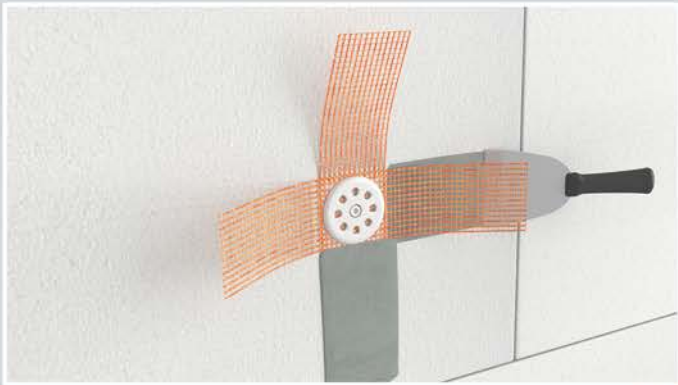
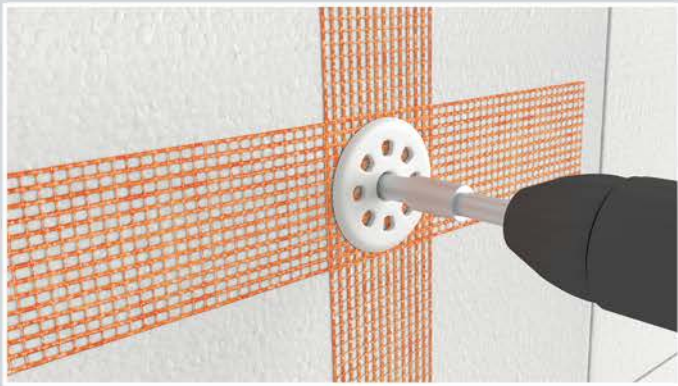
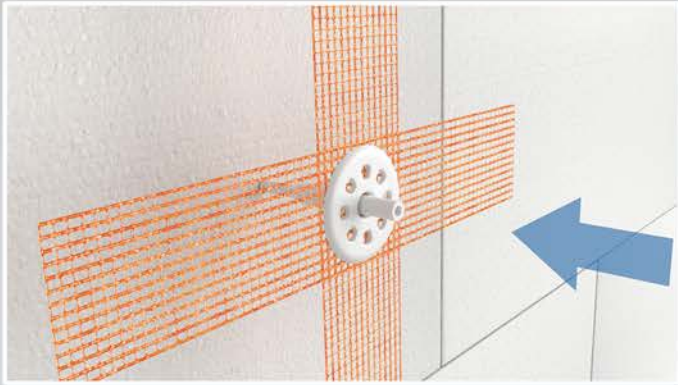
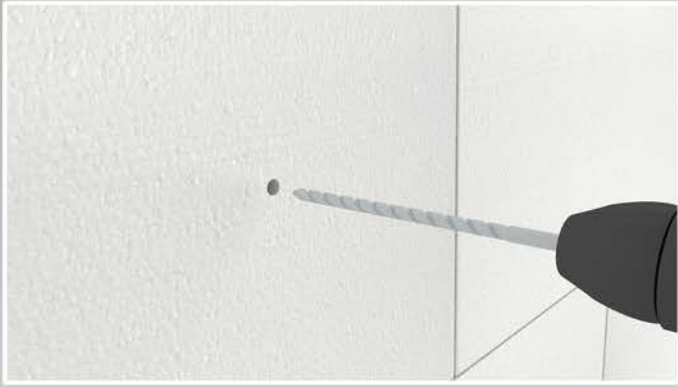
# BOLIX®

OCIEPLENIA TYNKI FARBY KLEJE

## BOLIX KWM

Krzyżowy Węzeł Mocujący  
- pasy bezpieczeństwa  
dla elewacji

- Ekstremalna odporność na działanie wiatru
- Najwyższa trwałość mocowania
- Możliwość stosowania na wełnie i styropianie
- Chroni przed zarysowaniami i pęknięciami elewacji spowodowanymi nierównomiernym lub niewystarczającym mocowaniem
- Zabezpiecza przed odpadaniem ocieplenia



# ROŚNIE ZAINTERESOWANIE POŻYCZKĄ TERMOMODERNIZACYJNĄ ALIOR BANKU

Inwestorzy z województw: dolnośląskiego, łódzkiego i podlaskiego mogą ubiegać się o Pożyczkę termomodernizacyjną, finansowaną z funduszy Unii Europejskiej (regionalnych programów operacyjnych), udostępnionych Alior Bankowi przez Bank Gospodarstwa Krajowego (BGK).

*Pożyczka termomodernizacyjna Alior Banku ma stałe, bardzo niskie oprocentowanie przez cały okres kredytowania, a z tytułu jej udzielenia nie są pobierane żadne opłaty i prowizje. Inwestor nie musi wносить wkładu własnego w finansowanie projektu. Pożyczki są udzielane według prostych procedur, a inwestorzy mogą liczyć na wsparcie ekspertów ds. finansowania termomodernizacji Alior Banku w przygotowaniu wniosku – mówi Aleksandra Podobińska-Durka, Dyrektor Działu Funduszy Unii Europejskiej i Programów Publicznych w Alior Banku.*

Pożyczka termomodernizacyjna to oferta dla spółdzielni mieszkaniowych, wspólnot mieszkaniowych i towarzystw budownictwa społecznego, planujących poprawę efektywności energetycznej wielorodzinnych budynków mieszkalnych. W województwie łódzkim o pożyczkę mogą ubiegać się także jednostki samorządu terytorialnego, w tym gminy. W tym regionie można też finansować termomodernizację szeroko rozumianych budynków użyteczności publicznej, np. budynków przeznaczonych na cele oświaty, opieki zdrowotnej, społecznej lub socjalnej.

Pożyczką można sfinansować kompleksową termomodernizację wielorodzinnych

Warunki pożyczki	Województwo	dolnośląskie	łódzkie	podlaskie
<b>Maksymalny okres spłaty</b>		20 lat	15 lat	15 lat
<b>Maksymalny okres karencji w spłacie kapitału</b>		12 miesięcy	18 miesięcy	12 miesięcy
<b>Maksymalna wartość pożyczki</b>		5 mln zł	3,6 mln zł	2,5 mln zł
<b>Podstawowe oprocentowanie (przy oszczędności energii w przedziale 25–40%) – stałe przez cały okres kredytowania</b>		0,5%	0,5%	0,0%

TABELA. Podstawowe parametry pożyczki w poszczególnych regionach (według stanu na 20 kwietnia 2020 r.)

budynków mieszkalnych, m.in.: modernizację przegród zewnętrznych budynków (izolacja cieplna), wymianę wyposażenia na energooszczędne (m.in. wymiana stolarki okiennej i drzwiowej), przebudowę systemów grzewczych wraz z wymianą i podłączeniem do źródła ciepła (z wyłączeniem źródeł ciepła opalanych węglem) oraz przebudowę systemów wentylacji i klimatyzacji.

Warunkiem uzyskania pożyczki jest potwierdzona przez audyt energetyczny *ex-ante* możliwość poprawy efektywności energetycznej budynku o co najmniej 25% (w przeliczeniu na energię końcową). Przygotowanie audytu i niezbędnej dokumentacji technicznej zleca inwestor. Klienci ubiegający się o pożyczkę mogą uzyskać z Alior Banku refundację 90% kosztu brutto audytu energetycznego *ex-ante* oraz dokumentacji technicznej. Środki na refundację pochodzą z unijnego programu ELENA.

Szczegółowy zakres finansowania opisują tzw. Karty produktu, opracowane przez BGK dla każdego z trzech województw.

Te warunki finansowania sprawiają, że łączny koszt Pożyczki termomodernizacyjnej jest niższy niż kredytu z premią termomodernizacyjną BGK. Dodatkowo w przypadku finansowania inwestycji Pożyczką termomodernizacyjną, klient nie jest narażony na ryzyko zmian stóp procentowych – oprocentowanie jest stałe w całym okresie spłaty.

*Cieszymy się z rosnącej popularności Pożyczki termomodernizacyjnej w każdym z trzech regionów, w których ją oferujemy. Mimo trwającej pandemii COVID-19, Alior Bank udzielił w ciągu ostatnich dwóch miesięcy Pożyczek termomodernizacyjnych we wszystkich 3 województwach. Najniższa z nich miała wartość 140 tys. zł, zaś najwyższa 900 tys. zł. Wśród pożyczkobiorców przeważają wspólnoty mieszkaniowe. W związku z pandemią klienci, którzy uzyskali Pożyczkę termomodernizacyjną, mogą wnioskować do Alior Banku o dodatkową 6-miesięczną karencję w spłacie rat kapitałowych lub 4-miesięczne wakacje kredytowe dla spłat rat kapitałowo-odsetkowych. Zostały także wprowadzone zmiany w procesie przyjmowania wniosków i dokumentów. Znaczna część z nich może być przesyłana do Alior Banku pocztą elektroniczną w formie skanów. Dla uzyskania szczegółowych informacji zachęcamy do kontaktu z naszymi ekspertami – mówi Aleksandra Podobińska-Durka.*

Szczegółowe informacje o pożyczce, w tym: Karty Produktu, wzór audytu energetycznego *ex-ante*, odpowiedzi na najczęściej zadawane pytania oraz zasady ubiegania się o refundację kosztu audytu *ex-ante* i dokumentacji technicznej znajdują się pod adresem: [www.aliorbank.pl/termomodernizacja](http://www.aliorbank.pl/termomodernizacja).

Na stronie internetowej: <https://termo.aliorbank.pl> dostępny jest także kalkulator, pozwalający na szybkie oszacowanie potencjalnych efektów inwestycji w różnych wariantach, w zależności od rodzaju planowanych prac. Użytkownik może samodzielnie wydrukować raport pokazujący wyliczenia dla danego wariantu inwestycji. Kalkulator został opracowany dzięki środkom unijnego programu ELENA, z którego korzysta Alior Bank. Korzystanie z kalkulatora jest bezpłatne.

Zapraszamy do kontaktu z naszymi ekspertami ds. finansowania termomodernizacji pod numerami telefonów:

- » +48 782 892 109 – województwo łódzkie
- » +48 782 893 293 – województwo podlaskie
- » +48 782 893 338 – województwo dolnośląskie

## KONTAKT



[www.aliorbank.pl](http://www.aliorbank.pl)



# CHŁODNO LATEM, CIEPŁO ZIMĄ – OCIEPLENIE DOBRE NA WSZYSTKO

Szukając skutecznego sposobu na ochłodzenie wnętrza podczas letnich upałów, coraz więcej osób decyduje się na montaż systemu klimatyzacji w swoim domu. Warto jednak wiedzieć, że istnieje inne – prostsze, bardziej ekonomiczne, przyjazne mieszkańcom oraz środowisku – rozwiązanie pozwalające utrzymać komfortową temperaturę w pomieszczeniach – i to nie tylko w gorące dni. Mowa o właściwym ociepleniu ścian zewnętrznych budynku, leżącym u podstaw filozofii zdrowego mieszkania.

Klimat w naszym kraju z każdym rokiem się ociepla. Pogodowo Polska coraz częściej przypomina kraje śródziemnomorskie. Fale upałów występują u nas coraz częściej i trwają dłużej. W przypadku regularnie występujących temperatur przekraczających 30°C w naszych domach bywa naprawdę gorąco. By utrzymać przyjemny chłód, w pomieszczeniach montuje się systemy klimatyzacji, ale te mogą kosztować nawet kilka tysięcy złotych i są energochłonne, co w konsekwencji oznacza kolejne obciążenie dla domowego budżetu, nie wspominając o aspektach środowiskowych. Rozwiązaniem może być ocieplenie wszystkich przegród konstrukcyjnych budynku. Odpowiednio dobrane pozwoli zachować stabilną temperaturę w budynku przez cały rok, zapewniając mieszkańcom komfort cieplny i generując oszczędności z tytułu chłodzenia pomieszczeń latem, a zimą ich ogrzewania.

## W POGONI ZA... KOMFORTEM CIEPLNYM

O tym, że termoizolacja może skutecznie chronić wnętrza zarówno przed przegrzaniem latem, jak i przed ich wychłodzeniem zimą, dowodzą wyniki testów przeprowadzonych w parku badawczym Baumit VIVA, gdzie poddaje się ocenie wpływ materiałów budowlanych na zdrowie i samopoczucie mieszkańców. Według badań przy odpowiednim ociepleniu ścian od zewnątrz, nawet przy upałach sięgających 36°C, w pomieszczeniach można utrzymać stabilną temperaturę 25°C, podczas gdy w domach bez termoizolacji notuje się wartości na poziomie 30°C. Z kolei w zimowych realiach, przy -12°C na zewnątrz i wyłączonym ogrzewaniu, w nieocieplonym budynku słupek rtęci spada z 21°C do 4°C, a w zaizolowanym wartość temperatury – zarówno pokojowej, jak i ścian wewnętrznych, utrzymuje się na poziomie 15–17°C. Co więcej, aby utrzymać przyjemną temperaturę 21°C, w domach z izolacją (o współczynniku przenikania ciepła  $U = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ) trzeba zużyć tylko 40% energii, której potrzebuje budynek nieizolowany.

## ZADBAJ O MASĘ!

Jednak nie tylko termoizolacja wpływa znacząco na temperaturę wewnątrz budynku. Decyduje o tym również masa akumulacyjna ścian zewnętrznych. Analizy wykazują, że ciężkie, murowane przegrody magazynują ciepło słoneczne i wypromieniowują je dopiero podczas chłodniejszych wieczorów i nocy. Im grubsze przegrody, tym efektywniej chronią one przed ucieczką ciepła w sezonie zimowym, a w miesiącach letnich przed działaniem promieni słonecznych. Szczególnie dobrze daje się to zaobserwować w starych kamienicach, gdzie solidne, grube mury tworzą skuteczną warstwę izolacyjną. Stąd w takich budynkach jest zazwyczaj chłodniej niż w tych tradycyjnych bez ocieplenia. W nowoczesnych nieruchomościach, w których ściany konstrukcyjne są zazwyczaj znacznie lżejszej i cieńszej konstrukcji, również można osiągnąć podobny komfort cieplny. Wystarczy zastosować odpowiedniej grubości ocieplenie. By jednak nie zafundować sobie przy tym efektu okien strzelniczych i ograniczyć straty powierzchni użytkowej do minimum, warto wybierać rozwiązania systemowe bazujące na płytach termoizolacyjnych o niskim współczynniku przenikania ciepła  $\lambda$  – im niższy, tym materiał cieplejszy i można zastosować jego cieńszą warstwę. Przykładowo, stosując szary styropian Baumit StarTherm gr. 12 cm w klasie  $\lambda = 0,031 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  możemy uzyskać ten sam efekt izolacyjny, co przy użyciu białego styropianu gr. 15 cm i współczynniku  $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ . Jeszcze więcej możemy zyskać, jeśli zdecydujemy się na system ocieplenia bazujący na płycie fenolowej Baumit StarTherm Resolution. Dzięki współczynnikowi  $\lambda = 0,022 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  zapewnia tyle samo ciepła już przy grubości 8 cm.

Izolacja termiczna odgrywa główną rolę w utrzymaniu optymalnej temperatury wewnątrz przez cały rok. Ponadto ciepłe ściany w połączeniu ze sprawną wentylacją zmniejszają poziom wilgoci, a tym samym także ryzyko pojawienia się grzybów, w tym pleśni.

O kwestiach związanych z temperaturą wewnątrz mieszkalnych warto pomyśleć już na etapie budowy domu, choć także remont może być ku temu dobrą okazją. Wybierając odpowiednie materiały budowlane, jesteśmy w stanie zapewnić sobie komfortowe warunki mieszkaniowe. Eksperti zgodnie podkreślają – odpowiednie ocieplenie budynku, masywna konstrukcja ścian, zapewniająca stabilizację temperatury wewnętrznej oraz kształtujące przyjazny mikroklimat wykończenie wewnątrz to najważniejsze kroki do postawienia na drodze do urzeczywistnienia wizji zdrowego mieszkania. ■



## KONTAKT



Baumit sp. z o.o.  
Wyścigowa 56G  
53-012 Wrocław  
tel. 71 358 25 00  
71 358 25 06  
info@baumit.pl  
www.baumit.pl

✎ NICOLA HARIASZ

# IZOLACJA WDMUCHIWANA – SPOSÓB NA TERMOMODERNIZACJĘ PODDASZA

Izolacja wdmuchiwana jest stosunkowo mało znaną technologią, często stosowaną przy termomodernizacji istniejących budynków. Idealnie sprawdza się w przypadku, gdy montaż płyt lub mat izolacyjnych jest utrudniony lub niemożliwy.

Gdy na naszym poddaszu panują wyjątkowo niekomfortowe warunki – latem pomieszczenia szybko się nagrzewają, a zimą bardzo szybko spada temperatura, warto zastanowić się nad poprawieniem parametrów izolacyjnych dachu, przez który może dochodzić nawet do 20–30% strat ciepła z budynku. Jednym ze sposobów jego docieplenia jest metoda wdmuchiwania, zwana także metodą „blow in”. Polega ona na wdmuchiwaniu pod ciśnieniem luźnych materiałów izolacyjnych w postaci granulatu. Może być ona zastosowana w budynkach zarówno z dachem skośnym, jak i płaskim. Należy się do izolacji stropów, stropodachów, skosów poddaszy, ścianek działowych czy ścian elewacyjnych. Jest również często używana do ocieplania i modernizacji konstrukcji szkieletowych.

Do wykonania ocieplenia tą metodą potrzebna jest wyspecjalizowana ekipa budowlana, posiadająca odpowiedni sprzęt. Materiał izolacyjny wprowadza się bowiem do pustych przestrzeni za pomocą maszyny wdmuchującej. Dzięki temu materiał dostanie się nawet w trudno dostępne miejsca, a wykonana izolacja będzie idealnie szczelna. Warto pamiętać, że tylko równomiernie zainstalowana powierzchnia będzie zapobiegać powstawaniu mostków termicznych. Przy wykonywaniu prac związanych z izolacją wdmuchiwaną należy zapewnić odpowiednie zagęszczenie granulatu. Tylko ono zapewni, że materiał na stałe pozostanie w miejscu aplikacji i będzie spełniał swoją funkcję. W tym celu zaleca się stosowanie wysokiej klasy urządzeń wdmuchujących, które pozwalają na regulację przepływu materiału izolacyjnego i powietrza z miejsca zasypu oraz zapewniają dostateczną objętość powietrza i ciśnienie wdmuchiwania. W przypadku istniejących budynków i braku dostępu do izolowanej powierzchni, materiał wprowadza się poprzez wykonane wcześniej otwory technologiczne. Do prac związanych z izolacją wdmuchiwaną potrzebne są zazwyczaj dwie osoby. Jeden pracownik porusza się po poddaszu lub innym miejscu aplikacji z węzłem agregatu, nadmuchując materiał izolacyjny. Drugi pracownik obsługuje agregat z innego pomieszczenia lub z zewnątrz budynku, wysypując worki granulatu do zbiornika. Prace można prowadzić niezależnie od pory roku, a po ich zakończeniu nie ma konieczności długiego wietrzenia pomieszczeń. Do największych zalet izolacji wdmuchiwanej należą:

- » szybkość wykonania,
- » brak konieczności demontażu istniejącej zabudowy poddasza,
- » idealna szczelność izolacji, szczególnie przy skomplikowanych kształtach czy w miejscach przebiegu instalacji,



FOT. 1–2. Aplikacja izolacji wdmuchiwanej z włókien celulozowych (1) oraz z granulatu z wełny mineralnej (2); fot.: Derowerk (1), Rockwool (2)

» brak odpadów – materiał jest zużywany w takiej ilości, w jakiej jest potrzebny – oraz brak konieczności transportu materiału do miejsca wbudowania.

## WEŁNA MINERALNA A WŁÓKNA CELULOZOWE – PORÓWNANIE NAJPOPULARNIEJSZYCH GRANULATÓW

Najczęściej stosowane są granulaty z wełny mineralnej i włókien celulozowych. Jeśli chodzi o jeden z najważniejszych parametrów izolacji, czyli współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda$ , to wartości dla obu materiałów są porównywalne i kształtują się w przedziale 0,037–0,042 W/(m·K). Im niższy współczynnik, tym lepsze właściwości izolacyjne i mniej strat ciepła. Aby uzyskać podobne właściwości izolacyjne za pomocą materiału o wyższej  $\lambda$ , trzeba zastosować grubszą warstwę izolacji. Zagadnienie izolacyjności »



**NATRYSK WEŁNY**



**HYDROIZOLACJA PIANĄ**



**TERMOIZOLACJA PIANĄ**



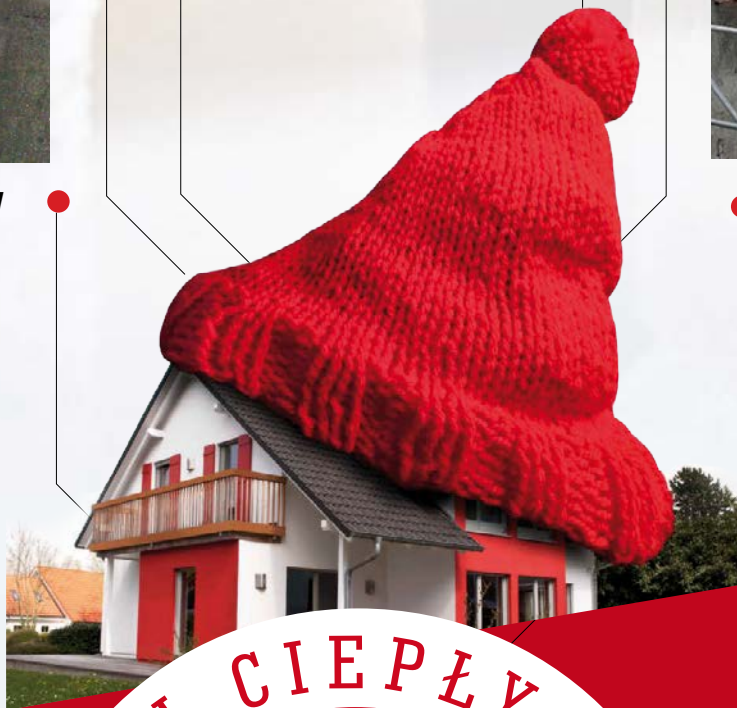
**RENOWACJA DACHÓW**



**IZOLACJA WDMUCHIWANA**



**USUWANIE AZBESTU**



**TWÓJ CIEPŁY DOM**

**BUDMIX**

[www.budmix.biz](http://www.budmix.biz)

**RZETELNA Firma**



3



4

FOT. 3–4. Przykład gotowego ocieplenia. Izolacja z włókien celulozowych (3) oraz granulát z wełny mineralnej (4); fot.: Derowerk (3), Rockwool (4)

» elementów budowlanych jest regulowane przepisami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r., zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Projektując grubość izolacji nawet dla istniejącego budynku, warto już wziąć pod uwagę przyszłe wymagania, bowiem od 01.01.2021 r. maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła ( $U$ ) dla dachów musi być równa lub niższa niż  $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . Oznacza to, że grubość materiału izolacyjnego o  $\lambda = 0,037 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  powinna wynosić minimalnie 26 cm. Stosując izolację wdmuchiwaną jako ocieplenie stropu czy stropodachu (gdzie materiał wdmuchiwany jest na otwartą przestrzeń), należy jeszcze doliczyć poprawkę do projektowanej grubości warstwy ze względu na osiadanie materiału. Każdy z materiałów wdmuchiwanych charakteryzuje się właściwą sobie wartością osiadania. Z kolei w ocieplanych metodą wdmuchiwania przestrzeniach pod i międzykrokwiovych, gęstość

objętościowa materiału jest odpowiednio wyższa, żeby wykluczyć osiadanie materiału w przegrodzie.

Niekwestionowaną zaletą wełny mineralnej jest jej bezpieczeństwo pod względem pożarowym. Ma ona klasę reakcji na ogień A1, czyli jest niepalna i nie rozprzestrzenia ognia. Granulat z wełny skalnej nie zapala się, ani nie wydziela toksycznego dymu nawet w temperaturze  $1000^\circ\text{C}$ . Przegrody ocieplone celulozą mają równie dobre wskaźniki REI jak przegrody, oparte o wełnę szklaną lub skalną, chociaż wełna celulozowa posiada niższą klasę reakcji na ogień. Oznacza to, że ma bardzo ograniczony udział w pożarze, wydziela średnie ilości dymu i nie rozprzestrzenia ognia. Należy pamiętać o dylatacji pasem materiału niepalnego od wysokotemperaturowych źródeł ciepła, takich jak świetliki halogenowe. Wełna celulozowa jest materiałem ekologicznym, powstającym w wyniku recyklingu makulatury (np. zużytych gazet). W celu nadania włóknom celulozowym odpowiedniej odporności ogniowej impregnuje się

PROMOCJA

# ksiegarniatechniczna.com.pl

## Książki z dziedziny:

budownictwa

chłodnictwa

ciepłownictwa i ogrzewnictwa

gazownictwa

instalacji sanitarnych

ochrony środowiska

wentylacji i klimatyzacji

instalacji elektrycznych

informatyki

zarządzania i obsługi nieruchomości

oraz programy, słowniki, poradniki



elektrotechnika  
instalacje  
budownictwo

**Księgarnia Techniczna  
Grupa MEDIUM**

ul. Karczewska 18, 04-112 Warszawa  
tel.: 22 512 60 60, faks 22 810 27 42  
e-mail: eib@ksiegarniatechniczna.com.pl

[www.ksiegarniatechniczna.com.pl](http://www.ksiegarniatechniczna.com.pl)

je za pomocą kilku środków uniepalniających, np. kwasu borowego i wodorotlenku glinu. Niskoenergochłonny proces produkcji i naturalne pochodzenie surowca do produkcji celulozy sprawia, że jest to izolacja termiczna o ujemnym śladzie węglowym. Co ważne oba surowce można poddać recyklingowi. Są również odporne biologicznie, co oznacza, że nie stwarzają warunków do rozwoju mikroorganizmów, takich jak grzyby czy bakterie. Posiadają też dobre właściwości akustyczne.

## PRACE OCIEPLENIOWE

Gdy chcemy poprawić komfort cieplny w domu, a nasze poddasze jest nieużytkowe tj. nie jest przeznaczone na cele mieszkalne i nie jest ogrzewane, warto zacząć od ocieplenia stropu oddzielającego poddasze od znajdujących się niżej pomieszczeń ogrzewanych. Jeśli nie mamy w planach adaptować go na przestrzeń użytkową możemy ocieplić go za pomocą granulatu.

W przypadku ocieplenia dachu skośnego należy pamiętać o stosowaniu odpowiednich opóźniaczy pary wodnej, czy to w postaci płyt OSB, czy też folii paroizolacyjnych (parochronnych) i ich prawidłowym montażu, z zaklejeniem zakładów folii i uszczelnieniem przebieg przez warstwę powietrznoszczelną. Dobór folii parochronnych jest pochodną konstrukcji całego dachu i nie jest domeną stosowanego materiału izolacyjnego. Folia może leżeć bezpośrednio na płytach karton-gipsowych lub być podparta łałami drewnianymi czy deskowaniem oszczędnościowym. W tym drugim przypadku uzyskujemy pustkę pomiędzy folią (płytą) a płytą gipsowo-kartonową, która może być wykorzystana na poprowadzenie instalacji. Przestrzeń między płytą gipsowo-kartonową a folią parochronną również można wypełnić granulatem celulozowym lub mineralnym metodą

wdmuchiwania. W tej sytuacji granulaty będzie leżał bezpośrednio na płytach poszycia wewnętrznego.

Docieplenie wykończonego poddasza z użyciem tradycyjnym materiałów izolacyjnych w płytach wymaga demontażu okładziny skosów i zabudowy ścianek kolankowych. Jednak w przypadku izolacji wdmuchiwanej można tego uniknąć. Wystarczy wycięcie otworów o średnicy kilku centymetrów, przez które nastąpi aplikacja granulatu. Taki otwór wykonuje się średnio co 100 cm w przestrzeni pomiędzy krokiewiami. Ilość otworów ostatecznie zależy od konstrukcji przegrody i swobody przepływu izolacji. Aby podczas wycinania otworów i nadmuchu izolacji uniknąć zapylenia pomieszczenia i znajdujących się w nim mebli, należy odpowiednio je zabezpieczyć. Zasklepienie otworów odbywa się za pomocą wyciętych wcześniej fragmentów płyt, które następnie trzeba zaszpaczlować i pomalować. Aby zminimalizować liczbę otworów i docieplić tylko najbardziej newralgiczne miejsca, możemy wcześniej wykonać pomiar kamerą termowizyjną. Takie badanie pokazuje nam, gdzie w przegrodzie występują mostki termiczne. Są to miejsca o znacznie mniejszym oporze cieplnym niż sąsiadujące z nim elementy. Poprzez mostki termiczne następuje więc wzmożona, niekontrolowana utrata ciepła.

Dobłą okazją do bezinwazyjnego docieplenia dachu metodą wdmuchiwania jest wymiana jego pokrycia. Otwory technologiczne w przegrodzie wycina się wtedy od zewnątrz. Taki sposób termomodernizacji jest również możliwy w przypadku stropodachów wentylowanych. Prace należy wtedy rozpocząć od wycięcia włazów technologicznych, które zapewnią nam dostęp do izolowanej powierzchni. Po aplikacji granulatu należy zamontować obudowę włazu, nie zapominając o odpowiedniej hydroizolacji jego połączenia z istniejącym pokryciem.



REKLAMA

## UCZCIWE I RZETELNE WYKONAWSTWO JAKOŚĆ ZE SKANDYNAWII OCIEPLENIA DACHÓW I STROPODACHÓW W CAŁYM KRAJU

**Celulozowa** Wetna  
izolacje na każdą porę roku



- ★ Instalator wełny celulozowej Termex-Fiber
- Skład wełny celulozowej Termex-Fiber
- Zakład produkcyjny Termex-Fiber



Ze względu na swoje właściwości i szczelne wypełnienie wełna celulozowa Termex jest zalecana do stosowania na dachach narażonych na ryzyko uszkodzeń wyrządzanych przez kuny, które w ostatnich 2 latach stały się plagą w całej Polsce.



Nasi instalatorzy specjalizują się w wykonywaniu bezinwazyjnych dociepleń przegród izolacyjnych w dachach spadzistych.

Infolinia **790 223 000**

www.termex-fiber.pl | biuro@termex-fiber.pl

TermexWetnaCelulozowa

# PERLIT EKSPANDOWANY DO IZOLACJI BUDYNKÓW

PERLIT albo perlitoporyt jest minerałem, który stanowi przeobrażona skała magmowa, utworzona w dawnych epokach geologicznych. W trakcie jego powstawania przed setkami milionów lat, podczas fizycznych procesów kształtowania się perlitu, następowało zamykanie kropli wody wewnątrz wietrzejącej skały. Jej zawartość wynosi 2–5% objętości i decyduje o specyficznych właściwościach tego minerału.

W procesie technologicznym ruda perlitu poddana zostaje procesowi prażenia w temperaturze 850–1150°C. Woda zawarta w poszczególnych ziarnach rudy perlitu powoduje w wysokiej temperaturze ich pęcznienie i zwiększanie objętości, nawet 15-krotnie. Proces ten nosi nazwę ekspansji perlitu, a uzyskany produkt nazywamy perlitem ekspandowanym.

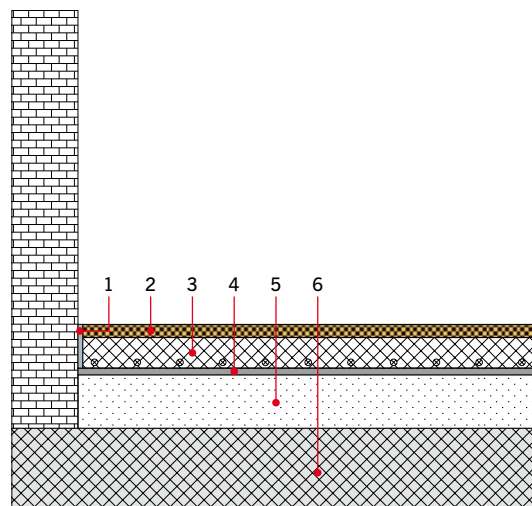
## WŁAŚCIWOŚCI I ZASTOSOWANIE PERLITU EKSPANDOWANEGO

Charakteryzuje go kolor ciemnoszary, szary lub biały. Jest przejrzysty do prześwitującego, ma stosunkowo dużą zawartość substancji alkalicznych i niską zawartość tlenków żelaza i tytanu. Warunki powstawania perlitu ekspandowanego powodują, że ma on następujące właściwości:

- » obojętny chemicznie, sterylny,
- » doskonałe własności termoz izolacyjne  $\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ,
- » mały ciężar objętościowy,
- » bardzo dobre własności dźwiękochłonne,
- » odporny na wilgoć,
- » paroprzepuszczalny,
- » niepalny,
- » odporny na działanie glonów i grzybów,
- » nie stanowi siedliska dla owadów i gryzoni,
- » ma doskonałe własności sorpcyjne,
- » stały objętościowo,
- » odporny na temperatury od  $-200^{\circ}\text{C}$  do  $900^{\circ}\text{C}$  (nie wydziela żadnych substancji toksycznych podczas ogrzewania – nawet do temperatury  $900^{\circ}\text{C}$ ).

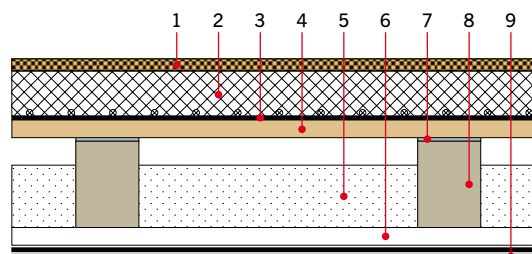
Obecnie perlit ekspandowany stosowany jest przede wszystkim do:

- » produkcji ciepłochronnych zapraw murarskich i tynkarskich,
- » produkcji lekkich betonów, tzw. perlitobetonów (termopodkłady, termowylewki),
- » docieplania stropów i konstrukcji dachowych (zasypki perlitowe) (RYS. 1–2),
- » docieplania budynków metodą „blow-in” – wdmuchiwanie perlitu w wolne przestrzenie w ścianach izolacji akustycznej podłóg, ścian oraz stropów (RYS. 3–4),
- » poprawy własności termoz izolacyjnych muru obwodowego poprzez zasyp przestrzeni międzyżebrowych w pustakach,
- » izolacji termicznej kominów,
- » obniżenia masy tynków gipsowych,
- » produkcji klejów do styropianu oraz klejów do glazury – dodatek perlitu w znaczący sposób poprawia ich płynność i przyczepność, zwiększa wydajność oraz ułatwia odparowanie wody,
- » produkcji cienkowarstwowych tynków dekoracyjnych (akrylowych, krzemianowych, silikonowych) – zastosowanie perlitu powoduje zwiększenie wydajności tynków oraz wydłużenie czasu otwartego,
- » produkcji ekranów akustycznych.



RYS. 1 Izolacja termiczna stropu za pomocą perlitu w formie luźnego zasypu

1 – taśma brzegowa, 2 – podłoga (panele, płytki ceramiczne itp.), 3 – wylewka perlitowa zbrojona siatką Termobetonek TB2, 4 – tektura falista lub folia budowlana, 5 – Perlit EP-180, 6 – strop



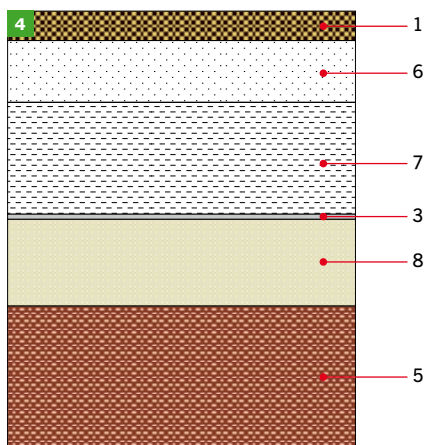
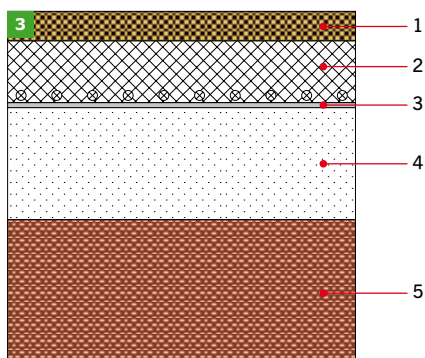
RYS. 2 Izolacja termiczna stropu drewnianego z podsufitką + podłoga pływająca

1 – podłoga (panele, płytki ceramiczne itp.), 2 – wylewka perlitowa zbrojona siatką (4–6 mm) Termobetonek TB2, 3 – folia budowlana, 4 – płyta OSB, 5 – Perlit EP-180, 6 – ruszt drewniany, 7 – podkładka (guma, filc), 8 – belka stropowa, 9 – płyta gipsowo-kartonowa

## KONTAKT



PPUH Perlit Polska Sp. z o.o.  
ul. Jabłoniowa 8, 43-400 Puńców  
tel. 33 852 92 21  
perlit@perlit-polska.pl, www.perlit-polska.pl



RYS. 3-4 Izolacja termiczna podłogi na gruncie

- 1 – posadzka (panele, płytki ceramiczne itp.),
- 2 – wylewka betonowa zbrojona siatką,
- 3 – izolacja przeciwwilgociowa (np. folia),
- 4 – Perlit EP-180 hydrofobizowany,
- 5 – grunt,
- 6 – wylewka perlitowa Termobeton TB2,
- 7 – podkład perlitowy Termobeton TB1,
- 8 – piasek ostry zagęszczony

Produkt	Współczynnik przewodzenia ciepła [W/(m·K)]	Ciężar nasypowy [kg/m³]
Perlit ekspandowany EP180 – 0-2 mm	0,04	ok. 100
Keramzyt gruboziarnisty 10-20 mm	0,1	ok. 290

TABELA 1 Porównanie perlitu ekspandowanego i keramzytu

Przegroda	Grubość przegrody [m]	Współczynnik I [W/(m·K)]	Opór cieplny [m²·K/W]
Powietrze wewnętrzne			0,130
Ściana Porotherm 44 Profi	0,440	0,139	3,165
Perlit Therm CS II na zewnątrz	0,040	0,064	0,625
Perlit Therm CS II wewnątrz	0,030	0,064	0,469
Powietrze zewnętrzne			0,130
<b>Suma</b>			<b>4,519</b>
<b>Współczynnik przenikania ciepła U [W/(m²·K)]</b>			<b>0,221</b>

TABELA 2 Parametry ściany według aktualnych wymagań norm budowlanych, czyli  $U \leq 0,23 \text{ W/(m}^2\text{·K)}$

Przegroda	Grubość przegrody [m]	Współczynnik I [W/(m·K)]	Opór cieplny [m²·K/W]
Powietrze wewnętrzne			0,130
Ściana Porotherm 44 EKO + Dryfix	0,440	0,103	4,272
Perlit Therm CS II na zewnątrz	0,030	0,064	0,469
Perlit Therm CS II wewnątrz	0,020	0,064	0,313
Powietrze zewnętrzne			0,130
<b>Suma</b>			<b>5,313</b>
<b>Współczynnik przenikania ciepła U [W/(m²·K)]</b>			<b>0,188</b>

TABELA 3 Parametry ściany według wymagań norm budowlanych według WT 2021

## TERMOBETON TB2 – LEKKI PERLIBETON

Wylewka perlitowa jest fabrycznie przygotowaną suchą mieszanką, produkowaną na bazie najwyższej jakości perlitu, spoiw hydraulicznych oraz dodatków uszlachetniających, poprawiających parametry użytkowe gotowego wyrobu. Stanowi doskonałą izolację termiczną i akustyczną, jest całkowicie niepalna, odporna na działanie grzybów, nie stanowi siedliska dla owadów i grzywni.

TERMOBETON TB2 przeznaczony jest do wykonywania:

- » lekkich ciepłochronnych wylewek bezpośrednio na stropach lub na podkładzie termoizolacyjnym TERMOBETON TB1,
- » lekkich wylewek termoizolacyjnych, jako izolacji termicznej podłogi na gruncie,
- » izolacji termicznej balkonów i tarasów.

## PERLIT THERM CS II – LEKKI TYNK CIEPŁOCHRONNY

Perlit Therm CS II jest nowoczesnym tynkiem ciepłochronnym produkowanym na bazie najwyższej jakości perlitu, spoiw hydraulicznych oraz dodatków uszlachetniających poprawiających parametry użytkowe gotowego tynku. Perlit Therm CS II ma jeden z najlepszych współczynników przewodzenia ciepła:  $\lambda = 0,064 \text{ W/(m·K)}$ .

Perlit Therm CS II przeznaczony jest do ocieplania zarówno starych, jak i nowych budynków wykonanych z wszelkich znormalizowanych i dopuszczonych do stosowania materiałów budowlanych,

typu: ceramika poryzowana, beton komórkowy, pustaki keramzytowe, cegła ceramiczna, cegła silikatowa, gazobeton, beton, żelbet oraz stare mury z materiałów mieszanych. Przeznaczony do stosowania wewnątrz i na zewnątrz budynków.

Do wykonania warstwy dekoracyjno-ochronnej należy stosować tynki paroprzepuszczalne, tj. tynki mineralne, krzemianowe (silikatowe), polikrzemianowe lub silikonowe. Przed nałożeniem tynku dekoracyjnego zaleca się wykonać warstwę pośrednią z zaprawy klejowo-szpacłowej z siatką.

Z uwagi na komfort użycie lekkiego, termoizolacyjnego tynku jako tynku wewnętrznego jest jak najbardziej uzasadnione. Ściana taka jest ciepła w dotyku. Oprócz komfortu, dostajemy niewielki zysk termoizolacyjności. Ściana taka ma zdolność do buforowania pary wodnej z powietrza – nadmiar pary wodnej jest wchłaniany do warstwy tynku, po osuszeniu się wnętrza oddaje tę parę z powrotem, co wpływa pozytywnie na mikroklimat w pomieszczeniu.

W budynkach szczelnie zaizolowanych styropianem, którego współczynnik przenikania pary wodnej jest wielokrotnie niższy od materiału konstrukcyjnego ścian, warstwa wewnętrznego tynku na bazie perlitu prawdopodobnie jest w stanie całkowicie wyeliminować niebezpieczeństwo gromadzenia się kondensatu pary wodnej, który może się pojawić w narożnikach ścian – to są najtrudniejsze miejsca do termoizolacji i tam najczęściej może pojawić się niepożądany gość w postaci pleśni – kondensat ten na bieżąco odparowywany jest do pomieszczenia. ■

DR INŻ. MAŁGORZATA NIZIURSKA, DR INŻ. KAROLINA ŁĄCZKA

# WYMAGANIA OCENY TECHNICZNEJ DLA ZESTAWÓW WYROBÓW DO WYKONYWANIA OCIEPLEŃ STROPÓW OD STRONY SUFITÓW Z ZASTOSOWANIEM WYROBÓW Z WEŁNY MINERALNEJ (MW)

Technical assessment requirements for product kits used in thermal insulation of ceilings with the use of mineral wool products **ABSTRAKT » S. 33**

Zestawy wyrobów do wykonywania ociepleń stropów od strony sufitów z zastosowaniem wyrobów z wełny mineralnej (MW), potocznie nazywane jako systemy garażowe, nie są objęte zakresem europejskiej niepolskiej normy wyrobu, jednak są ujęte w wykazie wyrobów objętych obowiązkiem sporządzenia krajowej deklaracji właściwości użytkowych, zamieszczonym w Załączniku 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. [1]. Oznacza to, że w świetle krajowych przepisów są one traktowane jako wyroby budowlane.

## KRAJOWA OCENA TECHNICZNA

Producenci niniejszych zestawów, chcąc wprowadzić swój wyrób do obrotu i stosowania w budownictwie ze znakiem budowlanym, muszą zatem skorzystać z drogi krajowej oceny technicznej (KOT).

KOT to udokumentowana pozytywna ocena właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk wyrobu budowlanego, które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem mają wpływ na spełnienie podstawowych wymagań przez obiekt, w których wyrób będzie zastosowany.

Rosnąca w ostatnich latach liczba wydawanych krajowych ocen technicznych dla systemów garażowych, zaimplikowała możliwość powstania ujednoliconego dokumentu w postaci Warunków Oceny dla tych właśnie zestawów jako wytycznych do opracowywania krajowych ocen technicznych przez uprawnione krajowe jednostki oceny technicznej.

Wspomniane Warunki Oceny przeznaczone do stosowania przy wydawaniu krajowych ocen technicznych opracowywane są wspólnie przez jednostki upoważnione do wydawania krajowych ocen technicznych dla wyrobów budowlanych z grupy 4 pt. „Materiały

termoizolacyjne. Złożone zestawy/systemy izolacyjne”, na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych [2].

## GARAŻOWY SYSTEM OCIEPLEŃ

Zestawy wyrobów do wykonywania ociepleń stropów od strony sufitów z zastosowaniem wyrobów z wełny mineralnej (MW) są przeznaczone do wykonywania ociepleń w budynkach nowo wznoszonych i użytkowanych, w pomieszczeniach otwartych, zamkniętych ogrzewanych lub zamkniętych nieogrzewanych (np. garażach, parkingach, piwnicach), za/nad którymi znajdują się pomieszczenia o wyższej temperaturze.

Poza izolacją cieplną mającą ograniczyć straty ciepła związane z sąsiedztwem pomieszczeń nieogrzewanych izolacja garaży i piwnic ma również pełnić rolę izolacji akustycznej. Na wyższych kondygnacjach słyszalny jest również dźwięk powstały w garażu lub piwnicy, które często przeznaczone są na różnego rodzaju warsztaty.

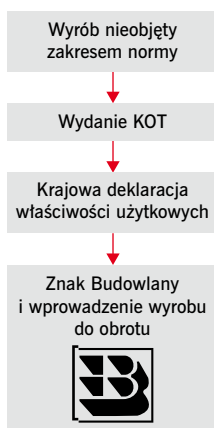
Garażowy system ociepleń związany jest ze stropem, a jego podstawowym zadaniem jest stworzenie dodatkowej warstwy chroniącej pomieszczenia na wyższych kondygnacjach przed ubytkiem ciepła i hałasem oraz stworzenie ochrony przed pożarem. Są to zatem jego trzy podstawowe funkcje.

System ociepleń od strony stropów według projektu WO ma przede wszystkim spełniać następujące Wymagania Podstawowe (WP, ang. BWR):

1. Bezpieczeństwa pożarowego (WP 2),
2. Higieny, zdrowia i środowiska (WP 3),
3. Bezpieczeństwa użytkowania (WP 4),
4. Ochrony przed hałasem (WP 5),
5. Izolacyjności cieplnej (WP 6).

## WYMAGANIA W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO

W przypadku bezpieczeństwa pożarowego ochrona przeciwpożarowa obiektów budowlanych opiera się zarówno na rozwiązaniach



RYS. Etapy uzyskania krajowej oceny technicznej; rys.: autorki



aktywnych, jak i pasywnych. Zabezpieczenie aktywne zapewniają różnorodne systemy alarmowe oraz systemy gaśnicze, jak na przykład instalacje tryskaczowe.

Ochrona pasywna obejmuje natomiast dobór odpowiednich wyrobów budowlanych wykończeniowych – przebadanych, a zatem spełniających normy. Systemy garażowe stanowią ważny element ochrony pasywnej właśnie z powodu bezpieczeństwa pożarowego. Przede wszystkim pomagają chronić konstrukcję budynku podczas pożaru, dając strażakom czas na przeprowadzenie skutecznej akcji ewakuacyjnej oraz gaśniczej, a ludziom na ewakuację.

Jeśli pożar wybuchnie w strefie ponadsufitowej, wówczas system garażowy zabezpiecza przed rozprzestrzenieniem się ognia na całe pomieszczenie, a także przed kapaniem płonących kropeł i odpadaniem elementów systemu na znajdujące się wewnątrz przedmioty. Dlatego w opracowywanych Warunkach Oceny dla systemu garażowego, według wymagań Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r., z późniejszymi zmianami [3], zostały przewidziane dwie zasadnicze charakterystyki związane z bezpieczeństwem pożarowym:

- » Reakcja na ogień (badanie wg EN 13501-1[4]),
- » Odpadanie pod wpływem ognia (brak określonej metody badania).

Potwierdzenie spełnienia wymagań w zakresie stopnia palności, określone w rozporządzeniu [3], można zrealizować poprzez znormalizowane metody badań wskazane w ww. normie [4]. Nie ma jednak określonej metody badań w zakresie odpadania pod wpływem ognia, co skutkuje wprowadzaniem do obrotu i stosowania w budownictwie wyrobów, dla których ta właściwość użytkowa została oceniona w różny sposób i na podstawie spełnienia różnych kryteriów.

## WYMAGANIA W DZIEDZINIE HIGIENY, ZDROWIA, ŚRODOWISKA I BEZPIECZEŃSTWA UŻYTKOWANIA

We wspomnianych WO zostały przewidziane trzy charakterystyki związane z *Higieną, zdrowiem i środowiskiem* oraz *Bezpieczeństwem użytkowania*:

- » opór dyfuzyjny (wg ETAG 004 [5]),
- » mrozoodporność warstwy wierzchniej (wg ETAG 004 [5]),
- » przyczepność (wg ETAG 004 [5]).

Paroprzepuszczalność wyrażana w wymaganiach jako opór dyfuzyjny w nietechniczny sposób można nazwać oddychaniem ścian. Stopień przenikania wilgoci w postaci pary wodnej przez przegrodę budowlaną (dach lub ścianę) jest niezwykle istotnym aspektem przy projektowaniu systemów ociepleń. Dzięki zachowaniu odpowiedniej wartości oporu dyfuzyjnego ( $\leq 1,0$  m) znacznie zmniejsza się ryzyko gromadzenia się wilgoci w budynku, co ma bezpośredni wpływ na ograniczenie rozwoju pleśni i grzybów, a tym samym na nasze zdrowie.

Natomiast zasadnicza charakterystyka, jaką jest mrozoodporność, jest szczególnie ważna w okresie jesienno-zimowym. Właściwość ta, będąca odpornością na procesy cyklicznego zamrażania i odmrażania, ma duże znaczenie w zakresie zachowania trwałości zarówno wyrobu budowlanego, jak i samej konstrukcji budynku. Woda ma tendencję do wnikania w pory systemu ociepleń, a zamarzając zwiększa objętość, co może skutkować niszczeniem składników zestawu ociepleń. Warto więc przyjrzeć się odporności całego systemu ociepleń na działanie wilgoci i mrozu, gdyż woda poddana wielokrotnemu zamrażaniu i odmrażaniu może oddziaływać na właściwości wyrobów budowlanych, na przykład skutkując zmniejszoną wytrzymałością mechaniczną. Twórcy WO rozróżnili wpływ mrozoodporności z uwagi na miejsce zamocowania izolacji. »



REKLAMA

## PŁYTY Z WEŁNY SKALNEJ DO IZOLACJI STROPÓW

PETRALANA.EU



### PETRALAMELA-F

Płyty z wełny skalnej, fazowane o lamelowym układzie włókien. Produkt stworzony z myślą o wszechstronnej izolacji: termicznej, akustycznej oraz bezpieczeństwie przeciwpożarowym. Płyty mają wymiar 1200x200 mm i dostępne są w zakresie grubości od 50 mm do 200 mm. Płyty z wełny skalnej PETRALANA cechują się stabilnością wymiarową i są odporne na oddziaływanie czynników zewnętrznych. Gwarantuje to zachowanie właściwości i nienaruszalności izolacji w okresie wieloletniej eksploatacji.



### PETRALAMELA-FG

Płyty z wełny skalnej, fazowane o lamelowym układzie włókien, jednostronnie pokryte preparatem gruntującym. Wybór tego produktu do izolacji stropów zdecydowanie skraca cykl montażu izolacji, pozwalając na bezpośrednie nanoszenie tynku lub farby na warstwę izolacyjną.



### PETRATOP NOWOŚĆ

Płyty z wełny skalnej o wymiarach 1000x600 mm jednostronnie pokryte białym welonem z włókna szklanego. Produkt ten cechuje się niskim deklarowanym współczynnikiem przewodzenia ciepła  $\lambda_D = 0,034$  W/(mK), a tym samym stanowi doskonałą warstwę termoizolacyjną.

## PETRALANA® from nature

100%  
POLSKIEGO  
KAPITAŁU

#wspierajmypolskiprzemysł





» Dlatego też przewidziane jest przeprowadzenie badania zestawów do wykonywania ociepleń w pomieszczeniach otwartych, a rozmrażanie próbek wykonywane ma być w powietrzu.

Przyczepność (badana w różnych warunkach ciepłno-wilgotnościowych) jest jedną z kluczowych właściwości użytkowych, jakie powinny spełniać zestawy ociepleń. Odpowiednia przyczepność będzie bowiem zapewniała bezpieczeństwo zamocowania izolacji do ściany oraz przyczepność kolejnych warstw wierzchnich, nadając trwałość całości układowi. Słaba przyczepność zaprawy klejowej elementów systemu i podłoża może skutkować powstawaniem rys i pęknięć elewacji, prowadzących nawet do odpadania całego systemu ociepleń.

Producenci zestawów są zatem zobowiązani wprowadzać do obrotu wszystkie składniki systemu, które składają się na integralną całość. Oznacza to, że instalując izolację cieplną, należy wybrać takie składniki, które będą do siebie pasować.

### WYMAGANIA W DZIEDZINIE OCHRONY PRZED HAŁASEM

Odpowiednio zaprojektowany i dobrany system może w istotny sposób poprawić panujące w nim i nad nim środowisko akustyczne oraz komfort odczuwania ciepła. W Warunkach Oceny przewidziane zostały zasadnicze charakterystyki objęte WP: Ochrona przed hałasem oraz Izolacyjność cieplna:

- » Właściwości dźwiękochłonne (wg PN-EN ISO 354 [5], PN-EN ISO 11654 [6]),
- » Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła (wg ETAG 004).

Popowyższy system ociepleń może zatem łączyć w sobie funkcje izolacyjności zarówno cieplnej, jak i akustycznej, o ile producent będzie miał wolę zadeklarowania tej ostatniej właściwości użytkowej (deklaracja dobrowolna).

Nie bez znaczenia jest również fakt, że poprawnie wykonany system ociepleń stropów bardzo pozytywnie wpływa na poprawienie walorów estetycznych wnętrza.

### SKŁAD ZESTAWU WYROBÓW DO IZOLACJI CIEPLNEJ

Przewidziane w WO metody mocowania wyrobu do izolacji cieplnej są znane i bardzo podobne to tych opisywanych w ETAG 004. Są to:

- » zestawy klejone – mogą obejmować dodatkowe mocowanie mechaniczne,
- » zestawy mocowane mechanicznie – mogą obejmować dodatkowe klejenie.

Zestaw wyrobów powinien składać się ze zidentyfikowanych następujących składników:

- » płyt z wełny mineralnej (wyrób do izolacji cieplnej),
- » zaprawy lub masy klejącej, przeznaczonej do mocowania wyrobu do izolacji cieplnej (jeżeli są stosowane),
- » łączników mechanicznych (jeżeli są stosowane),
- » zaprawy lub masy klejącej, przeznaczonej do wykonywania warstwy zbrojonej (jeśli technologia to przewiduje),
- » siatki zbrojącej z włókna szklanego (jeśli technologia to przewiduje),
- » środka gruntującego do gruntowania: wyrobu do izolacji cieplnej, warstwy zbrojonej lub wyprawy tynkarskiej (jeżeli wymienione wyroby przewidziane są w technologii wykonania danego zestawu),
- » zaprawy lub masy tynkarskiej (opcjonalnie),
- » farby (opcjonalnie),
- » impregnatu (opcjonalnie).

Podsumowując, zestawy wyrobów do wykonywania ociepleń stropów od strony sufitów z zastosowaniem wyrobów z wełny mineralnej (MW) mają być funkcjonalne, trwałe oraz wpływać

PROMOCJA

**IZOLACJE.com.pl**  
budownictwo przemysł ekologia

- NEWSLETTER** (envelope icon)
- E-BOOK** (tablet icon)
- Dostęp do wartościowych i wiarygodnych treści w każdym miejscu i czasie, możliwość komentowania i współtworzenia informacji** (information icon)
- KATALOG FIRM** (wrench icon)
- PRZEGLĄDARKA PRODUKTÓW** (hand cursor icon)
- Przepisy, wydarzenia i nowości z branży budowlanej** (box icon)

korzystnie na warunki użytkowania budynków i zdrowie ludzi. Izolacja ta ma spełniać trzy role: ochrony termicznej, przeciwpożarowej i przeciwdźwiękowej budynków.

Walory estetyczne wykończonych sufitów garaży i piwnic również nie są bez znaczenia, ponieważ ocieplenie poprawia wygląd i nadaje równomierny charakter powierzchni.

#### LITERATURA:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (DzU z 2016 r., poz. 1966 z późn. zm.).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (DzU z 2016 r., poz. 1968).
3. ETAG 004, „Złożone systemy izolacji cieplnej z wyprawami tynkarskimi (ETICS)”, 2013.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami (DzU z 2019 r., poz. 1065).
5. PN-EN ISO 354:2005, „Akustyka. Pomiar pochłaniania dźwięku w komorze pogłosowej”.

6. PN-EN ISO 11654:1999, „Akustyka. Wyroby dźwiękochłonne używane w budownictwie. Wskaźnik pochłaniania dźwięku”.

#### ABSTRAKT

Przedmiotem artykułu są wymagania oceny technicznej dla zestawów wyrobów do wykonywania ociepleń stropów od strony sufitów z zastosowaniem wyrobów z wełny mineralnej (MW). Zostały w nim omówione zagadnienia związane z Krajową Oceną Techniczną (KOT), a także garażowy system ociepleń, wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego, higieny, zdrowia, środowiska i bezpieczeństwa użytkowania oraz ochrony przed hałasem. Przedstawiono także skład zestawu wyrobów do izolacji cieplnej.

The subject of the paper are technical assessment requirements for product kits used in thermal insulation of ceilings with the use of mineral wool products (MW). It describes the issues related with the National Technical Assessment as well as the garage thermal insulation system, fire safety, hygiene, health, environmental and safety of use requirements and noise protection requirements. The composition of the thermal insulation products kit has also been presented.

**MAŁGORZATA NIZIURSKA** ukończyła Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki na Akademii Górniczo-Hutniczej. Od 2001 roku związana z krakowskim Oddziałem ICIMB, obecnie pracuje w Łukasiewic – Instytucie Ceramiki i Materiałów Budowlanych w Krakowie jako Zastępca Dyrektora ds. Badań i Rozwoju. Jest autorką wielu publikacji dotyczących technologii i badań wyrobów gipsowych, chemii budowlanej oraz bezpieczeństwa stosowania i trwałości materiałów wykończeniowych.

**KAROLINA ŁĄCZKA** ukończyła Wydział Inżynierii Lądowej na Politechnice Krakowskiej oraz Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki na Akademii Górniczo-Hutniczej. Od 2016 roku jest związana z krakowskim Oddziałem ICIMB, obecnie pracuje w Łukasiewic – Instytucie Ceramiki i Materiałów Budowlanych w Krakowie jako Kierownik Zakładu Oceny Technicznej. Jest autorką publikacji dotyczących technologii i badań wyrobów wykończeniowych oraz wyrobów ze szkła i szkło-ceramiki.

REKLAMA



Dostarczamy bezpieczeństwo

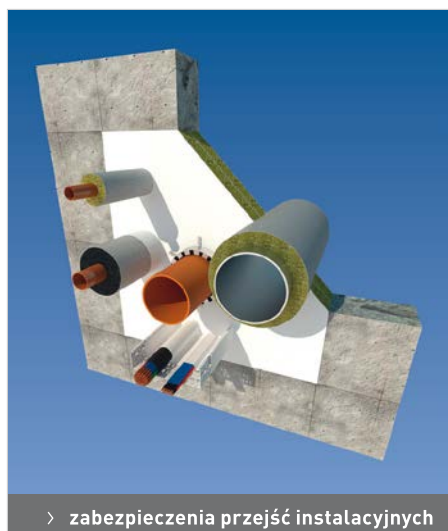


> systemy natryskowe



> systemy płyt ogniochronnych

> systemy farb pęczniejących



> zabezpieczenia przejść instalacyjnych

## Lider w zakresie zabezpieczeń ogniochronnych konstrukcji budowlanych

> fachowe doradztwo

> wieloletnie doświadczenie

> nowoczesne technologie

> gwarantowana jakość

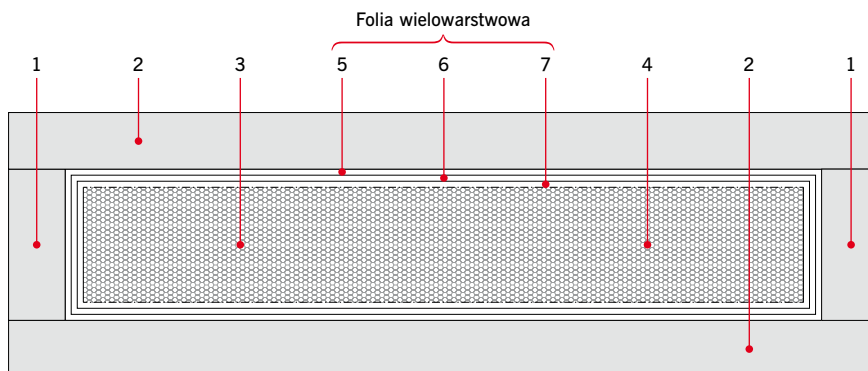
[www.mercor.com.pl](http://www.mercor.com.pl)

JULIUSZ ŻACH

# ROZWÓJ TECHNOLOGICZNY IZOLACJI PRÓŻNIOWYCH DO OCIEPLEŃ BUDYNKÓW

Wymagania ochrony cieplnej budynków w Polsce wprowadzono w latach 50. XX w. w celu zwiększenia trwałości przegród zewnętrznych. Od tego czasu były one wielokrotnie podnoszone. Początkowo zmiany dyktowane były wzrostami cen energii i dążeniem do lepszego niż gospodarowania, później pojawiły się także przesłanki związane z ochroną środowiska. Nowe warunki techniczne dotyczące budynków i ich usytuowania zaczęły obowiązywać w 2021 r. i ponownie podwyższają wymagania izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych. Należy domniemywać, że nie będą to zmiany ostateczne.

Pomijając ściany jednowarstwowe, stosowane zazwyczaj w mniejszych budynkach, problem sprowadza się do zaprojektowania odpowiedniej warstwy izolacji cieplnej. Trendowi zwiększania grubości warstwy izolacji towarzyszy rozwój produktów zmierzający do obniżenia współczynnika przewodzenia ciepła  $\lambda$ . Coraz częściej, ze względów praktycznych, zastosowanie grubej warstwy izolacji nie jest uzasadnione lub wręcz jest niemożliwe. Celem tego artykułu jest przedstawienie kierunku rozwoju paneli próżniowych do izolacji cieplnej budynków, spełniających wymagania małej grubości i wysokiej izolacyjności cieplnej.



RYS. 1. Budowa wewnętrzna płyty izolacyjnej zawierającej panel próżniowy VIP

**1** – zabezpieczenie krawędzi z tradycyjnego materiału izolacyjnego, **2** – warstwa ochronna z tradycyjnego materiału izolacyjnego, **3** – pochłaniacz gazów, osuszacz, **4** – rdzeń – materiał porowaty o otwartych porach, **5** – warstwa ochronna, **6** – warstwa wzmacniająca, **7** – warstwa uszczelniająca

## SPECYFIKA PANELI PRÓŻNIOWYCH VIP

Próżnia jest doskonałą barierą wymiany ciepła, stąd jej wykorzystanie jako skutecznej izolacji termicznej przegrody budynku jest bardzo korzystne. Od wielu lat znane są panele próżniowe, określane nazwą VIP (ang. *Vacuum Insulation Panel*), oferujące najniższą wartość współczynnika przenikania ciepła spośród wszystkich dostępnych na rynku izolacji.

Prezentując to rozwiązanie, należy w pierwszej kolejności zwrócić uwagę na fakt, iż panele próżniowe VIP nie są płytami wykonanymi z jednorodnego materiału. Jest to wyrób budowlany o dość złożonej budowie, co ma zasadniczy wpływ na specyfikę jego stosowania.

Panel próżniowy VIP ma rdzeń z porowatego materiału o dużej sztywności otoczony gazoszczelną powłoką (kopertą) z cienkiej, wielowarstwowej folii. Podczas produkcji z koperty odpompowywane jest powietrze, a następnie zostaje ona szczelnie zamknięta. Tym sposobem uzyskiwany jest materiał porowaty, w którego wnętrzu panuje ciśnienie bliskie próżni, co zapewnia bardzo wysoką izolacyjność termiczną. Mierzony na środku panelu współczynnik przenikania ciepła  $\lambda$  to około 0,004 W/(m·K). Bardziej użyteczny uśredniony współczynnik  $\lambda$  dla całego panelu, uwzględniający materiałowe mostki cieplne występujące przy krawędziach, wynosi około 0,007 W/(m·K).

W celu usprawnienia procesu montażu do ociepleń budynków stosuje się panele, w których VIP, stanowiący zasadniczy element ograniczający wymianę ciepła, jest otoczony tradycyjnym materiałem np. EPS, PUR (RYS. 1), który chroni panel przed uszkodzeniami mechanicznymi i zapewnia większą powtarzalność wymiarową produktu, a także umożliwia aplikację kolejnych, typowych warstw (np. papa lub siatka i tynk). W przypadku ścian system dociepleń obejmuje panele, odpowiednio dobrane kotwy, klej i wyprawę elewacyjną.

Panele próżniowe VIP, jak każde rozwiązanie, obok zalet mają pewne wady. Podstawowym ograniczeniem jest konieczność zachowania nieprzerwanych warstw folii utrzymującej próżnię. Oznacza to brak możliwości docinania paneli do pożądanego wymiaru. Kotwy mogą być montowane tylko we wskazanych miejscach. Występuje także ryzyko przebicia

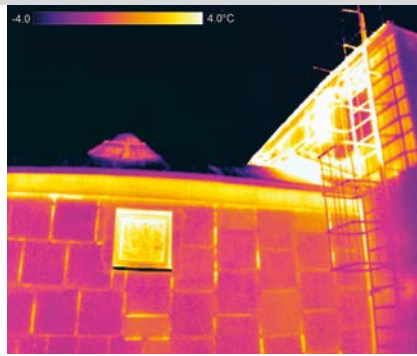
KONTAKT

**Mostostal**  
WARSZAWA

Mostostal Warszawa SA  
ul. Konstruktorska 12A  
02-673 Warszawa  
<https://innovip-h2020.eu/>

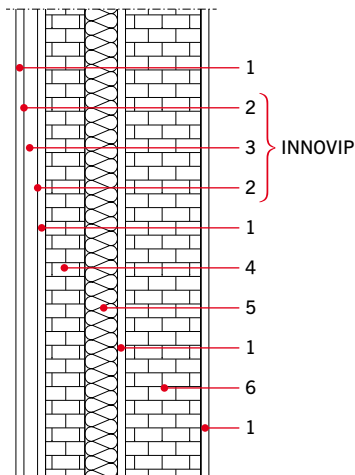


FOT. 1. Ściana budynku herpetarium przed otynkowaniem z widocznymi panelami próżniowymi VIP



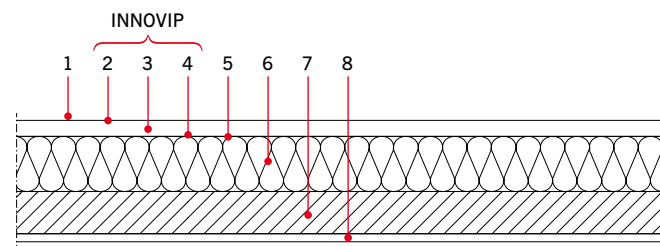
FOT. 2. Zdjęcie termowizyjne ściany budynku herpetarium; widoczne połączenia oraz panel celowo rozszczelniony podczas montażu

- » opracowanie nowych folii o znacznie obniżonej przepuszczalności powietrza i pary wodnej w celu zwiększenia długowieczności poprzez spowolnienie utraty próżni,
- » udoskonalenie technologii zgrzewania ultradźwiękowego w celu obniżenia przecieków powietrza na łączeniach oraz obniżenia kosztów produkcji,
- » zastosowanie nowego rozwiązania folii o zmodyfikowanej budowie przy krawędziach panelu w celu ograniczenia mostków ciepła,
- » opracowanie rozwiązań materiałowych



RYS. 2. Budowa ściany zewnętrznej budynku herpetarium z warstwą izolacji próżniowej VIP

- 1 – tynk gr. 2,5 cm,
- 2 – styropian EPS gr. 1,0 cm,
- 3 – panel próżniowy VIP gr. 2,0 cm,
- 4 – ściana z cegieł gr. 12,0 cm,
- 5 – styropian EPS gr. 10,0 cm,
- 6 – ściana z cegieł gr. 23,0 cm



RYS. 3. Budowa dachu budynku herpetarium z warstwą izolacji próżniowej VIP

- 1 – hydroizolacja gr. 0,7 cm,
- 2 – płyta PUR gr. 2,0 cm,
- 3 – panel próżniowy VIP gr. 2,0 cm,
- 4 – włóknina gr. 0,2 cm,
- 5 – hydroizolacja gr. 1,0 cm,
- 6 – polistyren ekstrudowany XPS gr. 15,0 cm,
- 7 – beton gr. 12,0 cm,
- 8 – tynk gr. 1,5 cm,

panelu ostrym przedmiotem. Rozwiązaniem jest zastosowanie tradycyjnego materiału izolacyjnego, który otacza właściwy panel VIP. Umożliwia to bezpieczne kotwienie i chroni przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Panele próżniowe VIP są stosowane rzadko, przede wszystkim z powodu wysokiej ceny. Upowszechnienie się tego dobrego technicznie rozwiązania jest możliwe poprzez ulepszenie technologii produkcji, jak również samego wyrobu.

## PROJEKT INNOVIP

Komisja Europejska poprzez swój program Horyzont 2020 wspiera badania i rozwój techniczny w wielu dziedzinach, w tym działania na rzecz zwiększenia efektywności energetycznej budynków. Projekt INNOVIP (umowa grantu nr 723441), realizowany przez międzynarodowe konsorcjum naukowo-przemysłowe, stawia ambitne cele rozwoju paneli próżniowych VIP, m.in.:

oraz dostosowanej budowy krawędzi panelu w celu dalszego ograniczenia mostków termicznych,

» opracowanie kompletnego zestawu do stosowania paneli VIP do izolacji budynków, obejmującego typoszereg paneli różnych rozmiarów, mocowania dostosowanych do różnych podłoży.

Powyższe zagadnienia technologiczne wytwarzania VIP mogą wydać się nieistotne z punktu widzenia użytkownika, obrazują one jednak poziom trudności wyzwań, jakie stoją przed producentami, oraz uzmysławiają, z jak zaawansowanym wyrobem mamy do czynienia.

Zakres projektu INNOVIP obejmuje także zastosowanie rozwijanej technologii paneli VIP w praktyce oraz walidację opartego na nich systemu dociepleń. Do tego celu wybrano zlokalizowany na terenie ogrodu zoologicznego w Warszawie budynek herpetarium. Przeznaczaniem obiektu jest hodowla płazów i gadów, dlatego wymagana temperatura wewnętrzna wynosi 26°C. Energooszczędność tego budynku ma zatem wyjątkowo istotne znaczenie. W 1996 r. obiekt przeszedł termomodernizację, w wyniku której spełniał obowiązujące wówczas standardy. Docieplenie przy zastosowaniu paneli próżniowych VIP, zrealizowane w ramach projektu INNOVIP, obejmowało dwa przypadki: ściany i dachu. Za wykonanie robót budowlanych oraz ocenę przydatności stosowania nowego produktu odpowiedzialny jest Dział Badań i Rozwoju firmy Mostostal Warszawa SA. W przegrody wbudowano czujniki temperatury i strumienia ciepła, umożliwiające precyzyjny monitoring parametrów cieplnych.

Istniejąca ściana posiadała budowę trójwarstwową z 10-centymetrową warstwą styropianu i charakteryzowała się  $U_{SI} = 0,261 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . Nowa warstwa ocieplenia grubości 4 cm wraz z 2,5 cm tynkiem (RYS. 2) spowodowała powstanie przegrody o współczynniku przenikania ciepła  $U_{SN} = 0,146 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . Zastosowano panele w kilku rozmiarach, osiągając pokrycie 87,5% powierzchni ściany izolacją VIP, a pozostałą powierzchnię wypełniono styropianem EPS. Średnia ważona wartość  $U$  dla przegrody to  $0,157 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .

W przypadku dachu istniejącą warstwą izolacji było 15 cm polistyrenu ekstrudowanego XPS. Nowe panele miały 2-centymetrowy panel próżniowy VIP oraz 2-centymetrową warstwę pianki PUR, stanowiącą zabezpieczenie przed uszkodzeniami mechanicznymi (RYS. 3). Współczynnik przenikania ciepła przegrody obniżył się z  $U_{DI} = 0,273 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  do  $U_{DN} = 0,128 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .

Użycie paneli próżniowych VIP pozwala na uzyskanie ponadprzeciętnie niskich współczynników przenikania ciepła przy bardzo niewielkim wzroście grubości przegród zewnętrznych budynków. W toku realizacji projektu badawczego INNOVIP opracowano i przetestowano ulepszony system dociepleń (ETICS) oparty na panelach próżniowych. W Polsce powstał obiekt referencyjny, którego opomiarowanie dostarcza wartościowych danych charakteryzujących ten nowy typ izolacji cieplnej. ■

# NOWE FILTRY ANTYSMOGOWE DO WENTYLACJI MECHANICZNEJ ALNOR

Smog i inne zanieczyszczenia powietrza są poważnym zagrożeniem dla zdrowia ludzi również w pomieszczeniach, do których dzięki wentylacji napływa powietrze z zewnątrz. Ma to szczególne znaczenie w miejscowościach, w których jakość powietrza pozostawia wiele do życzenia ze względu na wysokie stężenie drobnych pyłów i zanieczyszczeń. Dlatego tak dużą rolę w systemie wentylacyjnym odgrywają odpowiednio dobrane filtry, w tym filtry antysmogowe.

Mając na uwadze ten aspekt, nie można w rekuperacji poprzestać jedynie na uzyskiwanych dzięki niej oszczędnościach energii, ponieważ do systemu wentylacyjnego dociera powietrze zewnętrzne, czyli także to zanieczyszczone. Konieczna jest zatem odpowiednia, dokładna filtracja. Dlatego producenci central rekuperacyjnych wyposażają urządzenie w filtry powietrza o różnej skuteczności. Z reguły stosowane są filtry proste, po pierwsze aby eksploatacja centrali nie była droga (filtry powinno się wymieniać co najmniej 2–3 miesiące). A po drugie, użycie dokładnych filtrów w centrali generowałoby większe opory, co oznaczałoby wtedy mocniejsze wentylatory, większą centralę, większy wydatek, itp. Z tego powodu aby zapewnić wysoką filtrację powietrza i nie zmniejszać wydajności całego systemu, w systemie wentylacji, możemy zainstalować dodatkowy filtr antysmogowy przed centralą rekuperacyjną.

## JAKOŚĆ POWIETRZA WEWNĄTRZ POMIESZCZEŃ

Około 90% czasu spędzamy w pomieszczeniach zamkniętych, w których powietrze może być od dwóch do pięciu razy bardziej zanieczyszczone niż powietrze zewnętrzne. Na jakość tego powietrza wpływa bowiem nie tylko smog i zanieczyszczenia z zewnątrz, ale także pochodzące od wyposażenia wnętrz. Dlatego system wentylacyjny w takich obiektach, jak szpitale, przedszkola, szkoły, biura, ale także w domach jednorodzinnych, powinien być wyposażony w filtry. Instalacja wentylacyjna z odzyskiem ciepła i z zamontowanym filtrem o wyższej skuteczności filtracji powietrza jest rozwiązaniem najbardziej praktycznym, chroniącym nasze zdrowie, a także instalacje i urządzenia. Za jej pomocą dostarczamy do pomieszczeń powietrze świeże i przefiltrowane, wolne od zanieczyszczeń.

## NOWY ELEKTROSTATYCZNY FILTR ANTYSMOGOWY E-MOCARZ

Filtr elektrostatyczny e-MOCarz to nowy produkt z serii filtrów antysmogowych firmy Alnor przeznaczony do domowych systemów wentylacji mechanicznej. Filtr zapewnia najwyższy stopień filtracji, bo aż 95% pyłów ePM1 (najdrobniejsze pyły o średnicy mniejszej niż 1 µm, wirusy, bakterie, nanocząstki, sadza z paliw kopalnych) i ePM2,5 (drobne pyły o średnicy mniejszej niż 2,5 µm, bakterie, zarodniki grzybów i pleśni, pyłki), czyli główne składniki smogu.

Filtr skutecznie oczyszcza zanieczyszczone powietrze pobierane z zewnątrz, nie podrażając znacznie eksploatacji całego systemu (pobór prądu wynosi 9 W), a sam filtr jest wielokrotnego użytku.

Filtr elektrostatyczny, dzięki swojej wyjątkowej konstrukcji, jest znacznie wydajniejszym rozwiązaniem niż standardowe filtry z włókniny (np. filtry HEPA), które dużo szybciej się zapychają, zmniejszając tym samym wydajność całego systemu. Dodatkowo filtry HEPA w zależności od poziomu zanieczyszczenia należy wymieniać co najmniej co 3 miesiące, a nawet częściej, natomiast filtr e-MOCarz wystarczy umyć pod bieżącą wodą i używać ponownie.

## JAK DZIAŁA FILTR ELEKTROSTATYCZNY?

Zanieczyszczone powietrze przechodzi najpierw przez filtr wstępny z siatki (która zatrzymuje większe frakcje), a następnie strumień przepływa przez sekcję jonizacyjną, gdzie cząstki zostają naładowane poprzez efekt tzw. wyładowania koronowego. Na końcu zanieczyszczone cząstki migrują w stronę aluminiowych, pionowo osadzonych płyt (elektrod), naprzemiennie naładowanych, i osadzają się na nich. ■

## KORZYŚCI STOSOWANIA FILTRA ELEKTROSTATYCZNEGO

- » Wysoka skuteczność filtracji pyłów ePM1 i ePM2,5, czyli głównych składników smogu wynosi aż 95%.
- » Kompaktowa konstrukcja sprawia, że jest on przeznaczony do domowych instalacji wentylacji mechanicznej, o wydajności do 720 m<sup>3</sup>/godz.
- » Na zamówienie dostępne są dodatkowe moduły filtracyjne – moduł jonizujący (uzdatniania powietrze) oraz moduł z węglem aktywnym (do jeszcze dokładniejszego oczyszczania powietrza (m.in. z zapachów)).
- » Większa wydajność i żywotność w porównaniu z tradycyjnymi filtrami z włókniny HEPA.
- » Niskie opory, a tym samym niskie zużycie energii przez urządzenia wentylacyjne, np. centralę.
- » Idealne uzupełnienie systemu wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła.
- » Filtr wielokrotnego użytku – wystarczy go umyć pod bieżącą wodą.
- » Możliwy montaż ścienny lub podwieszany (listy montażowe w komplecie).

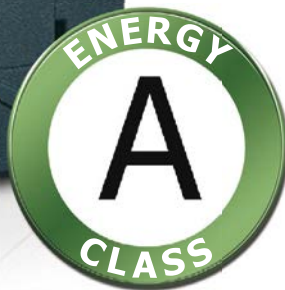
## KONTAKT



ALNOR Systemy Wentylacji  
05-552 Wola Mrokwiska, Al. Krakowska 10  
tel. 22 737 40 00  
alnor@alnor.com.pl, www.alnor.com.pl

# KOMPLEKSOWE SYSTEMY WENTYLACYJNE Z ODZYSKIEM CIEPŁA DO REKUPERACJI DOMOWEJ

## Rekuperatory HRU-PremAIR-450



Odzysk ciepła - **ponad 93%**  
testowany zgodnie z normą  
PN-EN 13141-7

Przepływy: **450 m<sup>3</sup>/h** @100 Pa

**Lekka** konstrukcja z EPP,  
tylko **32 kg**

Modułowany **By-Pass**

**Cicha** praca urządzenia

Dostępne **filtry klasy F7**  
wybór dla alergików

**Bezprzewodowe** sterowanie  
przez **aplikację** lub **czujniki**

**System FLX-REKU - idealne rozwiązanie  
do wentylacji w Twoim domu**



ALNOR Systemy Wentylacji Sp. z o.o.

Aleja Krakowska 10  
05-552 Wola Mrokowska  
Tel.: + 48 22 737 40 00

Ponad 20 lat doświadczenia w branży HVAC

[www.alnor.com.pl](http://www.alnor.com.pl)

✎ DR INŻ. MARZENA NAJDUCHOWSKA

# NAJCZĘŚCIEJ POPEŁNIANE BŁĘDY PODCZAS DEKLAROWANIA WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH WYROBÓW BUDOWLANYCH

*Most common errors in declaring performance properties of construction materials* ABSTRAKT » S. 45

Każdy wyrób budowlany wprowadzany do obrotu, który jest objęty normą zharmonizowaną lub została dla niego wydana Krajowa lub Europejska Ocena Techniczna, musi być oznakowany znakiem B lub CE.

Znak B nadajemy wyrobom, które nie mają normy zharmonizowanej i na które nie występujemy o Europejską Ocenę Techniczną. Wyrób może być objęty zakresem normy krajowej, która nie ma statusu normy wycofanej lub wydana została dla niego Krajowa Ocena Techniczna (KOT). Producent lub jego upoważniony przedstawiciel wystawia dla wyrobu Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych.

Znak CE nadajemy wyrobom, które są objęte normą zharmonizowaną z rozporządzeniem 305/2011 w sprawie wyrobów budowlanych lub została dla nich wydana Europejska Ocena Techniczna (EOT). W tym przypadku producent lub jego upoważniony przedstawiciel wystawia Deklarację Właściwości Użytkowych.

Krajowe i Europejskie Oceny Techniczne mogą być wydawane przez upoważnione Jednostki Oceny Technicznej. Jednostki te upoważnia właściwy Minister do spraw budownictwa, planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa, w drodze decyzji, o których mowa w art. 29 rozporządzenia Nr 305/2011.

Wykaz jednostek upoważnionych do wydawania Krajowych Ocen Technicznych, zgodnie z art. 9 ust. 17 ustawy o wyrobach budowlanych, prowadzi minister oraz zamieszcza go w Biuletynie Informacji Publicznej. Natomiast jednostki upoważnione do wydawania Europejskich Ocen Technicznych dodatkowo zatwierdza Komisja Europejska i wprowadza do bazy NANDO. Komisja Europejska podaje do wiadomości publicznej w formie elektronicznej wykaz JOT ze wskazaniem grup wyrobów budowlanych wymienionych w Załączniku IV Tabela 1 do rozporządzenia 305/2011, w zakresie których jednostka jest upoważniona do wydawania Oceny Technicznej.

Na podstawie art. 26 ust. 1 Ustawy o wyrobach budowlanych właściwy organ może zlecić badanie pobranych próbek wyrobu budowlanego lub próbek kontrolnych akredytowanemu laboratorium albo – w przypadku, gdy żadne laboratorium nie posiada akredytacji w zakresie kontrolowanego wyrobu budowlanego – laboratorium właściwej przedmiotowo jednostki oceny technicznej lub laboratorium właściwej przedmiotowo krajowej jednostki oceny technicznej w celu potwierdzenia zgodności wyrobu z deklarowanymi właściwościami użytkowymi.

Organami nadzoru rynku wyrobów budowlanych są: Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego oraz Wojewódzcy Inspektorzy

Nadzoru Budowlanego. Organy te mogą przeprowadzać kontrole wyrobów budowlanych u sprzedawcy oraz u producenta lub importera. W przypadku kontroli u sprzedawcy, kontroli podlega oznakowanie, informacja towarzysząca i deklaracja właściwości użytkowych. Istnieje możliwość zabezpieczenia wyrobu przed dalszym przekazywaniem i pobierania próbek. Natomiast u producenta lub importera dodatkowo kontroli podlega prawidłowość przeprowadzenia oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (badania typu, zakładowa kontrola produkcji). Podczas ww. kontroli pobierane są próbki do badań w celu potwierdzenia zgodności właściwości użytkowych wyrobu z właściwościami deklarowanymi.

Badania oraz przedstawienie wyników badań na potrzeby Nadzoru Budowlanego realizowane są zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie próbek wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu lub udostępnianych na rynku krajowym z dnia 23 grudnia 2015 (DzU z 2015 r. poz. 2332) i późniejszymi zmianami, w Rozporządzeniu z dnia 2 lipca 2019 roku (DzU z 2019 r. poz. 1337).

## ZNAKOWANIE WYROBÓW BUDOWLANYCH ZNAKIEM BUDOWLANYM B

W 2015 roku została znowelizowana ustawa o wyrobach budowlanych, która weszła w życie w roku 2016. Nowelizacja ustawy miała na celu dostosowanie systemu krajowego wprowadzania do obrotu lub udostępniania na rynku wyrobów budowlanych, szczególnie tych nieobjętych normami zharmonizowanymi, mając na uwadze ich funkcjonalne zbliżenie do regulacji rozporządzenia Nr 305/2011.

Producenci wyrobów budowlanych przed wprowadzeniem do obrotu lub udostępnieniem ich na rynku krajowym mają obowiązek ocenić właściwości użytkowe na podstawie badań, obliczeń, wartości tabelarycznych lub opisowej dokumentacji – wykonać tak zwane badania typu.

Na podstawie przeprowadzonych badań należy zadeklarować właściwości użytkowe wyrobu budowlanego w krajowej deklaracji właściwości użytkowych, zgodnie z właściwą przedmiotowo polską normą wyrobu lub Krajową Oceną Techniczną. Właściwości użytkowe należy odnieść do tych zasadniczych charakterystyk, które mają wpływ na spełnienie podstawowych wymagań przez obiekty budowlane, zgodnie z zamierzonym zastosowaniem tego wyrobu. Wzór krajowej deklaracji właściwości użytkowych określa Załącznik nr 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości »





**Łukasiewicz**

Instytut Ceramiki  
i Materiałów  
Budowlanych

AKREDYTOWANE LABORATORIA BADAWCZE  
JEDNOSTKA OCENY TECHNICZNEJ  
CERTYFIKACJA WYROBÓW

## NOWA OFERTA DLA PRZEMYSŁU

- badania akustyczne
- badania ogniowe ścian zewnętrznych na zgodność z normą brytyjską BS 8414-1 i 2
- badania grubowarstwowych powłok asfaltowych modyfikowanych polimerami
- badania reaktywności alkalicznej kruszyw wg PB/1/18 GDDKiA i PB/2/18 GDDKiA
- badania wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu metodą skręcania w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny muru i przy zniszczeniu rysą w spoinie wspornej dla elementu murowego
- badania karbonatyzacji betonu, wyrobów i systemów do ochrony i napraw konstrukcji betonowych
- badania krawężników

## CENTRUM TRANSFERU WIEDZY



Budujesz przewagę biznesową? Planujesz wzrost konkurencyjności i innowacyjności swojej firmy? Centrum Transferu Wiedzy zaprasza firmy z terenu Małopolski.

Innowacja w skali przedsiębiorstwa - pierwszy krok do wielkich odkryć!

Zadania	Krajowe i europejskie systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych				
	4	3	2+	1	1+
Określenie typu wyrobu	P	P	P	P	P
Ocena właściwości użytkowych na podstawie badań, obliczeń, wartości tabel lub opisowej dokumentacji (tzw. badanie typu)	P	LB	P	JC	JC
Prowadzenie ZKP	P	P	P	P	P
Badanie próbek pobranych w zakładzie zgodnie z ustalonym przez niego planem badań			P	P	P
Wstępna inspekcja zakładu produkcyjnego i zakładowej kontroli ZKP			JC	JC	JC
Wydanie krajowego certyfikatu stałości WU (sWU)/zgodności ZKP (zZKP)/ /Wydanie certyfikatu stałości WU (sWU)/zgodności ZKP (zZKP)			JC w zakresie zZKP	JC w zakresie sWU	JC sWU
Kontynuacja nadzoru, oceny i ewaluacji ZKP (tzw. nadzór nad certyfikatem)			JC	JC	JC
Kontrolne badania próbek pobranych przez Jednostkę Certyfikującą w zakładzie lub magazynie					JC

TABELA 1. Obowiązki producenta oraz Jednostki Akredytowanej przy ocenie i weryfikacji stałości właściwości użytkowych

P – Producent

LB – Akredytowane Laboratorium Badawcze (w przypadku europejskich systemów oceny Laboratorium Notyfikowane)

JC – Akredytowana Jednostka Certyfikująca (w przypadku europejskich systemów oceny Jednostka Notyfikowana)

Kolorem czerwonym zaznaczono różnice pomiędzy systemem krajowym a europejskim

» użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (DzU z 2016 r. poz. 1966). Rozporządzenie to, w załączniku nr 1, podaje również grupy wyrobów budowlanych objętych obowiązkiem sporządzania krajowej deklaracji właściwości użytkowych oraz wymagane dla tych grup krajowe systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych. Krajowe systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych określono w § 4 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. (TABELA 1).

Według wzoru w krajowej deklaracji właściwości użytkowych muszą znaleźć się takie informacje jak numer deklaracji oraz:

1. nazwa i nazwa handlowa wyrobu budowlanego,
  2. oznaczenie typu wyrobu budowlanego,
  3. zamierzone zastosowanie lub zastosowania,
  4. nazwa i adres siedziby producenta oraz miejsce produkcji wyrobu,
  5. nazwa i adres siedziby upoważnionego przedstawiciela, o ile został ustanowiony,
  6. krajowy system zastosowany do oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych,
  7. krajowa specyfikacja techniczna:
- 7a. polska norma wyrobu oraz nazwa akredytowanej jednostki certyfikującej, numer akredytacji i numer krajowego certyfikatu lub nazwa akredytowanego laboratorium/laboratoriów i numer akredytacji (jeżeli taka jednostka lub laboratorium brały udział w zastosowanym krajowym systemie oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, czyli dotyczy to systemów 1, 1+, 2+ i 3)
- lub
- 7b. Krajowa Ocena Techniczna oraz jednostka oceny technicznej/krajowa jednostka oceny technicznej i nazwa akredytowanej jednostki certyfikującej, numer akredytacji i numer certyfikatu (jeżeli taka jednostka lub laboratorium brały udział w zastosowanym krajowym systemie oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, czyli dotyczy to systemów 1, 1+, 2+ i 3),

8. deklarowane właściwości użytkowe według wzoru:

Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań	Deklarowane właściwości użytkowe	Uwagi
Zasadnicza charakterystyka 1		
Zasadnicza charakterystyka 2		
Zasadnicza charakterystyka ...n		

9. zapis, że właściwości użytkowe określonego powyżej wyrobu są zgodne ze wszystkimi wymienionymi w pkt 8 deklarowanymi właściwościami użytkowymi; niniejsza krajowa deklaracja właściwości użytkowych wydana zostaje zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (DzU z 2014 r. poz. 883 i DzU z 2015 r. poz. 1165) na wyłączną odpowiedzialność producenta

oraz podpisy osób odpowiedzialnych i miejsce i data wydania deklaracji.

Rozporządzenie nie przewiduje możliwości stosowania w krajowej deklaracji opcji NPĐ (No Performance Declared – Właściwość Użytkowa Nieustalona) ani możliwości deklarowania tylko jednej właściwości użytkowej, jeżeli wymóg deklarowania nie wynika z innych przepisów. W systemie krajowym producent deklaruje obowiązkowo właściwości użytkowe odnoszące się do wszystkich zasadniczych charakterystyk, które mają wpływ na spełnienie podstawowych wymagań przez obiekty budowlane, zgodnie z zamierzonym zastosowaniem.

Producent ma obowiązek dostarczania lub udostępniania kopii krajowej deklaracji (§ 9 rozporządzenia). Może ją udostępnić w następujący sposób: na swojej stronie internetowej przez okres 10 lat od dnia wprowadzenia wyrobu budowlanego do obrotu (przy czym musi pamiętać, aby w informacji towarzyszącej oznakowaniu wyrobu budowlanego znakiem budowlanym wskazać adres strony internetowej, na której krajowa deklaracja jest udostępniona), drogą elektroniczną lub w postaci papierowej – na żądanie odbiorcy.

Znak budowlany (RYS. 1) umieszcza się na wyrobie budowlanym, dla którego producent sporządził, na swoją wyłączną odpowiedzialność, krajową deklarację właściwości użytkowych. Sposób umieszczenia znaku budowlanego reguluje § 10 rozporządzenia. Wzór



#### Objaśnienia:

Znak jest zbudowany na proporcjach zbliżonych do kwadratu z przesuniętym lewym bokiem.

W kwadrat wpisana jest litera B, wykreślona w perspektywie równoległej.

Wysokość znaku budowlanego (wymiar a) nie może być mniejsza niż 10 mm.

Przy zmniejszaniu lub powiększaniu wzoru znaku budowlanego należy zachować jego proporcje.

RYS. 1. Wzór znaku budowlanego B; rys.: autorka

znaku budowlanego B zamieszczony jest w załączniku nr 1 ustawy o wyrobach budowlanych.

Oznakowaniu znakiem budowlanym towarzyszą następujące informacje (§ 11 rozporządzenia):

- » dwie ostatnie cyfry roku, w którym znak budowlany został po raz pierwszy umieszczony na wyrobie budowlanym,
- » nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikujący pozwalający jednoznacznie określić nazwę i adres siedziby producenta,
- » nazwa i oznaczenie typu wyrobu (które powinno być niepowtarzalne),
- » numer referencyjny PN lub numer i rok wydania Krajowej Oceny Technicznej,
- » numer krajowej deklaracji właściwości użytkowych,
- » poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- » nazwa jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka uczestniczyła w ocenie i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

W **TABELI 1** zestawiono obowiązki producenta oraz Jednostki Akredytowanej, wykonywane na zlecenie Producenta (Laboratorium Badawczego lub Jednostki Certyfikującej) w zależności od krajowego systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

Jak wydać z **TABELI 1**, producent musi mieć również wdrożoną Zakładową Kontrolę produkcji oraz prowadzić badania okresowe produkowanych wyrobów.

### BETON TOWAROWY I MIESZANKI ZWIĄZANE HYDRAULICZNIE JAKO WYRÓB BUDOWLANY

Zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych (DzU z 2016 r. poz. 1570) oraz rozporządzeniem w sprawie deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych i sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (DzU z 2016 r. poz. 1966 wraz z późniejszymi zmianami, DzU z 2018 r. poz. 1233 oraz DzU z 2019 r. poz. 1176) beton towarowy (grupa 26) oraz mieszanki związane hydraulicznie (grupa 23) znalazły się wśród wyrobów objętych obowiązkiem sporządzenia krajowej deklaracji właściwości użytkowych oraz znakowaniem znakiem budowlanym.

Sporządzenie krajowej deklaracji i oznakowanie znakiem budowlanym jest już możliwe od 1 stycznia 2017 r., a od 1 stycznia 2021 r. będzie obowiązkowe.

Zgodnie z ww. rozporządzeniami beton do zastosowań konstrukcyjnych oraz mieszanki związane hydraulicznie stosowane w konstrukcji dróg podlegają krajowemu systemowi 2+, który wymaga od producenta m.in. posiadania Krajowego Certyfikatu Zgodności Zakładowej Kontroli Produkcji. Posiadając certyfikat, producent może wystawić krajową deklarację właściwości użytkowych i oznakować wyrób znakiem budowlanym B.

### ZNAKOWANIE WYROBÓW BUDOWLANYCH ZNAKIEM CE

Na rynek Wspólnoty Europejskiej wyroby budowlane są wprowadzane i oznakowywane zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej nr 305/2011 z dnia 9 marca roku 2011 – Rozporządzenie o Wyrobach Budowlanych (CPR). Rozporządzenie to określa, w jaki sposób powinny być wprowadzane do obrotu wyroby budowlane wytwarzane, dystrybuowane oraz sprzedawane na terenie państw członkowskich UE. Tak samo jak w przypadku przepisów krajowych, pierwszym z etapów tego procesu jest potwierdzenie właściwości użytkowych wyrobu. Zakres badań, w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk, wskazany jest w odpowiedniej dla danego wyrobu zharmonizowanej z dyrektywą normie europejskich (hEN).

Jest bardzo ważne, aby norma europejska była zharmonizowana, norma niemająca statusu normy zharmonizowanej nie może być bowiem zastosowana do oznakowania CE.

Aby mieć pewność, czy wyrób możemy zadeklarować zgodnie z daną normą europejską, należy sprawdzić, czy norma figuruje w wykazie norm zharmonizowanych, który znajduje się w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej. Należy przy tym podkreślić, że dopóki Komisja Europejska nie wycofa odniesienia do danej normy zharmonizowanej z Dziennika Urzędowego UE, norma ta jest aktualna jako zharmonizowana, mimo że została już znowelizowana i na stronie Polskiego Komitetu Normalizacyjnego widnieje jako wycofana. Komisja Europejska publikuje informacje o nadaniu Normom Europejskim statusu norm zharmonizowanych z dyrektywą w formie komunikatów, które ukazują się w DzU UE (wykaz norm zharmonizowanych można znaleźć na stronie NANDO). Ostatni komunikat w tym zakresie ukazał się 9 marca 2018 roku – Komunikat Komisji w ramach wykonania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu »

§ €

### BEZPIECZNE NOŻE



JESTEŚ ZAINTERESOWANY OFERTĄ?  
SKONTAKTUJ SIĘ Z NAMI!

**JUSKY**

Profesjonalne narzędzia tnące dla przemysłu, logistyki, handlu i usług.

Tel: 71 793 40 70  
Email: info@jusky.pl  
Web: www.jusky.pl



REKLAMA

» wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EWG (Publikacja tytułów i odniesień do norm zharmonizowanych na mocy prawodawstwa harmonizacyjnego Unii, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej z dnia 9.3.2018 seria C poz. 92 s. 139 (RYS. 2).

Stosowanie norm zharmonizowanych możliwe jest od początkowej daty okresu koegzystencji, a obowiązkowe od daty końcowej okresu koegzystencji (RYS. 2).

W przypadku braku zharmonizowanej normy europejskiej producent może wystąpić o wydanie dla wyrobu Europejskiej Oceny Technicznej (EOT), która opracowywana jest na podstawie Europejskich Dokumentów Oceny (EAD).

Normy europejskie uwzględniają wytyczne pozwalające producentom na sprawne wdrożenie systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości (systemy OiWWU) użytkowych oraz zakładowej kontroli produkcji.

Dokument TF N 687rev1 z 2015-06-02 wprowadził nowy wzór załącznika ZA. Zgodnie z nowym wzorem w rozdziale ZA.1 załącznika ZA nowelizowanych norm zharmonizowanych podawany jest zakres i odpowiednie charakterystyki. Jeżeli wskazane są różne zastosowania z różnymi zestawami zasadniczych charakterystyk, to podane są one w oddzielnych tablicach ZA.1.1, ZA.1.2, ... ZA.1.n. W tablicach ZA.1 do ZA.1.n w kolejnych kolumnach dla każdej zasadniczej charakterystyki wskazane są rozdziały normy, które określają metody badań; kryteria oceny wraz z klasami lub poziomami progowymi oraz uwagi określające sposób wyrażania charakterystyk. W rozdziale ZA.2 są natomiast wskazane akty prawne UE przyjęte przez Komisję Europejską (nr i Dz. Urz. UE) i zmiany do tych aktów, w których można znaleźć systemy oceny i weryfikacji właściwości użytkowych. W rozdziale ZA.3 są szczegółowo przypisywane zadania producentowi i jednostkom notyfikowanym w każdym z systemów, który może mieć zastosowanie wraz ze wskazaniem rozdziałów normy. Według nowego wzoru załącznika ZA nie podają przykładów deklaracji właściwości użytkowych ani oznakowania CE.

Obowiązki producenta oraz Laboratorium i Jednostek Certyfikujących są takie same jak w przypadku przepisów krajowych (TABELA 1), z tym że:

- » w systemach 1+ i 1 wymagane jest m.in. uzyskanie certyfikatu stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, wydanego przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą wyrób,
- » w systemie 2+ wymagane jest m.in. uzyskanie certyfikatu zgodności zakładowej kontroli produkcji wydanego przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą zakładową kontrolę produkcji,
- » w systemie 3 wymagane jest m.in. producent określa typ wyrobu na podstawie oceny właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, wykonanej przez notyfikowane laboratoria badawcze na podstawie badań, obliczeń, wartości tabelarycznych lub opisowej dokumentacji wyrobu budowlanego.

Jednostka notyfikowana jest to jednostka oceniająca zgodność, która jest zgłoszona do Komisji Europejskiej i umieszczona w wykazie jednostek notyfikowanych do konkretnych dyrektyw. Jednostka taka ma nadany niepowtarzalny numer identyfikacyjny. Producent, którego wyrób musi być poddany ocenie zgodności z udziałem strony trzeciej, musi skorzystać z usług wybranej przez siebie jednostki notyfikowanej.

Laboratorium notyfikowane jest jednostką upoważnioną, w trybie jak opisano powyżej, do prowadzenia badań wyrobu na zgodność z odpowiednimi normami zharmonizowanymi. Wykaz jednostek i laboratoriów notyfikowanych można znaleźć na stronie NANDO.

Na podstawie przeprowadzonych badań typu producent deklaruje właściwości użytkowe wyrobu budowlanego w deklaracji

ESO (*)	Odniesienie i tytuł normy (oraz dokument referencyjny)	Odniesienie do normy zastąpionej	Data dostępności normy jako normy zharmonizowanej	Końcowa data okresu przejściowego
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
CEN	EN 1:1998 Piecze grzewcze na paliwa ciekłe z palnikami odparowującymi i przyłączem kominowym		1.1.2008	1.1.2009
	EN 1:1998/A1:2007		1.1.2008	1.1.2009
CEN	EN 40-4:2005 Słupy oświetleniowe – Część 4: Wymagania dotyczące słupów oświetleniowych z betonu zbrojonego i sprężonego		1.10.2006	1.10.2007

RYS. 2. Przykład komunikatu Komisji Europejskiej w zakresie publikacji norm zharmonizowanych; rys.: autorka

właściwości użytkowych, zgodnie z właściwą przedmiotowo europejską zharmonizowaną normą wyrobu lub Europejską Oceną Techniczną. Należy przy tym pamiętać, że w systemie oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych 3 badania te powinny być wykonane w akredytowanym i notyfikowanym laboratorium.

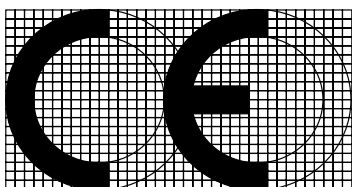
Przy znakowaniu wyrobu znakiem CE należy również pamiętać, że przepisy rozporządzenia nr 305/2011/UE są nadrzędne wobec wszelkich sprzecznych przepisów zharmonizowanych norm. Dlatego też:

- » nie stosujemy przykładu oznakowania CE wskazanego w p. ZA.3 normy zharmonizowanej wydanej w okresie obowiązywania dyrektywy budowlanej 89/106/EWG, jeżeli taka norma jeszcze funkcjonuje – informacja towarzysząca musi być zgodna z art. 9 ust. 2 rozporządzenia,
- » nie stosujemy przykładu deklaracji właściwości użytkowych wskazanego w p. ZA.3 normy zharmonizowanej, jeśli jest według starego wzoru obowiązującego do 31.05.2014 r. – DWU musi być wydana wg obowiązującego wzoru (Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) nr 574/2014 z dnia 21 lutego 2014 r., Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej z dnia 28.5.2014 seria L nr 159 str. 41).

Następnym etapem procedury oznakowania CE jest wystawienie przez producenta deklaracji właściwości użytkowych i dołączenie wymaganej informacji (art. 9 rozporządzenia).

Według wzoru w deklaracji właściwości użytkowych muszą znaleźć się takie informacje jak numer deklaracji oraz:

1. niepowtarzalny kod identyfikacyjny typu wyrobu,
2. zamierzone zastosowanie lub zastosowania,
3. producent,
4. upoważniony przedstawiciel,
5. system(-y) oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych,
- 6a. norma zharmonizowana, jednostka lub jednostki notyfikowane lub
- 6b. europejski dokument oceny, Europejska Ocena Techniczna, jednostka ds. oceny technicznej, jednostka lub jednostki notyfikowane;
7. deklarowane właściwości użytkowe,
8. odpowiednia dokumentacja techniczna lub specjalna dokumentacja techniczna,
9. zapis, że właściwości użytkowe określonego powyżej wyrobu są zgodne z zestawem deklarowanych właściwości użytkowych,



#### Objaśnienia:

Oznakowanie CE składa się z inicjałów „CE”.

Przy zmniejszaniu lub powiększaniu znaku CE zachowuje się proporcje wskazane na rysunku.

Oznakowanie CE musi mieć wielkość co najmniej 5 mm.

ZKP oraz sposób jej funkcjonowania opisują wytyczne zawarte w systemach oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

Po sporządzeniu deklaracji właściwości użytkowych i wdrożeniu ZKP producent może oznakować wyrób znakiem CE. Forma i wielkość znaku są ściśle określone i zastrzeżone (RYS. 3). Wzór symbolu CE można znaleźć na stronach internetowych Komisji Europejskiej dotyczących oznakowania CE.

RYS. 3. Forma znaku CE; rys.: autorka

niniejsza deklaracja właściwości użytkowych wydana zostaje zgodnie z rozporządzeniem (UE) nr 305/2011 na wyłączną odpowiedzialność producenta określonego powyżej,

10. podpisy osób odpowiedzialnych oraz miejsce i data wydania.

W rozporządzeniu delegowanym Komisji (UE) NR 574/2014 z dnia 21 lutego 2014 r. zmieniającym załącznik III do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 w odniesieniu do wzoru, który należy stosować przy sporządzaniu deklaracji właściwości użytkowych wyrobów budowlanych, podano instrukcję wypełniania poszczególnych punktów formularza deklaracji właściwości użytkowych.

Należy przy tym pamiętać o paru ważnych zasadach, np. w p. 2 „zamierzone zastosowanie lub zastosowania” należy przedstawić wszystkie zamierzone zastosowania, które przewidziano w odniesieniu do danego wyrobu. Należy skopiować odpowiedni tekst zamieszczony w załączniku ZA do normy zharmonizowanej lub w europejskim dokumencie oceny.

W p. 6 należy prawidłowo wskazać numer normy zharmonizowanej, tzn. podać numer referencyjny normy zharmonizowanej wraz z poprawkami do niej, jeżeli takie istnieją, oraz datę jej wydania.

Natomiast w p. 7 „deklarowane właściwości użytkowe” należy podać wszystkie zasadnicze charakterystyki określone w załączniku ZA, w tablicach ZA.1 do odpowiedniej normy zharmonizowanej lub w europejskim dokumencie oceny dla zamierzonych zastosowań wskazanych wcześniej w punkcie 2. Nie można podawać żadnych innych właściwości nieujętych w tabeli ZA.1.

W przypadku, gdy producent podejmuje decyzję o niedeklarowaniu danej charakterystyki wyrobu, nie może jej pominąć w DWU w wykazie zasadniczych charakterystyk, a przy tej charakterystyce wpisuje skrót NPD (właściwość użytkowa niestabilna).

Jeżeli dla danego wyrobu budowlanego wydano Europejską Ocenę Techniczną, w deklaracji właściwości użytkowych należy zadeklarować wszystkie zasadnicze charakterystyki w niej zawarte.

Przy deklarowaniu właściwości użytkowych należy stosować się w tym zakresie do wytycznych odpowiedniej normy zharmonizowanej i wyrażać je za pomocą poziomów, klas lub w sposób opisowy. Jeżeli jest to wymagane, należy wskazywać podstawę swojej deklaracji (np. na podstawie danych tabelarycznych czy z przeprowadzonych badań).

Przez sporządzenie deklaracji właściwości użytkowych producent przyjmuje na siebie odpowiedzialność za zgodność wyrobu budowlanego z zadeklarowanymi właściwościami użytkowymi.

Producent ma obowiązek dostarczania lub udostępniania kopii krajowej deklaracji, a sposób jej udostępnienia jest taki sam jak przy udostępnianiu krajowej deklaracji właściwości użytkowych opisany w p. 2. Jeżeli zamierza się sprzedawać swoje wyroby w innych państwach UE, należy pamiętać, aby przetłumaczyć deklarację właściwości użytkowych na wszystkie języki wymagane przez państwa członkowskie, w których wyrób będzie sprzedawany.

Kolejnym etapem dopuszczenia wyrobu budowlanego do obrotu jest opisanie i wdrożenie Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP), odpowiedzialnej za stałą weryfikację właściwości użytkowych wyrobów zarówno w trakcie, jak i po wprowadzeniu ich do sprzedaży. Zadania

Zgodnie z art. 9 ust. 2 rozporządzenia Nr 305/2011 oznakowaniu CE towarzyszą:

- » dwie ostatnie cyfry roku, w którym zostało ono po raz pierwszy umieszczone,
- » nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikujący pozwalający w łatwy i jednoznaczny sposób określić nazwę i adres producenta,
- » niepowtarzalny kod identyfikacyjny typu wyrobu,
- » numer referencyjny deklaracji właściwości użytkowych,
- » poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- » odniesienie do zastosowanej zharmonizowanej specyfikacji technicznej lub Europejskiej Oceny Technicznej,
- » w stosownych przypadkach numer identyfikacyjny jednostki notyfikowanej oraz zamierzone zastosowanie wyrobu, określone w zastosowanej zharmonizowanej specyfikacji technicznej.

#### NAJCZĘŚCIEJ POPEŁNIANE BŁĘDY

#### PODCZAS ZNAKOWANIA WYROBÓW BUDOWLANYCH

Wprowadzone na rynek wyroby budowlane są pod nadzorem Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz Wojewódzkich Inspektorów Nadzoru Budowlanego. Organy te kontrolują prawidłowość wprowadzonych do obrotu na rynku krajowym wyrobów »

§ €

## NOŻE CERAMICZNE **slice**

### INNOWACYJNE, BEZPIECZNE W DOTYKU OSTRZE

JESTEŚ ZAINTERESOWANY OFERTĄ?  
SKONTAKTUJ SIĘ Z NAMI!

**JUSKY**  
Profesjonalne narzędzia tnące dla przemysłu, logistyki, handlu i usług.  
Tel: 71 793 40 70  
Email: info@jusky.pl  
Web: www.jusky.pl

DEKRA  
Certyfikacja

9. Deklarowane właściwości użytkowe:

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe	Zharmonizowana specyfikacja techniczna
Wytrzymałość na zginanie stwardniałej zaprawy	3,1±1,0 N/mm <sup>2</sup>	PN-EN 1015-11
Wytrzymałość na zginanie stwardniałej zaprawy	11,5±2,1 N/mm <sup>2</sup>	PN-EN 1015-11
Współczynnik absorpcji wody	0,30±0,05 (kg/m <sup>2</sup> ×min <sup>0,5</sup> )	PN-EN 1015-18
Początkowa wytrzymałość muru na ściskanie	0,22 N/mm <sup>2</sup>	PN-EN 1052-3
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	15/35 (Wartość tabelaryczna)	PN-EN 1745-3
Zawartość chlorków	0,012%	PN-EN 1015-17
Odporności na zamrażanie-rozmrażanie – ubytek masy próbek – spadek wytrzymałości próbek	0% 0%	PN 85/B04500 + PN-EN 988-2:2016
Reakcja na ogień	Klasa A1	PN-EN 988-2:2016

To nie jest zasadnicza charakterystyka

To nie są zharmonizowane specyfikacje techniczne

RYS. 4. Przykład przeniesienia przy deklarowaniu właściwości użytkowych wartości uzyskanych podczas badań typu; rys.: autorka

» budowlanych poprzez sprawdzanie zapisów w dokumentach, procesu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (badania typu, zakładowa kontrola produkcji) oraz pobieranie próbek w celu sprawdzenia, czy wyroby charakteryzują się właściwościami, które producent zadeklarował w krajowej deklaracji właściwości użytkowych (znak B) lub w deklaracji właściwości użytkowych (znak CE).

Pośród najczęstszych uchybień, które producenci popełniają w deklaracjach, można wymienić następujące:

- » nieprawidłowo wskazane zamierzone zastosowanie,
- » wskazanie normy niemającej statusu normy zharmonizowanej przy znakowaniu CE,
- » stosowanie normy nieaktualnej po zakończeniu okresu koegzystencji (CE),
- » wskazanie jako normy jedynie poprawki do niej,
- » wskazanie nazwy niepolskiej jednostki notyfikowanej w tłumaczeniu na język polski,
- » brak imienia i nazwiska osoby upoważnionej do podpisania deklaracji, umieszczenie jedynie podpisu,
- » deklaracja wydana przez innego producenta niż wynika to z nazwy producenta podanej na etykiecie,
- » stosowanie uproszczonego lub innego nazewnictwa wskazanej zasadniczej charakterystyki niż określa to norma,
- » wskazywanie jednostki notyfikowanej w systemie 4,
- » brak wyszczególnienia wszystkich zasadniczych charakterystyk,
- » deklarowanie właściwości nieujętych w tablicach ZA jako zasadnicza charakterystyka (należy pamiętać, że nie stosuje się tych rozdziałów norm zharmonizowanych, które nie zostały przywołane w załączniku ZA),
- » stosowanie uproszczonego lub innego nazewnictwa wskazanej zasadniczej charakterystyki niż określa to norma,
- » podawanie przy zasadniczych charakterystykach norm czynnościowych jako zharmonizowana specyfikacja techniczna lub dokumentacja,
- » nieprawidłowo zadeklarowane zasadnicze charakterystyki i odpowiadające im właściwości użytkowe.

Poniżej zostaną omówione przykłady niepoprawnego sposobu deklarowania właściwości użytkowych.

Producenci często deklarują właściwości użytkowe za pomocą wartości tabelarycznej tam, gdzie norma tego nie dopuszcza. Na przykład w przypadku zaprawy tynkarskiej dla współczynnika

Wyrób	Zasadnicza właściwość	Rodzaje deklaracji	Kryterium oceny wg PN-EN 197-1	Uzyskany wynik	Ocena
Cement	Wytrzymałość na ściskanie	Klasa np. 42,5 N	≥ 10,0 MPa po 7 dniach	15,0 MPa	zgodny
			≥ 42,5 MPa ≤ 62,5 MPa po 28 dniach	65 MPa	niezgodny

TABELA 2. Przykład deklarowania klasy wytrzymałości dla cementu

przepuszczalności pary wodnej nie można zadeklarować wartości tabelarycznej, tylko należy ją wyznaczyć za pomocą badań. Wartość tabelaryczną deklaruje się dla zapraw murarskich.

Podczas sporządzania deklaracji właściwości użytkowych należy pamiętać, że producent jest odpowiedzialny za utrzymanie deklarowanych właściwości użytkowych w czasie, tak aby wyrób zawsze je spełniał. Należy mieć na uwadze czynniki wpływające na zmianę stałości właściwości użytkowych wyrobów, takie jak zmiana surowców, w tym zmiana dostawcy surowca, wahania właściwości stosowanych surowców, zmiana procesu wytwarzania wyrobu, powstałe niezgodności w procesie produkcyjnym i inne. Jeśli procesy produkcyjne ulegają zmianie lub następuje zmiana surowców, należy powtórnie wykonać badania typu i zweryfikować deklarowane właściwości. Natomiast wahania właściwości stosowanych surowców oraz nieznaczne wahania w procesie produkcyjnym należy brać pod uwagę podczas deklarowania właściwości użytkowych i zostawić sobie pewien „zapas bezpieczeństwa”. Nie należy bezpośrednio podawać w deklaracji właściwości użytkowych wartości uzyskanych podczas badań typu (RYS. 4, TABELA 3) z uwagi na brak możliwości uzyskania ich podczas ciągłej produkcji.

W specyfikacjach podawane są różne formy deklarowania zasadniczych charakterystyk oraz kryteria ich oceny. Laboratorium będzie brało je pod uwagę podczas badań realizowanych na potrzeby nadzoru rynku w celu stwierdzania ich zgodności z deklarowanymi właściwościami.

W przypadku, gdy deklaruje się np. klasę 42,5 N dla cementu, to jego wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach dojrzewania musi się mieścić w zakresie od 42,5,0 MPa do 62,5 MPa i nie może wynieść np. 65 MPa. Niestety w takim przypadku uzyskujemy wynik niezgodny z deklarowanym (TABELA 2).

W przypadku, gdy deklarujemy wytrzymałość czy też inną właściwość za pomocą wartości, to wynik uzyskany podczas badań sprawdzających nie może być mniejszy od wartości deklarowanej.

Zasady podejmowania zgodności podczas badań realizowanych na potrzeby rynku przedstawiono w TABELACH 2-4.

Wyrób	Zasadnicza właściwość	Rodzaje deklaracji	Kryterium oceny wg PN-EN 998-2	Uzyskany wynik	Ocena
Zaprawa murarska	Wytrzymałość na ściskanie	Klasa np. M <b>15</b>	Uzyskana wartość wytrzymałości nie powinna być mniejsza od deklarowanej	<b>15</b> MPa	zgodny
		Wartość np. <b>16</b> MPa		<b>15</b> MPa	niezgodny
	Wytrzymałość spoiny	Wartość na podstawie badań np. <b>0,3</b> N/mm <sup>2</sup>	Uzyskana wartość wytrzymałości nie powinna być mniejsza od deklarowanej	<b>0,2</b> N/mm <sup>2</sup>	niezgodny
		Wartość tabelaryczna np. <b>0,3</b> N/mm		brak	-
	Zawartość chlorków	Wartość np. 0,1%	Uzyskana wartość wytrzymałości nie powinna być większa od deklarowanej	0,03%	zgodny
	Mrozo-odporność	Mrozoodporna	brak	-	-
Spadek wytrzymałości na ściskanie/ /Spadek wytrzymałości na zginanie/ /ubytek masy < <b>5%</b>		Deklarowana wartość przez producenta	<b>3%</b>	zgodny	
Spadek wytrzymałości na ściskanie <b>0,0%</b>			<b>0,2%</b>	niezgodny	

TABELA 3. Przykłady deklarowania właściwości użytkowych zapraw murarskich

Wyrób	Zasadnicza właściwość	Rodzaje deklaracji	Kryterium oceny wg PN-EN 934-2	Uzyskany wynik	Ocena
Domieszka do betonu znacznie redukująca ilość wody/uplastyczniająca	Wytrzymałość na ściskanie	Znacznie redukująca ilość wody/uplastyczniająca	Po 28 dniach beton badany $\geq 90\%$ betonu kontrolnego	<b>90%</b>	zgodny
		Po 28 dniach beton badany <b>95%</b> betonu kontrolnego	Deklaracja producenta	<b>90%</b>	niezgodny

TABELA 4. Przykład nieprawidłowego deklarowania domieszki do betonu

Przy deklarowaniu właściwości użytkowych domieszek należy przy zasadniczej charakterystyce przepisać z odpowiedniej tabeli normy wymagane. Przedstawiono to dla przykładu w TABELI 4, gdzie dla domieszki do betonu znacznie redukującej ilość wody/uplastyczniającej przy zasadniczej właściwości – w tym wypadku jest to wytrzymałość na ściskanie – w pierwszym wierszu kolumny „Kryterium oceny”, czyli w deklaracji właściwości użytkowych, wpisano „Po 28 dniach beton badany  $\geq 90\%$  betonu kontrolnego”.

Poniżej podano błędy, jakie można popełnić podczas udostępniania deklaracji właściwości użytkowych na stronie internetowej producenta:

- » niepodpisana deklaracja,
- » wskazanie na etykiecie adresu strony internetowej, gdzie nie można znaleźć deklaracji,
- » niezgodność numeracji deklaracji zamieszczonej na stronie internetowej z numerem zamieszczonym na etykiecie towarzyszącej znakowaniu.

Najczęstszymi błędami w informacji towarzyszącej oznakowaniu są:

- » brak numeru jednostki notyfikowanej w przypadku systemu 3,
- » wskazanie jednego numeru identyfikacyjnego jednostki notyfikowanej w przypadku, gdy w deklaracji wskazano dwie lub więcej jednostek,
- » brak wskazania zamierzonego zastosowania lub zamierzone zastosowanie wskazane inaczej niż w DWU,
- » nieprawidłowo podane poziomy i klasy właściwości użytkowych (inaczej niż w DWU) – przykład: w DWU wskazano  $\geq 5\%$ , a w informacji towarzyszącej  $> 5\%$ ,
- » wskazanie cech wyrobu, które nie odnoszą się do zasadniczych charakterystyk (niewymienionych w tablicy ZA.1),
- » wskazanie właściwości użytkowych niewymienionych w DWU – art. 4 ust. 2 rozporządzenia 305/2011: Jeżeli wyrób budowlany

objęty jest normą zharmonizowaną lub jest zgodny z wydaną dla niego Europejską Oceną Techniczną, informacje w każdej formie o jego właściwościach użytkowych w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk, jak określono w mającej zastosowanie zharmonizowanej specyfikacji technicznej, można podać wyłącznie wtedy, gdy zostały włączone do deklaracji właściwości użytkowych i w niej wyszczególnione,

- » brak niepowtarzalnego kodu identyfikacyjnego typu wyrobu lub wskazanie kodu w sposób odmienny niż w DWU,
- » poszczególne informacje nie tworzą całości określonej w rozdziale 9 ust. 2 rozporządzenia 305/2011, są pomieszczone z innymi informacjami.

#### ABSTRAKT

Przedmiotem artykułu jest opis najczęściej popełnianych błędów podczas deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych. Zaczyna się on od charakterystyki uwarunkowań prawnych, po której następuje opis zagadnień związanych ze znakowaniem wyrobów budowlanych znakami budowlanymi B oraz CE. Artykuł kończy się wyszczególnieniem najczęstszych błędów pojawiających się podczas znakowania wyrobów budowlanych.

The subject of the paper is the description of the most common errors made while declaring performance properties of construction materials. It begins with the characteristics of the legal conditions, followed by a description of issues related with labelling construction materials with the B and CE marks. The paper ends with a specification of most common errors encountered in marking of construction products.

MARZENA NAJDUCHOWSKA ukończyła Akademię Górniczo-Hutniczą w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki. Pracuje w Instytucie Ceramiki i Materiałów Budowlanych, Oddział Szkła i Materiałów Budowlanych w Krakowie. Jest kierownikiem Zakładu Betonu, Zapraw i Kruszyw. Zajmuje się badaniami betonu, domieszek do betonu i zapraw, kruszyw, płyt

włókno-cementowych, zapraw do murów, tynków opartych na spoiwach organicznych, podkładów podłogowych, pigmentów do barwienia materiałów budowlanych, mas uszczelniających pod płytki ceramiczne, hydroizolacji bitumicznych oraz elastycznych wyrobów wodochronnych. Jest autorką wielu publikacji naukowych.

# OCHRONA ISTNIEJĄCYCH BUDYNKÓW PRZED DRGANIAMI Z ZEWNĄTRZ

Kiedy planuje się budowę budynku w pobliżu źródeł drgań, którymi może być kolej, tramwaj, metro czy bliskość ruchliwej drogi kołowej, a nawet pewne bardziej uciążliwe zakłady przemysłowe, sprawa jest dość prosta. Na etapie projektowania można przewidzieć wykonanie wanny elastomerowej pod fundamentami, dzięki której nastąpi redukcja odczuwalności drgań. Konstrukcja budynku jest bezpieczna, a użytkowanie budynku komfortowe. Co jednak w przypadku, gdy budynek już stoi, a drgania i wtórnie powstający hałas jest uciążliwy na co dzień?



FOT. 1. Montaż wibroizolacji pionowej Regupol Vibration 450

Akty prawne dotyczące zagadnień ochrony przed drganiami to m.in. Ustawa Prawo ochrony środowiska, Ustawa Prawo Budowlane, Ustawa o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie czy Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU Nr 75 poz. 690 z późn. zmianami), mówiące, że:

§11.1. Budynek z pomieszczeniami przeznaczonymi na pobyt ludzi powinien być wznoszony poza zasięgiem zagrożeń i uciążliwości określonych w przepisach odrębnych, przy czym dopuszcza się wzniesienie budynków w tym zasięgu pod warunkiem zastosowania środków technicznych zmniejszających uciążliwość poniżej poziomu ustalonego w tych przepisach bądź zwiększających odporność budynku na te zagrożenia i uciążliwości, jeżeli nie jest

to sprzeczne z warunkami ustalonymi dla obszarów ograniczonego użytkowania, określonych w przepisach odrębnych.

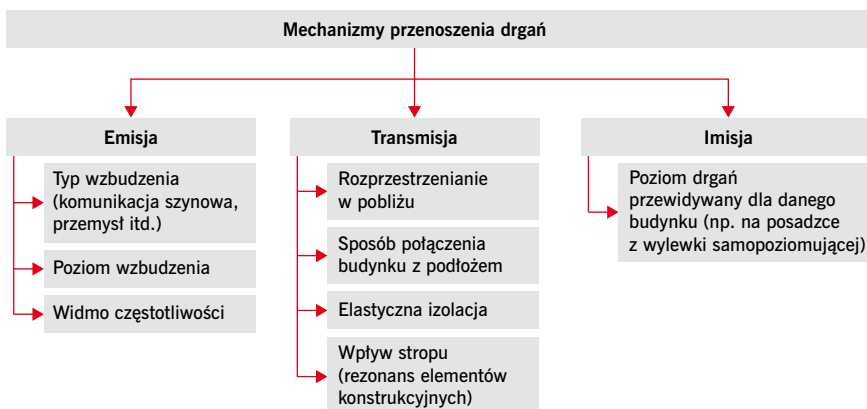
§11.2. Do uciążliwości, o których mowa w ust. 1, zalicza się w szczególności: 1) szkodliwe promieniowanie i oddziaływanie pól elektromagnetycznych, 2) hałas i drgania (wibracje) (...).

Według większości opracowań naukowych drganiami bezwzględnie podlegają budynki położone w bezpośredniej odległości:

- » do 25 m od osi toru kolejowego (według innych opracowań nawet do 40–50 m),
- » do 15 m od osi toru tramwajowego albo od osi najbliższego pasa drogi kołowej,
- » do 20 m od źródła drgań wywołanych pracami budowlanymi.

Eliminując lub redukując drgania, wpływa się na:

- » ochronę zdrowia,
- » ochronę substancji budynku, urządzeń technicznych znajdujących się w budynku,



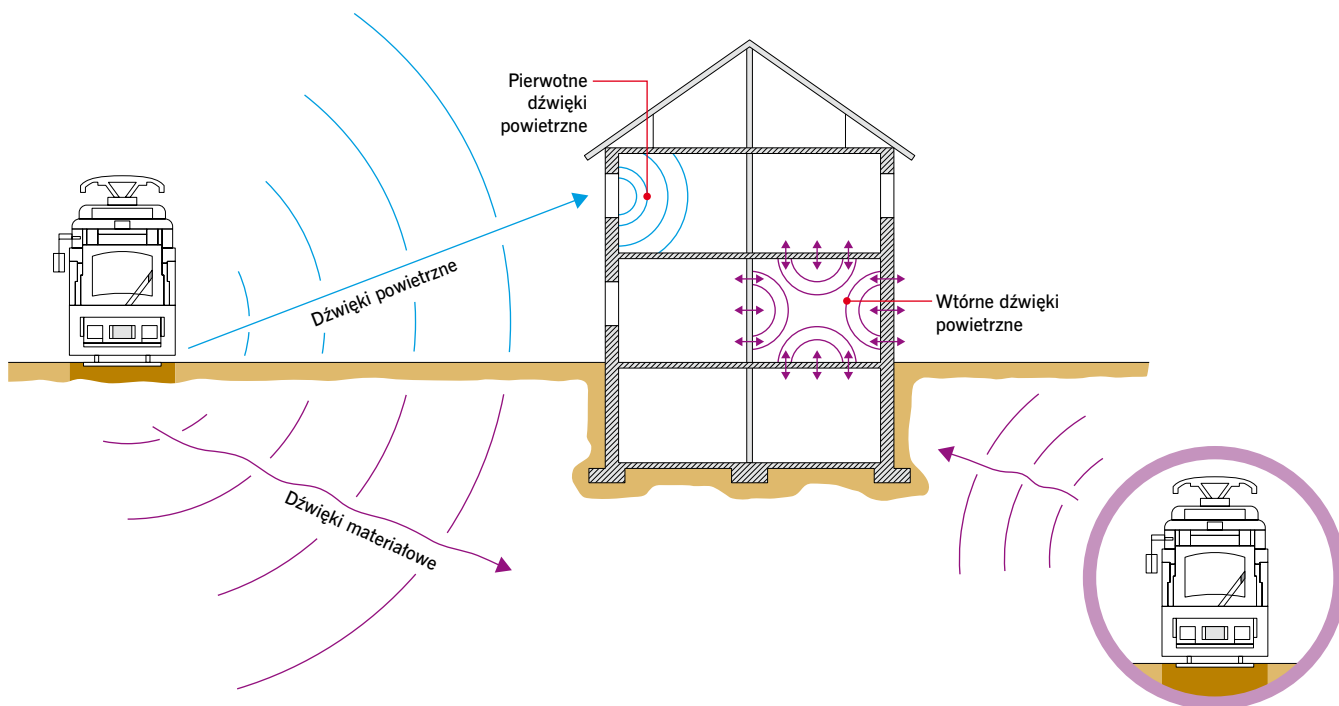
RYS. 1. Mechanizmy przenoszenia drgań

KONTAKT

**REGUPOL**

REGUPOL BSW GmbH  
tel. +660 506 696  
p.macioszek@regupol.pl  
www.regupol.pl





RYS. 2. Oddziaływanie drgań na budynek z zewnątrz



FOT. 2. Wibroizolacja ściany fundamentowej – dylatacja



FOT. 3. Regupol chroni od drgań dochodzących z zewnątrz

W przypadku budynków już istniejących stosuje się wibroizolację pionową. Wibroizolacji podlegają najczęściej zewnętrzne ściany fundamentowe równoległe i prostopadłe do źródła powstających drgań np. torowiska.

Coraz częściej projektanci decydują się na wibroizolację pionową fundamentów budynków już istniejących, a podlegających przebudowie. Z uwagi na fakt, że w budynkach dworców coraz częściej pojawiają się nowe funkcje: lokale gastronomiczne, usługowe, często salki konferencyjne, biblioteki, lokale mieszkalne, a nawet małe kina, tak ważnym elementem staje się komfort użytkownika budynku. Należy pamiętać, że wibroizolacja pełni dodatkowo jeszcze funkcję ochronną substancji budynku przed destrukcyjnym działaniem drgań, co jest szczególnie ważne w przypadku budynków objętych nadzorem konserwatorskim. Naszym

- » spełnienie norm akustycznych,
- » komfort użytkownika lokali.

W przypadku inwestycji zlokalizowanych w pobliżu źródeł drgań rozwiązaniem jest zastosowanie mat wibroakustycznych firmy **Regupol**.

Firma **Regupol BSW GmbH** specjalizuje się w produkcji materiałów do izolacji drgań od wielu lat. Elastyczne materiały **Regupol® Vibration** i **Regufoam® Vibration** znajdują szerokie zastosowanie w realizacjach na całym świecie, jak również w Polsce.

Do optymalnej ochrony przed wibracjami firma oferuje łącznie **20 typów materiałów**.

produktom zaufali projektanci, inwestorzy i wykonawcy.

Redukcja drgań jest tym skuteczniejsza, im bardziej miękki jest materiał pod względem dynamicznym, ale jednocześnie musi mieć możliwość przyjmowania występujących obciążeń. Elastomery **Regupol®** przy stałej nośności wynoszącej 120 kN/m<sup>2</sup> zachowują bardzo dobre parametry techniczne. Materiał jest też łatwy w montażu i ewentualnej obróbce.

Dopasowanie rozwiązania jest zależne od różnych czynników kształtujących określoną sytuację i podlega indywidualnemu doborowi. Pracownicy firmy **Regupol** każdorazowo służą pomocą techniczną na etapie projektowania i doboru materiałów

DR JAROSŁAW GIL

# PROBLEM AKUSTYKI KLATEK SCHODOWYCH I CIĄGÓW KOMUNIKACJI OGÓLNEJ

The problem of acoustics of staircases and general purpose corridors ABSTRAKT » S. 50

W budynkach wielorodzinnych borykamy się z hałasem dobiegającym zewsząd: od zewnątrz, od sąsiadów, od urządzeń instalacyjnych czy z kanałów wentylacyjnych. Dodatkowo istnieje kolejne źródło hałasu z potężną drogą transmisji do wszystkich mieszkań – kroki na klatkach schodowych i ciągach komunikacji ogólnej.

Dźwięk kroków generowany przez twarde obcasy na betonowej posadzce rozchodzi się konstrukcyjnie na każdą kondygnację i, jeżeli nie ma odpowiednich dylatacji, dociera do każdego mieszkania. Dodatkowo dźwięk przenosi się drogą powietrzną, wzmacniany przez odbicia od betonowych ścian, stropów i schodów. Jest to problem zarówno starych, jak i nowych budynków – nota bene budowanych w pełnej zgodzie z wszelkimi normami. Nasuwa się zatem pytanie: czy hałas na klatkach schodowych i w korytarzach jest w ogóle regulowany w polskich normach. Jeśli tak, to jak go kontrolować, a jeśli nie – to co możemy zrobić?

## AKUSTYKA KLATEK SCHODOWYCH A NORMY

Problem akustyki klatek schodowych i korytarzy dotyczy dźwięków powietrznych i uderzeniowych. W rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych określono, że: „*Pomieszczenia w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej należy chronić przed hałasem: 1) zewnętrznym przenikającym do pomieszczenia spoza budynku, 2) pochodzącym od instalacji i urządzeń stanowiących techniczne wyposażenie budynku, 3) powietrznym i uderzeniowym, wytwarzanym przez użytkowników innych mieszkań, lokali użytkowych lub pomieszczeń o różnych wymaganiach użytkowych, 4) pogłosowym, powstającym w wyniku odbić fal dźwiękowych od przegród ograniczających dane pomieszczenie*” (dział IX, § 323). W powyższym cytacie podkreślono zapisy ważne dla akustyki klatek schodowych i ciągów komunikacyjnych. Dalej w rozporządzeniu sprecyzowano, że wymaganie to, oprócz przegród wewnętrznych i zewnętrznych, dotyczy także „*podestów i biegów klatek schodowych w obrębie lokali mieszkalnych – od dźwięków uderzeniowych*” (§ 326). Choć w rozporządzeniu nie jest doprecyzowane, że wymaganie dotyczy także podestów i biegów klatek schodowych poza obrębem lokali mieszkalnych, lokale mieszkalne powinny być chronione przed dźwiękami powietrznymi i uderzeniowymi pochodzącymi od tych wspólnych części budynku.

Wymagania izolacyjności akustycznej od dźwięków uderzeniowych określone są w normie PN-B-02151-3:2015 [1]. Poziom dźwięków uderzeniowych przenikających do mieszkania z pomieszczeń komunikacji ogólnej: korytarzy, holi podestów powinien być nie większy niż  $L_{n,w} \leq 55$  dB. Wymóg ten powoduje konieczność

stosowania podłogi pływającej w mieszkaniach oraz w korytarzach, choć nie zawsze jest to stosowane.

Wymagana minimalna izolacyjność akustyczna od dźwięków powietrznych ściany z drzwiami między korytarzem lub klatką schodową a mieszkaniem wynosi  $R'_{A,1} \geq 30$  dB, gdy w mieszkaniu znajduje się przedpokój oddzielony od reszty mieszkania drzwiami oraz  $R'_{A,1} \geq 38$  dB w innych przypadkach. Wypadkowa wartość izolacyjności akustycznej w tym przypadku w głównej mierze zależy od jakości drzwi oraz uszczelek.

W przypadku hałasu od kroków na korytarzach ważny jest też pogłos oraz ilość chłonności akustycznej na powierzchniach ścian i sufitu. Odbicia od twardych powierzchni wzmacniają dźwięk i pomagają w jego propagacji. Kontrola czasu pogłosu jest sposobem na redukcję hałasu. Zmniejszenie czasu pogłosu o połowę (np. z 1 sekundy do 0,5 sekundy) powoduje redukcję hałasu pogłosowego o 3 dB. Czas pogłosu można zmniejszyć stosując materiały dźwiękochłonne, np. sufity podwieszane ze sprasowanej wełny mineralnej. Norma PN-B-02151-3 [1] nie stawia jednak wymagań dla czasu pogłosu ani chłonności akustycznej w budynkach. Wymagania dla hałasu pogłosowego w budynkach podane są w innej normie: PN-B-02151-4:2015 [2], lecz dotyczy ona tylko budynków użyteczności publicznej. W kolejnej, dobrowolnej normie PN-B-02151-5:2017-10 [3] podane są częściowe wymagania akustyczne dla budynków o podwyższonym standardzie akustycznym, w zależności od klasy AQ-1–AQ-4 (klasa AQ-0 to klasa podstawowa z wymaganiami zgodnymi z PN-B-02151-3 [1]). **TABELA** przedstawia podsumowanie wymagań częściowych dla poszczególnych klas, dotyczących izolacyjności od dźwięków powietrznych i uderzeniowych oraz dla wymaganej chłonności akustycznej. Widać, że dopiero dla klas akustycznych wyższych niż podstawowa podana jest wymagana chłonność akustyczna ( $A$ , m<sup>2</sup>) wyrażona jako krotność pola powierzchni rzutu. Oznacza to, że w budynkach o podwyższonym standardzie akustycznym powinno się stosować dźwiękochłonne sufity podwieszane lub panele ściienne.

## NORMY A REALIA

Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych w klasie podstawowej AQ-0 można osiągnąć, stosując standardowe rozwiązania konstrukcyjne ścian i dobrej jakości drzwi wejściowych i ościeżnic. Nie gwarantuje to jednak wyciszenia hałasu od kroków, gdy hałas ten jest wzmocniony przez odbicia od niewytłumionych powierzchni w korytarzu lub w klatce schodowej. Dźwięki powietrzne i uderzeniowe generowane przez kroki z łatwością propagują się po całej powierzchni kondygnacji, a także na pozostałe kondygnacje. Niestety w klasie podstawowej nie wymaga się stosowania materiałów dźwiękochłonnych w ciągach komunikacyjnych. Dobrowolna »



## Izolacja akustyczna na wysokim poziomie Z bezpieczeństwem niebieskiej linii

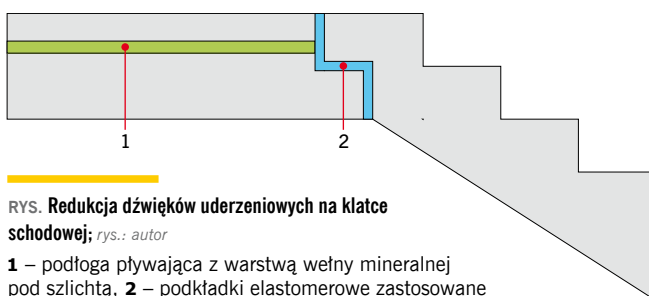
Ciągła niebieska linia Schöck Tronsole® z aprobatą ITB zapewnia skuteczną ochronę przeciw dźwiękom uderzeniowym na klatkach schodowych. Optymal-

na izolacja akustyczna działa wyłącznie jako system w przypadku schodów prostych i zabiegowych. [www.schock.pl/tronsole](http://www.schock.pl/tronsole)

Klasa akustyczna	Wymagania		
	Izolacyjność akustyczna od dźwięków powietrznych ściany z drzwiami: $R'_{A,1}$ lub $R'_{A,2}$ [dB]	Izolacyjność akustyczna od dźwięków uderzeniowych: $L'_{n,w}$ [dB]	Chłonność akustyczna: $A$ [m <sup>2</sup> ]
AQ-0 (PN-B-021515-3 [1])	$R'_{A,1} \geq 30^{(1)}/38^{(2)}$	$L'_{n,w} \leq 55$	Brak wymagań
AQ-1	$R'_{A,1} \geq 35^{(1)}/42^{(2)}$	$L'_{n,w} \leq 51$	$A \geq 0,3 \times S^{(3)}$ $A \geq 0,4 \times S^{(4)}$
AQ-2	$R'_{A,1} \geq 35^{(1)}/42^{(2)}$	$L'_{n,w} \leq 47$	
AQ-3	$R'_{A,2} \geq 40^{(1)}/47^{(2)}$	$L'_{n,w} \leq 43$	
AQ-4	$R'_{A,2} \geq 40^{(1)}/47^{(2)}$	$L'_{n,w} \leq 39$	

TABELA. Podsumowanie wymagań częściowych dla klatek schodowych i ciągów komunikacyjnych w zależności od klasy akustycznej, zgodnie z PN-B-02151-5 [3]

- <sup>1)</sup> Ściana z drzwiami, gdy w mieszkaniu znajduje się przedpokój oddzielony drzwiami od pozostałej części mieszkania  
<sup>2)</sup> Ściana z drzwiami w sytuacjach innych niż <sup>1)</sup>  
<sup>3)</sup> Wymaganie dla klatek schodowych wyrażone jako krotność iloczynu powierzchni klatki schodowej i liczby kondygnacji  
<sup>4)</sup> Wymaganie dla korytarzy komunikacji ogólnej wyrażone jako krotność pola powierzchni rzutu korytarza



RYS. Redukcja dźwięków uderzeniowych na klatce schodowej; rys.: autor

**1** – podłoga pływająca z warstwą wełny mineralnej pod szlichtą, **2** – podkładki elastomerowe zastosowane pod oparciem biegu schodów

» norma dla budynków o podwyższonym standardzie akustycznej weszła w życie w 2017 roku, jednak dotychczas nie ma wielu deweloperów i projektantów, którzy decydują się na stosowanie tej normy. A szkoda.

Wymagania dla maksymalnego poziomu uderzeniowego w mieszkaniach oznaczają konieczność stosowania warstw wibroizolacyjnych w stropach, czyli po prostu podłóg pływających. W praktyce stosuje się podłogi pływające w budynkach wielorodzinnych, ale głównie tylko w mieszkaniach. Rzadziej mamy do czynienia z dobrą izolacją w korytarzach (nadal często zamiast warstwy elastycznej stosuje się styropian), a prawie nigdy na klatkach schodowych. Dlaczego? Ponieważ nie ma wymogu badań i problem ten jest nadal bagatelizowany. Aktualnie trwają prace nad nowelizacją prawa budowlanego. Jednym z zapisów nowego rozporządzenia ma być wymóg badań izolacyjności akustycznej oraz drgań w nowych budynkach. Dlatego w polskim budownictwie muszą się zmienić zwyczaje. Podłogi pływające oraz odpowiednia wibroizolacja powinna być stosowana na wszystkich powierzchniach, po których chodzą użytkownicy budynku (za wyjątkiem klatki wejściowej oraz windy).

## PRAKTYCZNE ROZWIĄZANIA

Na rynku istnieją praktyczne rozwiązania dla zapewnienia odpowiedniej izolacyjności akustycznej od dźwięków uderzeniowych na ciągach komunikacji ogólnej. Na korytarzach powinna być stosowana taka podłoga pływająca, jaka jest stosowana w mieszkaniach. Jako warstwę elastyczną pod szlichtą powinno się stosować wełnę mineralną lub inny materiał o potwierdzonej sztywności dynamicznej nieprzekraczającej 15 MN/m<sup>3</sup> (dopuszcza się stosowanie elastycznego styropianu EPS-T). Ważna jest oczywiście dylatacja na obwodzie.

Zastosowanie izolacji w klatkach schodowych jest bardziej skomplikowane. Całe biegi schodowe powinny być posadowione na elastomerowych podkładkach, tak jak pokazano na RYS. Podpory ścienne dla schodów też powinny być z warstwą elastomerową, aby uniknąć mostków akustycznych. Takie rozwiązania są dostępne na rynku.

Powszechnie powinno się stać stosowanie materiałów dźwiękochłonnych w ciągach komunikacyjnych, nawet jeśli nie jest to obecnie wymagane normowo. Zastosowanie odpowiedniego sufitu podwieszanego w korytarzu i w klatce schodowej może radykalnie poprawić komfort akustyczny w budynku wielorodzinnym.

## LITERATURA

- PN-B-02151-3:2015-10, „Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania”.
- PN-B-02151-4, „Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Część 4: Wymagania dotyczące warunków pogłosowych i zrozumiałości mowy w pomieszczeniach oraz wytyczne prowadzenia badań”.
- PN-B-02151-5:2017-10, „Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Część 5: Wymagania dotyczące budynków mieszkalnych o podwyższonym standardzie akustycznym oraz zasady ich kwalifikacji”.
- Jarosław Gil, „Izolacyjność akustyczna w budownictwie mieszkaniowym. Praktyczny poradnik”, wyd. II, Grupa MEDIUM, Warszawa 2018.

## ABSTRAKT

W artykule podano wymagania dotyczące akustyki klatek schodowych i korytarzy zawarte w polskich normach. Wymieniono dostępne na rynku rozwiązania dla zapewnienia odpowiedniej izolacyjności akustycznej od dźwięków uderzeniowych na ciągach komunikacji ogólnej.

This paper specifies the requirements concerning the acoustics of staircases and corridors included in the Polish standards. Solutions to ensure proper acoustic insulation against impact sounds in general purpose corridors available on the market have been listed.

JAROSŁAW GIL – absolwent Wydziału Fizyki Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, kierunek Akustyka, tytuł doktora uzyskał na Wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska na Uniwersytecie Zielonogórskim. Pracuje w firmie PomiaryAkustyczne.net jako doradca w zakresie

problemów związanych z akustyką i hałasem. Zawodowo zajmuje się izolacyjnością akustyczną w budynkach mieszkalnych. Jest autorem artykułów dotyczących izolacyjności akustycznej w odniesieniu do instrumentów muzycznych.

FEEL  
GOOD  
INSIDE

RECTICEL  
insulation



-12dB  
( $\Delta R_w$ )

-85%  
Dźwięk

 **Simfofit**<sup>®</sup>

## Panel do izolacji akustycznej zmniejszający poziom przenoszenia dźwięków

Cenisz sobie ciszę i spokój? A może chcesz grać w pokoju na instrumencie, nie przeszkadzając przy tym sąsiadom? Jeśli tak, to płyta **Simfofit**<sup>®</sup> stanowi idealne rozwiązanie umożliwiające podniesienie komfortu akustycznego w mieszkaniu lub w domu. Dzięki połączeniu lekkości i elastyczności płyt ze specjalnie stworzonym klejem do płyt akustycznych w prosty sposób zamontujesz izolację ścian wewnętrznych a następnie je wykończysz. **Simfofit**<sup>®</sup> pozwoli cieszyć się subtelnym dźwiękiem, którego natężenie zostanie zredukowane o 85% lub o  $\Delta R_w = -12$  dB. Izolacja akustyczna **Simfofit**<sup>®</sup> zostaje wykończona płytą gipsowo-kartonową bez konieczności stosowania skomplikowanych narzędzi.



Wyraźne zmniejszenie poziomu przenoszenia dźwięku



Szybki montaż



Łatwość montażu



**Recticel Izolacje**  
ul. Cisowa 4, Niepruszewo  
64-320 Buk  
tel./faks: 61 815 10 08  
e-mail: sekretariat.pl@recticel.com

[www.recticelizolacje.pl](http://www.recticelizolacje.pl)

# NOWE IZOLACJE AKUSTYCZNE ARMACELL

Hałas w coraz większym stopniu wpływa na nasze życie. Szczególnie dokuczliwy jest w miejscu pracy, gdyż utrudnia skuteczną komunikację oraz negatywnie oddziałuje na nasze samopoczucie i wydajność. We znaki potrafi nam się także dać w naszych domach i mieszkaniach, które przecież powinny być miejscami gwarantującymi prywatność, intymność i poczucie bezpieczeństwa. Jak więc radzić sobie z kontrolą hałasu? Pomocne mogą być elastyczne bariery akustyczne ArmaComfort od firmy Armacell.

## SKUTECZNA, BEZPIECZNA I ŁATWA W MONTAŻU IZOLACJA AKUSTYCZNA

Aby chronić ludzi przed negatywnymi skutkami nieprzyjemnych odgłosów i ich niekorzystnym wpływem na zdrowie, Unia Europejska wprowadziła dyrektywę w sprawie hałasu w środowisku (dyrektywa 2002/49/WE). Nakłada ona na państwa członkowskie obowiązek opracowania planu działania w zakresie zarządzania hałasem. W większości krajów europejskich przepisy budowlane określają wymagania izolacyjne oraz dopuszczalny poziom hałasu w budynkach. Sposobem na spełnienie tych wymogów może być zastosowanie wysokiej jakości izolacji akustycznych ArmaComfort od firmy Armacell. Zmniejszając hałas od instalacji w budynku, produkty te poprawiają zdrowie i bezpieczeństwo w miejscu pracy oraz zapewniają lepszą jakość życia mieszkańców miast. Elastyczne izolacje akustyczne zapewniają doskonałą redukcję transmisji akustycznej, umożliwiając



tworzenie stref ciszy i ograniczając szkodliwe skutki narażenia na hałas w budynkach, zakładach przemysłowych i pojazdach. W porównaniu z tradycyjnymi produktami wielowarstwowymi akustyczne materiały izolacyjne ArmaComfort zapewniają większą redukcję hałasu przy cieńszych ściankach. Innowacyjna technologia Armacell polega na zwiększeniu masy ścian poprzez umieszczenie izolacji pomiędzy źródłem dźwięku a jego odbiornikiem. Dzięki temu możliwe jest skuteczne ograniczenie transmisji fal dźwiękowych w pomieszczeniu i tym samym zmniejszenie hałasu (zastosowanie izolacji o grubości 3 mm pozwala na ograniczenie hałasu nawet o 30 dB). Ponieważ otulina jest łatwa w montażu, cienka i elastyczna, może zostać ukryta w przestrzeni nad podwieszanym sufitem, ściankach działowych czy elementach konstrukcyjnych. Tym samym pozostaje niewidoczna, a my nie tracimy dodatkowego miejsca w pomieszczeniu.

## NOWE PRODUKTY W RODZINIE ARMACOMFORT

Przez wiele lat za idealny materiał dźwiękochłonny uznawane były arkusze ołowiu, które doceniano ze względu na ich wysoką gęstość i niską sztywność. Przez dziesięciolecia wykorzystywano je do produkcji ścian dźwiękoszczelnych i innych systemów redukcji hałasu. Dziś wiemy, że ołów jest substancją toksyczną, która negatywnie wpływa na układ nerwowy, a dodatkowo jest magazynowana w układzie kostnym. Podejrzewa się również, że jest rakotwórczy i ma negatywny wpływ na środowisko naturalne.

Alternatywą dla takiego rozwiązania mogą być najnowsze produkty firmy Armacell wchodzące w skład rodziny ArmaComfort: izolacje ArmaComfort Barrier P, ArmaComfort Barrier B oraz ArmaComfort Barrier B Alu, do których produkcji wykorzystano innowacyjną mieszankę EVA/EPM, stanowiącą połączenie winylu i kauczuku. Te innowacyjne bariery akustyczne zaprojektowano tak, aby spełniały surowe wymagania dotyczące zastosowań budowlanych, transportowych i przemysłowych a jednocześnie były bezpieczne dla ludzi i środowiska. Nie tylko zapewniają doskonałą redukcję transmisji akustycznej przy niewielkiej grubości, ale też są elastyczne, łatwe do cięcia i instalacji a dodatkowo w 100% nadają się do recyklingu – nie zawierają substancji niebezpiecznych, takich jak ołów, bitumy, halogeny i fosforany. Są też trudnopalne, niskodymowe, trwałe, odporne na gnicie i większość chemikaliów. Ich atutem jest też samoprzylepność, dzięki której ich montaż przebiega szybko, łatwo i jest czysty – wystarczy odkleić podkład i przykleić go do suchej, oczyszczonej powierzchni.

ArmaComfort Barrier P to estetyczny, samoprzylepny perłowo-biały arkusz, który może być stosowany do izolacji akustycznej istniejących ścianek działowych i kanałów wentylacyjnych. Izolacja ma klasyfikację ogniową B-s2, d0, certyfikat Międzynarodowej Organizacji Morskiej (IMO) oraz została sklasyfikowana zgodnie z normą UL94. Jest dostępna w grubościach 1, 2, 3, 4 oraz 5 mm i w razie potrzeby może być malowana akrylem na bazie wody.

Z kolei ArmaComfort Barrier B to czarna, elastyczna izolacja akustyczna do zastosowania na instalacjach grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych ukrytych w konstrukcjach ściennych. Produkt dostępny w grubościach 2, 3 i 4 mm.

Natomiast ArmaComfort Barrier B Alu to trwała i odporna na rozdarcie izolacja pokryta srebrną folią aluminiową, która łączy w sobie atrakcyjny wygląd i bezpieczeństwo (ma najwyższą klasyfikację ogniową B-s1, d0 dla produktów ekologicznych).

## KONTAKT

 **armacell**<sup>®</sup>

Armacell Poland Sp. z o.o.  
ul. Targowa 2, 55-300 Środa Śląska  
tel.: 71 317 50 25, faks: 71 317 51 15  
www.armacell.pl

# **RI** Rynek instalacyjny

czasopismo / portal / konferencje / książki



**RZETELNE INFORMACJE  
DLA SPECJALISTÓW BRANŻY  
HVAC I WOD-KAN**

przykłady projektów i realizacji

analizy techniczne i ekonomiczne instalacji

przepisy, normy i wytyczne

[www.rynekinstalacyjny.pl](http://www.rynekinstalacyjny.pl)

# LECA® BLOK – AKUSTYCZNE ŚCIANY MIĘDZY MIESZKANIAMI

Bezpieczne, ciepłe i ciche mieszkanie czy dom to obecnie podstawowe wymagania stawiane przez przyszłych inwestorów i mieszkańców. Z bezpieczeństwem i ochroną ciepłą radzimy sobie nie najgorzej. Niepalne materiały o wysokich wytrzymałościach zapewniają bezpieczeństwo. Budujemy nadmiernie termoizolacyjne domy, niejednokrotnie przekraczając wymagania obowiązujące w Skandynawii, choć klimat mamy bliższy śródziemnomorskiemu. A akustyka i ochrona przed hałasem to niestety ta dziedzina, która sprawia najczęściej kłopotów. Funkcje logarytmiczne, a także kilka różnych wartości opisujących izolacyjność akustyczną tej samej przegrody zmusza projektantów do podejmowania niełatwych decyzji, jaki materiał zastosować.

W budownictwie wielorodzinnym bardzo ważne są ściany pomiędzy mieszkaniami. W budownictwie jednorodzinym również ważne są ściany wydzielające pomieszczenia sanitarne i oddzielające np. mieszkanie dla seniora w obrębie jednego budynku.

Tu pomocne mogą być bloczki systemu Leca® BLOK o szerokości 18 i 24 cm. Od kilkunastu lat na rynku polskim produkuje się



takie keramzytobetonowe elementy. Mają one podobną do siliikatów izolacyjność akustyczną przy takich samych grubościach ścian, jednak są dużo lżejsze, a ich gęstość wynosi 1300–1600 kg/m<sup>3</sup>. Wytwarzane są z cementu, piasku i Leca® KERAMZYTU – lekkiego kruszywa ceramicznego, które powoduje, że w strukturze bloczka są porowate granulki. Mogą one pochłoniąć i rozproszyć część energii fali akustycznej w wewnętrznej strukturze wyrobu. Po obustronnym wykonaniu tynku gipsowego przebadana w Laboratorium akustycznym ITB izolacyjność ściany osiąga odpowiednio dla ściany z:

- » bloczków **Leca BLOK 18 g** o grubości 18 cm  $R_w = 57 (-1; -5)$  dB,
- » bloczków **Leca BLOK 24/20** o grubości 24 cm  $R_w = 59 (-1; -5)$  dB.

Po uwzględnieniu wszystkich poprawek końcowa izolacyjność akustyczna  $R'_{A1}$  przewyższa wymaganą wartość 50 dB o 2–4 dB. I takie wartości uzyskano również po badaniach gotowych ścian na zrealizowanych budynkach. Dodatkowo na ścianach instalowano puszkę elektryczną i wykonywano bruzdy podejść wodno-kanalizacyjnych po obu stronach o rozstawie minimum 60 cm pomiędzy nimi. Tak wykonane prace instalacyjne nie obniżyły izolacyjności akustycznej przegród z bloczków Leca® BLOK. ■



## KONTAKT

**Leca®**  
**BLOK**

doradca@leca.pl  
www.lecadom.pl





✎ MGR INŻ. TOMASZ RYBARCZYK

# BUDOWA W CZASACH PANDEMII

Construction in times of pandemic **ABSTRAKT » S. 58**

Pandemia koronawirusa, mająca niewątpliwie wpływ na wszystkie dziedziny naszego życia, determinuje również sposób realizacji inwestycji budowlanych. Jak wygląda to obecnie i czy budowanie w tych trudnych czasach jest w ogóle możliwe?

Zacznijmy od tego, że branża budowlana od dawna nie mierzyła się z problemem większych przestojów. Dzięki łagodnym ziomom od kilku lat nie było przerw sezonowych, a prace były realizowane bez zakłóceń. Obecnie wchodzimy w umowny sezon budowlany, na początku którego pojawiły się utrudnienia i obostrzenia związane z przeciwdziałaniem pandemii COVID-19. Pomimo widoku pustych miast, pozamykanych firm i szkół oraz pracy w systemie zdalnym, budowy nie zostały wstrzymane. Prowadzenie budów w czasie epidemii jest możliwe, ale tylko z przestrzeganiem zasad bezpieczeństwa, odpowiedzialnym zachowaniem wszystkich uczestników procesu budowlanego oraz zastosowaniem odpowiednich technologii i materiałów.

REKLAMA

## MAŁE BUDOWY I NIEWIELKIE ZESPOŁY

Plac budowy to miejsce, w którym spotykają się wszystkie osoby bezpośrednio zaangażowane w budowę, czyli wykonawcy, inwestor, kierownik budowy, inspektor nadzoru inwestorskiego (jeśli jest ustanowiony), a także dostawcy materiałów. Poza stałymi ekipami budowlanymi na budowie pojawia się również wielu wykonawców mających krótkoterminowe zlecenia, np. geodeta, operator koparki, który wykonuje roboty ziemne w ciągu jednego dnia, czy ekipa montażowa np. stropu prefabrykowanego. Przy tak dużym ruchu i wymianie ludzi na budowie może się wydawać, że ograniczenie kontaktów jest niemożliwe. Jednak proces budowy i wszelkie roboty można zorganizować tak, aby zachować zasady bezpieczeństwa i nie przyczyniać się do rozprzestrzeniania wirusa.

Dobra organizacja na budowie w czasie epidemii jest ważna jak nigdy wcześniej. Jest to o wiele łatwiejsze w przypadku małej inwestycji, np. budowy domu jednorodzinnego, ponieważ jest ona najczęściej realizowana przez niewielkie ekipy budowlane. Dodatkowo ze względu na ograniczenia przestrzenne zazwyczaj nie »

## WYBIERZ STROP PANELOWY • SMART • TERIVA PANEL • VECTOR

### ZALETY STROPÓW PANELOWYCH:

- PROSTY I SZYBKI MONTAŻ
- NISKI KOSZT
- DUŻE ROZPIĘTOŚCI - DO 10,5m
- DŹWIĘKOIZOLACYJNOŚĆ

**KONBET**  
POZNAŃ**STROPY.PL** **61 877 25 81****SPRAWDŹ CENY: [WWW.STROPYPANELOWE.PL](http://WWW.STROPYPANELOWE.PL)**

» wprowadza się tam kilku wykonawców jednocześnie. Front robót na tego typu budowach jest dosyć wąski, a prace najczęściej następują po sobie. Można je spokojnie wykonywać niezależnie, co oznacza, że wykonawcy mogą, a nawet ze względu na ograniczoną przestrzeń muszą pracować osobno. Taka sytuacja jest w obecnym czasie bardzo wskazana. Roboty powinny zostać rozdzielone w taki sposób, aby wszystkie ekipy były od siebie odseparowane. Charakterystyczne dla każdej z takich ekip jest to, że są to często małe zespoły, w których pracownicy (wykonawcy) stale ze sobą pracują. Zazwyczaj przebywają ze sobą nie tylko w pracy, ale również poza nią. Pracownicy jednej brygady często dojeżdżają wspólnie na budowę, a także ze sobą mieszkają, np. w przyczepach, kontenerach lub w wynajętych kwaterekach w pobliżu budowy. Takie hermetyczne środowiska zdecydowanie zapobiegają rozprzestrzenianiu się wirusa, a w razie wystąpienia objawów u któregoś z pracowników taką brygadę można w łatwy sposób odizolować. Niektóre duże firmy wykonawcze już zrezygnowały z działalności na dużych budowach. Dzielą się na mniejsze zespoły i podejmują pracę na niewielkich inwestycjach.

### BEZPIECZEŃSTWO PRZEDE WSZYSTKIM

Na budowie nie zawsze jest możliwość zachowania bezpiecznej 2-metrowej odległości pomiędzy pracownikami. Charakter tej pracy sprawia, że niektóre czynności, takie jak transport materiału czy wzajemna asekuracja, wymagają bliższego kontaktu. Z tego powodu budowy zaopatrują się w środki ochrony osobistej, takie jak jednorazowe rękawiczki i maseczki. Powinien o to zadbać pracodawca. W praktyce zależy to jednak od jego kultury, poziomu wiedzy i dbałości o pracowników. Niestety takie środki bardzo szybko się zużywają (po kilka, kilkanaście każdego dnia), a wykonywanie ciężkich prac w takim wyposażeniu na dłuższą metę nie jest możliwe. Środki ochrony osobistej, od dawna stosowane na budowach – tekstylne rękawice ochronne i maski przeciwpyłowe – również w zupełności wystarczą.

Dostawy materiałów także mogą być realizowane w bezpieczny sposób. W przypadku budowy domów jednorodzinnych zazwyczaj są one realizowane przez firmy handlowe usytuowane w okolicy budowy. Jest to bardzo wygodne zarówno dla inwestora, jak i wykonawców, ponieważ dowóz materiału jest możliwy po zamówieniu dosłownie „na telefon”. Materiały mogą być sprawnie dostarczone za pomocą samochodów z dźwigiem tzw. HDS, dzięki czemu kierownik może sam obsłużyć rozładunek. Płatności za zamówienie można dokonać w sposób bezgotówkowy za pomocą przelewu lub karty.

### OGRANICZENIE KONTAKTÓW NA BUDOWIE

Ważne jest, aby wykluczyć bezpośrednie kontakty osób, pojawiających się na budowie. Inwestor odwiedza budowę, aby zobaczyć



postęp robót, omówić ważne kwestie z wykonawcami lub w czasie kluczowych momentów robót budowlanych. W czasie tych czynności zachowanie odpowiedniej odległości 2 metrów od innych osób, stosując przy tym środki ostrożności w postaci maseczki czy rękawiczek, jest jak najbardziej możliwe. Większość spraw pomiędzy inwestorem a kierownikiem budowy można również omówić przez telefon lub drogą mailową. Każda budowa wymaga nadzoru i czynności kontrolnych prowadzonych przez kierownika budowy i inspektora nadzoru budowlanego (jeśli jest ustanowiony). Ich wizyty na budowie są niezbędne. Są oni obecni przy etapach robót, mających znaczenie przy ocenie technicznej prawidłowości wykonania budowy. Mogą oni przyjechać na budowę w każdej chwili i sprawdzić jakość prac bez zbliżania się do wykonawców lub pod ich nieobecność. Praca kierownika budowy nie polega jednak tylko na kontrolach i odbiorze wykonanych robót. Bierze on również udział w omawianiu i instruowaniu wykonawców przed rozpoczęciem robót o warunkach wykonania i odbioru prac, do których będą przystępować.

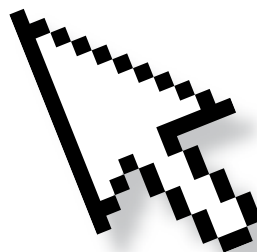
### TECHNOLOGIE W CZASACH PANDEMII

Prowadzeniu robót w bezpieczny sposób sprzyja również zastosowanie łatwych i znanych wykonawcom technologii. Im prostsza budowa, tym lepiej, bo w większym zakresie może być realizowana samodzielnie przez wykonawców bez ryzyka, że roboty zostaną wykonane w sposób nieprawidłowy. Łatwe technologie sprawdzają się nie tylko w czasach pandemii. Jest to również dobry sposób na szybkie i niedrogie budowanie. Takim przykładem jest zastosowanie systemu budowania ścian z betonu komórkowego na cienką spoinę. To prosta i popularna technologia wznoszenia muru, niewymagająca od wykonawcy długoletniego doświadczenia. Docinanie bloczków za pomocą ręcznej piły i nakładanie zaprawy za pomocą kielni jest bardzo łatwe. Dla wykonawców bez doświadczenia przydatne mogą być filmy szkoleniowe przygotowane przez producentów. Można się z nich dowiedzieć, na co należy zwrócić uwagę przy budowaniu ścian na cienkie spoiny, jak korzystać z narzędzi oraz zobaczyć krok »

PROMOCJA

 IZOLACJE.com.pl

budownictwo | przemysł | ekologia

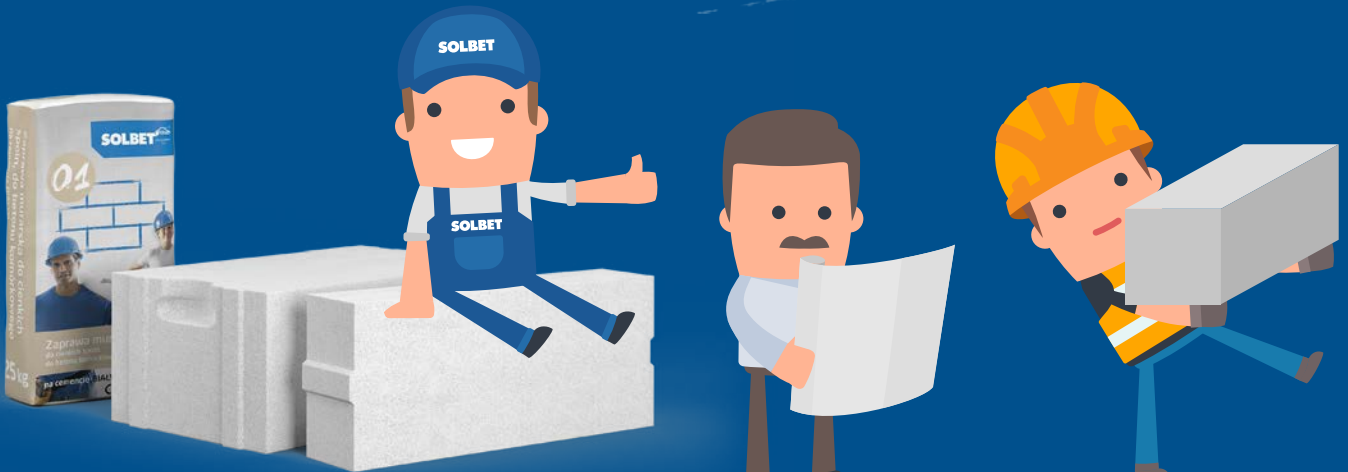


**SOLBET**   
ROK ZAŁOŻENIA  
1951



To będzie  
Wasz dom.

*Drużyna Mistrzów Ścian*



» po kroku proces budowy ściany. Renomowane firmy produkujące materiały ściennie starają się w ten sposób podwyższyć jakość wykonywanych prac na budowach.

Znacznie uprościć można również wykonanie stropów. W budownictwie mieszkaniowym stosuje się w zasadzie wszystkie systemy stropowe. Jeśli są to stropy gęstożebrowe, to jest to rozwiązanie bardzo dobrze znane wykonawcom. Ale dobrym pomysłem może być też zastosowanie prefabrykowanych systemów stropowych. Wówczas ekipa montażowa jest w stanie zamontować strop w ciągu jednego dnia, minimalizując przy tym kontakt z innymi osobami na budowie. W przypadku prostego dachu warto też zastanowić się nad prefabrykowaną więźbą dachową z wiązarów dachowych. Jeśli jednak dach jest skomplikowany o wielu połaciach, to lepiej jest zastosować tradycyjną więźbę drewnianą.

Na tę chwilę spełnienie zaleceń, polegających na ograniczeniu kontaktów, jest możliwe. Małe, hermetyczne zespoły, a także odpowiedzialne zachowanie pozostałych uczestników procesu budowlanego mogą zapobiec rozprzestrzenianiu się wirusa. Trzeba tylko odpowiednio zaplanować i zorganizować wszystkie kluczowe elementy budowy: wymianę informacji, dokonywanie czynności kontrolnych, dostawę materiałów oraz wymianę ekip budowlanych. Tym samym ograniczenia, które wynikają z zapobiegania zakażeniu nie spowodują dezorganizacji prac na budowie. Budowa może przebiegać sprawnie i zgodnie z założonym harmonogramem. Aby to się

jednak powiodło, muszą o to zadbać wszystkie osoby powiązane z budową, czyli inwestor, wykonawcy, kierownik budowy, inspektor i dostawcy materiałów. Zdrowie i życie jest najważniejsze. Jednak kontekst jest szerszy. Realizacja inwestycji to utrzymanie wielu ludzi i firm, których byt zależy od ich pracy i działalności. Branża budowlana ma ogromny wpływ na gospodarkę naszego kraju, zaczynając od kreowania PKB i dochodów podatkowych dla samorządów. Przyczynia się ona również do poprawy warunków życia, tworzenia nowych miejsc pracy oraz jest ważnym źródłem popytu dla innych branż.

#### ABSTRAKT

W artykule zaprezentowano możliwości kontynuowania prac budowlanych na niewielkich budowach w czasie pandemii. Przedstawiono zasady bezpieczeństwa, którymi powinni się kierować uczestnicy procesu budowlanego. Zwrócono uwagę na nowoczesne technologie, które ułatwiają i przyspieszają prace budowlane.

The paper presents the possibilities to continue construction works at small construction sites during the pandemic. Safety rules to be followed by the construction process participants have been specified. Modern technologies have also been mentioned, facilitating and accelerating the construction works.

**TOMASZ RYBARCZYK** – architekt i inżynier budownictwa w jednym. Rzeczoznawca budowlany, uprawniony do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej i konstrukcyjno-budowlanej oraz do kierowania robotami budowlanymi. Pasjonat budownictwa i praktyk z wieloletnim doświadczeniem. Pełniąc

funkcje projektanta, kierownika budowy lub inspektora nadzoru inwestorskiego zwraca szczególną uwagę na poprawność wykonania projektów oraz realizacji budów. Projektuje, opracowuje ekspertyzy, opinie techniczne i prowadzi nadzory. Dokumentuje budowy oraz błędy budowlane. Jest autorem wielu publikacji.

PROMOCJA



[www.termomodernizacja.org](http://www.termomodernizacja.org)

# BGK WSPIERA WZMACNIANIE BLOKÓW Z WIELKIEJ PŁYTY

Do banków komercyjnych współpracujących z Bankiem Gospodarstwa Krajowego (BGK) już można składać wnioski o premie, czyli finansowe wsparcie z Funduszu Termomodernizacji i Remontów (FTiR) na wzmocnienie budynków z wielkiej płyty. BGK zwiększył wysokość premii termomodernizacyjnej i udostępnił premię remontową także gminom. W ciągu najbliższych 10 lat fundusz wyda na wsparcie około 2,9 mld zł.

W życie weszły właśnie przepisy ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów. Jedną z ważniejszych zmian jest większa premia termomodernizacyjna. Do tej pory dopłata z BGK do kredytu na prace termomodernizacyjne wynosiła średnio około 12,5% kosztów tych prac. Teraz, po uproszczeniu sposobu obliczania premii, wynosi ona 16% kosztów przedsięwzięcia.

– Około 40% wielorodzinnych budynków w Polsce wymaga termomodernizacji. Projektując przepisy, chcieliśmy, żeby wsparcie objęło jak najwięcej z nich. To ważne dla wyrównywania jakości życia Polaków, ale też dla walki ze smogiem. Lepsza efektywność energetyczna budynków ma dobry wpływ na czystość powietrza – mówi Robert Nowicki, wiceminister rozwoju.

– Średnia wysokość premii termomodernizacyjnej w 2019 r. wyniosła 60 tys. zł, a po zmianach sięgnie około 77 tys. zł – tłumaczy Dariusz Stachera, dyrektor zarządzający Pionem Programów Mieszkaniowych w BGK.



– To jednak nie koniec zmian, które mają wpływ na lepsze warunki mieszkaniowe Polaków. Nowością jest także możliwość zwiększenia premii termomodernizacyjnej, gdy inwestor zdecyduje się na montaż mikroinstalacji OZE, np. paneli fotowoltaicznych. Premia wzrośnie z 16 do 21% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego – dodaje Dariusz Stachera.

Kolejna wyczekiwana zmiana w Funduszu Termomodernizacji i Remontów to finansowe wsparcie, które można wykorzystać na wzmocnienie budynków z wielkiej płyty. Jest to nowość w premii termomodernizacyjnej.

– Zwiększamy wysokość premii, jeśli inwestor wykonujący termomodernizację budynku z wielkiej płyty dokona jednocześnie jego wzmocnienia. Premia zostanie dodatkowo powiększona o 50% kosztów wykonania takiego wzmocnienia, które inwestor poniósł na sporządzenie dokumentacji technicznej, zakup metalowych kotew i przygotowanie otworów oraz montaż – dodaje Przemysław Osuch, dyrektor Departamentu Funduszy Mieszkaniowych w BGK.

Jak szacowało Ministerstwo Rozwoju, do 2029 r. ma zostać wzmocnionych około 2 tys. budynków z wielkiej płyty. Z premii termomodernizacyjnej, tak jak do tej pory, będą mogli skorzystać m.in. gminy, wspólnoty i spółdzielnie mieszkaniowe, właściciele lub zarządcy budynków mieszkalnych, zbiorowego zamieszkania (na przykład akademiki czy domy seniora) oraz budynków stanowiących własność JST służących do wykonywania przez nie zadań publicznych.

Istotne zmiany dotyczą również grona beneficjentów premii remontowej, której wysokość standardowo stanowi 15% kosztów przedsięwzięcia. Od teraz o wsparcie, i to znacznie wyższe, mogą ubiegać się także gminy oraz spółki prawa handlowego, których wszystkie udziały albo akcje należą do gminy.

– Nasze programy są odpowiednią na potrzeby Polaków, dlatego poszerzyliśmy grono beneficjentów premii remontowej i obecnie jest ono takie samo, jak przy premii termomodernizacyjnej. Co ważne, dzięki nowym przepisom gminy i spółki gminne mogą teraz ubiegać się o zwiększoną premię remontową, do 50 lub nawet 60% kosztów przedsięwzięcia, jeśli budynek jest zabytkowy. Jak dotąd otrzymaliśmy wiele zapytań o nowe przepisy i wiemy, że są to zmiany, na które samorządy czekały – tłumaczy Przemysław Osuch.

\* \* \*

Więcej informacji o warunkach przyznawania premii można uzyskać na stronie internetowej Banku Gospodarstwa Krajowego w części poświęconej Funduszowi Termomodernizacji i Remontów.

KONTAKT



## BGK

BANK GOSPODARSTWA  
KRAJOWEGO

# DOM Z KERAMZYTU – NOWATORSKA TECHNOLOGIA

Domy z keramzytu zyskują coraz więcej zwolenników. I nie ma się co dziwić. Taka budowa to oszczędność, prostota wykonania, a także krótki czas realizacji. Keramzyt jest lekki i wytrzymały, a zbudowany z niego budynek jest ciepły, wytrzymały i odporny na wilgoć.

## ZALETY KERAMZYTU

Keramzyt to lekkie kruszywo budowlane wypalane z gliny ilastej. Stosowane jako kruszywo w zaczynie cementowym stanowi mieszankę keramzytobetonową i pozwala uzyskać niższą masę oraz wpływa korzystnie na inne właściwości użytkowe wyrobów, w których jest stosowane. Produkuje się z nich np. bloczki, pustaki oraz różnego rodzaju kształtki. Wyroby keramzytobetonowe przeznaczone są do wykonywania ścian nośnych zewnętrznych z ociepleniem, ścian nośnych wewnętrznych oraz ścian działowych, a także ścian fundamentowych i piwnicznych. Ściany wybudowane z keramzytu są bardzo wytrzymałe i trwałe. Wyroby keramzytobetonowe charakteryzują się bardzo dobrymi właściwościami termoisolacyjnymi, akustycznymi oraz korzystnym współczynnikiem oporu dyfuzji pary wodnej, co ogranicza powstawanie pleśni i grzybów.

## MATERIAŁY DO ŚCIAN FUNDAMENTOWYCH

Ściany fundamentowe narażone są na obciążenia parciem gruntu, dlatego powinno się je wykonywać z elementów murowych z wypełnieniem spoin poziomych i pionowych. Najczęściej są to elementy bez profilowania na pióra i wpusty. Do wznoszenia ścian fundamentowych służą bloczki betonowe z betonu zwykłego, BL-12 (o wymiarach 12×24×38 cm), B-6 (o wymiarach 14×24×38 cm). Bloczki te mają wytrzymałość 15 MPa.

Do budowy można też zastosować bloczki keramzytobetonowe. Sprawdzą się tu szczególnie bloczki F (o wymiarach 24×24×38 cm). Wyróżnia je wysoka



wytrzymałość, a jednocześnie niska masa, co umożliwia łatwe i szybkie wykonywanie ścian. Bloczki keramzytobetonowe mają wytrzymałość na ściskanie 5 MPa, więc jest to w zupełności wystarczające do zastosowania w budownictwie jednorodzinym. Można również zastosować cegły betonowe i keramzytobetonowe, jednak ze względu na niewielkie wymiary służą najczęściej do wykonywania uzupełnień w murach lub jako elementy, które również pełnią funkcję estetyczną.

## ELEMENTY DO ŚCIAN NAZIEMIA

Do ścian naziemia można również stosować bloczki przeznaczone do ścian fundamentowych. Jednak dla ułatwienia wykonawstwa lepiej wykorzystać pustaki keramzytobetonowe Leca Blok (o wymiarach 24×24×50 cm) do wykonywania ścian zewnętrznych oraz wewnętrznych nośnych, a także pustaki Leca Blok 12 (o wymiarach 12×24×50 cm) do wykonywania ścian działowych. Dzięki temu, że są to pustaki, są one lżejsze niż wyroby pełne.

Tam, gdzie jest to istotne, czyli dla ścian usytuowanych pomiędzy garażem w bryle budynku a częścią mieszkalną, warto zastosować bloczki Leca Blok akustyczny 18 (o wymiarach 18×24×38 cm) i Leca Blok akustyczny 24/20 (o wymiarach 20×24×38 cm). Produkty te mają odpowiednie wskaźniki izolacyjności akustycznej, dzięki którym wybudowane z nich przegrody spełniają wymagania izolacyjności akustycznej. Uzupełnieniem elementów murowych są kształtki nadprożowe 24 Leca Blok (o wymiarach 24×24×25 cm). Są one elementami traconego szalunku do wykonania w nich wylewanych na budowie nadproży żelbetowych.

Ściany z elementów keramzytobetonowych można murować na zaprawy murarskie tradycyjne cementowo-wapienne lub tzw. zaprawy lekkie (ciepłochronne). Elementy murowe należy murować z wypełnieniem spoin poziomych i pionowych. Uzupełnieniem elementów ściennych keramzytobetonowych są kształtki wieńcowe również z keramzytobetonu. Służą do wykonywania traconego szalunku na żelbetowe wieńce zewnętrzne i wewnętrzne na ścianach o szerokości 24 cm. Ułatwiają one wykonanie wieńców i nie trzeba stosować deskowania. Natomiast zestawy prefabrykowanych belek typu L-19 uzupełniają nadproża o większych rozpiętościach. Produkty do budowy domu z keramzytobetonu to nie tylko elementy drobnowymiarowe, ale także bogata oferta prefabrykatów, które są składane na budowie. Ściany keramzytowe mają gotowe otwory potrzebne do przeprowadzenia instalacji, skracają czas budowy. Umożliwiają także wykonywanie łuków i skosów. Do budowy metodą tradycyjną stosowane są zarówno stropy gęstożebrowe, jak i różnego rodzaju prefabrykaty stropowe.

## ZALETY KERAMZYTObETONU

- » dobra izolacyjność cieplna i akustyczna,
- » paroprzepuszczalność, czyli bardzo szybko wysychają,
- » odporność na grzyby i pleśnie,
- » wytrzymałość na ściskanie odpowiednia do wykonywania murów konstrukcyjnych,
- » mrozoodporność,
- » niewielki ciężar.

# DOM, KTÓRY ODDYCHA

## Zalety domu z keramzytobetonu:



Wysoka paroprzepuszczalność



Dobre właściwości termoregulacyjne



Spełnia wymagania domu energooszczędnego

\* $U < 0,20$  przy warstwie styropianu 15-20 cm



### STROPY KERAMZYTOBETONOWE

TERIVA 4.0/1 KER. – lekki, wytrzymały

### ŚCIANY KERAMZYTOBETONOWE

LECA® BLOK 12 – lekki, akustyczny  
LECA® BLOK 24 – ciepły, lekki  
LECA® BLOK 18, 24/20 – wytrzymały,  
akustyczny, szczególnie polecany do  
stosowania pomiędzy mieszkaniami  
BLOCZEK B-1 – lekki, poręczny

### FUNDAMENTY KERAMZYTOBETONOWE

LECA® BLOK F – wydajny, ciepły

 NICOLA HARIASZ

# SZEROKIE ZASTOSOWANIE PŁYT GIPSOWO-KARTONOWYCH W SYSTEMIE SUCHEJ ZABUDOWY

System suchej zabudowy jest metodą wykończenia wnętrz, która nie wymaga użycia wody zarobowej, niezbędnej w procesie wiązania tradycyjnych materiałów budowlanych, takich jak beton czy tynk. Głównym elementem tego rodzaju zabudowy są płyty gipsowo-kartonowe. Obecnie są one szeroko stosowane zarówno w obiektach biurowych, hotelowych, usługowych, jak i mieszkaniowych.

Po raz pierwszy płyty gipsowo-kartonowe na rynek wprowadziła amerykańska firma United States Gypsum Company, która zaczęła sprzedawać swój produkt w 1916 r. Dzięki swej prostocie montaż suchej zabudowy zyskał wielką popularność podczas II wojny światowej, kiedy na rynku zabrakło powołanych do armii pracowników budowlanych.

W polskim budownictwie płyty gipsowe obecne są od przeszło 60 lat. Niestety nadal wielu osobom, zupełnie niesłusznie, zabudowa g-k kojarzy się z niską jakością czy złą akustyką. Warto jednak podkreślić, że technologia montażu aż do końca lat 80. XX wieku zupełnie nie przypominała tej stosowanej obecnie. To samo dotyczy jakości samych materiałów. Jeszcze do 1990 r. na polskim rynku dostępna była jedynie płyta, nie było natomiast żadnych akcesoriów, kleju gipsowego czy gipsu szpachlowego. Nie było nawet profili. Płyty g-k miały zastępować mokre tynki wewnętrzne, stąd ich nazwa – suchy tynk gipsowy, w skrócie STG.

Obecnie wykorzystuje się je do stawiania ścian działowych czy budowy sufitów podwieszanych. Swoje zastosowanie znajdują również we wznoszeniu niskich ścianek oddzielających pomieszczenia, np. kuchnię od salonu, elementów dekoracyjnych, takich jak półki czy wnęki oraz w zabudowie szachtów instalacyjnych, kominików czy poddasza. Dopiero zmiany ustrojowe umożliwiły import do Polski całej gamy akcesoriów, niezbędnych do pełnego wykorzystania zalet płyt g-k. A jest ich bardzo wiele. Do największych zalet ścian gipsowych należą:

- » łatwość i szybkość montażu,
- » ograniczenie prac mokrych,
- » możliwość montażu o każdej porze roku bez konieczności zachowywania przerw technologicznych,
- » łatwa obróbka – ściany g-k można przycinać i fazować zwykłym nożem,
- » duża swoboda w aranżowaniu układu pomieszczeń poprzez wydzielenie dodatkowego pomieszczenia lub rozebranie istniejącej ścianki,
- » możliwość ciekawej aranżacji pomieszczeń poprzez postawienie ściany łukowej – jest to możliwe dzięki zastosowaniu specjalnych profili o przebiegu krzywoliniowym,
- » możliwość umieszczenia przewodów elektrycznych we wnętrzu ściany pomiędzy płytami,
- » łatwość wymiany płyt w przypadku ich uszkodzenia,



» wysoka izolacyjność akustyczna i termiczna ze względu na wełnę mineralną pomiędzy płytami,

## CECHY PŁYT GIPSOWO-KARTONOWYCH

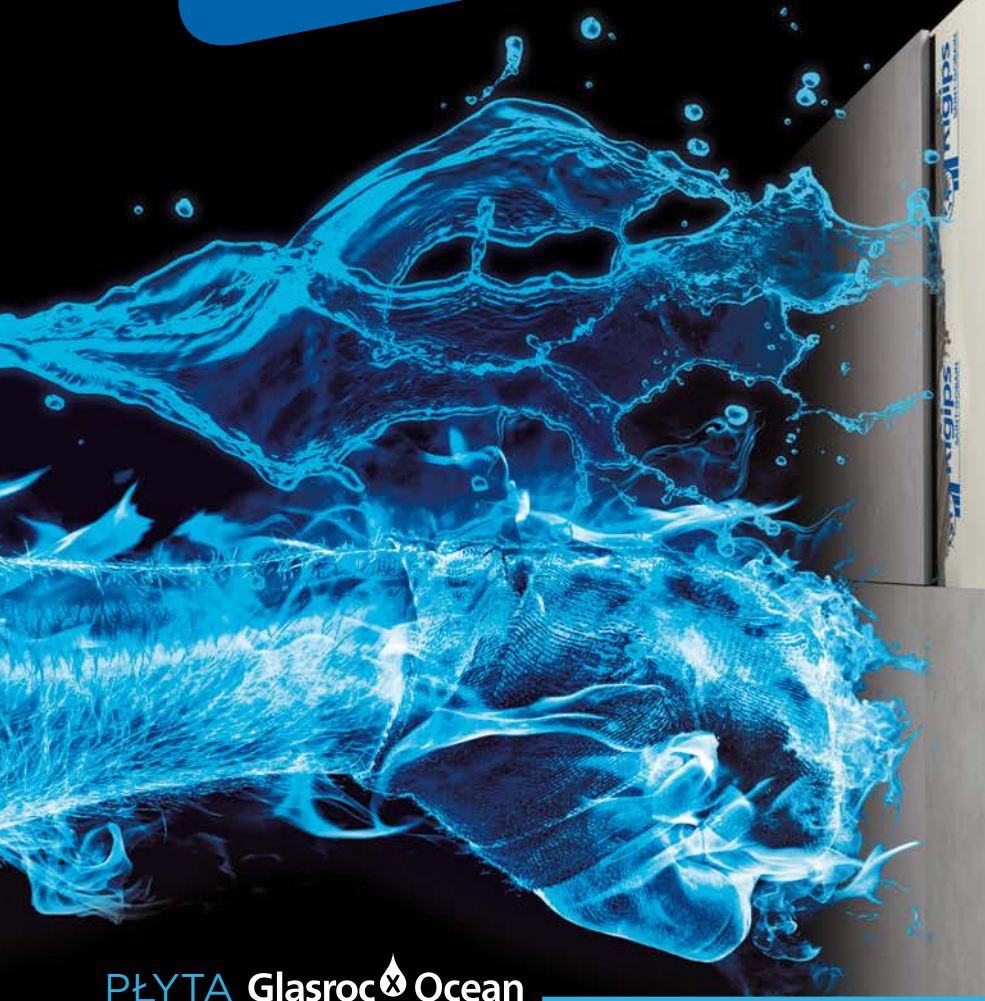
Płyty g-k, będące materiałem w pełni ekologicznym, składają się z gipsu oklejonego kartonem. Gips jest naturalnym regulatorem wilgotności powietrza, dzięki czemu stwarza w pomieszczeniach korzystny mikroklimat zarówno dla ludzi, jak i zwierząt oraz roślin. Idealnie gładka powierzchnia płyt stanowi doskonałe podłoże dla wszelkiego rodzaju farb, tapet oraz płytek. Dodatkowo mają one mały ciężar własny – od 26 kg/m<sup>2</sup> (ścianki na konstrukcji z profili CW/UW 50 z pojedynczym poszyciem płytą g-k) do 74 kg/m<sup>2</sup> (ścianki o profilach CW/UW 100 i potrójnym poszyciem płytami g-k). Nie stanowią więc dużego obciążenia dla stropu. Ciężar ściany jest nawet kilkukrotnie niższy od ścian wykonanych w technologii masywnej, co obniża koszt całej konstrukcji budynku. Dla porównania masa murowanej ściany działowej o identycznej grubości 12,5 cm wynosi ok. 165 kg/m<sup>2</sup>. Grubość ściany działowej z płyt gipsowych zaczyna się od 75 mm – składa się ona z profilu stalowego o grubości 50 mm i dwóch płyt gr. 12,5 mm.

Producenci oferują dużo rodzajów płyt gipsowych, co pozwala na naprawę szerokie zastosowanie w budownictwie. Na rynku można znaleźć płyty impregnowane, a także płyty o podwyższonej ognioodporności, wytrzymałości, izolacyjności akustycznej czy odporności na uderzenia. Istnieje również cały szereg płyt specjalistycznych stosowanych w miejscach o wysokim obciążeniu wodą, takich jak baseny czy natryski, a także płyty promieniochłonne. Zabezpieczają one przed promieniami rentgenowskimi i promieniami gamma, pochodzącymi z aparatów i urządzeń stosowanych w medycynie i przemyśle. Najpopularniejsze są płyty typu A (dawniej GKB), stosowane w pomieszczeniach suchych, w których wilgotność nie przekracza 70%. Ich dłuższe krawędzie są wyprofilowane tak, aby po przykręceniu płyt w zagłębieniu zmieściła się masa szpachlowa i taśma zbrojąca. Standardowa płyta gipsowo-kartonowa ma przeważnie 1,20 m szerokości i 2, 2,6 lub 3 m długości. Dobór długości płyty zależy od wysokości pomieszczenia, rodzaju transportu (przy transporcie windą dłuższe płyty mogą się do niej nie zmieścić) oraz rozplanowania zużycia materiału. Płyty najczęściej występują w grubości 12,5 mm i 15 mm. »



# Innowacyjna siła ochrony pomieszczeń mokrych

Płyta gipsowa **Glasroc<sup>+</sup> Ocean** i profil **ULTRASTIL<sup>®</sup> HYDROPROFIL** to technologia suchej zabudowy z wysoką wodoodpornością – zapobiegająca pleśni i korozji

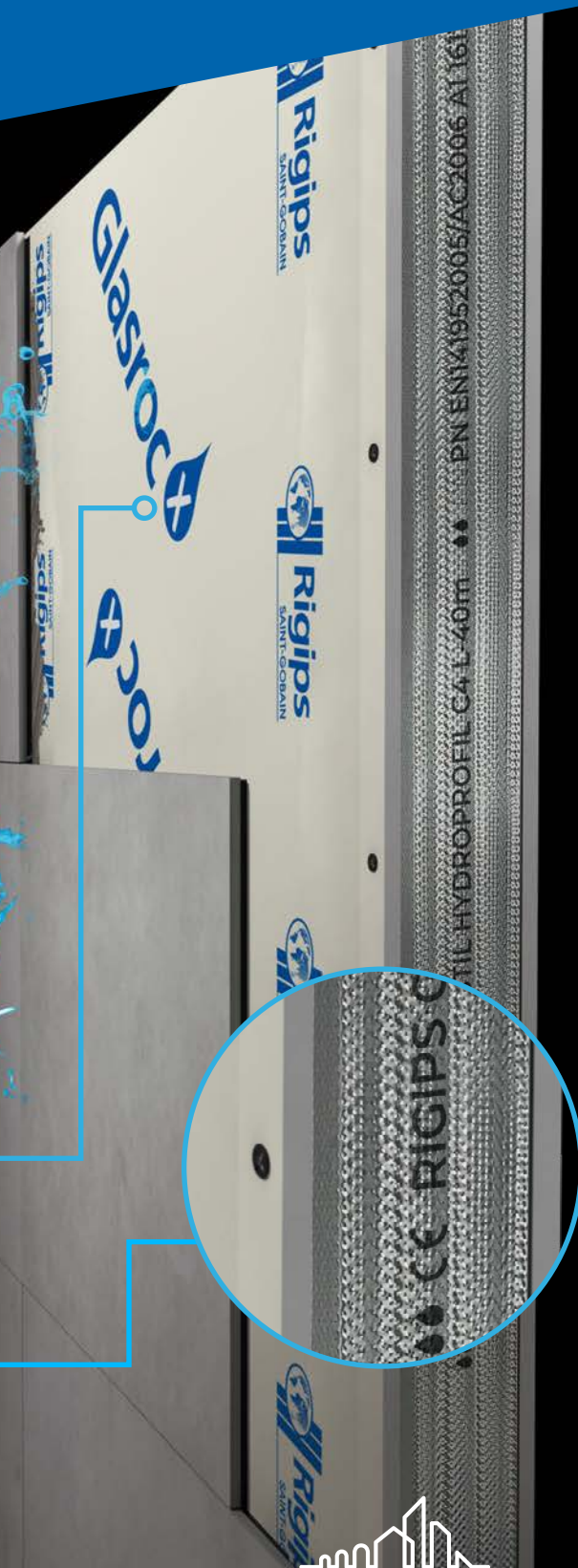


## PŁYTA Glasroc<sup>+</sup> Ocean

Płyta jest obustronnie wzmocniona matą z włókna szklanego. Hydrofobowa mata zapewnia ochronę przed pleśnią – nawet na basenach – bez potrzeby stosowania dodatkowej warstwy hydroizolacji. Duża wytrzymałość konstrukcyjna pozwala na budowanie ścian z pojedynczym płytowaniem.

## Profil ULTRASTIL<sup>®</sup> HYDROPROFIL z klasą korozyjności C4

Profil pokryty jest wyjątkową powłoką metaliczną ZM310, która stanowi przełom w ochronie przed korozją. Dzięki zjawisku samoregeneracji powłoka zapewnia również ochronę krawędzi powstających podczas cięcia profili.



## » PŁYTY DO POMIESZCZEŃ MOKRYCH

Impregnowane płyty g-k typu H2 (dawniej GKBI) są nazywane potocznie płytami „hydro”. Ten rodzaj płyt możemy poznać po zielonym kolorze kartonu. Ich rdzeń gipsowy jest nasączony preparatem zwiększającym napięcie powierzchniowe wody stykającej się z gipsem. Taką substancją jest m.in. olej i żywica silikonowa. Dzięki temu płyta typu H2 charakteryzuje się niższą chłonnością wody. Dodatkowo karton jest zaimpregnowany przeciwwgrzybicnie. Mimo wszystko płyty impregnowane nie powinny być stosowane w pomieszczeniach o wilgotności powyżej 85%. Dodatkowo powinny spełnić warunek czasu dobowej ekspozycji na podwyższoną wilgotność, który wynosi 10 godzin.

Płyta impregnowana typu H2 może być stosowana:

- » w łazienkach i kuchniach w budynkach mieszkalnych jedno- i wielorodzinnych,
- » w łazienkach i WC w budynkach użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego.

Natomiast nie powinna być stosowana:

- » w kuchniach żywienia zbiorowego,
- » w łazienkach publicznych,
- » w łazienkach zakładów przemysłowych, szczególnie pracujących w systemie wielozmianowym.

Płyty typu F (dawniej GKF) mają podwyższoną odporność na działanie ognia oraz wysokich temperatur. Ten rodzaj płyt występuje najczęściej w kolorze różowym i potocznie jest nazywany płytą „fire”. Ich rdzeń jest wzmocniony włóknem szklanym. Płyty typu F dopuszcza się do stosowania w pomieszczeniach o wilgotności powietrza do 70%. W innym przypadku należy zastosować specjalną płytę typu FH, która zapewni odporność zarówno na ogień, jak i wilgoć. Odporność ogniowa jest bardzo ważnym pojęciem związanym ze zdolnością elementu budynku do spełniania określonych wymagań podczas pożaru. Dzięki zastosowaniu tego rodzaju płyt możliwe jest uzyskanie ściany nawet o klasie odporności ogniowej REI 120.

## PŁYTY AKUSTYCZNE

Są to płyty o zwiększonej izolacyjności akustycznej w stosunku do zwykłej płyty g-k. Na budowie można je poznać po niebieskim kolorze kartonu. Ten rodzaj płyt ze względu na swoje właściwości zalecany jest do budowania przegród tam, gdzie izolacyjność i komfort akustyczny mają kluczowe znaczenie, np. w gabinetach, pokojach hotelowych, salach kinowych lub pomiędzy lokalami mieszkalnymi. Zastosowanie takiego rodzaju płyt może zwiększyć izolacyjność akustyczną ściany o 5–7 dB w stosunku do ściany typowej. Ściany gipsowe mogą charakteryzować się parametrem izolacyjności  $R_{A1}$  nawet na poziomie 75 dB. Typowa ściana działowa na konstrukcji z profili CW 50 i UW 50 z podwójnym poszyciem płytą o grubości 12,5 mm charakteryzuje się izolacją akustyczną na poziomie ok. 50 dB. Warto zaznaczyć, że do uzyskania oczekiwanego efektu akustycznego nie wystarczą same parametry płyty. Należy zadbać również o prawidłową technologię montażu, czyli zastosowanie taśmy izolacyjnej, użycie wełny, dokładne zaizolowanie puszek elektrycznych oraz odpowiednie szpachlowanie łączeń płyt oraz wkrętów.

## MONTAŻU SUFITU PODWIESZANEGO Z UŻYCIEM PŁYT G-K

Sufit podwieszany z płyt g-k montuje się zarówno pod stropem w stanie surowym, jak i w celu poprawy parametrów istniejącego sufitu. W ten sposób można polepszyć jego właściwości cieplne, akustyczne czy odporność ogniową, ale również poprawić jego estetykę.



fol.: Norgips

Za montażem sufitu podwieszanego przemawia również możliwość schowania wszelkich instalacji sanitarnych i elektrycznych przebiegających pod stropem. Swobodny dostęp do instalacji zapewni montaż kłapy rewizyjnej. W przypadku braku rewizji konieczny może być demontaż sufitu. Taki sufit będzie dobrym rozwiązaniem, kiedy ciężko jest naprawić powierzchnię starego stropu lub chce się zamontować w nim oświetlenie. Dobrze wykonany sufit podwieszany może stanowić walor estetyczny każdego pomieszczenia. Niestety należy liczyć się z tym, że jego montaż obniży wysokość pomieszczenia o co najmniej 10 cm. W przypadku sufitu z jednorodnym pokryciem z płyt gipsowo-kartonowych sposób ułożenia płyt jest raczej dowolny. Należy jednak zwrócić uwagę na ekonomiczne wykorzystanie płyt, aby powstało jak najmniej odpadu. Dodatkowo warto zminimalizować liczbę spoin, których wykończenie jest dość czasochłonne, i efektywnie wykorzystać fabryczne krawędzie płyt, które skracają czas pracy i zapobiegają zgrubieniom w miejscach łączeń. Bardzo ważne jest rozmieszczenie profili konstrukcyjnych w taki sposób, aby nie przebiegały w miejscach montażu opraw oświetleniowych. W przeciwnym wypadku konieczne będzie wycięcie części profilu, co negatywnie wpłynie na wytrzymałość całej konstrukcji.

## OKŁADZINY ŚCIENNE

Płyty gipsowo-kartonowe stosuje się również jako okładziny ścienna, co pozwala ukryć wszystkie niedoskonałości znajdujące się na ścianach. Pierwszym sposobem jest przymocowanie płyty bezpośrednio do istniejącej ściany za pomocą kleju gipsowego. Jest to tzw. suchy tynk. Drugim sposobem montażu jest okładzina ścienna z płyt mocowanych do ścian za pomocą konstrukcji nośnej w postaci profili metalowych. Płyty można też zamontować do wolnostojącego stelażu (tzw. przedścianka), dzięki czemu zyskuje się dodatkową przestrzeń np. na poprowadzenie instalacji. Takie ścianki na stelażu wymagają jednak więcej miejsca i ograniczają powierzchnię pomieszczenia. Okładziny tego typu zabierają co najmniej dwa razy tyle miejsca co tradycyjne tynki.

## WYBÓR ODPOWIEDNIEGO SYSTEMU

Z uwagi na szerokie zastosowanie ścian gipsowo-kartonowych istnieje wiele systemów suchej zabudowy, dokładnie opisanych przez producentów. W każdym systemie określony jest wymiar profili, ich maksymalny rozstaw, ilość i rodzaj płyt, dobór akcesoriów, gęstość wełny czy rozstaw wkrętów. Decydując się na dany system, należy kierować się kryterium wytrzymałościowym i użytkowym, a nie tylko finansowym. Na wybór systemu wpływ powinna mieć wymagana klasa odporności, parametry akustyczne, pożądana grubość ściany, ale również wysokość pomieszczenia. Podczas montażu płyt g-k należy zwrócić szczególną uwagę na poprawność wykonania ich połączeń. Zaniedbania mogą w późniejszym czasie prowadzić do pęknięć na stykach płyt. ■

PROF. DR HAB. INŻ. KRZYSZTOF SCHABOWICZ, DR INŻ. PAWEŁ SULIK, MGR INŻ. ŁUKASZ ZAWIŚLAK

# ELEWACJA WENTYLOWANA PODCZAS ODDZIAŁYWANIA POŻAREM

*Ventilated façade under the influence of fire* ABSTRAKT » S. 69

Elewacje wentylowane pozwalają na kształtowanie zewnętrznych paneli z różnych materiałów, struktur, faktur czy kolorów. Ze względu na wysoką estetykę są one coraz częściej stosowane jako okładziny ścian zewnętrznych budynków nowo budowanych, lecz również doskonale sprawdzają się w przypadku budynków poddawanych remontom.

Elewacja wentylowana (z ang. *ventilated façade*) jest okładziną zewnętrzną ściany wielowarstwowej, która ma część nośno-konstrukcyjną: zazwyczaj jest to ściana murowana lub betonowa, lecz również może być o konstrukcji drewnianej lub stalowej.

Kolejno w ścianie zewnętrznej umieszczona jest izolacja, konsolle utrzymujące elementy podkonstrukcji (nazwane również rusztem) oraz okładzina zewnętrzna elewacyjna (z ang. *external cladding*). Okładzina ta zabezpiecza wcześniej wymienione warstwy przed oddziaływaniami środowiskowymi oraz nadaje ostateczny kształt i wygląd elewacji. Pomiedzy okładziną zewnętrzną elewacyjną a izolacją znajduje się pustka powietrzna, nazywana również szczeliną wentylacyjną. Szerokość pustki powietrznej w elewacjach wentylowanych mieści się w przedziale od 20 do 50 mm [1, 2], niektóre źródła podają również większe wartości, np. od 40 do 100 mm [3]. Elementy okładziny wewnętrznej mogą posiadać bardzo duże pojedyncze elementy. Standardowy wymiar dla płyt włóknisto-cementowych to 1250×3100 mm, a dla płyt HPL 1850×4100 mm [1].

## WYMOGI WYNIKAJĄCE Z PRZEPISÓW

Przepisy stawiają ścianom zewnętrznym szereg wymagań, m.in. zapewnienie odpowiedniej izolacyjności cieplnej [4], trwałości i ochrony budynku [5] oraz bezpieczeństwa użytkownika w sytuacjach środowiskowych i wyjątkowych.

Jednym z najważniejszych wymogów, które budynek musi spełnić w warunkach sytuacji wyjątkowej, jaką jest oddziaływanie pożarem, jest zapewnienie możliwości ewakuacji użytkowników i pracy zespołów ratowniczych [4]. Ściany zewnętrzne z zastosowaniem okładzin elewacyjnych muszą zapewnić m.in. wystarczającą trwałość w sytuacjach wyjątkowych, tzn. uniemożliwić odpadanie elementów elewacji podczas oddziaływania pożaru. Mimo tego, że problem ten jest szeroko znany w całej Europie, przepisy w tym względzie nie są precyzyjne. W przypadku rozporządzenia obowiązującego na terenie Polski [4] ustawodawca nakazuje montaż elementów okładzin elewacyjnych w sposób uniemożliwiający ich odpadanie w czasie krótszym niż wynikający z wymaganej klasy odporności ogniowej dla ściany zewnętrznej. Niestety brak jest precyzyjniejszych informacji lub odniesień do standardów i kształtu badań. Ponadto taka forma zapisu dostarcza dużo problemów dla dostawców wyrobów

budowlanych, projektantów oraz wykonawców całych systemów elewacji wentylowanych [6–8]. Autorzy pracy [6] przyjęli graniczną wielkość odpadającego pojedynczego elementu na poziomie 5 kg, dodatkowo uwzględniając tzw. „kryterium energii”, co odpowiada klasie F2 zaproponowanej w dokumencie opracowanym na zlecenie Komisji Europejskiej w 2018 r., przy czym ograniczyli ją do budynków niskich i średniowysokich, co wiązało się zaleceniami KG PSP, która stwierdziła, że „...Przy ocenie spadających fragmentów okładzin elewacyjnych należałoby brać pod uwagę jako kryteria oceny ich energię. Za niebezpieczne dla ewakuujących się ludzi należałoby uznać elementy o wielkości i energii takiej, które powodują obrażenia jako niebezpieczne dla zdrowia...”.

Na świecie jest wiele standardów do badania modeli elewacji w skali naturalnej (z ang. *large-scale façade test*) [9–12]. Opierają się one o rozprzestrzenianie ognia z wnęki/otworu symulującej otwory okienne pomieszczenia w rzeczywistym budynku. Umieszczone jest tam palenisko (źródło ognia), zdefiniowane przez krzywą normową oddziaływania temperatury. Płomień wydostają się z wnęki, oddziałując na okładzinę elewacyjną i inne elementy ściany. Poszczególne standardy różnią się szczegółami, tj. rodzajem paleniska: beleczyki drewniane (z ang. *wood crib*) [9–11] lub gaz propan-butan [12], wymiarami wnęki/otworu, czasem testu, kształtem modelu elewacji w skali naturalnej i jego gabarytami. Porównanie poszczególnych standardów do badania modeli elewacji w skali naturalnej w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego zestawiono w pracy [13]. W związku z rosnącą świadomością zjawiska rozprzestrzeniania się ognia po zewnętrznej części elewacji oraz szeregiem zagrożeń wywołanych tymże zjawiskiem Komisja Europejska rozpoczęła próbę harmonizacji standardów badawczych [11].

W publikacjach [14, 15] autorzy analizują modele elewacji w skali naturalnej przy oddziaływaniu pożarem. Jako warunki wyjściowe przyjęto elewacje wentylowane o różnych okładzinach zewnętrznych, m.in. płytach włóknisto-cementowych i HPL, okładzinach ceramicznych, okładzinach kamiennych naturalnych oraz kamiennych syntetycznych typu marmoglass (konglomerat szklany), a także warstwowych panelach stalowych ACM (z ang. *Aluminum Composite Material*). Podczas badań zauważono szereg zależności, np. to, że sposób montażu okładziny zewnętrznej elewacyjnej ma wpływ na jej bezpieczeństwo. I tak bezpieczniejszym sposobem jest montaż mechaniczny niż adhezyjny, na przykład za pomocą kleju. Wymagania odnośnie czasu trwania badania wynoszą przeważnie 60–120 minut. Po 30 minutach destrukcja okładzin postępuje w sposób minimalny lub w niektórych przypadkach nawet zatrzymuje się. Okładziny, które uzyskały pozytywne wyniki w tego typu badaniach, to mocowane mechanicznie: płyty włóknisto-cementowe i panele ACM, w których to przypadku odpadające elementy mieściły się w wadze maksymalnie do 2 kg. W przypadku »

» okładzin również mocowanych mechanicznie odpadające elementy również były o dopuszczalnej wadze, ale były one ostre i stwarzały zagrożenie dla ewakuujących się ludzi. Z kolei w przypadku okładzin kamiennych oraz marmoglass, które zazwyczaj występują w płytach o grubości 3 lub 4 cm, w przypadku odpadania należy się spodziewać większej wagi spadających elementów. Warto jednak nadmienić, że w przypadku zamocowania mechanicznego kotwami ze stali nierdzewnej w bocznych powierzchniach okładzin kamiennych lub marmoglass, w przypadku pęknięcia płyty wzajemnie się klinują i zazwyczaj nie spadają w dużych kawałkach. W artykule [6] przedstawiono również weryfikację bezpieczeństwa pożarowego elewacji szklanych, wyniki wskazują na problem z odpadaniem elementów tychże elewacji.

Ze względu na braki w literaturze naukowej dotyczące rozpoznania problematyki zniszczenia płyt włóknisto-cementowych stosowanych jako okładziny zewnętrzne w elewacjach wentylowanych autorzy niniejszej pracy podjęli próbę przeanalizowania tego zagadnienia. Analiza ta była oparta na modelu elewacji w skali naturalnej. Temat ten jest istotny, ponieważ popularność i zapotrzebowanie na elewacje wentylowane zwiększają się, a niestety problemy przytaczane przez autorów dotyczą bezpieczeństwa tychże elewacji w sytuacji wyjątkowej, tzn. w czasie oddziaływania pożaru.

Podsumowując, można wysunąć tezę, że obecnie praktycznie żaden rodzaj materiału stosowany do okładzin zewnętrznych elewacyjnych (wyjątek stanowią jedynie blachy stalowe) nie zapewnia spełnienia warunku wyszczególnionego w rozporządzeniu [4]. Potrzebne jest zatem stosowanie pewnego rodzaju kompromisów, a przede wszystkim ujednoczenie standardów badawczych i analizy tych wyników.

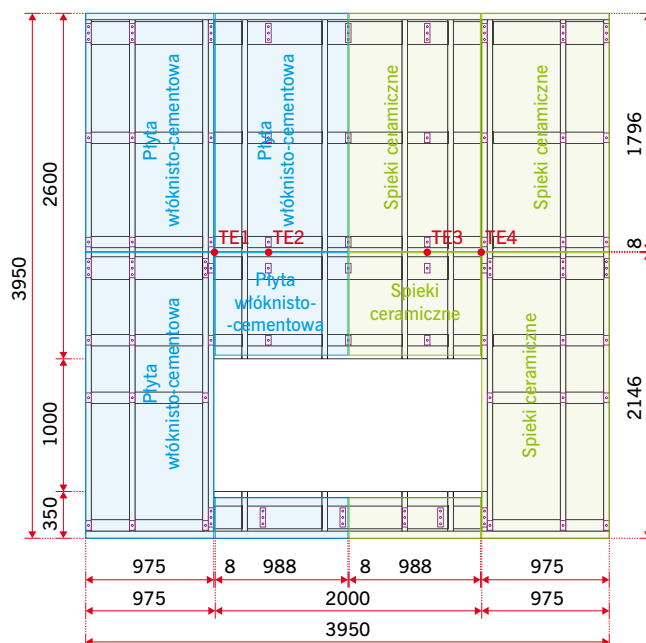
### MODEL ODWZOROWUJĄCY ELEWACJĘ BUDYNKU

W celu rozwiązania zadania naukowego przygotowano model odwzorowujący elewację budynku, wykonany w tzw. skali naturalnej. Model elewacji został zrealizowany w nawiązaniu do istniejących systemów budownictwa szkieletowego drewnianego.

Analizowana ściana była częścią systemu budownictwa szkieletowego drewnianego panelowego i modułowego. Konstrukcja elementów składała się ze szkieletu drewnianego z wypełnieniem materiałem izolacyjnym w postaci wełny szklanej.

Przedmiotem weryfikacji badawczej był układ elewacji wentylowanej, w skład którego wchodziła okładzina zewnętrzna wykończona w dwóch wariantach: płytami elewacyjnymi włókno-cementowymi i spiekami ceramicznymi. Okładzina zewnętrzna przymocowana była do stalowych konsol. Konstrukcję nośną stanowił szkielet drewniany wykonany z belek i słupków. Pomiędzy słupkami znajdowała się warstwa izolacji termicznej wykonana z wełny szklanej. Od strony wewnętrznej i zewnętrznej ściany znajdowała się warstwa z płyty gipsowo-kartonowej gr. 12,5 mm. Podkonstrukcja mocująca okładzinę zewnętrzną wykonana była z aluminiowego rusztu o przekroju L60×40×2 mm, przykręcona wkrętami do stalowych konsol. Konsole mocowane były do systemowej ściany szkieletowej (elementu nośnego modelu) poprzez stalowe wkręty talerzykowe 8×60. Rozkład podkonstrukcji aluminiowej i konsol przenoszących obciążenia z podkonstrukcji aluminiowej na systemową ścianę szkieletową pokazano na RYS. 1.

Zewnętrzną okładzinę elewacji wentylowanej stanowiły płyty włóknisto-cementowe gr. 8 mm i gęstości 1700 kg/m<sup>3</sup> oraz spieki ceramiczne gr. 5,6 mm i gęstości 2855 kg/m<sup>3</sup>. Mocowane okładziny zewnętrznej do aluminiowego rusztu wykonano w technologii



RYS. 1. Schemat podkonstrukcji aluminiowej, rozmieszczenia konsol, rozmieszczenie płyt okładziny zewnętrznej oraz wskazanie materiału wykonania; rys.: autorzy

adhezyjnej przy użyciu systemowego kleju oraz dodatkowo za pomocą stalowych łączników mechanicznych, tj. perforowanych taśm stalowych mocowanych do podkonstrukcji. Dylatacja pomiędzy poszczególnymi płytami wynosiła 8 mm. Na RYS. 1 przedstawiono schemat podziału okładziny zewnętrznej oraz oznaczono materiał z jakiego są wykonane, a mianowicie w części lewej płyty włóknisto-cementowe, a w części prawej spieki ceramiczne.

Wymiary całkowite badanego modelu elewacji wentylowanej to 3950×3950 mm, szerokość pustki powietrznej 38 mm, wymiary otworu – wnęki 2000×1000 mm.

Scenariusz pożaru elewacji wentylowanej zakładał wydobywanie się płomieni przez otwór okienny z pomieszczenia znajdującego się bezpośrednio za elewacją, wewnątrz budynku. W celu odwzorowania pomieszczenia, z którego wydobywał się płomień, wykonano wnękę w modelu elewacji, w której jest umieszczone źródło pożaru. Parametry palnika były tak dobrane tak, aby odwzorowywały pożar standardowy w pomieszczeniu, zdefiniowany w normie badawczej z zakresu odporności ogniowej [16]. Pożar odwzorowany był za pomocą palnika gazowego uwalniającego gaz propan-butan. W celu weryfikacji i identyfikacji zniszczenia okładziny zewnętrznej zamontowano cztery termopary, umieszczone w szczelinach pomiędzy płytami: dwie w części płyt włóknisto-cementowych oraz dwie w części spieków ceramicznych. Elewacja wentylowana była wykonana w technologii otwartych złączy, gdzie dodatkowe szczeliny pomiędzy płytami okładziny zewnętrznej umożliwiają cyrkulację powietrza.

### BADANIE ODPORNOŚCI

Badanie przeprowadzono w zamkniętym pomieszczeniu hali, w temperaturze otoczenia 18,9°C oraz wilgotności względnej 60,7%. Badanie rozpoczęło od ustawienia palnika i odpowiedniego wykalibrowania uwalniania gazu. Pierwsze 5 minut pożaru to zadymienie/zwęglanie okładziny zewnętrznej, brak odpadania części elementów okładziny zewnętrznej. Pierwsze odpadające elementy zaobserwowano w szóstej minucie badania, gdy zaczęły opadać elementy

wykonane ze spieków ceramicznych. Kolejne minuty oddziaływania wysoką temperaturą spowodowały większą destrukcję okładziny elewacyjnej szczególnie widoczne w części, gdzie znajdują się spieki ceramiczne. Od jedenastej minuty również znacząco rozpoczęła się degradacja płyt włóknisto-cementowych. Około dwudziestej minuty destrukcja spieków ceramicznych spowolniła. Miejsca, w których oddziaływanie temperaturą były najwyższe, zostały zniszczone, a w pozostałych miejscach spieki ceramiczne dosyć dobrze „tolerowały” wysoką temperaturę. Największą degradację od pożaru spieki ceramiczne miały w pierwszych kilkunastu minutach. Niezauważalna była dalsza degradacja spieków ceramicznych.

Profile aluminiowe w obrębie najwyższych temperatur zostały wypalone, a szklana wełna mineralna wytopiona. Destrukcja płyt włóknisto-cementowych w przeciwieństwie do spieków ceramicznych postępowała coraz bardziej. Pojawiły się pęknięcia. W pięćdziesiątej szóstej minucie badania można było zobaczyć, że płyty włóknisto-cementowa wyczerpała swoją nośność i utrzymywała się jedynie na perforowanych taśmach stalowych, stosowanych jako dodatkowe mocowanie. Wyczerpanie nośności spowodowane było wysoką temperaturą i dużym gradientem temperatur. Degradacja spieków ceramicznych nie postępowała w późniejszym czasie, pożar po prawej stronie okładziny zewnętrznej był stabilny i nie powodował więcej zniszczeń.

Podczas badania zaobserwowano pękanie i odpadanie fragmentów zarówno okładzin włóknisto-cementowych, jak i spieków ceramicznych. Dotyczyło to głównie okładzin znajdujących się nad otworem, czyli nad źródłem ognia. Część okładzin odspoiła się od rusztu, lecz nie spadła i zwiisała na stalowych taśmach perforowanych przymocowanych mechanicznie do okładziny. Maksymalna masa pojedynczego elementu, który odpadł podczas badania wyniosła 1,15 kg.

Na taki wynik wpłynął system zabezpieczenia wykorzystujący stalową, perforowaną taśmę i łączniki mechaniczne. Degradacja spieków ceramicznych odbywała się przez pierwsze kilkanaście minut, następnie ta część elewacji była stabilna. Płyty włóknisto-cementowe zachowały się inaczej. Pierwsze minuty wykazywały stabilność płyt. Od jedenastej minuty płyty zaczęły wykazywać znaczącą degradację postępującą praktycznie aż do końca badania. W przypadku braku zastosowania perforowanych taśm stalowych elementy okładzin odpadające z elewacji byłyby zapewne znacznych gabarytów. Kluczowe elementy przebiegu badania modelu elewacji wentylowanych przedstawiono na **FOT. 1–4**.

Poziomy gład górny, wykonany z blachy stalowej gr. 0,5 mm, zdeformował się, ale jego lokalizacja nie uległa zmianie. Aluminiowy ruszt bezpośrednio nad wnęką z źródłem ognia, poza miejscami bezpośrednio osłoniętymi przez stalowy gład górny, zostały wypalone na wysokości do 1660 mm. Szklana wełna mineralna została wytopiona bezpośrednio nad wnęką do wysokości 1400 mm. Stalowe łączniki do mocowania oraz konsole pozostały w swojej lokalizacji, podobnie jak gład dolny.

Wyniki pomiaru temperatury z termopar zlokalizowanych w części płyt włóknisto-cementowych przedstawiono w funkcji czasu na **RYS. 2** dla termopar TE1 i TE2. Natomiast na **RYS. 3** przedstawiono wyniki dla termopar TE3 i TE4 umiejscowionych w części okładzin ze spieków ceramicznych. Lokalizację wszystkich termopar pokazano na **RYS. 1**. Wyniki przedstawione dla termopar TE1 i TE2 wskazują na dużą niestabilność i skoki temperatur. Jest to spowodowane dużym rozwojem degradacji w czasie płyt włóknisto-cementowych, szczególnie po osiągnięciu pełnego rozwoju pożaru. Miejsca największych wahań temperatur na **RYS. 2** można skojarzyć z pękaniem bądź odspajaniem się elementów okładzin zewnętrznych. »



REKLAMA



Produkty wykonane przy wykorzystaniu innowacyjnej powłoki metalicznej, gwarantującej ochronę w nawet najbardziej agresywnych warunkach środowiskowych.

#### Cechy systemu

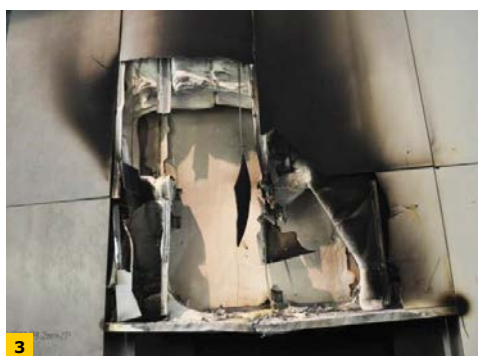
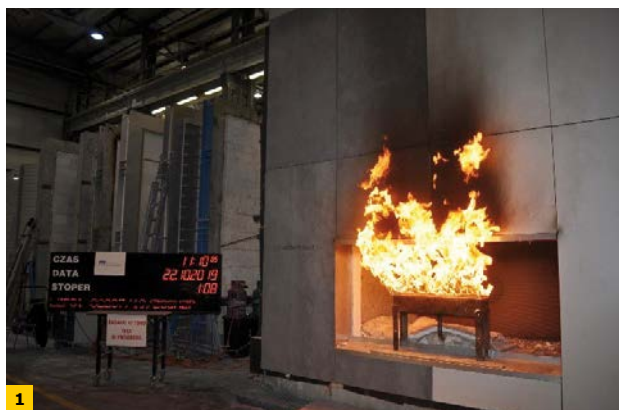
- Rozwiązania pasywne charakteryzują się poprawkami od punktowych mostków termicznych na poziomie  $U=0,002 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$  dla konsol wiatrowych oraz  $U=0,006 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$  dla konsol nośnych.
- Najlepsza i najbardziej efektywna kosztowo alternatywa dla aluminium, stali nierdzewnej oraz cynkowania zanurzeniowego.
- Doskonała odporność na korozję w środowiskach zawierających chlorki i amoniak.
- Samoregenerująca na krawędziach cięcia.
- Jedyna certyfikowana powłoka do stosowania w środowisku C5.
- Spełnia wymogi § 225 Warunków Technicznych w zakresie do 120 minut potwierdzone badaniami ITB oraz Gryfitlab przy zastosowaniu okładzin: z betonu GRC, włóknocementu, spieków kwarcowych, kompozytów, modułów fotowoltaicznych.
- Możliwość zastosowania dowolnego ocieplenia bez względu na jego gęstość.

WWW.AGS.ORG.PL

KONSOLE PASYWNE AGS HI ORAZ HI+



» Termopary TE3 i TE4, w przeciwieństwie do termopar umiejscowionych w części płyt włóknisto-cementowych, początkowo wykazywały większy przyrost temperatury. Moc pożaru ma stały przebieg, różnica w temperaturze spowodowana jest nagrzewaniem elementów. W szóstej–siódmej minucie badania termopara TE3 wykazała dużą stabilność – spieki ceramiczne uległy szybkiemu zniszczeniu w części centralnej nad wnęką z paleniskiem. Termopara TE4 wykazała początkowo dużą niestabilność i wahania temperatury. Spowodowane było to oddziaływaniem niższej temperatury na spieki ceramiczne w tej części elewacji. Termopara TE4 uzyskała stabilność w piętnastej minucie, gdy spieki ceramiczne przestały już ulegać zniszczeniu przez oddziaływanie wysokiej temperatury. Taki stan lub stan nieznacznie zmieniony utrzymywał się praktycznie do końca badania.



FOT. 1–4. Przebieg badania: początkowy etap badania (1), zaawansowana degradacja okładzin (2), elewacja wentylowana po badaniu (3) oraz widok elementów, które odpadły (4); fot.: ITB

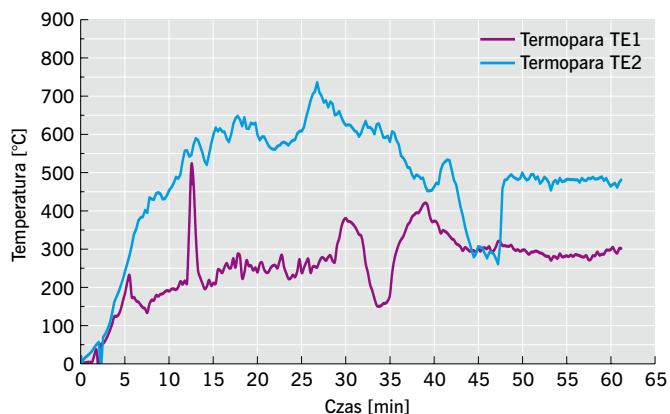
## WNIOSKI

Model elewacji wentylowanej w skali naturalnej stanowi ogromne źródło wiedzy dotyczące jej zachowania się w trakcie pożaru. Problem destrukcji okładziny zewnętrznej w przypadku płyt włóknisto-cementowych i spieków ceramicznych nie był dotychczas dostatecznie rozpoznany, a badania takie jak przedstawiono w artykule wskazują na tendencje „zachowania” się elewacji oraz tychże okładzin.

Płyty włóknisto-cementowe stanowią duże zagrożenie bezpieczeństwa użytkownika w przypadku płomieni wydostających się z otworów okiennych na elewację w trakcie pożaru. W przypadku braku zastosowania dodatkowych mocowań, takich jak perforowane

taśmy stalowe, elementy spadające mogą być dużych rozmiarów i utrudniać ewakuację oraz stwarzać zagrożenie dla ludzi ewakuujących się z budynku zajętego pożarem. Spieki ceramiczne wydają się bezpieczniejszą formą okładziny zewnętrznej dla elewacji wentylowanych. Niestety ulegają destrukcji znacznie szybciej, bo od około szóstej minuty. Zagrożenie spadającymi elementami mija po kilkunastu minutach od zajęcia ogniem elewacji. W przypadku płyt włóknisto-cementowych widoczna destrukcja rozpoczyna się od około jedenastej minuty i przebiega przez cały okres oddziaływania wysoką temperaturą.

Kolejne kroki badawcze, pomagające rozwiązać problemy elewacji wentylowanych oraz zwiększyć ich bezpieczeństwo, powinny zdaniem autorów dotyczyć badania zdegradowanych próbek podczas oddziaływania pożarem poprzez różne formy badań nieniszczących. W literaturze naukowej jest brak analizy struktury zdegradowanych



RYS. 2. Wyniki pomiaru temperatur dla termopar TE1 i TE2; rys.: autorzy



RYS. 3. Wyniki pomiaru temperatur dla termopar TE3 i TE4; rys.: autorzy

elementów okładzin temperaturą pożarową – 550–650°C. Takie badania pozwoliłyby prawdopodobnie ulepszyć materiał i zbadać w nim najłabsze elementy.

## LITERATURA

1. K. Schabowicz, „Elewacje wentylowane. Technologia Produkcji i metody badania płyt włóknisto-cementowych”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2018.
2. EOTA ETAG 034 Part 2, „Cladding Kits comprising Cladding components, associated fixings, subframe and possible insulation layer”.
3. M. Ibañez-Puy, M. Vidaurre-Arbizu, J.A. Sacristán-Fernández, C. Martín-Gómez, „Opaque Ventilated Façades: Thermal and energy performance review”, „Renewable and Sustainable Energy Reviews” 79/2017, pp. 180–191.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU 2019 poz. 1065).
5. EOTA ETAG 034 Part 1, „Ventilated Cladding Kits comprising Cladding components and associated fixings”.
6. P. Sulik, J. Kinowski, „Bezpieczeństwo użytkowania elewacji”, „Materiały Budowlane” 9/2014, s. 38–39.
7. M. Kosiorek, „Analiza wybranych wymagań dotyczących bezpieczeństwa pożarowego”, „Materiały Budowlane” 7/2014.
8. B. Sędkak, J. Kinowski, P. Sulik, G. Kimbar, „The risks associated with falling parts of glazed façades”, „Open Engineering”, tom 8/2018, pp. 147–155.
9. BS 8414-1:2015+A1:2017, „Fire performance of external cladding systems. Test method for non-loadbearing external cladding systems applied to the masonry face of a building, Building Research Establishment”.
10. PN-90/B-02867:1990+A1:2001, „Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia przez ściany”.
11. EOTA No 761/PP/GRO/IMA/19/1133/11140, European Commission, 2019.
12. ISO 13785-2:2002, „Reaction-to-fire tests for façades. Part 2: Large-scale test”.
13. M. Smolka, E. Anselmi, T. Crimi, B. Le Madec, I.F. Moder, K.W. Park, R. Rupp, Y.-H. Yoo, H. Yoshioka, „Semi-natural

test methods to evaluate fire safety of wall claddings: Update”, MATEC Web of Conferences vol. 46, 2016.

14. B. Sędkak, J. Kinowski, P. Sulik, „Falling parts of external walls claddings in case of fire – test method – results comparison”, MATEC Web of Conferences vol. 46, 2016.
15. J. Kinowski, B. Sędkak, P. Roszkowski, P. Sulik, „Wpływ sposobu zamocowania okładzin elewacyjnych na ich zachowanie w warunkach pożaru”, „Materiały Budowlane” 8/2017, s. 204–205.
16. R. Weghorst, B. Hauze, E. Guillaume, „Determination of fire performance of ventilated facade systems on combustible insulation using LEPIR2”, Proceedings of 14<sup>th</sup> international fire and engineering conference Interflam, Windsor, 2016.

## ABSTRAKT

Elewacje wentylowane stają się coraz popularniejszym rozwiązaniem elementu zewnętrznego, osłonowego ściany zewnętrznej w budownictwie. Niestety w niektórych aspektach nie są one jeszcze dobrze ustandaryzowane i zbadane. W przypadku elewacji wentylowanych główny problem w zakresie bezpieczeństwa stanowi możliwe odpadanie części okładzin w trakcie oddziaływania pożarem. Niestety przepisy nie podają rodzajów badań oraz oceny takich elementów. Na potrzeby artykułu wykonano badania doświadczalne na modelu elewacji w skali naturalnej, z dwoma rodzajami okładzin elewacyjnych zewnętrznych. Materiałami wykorzystanymi jako okładzina zewnętrzna były płyty włóknisto-cementowe i spieki ceramiczne. Model elewacji wyposażono w termopary. Materiały okładzinowe wykazały różne zachowanie się podczas badania.

Ventilated façades are becoming an increasingly popular solution for external walls in the construction. Unfortunately, in some aspects they are not yet well standardized and tested. The main safety problem of ventilated façade is the possible falling off of claddings parts under the influence of fire. Unfortunately, legislation does not provide the types of tests and assessment of these components. For the purposes of this paper, experimental tests have been conducted using a façade model in the natural scale, with two types of external claddings. The materials used as external cladding were fibre cement boards and big slab ceramic tiles. The façade model was equipped with thermocouples. Cladding materials showed different behaviour during the test.

**KRZYSZTOF SCHABOWICZ** – specjalista z zakresu budownictwa ogólnego, prawa budowlanego, diagnostyki i utrzymania konstrukcji inżynierskich. Zajmuje się tematyką elewacji wentylowanych, a w szczególności technologią produkcji i badaniem okładziny zewnętrznej z płyt włóknisto-cementowych w zakresie wykrywania, identyfikacji i klasyfikacji procesów degradacji oraz uszkodzeń, a także metodyki tych badań. Prowadzi badania naukowe i prace rozwojowe związane z implementacją urządzeń i technologii diagnostyki nieniszczącej w obiektach budowlanych, w tym z zastosowaniem sztucznej inteligencji. Autor i współautor 5 książek, ponad 200 publikacji i 9 patentów. Ma ponad 500 cytowań w Web of Science. Jest redaktorem w czasopiśmie Materials (MDPI) i członkiem rady naukowej Civil Engineering and Architecture (HRPUB) oraz Nondestructive Testing and Diagnostics (SIMP). Opracował ponad 200 recenzji artykułów do czasopism i konferencji. Członek Polskiego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Budownictwa (PZITB), członek Polskiego Stowarzyszenia Mykologii Budowlanej (PSMB). Jego zainteresowania badawcze obejmują beton, włókno-cement, tomografię ultradźwiękową, metodę echa, metodę odpowiedzi na impuls, GPR i inne badania nieniszczące oraz sztuczną inteligencję. W roku 1996 ukończył z wyróżnieniem studia magisterskie na Wydziale Budownictwa Lądowego i Wodnego Politechniki Wrocławskiej. W roku 2003 uzyskał

z wyróżnieniem stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie budownictwo. Stopień doktora habilitowanego uzyskał w roku 2015, a tytuł profesora w 2020. Obecnie pracuje jako profesor na Wydziale Budownictwa Lądowego i Wodnego Politechniki Wrocławskiej w Katedrze Budownictwa Ogólnego.

**PAWEŁ SULIK** ukończył Wydział Inżynierii Lądowej i Sanitarnej Politechniki Lubelskiej. Pracuje w Zakładzie Badań Ognioowych Instytutu Techniki Budowlanej i Szkole Głównej Stuzby Pożarniczej. Zawodowo interesuje się bezpieczeństwem konstrukcji, w tym szeroko rozumianym bezpieczeństwem pożarowym, oceną stanu technicznego obiektów oraz oceną wyrobów i elementów budowlanych. Jest autorem lub współautorem kilkadziesiątu publikacji technicznych z zakresu m.in. bezpieczeństwa pożarowego konstrukcji.

**ŁUKASZ ZAWIŚLAK** ukończył Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego Politechniki Wrocławskiej. Posiadając uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania, zajmuje się realizacją złożonych obiektów budowlanych. Zawodowo interesuje się nowoczesnymi materiałami budowlanymi, ich wykorzystaniem w realizacji obiektów oraz bezpieczeństwem tychże materiałów w szczególności w zakresie pożarowym.

 DR HAB. INŻ. ŁUKASZ DROBIEC, MGR INŻ. JULIA BLAZY

# WSPÓŁCZESNE NIEMETALICZNE ZBROJENIA ROZPROSZONE STOSOWANE W KONSTRUKCJACH BETONOWYCH

Contemporary non-metallic fibre reinforcement used in concrete structures **ABSTRAKT » S. 84**

W ciągu ostatnich trzech dekad obserwuje się bardzo szybki rozwój technologii związanych z betonem. Z prostego i wszechstronnego materiału konstrukcyjnego stał się on materiałem wysokowartościowym (*High Performance Concrete*), który można dostosować do konkretnych zastosowań zgodnie z postawionymi wymaganiami.

Szybki rozwój m.in. superplastyfikatorów, domieszek, dodatków i metod projektowania betonu pozwolił na polepszenie się urobialności – beton samozagęszczalny (*Self-Compacting Concrete*), zmniejszenie masy – beton lekki (*Lightweight Concrete*) czy wzrost wytrzymałości na ściskanie – beton wysokowytrzymałościowy (*High Strength Concrete*). Należy jednak pamiętać, że wraz ze wzrostem wytrzymałości beton staje się materiałem bardziej kruchym, który nie pracuje w zakresie plastycznym. W celu uniknięcia kruchego pęknięcia, polepszenia właściwości mechanicznych oraz fizycznych możliwe jest dodanie do mieszanki betonowej włókien. W ten sposób powstaje fibrobeton (*Fibre Reinforced Concrete*), czyli kompozyt cementowy ze zbrojeniem rozproszonym w postaci włókien stalowych, polimerowych, polipropylenowych, szklanych, węglowych i innych [1]. W niniejszym artykule przedstawiono wpływ rozproszonego zbrojenia niemetalicznego na właściwości betonu.

## RODZAJE WŁÓKIEN NIEMETALICZNYCH

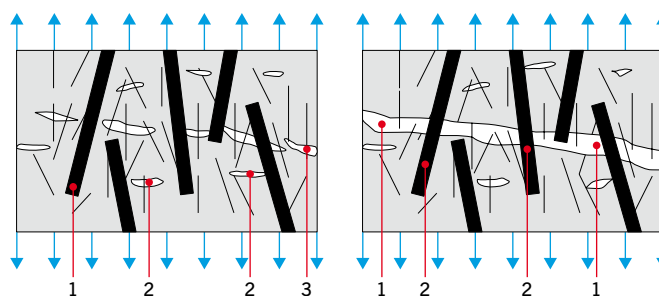
Charakteryzując włókna zbrojenia rozproszonego, należy zwrócić uwagę na:

- » materiał,
- » kształt,
- » wymiary (długość  $l$ , średnicę  $d$  i smukłość  $l/d$ ),
- » objętość w mieszance betonowej  $V_f$ .

Efektywność włókien zależy głównie od powyższych parametrów, a także od ich przyczepności do stwardniałego zaczynu cementowego [2]. W celu zwiększenia powierzchni kontaktowej z zaczynem włókna mają falisty kształt lub są fibrylowane (podczas mieszania dochodzi do rozszczepienia ich końcówek).

Ze względu na materiał, z którego są wykonane, włókna do modyfikacji betonu można podzielić na metaliczne i niemetaliczne. Do tych pierwszych zaliczamy na przykład włókna stalowe, grupa druga jest natomiast bardzo zróżnicowana. Należą do niej: włókna syntetyczne (polimerowe, polipropylenowe), szklane, węglowe, białkowe i naturalne.

Włókna do zbrojenia betonu dzieli się ponadto na makrowłókna i mikrowłókna. Różnią się one przede wszystkim długością, ale



**RYS. 1. Wpływ mikrowłókien na mostkowanie mikropęknięć i zwiększenie wytrzymałości na rozciąganie; rys.: [3]**  
**1** – makrowłókno,  
**2** – mikropęknięcie,  
**3** – mikrowłókna mostkują mikropęknięcia

**RYS. 2. Wpływ makrowłókien na mostkowanie makropęknięć i wzrost ciągliwości; rys.: [3]**  
**1** – makropęknięcie,  
**2** – makrowłókna mostkują makropęknięcia

również funkcją, jaką spełniają w betonie. Makrowłókna nazywane są czasami włóknami konstrukcyjnymi, ponieważ mogą zastępować tradycyjne zbrojenie w postaci prętów stalowych. Mają zatem zdolność do przenoszenia obciążeń działających na konstrukcję. Zaletą stosowania fibrobetonu jest więc oszczędność czasu potrzebnego do wykonania zbrojenia stalowego, a tym samym kosztów realizacji inwestycji. Zazwyczaj długość makrowłókien waha się od 30 do 50 mm. Mikrowłókna są krótsze i nie pełnią funkcji nośnej. Minimalizują skurcz plastyczny i ograniczają powstawanie rys w betonie. Pomagają zatem poprawić trwałość konstrukcji i zmniejszyć koszty jej utrzymania.

Ideę łączenia w mieszance betonowej włókien krótszych i dłuższych (*Hybrid-Fibre Reinforced Concrete*) pokazano na **RYS. 1–2**. Mikrowłókna mostkują mikropęknięcia, kiedy te pojawiają się w betonie. Są bardziej efektywne od makrowłókien, ponieważ przy tej samej objętości ich liczba jest większa. W związku z tym już w początkowej fazie rozciągania zwiększa się wytrzymałość betonu. Kiedy dojdzie do połączenia się mikropęknięć i powstania makropęknięcia włókna dłuższe włączają się do współpracy i zaczynają przeciwdziałać zwiększaniu się rys. W ten sposób, mimo ciągle zwiększających się odkształceń, beton jest w stanie przenieść znaczące obciążenie, polepsza się zatem ciągliwość betonu [3]. Efektywność łączenia tych dwóch rodzajów włókien potwierdzono m.in. w badaniach [4], gdzie po dodaniu mikrowłókien do mieszanki betonowej z makrowłóknami poprawiła się wytrzymałość na ściskanie (**RYS. 4**), rozciąganie i zginanie oraz rysoodporność. Tosun-Felekoglu i in. w swoich badaniach [5] udowodnili, że dzięki mieszance typów włókien możliwe jest »



Firma FibroTech Construction Group SA, będąca obecnie w reorganizacji, jest specjalizującą się w stosowaniu w budownictwie różnego rodzaju włókien. Nasze zespoły projektowe i badawcze przeprowadzały optymalizację projektów konstrukcji ponad 400 płyt fundamentowych pod budownictwo jednorodzinne różnej wielkości i liczby kondygnacji.



### Płyty fundamentowe pod obiekty będące inwestycjami deweloperskimi:

- 4-piętrowy budynek dla inwestycji Apart Opieszyn o powierzchni około 1000 m<sup>2</sup> w 2016 roku.
- 9-piętrowy budynek dla Wrocławskiego Przedsiębiorstwa Budownictwa Mieszkaniowego „Mój Dom” SA o powierzchni około 2600 m<sup>2</sup> w 2017 roku.
- 6-piętrowy budynek dla inwestycji „Perłowa Dolina” w Bydgoszczy o łącznej kubaturze betonu ponad 4500 m<sup>3</sup> w technologii betonu szczelnego w 2018 roku.
- 10-piętrowy budynek dla inwestycji Zabłocie Concept House II o łącznej kubaturze około 1750 m<sup>3</sup> betonu dla Grupy Arkadia w Krakowie na przełomie 2019/2020 roku.

### Zastosowaliśmy technologię fibrobetonu do:

- Zbrojenia betonu uzupełniającego komory szalunkowe bloczków styropianowych firmy Izodom 2000 Polska.
- Zbrojenia posadzek, zastępując włókna stalowe włóknami polimerowymi.
- Wzmocnienia konstrukcji fundamentów istniejących budynków (podbicie fundamentów).
- Wzmocnienia betonu w elementach obiektów hydrotechnicznych oraz do zwiększenia żywotności betonu w konstrukcjach specjalnych, jak np. reaktory oczyszczalni wodnych.

Wykorzystanie fibrobetonu pozwala na wprowadzenie oszczędności do gotowych projektów. Umiejętne planowanie pozwala uzyskać liczne korzyści podczas opracowywania projektu od podstaw. Dzięki zdobytemu doświadczeniu możemy stwierdzić, które elementy warto optymalizować, by uzyskać największe profity.

Do każdego powierzonego zadania podchodzimy z największym zaangażowaniem. Złożenie oferty poprzedza gruntowna analiza materiałów projektowych i opracowań inżynierskich. Podejmując decyzję o charakterze wprowadzonych zmian, kierujemy się korzyściami, które może uzyskać nasz Zleceniodawca, oraz bezpieczeństwem użytkownika i trwałości konstrukcji.

### Efekty optymalizacji:

- Zwiększenie tempa realizacji prac budowlanych.
- Usunięcie ciężkich izolacji przeciwwodnych.
- Zminimalizowanie ryzyka wystąpienia korozji prętów zbrojeniowych.
- Poprawienie jakości konstrukcji żelbetowej.
- Zmniejszenie liczby pracowników niezbędnych do wykonania prac budowlanych.
- Obniżenie kosztów obsługi budowy (kontenery, dźwigi, nadzór, zajęcie pasów drogowych etc.).
- Wcześniejsze przekazanie do wynajęcia lub sprzedaży zrealizowanego projektu.

Bezustannie pracujemy nad rozszerzeniem naszego asortymentu projektowego. Przygotowujemy się do przeprowadzanie prób wytrzymałości sporządzonych przez nas receptur fibrobetonu na elementach wykonanych w skali 1:1. W tym celu nawiązaliśmy współpracę z licznymi ośrodkami badawczo-rozwojowymi na świecie. Uzyskana wiedza umożliwi optymalizację całych budynków i budowli, nie tylko ich fundamentów.

Aby zrealizować założone przez nas cele, zdecydowaliśmy się zmienić formę prowadzenia działalności na spółkę akcyjną w celu zebrania niezbędnego kapitału. Spółka zarządzana jest przez osoby mające wieloletnie doświadczenie w zarządzaniu dużymi projektami inwestycyjnymi oraz rozwojowymi. Spółka ma osiągać dochód ze sprzedaży licencji na użytkowanie opracowanych przez siebie rozwiązań projektowych.

+48 664 464 104

lubie@fibrotech.pl

www.fibrotech.pl

#### Zarząd Spółki:

Jerzy Broda

Prezes Zarządu

Ukończył studia na Politechnice Gliwickiej w Katowicach oraz ekonomiczne na Akademii Ekonomicznej w Katowicach (obecnie Uniwersytet Ekonomiczny). W latach 1984–1986 pracował jako projektant konstrukcji w NITROERG.

W latach 1986–1994 uczestniczył w budowie osiedli mieszkaniowych dla Spółdzielni Mieszkaniowej „Chemik”. Od 1994 do 2012 roku pracował w: ING Bank Śląski SA., ING Securities SA, Internetowym Dom Maklerski SA, Polonianet SA, Noble Securities SA, a także na rynku kapitałowym i rynku Forex. Związany z rynkiem ubezpieczeniowym (m.in.: AVIVA, PZU, AEGON, Skandia i inne) i funduszami inwestycyjnymi (m.in.: Skarbiec TFI, SEB TFI, Pioneer TFI i inne).

Uczestniczył we wprowadzeniu ponad 100 spółek na GPW o łącznej wartości przekraczającej 1 miliard złotych. Zajmował się prowadzeniem dystrybucji instrumentów rynku kapitałowego oraz rynku Forex między innymi pierwszych obligacji Skarbu Państwa. Od 2003 do 2018 roku prowadził własną działalność gospodarczą współpracując z wieloma instytucjami rynku kapitałowego oraz rynku Forex. Od 2015 roku związany ze spółką Sineko sp. z o.o. zajmującą się realizacją płyt fundamentowych.

» uzyskanie betonu o lepszej wytrzymałości na zginanie i zwiększonej udarności. Z kolei w pracy Silvy i in. [6] zanotowano wzrost wytrzymałości na ściskanie i zginanie.

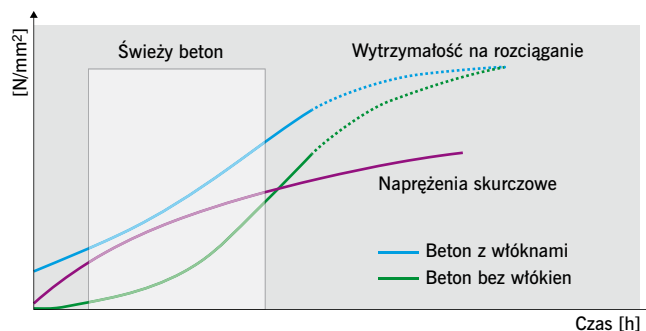
### WŁAŚCIWOŚCI WŁÓKIEN NIEMETALICZNYCH

W wyniku przejmowania przez włókna naprężeń rozciągających zmniejszają się odkształcenia skurczowe, dzięki czemu ograniczone zostaje powstawanie rys i pęknięć. Zasada działania fibrobetonu wyjaśniona została na RYS. 3. W pierwszej fazie, zaraz po wylaniu, moduł Younga i wytrzymałość betonu są bardzo małe, a więc naprężenia skurczowe w mieszance mogą powodować powstawanie licznych rys. Wytrzymałość na rozciąganie włókien w tym czasie jest większa i dlatego pęknięć skurczowych w fibrobetonie jest mniej, a ich szerokość maleje o dwa rzędy wielkości [7]. Wynika to również z faktu, że włókna wiążą mikroszczeliny i nie pozwalają im się rozszerzać. W momencie przejścia betonu ze stanu plastycznego do stałego i osiągnięcia pewnej wytrzymałości włókna przestają spełniać swoją rolę. Uznaje się, że włókna nie działają, gdy moduł Younga betonu jest większy od modułu Younga włókna [1, 7].

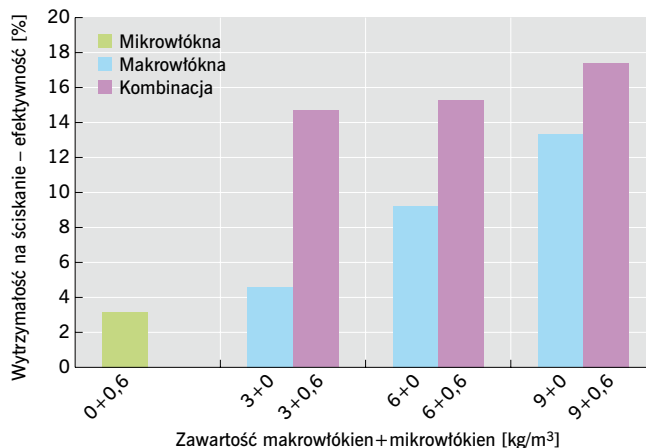
Aghabaglou i in. [8] w swoich badaniach wykazali, że w przypadku dodania włókien do betonu skurcz podczas jego wysychania i absorpcja wody zmniejszyły się o około 50%, co potwierdzono również w innych badaniach [9]. Podobnie w pracy [10] naukowcy zauważyli redukcję skurczu o 8 i 16% dla betonu modyfikowanego odpowiednio włóknami polipropylenowymi i innymi syntetycznymi. Jednakże w obu przypadkach doszło do niewielkiego zwiększenia absorpcji wody o odpowiednio 0,8 i 2,3%. Pietrzak i in. [11] nie zauważyli znaczącej zmiany w ilości wody absorbowanej przez fibrobeton. Analizując wpływ zastosowania włókien na mrozoodporność betonu, można zauważyć [11], że w tradycyjnym betonie doszło do zmniejszenia wytrzymałości na ściskanie o 20%, natomiast w betonie z włóknami o około 8%, w zależności od długości użytych włókien. Dodatkowo, podczas cykli zamrażania/odmrażania niemodyfikowanego betonu zaobserwowano znaczną utratę masy próbek, w przeciwieństwie do betonu ze zbrojeniem rozproszonym. Ten drugi jest też w stanie przejść przez większą liczbę cykli. Tę tezę potwierdził również w swoich badaniach Broda [12] (spadek wytrzymałości na ściskanie po 150 cyklach wynosił 27 i 18% dla betonu odpowiednio bez i z włóknami). Wzrost mrozoodporności fibrobetonów wynika z większej ilości porów [12–13], które są miejscem ujścia naprężeń wywołanych podczas cykli zamrażania/odmrażania, a także ograniczenia podciągania wody kapilarnej [8–9, 14], a tym samym zmniejszenia zawartości wody w betonie.

Można również zauważyć pozytywny wpływ włókien na ścieralność betonu. W zależności od rodzaju włókna odporność na ścieranie wzrasta od 7 do 15% [15], a spadek masy próbek podczas testu jest mniejszy o prawie 30% [16]. Obecność włókien niemetalicznych nie ma dużego wpływu na moduł elastyczności. W niektórych badaniach po dodaniu włókien doszło do jego wzrostu np. o niecałe 12% [17], w niektórych do jego spadku o prawie 18% [18], a w innych nie zanotowano żadnej różnicy [19].

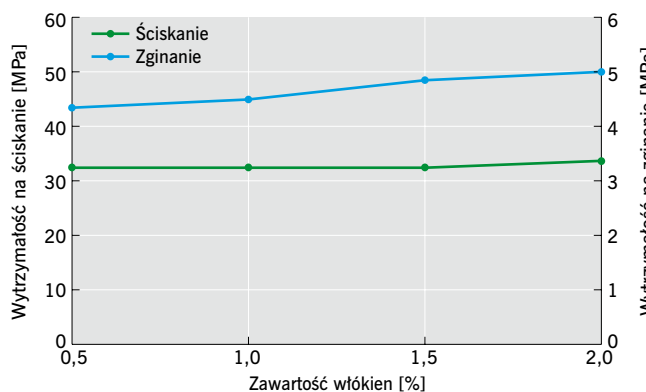
Podobnie jest z wytrzymałością na ściskanie, która również w niewielkim stopniu zależy od zawartości włókien w fibrobetonie (RYS. 4–5), co potwierdzają przeprowadzone badania [4, 19–21]. Natomiast wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu wzrosła o około 15% przy wzroście  $V_f$  od 0,5% do 2,0% (RYS. 5) [2]. Silva i in. [6] również przeprowadzili badania betonów z dodatkiem różnej ilości włókien. W zależności od ich rodzaju i zawartości wytrzymałość na zginanie wzrosła od 1,70% do 40% w porównaniu



RYS. 3. Naprężenia skurczowe w betonie bez i z włóknami; rys.: [7]



RYS. 4. Wpływ zawartości makrowłókien syntetycznych na wytrzymałość na ściskanie; rys.: [4]



RYS. 5. Wpływ zawartości makrowłókien syntetycznych na wytrzymałość na ściskanie i wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu betonu; rys.: [2]

do tradycyjnego betonu. Inne badania [20] wykazały, że wpływ włókien jest mało znaczący dla tej wytrzymałości. Jena i in. [22] oraz Arslan [19] po przeprowadzeniu badań wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu doszli do wniosku, że w przypadku fibrobetonu wzrasta ona o 10–15%.

Wreszcie badania jednoosiowego rozciągania betonu ze zbrojeniem rozproszonym wykazały, że włókna pozytywnie wpływają na tę cechę. Włókna polipropylenowe zwiększyły wytrzymałość na rozciąganie o około 18% [23], a nawet o 9–27%, w zależności od zawartości włókien w mieszance [24]. W zakresie pozasprężystym odnotowuje się istotny wpływ włókien, wzrasta bowiem ciągliwość betonu, czyli zdolność do przenoszenia obciążeń po zarysowaniu oraz zwiększenie odporności na pęknięcie w porównaniu do kruchego »

**FORTA**<sup>®</sup>  
CONCRETE FIBER  
STRONGER LASTING™

**FORTA-FERRO**<sup>®</sup>

## Syntetyczne włókna strukturalne

- Umożliwiają rezygnację ze stosowania przeciwskurczowej siatki stalowej
- Ułatwiają aplikację betonu poprawiając jego plastyczność i urabialność
- Zwiększają wytrzymałość na obciążenia statyczne oraz dynamiczne
- Zastępują włókno stalowe, skutecznie eliminują rysy skurczowe betonu
- Są odporne na agresję chemiczną, nie ulegają korozji

**Mocne i trwałe posadzki betonowe!**

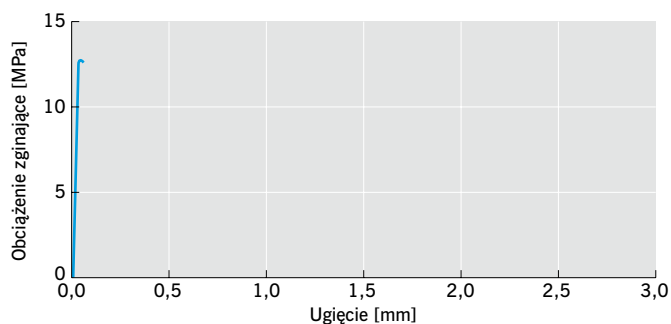


**Światowy lider  
w dziedzinie produkcji  
zbrojenia rozproszonego  
oficjalnie na polskim rynku!**

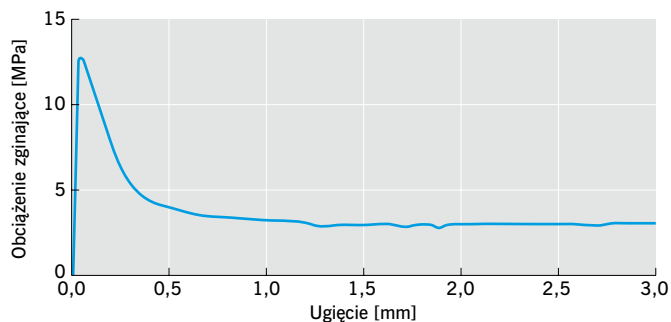


Visbud-Projekt Sp. z o.o. | ul. Swojczycka 82 | 51-502 Wrocław  
Tel. +48 71 344 04 34 | [www.visbud.com](http://www.visbud.com) | [info@visbud.com](mailto:info@visbud.com)

OFICJALNY DYSTRYBUTOR MARKI FORTA CORPORATION W POLSCE



RYS. 6. Wykres zginania próbek betonu bez włókien; rys.: [20]

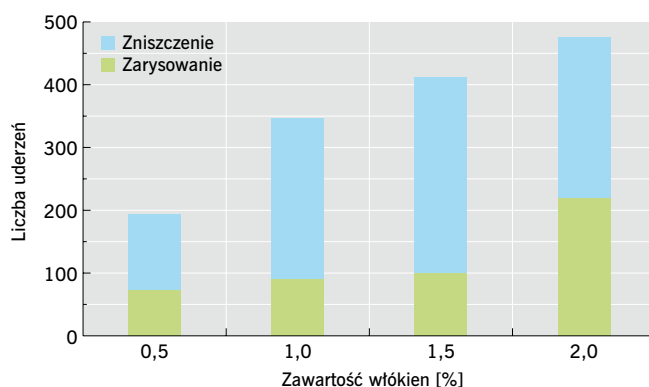


RYS. 7. Wykres zginania próbek betonu z włóknami syntetycznymi ilustrujący wpływ zbrojenia rozproszonego na wzrost odporności na pęknięcie przy zginaniu; rys.: [20]

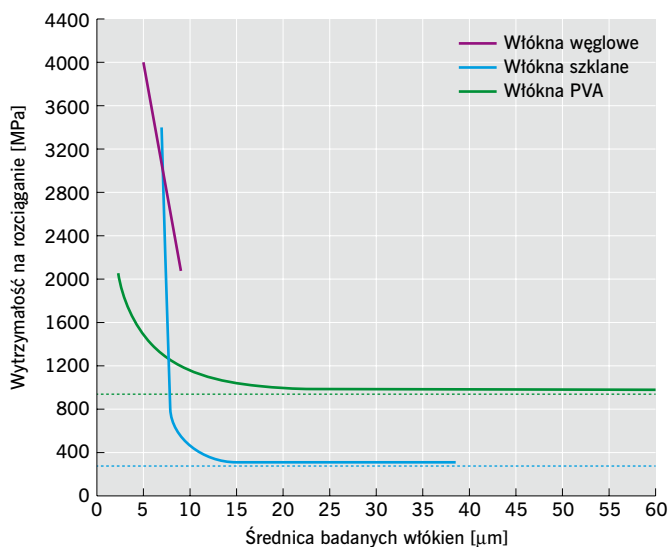
» zniszczenia betonu bez włókien (RYS. 6–7) [20–21]. Energia potrzebna do zniszczenia betonu, równa powierzchni obszaru pod krzywą siła zginająca–ugięcie, jest znacznie większa dla betonu z włóknami niż bez. W wyniku tego zwiększa się udarność betonu, co potwierdzają badania przeprowadzone przez Sivakumar i in. [17], gdzie wzrosła ona około trzykrotnie w zależności od ilości włókien i materiału, z którego zostały one wykonane, oraz przez Soutsos i in. [25], gdzie zanotowano przeszło 6-krotny wzrost udarności. Wpływ zawartości makrowłókien syntetycznych na wytrzymałość na uderzenia fibrobetonu widoczny jest na RYS. 8 [2, 26].

Podczas produkcji włókien może dojść do uszkodzenia ich powierzchni zewnętrznej. Im jest ona większa, tym większe prawdopodobieństwo pojawienia się defektów (mikrokarbów i mikro-pęknięć). W związku z tym włókna o małej średnicy będą bardziej wytrzymałe [27], co widoczne jest na RYS. 9. Dla włókien poliwinyl-alkoholowych (PVA) i szklanych istnieje pewna graniczna średnica (odpowiednio 20  $\mu\text{m}$  i 10  $\mu\text{m}$ ), po przekroczeniu której wytrzymałość na rozciąganie asymptotycznie zbliża się do wartości minimalnej. Włókna węglowe nie potwierdzają tej zależności, jednakże średnice większe od 8  $\mu\text{m}$  nie były badane [27].

Należy również pamiętać, że zastosowanie zbrojenia rozproszonego w betonie narzuca pewne ograniczenia i warunki, dlatego może istnieć konieczność zmodyfikowania mieszanki betonowej. Na urabialność mieszanki oprócz jej kompozycji wpływa ilość, kształt i smukłość włókien. W wyniku ich dodania może dojść do pogorszenia urabialności betonu [28–29], dlatego konieczne jest użycie plastyfikatorów i domieszek upłynniających [20]. W przeciwnym razie mieszanka może stać się bardziej porowata, a włókna mogą być rozmieszczone nierównomiernie, tworząc zbitki (tzw. jeże) [2]. Przy projektowaniu kruszywa jego średnica nie powinna być większa niż 16 mm, a w przypadku elementów cienkich przekraczać 8 mm. Rekomenduje się również zwiększenie ilości ziaren do 2 mm, co umożliwi otrzymanie homogenicznej mieszanki betonowej [2].



RYS. 8. Wpływ zawartości makrowłókien syntetycznych na wytrzymałość na uderzenia fibrobetonu; rys.: [2]



RYS. 9. Wpływ średnicy włókna na wytrzymałość na rozciąganie; rys.: [27]

Wytrzymałość zaczynu cementowego będzie miała wpływ na jego współdziałanie z włóknami, dlatego wskaźnik wodno-cementowy nie powinien być większy niż 0,55. Zaczyn o małej wytrzymałości spowoduje, że włókna, nawet bardzo sztywne i wytrzymałe, nie zostaną wykorzystane we właściwy sposób [2]. Kolejną kwestią jest zwiększenie ilości zaczynu cementowego o około 10% w porównaniu do mieszanek bez włókien, gdyż wnoszą one dodatkową powierzchnię do otulenia [2].

## WŁÓKNA POLIMEROWE

Włókna polimerowe to włókna syntetyczne, które norma PN EN 14889-2 [30] definiuje jako proste lub odkształcone fragmenty wytłaczanego, zorientowanego i ciętego materiału polimerowego (FOT. 1). Klasa i typ włókna zależą od jego średnicy (TABELA 1). Niektóre z nich mają funkcję strukturalną, dlatego mogą zastępować tradycyjne siatki zbrojeniowe i pełnić rolę podstawowego zbrojenia konstrukcyjnego (włókna klasy II), w ten sposób pozwalając na redukcję ilości stosowanej stali. W TABELI 2 scharakteryzowano właściwości m.in. dostępnych na rynku włókien polimerowych. Ich wytrzymałość na rozciąganie wynosi od 300 do 800 MPa, a moduł elastyczności waha się od 3,5 do 10 GPa. Charakteryzują się także dość niską gęstością (ok. 0,91  $\text{g}/\text{cm}^3$ ). Pod względem kształtu wyróżniamy włókna pojedyncze i fibrylowane (patrz również TABELA 1), »



**ASTRA**<sup>®</sup>  
*Więcej niż beton*

📍 ul. Starogardzka 77, 83-010 Straszyn k. Gdańska 📞 58 692 00 96 ✉️ [biuro@astra-polska.com](mailto:biuro@astra-polska.com)

# **NAJWIĘKSZY WYBÓR WŁÓKIEN DO BETONU W POLSCE**

Nasze włókna syntetyczne produkowane są na terenie UE



Klasa	Typ	Średnica
Ia	mikrowłókna pojedyncze	< 0,30 mm
Ib	mikrowłókna fibrylowane	< 0,30 mm
II	makrowłókna	> 0,30 mm

TABELA 1. Rodzaje włókien polimerowych wg normy PN EN 14889-2 [30]

» których średnica i długość waha się pomiędzy odpowiednio 0,018 a 0,80 mm i 6 a 54 mm.

Zadaniem włókien polimerowych jest poprawa wytrzymałości i właściwości mechanicznych betonu, a w szczególności przeciwdziałanie tworzeniu się rys skurczowych, czyli redukcja skurczu plastycznego. W związku z tym zwiększa się także wodoszczelność i mrozoodporność betonu, a tym samym wydłuża się jego trwałość. »



FOT. 1. Makrowłókna polimerowe; fot.: [31]

Lp.	Ref.	Typ	Długość [mm]	Średnica [mm]	Kształt	Gęstość [g/cm <sup>3</sup> ]	Temperatura topnienia [°C]	Wytrzymałość na rozciąganie [MPa]	Moduł elastyczności [GPa]
1	[32]	polimerowe	24; 38; 54	0,45	pojedyncze, skręcone	0,91	160–170	550–650	–
2	[33]	polimerowe	38; 48	0,60	pojedyncze	0,91	160–170	550–650	–
3	[34]	polimerowe	6; 12; 18	–	pojedyncze	0,91	160–170	600–650	–
4	[35]	polipropylenowe	6; 12; 18	ok. 0,032	pojedyncze	0,9 litrów	165	300–400	–
5	[36]	polimerowe	39	0,78	pojedyncze, faliste	–	135	800	7,1
6	[37]	polipropylenowe	12	ok. 0,038	proste	0,90	–	–	–
7	[38]	polimerowe	29; 39; 49	0,77; 0,79	pojedyncze, faliste	1,00	155; 165	470	3,6
8	[39]	polipropylenowe	6; 12; 19	0,034	pojedyncze, okrągłe	0,91	165	420	3,8
9	[40]	polipropylenowe	12	0,018	pojedyncze, okrągłe	0,91	165	420	3,8
10	[41]	polipropylenowe	12	0,034	okrągłe, proste	0,91	165	350–390	3,75
11	[42]	polimerowe	19; 38	0,080	skręcone, fibrylowane	0,91	150	400	ok. 4,9
12	[43]	polimerowe	38	0,042	foliowłókno	0,91	150	400	ok. 9,5
13	[44]	szklane (ARG)	6;13;25	0,0135	wiązki pojed. włókien	2,80	ok. 800	1500	74
14	[45]	szklane (ARG)	13	0,018	wiązki pojed. włókien	2,80	ok. 800	1500	74
15	[46]	szklane	4,5; 6; 12; 24	0,013–0,015	włókna cięte	szkło typu E			
16	[47]	szklane	3,2; 6,4; 12,7; 25,4	0,010; 0,013	włókna cięte	szkło typu E			
17	[48]	szklane	12; 24	0,010–0,013	włókna cięte	szkło typu AR			
18	[49]	szklane	3; 6; 12; 24	0,013	włókna cięte	szkło typu E			
19	[29]	szklane	12	–	włókna cięte	2,53	–	1950–2050	43–50
20	[50]	węglowe	3; 6; 8; 13; 25; 50	0,0072	włókna cięte	1,81	ok. 3500	4137	242
21	[51]	węglowe	3–10; 10–30; 30–60; 60–90	0,007	włókna cięte	1,80	–	3470	246
22	[52]	węglowe	6	0,007	włókna cięte	1,80	–	4000	240
23	[53]	węglowe	0,5; 0,7; 1,5; 6; 50; 80; 120	0,007	włókna cięte	–	–	3500	230
24	[29]	węglowe	12	–	włókna cięte	1,80	–	4600	243

TABELA 2. Przegląd wybranych włókien niemetalicznych dostępnych na rynku

**10%**

Wydajniejszy  
proces produkcji\*

**20%**

Oszczędność  
masy stali\*

**21%**

Niższy potencjał  
tworzenia efektu  
cieplarnianego  
(GWP)\*



## CHCĘ OBNIŻYĆ ILOŚĆ ZBROJENIA STALOWEGO

MasterFiber: Lekkie  
i wytrzymałe włókna polipropylenowe



**QUANTIFIED SUSTAINABLE BENEFITS –  
REDUCE YOUR FOOTPRINT AND BOOST YOUR BOTTOM LINE**

Producent prefabrykatów Uniblok - część firmy Velatia - w Toledo, Hiszpania, znacząco zwiększył wydajność w produkcji prefabrykatów betonowych, zastępując część zbrojenia stalowego bardzo lekkimi włóknami MasterFiber. Dodatek włókien polimerowych od Master Builders Solutions umożliwia użycie mniejszej ilości stali, co oszczędza zarówno czas, jak i energię w procesie produkcyjnym.

Poznaj całą historię na: [sustainability.master-builders-solutions.basf.pl](https://sustainability.master-builders-solutions.basf.pl)

Skontaktuj się z nami. Poznaj nasz asortyment. Skorzystaj z naszej wiedzy technicznej  
[www.master-builders-solutions.basf.pl](https://www.master-builders-solutions.basf.pl) • [budownictwo@basf.com](mailto:budownictwo@basf.com) • T +48123728000

 **BASF**

We create chemistry



FOT. 2–7. Zastosowanie fibrobetonu z włóknami polimerowymi; fot.: [55–59]

» Włókna polimerowe są odporne na niekorzystne warunki atmosferyczne, takie jak bliskość wody morskiej czy atmosfera wielkoprzemysłowa, gdyż nie ulegają utlenianiu i korozji (odporność chemiczna) [54]. Nie powodują także zakłóceń magnetycznych, ponieważ nie mają właściwości magnetycznych [54].

Włókna polimerowe stosuje się najczęściej w (FOT. 2–7):

- » posadzkach przemysłowych poddawanych obciążeniom statycznym oraz dynamicznym, nawierzchniach komunikacyjnych – drogi, chodniki, parkingi, garaże, pasy startowe – oraz w płytach betonowych,
- » konstrukcjach wymagających szczelności i odporności korozyjnej, m.in. do obudowy tuneli, zbiorników na wodę, osadników w oczyszczalniach, tuneli ściekowych,
- » elementach infrastruktury morskiej, przepustach,
- » betonach natryskowych, do napraw konstrukcji lub stabilizacji skarp,
- » fundamentach,
- » elementach małej architektury.

## WŁÓKNA POLIPROPYLENOWE

Włókna polipropylenowe to włókna syntetyczne, polimerowe, które można uzyskać na dwa sposoby: techniką wyciągania przędzy (włókna elementarne) lub z arkusza folii polipropylenowej (włókna fibrylowane) (FOT. 8) [60]. Ich wytrzymałość na rozciąganie i moduł elastyczności osiągają wartości odpowiednio od 300 do 420 MPa i ok. 3,8 GPa. Są to włókna o długości do 19 i średnicy do 0,038 mm. Włókna polipropylenowe wykorzystuje się jako mikrobrojenie w fibrobetonie. Nie może być stosowane jako zbrojenie konstrukcyjne, ale może zastępować stalowe siatki przeciwskurczowe, gdyż tworzy w mieszance betonowej przestrzenny układ. Głównym zadaniem tych włókien jest zapobieganie tworzeniu się mikropęknięć i rys skurczowych w betonie zaraz po jego wylaniu. Jednocześnie zwiększają szczelność i mrozoodporność. Włókna polipropylenowe są chemicznie obojętne, dlatego nie mają wpływu na szybkość hydratacji i związany z tym czas twardnienia betonu [61]. Ponadto są odporne na alkalia, nie ulegają więc korozji i w związku z tym mogą być



FOT. 8. Włókna polipropylenowe; fot.: [65]

alternatywą dla włókien stalowych [62]. Interesującą właściwością fibrobetonów z włóknami polipropylenowymi jest możliwość tworzenia się pustych kanalików powietrznych, które powstają po stopieniu włókien (temperatura topnienia 160–170°C – TABELA 2). W trakcie pożaru zostanie zatem ułatwione odparowywanie pary wodnej i ograniczone powstawanie ciśnienia wewnętrznego rozprężającego beton [2]. Dzięki temu zmniejsza się ryzyko wystąpienia tzw. *spallingu*, czyli odłamywania się kawałków betonu w podwyższonej temperaturze, co zostało potwierdzone w badaniach [63–64]. Najczęściej zawartość tego rodzaju włókien w betonie wynosi 0,1–0,3% objętości, czyli około 0,9–2,7 kg/m<sup>3</sup> [60]. Stosuje się je w podobnych sytuacjach jak włókna polimerowe.

## WŁÓKNA SZKLANE

Włókna szklane, czyli GFRP (*Glass Fibre Reinforced Polymers*) zaczęto stosować już w 1931 roku jako zbrojenie zapraw i betonów (FOT. 9–10) [27]. Otrzymuje się je poprzez przeciągnięcie przez okrągłe otwory o średnicy 10–18 μm stopionej masy szklanej, połączenie w pasma około 200–240 pojedynczych włókien, a następnie pocięcie ich na 3–25-milimetrowe odcinki (TABELA 2) [60]. W zależności od składu chemicznego, właściwości i zastosowania można wyróżnić różne

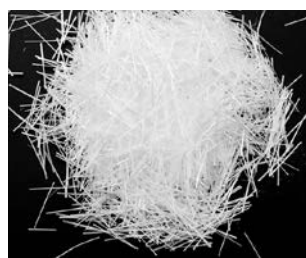


Typ	Opis
E	maksymalna zawartość alkaliów 1% wagowych, stosowane przy wysokich wymaganiach wytrzymałościowych i elektrycznej rezystywności, podstawowy materiał używany do zbrojenia
A	niska odporność na alkalia, stosowane, gdy wymagania dotyczące wytrzymałości i rezystywności elektrycznej są mniejsze niż dla szkła typu E
C	wysoka stabilność chemiczna w kwasowych środowiskach korozyjnych
D	niska względna przenikalność elektryczna, stosowane w przemyśle elektromagnetycznym
R, S	stosowane, kiedy wymagana jest bardzo wysoka wytrzymałość, do wyrobu tekstyliów lub kompozytów do wzmacniania konstrukcji, aplikacje specjalne
ECR	wysoka wytrzymałość i odporność na korozję kwasową
AR	wysoka wytrzymałość i odporność na alkalia, stosowane jako zbrojenie betonu

TABELA 3. Rodzaje włókien szklanych [68–69]

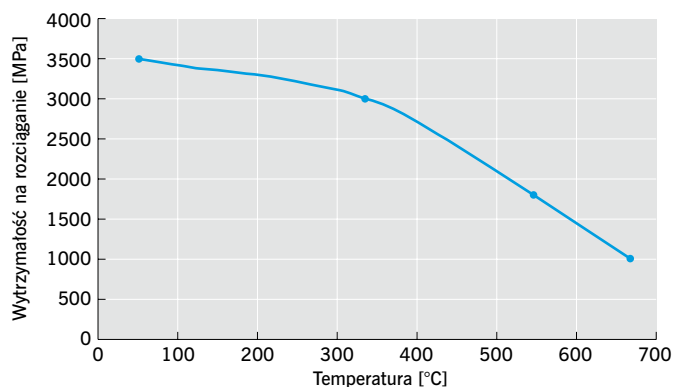


FOT. 9. Włókna szklane cięte długości 6 mm; fot.: [67]

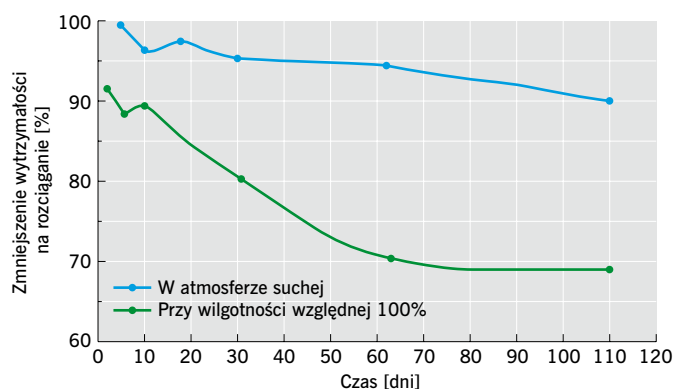


FOT. 10. Włókna szklane cięte długości 24 mm; fot.: [48]

rodzaje włókien szklanych (TABELA 3). Zazwyczaj jako zbrojenie rozproszone betonu stosuje się włókna typu E i AR. Wykonuje się je ze szkła z dodatkiem tlenku cyrkonu, aby zwiększyć odporność chemiczną na alkaliczne środowisko zaczynu cementowego [27]. Wybrane cechy fizyczne i mechaniczne zostały przedstawione w TABELI 2 i TABELI 4. Ciężar objętościowy włókien szklanych wynosi ok. 2,5 g/cm<sup>3</sup>. Charakteryzują się one wysoką wytrzymałością na rozciąganie, od 1500 do nawet 4500 MPa. Mają znacznie większy moduł elastyczności niż włókna syntetyczne, ale mniejszy niż włókna węglowe. GFRP są trudne do zerwania, ponieważ cechuje je duża rozciągliwość i sprężystość. Właściwości izolacyjne włókien szklanych wynikają z posiadanego przez nie niskiego współczynnika strat dielektrycznych i przenikalności elektrycznej. Ponadto są one odporne na wysokie



RYS. 10. Wpływ temperatury na wytrzymałość na rozciąganie włókna szklanego typu E; rys.: [66]



RYS. 11. Zmniejszenie wytrzymałości na rozciąganie włókien szklanych typu E względem czasu w atmosferze suchej i przy wilgotności względnej 100%; rys.: [66]

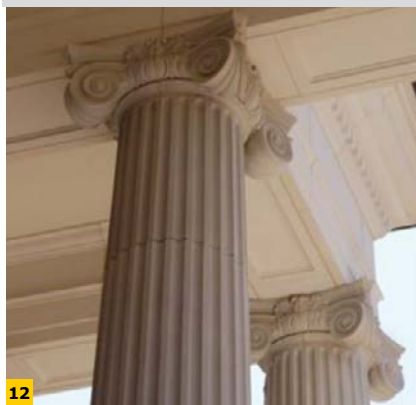
temperatury (zaczynają się topić przy ok. 700–900°C [66]). Wykres zależności wytrzymałości na rozciąganie od temperatury przedstawia RYS. 10. Wadą włókien szklanych jest ich duża wrażliwość na działanie wody (RYS. 11). Dzieje się tak dlatego, że woda wypłukuje sole metali alkalicznych i w ten sposób tworzy szczeliny na ich zewnętrznej powierzchni [66]. Włókna są zapobiegawczo zabezpieczane, najczęściej w procesie preparacji silanowej, dzięki czemu chroni się je przed negatywnymi skutkami wilgoci w środowisku. Zawartość włókien szklanych w betonie wynosi zazwyczaj 0,6 kg/m<sup>3</sup> [60].

Włókna szklane wykorzystuje się do produkcji (FOT. 11–16):

- » prefabrykowanych elementów elewacyjnych, m.in. płyt budynków mieszkalnych i kulturowych, lotnisk, stadionów, gzymsów, paskorzeźb, portali, słupów oraz okładzin ogniochronnych, »»

Typ	Gęstość [g/cm <sup>3</sup> ]	Wytrzymałość włókna na rozciąganie [GPa]	Moduł elastyczności [GPa]	Odkształcenie przy zerwaniu [%]	Współczynnik wydłużalności termicznej [10 <sup>-7</sup> /°C]	Współczynnik Poissona
E	2,54–2,82	1500–3800	72,3	4,8	54	0,20
C	2,52	3310	68,9	4,8	63	–
S	2,46	2550–4500	85,5–89,0	5,5	29	0,22
A	2,44	3310	68,9	4,8	73	–
D	2,11–2,14	2415	51,7	4,6	25	–
R	2,54	4135	85,5	4,8	33	–
EGR	2,72	3445	80,3	4,8	59	–
AR	2,70	3241	73,1	4,4	65	–

TABELA 4. Fizyczne i mechaniczne właściwości włókien szklanych [27, 70]



FOT. 11–16. Zastosowanie fibrobetonu z włóknami szklanymi; fot.: [71–76]

- » » architektonicznych elementów ozdobnych, m.in. kominków, ławek, stołów, donic, balustrad, posągów, rzeźb, fontann, oczek wodnych i sztucznych skał,
- » » elementów infrastruktury, m.in. płyt drogowych i chodnikowych, wiaduktów, ścian oporowych, tuneli, instalacji odwodnieniowych, kanalizacji komunalnych, ekranów akustycznych oraz posadzek przemysłowych,
- » » deskowań, m.in. konstrukcji odprowadzających wodę, silosów, kopuł, łuków, tuneli, podpór mostów, a także deskowań traconych (stałych),
- » » betonów natryskowych, np. do rekonstrukcji uszkodzonych elementów zabytków,
- » » attyk, kopuł,
- » » fundamentów.



FOT. 17. Włókna węglowe cięte; fot.: [77]

## WŁÓKNA WĘGLOWE

Włókna węglowe, czyli *Carbon Fibre Reinforced Polymers* (CFRP) opracowano w 1961 r. (FOT. 17) [27]. Ich właściwości mechaniczne znacznie przewyższają włókna innych typów. Charakteryzują się one bardzo wysoką wytrzymałością na rozciąganie (od 2500 do 6000 MPa [27]), wysokim modułem Younga (ok. 250 GPa), a ich gęstość objętościowa wynosi jedynie 1,8 g/cm<sup>3</sup> (TABELA 2). Dzięki temu są wykorzystywane w konstrukcjach o dużych wymaganiach wytrzymałościowych i małym ciężarze własnym. Kolejną zaletą jest wysoka odporność cieplna i chemiczna. Temperatura topnienia włókien węglowych wynosi ok. 3500°C, czyli jest około pięć razy większa od włókien szklanych (TABELA 2). Zazwyczaj mają bardzo małą średnicę (ok. 0,007 mm), a ich długość jest bardzo zróżnicowana i może wynosić od zaledwie 0,5 do nawet 120 mm.

Wpływ włókien węglowych na właściwości betonu różni się nieco od opisanego wcześniej (TABELA 5). Badania przeprowadzone przez Muley i in. [28] oraz Jena i in. [22] dowiodły, że wytrzymałość na ściskanie może wzrosnąć nawet o 50% w porównaniu z betonem tradycyjnym. Dzięki zawartości 1,0 i 1,5% włókien



FOT. 18. Pawilon wykonany z betonu zbrojonego włóknami węglowymi w Niemczech; fot.: [78]

Wytrzymałość na:	Zawartość włókien		Ref. [28]		Ref. [22]	
	0%	1%	0%	1%	0%	1,5%
ściskanie (MPa)	50,5	69,90	40,89	62,22		
rozcążanie przy zginaniu (MPa)	6,10	9,30	7,37	12,32		
rozcążanie przy rozłupywaniu (MPa)	3,80	5,40	4,10	5,23		

TABELA 5. Wpływ betonu z włóknami węglowymi na właściwości mechaniczne betonu

węglowych wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu podniosła się o odpowiednio 50% i 67%, a wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu o odpowiednio 40% i 27%. Widać zatem, że włókna węglowe mają większy wpływ na właściwości mechaniczne betonu

Cecha	Wpływ obecności włókien
Moduł sprężystości	■
Wytrzymałość na ściskanie	■/■
Wytrzymałość na rozciąganie	■
Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu	■
Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	■
Skurcz	■
Udarność	■
Ścieralność	■
Nasiąkliwość	■
Mrozoodporność	■

TABELA 6. Wpływ obecności włókien niemetalicznych na właściwości betonu

■ – neutralny, ■ – pozytywny, ■ – bardzo pozytywny

niż pozostałe typy włókien, istnieje jednak niewiele publikacji na ten temat. Dodatkowo CFRP jest materiałem bardzo drogim, dlatego nie jest powszechnie stosowany jako zbrojenie rozproszone betonu. Jedną z realizacji z wykorzystaniem fibrobetonu z włóknami węglowymi jest pawilon wykonany przez inżynierów z Technische Universität Chemnitz w Niemczech, przedstawiony na FOT. 18.

### WPŁYW WŁÓKIEN NA PARAMETRY BETONU

W TABELI 6 podsumowano wpływ obecności włókien na właściwości fizyczne i mechaniczne fibrobetonu. Jak można zauważyć, niemetaliczne zbrojenie rozproszone ma pozytywny wpływ szczególnie na udarność, mrozoodporność i ogranicza skurcz plastyczny. Ponadto zwiększa wytrzymałość na rozciąganie, rozciąganie przy zginaniu i rozłupywaniu, a także zmniejsza ścieralność i nasiąkliwość betonu. Moduł sprężystości i wytrzymałość na ściskanie betonu z włóknami nie będą się znacząco różniły od betonu bez włókien.

Najważniejsze właściwości włókien niemetalicznych i ich porównanie zamieszczono w TABELI 7. Fibrobeton z włóknami niemetalicznymi »

L.p.	Rodzaj włókna	Gęstość [g/cm <sup>3</sup> ]	Długość [mm]	Średnica [mm]	Wytrzymałość na rozciąganie [GPa]	Moduł elastyczności [GPa]	Temperatura topnienia [°C]
1.	Polimerowe	0,91	6–54	0,018–0,80	300–800	3,5–10	160–170
1a.	Polipropylenowe	0,91	6–19	0,018–0,038	300–420	3,8	160–170
2.	Szklane	2,50	3–25	0,010–0,018	1500–4500	50–90	700–900
3.	Węglowe	1,80	0,5–120	ok. 0,007	2500–6000	ok. 250	ok. 3500

TABELA 7. Właściwości włókien niemetalicznych

PROMOCJA

# ksiegarniatechniczna.com.pl

## Książki z dziedziny:

budownictwa

chłodnictwa

ciepłownictwa i ogrzewnictwa

gazownictwa

instalacji sanitarnych

ochrony środowiska

wentylacji i klimatyzacji

instalacji elektrycznych

informatyki

zarządzania i obsługi nieruchomości

oraz programy, słowniki, poradniki



elektrotechnika  
instalacje  
budownictwo

## Księgarnia Techniczna Grupa MEDIUM

ul. Karczewska 18, 04-112 Warszawa  
tel.: 22 512 60 60, faks 22 810 27 42  
e-mail: eib@ksiegarniatechniczna.com.pl

www.ksiegarniatechniczna.com.pl

» stosuje się do wykonywania przede wszystkim posadzek przemysłowych, nawierzchni komunikacyjnych (np. dróg, chodników, pasów startowych), elementów elewacyjnych, konstrukcji wymagających szczelności i odporności korozyjnej (np. infrastruktury morskich, zbiorników na wodę, tuneli ściekowych), a także obudów tuneli, fundamentów, ekranów akustycznych, deskowań, elementów małej architektury oraz jako beton natryskowy.

## PODSUMOWANIE

Fibrobeton to materiał, który powstaje poprzez dodanie do betonu zbrojenia rozproszonego w postaci włókien. Mogą się one różnić materiałem, z którego są wykonane (włókna niemetaliczne i metaliczne), kształtem i wymiarami (mikro- i makrowłókna). Włókna dłuższe mogą pełnić funkcję konstrukcyjną i przenosić obciążenia działające na konstrukcje, a tym samym zastępować tradycyjne zbrojenie prętowe. Włókna krótsze, w wyniku ich dużej ilości nawet przy małym dozowaniu, są bardziej efektywne w wiązaniu mikropręgnięć i ograniczaniu powstawania rys skurczowych. Popularna jest więc idea łączenia makro- i mikrowłókien, gdyż w ten sposób wzrasta jednocześnie ciągliwość i wytrzymałość fibrobetonu na rozciąganie. W zależności od ilości, kształtu i smukłości włókien dodanych do mieszanki betonowej zmieniają się jej właściwości reologiczne, fizyczne i mechaniczne. Zastosowanie zbrojenia rozproszonego w betonie może wymagać konieczności zmodyfikowania jego kompozycji. W wyniku dodania włókien może dojść do pogorszenia urabialności mieszanki, dlatego konieczne jest użycie plastyfikatorów i domieszek upłynniających, a także odpowiednie dobranie kruszywa i współczynnika wodno-cementowego.

## LITERATURA

1. M. Jędrkowiak, T. Trapko, „Wpływ dodatków w postaci włókien na właściwości betonu. Zalety płynące ze stosowania fibrobetonów”, Referat Koła Naukowego „Konkret” przy Katedrze Konstrukcji Betonowych, 2016.
2. M.A. Glinicki, „Beton ze zbrojeniem strukturalnym”, XXV Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji, 2010, s. 279–308.
3. I. Markovic, „High-Performance Hybrid-Fibre Concrete”, Development and Utilisation, DUP Science, Delft 2006.
4. M. Hsie, C. Tu, P.S. Song, „Mechanical properties of polypropylene hybrid fiber-reinforced concrete”, „Materials Science and Engineering A”, t. 494, nr 1–2/2008, s. 153–157.
5. K. Tosun-Felekoglu, B. Felekoglu, „Effects of fibre hybridization on multiple cracking potential of cement-based composites under flexural loading”, „Construction and Building Materials”, 41/2013, s. 15–20.
6. E.R. Silva, J.F.J. Coelho, J.C. Bordado, „Strength improvement of mortar composites reinforced with newly hybrid-blended fibres: Influence of fibres geometry and morphology”, „Construction and Building Materials”, 40/2013, s. 473–480.
7. J. Jasiczak, P. Mikołajczak, „Technologia betonu modyfikowanego domieszkami i dodatkami”, Politechnika Poznańska: Alma Mater, Poznań 2003.
8. A. Mardani-aghagholou, M. İlhan, S. Özen, „The effect of shrinkage reducing admixture and polypropylene fibers on drying shrinkage behaviour of concrete”, „Cement Wapno Beton”, t. R, 22(84)/2019, s. 227–237.
9. W. Sun, H. Chen, X. Luo, i H. Qian, „The effect of hybrid fibers and expansive agent on the shrinkage and permeability of high-performance concrete”, „Cement and Concrete Research”, t. 31, 4/2001, s. 595–601.
10. R. Skominas, V. Gurskis, J. Matulionis, „Research of Different Concrete Shrinkage Reducing Strategies Effectiveness”, „Rural Development 2013”, 2013, s. 129–133.
11. A. Pietrzak, M. Ulewicz, „The effect of the addition of polypropylene fibres on improvement on concrete quality”, „MATEC Web of Conferences”, 183/2018, ss. 10–12.
12. J. Broda, „Application of Polypropylene Fibrillated Fibres for Reinforcement of Concrete and Cement Mortars”, „High Performance Concrete Technology and Applications”, InTech, 2016.
13. A.E. Richardson, K.A. Coventry, S. Wilkinson, „Freeze/thaw durability of concrete with synthetic fibre additions”, „Cold Regions Science and Technology”, 83–84/2012, s. 49–56.
14. A. Richardson, „Polypropylene fibres in concrete with regard to durability”, „Structural Survey”, t. 21, 2/2003, s. 87–94.
15. Z.J. Grdic, G.A.T. Curcic, N.S. Ristic, I. M. Despotovic, „Abrasion resistance of concrete micro-reinforced with polypropylene fibers”, „Construction and Building Materials”, t. 27, 1/2012, s. 305–312.
16. E.K. Horszczaruk, „Hydro-abrasive erosion of high performance fiber-reinforced concrete”, „Wear”, t. 267, 1–4/2009, s. 110–115.
17. A. Sivakumar, M. Santhanam, „Mechanical properties of high strength concrete reinforced with metallic and non-metallic fibres”, „Cement and Concrete Composites”, t. 29, 8/2007, s. 603–608.
18. P. Smarzewski, „Effect of Curing Period on Properties of Steel and Polypropylene Fibre Reinforced Ultra-High Performance Concrete”, „IOP Conference Series: Materials Science and Engineering”, t. 245, 3/2017.
19. M.E. Arslan, „Effects of basalt and glass chopped fibers addition on fracture energy and mechanical properties of ordinary concrete: CMOD measurement”, „Construction and Building Materials”, 114/2016, s. 383–391.
20. M.A. Glinicki, „Testing of macro-fibres reinforced concrete for industrial floors”, „Cement Wapno Beton”, t. 13/75, 4/2008, s. 184–195.
21. A. Richardson, K. Coventry, „Dovetailed and hybrid synthetic fibre concrete – Impact, toughness and strength performance”, „Construction and Building Materials”, 78/2015, s. 439–449.
22. J. Biswajit, P. Asha, „Study on the mechanical properties and microstructure of chopped carbon fiber reinforced self compacting concrete”, „International Journal of Civil Engineering and Technology”, t. 7, 3/2016, s. 223–232.
23. N. Banthia, A. Moncef, K. Chokri, J. Sheng, „Uniaxial tensile response of microfibre reinforced cement composites”, „Materials and Structures”, t. 28, 9/1995, s. 507–517.
24. N. Liang, J. Dai, X. Liu, „Study on tensile damage constitutive model for multiscale polypropylene fiber concrete”, „Advances in Materials Science and Engineering”, 2016.
25. M.N. Soutsos, T.T. Le, A.P. Lampropoulos, „Flexural performance of fibre reinforced concrete made with steel and synthetic fibres”, „Construction and Building Materials”, 36/2012, s. 704–710.
26. J. Feng, W. Sun, H. Zhai, L. Wang, H. Dong, Q. Wu, „Experimental study on hybrid effect evaluation of fiber reinforced concrete subjected to drop weight impacts”, „Materials”, t. 11, 12/2018.

27. M. Górski, B. Kotala, R. Białożor, „Rodzaje i właściwości zbrojenia niemetalicznego”, „XXXIII Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji”, 2018, s. 45–90.
28. P. Muley, S. Varpe, R. Ralwani, „Chopped Carbon Fibers Innovative Material for Enhancement of Concrete Performances”, „International Journal of Scientific Engineering and Applied Science (IJSEAS)”, t. 1, 4/2015, s. 164–169.
29. B. Jena, K. Sahoo, B.B. Mohanty, „Comparative study on self-compacting concrete reinforced with different chopped fibers”, „Proceedings of Institution of Civil Engineers: Construction Materials”, t. 171, 2/2018, s. 72–84.
30. PN-EN 14889-2:2007, „Włókna do betonu. Część 2: Włókna polimerowe. Definicje, wymagania i zgodność”.
31. Bautech, „Baumex. Polimerowe włókna zbrojeniowe”. [Online]. Dostępne na: <http://www.bautech.pl/pl/sklep/wlokna-zbrojeniowe/baumex-polimerowe-wlokna-zbrojeniowe.html>. [Udostępniono: 23-mar-2020].
32. Astra, „Karta techniczna (Polymex Mesh 2000)”. [Online]. Dostępne na: <https://www.astra-polska.com/oferta/betony-przemyslowe/astra-polyex-mesh/>. [Udostępniono: 16-kwi-2020].
33. Astra, „Karta techniczna (Polyex Duro)”. [Online]. Dostępne na: <https://www.astra-polska.com/oferta/betony-przemyslowe/astra-polyex-duro/>. [Udostępniono: 16-kwi-2020].
34. Astra, „Polymicro-KT1.pdf”. [Online]. Dostępne na: <https://www.astra-polska.com/oferta/betony-przemyslowe/astra-polymicro/>. [Udostępniono: 16-kwi-2020].
35. Astra, „Karta techniczna (Belmix)”. [Online]. Dostępne na: <https://www.astra-polska.com/oferta/betony-przemyslowe/astra-belmix/>. [Udostępniono: 16-kwi-2020].
36. Bautech, „Karta techniczna (Baumex)”. [Online]. Dostępne na: <http://www.bautech.pl/pl/oferta/wlokna/baumex.html>. [Udostępniono: 16-kwi-2020].
37. Bautech, „Karta techniczna (Baucon)”. [Online]. Dostępne na: <http://www.bautech.pl/pl/oferta/wlokna/wyroby/baucon.html>. [Udostępniono: 16-kwi-2020].
38. Kolbet, „Karta techniczna (iBETON)”. [Online]. Dostępne na: <https://www.kolbet.eu/makro>. [Udostępniono: 16-kwi-2020].
39. Conform, „Karta techniczna (Texa-Fib)”. [Online]. Dostępne na: <http://www.conform.com.pl/oferta/wlokna-polipropylenowe.html>. [Udostępniono: 16-kwi-2020].
40. Conform, „Karta techniczna (Texa-Fib3)”. [Online]. Dostępne na: <http://www.conform.com.pl/oferta/wlokna-polipropylenowe-texa-fib3.html>. [Udostępniono: 16-kwi-2020].
41. Target Polska, „Karta techniczna (Fibromix 12)”. [Online]. Dostępne na: [https://silpac.pl/wp-content/uploads/2015/09/KT\\_Fibromix-12.pdf](https://silpac.pl/wp-content/uploads/2015/09/KT_Fibromix-12.pdf). [Udostępniono: 16-kwi-2020].
42. Chem Tech, „Karta techniczna (Fibrofor High Grade)”. [Online]. Dostępne na: <https://chem-tech.pl/fibrofor-high-grade,p,993>. [Udostępniono: 16-kwi-2020].
43. Chem Tech, „Karta techniczna (Fibrofor Diamond)”. [Online]. Dostępne na: <https://chem-tech.pl/fibrofor-diamond,p,992>. [Udostępniono: 16-kwi-2020].
44. Nippon Electric Glass, „Specification data sheet (Chopped Strands S-750)”. [Online]. Dostępne na: [https://www.neg.co.jp/en/product/a-chopped\\_strand\\_list/](https://www.neg.co.jp/en/product/a-chopped_strand_list/). [Udostępniono: 16-kwi-2020].
45. Nippon Electric Glass, „Specification data sheet (Chopped Strands PS-750)”. [Online]. Dostępne na: [https://www.neg.co.jp/en/product/a-chopped\\_strand\\_list/](https://www.neg.co.jp/en/product/a-chopped_strand_list/). [Udostępniono: 16-kwi-2020].
46. Krosglass, „Biuletyn informacyjny”. [Online]. Dostępne na: <http://www.krosglass.com.pl/wp-content/uploads/KROSSGLASS-katalog.pdf>. [Udostępniono: 16-kwi-2020].
47. ECTA, „Specification of glass fiber chopped strand”. [Online]. Dostępne na: [http://www.pl.ecta-gmbh.com/download/tds/TDS\\_Chopped\\_Strand\\_ECTA.pdf](http://www.pl.ecta-gmbh.com/download/tds/TDS_Chopped_Strand_ECTA.pdf). [Udostępniono: 16-kwi-2020].
48. YuNiu, „Fiberglass for Concrete”. [Online]. Dostępne na: <http://www.fiberglassyn.com/fiberglass-for-Concrete-pd6470529.html>. [Udostępniono: 16-kwi-2020].
49. Taishan Fiberglass, „Technical card (Chopped strands T437H)”. [Online]. Dostępne na: [https://www.fibreglassdirect.co.uk/amfile/file/download/file\\_id/27/product\\_id/248/](https://www.fibreglassdirect.co.uk/amfile/file/download/file_id/27/product_id/248/). [Udostępniono: 16-kwi-2020].
50. Zoltec, „Zoltec PX35”. [Online]. Dostępne na: <https://zoltek.com/products/px35/>. [Udostępniono: 16-kwi-2020].
51. ELGCF, „Chopped carbon fibre”. [Online]. Dostępne na: <http://www.elgcf.com/products/chopped-carbon-fibre>. [Udostępniono: 16-kwi-2020].
52. SGL Carbon, „Specification data sheet”. [Online]. Dostępne na: <https://www.sglcarbon.com/en/markets-solutions/material/sigrafil-short-carbon-fibers/>. [Udostępniono: 16-kwi-2020].
53. Procotex, „Technical data sheet”. [Online]. Dostępne na: <https://en.procotex.com/products/technical-fibres/carbon.php#precision-cut-carbon>. [Udostępniono: 16-kwi-2020].
54. Bautech, „Baumex. Makrowłókna polimerowe. Nowoczesne włókna polimerowe do zbrojenia betonu. Zastępują stal.” [Online]. Dostępne na: <http://www.bautech.pl/pl/oferta/wlokna/baumex.html>. [Udostępniono: 23-kwi-2020].
55. Prime Coat, „Urethane Floor Coating and Polyurethane Floor Finish”, 2016. [Online]. Dostępne na: <https://primecoat.com/urethane-floor-coating-polyurethane-floor-finish/>. [Udostępniono: 08-kwi-2020].
56. BarChip, „Fiber Reinforced Precast Concrete”. [Online]. Dostępne na: <https://barchip.com/precast/>. [Udostępniono: 08-kwi-2020].
57. ABC Polymer Industries, „Fiber Reinforced Shotcrete”, 2017. [Online]. Dostępne na: <https://abcpolymerindustries.com/fiber-reinforced-shotcrete/>. [Udostępniono: 08-kwi-2020].
58. Paddy Engineering Consultant, „Advantages and disadvantages of precast concrete”, 2017. [Online]. Dostępne na: <https://paddyengineering.blogspot.com/2017/06/advantages-and-disadvantages-of-precast.html>. [Udostępniono: 08-kwi-2020].
59. Oriental Husetop, „Gallery. Fibre Reinforced Concrete”, 2019. [Online]. Dostępne na: <https://orientalhusetop.com/gallery/nggallery/gallery/Fibre-Reinforced-Concrete>. [Udostępniono: 08-kwi-2020].
60. T. Zych, „Współczesny fibrobeton – możliwość kształtowania elementów konstrukcyjnych i form architektonicznych”, „Architektura. Czasopismo Techniczne”, 18/2010.
61. Astra, „Astra Belmix. Włókna polipropylenowe. Charakterystyka produktu”. [Online]. Dostępne na: <https://www.astra-polska.com/oferta/betony-przemyslowe/astra-belmix/>. [Udostępniono: 23-kwi-2020].
62. Sika Poland, „Włókna polipropylenowe w ofercie Sika Poland”. [Online]. Dostępne na: <https://pol.sika.com/content/poland/main/pl/concrete-redirect/sika-concrete-technology/wlokna-polipropylenowe.html>. [Udostępniono: 23-kwi-2020].
63. P. Kalifa, G. Chéné, C. Gallé, „High-temperature behaviour of HPC with polypropylene fibres”, „Cement and Concrete Research”, t. 31, 10/2001, s. 1487–1499.



- » 64. Z. Bednarek, T. Drzyma, „Wpływ temperatur występujących podczas pożaru na wytrzymałość na ściskanie fibrobetonu”, „Zeszyty Naukowe SGSP/Szkoła Główna Służby Pożarniczej”, 36/2008, s. 61–84.
65. Bautech, „Baucon. Włókna polipropylenowe”. [Online]. Dostępne na: <http://www.bautech.pl/pl/oferta/wlokna/wyroby/baucon.html>. [Udostępniono: 23-mar-2020].
66. P. Mayer, J.W. Kaczmar, „Właściwości i zastosowania włókien węglowych i szklanych”, „Tworzywa Sztuczne i Chemia”, 6/2008, s. 52–56.
67. ECTA, „Products. Fiberglass. Chopped Strands”. [Online]. Dostępne na: <https://ecta-gmbh.de/en/products/fiberglass/>. [Udostępniono: 23-kwi-2020].
68. P.K. Mallick, „Fiber-reinforced composites: materials, manufacturing, and design”, wyd. 3., CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL, 2008.
69. L.C. Hollaway, J.G. Teng, „Strengthening and rehabilitation of civil infrastructures using fiber-reinforced polymer (FRP) composites”, Woodhead Publishing, Cambridge 2008.
70. T.P. Sathishkumar, S. Satheeshkumar, J. Naveen, „Glass fiber-reinforced polymer composites – A review”, „Journal of Reinforced Plastics and Composites”, t. 33, 13/2014, s. 1258–1275.
71. Technology in Architecture, „Glass Fibre Reinforced Concrete (GFRc)”, 2018. [Online]. Dostępne na: <https://technologyinarchitecture.com/glass-fibre-reinforced-concrete/>. [Udostępniono: 08-kwi-2020].
72. Melton Classics, „FiberCrete GFRc Columns Image Gallery”. [Online]. Dostępne na: <https://meltonclassics.com/products/architectural-columns/gfrc-columns-covers/photos/>. [Udostępniono: 08-kwi-2020].
73. Stromberg, „Products. GFRc Fountains”, 2012. [Online]. Dostępne na: <https://www.strombergarchitectural.com/products/fountains-and-rings/materials/gfrc-fountains>. [Udostępniono: 08-kwi-2020].
74. GRC Beton, „GRC. Applications of GRC. Acoustics and interiors”. [Online]. Dostępne na: <https://grcbeton.co.uk/applications-of-grc/acoustics-and-interiors/>. [Udostępniono: 08-kwi-2020].
75. Stromberg, „Renovation and Restoration of Bas Relief in GFRc”, 2011. [Online]. Dostępne na: <https://www.gfrc-products.com/renovation-restoration-bas-relief-gfrc/>. [Udostępniono: 08-kwi-2020].
76. GFRc Ukraine, „Projects. Church in Donetsk”. [Online]. Dostępne na: [http://www.sfb.com.ua/eng/page/hram\\_v\\_donecke.aspx](http://www.sfb.com.ua/eng/page/hram_v_donecke.aspx). [Udostępniono: 08-kwi-2020].
77. Hexcel, „Products. Carbon Fiber. HexTow Chopped Carbon Fiber”. [Online]. Dostępne na: <https://www.hexcel.com/Products/Carbon-Fiber/HexTow-Chopped-Carbon-Fiber>. [Udostępniono: 01-kwi-2020].
78. Sandra Gelbrich, „Carbon fibre-reinforced concrete: New solutions for urban design purposes and road and bridge construction”, 2016. [Online]. Dostępne na: <https://www.detail-online.com/artikel/carbon-fibre-reinforced->

-concrete-new-solutions-for-urban-design-purposes-and-road-and-bridge-construction-27543/. [Udostępniono: 09-kwi-2020].

#### ABSTRAKT

Fibrobeton jest to kompozyt cementowy ze zbrojeniem rozproszonym w postaci włókien metalicznych bądź niemetalicznych. Ze względu na długość różnią się mikro- i makrowłókna. Włókna dłuższe mają zdolność przenoszenia obciążeń działających na konstrukcję, dzięki czemu mogą pełnić funkcję konstrukcyjną, a tym samym zastępować tradycyjne zbrojenie prętowe. Włókna krótsze, w wyniku ich dużej liczby nawet przy małym dozowaniu, są o wiele bardziej efektywne w wiązaniu mikropęknięć i ograniczaniu powstawania rys skurczowych. Popularna jest także idea łączenia mikro- i makrowłókien. W zależności od rodzaju i objętości włókien w mieszance betonowej zmieniają się jej właściwości reologiczne. Dodanie zbrojenia rozproszonego do betonu może skutkować koniecznością zmodyfikowania jego kompozycji, gdyż najprawdopodobniej dojdzie do pogorszenia urabialności mieszanki. Zastosowanie włókien ma szczególnie pozytywny wpływ na ograniczenie skurczu plastycznego, a również zwiększenie udarności oraz mrozoodporności. Fibrobeton stosuje się głównie do produkcji posadzek przemysłowych, nawierzchni komunikacyjnych, elementów elewacyjnych, a także obudów tuneli, deskowań, elementów małej architektury oraz jako beton natryskowy. W artykule opisano właściwości niemetalicznych włókien polimerowych, polipropylenowych, szklanych i węglowych. Dodatkowo omówiono wpływ obecności włókien na właściwości fizyczne i mechaniczne fibrobetonu.

Fibre reinforced concrete is a cementitious composite material with a distributed reinforcement in form of metallic or nonmetallic fibres. In terms of length, micro- and macrofibres are distinguished. Longer fibres have the ability to transfer loads acting on the structure. They can perform a structural function and thus replace traditional bar reinforcement. Shorter fibres, present in large numbers, even in small dosage, are much more effective in bridging microcracks and limiting shrinkage cracks. The idea of combining micro- and macrofibres is also gaining popularity. Rheological properties change according to the type and volume of fibres in the concrete mix. Namely, adding fibres may require modification of mixture composition, as its workability decreases. The use of fibres has a particularly positive effect on reducing plastic shrinkage, as well as on increasing impact strength and frost resistance. Fibre reinforced concrete is mainly used for production of industrial floors, communication surfaces, facade elements, as well as tunnel cladding, formworks, landscaping elements and as a shotcrete. The article describes the properties of non-metallic polymer, polypropylene, glass and carbon fibres. Additionally, the influence of fibre presence on physical and mechanical properties of concrete is discussed.

ŁUKASZ DROBIEC ukończył Wydział Budownictwa Politechniki Śląskiej, gdzie został zatrudniony i pracuje do chwili obecnej. W 2004 r. obronił z wyróżnieniem pracę doktorską, za którą w 2005 r. dostał wyróżnienie Ministra Infrastruktury. W 2014 r. z wyróżnieniem uzyskał stopień doktora habilitowanego. Zawodowo interesuje się konstrukcjami murowymi i żelbetowymi. Jest autorem i współautorem ponad 300 publikacji, w tym 17 książek i podręczników.

JULIA BŁAZY ukończyła z wyróżnieniem Wydział Budownictwa Politechniki Śląskiej. Pracuje jako badacz na University of Porto w Portugalii. Zawodowo zajmuje się konstrukcjami żelbetowymi i zbrojeniem rozproszonym. Aplikuje do Wspólnej Szkoły Doktorskiej Politechniki Śląskiej.

# NOWE SPIENIALNE ŻYWICE WEBAC KOMBI

Dwie nowe spienialne, poliuretanowe żywice iniekcyjne WEBAC 155 oraz WEBAC 1500, określane też mianem typu Kombi, stosowane na rynku polskim od roku 2016, zdobyły uznanie firm wykonawczych i w praktyce potwierdziły znakomite właściwości użytkowe.

Oba te produkty różnią się znacząco w stosunku do tradycyjnych spienialnych, poliuretanowych, dwuskładnikowych żywic iniekcyjnych.

**WEBAC 155** jest jednoskładnikową żywicą PU o lepkości 255 mPas, z początkowym czasem reakcji ok. 20 sek. Niewymagająca katalizatora żywica (woda uruchamia proces sieciowania) ma znakomitą przyczepność do gładkich powierzchni i różnego rodzaju podłoży mineralnych. Można ją stosować przy wodzie napierającej, do trwałego uszczelniania przerw roboczych, rys i spękań. Możliwa jest wtórna iniekcja tym samym materiałem lub innymi żywicami poliuretanowymi o stałej objętości. Produkt posiada znak CE (DWU) oraz jest dopuszczony do stosowania w kontakcie z wodą pitną – potwierdza to polski atest higieniczny PZH.

**WEBAC 1500** to dwuskładnikowa, poliuretanowa, spienialna żywica iniekcyjna o lepkości 450 mPas, posiadająca hybrydowe właściwości:

- » w środowisku wilgotnym i mokrym ma cechy spienialnej żywicy iniekcyjnej (ekspansja po ok. 50 sek. do 12 razy),
- » w środowisku suchym nie ulega ekspansji i sieciuje do oczekiwanej, monolitycznej postaci dającej trwałe uszczelnienie.



FOT. Próby laboratoryjne ze spienialnymi środkami WEBAC

Te inteligentne hybrydowe właściwości nowoczesnego produktu WEBAC 1500 pozwalają na bezpieczne i skuteczne stosowanie go we wszelkich warunkach wilgotnościowych, w sytuacjach awaryjnych bez dogłębnej analizy wilgotnościowej. Możliwa jest wtórna iniekcja tym samym materiałem. Łatwa proporcja składników 1:1, stabilna postać po sieciowaniu, a także szybki proces wiązania umożliwiają stosowanie tego produktu w sytuacjach awaryjnych i trwałych uszczelnieniach w trudnych warunkach oraz niskich temperaturach. Produkt posiada znak CE (DWU) oraz polski atest higieniczny PZH.

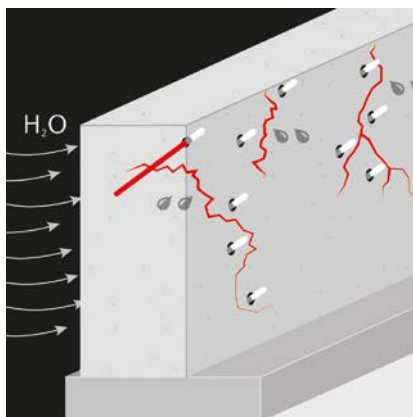
Produkt oferowany jest również w wersji tzw. kartuszy (jednostka 400 ml do tłoczenia za pomocą pistoletu ręcznego).

Oba produkty znalazły zastosowanie na wielu obiektach uszczelnianych techniką iniekcji ciśnieniowej na terenie całej Polski. Doświadczenia wykonawców i użytkowników tych rozwiązań materiałowych potwierdzają, iż są one atrakcyjnym uzupełnieniem oferty materiałowej w grupie skutecznych iniekcyjnych zabezpieczeń przeciwwodnych budowli. ■

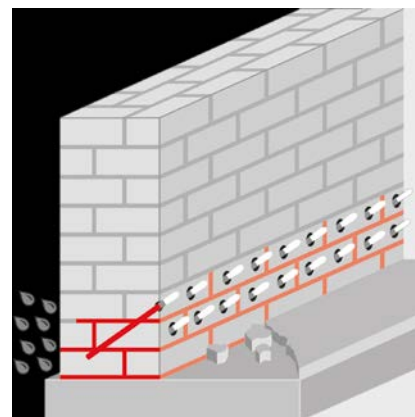
KONTAKT

**WEBAC®**  
zatrzymuje wodę

WEBAC Sp. z o.o.  
ul. Wał Miedzeszyński 646  
03-994 Warszawa  
webac@webac.pl, www.webac.pl



RYS. 1. Schemat uszczelnienia rys środkiem WEBAC 155



RYS. 2. Schemat przepony poziomej w zastosowaniu WEBAC 1500

MGR INŻ. BARTŁOMIEJ MONCZYŃSKI

# WYZNACZNIKI SKUTECZNOŚCI INIEKCYJNYCH PRZEPON POZIOMYCH



**HYDROIZOpedia**  
czyli renowacja zawilgoconych budynków w praktyce

**CZ. 15**

Efficiency determinants of horizontal injection membranes **ABSTRAKT » S. 89**

Kapilarne podciąganie wilgoci w murze często stanowi jedno ze źródeł zawilgocenia budynku. Odpowiada ono jednak również za transport wilgoci z elementów budynku ulegających bezpośrednio zawilgoceniu (tj. najczęściej tych bezpośrednio stykających się z gruntem) do wyżej położonych stref, w wyniku czego nierzadko dochodzi do zawilgocenia obszarów położonych nawet do kilku metrów powyżej poziomu terenu (FOT.). Właśnie dlatego szczególnie istotnym elementem szeroko rozumianych robot osuszeniowych jest wtórna hydroizolacja pozioma.

Niestety skuteczność wykonania wtórnej izolacji poziomej nie tylko jest trudna do jednoznacznej oceny, ale wręcz jest to obszar budownictwa, w którym nastąpiło najprawdopodobniej największe nagromadzenie sprzecznych opinii, a czasami wręcz niezrozumienie zachodzących zjawisk [1].

Głównym (długoterminowym) celem wykonywania izolacji poziomej metodą iniekcji chemicznej jest uzyskanie w strefie muru nad przeponą obszaru o normalnej wilgotności (wilgotności równowagowej) [1–3]. Maksymalna wysokość podciągania wilgoci w murze jest jednak wypadkową trzech czynników (RYS. 1):

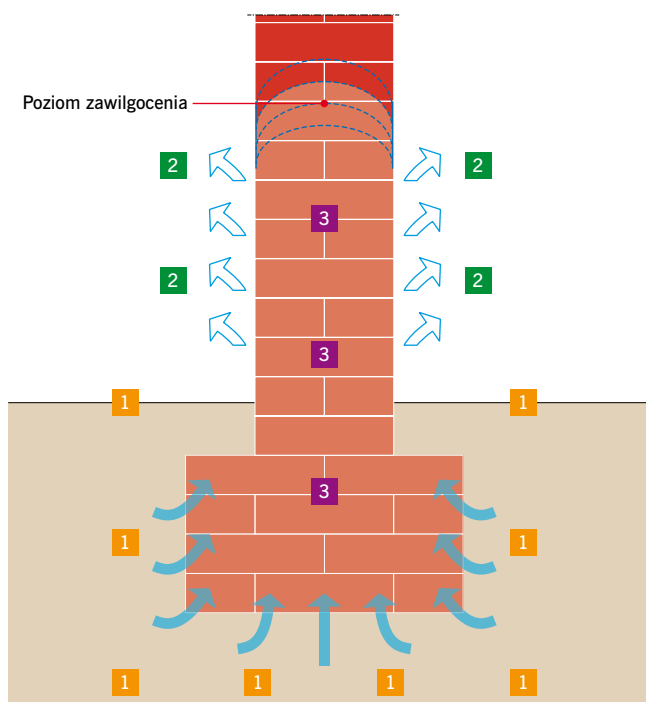
- » zaopatrzenia w wodę,
- » zdolności odparowania,
- » właściwości muru (jego struktury) oraz materiałów, z których został wykonany (ilości i wielkości porów, ich krętości, wzajemnych połączeń itp.).

Modyfikacja nawet jednego z tych czynników może mieć zatem wpływ na ograniczenie negatywnych skutków omawianego zjawiska. A zatem sam spadek zawilgocenia muru (w myśl zasady *post hoc ergo propter hoc*) nie może być traktowany jako jednoznaczne kryterium jej skuteczności. Należy również mieć na względzie, że hydroizolacje wtórne, o ile to tylko możliwe (czyli technicznie wykonalne), powinny stanowić układ ciągły i szczelny, całkowicie zabezpieczający budynek od destrukcyjnego działania wody pod wszelkimi jej postaciami [5].

Jakie kroki należy zatem podjąć, aby mieć pewność, że izolacja wtórna wykonana metoda iniekcji ostatecznie okaże się efektywna? Z jednej strony należy stosować środki iniekcyjne, których skuteczność została potwierdzona odpowiednimi certyfikatami [6] lub potwierdzona badaniami (laboratoryjnymi lub na istniejących obiektach) [7]. Z drugiej zaś należy podjąć działania kontrolne – oceniające prawidłowość prac na etapie ich prowadzenia (np. zgodnie z wytycznymi instrukcji WTA 4-10-15/D [2]) oraz skuteczność podjętych



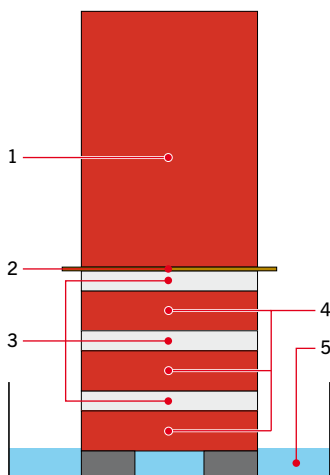
FOT. Zawilgocenie ścian zewnętrznych na skutek kapilarnego podciągania wilgoci z gruntu; fot.: autor



RYS. 1. Dynamika podciągania kapilarnego wilgoci w murze oraz schematyczne przedstawienie trzech czynników determinujących maksymalną wysokość zawilgocenia; rys.: [4]

1 – zaopatrzenie w wodę, 2 – parowanie, 3 – właściwości materiałów oraz struktura muru





**RYS. 2. Model wieży z cegły/gliny stosowany do utrzymania stałego dopływu wody do badanych próbek (rdzeni); rys.: [8]**

**1** – badany rdzeń,  
**2** – tkanina, **3** – kaolin,  
**4** – cegły, **5** – naczynie z wodą

działań, po ich zakończeniu. Poniżej przedstawiono dwa opisy w literaturze podejścia do oceny skuteczności iniekcyjnej przeciwwilgociwej izolacji poziomej.

## WYSYCHANIE MURU W STREFIE INIEKCYJ I ORAZ JEGO HYDROFOBIZACJA

Metodę oceny skuteczności iniekcji opartą na ocenie właściwości przegrody w strefie iniekcji po jej zakończeniu zaproponowali van Hees, Lubelli i Hacquebord [8]. Metoda ta zakłada sprawdzenie parametrów muru przy stałym dopływie wody. W tym celu z pasa iniekcji pobiera się rdzenie wiertniczne o średnicy 10 cm (wiercenie wykonuje się w takim samym nachyleniu, w jakim wykonano otwory iniekcyjne). Dodatkowo ze strefy muru niepoddanej iniekcji należy pobrać tą samą metodą materiał referencyjny. Następnie z pobranych rdzeni wycina się plastry o długości ok. 80 cm. Aby zapewnić stały dopływ wilgoci do tak przygotowanych próbek, przygotowuje się ceramiczne/gliniane „wieże” o następującej strukturze (RYS. 2):

- » wieża składa się z 1, 2 lub 3 warstw cegieł/kaolinu (w zależności od wymaganego zaopatrzenia w wilgość, niezbędnego do utrzymania poziomu nasycenia rdzeni referencyjnych),
- » sproszkowany kaolin miesza się z wodą w stosunku wagowym 60:40 (kaolin:woda),
- » wieża z cegły/kaolinu jest umieszczona na ruszcie (wysokość: 5 mm),
- » filtr z tkaniny zapobiega zanieczyszczeniu rdzenia cegły mieszaną kaolin/woda.

Ocena	Opis
--	Brak właściwości hydrofobowych: woda jest natychmiast wchłaniana przez materiał
-	Słabe właściwości hydrofobowe: materiał wchłania wodę po kilku sekundach
+/-	Średnie właściwości hydrofobowe: woda nie jest wchłaniana (krople pozostają na swoim miejscu)
+	Silne właściwości hydrofobowe: widoczny efekt perlenia (krople są odpychane lub pozostają na swoim miejscu)
++	Bardzo silne właściwości hydrofobowe: wyraźnie widoczny efekt perlenia (krople są natychmiast odpychane)

**TABELA 1. Kryteria oceny skuteczności hydrofobizacji na podstawie testu kropli [8]**

Aby odparowywanie wilgoci z rdzeni następowało jedynie przez górną powierzchnię, ich ściany należy odpowiednio uszczelnić.

Podczas badania należy monitorować masę rdzeni, a zawilgocone próbki referencyjnych utrzymywać na możliwie stałym poziomie, dodając lub usuwając warstwy cegły i kaolinu. Przyjęto następujące kryterium oceny skuteczności środka iniekcyjnego: iniekcje uznaje się za skuteczną, jeśli pod koniec badania (po ok. 4 tygodniach) wilgotność masowa zaimpregnowanych rdzeni jest niższa niż wilgotność rdzeni referencyjnych, co oznacza, że preparat iniekcyjny może reagować w warunkach wilgotnych, dzięki czemu kapilarny transport wilgoci zostaje ograniczony. Nie określono natomiast o ile powinna spaść wilgotność badanych próbek.

Autorzy metody zaproponowali również dodatkowy test do oceny obecności i rozprzestrzeniania się środków iniekcyjnych w murze, w przypadku, gdy środki te działają poprzez hydrofobizację materiału przegrody. Test ten – tzw. test kropli – polega na ocenie (za pomocą kropli wody) hydrofobowości pobranych z muru zwiercin. Wykonuje się go, obserwując kształt kropli wody nałożonych na wysuszone próbki sproszkowanego materiału, pobranego z poddanego iniekcji obszaru ściany. Jeśli pobrana próbka wykazuje właściwości hydrofobowe, kropla jest odpychana i przyjmuje kształt kulisty lub eliptyczny, natomiast przy braku hydrofobizacji kropla jest absorbowana (TABELA 1). Autorzy zastrzegają jednak, że test kropli pozwala jedynie orientacyjnie ocenić rozprzestrzenianie się produktu hydrofobizującego oraz jego potencjalną skuteczność. »

# STOP wilgoci kapilarnej!

## Hydroizolacja i osuszanie istniejących budynków z użyciem hydroizolacji krystalizujących

Skontaktuj się z regionalnym Doradcą w celu omówienia konkretnego zagadnienia technicznego.

Szkoła hydroizolacji, projekty i porady

Szczelny tynk do zabezpieczenia ścian fundamentowych, który dodatkowo doszczelnia podłoże poprzez krystalizację.

Osuszanie budynków z użyciem iniekcji beczłoniowych: bez odkopywania fundamentów i specjalistycznego sprzętu.

[www.hydrostop.pl](http://www.hydrostop.pl)

» JAKOŚĆ USZCZELNIENIA ORAZ POSTĘP WYSYCHANIA

Venzmer, Lesnych, Koss oraz Shchukina [9] zaproponowali dwa parametry pozwalające ocenić skuteczność wykonanej iniekcji: jakość uszczelnienia oraz postęp wysychania. Pierwszy z nich odnosi się do zmiany właściwości muru w strefie iniekcji, drugi do zmian zawilgocenia przegrody powyżej strefy iniekcji.

Określenie jakości uszczelnienia jest wynikiem badań niszczących, którym głównym celem jest kontrola spełnienia jednego z podstawowych czynników powodzenia iniekcji chemicznej, czyli równomiernej dystrybucji preparatu iniekcyjnego, a tym samym powstania ciągłej i funkcjonalnej przepony przerywającej kapilarny transport wilgoci. W tym celu dokonuje się porównania wartości współczynnika absorpcji kapilarnej [10] w strefie wykonanej iniekcji  $w_i$  oraz poza nią (wartością referencyjną współczynnika  $w_r$ ). W celu określenia obu współczynników pobiera się rdzenie wiertnicze. Rdzenie należy pobierać w taki sposób i w takiej ilości, aby w jak najwerniejszy sposób oddawały strukturę muru. Ich nachylenie w strefie iniekcji powinno być dopasowane do nachylenia wykonywanych nawierć iniekcyjnych.

Obie wartości oblicza się według wzorów:

$$\overline{w_r} = \sum_{j=1}^n \frac{x_j \cdot w_{r,j}}{X}$$

oraz

$$\overline{w_i} = \sum_{j=1}^n \frac{x_j \cdot w_{i,j}}{X}$$

gdzie:

$w_r$  – referencyjny współczynnik absorpcji kapilarnej muru (w strefie nie poddanej iniekcji) [kg/(m<sup>2</sup>·h<sup>0,5</sup>)]

$w_i$  – współczynnik absorpcji kapilarnej muru w strefie iniekcji [kg/(m<sup>2</sup>·h<sup>0,5</sup>)]

$x$  – długość badanej próbki [m]

$X$  – całkowita długość pobranego rdzenia [m].

Aby jakość uszczelnienia w wyniku przeprowadzonej iniekcji mogła być oceniona w sposób ilościowy, należy określić, na ile wartość współczynnika w zbliżyła się do granicy, po przekroczeniu której materiał określany jest jako nienasiąkliwy, tj. 0,5 kg/(m<sup>2</sup>·h<sup>0,5</sup>) (TABELA 2). W tym celu oblicza się współczynniki redukcji – maksymalny  $R_{w,max}$ , wskazujący w jakim stopniu powinna być ograniczona absorpcja kapilarna, oraz osiągnięty  $R$ , tj. wskazujący w jakim stopniu został on ograniczony w rzeczywistości:

$$R_{w,max} = 1 - \frac{0,5}{\overline{w_r}} = \frac{\overline{w_r} - 0,5}{\overline{w_r}}$$

$$R_w = 1 - \frac{\overline{w_i}}{\overline{w_r}} = \frac{\overline{w_r} - \overline{w_i}}{\overline{w_r}}$$

Porównanie obu współczynników pozwala obliczyć jakość uszczelnienia  $AQ$  (od niem. *Abdichtungsqualität*) według wzoru:

$$AQ = \frac{R_w}{R_{w,max}} \cdot 100\% = \frac{\overline{w_r} - \overline{w_i}}{\overline{w_r} - 0,5} \cdot 100\%$$

Wartość  $AQ = 100\%$  w praktyce jest bardzo trudna do osiągnięcia. W związku z tym autorzy metody proponują, aby uszczelnienie było uznawane jest jako funkcjonalne, jeśli wartość jakości uszczelnienia  $AQ$  będzie nie mniejsza niż 90%.

W celu obserwacji postępu wysychania przegrody poddanej iniekcji chemicznej cyklicznie prowadzone są nieniszczące pomiary

Klasyfikacja	Współczynnik absorpcji kapilarnej $w$ [kg/(m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> )]
silnie chłonne	$w > 2,0$
zatrzymujące wodę	$0,5 < w \leq 2,0$
nienasiąkliwe	$0,001 < w \leq 0,5$
wodoszczelne	$w \leq 0,001$

TABELA 2. Podział materiałów budowlanych na podstawie współczynnika absorpcji kapilarnej [11]

Stopień przesiąknięcia wilgocią	Klasyfikacja
< 20%	zaniedbywalne $DFG$
20–40%	niskie $DFG$
40–60%	$DFG$ średnie do wysokiego
60–75%	bardzo wysokie $DFG$
> 75%	ekstremalne $DFG$

TABELA 3. Klasyfikacja zawilgocenia muru na podstawie stopnia przesiąknięcia wilgocią  $DFG$  [14]

wilgotności muru, zarówno powyżej, jak i poniżej wtórnej izolacji poziomej. Na początku procesu pobierane są rdzenie wiertnicze w celu określenia aktualnej wilgotności muru oraz referencyjnego stopnia przesiąknięcia wilgocią  $DFG_r$ , jak również kalibracji (o ile jest wymagana) urządzenia pomiarowego. Pomiary wilgotności prowadzi się przy użyciu metody pozwalającej na określenie rozkładu zawilgocenia zarówno na wysokości, jak i głębokości przegrody, np. metody tomograficznej, elektrycznej lub mikrofalowej [12, 13]. Na ich podstawie określany jest stopień przesiąknięcia wilgocią  $DFG$ , powyżej wykonanej przepony iniekcyjnej, gdzie  $t$  oznacza czas, jaki upłynął od momentu wykonania iniekcji, np. 6, 12 i 24 miesiące (lub inne wybrane punkty w czasie).

Analogicznie do jakości uszczelnienia, na podstawie średnich wartości  $DFG_r$  oraz  $DFG_t$  obliczane są współczynniki redukcji: maksymalny i osiągnięty, przy czym wartością odniesienia dla tego pierwszego jest wartość  $DFG$  określana jako zaniedbywalna, czyli 20% (TABELA 3):

$$R_{DFG,max} = 1 - \frac{20}{DFG_r} = \frac{DFG_r - 20}{DFG_r}$$

$$R_{DFG} = 1 - \frac{DFG_t}{DFG_r} = \frac{DFG_r - DFG_t}{DFG_r}$$

Postęp wysychania  $TF$  (od niem. *Trocknungsfortschritt*) wyrażony jest stosunkiem obu współczynników redukcji w danym punkcie czasu  $t$  (np. dla  $t = 6, 12$  oraz 24 miesiące):

$$TF = \frac{R_{DFG}}{R_{DFG,max}} \cdot 100\% = \frac{DFG_r - DFG_t}{DFG_r - 20} \cdot 100\%$$

Wartość  $TF$  pozwala określić procentowy postęp procesu wysychania przegrody powyżej strefy iniekcji, prowadzący do osiągnięcia muru o normalnej wilgotności (o zaniedbywalnym  $DFG$ ). Ponieważ na zawilgocenie muru wpływa wiele czynników, osiągnięcie wartości  $TF$  na poziomie 100% jest bardzo trudne do uzyskania w praktyce. Również w tym wypadku zdaniem autorów metody przekroczenie

granicy  $TF = 90\%$  pozwala uznać uszczelnienie iniekcyjne za w pełni funkcjonalne.

## LITERATURA

1. R. Wójcik, „Kryteria oceny metod odtwarzania poziomych izolacji przeciwwilgociowych w murach”, „Materiały Budowlane” 3/2011, s. 2–3, 7.
2. WTA Merkblatt 4-10-15/D, „Injektionsverfahren mit zertifizierten Injektionsstoffen gegen kapillaren Feuchttransport”, 2015, s. 22.
3. F. Frössel, „Osuszanie murów i renowacja piwnic”, Polcen, Warszawa 2007.
4. E. Franzoni, „State-of-the-art on methods for reducing rising damp in masonry”, „Journal of Cultural Heritage”, t. 31, 2018, s. S3–S9.
5. B. Francke, „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Część C: Zabezpieczenia i izolacje. Zeszyt 5: Izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne części podziemnych budynków”, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2016, s. 32.
6. B. Monczyński, „Odtwarzanie hydroizolacji poziomej muru – kryteria doboru środków iniekcyjnych”, „IZOLACJE” 3/2020, s. 85–92.
7. B. Monczyński, „Nienormowe metody oceny wyrobów iniekcyjnych”, „IZOLACJE” 4/2020, s. 52–57.
8. R.P.J. van Hees, B. Lubelli, A. Hacquebord, „New test methods to verify the performance of chemical injections to deal with rising damp”, „Journal of Cultural Heritage”, t. 31, nr 2017, 2018, s. S52–S59.
9. H. Venzmer, N. Lesnych, L. Koss, L. Shchukina, „Abdichtungsqualität und Funktionsfähigkeit – Zwei Kenngrößen zur praxisnahen Beurteilung von Injektionsmittelabdichtungen insbesondere für Sachverständige”, [w:] „Bauphysik und Bausanierung”, 19. Hanseatische Sanierungstage vom 13. bis 15. November 2008 im Ostseebad Heringsdorf/Usedom (pod. red.: H. Venzmer) Berlin – Wien – Zürich: Beuth Verlag GmbH, 2008, s. 97–110.
10. PN-EN ISO 15148, „Ciepłno-wilgotnościowe właściwości użytkowe materiałów i wyrobów budowlanych – Określanie współczynnika absorpcji wody przez częściowe zanurzenie”.
11. M. Homann, „Feuchtschutz”, [w:] „Lehrbuch der Bauphysik” (pod. red.: W.M. Willems), Springer Vieweg, Wiesbaden 2017, s. 155–304.
12. B. Monczyński, „Badanie wilgotności mineralnych materiałów budowlanych”, „IZOLACJE”, 2/2019, s. 78–84.
13. B. Monczyński, „Ocena wysychania muru z wilgoci podciąganej kapilarnie metodą nieniszczących pomiarów zespolonych”, [w:] „Budownictwo a środowisko: problemy architektoniczno-techniczne obiektów budowlanych” (pod. red.: A. Szymczak-Graczyk i B. Ksit), Wydawnictwo Zarządu oddziału PZITB w Poznaniu, Poznań 2017, s. 189–202.
14. J. Weber, „Baudiagnose und Geräte”, [w:] „Bauwerksabdichtung in der Altbausanierung: Verfahren und juristische Betrachtungsweise”, Springer Vieweg, Wiesbaden 2012, s. 99–135.

### ABSTRAKT

W artykule przedstawiono dwa opisane w literaturze podejścia do oceny skuteczności iniekcyjnej przeciwwilgociowej izolacji poziomej. Pierwsza metoda polega na ocenie właściwości przegrody w strefie iniekcji po jej zakończeniu, druga zaś wskazuje na dwa parametry pozwalające ocenić skuteczność wykonanej iniekcji: jakość uszczelnienia oraz postęp wysychania.

This paper presents two approaches to the assessment of efficiency of horizontal injection insulation against moisture, described in the literature. The first method consists in the assessment of barrier properties in the injection area after the completion, the other indicates two parameters allowing to assess the effectiveness of completed injection: sealing quality and drying rate.

BARTŁOMIJ MONCZYŃSKI jest absolwentem Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej i doktorantem na Wydziale Inżynierii Lądowej i Transportu Politechniki Poznańskiej. Od kilkunastu lat

związany z branżą chemii budowlanej. Jest autorem i współautorem szeregu publikacji na temat hydroizolacji w budownictwie, renowacji zawilgoconych budynków oraz budownictwa ekologicznego.

Dołącz do prenumeratorów na **wydawniczy.pl**



TU wygodnie zamówisz prenumeratę miesięcznika Izolacje

Na WYDAWNICZY.PL dostępne są również inne czasopisma Grupy MEDIUM



e-prenumerata 25% taniej

# AQUAFIN® GWARANCJĄ NAJWYŻSZEJ JAKOŚCI

Schomburg-Polska słynie z doskonałych produktów do izolacji przeciwwodnych. Od lat zajmuje się udoskonalaniem produktów, które zapobiegają wilgoci, czego niezbitym dowodem są izolacje z rodziny AQUAFIN®.

Coraz to nowsza technologia ułatwia wykonawcom, którzy zaufali firmie Schomburg, prace na budowach, nawet w trudnych warunkach. Natomiast obiekty po zakończonych pracach otrzymują wieloletnią gwarancję na bezawaryjne użytkowanie. W efekcie firma cieszy się uznaniem zarówno na rynku polskim, jak i zagranicznym. Indywidualnie podchodzi do problemów na budowach, dlatego próbuje dostosować produkty do potrzeb nawet najbardziej wymagających wykonawców. Produkty z linii AQUAFIN® to profesjonalne rozwiązania radzące sobie z uporczywą wilgocią.

## ZAPRAWA AQUAFIN®-2K/M-PLUS

AQUAFIN-2K/M-PLUS jest mineralną zaprawą hydroizolacyjną. Pierwowzorem dla dzisiejszej zmodyfikowanej wersji były AQUAFIN®-2K i AQUAFIN®-2K/M. Po zmianach w dalszym ciągu jest flagowym produktem w ofercie Schomburg-Polska.

Produkt jest całkowicie odporny na promieniowanie UV oraz środowisko agresywne w klasie ekspozycji XA3, więc może być stosowany w obiektach inżynierskich, takich jak baseny kąpielowe, zbiorniki oczyszczalni ścieków lub nawet zapory wodne. Proporcja składników oraz nowa receptura płynnego polimeru optymalizują konsystencję świeżej zaprawy, dzięki czemu nadaje się ona zarówno

do aplikacji ręcznej, jak i metodą natryskową. W przypadku dwukomponentowych produktów, gdzie bez względu na sposób aplikacji nie ma możliwości zmiany proporcji składników, aspekt odpowiedniej urabialności jest bardzo ważnym elementem, ponieważ decyduje o szybkości prac na budowie. Zakres zastosowań tego produktu jest bardzo szeroki i oprócz obszarów specjalistycznych znajdzie on również zastosowanie w tradycyjnych pracach. Produkt można stosować jako izolację pod okładziny ceramiczne na tarasach i balkonach. Dzięki swoim właściwościom na wiele lat zabezpiecza pozostałe warstwy przed wilgocią oraz finalnie decyduje o trwałości całej konstrukcji.

## ZAPRAWA AQUAFIN®-RS300

Oczekiwania rynku budowlanego stały się wyzwaniem dla działu Badań i Rozwoju firmy Schomburg-Polska, który stworzył kolejną generację produktu w marce AQUAFIN®. Jest nim AQUAFIN®-RS300, czyli szybka zaprawa uszczelniająca.

Produkt ten świetnie poradzi sobie w trudnych i wymagających warunkach, jakie panują na wielu budowach. Nadaje się do zastosowań krytycznych, jak np. przy dużej wilgotności powietrza, w niskich temperaturach itp., zapewniając bezpieczną aplikację i eliminując długotrwałe przestoje, związane z warunkami atmosferycznymi, które nie ułatwiają pracy z wieloma produktami. Dzięki swoim właściwościom samosieciującym ma zastosowanie jako izolacja budowli i uszczelnienie zespolone w połączeniu z okładzinami ceramicznymi. Zapewnia bardzo szybki postęp prac na budowie, ponieważ już po ok. 3 godzinach wykazuje odporność na deszcz, może być poddawana obciążeniu ruchem pieszym i dalszej obróbce. Zaprawa AQUAFIN®-RS300 jest dyfuzyjna, ponadto odporna na mróz, a także promieniowanie UV i procesy starzenia.

## NOWOŚĆ – ZAPRAWA AQUAFIN®-RB400

W 2020 roku do oferty Schomburg-Polska został wprowadzony nowy produkt – AQUAFIN®-RB400. Produkt ten to szybkowiążąca hybrydowa zaprawa uszczelniająca, która swoim zastosowaniem połączyła cechy produktów z linii AQUAFIN® i COMBIDIC®/COMBIFLEX®.

Zaprawa uszczelniająca AQUAFIN®-RB400 spełnia wymagania najtrudniejszych wyzwań technicznych i projektowych. Hybrydowa izolacja mineralna

FOT. 1. Mineralna zaprawa hydroizolacyjna AQUAFIN®-2K/M-PLUS do stosowania m.in. w obiektach inżynierskich



FOT. 2. Zaprawa AQUAFIN®-RS300 nadaje się do zastosowań w bardzo trudnych warunkach



FOT. 3. Zaprawa uszczelniająca AQUAFIN®-RB400 przeznaczona jest zarówno do nowo powstających obiektów, jak i renowacji istniejących budynków, w tym obiektów zabytkowych

## KONTAKT

**SCHOMBURG**  
Niezawodne rozwiązania.

SCHOMBURG Polska Sp. z o.o.  
ul. Skłęczkowska 18a  
99-300 Kutno  
tel.: 24 254 73 42, faks: 24 253 64 27  
biuro@schomburg.pl, www.schomburg.pl



4



5



6

FOT. 4-6. Wszystkie zaprawy mogą być nakładane na podłoże różnymi technikami: za pomocą pędzla (4), pacy (5) oraz odpowiedniego urządzenia natryskowego (6)

stała się doskonałym wyborem dla większości aplikacji. Profesjonalizm techniczny i hybrydowa technologia w szybkim czasie znalazła uznanie u wielu wykonawców. Izolacja przeznaczona jest zarówno do nowo powstających obiektów, jak i renowacji istniejących budynków, w tym obiektów zabytkowych. Produkt można zastosować do izolacji zewnętrznych i wewnętrznych. Dotyczy to bardzo wielu obszarów, począwszy od izolacji ścian fundamentowych poniżej poziomu gruntu, jak i części cokołowej, izolacji poziomych konstrukcji murowych,

zbiorników wody użytkowej, w oczyszczalniach ścieków do klasy ekspozycji XA2. Powłoki hydroizolacyjne na bazie AQUAFIN®-RB400 odporne są na cykle zamarzania, rozmrażania oraz na szkodliwy wpływ soli rozpuszczonych w wodzie, zachowują wysoką elastyczność w niskich temperaturach i procesy starzenia. Dzięki tym właściwościom potrafią mostkować rysy do szerokości  $\leq 3$  mm. Te właściwości powłoki wykorzystuje się do ochrony konstrukcji betonowych przed karbonatyzacją. Jednym z największych atutów jest reaktywny, szybki proces wiązania. Dzięki temu produkt wiąże niezależnie od panujących warunków atmosferycznych. Bardzo niska utrata masy podczas wiązania daje nam efekt niewielkiej zmiany grubości warstwy. Kolejną warstwę można aplikować już po ok. 3 godzinach. Grubość powłoki można dopasować do określonych podłoży i obciążeń.

Wykonawcy, którzy są świadomi problemów związanych z trwałością wykonanych prac, coraz częściej sięgają po rozwiązania i produkty firmy Schomburg, które na polskim rynku są obecne już ponad 27 lat. Z pełną odpowiedzialnością produkty te można określić mianem sprawdzonych, a stwierdzenie „niezawodne rozwiązania” zapewnia, że rozwiązany problem już nie powróci, nawet w odległej przyszłości. ■

PROMOCJA

**IZOLACJE.com.pl**  
budownictwo | przemysł | ekologia



Archiwalne numery IZOLACJI  
można zamówić:

telefonicznie: 22 512 60 51

lub e-mailem: [ereda@medium.media.pl](mailto:ereda@medium.media.pl)

**IZOLACJE**  
budownictwo | przemysł | ekologia

# POLIMOCZNIKOWE NAWIERZCHNIO-IZOLACJE PARKINGOWE **MASTERSEAL**

Powłoki ochronne powierzchni parkingowych (zwłaszcza otwartych – na kondygnacjach dachowych) są narażone na bardzo trudne warunki eksploatacyjne. Ich zadaniem jest chronić beton przed negatywnymi skutkami wilgoci, cyklicznego zamrażania i odmrażania, karbonatyzacji, korozji chlorkowej, promieniowania UV, ścierania pod wpływem obciążeń mechanicznych, oddziaływanie zanieczyszczeń chemicznych ropopochodnych z samochodów itd. Spełniają więc bardzo ważną funkcję, a od ich skuteczności zależy częstotliwość renowacji i kondycja konstrukcji betonowej.

Powłoki ochronne powierzchni parkingowych (zwłaszcza otwartych – na kondygnacjach dachowych) są narażone na bardzo trudne warunki eksploatacyjne. Ich zadaniem jest



FOT. 1. Nawierzchnio-izolacja polimocznikowa na parkingu wielopiętrowym w Rybniku przy ul. Hallera; fot.: Jerzy Kieroński Biuro Usługowo-Handlowe KJ Kędzierzyn-Koźle – wykonawca

chronić beton przed negatywnymi skutkami wilgoci, cyklicznego zamrażania i odmrażania, karbonatyzacji, korozji chlorkowej, promieniowania UV, ścierania pod wpływem obciążeń mechanicznych, oddziaływanie zanieczyszczeń chemicznych ropopochodnych z samochodów itd. Spełniają więc bardzo ważną funkcję, a od ich skuteczności zależy częstotliwość renowacji i kondycja konstrukcji betonowej.

Na skuteczne przeciwstawianie się (tak trudnym i złożonym z różnych czynników) warunkom wpływają takie właściwości materiałów powłokowych, jak:

- » nasiąkliwość (kapilarna absorpcja wody),
- » odporność chemiczna,
- » odporność na promieniowanie UV,
- » rozciągliwość (zdolność przesklepiania rys),
- » odporność na zmienne temperatury.

We wszystkich z wymienionych czynników materiały polimocznikowe górują nad pozostałą grupą materiałów używanych do wykonywania żywicznych posadzek parkingowych jak epoksyd, poliuretan itd.

Żywice epoksydowe, jako że wykonane z nich powłoki są całkowicie sztywne i kruche, nie znajdują zastosowania na górnych kondygnacjach parkingowych, a te wykonane mimo tego faktu szybko ulegają spękaniu i delaminacji.

Dodatkowym bardzo ważnym atutem żywic polimocznikowych jest fakt, że proces wytwarzania na miejscu wbudowania powłok ochronnych przebiega zupełnie inaczej niż zastosowaniu żywic poliuretanowych. To sprawia, że jedyny sens porównywania parametrów technicznych PU z polimocznikiem jest wtedy, gdy próbki do badań poliuretanu są wykonywane w warunkach laboratoryjnych, ponieważ na budowę mikrocząsteczkową struktury materiału poliuretanowego mają wpływ warunki otoczenia podczas przebiegu reakcji chemicznej wiązania żywicy poliuretanowej.

Polimocznik jest to elastomer [1] otrzymywany w wyniku reakcji chemicznej poliaddycji aromatycznego lub alifatycznego izocyjanianu lub prepolimeru izocyjanianu z wielofunkcyjną aminą lub mieszaniną amin.

## KONTAKT

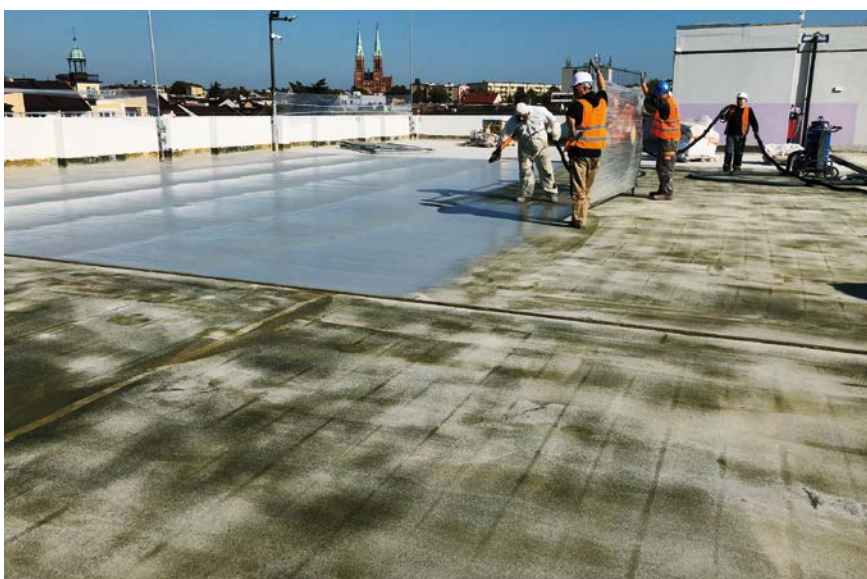
**BASF**  
We create chemistry

**MASTER®**  
**BUILDERS**  
SOLUTIONS

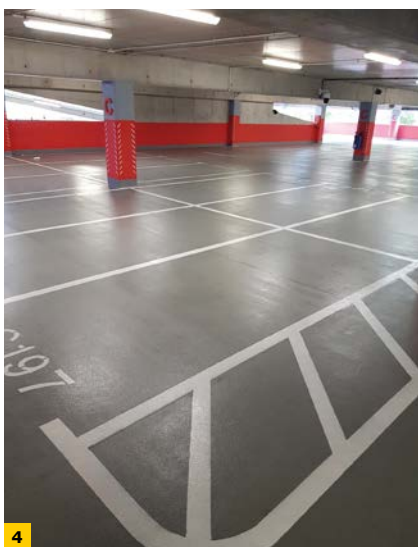
BASF Polska Sp. z o.o.  
Dział Master Builders Solutions  
Ul. Kazimierza Wielkiego 58  
32-400 Myślenice  
tel: +48 12 372 80 00  
[www.master-builders-solutions.basf.pl](http://www.master-builders-solutions.basf.pl)  
[www.masterseal-m689.basf.pl](http://www.masterseal-m689.basf.pl)  
[budownictwo@basf.com](mailto:budownictwo@basf.com)



FOT. 2. Nawierzchnio-izolacja polimocznikowa na parkingu wielopoziomowym w Rybniku przy ul. Hallera; fot.: Jerzy Kieroński Biuro Usługowo-Handlowe KJ Kędzierzyn-Koźle – wykonawca



FOT. 3. Aplikacja natryskowa Nawierzchnio-izolacji polimocznikowej na parkingu wielopoziomowym w Rybniku przy ul. Hallera; fot.: Jerzy Kieroński Biuro Usługowo-Handlowe KJ Kędzierzyn-Koźle – wykonawca



4



5

FOT. 4-5. Powłoka polimocznikowa na parkingu „Parkuj i jedź” przy ul. Kasprzycza 145, w Warszawie; fot.: Stanisław Świtalski StanEpoxyd – wykonawca

Czysty polimocznik nie powinien zawierać grup hydroksylowych w formule, w przeciwieństwie do poliuretanów lub układów hybrydowych, które charakteryzują się obecnością grup OH i katalizatorów.

Polimocznik powstaje, gdy amina reaguje z izocyjanianem. Reakcja ta jest szybka i autokatalityczna [2] (a zatem nie wymaga katalizatora nawet w niskich temperaturach, w przeciwieństwie do systemów poliuretanowych i hybrydowych) i pozwala na uzyskanie wielu szczególnych właściwości, które odróżniają je od innych polimerów. Polimocznik, w przeciwieństwie do hybryd i poliuretanów, uzyskuje doskonałe parametry, cechy i właściwości mechaniczne i chemiczne niezależnie od niekorzystnych warunków ciepło-wilgotnościowych podczas aplikacji.

Korzyści z zastosowania czystego polimocznika to:

- » szybka reaktywność, sieciowanie i wiązanie,
- » wysoka odporność chemiczna i wytrzymałość mechaniczna,
- » odporność na wysokie temperatury,
- » wysoka rozciągliwość i zdolność przesklepiania rys,
- » odporność na ścieranie i uderzenia,
- » wysoka wytrzymałość na rozdarcie,
- » odporność na warunki atmosferyczne (pogodowe),
- » nie zawiera rozpuszczalników (100% zawartości ciał stałych),
- » możliwa aplikacja nawet grubych warstw na powierzchniach pionowych,
- » przyczepność do różnych podłoży.

Poliuretan powstaje w wyniku reakcji chemicznej izocyjanianu i żywicami polimerowymi zakończonymi grupami hydroksylowymi i/lub przedłużaczami łańcucha. Aby uzyskać taką samą reaktywność poliuretanu lub hybrydy jak czystego polimocznika, wymagany jest dodatek jednego lub więcej katalizatorów (których cząsteczki do złudzenia przypominają cząsteczki wody). Dlatego też woda nawet w postaci gazowej w powietrzu otoczenia przy aplikacji tych żywic (jak nieproszony gość) bierze udział w reakcji chemicznej i dodatkowo katalizuje jej przebieg, który w ten sposób wymyka się z pod kontroli.

Z tego powodu poliuretany i systemy hybrydowe, mimo szerokiego zakresu zastosowań, są bardziej wrażliwe na wilgoć niż czysty polimocznik. Zmiana temperatury lub podwyższenie wilgotności powietrza na etapie aplikacji istotnie wpływa na przebieg reakcji między poliiolem i izocyjanianem. Różne temperatury przy aplikacji »



» powodują różne parametry techniczne wykonanej powłoki.

W niskich temperaturach może powstać rzadsze sieciowanie wiązań, a w temperaturach wysokich i przy dużej wilgotności powietrza może powstać gęstsze sieciowanie, co wpływa na obniżenie elastyczności i wytrzymałość na rozdarcie gotowego produktu.

Kalifornijski Departament Transportu po długim etapie badań, kalkulacji kosztów i analiz zdecydował się na zastosowanie ochronnych powłok polimocznikowych (aromatyczny polimocznik z lakierem poliasparginowym) do zabezpieczenia żelbetowej konstrukcji mostu San Mateo–Hayward Bridge w aktywnym sejsmicznie obszarze nad wrażliwą dla środowiska zatoką San Francisco.

Most San Mateo–Hayward (zwany potocznie mostem San Mateo) to most przekraczający amerykański stan Zatoki San Francisco w Kalifornii, łączący Półwysep San Francisco z Zatoką Wschodnią. Zachodni kraniec mostu znajduje się w Foster City, na przedmieściach na wschodnim krańcu San Mateo. Wschodni kraniec mostu znajduje się w Hayward. Jest to najdłuższy most w Kalifornii. Most jest własnością stanu Kalifornia i jest utrzymywany przez Kalifornijski Departament Transportu (Caltrans), stanowiąc agencję autostrad. Został wybudowany w 1929 roku i wówczas był najdłuższym mostem na świecie, mając długość ponad 11 km.

Dlaczego Caltrans podczas remontu z rozbudową tego mostu zdecydował się na zastosowanie do zabezpieczenia jego konstrukcji betonowej tak drogiej technologii? Ponieważ wszelkie wyliczenia wykazały, że jej zastosowanie, pomimo że bardzo kosztowne w fazie inwestycji, pozwoli im zaoszczędzić ogromnie dużo pieniędzy.

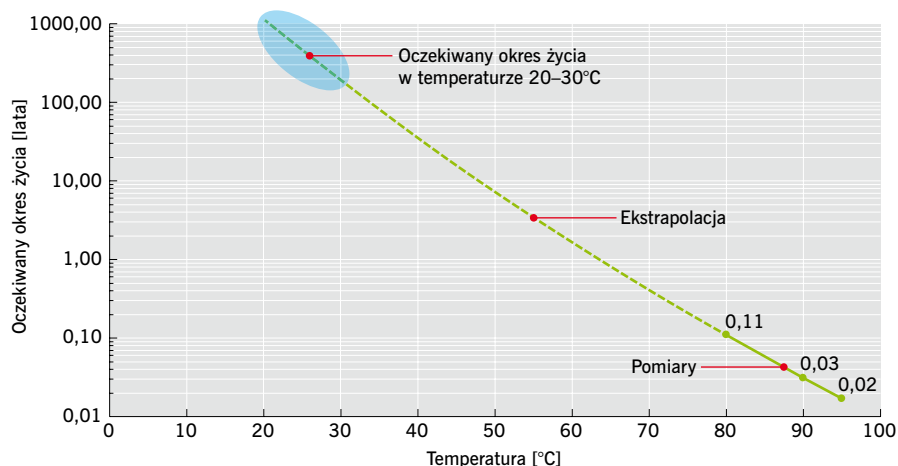
Jak to możliwe? Badania i symulacje długości cyklu życia tej konstrukcji w modelowaniu z zabezpieczeniem aromatycznym polimocznikiem i poliasparginowym lakierem ochronnym przed promieniowania UV zostały obliczone na zapewnienie 125 lat trwałości okresu użytkowania [3].

125 lat bez ponoszenia kosztów kolejnych renowacji? 125 lat bez wyłączenia z użytkowania i strat finansowych w wyniku tych przestojów na płatnym moście? To są realne oszczędności.

Podobne wyliczenia dotyczące wydłużenia trwałości konstrukcji żelbetowych fundamentów słupów elektroenergetycznych z 60 do 120 lat i wielomilionowych oszczędności wynikających z zastosowania powłok ochronnych z membrany polimocznikowej przedstawił Karol Wirth w publikacji „Stupy elektroenergetyczne – normy, trwałość” [4]. Obliczając dwukrotne wydłużenie cyklu życia, Wirth przedstawił, jak ogromne oszczędności przynosi optymalizacja kosztów cyklu życia budowli.

Cykl życia membrany polimocznikowej MasterSeal M 689 został potwierdzony w badaniu korelacji Archeniusa zgodnie z normą (EN ISO 2578). Proces degradacji materiału jest zależny od temperatur oddziałujących na membranę w okresie użytkowania. Badanie wykazało, że proces rozkładu w temperaturze 95°C przebiega stosunkowo szybko. Następnie wyniki syntezy ekstrapolowano do 20–30°C. Taka ekstrapolacja wskazuje, że membrana z materiału MasterSeal M 689 użytkowana w temperaturze 20–30°C jest stabilna, a proces rozkładu przebiega bardzo wolno i prognozowany czas życia materiału znacznie przekracza 100 lat (RYS.).

Nawet jeżeli – dla marginesu bezpieczeństwa – powyższe założenia podzielimy na połowę i przyjmiemy, że żywotność ta wyniesie



RYS. Cykl życia membrany polimocznikowej MasterSeal M 689 w badaniu korelacji Archeniusa zgodnie z normą (EN ISO 2578)

60 lat, to z obliczeń wynika, że MasterSeal Traffic z membraną polimocznikową MasterSeal M 689 to najtańsze rozwiązanie na świecie.

Okres przydatności przeciętnej poliuretanowej posadzki parkingowej to 10 lat. Po tym okresie zazwyczaj następuje potrzeba renowacji polegająca na jej usunięciu i wykonaniu od nowa. Jednak koszt usunięcia przez frezowanie, wyrównanie ubytków po frezowaniu, utylizacji urobku i wykonania nowej posadzki to nie wszystkie koszty, jakie ponosi się przy remoncie parkingu. W czasie remontu parkingu klienci nie mają gdzie parkować, co powoduje, że do wydatków musimy dodać straty finansowe w postaci utraconego przychodu. Zazwyczaj te utracone przychody są znacznie większą kwotą niż ta, jaką trzeba zapłacić za remont wykonawcy. Ale dla uproszczenia obliczeń pominiemy całkowicie te utracone przychody. Zakładając, że nawierzchnio-izolacje polimocznikowe kosztują na etapie wydatku nawet dwa razy drożej niż standardowe posadzki poliuretanowe, ale długość ich życia to 60 lat, a tych poliuretanowych 10 lat, co oznacza, że ten, kto wybiera posadzki poliuretanowe za połowę ceny polimocznikowych, tak naprawdę trzykrotnie przepłaca. W tym samym okresie użytkowania będzie musiał sześć razy wykonać posadzkę poliuretanową od nowa, dodatkowo płacąc za usunięcie starej. Uwzględniając wspomniane wcześniej utracone przychody, przepłaca sześć- lub dziesięciokrotnie.

Stosowanie polimocznikowych nawierzchnio-izolacji parkingowych jest więc działaniem przedsiębiorczym i oszczędnym, nie ma więc nic dziwnego w tym, że coraz więcej użytkowników budynków publicznych wykorzystuje je w swoich projektach, oszczędzając w ten sposób publiczne pieniądze, których nie muszą wydawać na remonty przewidziane przy zastosowaniu standardowych rozwiązań poliuretanowych starej generacji.

## LITERATURA

1. CODE OF GOOD PRACTICE for the Application of Polyurea Designed and Prepared by PDA Europe, First Edition, October 2014.
2. J. Banera, M. Maj, A. Ubysz, „Powłoki polimocznikowe w budownictwie”, Grupa MD, Poznań 2017.
3. P.E. Mi Asnaashari, R. Jon Grafton, M. Johnnie, „Precast Concrete Design-Construction of San Mateo-Hayward Bridge Widening Project”, January 2005.
4. K. Wirth, „Stupy elektroenergetyczne – normy, trwałość”, „Inżynier Budownictwa”, 15.01.2020.



# OKNA DO DACHÓW PŁASKICH

Domy jednorodzinne zwieńczone nowoczesnym stropodachem coraz śmieiej podbijają serca projektantów i inwestorów, uzupełniając i urozmaicając krajobraz tradycyjnego budownictwa. Takie rozwiązanie to nie tylko doskonały sposób na wyróżnienie budynku spośród tych krytych dachami skośnymi, ale również wiele wartości dodanych, zwłaszcza jeśli włożymy nieco wysiłku w projekt i aranżację dodatkowej przestrzeni użytkowej.

## INWESTYCJA, KTÓRA SIĘ OPŁACA

Obowiązujące od 1 stycznia 2017 roku nowe przepisy dotyczące warunków budowlanych jasno określają wymagania, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Nadrzędnym celem jest ograniczenie strat energii, co zmniejsza konieczną do dostarczenia do budynku ilość ciepła. Inwestycja w energooszczędne budownictwo ma przynosić zwrot w postaci niższych rachunków za ogrzewanie, a konstrukcja dachu ma w tym przypadku niebagatelne znaczenie. Myśląc o połaci dachowej w kontekście nowych warunków technicznych, należy pamiętać, że im jest prostsza, pozbawiona licznych załamań, tym lepszy jest bilans energetyczny całego budynku, a co za tym idzie realne oszczędności zwłaszcza w okresie grzewczym.

## ZALETY DACHÓW PŁASKICH

Cały urok dachu płaskiego kryje się w jego możliwościach funkcjonalnych. Decydując się na taką konstrukcję, zyskujemy ciekawą przestrzeń użytkową, która odpowiednio zaaranżowana, może



zamienić się w ulubione miejsce spędzania wolnego czasu. Możliwości są niemal nieograniczone. Miłośnicy natury z powodzeniem zaaranżują tam wymarzony ogród – podniebna zieleń cieszyć będzie nie tylko oko, ale i portfel inwestora – takie rozwiązanie stanowi bowiem doskonałą powłokę izolacyjną i sprawi, że zimą ciepło nie będzie uciekało z ogrzanego domu, z kolei latem skutecznie ochroni wnętrza przed upałami. Dodatkowo zieleń to doskonała bariera akustyczna szczególnie, gdy dom stoi w samym sercu miasta lub przy ruchliwej trasie, poza tym oczyszcza powietrze i zwiększa odpływ wody deszczowej z dachu.

Dach płaski to również doskonałe miejsce spotkań – z łatwością można go zamienić w funkcjonalny taras. O aranżacji dachu płaskiego należy myśleć już na etapie projektu domu, takie rozwiązanie pozwoli również na wygospodarowanie dodatkowej przestrzeni i rozbudowanie domu w pionie.

## NATURALNE ŚWIATŁO POD DACHEM

Istotną rolę w kontekście płaskiego dachu odgrywa również odpowiedni dobór energooszczędnych i bezpiecznych okien. Najważniejszym zadaniem dekarza montującego stolarkę dachową jest prawidłowe osadzenie okna w konstrukcji oraz precyzyjna obróbka połączeń okna z pokryciem dachu. Jest to tym bardziej istotne, im »

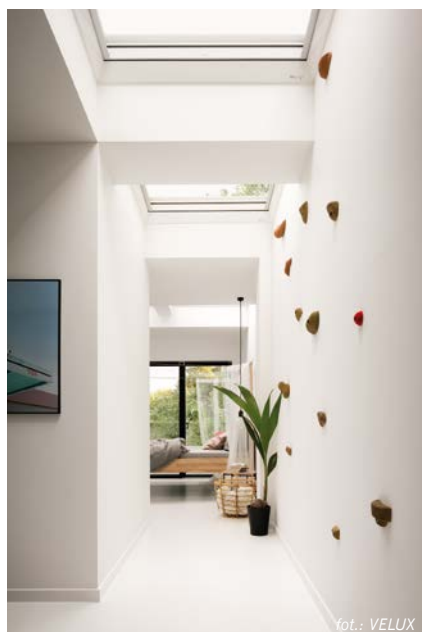




foto: VELUX

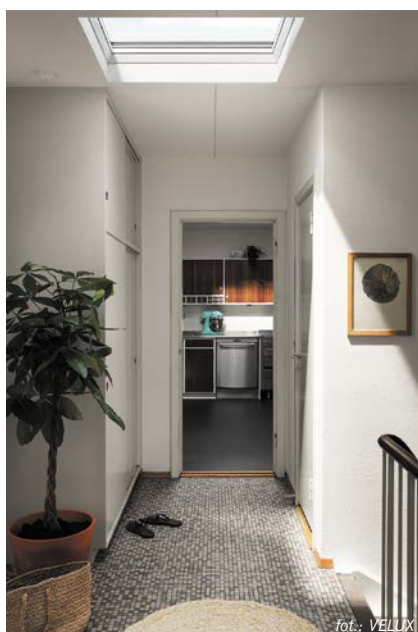


foto: VELUX



foto: VELUX

» mniejszy kąt pochylenia ma dach. Odpowiednia izolacja dachu oraz wybór okna o niskim współczynniku  $U_w$ , to istotne kroki do sukcesu przy budowie energooszczędnego budynku.

Zadaniem okna jest dostarczanie naturalnego światła do wnętrza pod płaskim dachem. Dzięki specjalnie zaprojektowanym kształtom profili skrzydeł i ościeżnic, okna do płaskich dachów charakteryzują się do 16% większą powierzchnią przeszklenia w stosunku do konkurencyjnych rozwiązań. Dzięki takiemu rozwiązaniu wewnątrz pod płaskim dachem jest pełne naturalnego światła.

Okna do dachów płaskich mają specjalnie zaprojektowaną konstrukcję, która zapobiega zaleganiu wody opadowej i śniegu na powierzchni szyb. Samo okno jest trwale i szczelnie połączone z pokryciem dachowym. Nie ma więc obawy, że woda opadowa przedostanie się do wnętrza budynku, powodując jego zawilgocenie. Parametry techniczne tych okien są w zasadzie takie same, jak tradycyjnych okien połaciowych. Można też montować w nich różne akcesoria wewnętrzne i zewnętrzne (rolety, żaluzje itp.), chroniące przestrzeń pod dachem przed nadmiernym nagrzewaniem się w lecie i przed stratami ciepła w zimie. Montaż odpowiednich akcesoriów wewnętrznych i zewnętrznych podnosi funkcjonalność i estetykę okien w stropodachu.

## RODZAJE OKIEN NA DACHY PŁASKIE

Do wyboru są okna nieotwierane i otwierane. Te drugie umożliwiają bezproblemowe wietrzenie pomieszczeń. A modele w wersji z elektrycznym otwieraniem – zamykaniem skrzydła mają nawet wbudowany detektor deszczu, który automatycznie zamyka otwarte okno, gdy pojawią się opady.

Systemy tych okien znakomicie spełnią swoją funkcję umieszczone na dachach o nachyleniu połaci nawet mniejszym niż  $15^\circ$ . Można je montować jako pojedyncze moduły lub też w grupach, przestrzegając jednak zaleceń producenta dotyczących odległości między poszczególnymi modułami.

Obecnie na rynku dostępne są dwa typy okien przeznaczonych do montażu na płaskich dachach. W pierwszym z nich okno osłania z zewnątrz przezroczysta lub matowa kopuła z akrylu lub poliwęglanu, która zapobiega zaleganiu śniegu i wody deszczowej. Natomiast szyby wykonane są z bezpiecznego, klejonego warstwowo szkła i mają

powłokę niskoemisyjną. Z kolei ramy i skrzydła zbudowane są z wielokomorowych profili z twardego PVC, wypełnionych termoizolacyjną pianką polistyrenową, poprawiającą parametry cieplne okna.

W drugim zaś typie okien zastosowano specjalną obudowę, która podnosi kąt montażu okna o  $15^\circ$  w stosunku do połaci dachowej. Jeden bowiem z krótszych boków obudowy jest o kilka centymetrów wyższy, a dłuższe są ukośnie ścięte. Obudowa ta wykonana jest z drewna, ocieplonego materiałem termoizolacyjnym. Szczelność zaś całej konstrukcji zapewnia aluminiowy kołnierz łączący okno z obudową.

Normy termoizolacyjności budynków zostały znacznie zaostrzone, a dawniej stosowane naświetla w płaskich dachach nie spełniają obecnych wymagań w tym zakresie. Dlatego ważne jest, że można zamówić okna do dachu płaskiego w niestandardowej wielkości (w zakresie od  $60 \times 60$  cm do  $120 \times 220$  cm). Możliwość zamówienia okna pod dokładny, często nietypowy wymiar, pozwala na łatwą wymianę istniejących naświetli i poprawę parametrów termoizolacyjnych całego budynku. Daje to dużą elastyczność zarówno podczas projektowania obiektów, jak i w trakcie przeprowadzania remontów.

Producenci systemów okien połaciowych na płaskie dachy polecają je do doświetlania poddaszy zarówno w nowych, jak i modernizowanych budynkach. W tych drugich są często jedynym rozwiązaniem umożliwiającym doświetlenie naturalnym światłem poddaszy adaptowanych na cele mieszkalne. Ponadto systemy okien połaciowych na płaskie dachy dobrze sprawdzają się także na tzw. zielonych dachach. Montuje się podobnie jak na dachach pokrytych tradycyjnymi materiałami dekarскими, przeznaczonymi na płaskie dachy.

## STEROWANIE

W wersji elektrycznej okna do dachu płaskiego sterowane są za pomocą pilota. Siłownik umieszczony jest w skrzydle, co ogranicza niekorzystne oddziaływanie warunków atmosferycznych, zwiększając tym samym jego żywotność i bezawaryjność. Dodatkowo okna są wyposażone w detektor deszczu, który podczas opadów automatycznie uruchamia funkcję zamykania skrzydła. ■

Artykuł pochodzi z magazynu „Eksperci Budowlani” 1/2019

**VELUX®**

Okna do płaskiego dachu

# Pierwsze na świecie okno do płaskiego dachu z zakrzywionym szkłem



## Teraz Twój dach może się otworzyć na naturalne światło i świeże powietrze

Okno VELUX do dachu płaskiego jest doskonałym sposobem na wpuszczenie naturalnego światła i świeżego powietrza wprost do serca domu. Okno do płaskiego dachu można umieścić dokładnie nad ulubionym miejscem pracy, odpoczynku lub zabawy.

Dowiedz się więcej na [velux.pl/plaskidach](http://velux.pl/plaskidach)



# TRENDY W TECHNOLOGII POLIMOCZNIKOWEJ: POKRYCIA DACHOWE

Technologia polimocznikowa liczy już ponad 25 lat, jest więc już dobrze posadowiona w różnych gałęziach przemysłu oraz budownictwa, zwłaszcza w krajach Europy Południowej i Zachodniej. W fazie rozwijania się tego rozwiązania udoskonalano surowce oraz receptury produktów stosowanych do wykonywania powłok polimocznikowych i podkładów gruntujących często kluczowych z punktu widzenia funkcjonowania powłoki.

Przetwórstwo komponentów, czyli w tym przypadku urządzenia natryskowe, mają również istotny wpływ na obecny wygląd rynku tych izolacji. Poprawiono jakość urządzeń, ich żywotność i niezawodność. Niemniej istotnym czynnikiem jest doświadczenie firmy wykonawczej, która ostatecznie wytwarza powłokę polimocznikową z dostarczonych przez producenta komponentów. Nie zapominajmy o tym, że to pracownicy firm wykonawczych są odpowiedzialni za poprawne wykonanie izolacji. To oni przecież wytwarzają właściwy materiał izolacyjny na budowie, dlatego tak istotne jest doświadczenie firm wykonawczych właśnie w tym zakresie, a co za tym idzie rzeczowe szkolenia organizowane przez producentów oraz rzetelne wsparcie ekspertów podczas realizacji. Obecnie na rynku, również polskim, są firmy posiadające nierzadko 10-letnie lub większe doświadczenie w tej



dziedzinie. Zebrane referencje z realizacji oraz profesjonalizm widoczny już podczas rozmów techniczno-negocjacyjnych są niezaprzeczalnie atutem dla wyboru właśnie tej technologii dla danej realizacji.

## ZASTOSOWANIE POLIMOCZNIKÓW NA RYNKU POLSKIM

W literaturze branżowej dużo można przeczytać o zastosowaniu systemów polimocznikowych w różnych gałęziach gospodarki: od gospodarki wodnej, przez zastosowania militarne, okrętownictwo i budowę jachtów aż do hydroizolacji w budownictwie. Lista jest zaskakująco długa i różnorodna. Dla potrzeb tego artykułu skupimy się na zastosowaniach, które możemy spotkać każdego dnia i w których polimoczniki sprawdzają się bardzo dobrze.

Wspólny mianownik dla wymienianych tutaj zastosowań polimoczników to: wodoszczelność, odporność na odkształcenia statyczne i dynamiczne konstrukcji, odporność na agresję chemiczną, duża odporność na uszkodzenia podczas realizacji innych zadań na budowie, szybkość nakładania oraz gotowość do użytku w bardzo krótkim czasie od nałożenia. Parametry te powinny być czynnikiem decydującym w wyborze technologii izolacji, gdyż żaden inny materiał nie łączy w sobie tych cech.

Technologia polimoczników znajduje zastosowanie jako powłoka uszczelniająca i antykorozyjna w zbiornikach żelbetonowych oraz stalowych zarówno nowych, jak i remontowanych. Powłoki polimocznikowe stosowane są w zbiornikach wody pitnej w stacjach uzdatniania wody (niektóre produkty posiadają atesty do wody pitnej, np. Almacoat Floor). Stosuje się je również w basenach rekreacyjnych (preferowany kolor niebieski) oraz rezerwuarach wody np. przeciwpożarowej.

Polimoczniki są stosowane również do ochrony tac przelewowych, w których pełnią rolę czasowego zabezpieczenia konstrukcji żelbetowej w przypadku awarii nawet przed bardzo agresywnymi mediami. W obiektach takich polimocznik spełnia jeszcze jedną bardzo istotną rolę – mianowicie eliminuje ryzyko przedostania się szkodliwych substancji do środowiska. Technologię tę stosuje się również z powodzeniem do ochrony betonu lub konstrukcji stalowych wszędzie tam, gdzie występują czynniki niszczące – szok termiczny (gwałtowne wyrzuty pary wodnej) lub erozja ścierna (podczas obróbki strumieniowo ścierną, przesyłu

## KONTAKT



Alma-Color Sp. z o.o.  
ul. Krasickiego 8, 83-140 Gniew  
tel. 58 535 22 85  
almacolor@amacolor.pl, www.almacolor.pl



materiałów sypkich np. zbóż, kopalin i innych surowców mineralnych). Polimocznik sprawdza się również na wielopoziomowych parkingach samochodowych, zwłaszcza tych odkrytych czyli wystawionych na działanie warunków atmosferycznych.

Dzięki elastyczności podczas mrozów polimocznik umożliwia wieloletnie bezawaryjne użytkowanie powierzchni parkingowych. Technologia ta dzięki jej bezkompromisowości wkroczyła również na dachy płaskie.

### ...A WIĘC DACHY

Dachy płaskie, bo takie najczęściej występują w budownictwie przemysłowym, mogą być wykonane w technologii żelbetowej (płyty, stropy żelbetowe wylewane itd.) lub w technologii konstrukcji stalowych pokrytych blachą, płytą warstwową pełniącą również funkcję izolacji cieplnej. Polimoczniki stosuje się zarówno do wykonania pokryć dachowych w nowo powstających obiektach przemysłowych, jak i jako nowe pokrycie dachowe dachów remontowanych. Istotnym czynnikiem wyróżniającym tę technologię wśród innych pokryć dachowych jest to, iż polimocznik jest nakładany w postaci ciekłej metodą natrysku za pomocą pistoletu.

Co to oznacza dla inwestora? Pokrycie dachowe wykonane polimocznikiem nie posiada łączeń, które trzeba kleić, zgrzewać lub spawać. Łączenia takie to zawsze newralgiczne punkty, w których może dochodzić do przecieków w ciągu całego okresu użytkowania dachu. Im bardziej skomplikowany dach, tym trudniej wykonać poprawną izolację za pomocą izolacji dostępnej w rolkach np. papy termozgrzewalnej.

Papę należy najpierw dopasować/dociąć do izolowanego przedmiotu, a następnie zgrać wiele krawędzi tak, aby uzyskać szczelność. Tymczasem polimocznik umożliwia szybszą i niezawodną obróbkę detali występujących na takim dachu. Nanosi się go w postaci ciekłej, a po rozpoczęciu procesu wiązania pomiędzy składnikami (zwykle 4–6 sekund) przyjmuje on postać przedmiotu/podłoża, dopasowując się do niego. Nakładanie pistoletem z dystansu do około 1 m umożliwia łatwe dojście do trudno dostępnych elementów dachu. Bardzo istotna jest właściwość trwałego przywierania powłoki polimocznikowej do podłoża. Umożliwia to szybkie wykrycie i naprawę uszkodzenia pokrycia dachowego ponieważ woda nie migruje pod powłoką, jak ma to miejsce w przypadku pap termozgrzewalnych lub membran zgrzewanych czy klejonych, np. PVC, TPO, EPDM.

Polimoczniki to systemy 2-składnikowe termoutwardzalne lub tzw. duroplasty. Ta grupa polimerów charakteryzuje się dużą odpornością na wysokie temperatury oraz brakiem temperatury topnienia czy nawet mięknienia. Oznacza to, że powłoka dachowa wykonana z takiego materiału nie traci swoich właściwości ani kształtu podczas nagrzewania się połaci dachowych, a jego elastyczność umożliwia trwałe uszczelnienie styku połączeń skrajnie różnych materiałów, jeżeli chodzi o rozszerzalność cieplną np. stali i betonu. Również niskie temperatury nie są ograniczeniem dla tej technologii. Polimocznik pozostaje elastyczny również zimą, przy tęgich mrozach. Powłoki tego typu są przecież stosowane również w chłodniach i mroźniach w przemyśle spożywczym.

W przypadku remontu dachów polimoczniki można stosować nie tylko na beton lub blachę (dachy z blachy trapezowej), ale również na papę, membrany PVC czy EPDM. Nie jest konieczny kosztowny demontaż i utylizacja starych pap termozgrzewalnych. Przed położeniem polimocznika należy jedynie dokonać niezbędnych napraw istniejącego pokrycia, tzn. usunąć pęcherze i dograć istniejącą papę w miejscach zakończenia hydroizolacji – na kominkach, atykach i wspornikach urządzeń. Polimoczniki nakłada się również bezpośrednio na materiały termoizolacyjne, np. styropian, płyty PIR lub pianę poliuretanową.

Na dachach płaskich o niskim nachyleniu, zwłaszcza tych wielkopowierzchniowych, często występują zastoiny wody związane z nieciągłością warstwy spadkowej. Ich skorygowanie wiąże się z kosztami, przedłużonym czasem remontu oraz ryzykiem zalania pomieszczeń wynikającym z konieczności demontażu pokrycia dachowego. W przypadku technologii polimocznikowej nie musimy się obawiać o ewentualne przecieki w takich miejscach, gdyż powłoka polimocznikowa jest odporna na znacznie większe ciśnienie hydrostatyczne niż to występujące na dachach. Dodatkowo polimocznik cechuje wyjątkowo niska nasiąkliwość wody.

Bardzo istotny z punktu widzenia firm świadczących tego typu usługi jest fakt, iż polimoczniki uzyskują niemal natychmiastową odporność na deszcz zaraz po nałożeniu. W przypadku załamania się pogody prace natryskowe należy przerwać i wznowić, kiedy pogoda się poprawi. Natomiast powłoka nałożona bezpośrednio przed opadami nie wymaga poprawek. Ta właściwość polimoczników ma również znaczenie na dachach przemysłowych, na których występują linie przesyłowe układów chłodzących (przemysł spożywczy, np. browary). Podczas prac remontowych w okresie wiosenno-letnim może dochodzić do wykroplenia wilgoci zawartej w powietrzu na chłodnych elementach instalacji, a co za tym idzie do zawilgocenia świeżo nałożonej powłoki.

Polimoczniki z linii Almacoat można nakładać również w niskich temperaturach aż do 0°C. Wśród produktów godnych uwagi, jeżeli chodzi o hydroizolację dachów, należy wymienić Almacoat Hydroprec i Almacoat Floor. Oba produkty charakteryzują się krótkim czasem schnięcia oraz znakomitą elastycznością – powłoka polimocznikowa może się odwracalnie rozciągnąć 4–5-krotnie bez wystąpienia uszkodzeń. Almacoat Floor jest stosowany w przypadkach, kiedy potrzebna jest większa odporność na ruch pieszcy oraz uszkodzenia związane z częstym serwisowaniem urządzeń. Typowa grubość warstwy hydroizolacyjnej to około 2 mm. Możliwe jest nałożenie powłoki polimocznikowej o większej grubości (3 i 4 mm) w miejscach szczególnie narażonych na uszkodzenia lub działanie czynników chemicznych. Najlepiej w takich przypadkach zasięgnąć opinii ekspertów z firmy Alma-Color.

# IZOLACJE TECHNICZNE W WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

## ArmaFlex Duct Plus AL

### Opis produktu

Najnowsze rozwiązanie Armacell – wysokiej jakości, elastyczna i łatwa w montażu izolacja do kanałów wentylacyjnych o przekroju prostokątnym lub cylindrycznym.

### Cechy szczególne:

- » izolacja zamkniętokomórkowa wykonana z wysokoelastycznej pianki elastomerowej na bazie syntetycznego kauczuku (FEF), zgodnie z normą EN 14304,
- » płaszcz zewnętrzny z laminatu aluminiowego o grubości 12 µm, podwójnie powlekanego włókna szklanego o wymiarach 5×5 mm oraz powłoki z LDPE o gęstości 22 g/m<sup>2</sup> – dodatkowa osłona nadaje izolacji estetyczny wygląd i pozwala uzyskać łatwą do czyszczenia powierzchnię kanałów,



- » izolacja redukuje straty ciepła oraz zapobiega dyfuzji pary wodnej i penetracji wilgoci wewnątrz izolacji, zmniejszając ryzyko korozji kanału,
- » dodatkowo chroni przed hałasem i rozprzestrzenianiem ognia w razie pożaru – euroklasa ogniowa B-s3,d0,
- » duża elastyczność wykorzystanego materiału sprawia, że izolacja dokładnie dopasowuje się do nawet najbardziej skomplikowanych kształtów, co ułatwia jej montaż oraz naprawę także w trudno dostępnych miejscach, skraca czas układania oraz zmniejsza prawdopodobieństwo wystąpienia nieszczelności,
- » dzięki specjalnej, reagującej na nacisk warstwie samoprzylepnej na bazie zmodyfikowanego akrylu na osnowie siatkowej, dodatkowo osłoniętej folią polietylenową, montaż otuliny przebiega szybko i łatwo.

je się do nawet najbardziej skomplikowanych kształtów, co ułatwia jej montaż oraz naprawę także w trudno dostępnych miejscach, skraca czas układania oraz zmniejsza prawdopodobieństwo wystąpienia nieszczelności,

**armacell**

Armacell Poland Sp. z o.o.  
55-300 Środa Śląska, ul. Targowa 2  
tel. 71 317 50 25, faks 71 317 51 15  
www.armacell.pl

## ArmaFlex Ultima

### Opis produktu

Pierwsza elastyczna izolacja o niskiej emisji dymu dla poprawy bezpieczeństwa ludzi.

### Cechy szczególne:

- » zwiększone bezpieczeństwo dzięki najwyższej odporności na ogień i zmniejszonej emisji dymu,
- » spełnia wymagania budownictwa zrównoważonego w przypadku stosowania wraz z klejem z certyfikacją LEED,
- » produkowana w opatentowanej technologii ArmaPrene<sup>®</sup>,



- » zmniejsza straty energii i minimalizuje emisję CO<sub>2</sub>,
- » pierwsza elastyczna, zamkniętokomórkowa izolacja z euroklasą B<sub>L</sub>-s1,d0,

- » doskonała ochrona przez dyfuzją pary wodnej w długim czasie,
- » niezawodne systemowe rozwiązanie obejmujące ArmaFix<sup>®</sup> Ultima, taśmy i kleje,
- » produkt certyfikowany zgodnie z FM-Global.

**armacell**

Armacell Poland Sp. z o.o.  
55-300 Środa Śląska, ul. Targowa 2  
tel. 71 317 50 25, faks 71 317 51 15  
www.armacell.pl

## AF/ArmaFlex

### Opis produktu

Elastyczna izolacja o rewolucyjnych właściwościach, na rynku od ponad 50 lat, wysoce ceniona przez profesjonalistów.

### Cechy szczególne:

- » wysoka odporność materiału na przenikanie pary wodnej ograniczająca ryzyko korozji pod warstwą izolacji (CUI),
- » najwyższa trwałość i niezawodność systemu w połączeniu z ArmaFix<sup>®</sup> AF i klejami systemowymi,



- » bardzo niski i długotrwały współczynnik przewodzenia ciepła,
- » Microban<sup>®</sup> – system ochrony mikrobiologicznej izolacji ograniczający wzrost bakterii i grzybów,

- » otuliny samoprzylepne z ukośnym łączeniem poprawiającym trwałość klejenia,
- » euroklasa ogniowa B/B<sub>L</sub>-s3,d0 dla całego zakresu produktów,
- » produkt posiada certyfikaty FM oraz UL.

**armacell**

Armacell Poland Sp. z o.o.  
55-300 Środa Śląska, ul. Targowa 2  
tel. 71 317 50 25, faks 71 317 51 15  
www.armacell.pl

## Ventilam Alu

### Opis produktu

Mata z wełny mineralnej szklanej jednostronnie pokryta zbrojoną folią aluminiową, o lamelowym (prostokątnym do powierzchni folii) układzie włókien, który sprawia, że jest bardzo elastyczna i dopasowuje się do kształtu izolowanych urządzeń, a jednocześnie zachowuje stałą grubość. Mata przeznaczona jest do izolacji termicznej, akustycznej i przeciwkondensacyjnej kanałów wentylacyjnych. Można ją także zastosować do wykonania izolacji termicznej i akustycznej urządzeń i instalacji wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i ciepłowniczych.

### Cechy szczególne:

- » wymiary (dł. x szer.): 2,5–12 m x 1200 mm,
- » grubość: 20–100 mm;



- » współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_{10}$ : maks. 0,038 W/(m·K);
- » maksymalna temp. stosowania: 250°C;
- » klasa reakcji na ogień: A2-s1,d0.

**ISOVER**  
SAINT-GOBAIN

ISOVER, Saint-Gobain Construction Products Polska Sp. z o.o.  
44-100 Gliwice, ul. Okrężna 16  
tel. 800 163 121  
konsultanci.isover@saint-gobain.com  
www.isover.pl



## Ventilam Alu Plus

### Opis produktu

Samoprzylepna mata lamelowa z wełny mineralnej z włókien szklanych, jednostronnie pokryta zbrojoną folią aluminiową. Produkt ten ma również lamelowy układ włókien, dzięki czemu nie zmienia grubości na zagięciach i w narożnikach izolowanych elementów, a technologia montażu pozwala uzyskać równą powierzchnię izolacji i wyeliminować ryzyko kondensacji pary wodnej na nieszczelnościach folii aluminiowej. Mata jest lekka, sprężysta i elastyczna, nie kruszy się podczas docinania i montażu. Przeznaczona jest do wykonywania izolacji termicznej, przeciwkondensacyjnej i akustycznej kanałów wentylacyjnych oraz innych instalacji i urządzeń w obiektach handlowych, handlowo-magazynowych, biurach, hotelach, kinach, obiektach użyteczności publicznej itp. Można ją także wykorzystywać do izolacji termicznej i akustycznej urządzeń i instalacji wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i ciepłowniczych.

Zastosowane przez producenta rozwiązania ułatwiają montaż izolacji, a także skracają jego czas. Warstwa kleju pozwala na łatwe i szybkie przyklejenie maty do izolowanych powierzchni i eliminuje konieczność użycia dodatkowych elementów mocujących (np. ostrych szpilek, taśm, obejm czy opasek).



### Cechy szczególne:

- » wymiary (dł. x szer.): 5–12 m x 1000 mm,
- » grubość: 20–50 mm;
- » współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_{10}$ : maks. 0,039 W/(m·K);
- » maksymalna temp. stosowania: 50°C;
- » klasa reakcji na ogień: B-s1,d0.

**ISOVER**  
SAINT-GOBAIN

ISOVER, Saint-Gobain Construction Products Polska Sp. z o.o.  
44-100 Gliwice, ul. Okrężna 16  
tel. 800 163 121  
konsultanci.isover@saint-gobain.com  
www.isover.pl

## Ventilux 6335

### Opis produktu

Płyta z wełny mineralnej z włókien szklanych, jednostronnie pokryta zbrojonym welonem szklanym. Przeznaczona jest do wykonywania izolacji termicznej i akustycznej kanałów, tłumików i urządzeń wentylacyjnych (takich jak centrale, agregaty, komory tłumiące). Można ją stosować jako izolację wewnętrzną w instalacjach o wymuszonym przepływie powietrza, o prędkości przepływu do 25 m/s. Za pomocą płyty można też izolować inne materiały i urządzenia, takie jak kontenery lub ekrany i obudowy akustyczne.

### Cechy szczególne:

- » wymiary (dł. x szer.): 2 x 1,2 m,
- » grubość: 25–100 mm;
- » współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_{10}$ : maks. 0,032 W/(m·K);

- » maksymalna temp. stosowania: 250°C;
- » klasa reakcji na ogień: A2-s1,d0;
- » deklarowany współczynnik pochłaniania dźwięku  $\alpha_w$ :



- dla produktu w grubości do 49 mm: 0,55,
- dla produktu w grubości 50–99 mm: 0,95,
- dla produktu w grubości powyżej 100 mm: 1,0.

**ISOVER**  
SAINT-GOBAIN

ISOVER, Saint-Gobain Construction Products Polska Sp. z o.o.  
44-100 Gliwice, ul. Okrężna 16  
tel. 800 163 121  
konsultanci.isover@saint-gobain.com  
www.isover.pl

PRZEGLĄD IZOLACJI TECHNICZNYCH W WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

## K-Fonik ST GK

### Opis

Produkt wykonany z pianki kauczukowej oraz gumy niespienionej łączy w sobie cechy izolacji termicznej i akustycznej. Przeznaczony do ochrony przed hałasem w budownictwie, urządzeniach, instalacjach wentylacyjnych oraz sanitarnych. Może być także stosowany w przemyśle stoczniowym, kolejowym i samochodowym. Dostępny również w wersji samoprzylepnej.



fot.: K-Flex Polska



fot.: K-Flex Polska

Zastosowanie produktu K-Fonik ST GK 072 powoduje znaczne obniżenie hałasu generowanego przez system kanalizacyjny.

### Cechy szczególne

Produkt charakteryzuje się bardzo wysoką izolacyjnością akustyczną. Reakcja na ogień: B-s3,d0. Ciężar: 4,4 kg/m<sup>2</sup> (K-Fonik ST GK 072). Współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda$ : 0,036 W/(m·K). Wymiary: 1000×2000 mm.



K-Flex Polska Sp. z o.o.  
ul. Pucka 112, 81-154 Gdynia  
tel. 63 288 02 00, faks 63 288 0 36  
kontakt@k-flex.pl, www.k-flex.pl

## K-Fonik GK

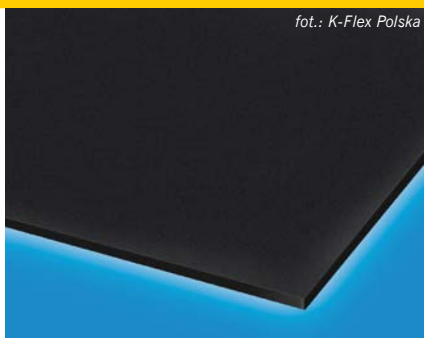
### Opis

Izolacja akustyczna wykonana z niespienionego kauczuku o wysokiej gęstości przeznaczona do ochrony przed hałasem w budownictwie, urządzeniach, instalacjach wentylacyjnych oraz sanitarnych. Pasy dylatacyjne K-Fonik służą do fizycznego oddzielania konstrukcji szkieletowej w zabudowie lekkiej od ogólnej konstrukcji budynku. Znajdują zastosowanie



fot.: K-Flex Polska

także jako materiał dylatujący warstwę płyt g-k od szkieletu sufitu powieszanego w pomieszczeniach o dużym natężeniu hałasu. Mogą być ponadto zastosowane jako



fot.: K-Flex Polska

dylatacja (pozioma/pionowa) ścian wznoszonych z użyciem tradycyjnych materiałów, jak cegła, pustak czy bloczek. Takie pasy używane są także jako warstwa pośrednia między legarami drewnianymi a podłogą w budynkach o konstrukcji drewnianej. Produkt może być

również stosowany w przemyśle stoczniowym, kolejowym i samochodowym.

### Cechy szczególne

Produkt charakteryzuje się bardzo wysoką izolacyjnością akustyczną. Reakcja na ogień: B-s3,d0. Grubość: 2-4 mm. Gęstość: min. 2000 kg/m<sup>3</sup>. Ciężar: 4-8 kg/m<sup>2</sup>. Wymiary: 1000×2000 mm, zwoje 25 lub 50 m.



K-Flex Polska Sp. z o.o.  
ul. Pucka 112, 81-154 Gdynia  
tel. 63 288 02 00, faks 63 288 0 36  
kontakt@k-flex.pl, www.k-flex.pl

## K-Fonik 160-240

### Opis

Produkt, który łączy cechy izolacji termicznej oraz materiału dźwiękochłonnego. Ma elastyczną, otwartą strukturę i dlatego jest tak skuteczny w pochłanianiu energii akustycznej.



fot.: K-Flex Polska



fot.: K-Flex Polska

Służy jako samodzielna warstwa lub jako warstwa uzupełniająca na właściwej izolacji akustycznej, np. K-Fonik GK. Takie rozwiązanie jest stosowane np. przy budowie maszyn i urządzeń oraz w rurociągach przemysłowych.

### Cechy szczególne

Produkt charakteryzuje się unikalną, gradientową strukturą o zmiennej gęstości. Reakcja na ogień: C-s3,d0. Grubość: 10-50 mm. Gęstość: 160-240 kg/m<sup>3</sup>. Wymiary: 1000×2000 mm.



K-Flex Polska Sp. z o.o.  
ul. Pucka 112, 81-154 Gdynia  
tel. 63 288 02 00, faks 63 288 0 36  
kontakt@k-flex.pl, www.k-flex.pl



## KOCOPOR – obejmy i kolana ze szkła/PUR/XPS

### Opis produktu

Izolacje z kauczuku syntetycznego do instalacji chłodniczych/klimatyzacyjnych. To precyzyjnie dopasowane izolacje dla elementów stosowanych zarówno w przemyśle, jak i gospodarstwach domowych, wytwarzane na urządzeniach pracujących w systemie CNC z materiałów o najwyższej jakości, zapewniających stałe parametry izolacyjne. Produkty te są indywidualnie dopasowywane do konkretnych wymagań klientów.



### Cechy szczególne

Materiał: szkło lub pianka PUR/PIR/XPS, gęstość 30–200 kg/m<sup>3</sup>, w razie potrzeby możliwe wykonanie z warstwą paroszczelną lub bez niej. Możliwość wykonania otulin o dowolnej średnicy i grubości izolacji, kolan dwuczściowych lub wielosegmentowych, okładzin o geometrii dopasowanej

do zbiorników wielkogabarytowych, elementów o geometrii kulistej, stożkowej i eliptycznej (także frezowanych w systemie 3D), części specjalnych o różnych zastosowaniach w różnych ilościach (jako produkty krótko- lub długoseryjne). Dysponujemy technologią cięcia wodą.

# KORFF

## ISOLMATIC

Korff Isolmatic Sp. z o.o.  
55-050 Sobótka 1, Wojnarowice, ul. Lotnicza 12  
tel. 71 39 09 099, faks 71 39 09 100  
info@korff.pl, www.korff-isolmatic.com



## ThermaSmart® PRO

### Opis produktu

Gama skutecznych i wytrzymałych komponentów izolacyjnych, wykonanych z wysokiej jakości pianki poliolefinowej, przeznaczonych dla instalacji grzewczych, sanitarnych, chłodniczych i wentylacyjnych. W pełni zamknięta struktura komórkowa pianki minimalizuje straty energii i zapobiega dyfuzji pary wodnej, dzięki czemu tworzy wolne od skraplania, odporne na korozję, rozwiązanie na cały okres użytkowania. Charakteryzują się wysoką odpornością na uszkodzenia mechaniczne, szerokim zakresem obsługiwanych temperatur oraz odpowiednim poziomem przenikania wody.

### Cechy charakterystyczne

Warstwa samoprzylepna oraz elastyczność produktów umożliwiają ich szybki i prosty montaż przez wykwalifikowanych instalatorów. ThermaSmart® PRO ma doskonałe właściwości przeciwpożarowe i dymne, jest odpowiedni dla Zielonego Budownictwa – Cradle to Cradle Certified™ Bronze, RoHS, w pełni nadaje się do recyklingu.



### Asortyment:

#### ThermaSmart® PRO Mata

– mata izolacyjna do zastosowania w systemach HVAC-R: ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja i chłodnictwo.

#### ThermaSmart® PRO Otulina

– otulina do stosowania w formie samej izolacji lub jako dodatkowe zabezpieczenie z pomocą kleju Thermaflex, w systemach HVAC-R: ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja i chłodnictwo.

**ThermaSmart® PRO Otulina SA** – samo-przylepna otulina izolacyjna do zastosowania w systemach grzewczych i sanitarnych.

**ThermaSmart® PRO kształtki** – kolanka i trójniki do szybkiego i profesjonalnego montażu na zgięciach rur, rozgałęźnikach i w innych miejscach, w których montaż izolacji jest utrudniony.

**ThermaSmart® PRO ThermaTape SA** – samo-przylepna, ultra elastyczna taśma izolacyjna.

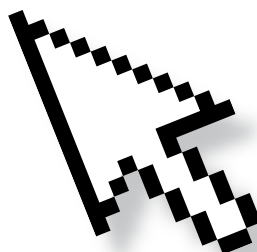


Thermaflex Poland  
Thermaflex Izolacji Sp. z o.o.  
ul. Przemysłowa 6, 58-130 Żarów  
tel. 74 85 89 666, 74 85 89 667  
biuro@thermaflex.com, www.thermaflex.com

PROMOCJA

# IZOLACJE.com.pl

budownictwo | przemysł | ekologia



## r.Flow® AG

### Opis produktu

Samoprzylepna mata lamelowa z wełny mineralnej, pokryta zbrojoną folią aluminiową. **r.Flow® AG** posiada, naniesioną na wełnę mineralną i zabezpieczoną folią, warstwę kleju wiecznie-żywego. Zastosowanie dodatkowej warstwy kleju sprawia, że do prawidłowego montażu maty **r.Flow® AG** nie jest wymagane stosowanie dodatkowych elementów mocujących.

Mata **r.Flow® AG** przeznaczona jest do izolacji termicznej, przeciwkondensacyjnej oraz akustycznej kanałów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Produkty stosuje się również do izolacji niskotemperaturowych instalacji ciepłowniczych.

### Dane techniczne:

Wymiary: gr. 20–100 mm, szer. 1 m, dł. 2,5–12 m. Współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_{D(\text{temp. } 10^{\circ}\text{C})}$ : 0,038 W/(m·K),  $\lambda_{D(\text{temp. } 50^{\circ}\text{C})}$ : 0,047 W/(m·K). Klasa reakcji na ogień: A2-s1,d0. Maks. temp. stosowania: 50°C. Dokumenty: DoP-fwg-2018, CSWU 1454-CPR-1052, Atest Hig. 412/322/430/2016



**ROHHE®**

Rohhe Sp. z o.o.

Al. Krakowska 19A

05-555 Tarczyn

sprzedaż: 736 233 371,

736 233 378, 736 233 374

sprzedaz@rohhe.pl, www.rohhe.pl

## r.Heat® A

### Opis produktu

**r.Heat® A** to otulina z wełny mineralnej, pokryta okładziną ze zbrojonej folii aluminiowej. Zastosowana wełna mineralna posiada wysoką odporność na temperaturę (do 300°C) oraz wzdłużny układ włókien, nadający produktowi sztywność oraz optymalne właściwości termoizolacyjne. **r.Heat® A** posiada rozcięcie montażowe oraz szeroką, samoprzylepną zakładkę zamykającą. **r.Heat® A** przeznaczony jest do izolacji termicznej, przeciwpożarowej, przeciwkondensacyjnej oraz akustycznej ciągów rurowych, sanitarnych oraz przemysłowych. Zastosowanie zbrojonej okładziny zakończonej szeroką samoprzylepną zakładką zamykającą sprawia, że montaż jest szybki i pewny a zaizolowana instalacja wygląda estetycznie. O 20% większa długość otuliny **r.Heat® A** (1,2 m) zwiększa wydajność montażu, przyczyniając się do obniżenia kosztów robocizny. Niska zawartość jonów chlorków (CL10) ogranicza ryzyko korozji izolowanych elementów.



**ROHHE®**

Rohhe Sp. z o.o.

Al. Krakowska 19A

05-555 Tarczyn

sprzedaż: 736 233 371,

736 233 378, 736 233 374

sprzedaz@rohhe.pl, www.rohhe.pl

### Dane techniczne:

Wymiary: dł. 1,2 m, śred. 15–273 mm, gr. 20–120 mm. Współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_{D(\text{temp. } 40^{\circ}\text{C})}$ : 0,040 W/(m·K),  $\lambda_{D(\text{temp. } 300^{\circ}\text{C})}$ : 0,095 W/(m·K). Klasa reakcji na ogień: A2-s1,d0. Maks. temp. stosowania: 300°C. Dokumenty: DoP-ha-2019, Atest Hig. BK/K/0291/01/2018.

## r.Force® A

### Opis produktu

Mata lamelowa z wełny mineralnej 55kg/m<sup>3</sup>, pokryta zbrojoną folią aluminiową. **r.Force® A** charakteryzuje się wysoką wytrzymałością mechaniczną na ścisnienie oraz wysoką odpornością na temperaturę (do 600°C). Dzięki takim właściwościom mata znajduje zastosowanie w instalacjach przemysłowych oraz innych aplikacjach wymagających podwyższonych parametrów mechanicznych. Mata **r.Force® A** przeznaczona jest do izolacji kanałów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, instalacji rurowych oraz urządzeń technicznych.

### Dane techniczne:

Wymiary: gr. 20–100 mm, szer. 1 m, dł. 2,5–12 m. Współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_{D(\text{temp. } 10^{\circ}\text{C})}$ : 0,037 W/(m·K),  $\lambda_{D(\text{temp. } 50^{\circ}\text{C})}$ : 0,043 W/(m·K). Klasa reakcji na ogień: A1. Maks. temp. stosowania: 600°C. Dokumenty: DoP-fca-2019, CSWU 1454-CPR-1059, Atest Hig. 196/322/199/2018.



**ROHHE®**

Rohhe Sp. z o.o.

Al. Krakowska 19A

05-555 Tarczyn

sprzedaż: 736 233 371,

736 233 378, 736 233 374

sprzedaz@rohhe.pl, www.rohhe.pl

## System steinonorm® 300

### Opis produktu

Otulina termoizolacyjna z miękkiej pianki poliuretanowej, dostępna w dwóch wariantach: steinonorm® 310 – z płaszczem PVC i steinonorm® 320 – z płaszczem Alu, przeznaczona do stosowania jako izolacja termiczna stalowych i miedzianych rurociągów centralnego ogrzewania oraz ciepłej i zimnej wody w budynkach mieszkalnych, administracyjnych i przemysłowych.

### Cechy szczególne

Długość standardowa: 1000 mm (inne długości na zamówienie). Grubość: 20, 25, 30, 40 i 50 mm. Zakres średnic DN



fol.: Steinbacher Izoterm

izolowanych rurociągów: 8–100 mm. Gęstość pozorna: ok. 23 kg/m<sup>3</sup>. Współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_D$  wg EN ISO 8497: 0,035 W/(m·K) (+40°C). Maksymalna temp. stosowania: ST (+) 135°C. Klasa reakcji na ogień: E<sub>L</sub>. Kolor: szary (biały na zamówienie). Produkt charakteryzuje się bardzo dobrą izolacyjnością cieplną, łatwym montażem,

odpornością na związki chemiczne, insekty i środki stosowane w budownictwie.



# STEINBACHER

» Skuteczna izolacja. I nie tylko. «

Steinbacher Izoterm Sp. z o.o.  
ul. Gdańska 14, Czastków Mazowiecki  
05-152 Czosnów  
tel.: 22 785 06 90, faks: 22 785 06 89  
biuro@steinbacher.pl, www.steinbacher.pl



## System steinonorm® 700

### Opis produktu

Otulina termoizolacyjna z twardej pianki poliuretanowej, dostępna w trzech wariantach: steinonorm® 710 – bez płaszczka, steinonorm® 720 – z płaszczem PVC oraz steinonorm® 730 – z płaszczem Alu, przeznaczona do stosowania jako izolacja termiczna rurociągów ciepłowniczych, chłodniczych, wodociągowych, klimatyzacyjnych i wentylacyjnych.

### Cechy szczególne

Długość: 1000 mm. Grubość: 40–120 mm. Średnica DN izolowanego rurociągu: 50–600 mm. Współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_D$  wg EN ISO 8497: 0,030 W/(m·K) (+40°C). Gęstość



fol.: Steinbacher Izoterm

pozorna: ok. 50 kg/m<sup>3</sup>. Maksymalna temp. stosowania: ST (+) 140°C. Klasa reakcji na ogień: E<sub>L</sub>. Produkt charakteryzuje się bardzo dobrą izolacyjnością cieplną, sta-

bilnością i wytrzymałością na zgniatanie oraz łatwym montażem.



# STEINBACHER

» Skuteczna izolacja. I nie tylko. «

Steinbacher Izoterm Sp. z o.o.  
ul. Gdańska 14, Czastków Mazowiecki  
05-152 Czosnów  
tel.: 22 785 06 90, faks: 22 785 06 89  
biuro@steinbacher.pl, www.steinbacher.pl

## System steinwool®

### Opis produktu

Otulina termoizolacyjna z wełny mineralnej, dostępna w trzech wariantach: steinwool® Pvc – z płaszczem PVC, steinwool® Alu – z płaszczem Alu oraz steinwool® – bez płaszczka, przeznaczona do stosowania jako izolacja termiczna rurociągów centralnego

ogrzewania, ciepłej i zimnej wody, przewodów klimatyzacyjnych i wentylacyjnych oraz instalacji solarnych w budynkach mieszkalnych, administracyjnych i przemysłowych.

### Cechy szczególne

Długość: 1000 mm. Grubość: 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 100 mm. Średnica DN izolowanego rurociągu: 8–200 mm. Współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_D$  wg EN ISO 8497 dla: 15 mm  $\leq \varnothing_w \leq 40$  mm: 0,037 W/(m·K) (+40°C); dla  $\varnothing_w > 40$  mm: 0,038 W/(m·K) (+40°C). Gęstość pozorna: 80–100 kg/m<sup>3</sup>. Maksymalna temp. stosowania: ST (+) 250°C. Klasa reakcji na ogień: A2<sub>L</sub>-s1,d0. Produkt charakteryzuje się bardzo dobrą izolacyjno-

ścią cieplną, dźwiękochłonnością, stabilnością i wytrzymałością na zgniatanie oraz łatwym montażem.



# STEINBACHER

» Skuteczna izolacja. I nie tylko. «

Steinbacher Izoterm Sp. z o.o.  
ul. Gdańska 14, Czastków Mazowiecki  
05-152 Czosnów  
tel.: 22 785 06 90, faks: 22 785 06 89  
biuro@steinbacher.pl, www.steinbacher.pl



fol.: Steinbacher Izoterm

PRZEGLĄD IZOLACJI TECHNICZNYCH W WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

# IZOLACJE TARASÓW I BALKONÓW

## Systemy polimocznikowe do izolacji tarasów i balkonów

### Opis produktu

Izolacje polimocznikowe, sprzedawane przez firmę Alma Color, charakteryzują się szerokim spektrum zastosowań oraz łatwym sposobem aplikacji. Są one dostępne w kilku wersjach, które można wykorzystywać do odmiennych zastosowań.

Poszczególne rodzaje produktów pozwalają na stosowanie izolacji polimocznikowych w różnych branżach przemysłowych. Do takich przykładów należą:

- » powierzchnie betonowe w zakładach produkcyjnych, a także przestrzeni magazynowej,
- » zabezpieczenie fundamentów czy piwnic przed przenikaniem wilgoci,
- » ochrona przestrzeni zewnętrznych narażonych na oddziaływanie promieniowania słonecznego.

Przykładowe produkty:

- » Almacoat Primer Concrete – dwuskładnikowy, bezrozpuszczalnikowy podkład na bazie żywic epoksydowych przeznaczony na powierzchnie betonowe oraz inne podłoża mineralne o strukturze porowatej. Wyrób charakteryzuje się dobrą penetracją podłoża, dobrą przyczepnością do powierzchni zawilgoconych oraz krótkim czasem schnięcia.

- » Almacoat UV Protect – farba odporna na działanie różnicowanych oraz intensywnie oddziałujących czynników pogodowych.

Poliuretany Almacoat UV Protect to farby ochronne dwuskładnikowe, rozpuszczalnikowe, które są w stanie zapewnić ochronę w postaci wysokiej jakości powłoki. Ze względu na swoje właściwości polecane są przede wszystkim do zastosowania zewnętrznego. Ich niepodważalnym atutem jest także fakt, iż pozwalają zachować intensywność kolorów nawierzchni, na które zostają nałożone.

Poliuretany w postaci farby Almacoat UV Protection mogą być wykorzystywane zarówno do pośredniego zabezpieczenia stali, aluminium, jak i powierzchni betonowych oraz drewnianych. Mogą być również nakładane na położone już powłoki polimocznikowe. Dzięki temu, iż w pełni utwardzona powłoka wyróżnia się elastycznością, może być z powodzeniem stosowana w basenach oraz w obszarze nawierzchni wymagających skutecznej hydroizolacji dachowej.

### Cechy szczególne

Krótki czas schnięcia. Możliwość zabezpieczenia powierzchni pod kątem różnych czynników

chemicznych czy atmosferycznych. Wygodna aplikacja ręczna.



fot.: Alma-Color



Alma-Color Sp. z o.o.

ul. Krasickiego 8, 83-140 Gniew

tel. 58 535 22 85

almacolor@almacolor.pl, www.almacolor.pl

PROMOCJA

**IZOLACJE.com.pl**

budownictwo | przemysł | ekologia



Archiwalne numery IZOLACJI można zamówić:

telefonicznie: 22 512 60 51

lub e-mailem: [ereda@medium.media.pl](mailto:ereda@medium.media.pl)

**IZOLACJE**

budownictwo | przemysł | ekologia



### Sposób wykonania

1. Gruntowanie podłoża środkiem gruntującym BOTAMENT® D 11.
2. Przyklejenie maty za pomocą zaprawy klejowej BOTAMENT® M 21 (wiązanie 24 h) lub M 21 HP Speed (wiązanie 90 min), z zachowaniem min. 5 cm zakładu.
3. Wklejenie systemowej taśmy uszczelniającej BOTAMENT® SB 78 w narożnikach oraz miejscach łączenia ściany z podłogą (zaprawa klejowa BOTAMENT® M 21 lub 21 HP Speed).
4. Przyklejenie płytek zaprawą klejową BOTAMENT® M 29 HP lub M 29.
5. Spoinowanie powierzchni wielofunkcyjną zaprawą do spoin MULTIFUGE® Base. Wypełnienie spoin elastycznym silikonem sanitarnym BOTAMENT® S 5 Supax.

### Opis produktu

Mata hydroizolacyjna 2w1 BOTAMENT® AE jest uniwersalną hydroizolacją pod okładzinę z płytek ceramicznych i kamienia naturalnego do stosowania wewnątrz i na zewnątrz, w łazienkach, prysznicach, na balkonach i tarasach. Dodatkowo pełni funkcję kompensacji naprężeń występujących w podłożu. Produkt nadaje się do wykonywania hydroizolacji na ścianach i podłogach w budownictwie mieszkaniowym, użyteczności publicznej, przemysłowym zarówno jako izolacja powierzchni silnie obciążonych wodą, jak i powierzchni narażonych na obciążenia chemiczne (kuchnie, myjnie samochodowe).

System hydroizolacji z matą BOTAMENT® AE to skuteczna ochrona tarasu lub balkonu przed wilgocią i naprężeniami.

- » zapewnia szybki postęp prac,
- » już po ok. 90 minutach od przyklejenia maty AE, można przystąpić do układania płytek,
- » natychmiastowa odporność na deszcz – brak uszkodzeń izolacji,
- » wysoka odporność na temperaturę od -30°C do +90°C,
- » jednolita grubość wykonanej hydroizolacji zapewnia równomierną ochronę całej powierzchni.

# Botament

BUDUJEMY ZAUFANIE

BOTAMENT®

Grupa MC-Bauchemie Sp. z o.o.  
ul. Prądyńskiego 20, 63-000 Środa Wlkp.  
tel. 61 286 45 55, faks 61 286 45 14  
info@botament.pl, www.botament.com

## Systemowa hydroizolacja podpłytkowa na balkonie i tarasie

### Sposób wykonania hydroizolacji

Płytkę ze spadkiem należy pokryć warstwą kontaktową z MB 2K w formie szpachłówki drapanej. Po wyschnięciu w pasie styku ze ścianą oraz w strefie obróbki blacharskiej nałożyć warstwę MB 2K i wtopić taśmę dylatacyjną Tape VF. Obróbkę należy uprzednio mocować mechanicznie co 25 cm. Następnie na całej powierzchni należy nałożyć pierwszą warstwę MB 2K, a po jej wyschnięciu, gdy kolor stanie się ciemniejszy, zaaplikować drugą warstwę. Po 18 godzinach w standardowych warunkach można przystąpić do klejenia płytek ceramicznych czy kamiennych. W tym celu należy zastosować elastyczny i mrozoodporny klej FL fix, nakładany tzw. metodą kombinowaną. Maksymalna grubość warstwy kleju wynosi 15 mm. Po 12 godzinach można wypełnić fugi elastyczną zaprawą do spoinowania Flexfuge. Spoinę na styku ze ścianą trzeba uzupełnić elastyczną masą MS 150.

### Warstwy systemu

1. Żelbetowa płyta wspornikowa ze spadkiem 1,5–2%.
2. Gruntowanie podłoża: szpachłówka drapaną z MB 2K.
3. Pierwsza warstwa MB 2K.



rys.: Remmers Polska

4. Systemowa taśma uszczelniająca wklejana w pierwszą warstwę hydroizolacji – Tape VF.
5. Taśma Tape VF 120 wtapiana na styku z obróbką.
6. Druga warstwa hydroizolacji podpłytkowej MB 2K.
7. Elastyczny klej do płytek FL fix.
8. Płytki ceramiczne i spoina elastyczna Flexfuge.
9. Elastyczny uszczelniacz MS 150.

**remmers**

Remmers Polska sp. z o.o.  
ul. Sowie 8, 62-080 Tarnowo Podgórne  
tel.: 61 816 81 00  
www.remmers.pl  
www.remmers-architektura.pl

## HADALAN®

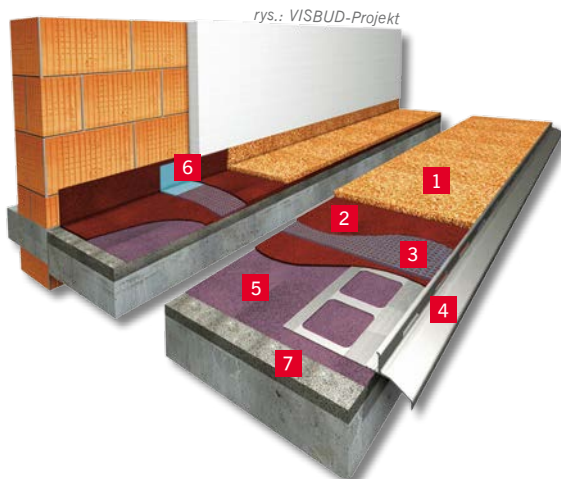
Preparaty na bazie płynnych poliuretanowych tworzyw sztucznych **HADALAN®** oferują znakomite rozwiązania dla potrzeb renowacji uszkodzonej substancji budowlanej oraz do uszczelniania i kształtowania nowych powierzchni. Jeżeli istnieje taka potrzeba, powierzchnię balkonu należy wyrównać mieszaniną żywicy **HADALAN® EBG 13E** i wypełniacza **HADALAN® FGM003 / 012 57M**. Odpowiednio przygotowane podłoże jest gruntowane materiałem **IMBERAL® Aquarol 10D**,

który penetrując na odpowiednią głębokość, wzmacnia powierzchnie materiałów budowlanych, tworząc nośny podkład pod późniejsze uszczelnienie. Dodatkowo redukuje chłonność podłoża i wiąże pyły znajdujące się na jego powierzchni. Po wyschnięciu warstwy gruntującej podłoże pokrywane jest powłoką uszczelniającą z dwuskładnikowej masy reaktywnej **IMBERAL® RSB 55Z** wzmocnionej wkładką **IMBERAL® VE 89V**. Poprzez wykonywanie kolejnej warstwy z naturalnego granulatu marmurowego **HADALAN®**

**MST 89M** można uzyskać wytrzymałe i antypoślizgowe powłoki o dużych walorach architektonicznych. Powłoki te wykonuje się również na pionowych i poziomych powierzchniach schodów zewnętrznych. Granulat marmurowy jest spajany żywicą **HADALAN® LF68 12P**.

Wykonane wykładziny w tych systemach są:

- » trwale elastyczne,
- » przykrywają rysy,
- » odporne na działanie promieniowania słonecznego i czynników atmosferycznych,
- » elastyczne do temperatury –40°C,
- » odporne na częste zmiany temperatury,
- » otwarte dyfuzyjnie,
- » odporne na ścieranie.



rys.: VISBUD-Projekt

### RYS. Dekoracyjne nawierzchnie z kamieni naturalnych w systemie ochrony balkonów i tarasów

- 1 – kamienie naturalne **HADALAN® MST 89M** + żywica **HADALAN® LF68 12P**,
- 2 – izolacja przeciwwodna **IMBERAL® RSB 55Z**,
- 3 – siatka wzmocniająca **IMBERAL® VE 89V**,
- 4 – profil okapowy **K20**,
- 5 – środek gruntujący **IMBERAL® Aquarol 10D** (**HADALAN® EG145 13E**),
- 6 – taśma uszczelniająca **FLEXTEX**,
- 7 – mieszanina żywicy **HADALAN® EBG 13E** i wypełniacza **HADALAN® FGM003 / 012 57M**



**VISBUD**  
TECHNOLOGIE I MATERIAŁY  
DLA BUDOWNICTWA

Visbud-Projekt Sp. z o.o.  
ul. Swojczycka 82, 51-502 Wrocław  
tel.: 71 344 04 34  
info@visbud.com, www.visbud.com

**hahne**

## System hydroizolacji tarasu SCHOMBURG

### Opis produktu

AQUAFIN®-2K/M-PLUS – mostkująca

rysy, mineralna zaprawa

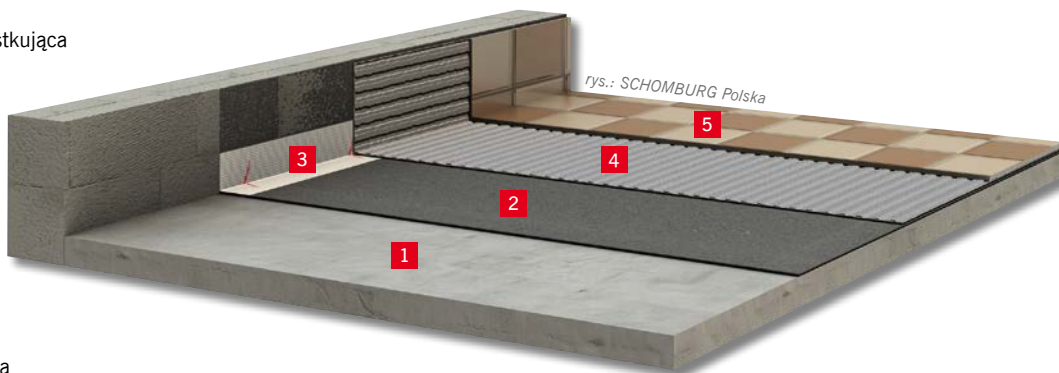
hydroizolacyjna

i AQUAFIN®-RS300

– szybka hybrydowa zaprawa uszczelniająca.

Dwuskładnikowa, mineralna zaprawa hydroizolacyjna zapewnia prostą i szybką aplikację na niemalże wszystkie podłoża stosowane w budownictwie. Służy do wykonywania trwałego uszczelnienia w obszarze balkonów i tarasów zgodnie z obciążeniem klasy AO i B0. Zaprawy te znajdują również zastosowanie podczas wykonywania basenów oraz innych zbiorników wodnych. Dobra przyczepność, także na wilgotnych podłożach, oraz odporność na oddziaływanie mrozu i czynników atmosferycznych stanowią solidną podstawę do późniejszego układania płytek.

Uszczelnienia z AQUAFIN®-2K/M-PLUS/ /AQUAFIN®-RS300 stanowią trwałe zabezpieczenie przed wodą na różnych elementach. Dobre właściwości technologiczne oraz proste



zastosowanie to jedynie dwie spośród wielu szczególnych zalet tych produktów.

### Zalety w skrócie:

- » wysoka elastyczność, mostkowanie rys i wielofunkcyjność
- » otwartość dyfuzyjna, odporność na mróz, promieniowanie UV i starzenie
- » szybki proces wiązania
- » wysoka przyczepność bez warstwy gruntującej, także na podłożu matowo-wilgotnym

### Sposób wykonania

1. Konstrukcja płyty balkonu.
2. Uszczelnienie za pomocą zaprawy AQUAFIN®-2K/M-PLUS bądź AQUAFIN®-RS300.
3. Taśma ASO®-Dichtband-2000, aluminiowy profil zamykający.
4. Zaprawa klejowa UNIFIX®-S3.
5. Okładzina ceramiczna spoinowana zaprawami ASO®-Flexfuge lub HF05-Brillantfuge, wypełnienie elastyczne ESCOSIL-2000.

## Alternatywny system renowacji balkonów SCHOMBURG

### Opis produktu

System wykorzystujący epoksydowy środek gruntujący ASODUR-SG3 w połączeniu z odporną elastyczną powłoką ASODUR-EB/L. Materiał jest odporny na promieniowanie UV i zapewnia twardą powierzchnię dobrej jakości.

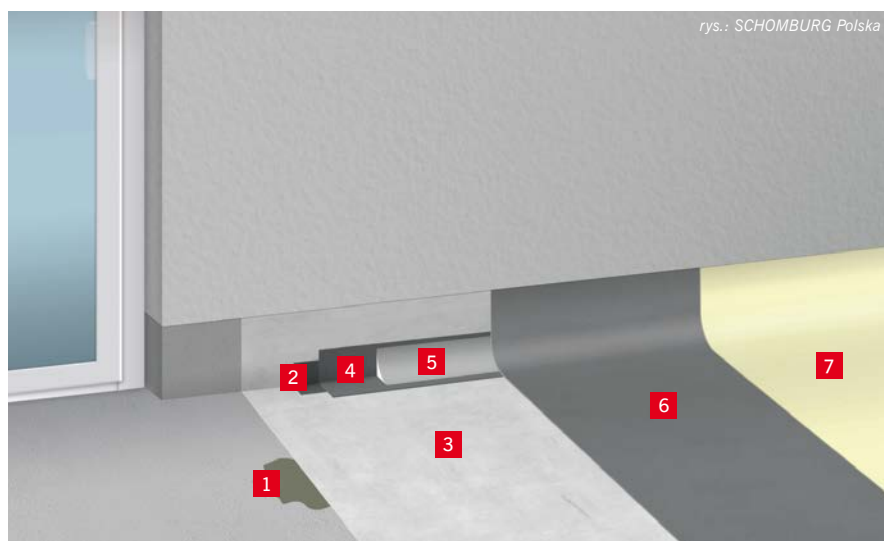
Dzięki swoim lepkoplastycznym właściwościom system jest w stanie znieść obciążenia termiczne, dlatego też zapewnia architektoniczną i praktyczną alternatywę dla płytek. Dodatkowo zastosowanie do-

mieszek barwnych piasków oraz wykończeń antypoślizgowych daje nieograniczone możliwości wykończenia powierzchni. Dzięki zastosowaniu tego systemu można uzyskać trwałą, bezpieczną powierzchnię o wysokiej odporności.

### Sposób wykonania

1. Uzupelnienie ubytków w podłożu – zaprawa ASOCRET-KS/HB (INDUCRET-BIS 0/2), duże ubytki – zaprawa ASOCRET-BIS-5/40 (INDUCRET-BIS 5/40).

2. Taśma dylatacyjna, obwodowa (na styku pomiędzy ścianą a posadzką). Taśma zapobiega powstawaniu naprężeń i przenoszeniu dźwięków.
3. Warstwa spadkowa (spadek o wartości 1–1,5%) – zaprawa ASOCRET-BIS-5/40 (INDUCRET®-BIS-5/40).
4. Prace przygotowawcze do wykonania fasety – docięcie wystającego paska taśmy dylatacyjnej, gruntowanie krawędzi ściany i posadzki w obrębie wykonywanej fasety – żywica ASODUR-G1270 (INDUFLOOR-IB1270).
5. Pozioma izolacja przeciwwilgociowa – grunt ASODUR-GBM, faseta – gotowa zaprawa epoksydowa ASODUR-EMB.
6. Gruntowanie podłoża – żywica ASODUR-SG3.
7. Powłoka użytkowa – ASODUR-EB/L.



**SCHOMBURG**  
Niezawodne rozwiązania.

SCHOMBURG Polska sp. z o.o.  
ul. Skłęczkowska 18a, 99-300 Kutno  
tel.: 24 254 73 42, faks: 24 253 64 27  
biuro@schomburg.pl, www.schomburg.pl

- [3] 110 3M Poland
- [A] 110 Alpha Dam
- 110 Aquapol Polska CPV
- 110 Austrotherm
- [C] 110 Cemex Polska
- [D] 110 Dryvit Systems USA
- [F] 110 Fakro
- [G] 110 Griltex Polska
- [I] 110 Izohan
- 110 Izopol
- 111 Izoterma
- [K] 111 Kerakoll
- 111 K-FLEX
- 111 Kingspan
- 111 Knauf
- 111 Knauf Bauprodukte
- 111 Knauf Industries
- 111 Knauf Insulation
- 111 Koelner
- 111 Korff Isolmatic
- [M] 111 Mapei
- 111 Metalpur
- [N] 111 Natural Chemical Products
- 111 NMC Polska
- 111 Nordiska Ekofiber Polska
- [P] 111 PCC Prodex
- 112 Promat TOP
- [R] 112 Regupol Polska
- 112 Remmers
- 112 Rockwool Polska
- 112 Röben Polska
- 112 Ruukki Polska
- [S] 112 Saint-Gobain Construction Products Polska
  - marka ISOVER
  - marka Leca®
  - marka Weber
- 112 Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego
- 113 Schomburg Polska
- 113 Secco
- 113 Siniat
- 113 Steinbacher Izoterm
- 113 Sto
- 113 Styropmin
- [T] 113 Torggler Polska
- [U] 113 Ursa Polska

## AUSTROTHERM

### Austrotherm Sp. z o.o.

ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim  
 tel.: 33 844 70 33-36  
 fax: 33 844 70 52  
 www.austrotherm.pl

materiały termoizolacyjne ze styropianu i polistyrenu ekstrudowanego oraz sztukateria elewacyjna

REKLAMA

### 3M Poland

projektowanie i budownictwo, energetyka, elektronika, grafika i zabezpieczanie budynków, komunikacja, przemysł i produkcja

Przedstawicielstwo w Polsce:

3M Poland Sp. z o.o.  
 Al. Katowicka 117, 05-830 Nadarzyn  
 tel.: +48 883 345 865  
 www.3M.pl  
 www.3M.com\paintsandcoatings

Nadarzyn

## alphadam

materiały wodochronne i przeciwwilgociowe do izolacji fundamentów, ścian i dachów

www.alphadam.com

✉ info@alphadam.com  
 tel.: 56 646 20 07

Dębowa Łąka

### AQUAPOL POLSKA CPV

Generalny przedstawiciel w Polsce bezinwazyjne osuszanie murów

www.aquapol.pl

✉ aquapol@aquapol.pl  
 tel./faks: 74 664 71 30/31

Świebodzice

## dryvit

### DRYVIT SYSTEMS USA (EUROPE)

systemy ociepleń na styropianie i wełnie mineralnej, zaprawy, tynki, farby

www.dryvit.pl

✉ beata.radacka@dryvit.pl  
 tel.: 506 000 509

Warszawa

### FAKRO

okna dachowe

www.fakro.pl

✉ fakro@fakro.pl  
 tel.: 18 444 04 44

Nowy Sącz

## CEMEX

CEMEX jest jednym z wiodących, globalnych producentów i sprzedawców cementu, betonu towarowego i kruszyw. Globalna skala działania oraz dobra znajomość lokalnych rynków sprawia, że od ponad 110 lat CEMEX dostarcza wysokiej klasy rozwiązania budowlane w ponad 50 krajach na całym świecie. Dąży do innowacyjnych rozwiązań branżowych i promuje zrównoważoną przyszłość.

### CEMEX Polska Sp. z o.o.

ul. Krakowiaków 46  
 02-255 Warszawa

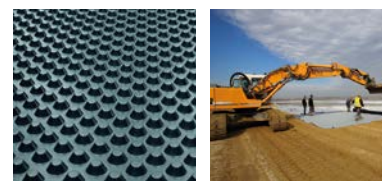
Centrum Obsługi klienta: 801 238 669

e-mail: beton@e-cemex.pl

www.cemex.pl

REKLAMA

### GRILTEX Polska



Folie i geosyntetyki

Uszczelnienia geomembranami

www.griltex.pl

✉ biuro@griltex.pl  
 tel.: 61 655 37 51

Złotkowo k. Poznań

## IZOHAN®

### IZOHAN

systemowe rozwiązania w zakresie hydroizolacji i renowacji: fundamentów, tarasów i balkonów, dachów, pomieszczeń mokrych, basenów, zbiorników na wodę i nieczystości, posadzek oraz szeroka gama produktów znajdujących zastosowanie w budownictwie inżynierskim, drogowym i przemysłowym

www.izohan.eu

✉ info@izohan.eu  
 tel.: 58 781 45 85

### IZOPOL

pokrycia dachowe i fasadowe z płyt falistych włóknisto-cementowych, włóknisto-cementowe akcesoria wykończeniowe

www.izopol.pl

✉ info@izopol.pl  
 tel.: 61 415 43 30

Trzemeszno



# KNAUF INDUSTRIES

## KNAUF Industries Polska Sp. z o.o.

ul. Styropianowa 1  
96-320 Mszczonów, Adamowice  
tel.: +48 46 857 06 17  
faks: +48 46 857 06 11  
info@knauf-industries.com  
www.styropianknauf.pl

Styropian fasadowy, styropian dach/podłoga, płyty do ogrzewania podłogowego, izolacja fundamentów, izolacja garaży i parkingów

REKLAMA

# KNAUF INSULATION

## Knauf Insulation Sp. z o.o.

ul. 17 Stycznia 56  
02-146 Warszawa  
tel.: +48 22 369 59 00  
faks: +48 22 369 59 10  
e-mail: biuro@knaufinsulation.com  
www.knaufinsulation.pl

Produkty z wełny szklanej i wełny kamiennej

REKLAMA

## IZOTERMA

otuliny z twardej pianki poliuretanowej, izolacje termiczne i akustyczne metodą natrysku poliuretanowego

www.izoterma.pl  
tel.: 62 592 63 00

Przygodzice k. Ostrowa Wlkp.

## KERAKOLL

środki do przygotowania podłoży, materiały wykończeniowe, zaprawy, spoiny, materiały uszczelniające, hydroizolacje

www.kerakoll.com  
✉ kerakollpolska@kerakoll.com  
tel.: 42 225 17 00

Rzgów



izolacje techniczne z kauczuku syntetycznego do: chłodnictwa, klimatyzacji, wentylacji, ogrzewnictwa, instalacji sanitarnych, przemysłowych, chemicznych, instalacji gazów technicznych, materiały do walki z hałasem i innych wszechstronnych zastosowań akustycznych oraz zabezpieczenia przeciwpożarowe

www.kflex.com  
✉ kontakt@kflex.com  
tel.: 63 288 02 00

Gdynia

## KINGSPAN

systemy płyt warstwowych dla budownictwa

www.kingspan.pl  
✉ info@kingspan.pl  
tel.: 48 378 31 00

Lipsko

## KNAUF

systemy suchej zabudowy, tynki gipsowe, masy szpachlowe, wylewki

www.knauf.pl  
✉ biuro@knauf.pl  
tel.: 22 572 51 00

Warszawa

## KNAUF BAUPRODUKTE

środki gruntujące, systemy dociepleń, w tym klej zbrojony z włóknem, klej do styropianu, tynki mineralne, akrylowe, silikonowe, silikatowe, farby; kleje do płytek, masy samopoziomujące, fugi, silikony, gotowe masy, gładzie szpachlowe, zaprawy tynkarskie, szpachlówki cementowo-wapienne, środki czyszczące i pielęgnujące, tynki cementowo-wapienne

www.knauf-bauprodukte.pl  
✉ bauprod@knauf.pl  
tel.: 22 369 56 00

Rogowiec

## KOELNER

systemy zamocowań

www.koelner.com.pl  
tel.: 71 326 01 00

Wrocław

## KORFF ISOLMATIC

obejmy zimnochronne do zastosowania w chłodnictwie przemysłowym oraz klimatyzacji. Izolacje techniczne rurociągów, urządzeń, półprodukty, rozwiązania nietypowe z szerokiej gamy materiałów izolacyjnych. Izolacje ze szkła spienionego, izolacja pomieszczeń od wewnątrz – Superwand, realizacja projektów powierzonych

www.korff.pl  
tel. 71 390 90 99

Wojnarowice

## MAPEI

produkty do montażu płytek ceramicznych i kamienia naturalnego, produkty do montażu wykładzin elastycznych i tekstylnych, domieszki do betonów i zapraw, środki do naprawy betonu, preparaty gruntujące, zaprawy do ociepleń zewnętrznych ścian budynków, zaprawy do renowacji i osuszania murów, farby dekoracyjno-ochronne, produkty do montażu posadzek drewnianych

www.mapei.pl  
✉ info@mapei.pl  
tel.: 22 595 42 00

Warszawa

## METALPUR

termoizolacje, hydroizolacje: poliuretan

www.metalpur.com.pl  
tel.: 52 374 87 33

Bydgoszcz

## NATURAL CHEMICAL PRODUCTS

chemia budowlana, pianka polietylenowa

www.ncp.com.pl  
tel.: 52 345 06 03

Bydgoszcz

we will succeed together

## NMC POLSKA



izolacje techniczne

na bazie polietylenu

do zastosowań sanitarno-grzewczych oraz z kauczuku syntetycznego do zastosowań w systemach wentylacji i klimatyzacji, izolacje z kauczuku syntetycznego EPDM do systemów solarnych

www.nmcinsulation.eu  
✉ biuro@nmc.pl  
tel.: 32 373 24 40

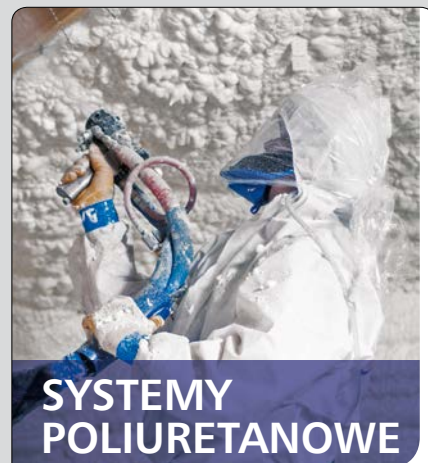
Zabrze

## NORDISKA EKOFIBER POLSKA

termoizolacje

www.ekofiber.com.pl  
✉ office@ekofiber.com.pl  
tel.: 41 331 28 16

Kielce



## SYSTEMY POLIURETANOWE

m.in. do przemysłu:

- budowlanego
  - termoizolacyjnego
  - motoryzacyjnego
  - górniczego
- oraz sportu i rekreacji



PCC Prodex Sp. z o.o.

ul. Sienkiewicza 4 | 56-120 Brzeg Dolny  
tel.: 71 794 34 10 | prodex@pcc.eu

www.pcc-prodex.eu

REKLAMA

# Promat

## PROMAT TOP

producent innowacyjnych, przemysłowych izolacji termicznych, w tym wysokotemperaturowych, ogniotrwałych, akustycznych, tłumiących drgania, chroniących przed skutkami wybuchu i zabezpieczeń przeciwpożarowych. Rozwiązania i systemy dla branż: AGD, OEM, petrochemicznej, energetycznej, przemysłu ciężkiego, stalowniczego i metali kolorowych, stoczniowego, transportowego

www.promat-hpi.com/pl-pl  
www.promatop.pl  
✉ hpi@promatop.pl  
✉ kp@promatop.pl  
tel.: 22 212 22 99

Warszawa

# remmers

## REMMERS

ochrona budowli: uszczelnianie i renowacja, systemy tynków mineralnych, systemy powłok barwnych, ochrona i renowacja elewacji, naprawa betonu, posadzki żywiczne, produkty do układania płytek, masy i taśmy dylatacyjne, systemy termoizolacji wewnętrznej i renowacji antypleśniowej

www.remmers.pl  
✉ marketing@remmers.pl  
tel.: 61 816 81 00

Tarnowo Podgórne

## ROCKWOOL POLSKA

materiały izolacyjne z wełny mineralnej

www.rockwool.pl  
✉ rockwool@rockwool.pl  
tel.: 68 385 02 50

Cigacice

# RUUKKI

Building your tomorrow.

## RUUKKI POLSKA

systemy lekkiej obudowy dla budownictwa przemysłowego i komercyjnego, płyty warstwowe, systemy elewacyjne, systemy pokryć dachowych, profile dachówkowe, trapezowe i faliste, metalowe systemy rynnowe, profile zimnogięte

www.ruukki.pl  
tel.: +48 61 29 68 300  
✉ komponentybudowlane@ruukki.com

Oborniki/Żyrardów



Kto w budownictwie stawia na najwyższe standardy odnajdzie w **REGUPOL**u najlepszego partnera. Od 65 lat REGUPOL jest wyborem ekspertów branży. Na całym świecie.

biuro@regupol.pl  
www.regupol.com

REGUPOL

REKLAMA

# Roben

## Ceramika budowlana:

- **na dach:** bogata oferta dachówek w kilkudziesięciu kolorach, formatach i różnych kształtach
- **na elewacje:** cegły i płytki klinkierowe w bogatym wyborze barw, struktur i formatów
- **wokół domu:** systemy schodowe, klinkierowe materiały na ogrodzenia, tarasy, ścieżki i podjazdy

www.roben.pl, biuro@roben.pl  
Środa Śląska

REKLAMA

# AKTUALNA baza DANYCH FIRM izolacyjnych

informacji szukaj w Katalogu firm na:

**IZOLACJE.com.pl**

PROMOCJA

## SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS POLSKA

# ISOVER

SAINT-GOBAIN

## marka ISOVER

produkty do izolacji termicznej i akustycznej z niepalnej wełny mineralnej szklanej i skalnej do zastosowania w budownictwie i przemyśle, folie i akcesoria

Biuro Doradztwa Technicznego Isover  
tel.: 800 163 121 (bezpłatna infolinia)  
✉ konsultanci.isover@saint-gobain.com  
www.isover.pl

# Leca

## marka Leca®

keramzyt do zastosowań w izolacjach cieplnych, akustycznych i radiestezyjnych; w wypełnieniach stropów, drenażach, geotechnice, ogrodnictwie, rolnictwie, ochronie środowiska; do produkcji pustaków i bloczków, do lekkich betonów i zapraw ciepłochronnych

www.leca.pl, www.lecadom.pl  
✉ leca@leca.pl  
tel.: 58 772 24 10-11  
faks: 58 772 24 19

# weber

SAINT-GOBAIN

## marka Weber

kompleksowe systemy ociepleniowe **weber.therm:** tynki hydrofilowe, silikonowe, silikatowe i mineralne, tynki dekoracyjne, farby elewacyjne, kleje i akcesoria; systemy podłogowe **weberfloor:** masy samopoziomujące i jastrychy, produkty do układania posadzek przemysłowych i renowacji podłogi; hydroizolacje, zaprawy techniczne i uszczelnianie obiektów budowlanych, system płynnych membran **weber.dry PUR SYSTEM;** renowacje murów; naprawa i ochrona betonu; produkty do układania płytek i izolacje podpłytkowe; żywice; zaprawy budowlane.

www.pl.weber  
infolinia: 801 62 00 00  
✉ kontakt.weber@saint-gobain.com  
Serwis **weberexpress.** Dostarczamy na budowę w 24 godziny!

Warszawa

## SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ – INSTYTUT MECHANIZACJI BUDOWNICTWA I GÓRNICTWA SKALNEGO

materiały termoizolacyjne i hydroizolacyjne: badania laboratoryjne, krajowe i europejskie oceny techniczne i certyfikaty

www.imbigs.pl  
✉ izolacja@imbigs.pl  
tel.: 32 258 13 73

oddział w Katowicach

# SECCO®

Wilgoci nie przepuści

**SECCO to specjalistyczna gama produktów przeznaczonych do różnego typu prac budowlanych zarówno remontowych jak i wykończeniowych.**

Na każdym etapie prac SECCO oferuje szeroki wachlarz produktów z zakresu chemii budowlanej, dający wiele rozwiązań systemowych skierowanych zarówno do inwestorów, projektantów, jak i wykonawców na każdym etapie realizowania inwestycji.

Specjaliści poszukujący wysokiej klasy rozwiązań technicznych przy zachowaniu korzystnej ceny znajdują w ofercie marki szereg sprawdzonych i optymalnych ekonomicznie rozwiązań izolacji wodoszczelnych oraz ochrony obiektów budowlanych przed wilgocią, nawet w przypadku bardzo rygorystycznych wymagań.

Produkty marki SECCO to wysoka i stabilna jakość ujęta w gotowych i łatwych do użycia formułach. Wszystkie oferowane produkty, począwszy od siatek z włókna szklanego, poprzez folie w płynie, taśmy elastyczne, kleje i zaprawy, folie z polietylenu i izolacyjne, a na matach termoizolacyjnych skończywszy, zostały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, co potwierdzają stosowne certyfikaty i atesty.



**CB S.A.**  
ul. Ozimska 2a  
46-053 Chrzastowice  
tel. 77 400 50 40, 77 400 50 41  
faks: 77 400 50 45  
[www.secco.pl](http://www.secco.pl) | [www.cb.com.pl](http://www.cb.com.pl)

REKLAMA

# SCHOMBURG

Niezawodne rozwiązania.

uszczelnienia budowlane i renowacyjne budownictwa, klejenie okładzin ceramicznych i z kamienia naturalnego/jastytrychy, budownictwo inżynieryjne, ochrona powierzchni, dodatki i domieszki do betonu

**Schomburg Polska Sp. z o.o.,**  
ul. Skłęczkowska 18a, 99-300 Kutno  
biuro@schomburg.pl  
[www.schomburg.pl](http://www.schomburg.pl)

REKLAMA

# STEINBACHER

» Skuteczna izolacja. I nie tylko. «

### IZOLACJE TECHNICZNE:

izolacja rurociągów centralnego ogrzewania, ciepłej i zimnej wody, przewodów solarnych, klimatyzacyjnych, wentylacyjnych, rurociągów i urządzeń napowietrznych

- STEINONORM® 300** - otulina z miękkiej pianki poliuretanowej
- STEINWOOL®** - otulina termoizolacyjna z wełny mineralnej
- STEINONORM® 700** - otulina z twardej pianki poliuretanowej



### IZOLACJE BUDOWLANE:

izolacje fundamentów, podłóg, parkingów, fasad, tarasów, dachów płaskich, spadzistych, odwróconych, zielonych, ogrzewanie podłogowe

- STEINODUR® PSN** - płyty termoizolacyjno-drenażowe
- STEINODUR® UKD** - płyty termoizolacyjno-drenażowe
- STEINOTHAN®** - płyty termoizolacyjne z pianki PUR/PIR

**STEINBACHER IZOTERM SP. Z O.O.**  
05-152 Czosnów, ul. Gdańska 14,  
Cząstków Mazowiecki  
tel. +48 (22) 785 06 90,  
zamowienia@steinbacher.pl

REKLAMA

# Torggler

ul. Sadowa 6, 95-100 Zgierz  
tel. 42 717 27 47

biuro@torggler.pl, [www.torggler.pl](http://www.torggler.pl)

renowacja i osuszanie zawilgoconych murów, izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne, kleje do płytek, fugi, kleje w systemach ociepleń, tynki, farby, impregnaty

REKLAMA

### SINIAT

systemy suchej zabudowy

[www.siniat.pl](http://www.siniat.pl)  
info NIDA: 801 11 44 77

Warszawa

# STYROP MIN®

wiemy wszystko... o styropianie



Produkty fasadowe Styropmin posiadają Rekomendację Techniczną i Jakości Instytutu Techniki Budowlanej (RTQ).

Rekomendacja techniczna RTQ ITB-1275/2015



**SIEDZIBA GŁÓWNA**  
ul. Gen. K. Sosnkowskiego 71  
05-300 Mińsk Mazowiecki  
tel. (25) 759 32 23  
e-mail: biuro@lshpl.com

**ZAKŁAD PRODUKCYJNY**  
ul. Fabryczna 12  
07-130 Łochów  
tel. (25) 675 12 24  
e-mail: biuro@lshpl.com

**ZAKŁAD PRODUKCYJNY**  
ul. Chemików 1/A-59  
36-600 Oświęcim  
tel. (33) 444 03 01  
e-mail: biuro@lshpl.com

**ZAKŁAD PRODUKCYJNY**  
ul. Nowy Kisielin - Rozwojowa 1  
36-002 Zielona Góra  
tel. (68) 419 74 00  
e-mail: biuro@lshpl.com

[www.styropmin.pl](http://www.styropmin.pl)

REKLAMA

ponad 200 firm  
z branży izolacyjnej

informacji szukaj w Katalogu firm na:

**IZOLACJE.com.pl**

PROMOCJA

# sto

Budować świadomie.

### STO

systemy ociepleń elewacji: na styropianie i wełnie mineralnej, systemy wentylowane, podwieszane; tynki i farby elewacyjne i do wnętrza; dekoracyjne powłoki ścienne do wnętrza; systemy akustyczne i akustyczne powłoki sufitowe i ścienne; elementy architektoniczne i sztukaterie z Verofillu; specjalna oferta do obiektów zabytkowych; systemy do ochrony betonu; powłoki posadzkowe

[www.sto.pl](http://www.sto.pl)  
info.pl@sto.com  
tel.: 22 511 61 00/02

Warszawa

### URSA POLSKA

mineralna wełna szklana, polistyren ekstrudowany, otuliny na rury

[www.ursa.pl](http://www.ursa.pl)  
tel.: 32 262 20 73

Dąbrowa Górnicza

# OSTATNIO OPUBLIKOWANE

**IZOLACJE** 4/2020



**Andrzej K. Kłosak**, „Modernizacja akustyczna placówki edukacyjnej”  
**Michał Kowalski**, „Co wpływa na trwałość i niezawodność ETICS?”  
**Bartłomiej Monczyński**, „Nienormowe metody oceny wyrobów iniekcyjnych”  
**Krzysztof Pawłowski**, „Balkony – projektowanie numeryczne złączy z uwzględnieniem wymagań cieplno-wilgotnościowych od 1 stycznia 2021 roku”

**Maciej Rokiel**, „Sposoby naprawy uszkodzeń okapu na tarasach i balkonach – studium przypadku”  
**Piotr Wolański, Katarzyna Wolańska**, „Słoneczne dachy zielone”  
[Przegląd okien do dachów płaskich](#)  
[Przegląd izolacji akustycznych](#)  
[Przegląd ociepleń domów jednorodzinnych](#)  
[Przegląd płyt warstwowych](#)

**IZOLACJE** 2/2020



**Jarosław Gil**, „Prognozowanie izolacyjności akustycznej”  
**Bartłomiej Monczyński**, „Dachy na nowe czasy, czyli jak pokrycie dachowe wpływa na klimat”  
**Bartłomiej Monczyński**, „Transport wody w postaci ciekłej w porowatych materiałach budowlanych”  
**Krzysztof Patoka, Stefan Wiluś**, „Zasady krycia dachu dachówkami ceramicznymi i betonowymi”

**Krzysztof Pawłowski**, „Termomodernizacja budynków z uwzględnieniem wymagań cieplno-wilgotnościowych od 1 stycznia 2021 roku”  
**Maciej Rokiel**, „Ocena techniczna systemów ETICS i przyczyny uszkodzeń (cz. 1)”  
**Tomasz Rybarczyk**, „Płyta fundamentowa – posadowienie i układ warstw”  
[Przegląd izolacji w gruncie](#)  
[Przegląd szarego styropianu](#)

**IZOLACJE** 3/2020



**Waldemar Joniec**, „Przepusty i piony instalacyjne”  
**Paweł Krause**, „Badania porównawcze odkształceń styropianu grafitowego i białego”  
**Oleksij Kopyłow**, „Ocena techniczna elewacji wentylowanych według EAD 090062-00-0404”  
**Bartłomiej Monczyński**, „Odtwarzanie hydroizolacji poziomej muru – kryteria doboru środków iniekcyjnych”  
**Maciej Niedostatkiwicz, Tomasz Majewski**, „Wpływ błędów projektowych, wykonawczych oraz sposobu eksploatacji na trwałość podłóg przemysłowych”

**Krzysztof Pawłowski**, „Projektowanie przegród poziomych z uwzględnieniem wymagań cieplno-wilgotnościowych od 1 stycznia 2021 roku”  
**Maciej Rokiel**, „Ocena techniczna systemów ociepleń ETICS i przyczyny uszkodzeń (cz. 2). Likwidacja uszkodzeń elewacji z systemami ociepleń ETICS”  
[Przegląd energooszczędnych okien dachowych](#)  
[Przegląd izolacji przeciwpożarowych](#)  
[Przegląd klejów żelowych](#)

**IZOLACJE** 1/2020



**Sebastian Czernik**, „Chemia budowlana do wykonywania okładzin ceramicznych”  
**Bartłomiej Monczyński**, „Przyczyny zawilgacania budynków”  
**Małgorzata Niziurska, Barbara Chruściel, Michał Wieczorek**, „Badania systemów ociepleń na bazie EPS w dużej skali z uwzględnieniem pasów MW”  
**Krzysztof Patoka**, „Szron na dachu”  
**Maciej Robakiewicz**, „Trwałość i niezawodność termomodernizacji budynków”

**Maciej Rokiel**, „Hydroizolacje rolowe – wybrane zagadnienia”  
**Krzysztof Schabowicz**, „Starzenie się okładzin elewacji wentylowanych z płyt włóknisto-cementowych”  
**Piotr Wolański**, „Walory ekologiczne dachów zielonych i ich wpływ na klimat miasta”  
[Przegląd izolacji technicznych/przemysłowych](#)  
[Przegląd płyt warstwowych](#)



Archiwalne numery IZOLACJI można zamówić:

telefonicznie: 22 512 60 51

lub e-mailem: [ereda@medium.media.pl](mailto:ereda@medium.media.pl)



# POWŁOKI POLIMOCZNIKOWE W BUDOWNICTWIE

Kompendium wiedzy dla specjalistów

Dowiedz się więcej:  
[www.masterseal-M689.basf.pl](http://www.masterseal-M689.basf.pl)

Poprawne stosowanie polimocznika w budownictwie, zarówno na etapie projektowania, jak i wykonawstwa, wymaga szerokiej wiedzy nie tylko o samym polimoczniku, ale także o procesach degradacji materiałów i czynnikach wywołujących te procesy.

Dowiedz się więcej z książki:  
„Powłoki polimocznikowe w budownictwie”  
[www.masterseal-M689.basf.pl](http://www.masterseal-M689.basf.pl)

 **BASF**

We create chemistry



- ↗ niepalne izolacje termiczne i akustyczne
- ↗ zastosowanie w klimatyzacji i wentylacji (HVAC) oraz przemyśle
- ↗ odporne na wysokie temperatury
- ↗ jakość polskiego zakładu ISOVER w Gliwicach