

IZOLACJE ^{11/12}

2020 (251)
Rok XXV

budownictwo | przemysł | ekologia

ISSN 1427-6682
Indeks 32163X

www.izolacje.com.pl

reklama



Architektoniczne
Systemy Elewacyjne
Kingspan

Architektoniczne systemy elewacyjne Kingspan to światowej klasy, nowoczesne rozwiązania architektoniczne.

Jesteś architektem, inżynierem lub konstruktorem i szukasz systemu elewacyjnego, który spełni Twoje wymagania techniczne, estetyczne oraz budżetowe?

W Kingspan, bazując na szerokich możliwościach, jakie dają systemy Matrix, Evolution oraz Dri-Design, przygotujemy dla Ciebie rozwiązanie, które sprostą Twoim oczekiwaniom. Dodatkowo, zapewnimy Ci kompleksowe wsparcie techniczne na każdym etapie realizacji inwestycji.

kingspanfasady.pl


Kingspan.



BEZPIECZENSTWO
pożarowe pasów międzykondygnacyjnych



Fala
RENOWACJI



10 lat na rzecz
STYROPIANU

Nowość!

WOOD EFFECT PANEL

BOLIX[®]
DESIGN
collection

www.bolix.pl



Łukasiewicz

Instytut Ceramiki
i Materiałów
Budowlanych

**AKREDYTOWANE LABORATORIA BADAWCZE
JEDNOSTKA OCENY TECHNICZNEJ
CERTYFIKACJA WYROBÓW**

Znamy się na materiałach budowlanych!

Materiały do konserwacji i renowacji
na bazie Cementu Romańskiego

Pierwsze w Europie środkowo-
wschodniej badania ogniowe ścian
zewnętrznych budynków w dużej skali

Badania materiałów termoizolacyjnych

Badania systemów ociepleń

Badania izolacyjności akustycznej
materiałów budowlanych

Akredytowane badania
materiałów budowlanych

Badania szyb zespolonych i oszkleń
strukturalnych, szkła płaskiego,
luster

Badania zapraw budowlanych

Badania chemii budowlanej
i materiałów wykończeniowych

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych

Oddział Szkła i Materiałów Budowlanych w Krakowie

ul. Cementowa 8, 31-983 Kraków

www.icimb.lukasiewicz.gov.pl

Mijający rok był dla nas wszystkich
bardzo trudny – zburzył nasz spokój
i poczucie bezpieczeństwa.

Dlatego w tym świąteczno-noworocznym
okresie, który dla wielu zwykle
wiązał się z wyjazdami i rodzinnym
biesiadowaniem w większym gronie,
życzymy Państwu przede wszystkim
zdrowia i tak bardzo wszystkim
potrzebnego spokoju.

I wiary w to, że rok 2021 przyniesie
rozwiązanie kryzysu związanego
z koronawirusem i że wróci normalność,
a z nią bezpieczeństwo i radość
z codziennych, najmniejszych nawet spraw.

IZOLACJE
budownictwo | przemysł | ekologia

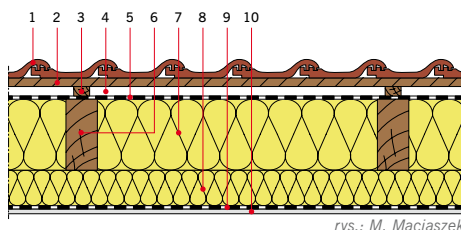




JAKOŚĆ CIEPLNA PRZEGRÓD I ZŁĄCZY BUDOWLANYCH BUDYNKÓW Z UWZGLĘDNIENIEM WYMAGAŃ OBOWIĄZUJĄCYCH OD 1 STYCZNIA 2021 R.

>>> s. 22

Przedmiotem artykułu jest jakość cieplna przegród i złączy budowlanych budynków z uwzględnieniem wymagań obowiązujących od 1 stycznia 2021 r. **Krzysztof Pawłowski** przytacza przepisy prawne w zakresie jakości cieplnej elementów obudowy budynków, a następnie omawia jakość cieplną poszczególnych elementów budynku, takich jak: ściany zewnętrzne, przegrody stykające się z gruntem, dachy i stropodachy, przegrody przezroczyste oraz złącza budowlane.



rys.: M. Maciaszek

MATERIAŁOWE WSPÓŁCZYNNIKI BEZPIECZEŃSTWA PŁYT WARSTWOWYCH

>>> s. 49

Andrzej Konarzewski opisuje materiałowe współczynniki bezpieczeństwa γ_M , które powinny odzwierciedlać zmienność właściwości mechanicznych płyt warstwowych. Współczynniki te są określane na podstawie wyników testów. Początkowo mogą być określane na podstawie danych opartych na wartościach uzyskanych podczas badań typu, ale następnie należy je wyznaczyć na podstawie bieżących wyników zakładowej kontroli produkcji i w razie potrzeby odpowiednio skorygować.

STAN OCHRONY CIEPLNEJ ELEMENTÓW PRZYZIEMIA W BUDOWNICTWIE JEDNORODZINNYM

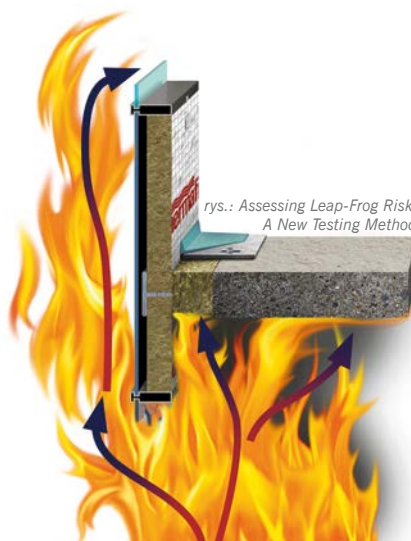
>>> s. 66

W artykule przedstawiona została analiza sposobu połączenia ściany zewnętrznej ze ścianą fundamentową i podłogą na gruncie pod kątem minimalizacji strat ciepła dla wybranych detali architektonicznych połączeń elementów. Analiza uwzględniła ścianę zewnętrzną ocieploną systemem ETICS i ścianę przyziemia wykonaną z betonu komórkowego w trzech wariantach: bez ocieplenia, z ociepleniem oraz z pustakiem cokołowym. Uzyskane wyniki otrzymano na podstawie obliczeń w programie numerycznym Therm. **Paweł Krause, Agnieszka Szymanowska-Gwiżdż, Bożena Orlik-Koźdoń** oraz **Tomasz Steidl** dokonują analizy uzyskanych wyników w aspekcie wartości liniowych współczynników przenikania ciepła oraz temperatur na wewnętrznych powierzchniach przegrody.

BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE PASÓW MIĘDZYKONDYGNACYJNYCH

>>> s. 54

Przedmiotem artykułu jest bezpieczeństwo pożarowe pasów międzykondygnacyjnych w budynkach wysokich. **Paweł Sulik** omawia ustawodawstwo dotyczące bezpieczeństwa pożarowego ścian zewnętrznych oraz przedstawia schematy działania takich konstrukcji w czasie pożaru.



OCHRONA BUDYNKÓW PRZED NATURALNYMI ŹRÓDŁAMI PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO

>>> s. 70

Bartłomiej Monczyński przedstawia udział różnych źródeł promieniowania jonizującego w średniej rocznej dawce otrzymanej przez statystycznego mieszkańca Polski. Opisuje specyfikę radonu oraz jego wpływ na zdrowie człowieka. Wymienia etapy w procesie uwalniania, migracji oraz wydobycia się radonu z podłoża do powietrza atmosferycznego lub do powietrza wewnątrz budynku. Prezentuje środki zaradcze w przypadku zagrożenia radonem.

>>> s. 44

KOROZJA BIOLOGICZNA I PROBLEM DEGRADACJI ŚRODKÓW BIOBÓJCZYCH STOSOWANYCH W MATERIAŁACH BUDOWLANYCH

Artykuł omawia zjawisko biokorozji materiałów budowlanych oraz sposoby jej przeciwdziałania. Polegają one na dodaniu środków biobójczych (biocydów), chroniących powierzchnie materiałów przed zasiedleniem ich przez mikroorganizmy. **Iwona Kata, Zofia Stasica, Witold Charyasz** oraz **Krzysztof Szafran** analizują trwałość takich zabezpieczeń, biorąc pod uwagę czas, starzenie się biocydów oraz niekorzystny wpływ warunków środowiska.

>>> s. 58

BADANIA WPŁYWU WZMOCNIENIA POWIERZCHNIOWEGO SYSTEMEM FRCM NA WYTRZYMAŁOŚĆ NA ŚCISKANIE MURÓW Z AUTOKLAWIZOWANEGO BETONU KOMÓRKOWEGO

Łukasz Drobiec, Wojciech Mazur i **Remigiusz Jokieli** przedstawiają wyniki badań doświadczalnych wpływu wzmocnienia powierzchniowego wykonanego w systemie FRCM na wytrzymałość na ściskanie murów z autoklawizowanego betonu komórkowego (ABK). Badają modele bez wzmocnienia, a także wzmocnione z jednej oraz dwóch stron. W murach wzmocnionych z dwóch stron odnotowują wzrost wytrzymałości na ściskanie i odkształcalności, a w murach wzmocnionych tylko z jednej strony wzrost odkształcalności w odniesieniu do wyników badań murów bez wzmocnienia.



17	Alpha dam
82, 83	Atlas
1, 38, 39	Baumit
2	Bolix
84	Botament
43	Caparol
27, 36, 37	Fabryka Styropianu Arbet
23	Isover
1, 52, 53	Kingspan
65	Lafarge
73	Matbau
78	Mercor
77	merXu
29	Polskie Stowarzyszenie Producentów Styropianu (PSPS)
79	Promat TOP
33	Rawlplug
71	Remmers
25, 31, 80	Rigips
85	Schluter Systems
3	Sieć Łukasiewicz – Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych
9	Sieć Łukasiewicz – Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego
11, 13, 15	SIG
81	svt Polska
57	Thermaflex
59, 86	VISBUD-Projekt

ZDJĘCIA NA OKŁADCE



P. Sulik

PSPS

8	Izo-aktualności	44	Materiały i technologie
10	Rada Ministrów przyjęła projekt nowelizacji ustawy Prawo energetyczne	44	Iwona Kata, Zofia Stasica, Witold Charyasz, Krzysztof Szafran Korozja biologiczna i problem degradacji środków biobójczych stosowanych w materiałach budowlanych
10	Anna Kornecka wiceministrem odpowiedzialnym za budownictwo	49	Andrzej Konarzewski Materiałowe współczynniki bezpieczeństwa płyt warstwowych
11	Nowa Rada Wyrobów Budowlanych	52	Nowoczesne systemy elewacyjne »PREZENTACJA«
12	Fasada Roku 2020 – tak głosowali jurorzy	54	Paweł Sulik Bezpieczeństwo pożarowe pasów międzykondygnacyjnych
13	Rynek dystrybucji materiałów budowlanych w 2020 r.	58	Łukasz Drobiec, Wojciech Mazur, Remigiusz Jokiel Badania wpływu wzmocnienia powierzchniowego systemem FRMC na wytrzymałość na ściskanie murów z autoklawizowanego betonu komórkowego
14	„Czyste ciepło” – raport Ministerstwa Klimatu	66	Paweł Krause, Agnieszka Szymanowska-Gwiżdż, Bożena Orlik-Koźdoń, Tomasz Steidl Stan ochrony cieplnej elementów przyziemia w budownictwie jednorodzinnym
14	Konsultacje społeczne KE – dyrektywy dotyczące energii odnawialnej i efektywności energetycznej	70	Bartłomiej Monczyński Ochrona budynków przed naturalnymi źródłami promieniowania jonizującego
15	BIM Standard PL dla inwestorów	77	Platforma merXu.com – jak z niej korzystać? »PREZENTACJA«
16	XVII Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Materiały i technologie energooszczędne – budownictwo o zoptymalizowanym potencjale energetycznym”	78	Przegląd
17	Stowarzyszenie MIWO przeciwko nieuczciwej konkurencji	82	Bierne systemy ochrony przeciwpożarowej Izolacja tarasów i balkonów
18	Wywiad	88	Katalog firm
18	Kamil Kiejna – prezes Polskiego Stowarzyszenia Producentów Styropianu (PSPS) – w rozmowie z Jarosławem Guzalem PSPS: 10 lat na rzecz styropianu	92	W poprzednich numerach
22	Termomodernizacja		
22	Krzysztof Pawłowski Jakość cieplna przegród i złączy budowlanych budynków z uwzględnieniem wymagań obowiązujących od 1 stycznia 2021 r.		
38	5 powodów, dla których warto ocieplić dom »PREZENTACJA«		
40	Nicola Hariasz Tynki dekoracyjne i nowoczesne metody wykończenia ścian zewnętrznych		

DRODZY PAŃSTWO,

W tym wydaniu miesięcznika „IZOLACJE” rozwijamy temat „Strategii na rzecz renowacji”, czyli tzw. Fali Renowacji. Prezentujemy Państwu wybrane fragmenty dokumentu, który w październiku tego roku zatwierdziła Komisja Europejska. W jego treści można doszukać się kierunków, w jakim będziemy podążali po czasie pandemii. Renowacja budynków ma być sposobem na nowe ożywienie gospodarcze w całej Europie.

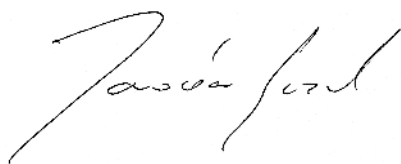
Dokument w oryginale zatytułowany „Renovation Wave Strategy” przewiduje, że we wszystkich krajach Unii Europejskiej do 2030 r. można będzie odnowić 35 mln budynków i stworzyć do 160 tys. dodatkowych zielonych miejsc pracy w sektorze budowlanym. Zgodnie z założeniami już w ciągu najbliższych dziesięciu lat liczba przeprowadzanych renowacji ma się podwoić. Ma to być sposób na podniesienie standardu budynków i oszczędniejsze gospodarowanie zasobami naszej planety.

W bieżącym wydaniu publikujemy szereg artykułów, które niejako wywołują tematy, z jakimi przyjdzie nam się zmierzyć. Jest to jedynie drobna część wyzwań. Według mnie konieczność podejmowania tak dużej liczby modernizacji będzie stanowiła nie lada wyzwanie nie tylko w sferze organizacyjnej i finansowej, ale również w zakresie technicznym. Nowoczesna modernizacja budynku to nie tylko wymiana źródła ciepła, ocieplenie budynku, ale także zintegrowanie z obiektem systemów OZE oraz dopasowanie instalacji odpowiedzialnych za wentylację i chłodzenie budynków. Oprócz tego ważne będą tematy związane chociażby z trwałością konstrukcji oraz izolacyjnością akustyczną.

Z tego co mi wiadomo, gotowa do konsultacji społecznych jest „Długoterminowa Strategia Renowacji. Wspieranie Renowacji Krajowego Zasobu Budowlanego”. Do opracowania tego dokumentu zobowiązuje nas dyrektywa EPBD w sprawie efektywności energetycznej budynków. Strategia ma zawierać pewien model transformacji zasobu budowlanego w kierunku neutralności klimatycznej do 2050 r. w Polsce. Po lekturze tego dokumentu będziemy wiedzieli, w jaki sposób finansowane będą przedsięwzięcia termomodernizacyjne, ile ich powinniśmy robić i jakie technologie będziemy stosować. „Długoterminowa Strategia Renowacji” ma być naszą krajową mapą drogową, które będzie określała nasze cele w zakresie renowacji budynków.

Korzystając z okazji, pragnę życzyć Państwu w 2021 roku, żeby jak najszybciej skończył się ten koszmar związany z pandemią. Mam nadzieję, że już niedługo wrócimy do normalnego życia w zdrowiu, bez maseczek i bez społecznej izolacji. Tego z całego serca nam wszystkim życzę.

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 Synergy

Redaktor

Nicola Hariasz

Rada Programowa

prof. dr hab. eur. inż. Tomasz Z. Błaszczczyński
(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)
dr inż. Paweł Krause (Politechnika Śląska)
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. hab. 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 adiacji 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





Łukasiewicz

Instytut Mechanizacji Budownictwa
i Górnictwa Skalnego

Oddział Zamiejscowy w Katowicach

izolacja

Aparat do badania własności cieplnych wyrobów rurowych (otulin)

Najszerszy zakres temperaturowy pomiaru w Europie Środkowej
 $T_{\text{średnia}} = \text{od } -40^{\circ}\text{C do } +600^{\circ}\text{C}$

Badania współczynnika przewodzenia ciepła λ [$\text{W}/\{\text{m}\cdot\text{K}\}$] materiałów do izolacji:

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



Laboratorium Materiałów Badawczych „IZOLACJA”

al. W. Korfantego 193 A, 40-157 Katowice, tel.: 32 258 13 73, fax: 32 258 35 53, izolacje@imbigs.pl, www.imbigs.pl



» RADA MINISTRÓW PRZYJĘŁA PROJEKT NOWELIZACJI USTAWY PRAWO ENERGETYCZNE

Innowacyjne rozwiązania dotyczące m.in. elektroenergetyki, paliw ciekłych i gazu oraz zmiany w zakresie polityki energetycznej – to główne cele projektu ustawy o zmianie ustawy Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw, który został 24 listopada 2020 r. przyjęty przez Radę Ministrów. Celem przepisów ustawy było m.in. wdrożenie przepisów dyrektywy rynkowej 2019/944.

Zgodnie z projektem nowelizacji ustawy wdrożony zostanie m.in. system inteligentnego opomiarowania. Przewiduje on zainstalowanie inteligentnych liczników pomiarowych u odbiorców końcowych, dzięki czemu będą oni rozliczani za energię elektryczną według rzeczywistego zużycia, a nie, jak dotychczas, według prognoz. Odbiorcy końcowi uzyskają także dostęp do swoich danych pomiarowych, a za niewłaściwą jakość dostarczanej energii elektrycznej będzie im przysługiwała automatycznie naliczana bonifikata. Sam pomiar zużycia energii elektrycznej odbywać się będzie bez konieczności fizycznej obecności inkasenta. W celu przesyłania informacji pomiarowych, dotyczących zarówno energii elektrycznej wytworzonej lub wprowadzonej do sieci, jak i pobieranej z sieci, liczniki zdalnego odczytu umożliwią komunikację dwukierunkową z dedykowanym systemem. Liczniki zdalnego odczytu zostaną zainstalowane u co najmniej 80 proc. odbiorców końcowych w terminie do 31 grudnia 2028 roku.

Po zmianie ustawy informacje i dane przekazywane będą do Centralnego Systemu Informacji Rynku Energii (CSIRE). Dzięki CSIRE nastąpi m.in. skrócenie czasu potrzebnego na zmianę sprzedawcy energii i zniesienie barier towarzyszących wchodzeniu na rynek przez nowych sprzedawców. Zarządzanie systemem, w tym

przetwarzanie danych ze wszystkich liczników inteligentnych, będzie zadaniem Operatora Informacji Rynku Energii (OIRE). Funkcja OIRE zostanie powierzona Operatorowi Systemu Przesyłowego – Polskim Sieciom Elektroenergetycznym SA (PSE SA).

Inne najważniejsze zmiany przewidziane w ustawie to:

- » kompleksowe rozwiązania dla rozwoju magazynów energii – rozwój energetyki rozproszonej i OZE,
- » zwiększenie ochrony konsumentów na rynku energii i paliw gazowych poprzez wprowadzenie zakazu zawierania umów przez sprzedawców energii i gazu w formie akwizycyjnej, tzw. door to door,
- » ułatwienia dla działalności przedsiębiorstw energetycznych, m.in. stworzenie ram prawnych dla funkcjonowania zamkniętych systemów dystrybucyjnych oraz wprowadzenie rozwiązań w zakresie rozliczeń za energię elektryczną zwróconą do sieci trakcyjnej w następnym hamowaniu pojazdów trakcyjnych,
- » sprawniejsza kontrola i nadzór nad rynkiem energii, paliw gazowych i paliwami ciekłymi,
- » uporządkowanie przepisów w zakresie koncesjonowania czy obowiązku posiadania instrukcji operatora systemu magazynowania przy świadczeniu usług magazynowania na rynku gazu,
- » przyznanie prezesowi URE kompetencji do uznawania kwalifikacji ww. osób nabytych w państwach członkowskich UE, EFTA oraz Konfederacji Szwajcarskiej. Świadczenia będą tracić ważność w terminie 5 lat od dnia ich wydania, co zapewni odpowiednie bezpieczeństwo kwalifikacji ww. osób.

Oprac. na podst. materiałów inf. Ministerstwa Klimatu i Środowiska

» ANNA KORNECKA WICEMINISTREM ODPOWIEDZIALNYM ZA BUDOWNICTWO

26 października 2020 r. premier Mateusz Morawiecki powołał Annę Kornecką na stanowisko podsekretarza stanu w Ministerstwie Rozwoju, Pracy i Technologii.

Anna Kornecka, urodzona 15 lutego 1984 r. w Częstochowie, to prawniczka, manager oraz działaczka społeczna.

W Ministerstwie Rozwoju, Pracy i Technologii odpowiada za budownictwo, planowanie i zagospodarowanie przestrzenne oraz mieszkalnictwo.

W ostatnim czasie pełniła funkcję wiceprezesa zarządu Krakowskiego Parku Technologicznego w Krakowie. Wcześniej

HONOROWY MEDAL EUROPEJSKI DLA JANUSZA KOMURKIEWICZA

Europejski Komitet Ekonomiczno-Społeczny działający przy Komisji Europejskiej oraz Business Centre Club nagrodził Janusza Komurkiewicza, prezesa Związku Polskie Okna i Drzwi, Honorowym Medalem Europejskim. Wyróżnienie przyznawane jest za propagowanie w Polsce idei przedsiębiorczości i wartości europejskich.

Przestrzeganie standardów europejskich i przepisów obowiązujących w Unii Europejskiej, upublicznienie przykładów dobrej jakości i promocja metod jej osiągania, zasługują na promocję i wyróżnianie. W tym roku Europejski Komitet Ekonomiczno-Społeczny, wyróżnił Honorowym Medalem Europejskim prezesa Związku Polskie Okna i Drzwi Janusza Komurkiewicza, który w ramach działalności Związku POiD, angażuje się w liczne działania promujące idee przyświecające inicjatorom Medalu.

Serdecznie dziękuję za wyróżnienie, które przyjmuję z radością przede wszystkim jako przedstawiciel Związku Polskie Okna i Drzwi. To wspólne działania, które są efektem szerokiej debaty publicznej, pozwoliły nam doprowadzić naszą branżę do punktu, w którym jesteśmy nie tylko liderem eksportu stolarki otworowej, ale przede wszystkim pozwoliły stworzyć silny sektor, który zachowując swoją pozycję wciąż może oferować produkty i usługi na najwyższym poziomie – mówi Janusz Komurkiewicz, prezes Związku POiD.

Medal Europejski jest ogólnopolskim przedsięwzięciem, które ma na celu wyróżnianie wyrobów i usług oferowanych przez firmy działające w Polsce, oraz pobudzenie zainteresowania konsumentów i przedsiębiorców z krajów Unii Europejskiej laureatami Medalu Europejskiego. Przedsięwzięcie to nie jest konkursem, w którym istnieje z góry określona pula nagród, nie ma więc rywalizacji między firmami zgłaszającymi swoje usługi lub wyroby. Nagrody przyznawane są nie tylko firmom i usługom, ale i wybitnym osobistościom za przyczynianie się do rozwoju przedsiębiorczości i gospodarki rynkowej w Polsce. Związek Polskie Okna i Drzwi jako jedyna organizacja z branży budowlanej jest »



Anna Kordecka, podsekretarz stanu w Ministerstwie Rozwoju, Pracy i Technologii; fot.: MRPIIT

była prezesem spółki Nowe Centrum Administracyjne z siedzibą w Krakowie. Zasiadała w radach nadzorczych spółek: Nowe Centrum Administracyjne oraz Opakomet. Przez wiele lat prowadziła kancelarię radcy prawnego zajmującą się prawną obsługą przedsiębiorstw. Pracowała w zespole doradzającym przy budowie największych inwestycji infrastrukturalnych w kraju związanych z organizacją Euro 2012. W latach 2012–2013 wykładowca w Wyższej Szkole Biznesu w Dąbrowie Górniczej. W latach 2011–2019 sprawowała funkcję pozaetatowego członka Samorządowego Kolegium Odwoławczego w Krakowie.

Ukończyła prawo na Uniwersytecie Jagiellońskim i aplikację radcowską w Okręgowej Izbie Radców Prawnych w Krakowie. Ukończyła studia

doktoranckie w Katedrze Prawa Własności Intelektualnej na Wydziale Prawa i Administracji Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz Podyplomowe Studium Prawa Autorskiego, Prasowego i Wydawniczego na Wydziale Zarządzania i Komunikacji Społecznej UJ. Jest absolwentką Europejskiej Akademii Dyplomacji w Warszawie. Aktualnie jest słuchaczem studiów Executive MBA na Uniwersytecie Ekonomicznym w Krakowie, ÉM Normandie Business School we Francji oraz AESE Business School w Portugalii.

Jest radcą prawnym oraz autorem książek i publikacji z dziedziny prawa budowlanego, planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz postępowania administracyjnego. Ekspert i doradca w projektach realizowanych przez Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa „Profesjonalni urzędnicy – prawo budowlane” (2017–2018) oraz Ministerstwo Rozwoju – „Niskoemisyjność i prognozowanie w planowaniu przestrzennym” (2018–2019). Jest doświadczonym wykładowcą szkoleniowym i autorką programów szkoleniowych dla pracowników administracji architektoniczno-budowlanej, nadzoru budowlanego oraz izb inżynierów budownictwa.

Od kilkunastu lat członek, a od 2018 roku przewodnicząca Obywatelskiego Komitetu Ratowania Krakowa, gdzie odpowiada za coroczną kwestę na rzecz odbudowy zabytkowych nagrobków na cmentarzach Krakowa oraz organizuje prace remontowe i konserwatorskie na Cmentarzu Rakowickim w Krakowie.

Oprac. na podst. materiałów inf. Ministerstwa Rozwoju, Pracy i Technologii

» NOWA RADA WYROBÓW BUDOWLANYCH

22 października 2020 r. decyzją Doroty Cabańskiej, p.o. Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, została powołana nowa Rada Wyrobów Budowlanych w składzie:

» Przewodniczący Rady: Ryszard Kowalski

» członkowie: Ewa Błazik-Borowa, Jan Bobrowicz, Jan Cipiur, Wojciech Gunia, Edyta Hajtka-Komorowska, Dariusz Łazęcki, Dorota Podsiedzik-Malec, Mariusz Ścisto oraz Ryszard Trykosko,

» przedstawiciele Ministerstwa: Anita Kukawska, Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii – Dyrektor

Departamentu Architektury, Budownictwa i Geodezji, oraz Łukasz Rymarz, Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii – Departament Architektury, Budownictwa i Geodezji.

Rada Wyrobów Budowlanych jest najważniejszym intelektualnym zapleczem Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego i podstawowym ciałem doradczym urzędu. Jej skład nie jest przypadkowy – to osoby o znaczącym dorobku, które w swoich pracach będą kierować się interesem publicznym.

Oprac. na podst. materiałów inf. GUNB

SIG

SIG jest wiodącym dystrybutorem specjalistycznych materiałów budowlanych, obsługującym sektor budowlany i konstrukcyjny w całej Europie. Zapewnia Klientom porady wykwalifikowanych doradców, profesjonalną i szybką obsługę handlową poszerzoną o usługi transportowe, terminowe dostawy oraz pełny asortyment produktów. Gwarantuje sprawną obsługę na każdym etapie prowadzonych prac budowlanych i wykończeniowych.

Poszukujemy kandydatów na stanowisko:

Doradca Techniczny

Miejsce pracy: Warszawa

Będziesz odpowiedzialny za:

- Rozwój sprzedaży materiałów budowlanych oraz doradztwo techniczne
- Realizowanie planów sprzedaży
- Budowanie i utrzymywanie trwałych relacji z klientami i partnerami handlowymi.

Nasze oczekiwania wobec Ciebie:

- Doświadczenie w firmie będącej dystrybutorem materiałów budowlanych
- Znajomość lokalnego rynku w zakresie planowanych i realizowanych inwestycji budowlanych oraz funkcjonowania firm wykonawczych
- Prawo jazdy kat. B.

Proponujemy:

- Program szkoleń
- Atrakcyjny system wynagrodzenia (podstawa + premia)
- Narzędzia niezbędne do wykonywania obowiązków służbowych takie jak: samochód, telefon, laptop.

Dokumenty aplikacyjne prosimy kierować na adres: rekrutacja@sig.pl do dnia 23 grudnia 2020.

Prosimy w dokumentach aplikacyjnych dopisać klauzulę: *Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych zawartych w dokumentach aplikacyjnych przez SIG sp. z o.o. na potrzeby procesu rekrutacyjnego.*

W przypadku woli udziału w projektach rekrutacyjnych w przyszłości prosimy o dołączenie dodatkowej klauzuli: *Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych zawartych w dokumentach aplikacyjnych przez SIG sp. z o.o. na potrzeby procesu rekrutacyjnego oraz ewentualnych przyszłych procesów rekrutacyjnych.* Informujemy, iż administratorem Państwa danych osobowych jest SIG sp. z o.o. (ul. Kamieńskiego 51, 30-644 Kraków). Dane osobowe będą przetwarzane w celu przeprowadzenia procesu rekrutacyjnego lub nawiązania współpracy w oparciu o umowę cywilnoprawną. Podstawą przetwarzania danych osobowych kandydatów jest art. 22-1§ 1 ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (tekst jednolity: Dz. U. z 2018 poz. 108 z późn. zm.) oraz ich zgoda w zakresie nieujętych ww. przepisem. Mają Państwo prawo do żądania dostępu do swoich danych osobowych, ich sprostowania (poprawiania), a w sytuacjach określonych prawem – usunięcia lub ograniczenia przetwarzania oraz wniesienia skargi do Prezesa Urzędu Ochrony Danych Osobowych. Państwa dane nie będą udostępniane podmiotom trzecim poza podmiotami uczestniczącymi w procesie rekrutacyjnym oraz nie będą przekazywane do państw trzecich. Państwa dane nie będą podlegały profilowaniu.

REKLAMA



» FASADA ROKU 2020 – TAK GŁOSOWALI JURORZY

Konkurs Fasada Roku 2020 powoli przechodzi do historii. Właśnie poznaliśmy ostatnie rozstrzygnięcia – wybory jury. Biała k. Częstochowy, Gdańsk, Gdynia, Koźuchów, Kraków, Kwirynów, Leszno, Lublin, Poznań, Stalowa Wola, Toruń, Wola Kopcowa, Wrocław – to te miejscowości skrywają zwycięzców i wyróżnionych. Rywalizacja przenosi się teraz na poziom międzynarodowy.

Kategoria: Budynek jednorodzinny nowy

W niewielkiej miejscowości Biała, oddalonej niespełna 10 km od Częstochowy, „zacumowała” Barka Cieślika, uhonorowana tytułem Fasada Roku 2020 w kategorii nowych budynków jednorodzinnych. Dom zaprojektowany przez architekta Daniela Cieślika, właściciela FW Anta Studio Architektoniczne otrzymał nagrodę główną za bardzo dobre wpisanie się bryły budynku w istniejące otoczenie. Jury doceniło ciekawą formę, uzyskaną przez zastosowanie różnych materiałów oraz interesujące ukształtowanie dachów i ścian, zwracając przy tym uwagę, że pomimo prostych kształtów budynek tworzy przyjazną atmosferę do zamieszkania.

Kategoria: Budynek wielorodzinny nowy

Aby poznać triumfatora rywalizacji w najliczniej obsadzonej kategorii, w której mierzyło się 136 budynków wielorodzinnych, musimy skierować się do Gdyni. To w tym mieście, w bezpośrednim sąsiedztwie lasu, znajduje się kameralny kompleks mieszkaniowy Nowe Kolibki autorstwa Roark Studio, którego inwestorem i zarazem wykonawcą jest Invest Komfort SA. Projekt otrzymał nagrodę główną za umiejętne wpisanie się budynku w otaczający krajobraz, wykorzystanie otaczającej budynki zieleni i odpowiednie gabaryty brył budynków oraz ciekawe zestawienie wykorzystanych materiałów.

Kategoria: Budynek po termomodernizacji

Dalej przenosimy się do Stalowej Woli, która skrywa Fasadę Roku 2020 w kategorii budynków po termomodernizacji. W tej grupie obiektów jury najwyżej oceniło miejscowy budynek mieszkalny przy ul. Ks. Popiełuszki 29, nagradzając w ten sposób zachowanie pierwotnego charakteru i proporcji bryły budynku oraz stosowaną kolorystykę. Remont na zlecenie Miejskiego Zakładu Budynków zrealizowała



Barka Cieślika w Białej – Fasada Roku 2020 w kategorii „budynek jednorodzinny nowy”; fot.: Baumit



Kompleks Nowe Kolibki w Gdyni – Fasada Roku 2020 w kategorii „budynek wielorodzinny nowy”; fot.: Baumit



Akademik Student Depot w Gdańsku – Fasada Roku 2020 w kategorii „budynek niemieszkalny nowy”; fot.: Baumit

firma Nowax Mateusz Nowak według projektu przygotowanego przez Pracownię Projektową Inwestplan Marek Perlich.

Kategoria: Budynek niemieszkalny nowy

Przechodzimy do kolejnego rozstrzygnięcia. W tym celu udajemy się do Gdańska. To stąd pochodzi lider klasyfikacji budynków niemieszkalnych – Akademik Student Depot. Projekt autorstwa 22Archi-tekci Sp. z o.o. zrealizowany przez Device Sp. z o.o. został uhonorowany prestiżowym tytułem za utrzymanie elewacji budynku w reżimie teksturowym i kolorystycznym oraz umiejętne zastosowanie materiałów

» członkiem Forum Dialogu Związku Pracodawców Business Centre Club.

Źródło: Związek POiD

STOWARZYSZENIE MIWO WYBRAŁO ZARZĄD NA LATA 2020–2023

Walne Zebranie Członków MIWO – Stowarzyszenia Producentów Wełny Mineralnej: Szklanej i Skalnej wybrało nowy zarząd na lata 2020–2023. Składa się on z 10 osób – przedstawicieli firm członkowskich. Zarząd jest wybierany na 3 lata.

Nowy zarząd Stowarzyszenia MIWO wybrał też spośród swoich członków przewodniczącego oraz sekretarza zarządu. Jako przewodniczący zarządu na kolejną kadencję został wybrany Henryk Kwapisz, a na funkcję sekretarza zarządu ponownie nominowano Łukasza Glapę.

Henryk Kwapisz jest związany z rynkiem budownictwa od ponad 30 lat, a w MIWO działa od ponad 20 lat.

Łukasz Glapa pracuje w branży budowlanej od blisko 15 lat, a od 10 lat jest odpowiedzialny za zarządzanie marketingiem, rozwojem produktowym oraz doradztwem technicznym w branży izolacji budowlanych w Europie Środkowej i Wschodniej.

Źródło: MIWO

POWSTAŁ PARLAMENTARNY ZESPÓŁ DS. PRZEMYSŁU DRZEWNEGO I BUDOWNICTWA DREWNIANEGO

Parlamentarny Zespół ds. Przemysłu Drzewnego i Budownictwa Drewnianego powstał w sierpniu br. Jego celem jest rozwój przemysłu drzewnego w Polsce oraz podnoszenie popularności i innowacyjności budownictwa drewnianego. Podczas dwóch spotkań zespołu omawiano wyzwania, przed jakimi stoi przemysł drzewny i branża budownictwa drewnianego.

W spotkaniach, oprócz posłów tworzących zespół, wzięli udział również przedstawiciele branży, w tym m.in. reprezentanci spółki Polskie Domy Drewniane, Polskiej Izby Gospodarczej Przemysłu Drzewnego oraz Instytutu Techniki Budowlanej.

Przewodniczącym Parlamentarnego Zespołu ds. Przemysłu Drzewnego i Budownictwa Drewnianego jest Paweł Rychlik. Nadrzędnym celem działania »

Baumit, a także za prostą bryłę pasującą do funkcji obiektu oraz jego otoczenia.

Kategoria: Budynek zabytkowy po renowacji

Kolejnym, bardzo jasnym punktem na mapie jest Koźuchów. To tutaj przy ul. Traugutta 11 wznosi się Kamienica Pod Aniołem, która zyskała drugie życie dzięki pracom renowacyjnym zrealizowanym przez Mazbud Łukasz Mazur zgodnie z projektem, który opracowała Pracownia Projektowa Renowacja Dorota Krupka. Jury nagrodziło wielką staranność, z jaką odtworzono detale architektoniczne oraz harmonię wszystkich elementów fasady, akcentując przy tym perfekcyjne wykonawstwo, przeprowadzone z wyjątkową dbałością o niezwykłą sztukaterię budynku.

Rozstrzygnięcie konkursu Fasada Roku 2020 już za nami, ale to jeszcze nie koniec emocji. Realizacje, które zajęły w swojej grupie pierwsze miejsce za zwycięstwo w polskiej edycji konkursu otrzymają prestiżowy tytuł, 10 000 zł i będą reprezentować Polskę na arenie międzynarodowej. Wraz z uczestnikami z innych krajów, w których swoje przedstawicielstwo ma firma Baumit, będą rywalizować w ramach Baumit Life



Kamienica Pod Aniołem w Koźuchowie – Fasada Roku 2020 w kategorii „budynek po renowacji”; fot.: Baumit

Challenge 2023 o tytuł Europejskiej Fasady Roku i jeszcze wyższe nagrody finansowe.

Patronat Honorowy nad konkursem Fasada Roku 2020 sprawują Izba Architektów Rzeczypospolitej Polskiej (IARP) oraz Fundacja Twórców Architektury (FTA). Ideę wspierają także media branżowe, w tym redakcja miesięcznika „IZOLACJE”.

Oprac. na podst. materiałów inf. firmy Baumit

» RYNEK DYSTRYBUCJI MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH W 2020 R.

Firma badawcza IBP Research opracowała kolejny raport na temat dystrybucji materiałów budowlanych w Polsce.

W tym szczególnym roku, ze względu na ogromne zainteresowanie bieżącą sytuacją na rynku materiałów budowlanych, a nie danymi historycznymi, po raz pierwszy w edycji tego raportu, podano dane aktualne, tzn. wszelkie wyliczenia skalkulowano na cały 2020 rok (na podstawie zrealizowanej sprzedaży w 3 kwartałach i planowanych zakupów na 4 kwartał br.).

Na podstawie bezpośredniego badania punktów sprzedaży oraz analizy źródeł wtórnych, IBP Research diagnozuje, że rynek dystrybucji materiałów budowlanych rok 2020 zakończy sprzedażą ok. 53 mld zł. Na wartość tę składają się wszystkie materiały budowlane, które są sprzedawane przez pośredników handlowych. Jednocześnie część tych kategorii produktów, niezależnie, trafia bezpośrednio od producentów do wykonawców budowlanych (co tworzy dodatkowe ok. 10 mld zł).

W stosunku do poprzedniego, rok 2020 przyniesie zwiększenie sprzedaży o zaledwie 2–3%, co jednak jest dobrym wynikiem, biorąc pod uwagę społeczny

i gospodarczy lockdown. Rynek dystrybucji tworzą: hurtownie i sklepy ogólnobudowlane, hiper/supermarkety budowlane oraz sklepy specjalistyczne. W latach 2010–2018 udział hurtowni spadł z 55% do 49%, udział sklepów specjalistycznych z 9% do 6,5%, tymczasem udział hiper/supermarketów wzrósł z 36% na 44,5%. Wśród sieciowych marketów budowlanych liderami są Castorama i Leroy Merlin (łącznie 56% rynku), kolejne 36% należy do Obi, Mrówki i Bricomarche; a resztę segmentu uzupełniają sklepy Mercuri Market, Bricoman, Majster i Pszczółka.

Tymczasem w obszarze hurtowni ogólnobudowlanych i sklepów specjalistycznych zdecydowanie dominują Grupa PSB i Sieć Budowlana.pl (razem 31%), po kilka procent rynku mają: Grupa Handlo-Budowa, Majster Budowlane ABC, Grupa 3W, SIG, Grupa PHMB oraz sieci hurtowni instalacyjno-sanitarnych: BIMS Plus, Onninen, Grupa ABG. W obszarze hurtowni i sklepów, 25 największych firm dystrybucyjnych realizuje 80% sprzedaży ogółem materiałów budowlanych.

Oprac. na podst. materiałów inf. firmy IBP Research

SIG

SIG jest wiodącym dystrybutorem specjalistycznych materiałów budowlanych, obsługującym sektor budowlany i konstrukcyjny w całej Europie. Zapewnia Klientom porady wykwalifikowanych doradców, profesjonalną i szybką obsługę handlową poszerzoną o usługi transportowe, terminowe dostawy oraz pełny asortyment produktów. Gwarantuje sprawną obsługę na każdym etapie prowadzonych prac budowlanych i wykończeniowych.

Poszukujemy kandydatów na stanowisko:

Sprzedawca Wewnętrzny

Miejsce pracy: Warszawa

Będziesz odpowiedzialny za:

- Obsługę klienta oraz przygotowywanie ofert
- Logistykę dostaw
- Realizację zamówień sprzedażowych

Nasze oczekiwania wobec Ciebie:

- Doświadczenie na podobnym stanowisku
- Znajomość produktów i rynku branży budowlanej
- Wykształcenie techniczno-budowlane

Proponujemy:

- Umowę o pracę
- Szkolenia zawodowe
- Możliwość skorzystania z pakietów prywatnej opieki medycznej, karty MultiSport

Dokumenty aplikacyjne prosimy kierować na adres: rekrutacja@sig.pl do dnia 23 grudnia 2020.

Prosimy w dokumentach aplikacyjnych dopisać klauzulę:

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych zawartych w dokumentach aplikacyjnych przez SIG sp. z o.o. na potrzeby procesu rekrutacyjnego.

W przypadku woli udziału w projektach rekrutacyjnych w przyszłości prosimy o dołączenie dodatkowej klauzuli:

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych zawartych w dokumentach aplikacyjnych przez SIG sp. z o.o. na potrzeby procesu rekrutacyjnego oraz ewentualnych przyszłych procesów rekrutacyjnych. Informujemy, iż administratorem Państwa danych osobowych jest SIG sp. z o.o. (ul. Kamieńskiego 51, 30-644 Kraków). Dane osobowe będą przetwarzane w celu przeprowadzenia procesu rekrutacyjnego lub nawiązania współpracy w oparciu o umowę cywilnoprawną. Podstawą przetwarzania danych osobowych kandydatów jest art. 22-1§ 1 ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (tekst jednolity: Dz. U. z 2018 poz. 108 z późn. zm.) oraz ich zgoda w zakresie nieujętych ww. przepisem. Mają Państwo prawo do żądania dostępu do swoich danych osobowych, ich sprostowania (poprawiania), a w sytuacjach określonych prawem – usunięcia lub ograniczenia przetwarzania oraz wniesienia skargi do Prezesa Urzędu Ochrony Danych Osobowych. Państwa dane nie będą udostępniane podmiotom trzecim poza podmiotami uczestniczącymi w procesie rekrutacyjnym oraz nie będą przekazywane do państw trzecich. Państwa dane nie będą podlegały profilowaniu.



» „CZYSTE CIEPŁO” – RAPORT MINISTERSTWA KLIMATU

Diagnoza obecnego stanu polskiego ciepłownictwa i określenie kierunku transformacji sektora, zgodnie z trendami polityki klimatycznej UE i wyzwaniem związanymi z koniecznością osiągnięcia neutralności klimatycznej Unii Europejskiej w 2050 r. – to główne cele raportu „Czyste ciepło”. Dokument będzie punktem wyjścia do rozważań na temat strategii dla ciepłownictwa, nad którą pracuje Ministerstwo Klimatu.

Raport „Czyste ciepło” przygotował zespół ekspertów powołany na mocy Zarządzenia Ministra Klimatu z dnia 2 kwietnia 2020 r. w sprawie powołania Zespołu do spraw Rozwoju Przemysłu Odnawialnych Źródeł Energii i Korzyści dla Polskiej Gospodarki, pod redakcją prof. Pawła Skowrońskiego z Politechniki Warszawskiej.

Kierunki transformacji całego sektora ciepłowniczego silnie zaakcentowano w dwóch podstawowych dokumentach strategicznych dla polskiej energetyki. Są to „Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021–2030” (KPEiK) oraz projekt „Polityki energetycznej Polski do 2040 r.” (PEP2040).

Sektor ciepłowniczy nadal oparty jest głównie na węglu, jednak jego rola będzie sukcesywnie maleć z uwagi na wzrost cen uprawnień do emisji i ograniczenia

związane z emisjami pyłów i tlenków siarki. Transformację ciepłownictwa już teraz wspierają krajowe programy finansowane przez NFOŚ: «Czyste Powietrze», uruchomiony po etapie pilotażu «Ciepło powiatowe», czy «Polska geotermia plus», w ramach której gminy mogą dostać do 100 proc. dofinansowania na geotermalny odwiert badawczy – powiedział minister Kurtyka.

Minister klimatu zwrócił również uwagę, że kluczowe w działaniach na rzecz modernizacji tego sektora jest ograniczenie zjawiska ubóstwa energetycznego. Dla zagrożonych nim gospodarstw domowych wymiana źródła ciepła wraz z termomodernizacją nie powinna skutkować wzrostem bieżących kosztów związanych z ogrzewaniem. Konieczna jest w tym zakresie szeroka oferta edukacyjna i upowszechnienie roli doradców energetycznych, w celu przezwyciężenia stereotypów (ekologiczne źródło ciepła jest drogie w eksploatacji), a także doboru właściwych, optymalnych kosztowo i przyśrodkowych rozwiązań.

Prace Ministerstwa Klimatu nad strategią dla ciepłownictwa mają się zakończyć na przełomie 2020 i 2021 roku.

Oprac. na podst. materiałów inf. Ministerstwa Klimatu

» KONSULTACJE SPOŁECZNE KE – DYREKTYWY DOTYCZĄCE ENERGII ODNAWIALNEJ I EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Komisja Europejska rozpoczęła równoległe konsultacje społeczne w dwóch sprawach – w kwestii zmiany dyrektywy w sprawie efektywności energetycznej (EED) oraz dyrektywy dotyczącej odnawialnych źródeł energii (RED). Obie zmiany wynikają z politycznego celu UE, jakim jest osiągnięcie neutralności pod względem emisji dwutlenku węgla do 2050 r., oraz wniosku Komisji dotyczącego określenia ambitniejszego celu UE w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych do 55% w 2030 r. Zgodnie z nowym planem obecne dyrektywy nie pozwalają na osiągnięcie takiego poziomu.

Powiązane konsultacje społeczne mają na celu uzyskanie opinii zainteresowanych stron na temat nowych opcji politycznych w zakresie przygotowania przyszłych wniosków ustawodawczych, które mają zostać przyjęte przez Komisję do czerwca

2021 r. Dwa szczegółowe kwestionariusze są otwarte na opinie zainteresowanych stron do 9 lutego 2021 r. W celu przygotowania stanowiska SPIUG, zarząd Stowarzyszenia będzie konsultował się z członkami organizacji w następnych tygodniach/miesiącach.

Komisja Europejska proponuje przegląd dyrektywy w sprawie efektywności energetycznej. Aby osiągnąć proponowany cel redukcji emisji gazów cieplarnianych do 2030 r., należy do tego czasu znacznie zwiększyć wysiłki na rzecz efektywności energetycznej, z 32,5% – w wypadku których państwa członkowskie w dalszym ciągu mogą mieć problemy z osiągnięciem takiego wyniku – do poziomu między 36 a 41%.

W szczególności Komisja rozważa zwiększenie zakresu wprowadzania celów sektorowych (np. celu w zakresie

» zespołu jest wsparcie polskiego przemysłu drzewnego i budownictwa drewnianego. Pośrednio jednak przyczyni się to m.in. do wsparcia celu neutralności klimatycznej, przyspieszenia procesu budowlanego oraz rozwoju sektora rynku, który ma potencjał na całym świecie.

Na pierwszym spotkaniu, inaugurującym działalność, które odbyło się 15 października, byli obecni przedstawiciele spółki Polskie Domy Drewniane oraz Polskiej Izby Gospodarczej Przemysłu Drzewnego. Omawiano główne cele działania zespołu oraz wyzwania, przed jakimi stoi branża.

Na drugim posiedzeniu 25 listopada br., w którym udział wzięli przedstawiciele spółki Polskie Domy Drewniane, Polskiej Izby Gospodarczej Przemysłu Drzewnego oraz Instytutu Techniki Budowlanej, omawiano wymagane zmiany przepisów budowlanych w zakresie ochrony przeciwpożarowej budownictwa drewnianego oraz zagraniczne inwestycje w przemyśle drzewnym w Polsce oraz ich wpływ na rozwój branży.

Drewno to materiał budowlany masowo wykorzystywany m.in. w Skandynawii, Niemczech czy Francji. W Polsce wciąż jest niedoceniany. Udział budownictwa drewnianego to zaledwie 1%. Chcemy to zmniejszyć i do 2040 roku zwiększyć ten wskaźnik do 20%. Dzięki temu zyska środowisko naturalne, bo ślad węglowy w budownictwie drewnianym jest niższy niż w innych technologiach, a także zyskają mieszkańcy, którzy będą mogli kupić zdrowe i przyjazne mieszkania oraz domy. Żeby jednak to się udało musimy pokonać kilka barier, z którymi zmagają się branża. Zaczęliśmy od dwóch istotnych kwestii, czyli przepisów przeciwpożarowych oraz zagranicznych inwestycji w przemyśle drzewnym w Polsce – mówi Tomasz Szlązak, prezes zarządu Polskich Domów Drewnianych.

Kolejne spotkania Zespołu ds. Przemysłu Drzewnego i Budownictwa Drewnianego będą dotyczyły m.in. stworzenia polskiego „Znaku Jakości” dla drewnianych elementów konstrukcyjnych, innowacyjnych technologii w budownictwie drewnianym, programu podniesienia świadomości Polaków na temat roli ekologicznego budownictwa w poprawie klimatu oraz promocji »

SIG jest wiodącym dystrybutorem specjalistycznych materiałów budowlanych, obsługującym sektor budowlany i konstrukcyjny w całej Europie. Zapewnia Klientom porady wykwalifikowanych doradców, profesjonalną i szybką obsługę handlową poszerzoną o usługi transportowe, terminowe dostawy oraz pełny asortyment produktów. Gwarantuje sprawną obsługę na każdym etapie prowadzonych prac budowlanych i wykończeniowych.

Poszukujemy kandydatów na stanowisko:

Przedstawiciel Handlowy

Miejsce pracy: Warszawa

Będziesz odpowiedzialny za:

- Rozwój sprzedaży materiałów budowlanych oraz doradztwo techniczne
- Realizowanie planów sprzedaży, pozyskiwanie nowych klientów
- Budowanie i utrzymywanie trwałych relacji z klientami i partnerami handlowymi.

Nasze oczekiwania wobec Ciebie:

- Znajomość lokalnego rynku w zakresie planowanych i realizowanych inwestycji budowlanych oraz funkcjonowania firm wykonawczych
- Doświadczenie w firmie będącej dystrybutorem materiałów budowlanych
- Prawo jazdy kat. B.

Proponujemy:

- Program szkoleń
- Atrakcyjny system wynagrodzenia (podstawa + premia)
- Narzędzia niezbędne do wykonywania obowiązków służbowych takie jak: samochód, telefon, laptop.

Dokumenty aplikacyjne prosimy kierować na adres: rekrutacja@sig.pl do dnia 23 grudnia 2020.

Prosimy w dokumentach aplikacyjnych dopisać klauzulę: *Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych zawartych w dokumentach aplikacyjnych przez SIG sp. z o.o. na potrzeby procesu rekrutacyjnego.* W przypadku woli udziału w projektach rekrutacyjnych w przyszłości prosimy o dołączenie dodatkowej klauzuli: *Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych zawartych w dokumentach aplikacyjnych przez SIG sp. z o.o. na potrzeby procesu rekrutacyjnego oraz ewentualnych przyszłych procesów rekrutacyjnych.* Informujemy, iż administratorem Państwa danych osobowych jest SIG sp. z o.o. (ul. Kamieńskiego 51, 30-644 Kraków). Dane osobowe będą przetwarzane w celu przeprowadzenia procesu rekrutacyjnego lub nawiązania współpracy w oparciu o umowę cywilnoprawną. Podstawą przetwarzania danych osobowych kandydatów jest art. 22-1§ 1 ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (tekst jednolity: Dz. U. z 2018 poz. 108 z późn. zm.) oraz ich zgoda w zakresie nieujętych w ww. przepisach. Mają Państwo prawo do żądania dostępu do swoich danych osobowych, ich sprostowania (poprawiania), a w sytuacjach określonych prawem – usunięcia lub ograniczenia przetwarzania oraz wniesienia skargi do Prezesa Urzędu Ochrony Danych Osobowych. Państwa dane nie będą udostępniane podmiotom trzecim poza podmiotami uczestniczącymi w procesie rekrutacyjnym oraz nie będą przekazywane do państw trzecich. Państwa dane nie będą podlegały profilowaniu.

efektywności energetycznej w wypadku ogrzewania i chłodzenia), dodatkowych środków służących lepszemu informowaniu konsumentów o korzyściach wynikających z oszczędności energii, dalsze promowanie audytów energetycznych oraz rozszerzenie wymogów dotyczących renowacji na wszystkie budynki publiczne. Inicjatywy te mają na celu wdrożenie strategii Zielonego Ładu, w tym Fali renowacji i Planu odbudowy dotyczącego restartu gospodarki koniecznego ze względu na skutki, jakie ma na gospodarkę UE, pandemia COVID-19.

Komisja ocenia również, czy i jak dokonać przeglądu dyrektywy w sprawie odnawialnych źródeł energii. Celem jest zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w zużyciu energii w 2030 r. z 32% (obecny stan legislacyjny) do około 40%, dzięki czemu akty prawne UE będą dopasowane do osiągnięcia proponowanego celu redukcji CO₂ do 2030 r.

W szczególności Komisja Europejska rozważa:

- » podwyższenie i uczynienie wiążącym dzisiejszego indykatywnego celu w zakresie energii odnawialnej w ogrzewaniu i chłodzeniu,
- » promowanie paliw odnawialnych i niskoemisyjnych, takich jak wodór i paliwa syntetyczne,
- » ustalenie minimalnego udziału odnawialnych źródeł energii w nowych budynkach i ważniejszych obszarach renowacji.

We wrześniu 2020 r. odbył się pierwszy etap procedury konsultacji społecznych w formie map drogowych. Europejskie środowisko instalacyjno-grzewcze przesłało opinie do map drogowych EED i RED, a także promowało stanowisko branży grzewczej na warsztatach organizowanych przez Komisję Europejską, a także w ramach Koalicji na rzecz Oszczędności Energii.

Oprac. na podst. materiałów inf. SPIUG

» BIM STANDARD PL DLA INWESTORÓW

Pod patronatem Polskiego Związku Pracowników Budownictwa, Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa, Stowarzyszenia Architektów Polskich, przy udziale generalnych wykonawców, projektantów, ekspertów Fundacji EccBIM oraz pracowników Urzędu Zamówień Publicznych powstała publikacja „BIM Standard PL”. Celem opracowania jest wsparcie inwestorów, w tym zamawiających publicznych, w efektywnym i skutecznym przygotowaniu i realizacji inwestycji zgodnie z metodyką BIM.

BIM (*Building Information Modeling*) to metodyka prowadzenia inwestycji budowlanej oparta na efektywnym wykorzystaniu informacji. BIM oznacza również cyfrowy model (*Building Information Model*), czyli „cyfrowy bliźniak” obiektu budowlanego. Celem stosowania metodyki BIM jest poprawa efektywności oraz jakości procesu inwestycyjnego oraz obniżenie kosztów eksploatacji dzięki zastosowaniu modelu budynku jako kompletnej bazy danych o obiekcie budowlanym na każdym etapie jego życia: od koncepcji, poprzez projektowanie, budowę, eksploatację i ewentualne przebudowy aż do rozbiórki. BIM stanowi nowoczesną, cyfrową alternatywę procesów informacyjnych dotychczas opartych na dokumentacji papierowej i umożliwia efektywną współpracę

wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego na etapie projektowania i realizacji inwestycji.

Kluczowym czynnikiem niezbędnym dla skutecznego wykorzystania metodyki jest zapewnienie w modelu BIM właściwych, jednoznacznych i aktualnych informacji możliwych do odczytu i poprawnej interpretacji przez wszystkich uprawnionych uczestników procesu inwestycyjnego. O ile zamawiający bardzo precyzyjnie potrafi określić swoje wymagania dotyczące obiektu budowlanego, o tyle definiowanie wymagań co do „cyfrowego bliźniaka” jest czymś nowym i trudnym dla inwestora. Ponadto na rynku polskim brakuje ogólnie uznanych standardów BIM, co powoduje, że zamawiający samodzielnie muszą podjąć próby definiowania w dokumentacji zamówienia zakresu i standardów danych, jakich oczekują od modelu BIM. Brak standaryzacji może ograniczać korzyści płynące z metodyki BIM. Inicjatywa „BIM Standard PL”, obok podręcznika obejmuje także wzory dokumentów, mające wsparcie inwestorów, w tym zamawiających publicznych, w efektywnym i skutecznym przygotowaniu i realizacji inwestycji zgodnie z metodyką BIM.

Oprac. na podst. materiałów inf. Ministerstwa Rozwoju, Pracy i Technologii



» XVII MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA „MATERIAŁY I TECHNOLOGIE ENERGOOSZCZĘDNE – BUDOWNICTWO O ZOPTYMALIZOWANYM POTENCJALE ENERGETYCZNYM”

W dniach 4–5 listopada 2020 roku odbyła się XVII Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Materiały i Technologie Energooszczędne – Budownictwo o zoptymalizowanym potencjale energetycznym”, zorganizowana przez Katedrę Inżynierii Procesów Budowlanych, Wydziału Budownictwa Politechniki Częstochowskiej. Patronat nad konferencją objęli JM Rektor Politechniki Częstochowskiej prof. dr hab. inż. Norbert Sczygiol, Komisja Inżynierii Budowlanej Polskiej Akademii Nauk oraz Komisja Ochrony Środowiska i Gospodarki Odpadami PAN. Partnerami konferencji były ośrodki naukowe: Research Institute of Building Physics (NIISF) Russian Academy of Architecture and Building Sciences, University of Žilina i Georgian Technical University.

W tym roku, z uwagi na sytuację związaną z pandemią COVID-19, spotkanie odbyło się w formie wideokonferencji, co umożliwiło uczestnikom zaprezentowanie swoich referatów oraz wzajemną komunikację z zachowaniem wszelkich zasad bezpieczeństwa.

Na konferencję zgłoszone zostały referaty z 19 ośrodków naukowych z kraju i zagranicy (m.in. z Armenii, Gruzji, Litwy, Łotwy, Rosji, Ukrainy i Węgier). W konferencji uczestniczyło ponad 90 osób. Słuchaczami konferencji byli przedstawiciele uczelni, w tym również studenci, oraz osoby reprezentujące instytucje naukowo-badawcze, stowarzyszenia oraz firmy z branży budowlanej z Armenii, Gruzji, Litwy, Łotwy, Polski, Rosji, Ukrainy i Węgier. Tematyka wystąpień dotyczyła obiektów budowlanych, w tym ich komponentów, wpływających na ich charakterystykę energetyczną, ekologiczną oraz właściwości odnoszące się do zrównoważonego rozwoju. Autorzy referatów zaprezentowali wyniki badań naukowych oraz poszukiwań nowatorskich rozwiązań projektowych, materiałowych, konstrukcyjnych, technologicznych i organizacyjnych pozwalających zoptymalizować pod względem energetycznym, ale również ekologicznym, realizację, eksploatację i użycie obiektu budowlanego.



Praktykowane od szeregu już lat łączenie prezentacji referatów, obrad i dyskusji z wystąpieniami przedstawicieli firm z branży budowlanej, pozwala uczestnikom konferencji na zapoznanie się ze współczesną praktyką budowlaną, w tym możliwościami modernizacji istniejących obiektów budowlanych oraz realizacji nowych.

Tradycją konferencji jest łączenie wystąpień naukowych z sesjami wyjazdowymi, których nadrzędnym punktem jest zwracanie uwagi na aspekty poszukiwania rozwiązań materiałowych i technologicznych optymalnych pod względem energetycznym i ekologicznym. Jednakże w tym roku w związku z pandemią COVID-19 ta część konferencji nie mogła się odbyć. Zmiana formuły konferencji nie wpłynęła na jej jakość, a spotkania naukowców z praktyką budowlaną i wymiana na tej podstawie spostrzeżeń oraz doświadczeń stanowią bardzo wartość dodaną organizowanej konferencji.

Konferencję wsparły i zaprezentowały się w formie prezentacji następujące firmy i instytucje: ALUPROF SA z Grupy Kęty SA, FAKRO Sp. z o.o., Schöck Sp. z o.o., TESTO Sp z o.o., Polski Związek Producentów i Przetwórców Izolacji Poliuretanowych PUR i PIR „SIPUR”, YAWAL SA. Konferencję wsparły również Śląska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa w Katowicach oraz Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa Oddział w Częstochowie.

Patronat nad konferencją objęła między innymi redakcja miesięcznika „IZOLACJE”.

Dr inż. Adam Ujma

» nowoczesnego budownictwa drewnianego w kraju.

Źródło: Polskie Domy Drewniane

RUSZYŁ CYKL FILMOWY SZLAKIEM MISTRZÓW IZOLACJI

Na kanale YouTube ISOVERPL rusza specjalny cykl filmowy pt. „Szlakiem Mistrzów Izolacji”. Bohaterowie serii opowiedzą m.in. o drodze do profesjonalizmu, współpracy z inwestorami, prowadzeniu firmy rodzinnej, a także sukcesach i porażkach. Seria 14 reportaży to krótkie wywiady z właścicielami budowlanych firm wykonawczych z różnych regionów Polski. Premiera pierwszego odcinka odbyła się 26 listopada.

Dlaczego wybrali ten fach? Czy praca wykonawcy zmieniła się na przestrzeni lat? Jak organizują współpracę z inwestorami? Na te i inne pytania odpowiedzi udzielają profesjonalni wykonawcy, którzy na zaproszenie ISOVER wzięli udział w nagraniu. Na drugim planie występują place budowy i ekipy budowlane z całej Polski.

Całość cyklu wideo na YouTube ma lekki i swobodny charakter – bez sztywnego scenariusza, dubli i wygłaszania wystudiuowanych kwestii. Filmy przedstawiają aktualny obraz zawodu i branży, ale przede wszystkim ludzi, którzy ją tworzą. Gratka, szczególnie dla osób, które rozważają wybór szkoły budowlanej lub założyli właśnie swoją firmę. *Zawód budowlanica jest dziś już lata świetlne od stereotypów z filmów Stanisława Barei. Dobrzy fachowcy są bardzo pożądani, a ich portfele zamówień są wypełnione na wiele miesięcy, mimo występujących kryzysów. Naszą ideą było stworzenie cyklu, który w lekkiej formie przedstawi ciekawych ludzi, pełnych pasji do wykonywanego zawodu. Takich, którzy po hasle «światła, kamera, akcja» nie tracą swojej autentyczności – mówi Benedykt Kordula, dyrektor marketingu ISOVER.*

Celem serii „Szlakiem Mistrzów Izolacji” jest promocja firm wykonawczych z różnych regionów Polski, a także samego zawodu budowlanica, jak również pokazanie przez pryzmat prawdziwych fachowców potrzeb i zmian w branży oraz pasji i szacunku do pracy. Cykl będzie emitowany aż do czerwca na kanale YouTube ISOVERPL w co drugi czwartek, począwszy od 26 listopada 2020 roku.

Źródło: ISOVER

ASTECO ROZWIJA SIĘ REGIONALNYCH CENTRÓW SZKOLENIOWO-SERWISOWYCH

Asteco, lider sprzedaży systemów natryskowych w Środkowej Europie, otworzył właśnie centra szkoleniowo-serwisowe w Olsztynie i Poznaniu. To początek tworzenia sieci regionalnych oddziałów, która wkrótce ma objąć cały kraj.

Ostatnie miesiące to czas intensywnego rozwoju dla firmy z siedzibą w Rybniku. Posiadające oddziały w Polsce, Czechach i na Słowacji Asteco wprowadziło na rynek piany poliuretanowe nowej generacji Purteco oraz masy szpachlowe Putzteco. Jako strategiczny partner amerykańskich marek Graco i Airlessco, firma oferuje obecnie kompletny system, czyli maszyny aplikacyjne oraz kompatybilną i kompletną chemię.

W związku ze wzrostem sprzedaży firma postanowiła też uruchomić regionalne wsparcie techniczne i produktowe dla firm wykonawczych oraz zakładów produkcyjnych działających w branży budowlanej i przemysłowej. 15 października 2020 roku otworzono pierwsze Centrum Szkoleniowo-Serwisowe Asteco w Poznaniu – CCS Asteco West. W listopadzie otworzyło się kolejne – w Olsztynie. Poprzez te placówki Asteco chce budować długofalowe relacje z klientami z różnych części kraju, bazujące na wiedzy, niezawodnym serwisie i wymianie doświadczeń.

Nowe placówki mają stać się centrami wsparcia i sprzedaży dla zachodniej (Poznań) i północnej (Olsztyn) Polski. W ich ofercie znaleźć można sprzęt od cenionych marek systemów natryskowych, w tym Graco, Airlessco i Euromair, a także produkowane przez Asteco piany do izolacji termicznej Purteco i masy szpachlowe Putzteco. DNA firmy to usługi serwisu maszyn do izolacji natryskowych, szpachlowania natryskowego i malowania natryskowego. Ci, którzy odwiedzą centra mogą liczyć na fachową wiedzę i poziom serwisu, które wywindowały Asteco do pozycji lidera sprzedaży systemów natryskowych w Europie Środkowej. Filia w Poznaniu oferuje usługi serwisu maszyn do izolacji natryskowych, szpachlowania natryskowego i malowania natryskowego.

W planach jest otwarcie kolejnych centrów szkoleniowych, tym razem w Polsce Centralnej oraz na wschodzie kraju.

Źródło: Asteco

» STOWARZYSZENIE MIWO PRZECIWKO NIEUCZLIWEJ KONKURENCJI

MIWO – Stowarzyszenie Producentów Wełny Mineralnej: Szklanej i Skalnej uzyskało od Sądu Okręgowego w Lublinie XII Wydziału Własności Intelektualnej zabezpieczenie swoich roszczeń wobec Xpand Euro Group. W ocenie sądu, MIWO słusznie wskazywało, że w porównaniu pt. „Ocieplenie poddasza pianką a wełną mineralną”, zamieszczonym na stronie eopin.org, rozpowszechniane są informacje wprowadzające w błąd na temat materiałów termoizolacyjnych: wełny mineralnej i piany poliuretanowej.

Postanowienie Sądu Okręgowego jest wykonane i prawomocne. Sąd udzielił zabezpieczenia roszczeń MIWO w sprawie zaniechania rozpowszechniania wprowadzających w błąd treści na stronie eopin.org, usunięcia wprowadzających w błąd porównań wełny mineralnej i piany poliuretanowej oraz zamieszczenia przeprosin dla MIWO na stronach eopin.org oraz xpandeurogroup.eu w związku z publikowaniem takich treści w porównaniu pt. „Ocieplenie poddasza pianką a wełną mineralną”.

Porównania wełny mineralnej i piany poliuretanowej, opublikowane na stronie eopin.org, dotyczą m.in. odporności ogniowej obu materiałów, ich trwałości w czasie, izolacyjności cieplnej i wymogów montażowych. Prawomocne postanowienie o udzieleniu zabezpieczenia roszczeń otwiera możliwość przystąpienia do egzekwowania tego postanowienia Sądu w trybie postępowania egzekucyjnego cywilnego, wskutek którego może dojść do nałożenia na Xpand Euro Group grzywny aż do czasu wykonania postanowienia. Suma grzywnien może dojść do 1 mln złotych.

MIWO od lat prowadzi działania na rzecz zaniechania rozpowszechniania wprowadzających w błąd treści i porównań w Internecie dotyczących materiałów izolacyjnych. Działania te są prowadzone dwutorowo: Stowarzyszenie wysłało sprostowania i wezwania bezpośrednio do tych firm, które publikują wprowadzające w błąd treści na swoich stronach internetowych, bądź w swoich materiałach reklamowych, stara się także zainteresować takimi praktykami inspektoraty budowlane oraz UOKiK, a obecnie rozpoczęło prowadzenie spraw sądowych poprzez wybraną kancelarię prawną.

Decyzja sądu to dla nas sukces i cieszymy się, że podzielił on nasze stanowisko. Nierzetelne informowanie konsumentów

w kwestii właściwości wyrobów budowlanych to nie tylko brak odpowiedzialności, ale przede wszystkim zagrożenie dla bezpieczeństwa czy wygody użytkowników. Rozumiemy chęć promowania swoich produktów, jednak należy to robić z poszanowaniem prawa. Będziemy nadal aktywnie monitorować wprowadzające w błąd treści i porównania materiałów izolacyjnych, które w sposób niezgodny z prawem dyskredytują wyroby konkurencji. Przypominam, że wiarygodne informacje o wyrobach izolacyjnych można znaleźć w Deklaracjach Wyrobów Użytkowych, które są obowiązkowo udostępniane przez producentów. W tych dokumentach parametry wyrobów deklarowane są w sposób jasny i zgodny z prawem – powiedziała Jolanta Ciesielska, kierownik komunikacji Stowarzyszenia MIWO.

Oprac. na podst. materiałów inf. MIWO

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 ŻYWIOTNOŚĆ

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

przyjazna dla środowiska
nadaje się do ponownego recyklingu

REKLAMA

PSPS: 10 LAT NA RZECZ STYROPIANU

Kamil Kiejna – prezes Polskiego Stowarzyszenia Producentów Styropianu (PSPS)
– w rozmowie z Jarosławem Guzalem

Zacznijmy od tego, że w tym jakże specyficznym roku Polskie Stowarzyszenie Producentów Styropianu obchodzi swoje 10-lecie.

Zgadza się. Formalna rejestracja Stowarzyszenia nastąpiła z końcem stycznia 2010 r. Założeniem organizacji była Sekcja Producentów Styropianu przy Polskiej Izbie Przemysłowo-Handlowej Budownictwa, utworzona przez kilkunastu producentów rok wcześniej. W tamtym czasie rynek był bardzo rozdrobniony. Działała na nim około stu producentów. Niska wiedza odbiorców na temat płyt styropianowych i cena jako główne kryterium zakupowe sprzyjały walce cenowej, która nie służyła nikomu, a szczególnie produktowi. Od strony formalnej stan ten pogłębiał jeszcze brak minimalnych poziomów parametrów dla wyrobów do poszczególnych zastosowań i rozwój dobrowolnych dokumentów, które po wejściu Polski do Unii Europejskiej i utracie obligatoryjnego charakteru polskich norm, zastępowały dotychczasowe standardy. Między innymi dlatego jednym z kluczowych celów naszej organizacji, były działania edukacyjne i standaryzacja jakości wyrobów dostępnych na polskim rynku.

Mogę nieskromnie powiedzieć, że przez te 10 lat udało się naszemu Stowarzyszeniu zrobić w tym obszarze bardzo dużo. Poza uporządkowaniem rynku produktowego, udało się dotrzeć również do świadomości konsumentów. PSPS jest autorem szeregu inicjatyw pro jakościowych i prokonsumenckich, z Programem Gwarancji Jakości Styropianu i Certyfikatem Gwarantowany Styropian na czele. Opracowaliśmy i upowszechniliśmy zalecenia dotyczące minimalnych poziomów parametrów płyt styropianowych do poszczególnych zastosowań oraz minimalne poziomy wagowe służące wstępnej weryfikacji jakości płyt styropianowych przez konsumentów. Jako pierwsza organizacja w kraju rozpoczęliśmy też branżową kontrolę wyrobów ze styropianu dostępnych na rynku. Większość z tych działań budziło wiele emocji wśród członków i podejrzliwość organów odpowiedzialnych za nadzór nad rynkiem, które wówczas

z braku odpowiednich narzędzi niejako w tych działaniach wyręczaliśmy.

Ostatecznie organizacja nie tylko przetrwała ten okres, ale wyszła z niego jeszcze silniejsza. Na pozytywne efekty naszych działań dla odbiorców styropianu, w tym konsumentów, wskazywał m.in. Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów. Z perspektywy czasu można śmiało powiedzieć, że te inicjatywy PSPS nadały nie tylko pro jakościowy kierunek samej organizacji, ale i właściwy kierunek polskiemu rynkowi.

Ilu członków liczy teraz Stowarzyszenie i jaka to jest część rynku w Polsce?

Stowarzyszenie to 28 członków wspierających – firm produkujących płyty styropianowe dla budownictwa, które w sumie posiadają blisko 60 fabryk na terenie kraju i ponad 70% udziału w rynku.

Inne stowarzyszenia branżowe na rynku budowlanym w Polsce zwykle mają mniej członków. Z moich obserwacji wynika, że przy dużej liczbie firm członkowskich na pewno wewnątrz takiego podmiotu trudniej się dogadać. Jak to wygląda z perspektywy Waszej organizacji? Prezes Stowarzyszenia, poza codziennymi obowiązkami, musi też to wszystko spajać i godzić różne interesy.

Kiedy zaczynałem pracować dla branży, jej wielkość i liczbę producentów oceniałem z zupełnie innej perspektywy. Z wykształcenia jestem prawnikiem, więc sam rynek był dla mnie czymś nowym, ale zadania i cele wydawały się dość standardowe. Z perspektywy dekady rzeczywistość może jednak powiedzieć, że już sama struktura organizacji branżowej i formuła funkcjonowania w tak liczny i zróżnicowanym gronie podmiotów i stojących za nimi ludzi bywa niełatwa.



Kamil Kiejna, prezes Polskiego Stowarzyszenia Producentów Styropianu (PSPS); fot.: PSPS

Trzeba być mediatorem, łagodzić napięcia, szukać kompromisów, a przede wszystkim bezwzględnie zachowywać bezstronność i niezależność. Myślę, że jako organizacja najgorszy okres mamy za sobą, a doświadczenia pozwalają wyciągać z przeszłości właściwe wnioski.

Co dziś jest w takim razie najbardziej palącym tematem wśród członków PSPS? Jeśli miałbym coś obstawić, to powiedziałbym, że może to być kwestia jakości wyrobów z EPS-u?

Nie, nie powiedziałbym, że jakość jest dziś najbardziej zapalającym tematem na forum Stowarzyszenia. Przez tych 10 lat w obszarze jakości przechodziliśmy wiele różnych etapów od prób normalizacji, przez certyfikację, dobrowolną samoregulację, samokontrolę, kontrolę całego rynku, aż po prace nad systemem i przebiegiem tej kontroli, tak by na rynku mogła panować uczciwa konkurencja, a wymagania były równe dla wszystkich.

Dziś, a w zasadzie od momentu, kiedy organy nadzoru budowlanego uzyskały niezbędne narzędzia do tego, by aktywnie i skutecznie pełnić swoje funkcje, kwestia zgodności wyrobów z deklaracją spoczywa w pierwszej kolejności na barkach producenta.

Rzeczywiście, gdy Stowarzyszenie rozpoczęło swoją działalność, jakość styropianu daleka była od ideału. Jakość dziś i wtedy

to jednak także dwa inne kryteria miary. Z perspektywy konsumenta jakość to nie tylko zgodność parametrów z deklaracją, ale także przydatność produktu do określonego zastosowania. Produkt na granicy spienialności o najniższej izolacyjności i odporności mechanicznej zgodny z deklaracją nie jest produktem dobrej jakości.

Od kilku lat płyty styropianowe są jednym z najczęściej kontrolowanych wyrobów budowlanych. To dobrze, bo, jak już wskazywałem, w przeszłości sami wielokrotnie apelowaliśmy o te działania. Oczywiście śledzę komunikaty Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego z publikacjami wyników kontroli próbek i wiem, że negatywne wyniki kontroli naszych produktów się zdarzają. Dziś jako Stowarzyszenie swoją uwagę i aktywność skupiamy jednak na innych celach, bo inna jest skala i charakter naruszeń. Analizujemy metodologię poboru, zasady przechowywania wyrobów, metody i detale wyników badań – niepewności pomiaru, metodologię zaokrąglania wyników. Chcemy, by kontrola była skuteczna, ale zarazem uczciwa.

Przed naszą rozmową poszperałem trochę na liście wyrobów zakwestionowanych przez Główny Urząd Nadzoru Budowlanego i w 2020 roku na pewno przeprowadzono mniej kontroli ze względu na pandemię, ale na tle roku 2019, 2018 i wcześniejszych mimo wszystko widać, że już nie jest tak źle z wynikami kontroli jak kiedyś bywało. Są przypadki niedotrzymania wymogów przez producentów styropianu, ale obiektywnie oceniając, przy tak licznych kontrolach samych wyrobów z EPS-u do celów budowlanych sytuacja ulega poprawie.

Za jakość obrywało nam się w ostatnich latach rzeczywiście systematycznie. Nie pomagały ani poprawiające się statystyki, ani tłumaczenie, że apele do organów nadzoru o kontrole styropianu, a wcześniej inicjatywy samokontroli pochodziły właśnie od naszej organizacji. Ze statystyką jakości płyt styropianowych jest trochę jak w przykładzie ze średnią liczbą nóg psa i właściciela. Sytuacja jest zdecydowanie bardziej złożona niż mogłoby wynikać z publikacji GUNB.

Wynikało to też z faktu, że GUNB szedł tam z kontrolą, gdzie wiedział, że trafi na niezgodny z przepisami wyrób. Swego czasu trafienie na złą jakość styropian dla nadzoru budowlanego nie było zbyt trudne.

Zgodność deklarowanych parametrów wyrobów z rzeczywistością, jest oczywista

i bezdyskusyjna. Wprowadzanie do obrotu wyrobów niezgodnych z deklaracją w jakiegokolwiek branży nie powinno mieć miejsca i nie ma absolutnie żadnego usprawiedliwienia. Skala w jakiej kontrolowane są płyty styropianowe wynika z ich powszechnej dostępności na rynku, a więc łatwości znalezienia i pobrania do kontroli. Cechy deklarowane są też stosunkowo proste do zbadania, a same badania nie należą do drogiej. Organy nadzoru mają więc łatwe zadanie i nie ryzykują wiele w razie wyników pozytywnych. Kryteria doboru wyrobów do badań, poboru próbek, przebiegu badań i oceny wyników to już bardziej złożona kwestia.

Warunki przechowywania wyrobów w hurtowniach, metodologia ich poboru do kontroli, przygotowania próbki do badań, ocena i interpretacja wyników, kwestia niepewności pomiaru, kwestia powiadomienia producenta o przeprowadzonej kontroli i realna możliwość odwołania się od wyniku kontroli w drodze zbadania próbki kontrolnej, która powinna być zabezpieczona jednocześnie z kontrolowaną, to tylko niektóre z aspektów, które w ramach naszych działań także we współpracy z organami nadzoru i laboratoriami wskazujemy i analizujemy.

Macie w takim razie jakieś konkretne dane, które by pokazały na ile złą jakość styropian był przedmiotem badań przez nadzór budowlany, a na ile uchybienia wynikały z faktu wadliwej metodologii badań wyrobu?

Ujęcie problemu jako wadliwej metodologii poboru czy badań byłoby co najmniej nieścisłością, bo na dziś w żadnym z postępowań nie uznano tego typu wątpliwości za uzasadnione. Zastrzeżenia sprowadzały się do przypadków kontroli i badań wyrobów niewłaściwie przechowywanych, błędów w badaniach lub ocenie. Fakt, że organy trafiały celniej, np. postępując się prostą metodą weryfikacji jakości płyt styropianowych, czyli metodą ważenia paczek i typowania tych, których z uwagi na niską wagę, szansa na wynik pozytywny jest najmniejsza, nie zmienia niezgodności wyrobu i braku uzasadnienia do jego funkcjonowania w obrocie. Temu miało służyć to narzędzie w rękach konsumentów.

W 2019 r. Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów nałóżł na Yetico najwyższą w historii karę za naruszenie zbiorowych interesów konsumentów. Yetico nie jest członkiem Polskiego Stowarzyszenia Producentów Styropianu, ale niemniej jednak cała historia

odbiła się szerokim echem nie tylko w branży styropianowej. Czy te 49 mln kary nałożonej na tę firmę było przedmiotem dyskusji, refleksji wewnątrz waszej organizacji?

Decyzja UOKiK uznająca działania Yetico SA polegające na deklarowaniu cech, których objęcie postępowaniem wyroby nie posiadały, za praktykę naruszającą zbiorowe interesy konsumentów jest rzeczywiście precedensowa, ale według mojej wiedzy jeszcze nieprawomocna, bo firma skorzystała z przysługującego jej odwołania do Sądu Okręgowego w Warszawie – Sądu Ochrony Konkurencji i Konsumentów.

Analizowaliśmy to rozstrzygnięcie głównie dlatego, że to pierwsza w historii sytuacja uznania przez UOKiK naruszenia ustawy o wyrobach budowlanych za praktykę naruszającą zbiorowe interesy konsumentów. Wydając swoje decyzje Prezes UOKiK wprost oparł się na kontrolach przeprowadzonych przez organy nadzoru budowlanego i wynikach badań zleconych przez te organy potwierdzających rozbieżności między deklaracją producenta, a rzeczywistymi cechami wyrobu.

Wysokość łącznie nałożonej na firmę kary pieniężnej to odrębna sprawa, między innymi dlatego, że przy jej ustalaniu Prezes UOKiK jako okoliczności obciążające producenta przyjął umyślność i znaczny zasięg terytorialny naruszenia.

Tysiącrotnie wyższa kara niż te nakładane w ramach decyzji organów nadzoru budowlanego musi działać na wyobraźnię. Sprawa Yetico obrazuje jednak, że w obszarze jakości nawet działania wyspecjalizowanych organów wymagają czasu. Swoje postępowanie UOKiK wszczął w 2017 r., decyzja wydana została dwa lata później, a przed nami jeszcze postępowanie odwoławcze. Walka o jakość wyrobów to prawdziwy maraton.

Pomimo tych zawirowań odnośnie jakości, styropian to wciąż wiodący materiał izolacyjny w Polsce.

Polska jest największym producentem płyt styropianowych dla budownictwa w Europie i z roku na rok umacnia swoją pozycję lidera. Rocznie produkuje się w naszym kraju około 15 mln m³ płyt styropianowych. Szacujemy, że konsumpcja EPS-u przez sektor budownictwa w 2019 r. wyniosła ponad 250 tys. ton.

Udział płyt styropianowych w rynku izolacji szacujemy na ok 60%. Płyty styropianowe dominują w ociepleniach ścian budynków, gdzie ich udział w ETICS »

» szacujemy na około 86%. Warto podkreślić, że nie jest to bynajmniej jakaś specyfika Polski. Podobnie, bo na około 83%, szacuje się udział styropianu w ETICS w krajach Europy Zachodniej i Środkowej. Nieco mniej, bo około 70% jest w krajach Europy Północnej i Południowo-Wschodniej – ok. 60%. Wpływ na ten stan mają m.in. uwarunkowania klimatyczne i technologia wznoszenia budynków.

W ostatnich latach biała odmiana styropianu systematycznie wypierana jest przez szary styropian. Na naszych oczach w tym wymiarze rynek się zmienia i odbiorcy coraz częściej sięgają po te nowsze rozwiązania.

Chociaż 70 lat doświadczeń wskazuje, że flagowy produkt naszej branży, czyli biały styropian sprawdził się doskonale, to rzeczywiście ostatnich latach, dokonała się znacząca zmiana w strukturze produktów ze styropianu. Jeszcze kilka lat temu udział szarych płyt w produkcji szacowałem na kilka procent, dziś to już około 20%. Przy czym są producenci, u których udział szarych płyt do białych jest jeszcze wyższy. Na rozwój produktu o lepszej izolacyjności wpłynęły z jednej strony rosnące wymagania dotyczące energooszczędności budynków, z drugiej coraz bardziej zasobne portfele inwestorów oczekujących produktu klasy premium.

Szare płyty styropianowe są wprawdzie droższe niż białe tej samej grubości, ale w dalszym ciągu znacznie tańsze niż większość produktów konkurencji. Co więcej, w ogólnym bilansie ocieplenie z szarym styropianem może okazać się porównywalne, a nawet tańsze niż ze standardowym białym, bo lepsza izolacyjność oznacza możliwość zastosowania płyt o obniżonej grubości, wiąże się z mniejszym zużyciem innych składników systemu: kleju, siatki, kołków i tynku. Zmiany w strukturze naszych produktów doskonale zsynchronizowały się z perspektywą rosnących wymagań stawianych budynkom, dążeniem do budynków zero czy nawet plus energetycznych.

Miejsce, jakie w ostatnich latach wygenerował dla siebie w rynku ociepleń szary styropian, to według mnie tylko fragment obrazu rozwoju i kierunku rozwoju rynku izolacji i budownictwa w ogóle. Zmiany w tym zakresie są dziś oczywiste i konieczne, a potrzeby i perspektywy długoterminowe. Skoro 3/4 istniejących zasobów budynków jest nieefektywnych energetycznie, a 4/5 z istniejących budynków będzie nadal użytkowane w 2050 r. i takiej termomodernizacji

wymaga, to już dziś nie tylko można, ale nawet trzeba ten rynek uwzględniać w strategiach rozwoju firm. Trudno o lepsze warunki zwłaszcza, że wszystko wskazuje na to, że zalety płyt styropianowych pozwolą w nowych warunkach jeszcze umocnić przewagę nad konkurencją.

Pewnym odzwierciedleniem tego są informacje o zwiększaniu się mocy produkcyjnej producentów styropianu. Na rynku widać pewien ruch w tym zakresie. Cały czas słychać no nowych liniach produkcyjnych.

Nasze moce produkcyjne to dziś co najmniej 20 mln m³ rocznie. Powstawanie nowych fabryk i unowocześnianie istniejących parków maszynowych to naturalna kolej rzeczy także z uwagi na standardy jakościowe. Duże zmiany w tym zakresie niosą wymagania gospodarki o obiegu zamkniętym – recykling i odzysk surowców. Coraz więcej producentów styropianu staje się już nie tylko także systemodawcami, ale również recykerami.

Wracając jeszcze do szarego styropianu, to od pewnego czasu producenci wprowadzili do tych wyrobów zabezpieczenia, które mają niwelować skutki nadmiernego przegrzewania się tego materiału na elewacji w czasie montażu ocieplenia. Widać, że jest to jakiś kierunek rozwoju tego materiału. W jakich innych kwestiach styropian jeszcze musi się zmieniać?

Jeśli chodzi o specjalne zabezpieczające szare płyty styropianowe warstwy czy farby, to do ich wprowadzenia skłoniła część producentów przede wszystkim skala błędów popełnianych podczas przechowywania i instalacji szarego styropianu w pierwszych latach od jego pojawienia się na rynku. Rolą tych rozwiązań jest podniesienie poziomu tolerancji szarych płyt na błędy ludzkie. Nie widzę ani powodów do ich deprecjonowania ani reklamowania. Z naszych doświadczeń wynika, że kosztów takich rozwiązań można uniknąć stosując się do zaleceń produktowych i wykonawczych wskazanych w kartach technicznych szarych płyt.

Dominująca pozycja styropianu na rynku ociepleń zobowiązuje stawiać czoła nowym wyzwaniom, jakie stoją przed budownictwem w związku ze zmianami klimatycznymi. Niestety z racji pochodzenia i kojarzenia z plastikiem, styropian – mimo oczywistych zalet w tym obszarze – musi udowodnić więcej i wychodzić w przyszłość znacznie dalej. Dążenia KE, by wszystkim wyrobom

towarzystwa informacja dotycząca ich oddziaływania na środowisko – uzyskiwana w sposób ujednolicony, tak aby projektant czy inwestor mógł wybierać wyroby o lepszej charakterystyce, to dla nas olbrzymia szansa.

Odpowiedzialność za cały cykl życia produktu każe myśleć o starzeniu się budynków, a wraz z nimi ociepleń. Oznacza to konieczność rozwoju technologii recyklingu, także styropianu pochodzącego z rozbiórek. W tym zakresie uczestniczymy w dużym branżowym projekcie europejskim pod nazwą PolyStyreneLoop, którego celem jest właśnie prowadzenie, optymalnego ekonomicznie recyklingu styropianu na skalę przemysłową.

Dziś gromadzimy i analizujemy dane, testujemy i rozwijamy technologie dla różnych źródeł odpadów. Problemem nie jest styropian jako produkt tylko jego segregacja i zbiórka, a to już kwestia organizacji prac ociepleniowych i edukacji wykonawców, tak by styropian postrzegany był jako cenny surowiec wtórny. Na tym polu jest bardzo dużo do zrobienia.

Recykling to kwestia wynikająca z zagadnień związanych z ochroną środowiska. Jest to dziedzina, która w coraz większym stopniu będzie kształtowała przemysł materiałów budowlanych. Jak styropian w zakresie ochrony środowiska wygląda na tle innych materiałów izolacyjnych?

Sądzę, że nie przesadzę jeśli powiem, że styropian jest produktem wyjątkowym, a jego cechy w całym cyklu życia doskonale wpisują się w nowe potrzeby i oczekiwania dotyczące oddziaływania na środowisko. Płyty styropianowe mają zdecydowanie lepsze niż konkurencja cechy środowiskowe. Wpływa na to proces produkcji, który nie wymaga dużych nakładów energii, nie zużywa dużo wody, jest praktycznie bezodpadowy i bezemisyjny. Budowa płyt które aż w 98% składają się z powietrza, a więc naturalnego i niewyczerpalnego surowca i najlepszego izolatora. Skład samego materiału pozwala poddawać styropian wielokrotnie pełnemu recyklingowi.

Zalety naszego produktu, co warto podkreślić przekładają się także wprost na ocenę środowiskową systemów ociepleń. ETICS ze styropianem są znacznie korzystniejsze dla środowiska niż ETICS z wełną. Wymagania środowiskowe sprawiają, że rozwiązania ze styropianem są jeszcze bardziej konkurencyjne.

Spodziewam się, że kwestie środowiskowe trwale przypieczętują pozycję styropianu

w ociepleniach. Pracy wymagają dziś wspomniane wcześniej kwestie dookoła produktowe. Sam produkt jest dedykowany do nowoczesnego, energooszczędnego i sprzyjającego środowisku budownictwa.

Porozmawiajmy o bezpieczeństwie pożarowym. To zawsze było zagadnienie, które było przyczynkiem do ożywionych dyskusji pomiędzy branżą styropianową a branżą wełny mineralnej. Trwa to od lat i chyba ta wymiana argumentów jeszcze potrwa. Co dzisiaj po tych wszystkich latach można w kontekście bezpieczeństwa pożarowego powiedzieć o styropianie.

Bezpieczeństwo pożarowe to oczywiście jeden ze stałych obszarów naszej działalności, głównie z racji dominujących w naszym kraju rozwiązań technicznych i naszego w nich miejsca. Nasza aktywność w tym zakresie jest naturalna, ale trzeba też powiedzieć otwarcie, że o to aby temat nie tracił na ważności mocno dba konkurencja. Wystarczy prześledzić z jakich środowisk pochodzą głosy o potrzebie zaostrzenia wymagań, inicjatywy zmian norm i przepisów, czy komunikacja oparta na budowaniu zagrożenia pożarem budynków. Według mnie, zwłaszcza w ostatnich latach, bezpieczeństwo pożarowe stało się w obszarze wyrobów do izolacji tematem zastępczym. Kamuflowanie celów rynkowych coraz to nową retoryką, opartą na scenariuszach hipotetycznych pożarów i budowaniu poczucia zagrożenia, jest jednak rodzajem dezinformacji. Klasa reakcji na ogień jest tylko jedną z wielu cech wyrobów budowlanych, tak jak bezpieczeństwo pożarowe budynków jest tylko jednym z siedmiu wymagań podstawowych.

Opięcie komunikacji na jednej zalece produktu, której znaczenie podsycane emocjami nie jest zresztą niczym nowym i miało już miejsce w historii budownictwa. Trzeba to powiedzieć jasno i otwarcie. W Polsce nie ma obiektywnych powodów czy uzasadnionej potrzeby zaostrzenia wymagań dla budynków z uwagi na zagrożenie pożarem. Potrzeby czysto rynkowe – hektary ociepleń do przejęcia i powierzenia do zabezpieczenia przed hipotetycznym pożarem, takimi powodami być nie mogą.

Statystyki są po naszej stronie. W Polsce nie dochodzi do pożarów ETICS. Te szeroko i z przejściem prezentowane jako argument do zmian wymagań, jak chociażby Grenfell Tower, to zupełnie inna technologia i zupełnie inne wymagania krajowe, które w naszych realiach nigdy nie zostałyby

dopuszczone do stosowania. Oczywiście zdarzają się wypadki, błędy ludzkie, wykonawcze czy umyślne podpalenia, ale nawet w takich scenariuszach EPS się broni.

Polacy nie mogą dać sobie w mówić, że są ogonem Europy i mają przestarzałe przepisy. To nie prawda. Większość krajów Europy w obszarze bezpieczeństwa pożarowego mogłaby się od nas i naszych instytucji wiele nauczyć.

Według różnych źródeł w pożarach ogółem każdego roku ginie w Polsce około 500 osób. Analizuję różne dane i nie znam przypadku w którym bezpośrednią przyczyną pożaru byłby rodzaj zastosowanej izolacji budynku. W szczególności styropian.

Jakiś czas temu było głośno na temat wydawnictwa wydanego w ramach Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Pożarnictwa. Były to wytyczne odnośnie ocieplania budynków i z tego co pamiętam nawet w tej kwestii PSPS zorganizował konferencje prasową.

Problem z tym wydawnictwem, bo tak to należy ująć, polegał nie tylko na tym, że wytyczne powstały bez szerszych konsultacji, bez udziału przedstawicieli innych branż i innych niż wełna mineralna izolacji, tylko na tym jak były prezentowane. Część rynku odebrała ten dokument jako obowiązujące wymagania, przepisy wydane przez środowisko strażaków, pożarników. Dziś, kiedy ten bubel niestety już funkcjonuje na rynku, pozostaje nam jedynie czekać na skutki podnoszonych przez większość branży ociepleń wątpliwości związanych z trwałością i bezpieczeństwem ociepleń wykonywanych w systemie mieszanym, które najczęściej nie są zresztą ETICS-em. Ostatecznie koszty tych rozwiązań poniesie ten sam konsument, którego bezpieczeństwo i życie wykorzystano do ich uwiarygodnienia i wprowadzenia w rynek. Na etapie ich wprowadzania trudno było walczyć z tymi argumentami czy je kwestionować.

Ostatnie wykonane w naszym kraju badania, które wkrótce doczekają się szerszych publikacji dowodzą, że styropian w systemach ETICS pozytywnie przechodzi badania dużej skali wg brytyjskiej normy BS 8414-1:2020 „Fire performance of external cladding systems. Test method for non-loadbearing external cladding systems fixed to, and supported by, a masonry substrate”. Metoda promowana przez część środowiska jako przyszła metoda europejska, nowoczesna i adekwatna w scenariuszu pożaru, skali i obciążeniu pożarem, do potrzeb (w przeciwieństwie do rzekomo zbyt

małych, łagodnych i przestarzało polskich klasyfikacji), potwierdziła nie tylko skuteczność rozwiązań i klasyfikacji krajowych, ale także słabość rozwiązań które miały według wspomnianego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Pożarnictwa poprawiać bezpieczeństwo pożarowe budynków. Pasy z wełny już wcześniej budziły wiele wątpliwości wykonawczych, ale okazuje się, że w niektórych układach wykonanych według wytycznych SITP zamiast poprawiać bezpieczeństwo pożarowe, mogą stanowić najbardziej krytyczny i niebezpieczny punkt ocieplenia budynku. To jasny i obiektywny dowód na to, że dotychczasowe rozwiązania, które obowiązują w naszym kraju są skuteczne i bezpieczne. A do tego niedrogie, co dzisiaj w kwestii dążenia do energooszczędności, fali renowacji, ograniczania czy zwalczania ubóstwa także energetycznego, ma kluczowe znaczenie dla rozwoju ociepleń. Liczymy, że głos obiektywnych ekspertów, dotychczas mniej słyszalny, zyska w najbliższym czasie znacząco na sile.

Na koniec chciałbym zapytać o plany. Mam świadomość, że obecna rzeczywistość komplikuje planowanie czegokolwiek, ale jakie jako PSPS macie plany na tę najbliższą przyszłość?

Nowy rok to całkowita niewiadoma. COVID przeszkodził nam w świętowaniu jubileuszu, który był pretekstem także do tego wywiadu, a dziś pozostaje gdzieś w cieniu nowej rzeczywistości. Miałem ostatnio taką refleksję, że pracujemy, spotykamy się online, nagrywamy wywiad ale de facto robimy to wszystko przytłoczeni w różnym stopniu świadomością, że nie wiadomo co przed nami. Na naszych oczach zaszły nieodwracalne zmiany. Mamy też mało przyjemną próbkę przyszłości, w jakiej przyjdzie żyć naszym dzieciom.

Dlatego pierwszym celem na dziś wydaje się być szybki powrót do rzeczywistości sprzed pandemii. Organizacje branżowe opierają się na współpracy członków, integracji, spotkaniach. Obecne warunki są dużym wyzwaniem w tym zakresie dlatego tym bardziej potrzebne jest poczucie wspólnoty, platforma współpracy, cele które mogą być i są realizowane.

Przyjęte kierunki polityki europejskiej i krajowej sprzyjają eksponowaniu zalet płyt styropianowych i budowaniu przewagi nad konkurencją. Zamierzamy to dobrze wykorzystać. Ciężko nad tym pracujemy. Miejsce na rynku jest i będzie dla wszystkich, ale lider może być tylko jeden i jest nim styropian.

✎ DR INŻ. KRZYSZTOF PAWŁOWSKI, PROF. UCZELNI

JAKOŚĆ CIEPLNA PRZEGRÓD I ZŁĄCZY BUDOWLANYCH BUDYNKÓW Z UWZGLĘDNIENIEM WYMAGAŃ OBOWIĄZUJĄCYCH OD 1 STYCZNIA 2021 R.



Thermal quality of building partitions and joints in buildings taking into account the requirements in force since January 1, 2021 ABSTRAKT » S. 34

Budynek składa się z wielu przegród budowlanych i ich złączy o indywidualnym charakterze fizycznym i poddany jest oddziaływaniu zmiennego środowiska zewnętrznego i wewnętrznego.

W wielu przypadkach analiza przegród i złączy budowlanych pod kątem zagadnień konstrukcyjno-materiałowym i technologii

wykonania nie budzi zastrzeżeń na etapie projektowania. Natomiast znajomość parametrów cieplno-wilgotnościowych (fizycznych), związanych z wymianą ciepła i wilgoci, pozwala na uniknięcie wielu wad projektowych i wykonawczych oraz zapewnienie odpowiednich parametrów mikroklimatu wnętrza podczas użytkowania (odpowiednia temperatura, wilgotność i czystość powietrza wewnętrznego).

Lp.	Rodzaj przegrody	Temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła $U_{c(max)}$ [W/(m ² ·K)]			
			do 31.12.2013 r. ²⁾	od 1.01.2014 r.	od 1.01.2017 r.	od 01.01.2021 r. ¹⁾
1	Ściany zewnętrzne	$t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,28	0,25	0,23	0,20
		$8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,65	0,45	0,45	0,45
		$t_i < 8^\circ\text{C}$	0,90	0,90	0,90	0,90
2	Ściany wewnętrzne	$\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1,00	1,00	1,00	1,00
		$\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
		oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1,00	0,30	0,30	0,30
3	Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości	5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm	1,00	1,00	1,00	1,00
		powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	0,70	0,70	0,70	0,70
4	Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych		bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
5	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	$\Delta t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,25	0,20	0,18	0,15
		$8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,50	0,30	0,30	0,30
		$t_i < 8^\circ\text{C}$	0,70	0,70	0,70	0,70
6	Podłogi na gruncie	$\Delta t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,45	0,30	0,30	0,30
		$8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	1,20	1,20	1,20	1,20
		$t_i < 8^\circ\text{C}$	1,50	1,50	1,50	1,50

TABELA 1. Wartości maksymalne współczynników przenikania ciepła U_c [W/(m²·K)] dla ścian, podłóg na gruncie, stropów, dachów i stropodachów [1]

»

Wyzwanie

REC

LEPIEJ BEZ SMOGU

Termomodernizacja pozwala zmniejszyć zapotrzebowanie energetyczne Twojego domu, a dodatkowo wpływa na ograniczenie emisji szkodliwych substancji do atmosfery.

Najważniejsza w pracach termomodernizacyjnych jest termoizolacja, czyli ocieplenie budynku. Dzięki termoizolacji zadbasz o dobrą jakość powietrza w swojej okolicy i komfort życia domowników.

Odwiedź stronę lepiejbezsmogu.pl.

Znajdziesz tam:

- praktyczny e-paradnik / termomodernizacja i dotacje
- pakiet korzyści / zdrowie, finanse, komfort
- porady ekspertów / filmy i konsultacje
- kalkulator doboru ocieplenia / według wieku domu
- raport „Polska Ocieplona”

BEATA SADOWSKA
DZIENNIKARKA

LEPIEJBEZSMOGU.PL

Lp.	Rodzaj przegrody	Temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła $U_{c(max)}$ [W/(m ² ·K)]			
			do 31.12.2013 r. ²⁾	od 1.01.2014 r.	od 1.01.2017 r.	od 01.01.2021 r. ¹⁾
7	Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podłogowymi	$t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,45	0,25	0,25	0,25
		$8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	1,20	0,30	0,30	0,30
		$t_i < 8^\circ\text{C}$	1,50	1,00	1,00	1,00
8	Stropy nad ogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi i międzykondygnacyjnymi	$\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
		$\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
		oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0,45	0,25	0,25	0,25

» TABELA 1. Wartości maksymalne współczynników przenikania ciepła U_c [W/(m²·K)] dla ścian, podłóg na gruncie, stropów, dachów i stropodachów [1]

Pomieszczenie ogrzewane – pomieszczenie, w którym na skutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura wewnętrzna, której wartość określona w §134 ust. 2 rozporządzenia [1]

t_i – temperatura obliczeniowa ogrzewanego pomieszczenia zgodnie z §134 ust. 2 rozporządzenia [1]

¹⁾ od 1.01.2019 r. – w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością

²⁾ według rozporządzenia WT 2008

Lp.	Rodzaj przegrody	Temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła $U_{c(max)}$ [W/(m ² ·K)]			
			do 31.12.2013 r. ²⁾	od 1.01.2014 r.	od 1.01.2017 r.	od 01.01.2021 r. ¹⁾
1	Okna (z wyjątkiem okien połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchniowe przezroczyste nieotwieralne	$t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1,8	1,3	1,1	0,9
		$t_i < 16^\circ\text{C}$	2,6	1,8	1,6	1,4
2	Okna połaciowe	$t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1,8	1,5	1,3	1,1
		$t_i < 16^\circ\text{C}$	2,6	1,8	1,6	1,4
3	Okna w ścianach wewnętrznych	$\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$	2,6	1,5	1,3	1,1
		$\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
		oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	2,6	1,5	1,3	1,1
4	Drzwi w przegrodach zewnętrznych lub w przegrodach między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi		2,6	1,7	1,5	1,3
5	Okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pomieszczeń nieogrzewanych		bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań

TABELA 2. Wartości maksymalne współczynników przenikania ciepła U [W/(m²·K)] dla okien, drzwi balkonowych i drzwi zewnętrznych [1]

t_i – temperatura obliczeniowa ogrzewanego pomieszczenia zgodnie z §134 ust. 2 rozporządzenia [1]

¹⁾ od 1.01.2019 r. – w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością

²⁾ według rozporządzenia WT 2008

» PRZEPISY PRAWNE W ZAKRESIE JAKOŚCI CIEPLNEJ ELEMENTÓW OBUDOWY BUDYNKÓW

Zasadniczą zmianą rozporządzenia w zakresie ochrony cieplnej budynków [1] jest zmiana wartości maksymalnych współczynników przenikania ciepła $U_{c(max)}$. Zaostreniu uległy wymagania częścikowe w zakresie izolacyjności cieplnej ścian zewnętrznych, dachów, podłóg oraz okien i drzwi. Ponadto nie ma już znaczenia typ przegrody (wielo- czy jednowarstwowa) oraz przeznaczenie obiektu (mieszkalny, użyteczności publicznej, magazynowy, gospodarczy itp.). Wartości maksymalne współczynników przenikania ciepła ścian, podłóg na gruncie, stropów, dachów i stropodachów, zgodnie z załącznikiem 2 do rozporządzenia [1], zestawiono w TABELI 1.

W TABELI 2 zestawiono wartości maksymalne współczynników przenikania ciepła okien, drzwi balkonowych i drzwi zewnętrznych, zgodnie z załącznikiem 2 do rozporządzenia [1].

Według rozporządzenia [1] dopuszcza się dla budynku produkcyjnego, magazynowego i gospodarczego większe wartości

współczynnika U niż $U_{c(max)}$ oraz $U_{(max)}$ określone w TABELACH 1 i 2, jeśli uzasadnia to rachunek efektywności ekonomicznej inwestycji obejmujący koszt budowy i eksploatacji budynku. Ponadto w budynku mieszkalnym, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, produkcyjnym, magazynowym i gospodarczym podłoga na gruncie w ogrzewanym pomieszczeniu powinna mieć izolację cieplną obwodową z materiału izolacyjnego w postaci warstwy o oporze cieplnym co najmniej 2,0 (m²·K)/W, przy czym opór cieplny warstw podłogowych oblicza się zgodnie z PN-EN ISO 6946:2008 [2] oraz PN-EN ISO 13370:2008 [3].

W dalszej części artykułu przedstawiono ocenę jakości cieplnej wybranych przegród i złączy budowlanych budynków z uwzględnieniem wymagań obowiązujących od 1.01.2021 r.

JAKOŚĆ CIEPLNA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH

Ściana zewnętrzna stanowi sztuczną przegrodę pomiędzy otoczeniem zewnętrznym (o zmiennej temperaturze i wilgotności) »

Po co pracować dłużej, jak można krócej?!

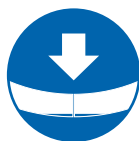


Przekonaj się, jak skrócić czas pracy z płytami Rigips 4PRO™

Dla 100 m ²	Rigips PRO	Rigips 4PRO™
Czas potrzebny na wykonanie połączeń (30 sztuk)	139 minut	67 minut
Ilość masy potrzebnej na spoiny	127 kg	101 kg



Osiągniesz doskonałą gładkość powierzchni



Uzyskasz wytrzymałe spoiny



Oszczędzisz 15% czasu przy wykończeniu spoin



Zużyjesz mniej materiału

	Warstwy materiałowe	d [m]	λ [W/(m·K)]	x [m]	Współczynnik przewodzenia ciepła materiałów izolacji cieplnej λ [W/(m·K)]							
					I	III	III	IV	V	VI	VII	VIII
					0,040	0,038	0,036	0,035	0,031	0,021	0,015	0,007
I	Tynk gipsowy	0,01	0,40	0,10	0,26	0,25	0,24	0,24	0,22	0,16	0,12	0,06
	Bloczek z betonu komórkowego	0,24	0,21	0,12	0,23	0,22	0,21	0,21	0,19	0,14	0,11	0,05
	Izolacja cieplna	x	y	0,15	0,20	0,19	0,18	0,18	0,16	0,12	0,09	–
	Tynk cienkowarstwowy	0,005	0,76	0,20	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,09	0,07	–
II	Tynk gipsowy	0,01	0,40	0,10	0,32	0,31	0,29	0,29	0,26	0,19	0,14	0,07
	Bloczek wapienno-piaskowy	0,24	0,56	0,12	0,28	0,26	0,25	0,25	0,22	0,16	0,12	0,06
	Izolacja cieplna	x	y	0,15	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18	0,13	0,09	–
	Tynk cienkowarstwowy	0,005	0,76	0,20	0,18	0,17	0,16	0,16	0,14	0,10	0,07	–
III	Tynk gipsowy	0,01	0,40	0,10	0,33	0,32	0,30	0,30	0,27	0,19	0,14	0,07
	Cegła pełna	0,25	0,77	0,12	0,28	0,27	0,26	0,25	0,23	0,16	0,12	0,06
	Izolacja cieplna	x	y	0,15	0,23	0,22	0,21	0,21	0,19	0,13	0,10	–
	Tynk cienkowarstwowy	0,005	0,76	0,20	0,18	0,17	0,16	0,16	0,14	0,10	0,07	–

TABELA 3. Wyniki obliczeń wartości współczynnika przenikania ciepła U_c według PN-EN ISO 6946:2008 [2] w odniesieniu do ściany zewnętrznej dwuwarstwowej

Objaśnienia:

Warianty izolacji cieplnej: I – płyty styropianowe $\lambda = 0,040$ W/(m·K), II – płyty z wełny mineralnej $\lambda = 0,038$ W/(m·K), III – płyty celulozowe $\lambda = 0,036$ W/(m·K), IV – płyty ekstrudowane $\lambda = 0,035$ W/(m·K), V – płyty ze styropianu grafitowego $\lambda = 0,031$ W/(m·K), VI – płyty rezolowe $\lambda = 0,021$ W/(m·K), VII – płyty aerożelowe $\lambda = 0,015$ W/(m·K), VIII – płyty z paneli próżniowych VIP $\lambda = 0,007$ W/(m·K) (dla paneli próżniowych VIP wykonano obliczenia tylko dla grubości 10 i 12 cm wg wytycznych producentów); do obliczeń U_c przyjęto $\Delta U = 0$

Kolorem zielonym zaznaczono w tabeli wartości współczynnika przenikania ciepła U_c ścian zewnętrznych spełniających wymaganie: $U_c \leq U_{c(max)} = 0,20$ W/(m²·K)

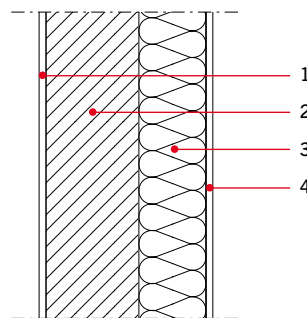
» a wewnątrz (o określonej temperaturze i wilgotności). Zmieniające się wymagania powodują, że na etapie projektowania i wykonywania pojawiają się nowe rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe ścian zewnętrznych. Najczęściej stosowanymi technologiami wznoszenia ścian zewnętrznych budynków w Polsce są technologie murowana, prefabrykowana lub drewniana.

Ściany zewnętrzne murowane występują jako jednowarstwowe, dwuwarstwowe, trójwarstwowe i szczelinowe. W przypadku ścian warstwowych, aby uzyskać odpowiednią izolacyjność cieplną w postaci współczynnika przenikania ciepła U [W/(m²·K)], należy dobrać odpowiednią grubość izolacji cieplnej w postaci:

- » płyt styropianowych EPS,
- » płyt ze styropianu grafitowego (szarego),
- » płyt z wełny mineralnej (skalnej),
- » płyt z pianki poliuretanowej PIR lub PUR,
- » płyt z pianki fenolowej (rezolowej),
- » innych innowacyjnych materiałów termoizolacyjnych: aerozele, izolacje próżniowe VIP, izolacje transparentne.

Aby określić minimalną grubość materiału termoizolacyjnego, należy spełnić podstawowe kryterium cieplne: $U_c \leq U_{c(max)} = 0,20$ W/(m²·K). Poniżej przedstawiono wyniki obliczeń współczynnika przenikania ciepła U_c ścian zewnętrznych dwuwarstwowych (RYS. 1), wg PN-EN ISO 6946:2008 [2], przy zastosowaniu zróżnicowanych materiałów termoizolacyjnych (TABELA 3).

Istotny wpływ na wartość współczynnika przenikania ciepła przegrody budowlanej U [W/(m²·K)] ma wartość współczynnika przewodzenia ciepła λ [W/(m·K)] materiału termoizolacyjnego, a także materiału konstrukcyjnego (bloczek z betonu komórkowego, bloczek wapienno-piaskowy, cegła pełna). W odniesieniu do jednego rodzaju izolacji może się ona wahać w znacznym przedziale w zależności od produktu, co wynika z szybkiego rozwoju rynku materiałów termoizolacyjnych oraz coraz bardziej zaawansowanych technologii produkcyjnych.



RYS. 1. Układ warstw materiałowych ściany zewnętrznej dwuwarstwowej;

rys.: autor

- 1 – tynk gipsowy,
- 2 – warstwa konstrukcyjna,
- 3 – izolacja cieplna, 4 – tynk cienkowarstwowy

Współczesne konstrukcje ścian zewnętrznych mogą być projektowane jako fasady wentylowane, wewnątrz których występują szczeliny powietrzne odprowadzające nadmierną wilgoć poza przegrodę. Fasady wentylowane mogą być wykonane w dwóch technologiach:

- » technologia lekka sucha (montaż elewacji z sidingu, płyt włókno-cementowych, płyt cementowych, laminatów, elementów drewnianych, blachy aluminiowej itp.),
- » technologia ciężka sucha (ciężkie płyty kamienne lub płyty z krużnicy kamiennego spojonego żywicą).

Obie technologie mogą spełniać kryterium rozwiązania energooszczędnego ($U_c \leq U_{c(max)} = 0,20$ W/(m²·K)), zarówno przy realizacji nowych budynków, jak i przy termorenowacji budynków już istniejących. Stosowanie tych technologii nie ma praktycznie ograniczeń temperaturowych dotyczących procesu technologicznego ponieważ nie wykonuje się prac mokrych na budowie.

Szczegółowe obliczenia i analizy w zakresie jakości cieplnej ścian zewnętrznych i ich złączy przedstawiono m.in. w pracach [4–5].

JAKOŚĆ CIEPLNA PRZEGRÓD STYKAJĄCYCH SIĘ Z GRUNTEM

W przypadku połączenia budynku z gruntem należy poprawnie zaprojektować i wykonać nie tylko posadzkę na gruncie, lecz także »

Najważniejsze
to co w środku
www.prawdziwystyropian.pl



- » ścianę fundamentową, izolację cieplną i przeciwwilgociową. Dobór materiałów dla tych przegród nie może być przypadkowy i należy uwzględnić przy nim zagadnienia konstrukcyjne oraz cieplno-wilgotnościowe. Szczególnie ważne jest prawidłowe konstruowanie złącza na styku podłoga na gruncie–ściana fundamentowa–ściana parteru budynku. Bardzo istotny jest odpowiedni wybór i kształtowanie następujących elementów przegród stykających się z gruntem:
- » ściany fundamentowe (monolityczne, murowane z różnych materiałów),
 - » izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne (izolacje przeciwwilgociowe typu lekkiego, średniego i ciężkiego),
 - » izolacje cieplne ścian fundamentowych, części nadziemnej budynku oraz posadzki na gruncie.

Ściana fundamentowa, jako ściana zewnętrzna ograniczająca podłogę na gruncie, uczestniczy w przekazywaniu strumienia ciepłego między pomieszczeniem a atmosferą lub pomieszczeniem, gruntem i atmosferą. Jako bariera dla przenikania ciepła powinna zapewniać wystarczający opór cieplny, np. przez zastosowanie materiału termoizolacyjnego do wykonania izolacji krawędziowej (obwodowej) [6].

W rozdziale 4 rozporządzenia [1] sformułowano szczegółowe wytyczne w zakresie ochrony przed zawilgoceniem i korozją biologiczną rozpatrywanych przegród:

§ 315. Budynek powinien być zaprojektowany i wykonany w taki sposób, aby opady atmosferyczne, woda w gruncie i na jego powierzchni, woda użytkowa w budynkach oraz para wodna w powietrzu w tym budynku nie powodowały zagrożenia zdrowia i higieny użytkowania.

§ 316.1. Budynek posadowiony na gruncie, na którym poziom wód gruntowych może spowodować przenikanie wody do pomieszczeń, należy zabezpieczyć za pomocą drenażu zewnętrznego lub w inny sposób przed infiltracją wody do wnętrza oraz zawilgoceniem.

2. Ukształtowanie terenu wokół powinno zapewniać swobodny spływ wody opadowej od budynku.

§ 317.1. Ściany piwnic budynku oraz stykające się z gruntem inne elementy budynku, wykonane z materiałów podciągających wodę kapilarnie, powinny być zabezpieczone odpowiednią izolacją przeciwwilgociową.

2. Części ścian zewnętrznych, bezpośrednio nad otaczającym terenem, tarasami, balkonami i dachami, powinny być zabezpieczone przed przenikaniem wody opadowej i z topniejącego śniegu.

§ 318. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe przegród wewnętrznych i ich uszczelnienie powinny uniemożliwiać przenikanie wody opadowej do wnętrza budynków.

Do ocieplania przegród stykających się z gruntem (izolacja obwodowa), cokołów i podłóg najczęściej stosowane są następujące materiały termoizolacyjne: polistyren ekstrudowany (XPS), płyty z pianek poliuretanowych, szkło piankowe.

Wartości współczynnika przenikania ciepła U [W/(m²·K)] oraz współczynnika strat ciepła przez przenikanie H_g [W/K] zależą od przyjętego układu warstw materiałowych przegród stykających się z gruntem oraz wymiarów rzutu analizowanego budynku (wymiar charakterystyczny budynku B). W związku z powyższym w przypadku projektowania lub oceny stanu cieplnego przegród stykających się z gruntem powinno się podchodzić indywidualnie. Przy zastosowaniu izolacji podłogi na gruncie w postaci płyty z polistyrenu ekstrudowanego XPS grubości 10 cm o współczynniku $\lambda = 0,035$ W/(m·K) i izolacji pionowej krawędziowej (obwodowej) z płyt z pianki poliuretanowej grubości 5 cm o współczynniku

$\lambda = 0,022$ W/(m·K) uzyskano wartości współczynnika przenikania ciepła U [W/(m²·K)] (dla wymiarów budynku od 6×6 m do 15×15 m) na poziomie $U = 0,20$ – $0,25$ W/(m²·K). W związku z powyższym analizowane przypadki spełniają wymaganie sformułowane w rozporządzeniu [1] w zakresie współczynnika przenikania ciepła: $U = 0,20$ – $0,25 < U_{(max)} = 0,30$ W/(m²·K). Warunek został spełniony także w zakresie oceny wartości oporu cieplnego izolacji cieplnej (obwodowej/krawędziowej) $R = d/\lambda = 0,05/0,022 = 2,27 > R_{min.} = 2,0$ (m²·K)/W. Szczegółowe obliczenia i analizy na ten temat przedstawiono m.in. w pracach [7–8].

Przykładowe rozwiązanie konstrukcyjno-materiałowe przegród stykających się z gruntem przedstawiono w **TABELI. 4**.

JAKOŚĆ CIEPLNA DACHÓW I STROPODACHÓW

Dach to element zwieńczający budynek z przekryciem osłaniającym przed wpływami zjawisk atmosferycznych oraz przenoszącym obciążeniem od śniegu i wiatru. Do podstawowych elementów dachu można zaliczyć:

- » konstrukcję nośną (drewno, stal, żelbet lub połączenie drewna i żelbetu),
- » warstwę izolacji cieplnej, paroszczelnej,
- » warstwę podkładu (deskowanie, łacenie),
- » pokrycie dachowe (dachówka ceramiczna, dachówka cementowa, gont bitumiczny, blacha trapezowa itp.).

Do ocieplania dachów drewnianych najczęściej stosowane są następujące materiały termoizolacyjne: płyty drzewne, płyty z wełny owczej, płyty z wełny mineralnej, pianka poliuretanowa (PUR/PIR), płyty korkowe.

Zastosowanie ocieplenia między krokwiami (grubości 18 cm w postaci wełny mineralnej o $\lambda = 0,035$ W/(m·K) lub styropianu grafitowego o $\lambda = 0,031$ W/(m·K)) oraz pod krokwiami (grubości 10–12 cm w postaci wełny mineralnej o $\lambda = 0,035$ W/(m·K) lub styropianu grafitowego o $\lambda = 0,031$ W/(m·K)) – (**RYS. 2**) daje możliwość uzyskania wartości współczynnika przenikania ciepła U na poziomie 0,11–0,14 W/(m²·K), spełniając kryterium cieplne: $U_c \leq U_{c(max.)} = 0,15$ W/(m²·K).

Natomiast zastosowanie ocieplenia nad krokwiami w postaci płyt z pianki poliuretanowej PIR $\lambda = 0,026$ W/(m·K) grubości 16, 18 i 20 cm – (**RYS. 3**) daje możliwość uzyskania wartości współczynnika przenikania ciepła U na poziomie 0,12–0,15 W/(m²·K), spełniając kryterium cieplne: $U_c \leq U_{c(max.)} = 0,15$ W/(m²·K).

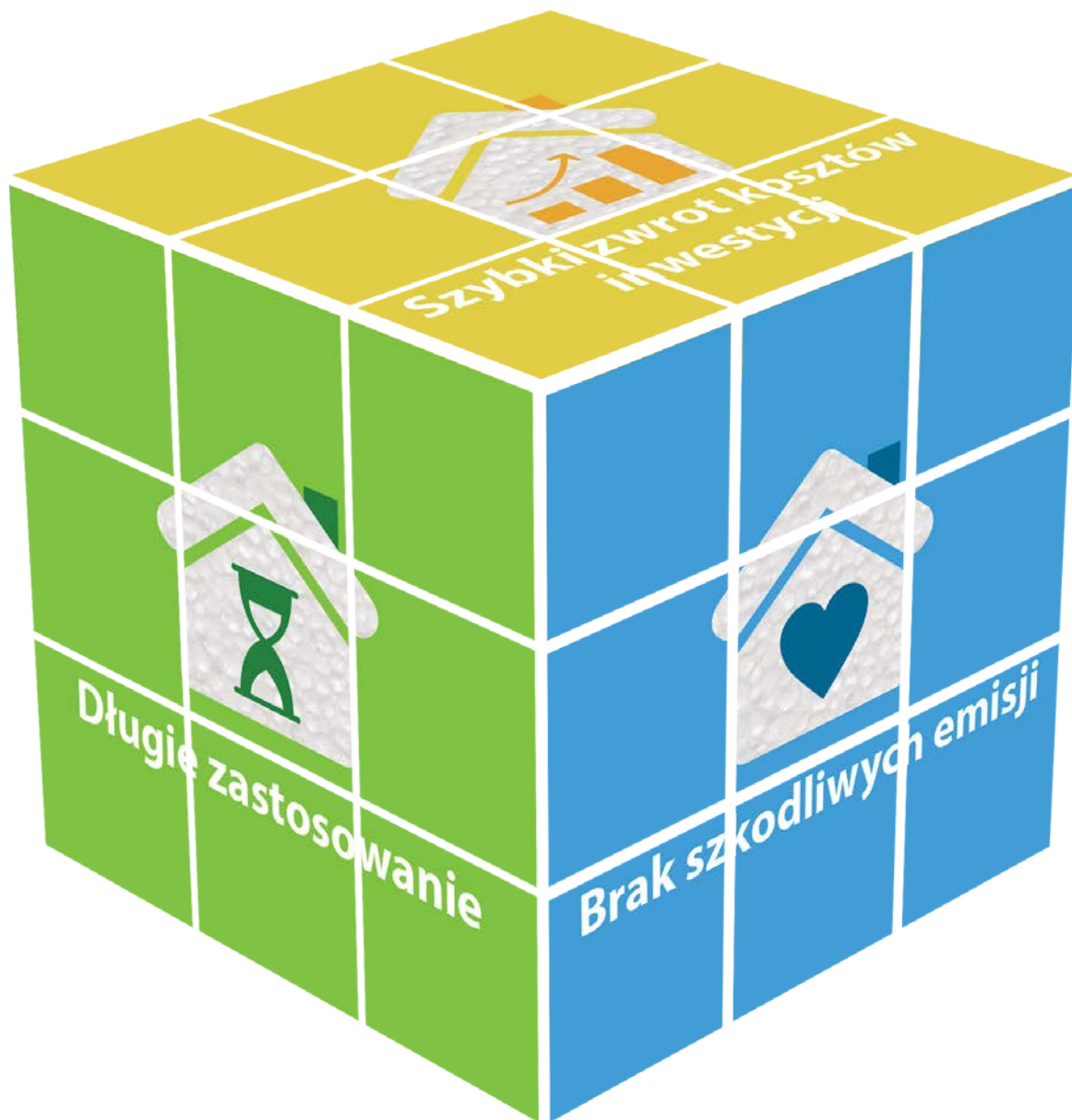
Stropodachy to element budynku będący przekryciem ostatniej kondygnacji. Pełnią one jednocześnie dwie podstawowe funkcje: stropu oraz dachu. Podstawowe elementy stropodachu to konstrukcja nośna, paraizolacja, izolacja termiczna, warstwa nadająca spadek i pokrycie dachowe. Stropodachy przenoszą obciążenia od śniegu i wiatru oraz zabezpieczają wnętrze budynku przed opadami atmosferycznymi i wahaniami temperatury. Ze względu na układ warstw materiałowych stropodachu można wyróżnić stropodachy pełne oraz dachy zielone, odpowietrzane i wentylowane.

Do ocieplania stropodachów pełnych i dachów zielonych najczęściej stosowane są takie materiały jak polistyren ekstrudowany (XPS), płyty z pianek poliuretanowych PIR i PUR, styropapa, natomiast do ocieplania stropodachów dwudzielnych i stropów nad poddaszami nieużytkowanymi – wełna celulozowa oraz wełna mineralna.

Aby osiągnąć wartość współczynnika przenikania ciepła stropodachu U_c poniżej wartości maksymalnej $U_{c(max.)} = 0,15$ W/(m²·K), należy dobrać odpowiednią grubość materiału termoizolacyjnego, która zależy od współczynnika przewodzenia ciepła λ (np. płyty »

STYROPIAN

dobrze ułożony

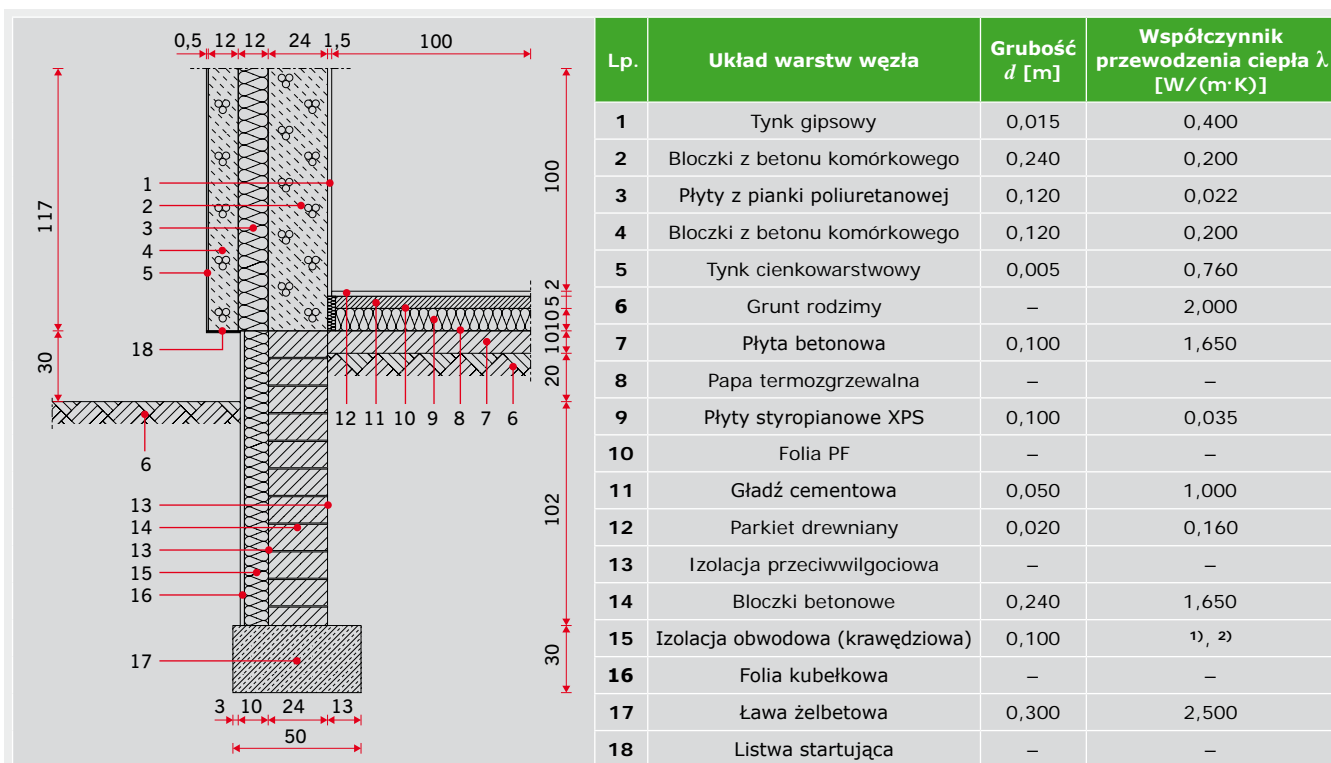


Polskie Stowarzyszenie
Producentów Styropianu

Polskie Stowarzyszenie Producentów Styropianu (PSPS) z siedzibą w Warszawie, działa od 2010 roku i zrzesza 28 wiodących na polskim rynku producentów izolacyjnych płyt styropianowych stosowanych w budownictwie.



www.producencistyropianu.pl

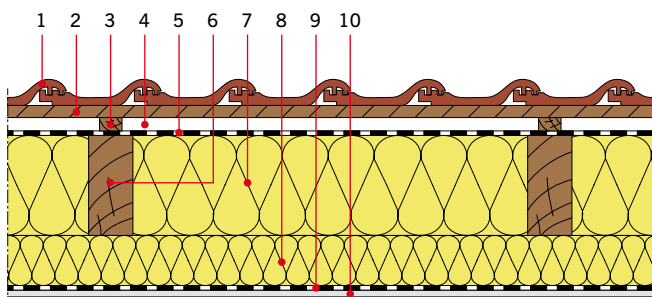


¹⁾ wariant I – płyta z pianki poliuretanowej o $\lambda = 0,022$ W/(m·K), opór cieplny izolacji obwodowej $R = 4,54$ (m²·K)/W > $R_{min.} = 2,0$ (m²·K)/W

²⁾ wariant II – płyty styropianowe XPS o $\lambda = 0,035$ W/(m·K), opór cieplny izolacji obwodowej $R = 2,86$ (m²·K)/W > $R_{min.} = 2,0$ (m²·K)/W

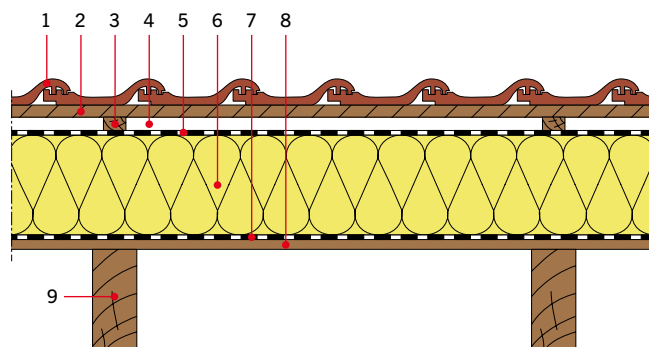
Należy pamiętać o zabezpieczeniu części cokołowej budynku np. w postaci okładziny z płytek klinkierowych przed działaniem czynników atmosferycznych

TABELA 4. Układ warstw materiałowych przegród stykających się z gruntem – opracowanie własne na podstawie [9]



RYS. 2. Przykładowe zastosowanie pianki poliuretanowej w dachach skośnych drewnianych jako izolacji cieplnej między i pod krokiewmi; rys.: [10]

1 – dachówka ceramiczna, 2 – łąta, 3 – kontrłata, 4 – szczelina dobrze wentylowana, 5 – folia wysokoparoprzepuszczalna, 6 – krokiew, 7 – izolacja cieplna (np. płyty z wełny mineralnej lub styropianu grafitowego), 8 – dodatkowa warstwa izolacji cieplnej (np. płyty z wełny mineralnej lub styropianu grafitowego), 9 – folia paroizolacyjna, 10 – płyta gipsowo-kartonowa



RYS. 3. Przykładowe zastosowanie pianki poliuretanowej w dachach skośnych drewnianych jako izolacji cieplnej nad krokiewmi; rys.: [10]

1 – dachówka ceramiczna, 2 – łąta, 3 – kontrłata lub deskowanie, 4 – szczelina dobrze wentylowana, 5 – folia, 6 – izolacja cieplna (np. płyty PIR/PUR), 7 – folia paroizolacyjna, 8 – deskowanie, 9 – krokiew

» z pianki poliuretanowej $\lambda = 0,022$ W/(m·K), płyty styropianowe XPS $\lambda = 0,035$ W/(m·K) oraz rozwiązania materiałowego stropu.

JAKOŚĆ CIEPLNA PRZEGRÓD PRZEZROCZYSTYCH

Na wartość współczynnika przenikania ciepła okna U_w ma wpływ zastosowany zestaw szybowy (współczynnik przenikania ciepła zestawu szybowego U_g) oraz rama okienna (współczynnik przenikania ciepła ramy U_f). Istotne znaczenie ma także styk (połączenie) zestawu szybowego z ramą okienną (liniowy współczynnik przenikania ciepła Ψ_g).

Przenoszenie ciepła przez okna i drzwi zewnętrzne, a także nieprzezroczyste panele, jest częścią składową współczynnika strat

ciepła przez przenikanie H_D . Przegroda przezroczysta (np. stolarka okienna, drzwi balkonowe) jest specyficznym elementem obudowy o zróżnicowanym kształcie, zawierającym liczne mostki płaskie i przestrzenne o nakładających się obszarach oddziaływania. Skrzydła okienne mogą być wielopodziałowe ze słupkami, ślęmionami i szczelinami. Do ich wykonania stosowane są materiały o różnych charakterystykach cieplnych – drewno, tworzywa sztuczne, metale. Oszklenie może być jedno- lub wieloszybowe z wypełnieniem różnymi gazami. Między oszkleniem a skrzydłem okiennym umieszcza się ramki dystansowe, ostatnio o ulepszonych właściwościach. Obliczenia współczynnika przenikania ciepła U_w przegrody przezroczystej powinny być przeprowadzane indywidualnie dla każdego pojedynczego rozwiązania.

Lp.	Typ oszklenia	Współczynnik całkowitej przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g_n
1	Pojedynczo szklone	0,85
2	Podwójnie szklone	0,75
3	Podwójnie szklone z powłoką selektywną	0,67
4	Potrójnie szklone	0,70
5	Potrójnie szklone z powłoką selektywną	0,50
6	Okna podwójne	0,75

TABELA 5. Wartości współczynnika całkowitej przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g_n [1]

Lp.	Typ zasłon	Wartości optyczne		Współczynnik redukcji promieniowania f_c	
		współczynnik absorpcji	współczynnik przepuszczalności	osłona wewnętrzna	osłona zewnętrzna
1	Białe żaluzje o lamelach nastawnych	0,1	0,05	0,25	0,10
			0,1	0,30	0,15
			0,3	0,45	0,35
2	Zasłony białe	0,1	0,5	0,65	0,55
			0,7	0,80	0,75
			0,9	0,95	0,95
3	Zasłony kolorowe	0,3	0,1	0,42	0,17
			0,3	0,57	0,37
			0,5	0,77	0,57
4	Zasłony z powłoką aluminiową	0,2	0,05	0,20	0,08

TABELA 6. Wartości współczynnika redukcji promieniowania ze względu na zastosowane urządzenia przeciwsloneczne f_c [1]

okien oraz przegród szklanych i przezroczystych g liczony według wzoru:

$$g = f_c \cdot g_n$$

gdzie:

g_n – współczynnik całkowitej przepuszczalności energii promieniowania słonecznego dla typu oszklenia,

f_c – współczynnik redukcji promieniowania ze względu na zastosowanie urządzenia przeciwsloneczne,

w okresie letnim nie może być większy niż 0,35.

2.1.5. Wartości współczynnika całkowitej przepuszczalności energii promieniowania słonecznego dla typu oszklenia g_n należy przyjmować na podstawie deklaracji właściwości użytkowej okna. W przypadku braku danych wartość g_n określa się na podstawie TABELI 5.

2.1.6. Wartości współczynnika redukcji promieniowania ze względu na zastosowane urządzenia przeciwsloneczne f_c określa TABELA 6.

2.1.7. Pkt 2.1.4. nie stosuje się w odniesieniu do powierzchni pionowych oraz powierzchni nachylonych więcej niż 60 stopni do poziomu, skierowanych w kierunkach od północno-zachodniego do północno-wschodniego (kierunek północny ± 45 stopni), okien chronionych przed promieniowaniem słonecznym elementem zacieniającym, spełniającym wymagania, o którym mowa w pkt. 2.1.4., oraz do okien o powierzchni mniejszej niż 0,5 m².

Aktualne wymagania dotyczące przegród przezroczystych, wynikające z rozporządzenia [1], mają na celu ochronę przed przegrzewaniem budynku dzięki zastosowaniu urządzeń (osłon) przeciwslonecznych. Do najpopularniejszych rozwiązań w tym zakresie można zaliczyć okiennice drewniane, firany i zasłony, żaluzje i rolety, markizy, skryny, refleksowe, folie naklejane na szyby, łamcze światła. Wymagania określone w §328 ust. 2 uznaje się za spełnione, jeżeli okna oraz inne przegrody przeszklone i przezroczyste odpowiadają przynajmniej wymaganiom określonym w pkt. 2.1.4. załącznika nr 2 do rozporządzenia [1].

Poniżej przedstawiono analizy w zakresie sprawdzenia warunku ochrony przed przegrzewaniem w okresie letnim dla dwóch wariantów: »

Istotnym elementem projektowania przegród przezroczystych jest uwzględnienie wymagania w zakresie ochrony przed przegrzewaniem pomieszczeń w okresie letnim.

W rozporządzeniu [1] zapisano:

§57. 1. Pomieszczenia przeznaczone na pobyt ludzi powinny mieć zapewnione oświetlenie dzienne, dostosowane do jego przeznaczenia, kształtu i wielkości, z uwzględnieniem warunków określonych w § 13 oraz w ogólnych przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy.

2. W pomieszczeniu przeznaczonym na pobyt ludzi stosunek powierzchni okien, liczonej w świetle ościeżnic do powierzchni podłogi powinien wynosić co najmniej 1:8, natomiast w innym pomieszczeniu, w którym oświetlenie dzienne jest wymagane ze względu na przeznaczenie – co najmniej 1:12.

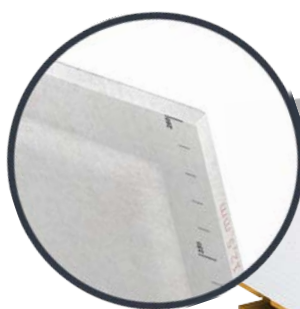
2.1.3. W budynku produkcyjnym, magazynowym i gospodarczym łączne pole powierzchni okien i ścian szklanych w stosunku do powierzchni całej elewacji nie może być większe niż:

1) w budynku jednokondygnacyjnym (halowym) – 15%,

2) w budynku wielokondygnacyjnym – 30%.

2.1.4. We wszystkich rodzajach budynków współczynnik przepuszczalności energii całkowitej promieniowania słonecznego

Płyta RIGIPS 4PRO™ z 4 spłaszczonymi krawędziami



Zalety:

- szybsza praca
- mniejsze zużycie mas szpachlowych
- doskonała gładkość powierzchni



Wariant obliczeniowy	Grubość materiału termoizolacyjnego	Parametry fizyczne połączenia ściany zewnętrznej z oknem w przekroju przez nadproże					
		Współczynnik przenikania ciepła pojedynczej części złącza U_i [W/(m ² ·K)]	Strumień ciepła przepływający przez złącze Φ [W]	Współczynnik sprzężenia cieplnego L_{2D} [W/(m·K)]	Liniowy współczynnik przenikania ciepła Ψ_i [W/(m·K)]	Temperatura minimalna na wewnętrznej powierzchni przegrody (na styku ściana zewnętrzna – ościeżnica okienna) $\theta_{si,min}$ [°C]	Czynnik temperaturowy $f_{Rsi,(2D)}$ [-]
Bez węgarka							
I	x = 10 cm	$U_1 = 0,22$	45,79	1,14	0,250	13,39	0,848
		$U_2 = 0,28$					
		$U_3 = 0,89$					
II	x = 12 cm	$U_1 = 0,19$	44,68	1,12	0,253	14,02	0,851
		$U_2 = 0,24$					
		$U_3 = 0,89$					
III	x = 15 cm	$U_1 = 0,16$	43,58	1,09	0,259	14,17	0,854
		$U_2 = 0,20$					
		$U_3 = 0,89$					
Z węgarkiem							
IV	x = 10 cm	$U_1 = 0,22$	36,94	0,92	0,055	15,37	0,884
		$U_2 = 0,28$					
		$U_3 = 0,89$					
V	x = 12 cm	$U_1 = 0,19$	35,72	0,89	0,057	15,37	0,884
		$U_2 = 0,24$					
		$U_3 = 0,89$					
VI	x = 15 cm	$U_1 = 0,16$	34,44	0,86	0,060	15,37	0,884
		$U_2 = 0,20$					
		$U_3 = 0,89$					

TABELA 7. Wyniki obliczeń parametrów fizycznych analizowanego złącza – opracowanie własne na podstawie [15]

Kolorem zielonym zaznaczono w tabelcy wartości współczynnika przenikania ciepła U_c ścian zewnętrznych spełniających wymaganie: $U_c \leq U_{c(max)} = 0,20$ W/(m²·K) oraz U_w stolarki okiennej spełniających wymaganie: $U_w < U_{w(max)} = 0,90$ W/(m²·K)

- » wariant I: przegroda przezroczysta potrójnie szklona z osłoną zewnętrzną w postaci zasłony z powłoką aluminiową,
- » wariant II: przegroda przezroczysta podwójnie szklona z osłoną wewnętrzną w postaci białych żaluzji o lamelach nastawnych.

Dla ww. wariantów określono: na podstawie **TABELI 2** wartości współczynnika całkowitej przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g_n oraz **TABELI 3** wartości współczynnika redukcji promieniowania ze względu na zastosowane urządzenia przeciwsłoneczne f_c .

Dla wariantu I: $g_n = 0,70$ (potrójnie szklona), $f_c = 0,08$ (zasłony z powłoką aluminiową od strony zewnętrznej) – współczynnik przepuszczalności energii całkowitej promieniowania słonecznego okien oraz przegród szklanych i przezroczystych g liczony według wzoru $g = f_c \cdot g_n = 0,70 \cdot 0,08 = 0,056$.

Warunek w zakresie ochrony przed przegrzewaniem w okresie letnim został spełniony ponieważ $g = 0,056 < 0,35$ (wartość graniczna wskaźnika g wg rozporządzenia (1)).

Dla wariantu II: $g_n = 0,75$ (podwójnie szklona), $f_c = 0,45$ (białe żaluzje o lamelach nastawnych od strony wewnętrznej) – współczynnik przepuszczalności energii całkowitej promieniowania słonecznego okien oraz przegród szklanych i przezroczystych g liczony według wzoru $g = f_c \cdot g_n = 0,75 \cdot 0,45 = 0,34$.

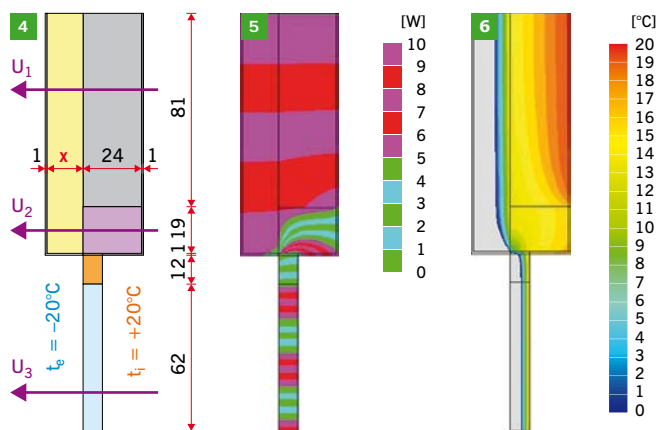
Warunek w zakresie ochrony przed przegrzewaniem w okresie letnim został spełniony ponieważ $g = 0,34 < 0,35$ (wartość graniczna wskaźnika g wg rozporządzenia (1)).

JAKOŚĆ CIEPLNA ZŁĄCZY BUDOWLANYCH

Połączenie dwóch przegród (ściany zewnętrznej i stolarki okiennej) o zróżnicowanych współczynnikach przenikania ciepła U_c/U_w generuje dodatkowe straty ciepła (opisane najczęściej w postaci liniowego współczynnika przenikania ciepła Ψ) oraz obniżenie temperatury na wewnętrznej powierzchni przegrody $t_{min}/\theta_{si,min}$. Złącze (styk) ściany zewnętrznej z oknem w przekroju przez nadproże jest typowym przykładem mostka cieplnego.

Do obliczeń numerycznych (przy zastosowaniu programu komputerowego TRISCO) przyjęto następujące założenia:

- » modelowanie złączy wykonano zgodnie z zasadami przedstawionymi w PN-EN ISO 10211:2008 [11],
- » opory przejmwania ciepła (R_{si} , R_{se}) przyjęto zgodnie z PN-EN ISO 6946:2008 [2] przy obliczeniach strumieni cieplnych oraz wg PN-EN ISO 13788:2003 [14] przy obliczeniach rozkładu temperatur i czynnika temperaturowego $f_{Rsi,(2D)}$,
- » temperatura powietrza wewnętrznego $t_i = 20^\circ\text{C}$ (pokój dzienny), temperatura powietrza zewnętrznego $t_e = -20^\circ\text{C}$ (III strefa),
- » wartości współczynnika przewodzenia ciepła materiałów budowlanych λ [W/(m·K)] przyjęto na podstawie tablic w pracy [12],
- » ściana zewnętrzna dwuwarstwowa: bloczek z betonu komórkowego grubości 24 cm – $\lambda = 0,22$ W/(m·K), styropian grafitowy (przypadek B) – $\lambda = 0,031$ W/(m·K), nadproże żelbetowe grubości 24 cm

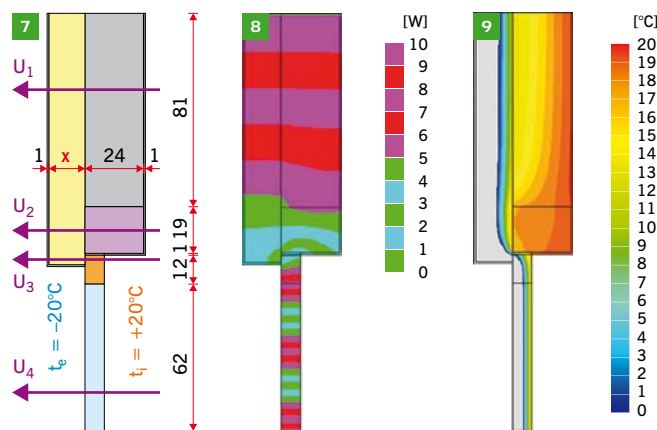


RYS. 4-6. Połączenie ściany zewnętrznej z oknem w przekroju przez nadproże (bez węgarka): model obliczeniowy (4), linie strumieni ciepłych – adiabaty (5), rozkład temperatury – izotermy (6) (opracowanie własne na podstawie [15]); rys.: autor

$\lambda = 2,50 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, tynk gipsowy grubości 1 cm – $\lambda = 0,40 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, tynk cienkowarstwowy grubości 1 cm – $\lambda = 1,00 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$,
 » stolarka okienna o $U_w = 0,89 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ według PN-EN ISO 10077-1:2007 [13].

Analizowane złącze rozpatrywano w dwóch przypadkach – bez węgarka i z węgarkiem (przedłużeniem izolacji cieplnej na ościeżnicę) – RYS. 4-9. Procedury obliczeniowe parametrów fizycznych złączy budowlanych przedstawiono m.in. w pracach [12, 15], a wyniki obliczeń w TABELI 7.

Parametry fizyczne połączenia dwóch przegród zewnętrznych (ściany zewnętrznej i stolarki okiennej) kształtują się w zależności od rodzaju i usytuowania zastosowanego materiału



RYS. 7-9. Połączenie ściany zewnętrznej z oknem w przekroju przez nadproże (z węgarkiem): model obliczeniowy (7), linie strumieni ciepłych – adiabaty (8), rozkład temperatury – izotermy (9) (opracowanie własne na podstawie [15]); rys.: autor

termoizolacyjnego oraz położenia ościeżnicy okiennej. Należy podkreślić, że mimo spełnienia podstawowego kryterium cieplnego dla pojedynczych przegród ($U \leq U_{max}$) w analizowanych złączach występują dodatkowe straty ciepła (wyrażone w postaci liniowego współczynnika przenikania ciepła Ψ , [W/(m·K)] oraz obniżenie temperatury na wewnętrznej powierzchni przegrody $\theta_{si,min}$ [°C]. Przedłużenie izolacji cieplnej na ościeżnicę okienną (węgarek) powoduje minimalizację dodatkowych strat ciepła oraz ryzyko kondensacji powierzchniowej.

Spełnienie kryterium w zakresie uniknięcia występowania ryzyka kondensacji powierzchniowej (rozwoju pleśni i grzybów pleśniowych): $f_{Rsi(2D)} \geq f_{Rsi(kryt.)}$, wymaga określenia wartości $f_{Rsi(2D)}$ na podstawie »

REKLAMA

RAWLPLUG®

Ekspert w zamocowaniach termoizolacji fasadowych

Najwyższa jakość termoizolacji.

R-TFIX-8SX R-TFIX-8S R-TFIX-8M

Profesjonalne zamocowania termoizolacji fasadowych Rawlplug gwarantują najwyższe parametry izolacyjne, bezpieczeństwo i mechaniczną stabilizację całego układu ociepleniowego we wszystkich kategoriach podłoży, zapewniając elewację bez punktowych przebarwień.

**BUDOWLANA
FIRMA
ROKU 2019**

rawlplug.com

» temperatury minimalnej na wewnętrznej powierzchni przegrody w miejscu mostka cieplnego (2D) t_{min} [°C] oraz wartości $f_{Rsi,(kryt.)}$ uwzględniającej parametry powietrza wewnętrznego i zewnętrznego (wilgotność i temperatura powietrza). Wartość maksymalna z 12 miesięcy w odniesieniu do lokalizacji (Bydgoszcz) $f_{Rsi,(max)} = f_{Rsi,(kryt.)} = 0,785$ (luty). Oznacza to, że w każdym miesiącu roku i dla każdego innych wartości temperatur brzegowych dla uniknięcia kondensacji powierzchniowej $f_{Rsi,(2D)}$ powinien być większy od 0,785. Należy podkreślić, że na podstawie przeprowadzonych obliczeń (TABELA 7) w analizowanych wariantach połączenia ściany zewnętrznej z oknem w przekroju przez nadproże nie wystąpi ryzyko kondensacji powierzchniowej (ryzyko rozwoju pleśni i grzybów pleśniowych).

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Projektowanie, wykonywanie i eksploatacja budynków o niskim zużyciu energii (NZEB), wg przepisów obowiązujących od 1 stycznia 2021 r., jest procesem złożonym i wymaga znajomości wielu zagadnień w zakresie materiałów budowlanych, budownictwa ogólnego, fizyki budowli, instalacji budowlanych, systemów odnawialnych źródeł energii oraz projektowania architektonicznego.

Od kilkunastu lat przepisy prawne związane z procesami projektowania, wznoszenia i eksploatacji budynków wymuszają takie rozwiązania technologiczne i organizacyjne, w wyniku których nowo wznoszone budynki zużywają w trakcie eksploatacji coraz mniej energii na ogrzewanie, wentylację i przygotowanie ciepłej wody użytkowej (osiągając na etapie projektowania niską wartość wskaźników zapotrzebowania budynku na energię użytkową – EU, na energię końcową – EK oraz na nieodnawialną energię pierwotną – EP, wyrażoną w kWh/(m²-rok)).

LITERATURA

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU z 2017 r., poz. 2285).
2. PN-EN ISO 6946:2008, „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania”.
3. PN-EN ISO 13370:2008, „Ciepne właściwości użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metoda obliczania”.
4. K. Pawłowski, „Projektowanie ścian w budownictwie energooszczędnym. Obliczenia cieplno-wilgotnościowe ścian zewnętrznych i ich złączy w świetle obowiązujących przepisów”, Grupa MEDIUM, Warszawa 2017.
5. K. Pawłowski, „Projektowanie ścian zewnętrznych z uwzględnieniem wymagań cieplno-wilgotnościowych od 1 stycznia 2021 r.”, „IZOLACJE” 7–8/2020, s. 20–34.
6. A. Dylla, „Praktyczna fizyka ciepła budowli. Szkoła projektowania złączy budowlanych”, Wydawnictwo Uczelniane UTP, Bydgoszcz 2009.
7. K. Pawłowski, „Projektowanie przegród poziomych w budownictwie energooszczędnym. Obliczenia cieplno-wilgotnościowe przegród stykających się z gruntem, stropów oraz dachów i stropodachów w świetle obowiązujących przepisów prawnych”, Grupa MEDIUM, Warszawa 2018.
8. K. Pawłowski, „Przegrody stykające się z gruntem z uwzględnieniem wymagań cieplno-wilgotnościowych od 1 stycznia 2021 r.”, „IZOLACJE” 9/2020, s. 22–32.
9. S. Walczak, „Analiza numeryczna złączy ścian zewnętrznych trójwarstwowych w świetle nowych wymagań cieplnych”, Praca dyplomowa magisterska napisana pod kierunkiem dr. inż. K. Pawłowskiego, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2015.
10. M. Maciaszek „Studium projektowe przegród zewnętrznych i ich złączy z zastosowaniem nowoczesnych materiałów izolacyjnych”, Praca dyplomowa inżynierska napisana pod kierunkiem dr. inż. K. Pawłowskiego, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2016.
11. PN-EN ISO 10211:2008, „Mostki cieplne w budynkach. Strumienie ciepła i temperatury powierzchni. Obliczenia szczegółowe”.
12. K. Pawłowski, „Projektowanie przegród zewnętrznych w świetle aktualnych warunków technicznych dotyczących budynków. Obliczenia cieplno-wilgotnościowe przegród zewnętrznych i ich złączy”, Grupa MEDIUM, Warszawa 2016.
13. PN-EN ISO 10077-1:2007, „Ciepne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczenie współczynnika przenikania ciepła. Część 1: Postanowienia ogólne”.
14. PN-EN ISO 13788:2003, „Cieplno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku. Temperatura powierzchni wewnętrznej umożliwiająca uniknięcie krytycznej wilgotności powierzchni wewnętrznej kondensacji. Metody obliczania”.
15. M. Piwowarski, „Analiza porównawcza parametrów fizykalnych złączy przegród przezroczystych w świetle nowych wymagań cieplnych”, Praca dyplomowa magisterska napisana pod kierunkiem dr. inż. Krzysztofa Pawłowskiego, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2019.

ABSTRAKT

Przedmiotem artykułu jest jakość cieplna przegród i złączy budowlanych budynków z uwzględnieniem wymagań obowiązujących od 1 stycznia 2021 r. Autor przytacza przepisy prawne w zakresie jakości cieplnej elementów obudowy budynków, a następnie omawia jakość cieplną poszczególnych elementów budynku, takich jak: ściany zewnętrzne, przegrody stykające się z gruntem, dachy i stropodachy, przegrody przezroczyste oraz złącza budowlane.

The subject of the article is the thermal quality of building partitions and joints in buildings, taking into account the requirements in force since January 1, 2021. The author cites legal provisions regarding the thermal quality of building envelope elements, and then discusses the thermal quality of individual building elements, such as: external walls, partitions in contact with the ground, roofs and flat roofs, transparent partitions and construction joints.

KRZYSZTOF PAWŁOWSKI ukończył kierunek budownictwo na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy. Pracuje w Katedrze Budownictwa Zrównoważonego na Wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska UTP w Bydgoszczy. Przedmiotem jego zainteresowań badawczych jest kształtowanie zewnętrznych

przegród budowlanych i ich złączy w aspekcie cieplno-wilgotnościowym. Jest autorem i współautorem 9 monografii i ponad 100 artykułów w zakresie budownictwa ogólnego, budownictwa zrównoważonego, fizyki budowli i materiałów budowlanych. Posiada uprawnienia do wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej budynków i lokali.

OOCIEPLAM dom i walczę ze SMOGIEM



Akcja społeczna

• 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. «



**prawdziwy
STYROPIAN**

Fabryka Styropianu
ARBET Sp.j.

ul. Bohaterów Warszawy 32
75-211 Koszalin
tel. 943 422 076-9
e-mail: sekretariat@arbet.pl

www.arbet.pl

**FABRYKA STYROPIANU ARBET
TO W 100% POLSKA FIRMA.
JESTEŚMY DOŚWIADCZONYM, WIODĄCYM
PRODUCENTEM STYROPIANU W KRAJU
I JEDNYM Z WIĘKSZYCH W EUROPIE,
O UGRUNTOWANEJ POZYCJI NA RYNKU.**

Podstawowymi produktami firmy są płyty styropianowe dla budownictwa, bloki styropianowe oraz kształtki. Fabryka ARBET od lat posługuje się marką "Prawdziwy Styropian", nasze produkty zyskały wiele nagród i wyróżnień branżowych.

**Nasi eksperci do przeprowadzenia termomodernizacji
rekomendują:**

FASADA KOMFORT

Opis produktu

Płyty styropianowe do stosowania w aplikacjach niewymagających przenoszenia obciążeń mechanicznych, lub wymagających przenoszenia niewielkich obciążeń mechanicznych.

Cechy szczególne

Płyty te mogą być stosowane między innymi do izolacji ścian w zewnętrznych zespolonych systemach ocieplenia ETICS (metoda lekka mokra, bezspoinowy system ocieplenia BSO), z okładziną i wentylowaną szczeliną powietrzną, szczelinowych z wentylowaną szczeliną powietrzną, szczelinowych z niewentylowaną szczeliną powietrzną, ścian w konstrukcji szkieletowej z okładziną,

w konstrukcjach wewnętrznych ścianek działowych; stropów od spodu w systemie ETICS (BSO, metoda lekka mokra) oraz z okładziną, dachów stromych pomiędzy krokiewmi oraz pod konstrukcją nośną, stropodachów wentylowanych. Wymiary płyt: 1000×500 mm; grubość od 20 do 300 mm, na indywidualne zamówienie wymiary do 6000×1200×1000 mm. Krawędzie proste lub „na zakładkę”. Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D \leq 0,042$ W/(m·K).



FASADA FS 15

Opis produktu

Płyty styropianowe do stosowania w aplikacjach wymagających przenoszenia średnich obciążeń mechanicznych.

Cechy szczególne

Płyty te mogą być stosowane między innymi do izolacji ścian w zewnętrznych zespolonych systemach ocieplenia ETICS (metoda lekka mokra, bezspoinowy system ocieplenia BSO), z okładziną i wentylowaną szczeliną powietrzną, szczelinowych z wentylowaną i niewentylowaną szczeliną powietrzną, dachów stromych pomiędzy

krokiewmi i pod konstrukcją nośną, dachów stromych na konstrukcji nośnej, pod pokrycie dachówką, stropodachów wentylowanych. Wymiary płyt: 1000×500 mm; grubość od 10 do 300 mm, na indywidualne zamówienie wymiary do 6000×1200×1000 mm. Krawędzie proste lub „na zakładkę”. Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D \leq 0,038$ W/(m·K).



FASADA GRAFIT

Opis produktu

Płyty styropianowe do stosowania w aplikacjach niewymagających przenoszenia obciążeń mechanicznych lub wymagających przenoszenia niewielkich obciążeń mechanicznych, w których ze względów technicznych lub estetycznych należy stosować ocieplenie o jak najmniejszej grubości. Polecane są przede wszystkim do termoizolacji budynków energooszczędnych i pasywnych.

Cechy szczególne

Płyty te mogą być stosowane między innymi do izolacji ścian w zewnętrznych zespolonych systemach ocieplenia ETICS (metoda lekka mokra, bezspoinowy system ocieplenia BSO), z okładziną i wentylowaną szczeliną powietrzną, szczelinowych z wentylowaną

i niewentylowaną szczeliną powietrzną, w konstrukcji szkieletowej z okładziną, w konstrukcjach wewnętrznych ścianek działowych, stropów od spodu w systemie ETICS (BSO, metoda lekka mokra) i z okładziną, dachów stromych pomiędzy krokiewmi i pod konstrukcją nośną, stropodachów wentylowanych. Wymiary płyt: 1000×500 mm; grubość od 10 do 300 mm, na indywidualne zamówienie wymiary do 6000×1200×1000 mm. Krawędzie proste lub „na zakładkę”. Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D \leq 0,031$ W/(m·K).



EPS 100 PODŁOGA/DACH

Opis produktu

Płyty styropianowe do stosowania w aplikacjach wymagających przenoszenia wysokich obciążeń mechanicznych, w których dopuszczalne obciążenie użytkowe (wg PN-EN 13163, pkt F.2) wynosi 30 kPa, tj. 3000 kg/m².

Cechy szczególne

Płyty te mogą być stosowane między innymi do izolacji podłóg na stropach o sztywnej konstrukcji oraz na gruncie i w systemie ogrzewania podłogowego, poddaszy użytkowych i nieużytkowych, stropodachów pełnych i wentylowanych, dachów stromych na

konstrukcji nośnej, pod pokrycie dachówką, ścian poniżej poziomu gruntu z izolacją przeciwwodną oraz miejsc, do izolacji których zaleca się

stosowanie produktów fasadowych. Wymiary płyt: 1000×500 mm; grubość od 10 do 300 mm, na indywidualne zamówienie wymiary do 6000×1200×1000 mm. Krawędzie proste lub „na zakładkę”. Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D \leq 0,036$ W/(m·K).



PODŁOGA/DACH GRAFIT

Opis produktu

Płyty styropianowe do stosowania w aplikacjach wymagających przenoszenia średnich obciążeń mechanicznych, o dopuszczalnym obciążeniu użytkowym (wg PN-EN 13163, pkt F.2) 18 kPa, tj. 1800 kg/m², w których ze względów technicznych należy stosować ocieplenie o jak najmniejszej grubości. Polecane są przede wszystkim do termoizolacji budynków energooszczędnych i pasywnych.

Cechy szczególne

Płyty te mogą być stosowane między innymi do izolacji podłóg na stropach o sztywnej konstrukcji i na gruncie, poddaszy użytkowych

i nieużytkowych, stropodachów pełnych i wentylowanych, dachów stromych na konstrukcji nośnej, pod pokrycie dachówką, ścian poniżej poziomu gruntu, z izolacją przeciwwodną oraz miejsc, do izolacji których zaleca się stosowanie produktów fasadowych. Wymiary płyt: 1000×500 mm; grubość od 10 do 300 mm, na indywidualne zamówienie wymiary do 6000×1200×1000 mm. Krawędzie proste lub „na zakładkę”. Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D \leq 0,031$ W/(m·K).



EPS 100 PODŁOGA/DACH HYDRO GRAFIT

Opis produktu

Płyty styropianowe o obniżonej chłonności wody do stosowania w miejscach szczególnie narażonych na długotrwałe zawilgocenie i poddanych wysokim obciążeniom (dopuszczalne obciążenie użytkowe wg PN-EN 13163, (pkt F.2): 30 kPa, tj. 3000 kg/m²) a także w budynkach energooszczędnych i pasywnych oraz miejscach, w których ze względów technicznych lub estetycznych należy stosować ocieplenie o jak najmniejszej grubości.

Cechy szczególne

Płyty te mogą być stosowane między innymi do izolacji ścian piwnic, podmurówek i fundamentów, podłóg na gruncie i międzykondygnacyjnych, w tym podłóg w systemie ogrzewania podłogowego, poddaszy, stropodachów pełnych i wentylowanych, dachów stromych na konstrukcji nośnej pod pokrycie dachówką, dachów płaskich i dachów odwróconych, parkingów dachowych i garaży, tarasów, zielonych tarasów i wiszących ogrodów oraz wszystkich miejsc, w których standardowo stosowane są płyty fasadowe. Wymiary płyt: 1000×500 mm; grubość od 10 do 300 mm, na indywidualne zamówienie wymiary do 6000×1200×1000 mm. Krawędzie proste lub „na zakładkę”. Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D \leq 0,031$ W/(m·K).



Najważniejsze to co w środku
www.prawdziwystyropian.pl



5 POWODÓW, DLA KTÓRYCH WARTO OCIEPILIĆ DOM

Wiele budynków w Polsce wciąż czeka na termomodernizację, w tym ocieplenie ścian, przez które z naszych domów ucieka najwięcej ciepła. Dlaczego warto zdecydować się na taką inwestycję? Istnieje co najmniej pięć powodów, które powinny nas do tego przekonać. Sprawdź, czy znasz je wszystkie!

INWESTYCJA W OSZCZĘDNOŚĆ

Odpowiednia termoizolacja to dziś standard i wybór podyktowany przede wszystkim zdrowym rozsądkiem właściciela budynku.

Ocieplenie oszczędza energię grzewczą i pośrednio pieniądze. Im cieplejsze są ściany, tym łatwiej i szybciej ogrzewa się powietrze wewnątrz pomieszczeń, a to przekłada się wprost na zmniejszenie wydatków ponoszonych za ogrzewanie. Innymi słowy, na ocieplony dom trzeba przeznaczyć zaledwie 40% rzeczywistych wydatków na energię w porównaniu do domu bez izolacji. To natomiast oznacza dla gospodarstwa oszczędności – im starszy dom, tym wyższe – wyjaśnia Tomasz Jarzyna z firmy Baumit.

KOMFORT MIESZKANIA

Oprócz zbawiennego wpływu na domowy budżet i środowisko, termoizolacja przyczynia się do poprawy komfortu cieplnego i klimatu panującego w budynku.

Izolacja termiczna odgrywa główną rolę w utrzymaniu optymalnej temperatury wewnątrz przez cały rok – chroni nie tylko przed zimą, lecz także przed nadmiernym nagrzewaniem. Ponadto ciepłe ściany w połączeniu ze sprawną wentylacją

zmniejszają poziom wilgoci, a tym samym także ryzyko zagrzybienia. Dobre jakościowo i najlepiej oddychające ocieplenie jest zatem w stanie zapewnić równowagę klimatu pomieszczenia i istotnie zwiększyć komfort przebywania we własnych czterech kątach – nadmienia Tomasz Jarzyna.

Krótko mówiąc, termoizolacja wpływa korzystnie na warunki mieszkaniowe, w tym jakość powietrza, którym oddychamy w naszych domach. Dowodzą tego jednoznacznie wyniki badań przeprowadzone w parku badawczym Baumit Viva, o których można się więcej dowiedzieć na stronie internetowej viva.baumit.com/pl.

WARTOŚĆ W GÓRĘ

Wartością dodaną termomodernizacji jest niewątpliwie wizualne odnowienie dotychczasowej elewacji. Dostęp do nowoczesnych technologii oraz bogatej oferty materiałów i wyrobów budowlanych powoduje, że dziś już nie musimy rezygnować z energooszczędności na rzecz estetyki rozwiązań i odwrotnie. Oba te aspekty mogą iść ze sobą w parze. Co więcej, wyższa klasa energetyczna budynku oznaczająca niższe rachunki za ogrzewanie, w połączeniu z atrakcyjnym wyglądem budynku, podnosi rynkową wartość nieruchomości.

MNIEJ SMOGU

Wraz z początkiem sezonu grzewczego każdego roku niczym bumerang powraca do nas także temat smogu. Termomodernizacja pomaga rozwiązać problem, redukując jednocześnie jego przyczynę, jaką jest ogrzewanie nieefektywnych energetycznie domów paliwami niskiej jakości, spalanyymi w wysoce emisyjnych kotłach. W praktyce oznacza to mniej zanieczyszczeń uwalnianych do atmosfery, a tym samym czystsze powietrze, którym wszyscy oddychamy.

OCIEPLENIE Z DOFINANSOWANIEM

Termomodernizacja – choć stosunkowo szybko się zwraca i ma wiele zalet – to zawsze spory wydatek i obciążenie dla domowego budżetu. Właściciele budynków jednorodzinnych mogą jednak liczyć na wsparcie finansowe ze strony państwa, w ramach programu „Czyste Powietrze”, o którym więcej informacji można znaleźć pod adresem: www.czystepowietrze.gov.pl.

Izolacja cieplna budynku przyczynia się do poprawy komfortu cieplnego i klimatu panującego wewnątrz pomieszczeń. Im wyższa jest temperatura powierzchni ścian, tym przytulniej jest w mieszkaniu i tym łatwiej oraz szybciej ogrzewa się powietrze. W efekcie zapotrzebowanie na energię maleje, a wraz z nią ilość zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery. Żyjmy zdrowiej, oszczędniej, ładniej, a wszystko to w trosce o nasze wspólne dobro – środowisko! ■



FOT. 1–2. Budynek jednorodzinny przed (1) i po (2) termomodernizacji

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

Zdrowe mieszkanie 

**Ocieplenie
przede wszystkim**

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



System ociepleń wspiera zdrowie i poprawia komfort życia

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

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

Twój dom. Twoje ściany. Twoje zdrowie.

NICOLA HARIASZ

TYNKI DEKORACYJNE I NOWOCZESNE METODY WYKOŃCZENIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH

Elewacja pełni ogromną rolę w wyglądzie każdego budynku, definiując przy tym charakter całej konstrukcji. Jest elementem, który bezpośrednio wpływa na sposób, w jaki odbierany jest dany obiekt, a także pomaga podkreślić jego estetykę i indywidualizm. Z tego powodu warto zapoznać się z najnowszymi metodami wykończenia ścian zewnętrznych, które w łatwy sposób potrafią nadać piękny wygląd każdej elewacji.

Chcąc nadać budynkowi wyjątkowy charakter, nie musimy sięgać po drogocenne materiały, takie jak drewno czy kamień. Nieograniczone możliwości nadania budynkowi indywidualnego stylu dają nam zewnętrzne tynki ozdobne, które pozwalają na stworzenie unikatowych wzorów, kolorów i faktur. Ta metoda wykończenia ścian elewacyjnych zdobywa coraz większą popularność zarówno w przypadku domów jednorodzinnych, jak i dużych osiedli mieszkaniowych.

Obecnie najczęściej wybierane przez inwestorów są tynki dekoracyjne typu „baranek” i „kornik”. W masie tynku typu „baranek” występują dwa rodzaje kruszyw o różnych kształtach, zmieszane ze sobą w odpowiednich proporcjach. Uzyskanie wzoru tego typu odbywa się poprzez zacieranie masy kolistymi ruchami. Tynk dekoracyjny typu „kornik” ma charakterystyczne podłużne wyżłobienia. Taką strukturę uzyskuje się poprzez różne techniki zacierania – ruchy poziome, pionowe, ukośne i okrężne.

Jednak tynki dekoracyjne można stosować również w celu uzyskania struktury podobnej do tradycyjnych materiałów, używanych do wykończenia elewacji. Tynki potrafią świetnie imitować drewno, kamień, cegłę klinkierową, beton architektoniczny czy nawet metal. Najważniejszą różnicą jest cena wykonania takiej elewacji – tynki dekoracyjne idealnie sprawdzają się, gdy chcemy, aby budynek wyróżniał się nowoczesną architekturą, ale jednocześnie ważny jest dla nas aspekt finansowy. Pozwalają one w łatwy i niedrogi sposób na uzyskanie różnorodnych i niepowtarzalnych struktur, a jedynym ograniczeniem jest tak naprawdę pomysłowość projektanta. Takie tynki można stosować na powierzchniach mineralnych, masach szpachlowych czy betonie. Często wykonuje się je na wierzchniej warstwie systemów ociepleń – jego wykonanie

w pierwszej fazie nie odbiega od standardowego rozwiązania ETICS. Tynki ozdobne mają formę gotowych mas o podwyższonej plastyczności, dzięki czemu są łatwe w modelowaniu. Uzyskanie docelowej struktury (np. drapanej, szcztokowanej czy sznurowanej) jest możliwe dzięki zastosowaniu odpowiedniej techniki aplikacji oraz specjalnych szablonów, form silikonowych oraz narzędzi do fakturowania. Uzyskany efekt „formowania” zależy również od jakości użytych materiałów.

Oczywiście warto pamiętać, że oprócz funkcji estetycznej, fasada pełni również rolę ochronną przed działaniem czynników zewnętrznych. Nowoczesne tynki dekoracyjne dają jednak nie tylko ciekawy efekt wizualny, ale pozwalają również cieszyć się trwałością i odpornością na czynniki atmosferyczne, takie jak opady czy promieniowanie UV. Są również bardzo łatwe w czyszczeniu, charakteryzują się odpornością na zabrudzenie i nie odkształcają się pod wpływem zmian temperatury lub wilgotności powietrza.

TYNKI IMITUJĄCE DREWNO

Choć drewno nadaje elewacji wyjątkowy charakter, należy pamiętać, że wymaga ono odpowiedniej pielęgnacji. Oprócz wysokiego kosztu



1



2



3



4

FOT. 1–4. Wyprawy zewnętrzne imitujące: tynk akrylowy – imitacja cegły ręcznie formowanej (1), tynk akrylowy – imitacja cegły (2), tynk mozaikowy – imitacja granitu (3), tynk mozaikowy – imitacja piaskowca (4); fot.: Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń



specjalnemu silikonowemu stemplowi – dopóki tynk jest świeży, wzór można korygować w dowolny sposób. Efekt pojedynczych desek uzyskuje się poprzez odznaczenie fug przy pomocy ostrego narzędzia, np. wkrętaka. Właściwy wygląd powierzchni uzyskuje się po zagruntowaniu tynku i pomalowaniu go impregnatem w wybranym kolorze.

TYNKI IMITUJĄCE KAMIEŃ

Kamienne elewacje to bardzo eleganckie, ale i drogie rozwiązanie architektoniczne. Na szczęście na rynku istnieje bardzo duży wybór tynków imitujących płyty lub elementy z kamienia, takiego jak bazalt, gnejs, granit czy piaskowiec. Ten niezwykle efektowny uzyskuje się dzięki dodatkowi w postaci drobnego kruszywa naturalnego. Największą zaletą tynków imitujących kamień jest niższa cena i szybkość wykonania elewacji. Proces montażu kamienia tradycyjną metodą (tzw. suchą) jest dość skomplikowany i czasochłonny. Polega on na umieszczeniu płyt kamiennych na elewacji docieplonej wełną mineralną za pomocą specjalnego systemu mocowania (m.in. przy użyciu metalowych kotew, prowadnic). Tynki ozdobne są znacznie mniej wymagające i o wiele łatwiejsze w utrzymaniu. Dobrze wykonany tynk potrafi do złudzenia przypominać naturalny kamień – ich odróżnienie wymaga dokonania oceny z bardzo bliskiej odległości.

Wykonanie tynku imitującego kamień powinno rozpocząć się od odpowiedniego przygotowania podłoża. W celu wykonania podziałów powierzchni elewacji na prostokąty (tak jak w przypadku płyt z kamienia naturalnego) lub inne, mniej oczywiste kształty, przed nałożeniem tynku należy przykleić na ścianę odpowiedni szablon. Użyty podkład będzie ostatecznie imitował spoinę, dlatego bardzo ważne jest dopasowanie jego koloru do koloru tynku. Po wymieszaniu mieszanki kruszyw z bazą można rozpocząć nakładanie tynku. Możemy go aplikować na powierzchnię ręcznie lub za pomocą agregatu. Szablony są odrywane bezpośrednio po nałożeniu tynku. »

FOT. 5–8. Innowacyjne wyprawy zewnętrzne: efekt betonowej ściany wylewanej w szalunku (5), tynk dekoracyjny z dodatkiem płatków naturalnej miki (6), efekt drewna (deski) (7), efekt blachy (farby metaliczne) (8);
 fot.: Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń

samego surowca, należy wziąć pod uwagę koszty jego impregnacji i utrzymania, ponieważ zachowanie pierwotnych właściwości materiału wiąże się z regularną konserwacją elewacji. W przeciwnym wypadku drewno może stracić swoją barwę, mogą pojawić się na nim przeszarzenia, pęknięcia lub nieestetyczne zacieki. W przypadku wykonywania konserwacji samodzielnie należy również pamiętać, że cały proces może zająć nawet kilka dni. Tynki dekoracyjne są o wiele tańsze w wykonaniu oraz utrzymaniu, ponieważ nie wymagają specjalnej konserwacji. Zabrudzoną powierzchnię można przemywać wodą pod niewielkim ciśnieniem. Dodatkowo są wolne od naturalnych wad drewna, takich jak pęknięcia, rysy, sęki czy kieszenie żywiczne. W przeciwieństwie do drewna naturalnego są również zupełnie odporne na korozję biologiczną i obecność szkodników.

Warstwy tynku dekoracyjnego należy nałożyć na zagruntowane wcześniej podłoża. Imitację słoików drewna uzyskuje się dzięki



FOT. 9–10. Tynki dekoracyjne imitujące elewację drewnianą (9) oraz cegłę (10); fot.: Atlas



FOT. 11–16. Nowoczesne tynki dekoracyjne nie tylko dają ciekawe efekty wizualne, ale również pozwalają się cieszyć trwałością i odpornością na czynniki atmosferyczne; fot.: Bolix

» TYNKI IMITUJĄCE CEGŁĘ

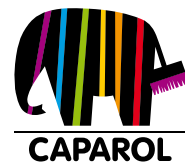
Największą wadą użycia tradycyjnej cegły do elewacji jest czasochłonny montaż na zasadzie ściany trójwarstwowej oraz wysoki koszt robocizny. Należy również zwrócić uwagę na odpowiednie zabezpieczenie cegieł przed wilgocią przed, podczas i po montażu. Świetną alternatywę może stanowić zastosowanie tynków imitujących cegłę, których zwarta i nisko nasiąkliwa powierzchnia zapewnia odpowiednią ochronę przed czynnikami atmosferycznymi oraz osadzaniem się zabrudzeń z otoczenia.

Cały proces nakładania jest bardzo podobny do nakładania innych tynków dekoracyjnych. Efekt spoin uzyskuje się za pomocą szablonów, podobnie jak w przypadku tynków imitujących kamień. Inną techniką jest tzw. wycinanie cegieł, które polega na wydrapywaniu fug w masie tynkarskiej za pomocą specjalnego przyrządu. Dzięki tej metodzie efekt imitacji jest bardziej naturalny, a fuga jest głębsza niż w przypadku użycia szablonu. Niezależnie od metody, podłoże należy odpowiednio przygotować oraz nałożyć na nie warstwę tynku za pomocą stalowej pacy. Odpowiednio przecierając świeżo nałożony tynk, można dowolnie uformować jego strukturę. W ten sposób uzyskuje się efekt cegły gładkiej, chropowatej lub wzór cegły ręcznie formowanej. Dzięki fakturowaniu za pomocą pędzla lub pacy możliwy

jest efekt cegły postarzonej. Różne techniki aplikacji oraz ogromny wybór kolorów pozwala na swobodne kształtowanie powierzchni praktycznie każdej ściany.

TYNKI IMITUJĄCE BETON

Moda na industrialny styl w architekturze nie mija od dekad, dlatego warto zapoznać się z nowoczesną metodą wykończenia, jaką jest nakładanie tynku z efektem betonu. Idealnie sprawdza się ona w przypadku nowoczesnych projektów, które mają na celu stworzenie wysublimowanych i efektownych form architektonicznych. Zastosowanie takiego tynku umożliwia uzyskanie zarówno porowatych powierzchni imitujących strukturę betonu po zdjęciu szalunków, jak i uzyskanie idealnie gładkiej powierzchni. Na zagruntowane wcześniej podłoże nakładamy warstwę tynku. Efekt płyt betonowych uzyskuje się poprzez nacięcie powierzchni ostrym narzędziem. W ten sam sposób możliwa jest również imitacja śladów po śrubach i podkładkach szalunkowych. Z kolei odwzorowanie charakterystycznych wizerów jest możliwe dzięki użyciu pacy szczotkowej. Pozostałe efekty artystyczne możemy uzyskać poprzez stemple do dekoracji, a nawet naprzemienne wydrapywanie i wygładzanie powierzchni zwykłą pacą. Po wyschnięciu i związaniu tynku należy nałożyć na ścianę specjalny impregnat. ■



Oszczędź do 60% na kosztach ogrzewania dzięki ociepleniu ścian. Skorzystaj z programu „Czyste Powietrze” z Caparol!



Chcesz się dowiedzieć więcej? Skontaktuj się z nami.

Nasi eksperci odpowiedzą na Twoje pytania i pomogą wybrać system ocieplenia Twojego domu.

email: czystepowietrze@caparol.pl • tel.: 538 895 276

www.caparol.pl

DR INŻ. IWONA KATA, MGR ZOFIA STASICA, MGR INŻ. WITOLD CHARYASZ, DR INŻ. KRZYSZTOF SZAFRAN

KOROZJA BIOLOGICZNA I PROBLEM DEGRADACJI ŚRODKÓW BIOBÓJCZYCH STOSOWANYCH W MATERIAŁACH BUDOWLANYCH

Biocorrosion and problem of biocide agents degradation used in construction materials **ABSTRAKT » S. 48**

Biokorozja materiałów budowlanych to powszechne zjawisko, występujące zarówno na elewacjach budynków, jak i wewnątrz pomieszczeń. Skuteczne zabezpieczenie przed biokorozją jest dość trudne. Rozwiązaniem jest stosowanie środków ochrony powłok, które zawierają substancje czynne, aktywnie hamujące wzrost mikroorganizmów.

KOROZJA BIOLOGICZNA

Proces korozji biologicznej materiałów budowlanych zależy od wielu powiązanych ze sobą czynników, jak właściwości fizyczne i chemiczne, w tym jakość i struktura zastosowanych materiałów, oraz rodzaj żywych organizmów, które ją powodują. Ma to związek z budową i fizjologią tych organizmów, a co za tym idzie, sposobem ich działania na materiały w odpowiednich warunkach środowiskowych [1].

Dla wyjaśnienia mechanizmu niszczenia materiałów budowlanych konieczna jest znajomość samego procesu biokorozji [2–5]. To złożone zjawisko, w którym materiały budowlane ulegają stopniowej degradacji, pod wpływem żywych organizmów, głównie takich jak bakterie, grzyby, glony, ale także mchy, porosty, rośliny oraz odchody ptaków [6]. Biokorozja może trwać całe lata. Przyczyną ją wywołujące praktycznie nie występują samodzielnie. Zwykle są to całe zespoły czynników korodujących, które oddziałując wzajemnie, przyspieszają proces degradacji.

BIOKOROZJA WENWĄTRZ BUDYNKÓW

We wnętrzach budynków mieszkalnych żyje ponad 400 gatunków pleśni. Uwalniają one kwasy organiczne, lotne substancje toksyczne i miliony zarodników [7]. W okresie zarodnikowania przyczyniają się do znacznego zanieczyszczenia powietrza w środowisku, gdzie bytują. Pomieszczenia, gdzie występuje pleśń najczęściej są wilgotne, mają także podwyższone stężenie CO₂. Czuć w nich zapach rozwijającej się grzybni [8].

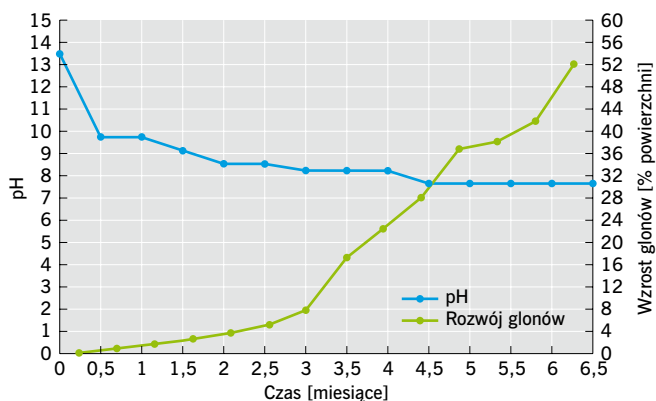
Szacuje się, że w Polsce wilgotnych jest aż 15% mieszkań. Ich lokatorzy są zwykle nieświadomi poważnych skutków długotrwałego narażenia na rozwijające się tam mikroorganizmy. Szczególnie niebezpieczne dla zdrowia są: *Alternaria*, *Aspergillus*, *Candida*, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Mucor*, *Rhizopus* i *Aureobasidium* [9]. Dłuższy czas ekspozycji na takie grzyby może powodować alergie oraz problemy górnych dróg oddechowych [7]. W pomieszczeniach mieszkalnych ilość zarodników grzybów pleśniowych może

przekroczyć nawet 1000/m³ [10]. Metabolity produkowane przez te organizmy są bardzo groźne dla ludzi i zwierząt. Wiele gatunków pleśni wytwarza niebezpieczne mykotoksyny [11]. Najważniejsze z nich to aflatoksyny, ochrotoksyna A, zearalenon, trichoteceny oraz fumonizyny. Wszystkie te mykotoksyny mają działanie mutagenne, neurotoksyczne, rakotwórcze oraz immunosupresyjne. Dłuższy okres ekspozycji organizmów żywych na te toksyny może mieć niekorzystne skutki dla zdrowia [12]. Bardzo często niewiedza ludzi na temat szkodliwego działania grzybów pleśniowych powoduje, że rozwijają się one w szybkim tempie. Dlatego tak ważne jest kontrolowanie pomieszczeń pod kątem obecności pleśni oraz wyeliminowanie wszystkich usterek technicznych, takich jak niewłaściwe ogrzewanie lub niedostateczna wentylacja oraz niepodejmowanie działań sprzyjających rozwojowi pleśni np. zamykanie stanu surowego przed okresem zimowym [13].

BIOKOROZJA NA ZEWNĄTRZ BUDYNKÓW

Biokorozja na materiałach zewnętrznych jest widoczna głównie na elewacjach. Na początku pojawiają się na nich glony jako organizmy pionierskie [14]. Są to jedno- lub wielokomórkowe, żyjące mikroorganizmy, które do wzrostu potrzebują jedynie CO₂, światła, niewielkich ilości wilgoci, soli mineralnych i pierwiastków śladowych. Glony, poprzez fotosyntezę, przekształcają te proste składniki nieorganiczne w związki organiczne [15]. Zabrudzenia pojawiające się na elewacjach są idealnym środowiskiem dla wzrostu tych mikroorganizmów. Przy zachowaniu optymalnych warunków środowiskowych, wilgotności podłoża 60–75% i w odpowiedniej temperaturze ich zarodniki zaczynają rosnąć. Glony, w zależności od rodzaju, rozwijają się w temperaturze od 0 do 70°C, natomiast dla większości z nich, szczególnie w naszym klimacie, optymalna temperatura wynosi od 15 do 20°C. Istotny jest również odczyn podłoża: zasadowy lub kwaśny. Najczęściej rozwój glonów występuje na podłożach o pH w zakresie 3–9 [16].

Na wykresie (rys. 1) przedstawiono wzrost glonów w zależności od pH tynku mineralnego. Próbkę tynku mineralnego ekspozowanego w warunkach środowiskowych pobierano co dwa tygodnie, dokonywano pomiaru pH, a następnie wykonywano testy obciążeniowe zgodnie z wytycznymi zawartymi w normie PN-EN 15458:2014 [17]. Początkowo wysokie pH tynku mineralnego hamowało całkowicie rozwój mikroorganizmów. Z czasem jednak pod wpływem czynników zewnętrznych, głównie deszczu, pH tego tynku znacząco spadło, co przyczyniło się do rozwoju glonów na powierzchni elewacji.



RYS. 1. Wykres ilustrujący rozwój glonów w zależności od pH tynku mineralnego; rys.: autorzy



FOT. 1. Rozwój glonów na powierzchni tynku; fot.: autorzy



FOT. 2. Rozwój grzybnicy na powierzchni tynku; fot.: autorzy

Dzieje się tak podczas procesu karbonatyzacji wywołanego obecnością dwutlenku węgla oraz wody, w wyniku czego wodorotlenek wapnia przekształca się w węglan wapnia [18]. Węglan wapnia z kolei może reagować z CO₂ wytwarzanym przez grzyby, przez co rozpuszcza się w wodzie i powoduje przejście węglanu wapnia, z zaprawy czy betonu, w kwaśny węglan wapnia zgodnie z reakcją $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. Zjawisko to skutecznie obniża poziom pH tynku. Ponadto powstały kwaśny węglan wapnia jest łatwo rozpuszczalny i wymywany. Powoduje to utratę spoiwości zapraw i betonów i przyczynia się do biodeterioracji elewacji [1]. W konsekwencji rozwój glonów następuje w bardzo szybkim tempie co na powierzchni elewacji najczęściej objawia się zazielenieniem (FOT. 1). W zależności od rodzaju glonów może wystąpić również zabarwienie brązowo-szare lub żółte. W kolejnym etapie postępującej biokorozji elewacji pojawiają się

grzyby pleśniowe, które często wykorzystują substancje wytwarzane przez glony lub ich martwe komórki jako pożywkę do wzrostu. Grzyby tworzą najczęściej czarne lub brązowe naloty na powierzchni tynku (FOT. 2). Dlatego w celu ochrony elewacji przed wzrostem mikroorganizmów, bardzo ważne jest stosowanie środków ochrony powłok zarówno przed glonami, jak i grzybami.

ŚRODKI OCHRONY POWŁOK

Naukowcy nieustannie szukają sposobu, aby zapobiegać biokorozji. Nie ma jednak materiału, który miałby zdolność hamowania tego procesu przez nieograniczony czas [19]. Jedną z najskuteczniejszych metod prewencji jest stosowanie środków ochrony powłok o właściwościach biobójczych. Produkty biobójcze definiuje się jako zawierające jedną lub więcej substancji czynnych, których celem jest zniszczenie, odstrąszenie, inaktywacja, zapobieganie lub obróbka organizmów szkodliwych w jakikolwiek inny sposób niż za pomocą działań czysto fizycznych lub mechanicznych [20]. Definicje produktów biobójczych i substancji czynnych są ściśle określone w rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 528/2012 z dnia 22 maja 2012 r. [21].

Wielu producentów biocydów oferuje produkty różnego zastosowania, do wewnątrz i na zewnątrz budynków. W swoim portfolio mają różne mieszanki wprowadzonych do obrotu substancji aktywnych. W przypadku wyrobów budowlanych przeznaczonych do wnętrza budynków głównym zabezpieczeniem musi być odpowiednio dobrana mieszanka fungicydów (IPBC, OIT, DCOIT, BCM, ZnP), a na zewnątrz – przede wszystkim algicydów (Diuron, Terbutryna, IPU, OIT, DCOIT) i fungicydów. Producenci mają coraz bardziej ograniczone możliwości doboru odpowiednich związków ze względu na malejącą liczbę dozwolonych substancji aktywnych oraz ograniczenia związane z ich maksymalnymi dopuszczalnymi dawkami. Wiele z nich wymaga odpowiedniego oznakowania (z informacją o szkodliwości substancji czynnej), czego wytwórcy materiałów budowlanych chcieliby uniknąć. Bardzo ważne jest stosowanie bezpiecznych substancji aktywnych lub o stężeniu niepowodującym negatywnych skutków dla zdrowia człowieka i zwierząt. Niestety w wielu przypadkach wysoka reaktywność substancji aktywnych wobec glonów lub grzybnicy oznacza też dużą szkodliwość dla ludzi. Wszystkie środki biobójcze są rejestrowane i wymagają pozwolenia na obrót, wydawanego przez Ministerstwo Zdrowia. Aktualna lista produktów biobójczych dopuszczonych do użycia znajduje się na stronie internetowej Urzędu Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych [22]. Ustawodawstwo Unii Europejskiej bardzo skutecznie zwiększa wszelkie wymagania w celu zmniejszenia oddziaływania produktów biobójczych na środowisko. Chodzi oczywiście o zmniejszenie ich negatywnego działania przy zachowaniu jak najwyższej skuteczności [20].

Jednym ze skutecznych sposobów ograniczania negatywnego wpływu substancji czynnych na środowisko, a także na zdrowie człowieka jest zamykanie substancji czynnych w kapsule, stopniowo uwalniającej niewielką ilość środka biobójczego. Kapsułkowanie biocydów znane jest od kilku lat. Ta technika jest powszechnie stosowana w przemyśle spożywczym, perfumeryjnym, farmaceutycznym itp. Kapsułkowanie substancji aktywnych polega na powlekanii lub zamykaniu ich wewnątrz otoczki, którą stanowi określony materiał lub kompozyt, np. polimer [23]. W określonych warunkach otoczka rozpuszcza się, uwalniając tym samym substancję czynną. Zamykanie substancji aktywnej w otoczce pozwala na ograniczenie jej wolnej ilości w środowisku, przez co zmniejsza się jej szkodliwe stężenie. Ponadto w idealnych warunkach taka substancja powinna być uwalniana stopniowo »

» w czasie, co z kolei sprzyja dłuższej ochronie przed biokorozją materiałów budowlanych. Osiągnięcie tego celu nie jest jednak proste. Bardzo trudno jest tak zamknąć substancję aktywną, aby po uwolnieniu wykazywała wysoką aktywność, a sam proces uwalniania byłby jednocześnie powolny i jednocześnie wystarczająco szybki, żeby uniemożliwić rozprzestrzenianie się mikroorganizmów na ścianach budynków.

Wytwórcy biocydów ciągle poszukują idealnego sposobu immobilizowania substancji aktywnych środków biobójczych. Dla producentów materiałów budowlanych niezwykle istotna jest wiedza, że w kapsułkowanych biocydach ilość wolnej substancji aktywnej jest niejednokrotnie zbyt niska, aby w danym czasie poradzić sobie z atakiem mikroorganizmów. Ma to szczególne znaczenie podczas renowacji budynków mocno skażonych glonami i grzybami. Z kolei stosowanie biocydów niekapsułkowanych powoduje, że substancje aktywne bardzo szybko podlegają wyptukananiu, co znacznie skraca czas ochrony budynków przed skażeniem mikrobiologicznym. Dlatego najlepszym rozwiązaniem jest stosowanie mieszanki biocydów złożonej z tych nie poddanych procesowi kapsulacji oraz kapsułkowanych. Bardzo ważna jest również technologia kapsułkowania. Producenci niejednokrotnie deklarują stopniowe uwalnianie substancji aktywnych oraz wysoką skuteczność swoich środków biobójczych w dłuższym czasie. Warto to jednak sprawdzić przed wprowadzeniem danego biocydu do produkcji.

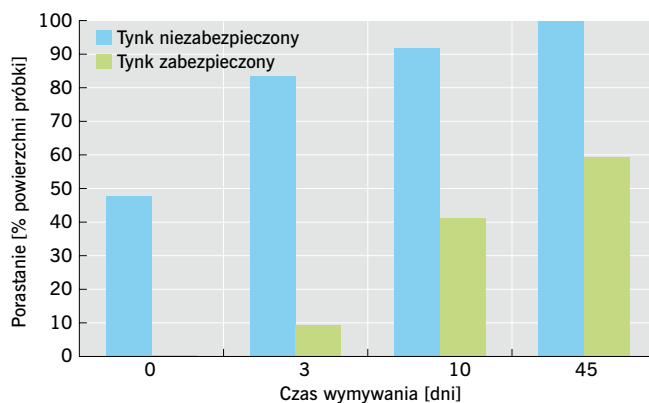
Innym problemem jest dobór właściwego zabezpieczenia powłokowego w zależności od produktu, jaki chcemy zabezpieczyć. Nie ma uniwersalnego środka ochrony, który może być stosowany zarówno do różnego rodzaju tynków czy farb. Dany biocyd będzie się inaczej zachowywał i działał w różnych produktach ze względu na ich odmienny skład chemiczny i właściwości fizyczne. Bez odpowiednich badań kompatybilności i weryfikacji skuteczności wybranego sposobu zabezpieczenia na każdym z materiałów, które mają zostać mu poddane nie można mieć pewności, że zastosowany środek biobójczy uchroni przed korozją biologiczną i nie spowoduje powstania innych defektów, np. przebarwień.

DEZAKTYWACJA BIOCYDÓW

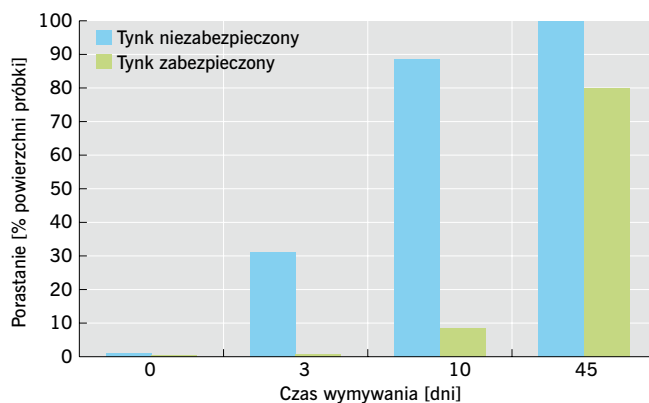
Środki biobójcze, podobnie jak wszystkie inne substancje o działaniu aktywnym, starzeją się. Na ten proces składa się wiele czynników. Pod pojęciem starzenia kryje się też termin ich przydatności do użycia. Najczęściej deklarowanym przez producentów biocydów terminem przydatności są dwa lata. Jest to czas, kiedy przechowywany w odpowiednich warunkach dany środek biobójczy wykazuje odpowiednio wysoką aktywność. Sam produkt zawierający biocyd (farba, tynk, grunt) również starzeje się podczas zbyt długiego przechowywania zwłaszcza w nieodpowiednich warunkach. Starzenie to również proces degradacji biocydu zawartego w materiale budowlanym. Dlatego producenci materiałów budowlanych, deklarując okres przydatności do użycia, powinni mieć również na uwadze czas, w którym środek biobójczy zawarty w ich produktach będzie nadal wykazywał wysoką aktywność.

Obniżenie efektywności działania biobójczego biocydów następuje także na budynkach. Pod wpływem różnych czynników występujących w środowisku biocyd ulega stopniowej degradacji. Opady, rozpuszczają i wyptukują substancje aktywne z powierzchni ściany. Promieniowanie UV, zmiany temperatury oraz wilgotność powietrza mogą wpływać na chemiczne zmiany niektórych substancji, powodując tym samym ich dezaktywację. Jednym z objawów takiej dezaktywacji jest często zażółcenie tynku/farby.

Zmiany warunków klimatycznych mają ogromny wpływ na działanie biocydu. Polska, pomimo niezbyt dużej powierzchni,



RYS. 2. Wpływ czasu wymywania na skuteczność ochrony zabezpieczenia powłokowego przed grzybami; rys.: autorzy



RYS. 3. Wpływ czasu wymywania na skuteczność ochrony zabezpieczenia powłokowego przed glonami; rys.: autorzy

charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem topograficznym (góry, wyżyny, niziny, pas nadmorski, jeziora). W związku z tym mamy do czynienia ze specyficznym mikroklimatem w poszczególnych regionach.

Różnice w mikroklimacie występują nie tylko w różnych regionach Polski, ale dotyczą też ścian jednego budynku. W zależności od ich ekspozycji na światło, odległości od zakrzewienia, stopnia zacienienia lub zacinających opadów skuteczność danego zabezpieczenia powłokowego może być różna. Zacienienie to niezwykle udogodnienie dla skażenia mikrobiologicznego. Po pierwsze powoduje dłuższe zawilgocenie zacienionej elewacji niż tej, gdzie operuje słońce, po drugie chroni przed niszczącym grzyby i glony bezpośrednim promieniowaniem UV. Skażenie mikrobiologiczne najczęściej występuje na elewacjach północnych lub północno-zachodnich, sporadycznie również na zachodnich – tu raczej ze względu na zacinające przy tej ekspozycji deszcze.

Drzewa i inna bujna roślinność mogą nie tylko zacienić elewacje, ale również kwitnąc rozsiewać pyłki osiadające na powierzchni i stanowiące pożywkę dla skażenia mikrobiologicznego. Ponadto wszystkie tynki strukturalne mają szorstką i przeważnie porowatą powierzchnię, co umożliwia dość łatwe osadzanie się na nich kurzu i zabrudzeń. Sprzyja to zasiedlaniu tego typu struktur przez mikroorganizmy biologiczne.

Wszystkie te czynniki mogą być przyczyną osłabienia skuteczności biocydów i należy je zawsze uwzględniać podczas doboru odpowiedniego zabezpieczenia [14]. Procesy starzenia nie są ujęte w znormalizowanych metodykach badań skuteczności działania biocydów. Niejednokrotnie wyniki dla produktów poddanych tym badaniom wykazują wysoką skuteczność danego biocydu [24]. Jednak jeśli

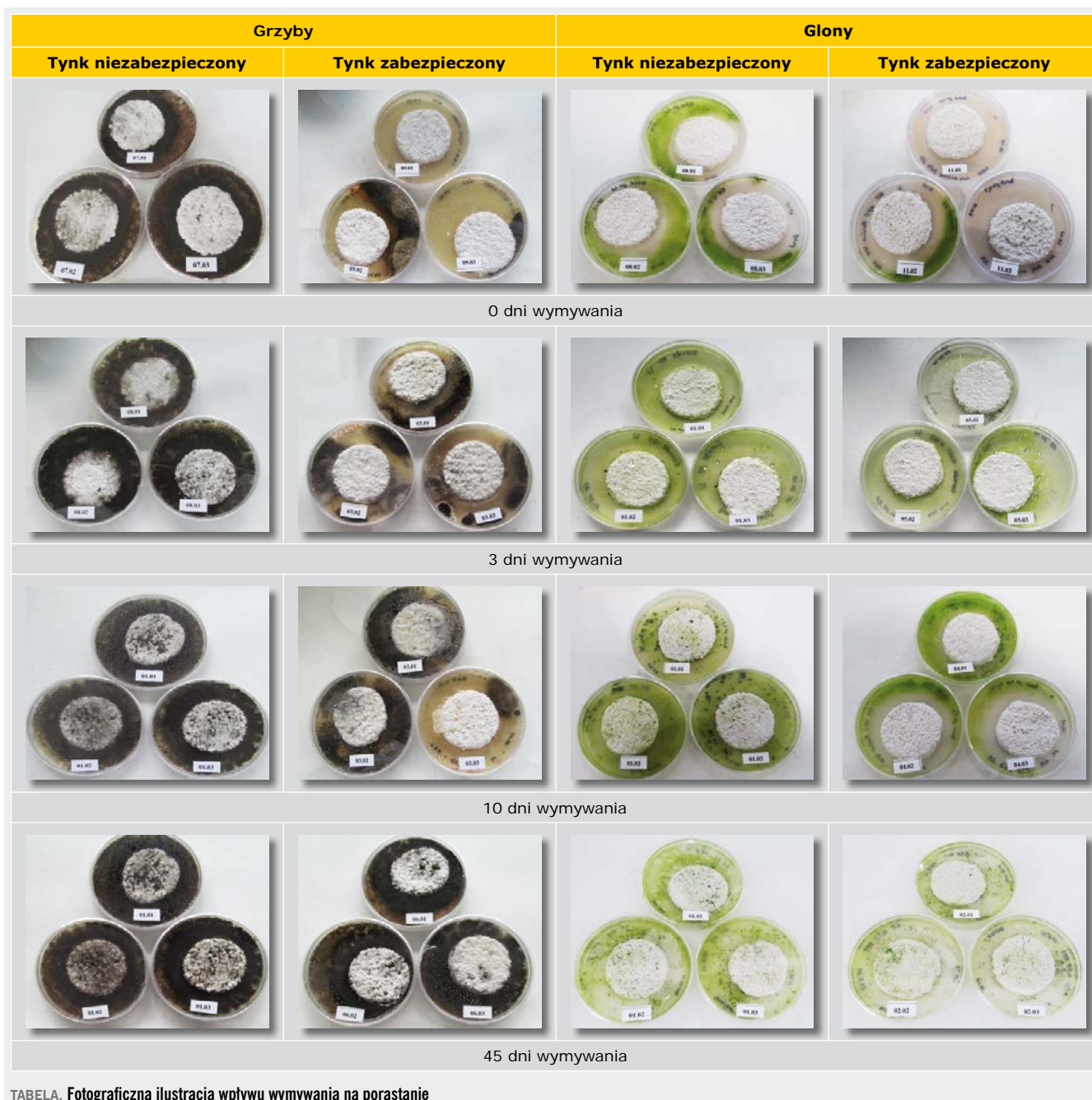


TABELA. Fotograficzna ilustracja wpływu wymywania na porastanie

poddamy próbki procesowi starzenia chociażby przez wymywanie, skuteczność ta znacząco spada. Wykresy na rysunkach (RYS. 2, RYS. 3) przedstawiają skuteczność biocydu w tynku, zawierającego w swoim składzie zarówno fungicydy, jak i algicydy. Badanie wykonano zgodnie z normami PN-EN 15457:2014 i PN-EN 15458:2014 [25, 17]. Próbkę tynków dodatkowo poddano procesowi wymywania przez 3, 10 i 45 dni. Wyniki przedstawiono w TABELI. Biocyd, zastosowany w badaniu wg standardowej metody bez wymywania, zgodnie z kryterium zawartym w normie wykazał wysoką skuteczność, o czym świadczy brak wzrostu grzybów i glonów na próbkach. Podobnie w przypadku próbek poddanych trzem dniom wymywania, czyli zgodnie z najczęściej przyjętą metodą wymywania, którą bardzo często stosują również producenci biocydów [24]. Tutaj wzrost mikroorganizmów, jaki pojawił się na próbkach wymywanych przez 3 dni, był niewielki. Dopiero po 10 i 45 dniach wymywania skuteczność biocydu znacząco spadła, co oznacza, że substancje aktywne wyflukały się do poziomu niewystarczającego dla ochrony przed mikroorganizmami.

BADANIE PRODUKTÓW

Producenci biocydów deklarują wysoką skuteczność swoich produktów, niestety nie zawsze jest to poparte badaniami uwzględniającymi proces degradacji biocydów pod wpływem czynników środowiskowych. Większość producentów materiałów budowlanych nie posiada laboratorium, w którym takie testy można by przeprowadzać. Opierają się na wynikach badań prowadzonych przez producentów substancji zabezpieczających. Często biocyd zastosowany w stężeniu, deklarowanym przez producenta jako skuteczne przeciw grzybom i glonom, nie zabezpiecza elewacji na odpowiednim poziomie przez dłuższy czas.

Do przyspieszonego starzenia powłok elewacyjnych warunkami klimatycznymi mogą posłużyć komory starzeniowe. W takich komorach próbki poddaje się działaniu zmiennej temperatury i wilgotności oraz deszczu, co bardzo dobrze odwzorowuje warunki klimatyczne. Postanowienia zawarte w EAD 040083-00-0404 opierają się na założonym przewidywanym okresie użytkowania wynoszącym co najmniej »

» 25 lat, jednakże tylko pod względem wytrzymałości mechanicznej (pęcherze, złuszczenia, rysy, utrata przyczepności, tworzenie się pęknięć itp.) [26], natomiast badanie po starzeniu nie obejmuje kwestii ochrony przed mikroorganizmami. Mimo to warto korzystać z komór starzeniowych, które imitują procesy starzenia elewacji. Istnieje też konieczność prowadzenia badań nad opracowaniem metody, sprawdzającej jakość biocydu w czasie, która uwzględniałaby wszystkie czynniki degradujące aktywność substancji czynnych zabezpieczenia.

LITERATURA

1. D. Horbik, „Biodeterioracja a trwałość elewacji obiektów budowlanych o różnym przeznaczeniu”, rozprawa doktorska, Poznań 2013.
2. Z. Tokarski, S. Wolfke, „Korozyja ceramicznych materiałów budowlanych”, Arkady, Warszawa 1969.
3. L. Stoch, „Minerały ilaste”, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1974, s. 4–172.
4. A. Łowińska-Kluge, „Corrosion Resistance Cement’s Binder Modified by the Special Additive AG”, InConChem International Conference, Dusseldorf, Germany 1997, Vol. 28.
5. A. Łowińska-Kluge, T. Błaszczyszki, „The influence of internal corrosion on the durability of concrete”, Archives of Civil and Mechanical Engineering, Elsevier, 2012, s. 219–227.
6. E. Wołejko, M. Matejczyk, „Problem korozji w budownictwie”, Budownictwo i Inżynieria Środowiska, 2011, s. 191–195.
7. M. Wiszniewska, J. Walusiak, B. Gutarowska, Z. Zakowska, C. Pańczyński, „Moulds – occupational and environmental hazards”, Medycyna pracy, 2004, 55(3):257.
8. K.J. Krajewski, „Zwalczanie korozji biologicznej w budynkach” [w:] „Ochrona budynków przed korozją biologiczną”, J. Ważny, J. Karyś (red.), Arkady, Warszawa 2001.
9. B. Zyska, „Zagrożenia biologiczne w budynku”, Arkady, Warszawa 1999.
10. M. Piotrowska, Z. Żakowska, A. Gliścińska, J. Bogusławska-Kozłowska, „Rola mikroflory powietrza zewnętrznego w kształtowaniu bioaerozolu grzybowego pomieszczeń zamkniętych”, II Konferencja Naukowa „Rozkład i korozyja mikrobiologiczna materiałów technicznych”, Łódź 2001, Wyd. Politechnika Łódzka, Łódź. 2001, s. 113–118.
11. J. Chełkowski, „Mikotoksyny, wytwarzające je grzyby i mikotoksykozy”, Wydawnictwo SGGW-AR, Warszawa 1985.
12. W. Żukiewicz-Sobczak, P. Sobczak, K. Imbor, E. Krasowska, J. Zwoliński, A. Horoch, A. Wojtyła, J. Piątek, „Zagrożenia grzybowe w budynkach i w mieszkaniach-wpływ na organizm człowieka”, Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu, 2012, 18.2.
13. M. Nabrdalik, A. Latała, „Występowanie grzybów strzępkowych w obiektach budowlanych”, Roczniki PZH, 2003, 54.1, s. 119–128.
14. B. Nowak, R. Zamorowska, „Mikrobiologiczne skażenie elewacji budynków”, „Materiały Budowlane”, 1/2006, s. 37.
15. S. Gumiński, „Fizjologia glonów i sinic”, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 1990.
16. J. Czerwik-Marcinkowska, „Algologia. Praktyczny przewodnik”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.
17. PN-EN 15458:2014, „Farby i lakiery – Laboratoryjna metoda badania skuteczności w powłoce środków ochrony powłok przed glonami”.
18. A. Kostrzanowska-Siedlarz, „Karbonatyzacja – jedna z przyczyn degradacji otuliny betonowej”, Magazyn „Autostrady”, 2014 (10), s. 60–63.
19. R. Wójcik, „Odporność pocienionych wypraw elewacyjnych na zawilgocenie i porastanie glonami”, „Materiały Budowlane”, 2008, 37–38.
20. M. Piontek, H. Lechów, „Produkty biobójcze stosowane w ochronie elewacji przed korozją biologiczną”, Zeszyty Naukowe, Inżynieria Środowiska/Uniwersytet Zielonogórski, 2013(151 (31)), s. 86–95.
21. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 528/2012 BPR z dnia 22 maja 2012 r. w sprawie udostępniania na rynku i stosowania produktów biobójczych.
22. Strona internetowa: <http://urpl.gov.pl/pl/produkty-biobojcze/informacja-o-produktach-biobojczych/status-substancji-czynnej>
23. S. Anandaraman, G.A. Reineccius, „Microencapsulation of flavor. Food, Flavours, Ingredients, Packaging and Processing”, 1980, 1(9), s. 14,17–18,25.
24. A. Wiejak, „Ocena skuteczności działania środków ochrony powłok elewacyjnych przed grzybami pleśniowymi i glonami”, Prace Instytutu Techniki Budowlanej, 2011, 40, s. 15–25.
25. PN-EN 15457:2014-09, „Farby i lakiery – Laboratoryjna metoda badania skuteczności w powłoce środków ochrony powłok przed grzybami”.
26. EAD 040083-00-0404, „External thermal insulation composite systems (ETICS) with renderings”. Decision (EU) 2020/1574.

ABSTRAKT

Artykuł omawia zjawisko biokorozji materiałów budowlanych oraz sposoby jej przeciwdziałania. Polegają one na dodawaniu środków biobójczych (biocydów), chroniących powierzchnie materiałów przed zasiedleniem jej przez mikroorganizmy. Autorzy analizują trwałość takich zabezpieczeń, biorąc pod uwagę czas, starzenie się biocydów oraz niekorzystny wpływ warunków środowiska.

The article presents the problem of biocorrosion of building materials and the methods of counteracting it. Those methods consist in adding biocides which protect the surface of the materials against being inhabited by microorganisms. The authors analyse the durability of such protection in terms of time, ageing of biocides and the adverse impact of environmental conditions.

IWONA KATA ukończyła Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii, Wydział Biologiczno-Rolniczy Uniwersytetu Rzeszowskiego. Pracuje w Laboratorium Mikrobiologicznym Działu Badań i Rozwoju w firmie Bolix. Zawodowo zajmuje się opracowaniem systemów zabezpieczeń dla produktów firmy Bolix. Jest autorką kilku publikacji naukowych z dziedziny mikrobiologii.

ZOFIA STASICA ukończyła Wydział Biotechnologii Uniwersytetu Jagiellońskiego. Pracuje w Laboratorium Mikrobiologicznym Działu Badań i Rozwoju w firmie Bolix. Zawodowo zajmuje się opracowaniem systemów zabezpieczeń dla produktów firmy Bolix.

WITOLD CHARYASZ ukończył Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej Politechniki Krakowskiej. Obecnie pracuje w Dziale Badań i Rozwoju w firmie Bolix.

KRZYSZTOF SZAFRAN ukończył Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej Politechniki Krakowskiej. Obecnie pracuje na stanowisku kierownika Działu Badań i Rozwoju w firmie Bolix.

✎ DR INŻ. ANDRZEJ KONARZEWSKI

MATERIAŁOWE WSPÓŁCZYNNIKI BEZPIECZEŃSTWA PŁYT WARSTWOWYCH

Safety factors of sandwich panels materials **ABSTRAKT » S. 51**

Materiałowe współczynniki bezpieczeństwa są kształtowane w oparciu o wyniki badań typu oraz następnie profilowane w oparciu o wyniki badań zakładowej kontroli produkcji przeprowadzone w cyklach określonych normowo.

Płyty warstwowe, zwane samonośnymi izolacyjno-konstrukcyjnymi wyrobami z dwustronną okładziną stalową i rdzeniem izolacyjnym zgodnym z normami: EN 13165 [1] dla sztywnej pianki poliuretanowej PUR/PIR, EN 13162 [2] dla wełny mineralnej MW lub EN 13163 [3] dla styropianu EPS, mogą być wytwarzane w jednym zakładzie produkcyjnym, nawet na jednej uniwersalnej linii produkcyjnej, w sposób ciągły, co może generować pewne problemy z jakością. Producent wytwarza wyrób zgodnie z wymaganiami

normy zharmonizowanej EN 14509 [4] i deklaruje właściwości w dokumencie nazywanym deklaracją właściwości użytkowych, którego wzór zamieszczono w Rozporządzeniu UE nr 569/2014.

Do produkcji paneli stosowana jest taśma stalowa o grubości ok. 0,5 mm, zgodna z normą EN 10346 [6], a charakteryzującą się umowną granicą plastyczności nie mniej niż 220 MPa. Nadmieniamy również, że wyrób powinien spełniać wymagania trwałości eksploatacyjnej, badanej zgodnie z EN 14509 [4] Załącznik B „Metody badania trwałości płyt warstwowych”. Trwałość jest zdefiniowana:

- » zmianą wytrzymałości na rozciąganie próbek poddanych cykлом klimatycznym oznaczonych jako DUR 1 i DUR 2,
- » przyczepnością w rejonie złącza określonego próbą klinową,
- » badaniem odporności na szok termiczny przy braku uszkodzeń w wyniku ścinania, spęcherzenia lub rozwarstwienia. »»

Lp	A3;a	Ln(a) = y	A5,b	Ln(b) = z	A7,c	Ln(c) = w
1	155	5,04	185	5,22	154	5,03
2	154	5,04	192	5,26	145	4,97
3	155	5,04	182	5,21	159	5,07
4	152	5,03	172	5,15	144	4,97
5	151	5,02	185	5,22	146	4,98
6	150	5,01	179	5,19	157	5,06
7	142	4,95	173	5,15	158	5,06
8	143	4,96	178	5,18	147	4,99
9	141	4,95	176	5,17	152	5,02
10	135	4,90	164	5,10	146	4,98
11	136	4,91	175	5,17	148	5,00
12	134	4,90	173	5,15	142	4,95
13	–	–	176	5,17	144	4,97
14	–	–	166	5,11	150	5,01
15	–	–	173	5,15	136	4,91
16	–	–	158	5,06	142	4,95
17	–	–	169	5,13	143	4,96
18	–	–	171	5,14	134	4,90
odchylenie standardowe 1		0,06	odchylenie standardowe 1–9	0,03	odchylenie standardowe 1–9	0,04
odchylenie standardowe 2		–	odchylenie standardowe 10–18	–	odchylenie standardowe 10–18	–
współczynnik ULS		1,18		1,13		1,15
współczynnik SLS		1,04		1,03		1,03

TABELA 1. Wyniki pomiarów wybranych właściwości mechanicznych, w [kPa]

Lp	A3,a	Ln(a) = y	A5,b	Ln(b) = z	A7,c	Ln(c) = w
1	133	4,89	153	5,03	129	4,86
2	136	4,91	160	5,08	131	4,88
3	137	4,92	162	5,09	134	4,90
4	144	4,97	165	5,11	140	4,94
5	145	4,98	170	5,14	141	4,95
6	148	5,00	173	5,15	142	4,96
7	150	5,01	175	5,16	144	4,97
8	152	5,02	176	5,17	145	4,98
9	152	5,02	176	5,17	146	4,98
10	155	5,04	177	5,18	146	4,98
11	156	5,05	178	5,18	147	4,99
12	157	5,06	178	5,18	150	5,01
13	–	–	179	5,19	150	5,01
14	–	–	180	5,19	152	5,02
15	–	–	182	5,21	155	5,04
16	–	–	184	5,21	155	5,04
17	–	–	185	5,22	156	5,05
18	–	–	187	5,23	160	5,08
odchylenie standardowe 1	0,055	odchylenie standardowe 1–9	0,050	odchylenie standardowe 1–9	0,053	
odchylenie standardowe 2	–	odchylenie standardowe 10–18	–	odchylenie standardowe 10–18	–	
współczynnik ULS	1,18		1,17		1,18	
współczynnik SLS	1,04		1,04		1,04	

TABELA 2. Wyniki pomiarów wybranych właściwości mechanicznych, w [kPa]
Objaśnienia:

- ULS** – współczynnik dla stanu granicznej nośności,
- SLS** – współczynnik dla stanu granicznej użyteczności,
- A.3,a** – wytrzymałość na ścinanie rdzenia, [kPa],
- Y = LN(a)** – logarytm naturalny z wartości wytrzymałości na ścinanie rdzenia,
- A.5,b** – naprężenie krytyczne dla płyty swobodnie podpartej, [kPa],
- Z = LN(b)** – logarytm naturalny z wartości naprężenia krytycznego płyty swobodnie podpartej,
- A.7,c** – naprężenie krytyczne dla płyty nad podporą, [kPa],
- W = LN(c)** – logarytm naturalny z wartości naprężenia krytycznego dla płyty nad podporą,
- A.6,d** – współczynnik pełzania dla płyty, [kPa],
- U = LN(d)** – logarytm naturalny z wartości współczynnika pełzania, [-].

Odchylenie standardowe wyliczono każdorazowo dla wartości obliczonych dla następujących funkcji: $y = LN(a)$, $z = LN(b)$, $w = LN(c)$, $u = LN(d)$.

» Zwraca się uwagę, że producenci, którzy uzyskali w Instytucie Techniki Budowlanej w Berlinie krajowy dokument odniesienia, zwany Zulassung Z.10.40-xxx, mają określone specjalne materiałowe współczynniki bezpieczeństwa na podstawie wytycznych określonych w [7]. Nadmieniam, że współczynniki materiałowe zawarte w zulassungach dla różnych producentów paneli różnią się na niekorzyść od współczynników normowych EN 14509 [4] określonych w oparciu o tzw. dotychczasowe doświadczenia uwzględniające odpowiednie i stałe właściwościami wyrobu. Z tego też powodu dla tych samych wyrobów materiałowe współczynniki bezpieczeństwa, które miały odzwierciedlać stałość właściwości mechanicznych wyrobu, różnią się w sposób znaczący.

Niemniej jest dopuszczalne, aby w oparciu o systematyczne wyniki badań zakładowej kontroli produkcji producent może uznać, że współczynniki te powinny być skorygowane, co uzasadnia zapis normy EN 14509 [4].

POSTĘPOWANIE SPRAWDZAJĄCE

Do postępowania sprawdzającego należy wykorzystać podstawowe procedury pobierania, przygotowania i badania próbek opisane

w normie [4]. Rozpiętość próbek zależy głównie od grubości płyty i powinna być tak dobrana, aby uzyskać zniszczenie w wyniku zginania. Płyty należy badać dla dwóch wariantów ułożenia okładziny dekoracyjnej i poddać badaniu zarówno płyty najgrubsze, jak i najcieńsze i o średniej grubości. Ponadto powinno się posługiwać wytycznymi z normy [4], co do częstotliwości badań i minimalnej ilości próbek do badań, tak jak zapisano w tablicy 5 „Metody badań, próbki do badań, rodzaj badania i warunki badania stosowane w WBT” oraz tablicy 7 „Procedury ZKP dla płyt warstwowych”.

Badania powinny być prowadzone stosownie do następujących normowych procedur wg EN 14509 [4], Załącznik A „Metody badania właściwości materiału”:

- » A.3 – wytrzymałość na ścinanie rdzenia,
- » A.4 – wytrzymałość na ścinanie całej płyty,
- » A.5 – moment zginający płyty swobodnie podpartej,
- » A.7 – moment zginający a reakcja podpory,
- » A.9 – odporność na obciążenia skupione.

Ponadto produkowane płyty powinny mieć sprawdzone, czy spełniają tolerancje wymiarowe wymienione w normie [4], Załącznik D „Tolerancje wymiarowe”, takie jak np. odchylenie od płaskości, odchylenie od prostoliniowości czy wartość ugięcia.

W pierwszej części postępowania sprawdzającego należy zestawić i przeliczyć materiałowe współczynniki bezpieczeństwa dla stanu granicznej nośności i stanu granicznego użytkowania na podstawie istniejących wyników badań typu zawartych w sprawozdaniach, np. przekazanych do postępowania aprobowanego w DIBt. Przyjmuje się, że

» dla stanu granicznej nośności ULS należy wykorzystać równanie:

$$\gamma_M = 1,05e^{2,115v}$$

» dla stanu granicznego użytkowania SLS należy wykorzystać równanie:

$$\gamma_M = 1,00e^{0,755v}$$

gdzie:

v – odchylenie standardowe $\ln(x)$,

x – populacja wyników badania.

W **TABELI 1** zestawiono wyniki pomiarów i obliczeń współczynników γ_M dla płyt warstwowych z rdzeniem z pianki PUR/PIR z widocznym złączem PW_S na podstawie badań typu.

W drugiej części postępowania należy przeliczyć współczynniki bezpieczeństwa materiałowego dla stanu granicznej nośności i stanu granicznego użytkowania, wykorzystując wyniki badań zakładowej kontroli produkcji prowadzone w zakresie i z częstotliwością podaną w normie [4] w Tabelicy 7.

W tym przypadku również należy wykorzystać podane wcześniej zależności γ_M dla stanów granicznych ULS oraz SLS.

W **TABELI 2** zestawiono wyniki pomiarów i obliczeń współczynników γ_M dla płyt warstwowych z rdzeniem z pianki PUR/PIR z widocznym złączem PW_S na podstawie wyników zakładowej kontroli produkcji.

PODSUMOWANIE

Zaleca się, aby producenci płyt warstwowych okresowo sprawdzali i informowali użytkowników, że na podstawie pomiarów i wyliczeń współczynniki bezpieczeństwa materiałowego [γ_M] dla stanu granicznej nośności oraz stanu granicznego użytkowania są zgodne z wartościami deklarowanymi.

W opisywanym przykładzie wyliczone wartości współczynnika [γ_M] spełniają poziomy zalecane w normie EN 14509 [4] w tabelicy E.9 „Materiałowe współczynniki bezpieczeństwa” dla wyrobów

posiadających stałe właściwości rdzenia izolacyjnego wykonanego ze sztywnej pianki PUR i PIR.

LITERATURA

1. EN 13165, „Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) produkowane fabrycznie – Specyfikacja”.
2. EN 13162, „Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie – Specyfikacja”.
3. EN 13163, „Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja”.
4. EN 14509, „Samonośne płyty warstwowe z rdzeniem z materiału termoizolacyjnego w obustronnej okładzinie z blachy. Wyroby produkowane fabrycznie – Właściwości”.
5. Rozporządzenie UE nr 569/2014.
6. EN 10346, „Wyroby płaskie stalowe powlekane ognio w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy”.
7. „Muster-Verwaltungsvorschrift, Technische Baubestimmungen (MV V TB)”, Ausgabe August 2017.

ABSTRAKT

Materiałowe współczynniki bezpieczeństwa γ_M powinny odzwierciedlać zmienność właściwości mechanicznych płyt warstwowych, na co wskazują wyniki badań typu i zakładowej kontroli produkcji. Współczynniki te są określane na podstawie wyników testów. Początkowo mogą być określane na podstawie danych opartych na wartościach uzyskanych podczas badań typu, ale następnie należy je wyznaczyć na podstawie bieżących wyników zakładowej kontroli produkcji i w razie potrzeby odpowiednio skorygować.

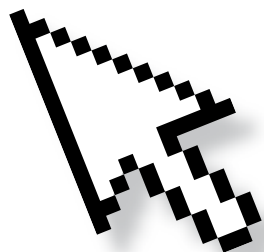
The material safety factors γ_M should reflect the variability of the mechanical properties of sandwich panels, as indicated by the results of type tests and factory production control. This factors are determined on the basis of test results. They may initially be determined on the basis of data based on the values obtained during type testing, but then they should be determined on the basis of the current results of factory production control and corrected if necessary.

ANDRZEJ KONARZEWSKI ukończył Wydział Chemiczny na Politechnice Wrocławskiej. Pracuje w Wyższej Szkole Technicznej w Katowicach na stanowisku

adiunkta. Jest autorem publikacji dotyczących wyrobów do izolacji cieplnej w budownictwie i wyposażenia budowli, a także płyt warstwowych.

PROMOCJA

IZOLACJE.com.pl
budownictwo | przemysł | ekologia



NOWOCZESNE SYSTEMY ELEWACYJNE

We współczesnej architekturze coraz powszechniejszym rozwiązaniem są fasady z elementów prefabrykowanych. Są one najczęściej stosowane przy budowie nowoczesnych biurowców, centrów handlowych czy obiektów użyteczności publicznej, takich jak biblioteki i muzea. Rosnące wymagania stawiane przez architektów oraz inwestorów prowadzą do coraz nowszych rozwiązań w tym zakresie.

Elewacja odgrywa ważną rolę w wyglądzie każdego budynku, definiując przy tym charakter całej konstrukcji. Jest elementem, który bezpośrednio wpływa na sposób, w jaki odbierany jest dany obiekt, a także pomaga podkreślić jego indywidualizm. Oczywiście warto pamiętać, że oprócz funkcji estetycznej, fasada pełni również funkcję ochronną przed działaniem czynników zewnętrznych. Z tego powodu musi nie tylko odpowiadać wizji projektanta, ale także spełniać coraz wyższe wymagania techniczne. W odpowiedzi na potrzeby rynkowe producenci rozwiązań elewacyjnych przykładają coraz większą wagę do tego, aby ich systemy były wydajne, spełniały restrykcyjne normy i jednocześnie były bardzo estetyczne. Oferują przy tym szereg zaawansowanych systemów dostosowanych do różnych stylów architektonicznych. Dodatkowo ich produkty charakteryzują się coraz lepszymi parametrami z zakresu izolacji cieplnej, akustycznej czy ognioodporności.

Przykładem producenta, który od lat wyznacza trendy w zakresie architektonicznych systemów elewacyjnych i odpowiada na rosnące wymagania architektów, projektantów i inwestorów jest Kingspan Fasady. Oferuje ona kompleksowe rozwiązania w dwóch kluczowych obszarach: modułowych systemów elewacyjnych i elewacji wentylowanych.

MODUŁOWE SYSTEMY ELEWACYJNE KINGSPAN

Elewacje modułowe to unikalne rozwiązanie łączące w jednym elemencie funkcję konstrukcyjną, izolacyjną i wykończeniową. Stanowią one dobrą alternatywę dla wielowarstwowych systemów elewacyjnych, w których każda warstwa wymaga osobnego montażu. Dzięki różnorodności w kolorystyce, rodzajach połączeń i wysokości paneli są to systemy dające bardzo dużą swobodę projektowania. Umożliwiają uzyskanie skomplikowanych brył architektonicznych, dzięki czemu doskonale sprawdzają się nawet przy najbardziej wymagających i indywidualnych projektach. Elewacje modułowe pozwalają również na szybki montaż ściany, a wyeliminowanie prac mokrych na placu budowy pozwala prowadzić roboty niezależnie od warunków pogodowych.

System Evolution

System Evolution wyróżnia się zastosowaniem pianki IPN (poliizocyjanurowej), dzięki czemu jest znacznie cieńszy od alternatywnych rozwiązań. Materiał izolacyjny zapewnia przegrodzie bardzo dobre parametry termoizolacyjne, dzięki czemu obiekt charakteryzuje się wysoką wydajnością energetyczną. Grubość elementu zaczyna się już od 80 mm, co odpowiada wartości współczynnika przenikania ciepła $U = 0,30 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$. Kolejną zaletą systemu jest wyjątkowa lekkość paneli sprawiająca, że pracuje się z nimi o wiele łatwiej niż z konwencjonalnymi systemami ściennymi.

Evolution posiada wiele wariantów fugi poziomej i pionowej – listw Top Hat, czyli gotowych łączników imitujących systemy kasetonowe. Zamki płyt tworzą zagłębione złącze pionowe,



RYS. 1. Modułowy system elewacyjny Kingspan

KONTAKT



Kingspan Sp. z o.o.
ul. Przemysłowa 20, 27-300 Lipsko, Polska
tel.: 48 378 31 00
info@kingspan.pl, www.kingspanfasady.pl



FOT. 1. Przykład zastosowania systemu Evolution



FOT. 2. Przykład zastosowania systemu Evolution Inline (Western Australian Institute of Sport, Australia)



FOT. 3. Przykład zastosowania systemu Dri-Design (Skyway Library, Stany Zjednoczone)

które w połączeniu ze zmiennymi szerokościami połączeń poziomych zapewniają estetyczny wygląd fasady.

Zmienne szerokości połączeń poziomych od 0 do 50 mm umożliwiają nadanie elewacji indywidualnego charakteru. Poszczególne szerokości są dostępne dla każdego wariantu systemu fasadowego Evolution. Ponadto producent oferuje szeroki wybór kolorów elementów łączących, dzięki czemu możliwe jest stworzenie odpowiednio zaakcentowanych połączeń.

Panele fasadowe Evolution mogą być montowane na wiele sposobów, co pozwala na zaprojektowanie naprawdę ciekawych i różnorodnych elewacji. Do standardowych sposobów montażu należą: montaż poziomy, pozioma symetryczna instalacja offsetowa, asymetryczna instalacja pozioma, montaż pionowy: połączenie systemu pióro-wpust i poziomego montażu do konstrukcji nośnej czy montaż pionowy asymetryczny.

Modułowe systemy ścienne bardzo łatwo łączy się z istniejącymi komponentami (drzwiami, oknami, przeszkleniami, elementami wentylacyjnymi itp.). Doskonała integracja systemów zapewnia wysoką ochronę termiczną, odpowiednią szczelność i trwały efekt izolacyjny przez cały okres użytkowania obiektu.

Charakterystyka systemu Evolution:

- » więcej miejsca wewnątrz budynku dzięki panelom o małej grubości,
- » szybka instalacja w każdych warunkach pogodowych,
- » swoboda projektowania dzięki różnym opcjom fugi poziomej i pionowej oraz zaokrąglonym narożnikom,
- » brak mostków termicznych,
- » estetyczne, ukryte mocowanie.

System Matrix

Matrix to jednokomponentowy, prefabrykowany system elewacyjny składający się z płaskich paneli.

Jego rdzeń izolacyjny stanowi wełna mineralna, która zapewnia doskonałą odpornością ogniową.

Charakterystyka systemu Matrix:

- » płaska powierzchnia panelu,
- » klasyfikacja A2-s1, d0 według normy EN 13501-1,
- » brak mostków termicznych,
- » szybka instalacja w każdych warunkach pogodowych,
- » swoboda projektowania: różne opcje fugi poziomej i pionowej, zaokrąglone narożniki.

Dzięki zastosowaniu prefabrykowanych narożników, modułowe systemy Evolution i Matrix umożliwiają dużą swobodę w projektowaniu. Oba systemy oferują panele zakrzywione pionowo i poziomo, co pozwala na stworzenie naprawdę ciekawych rozwiązań architektonicznych.

WENTYLOWANE SYSTEMY ELEWACYJNE OD KINGSPAN FASADY

System Dri-Design

Kasetony elewacyjne Dri-Design to doskonały materiał, umożliwiający realizację oryginalnych projektów architektonicznych, gdzie jedynym ograniczeniem architekta w procesie twórczym jest jego wyobraźnia. Dri Design to opatentowany system kasetonów elewacyjnych, które mogą być montowane jako typowa fasada wentylowana lub za pomocą płyt systemu Karrier. Montaż kaset Dri-Design jest dwukrotnie szybszy niż montaż innych, porównywalnych systemów. Produkty dostępne są w różnych opcjach wykończeń: metalicznych i niemetalicznych, a także w szerokiej gamie kolorów: od aluminium, aż po miedź, stal ocynkowaną, stal nierdzewną i stal kortenowską.

W ofercie firmy Kingspan Fasady dostępne są różne rodzaje kasetonów elewacyjnych Dri-Design:

- » **Dri-Design Flat** oferowane są jako kasety o grubości 32 mm i mogą być stosowane samodzielnie lub w kombinacji z innymi typami kaset Dri-Design. Brak konieczności stosowania uszczelniaczy, uszczeltek lub taśmy butylowej na łączeniach kasetonów oznacza brak brudnych smug przy jednoczesnym zachowaniu pełnej szczelności systemu przed przeciekaniem.
- » **Dri-Design Tapered** mogą być pochylane w różnych kierunkach z różną głębokością i kątem pochylenia, bez konieczności modyfikowania podłoża lub wiatro-/paroizolacji.
- » **Dri-Design Shadow** przeznaczone są do stosowania w kombinacji z kasetami Dri-Design Flat. Każdą kasetę typu Shadow można zaprojektować z różną głębokością względem lica fasady, tworząc bogatą teksturę lub dynamicznie zmienne wzory na elewacji budynku
- » **Dri-Design Perforated** to oszałamiająca kombinacja funkcjonalności i estetyki. W połączeniu z podświetleniem od wewnątrz tworzy niepowtarzalny charakter obiektu. ■

 DR INŻ. PAWEŁ SULIK

BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE PASÓW MIĘDZYKONDYGNACYJNYCH

Fire safety of inter-storey bands **ABSTRAKT » S. 56**

Pasy międzykondygnacyjne stanowią naturalnie ukształtowaną część ścian zewnętrznych budynków, co oznacza, że muszą one przede wszystkim spełnić wymagania jak dla ścian zewnętrznych. Aktualne przepisy z zakresu bezpieczeństwa pożarowego odnoszące się do ścian zewnętrznych budynków stawiają dwa zasadnicze wymagania.

Pierwsze z nich nakazuje, by ściany zewnętrzne były nierozprzestrzeniające ognia (w nielicznych wyjątkach dopuszcza się zastosowanie elementów słabo rozprzestrzeniających ogień). Oznacza to, że należy stosować układy elewacyjne, które nie będą się przyczyniały do przenoszenia ognia po elewacji (FOT. 1). O tym, czy dany układ przyczynia się do przenoszenia ognia po elewacji decyduje klasyfikacja zgodnie z normą PN-B-02867 „Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia przez ściany zewnętrzne od strony zewnętrznej oraz zasady klasyfikacji” [1] określająca warunki badań nierozprzestrzeniania ognia przez ściany zewnętrzne. Warto podkreślić, że badaniu podlega kompletny układ ściany zewnętrznej, a nie poszczególne komponenty wchodzące w jego skład. Dlatego też w znowelizowanej w 2013 r. normie PN-B-02867 badaniu laboratoryjnym podlegają wszystkie układy – bez względu na rodzaj zastosowanej w nich izolacji termicznej (dawniej układy z wełną mineralną uzyskiwały klasyfikację nierozprzestrzeniania ognia bez badań).

Mieszane wymagania ustawodawca przyjął dla budynków wysokich, zakładając, że powyżej 25 m nie jest wystarczające stosowanie układów nierozprzestrzeniających ognia i należy stosować tam wyłącznie materiały niepalne (w tym klasyfikowaną jako niepalną izolację termiczną).

Zwolnione z tego wymogu zostały jedynie budynki wzniesione przed 1995 r., o 11 kondygnacjach, tzw. wieżowce, mające zazwyczaj około 30–33 m wysokości, wobec których, w oparciu o wieloletnie doświadczenia ze stosowania układów z samogasnącym polistyrenem, ustawodawca wyjątkowo dopuścił stosowanie ociepleń wykonywanych z użyciem samogasnącego polistyrenu (klasa E), ale wyłącznie w układach nierozprzestrzeniających ognia – co w praktyce dotyczy systemów ETICS (patrz §216 p. 8 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z 14 listopada 2017 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [2]):

„§216

8. W budynku, na wysokości powyżej 25 m od poziomu terenu, okładzina elewacyjna i jej zamocowanie mechaniczne, a także izolacja cieplna ściany zewnętrznej, powinny być wykonane z materiałów niepalnych.

9. Dopuszcza się ocieplenie ściany zewnętrznej budynku mieszkalnego, wzniesionego przed dniem 1 kwietnia 1995 r., o wysokości do 11 kondygnacji włącznie, z użyciem samogasnącego polistyrenu spienionego, w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.”

Drugi wymóg z zakresu bezpieczeństwa pożarowego, który odnosi się do ścian zewnętrznych (a więc i stanowiących ich część pasów międzykondygnacyjnych), zawarto w §225 [2] i dotyczy on odpadania elementów elewacji w trakcie pożaru:

„§225

Elementy okładzin elewacyjnych powinny być mocowane do konstrukcji budynku w sposób uniemożliwiający ich odpadanie w przypadku pożaru w czasie krótszym niż wynikający z wymaganej klasy odporności ogniowej dla ściany zewnętrznej, określonej w §216 ust. 1, odpowiednio do klasy odporności pożarowej budynku, w którym są one zamocowane.”

Przepis ten, w powiązaniu w §216 ust. 1, wymaga, aby mocowanie elementów okładzin elewacyjnych opisane w §225 [2] w przypadku pożaru, dla budynków o klasie odporności pożarowej A, było spełnione przez minimum 120 minut, dla budynków klasy B powinno być spełnione przez minimum 60 minut, zaś w przypadku budynków o klasie odporności pożarowej C oraz D wymaganie to powinno być spełnione przez minimum 30 minut.



FOT. 1. Przykład rozprzestrzeniania ognia po elewacji w przypadku zastosowania okładzin rozprzestrzeniających ogień; fot.: www.lindaikiejisblog.com



FOT. 2. Elewacja ocieplona systemem ETICS, który nie rozprzestrzenia ognia; fot.: autor

Oprócz wymagań jak dla ścian zewnętrznych, w dziale VI Bezpieczeństwo pożarowe Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [3], postawiono pasom międzykondygnacyjnym dodatkowe wymagania, zapisane w § 223 i 224:

„§ 223

1. W ścianach zewnętrznych budynku wielokondygnacyjnego, z zastrzeżeniem § 224, powinny być pasy międzykondygnacyjne o wysokości co najmniej 0,8 m.
2. Za równorzędne rozwiązania uznaje się oddzielenia poziome w formie daszków, gzymsów i balkonów o wysięgu co najmniej 0,5 m lub też inne oddzielenia poziome i pionowe o sumie wysięgu i wymiaru pionowego co najmniej 0,8 m.
3. Elementy poziome wymienione w ust. 2 powinny spełniać wymagania szczelności ogniowej i izolacyjności ogniowej, również w obrębie połączenia ze ścianami zewnętrznymi, przez okres odpowiadający czasowi klasyfikacyjnemu wymaganiem w stosunku do ścian zewnętrznych budynku i być nierozprzestrzeniające ognia.
4. Warunki określone w ust. 1 i 2 nie dotyczą ścian holu i dróg komunikacji ogólnej.

§ 224

1. W ścianach zewnętrznych budynku wielokondygnacyjnego nad strefą pożarową PM, o gęstości obciążenia ogniowego powyżej 1000 MJ/m², wysokość pasa międzykondygnacyjnego powinna wynosić co najmniej 1,2 m.
2. Za równorzędne rozwiązanie uznaje się oddzielenie poziome w formie daszków, gzymsów i balkonów o wysięgu co najmniej 0,8 m lub też inne oddzielenie poziome i pionowe o sumie

wymiaru pionowego i wysięgu co najmniej 1,2 m, z zachowaniem warunków określonych w § 223 ust. 3.”

Wymagania te określają minimalną wysokość pasów międzykondygnacyjnych oraz dopuszczają wykonanie ich w formie elementów poziomych, od których wymaga się, by były nierozprzestrzeniające ognia, jak ściana zewnętrzna. Pasy międzykondygnacyjne są więc fragmentem ściany zewnętrznej budynku wielokondygnacyjnego w przestrzeni między oknami kolejnych kondygnacji, dla których zdefiniowano dodatkowe wymagania wymienione powyżej (RYS. 1–2).

W praktyce, w przypadku budownictwa tradycyjnego (konstrukcje murowe, żelbetowe itp.) z otworami okiennymi, w sposób naturalny pasy międzykondygnacyjne stanowią fragmenty ścian pomiędzy oknami.

W zakresie bezpieczeństwa pożarowego pasy międzykondygnacyjne pełnią kluczową rolę w powstrzymaniu przedostawania się ognia pomiędzy kondygnacjami przez otwory, np. okna (stąd określone ich minimalne wymiary), oraz styk stropu ze ścianą zewnętrzną, zazwyczaj z pomieszczenia niżej położonego do pomieszczenia znajdującego się nad nim.

Z technicznego punktu widzenia największy problem z definicją pasów międzykondygnacyjnych dotyczy przede wszystkim budynków o fasadach szklanych, gdzie brak jest wyraźnie widocznej z zewnątrz granicy pomiędzy ścianą a oknem. Ponieważ technologia wznoszenia takich budynków nie zapewnia automatycznej szczelności i izolacyjności ogniowej pomiędzy ścianą zewnętrzną a stropem, w takich przypadkach pasy międzykondygnacyjne są niezależnie, celowo konstruowane (FOT. 3–4).

Omówione powyżej, przyjęte w naszym kraju wymagania dotyczące bezpieczeństwa pożarowego ścian zewnętrznych, w tym »



PROMOCJA

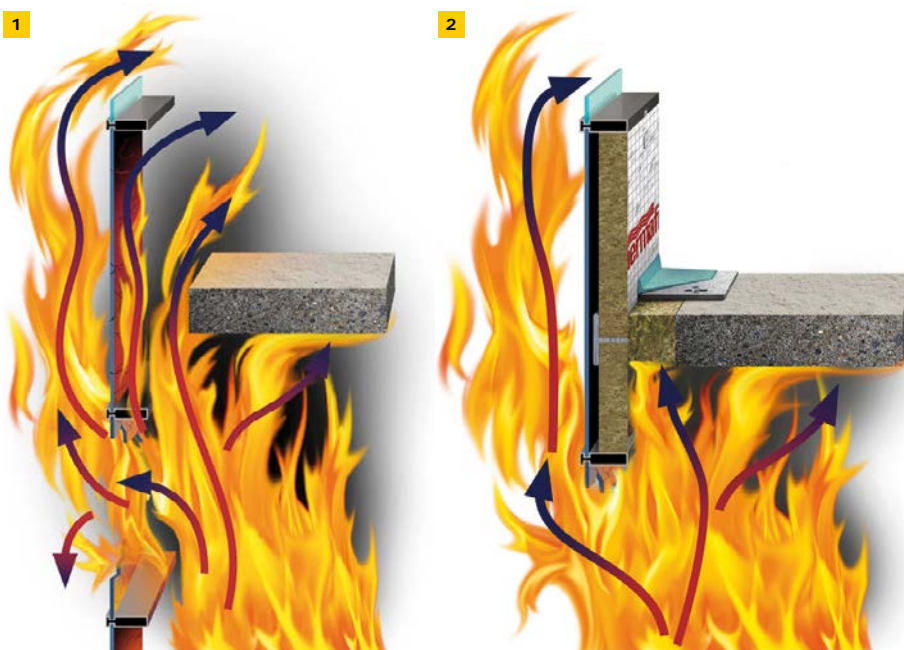
eb
ekspertbudowlany.pl



...w nowej odświeżeniu!

» pasów międzykondygnacyjnych, zatwierdzone przez właściwe ministerstwo i pozytywnie ocenione na etapie konsultacji przez Państwową Straż Pożarną, świadczą o inżynierskim podejściu do zagadnienia bezpieczeństwa pożarowego budynków, wynikającym – przy prawidłowym wykonawstwie – z braku istotnych statystycznie problemów z tak wykonanymi rozwiązaniami technicznymi w obszarze pasów międzykondygnacyjnych.

Pas międzykondygnacyjny jest zatem fragmentem ściany zewnętrznej – najczęściej obszarem między otworami okiennymi kolejnych kondygnacji. Pas międzykondygnacyjny nie jest zewnętrznym fragmentem elewacji ani ocieplenia elewacji. Oznacza to, że ocieplenie w obszarze pasa międzykondygnacyjnego (między otworami okiennymi w pionie), w zakresie bezpieczeństwa pożarowego, wiąże te same wymagania, które odnoszą się do elewacji, a więc wymóg nierozprzestrzenia ognia i nieodpadania w określonym czasie. Oznacza to, że elewacja w obszarze pasa międzykondygnacyjnego może być wykonana z zastosowaniem samogasnącego polistyrenu spienionego (styropianu), w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia (najczęściej ETICS). Wyjątki w tym zakresie dotyczą jedynie elementów oddzielenia przeciwpożarowego (§ 235 rozporządzenia) oraz ociepleń budynków na wysokości powyżej 25 m (obowiązek stosowania materiałów niepalnych).



RYS. 1–2. Schemat działania pasa międzykondygnacyjnego podczas pożaru: bez zapewnienia szczelności i izolacyjności ogniowej w obrębie połączenia stropu ze ścianą (1), z zapewnieniem szczelności i izolacyjności ogniowej w obrębie połączenia stropu ze ścianą (2); rys.: *Assessing Leap-Frog Risk: A New Testing Method*



FOT. 3. Naturalnie występujące pasy międzykondygnacyjne w ścianach zewnętrznych o konstrukcji tradycyjnej; fot.: autor



FOT. 4. Wizualizacja budynku z celowo wykonstrowanymi pasami międzykondygnacyjnymi; fot.: autor

LITERATURA

1. PN-B-02867:2013-06, „Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia przez ściany zewnętrzne od strony zewnętrznej oraz zasady klasyfikacji”.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z 14.XI.2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU z 8 grudnia 2017 r., poz. 2285).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.IV.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU z 2015 roku, poz. 1422 z późn. zmianami, obowiązującymi do końca 2017 r.).

ABSTRAKT


Przedmiotem artykułu jest bezpieczeństwo pożarowe pasów międzykondygnacyjnych w budynkach wysokich. Zostało w nim omówione ustawodawstwo dotyczące bezpieczeństwa pożarowego ścian zewnętrznych oraz przedstawione schematy działania takich konstrukcji w czasie pożaru.


The subject of the article is the fire safety of inter-story bands in high-rise buildings. It discusses the fire safety legislation for external walls and presents diagrams of operation of such structures in the event of fire.


PAWEŁ SULIK ukończył Wydział Inżynierii Lądowej i Sanitarnej Politechniki Lubelskiej. Pracuje w Zakładzie Badań Ogniowych Instytutu Techniki Budowlanej i Szkole Głównej Służby 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 kilkudziesięciu publikacji technicznych z zakresu m.in. bezpieczeństwa pożarowego konstrukcji.

thermasmart PRO

 Odpowiedni dla projektów
LEED & BREEAM

 Zgodny z REACH,
VOC and RoHS

 Doskonałe właściwości
ogniowe

 W pełni nadający się
do recyklingu

 Deklaracja Środowiskowa
Produktu (EPD)

 Produkcja przyjazna
środowisku



Zrównoważone
budownictwo



Chłodzenie
i zamrażanie



Bezpieczne
Centra Danych



Specjalistyczne
urządzenia

PROF. DR HAB. INŻ. ŁUKASZ DROBIEC, DR INŻ. WOJCIECH MAZUR, MGR INŻ. REMIGIUSZ JOKIEL

BADANIA WPŁYWU WZMOCNIENIA POWIERZCHNIOWEGO SYSTEMEM FRFCM NA WYTRZYMAŁOŚĆ NA ŚCISKANIE MURÓW Z AUTOKLAWIZOWANEGO BETONU KOMÓRKOWEGO

Studies on the effects of surface reinforcement with the use of FRFCM system on compression strength of walls made of AAC ABSTRAKT » S. 64

Celem badań przedstawionych w artykule jest określenie wpływu wzmocnienia powierzchniowego systemem FRFCM na wytrzymałość na ściskanie murów wykonanych z autoklawizowanego betonu komórkowego.

Konstrukcje murowe ze względu na swoją specyficzną budowę są jednymi z najbardziej narażonymi na zarysowanie. Odształcenia muru powodujące jego zarysowanie mogą być wywołane wpływami wewnętrznymi (skurcz, pęcznienie) lub zewnętrznymi. Do najczęstszych wpływów zewnętrznych można zaliczyć:

- » niewłaściwe posadowienie,
- » utratę stateczności podłoża,
- » nierównomierne osiadanie gruntu,
- » przeciążenie konstrukcji,
- » niewłaściwe projektowanie i wykonanie,
- » czynniki termiczne,
- » skurcz i pęcznienie elementów konstrukcji powiązanych z murem,
- » wpływy dynamiczne i wyjątkowe,
- » wpływy od eksploatacji górniczej.

Przed zastosowaniem wzmocnienia konieczne jest rozpoznanie przyczyny uszkodzenia, aby dobrać właściwy sposób wzmocnienia muru. Coraz częściej naprawy zarysowanych murów realizowane są poprzez wzmocnienie powierzchniowe [1] szczególnie typu FRFCM [2-5]. Stosuje się w nich nieorganiczną zaprawę ze spoiwa cementowego i różnych dodatków oraz siatki z włókien węglowych, szklanych, bazaltowych, aramidowych i innych. Zaprawa przygotowywana fabrycznie jest fizycznie i chemicznie kompatybilna z murem, a szczególnie z murem z cegły. Brak jest wytycznych projektowych do zastosowanie tego typu wzmocnień zgodnych z Eurokodami i istnieje potrzeba przeprowadzanie badań materiałowych według norm europejskich, a następnie opracowanie na ich podstawie odpowiednich wytycznych zweryfikowanych na dużych modelach, w złożonych stanach obciążania.

Jest oczywiste, że najefektywniejsze zastosowanie wzmocnienia powierzchniowego uzyskuje się w przypadku działania sił rozciągających, co najlepiej można zweryfikować poprzez badania wytrzymałości muru na rozciąganie poprzez ukośne ściskanie, np. według normy [6]. W Laboratorium Wydziału Budownictwa Politechniki Śląskiej były już przeprowadzone badania wpływu wzmocnienia

systemem FRFCM na wytrzymałość na rozciąganie przy ukośnym ściskaniu murów z ABK [7-9]. Należy jednak pamiętać, że również przy osiowym ściskaniu oprócz pionowych naprężeń ściskających występują poziome naprężenia rozciągające.

Obecnie ponownie podjęto badania mające na celu określenie wpływu wzmocnienia powierzchniowego systemem FRFCM na wytrzymałość murów z ABK wzmocnionych z jednej i z dwóch stron. Program badań obejmuje badania wytrzymałości muru na ściskanie według normy PN-EN 1052-1 [10], rozciąganie poprzez ściskanie według [6] oraz ścinanie według normy PN-EN 1052-3:2004 [11]. Dodatkowo zaplanowano badania wpływu wzmocnienia powierzchniowego na wytrzymałość na ściskanie murków z pionową rysą oraz wzmocnionych z czterech stron, a także murów z dodatkowym mechanicznym zakotwieniem wzmocnienia powierzchniowego. W artykule przedstawiono wyniki badań wpływu wzmocnienia powierzchniowego na wytrzymałość murów z ABK na ściskanie.

BADANIA DOŚWIADCZALNE

Cel i zakres badań

Głównym celem badań było określenie wpływu wzmocnienia powierzchniowego systemem FRFCM na wytrzymałość na ściskanie murów wykonanych z autoklawizowanego betonu komórkowego. Celami pośrednimi była obserwacja zachowania się, sposób zarysowania i zniszczenia elementów badawczych. Zakres badań obejmował mury bez wzmocnienia, wzmocnione z jednej oraz dwóch stron. Badania wytrzymałości muru na ściskanie prowadzono zgodnie z normą PN-EN 1052-1 [10].

Modele badawcze

Wszystkie modele badawcze ścian wzniesiono z elementów murowych z autoklawizowanego betonu komórkowego o szerokości 180 mm i o znormalizowanej wytrzymałości na ściskanie wynoszącej $f_b = 4,0$ N/mm² oraz przy użyciu systemowej przygotowanej fabrycznie zaprawy cienkowarstwowej, której wytrzymałość na ściskanie wynosiła $f_m = 6,1$ N/mm² [12]. Błoczek posiadały pióro i wpust na powierzchniach czołowych, w związku z czym nie wypełniano zaprawą spoin pionowych (czołowych).

Poszczególne serie przyjęto oznaczać literą **S**, cyfrą arabską oznaczającą rodzaj zastosowanej zaprawy (**1** – mur ze spoinami cienkimi »



RUREGOLD

Innowacyjny system kompozytowych wzmocnień konstrukcji żelbetowych i murowych

Siatki marki RUREGOLD wraz z odpowiednimi zaprawami tworzą system FRCM. Służą one do wzmocniania konstrukcji betonowych i murowych bez użycia stali i żywic epoksydowych.

System jest ognioodporny, prosty w użyciu i może być stosowany na wilgotnych podłożach.

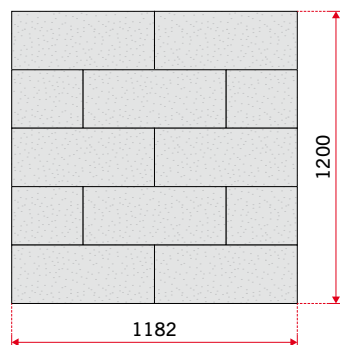


VISBUD

Wyłączny dystrybutor marki RUREGOLD w Polsce

Visbud-Projekt Sp. z o.o.
ul. Swojczycka 82, 51-502 Wrocław
tel. +48 71 344 04 34, info@visbud.com, www.visbud.com

RYS. 1. Układ elementów murowych w modelu badawczym i jego wymiary;
rys.: autorzy



» i niewypełnionymi spoinami czołowymi), literą **N** oznaczającą mur niewzmocniony, literą **F** oznaczającą wzmocnienie powierzchniowe, cyfrą arabską oznaczającą ilość wzmocnionych powierzchni (1 lub 2) i kolejnym numerem serii.

W każdej z serii przebadano 6 elementów próbnych. Łącznie przebadano 18 modeli (TABELA 1).

Wymiary elementów próbnych ustalono zgodnie z normą PN-EN 1052-1 [10]. Wykorzystane w badaniach elementy próbne mają szerokość dwóch elementów murowych i wysokość 5 elementów. Wymiary elementów próbnych pokazano na RYS. 1. Elementy próbne murowano na płaskiej poziomej powierzchni płyty wielkich sił Laboratorium Budownictwa Politechniki Śląskiej, na cienkiej podsypce piaskowej. Przez pierwsze trzy dni elementy chroniono przed nadmiernym wysychaniem przez okrycie folią PE o grubości 0,2 mm. Po tym okresie, do czasu badania, elementy przechowywano w warunkach powietrznosuchych w Laboratorium Wydziału Budownictwa Politechniki Śląskiej w temperaturze $\geq 15^\circ$ i wilgotności $\leq 65\%$.

Po ułożeniu warstwy elementów murowych powierzchnie wsporne wygładzono, stosując strug do wyrównywania drobnych nierówności, a następnie powierzchnie oczyszczano zmiotką. Na tak przygotowaną powierzchnię wsporną наносzono zaprawę przy użyciu specjalnej kielni o szerokości równej 180 mm.

Po 28 dniach od wymurowania w modelach wzmocnionych na powierzchni boczne nakładano zaprawę systemową PBO-MX GOLD MASONRY i wtapiano w nią siatkę PBO-MESH GOLD 22/22, a następnie nakładano wierzchnią warstwę zaprawy systemowej PBO-MX GOLD MASONRY. Widok wykonanych kilku elementów badawczych pokazano na FOT. 1.

Technika badań

Elementy próbne badano po minimum 28 dniach od wymurowania. Badanie prowadzono prasie hydraulicznej o zakresie 200 T. Elementy próbne ustawiano między głowicami prasy centralnie, bez mimośrodu. Zapewniono pełny kontakt między górną a dolną powierzchnią elementów a powierzchniami głowic maszyny wytrzymałościowej.

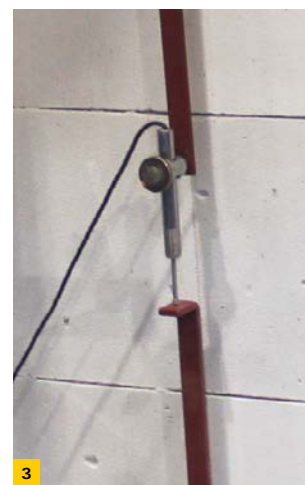
Podczas badań prowadzono pomiar siły ściskającej za pomocą siłomierza o dokładności 0,001 kN oraz przemieszczeń pionowych i poziomych przy użyciu czujników indukcyjnych o dokładności 0,002 mm. Dodatkowo wykonywano pomiar przemieszczeń przy pomocy bezdotykowego systemu optycznego Aramis. Wymagało to pomalowania powierzchni modeli w nieregularne wzory oraz naklejenie punktów pomiarowych na boczną powierzchnię modelu. Wymiary bazy do pomiarów przemieszczeń muru ustalono według zaleceń zawartych w normie [10]. W normie tej zakłada się bazę o wysokości równej 1/3 wysokości elementu oraz o szerokości 1/2 elementu próbnego. Przy układzie elementów jak na RYS. 1 1/2 długości elementu wypada na spoinach pionowych. Wcześniejsze doświadczenia autorów wykazały, że taki układ może prowadzić do zaburzeń w prowadzonym pomiarze, dlatego zdecydowano się zwiększyć bazę poziomą i pionową o 20 mm względem bazy

Seria	Liczba elementów próbnych
S1N Modele niewzmocnione	6
S1F1 Modele wzmocnione jednostronnie	6
S1F2 Modele wzmocnione dwustronnie	6
SUMA	18

TABELA 1. Zestawienie oznaczeń serii badawczych



FOT. 1. Widok wzmocnionych modeli badawczych; fot. autorzy



FOT. 2-3. Elementy do pomiaru przemieszczeń: baza do pomiaru przemieszczeń (2), czujnik indukcyjny (3); fot.: autorzy

zakładanej przez normę. Widok bazy pomiarowej i czujnika indukcyjnego pokazano na FOT. 2-3.

Pomiar odkształceń pionowych posłużył do wyznaczenia wykresu zależności naprężenie pionowe σ_y – odkształcenie pionowe ϵ_y , natomiast pomiar odkształceń poziomych posłużył do wyznaczenia współczynnika Poissona ν muru.

Przed przystąpieniem do badania każdy model poddano szczegółowym oględzinom w celu określenia występowania ewentualnych uszkodzeń. Następnie każdy model zmierzono z dokładnością do ± 1 mm. Pomiarom poddano wszystkie zewnętrzne krawędzie modeli. Widok wybranego modelu każdej z serii badawczych w stanowisku badawczym przed badaniem pokazano na FOT. 4-6. Na fotografiach widoczne są ramki do pomiaru przemieszczeń i nieregularny wzór malarski do bezdotykowego pomiaru przemieszczeń.



Nr serii		Napężenie rysujące [N/mm ²]	Napężenie maksymalne, [N/mm ²]	Moduł sprężystości, [N/mm ²]	Współczynnik Poissona
Modele niewzmocnione	S1N-1	2,35	2,95	1799	0,15
	S1N-2	2,40	2,58	1766	0,19
	S1N-3	2,28	2,86	2143	0,19
	S1N-4	2,25	2,56	2106	0,20
	S1N-5	2,42	3,58	2346	0,20
	S1N-6	2,40	3,29	2083	0,14
Modele wzmacnione jednostronnie	S1F1-1	2,45	2,74	2105	0,41
	S1F1-2	2,70	3,09	2218	0,38
	S1F1-3	2,50	2,79	1955	0,28
	S1F1-4	2,75	3,08	2125	0,42
	S1F1-5	2,80	3,15	1995	0,37
	S1F1-6	2,50	2,89	2269	0,46
Modele wzmacnione dwustronnie	S2F1-1	2,75	3,13	2254	0,35
	S2F1-2	2,70	3,09	2265	0,38
	S2F1-3	2,85	3,36	2410	0,33
	S2F1-4	2,65	2,94	2257	0,46
	S2F1-5	2,75	3,15	1993	0,37
	S2F1-6	2,75	3,18	2144	0,23

TABELA 2. Wyniki badań



FOT. 4–6. Widok elementów próbnych każdej z serii przed badaniem: model S1N-3 (4), model S1F1-2 (5), model S1F2-1 (6), ; fot.: autorzy

Badania prowadzono przy wykorzystaniu automatycznego stanowiska pomiarowego. Pomiar przemieszeń i siły ściskającej prowadzono co 0,5 s. Prędkość obciążania dobierano zgodnie z założeniami normy [10], tak aby maksymalna siła była osiągnięta po 15–30 minutach od chwili rozpoczęcia badań. Podczas badań rejestrowano również siłę, przy której stwierdzono wystąpienie pierwszej rysy na elemencie próbnym.

WYNIKI BADAŃ DOŚWIADCZALNYCH

Zestawienie wyników

Wartości naprężeń rysujących i niszczących określano dzieląc siłę przez zmierzone pole przekroju poprzecznego elementu próbnego. Wartości modułu sprężystości i współczynnika Poissona określano jako średnią ze średniej wartości odkształceń uzyskanych

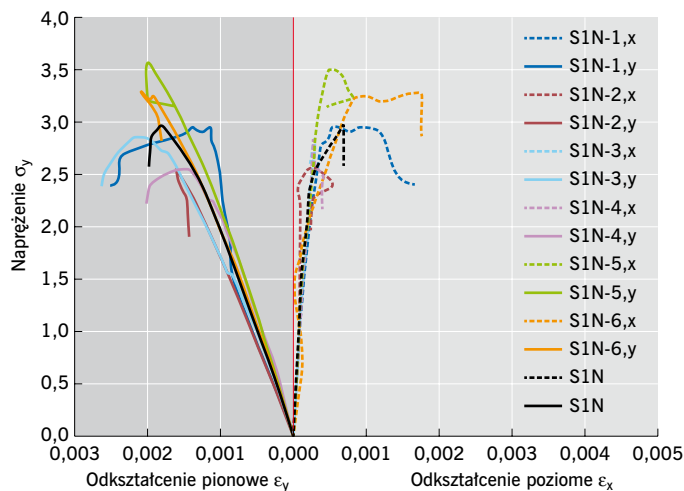
z czujników pomiarowych przy naprężeniu równym 1/3 naprężenia maksymalnego.

W TABELI 2 podano wartości naprężenia, przy którym nastąpiło zarysowanie elementów próbnych, wytrzymałości na ściskanie, modułu sprężystości i współczynnika Poissona. W TABELI 3 zamieszczono natomiast podobne parametry, jednak uśrednione w ramach każdej z serii. Wykresy zależności naprężenie σ_y – odkształcenie pionowe ϵ_y i poziome ϵ_x pokazano na RYS. 2–4. Na RYS. 5 pokazano porównanie zależności naprężenie σ_y – odkształcenie pionowe ϵ_y i odkształcenie poziome ϵ_x uśrednione w ramach każdej z serii. W opisach wykresów pokazanych na RYS. 2–5 litera y oznacza kierunek pionowy, natomiast litera x kierunek poziomy pomiaru.

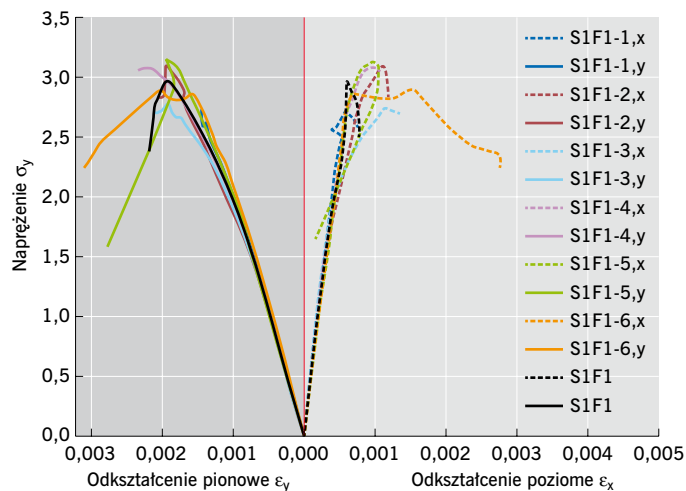
Zniszczenie elementów próbnych przebiegało w zróżnicowany sposób. Pierwsze rysy w większości elementów pojawiały się tuż przed zniszczeniem modeli (TABELA 2–3). Zarysowania przebiegały »

Nr serii	Napężenie rysujące, [N/mm ²]	Napężenie maksymalne, [N/mm ²]	Moduł sprężystości, [N/mm ²]	Współczynnik Poissona
Modele niewzmocnione S1N	2,35	2,97	2040	0,18
Modele wzmocnione jednostronnie S1F1	2,62	2,96	2111	0,39
Modele wzmocnione dwustronnie S1F2	2,74	3,14	2221	0,35

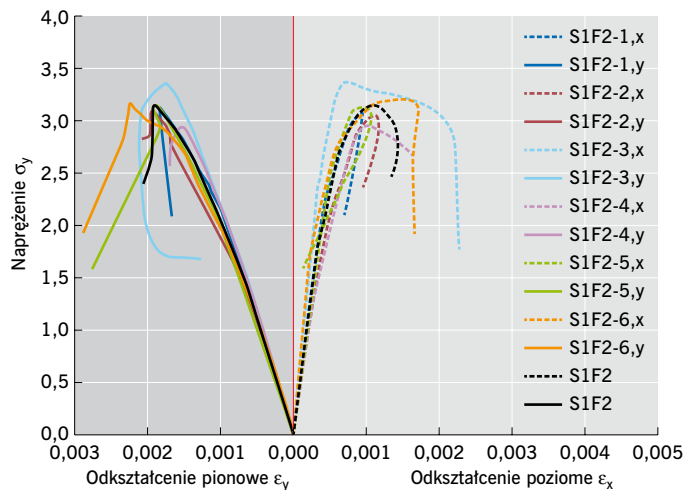
TABELA 3. Uśrednione w ramach serii wyniki badań



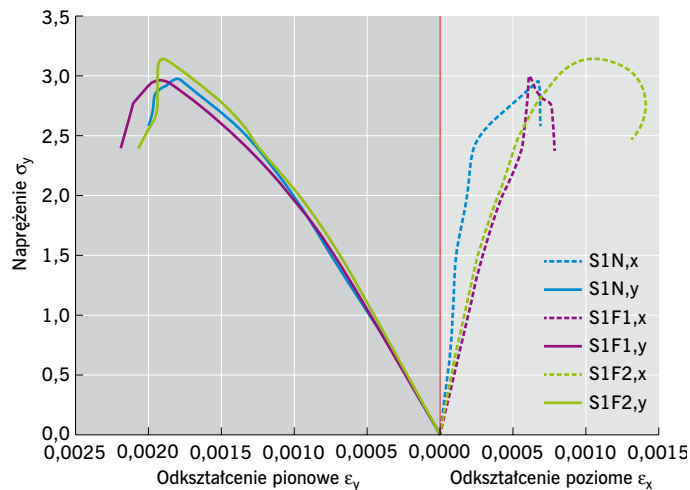
RYS. 2. Wykresy zależności napężenie σ_y – odkształcenie pionowe ϵ_y i poziome ϵ_x dla modeli serii S1N; rys.: autorzy



RYS. 3. Wykresy zależności napężenie σ_y – odkształcenie pionowe ϵ_y i poziome ϵ_x dla modeli serii S1F1; rys.: autorzy



RYS. 4. Wykresy zależności napężenie σ_y – odkształcenie pionowe ϵ_y i poziome ϵ_x dla modeli serii S1F2; rys.: autorzy



RYS. 5. Wykres uśrednionych w ramach serii zależności napężenie σ_y – odkształcenie pionowe ϵ_y i odkształcenie poziome ϵ_x ; rys.: autorzy

» zarówno przez spoiny, jak i przez elementy murowe. Występowały również odspojenia licowych fragmentów muru. Przykładowy widok zniszczonych modeli badawczych pokazano na FOT. 7–8.

Charakterystyczna wytrzymałość muru

W ramach każdej serii określono charakterystyczną wytrzymałość muru na ściskanie. Określenie to przeprowadzono zgodnie z normą [10]. Norma zakłada, że wytrzymałość charakterystyczną muru przyjmuje się jako wartość mniejszą z wytrzymałości średniej z serii podzielonej przez 1,2 lub wartości minimalnej wytrzymałości w danej serii:

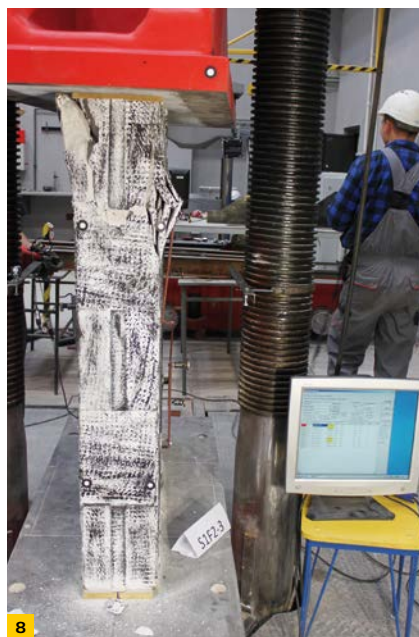
$$f_k = \min \left\{ \begin{array}{l} f \\ 1,2 \\ f_{i,\min} \end{array} \right.$$

gdzie:

f – średnia wytrzymałość muru na ściskanie w danej serii (TABELA 3, kolumna 3),

$f_{i,\min}$ – najmniejsza wytrzymałość na ściskanie pojedynczego elementu próbnego w danej serii (TABELA 2, kolumna 3).

Wyznaczone wartości wytrzymałości charakterystycznej każdej z serii zamieszczono w TABELI 4. W każdej z serii decydował pierwszy



FOT. 7-8. Widok zniszczonych modeli murów: S1F1-5 (7), S1F2-3 (8); fot.: autorzy

Nr serii	$f_{k,test}$ [N/mm ²]
S1N Modele niewzmocnione	2,48
S1F1 Modele wzmacnione jednostronnie	2,47
S1F2 Modele wzmacnione dwustronnie	2,62

TABELA 4. Charakterystyczna wytrzymałość muru na ściskanie według normy [10]

Nr serii	$f_{k,test}$ [N/mm ²]
S1N Modele niewzmocnione	2,20
S1F1 Modele wzmacnione jednostronnie	2,29
S1F2 Modele wzmacnione dwustronnie	2,60

TABELA 5. Charakterystyczna wytrzymałość muru na ściskanie według normy [13]

z warunków wzoru, co świadczy o dużej jednorodności murów poddanych badaniu.

Charakterystyczna wytrzymałość muru według normy PN-EN 1990

Dodatkowo w ramach każdej serii określono charakterystyczną wytrzymałość muru na ściskanie zgodnie z punktem D7.2 normy PN-EN 1990 [13]. Na podstawie tablicy D1 przyjęto współczynnik k_n równy 2,18 dla 5% kwantyla wartości charakterystycznej dla sześciu próbek.

ANALIZA WYNIKÓW

Pierwsze zarysowania modeli badawczych serii S1N (bez wzmacnienia) zaobserwowano przy naprężeniu na poziomie 2,35 N/mm².

co stanowiło około 79,1% maksymalnego naprężenia niszczącego wynoszącego 2,97 N/mm². Modele badawcze uległy zarysowaniu i zniszczeniu przez rysy wewnętrzne.

W przypadku elementów serii S1F1 (wzmocnionych z jednej strony) pierwsze zarysowania powstały przy naprężeniu wynoszącym 2,62 N/mm², co stanowiło 88,5% maksymalnego naprężenia niszczącego (2,96 N/mm²). Uzyskane wartości naprężenia rysującego były większe o 10,3% w stosunku do modeli bez wzmacnienia. Naprężenia niszczące były niemalże jednakowe.

Odnotowane wartości naprężenia rysującego dla elementów serii S1F2 (wzmocnionych dwustronnie) wyniosły 2,74 N/mm², co stanowiło 87,3% naprężenia niszczącego o wartości 3,14 N/mm² i było większe odpowiednio o 14,2% i 4,4% w stosunku do wyników badań modeli serii S1N i S1F1. Model wzmacnione dwustronnie osiągnęły naprężenie niszczące większe o około

5,4% i 5,8% w stosunku do modeli odpowiednio bez wzmacnienia i wzmacnionych jednostronnie.

Zastosowanie wzmacnienia spowodowało wzrost wartości modułu sprężystości odpowiednio o 3,4% przy wzmacnieniu jednostronnym i o 8,1% przy wzmacnieniu dwustronnym oraz wzrost współczynnika Poissona o 53,8% i 48,6%.

Wyznaczone zgodnie z normą [10] wytrzymałości charakterystyczne na ściskanie murów serii S1N, S1F1, S1F2 wyniosły odpowiednio 2,48 N/mm², 2,46 N/mm² oraz 2,62 N/mm². Wytrzymałość charakterystyczna murów wzmacnionych jednostronnie była mniejsza o 1%, a modeli wzmacnionych dwustronnie większa odpowiednio o 18% w stosunku do modeli bez wzmacnienia. Odmienne wyniki uzyskano wyznaczając wytrzymałość charakterystyczną według normy [13]. Uzyskano wytrzymałości na poziomie 2,20 N/mm², 2,29 N/mm² oraz 2,60 N/mm² odpowiednio dla modeli serii S1N, S1F1, S1F2 i były mniejsze w stosunku do wytrzymałości uzyskanych zgodnie z normą [10] o około 11% w serii S1N, 7% w serii S1F1, 1% w seria S1F2. W tym przypadku wytrzymałość charakterystyczna murów wzmacnionych zarówno jednostronnie, jak i dwustronnie była większa odpowiednio o 4% i 18% w stosunku do modeli bez wzmacnienia.

W trakcie analizy wyników badań modeli ze wzmacnieniem uzyskanych z pomiarów przeprowadzonych systemem Aramis do cyfrowej korelacji obrazów nie stwierdzono zarysowań przebiegających na wzmacnionej powierzchni. Analiza przemieszczeń na kierunku osi Z prostopadłym do wzmacnionej powierzchni muru wykazała przyrosty przemieszczeń w dolnej części modelu świadczące o odspojeniu wzmacnienia od elementów murowych (RYS. 6). Oględziny dolnych uszkodzonych stref modeli wykazały, że zniszczenie następuje poprzez odspojenie wzmacnienia wraz z częścią elementów murowych.

WNIOSKI

Wzmocnienie jednostronne nie wpływa na nośność muru, a przy wzmacnieniu dwustronnym uzyskano 6% wzrost nośności. Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie murów wzmacnionych jednostronnie wyznaczona zgodnie normą [10] była mniejsza »

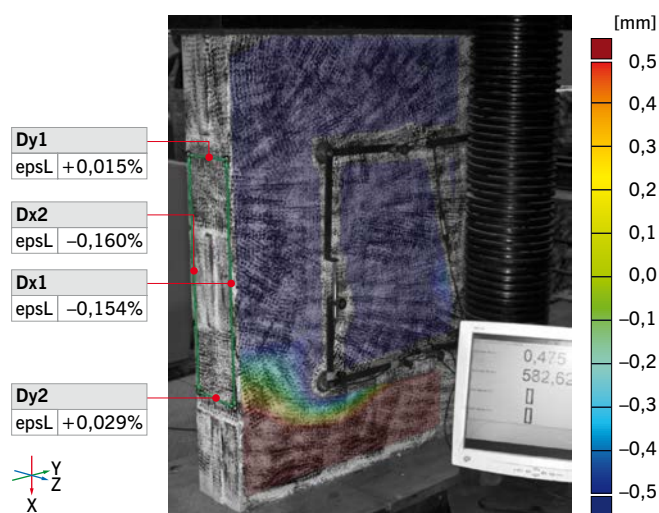
o niespełna 0,5%, a wyznaczona zgodnie z normą [13] była większa o 4% w stosunku do wytrzymałości charakterystycznej murów niewzmocnionych. W przypadku murów wzmocnionych dwustronnie wytrzymałości charakterystyczne wyznaczone za pomocą obu metod były większe o 6% i 18% odpowiednio dla normy [10] i [13] w stosunku do wyników murów niewzmocnionych. Znacznie lepiej wzmocnienie wpływa na poziom naprężeń rysujących. Wzmocnienie jednostronne spowodowało podniesienie rysoodporności o ponad 10%, natomiast wzmocnienie dwustronne o 17%. Zastosowanie wzmocnienia nie wpływa istotnie na moduł sprężystości, lecz powoduje wzrost odkształceń poziomych muru o około 50%. Pełne rozpoznanie wpływu zastosowanego typu wzmocnienia murów z ABK wymaga dalszych badań. Dlatego w kolejnym etapie przeprowadzone zostaną badania murów na ściskanie ukośne według normy [6] oraz ścinanie według normy [11] ze wzmocnieniem z jednej i dwóch stron.

LITERATURA

1. S. Babaeidarabad, D. Arboleda, G. Loreto, A. Nanni, „Shear strengthening of un-reinforced concrete masonry walls with fabric-reinforced-cementitious-matrix”, „Construction and Building Materials”, Vol. 65, 2014, s. 243–253.
2. F. Ceroni, P. Salzano, „Design provisions for FRCM systems bonded to concrete and masonry elements”, „Composites Part B: Engineering”, Vol. 143, 2018, s. 230–242.
3. A. Bilotta, F. Ceroni, E. Nigro, M. Pecce, „Experimental tests on FRCM strengthening systems for tuff masonry elements”, „Composites Part B: Engineering”, Vol. 129, 2017, s. 251–270.
4. F.G. Carozzi, C. Poggi, A. Bellini, T. D’Antino, G. de Felice, F. Focacci, Ł. Hołdys, L. Laghi, E. Lanoye, F. Micelli, M. Panizza, „Experimental investigation of tensile and bond properties of Carbon-FRCM composites for strengthening masonry elements”, „Composites” Part B 128, 2017, s. 100–119.
5. R. Jokieli, Ł. Drobiec, „Projektowanie wzmocnień konstrukcji murowych systemami FRCM w świetle badań i zaleceń normowych”, „IZOLACJE” 3/2019, s. 90–94.
6. ASTM E519-81, „Standard Test Method for Diagonal Tension (Shear) of Masonry Assemblages”.
7. J. Kubica, M. Kałuża, „Diagonally compressed AAC Block’s masonry – effectiveness of strengthening using CRFP and GRFP laminates”, Proceedings 8th International Masonry Conference, Masonry (11), Ed. by W. Jäger, B. Haseltine & A. Fried, Dresden 2010, s. 419–428.
8. M. Kałuża, J. Kubica, „Behaviour of unreinforced and reinforced masonry wallettes made of ACC blocks subjected to diagonal compression”, Technical Transactions – Civil Engineering 1-B/2013 (2013), s. 79–94.
9. M. Kałuża, I. Galman, J. Kubica, C. Agneloni, „Diagonal Tensile Strength of AAC Blocks Masonry with Thin Joints Superficially Strengthened by Reinforced Using GFRP Net Plastering”, „Key Engineering Materials” 624/2015, s. 363–370.

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 18 książek i podręczników.

WOJCIECH MAZUR ukończył Wydział Budownictwa Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Pracuje na stanowisku asystenta w Katedrze Konstrukcji Budowlanych



RYS. 6. Przemieszczenia powierzchni na kierunku Z w modelu S1F1 1 uzyskane z systemu Aramis; rys.: autorzy

10. PN-EN 1052-1:2000, „Metody badań murów. Określenie wytrzymałości na ściskanie”.
11. PN-EN 1052-3:2004/A1:2009, „Metody badań murów. Część 3: Określanie początkowej wytrzymałości muru na ścinanie”.
12. R. Jasiński, Ł. Drobiec, „Study of Autoclaved Aerated Concrete Masonry Walls with Horizontal Reinforcement under Compression and Shear”, „Procedia Engineering”, Vol. 161, 2016, s. 918–924. DOI: 10.1016/j.proeng.2016.08.758.
13. PN-EN 1990:2004 Eurokod, „Podstawy projektowania”.

ABSTRAKT

W artykule przedstawiono wyniki badań doświadczalnych wpływu wzmocnienia powierzchniowego wykonanego w systemie FRCM na wytrzymałość na ściskanie murów z autoklawizowanego betonu komórkowego (ABK). Badano modele bez wzmocnienia, wzmocnione z jednej oraz dwóch stron. W murach wzmocnionych z dwóch stron odnotowano wzrost wytrzymałości na ściskanie i odkształcalności, a w murach wzmocnionych tylko z jednej strony wzrost odkształcalności w odniesieniu do wyników badań murów bez wzmocnienia.

The article presents the results of experimental studies on effects of surface reinforcement with the use of the FRCM system on compression strength of walls made of autoclaved aerated concrete (AAC). Tests were carried out on models without any reinforcement, reinforced on one or both sides. In walls reinforced on two sides, an increase in compression strength and deformability was noted, and in walls reinforced on one side only. Increased deformability was observed in the walls reinforced on one side only when compared to the tests results on walls without any strengthening.

na Wydziale Budownictwa Politechniki Śląskiej a także w firmie X-DOM jako konstruktor budowlany. Zawodowo zajmuje się konstrukcjami murowymi i żelbetowymi. Jest autorem wielu artykułów do czasopism fachowych, referatów konferencyjnych itp.

REMIGIUSZ JOKIEL ukończył Wydział Budownictwa Politechniki Śląskiej, specjalność Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie. Pracuje w firmie BUDINŻ PB Sp. z o.o. Sp.k. Zawodowo zajmuje się projektowaniem i optymalizacją konstrukcji inżynierskich.

AIRIUM

Nowy wymiar izolacji



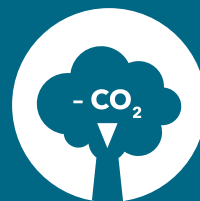
energooszczędny



mineralny



ognioodporny



niski ślad węglowy

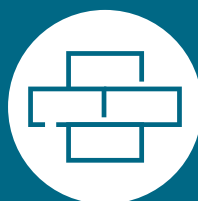
**Mineralna izolacja termiczna
do zastosowania w budownictwie:**



warstwy
podposadzkowe



stropodachy
i poddasza



elementy
prefabrykowane



inne
aplikacje

airium.pl

lafarge.pl

DR INŻ. PAWEŁ KRAUSE, DR INŻ. AGNIESZKA SZYMANOWSKA-GWIŹDŹ, DR INŻ. BOŻENA ORLIK-KOŹDOŃ, DR INŻ. TOMASZ STEIDL

STAN OCHRONY CIEPLNEJ ELEMENTÓW PRZYZIEMIA W BUDOWNICTWIE JEDNORODZINNYM

Thermal protection status of the elements of basement in single-family houses ABSTRAKT » S. 69

Stan ochrony cieplnej elementów przyziemia w niepodpiwniczonych budynkach jednorodzinnych w istotnym stopniu zależy od izolacyjności cieplnej ściany fundamentowej i podłogi na gruncie. Rozwiązania projektowe ścian przyziemia w budynkach nieposiadających podpiwniczenia, posadowionych na ławach fundamentowych, są realizowane w zróżnicowany sposób.

Spotyka się projekty, w których izolacja cieplna kończy się równo z powierzchnią terenu. W innych przypadkach termoizolacja jest wpuszczana w grunt na zróżnicowaną głębokość, czasem do poziomu posadowienia budynku. W większości przypadków ściany przyziemia wykonywane są jako monolityczne żelbetowe. Inne często realizowane rozwiązania związane są z wykonywaniem ścian z bloczków betonowych. Rzadziej spotykanym rozwiązaniem, znajdującym w materiałach technicznych producentów gazobetonu, jest wykonanie ścian przyziemia z bloczków betonu komórkowego. Takie rozwiązanie jest jednak dyskusyjne, ze względu na właściwości materiałowe bloczków, które wymagają szczególnie dokładnego wykonania hydroizolacji. Beton komórkowy, cechując się stosunkowo niskim współczynnikiem przewodzenia ciepła, nie wymaga tak wysokiego oporu cieplnego izolacji termicznej jak ściany z betonu zwykłego. W celu oceny stanu ochrony cieplnej połączenia ścian zewnętrznych z podłogą na gruncie wykonano analizę obliczeniową dla trzech założonych wariantów obliczeniowych.

PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania są wybrane detale projektowe budynku jednorodzinny wykonanego w technologii tradycyjnej murywanej. Budynek niepodpiwniczony, posadowiony na ławach fundamentowych. Ściany zewnętrzne i ściany przyziemia wykonano z bloczków z betonu komórkowego. Podłoga na gruncie izolowana termicznie.

Celem opracowania jest ocena wybranych rozwiązań połączenia ścian przyziemia z podłogą na gruncie w aspekcie zróżnicowanych rozwiązań izolacyjności termicznej ścian. Jako narzędzie obliczeniowe zostanie wykorzystany program numeryczny Therm 7.4. Zostaną wykonane obliczenia liniowych współczynników przenikania ciepła, temperatury na wewnętrznej powierzchni przegrody w charakterystycznych punktach oraz czynnika temperaturowego.

Zakres obejmuje trzy warianty obliczeniowe:

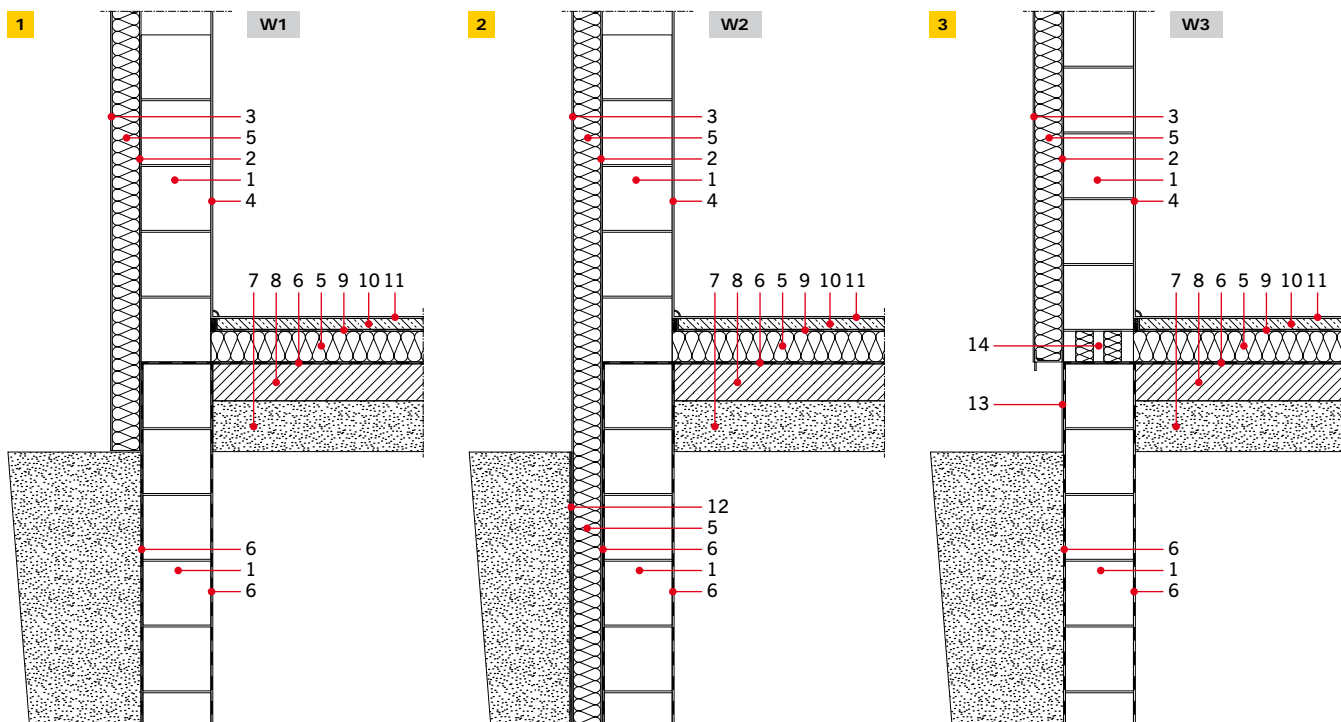
- » W1 – Połączenie ściany zewnętrznej z podłogą na gruncie. Ściana przyziemia nieocieplona.
- » W2 – Połączenie ściany zewnętrznej z podłogą na gruncie. Ściana przyziemia ocieplona do poziomu ław fundamentowych.
- » W3 – Połączenie ściany zewnętrznej z podłogą na gruncie. Ściana przyziemia z pustakiem cokołowym.

PRZYJĘTE ZAŁOŻENIA

Dla wszystkich założonych wariantów ścian zewnętrznych przyjęto bloczki z betonu komórkowego gr. 30 cm z ociepleniem styropianem w systemie ETICS. Ściany przyziemia (stykające się z gruntem) zróżnicowano pod kątem rozwiązań w zakresie ochrony cieplnej. W wariantcie W1 założono brak ocieplenia ściany przyziemia, wariant W2 zakłada występowanie izolacji termicznej jak dla ściany nadziemnej. W ostatnim wariantcie założono zastosowanie pustaka cokołowego. Wszystkie przyjęte warianty pokazano na RYS. 1–3. Do obliczeń przyjęto następujące dane materiałowe oraz charakteryzujące je współczynniki przewodzenia ciepła:

- » beton lekki/pustaki 400 kg/m³: $\lambda = 0,11$ W/(m·K),
- » zaprawa klejąca w systemie ETICS: $\lambda = 1,00$ W/(m·K),
- » tynk cienkowarstwowy ETICS: $\lambda = 1,00$ W/(m·K),
- » tynk gipsowy maszynowy: $\lambda = 0,30$ W/(m·K),
- » styropian EPS: $\lambda = 0,04$ W/(m·K),
- » beton C 20/25: $\lambda = 2,30$ W/(m·K),
- » jastrych cementowy: $\lambda = 1,00$ W/(m·K),
- » deski: $\lambda = 0,18$ W/(m·K),
- » piasek: $\lambda = 2,00$ W/(m·K).

Ocenę ryzyka kondensacji powierzchniowej i temperatury na wewnętrznych powierzchniach ścian wykonano dla obliczeniowej temperatury wewnętrznej $t_i = +20^\circ\text{C}$ i obliczeniowej temperatury zewnętrznej $t_e = -20^\circ\text{C}$. Przyjęto pewne uproszczenia w modelu detalu architektonicznego polegające m.in. na nieuwzględnieniu warstwy klejącej między styropianem a podłożem oraz spoin pionowych w ścianie z betonu komórkowego. Założono, że dla analogicznego sposobu modelowania wszystkich detali błęd związany z przyjętymi uproszczeniami nie będzie miał istotnego wpływu na końcowe wyniki. Opracowywanie modeli liniowego mostka termicznego w gruncie jest trudniejsze niż w przypadku pozostałych modeli. Istotne jest poprawne rozmieszczenie płaszczyzn przekroju w gruncie. Do obliczeń dwuwymiarowego przepływu ciepła stosuje się pionową płaszczyznę symetrii po środku podłogi w taki sposób, iż modeluje się jedną



RYS. 1–3. Detale projektowe dla analizowanych wariantów połączeń ściana–podłoga na gruncie; rys.: autorzy

1 – bloczek z betonu lekkiego 30 cm, 2 – zaprawa klejowa (ETICS), 3 – tynk cienkowarstwowy (ETICS), 4 – tynk gipsowy, 5 – styropian EPS 040, 6 – hydroizolacja, 7 – zagęszczony piasek, 8 – płyta betonowa C20/25, 9 – folia PVC, 10 – jastrych cementowy, 11 – posadzka drewniana 15 mm, 12 – folia kubekowa, 13 – tynk cokołowy (ETICS), 14 – pustak cokołowy

połowę budynku. Szerokość podłogi przyjmuje się równą wymiarowi charakterystycznemu podłogi B' , który oblicza się zgodnie

z normą [2]. Dla połączeń typu ściana–podłoga na gruncie norma [3] podaje dwie opcje wyznaczania liniowego współczynnika »

PROMOCJA

NEWSLETTER

E-BOOK

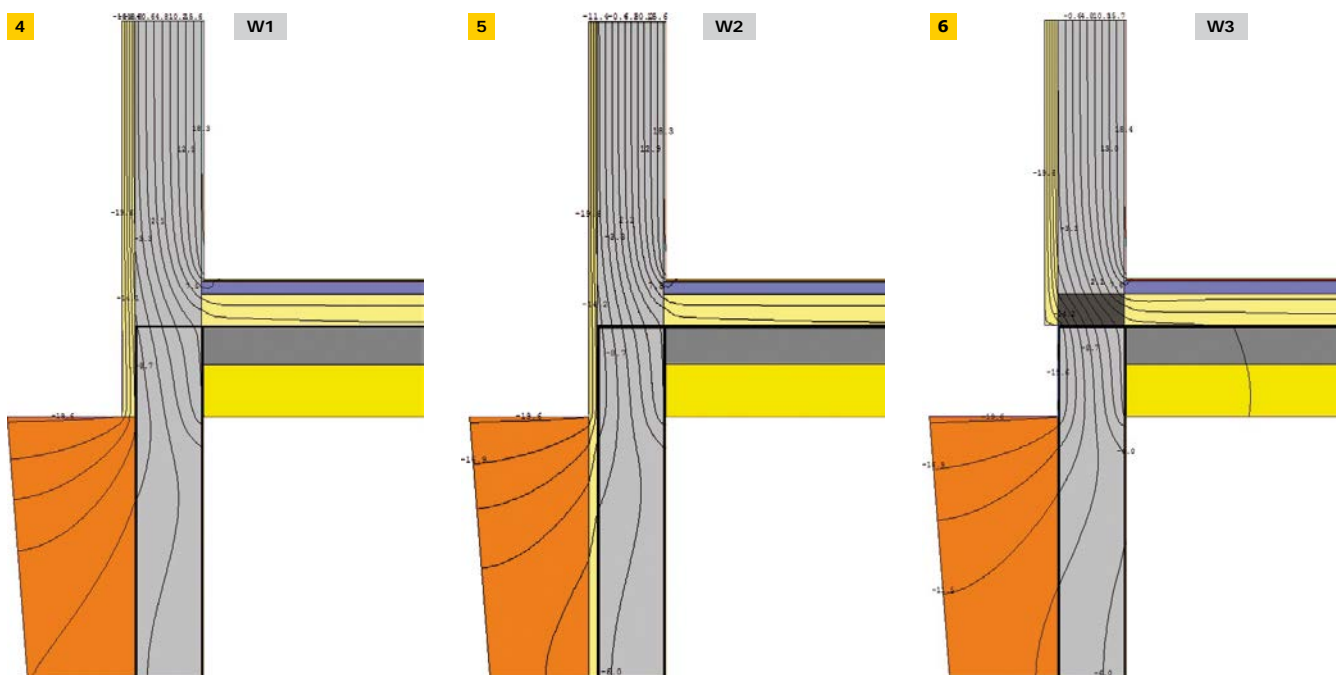
KATALOG FIRM

PRZEGLĄDARKA PRODUKTÓW

Przepisy, wydarzenia i nowości z branży budowlanej

Dostęp do wartościowych i wiarygodnych treści w każdym miejscu i czasie, możliwość komentowania i współtworzenia informacji

IZOLACJE.com.pl
budownictwo przemysł ekologia



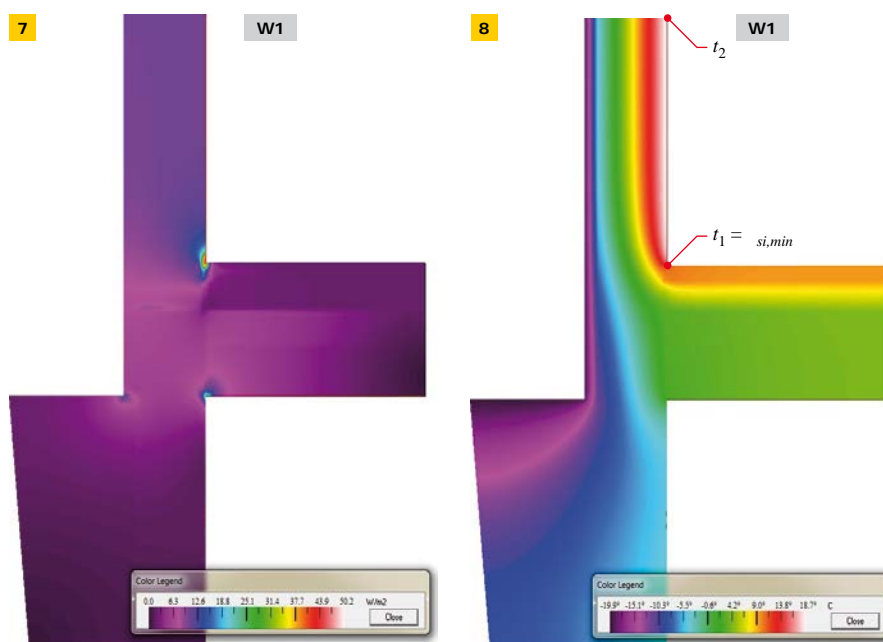
RYS. 4-6. Pole temperatur (izolinie) w przekroju dla analizowanych detali; rys.: [4]

» przenikania ciepła: A i B. Zgodnie z zaleceniami opcji A liniowy współczynnik przenikania ciepła połączenia ściana-podłoga ψ_g oblicza się dla wymiarów wewnętrznych lub w oparciu o inną formułę dla wymiarów zewnętrznych. W opcji B konieczne jest opracowanie dodatkowego modelu komputerowego, w którym dokonuje się zamiany wszystkich materiałów poniżej poziomu gruntu z podłożem, zachowując wszystkie izolacje podłogi. Na podstawie przygotowanego modelu uzyskuje się wartość liniowego współczynnika przenikania ciepła.

WYNIKI OBLICZEŃ

Wyniki obliczeń dla przyjętych detali o scharakteryzowanych właściwościach fizycznych i geometrycznych przedstawiono w TABELI. W zestawieniu podano całkowite wartości liniowych mostków cieplnych ψ_e – dla wymiarowania zewnętrznego oraz ψ_i – dla wymiarowania wewnętrznego. Dla każdego wariantu obliczeniowego podano temperatury w miejscu krytycznym (pokazano na RYS. 7-8), to jest temperaturę minimalną w miejscu mostka oraz temperaturę powierzchni wewnętrznej przegrody poza mostkiem i wyliczono wartość f_{Rsi} .

W TABELI pokazano szczegółowe wyniki dla przyjętych trzech wariantów rozwiązania połączenia ścian przyziemia z podłogą na gruncie. Współczynnik przenikania ciepła ścian nadziemia wynosi dla wszystkich przypadków $U = 0,22 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$. Pole temperatur dla analizowanych detali projektowych pokazano na RYS. 4-6. Na RYS. 7-8 przedstawiono przykładowe wyniki graficzne gęstości strumienia ciepła i rozkład temperatury w przekroju w skali barw z programu Therm 7.4. Przeprowadzone obliczenia



RYS. 7-8. Przykładowy wynik gęstości strumienia ciepła i rozkład temperatury w skali barw; rys.: autorzy

wykonywano przy ilości iteracji $n = 10$, uzyskując błąd obliczeń numerycznych $< 5\%$.

PODSUMOWANIE

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń zróżnicowanych wariantów rozwiązań ścian przyziemia wykonanych z betonu komórkowego w aspekcie stanu ochrony cieplnej należy stwierdzić, że:

» temperatura na powierzchni ścian wewnętrznych w miejscu połączenia z podłogą na gruncie nie zmienia się w istotny sposób w zależności od przyjętych rozwiązań izolacji termicznych. Maksymalna różnica temperatury naróża dla ściany przyziemia bez ocieplenia poniżej poziomu gruntu w stosunku do ściany ocieplonej do poziomu

Parametr	Wariant obliczeniowy		
	W1	W2	W3
Strumień ciepła Φ [W]	10,54	12,69	12,59
Współczynnik sprzężenia cieplnego L_{e2D} [W/(m·K)]	0,3005	0,3173	0,3144
Współczynnik sprzężenia cieplnego L_{i2D} [W/(m·K)]	0,2635	0,2340	0,3234
Liniowy współczynnik przenikania ciepła ψ_e [W/(m·K)]	0,0423	-0,0251	0,0623
Liniowy współczynnik przenikania ciepła ψ_i [W/(m·K)]	0,3624	0,0307	0,2773
Temperatura na powierzchni w punkcie 1 t_1 [°C]	13,1	13,9	12,6
Temperatura na powierzchni w punkcie 2 t_2 [°C]	18,8	18,8	18,8
Minimalna temperatura na powierzchni $\theta_{si,min}$ [°C]	13,1	13,9	12,6
Czynnik temperaturowy na powierzchni wew. f_{Rsi}	0,83	0,85	0,82
Błąd obliczeń [%]	4,13	3,21	2,91

TABELA. Zestawienie wyników obliczeń dla założonych wariantów

fundamentów wynosi 0,8 K. Ściana zewnętrzna bez ocieplenia poniżej poziomu terenu charakteryzuje się wyższą izolacyjnością cieplną w stosunku do ściany z pustakiem cokołowym,

- » najniższymi liniowymi współczynnikami przenikania ciepła ψ_i charakteryzuje się rozwiązanie z wariantu 3, natomiast najniższy współczynnik ψ_e występuje dla wariantu 2,
- » wartości czynnika temperaturowego na wewnętrznej powierzchni przegrody są zbliżone w każdym z wariantów i spełniają wymagania rozporządzenia [1].

LITERATURA

1. 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 późniejszymi zmianami.
2. PN-EN ISO 13370:2008, „Ciepne właściwości użytkowe budynków – Przenoszenie ciepła przez grunt – Metody obliczania”.
3. PN-EN ISO 10211:2008, „Mostki cieplne w budynkach. Strumienie ciepła i temperatury powierzchni. Obliczenia szczegółowe”.
4. P. Krause, T. Steidl, B. Orlik-Koźdoń, „Ciepno-wilgotnościowe projektowanie ścian z betonu komórkowego, Zeszyt 3 Część 2 Mostki”, SPB, Warszawa 2016.

PAWEŁ KRAUSE ukończył Wydział Budownictwa Politechniki Śląskiej. Obecnie jest adiunktem w Katedrze Budownictwa Ogólnego i Fizyki Budowli na Wydziale Budownictwa Politechniki Śląskiej. W swojej pracy naukowej zajmuje się ochroną cieplną i diagnostyką obiektów. Jest autorem wielu publikacji o charakterze naukowo-technicznym, w szczególności z zakresu fizyki budowli i ochrony cieplnej. Rzeczoznawca budowlany.

AGNIESZKA SZYMANOWSKA-GWIŹDZ ukończyła Wydział Budownictwa Lądowego Politechniki Świętokrzyskiej. Obecnie jest starszym wykładowcą w Katedrze Budownictwa Ogólnego i Fizyki Budowli na Wydziale Budownictwa Politechniki Śląskiej. W swojej pracy naukowej zajmuje się ochroną cieplną i diagnostyką obiektów, zwłaszcza historycznych, zawodowo także mykologią budowlaną. Jest autorką wielu publikacji o charakterze naukowo-technicznym, w szczególności z zakresu fizyki budowli i ochrony cieplnej obiektów historycznych.

ABSTRAKT

W artykule przedstawiona została analiza sposobu połączenia ściany zewnętrznej ze ścianą fundamentową i podłogą na gruncie pod kątem minimalizacji strat ciepła dla wybranych detali architektonicznych połączeń elementów. Analiza uwzględniła będzie ścianę zewnętrzną ocieploną systemem ETICS i ścianę przyziemia wykonaną z betonu komórkowego w trzech wariantach: bez ocieplenia, z ociepleniem oraz z pustakiem cokołowym. Uzyskane wyniki otrzymano na podstawie obliczeń w programie numerycznym Therm. Dokonano analizy uzyskanych wyników w aspekcie wartości liniowych współczynników przenikania ciepła oraz temperatur na wewnętrznych powierzchniach przegrody.

The article presents the analysis of the method of connecting the external wall with the foundation wall and the floor on the ground in terms of minimizing heat loss for selected architectural details of element connections. The analysis will take into account the external wall insulated with the use of ETICS system and the basement wall made of cellular concrete in three variants: without insulation, with insulation and with a hollow blocks. The results were obtained on the basis of calculations in the Therm numerical program. The obtained results were analysed in terms of the linear heat transfer coefficients values and temperatures on the internal surfaces of the partition.

BOŻENA ORLIK-KOŹDOŃ ukończyła Wydział Budownictwa Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Tytuł doktora nauk technicznych uzyskała w 2009 r. Pracuje w Katedrze Procesów Budowlanych i Fizyki Budowli jako adiunkt. Naukowo zajmuje się fizyką budowli z zakresu przepływu ciepła i masy przez przegrody budowlane, badaniami strukturalnymi materiałów izolacyjnych oraz audytem i certyfikacją energetyczną budynków.

TOMASZ STEIDL ukończył Wydział Budownictwa Politechniki Śląskiej. Obecnie jest adiunktem w Katedrze Budownictwa Ogólnego i Fizyki Budowli na Wydziale Budownictwa Politechniki Śląskiej. W swojej pracy naukowej zajmuje się ochroną cieplną i diagnostyką obiektów. Jest autorem wielu publikacji o charakterze naukowo-technicznym związanych z fizyką budowli i ochroną cieplną. Posiada uprawnienia audytora energetycznego.

MGR INŻ. BARTŁOMIEJ MONCZYŃSKI

OCHRONA BUDYNKÓW PRZED NATURALNYMI ŹRÓDŁAMI PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO



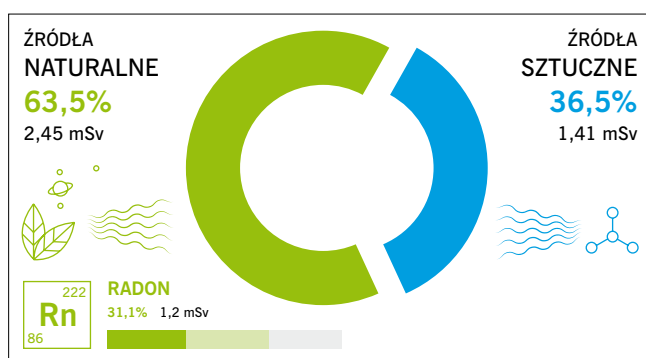
HYDROIZOpedia
czyli renowacja zawilgoconych budynków w praktyce

CZ. 20

Protection of buildings against natural sources of ionizing radiation **ABSTRAKT » S. 76**

Pojęcie promieniotwórczości (radioaktywności) w percepcji społecznej wiąże się przede wszystkim z zagrożeniem wynikającym z wykorzystywania energii jądrowej do celów wojskowych, energetycznych lub medycznych [1]. Wciąż mało kto zdaje sobie sprawę, że niemal 3/4 dawki promieniowania jonizującego, jaką otrzymuje w ciągu roku przeciętny Polak, pochodzi ze źródeł naturalnych [2]. Sztuczne źródła promieniowania jonizującego związane są z działalnością człowieka (aparatura medyczna, akceleratory cząstek, reaktory jądrowe itp.). Źródła naturalne (niezależne od człowieka) to m.in. promieniowanie kosmiczne oraz rozpady promieniotwórcze pierwiastków naturalnych, wśród których dominującą rolę odgrywa radon.

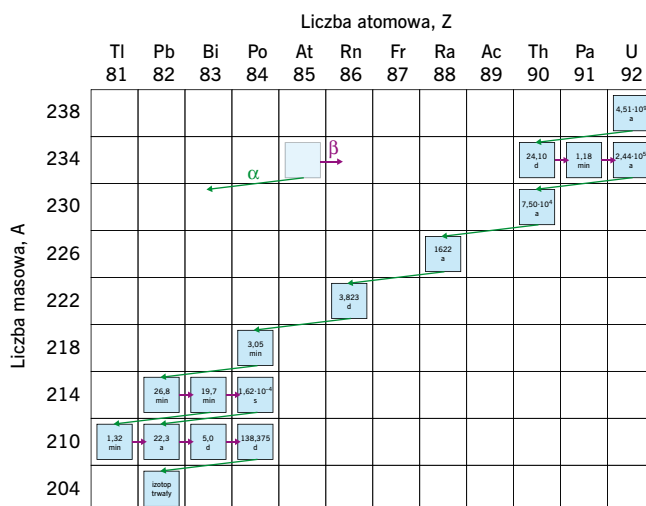
Radon (^{222}Rn) to gaz szlachetny naturalnie występujący w przyrodzie. Pierwiastek ten jest cięższy od powietrza, niewidoczny, nie ma zapachu ani smaku, a jednocześnie jest jedynym gazem o właściwościach promieniotwórczych. Narażenie na radon w budynkach odpowiada niemal 1/3 łącznej dawki promieniowania jonizującego i około 1/2 dawki pochodzącej ze źródeł naturalnych (RYS. 1, TABELA 1) [2], a w opinii Światowej Organizacji Zdrowia radon to główny, obok dymu tytoniowego, czynnik rakotwórczy [3].



RYS. 1. Udział różnych źródeł promieniowania jonizującego w średniej rocznej dawce otrzymanej przez statystycznego mieszkańca Polski w 2019 r.; rys.: autor

Źródła naturalne	2,45 mSv	63,5%
■ radon	1,20 mSv	31,1%
■ promieniowanie gamma	0,48 mSv	12,3%
■ promieniowanie kosmiczne	0,39 mSv	10,1%
■ promieniowanie z ciała człowieka	0,28 mSv	7,3%
■ toron	0,10 mSv	2,6%
Źródła sztuczne	1,41 mSv	36,5%
■ diagnostyka medyczna	1,40 mSv	36,3%
■ awarie	0,005 mSv	0,1%
■ inne	0,005 mSv	0,1%
Roczna dawka skuteczna	3,86 mSv	

TABELA 1. Udział różnych źródeł promieniowania jonizującego w średniej rocznej dawce otrzymanej przez statystycznego mieszkańca Polski w 2019 r.



Jest **rada** na radon!



MB 2K

- Szczelność wobec radonu
- Do stosowania w budynkach istniejących i nowowznoszonych
- Mostkowanie rys ≥ 3 mm
- Doskonała przyczepność do niemal wszystkich podłoży
- Do uszczelnień zarówno od zewnątrz jak i od wewnątrz



Materiał	Stężenie ²²⁸ Ra [Bq/kg]		Stężenie ²²⁶ Ra ¹⁾ [Bq/kg]	
	Średnia	Zakres	Średnia	Zakres
Skąły magmowe				
Sjenity	692	4–8930	5	2–3560
Granity	78	1–372	111	0,4–1025
Dioryty	40	1–285	49	2–429
Bazalty	11	0,4–41	10	0,2–36
Gabro	10	0,1–71	9	0,1–61
Skąły osadowe				
Wapienie	25	0,4–223	7	0–45
Węgle	26	–	–	–
Piaskowce	19	–	–	–
Iły	50	14–198	35	8–223
Skąły metamorficzne				
Gnejsy	50	1–1835	60	0,4–421
Łupki	37	1–657	49	0,4–368
Gleba				
Szaroziem	32	–	–	–
Gleba kasztanowa	27	–	–	–
Czarnoziem	22	–	–	–
Gleby bagienne	6	–	–	–

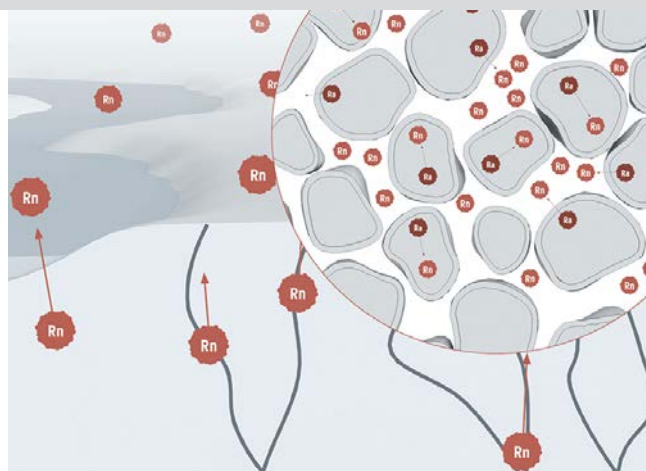
TABELA 2. Stężenie radonu w wybranych formacjach geologicznych [7]

¹⁾ źródło toronu

» poprzez emisję cząstki alfa na inne, również promieniotwórcze izotopy, tj. tzw. krótkożyłowe pochodne radonu: polon, bizmut oraz ołów [4].

Radon oraz produkty jego rozpadu są wdychane wraz z powietrzem, dlatego organem najbardziej narażonym na ich szkodliwy wpływ są płuca. Dawka radonu, która gromadzi się w płucach, zależy nie tylko od jego stężenia we wdychanym powietrzu, ale również od szybkości oddychania, obszaru płuc, w którym się kumuluje oraz szybkości ich usuwania [5]. Sam radon przebywa w płucach człowieka stosunkowo krótko, ale też szybko się rozpada (jego okres połowicznego rozpadu to 3,82 dnia). Na skutek rozpadu promieniotwórczego powstają cztery izotopy o okresie półrozpadu krótszym niż 30 dni: polon ²¹⁸Po, ołów ²¹⁴Pb, bizmut ²¹⁴Bi oraz polon ²¹⁴Po. W przypadku, gdy zostaną one zdeponowane w płucach, stanowią poważne zagrożenie dla zdrowia. Stanowią one nie tylko źródło wysokoenergetycznego promieniowania (cząstki α oraz β w wyniku zderzeń z elektronami komórek organizmu człowieka powodują ich jonizację), ale w odróżnieniu od radu są ciałami stałymi (metalami ciężkimi) – mogą łączyć się z cząstkami aerozolowymi obecnymi w powietrzu i wraz z nimi wnikać do płuc, gdzie osiadają na wrażliwej tkance płucnej i nadal się rozkładają. To z kolei może prowadzić do zmian struktury komórkowej i niszczenia DNA oraz powodować raka płuc. Produkt kolejnych procesów rozpadu stanowią izotop ołowiu ²¹⁰Pb o okresie półrozpadu 22 lat oraz (ostatecznie) trwały izotop ołowiu ²⁰⁶Pb. Ołów zostaje wbudowany w organizm praktycznie na stałe – początkowo odkłada się w pęcherzykach płucnych, ale z biegiem czasu przechodzi do krwioobrotu [4, 5].

Uznaje się ponadto, że ryzyko zachorowania na raka płuc znacząco zwiększa połączenie narażenia na wysokie stężenia radonu z paleniem tytoniu (następuje efekt synergii, czyli wzajemnego wzmocnienia się dwóch szkodliwych czynników). Ryzyko wystąpienia nowotworu u narażonych na działanie radonu osób palących jest od 6 do 10 razy wyższe niż u osób niepalących.



RYŚ. 3 Uwalnianie, migracja oraz wydobywanie się radonu z podłoża; rys.: [8]

Bezpośrednim źródłem obecności radonu w powietrzu jest skorupa ziemska – skąły oraz grunt (TABELA 2). Stężenie radonu w danym punkcie jest funkcją [6]:

- » stężenia i rozkładu radu (prekursora radonu) w gruncie,
- » parametrów fizyko-chemicznych gruntu,
- » transportu radonu z gruntu do biosfery,
- » uwalniania radonu z głębszych warstw gruntu,
- » czasu połowicznego rozpadu radonu.

Radon powstaje w wyniku rozpadu jego poprzednika w szeregu promieniotwórczym, czyli radu. Inne (poza radonem) powstające w ww. szeregu promieniotwórczym izotopy są ciałami stałymi „uwięzionymi” w strukturach ziaren skąły i minerałów oraz w porach gruntu (przestrzeniach między ziarnami). Radon jako gaz transportowany jest w kierunku powierzchni w wyniku dyfuzji oraz konwekcji. Wzniesienie budynku wymaga „przebicia się” przez jego powierzchnię i dotarcie do warstw położonych głębiej, gdzie stężenie radonu może osiągać znaczne wartości [4].

W procesie uwalniania, migracji oraz wydobywania się radonu z podłoża do powietrza atmosferycznego lub do powietrza wewnątrz budynku można wyodrębnić trzy etapy (RYŚ. 3) [6, 7]:

- 1) Emanację, czyli uwalnianie się atomów radonu z ziaren skąły i minerałów wchodzących w skład gruntu (ale również materiałów budowlanych) do przestrzeni międzyziarnowej. Proces ten zachodzi na drodze odrzutu atomów i dyfuzji molekularnej, powstającego w następstwie rozpadu promieniotwórczego radu, zawartego w strukturach krystalicznych minerałów i skąły. Miarą tego uwalniania jest współczynnik emanacji określający ile spośród utworzonych w obrębie ciała stałego atomów radonu wydostanie się na zewnątrz (w przypadku skąły krystalicznych wynosi on od 0,3 do 0,5 – dla innych skąły przyjmuje się wartości mniejsze od 0,5).
- 2) Transport, czyli migrację uwolnionego radonu w przestrzeni międzyziarnowej wypełnionej wodą, powietrzem gruntowym lub innym gazem. Odbyna się on głównie w wyniku dyfuzji związanej z różnicą stężeń oraz konwekcji spowodowanej gradientem ciśnienia. Migracja radonu do powietrza atmosferycznego może przebiegać bezpośrednio lub też z etapem pośrednim (przejściem radonu przez wody gruntowe i powierzchniowe) – kluczowy wpływ na wielkość strumienia radonu w gruncie wywołują dwa parametry: przepuszczalność oraz współczynnik dyfuzji.
- 3) Ekshalację, czyli wydobywanie się radonu z gruntu (lub z materiałów budowlanych) do powietrza atmosferycznego lub do powietrza wewnątrz budynków, a następnie jego dyspersja w powietrzu. Wielkość ekshalacji radonu gruntu zależy w dużej mierze od umiejscowienia budynku. Istotne znaczenie mają budowa geologiczna terenu, struktury sedymentacyjne, tektoniczne i erozyjne podłoża »

Uszczelnienie w systemie [flex]

Uszczelnienie od wewnątrz pomieszczeń
o wysokim standardzie użytkowym



**Remmers-International-Garantie*

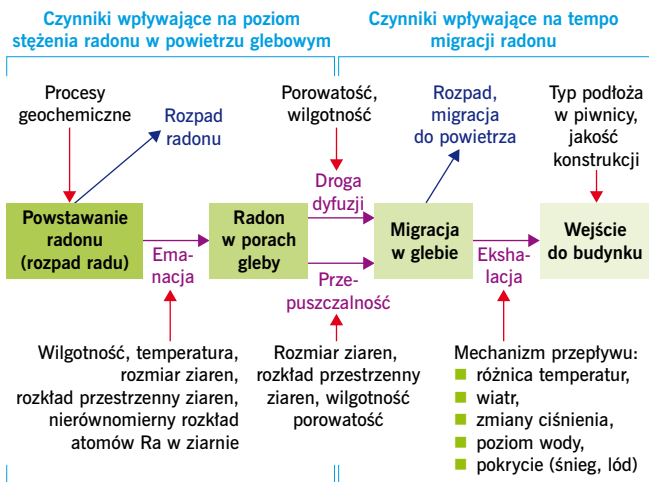
Remmers System [flex]

- System elastyczny (mostkowanie rys w podłożu)
- Odporność na negatywne ciśnienie wody do 0,75 bar (7,5 m słupa wody)
- Dodatkowa izolacja cieplna oraz ochrona przed rozwojem pleśni
- Szczelność wobec radonu



Profesjonalne doradztwo i rozwiązania systemowe znajdziesz u naszego
Partnera Handlowego: w hurtowni lub sklepie internetowym na www.matbau.com
Matbau · ul. Łąkowa 11 · Łódź · tel. 42 639 53 30

www.remmers.pl



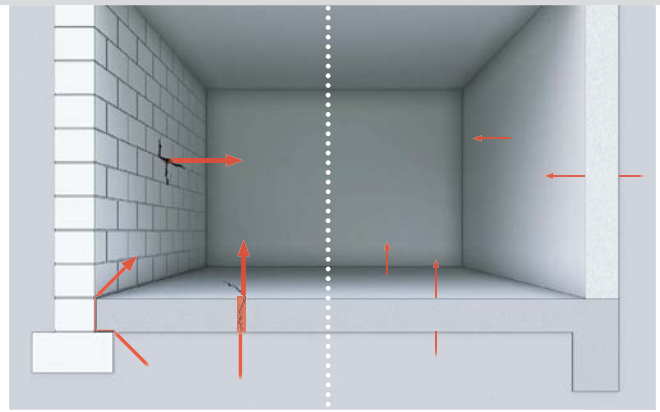
RYS. 4. Mechanizmy odpowiedzialne za produkcję, migrację i wchodzenie radonu do budynku; rys.: [6]

» (szczeliny, pęknięcia, kawerny i płaszczyzny nieciągłości) – ze względu na swój ukierunkowany przebieg mogą one umożliwić migrację radonu w określonym kierunku oraz na znaczne odległości. Jeśli skała jest spękana, radon może wydostać się do atmosfery, natomiast skała lita znacznie utrudnia transport gazu. Inną przeszkodą mogąca utrudniać wydostanie się na powierzchnię może być grunt, a w szczególności jego przepuszczalność dla cieczy i gazów. Stężenie radonu w przestrzeni międzyziarnowej gruntu wynosi niekiedy kilkadziesiąt tysięcy Bq/m³ (bekereli na metr sześcienny), podczas gdy średnie stężenie w powietrzu atmosferycznym waha się między 5 a 10 Bq/m³. W przypowierzchniowych warstwach gruntu istotną rolę odgrywają ponadto: szczeliny międzywarstwowe, płaszczyzny uskokowe, pustki krasowe oraz przejawy tektoniki fałdowej [7]. Nie bez znaczenia są też warunki meteorologiczne (ciśnienie atmosferyczne siła oraz kierunek wiatru, wilgotność, obecność pokrywy śnieżnej itp.) jak również parametry samego budynku – w szczególności typ podpiwniczenia (rodzaj fundamentu, układ warstw posadzki, zastosowane okładziny itp.) [5, 6].

Ponieważ transport radonu z gruntu w kierunku powierzchni jest funkcją zbyt wielu czynników (RYS. 4), oszacowanie wielkości przenikania na podstawie znajomości stężenia radonu w podłożu jest skomplikowane, niezwykle trudne, a przede wszystkim obciążone dużą dozą niepewności [6, 7].

Radon może wnikać do wnętrza budynku m.in. przez pęknięcia i szczeliny, ale również przez nieszczelności wokół rur kanalizacyjnych i innych przyłączy czy też przez studzienki kanalizacyjne do odwadniania piwnic (RYS. 5). Może się on ponadto dostać do budynku wraz z gazem ziemnym oraz bieżącą wodą (TABELA 3). Dodatkowo, w wyniku działania tzw. efektu kominowego (unoszenia się nagrzanego powietrza) może być on zasysany na wyższe kondygnacje budynku (RYS. 6) [4, 5, 8]. W przypadku nieprawidłowo zaprojektowanej wentylacji wartości radonu w pomieszczeniach może osiągać wysokie stężenie również w budynkach położonych na terenie, gdzie jego zawartość z gruncie jest niewielka, ale np. występują uskoki tektoniczne ułatwiające jego transport, czy też grunty o dużej przepuszczalności [4].

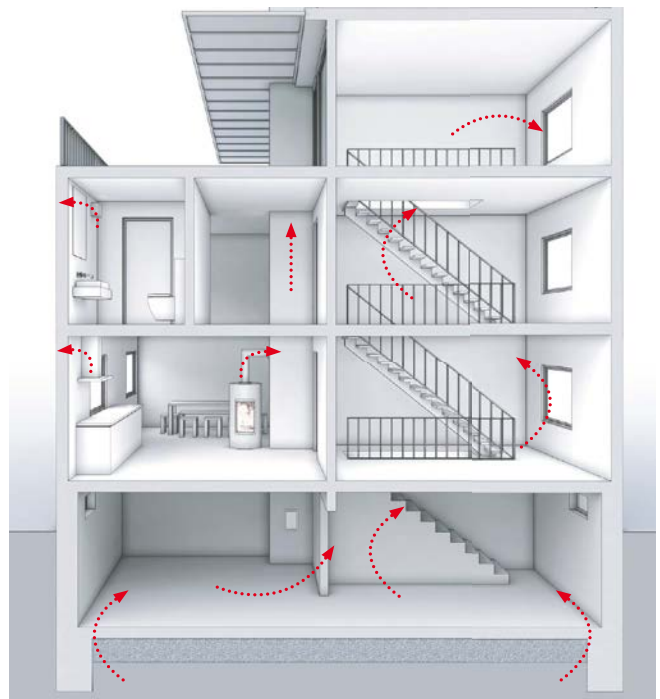
Maksymalne stężenia radonu w budynkach zaobserwowano w Szwecji – ponad 85 000 Bq/m³. W Polsce mogą one wynosić (w zależności od regionu) od kilkunastu do kilku tysięcy Bq/m³ (najwyższe stężenia, w granicach 15 000 Bq/m³, odnotowano w rejonie Jeleniej Góry), przy czym wyższe stężenie radonu w pomieszczeniach obserwowane jest w zimie, co powodowane jest zamarzaniem przypowierzchniowych warstw gruntu oraz brakiem dostatecznej



RYS. 5. Wnikanie radonu wraz z powietrzem glebowym przez nieszczelności (po lewej) oraz dyfuzję radonu przez przegrody (po prawej); rys.: [8]

Źródło radonu	Mechanizm wnikania	Prędkość wnikania [Bq/m ³ ·h]	Udział [%]
Podłoże	dyfuzja, konwekcja	27,5	56
Materiały budowlane	emanacja, ekshalacja	10	21
Zewnętrzne powietrze atmosferyczne	transport	10	20
Woda wodociągowa	deemanacja	1	2
Gaz ziemny	spalanie	0,3	1

TABELA 3. Udział różnych źródeł radonu w modelowym budynku murowanym [7]



RYS. 6. Transport radonu w wyniku działania kolumny powietrznej; rys.: [8]

wentylacji pomieszczeń. Średnia wartość stężenia radonu w budynkach w Polsce wynosi 32 Bq/m³ [6].

Podstawowe normy bezpieczeństwa, niezbędne w celu ochrony przed zagrożeniami wynikającymi z narażenia na działanie promieniowania jonizującego, w tym także na radon zawarty w Dyrektywie Rady UE 2013/59/Euratom z dnia 5 grudnia 2013 roku (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 13/1 z 17.01.2014) [9]. Dyrektywa

Maksymalne bezpieczeństwo „radonowe”

1. Wybór terenu pod budowę – lokalizacja obiektu

- Kontrola „potencjału radonowego” poprzez ustalenie:
 - budowy geologicznej badanego terenu, tektoniki podłoża, właściwości fizykochemicznych gruntu, stopnia narażenia na czynniki wietrzenia i erozji,
 - stężenia naturalnych izotopów promieniotwórczych w gruncie,
 - stężenia radonu w powietrzu gruntowym,
 - natężenia ekshalacji radonu z gruntu,
 - parametrów meteorologicznych,
 - parametrów budynku (głębokość podpiwniczenia, skład materiałów budowlanych, rodzaj wentylacji budynku).
- Rodzaj infrastruktury podziemnej (gazociągi, przewody elektryczne itp.).
- Wnioski o możliwości budowania na danym terenie (stopień zagrożenia radiologicznego, zastosowanie odpowiednich technik zabezpieczających).

2. Kontrola materiałów (wyrobów) budowlanych

- Pomiar stężeń naturalnych izotopów promieniotwórczych w wyrobach i określenie ich zgodności z wymaganiami wskaźników aktywności.
- Ocena możliwości zastosowania (wykorzystania) przebadanych wyrobów w zależności od celu, w jakim badany wyrób będzie stosowany.

3. Uszczelnienie fundamentów

- Uszczelnienie wszelkich pęknięć i szczelin dylatacyjnych.
- Zastosowanie specjalnych materiałów izolacyjnych.
- Doszczelnienia w istniejących budynkach, jak i na etapie budowy.

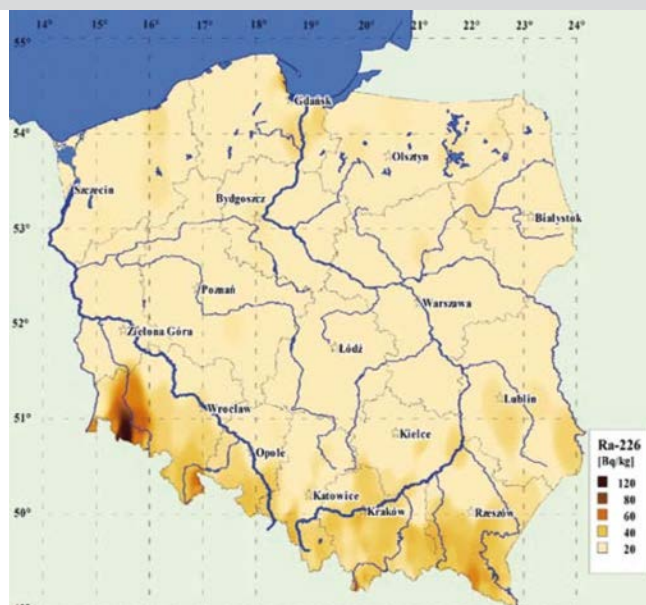
4. Wentylacja – przewietrzanie

- Zwiększenie stopnia wymiany powietrza w pomieszczeniach budynku poprzez:
 - wentylację przestrzeni powietrznych pod, jak i wokół fundamentów,
 - wentylację nawiewną do budynku i wywiewną.

RYS. 7. Schemat bezpieczeństwa radonowego (radon safe) dla obiektów mieszkalnych; rys.: [7]

nałożyła na władze krajów członkowskich Unii obowiązek implementowania do prawa krajowego zapisów dotyczących zagrożeń związanych z radonem. W świetle Dyrektywy narażenie na promieniowanie naturalne (w tym radon) jest traktowane w ten sam sposób jak narażenie mające swe źródło w sztucznych źródłach promieniowania. Zalecenia Dyrektywy zostały wprowadzone do prawa krajowego w nowelizacji ustawy Prawo atomowe [10], której tekst jednolity został ogłoszony w dniu 20 września 2019 roku (DzU 2019, poz. 1792). W ustawie określony został m.in. poziom odniesienia dla średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi i wynosi on 300 Bq/m^3 , przy czym zgodnie z aktualnymi zaleceniami Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) stosowanie środków ochronnych wskazane jest już od średniorocznego stężenia 100 Bq/m^3 [3].

W znowelizowanej ustawie Prawo atomowe wprowadzono kilka zapisów, które dotyczą radonu występującego w budynkach, zarówno mieszkalnych, jak i w miejscach pracy. Zgodnie z zapisami ustawy w miejscach pracy usytuowanych w obszarze na których średnioroczne stężenie promieniotwórcze radonu w powietrzu w znacznej liczbie budynków może przekroczyć poziom odniesienia (zobacz: [11]) pracodawca zobowiązany jest kontrolować (mierzyć) stężenie radonu lub stężenie energii potencjalnej alfa krótkożyjących produktów rozpadu radonu. Konieczność wykonania pomiarów dotyczy miejsc pracy zlokalizowanych wewnątrz budynku na poziomie parteru lub piwnicy jak również związanych z uzdatnianiem wód podziemnych. Z kolei na terenie całego kraju obowiązkowe



RYS. 8. Rozkład stężenia ^{226}Ra w powierzchniowej warstwie gleby na obszarze Polski; rys.: [13]

są pomiary stężeń radonu w miejscach pracy usytuowanych pod ziemią. Jeśli wartość odniesienia zostanie przekroczona, należy podjąć działania mające na celu ich zmniejszenie.

W przypadku prywatnych budynków nowo wznoszonych ich właściciele są zobowiązani do zapobiegania przedostawaniu się radonu do budynków za pomocą stosownych środków konstrukcyjno-materiałowych, natomiast w prywatnych budynkach istniejących zaleca się obniżanie poziomu stężenia radonu poprzez dobrowolne działania właścicieli i mieszkańców. Ponadto nabywca lub najemca budynku lub lokalu przeznaczonego na pobyt ludzi może zażądać od właściciela budynku informacji o wartości średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu wewnętrznym.

W długoterminowych pomiarach występowania radonu w pomieszczeniach najlepiej sprawdzają się detektory śladowe. Rejestrują stężenie radonu w określonym przedziale czasu, przy czym praktycznie nie istnieje ryzyko utraty wyników pomiaru. Zgodnie z ustawą Prawo Atomowe minimalny czas pomiaru stężeń radonu za pomocą detektorów pasywnych to okres 1 miesiąca – na tej podstawie wyznacza się średnioroczne stężenie radonu w obiekcie. Pomiary zaleca się wykonywać w okresie jesienno-zimowym (październik–marzec).

W krajach takich jak USA, Anglia, Szwecja czy Norwegia znaczna część populacji może być narażona na bardzo wysokie (w ekstremalnych przypadkach przekraczające ustaloną przez organizacje międzynarodowe średnią roczną dawkę efektywną dla górników) stężenia radonu w zamieszkiwanych budynkach [12]. Państwa te już od dziesięcioleci stosują działania zabezpieczające przed negatywnymi skutkami tego zjawiska (pierwsze regulacje prawne dotyczące radonu w budynkach wprowadzono w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej w roku 1979 [1]) stosując tzw. budownictwo *radon safe*. W Polsce, w przeciwieństwie do ww. krajów, obszarów, na terenie których występuje podwyższona koncentracja radonu (oraz jego emanacja) w gruncie jest stosunkowo niewiele. Szacuje się, że ok. 10% powierzchni kraju – głównie obszary na południu i południowym zachodzie – to tereny wysokiego ryzyka radonowego (RYS. 8) [7, 11–13]. Na obszarach tych należy rozważyć (sprawdzić konieczność) odpowiednie zabezpieczenie budynku – na etapie jego wznoszenia w przypadku obiektów nowo wznoszonych lub w ramach prowadzonych prac renowacyjnych w przypadku budynków istniejących.

W celu oszacowania zagrożenia radonowego, przed przystąpieniem do wznoszenia budynku nowego lub też renowacji istniejącego »

» należy określić tzw. potencjał radonowy dla danego obszaru, czyli zależność wynikającą ze stężenia radonu w podłożu gruntowym oraz przepuszczalności gruntu [7].

Najważniejszym i pierwszym środkiem zaradczym w przypadku zagrożenia radonem jest zapewnienie prawidłowej wentylacji budynku. Ponadto zaleca się [7, 12]:

» w obiektach nowo wznoszonych:

- wykonanie takiej konstrukcji fundamentów, która zapobiega powstawaniu nieszczelności pomiędzy płytą (nie zaleca się stosowania łąw) a ścianami,
- zapewnienie ciągłej ochrony przed wodą i wilgocią zawartą w gruncie w taki sposób, aby jednocześnie stanowiła skuteczną ochronę przed wnikaniem radonu,
- częściową wymianę gruntu pod fundamentem oraz wymuszoną wentylacją przestrzeni pod płytą fundamentową,

» w budynkach istniejących:

- usunięcie źródła radonu poprzez wymianę gruntu wokół budynku,
- identyfikację i uszczelnienie dróg przenikania radonu (pęknięcia, złącza, przebicia instalacyjne itp.) w przyziemnej części budynku,
- podwyższenie ciśnienia wewnątrz budynku do wartości wyższej niż na zewnątrz np. poprzez instalację automatycznych systemów wentylacyjnych,
- odprowadzenie powietrza zawierającego radon pod budynkiem, np. przez zastosowanie tzw. pułapki radonowej, tj. wgłębienia w gruncie pod budynkiem z wentylatorem wyciągającym powietrze poza obrys budynku.

Bez względu na rodzaj budynku (istniejący lub nowo wznoszony), decydującym czynnikiem okazuje się to, jak dobrze budynek (ściany i posadzki w piwnicy) jest chroniony przed radonem w strefie kontaktu z gruntem. Stosowane w strefach zagrożenia radonem materiały hydroizolacyjne powinny być nie tylko całkowicie nieprzepuszczalne dla wody i wilgoci, ale również szczelne wobec radonu (właściwość taka winna być potwierdzona stosownym certyfikatem). Przepuszczalność gazu przez materiał uszczelniający zależy zarówno od jego składu, jak i od właściwości penetrującego gazu. Gazy szlachetne, takie jak radon, jako pojedyncze atomy szczególnie dobrze dyfundują przez materiały porowate. Należy wziąć również pod uwagę okres połowicznego rozpadu (czas, w którym ilość izotopu zmniejsza się o połowę wskutek rozpadu promieniotwórczego), który w przypadku radonu wynosi ok. 3,82 dnia. Rozpad radioaktywny zachodzi już wewnątrz materiałów budowlanych, jeżeli czas dyfuzji atomów radonu wynosi kilka okresów półrozpadu. Powstałe w ten sposób produkty rozkładu nie są już gazami i pozostają związane w materiale budowlanym, tzn. nie docierają do powietrza wewnątrz budynku, a zatem są nieszkodliwe dla ludzi. Grubość takich „radonoszczelnych” materiałów musi być co najmniej trzykrotnie większa od długości drogi dyfuzji radonu [8].

LITERATURA

1. J. Skowronek, B. Michalik, M. Wysocka, A. Mielnikow, J. Dulewski, „Ochrona przed naturalnymi źródłami promieniowania jonizującego w Polsce”, [w:] VII Warsztaty Górnicze z cyklu „Zagrożenia naturalne w górnictwie”, 26–28 maja 2003 r., s. 1–18.
2. Państwowa Agencja Atomistyki, „Raport roczny Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki za 2019”, Warszawa 2020.
3. World Health Organization, „WHO handbook on indoor radon: a public health perspective”, 2009.
4. J. Mazur, K. Kozak, „Nowe regulacje dotyczące stężeń radonu (RN-222) w budynkach i miejscach pracy w zapisach znowelizowanej ustawy Prawo atomowe”, „Inżynier i Fizyk Medyczny”, t. 9, nr 3/2020, s. 169–172.
5. I. Biłska, „Wpływ radioaktywnego radonu i jego pochodnych na zdrowie człowieka”, „Medycyna Środowiskowa”, t. 19, nr 1/2016, s. 51–56.
6. M. Janik, „Przenikanie radonu z gruntu do budynku. Modelowanie komputerowe i weryfikacja w budynkach mieszkalnych”, Polska Akademia Nauk, 2005.
7. E. Korzeniowska-Rejmer, „Radon w gruncie i techniki redukcji jego stężenia w obiektach budowlanych”, „Czasopismo Techniczne. Środowisko”, t. R. 105, 2008, s. 73–88.
8. M. Bartholomäus (red.), „Radon-Handbuch Deutschland”, Kassel: Bundesamt für Strahlenschutz, 2019.
9. Dyrektywa Rady 2013/59/Euratom z dnia 5 grudnia 2013 r. ustanawiająca podstawowe normy bezpieczeństwa w celu ochrony przed zagrożeniami wynikającymi z narażenia na działanie promieniowania jonizującego oraz uchylająca dyrektywy 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 2014.
10. Ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (DzU 2001 Nr 3 poz. 18).
11. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie terenów, na których średnioroczne stężenie promieniotwórcze radonu w powietrzu wewnątrz pomieszczeń w znacznej liczbie budynków może przekraczać poziom odniesienia (DzU 2020 poz. 1139).
12. P. Michalak, „Naturalna promieniotwórczość radonu – pochodzenie, zagrożenia oraz sposoby redukcji jego stężeń w budynkach mieszkalnych”, „Czasopismo Inżynierii Łądowej, Środowiska i Architektury”, t. 63, nr 2//16, s. 455–464.
13. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, „Atlas radiologiczny Polski 2011”, Warszawa 2012.

ABSTRAKT

W artykule przedstawiono udział różnych źródeł promieniowania jonizującego w średniej rocznej dawce otrzymanej przez statystycznego mieszkańca Polski. Opisano specyfikę radonu oraz jego wpływ na zdrowie człowieka. Wymieniono etapy w procesie uwalniania, migracji oraz wydobywania się radonu z podłoża do powietrza atmosferycznego lub do powietrza wewnątrz budynku. Zaprezentowano środki zaradcze w przypadku zagrożenia radonem.

The article presents the share of various sources of ionizing radiation in the average annual dose a statistical inhabitant of Poland is exposed to. The specificity of radon and its influence on human health were described. The stages in the process of release, migration and extraction of radon from the ground into the atmospheric air or into the air inside the building are listed. Countermeasures in the event of a radon threat are presented.

BARTŁOMIEJ MONCZYŃSKI jest absolwentem Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej i doktorantem na Wydziale Inżynierii Łądowej i Transportu Politechniki Poznańskiej. Od kilkunastu lat

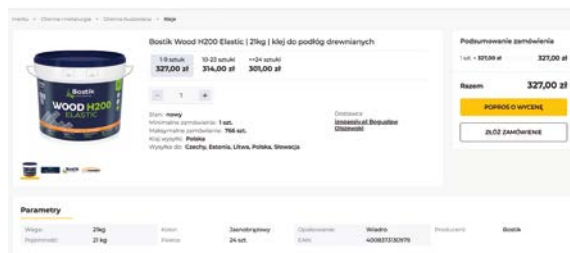
związany z branżą chemii budowlanej. Jest autorem i współautorem szeregu publikacji na temat hydroizolacji w budownictwie, renowacji zawiłgoconych budynków oraz budownictwa ekologicznego.

PLATFORMA MERXU.COM – JAK Z NIEJ KORZYSTAĆ?

Na uruchomionej niedawno platformie www.merXu.com, na której firmy mogą handlować pomiędzy sobą towarami przemysłowymi i okołobudowlanymi, znajdziemy już kilkaset tysięcy ofert dotyczących m.in. materiałów budowlanych, instalacji, izolacji czy artykułów elektrotechnicznych i oświetleniowych. Może ona dać szansę wielu polskim firmom na znaczne poszerzenie grona kontrahentów – nie tylko w Polsce, ale i za granicą.

Platforma merXu została stworzona, żeby ułatwić handel B2B w regionie Europy Środkowo-Wschodniej. Działa ona obecnie w Polsce, Czechach, na Słowacji, Litwie i w Estonii. We wszystkich tych krajach dostępna jest w lokalnych wersjach językowych oraz po angielsku. Można na niej znaleźć produkty z kategorii przemysłowych i okołobudowlanych, takich jak bezpieczeństwo, budownictwo, chemia i metalurgia, elektrotechnika i oświetlenie, maszyny i motoryzacja, narzędzia, ogrzewanie i hydraulika, a także wyposażenie biur i przedsiębiorstw. merXu.com skierowana jest więc przede wszystkim do producentów i dystrybutorów towarów z tych kategorii, jak również generalnych wykonawców i podwykonawców z branży budowlanej, deweloperów, firm instalacyjnych, hurtowni, sklepów detalicznych poszukujących dostawców czy firm produkcyjnych kupujących produkty i materiały na potrzeby utrzymania ruchu lub inwestycji. merXu oferuje prosty i przejrzysty interfejs, kojarzący się z platformami dla konsumentów,

ale ma jednocześnie szereg funkcjonalności dostosowanych typowo do potrzeb firm i specyfiki rynku B2B.



BEZPIECZNE ŚRODOWISKO DLA PROWADZENIA TRANSAKCJI

Dzięki platformie sprzedający będą mieli okazję pozyskiwać nowych klientów na rynkach lokalnych i międzynarodowych. Pozyskiwanie nowych, zweryfikowanych kupujących to jedno z podstawowych zadań merXu. Kupującym zaś platforma zapewni dostęp do szerokiego grona sprawdzonych dostawców, ułatwi ich weryfikację i dzięki temu usprawni proces zakupowy. W konsekwencji merXu uprości i przyspieszy codzienne operacje przedsiębiorstw, przede wszystkim działań zakupów i sprzedaży.

Na merxu.com mogą rejestrować się wyłącznie firmy – osoby fizyczne nie mają takiej możliwości. Podczas rejestracji należy podać dane przedsiębiorstwa, m.in. nazwę, NIP lub REGON i dane kontaktowe. Na tym etapie każda firma poddawana jest weryfikacji, aby zapewnić sprzedającym i kupującym maksymalne bezpieczeństwo. Platforma mocno stawia też na transparentność – obie strony transakcji zawsze mają pełną wiedzę na temat tego, z kim dokonują operacji i mogą się ze sobą na bieżąco kontaktować poprzez platformę.

W ramach jednego konta firma może realizować swoje zadania sprzedażowe i zakupowe. Administrator konta może zapraszać pracowników swojego przedsiębiorstwa, którzy na merXu w ramach jednego firmowego panelu mogą mieć różne uprawnienia i wykonywać różne funkcje i zadania.

SPRAWNIEJSZE ZAKUPY I SPRZEDAŻ

Na merXu.com sprzedający wystawiają samodzielnie swoje katalogi produktów i oferty. Zespół wsparcia merXu udziela stosownej pomocy zarówno w zakresie technicznym, jak i biznesowym. Ważne jest, aby produkty oferowane przez sprzedających zawierały informacje o parametrach produktu, które umożliwiają kupującym znalezienie i wybór odpowiedniej oferty.

Sprzedający mają możliwość wystawienia ofert w przedziałach cenowych, w których cena zależy od liczby zamawianych produktów. Dostawcy mają do wyboru 5 przedziałów cenowych, w których mogą zaprezentować swoją ofertę.

Na platformie merXu można handlować towarami zarówno w ilościach hurtowych, jak i pojedynczo. Dodatkowo kupujący mogą kierować zapytania ofertowe do konkretnego sprzedającego, jeśli ich wymagania wykraczają poza standardowe parametry oferty. Kupujący mogą też składać zapytania ofertowe w trybie otwartym, które są dostępne dla wszystkich sprzedających z danej kategorii.

Korzystając z merXu, firmy mogą w łatwy sposób porównać oferty dotyczące konkretnych produktów dostępnych na platformie u różnych dostawców. Pozwala to na wybór najkorzystniejszych ofert, a także optymalizowanie kosztów zakupów, co jest szczególnie istotne w przypadku przedsiębiorstw realizujących duże, zbiorcze zamówienia.

Platforma zapewnia też możliwość indywidualnego ustalania cen i prowadzenia negocjacji przez kontrahentów.

Na merXu można handlować nie tylko gotowymi towarami, ale też wystawiać i kupować zindywidualizowane produkty. W przypadku zapotrzebowania na indywidualizację danego produktu, np. dodanie logotypu, zmianę wybranych parametrów – rozmiaru, koloru itp., przedsiębiorcy mogą kontaktować się między sobą i dokonywać indywidualnych ustaleń.

Platforma jest dostępna pod adresem www.merxu.com. Korzystanie z niej jest bezpłatne – dotyczy to zarówno rejestracji, jak i realizowania transakcji.

KONTAKT

merXu

www.merxu.com

Natalia Sałek

e-mail: natalia.salek@merxu.com

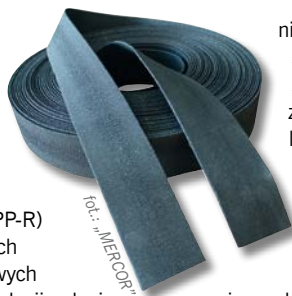
tel.: +48 668 338 164

BIERNE SYSTEMY OCHRONY PRZECIWPÓŻAROWEJ

mcr PS-25 – ogniochronna opaska pęczniająca

Opis produktu

Opaski mcr PS-25 przeznaczone są do zabezpieczenia ogniochronnego przejść przez ściany i stropy rur palnych o średnicach do 250 mm (PVC-U, PVC-C, PE-HD, PE, ABS, SAN+PVC, PP-R) oraz rur niepalnych (miedzianych o średnicach do 42 mm, stalowych o średnicach do 100 mm) w izolacji palnej w przepustach kombinowanych. Są sklasyfikowane w klasie EI 120 w przypadku zamontowania ich w ścianach sztywnych o grubości nie mniejszej niż 100 mm, wykonanych z betonu, betonu zbrojonego, betonu komórkowego, cegły pełnej, cegły dziurawki lub kratówki, o gęstości nie mniejszej



niż 600 kg/m³ oraz w stropach sztywnych o grubości nie mniejszej niż 150 mm, wykonanych z betonu komórkowego, betonu lub betonu zbrojonego, o gęstości nie mniejszej niż 600 kg/m³. Wykonane są z elastycznych taśm z materiału termoplastycznego, który pod wpływem temperatury powyżej 140°C pęcznieje i zamyka otwór po wypalanej instalacji.

Cechy szczególne

- » elastyczność opaski ułatwia montaż przy małych średnicach rur;
- » opaska w formie rolki 30 m umożliwia zabezpieczenie różnych rozmiarów rur palnych bez konieczności wcześniejszej inwentaryzacji;

- » niskie koszty zabezpieczenia;
 - » możliwość montażu w przejściach kombinowanych.
- Dokumenty dopuszczające:
- » Europejska Ocena Techniczna ETA-17/0676,
 - » Certyfikat stałości właściwości użytkowych 1488-CPR-0624/W,
 - » Deklaracja Właściwości Użytkowych DoP 84017-84026.



„MERCOR” S.A.
ul. Grzegorza z Sanoka 2, 80-408 Gdańsk
tel.: 58 341 42 45
merc@merc.com.pl, www.merc.com.pl

mcr POLYLACK F – ogniochronna farba pęczniająca

Opis produktu

Farba pęczniająca wykonana na bazie antypirenów, węgla i gazotwórczych dodatków oraz wodnej dyspersji żywicy syntetycznej. Pod wpływem wysokiej temperatury podczas pożaru tworzy na powierzchni termoizolacyjną pianistą warstwę węglową, która zatrzymuje palenie się polimerowej powłoki izolacyjnej we wczesnym



stadium i zapobiega rozprzestrzenianiu się płomienia na powierzchni zabezpieczonej instalacji. Jest przeznaczona do zabezpieczenia ogniochronnego przechodzących przez ściany i stropy: przepustów pojedynczych kabli, wiązek kabli, korytek kablowych, przepustów rur niepalnych, przepustów kombinowanych – kable, rury palne, rury niepalne w izolacji palnej oraz niepalnej, szczelin i dylatacji budowlanych.

Cechy szczególne

- » Klasa odporności ogniowej do EI 120
- » Europejska Ocena Techniczna ETA-18/0171
- » Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych 1488-CPR-0680/W
- » Deklaracja Właściwości Użytkowych DoP nr 81282



„MERCOR” S.A.
ul. Grzegorza z Sanoka 2, 80-408 Gdańsk
tel.: 58 341 42 45
merc@merc.com.pl, www.merc.com.pl

mcr PS BANDAGE – ogniochronny bandaż pęczniący

Opis produktu

Bandaże ogniochronne wykonane są z elastycznych taśm z materiału termoplastycznego na taśmie z włókna szklanego. Pod wpływem temperatury powyżej 140°C pęczniają i zamykają otwór po wypalanej instalacji. Sprzedawane są w formie rolki



materiału pęczniącego do samodzielnego przygotowania na dany rozmiar rury, bez konieczności wcześniejszej inwentaryzacji. Przeznaczone są do zabezpieczenia ogniochronnego przejść przez ściany i stropy rur niepalnych w izolacji palnej w przepustach kombinowanych w systemie mcr Polylack.

Cechy szczególne

Elastyczność opaski ułatwia montaż przy małych średnicach rur, niskie koszty zabezpieczenia, możliwość montażu w przejściach kombinowanych. Minimalne grubości przegród: 100 mm – ściany sztywne, ściany podatne; 150 mm – stropy z betonu,

betonu zbrojonego lub betonu komórkowego. Klasa odporności ogniowej do EI 120, Europejska Ocena Techniczna ETA-18/0171, Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych 1488-CPR-0680/W, Deklaracja Właściwości Użytkowych DoP 8415.



„MERCOR” S.A.
ul. Grzegorza z Sanoka 2, 80-408 Gdańsk
tel.: 58 341 42 45
merc@merc.com.pl, www.merc.com.pl

System PROMADUCT®-500 – samonośne przewody wentylacyjne i oddymiające oraz obudowy stalowych przewodów

Opis systemu

Podstawowym elementem składowym systemu PROMADUCT®-500 jest płyta ogniochronna Promatect®-L500, z której są wykonywane wielostrefowe, samonośne przewody wentylacyjne lub oddymiające oraz obudowy stalowych przewodów. Elementem uszczelniającym, zapewniającym dymoszczelność całości układu, jest klej PROMAT K84. Rozwiązanie spełnia wymagania dla klasy odporności ogniowej EIS60 i EIS120. Istnieje możliwość wykonania przewodów wentylacyjnych i oddymiających w układzie trójstronnym.

Cechy szczególne

Maksymalne wymiary samonośnego przewodu wynoszą 2300×1000 mm i prze-



krój nie większy niż 1,955 m². Obudowa stalowego przewodu poziomego nie może przekraczać 1200×1000 mm. Zakres ciśnień roboczych: ±500 Pa dla przewodów wentylacyjnych, klimatyzacyjnych oraz od -1500 Pa do +500 Pa dla przewodów oddymiających.

Promat

Promat TOP Sp. z o.o.
ul. Przetławska 8, 03-879 Warszawa
tel.: 22 212 22 80, faks: 22 212 22 90
top@promattop.pl, www.promattop.pl



System PROMADUCT®-E600S – jednostrefowe przewody oddymiające

Opis systemu

W skład systemu PROMADUCT®-E600S wchodzi następujące wyroby:

- » płyty silikatowo-cementowe Promatect®-L500 gr. 20 mm,
- » stalowe elementy łącząco-mocujące,
- » stalowe pręty gwintowane,
- » klej PROMAT® K84.

Jednostrefowe przewody oddymiające PROMADUCT®-E600S spełniają wymagania dla klasy odporności ogniowej:

E₆₀₀120(h₀)S1500 single, gdzie:
h₀ – położenie poziome,
1500 – podciśnienie robocze 1500 Pa, single – przeznaczone do obsługi pojedynczej strefy pożarowej. Istnieje



możliwość wykonania przewodów w układzie trójstronnym.

Cechy szczególne

System PROMADUCT®-E600S obejmuje przewody samonośne o wymiarach nie większych niż 2460×1000 mm oraz o wewnętrznym przekroju nieprzekraczającym 2,46 m².

Promat

Promat TOP Sp. z o.o.
ul. Przetławska 8, 03-879 Warszawa
tel.: 22 212 22 80, faks: 22 212 22 90
top@promattop.pl, www.promattop.pl

System PROMADUCT® – zabezpieczenie szachtów murowanych i żelbetowych od wewnątrz

Opis systemu

System PROMADUCT® stosowany do wyłożenia szachtów składa się z:

- » płyt silikatowo-cementowych Promatect®-L500 gr. 20 mm,
- » stalowych elementów mocujących,
- » kleju PROMAT® K84,
- » płyt z wełny mineralnej o gęstości min. 40 kg/m³ (opcjonalnie).

Szachty oddymiające żelbetowe, murowane i żelbetowo-murowane zabezpieczone od wewnątrz systemem typu PROMADUCT® spełniają wymagania dla klasy odporności ogniowej EI120(v_e)S1200multi.



Cechy szczególne

Możliwość montażu płyt bezpośrednio lub na pasmach z płyty Promatect®-L500, w przypadku konieczności zastosowania warstwy izolacji termicznej lub akustycznej.

Promat

Promat TOP Sp. z o.o.
ul. Przetławska 8, 03-879 Warszawa
tel.: 22 212 22 80, faks: 22 212 22 90
top@promattop.pl, www.promattop.pl

PRZEGLĄD BIERNYCH SYSTEMÓW OCHRONY PRZECIWOŻAROWEJ

Specjalna płyta gipsowa Glasroc F (Ridurit)

Opis produktu

RIGIPS posiada w ofercie płyty gipsowe znajdujące zastosowanie w systemach biernej ochrony przeciwpożarowej.

Płyty gipsowe RIGIPS Glasroc F (Ridurit) przeznaczone są do stosowania w systemach biernej ochrony przeciwpożarowej, do zabezpieczenia ogniochronnego konstrukcji żelbetowych (ścian lub stropów). Produkt stosuje się także w systemach:

- » zabezpieczeń ogniochronnych konstrukcji stalowych (ITB KOT-2017-0175),
- » ogniochronnych zabudowach tras kablowych (klasyfikacja ogniowa – ITB 00785/19/R389NZZP),
- » obudowach szybów instalacyjnych i windowych (klasyfikacja ogniowa ITB 0785/17/R310NZZP),
- » zabezpieczeń ogniochronnych elementów konstrukcji żelbetowych wzmocnionych taśmami i matami z włókien węglowych (Aprobata Techniczna ITB AT-15-9737/2016),
- » zabezpieczeń ogniochronnych konstrukcji żelbetowych (klasyfikacja ogniowa ITB 00785/17/R328NZZP).

Cechy szczególne

Płyty Glasroc F (Ridurit) zostały sklasyfikowane jako produkt niepalny, zaliczony do klasy A1 – płyta nierozprzestrzeniająca ognia. Podwyższoną odporność na ogień



zapewnia rdzeń gipsowy zbrojony włóknem szklanym i celulozowym oraz laminacja matami z włókna szklanego. Bardzo gładka powierzchnia licowa płyty nie wymaga wielu czynności wykończeniowych. Duża elastyczność i wytrzymałość mechaniczna umożliwia zwartą zabudowę bez konstrukcji nośnej. Zapewniają one szybki i prosty montaż i mierzalną wydajność dla maksymalnej ochrony i bezpieczeństwa. Produkt jest łatwy w obróbce przy pomocy narzędzi do obróbki drewna. Możliwość łączenia za pomocą zszywek. Wymiary (dł. x szer.): 2000/2400 x 1200 mm. Grubość: 10–30 mm. Ciężar: 8,5–25,5 kg/m².

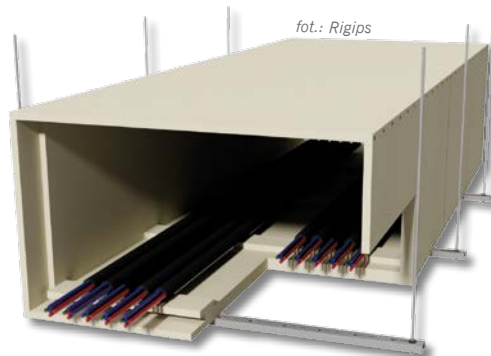


Saint-Gobain Construction Products Polska Sp. z o.o.
Biuro Rigips w Warszawie
ul. Cybernetyki 9, 02-677 Warszawa
dział techniczny 801 328 788
www.rigips.pl



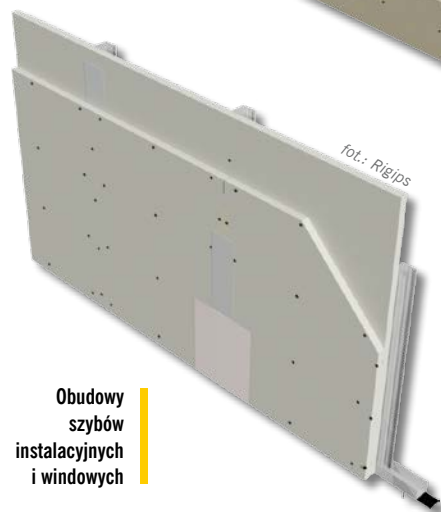
Obudowy ogniochronne konstrukcji żelbetowych

fot.: Rigips



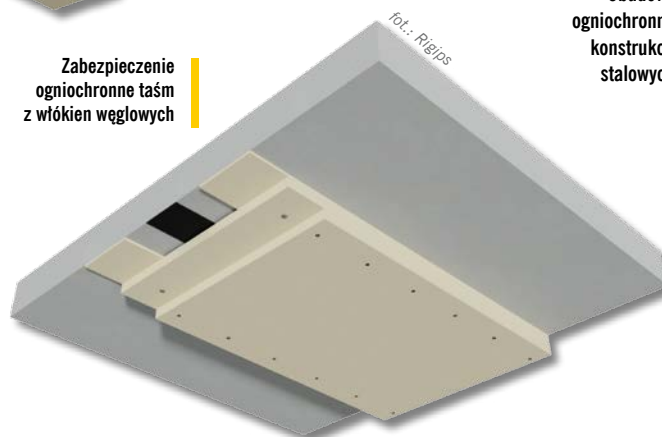
fot.: Rigips

Zabudowa tras kablowych



fot.: Rigips

Obudowy szybów instalacyjnych i windowych



fot.: Rigips

Zabezpieczenie ogniochronne taśm z włókien węglowych

Obudowy ogniochronne konstrukcji stalowych



fot.: Rigips

PYRO-SAFE® DG-SC

Opis produktu

PYRO-SAFE® DG-SC to przejście instalacyjne wykonane z pęczniającej masy uszczelniającej przeznaczone do zabezpieczania wszelkiego rodzaju kabli o średnicach do 50 mm, wiązek kablowych do 180 mm, rur instalacyjnych EIP pojedynczych do 32 mm oraz w wiązkach do 90 mm, rur palnych do 110 mm, a także rur niepalnych do 48,3 mm. Klasa odporności ogniowej maksymalnie do EI 120 zgodnie z ETA-19/0704.

Cechy szczególne

- » Wygoda – sprzedaż w kartuszach 310 ml
- » Ekonomiczność – jeden produkt do wszystkich instalacji
- » Łatwy i szybki montaż
- » Możliwość stosowania w pomieszczeniach narażonych na działanie wilgoci i warunków atmosferycznych.
- » Bezproblemowe wykonanie: przestrzenie wokół instalacji należy wypełnić luźną wełną mineralną oraz uszczelnić

PYRO-SAFE® DG-SC na głębokość 25 mm po obu stronach przejścia.

- » Zastosowanie: lekka ściana działowa, ściana masywna, strop.



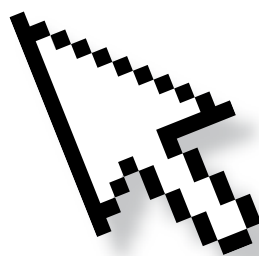
Protect your values.

svt Polska sp. z o.o.
ul. Podwale 47, 43-300 Bielsko-Biała
tel.: 690 448 906
zapytania@svt-polska.eu

PROMOCJA

IZOLACJE.com.pl

budownictwo | przemysł | ekologia



IZOLACJE TARASÓW I BALKONÓW

IZOLACJE TARASÓW I BALKONÓW W DESZCZOWYM SEZONIE? Z PRODUKTAMI ATLAS MOŻESZ WIĘCEJ!

Jak **bezpiecznie** położyć płytki na balkonie lub tarasie w **chłodne i DESZCZOWE dni**

Dlaczego niska temperatura to problem?

Kiedy ostateczne wykończenie tarasu lub balkonu stanowić ma okładzina ceramiczna, powinna ona być mocowana w temperaturze powyżej 5°C. Takie warunki zapewniają właściwe wiązanie materiałów cementowych i trwałość prac glazurniczych. Problemem staje się okres późnojesienny lub wczesnowiosenny, kiedy temperatura nocą spada poniżej wymaganych warunków, a klej pod płytką nadal pozostaje w procesie wiązania.

Atlas oferuje proste rozwiązania na chłodną i deszczową porę: szybkie produkty, które umożliwią ekspresowy montaż płytek na balkonie lub tarasie.

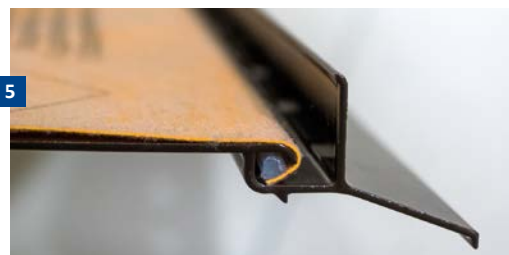
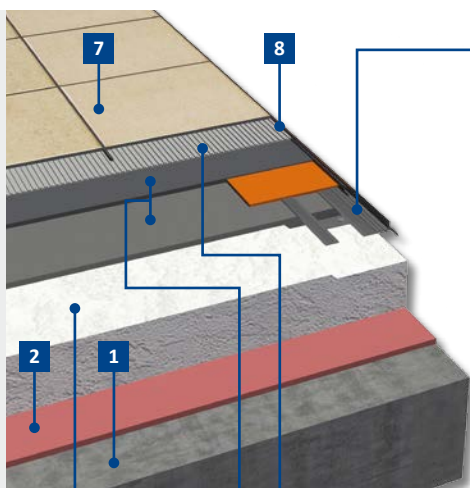
ATLAS WODER DUO EXPRESS i ATLAS GEOFLEX EXPRESS wiążą **ekspresowo nawet w niskich temperaturach!**

Ponadto ATLAS WODER DUO EXPRESS wymaga krótkiej **ochrony przed deszczem – tylko 2 h.**

Unikalna konstrukcja profilu okapowego ATLAS 102 umożliwia jego **szybki i łatwy montaż.**

SZYBKIE I BEZPIECZNE ROZWIĄZANIA NA CHŁODNĄ, DESZCZOWĄ PORĘ:

1. płyta balkonowa
2. warstwa szczipna: ATLAS ADHER S lub ATLAS EMULSJA ELASTYCZNA + ATLAS POSTAR 60
3. warstwa spadkowa ATLAS POSTAR 60
4. hydroizolacja podpłytkowa ATLAS WODER DUO EXPRESS
5. profil okapowy (balkonowy i tarasowy) ATLAS 102
6. zaprawa klejowa ATLAS GEOFLEX EXPRESS
7. ATLAS FUGA CERAMICZNA
8. ATLAS SILIKON SANITARNY ELASTYCZNY



Profil okapowy ATLAS 102

- **wbudowana taśma HYDROBAND 3G** – absolutna szczelność na połączeniu taśmy z profilem i łatwe połączenie z izolacją podpłytkową
- **sznur dylatacyjny** w ukształtowanym progu zapewnia prawidłową pracę okładziny podczas użytkowania
- **potrójnie zabezpieczony przed korozją**



ATLAS POSTAR 60

ekspresowa posadzka podłogowa

- **wejście na posadzkę – już po 6 h**
- klejenie płytek już po 24 h
- umożliwia kształtowanie spadków
- wysoka wytrzymałość na ściskanie – 30 MPa



ATLAS WODER DUO EXPRESS

- aplikacja w 1 kroku technologicznym „**mokre na mokre**”
- **wczesna ochrona przed deszczem – tylko 2 h**
- **klejenie płytek już po 3 h**
- bezpieczeństwo stosowania w obniżonej temperaturze już od +3°C



ATLAS GEOFLEX EXPRESS

- **wejście i spoinowanie**
 - w warunkach normalnych: **już po 2 h**
 - w obniżonej temperaturze (+5°C): **już po 5 h**
- żelowa technologia

ATLAS PLUS S2 HYDRO – klej i hydroizolacja 2w1

MONTAŻ OKŁADZINY CERAMICZNEJ Z HYDROIZOLACJĄ PODPŁYTKOWĄ W 1 CYKLU TECHNOLOGICZNYM

KLEJ WYSOKOODKŠTAŁCALNY C2 TE S2

(zgodnie z PN-EN 12004)

- zakres grubości: 2–10 mm
- wysoka odporność na szok termiczny
- odporność na drgania i wibracje
- wszystkie rozmiary i rodzaje płytek – w tym wielki format
- do wszystkich rodzajów podłoży (również OSB, deski, stare płytki, panele kompozytowe, metal)

2w1

HYDROIZOLACJA PODPŁYTKOWA

(zgodnie z PN-EN 14891)

- klejenie płytek i hydroizolacja w 1 cyklu technologicznym
- szczelność przy ciśnieniu 15 m słupa wody!
- mostkowanie rys do 0,8 mm
- aplikacja „mokre na mokre”
- możliwość klejenia profili okapowych i taśm uszczelniających

Zastosowanie: kuchnie, łazienki, odpływy liniowe, elewacje, tarasy, balkony



Jak zrobić balkon i taras, oszczędzając czas?

1. Wykonanie warstwy szczepnej



Podłoże zwilżyć wodą. Ostrą krawędzią pacy lub pędzlem wetrzeć ciekłą warstwę kleju w podłoże.

2. Montaż profili, taśm i narożników hydroizolacyjnych



Nanieść klej ATLAS PLUS S2 HYDRO pacą zębatą. Zatopić profile, taśmy w naniesionej warstwie. Nadmiar kleju usunąć. Montaż profili okapowych wykonać zgodnie z zaleceniami Karty Technicznej profili, stosując ATLAS PLUS S2 HYDRO.

3. Wykonanie warstwy hydroizolacyjnej

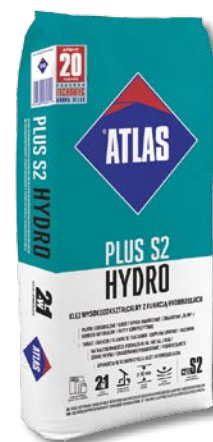


Nałożyć klej pacą zębatą rozmiar 10. Następnie wygładzić powierzchnię.

4. Przyklejanie okładziny

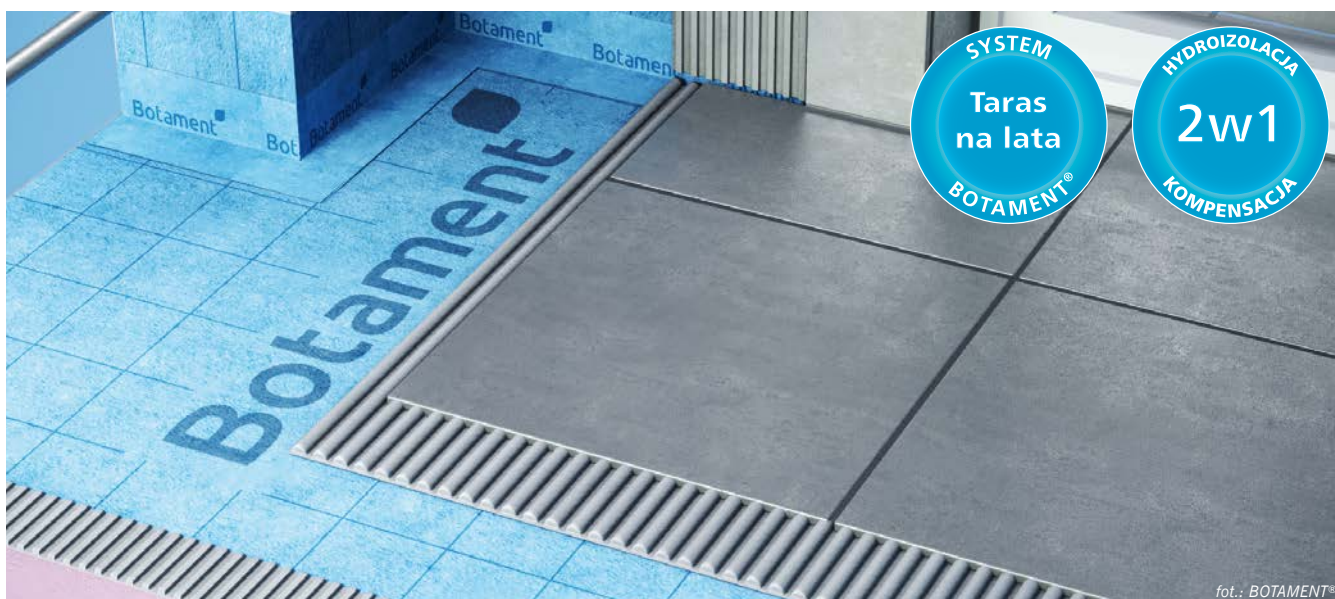


Klej należy nanieść na płytkę – najpierw ciekłą warstwę na całą powierzchnię płytki, potem pacą zębatą 6 mm. Kleić metodą „mokre na mokre”.



ATLAS sp. z o.o.
ul. Św. Teresy 105, 91-222 Łódź
centrala: ul. Kilińskiego 2, 91-421 Łódź
tel. +48 42 631 88 00
atlas@atlas.com.pl, www.atlas.com.pl

System tarasowy z matą hydroizolacyjną 2w1 Botament AE



fol.: BOTAMENT®



1



2



3



4



5

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

Matą hydroizolacyjną 2w1 BOTAMENT® AE jest uniwersalną hydroizolacją pod okładziny 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®

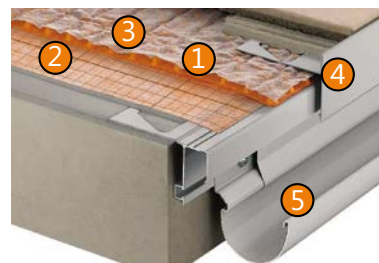
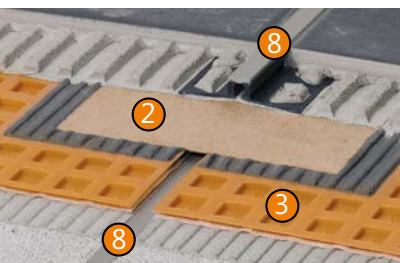
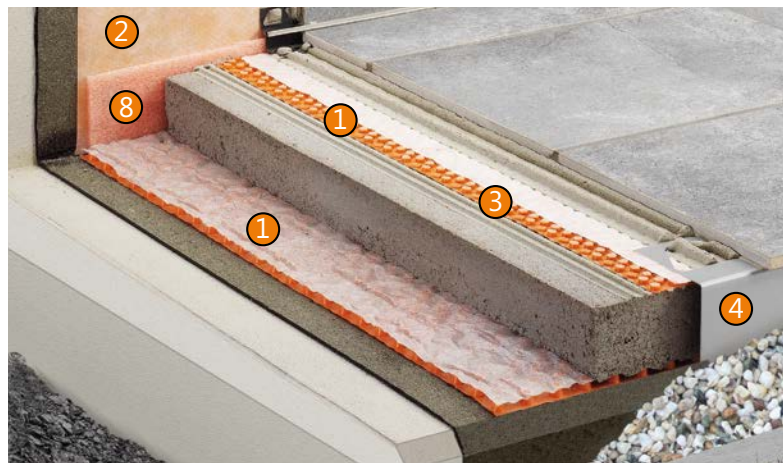
Grupa MC-Bauchemie Sp. z o.o.
ul. Prądzyńskiego 20, 63-000 Środa Wlkp.
tel. 61 286 45 55, faks 61 286 45 14
info@botament.pl, www.botament.com

Schlüter® – Systems

Systemowe rozwiązania do balkonów i tarasów



- ▲ MATY DRENAŻOWE ①
- ▲ MATY I TAŚMY USZCZELNIAJĄCE ②
- ▲ MATY ODDZIELAJĄCE ③
- ▲ PROFILE BRZEGOWE I OKAPOWE ④
- ▲ SYSTEM RYNNOWY ⑤
- ▲ PODPORY POD PŁYTY SAMONOŚNE ⑥
- ▲ KORYTA DRENAŻOWE ⑦
- ▲ ODPŁYWY BALKONOWE I TARASOWE ⑧
- ▲ PROFILE DYLATACYJNE ⑧
- ▲ PŁYTY DO KONSTRUKCJI JASTRYCHÓW



Doradztwo techniczne i handlowe w Polsce:

TECH SYSTEMS
TECHNOLOGIE I SYSTEMY DLA BUDOWNICTWA

Jarosław Niedźwiedź (Poznań)
tel. 601 299 780
e-mail: info@techsystems.pl

Lech Kowalczyk (Warszawa)
tel. 601 954 446
e-mail: info@techsystems.pl

Informacje.

Dla wszystkich, którzy chcą wiedzieć więcej!
www.schluter.pl



System tarasowy HADALAN® – uszczelnianie i dekoracyjne kształtowanie powierzchni

Dzięki preparatom na bazie płynnych poliuretanowych tworzyw sztucznych **HADALAN®** otrzymujemy znakomite rozwiązania dla potrzeb renowacji uszkodzonej substancji budowlanej oraz do uszczelniania i kształtowania nowych powierzchni. Odpowiednio przygotowane podłoże jest gruntowane materiałem **HADALAN® EG145 13E**, który penetrując na odpowiednią głębokość, zamyka pory występujące w podłożu. **HADALAN® EG145 13E** w powiązaniu z mieszaniną wypełniaczy **HADALAN® FGM003/012 57M** może być

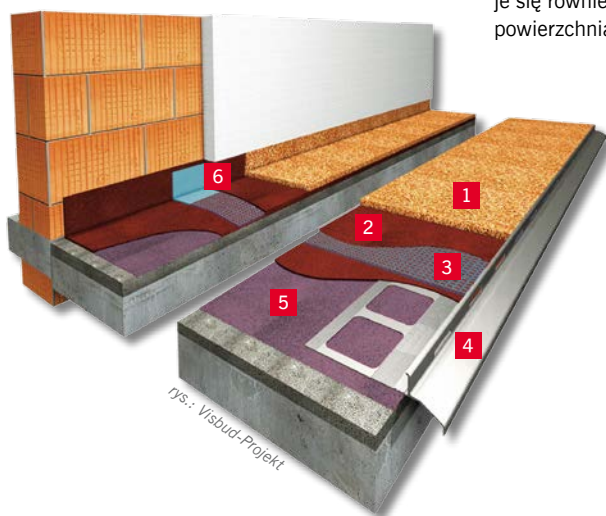
stosowany jako środek wiążący do wytwarzania masy do szpachlowania drapanego lub zaprawy na bazie żywicy syntetycznej. Pozwala to na wyrównanie zagłębień, ubytków, spoin w podłożach. Po wyschnięciu warstwy gruntującej podłoże pokrywane jest powłoką uszczelniającą z dwuskładnikowej poliuretanowej masy **HADALAN® DS91 13P**. Następnie, poprzez wykonywanie warstwy z naturalnego kruszywa marmurowego **HADALAN® MST 89M** można uzyskać wytrzymałe i antypoślizgowe powłoki o dużych walorach estetycznych. Powłoki te wykonuje się również na pionowych i poziomych powierzchniach schodów zewnętrznych.

Kruszywo marmurowe jest spajane żywicą **HADALAN® LF68 12P**.

Alternatywnym rozwiązaniem jest wykonywanie ciągłych powłok balkonowych z płynnych, barwnych żywic poliuretanowych **HADALAN® PUR TOP 32P**.

Wykładziny wykonane 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 wzmacniająca **IMBERAL® VE 89V**,
- 4 – profil okapowy **K20**,
- 5 – środek gruntujący **IMBERAL® Aquarol 10D** (**HADALAN® EG145 13E**),
- 6 – taśma uszczelniająca **FLEXTEX**



VISBUD

TECHNOLOGIE I MATERIAŁY
DLA BUDOWNICTWA

Visbud-Projekt Sp. z o.o.
ul. Swojczycka 82, 51-502 Wrocław
tel. +48 71 344 04 34
info@visbud.com
www.visbud.com

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



SERIA „B”

Popularna seria tworzona przez tych, którzy o budownictwie wiedzą najwięcej



TV-IZOLACJE

Relacje z wydarzeń branżowych, wywiady, filmy instruktażowe



NEWSLETTER

Najbardziej aktualne informacje w skrzynce e-mailowej



KONFERENCJA IZOLACJE

Jedyna tego typu platforma wymiany wiedzy i doświadczeń dla specjalistów z branży



IZOLACJE

budownictwo | przemysł | ekologia

Unikalne treści
Bogata i rzetelnie opracowana zawartość
Autorzy – reprezentanci środowisk naukowych i wybitni specjaliści w branży
Czasopismo punktowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego



E-BOOK

Praktyczne poradniki w postaci książek elektronicznych



WYDANIA SPECJALNE

Wydania tematyczne – bezpłatne dla prenumeratorów



IZOLACJE.COM.PL

Dostęp do wartościowych i wiarygodnych treści w każdym miejscu i czasie, możliwość komentowania i współtworzenia informacji





- [A] 88 Alpha Dam
- 88 Aquapol Polska CPV
- 88 Austrotherm
- [C] 88 Cemex Polska
- [D] 88 Dryvit Systems USA
- [F] 88 Fakro
- 88 Forbuild
- [G] 88 Griltex Polska
- [I] 88 Izohan
- [K] 88 Kerakoll
- 88 K-FLEX
- 89 Knauf
- 89 Knauf Industries
- 89 Knauf Insulation
- 89 Koelner
- 89 Kollektiv
- 89 Korff Isolmatic
- [M] 89 Metalpur
- [N] 89 Natural Chemical Products
- 89 NMC Polska
- 89 Nordiska Ekofiber Polska
- [P] 89 PCC Prodex
- 89 Promat TOP
- [R] 90 Regupol Polska
- 89 Remmers
- 90 Rockwool Polska
- 90 Röben Polska
- 90 Ruukki Polska
- [S] 90 Saint-Gobain Construction Products Polska
 - marka ISOVER
 - marka Leca®
 - marka Weber
- 90 Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego
- 91 Schomburg Polska
- 90 Secco
- 91 SIG
- 91 Siniat
- 91 Steinbacher Izoterm
- 91 Sto
- 91 Styropmin
- [T] 91 Termex
- 91 Torggler Polska
- [U] 91 Ursa Polska

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 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



FORBUILD S.A.

systemy zbrojenia betonu, łączniki balkonowe, systemy uszczelniające, profile dylatacyjne, systemy zabezpieczeń BHP

www.forbuild.eu

✉ forbuild@forbuild.eu

tel.: 41 375 13 47

Końskie

GRILTEX Polska



Folie i geosyntetyki

Uszczelnienia geomembranami

www.griltex.pl

✉ biuro@griltex.pl

tel.: 61 655 37 51

Złotkowo k. Poznania



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



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

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



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

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



IZOLACJA AKUSTYCZNA WIBROIZOLACJA IZOLACJA TERMICZNA

Dostarczamy kompletne rozwiązania systemowe do izolacji akustycznej, termicznej oraz wibroizolacji. Gama produktów obejmuje m.in. rozwiązania do izolacji ścian, podłóg i stropów; materiały do izolacji termicznej kanałów wentylacyjnych, rur instalacji solarnych, maszyn. Nasze wieloletnie doświadczenie wsparte wiedzą i doświadczeniem naszych partnerów pozwala nam proponować rozwiązania do każdego projektu.

KONTAKT

KOLLEKTIV MARCIN PRZYBYŁ
ul. Smolna 13b/49
61-008 Poznań

KONTAKT

T: 513 819 140
E: office@kollektiv.tech
I: www.kollektiv.tech



KOLLEKTIV
IZOLACJA AKUSTYCZNA I TERMICZNA

REKLAMA

KNAUF

systemy suchej zabudowy, tynki gipsowe, masy szpachlowe, wylewki

www.knauf.pl

✉ biuro@knauf.pl

tel.: 22 572 51 00

Warszawa

KOELNER

systemy zamocowań

www.koelner.com.pl

tel.: 71 326 01 00

Wrocław



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

ponad 200 firm

z branży izolacyjnej

informacji szukaj w Katalogu firm na:

IZOLACJE.com.pl

PROMOCJA

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

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

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.promattop.pl

✉ hpi@promattop.pl

✉ kp@promattop.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

JAK SKUTECZNIE
WYTLUMIĆ STROP /
PODŁOGĘ?
MOŻLIWE? RAZEM.



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



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

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

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.isovert@saint-gobain.com
www.isovert.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, silikono-we, silikatowe i mineralne, tynki dekoracyjne, farby elewacyjne, kleje i akcesoria; systemy podłogowe **weberfloor**: masy samopoziomujące i jastrychy, produkty do układania posadzek przemysłowych i renowacji podłóg; 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

**SIĘĆ 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 uznana marka specjalistycznych produktów przeznaczonych do różnego typu prac budowlanych i wykończeniowych.

W ofercie dominują produkty do hydroizolacji takie jak: folie w płynie i taśmy uszczelniające, folie budowlane i paroizolacyjne z polietylenem, izolacja pozioma fundamentów z LDPE i PVC, folia do izolacji pionowej fundamentów. W portfolio znaleźć można również siatki podtynkowe z włókna szklanego oraz membrany dachowe.

Dokładamy wszelkich starań, aby specjaliści poszukujący skutecznych rozwiązań z zakresu izolacji wodoszczelnych oraz ochrony obiektów budowlanych przed wilgocią znaleźli u nas sprawdzone i optymalne cenowo rozwiązania, także w przypadku bardzo rygorystycznych wymagań.



CB S.A., właściciel marki SECCO
ul. Ozimska 2a
46-053 Chrzastowice
tel. 77 400 50 40, 77 400 50 41
faks: 77 400 50 45

www.secco.pl
www.cb.com.pl

cb
BUSINESS IS
EXCITING

REKLAMA

SCHOMBURG

Niezawodne rozwiązania.

uszczelnienia budowlane i renowacyjne budownictwa, klejenie okładzin ceramicznych i z kamienia naturalnego/jastrzychy, 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

REKLAMA



Wetna Celulozowa
izolacje na każdą porę roku

Domowe ciepło
Bezspoinowe izolacje
Zdrowy klimat



Infolinia 790 223 000
www.termex-fiber.pl

REKLAMA



» Skuteczna izolacja. I nie tylko. «

IZOLACJE TECHNICZNE:
izolacja ruroci gów centralnego ogrzewania, ciepłej i zimnej wody, przewodów solarnych, klimatyzacyjnych, wentylacyjnych, ruroci gów i urz dze napowietrznych

STEINONORM® 300 - otulina z mi kkiej 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-drena owe
STEINODUR® UKD - płyty termoizolacyjno-drena owe
STEINOTHAN® - płyty termoizolacyjne z pianki PUR/PIR

STEINBACHER IZOTERM SP. Z O.O.

05-152 Czosnów, ul. Gda ska 14,
Cz stków Mazowiecki

tel. +48 (22) 785 06 90,
zamowienia@steinbacher.pl

REKLAMA

REKLAMA



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
66-002 Zielona Góra
tel. (68) 419 74 00
e-mail: biuro@lshpl.com

www.styropmin.pl



Torggler

kleje do glazury, fugi i silikonu
hydroizolacje, PU,
systemy ociepleń, farby i tynki

ul. Sadowa 6, 95-100 Zgierz
tel. 42 717 27 47

biuro@torggler.pl www.torggler.pl

REKLAMA

ponad 200 firm

z branży izolacyjnej

informacji szukaj w Katalogu firm na:

IZOLACJE.com.pl

PROMOCJA



SPECJALISTYCZNE
MATERIAŁY BUDOWLANE

SIG Sp. z o.o.

sucha zabudowa, sufity podwieszane,
chemia budowlana, dachy, izolacje,
klimatyzacja i wentylacja

www.sig.pl
kontakt@sig.pl
tel.: 123 409 408

Kraków

SINIAT

systemy suchej zabudowy

www.siniat.pl
info NIDA: 801 11 44 77

Warszawa



Budować świadomie.

STO

systemy ociepleń elewacji: na styropianie i wełnie mineralnej, systemy wentylowane, podwieszane; tynki i farby elewacyjne i do wnętrz; dekoracyjne powłoki ścienne do wnętrz; 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
info.pl@sto.com
tel.: 22 511 61 00/02

Warszawa

URSA POLSKA

mineralna wełna szklana, polistyren ekstrudowany, otulina na rury

www.ursa.pl
tel.: 32 262 20 73

Dąbrowa Górnicza



OSTATNIO OPUBLIKOWANE



10/2020

Marek Jabłoński, Marcin Koniorczyk, „Wpływ zmienności gęstości materiału na izolacyjność akustyczną przegród betonowych – analiza statystyczna”

Walery Jezierski, Joanna Borowska, „Bilans cieplny fragmentu ściany osłonowej z oknem przy różnej orientacji”

Bartłomiej Monczyński, „Renowacja i uszczelnianie cokołów w istniejących budynkach (cz. 2)”

Krzysztof Patoka, „Wytyczne Dekarskie Polskiego Stowarzyszenia Dekarzy – Zeszyt nr 4”

Krzysztof Pawłowski, „Nowoczesne materiały termoizolacyjne – przykładowe zastosowania z uwzględnieniem wymagań cieplno-wilgotnościowych od 1 stycznia 2021 r.”

Maciej Rokiel, „Kleje żelowe – cechy szczególne”

Beata Wilk-Słomka, Janusz Belok, „Szkłana fasada o podwójnym przepływie powietrza – aspekt energetyczny”

[Przegląd ociepleń domów jednorodzinnych](#)

[Przegląd materiałów do izolacji dachów skośnych](#)



7/8/2020

Walery Jezierski, Joanna Borowska, „Analiza współczynnika przenikania ciepła okna z osłoną przeciwsłoneczną”

Dominik Kreft, „Projektowanie drzwi przeciwpożarowych – propozycja metody”

Bartłomiej Monczyński, „Tynki stosowane na zawilgoconych przegrodach – tynki ofiarne”

Maciej Niedostatkiwicz, Tomasz Majewski, „Ocena techniczna podłóg przemysłowych (cz. 2) Błędy wykonawcze i eksploatacyjne”

Maria Pietras, Wioleta Iskra-Kozak, Janusz Konkol, „Wykorzystanie zeolitów naturalnych jako dodatku do zapraw i betonu”

Maciej Rokiel, „Tarasy wentylowane – termoizolacja, hydroizolacja, okap”

Krzysztof Schabowicz, Łukasz Zawisłak, Paweł Staniów, „Elewacje wentylowane – porównanie numeryczne w zakresie termicznym”

Jarosław Stankiewicz, „Przykłady praktycznego zastosowania kruszyw lekkich”

[Przegląd zabezpieczeń budynków z wielkiej płyty](#)

[Przegląd materiałów i technologii do wykonywania dachów płaskich](#)



9/2020

Piotr Olgierd Korycki, „Bezpieczeństwo pożarowe w obiektach halowych na przykładzie lekkich konstrukcji z płyt warstwowych w okładzinach metalowych”

Józef Macech, „Akustyka w budownictwie mieszkaniowym a wymagania dotyczące energooszczędności obowiązujące od 1 stycznia 2021 r.”

Artur Miros, „Wymagania izolacyjności cieplnej w instalacjach technicznych i przemysłowych”

Bartłomiej Monczyński, „Renowacja i uszczelnianie cokołów w istniejących budynkach”

Artur Nowoświat, Leszek Dulak, „Wpływ zanieczyszczenia paneli dźwiękochłonnych na ich własności akustyczne”

Robert Zaorski, „Osiedlenie materiałów izolacyjnych używanych do ocieplania metodą wdmuchiwania”

[Przegląd izolacji akustycznych](#)

[Przegląd izolacji rolowych](#)



6/2020

Łukasz Drobiec, Radosław Jasiński, Wojciech Mazur, „Nowoczesne nadproża stosowane w budownictwie”

Łukasz Górecki, Krzysztof Grzegorzewicz, „Keramzyt i styropian jako lekkie wypełnienia nasypów drogowych”

Bartłomiej Monczyński, „Tynki stosowane na zawilgoconych przegrodach – tynki renowacyjne”

Krzysztof Pawłowski, „Ocieplenie ścian zewnętrznych płytami styropianowymi – wybrane aspekty projektowe”

Krzysztof Pawłowski, „Ocieplenie przegród od wewnątrz z uwzględnieniem wymagań cieplno-wilgotnościowych od 1 stycznia 2021 r.”

Piotr Wolański, Katarzyna Wolańska, „Potencjał i funkcje dachów zielonych w miastach”

[Przegląd płyt warstwowych](#)

[Przegląd szarego styropianu](#)

[Przegląd materiałów do izolacji dachów skośnych](#)



Archiwalne numery IZOLACJI można zamówić:

telefonicznie: 22 512 60 51

lub e-mailem: ereda@medium.media.pl

**BEZPŁATNA
PRENUMERATA
PRÓBNA!**

ZAMÓW PRENUMERATĘ MIESIĘCZNIKA „IZOLACJE”

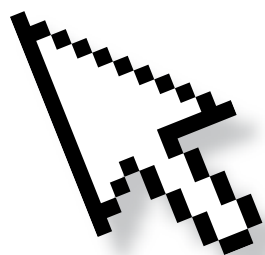
Różne warianty prenumeraty
– wybierz odpowiedni dla siebie



**ZAMÓW TELEFONICZNIE:
22 512 60 51**

IZOLACJE.com.pl

budownictwo | przemysł | ekologia



cena 14,50 zł (w tym 8% VAT)

IZOLACJE ^{11/12}

2020 (251)
Rok XXV

budownictwo | przemysł | ekologia

ISSN 1427-6682
Indeks 32163X

www.izolacje.com.pl

Fala

RENOWACJI

MATERIAŁY I TECHNOLOGIE

DO MODERNIZACJI OBIEKTÓW

BUDOWLANÝCH

PRZYŚPIESZAMY OCIEPLANIE!

- ▶ **EKSPRESOWE TEMPO PRACY**
- ▶ **ŁATWA I CZYSTA APLIKACJA**
- ▶ **ZWIĘKSZONA EFEKTYWNOŚĆ**



Najszybszy System Ociepleń
TYTAN FGS

Selena SA
ul. Wyścigowa 56E, 53-012 Wrocław
tel.: 71 783 83 01, faks: 71 783 83 00
kontakt@selena.com
www.selena.pl

challenge.
create.
care.

KNAUF INSULATION

www.knaufinsulation.pl

KOMFORT PRZEZ CAŁY ROK

Zalety izolacji wykonanej z wełny mineralnej Knauf Insulation poznasz szybciej, niż myślisz.

Latem – gdy dzięki niej zapewnisz sobie ochronę przed upałem.

Zimą – gdy wełna mineralna Knauf Insulation ochroni Cię przed chłodem z zewnątrz.

O każdej porze roku – dzięki doskonałym właściwościom akustycznym wełny mineralnej Knauf Insulation, gwarantującym spokojny sen.

Więcej zalet naszych produktów poznasz na: www.knaufinsulation.pl

with **ECOSE**[®]
TECHNOLOGY

Innowacyjna
technologia produkcji
w trosce o zdrowie
i środowisko.



Komfort
cieplny



Komfort
akustyczny



Bezpieczeństwo
ogniowe



Zrównoważony
rozwój



Oszczędność
energii



Wybierz brązową wełnę mineralną w technologii ECOSE[®] z certyfikatem Eurofins Gold, który potwierdza, że pozostaje ona bez wpływu na jakość powietrza w Twoim domu.

care.

>>> s. 19

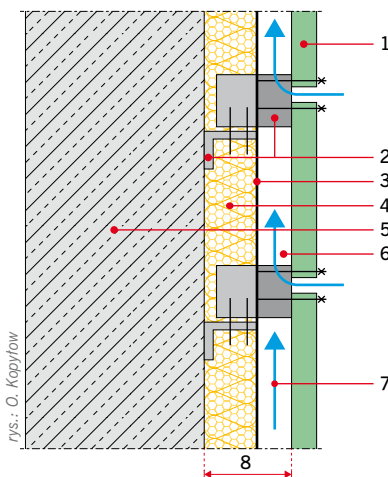
MECHANIZMY POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYŃKÓW

Przedmiotem artykułu są mechanizmy poprawy efektywności energetycznej budynków. **Dariusz Heim** omawia unijne i krajowe strategie renowacji budynków oraz umożliwiające je programy wsparcia. Analizuje popełnione błędy termomodernizacji oraz charakteryzuje zasady budownictwa zrównoważonego, w tym zalecane zmiany źródeł ciepła oraz zagadnienia efektywności energetycznej budynków w okresie letnim. Podsumowaniem artykułu jest analiza efektywności ekonomicznej termomodernizacji.

>>> s. 40

WYBRANE ASPEKTY TECHNICZNE TERMOMODERNIZACJI ELEWACJI BUDYŃKÓW JEDNORODZINNYCH

Ołeksij Kopyłow omawia właściwości techniczno-użytkowe (inne niż właściwości termoizolacyjne oraz bezpieczeństwo ogniowe) systemów stosowanych w przedsięwzięciach termomodernizacyjnych mających wpływ na ich przydatność użytkową oraz bezpieczeństwo użytkowania.



>>> s. 64

HYDROIZOLACJA DACHU – TRWAŁE ROZWIĄZANIA DO WSZYSTKICH TYPÓW DACHÓW

**MASTER®
BUILDERS
SOLUTIONS**

GŁĘBOKA TERMOMODERNIZACJA BUDYŃKÓW

W artykule poruszono zagadnienie głębokiej termomodernizacji do standardu NZEB. **Szymon Firląg, Agnieszka Kaliszuk-Wieteka i Arkadiusz Węglarz** przedstawiają wymagania dotyczące tego procesu, jakie obowiązują w niektórych krajach europejskich. Omawiają najważniejsze elementy termomodernizacji przegród i związane z tym problemy. Podają przykłady udanych termomodernizacji wraz z analizą stopnia opłacalności tych inwestycji.



fot.: KAPE S.A.

>>> s. 46

AKUSTYCZNE ASPEKTY REWITALIZACJI BUDYŃKÓW

Artykuł przedstawia problematykę rewitalizacji budynków w kontekście akustycznym. **Andrzej K. Kłosak** omawia w nim najczęściej spotykane problemy akustyczne w adaptowanych, modernizowanych i rewitalizowanych budynkach. Ponadto na przykładach pokazuje skutki pominięcia aspektów akustycznych w trakcie projektowania.

>>> s. 68

DACHY ZIELONE A POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYŃKÓW

Piotr Wolański i Katarzyna Wolańska przedstawiają wielowymiarowe korzyści, wynikające z zastosowania technologii zielonych dachów w miastach. Przytaczają też przykłady europejskich programów wspierających takie modernizacje energetyczne budynków, w których jednym z elementów renowacji jest budowa zielonego dachu.



fot.: Optigrüen International AG

>>> s. 34

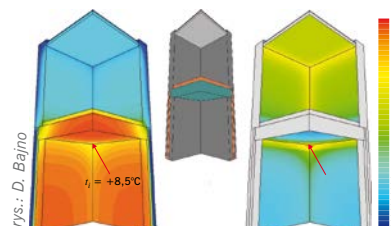
NOWELIZACJA USTAWY O WSPIERANIU TERMOMODERNIZACJI I REMONTÓW W ODNIESIENIU DO BUDOWNICTWA WIELKOPŁYTOWEGO

W artykule **Jarostaw Szulc** przedstawia uzasadnienie i podstawowe założenia nowelizacji ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów budynków, opracowanej w oparciu o priorytetowe kierunki Narodowego Programu Mieszkaniowego. Program ten przewiduje zwiększenie efektywności dopłat publicznych realizowanych ze środków Funduszu Termomodernizacji i Remontów. W wyniku przeprowadzonych na szeroką skalę badań *in situ* budynków wielkopłytowych ITB rekomendował możliwość wzmocnienia zewnętrznych ścian trójwarstwowych w budynkach wielkopłytowych.

>>> s. 50

RENOWACJA DACHÓW PŁASKICH I POCHYLONYCH

Przedmiotem artykułu jest renowacja dachów płaskich i pochylonych. **Dariusz Bajno** omawia wymagania w zakresie izolacyjności cieplnej dachów i stropodachów, przepływ ciepła w przegrodach, wilgoć w przegrodach oraz szkody mrozowe i przybliża rolę pokrywy śnieżnej zalegającej na dachach. Szczegółowo analizuje zagadnienia związane z ochroną cieplną dachów i stropodachów oraz wpływ takiej ochrony na korozję wbudowanych w nie materiałów.



rys.: D. Bajno

>>> s. 72

NIE MA TERMOMODERNIZACJI BEZ HYDROIZOLACJI

Bartłomiej Monczyński podkreśla wagę hydroizolacji budynków w całkowitym procesie ich renowacji. Wymienia uszkodzenia substancji budowlanej oraz szkody materiałowe powstałe w wyniku destrukcyjnego działania wilgoci. Przedstawia warunki, które musi spełniać izolacja, aby mogła zostać uznana za skuteczną i funkcjonalną.



POWŁOKI POLIMOCZNIKOWE W BUDOWNICTWIE

Kompendium wiedzy dla specjalistów
masterseal-m689.master-builders-solutions.pl



- 49 AlchiPolska
- 9 Alior Bank
- 70, 71 Aquapol Polska
- 23 Atlas
- 39 Bank Gospodarstwa Krajowego
- 21 Dryvit
- 47 Ecophon
- 53 Fakro
- 78, 79 Griltex Polska
- 75 Hydrostop
- 35 Instytut Techniki Budowlanej
- 59 Jusky
- 43 Keim
- 32, 33 Klimas
- 3, 17 Knauf Insulation
- 73 Koester
- 66, 67 Leca Polska
- 55 Mabi
- 51 Marma
- 5, 64, 65 Master Builders Solutions Polska
- 19, 57, 61 Recticel Izolacje
- 76, 77 Schomburg Polska
- 25 Schöck
- 2, 18 Selena/Tytan Professional
- 7 Sto
- 31 Ursa Polska
- 41 Weber



- Renowacje**
- 8 Strategia na rzecz Fali Renowacji
- 14 Paweł Lachman – Prezes Zarządu Polskiej Organizacji Rozwoju Technologii Pomp Ciepła (PORT PC) – w rozmowie z Jarostawem Guzalem
Efektywność energetyczna wymusza zmiany w budownictwie
- 17 Inicjatywa Fala Renowacji »PREZENTACJA«
- 18 Początek ery renowacji przed nami »PREZENTACJA«
- 19 Dariusz Heim
Mechanizmy poprawy efektywności energetycznej budynków
- 23 Nowoczesne rozwiązania ATLAS w systemach ETICS »PREZENTACJA«
- 24 Szymon Firląg, Agnieszka Kaliszuk-Wietecha, Arkadiusz Węglarz
Głęboka termomodernizacja budynków
- 31 Wełna mineralna do renowacji budynków »PREZENTACJA«
- 32 Łączniki mechaniczne w systemach dociepleń ścian ETICS w dobie WT 2021 »PREZENTACJA«
- 34 Jarostaw Szulc
Nowelizacja Ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów w odniesieniu do budownictwa wielkopłytowego
- 39 Premia termomodernizacyjna i remontowa – zmiany w przepisach »PREZENTACJA«
- 40 Ołeksij Kopyłow
Wybrane aspekty techniczne termomodernizacji elewacji budynków jednorodzinnych
- 46 Andrzej K. Kłosak
Akustyczne aspekty rewitalizacji budynków
- 49 „Chłodny dach” i renowacja wyeksploatowanych pokryć dachowych w systemie Hyperdesmo »PREZENTACJA«
- 50 Dariusz Bajno
Renowacja dachów płaskich i pochylonych
- 64 Hydroizolacja dachu – trwałe rozwiązania do wszystkich typów dachów »PREZENTACJA«
- 66 Wymiana izolacji w remontowanych budynkach »PREZENTACJA«
- 68 Piotr Wolański, Katarzyna Wolańska
Dachy zielone a poprawa efektywności energetycznej budynków
- 70 Dlaczego osuszanie ścian jest ważne »PREZENTACJA«
- 72 Bartłomiej Monczyński
Nie ma termomodernizacji bez hydroizolacji
- 76 Szybkowiążąca hybrydowa zaprawa uszczelniająca AQUAFIN-RB400 »PREZENTACJA«
- 78 Membrana wytłaczana GXP PLUS 0,8 – mądry wybór w obszarze inżynierii i gospodarki wodnej »PREZENTACJA«



Walcz ze smogiem! Ociepl dom w systemie Sto.



Dobra termoizolacja ścian to oszczędność rzędu 20-50% kosztów. Co ważne, oszczędzając energię, oszczędzamy również środowisko. Trwały i odporny **system ociepleń StoTherm Classic** gwarantuje efektywną izolację ścian i chroni elewację przez długie lata. Czy to jednak wystarczy? Stale rosnący ruch samochodowy czy rozwój przemysłu przyczyniają się do coraz większego zanieczyszczenia powietrza. Ma to negatywny wpływ na nasze zdrowie, ale również na kondycję budynków, w których mieszkamy.

Fotokatalityczna farba elewacyjna StoColor Photosan, zastosowana na ocieplanej lub odnawianej elewacji redukuje ilość zanieczyszczeń i szkodliwych substancji w powietrzu, chroniąc nas i nasze otoczenie.

Ocieplaj dom i walcz ze smogiem!

Więcej na temat systemów i produktów Sto na www.sto.pl

Sto iQ
Intelligent Technology



sto

Budować świadomie.

STRATEGIA NA RZECZ FALI RENOWACJI

Komisja Europejska zamierza zwiększyć wskaźniki renowacji co najmniej dwukrotnie w ciągu najbliższych dziesięciu lat i sprawić, by renowacje przyczyniły się do podniesienia standardu budynków i oszczędniejszego gospodarowania zasobami. Spowoduje to poprawę jakości życia osób mieszkających w budynkach i korzystających z nich, zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych w Europie, rozwój cyfryzacji i zwiększenie poziomu ponownego użycia i recyklingu materiałów. Do 2030 r. można odnowić 35 mln budynków i stworzyć do 160 tys. dodatkowych zielonych miejsc pracy w sektorze budowlanym. Poniżej prezentujemy wybrane fragmenty dokumentu „Renovation Wave Strategy” przyjętego w październiku 2020 roku przez Komisję Europejską.

Zasoby budowlane w Europie mają zarówno wyjątkowy, jak i niejednorodny charakter, stanowiąc odzwierciedlenie różnorodności kulturowej i historii naszego kontynentu. Nie jest zaskoczeniem, że są również stare i odnawiają się bardzo powoli. Przed 2001 r. zbudowano ponad 220 mln modułów budynków, co stanowi 85% zasobów budowlanych UE. 85–95% istniejących obecnie budynków będzie nadal stać w 2050 r.

Większość z tych istniejących budynków nie jest energooszczędna. W przypadku wielu z nich do ogrzewania i chłodzenia używa się paliw kopalnych oraz wykorzystuje się stare technologie i nieekonomiczne urządzenia. Ubóstwo energetyczne pozostaje poważnym wyzwaniem dla milionów Europejczyków. Ogólnie rzecz biorąc, budynki odpowiadają za około 40% całkowitego zużycia energii w UE i 36% jej emisji gazów cieplarnianych z sektora energii.

Kryzys związany z COVID-19 uwypuklił kwestie dotyczące naszych budynków, ich znaczenia w codziennym życiu oraz ich słabych stron. Na czas trwania pandemii dom stał się głównym miejscem codziennego życia milionów Europejczyków: biurem dla pracujących zdalnie, żłobkiem, przedszkolem lub szkołą dla dzieci i uczniów, a dla wielu osób także centrum zakupów online lub rozrywki. Szkoły musiały przystosować się do kształcenia na odległość. Infrastruktura szpitalna została poważnie obciążona. Prywatne przedsiębiorstwa musiały dostosować się do ograniczenia kontaktów personalnych. Niektóre skutki pandemii mogą utrzymywać się dłużej, tworząc nowe wyzwania względem naszych budynków oraz ich profilu zużycia energii i zasobów, co dodatkowo zwiększa potrzebę przeprowadzenia gruntownych renowacji na masową skalę.

W kontekście poszukiwania przez Europę sposobów przewyciężenia kryzysu związanego z COVID-19 renowacja stanowi wyjątkową okazję do przemyślenia, przeprojektowania i modernizacji budynków, aby dostosować je do bardziej ekologicznego i cyfrowego społeczeństwa oraz podtrzymać żywienie gospodarcze.

Plan w zakresie celów klimatycznych na 2030 r., zaproponowany przez Komisję, przewiduje zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych netto w UE o co najmniej 55% do roku 2030 w porównaniu z rokiem 1990. Efektywność energetyczna jest istotnym kierunkiem działań, a sektor budowlany jest jednym z obszarów, w których należy zwiększyć wysiłki. Aby osiągnąć cel redukcji emisji o 55%, UE musi ograniczyć do 2030 r. emisję gazów cieplarnianych z budynków o 60%, ich zużycie energii końcowej – o 14%, a zużycie energii na ogrzewanie i chłodzenie – o 18%. Dlatego też UE powinna pilnie skupić się na tym, jak sprawić, by nasze budynki stały się bardziej energooszczędne, mniej emisyjne w całym cyklu życia i bardziej zrównoważone. Stosowanie zasad obiegu zamkniętego w przypadku renowacji budynków zmniejszy emisje gazów cieplarnianych związane z materiałami wykorzystywanymi w budynkach.

Obecnie tylko 11% istniejących zasobów budowlanych UE poddaje się każdego roku jakiejś formie renowacji. Jednak bardzo rzadko prace renowacyjne ukierunkowane są na charakterystykę energetyczną budynków. Ważony roczny wskaźnik renowacji energetycznej jest niski i wynosi około 1%. W całej UE gruntowne renowacje, które zmniejszają zużycie energii o co najmniej 60%, przeprowadza się jedynie w odniesieniu do 0,2% zasobów budowlanych rocznie, a w niektórych regionach wskaźniki renowacji energetycznej są bliskie zera. W tym tempie ograniczenie emisji dwutlenku węgla z sektora budowlanego do poziomu zerowej emisji netto trwałoby setki lat.

Inwestowanie w budynki może również stanowić tak bardzo potrzebny impuls dla ekosystemu budowlanego oraz szerzej pojętej gospodarki. Prace renowacyjne są pracochłonne, tworzą miejsca pracy i inwestycje oparte często na lokalnych łańcuchach dostaw, mogą generować popyt na wysoce energooszczędne i zasobooszczędne urządzenia oraz podnosić wartość nieruchomości w perspektywie długoterminowej. Do 2030 r. dzięki fali renowacji w unijnym sektorze budowlanym można by utworzyć 160 000 zielonych miejsc pracy. Celem jest co najmniej podwojenie rocznego wskaźnika renowacji energetycznej budynków mieszkalnych i niemieszkalnych do 2030 r. oraz wspieranie gruntownych renowacji energetycznych.

KLUCZOWE ZASADY RENOWACJI BUDYNKÓW W PERSPEKTYWIE ROKU 2030 I ROKU 2050

UE musi przyjąć kompleksową, zintegrowaną oraz obejmującą szerokie spektrum sektorów i podmiotów strategię, której podstawę stanowią następujące kluczowe zasady:

» „efektywność energetyczna przede wszystkim” jako horyzontalna zasada przewodnia zarządzania kwestiami klimatu i energii w Europie oraz w szerszym zakresie, jak określono w Europejskim Zielonym Ładzie i strategii UE w sprawie integracji systemów energetycznych, która spowoduje, że będziemy produkowali tylko tyle energii, ile nam potrzeba, »

TANIA POŻYCZKA NA TERMOMODERNIZACJĘ

OPROCENTOWANIE OD

0%

- Długi okres spłaty.
- Brak opłat i prowizji.
- Zwrot 90% kosztów audytu energetycznego i dokumentacji technicznej.

www.aliorbank.pl

Alior Bank uzależnia decyzję o przyznaniu pożyczki od oceny wiarygodności i zdolności kredytowej klienta biznesowego. Pełna informacja o Pożyczce Termomodernizacyjnej, jest dostępna w wybranych oddziałach Alior Banku i na www.aliorbank.pl/termomodernizacja. Pożyczka Termomodernizacyjna jest współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Regionalnych Programów Operacyjnych na lata 2014-2020 województw: dolnośląskiego, łódzkiego, małopolskiego i podlaskiego. Środki te zostały powierzone Alior Bankowi przez Bank Gospodarstwa Krajowego. Uzyskanie Pożyczki Termomodernizacyjnej wymaga przedstawienia przez klienta audytu energetycznego ex ante potwierdzającego możliwość uzyskania poprawy efektywności energetycznej budynku wielorodzinnego o co najmniej 25%, a w przypadku inwestycji w kotły spalające biomasę lub paliwa gazowe – o co najmniej 30%. Zwrot 90% kosztów audytu energetycznego i dokumentacji technicznej dotyczy finansowania inwestycji w zakresie termomodernizacji budynków w sektorze mieszkaniowym. Informacja handlowa według stanu na 6.11.2020 r.

- » » przystępność cenowa, która umożliwi powszechne udostępnienie energooszczędnych i zrównoważonych budynków, w szczególności na potrzeby gospodarstw domowych o średnich i niższych dochodach oraz osób i obszarów znajdujących się w trudnej sytuacji,
- » obniżenie emisyjności oraz integracja odnawialnych źródeł energii. Renowacja budynków powinna przyspieszyć integrację odnawialnych źródeł energii, w szczególności pochodzących ze źródeł lokalnych, oraz promować szersze wykorzystanie ciepła odpadowego. Powinna integrować systemy energetyczne na szczeblu lokalnym i regionalnym, przyczyniając się do obniżenia emisyjności transportu oraz ogrzewania i chłodzenia,
- » myślenie w kategoriach cyklu życia i obiegu zamkniętego. Zminimalizowanie śladu środowiskowego budynków wymaga zapewnienia zasobooszczędności i obiegu zamkniętego w połączeniu z przekształceniem części sektora budowlanego w pochłaniacz dwutlenku węgla, na przykład poprzez promowanie zielonej infrastruktury i stosowanie organicznych materiałów budowlanych, które mogą magazynować dwutlenek węgla, takich jak drewno pozyskiwane w sposób zrównoważony,
- » wysokie standardy zdrowotne i środowiskowe. Zapewnienie wysokiej jakości powietrza, dobra gospodarka wodna, zapobieganie kłeskom żywotowym i ochrona przed zagrożeniami związanymi z klimatem, usuwanie szkodliwych substancji i ochrona przed szkodliwymi substancjami, takimi jak azbest i radon, ochrona przeciwpożarowa i bezpieczeństwo sejsmiczne. Należy ponadto dołożyć starań, aby osiągnąć cel, jakim jest równy dostęp populacji Europy, w tym osób niepełnosprawnych i seniorów, do energii,
- » wspólne stawianie czoła wyzwaniom związanym z dwojaką transformacją – ekologiczną i cyfrową. Inteligentne budynki mogą umożliwić efektywne wytwarzanie i wykorzystywanie energii ze źródeł odnawialnych na poziomie domu, osiedla lub miasta. W połączeniu z inteligentnymi systemami dystrybucji energii przyczynią się one do stworzenia wysoce wydajnych i bezemisyjnych budynków,
- » poszanowanie estetyki i jakości architektonicznej. Renowacja musi być zgodna z zasadami projektowania, rzemiosła, dziedzictwa i ochrony przestrzeni publicznej.

SZYBSZA I BARDZIEJ GRUNTOWNA RENOWACJA SŁUŻĄCA ULEPSZANIU BUDYNKÓW

Renowację utrudniają przeszkody na różnych etapach łańcucha wartości – od początkowej decyzji o przeprowadzeniu renowacji po finansowanie i zakończenie projektu. Na przykład w momencie rozważania renowacji korzyści wynikające z oszczędności energii mogą być niepewne lub niedostatecznie wyjaśnione i zrozumiane, zwłaszcza przez użytkowników końcowych. Mogą być one trudne do zmierzenia, a ich wartość pieniężna trudna do określenia. Renowacja może być również kosztowna, trudna do zorganizowania i długotrwała w realizacji. Pozyskanie finansowania może być trudne, zwłaszcza na szczeblach lokalnym i regionalnym. Fundusze publiczne są często skąpe i trudne do łączenia ze względu na przeszkody regulacyjne i brak zdolności administracji publicznych. Aby rozpocząć szeroko zakrojone i zrównoważone wdrożenie renowacji w całej Europie, konieczne jest zlikwidowanie największych barier na każdym etapie łańcucha dostaw.

Opirając się na swojej analizie i konsultacjach publicznych, Komisja określiła poniższe obszary interwencji i działań przewodnich

jako niezbędne do umożliwienia stopniowej zmiany zakresu i skali renowacji:

- 1) Wzmocnienie informacji, pewności prawa i zachęt do renowacji dla właścicieli publicznych i prywatnych oraz najemców. W 2021 r. Komisja dokona przeglądu dyrektywy w sprawie efektywności energetycznej i dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Zaproponuje wprowadzenie bardziej rygorystycznego obowiązku posiadania świadectw charakterystyki energetycznej budynków oraz stopniowe wprowadzanie obowiązkowych minimalnych norm charakterystyki energetycznej dla istniejących budynków. Zaproponuje ponadto, by wymogi dotyczące renowacji budynków obejmowały również wszystkie szczeble administracji publicznej. W ocenach skutków towarzyszących tym propozycjom zmian legislacyjnych rozważone zostaną różne warianty pod względem poziomu, zakresu i harmonogramu wprowadzania tych wymogów.
- 2) Zapewnienie odpowiedniego i dobrze ukierunkowanego finansowania. W rocznej strategii zrównoważonego wzrostu gospodarczego na 2021 r. oraz w wytycznych dotyczących planów odbudowy i zwiększania odporności renowację budynków uznano za jeden z priorytetów krajowych planów naprawy, ujmując ją w ramy europejskiej inicjatywy przewodniej „Renowacja”. Oprócz działań na rzecz odbudowy w niniejszym komunikacie proponuje się zwiększenie wielkości i wpływu finansowania UE poprzez zwiększenie dotacji, pomocy technicznej, pomocy przy opracowywaniu projektów i pożyczek oraz umożliwienie ich łączenia w sytuacjach, w których nie było to możliwe w przeszłości.
- 3) Zwiększenie zdolności w zakresie przygotowania i realizacji projektów. Komisja zwiększy zakres pomocy technicznej i ułatwi dostęp do niej podmiotom regionalnym i lokalnym, w szczególności poprzez wzmocnienie programu ELENA (europejskie wsparcie energetyki na szczeblu lokalnym) oraz wykorzystanie opcji pomocy technicznej w ramach Funduszu Odbudowy i Zwiększania Odporności.
- 4) Promowanie kompleksowych i zintegrowanych renowacji w kierunku inteligentnych budynków, integracja energii ze źródeł odnawialnych i umożliwienie pomiaru rzeczywistego zużycia energii. Nowy wskaźnik absorbowalności inteligentnych rozwiązań promuje renowację przyjazną dla technologii cyfrowych. W ramach trwającego przeglądu rozporządzenia w sprawie wyrobów budowlanych Komisja rozważy, w jaki sposób kryteria zrównoważonego rozwoju mogłyby przyczynić się do upowszechnienia bardziej zrównoważonych wyrobów budowlanych w obiektach budowlanych i sprzyjać absorpcji najnowszych technologii.
- 5) Dostosowanie ekosystemu budowlanego do zrównoważonej renowacji w oparciu o rozwiązania oparte na obiegu zamkniętym, wykorzystywanie i ponowne wykorzystywanie zrównoważonych materiałów, a także integracja rozwiązań opartych na zasobach przyrody. Komisja proponuje wsparcie rozwoju znormalizowanych zrównoważonych rozwiązań przemysłowych oraz ponownego wykorzystywania materiałów odpadowych. Opracuje ona plan działania do roku 2050 mający na celu ograniczenie emisji dwutlenku węgla w całym cyklu życia budynków, w tym poprzez wykorzystanie bioproduktów, oraz dokona przeglądu docelowych poziomów odzysku materiałów.
- 6) Wykorzystanie renowacji jako dźwigni do rozwiązania problemu ubóstwa energetycznego i zapewnienie wszystkim gospodarstwom

domowym, w tym osobom niepełnosprawnym i osobom starszym, dostępu do zdrowych mieszkań. Komisja przedstawia zalecenie dotyczące ubóstwa energetycznego. Komisja zainicjuje również realizację inicjatywy dotyczącej 100 sztandarowych projektów dotyczących przystępnych cenowo mieszkań oraz przeanalizuje, czy i w jaki sposób zasoby budżetowe UE wraz z dochodami z unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS) mogłyby zostać wykorzystane do finansowania krajowych programów efektywności energetycznej i oszczędności adresowanych do grup o niższych dochodach.

- 7) Promowanie obniżenia emisyjności ogrzewania i chłodzenia, które odpowiadają za 80% zużycia energii w budynkach mieszkalnych, poprzez dokonanie w 2021 r. rewizji dyrektywy w sprawie odnawialnych źródeł energii i dyrektywy w sprawie efektywności energetycznej oraz EU ETS, stosowanie i dalszy rozwój środków w zakresie ekoprojektu i etykietowania, a także wspieranie rozwiązań na poziomie osiedli.

WZMOCNIENIE INFORMACJI, PEWNOŚCI PRAWA I ZACHĘT DO RENOWACJI

Punktem wyjścia zrównoważonej renowacji jest zawsze indywidualna decyzja, przy której rozpatruje się oczekiwane korzyści i koszty. Jednak obecnie największe przeszkody przy podejmowaniu tego rodzaju decyzji stanowią: niedostatek informacji na temat aktualnego profilu energetycznego budynków i potencjalnych korzyści płynących z renowacji, brak zaufania co do rzeczywistych oszczędności energii oraz rozdział zachęt między właścicielami i najemcami.

W oparciu o takie dobre praktyki Komisja proponuje obowiązkowe minimalne normy charakterystyki energetycznej w ramach przeglądu dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPBD) do końca 2021 r., po przeprowadzeniu oceny skutków dotyczącej zakresu, harmonogramu i stopniowego wdrażania takich wymogów, w tym potrzeby uzupełnienia ich strategiami politycznymi. Środki takie ułatwią powiązanie konkretnych krajowych, regionalnych i lokalnych zachęt oraz pomogą w przestrzeganiu tych minimalnych norm.

Komisja uważa, że świadectwa charakterystyki energetycznej oraz możliwość sprawdzania ich w dostępnych bazach danych poprawiają przejrzystość charakterystyki energetycznej zasobów budowlanych. Świadectwo charakterystyki energetycznej danego budynku zawiera informacje o jego efektywności energetycznej, udziale odnawialnych źródeł energii i kosztach energii. Na poziomie osiedlowym, regionalnym, krajowym lub unijnym mają one kluczowe znaczenie dla identyfikacji budynków o najgorszej charakterystyce energetycznej, które wymagają pilnej renowacji. Można je wykorzystywać, aby ocenić ulepszenia związane z inwestycją przed rozpoczęciem prac i po ich zakończeniu oraz pomóc w uzależnieniu finansowania od wysokiej jakości renowacji.

W dyrektywie EPBD ustanowiono już wymogi dotyczące świadectw charakterystyki energetycznej w przypadku budowy, zmiany sposobu użytkowania oraz budynków zajmowanych przez organy publiczne i często odwiedzanych przez obywateli o powierzchni ponad 250 m². Zakres stosowania świadectw charakterystyki energetycznej jest jednak nadal ograniczony, przy czym w kilku państwach członkowskich świadectwami charakterystyki energetycznej objęto mniej niż 10% zasobów budowlanych. Jakość i uczciwa cena świadectw pozostają problemem, co podważa zaufanie do tego narzędzia. Bardzo niewiele świadectw charakterystyki energetycznej

opiera się na fizycznych audytach energetycznych i nie odzwierciedlają one wzajemnych połączeń i gotowości budynków do obsługi inteligentnych sieci. Biorąc pod uwagę, że w coraz większym stopniu dostępne są rozwiązania służące do pomiaru charakterystyki energetycznej i zarządzania nią podczas użytkowania budynków, Komisja proponuje aktualizację ram charakterystyki energetycznej, uwzględniając nowe technologie pomiarowe. Obejmie to analizę jednolitego unijnego formatu danych nadających się do odczytu maszynowego w odniesieniu do certyfikatów oraz bardziej rygorystyczne przepisy dotyczące dostępności i dostępu do baz danych i sfederowanych repozytoriów cyfrowych świadectw charakterystyki energetycznej.

Komisja zbada również potrzebę rozszerzenia wymogów dotyczących audytów energetycznych na większe budynki niemieszkalne o bardziej złożonej strukturze, takie jak szpitale, szkoły lub biura, aby zmaksymalizować komplementarność ze świadectwami charakterystyki energetycznej.

Obowiązujące wymogi prawne dotyczące zakupu i renowacji istniejących budynków publicznych obejmują obecnie jedynie budynki publiczne będące własnością instytucji administracji centralnej i przez nie zajmowane, które stanowią około 4,5% wszystkich budynków publicznych. W ramach przeglądu dyrektywy w sprawie efektywności energetycznej Komisja przeanalizuje potrzebę rozszerzenia wymogów dotyczących renowacji na budynki na wszystkich szczeblach administracji publicznej, łącznie z Komisją, oraz zwiększenia rocznego wskaźnika renowacji.

Przeprowadzenie gruntownej renowacji za jednym razem nie zawsze jest możliwe. Ważne jest zatem stworzenie lepszych warunków dla renowacji dokonywanej etapami. Komisja wprowadzi cyfrowe dzienniki budynków, które umożliwią integrację wszystkich danych związanych z budynkiem uzyskanych dzięki przyszłym paszportom renowacji budynków, wskaźnikom absorbowalności inteligentnych rozwiązań oraz świadectwom charakterystyki energetycznej, w celu zapewnienia kompatybilności i integracji danych z całego cyklu renowacji.

ZWIĘKSZONE, DOSTĘPNE I LEPIEJ UKIERUNKOWANE FINANSOWANIE

Renowacja budynków jest jednym z sektorów, w których występuje największa luka inwestycyjna w UE. Komisja szacuje, że aby osiągnąć wynoszący 55% proponowany cel w zakresie klimatu do 2030 r., potrzebne są dodatkowe inwestycje w wysokości około 275 mld EUR rocznie.

W sektorze budownictwa mieszkaniowego często wymienia się jako barierę brak prostych, atrakcyjnych i łatwo dostępnych zachęt publicznych do renowacji oraz brak powszechnych produktów finansowych. Nawet jeśli finansowanie jest zasadniczo dostępne, to brak informacji i niski poziom wiedzy na temat dostępnych środków finansowych, uciążliwe procedury lub ograniczenia regulacyjne dotyczące dostępu do finansowania publicznego ograniczają jego wykorzystanie. W sektorze niemieszkalnym dwie najistotniejsze przeszkody to: brak finansowania dla budynków publicznych oraz brak odpowiednich zachęt finansowych dla budynków komercyjnych.

Aby pokonać te bariery, konieczne jest podjęcie działań na różnych frontach w celu wsparcia lepszego wykorzystania unijnych i krajowych funduszy publicznych oraz mobilizowania w większej proporcji funduszy prywatnych. Unijne i krajowe środki publiczne można skuteczniej ukierunkować i lepiej dopasować do potrzeb »



- » użytkowników końcowych poprzez ułatwienie łączenia różnych źródeł finansowania, dostosowanie intensywności wsparcia do wyników, wzmocnienie pomocy technicznej lub pomocy przy opracowywaniu projektów oraz promowanie synergii z mechanizmami rynkowymi.

TWORZENIE ZIELONYCH MIEJSC PRACY, PODNOSZENIE KWALIFIKACJI PRACOWNIKÓW I PRZYCIĄGANIE NOWYCH TALENTÓW

Projektowanie, instalacja i eksploatacja rozwiązań o obiegu zamkniętym i niskoemisyjnych wymaga często wysokiego poziomu wiedzy technicznej. Potrzebne są również szczególne umiejętności w zakresie bezpiecznego zarządzania budynkami historycznymi i ochrony ich wartości jako dziedzictwa kulturowego. Transformacja w kierunku zasobów budowlanych neutralnych pod względem klimatycznym będzie możliwa tylko wtedy, gdy istniejące miejsca pracy zostaną przekształcone tak, aby obejmowały umiejętności związane z ekologicznością i obiegiem zamkniętym, oraz jeżeli pojawią się nowe profile zawodowe, takie jak specjaliści w zakresie gruntownej renowacji budynków, instalatorzy zaawansowanych rozwiązań technologicznych lub kierownicy ds. modelowania informacji o budynku. Jedynie dobrze poinformowani specjaliści mogą odegrać swoją potencjalnie kluczową rolę w oferowaniu użytkownikom końcowym najnowszych dostępnych możliwości technicznych w zakresie zasobooszczędności i efektywności energetycznej. Aby poprawić kwestię dostępności w renowacjach, specjalistów tych należy też przeszkolić.

Jeszcze przed kryzysem związanym z COVID-19 brakowało wykwalifikowanych pracowników do przeprowadzania zrównoważonej renowacji i modernizacji budynków. Potencjał utrzymania i tworzenia miejsc pracy w tym sektorze był i pozostaje znaczący. Efektywność energetyczna budynków zapewnia największy wskaźnik tworzonych miejsc pracy na każdy zainwestowany milion euro. Jeżeli państwa członkowskie wdrożyłyby szybko środki mające na celu poprawę izolacji, systemów i urządzeń technicznych budynku, natychmiast pojawiłyby się nowe możliwości zatrudnienia. Kierunek polityki powinien sygnalizować rynkowi, że występuje zapotrzebowanie na innowacyjne i zrównoważone rozwiązania. Biogospodarka może na przykład zapewnić nowe niskoemisyjne materiały do gruntownych renowacji, zwiększając możliwości w zakresie nowych miejsc pracy dla specjalistów.

Zwiększenie obecności i roli kobiet w sektorze budowlanym może przyczynić się do poprawy dostępności umiejętności i wykwalifikowanych specjalistów. Kluczowe znaczenie ma przegląd strategii kształcenia i szkolenia zawodowego poprzez zaangażowanie przemysłu, stworzenie integracyjnego i dostępnego środowiska pracy oraz przewyższenie uprzedzeń. MŚP powinny mieć lepszy dostęp do informacji na temat szkoleń i programów przyuczania do zawodu. Partnerzy społeczni, w tym przedstawiciele pracowników i pracodawców w sektorze budowlanym na szczeblu krajowym i europejskim, dysponują solidną wiedzą fachową w zakresie podnoszenia kwalifikacji pracowników, przyciągania nowych talentów i promowania środowiska pracy sprzyjającego włączeniu społecznemu, a zatem powinni zostać zaangażowani w opracowywanie i wdrażanie środków służących osiągnięciu tych celów.

Aby uwzględnić te kwestie, wykorzystując program na rzecz umiejętności i plan działania na rzecz współpracy sektorowej w zakresie umiejętności z 2020 r., Komisja zainicjuje pakt na rzecz umiejętności

skupiający zainteresowane strony z sektora prywatnego i publicznego, którym przyświeca ten sam cel podnoszenia i zmiany kwalifikacji europejskiej siły roboczej

TWORZENIE ZRÓWNOWAŻONEGO ŚRODOWISKA

Zapewnienie gruntowności i skali renowacji, jakich potrzebuje Europa, wymaga przede wszystkim silnego, konkurencyjnego sektora budowlanego, wykorzystującego innowacje i zrównoważony rozwój w celu podniesienia jakości i obniżenia kosztów.

Europejskie przedsiębiorstwa przodują w innowacjach, wytwarzaniu, dystrybucji i instalowaniu w budynkach różnego rodzaju produktów i świadczeniu usług związanych z oszczędzaniem energii i odnawialnymi źródłami energii. Wzmocnienie tej wiodącej roli wymaga rozpowszechnienia uprzemysłowionych rozwiązań technologicznych w celu ograniczenia kosztów i czasu realizacji prac, szybszej transformacji cyfrowej i pełnej integracji zasad obiegu zamkniętego w całym łańcuchu wartości: pozyskiwania bezpiecznych, zrównoważonych i wtórnych surowców, ponownego wykorzystywania i recyklingu oraz gospodarowania odpadami. Uprzemysłowienie może wywołać pozytywne sprzężenie zwrotne między zwiększeniem zapotrzebowania na bardziej gruntowne renowacje a spadającymi kosztami bardziej inteligentnych i zrównoważonych produktów.

Komisja propaguje zrównoważenie środowiskowe rozwiązań i materiałów budowlanych, w tym drewna i materiałów pochodzenia biologicznego, rozwiązań opartych na zasobach przyrody i materiałów pochodzących z recyklingu, na podstawie kompleksowego podejścia opartego na ocenie cyklu życia. Zajmie się ona kwestią poziomu zrównoważoności wyrobów budowlanych w kontekście przeglądu rozporządzenia w sprawie wyrobów budowlanych i opracuje do 2023 r. plan działania mający doprowadzić w perspektywie roku 2050 do obniżenia emisji dwutlenku węgla w całym cyklu życia w budynkach. Komisja przyspieszy również realizowane z organizacjami normalizacyjnymi prace dotyczące norm w zakresie odporności budynków na zmianę klimatu.

Do końca 2024 r. Komisja dokona rewizji docelowych poziomów odzysku materiałów określonych w prawodawstwie UE dotyczącym odpadów z budowy i rozbiórki. Komisja wprowadzi środki mające na celu zwiększenie liczby platform ponownego wykorzystania i recyklingu oraz będzie dążyć do poprawy funkcjonowania wewnętrznego rynku surowców wtórnych. Ramy Level(s), zasady gospodarki o obiegu zamkniętym w odniesieniu do projektowania budynków oraz unijny protokół w sprawie gospodarowania odpadami z budowy i rozbiórki dostarczają użytkownikom wskazówek dotyczących stosowania tych reguł w projektach renowacyjnych.

Poziom wykorzystania technologii cyfrowych i innowacyjnych oraz inwestycji w te technologie w sektorze budowlanym pozostaje niski. Komisja będzie zatem wspierać transformację cyfrową w sektorze budowlanym za pośrednictwem programu „Horyzont Europa”, centrów innowacji cyfrowych oraz ośrodków testowych i doświadczalnych. Narzędzia cyfrowe pomagają rejestrować postępy prac, wykorzystanie materiałów i zwiększać wydajność. Na przykład cyfrowy bliźniak budynku, możliwy dzięki danym mapowania 3D, dostarcza informacji na temat funkcjonowania budynku w czasie rzeczywistym i zapobiega poważnym wypadkom, pomagając przewidzieć potencjalne problemy ze strukturą budynku. Oszczędności kosztów są widoczne w całym łańcuchu wartości dzięki przyspieszeniu procedur administracyjnych i robót budowlanych. Inteligentne budynki i budownictwo

wykorzystujące technologię cyfrową generują duże zbiory danych na temat całego cyklu życia obejmującego budowę, użytkowanie i renowację budynków, tak aby można było je lepiej eksploatować. Komisja rozważy ustanowienie ram zarządzania przestrzeniami danych wraz z dalszymi działaniami na rzecz rozwoju przydzielonych przestrzeni danych, w tym w dziedzinie energii, produkcji i budownictwa.

Modelowanie informacji o budynku (BIM) zwiększa przejrzystość oraz ogranicza koszty i wykorzystanie zasobów. Komisja przedstawi zalecenie dotyczące promowania modelowania informacji o budynku w zamówieniach publicznych na roboty budowlane oraz przeznaczoną dla klientów publicznych metodykę przeprowadzania analizy kosztów i korzyści stosowania BIM w przetargach publicznych. Cyfrowe platformy przemysłowe umożliwią zainteresowanym stronom gromadzenie i lepsze wykorzystywanie tych danych. Komisja opracuje również jednolite ramy UE dotyczące cyfrowych pozwoleń w środowisku zbudowanym i ustanowi wiarygodny system certyfikacji liczników efektywności energetycznej w budynkach, które mogą mierzyć rzeczywistą poprawę charakterystyki energetycznej.

Badania naukowe muszą być również motorem innowacji w sektorze budowlanym. Zaproszenie do składania wniosków w ramach Europejskiego Zielonego Ładu, stanowiące część programu „Horyzont 2020”, obejmuje obszar poświęcony energooszczędnym i zasobooszczędnym budynkom. Program „Horyzont Europa” będzie wspierał badania naukowe i innowacje w zakresie technologii energetycznych, zrównoważoności i obiegu zamkniętego materiałów i systemów na potrzeby budownictwa, z uwzględnieniem szczególnych uwarunkowań każdego regionu geograficznego Europy.

ROZWIĄZANIE PROBLEMU UBÓSTWA ENERGETYCZNEGO I BUDYNKÓW O NAJGORSZEJ CHARAKTERYSTYCE

Z uwagi na to, że prawie 34 mln Europejczyków nie stać na odpowiednie ogrzewanie swoich domów, walka z ubóstwem energetycznym jest pilnym zadaniem UE i jej państw członkowskich. Każdego roku 800 000 mieszkań socjalnych wymaga renowacji, co oznacza zapotrzebowanie na około 57 mld EUR dodatkowych środków finansowych rocznie.

Nieefektywne budynki są często synonimem ubóstwa energetycznego i problemów społecznych. Często oznacza to, że osoby o niskich dochodach mają niewielką kontrolę nad swoimi wydatkami na energię, co tworzy błędne koło wysokich rachunków za energię, zaległości i problemów z dobrostanem i zdrowiem. Ludzie przebywający w nieefektywnych energetycznie budynkach są bardziej narażeni na mrozy, fale upałów i inne skutki zmiany klimatu. Złe warunki pod względem komfortu i higieny w domu i w środowisku pracy, np. nieodpowiednie temperatury w pomieszczeniach, niedostateczna jakość powietrza i narażenie na szkodliwe substancje chemiczne i materiały, przyczyniają się do obniżenia produktywności, problemów zdrowotnych oraz podwyższenia śmiertelności i zachorowalności.

Komisja proponuje również rozszerzenie roli przedsiębiorstw usług energetycznych i umów o poprawę efektywności energetycznej, które okazały się skuteczne w niektórych państwach członkowskich, tak aby zapewnić przystępność cenową renowacji dla wszystkich gospodarstw domowych, w tym tych, które mają ograniczoną zdolność do pokrycia kosztów początkowych.

BUDYNKI PUBLICZNE I INFRASTRUKTURA SPOŁECZNA JAKO PRZYKŁAD

Publiczna i prywatna infrastruktura społeczna, budynki administracji publicznej, mieszkania socjalne, instytucje kulturalne, szkoły, szpitale i placówki opieki zdrowotnej mogą zapoczątkować falę renowacji, służąc za wzór i punkt odniesienia dla industrializacji budownictwa i wspólnych korzyści, które będą szybko widoczne dla ogółu społeczeństwa.

Na początku 2021 r. Komisja wyda wytyczne dotyczące zasady „efektywność energetyczna przede wszystkim”, aby pomóc organom publicznym w należyty sposób brać pod uwagę wszystkie koszty i szersze korzyści płynące z inwestycji w środowisko zbudowane, które mogłyby być uwzględniane w praktyce w zamówieniach publicznych.

Biorąc pod uwagę ograniczony zakres obowiązujących wymogów prawnych dotyczących renowacji budynków publicznych, Komisja proponuje do czerwca 2021 r. rozszerzenie zakresu wymogów na wszystkie szczeble administracji publicznej oraz zwiększenie rocznego obowiązku renowacji w ramach przeglądu dyrektywy w sprawie efektywności energetycznej. Nastąpi to w połączeniu z etapowym wprowadzaniem minimalnych norm charakterystyki energetycznej w kontekście przeglądu dyrektywy EPBD do końca 2021 r. Komisja opracuje również kompleksowe wytyczne dotyczące wspierania zrównoważonych inwestycji publicznych za pomocą zamówień publicznych.

OBNIŻENIE EMISYJNOŚCI OGRZEWANIA I CHŁODZENIA

Modernizacja systemów ogrzewania i chłodzenia budynków ma zasadnicze znaczenie dla dekarbonizacji zasobów budowlanych UE, wykorzystania lokalnego potencjału energii odnawialnej oraz zmniejszenia zależności UE od importowanych paliw kopalnych. Ogrzewanie, chłodzenie i ciepła woda do użytku domowego odpowiadają w UE za około 80% energii zużywanej w budynkach mieszkalnych. Dwie trzecie tej energii pochodzi z paliw kopalnych. Wiele systemów jest starych i nieefektywnych, a przypadku połowy z nich przekroczonego okresu eksploatacji. Systemy samodzielne zapewniają do 88% dostaw ciepła, a pozostałe 12% pochodzi z systemów ciepłowniczych.

Zgodnie z oceną skutków dotyczącą planu w zakresie celów klimatycznych na 2030 r. sektor mieszkaniowy musiałby przejść największą redukcję zapotrzebowania na energię do celów ogrzewania i chłodzenia, na poziomie od -19% do -23% w porównaniu z rokiem 2015. Roczny wskaźnik wymiany urządzeń grzewczych musiałby osiągnąć około 4% zarówno w sektorze mieszkaniowym, jak i w sektorze usług. Aby osiągnąć ten cel, udział energii ze źródeł odnawialnych i ciepła odpadowego w tym samym okresie musiałby wzrosnąć do 38–42%.

Przegląd dyrektywy w sprawie efektywności energetycznej do czerwca 2021 r., oparty na dogłębnej ocenie skutków, ma wzmocnić zdolności organów publicznych do przygotowywania, finansowania i wdrażania kompleksowego planowania w zakresie ogrzewania i chłodzenia, skoordynowanego z projektami renowacji. Organy lokalne i przedsiębiorstwa użyteczności publicznej odgrywają ważną rolę w tworzeniu niezbędnych ram regulacyjnych, warunków rynkowych i rozwijaniu umiejętności oraz w przygotowywaniu solidnej serii projektów finansowania modernizacji systemów ogrzewania i chłodzenia. Zintegrowane planowanie, szczegółowe informacje na temat zasobów budowlanych i wariantów dostaw energii są niezbędne do obniżenia emisyjności ogrzewania i chłodzenia na poziomie osiedli i na szczeblu krajowym. ■

EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA WYMUSZA ZMIANY W BUDOWNICTWIE

Paweł Lachman – Prezes Zarządu Polskiej Organizacji Rozwoju Technologii Pomp Ciepła (PORT PC) – w rozmowie z Jarosławem Guzalem

Proponuję, abyśmy zaczęli rozmowę od tego, czym się Pan zajmuje.

Od niemal 10 lat jestem prezesem zarządu PORT PC, czyli Polskiej Organizacji Rozwoju Technologii Pomp Ciepła. Jestem też jednym z inicjatorów, a zarazem koordynatorem Porozumienia Branżowego na Rzecz Efektywności Energetycznej, czyli w skrócie POBE, w którego skład wchodzi siedem organizacji, a jego zadaniem jest promowanie efektywności energetycznej budynków w kontekście wyzwań związanych z europejskim Zielonym Ładem, które czekają polską branżę budowlaną.

Gdy zaczął się Pan zajmować rynkiem pomp ciepła, to w zasadzie on dopiero rączkował. Dziś dynamika wzrostu tej dziedziny z roku na rok jest dwucyfrowa.

Tak. Choć w tym roku szacujemy, że to jest wzrost rynku urządzeń grzewczych centralnego ogrzewania pomp ciepła typu powietrze/woda na poziomie 100%, czyli to jeszcze więcej.

Poza działaniami Stowarzyszenia te znaczące zmiany na rynku są też w pewien sposób wynikiem ostatnich aktów prawnych związanych z zagadnieniami „Zielonego Ładu dla Europy” („Green Deal for Europe” to strategia reform polityki klimatycznej Unii Europejskiej – przyp. red.), które pokazują, że w przypadku ogrzewania jest to główny kierunek rozwoju urządzeń grzewczych. Strategia Komisji Europejskiej ewidentnie wskazuje na elektryfikację ogrzewania. Podobnie jak to jest w przypadku dążenia do elektryfikacji transportu.

Jakie urządzenia wypierają dziś z rynku technologie pomp ciepła?

W polskich warunkach wypierają i nadal będą wypierać wszystkie technologie: kotły węglowe, gazowe, układy w wielu przypadkach optymalne od strony energetycznej, ale niekoniecznie od strony systemowej czy kosztowej, czyli układy z kolektorami słonecznymi itd. Jestem przekonany,

że kierunek elektryfikacji ma bardzo silne podstawy, pokazują to w tym momencie analizy, które zostały przeprowadzone we wszystkich krajach europejskich. Nie ma obecnie takiej analizy, która by nie pokazywała, że w ogrzewaniu budynków pompy ciepła będą kluczową technologią.

Wciąż w zdecydowanej większości społeczeństwa funkcjonuje przeświadczenie, że prąd elektryczny jest drogi.

Myślę, że to podejście musi się zmienić. Wspomniana przeze mnie wcześniej strategia Komisji Europejskiej łączy (integracji) sektorów zakłada, że udział energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej będzie wynosił 84%. Minimum 84% lub więcej w 2050 r. Czyli samochody elektryczne, które są wielokrotnie bardziej efektywne niż samochody spalinowe, będą zużywać tę energię elektryczną. Podobnie będzie z ogrzewaniem. I należy się też liczyć, że ta energia, dzięki energii odnawialnej, z roku na rok będzie tanieć. Ten rok jest pierwszym, w którym średnie ceny aukcyjne w świecie za energię odnawialną będą niższe niż najtańsza energia konwencjonalna, która będzie drożeć, dlatego że jest i będzie obciążona podatkiem CO₂.

A proszę powiedzieć, gdzie dziś jesteście pod względem technologii w zakresie Pana specjalizacji związanej z wszelkiego rodzaju instalacjami w budynku? W mojej ocenie następuje tu bardzo duży przełom, w coraz większym stopniu dochodzą do głosu nowe technologie. Czy rzeczywiście teraz jesteśmy świadkami zmian w zakresie technicznym, ale też w zakresie sposobu myślenia i podejścia do pewnych zagadnień?

Myślę, że tak właśnie jest. Obawiam się jednak, że to przestawienie ostatecznie



Paweł Lachman, Prezes Zarządu Polskiej Organizacji Rozwoju Technologii Pomp Ciepła (PORT PC); fot.: PORT PC

dla niektórych firm może być zaskoczeniem. Nowe Warunki Techniczne, mam tu na myśli konkretnie wymogi, które zaczną obowiązywać od 2021 roku, bardzo mocno wskażą rozwój technologii korzystających z OZE. Przykładem jest zwiększenie udziału produkcji energii przez kolektory słoneczne czy fotowoltaikę, która teraz rozwija się coraz prężniej.

Nowe Warunki Techniczne spowodują istotną zmianę wyposażenia w nowych budynkach – nie tylko więcej izolacji, lepsze okna, nowoczesne systemy grzewcze, ale też na przykład w każdym budynku będzie wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła. Pamiętajmy, że Warunki Techniczne 2021 powstały w 2013 r. W międzyczasie właściwie nic się nie zmieniło w założeniach, a świat poszedł do przodu.

Patrząc na budownictwo w kontekście domów jednorodzinnych, jestem przekonany, że będą budowane jeszcze mniejsze budynki, ale lepiej wyposażone. Po prostu zakładamy, że zbudujemy

o te 5–10 m² mniejszy budynek, ale za to taki, w którym na przykład koszty ogrzewania, ciepłej wody, chłodzenia czy energii elektrycznej będą zbliżone do tych 200 zł rocznie, czyli będziemy mieli do czynienia z tzw. budynkiem bez rachunków za energię i ciepło. Taką tendencję już w tej chwili widać i to nie tylko w przypadku budynków jednorodzinnych powstających metodą gospodarczą, ale budynków od deweloperów.

Do tego w coraz większym stopniu w nowych budynkach będziemy myśleli zarówno o wentylacji, jak i chłodzeniu. Ten kierunek rozwoju jest bardzo widoczny i stanowi nowe pole do działań w zakresie szeroko pojętego rynku instalacyjnego.

W każdym budynku w bardzo dobrym standardzie izolacyjnym zdecydowanie wzrasta zapotrzebowanie na chłodzenie, a maleje zapotrzebowanie na ogrzewanie. Może być tak, że w wielu budynkach roczne zapotrzebowanie na chłodzenie będzie nawet równe połowie zapotrzebowania na ogrzewanie. Klimat nam się ociepla i myślę, że w wielu przypadkach kwestia chłodzenia będzie istotną sprawą. I to jest też domena pomp ciepła, które mogą grzać lub chłodzić. Nie tylko pomp ciepła w układach centralnego ogrzewania, ale również pomp ciepła typu powietrze–powietrze, czyli rozwiązań podobnych do klimatyzatorów – mówię tu o rozwiązaniach z centralnym powietrzem rozprzeczonym, które może być ogrzewane lub chłodzone. Mówię o systemach połączonych – wentylacji z odzyskiem ciepła z pompami ciepła w systemach wspomagających. Bardzo dużo rozwiązań, które są powiązane m.in. właśnie z kwestią potrzeby chłodzenia.

Co do wentylacji, to jeżeli popatrzymy się na typowe budynki, nawet jednorodzinne, to w tej chwili udział budynków z wentylacją mechaniczną z odzyskiem ciepła jest mizernie mały. I to świadczy o tym, że branża wyposażenia budynków nie była w stanie przekonać decydentów do większego wsparcia tego kierunku. Bez wentylacji z odzyskiem ciepła nie zmniejszymy tego zapotrzebowania na ciepło, ale też nie zapewnimy komfortu przebywania w pomieszczeniach. Trudno sobie wyobrazić budynek z super oknami trzyszybowymi, ścianami zewnętrznymi o grubości izolacji 15–20 cm, izolacją na poddaszu 30 cm i z potrzebą otwierania okien tylko dlatego, że wentylacja źle działa.

Jedną z dziedzin, jaka stanowi dziś wyzwanie, jest magazynowanie energii. Przy tym rozwoju technologii OZE akumulacja energii jest bardzo pożądana. Tymczasem od strony technicznej jest jeszcze wiele do zrobienia.

Pole do rozwoju jest tu potężne. Tesla w mojej ocenie jest taką firmą, która zmienia rzeczywistość w zakresie energetyki i transportu. Ona też mocno pracuje nad magazynami energii, które mogą kosztować w niedługim czasie – w ciągu kilku lat – dwa razy mniej, czyli zejść do poziomu 80 dolarów za kWh, jeżeli chodzi o koszty inwestycyjne. Wówczas będziemy doświadczali zarówno dużo większej pojemności tych magazynów energii, jak i ich dużej dostępności i produkcji przy coraz niższej cenie za energię.

Jak już wyposażymy ten nasz budynek we wszystkie urządzenia, to w jakim standardzie właściwie on będzie? Od wielu lat funkcjonuje terminologia domu pasywnego. W międzyczasie zaczęło się mówić o budynkach prawie zeroenergetycznych czy zeroenergetycznych. Dziś wydaje się, że idziemy jeszcze dalej.

Jeżeli w domu będą te technologie, o których wspominałem, to będzie z założenia dom plusenergetyczny, czyli w ciągu roku więcej energii będzie produkował niż zużywał. Jestem zwolennikiem budowania domów pasywnych, ale w pewnym momencie takie myślenie w kategoriach, że najtańsza jest wyłącznie energia oszczędzona, może się skończyć. Ja oczywiście nie lekceważę kwestii oszczędzania energii, ale twierdzę, że pojawiły się tu nowe okoliczności, o których jeszcze 10 czy 15 lat temu jeszcze nie wiedzieliśmy.

Aby to wszystko mogło się wydarzyć, musimy dostosować przepisy do tego, czym aktualnie się zajmujemy. Wiele zapisów, regulacji i norm powstało już jakiś czas temu i są zupełnie nieprzystosowane do tego, z czym obecnie się mierzymy. Co według Pana jest do zmiany w zakresie instalacji?

Dużo rzeczy należy zmienić. Musi się zmienić myślenie i przepisy, a także trzeba przeszkolić całą branżę w kierunku nowych technologii. Jest to duże wyzwanie dla nas wszystkich. Jeśli branża bezpośrednio się nie zaangażuje w ten temat, to nie ma takiego rządu na świecie, który sam to zrobi.

W mojej ocenie należy przebudować ideę i założenia Warunków Technicznych, które w tej chwili opierają się na bardzo szczegółowych zapisach w jednym rozporządzeniu. Trzeba przywrócić ideę powszechnego stosowania norm europejskich. Mamy mnóstwo norm tłumaczonych metodą okładkową, czyli przetłumaczona jest pierwsza strona, a pozostała część pozostaje w języku angielskim. Patrząc na każdą dziedzinę w Polsce, to ponad 70% norm zharmonizowanych nie jest przetłumaczonych. Więc pierwszą kwestią jest konieczność stworzenia specjalnego programu działań, dzięki któremu ktoś te najważniejsze normy w szybkim czasie przetłumaczy. Czego się nie dotkniemy, zawsze gdzieś pozostaje problem jakiejś nieprzetłumaczonej normy. Jakiego zagadnienia nie dotkniemy, czy to mówimy o oknach, pompach ciepła, czy o obliczaniu strat ciepła budynku zawsze się okazuje, że nie ma jakichś załączników, nie ma przetłumaczonych norm. I to jest w dużym stopniu odpowiedzialność branży. Dlatego, że po pierwsze, w pewien sposób do tego dopuściliśmy jako branża. A po drugie, też ponosimy odpowiedzialność, żeby to zmienić.

Jeżeli będziemy szli w kierunku zapisania wszystkiego w jednym z kodeksów czy dokumencie, to gwarantuję, że będzie to największa bariera do zmian w obszarze efektywnych budynków. Technologie się bardzo szybko rozwijają, w związku z czym jest konieczność próby nadążania. Jeżeli przykładowo popatrzymy na normę PN-EN 12831, czyli dotyczącą projektowego obciążenia cieplnego budynku, to ta norma nie zmienia się od strony załącznika od kilkudziesięciu lat. W tym czasie nastąpił tak duży wzrost temperatur, że prawdopodobnie temperatury projektowe zewnątrz, które są w tej chwili zakładane, jako wartości od –16°C do –24°C, powinny być na podstawie mojej wiedzy o co najmniej 5°C wyższe, czyli gdzieś w przedziale od –10°C do około –18°C. To pokazuje, jak bardzo jesteśmy zapóźnieni. Moim zdaniem, z punktu widzenia całego sektora to jest bardzo duży problem. Warunki techniczne powinny być odchudzone i potrzebny jest program, który do tego stanu nas doprowadzi. A to jest wyzwanie w tym momencie nie tylko dla właściwego ministerstwa, które w danym momencie się zajmuje budownictwem, ale też wyzwanie przede wszystkim dla branży.

» **W Pana ocenie kiedy mają szansę być przygotowane nowe Warunki Techniczne?**

Realnie można to osiągnąć w dwa lata, pod warunkiem że zostanie przygotowany dobry plan działań. Do tego ważne jest zaangażowanie się branż w ten proces. Mamy perspektywę zdobycia ogromnych europejskich środków na budownictwo, ale musimy iść za tym zmiany.

A propos tych środków do pozyskania. Wspomniał Pan na początku rozmowy o strategii „Zielony Ład dla Europy”. Czy te cele mówiące o neutralności klimatycznej Europy do 2050 roku są według Pana realne?

Jak najbardziej. W dziedzinie energetyki dynamika jest tak duża, że praktycznie prawie nikt nie przewidział tak szybkich zmian. Rzeczywistość przerasta wszystkie prognozy. I moim zdaniem, tak będzie zarówno w energetyce odnawialnej, jak i w transporcie elektrycznym oraz elektryfikacji budynków. Widać to zresztą po zielonym zwrocie polskich koncernów energetycznych. To będzie się działo dużo szybciej niż nam się wydaje.

Wraz ze zmianami w samej branży instalacyjnej w zakresie technologicznym zmienia się również zawód instalatora.

Coraz bardziej są tutaj ważne kompetencje miękkie, nie tylko te techniczne. Rzeczywiście jeżeli te 20 lat temu instalator był monterem, który instalował rury, to w tej chwili musi umieć przedstawić ofertę, rozmawiać z klientem i słuchać go. Coraz częściej firmy instalacyjne wchodzi też w nowe technologie. Widzimy bardzo duże zmiany w ostatnim roku w zainteresowaniu fotowoltaiką. Wielu instalatorów, którzy jeszcze rok temu w pierwszej kolejności oferowali kotły gazowe, w tej chwili proponują pompy ciepła. To jest niesamowita zmiana. To jest moment, na który czekaliśmy od wielu lat.

W przyszłości od instalatora będziemy wymagać spojrzenia na budynek w całości. Czyli instalator, który zajmuje się tylko swoimi technologiami, bardzo wiele traci. Nie może być tak, że montuje pompy ciepła, nie patrząc na budynek, na kwestie wentylacji czy izolacji budynku, dlatego że wcześniej czy później to się na nim odbije negatywnie. On musi być dużo bardziej zorientowany w tych kwestiach.

Do tego należy się spodziewać, że ta praca będzie coraz bardziej

skomputeryzowana, coraz więcej danych będzie digitalizowanych i analizowanych pod kątem samego serwisu, jak i optymalizacji urządzeń.

Jak najbardziej będzie to szło w kierunku cyfryzacji, czyli być może jakichś systemów automatycznej analizy budynków. Do tego myślę, że wspomaganie komputerowe

● Kluczowe jest przede wszystkim zwiększenie roli banków (w Czystym Powietrzu), które mają finansować tego typu inwestycje. Do tego bardzo potrzebne jest włączenie się w te działania gmin. Uważam, że wszystkie gminy w Polsce powinny mieć ekodoradców, którzy wyjaśniają, tłumaczą na miejscu, w jaki sposób taką inwestycję efektywnie wykonać.

będzie coraz częstsze w tych procesach. Najlepszym tego przykładem jest Energiesprong (www.energiesprong.org). Jest to koncepcja kompleksowego modernizowania budynków. Zrodziła się w Holandii, gdzie są w miarę typowe budynki. W ramach tego projektu stwierdzono, że jeśli dobrze się opanuje pewną technologię masową, termomodernizację, ale też z wymianą wyposażenia, to przy 20–30-letnim kredycie, te koszty kredytu plus koszty ogrzewania przy stosowaniu pompy ciepła, fotowoltaiki i termomodernizacji budynku będą równe bądź nawet niższe od dotychczasowych kosztów. I jaka jest zaleta tego rozwiązania? Przede wszystkim bardzo mocno rozwija lokalny rynek, czyli producentów okien, izolacji, pomp ciepła. Przy tego typu pracach ekipa, która przyjeżdża na termomodernizację, na początku robi dronem zdjęcia domu i następnie jest to wszystko cyfryzowane. W dalszej kolejności systemy gotowych fasad, dachów i innych urządzeń są dostarczane na budowę i jest to bardzo szybko montowane. W Holandii te działania bardzo się opłacają. Myślę, że w Polsce można też stworzyć efektywne modele działania Energiesprong.

Skoro już jesteśmy przy termomodernizacji, porozmawiajmy o smogu. Ten niekorzystny dla naszego zdrowia czynnik może przyczynić się do tego, że termomodernizacja w Polsce wreszcie ruszy pełną parą, przy okazji eliminując problem zanieczyszczonego powietrza w naszym kraju. Czego według Pana dziś te wszystkie obecnie funkcjonujące mechanizmy walki ze smogiem potrzebują, aby były efektywne?

Kluczowe jest przede wszystkim zwiększenie roli banków (w Czystym Powietrzu),

które mają finansować tego typu inwestycje. Do tego bardzo potrzebne jest włączenie się w te działania gmin. Uważam, że wszystkie gminy w Polsce powinny mieć ekodoradców, którzy wyjaśniają, tłumaczą na miejscu, w jaki sposób taką inwestycję efektywnie wykonać. Poza tym jestem zdania, że potrzebna jest bardzo

mocna kampania promocyjna, żeby wyjaśnić dlaczego warto pewne rzeczy zrobić. Tu wracamy do przykładów referencyjnych. Jak nie mamy przykładów w danej miejscowości, że ten program się powiodł, że to jest opłacalne, to jest ciężko kogoś przekonać. W związku z tym powinno być pokazywane jak najwięcej rzeczywistych przykładów dobrej termomodernizacji. Jeżeli wydajemy pieniądze ze środków unijnych na jakieś działania, to pokażmy konkretne przykłady. Uważam, że jest to duża luka informacyjna.

Ostatnio Komisja Europejska opublikowała Strategię Na Rzecz Fali Renowacji (Renovation Wave) w celu poprawy charakterystyki energetycznej budynków. Komisja zamierza zwiększyć wskaźniki renowacji co najmniej dwukrotnie w ciągu najbliższych dziesięciu lat i sprawić, by renowacje przyczyniły się do większej efektywności energetycznej i oszczędniejszego gospodarowania zasobami. Jak skomentuje Pan ten dokument? Założenia są bardzo ambitne.

To konsekwentne realizowanie strategii łączenia sektorów – głównej strategii energetycznej KE dotyczącej Zielonego Ładu. W mojej ocenie głównym narzędziem realizacji Fali Renowacji w Polsce będzie program „Czyste Powietrze”, który w mojej ocenie będzie musiał spełniać cele klimatyczne 2030. W sektorze budynków jednorodzinnych termomodernizacja i wymiana źródeł 3 mln budynków oznacza skalę termomodernizacji na poziomie około 6% i jest to najbardziej ambitny program w Europie, któremu trzeba kibicować. Uważam, że potrzebne są jeszcze istotne narzędzia wsparcia dla budynków wielorodzinnych i nowych budynków plusenergetycznych. ■

INICJATYWA FALA RENOWACJI

Od wielu miesięcy przekonujemy się, że pandemia COVID-19 jest wyzwaniem na miarę pokoleń. Wyzwaniem, które na naszych oczach wpływa na kondycję społeczeństwa i sytuację gospodarczą. Obserwujemy, że konieczne są środki i decyzje, które pomogą w odbiciu gospodarczym w perspektywie krótko- oraz długoterminowej. Już teraz należy zadbać o to, aby można było pobudzić gospodarkę, kiedy skończy się kryzys zdrowotny.

RENOWACJA BUDYNKÓW W CENTRUM DZIAŁAŃ NA RZECZ WYJŚCIA Z KRYZYSU GOSPODARCZEGO

Niezbędne są działania, które stymulują gospodarkę do dalszego rozwoju w sposób zrównoważony, jednocześnie wzmacniając odporność społeczeństwa. Inwestycje już dziś muszą wiązać się z długofalowymi korzyściami dla społeczeństwa, zarówno ekonomicznymi, jak i zdrowotnymi. Takimi działaniami bez wątpienia są inwestycje w efektywność energetyczną budynków, które są kluczowe z perspektywy szeroko pojętego dobrobytu, zdrowia obywateli oraz stanowią podstawę dla rozwoju nowoczesnej, innowacyjnej energetyki.

Aby poprawa efektywności energetycznej istniejących budynków przyniosła oczekiwane efekty w ramach m.in. integracji sektorów i w obszarze innowacji, prace modernizacyjne muszą być wykonywane systematycznie i w odpowiedniej kolejności (RYS.). Tylko taka kolejność inwestycji jest gwarancją skutecznego wdrażania w/w rozwiązań.

Kompleksowa renowacja energetyczna budynków to rezerwar miejsc pracy, który może stać się istotnym kołem zamachowym gospodarki. Według Instytutu Badań Strukturalnych (IBS) przyspieszenie termomodernizacji w Polsce mogłoby przyczynić się

do utworzenia dodatkowych bezpośrednich 100 tys. miejsc pracy i do średniego spadku stopy bezrobocia o ok. 0,4% rocznie przez najbliższe lata. Dodatkowo, według innych źródeł, pośrednie i wtórne miejsca pracy związane przez łańcuch dostaw z branżą termomodernizacyjną to kolejne 200 tys. miejsc pracy rocznie w Polsce. Dane te pochodzą jeszcze sprzed pandemii COVID-19 i uważamy, że tym bardziej powinny one zostać obecnie wzięte pod uwagę, kiedy miejsca pracy stają się tematem dominującym w debacie publicznej zaraz obok sytuacji zdrowotnej obywateli.

Poprawa efektywności energetycznej budynków to również droga do niwelacji różnic społecznych i poprawy jakości życia szerszych grup obywateli. Według IBS w 2016 r. 12,2% mieszkańców Polski było dotkniętych ubóstwem energetycznym. 65% wszystkich ubogich energetycznie gospodarstw domowych oraz 75% wszystkich ubogich energetycznie osób zamieszkiwało domy jednorodzinne.

KIM JESTEŚMY

Falę Renowacji zainicjowali przedstawiciele czterech firm reprezentujących różne branże, ale wspólnie zaangażowanych w działania na rzecz efektywności energetycznej budynków: Knauf Insulation, Danfoss Poland, Rockwool Polska i Signify. Obecnie falę renowacji popiera już 20 podmiotów, w tym organizacje pozarządowe, stowarzyszenia branżowe i firmy.

KIERUNKI DZIAŁAŃ

W ramach współpracy inicjatywa stworzyła rekomendacje i kierunki, w których programy wsparcia modernizacji energetycznej budynków mogłyby się rozwijać w polskich warunkach.

Modernizacja energetyczna budynków mieszkalnych wymaga wprowadzenia nowego mechanizmu dotacyjnego związanego z finansowaniem modernizacji energetycznej budynków jedno- i wielorodzinnych lub istotnej modyfikacji istniejących programów. Poniżej prezentujemy najistotniejsze założenia, które powinien spełniać efektywny mechanizm wsparcia:

- » termomodernizacja budynku warunkiem koniecznym dotacji, jako sposób zapobiegania ubóstwu energetycznemu,
- » promowanie kompleksowych rozwiązań uwzględniających modernizację przegród zewnętrznych i systemów technicznych budynku – instalacji ogrzewania, chłodzenia, ciepłej wody użytkowej, oświetlenia, a także wymianę źródła ciepła na efektywne i niskoemisyjne lub podłączenie do systemu ciepłowniczego,
- » promowanie zachowania właściwej kolejności prac: modernizacja przegród zewnętrznych → instalacji → IoT, wyznaczenie w programie koniecznego zakresu prac i promowanie głębokiej modernizacji energetycznej poprzez wyższą dotację,
- » wprowadzenie systemu kontroli efektów, np. uproszczonego audytu energetycznego lub świadectwa przed i po przeprowadzeniu prac renowacyjnych jako warunek konieczny audyt/świadectwo objęte dotacją 100% według ustalonego licznika (lub bon),
- » usprawnienie systemu obsługi dotacji w celu skrócenia czasu oczekiwania na weryfikację wniosku i wypłatę środków,
- » możliwość łączenia jednego programu dotacyjnego z innymi programami,
- » wypłacanie środków w oparciu o umowę na realizację, a nie po zakończeniu inwestycji, aby zlikwidować barierę wejścia w program.



RYS. Kolejność ulepszeń związanych z poprawą efektywności energetycznej budynków

KONTAKT

kontakt@falarenowacji.com
www.falarenowacji.com

POCZĄTEK ERY RENOWACJI PRZED NAMI

Podróżując w różne zakątki naszego kraju, ale również poza jego granice, stosunkowo często spotykamy się z budynkami mieszkalnymi, jedno- i wielorodzinnymi, a także komercyjnymi czy użyteczności publicznej, których elewacje są zniszczone, brudne i z niepokojąco wyglądającymi zielonymi nalotami. Właściciele tych inwestycji często nie wiedzą, co należy zrobić w takich sytuacjach, jednocześnie wyobrażają sobie wysokie koszty i ogrom pracy związany z renowacją. Nie musi tak być. Często renowacja elewacji jest związana z jej oczyszczeniem, zabezpieczeniem i odświeżeniem, tj. odmalowaniem.

Faktem jest jednak to, że przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac renowacyjnych czy naprawczych warto szczegółowo sprawdzić elewację, diagnozując zaistniałe problemy. Okazuje się, że wiele z nich jest wynikiem zawilgocenia muru czy odspojenia się tynku. W takiej sytuacji należy w pierwszej kolejności wyeliminować przyczynę, przykładowo ograniczyć dostęp wilgoci i osuszyć zawilgocone miejsce. Sam proces renowacji należy rozpocząć od oczyszczenia i umycia elewacji chłodną wodą pod ciśnieniem. Kolejnym krokiem jest naniesienie na elewację odpowiedniego preparatu, który usunie zielony nalot organiczny, a jednocześnie zabezpieczy fasadę na dłuższy czas przed kolejnym porostem glonów, pleśni czy grzybów. Istotnym etapem każdej renowacji jest naprawa i uzupełnienie ubytków oraz spękań, które pojawiły się na elewacji. W tym celu można zastosować akryl do fasad lub tynk w dopasowanej granulacji i strukturze. Po wyschnięciu, elewacja jest gotowa

pod gruntowanie, a następnie malowanie jedną z farb elewacyjnych Tytan Professional, tj. akrylową, zolokrzemową, silikonową lub silikatową.

Poza ofertą systemu do czyszczenia i renowacji elewacji, wychodząc naprzeciw rosnącym oczekiwaniom inwestorów, architektów i biur projektowych oraz wykonawców, Selena stworzyła na swojej stronie internetowej www.tytan.pl Strefę Architekta. Zebrano tu pełną dokumentację od Biblioteki kolorów, poprzez Dokumenty odniesienia, Detale projektowe aż po Wsparcie techniczne, w ramach którego niezależnie od miejsca na mapie, w którym się znajdujesz w związku z prowadzonym projektem, znajdziesz bezpośredni kontakt z naszym doradcą techniczno-handlowym.

Naszym zdaniem Strefa Architekta to kluczowe miejsce, które powinien odwiedzić każdy, kto podejmuje temat renowacji elewacji, niezależnie, czy dotyczy ona czyszczenia elewacji czy montowania ocieplenia na ocieplenie. ■

FARBY ELEWACYJNE TYTAN PROFESSIONAL DO RENOWACJI ELEWACJI



Farba Elewacyjna Silikonowa – farba z dodatkiem żywicy silikonowej, wysokiej jakości wypełniaczy i pigmentów. Zastosowanie silikonów oraz specjalnych dodatków, wywołujących tzw. efekt fotokatalizy wspomaga proces samooczyszczania powłoki z osadzającego się brudu. Farba ma bardzo dobre właściwości kryjące, posiada wysoką przepuszczalność pary wodnej, jest odporna na niekorzystne warunki atmosferyczne.

Farba Elewacyjna Zolokrzemowa – farba na bazie krzemionki koloidalnej z dodatkiem wysokiej jakości wypełniaczy i pigmentów. Zastosowana w farbie nanotechnologia wspiera trwałość powłoki, zwiększając jej wytrzymałość na niekorzystne warunki atmosferyczne, ale również podwyższając odporność na korozję mikrobiologiczną.



Farba Elewacyjna Akrylowa – farba na bazie dyspersji akrylowej z dodatkiem wypełniaczy i pigmentów. Tworzy elastyczną i przy tym szczelną powłokę, która umożliwi zmywanie zabrudzeń.



Farba Elewacyjna Silikatowa – farba na bazie potasowego szkła wodnego z dodatkiem wysokiej jakości wypełniaczy

i pigmentów. Cechuje się wysoką paroprzepuszczalnością, tym samym zapewniając swobodny transport pary wodnej i oddawanie wilgoci z podłoża.

Wszystkie farby Tytan Professional tworzą matową i gładką powłokę bez spękań i zmarszczek, odporną na niekorzystne warunki atmosferyczne. Dostępne są w szerokiej gamie kolorystycznej zgodnie ze wzornikiem kolorów TYTAN® Colour Collection oraz według dostarczonego wzoru.



KONTAKT



Selena SA
ul. Wyścigowa 56 E, 53-012 Wrocław
tel.: 71 783 83 01, faks: 71 783 83 00
kontakt@selena.com, www.selena.pl

DR HAB. INŻ. DARIUSZ HEIM, PROF. PŁ

MECHANIZMY POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKÓW

Mechanisms for improving the energy efficiency of buildings ABSTRAKT » S. 22

Osiągnięcie neutralności klimatycznej do roku 2050 możliwe jest jedynie poprzez stworzenie właściwych strategii o charakterze krótko- i długoterminowym w najbardziej energochłonnych obszarach gospodarki.

Polityka długoterminowa w obszarze budownictwa to, oprócz zapewnienia odpowiedniej charakterystyki energetycznej budynków nowoprojektowanych, również program głębokiej termomodernizacji i stopniowe odchodzenie od miejscowych, konwencjonalnych źródeł energii. Obszar działań niezbędnych do podjęcia w perspektywie najbliższych dziesięciu lat powinien natomiast uwzględniać najbardziej palące potrzeby w obszarze poprawy jakości powietrza, likwidacji ubóstwa energetycznego oraz wprowadzanie do sektora budowlanego technologii inteligentnych.

STRATEGIE RENOWACJI BUDYNKÓW

Opublikowana przez Komisję Europejską Strategia na rzecz fali renowacji w celu poprawy charakterystyki energetycznej budynków doskonale wpisuje się w krótkoterminową politykę podniesienia standardu budynków i oszczędniejszego gospodarowania zasobami. Stwarza jednocześnie szansę na zintensyfikowanie działań oraz zwiększone wsparcie finansowe w obszarze termomodernizacji. Należy przy tym zaznaczyć, że już obecnie Polska wdraża kompleksowe działania na rzecz wsparcia renowacji budynków, które obejmują narzędzia legislacyjne, planistyczne i organizacyjne, a także wsparcie finansowe zarówno ze środków krajowych, jak i unijnych. Kluczowymi instytucjami krajowymi wspierającymi renowację zasobów budowlanych są Bank Gospodarstwa Krajowego (za pośrednictwem Funduszu Termomodernizacji i Remontów) oraz Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (m.in. program „Czyste Powietrze”). Warto też wspomnieć o istotnej roli wsparcia realizowanego w UE w ramach programu ELENA oferującego zwrot do 90% kosztów niezbędnych do doprowadzenia danego projektu inwestycyjnego do stanu realizacji. W Polsce fundusze ELENA dla renowacji budynków mieszkalnych wielorodzinnych są dostępne w powiązaniu z ofertą niskooprocentowanych pożyczek, a także z kredytem z premią termomodernizacyjną lub remontową za pośrednictwem m.in. Alior Bank SA.

Na przestrzeni ostatnich 20 lat obserwowany jest długoterminowy trend poprawy efektywności energetycznej wszystkich kategorii budynków w Polsce. Jest on spowodowany zarówno polityką w zakresie termomodernizacji istniejących zasobów, jak i stopniowym wzrostem wymagań stawianych budynkom nowoprojektowanym, a także rozwojem nowoczesnych, efektywnych technologii w obszarze ochrony cieplnej i wytwarzania energii. Istniejące zasoby budowlane, z wyjątkiem budynków oddanych do użytku po roku 2000, w dużym stopniu charakteryzują się niską efektywnością energetyczną. Przegląd krajowego zasobu budowlanego potwierdza, że znaczna jego część cechuje się wysoką energochłonnością i w najbliższych latach będzie wymagała renowacji. Dotyczy to szczególnie budynków jednorodzinnych, stanowiących w Polsce niemal 7 mln obiektów, które w najbliższej perspektywie czasowej pilnie wymagają termomodernizacji, a zwłaszcza »

Ocieplenie od środka

Płyty termoizolacyjne Eurothane G stosowane do izolowania od wewnątrz ścian obiektów zabytkowych lub miejsc, gdzie izolacja od zewnątrz nie jest możliwa

- ⓐ $\lambda_d = 0,022 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- ⓐ Pokryte warstwą 12,5 mm płyty g-k
- ⓐ Zdefiniowany opór dyfuzyjny umożliwiający wykonanie bilansu ciepło-wilgotnościowego



 Eurothane® G

Recticel Izolacje

Niepruszego, Cisowa 4, 64-320 Buk
tel. +48 61 815 10 08
sekretariat.pl@recticel.com

FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation

» wymiany źródeł ciepła. W tego typu obiektach są to najczęściej przestarzałe i charakteryzujące się niską sprawnością kotły na paliwa stałe. 30% wielorodzinnych budynków mieszkalnych nadal wymaga termomodernizacji pozwalającej poprawić parametry cieplne przegród zewnętrznych oraz sprawność instalacji ogrzewczej. Warto podkreślić, iż działania te są całkowicie uzasadnione ekonomicznie nawet przy obecnych cenach nośników energii. Wraz ze wzrostem cen energii liczba budynków rekomendowanych do modernizacji będzie rosła i zaczną jej podlegać także obiekty stosunkowo nowe, zaprojektowane zgodnie z wymaganiami ochrony cieplnej obowiązującymi od lat 90. ubiegłego wieku.

PROGRAMY WSPARCIA

W latach 2000–2020 podjęto w Polsce szereg działań, które doprowadziły do usprawnienia systemu wsparcia długoterminowej poprawy efektywności energetycznej budynków, obniżenia emisji CO₂ oraz poprawy jakości powietrza. Wśród najważniejszych podjętych ostatnio działań należy wymienić wprowadzenie wymagań jakościowych dla paliw stałych i wymagań dla kotłów na paliwo stałe, stworzenie Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków, uruchomienie programów „Czyste Powietrze” oraz „Stop Smog”, wprowadzenie ulgi termomodernizacyjnej oraz zmiany zasad funkcjonowania Funduszu Termomodernizacji i Remontów.

Należy jednak podkreślić, że wiele z istniejących mechanizmów nie ma charakteru kompleksowego i sprawia wrażenie działań doraźnych. Jako przykład należałoby wskazać wsparcie wymiany źródeł ciepła bez konieczności przeprowadzenia gruntownej termomodernizacji. Biorąc pod uwagę żywotność urządzeń grzewczych, takie działania legitymizują użytkowanie budynków o złej i bardzo złej charakterystyce energetycznej przez kolejne 15–20 lat. Brak zasadności takich działań najlepiej pokazują kompleksowe audyty energetyczne, które powinny być wykonywane dla każdego przedsięwzięcia finansowanego z funduszy publicznych.

Ograniczenie analiz energetyczno-ekonomicznych do opracowań uproszczonych zacierza rzeczywisty obraz zarówno w kontekście skutków takich działań, jak i ich opłacalności oraz spodziewanych efektów środowiskowych. Na rynku krajowym posiadamy zespół profesjonalnych i aktywnych zawodowo audytorów energetycznych, których specjalistyczna wiedza mogłaby być znacznie lepiej

wykorzystana w procesie decyzyjnym przyznawania środków finansowych na termomodernizację.

BŁĘDY TERMOMODERNIZACJI

Odczuwalna poprawa jakości środowiska wewnętrznego oraz istotne zmniejszenie kosztów ogrzewania budynków po termomodernizacji są oczywiste i niepodważalne. Należy jednak podkreślić, że zarówno w latach minionych, jak i obecnie wiele prac należałoby przeprowadzać w sposób bardziej świadomy. Klasycznym przykładem niewłaściwie pojętej termomodernizacji było pogorszenie jakości powietrza wewnętrznego w wyniku zbytelnego uszczelnienia budynku. Choć problem ten przestał być aktualny wraz ze zmianą Warunków Technicznych w roku 2008, nie zmienia to jednak faktu, że zagadnienie modernizacji wentylacji, szczególnie w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej, nadal pozostawia wiele do życzenia. Niezbędne wydaje się zdefiniowanie oraz wprowadzenie w przepisach konieczności stosowania wentylacji hybrydowej, zwłaszcza w tych budynkach, w których istotnie poprawia się szczelność powietrzną.

Kolejnym zagadnieniem związanym bezpośrednio z branżą materiałów izolacyjnych jest kwestia jakości wykonywania dociepleń i sposób docieplenia mostków termicznych. W budynkach termomodernizowanych praktycznie pomija się zarówno kwestię ciepłego montażu stolarki, jak i właściwego ocieplenia płyt balkonowych, ścian loggii i ścianek atyki. Tego typu nieprawidłowości w sposób znaczący determinują rzeczywiste, mierzalne efekty termomodernizacji. Obszar kontroli powykonawczej i monitoringu rezultatów jest jednocześnie polem do działania audytorów energetycznych, szczególnie ekspertów z zakresu diagnostyki cieplnej budynków.

W przeszłości innym negatywnym czynnikiem sprzyjającym niewłaściwej renowacji był brak wytycznych dotyczących izolacyjności cieplnej okien i drzwi stosowanych w budynkach termomodernizowanych. Z tego powodu wiele wymienionych w ostatnich 20 latach komponentów nadal charakteryzuje się dobrym stanem technicznym, a jednocześnie wysokim współczynnikiem przenikania ciepła.

BUDOWNICTWO ZRÓWNOWAŻONE

Osobną kwestią jest stosowanie w modernizowanych budynkach tradycyjnych źródeł ciepła, opalanych paliwami stałymi,»

PROMOCJA

IZOLACJE.com.pl

budownictwo | przemysł | ekologia



Archiwalne numery IZOLACJI
można zamówić:

telefonicznie: 22 512 60 51

lub e-mailem: ereda@medium.media.pl

IZOLACJE

budownictwo | przemysł | ekologia

ROZWIĄZANIE
SYSTEM NA SYSTEM

DRYSULATION PRO II

- Poprawia efektywność energetyczną budynku
- Szeroka gama rozwiązań estetycznych
- Wysoce odporny na uszkodzenia mechaniczne
- Wysoce paroprzepuszczalny
- Nerozprzestrzeniający ognia
- Brak rys nawet przy grubej warstwie zaprawy klejącej
- Niweluje niedoskonałości podłoża
- Łatwy i szybki w aplikacji
- Elastyczny
- Bezpieczny

Dowiedz się więcej:

www.dryvit.pl



» co w warunkach krajowych jest niestety uzasadnione relacjami cen poszczególnych nośników energii. Wyzwaniem najbliższych lat będzie z pewnością próba odchodzenia od lokalnych źródeł ciepła, najpierw tych wysoce emisyjnych, a w dalszej perspektywie również tych opalanych gazem. Tym samym tam, gdzie to tylko możliwe, całkowicie uzasadnione wydaje się korzystanie z ciepła systemowego, zaś w pozostałych przypadkach zasilanie budynków za pomocą pomp ciepła. Rozwiązanie wykorzystania pomp ciepła, wspomaganych dodatkowo produkowaną na miejscu energią odnawialną z instalacji fotowoltaicznej, nie tylko zapewni racjonalne ogrzewanie budynku, lecz także uzasadni ekonomicznie montaż instalacji fotowoltaicznej (również tej zintegrowanej z bryłą budynku).

Jednak przyszłe modernizacje budynków i rewitalizacje obszarów miejskich dotyczą nie tylko zagadnień związanych z oszczędnością energii, lecz także szerszego, holistycznego podejścia do budynków wraz z przestrzenią miejską, zdefiniowanego jako budownictwo zrównoważone. Pojęcie to nie ogranicza się do rozwiązań technologicznych oraz zużycia energii w okresie użytkowania budynku, nie powinno również dotyczyć samych tylko obiektów. Odnosi się ono bowiem również do społeczności, która bierze udział w projektowaniu, wznoszeniu oraz użytkowaniu budynków, aż po ich rozbiórkę i zagospodarowanie materiałów, czyli w całym cyklu życia obiektów, spełniając tym samym postulat gospodarki o obiegu zamkniętym.

Koncepcja budownictwa zrównoważonego łączy bowiem ze sobą korzyści płynące z inteligentnego wykorzystania innowacyjnych technologii oraz odnawialnych źródeł energii, zintegrowanych z bioklimatyczną architekturą w celu stworzenia komfortowej i zdrowej przestrzeni do życia bazującej na rozwiązaniach przyjaznych dla środowiska i przystosowanych do zmieniającego się klimatu.

EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA W OKRESIE LETNIM

Mimo że dotychczasowe działania (prowadzone od lat 90.) nastawione są na poprawę efektywności energetycznej w sezonie grzewczym, ogrzewanie budynków i przygotowanie ciepłej wody użytkowej, nie należy zapominać o narastającym problemie komfortu cieplnego w okresie letnim. Zagadnienie przegrzewania się budynków dotyczy obecnie zarówno obiektów nowych, jak i istniejących i wynika z braku precyzyjnych wytycznych projektowych. Dodatkowym problemem jest niedoskonała metodyka wyznaczania charakterystyki energetycznej (brak obowiązkowego stosowania metod symulacyjnych przynajmniej dla budynków z instalacjami chłodzenia), a także brak konieczności oceny jakości środowiska wewnętrznego w okresie letnim lub wyznaczenia zapotrzebowania na chłód, nawet w sytuacji, gdy pierwotnie nie zakłada się instalacji chłodzenia aktywnego.

Na skutek obserwowanych zmian klimatu, w szczególności prawdopodobieństwa pojawiania się długich okresów wysokiej temperatury, warto uwzględnić przyszłe trendy na rynku urządzeń klimatyzacyjnych i zawczasu przewidzieć energetyczne

oraz ekonomiczne skutki ich powszechnego stosowania. Warto zatem rozważyć przeprowadzenie rzetelnej analizy efektywności energetycznej budynków w okresie letnim również w kontekście aktualnych wymagań ochrony cieplnej.

EFEKTYWNOŚĆ EKONOMICZNA TERMOMODERNIZACJI

Analiza możliwych przyszłych działań termomodernizacyjnych wskazuje na potrzebę zarówno bieżącej kontroli jakości wykonywanych prac oraz działań niskonakładowych, jak i konieczność stopniowego wdrażania kapitałochłonnych inwestycji zapewniających znaczącą i trwałą poprawę efektywności energetycznej oraz redukcję emisji.

Ocena efektywności ekonomicznej kompleksowej i głębokiej termomodernizacji potwierdza, że w obecnych warunkach rynkowych w znacznej części budynków jest ona opłacalna. W przypadku budynków jednorodzinnych korzystających z paliw stałych oraz budynków oddanych do użytku w ostatnich dwóch dekadach i cechujących się dość dobrą efektywnością energetyczną inwestycje termomodernizacyjne charakteryzują się jednak relatywnie długim czasem zwrotu. Sytuacja ta może ulec istotnej zmianie w długim okresie, wraz z transformacją gospodarki w kierunku neutralności klimatycznej, która będzie wymuszać odejście od bezpośredniego wykorzystania paliw kopalnych w budynkach oraz dekarbonizację systemu elektroenergetycznego i ciepłownictwa.

Wraz z oczekiwanym wzrostem jednostkowych kosztów energii, w tym ogrzewania, renowacja stanie się opłacalna dla zdecydowanej większości budynków. Ogółem, w przypadku budynków mieszkalnych, opłacalna pod względem ekonomicznym termomodernizacja pozwala na uzyskanie potencjalnych oszczędności sięgających nawet 75% obecnego poziomu ich zapotrzebowania na energię końcową oraz redukcję około 10% całkowitej rocznej emisji gazów cieplarnianych i ¼ całkowitej emisji pyłów w Polsce.

ABSTRAKT

Przedmiotem artykułu są mechanizmy poprawy efektywności energetycznej budynków. Autor omawia unijne i krajowe strategie renowacji budynków oraz umożliwiające je programy wsparcia. Analizuje popełnione błędy termomodernizacji oraz charakteryzuje zasady budownictwa zrównoważonego, w tym zalecane zmiany źródeł ciepła oraz zagadnienia efektywności energetycznej budynków w okresie letnim. Podsumowaniem artykułu jest analiza efektywności ekonomicznej termomodernizacji.

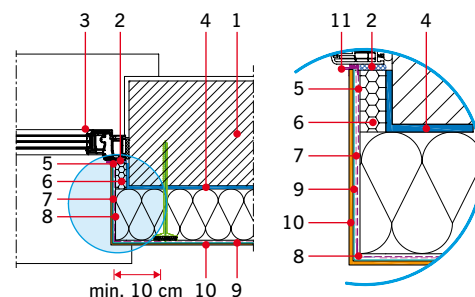
The article focuses on the mechanisms of improving the energy efficiency of buildings. The author discusses EU and national building renovation strategies and support programs that help to implement them. He analyses the mistakes made in thermal modernization and characterizes the principles of sustainable construction, including the recommended changes in heat sources and the issues of energy efficiency of buildings in the summer. The article is summarized with an analysis of the economic efficiency of thermal modernization.

DARIUSZ HEIM jest absolwentem Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej. Zatrudniony jest jako profesor w Katedrze Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej. Zajmuje się zagadnieniami fizyki budowli, efektywności energetycznej, budownictwa zrównoważonego oraz oświetlenia dziennego. Jest członkiem wielu międzynarodowych

stowarzyszeń oraz komitetów naukowych i organizacyjnych konferencji (m.in. IBPSA, IABP, IAUC). Od 2014 r. pełni funkcję przewodniczącego KT 179 ds. Ochrony Ciepłej Budynków oraz Prezesa Zrzeszenia Audytorów Energetycznych. Jest autorem ponad 200 artykułów naukowych oraz współautorem 4 monografii.

NOWOCZESNE ROZWIĄZANIA ATLAS W SYSTEMACH ETICS

Jedną z najbardziej popularnych metod docieplania i ocieplania zarówno istniejących, jak i nowo budowanych budynków jest system ETICS. Istota tej metody sprowadza się do wykonania na odpowiednio przygotowanym podłożu warstw z współpracujących i kompatybilnych ze sobą materiałów, będących termoizolacją oraz warstwą elewacyjną. Poza typowymi rozwiązaniami systemowymi firma ATLAS oferuje kilka rozwiązań dedykowanych.



RYS. 1. Ościeże cofnięte ocieplone pianką rezolową z wykorzystaniem profilu przyokiennego

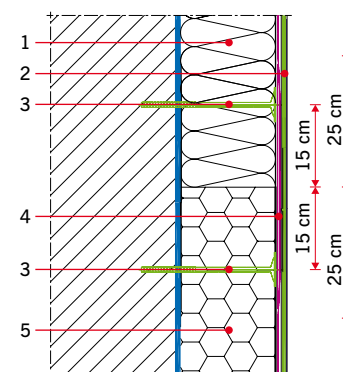
1 – ocieplona ściana ATLAS ETICS, 2 – pianka niskorozprężna, 3 – okno cofnięte względem lica ściany, 4 – klej do mocowania termoizolacji, 5 – profil przyokienny z siatką zbrojącą, 6 – ocieplenie ościeży pianką rezolową, 7 – zaprawa do wykonywania warstwy zbrojonej, 8 – profil narożnikowy z siatką, 9 – podkładowa masa gruntująca, 10 – wyprawa tynkarska, 11 – część profilu przyokiennego do usunięcia po otynkowaniu

SKUTECZNE IZOLOWANIE OŚCIEŻY OKIENNYCH

Ze specyficzną sytuacją mamy do czynienia, gdy ociepla się budynki kilkunasto- czy kilkudziesięcioletnie oraz bloki mieszkalne z wielkiej płyty. O skuteczności całego ocieplenia decyduje możliwość wyeliminowania mostków termicznych, nie zawsze też istnieje techniczna możliwość zastosowania termoizolacji o grubości kilkunastu i więcej centymetrów. Problemem w tego typu budynkach jest zawsze **likwidacja mostka termicznego przy oknach**. Grubość termoizolacji ościeży okiennych zwykle wynosi kilka centymetrów, co w porównaniu z grubością termoizolacji ścian ma wartość małą. Z analizy WT na rok 2021 wynika, że wymagane jest znaczne zmniejszenie strat ciepła – wzrastają wymagania dotyczące izolacyjności okien, z czym także wiąże się konieczność obniżenia strat ciepła przez ościeża. Zmniejszenie strat ciepła przez wspomniany mostek termiczny wymaga zastosowania albo grubszej warstwy termoizolacji ościeża (co jest technicznie niemożliwe), albo zastosowania materiału o mniejszym współczynniku przewodzenia ciepła. Taką możliwość daje system **ATLAS TERMO PLUS z płytami z pianki fenolowej** (Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2020/0939) o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda_D = 0,020 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Ocena techniczna pozwala na stosowanie systemu ATLAS TERMO PLUS do wykonywania ociepleń fragmentów elewacji, takich jak ościeża otworów, lukarny i wykusze, stanowiących wykończenie ocieplenia wykonanego z zastosowaniem innych wyrobów do izolacji cieplnej (EPS, XPS, MW) (RYS. 1).

OCIEPLENIE BUDYNKU NA BAZIE EPS Z DODATKOWYMI PASAMI PRZECIWOPOŻAROWYMI

Druga szczególna sytuacja to rozbudowa obiektów użyteczności publicznej. W pewnych sytuacjach wymagane jest wykonanie pasów przeciwogniowych nie tylko pomiędzy poszczególnymi segmentami budynku czy zespołu budynków, ale i na samym ociepleniu (np. obramowania otworów okiennych i drzwiowych). Wymogi prawa budowlanego wymuszają stosowanie tylko dopuszczonych do stosowania kompletnych systemów ociepleń, co przy zmianie materiału termoizolacyjnego tylko na pewnym odcinku znacznie komplikuje technologię wykonania prac. Systemy ATLAS ROKER i ATLAS ROKER EPS (Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2020/1188) pozwalają zastosować te same kleje oraz tynki w układzie z wełną oraz styropianem (RYS. 2).

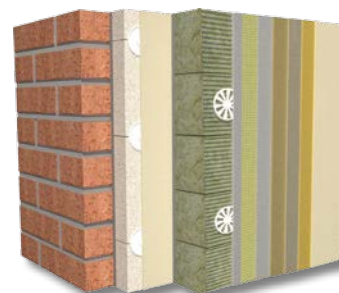


RYS. 2. Ocieplenie budynku na bazie EPS z przeplotami poż. z wełny mineralnej

1 – płyty z wełny mineralnej, 2 – warstwa zbrojona z wyprawą tynkarską, 3 – łącznik mechaniczny, 4 – siatka o szerokości 50 cm wklejona poziomo wzdłuż łączenia, 5 – płyty styropianowe

SYSTEM ETICS NA ETICS – DODATKOWE OCIEPLENIE NA BAZIE WEŁNY MINERALNEJ

Przy dociepleniach wcześniej ocieplonych budynków bardzo ważna jest analiza poprawności przyjętego rozwiązania pod względem wymagań fizyki budowli (wyeliminowanie kondensacji międzywarstwowej). Obliczenia wykazują, że są sytuacje, gdy zastosowanie wtórnego docieplenia na styropianie skutkuje pojawieniem się kondensacji międzywarstwowej. System dociepleniowy ATLAS RENOTER W (Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2020/1187) umożliwia zastosowanie docieplenia z wełny mineralnej na pierwotnym ociepleniu ze styropianu (RYS. 3). ■



RYS. 3. System ETICS na ETICS

KONTAKT



ATLAS sp. z o.o.
ul. Św. Teresy 105, 91-222 Łódź
centrala:
ul. Kilińskiego 2, 91-421 Łódź
tel. 42 631 88 00
atlas@atlas.com.pl, www.atlas.com.pl

DR INŻ. SZYMON FIRLĄG, DR INŻ. AGNIESZKA KALISZUK-WIETECKA, DR INŻ. ARKADIUSZ WĘGLARZ

GŁĘBOKA TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW

Deep thermal modernization of buildings ABSTRAKT » S. 30

Unia Europejska wymusza na poszczególnych krajach członkowskich wprowadzenie przepisów, które wymagają osiągnięcia standardów blisko zeroenergetycznych przez wszystkie budynki, oprócz obiektów zabytkowych. W działania te świetnie wpisuje się głęboka termomodernizacja, wpływająca na znaczną poprawę efektywności energetycznej budynków.

Procesy termomodernizacyjne w Polsce nabrały tempa na przełomie XX i XXI wieku. Miało na to wpływ kilka czynników, między innymi coraz większa dostępność materiałów do termomodernizacji i ich niższa cena, lepsze możliwości technologiczne, większe oczekiwania dotyczące komfortu użytkowania budynków oraz zaostrzające się przepisy, określające najpierw parametry cieplne obudowy zewnętrznej, a później również zapotrzebowania na energię. Jednak ówczesne procesy termomodernizacyjne daleko odbiegają od dzisiejszych standardów oraz zaleceń wspólnoty europejskiej, według których budynki już wkrótce mają stać się blisko zeroenergetyczne. Te wymagania spełnia tak zwana głęboka termomodernizacja.

CEL: OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII

Głęboka termomodernizacja prowadzi do szeroko pojętej oszczędności energii, zarówno przez poprawę parametrów energetycznych poszczególnych elementów zewnętrznej obudowy obiektu, jak i ze względu na zysk ciepła dzięki kompleksowemu podejściu do zapotrzebowania na energię dla całości bryły.

Możliwe ulepszenia termomodernizacyjne to takie, w wyniku których następuje:

- » zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową dostarczoną do budynku na potrzeby ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- » zmniejszenie strat energii pierwotnej w lokalnych sieciach ciepłowniczych,
- » wykonanie przyłącza do scentralizowanego źródła ciepła (które z założenia jest bardziej efektywne niż lokalne źródła ciepła),
- » całkowita lub częściowa zmiana źródeł energii na źródła odnawialne.

EUROPEJSKIE STANDARDY ENERGETYCZNE DLA NOWYCH I MODERNIZOWANYCH BUDYNKÓW

Wymagania prawne dotyczące budynków poddawanych termomodernizacji są opisane w zmienionej dyrektywie w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPBD) oraz w dyrektywie w sprawie efektywności energetycznej (EED). Zgodnie z dyrektywą EPBD (art. 9) państwa członkowskie powinny tworzyć polityki,

mające na celu wspieranie modernizacji budynków do osiągnięcia poziomu niemal zerowego zużycia energii (NZEB). Dyrektywa EPBD podaje następującą definicję budynku o niemal zerowym zużyciu energii: „NZEB oznacza budynek o bardzo wysokiej charakterystyce energetycznej. Niemal zerowa lub bardzo niska ilość wymaganej energii powinna pochodzić w wysokim stopniu z energii ze źródeł odnawialnych, w tym energii ze źródeł odnawialnych wytwarzanej na miejscu lub w pobliżu”.

Jak dotąd wymagania ustanowione przez Komisję Europejską dotyczą tylko wszystkich nowych budynków, które od 2021 r. muszą być budowane w standardzie NZEB (od 2019 r. dotyczy to budynków będących własnością i zajmowanych przez instytucje publiczne).

Dla budynków modernizowanych nie wprowadzono w tym zakresie żadnych obowiązkowych przepisów. Zgodnie z art. 2a EPBD państwa członkowskie powinny jednak ustanowić długoterminowe strategie remontowe w celu zmobilizowania inwestycji w renowację krajowych zasobów budowlanych. Komisja oceniła, że niezbędny średni poziom termomodernizacji, pozwalający na optymalne zrealizowanie unijnych celów w zakresie efektywności energetycznej, wynosi 3%.

OGÓLNE DEFINICJE TERMOMODERNIZACJI DO STANDARDU NZEB

Zgodnie z dyrektywą EPBD za istotną modernizację uznaje się taką, w której:

- a) całkowity koszt prac modernizacyjnych związanych z przegrodami zewnętrznymi lub systemami technicznymi budynku przekracza 25% jego wartości, nie wliczając wartości gruntu, na którym budynek jest usytuowany lub
- b) modernizacji podlega ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych budynku.

W rekomendacji 2016/1318 Komisji Europejskiej stwierdza się, że modernizacja zgodnie z wymogami NZEB powinna iść w parze z określonymi dla niej wymogami, dotyczącymi charakterystyki energetycznej. Zgodnie z raportem projektu COHERENO ogólna definicja termomodernizacji do standardu NZEB może obejmować jedno lub kilka z poniższych wymagań:

- a) charakterystyka energetyczna budynku po modernizacji spełnia wymagania standardu NZEB dla nowych budynków, ponieważ są one zdefiniowane na poziomie państw członkowskich lub regionów UE i/lub
- b) zużycie energii pierwotnej w budynku po modernizacji zmniejsza się o 75% w porównaniu ze stanem przed modernizacją i/lub
- c) maksymalne zapotrzebowanie na energię pierwotną wynosi nie więcej niż 50–60 kWh/(m²·rok) i obejmuje ogrzewanie/chłodzenie, »



Czym jest zielone budownictwo?

Firma Schöck dostarcza ekonomiczne i ekologiczne rozwiązania.

Coraz więcej uwagi poświęcamy ekologicznym aspektom realizacji projektów budowlanych. Unia Europejska od wielu lat popiera koncepcję zrównoważonego budownictwa. Jest to podyktowane coraz ostrzejszymi wymogami prawnymi, dużymi kosztami energii, zwiększoną emisją dwutlenku węgla oraz zmieniającymi się preferencjami mieszkańców dotyczącymi troski o środowisko. Firma Schöck stawia na ekonomię i ekologię swoich produktów, wpisując się w obowiązujące kanony oraz wyznaczając nowe trendy. Zielone budownictwo rośnie w siłę, zmniejszenie zużycia energii, promowanie zdrowia i dobrego samopoczucia mieszkańców oraz zachęcanie do stosowania zrównoważonych praktyk budowlanych pozostają najważniejszymi powodami stawiania budynków ekologicznych.

Zielone budownictwo z firmą Schöck.

Budownictwo ekologiczne nie musi być kosztowne lub złożone. Łączniki termoizolacyjne Schöck są łatwe w instalacji i nie wymagają konserwacji, a jednocześnie przynoszą nadzwyczajne wyniki w zakresie wydajności: do 90% redukcji strat ciepła przy balkonach i do 50% na krawędziach płyt, zadaszeniach i dachów. Co więcej, łączniki Isokorb zapobiegają powstawaniu pleśni i grzybów spowodowanych kondensacją pary wodnej, a jednocześnie sprawiają, że budynek jest bardziej pożądany przez nabywców i najemców - mówi Maciej Kowalczyk, ekspert z firmy Schöck.

Isokorb w walce o środowisko.

Nowoczesne łączniki termoizolacyjne Schöck to rozwiązanie, które ma

niwelować powstawanie mostków termicznych w niewralgicznych miejscach, takich jak balkony, attyki czy balustrady. Mostki termiczne to nie tylko problem zacieków, pleśni i grzybów. To przede wszystkim obszar, który generuje duże straty energii cieplnej, czyli niepotrzebne koszty. Łączniki Schöck Isokorb, czyli nośne elementy termoizolacyjne do oddzielenia wystających elementów konstrukcyjnych, umożliwiają zachowanie ciągłości izolacji. Produkty marki Schöck dedykowane są wszystkim rodzajom balkonów w połączeniach żelbet-żelbet, żelbet-drewno, żelbet-stal oraz stal-stal. Schöck Isokorb montowany jest w pionowej warstwie izolacji termicznej ściany, więc stanowi jej naturalną kontynuację. Łącznik Isokorb przenosi obciążenia z płyty balkonowej na konstrukcję budynku oraz umożliwia oddzielenie ciepłych i zimnych elementów całej konstrukcji.

Isokorb to materiał bezproblemowy w montażu a jego wykorzystanie w budownictwie znacznie poprawia komfort cieplny mieszkańców, minimalizując koszty ogrzewania lokalu poprzez zmniejszenie strat ciepła. Łącznik Isokorb wspomaga budownictwo ekologiczne dzięki zapewnieniu ciągłości izolacji termicznej oraz zmniejszeniu grubości wykończonej płyty balkonowej, której nie trzeba dodatkowo ocieplać. Wychodząc naprzeciw rosnącym wymaganiom rynku względem ekologii i troski o środowisko, firma Schöck stale rozwija i udoskonala swoją ofertę. Produkty dedykowane izolacji cieplnej oraz akustycznej spełniają surowe wymogi współczesnego budownictwa i są wykorzystywane przez inwestorów w budynkach zlokalizowanych w Polsce i za granicą.

- » przygotowanie ciepłej wody użytkowej, wentylację, zużycie energii przez systemy pomocnicze budynku
 - i
 - d) minimalny udział energii pochodzącej z źródeł odnawialnych, proponowany na poziomie co najmniej 50% łącznego zapotrzebowania na energię w budynku
 - i
 - e) wymóg w zakresie emisji CO₂, wynoszący nie więcej niż 3 kg CO₂/(m²·rok), co sugeruje się na podstawie wymagań w zakresie realizacji długoterminowych celów dekarbonizacji sektorów mieszkalnictwa i usług wynikających z Planu działania UE na rzecz niskoemisyjnej gospodarki do 2050 r.
- Istniejące zagraniczne definicje głębokiej termomodernizacji do standardu NZEB wykorzystują jedno lub więcej z wymienionych powyżej wymagań.

SZCZEGÓLWE DEFINICJE TERMOMODERNIZACJI DO STANDARDU NZEB

Kryteria termomodernizacji budynków do standardu NZEB zostały zidentyfikowane w 13 krajach i regionach, ale definicje zostały określone tylko w 8 (Austria, Cypr, Republika Czeska, Dania, Francja, Łotwa, Litwa, Region Stoleczny Brukseli). Polska nie posiada oficjalnej definicji termomodernizacji do standardu NZEB. Dania i Litwa mają taką samą definicję NZEB dla nowych i istniejących budynków. Podobnie jest w Bułgarii, na Cyprze, we Włoszech i na Łotwie, gdzie definicja NZEB dla nowych budynków jest również stosowana w przypadku kompleksowych termomodernizacji. Poniżej zamieszczono więcej informacji na temat wymagań dla standardu NZEB dla istniejących budynków w wybranych krajach UE.

Austria

Wymagania dla osiągnięcia standardu NZEB zostały określone jednocześnie dla nowych i modernizowanych budynków. Obejmowały one cele pośrednie, dotyczące zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji, zapotrzebowanie na energię końcową, całkowity współczynnik efektywności energetycznej, zapotrzebowanie na energię pierwotną i emisje CO₂ dla lat 2014, 2016, 2018 i 2020. Najostrzejsze wymagania weszły w życie w 2020 roku i można je uznać za definicję modernizacji do standardu NZEB dla budynków mieszkalnych. Standard ten jest określony za pomocą następujących wskaźników:

- » zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji $EU_H \leq 17 \cdot (1 + 2,5 \cdot (A/V))$ kWh/(m²·rok), gdzie A/V – współczynnik kształtu,
- » zapotrzebowanie na energię końcową zużywaną przez systemy techniczne budynku na potrzeby ogrzewania (zmienne),
- » zapotrzebowanie na energię pierwotną $EP \leq 200$ kWh/(m²·rok),
- » emisja CO₂ ≤ 32 kg/(m²·rok) lub
- » zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji $EU_H \leq 25 \cdot (1 + 2,5 \cdot (A/V))$ kWh/(m²·rok),
- » całkowity współczynnik efektywności energetycznej $\geq 0,95$,
- » zapotrzebowanie na energię pierwotną $EP \leq 200$ kWh/(m²·rok),
- » emisja CO₂ ≤ 32 kg/(m²·rok).

Wymagania standardu NZEB dla nowych budynków mieszkalnych są następujące:

- » zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji $EU_H \leq 10 \cdot (1 + 3,0 \cdot (A/V))$ kWh/(m²·rok),

Przegroda	Maksymalny współczynnik przenikania ciepła W/(m ² ·K)
dach stromy	0,16
dach płaski	0,20
ściana zewnętrzna	0,21
podłoga na gruncie, stropy na przestrzeniach nieogrzewanych	0,21
zewnętrzne okna, drzwi i okna dachowe	1,6
maksymalny współczynnik przepuszczalności powietrznej dla przegród 7 m³/h/m²	

TABELA 1. Wymagania dotyczące współczynników przenikania ciepła i szczelności powietrznej przegród w budynkach poddawanych termomodernizacji w Irlandii

- » zapotrzebowanie na energię końcową zużywaną przez systemy techniczne budynku na potrzeby ogrzewania (zmienne),
- » zapotrzebowanie na energię pierwotną $EP \leq 160$ kWh/(m²·rok),
- » emisja CO₂ ≤ 24 kg/(m²·rok) lub
- » zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji $EU_H \leq 16 \cdot (1 + 3,0 \cdot (A/V))$ kWh/(m²·rok),
- » całkowity współczynnik efektywności energetycznej $\geq 0,75$,
- » zapotrzebowanie na energię pierwotną $EP \leq 160$ kWh/(m²·rok),
- » emisja CO₂ ≤ 24 kg/(m²·rok).

Przykład Austrii pokazuje, że wymagania dotyczące budynków poddawanych termomodernizacji są niższe niż dla nowobudowanych, co wydaje się uzasadnione.

Irlandia

Irlandzka definicja termomodernizacji budynków mieszkalnych do standardu NZEB znajduje się w dokumencie „Towards nearly zero energy buildings in Ireland”. W 2020 r. docelowe zużycie energii pierwotnej na potrzeby ogrzewania pomieszczeń, podgrzewania wody, wbudowanego oświetlenia i wentylacji w istniejących budynkach mieszkalnych powinno wynosić od 125 do 150 kWh/(m²·rok). Do jego pokrycia należy wykorzystać energię pochodzącą ze źródeł odnawialnych, w tym energię z OZE wytwarzaną na miejscu lub w pobliżu. Część L (*Conservation of Fuel and Energy*) Irlandzkich Przepisów Budowlanych (*Irish Building Regulations*) określa ustawowe, minimalne wymagania dotyczące charakterystyki energetycznej dla istniejących budynków mieszkalnych poddawanych rozbudowie, istotnej modernizacji lub przebudowie. Dotyczą one w szczególności maksymalnych wartości współczynników przenikania ciepła przez przegrody oraz szczelności powietrznej i przedstawiono je w TABELI 1.

Wymagania dotyczące nowych budynków, powstających w standardzie NZEB są ostrzejsze niż dla modernizowanych. Wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną nie powinien przekraczać 45 kWh/(m²·rok). Udział energii ze źródeł odnawialnych wynosi minimum 20%. Maksymalny współczynnik przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych nie może przekroczyć 0,18 W/(m²·K), a dla okien zewnętrznych 1,4 W/(m²·K). Maksymalny współczynnik przepuszczalności powietrznej dla przegród określony został na poziomie 5 m³/h/m².

Słowacja

Zgodnie ze słowackimi przepisami głęboka termomodernizacja to modernizacja budynku do poziomu niskoenergetycznego. Budynek

Przegroda	Maksymalny współczynnik przenikania ciepła $W/(m^2 \cdot K)$
dach płaski i stromy	0,10
ściana zewnętrzna	0,22
przegrody wentylowane	0,90

TABELA 2. Przepisy dotyczące współczynnika przenikania ciepła dla różnych przegród w budynkach niskoenergetycznych na Słowacji

poddawany głębokiej termomodernizacji musi spełniać wymogi niemal zerowego zużycia energii (takie same, jak w przypadku nowych budynków), jeżeli jest to technicznie, funkcjonalnie i ekonomicznie wykonalne. Standard jest zdefiniowany przez następujące wskaźniki:

- » zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji $EU_H \leq 50 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$ w zależności o współczynnika kształtu budynków – budynki jednorodzinne $EU_H \leq 40,7 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$, budynki wielorodzinne $EU_H \leq 25,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$, budynki biurowe $EU_H \leq 26,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$,
- » zapotrzebowanie na energię pierwotną – budynki jednorodzinne $EP \leq 54 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$, budynki wielorodzinne $EP \leq 32 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$, budynki biurowe $EP \leq 60 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$. Dotyczy to sumy energii zużywanej na potrzeby ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody, chłodzenia i wbudowanego oświetlenia.

Dodatkowe wymagania związane są ze współczynnikiem przenikania ciepła U dla różnych elementów budynku, co pokazano w TABELI 2.

Francja

Wymagania dotyczące budynków poddawanych termomodernizacji są określone w planie na rzecz zwiększenia liczby budynków o niemal zerowym zużyciu energii. Modernizacja do NZEB nie jest zdefiniowana bezpośrednio, ale dokument opisuje modernizację do standardu energooszczędnego. Jest ona określona następującymi wskaźnikami:

- » zapotrzebowanie na energię pierwotną – budynki mieszkalne $EP \leq 80 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$ – dotyczy sumy energii zużywanej na potrzeby ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody, chłodzenia, wbudowanego oświetlenia i urządzeń pomocniczych,
- » zapotrzebowanie na energię pierwotną – budynki biurowe $EP \leq 60\%$ zapotrzebowania na energię pierwotną budynku referencyjnego, wyposażonego w elementy i systemy spełniające wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej i efektywności energetycznej.

Wymagania te zmieniają się w zależności od regionów geograficznych i wysokości ponad poziomem morza.

Dla budynków nowych wymagania dotyczące zapotrzebowania na energię pierwotną są inne:

- » wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną – budynki mieszkalne $EP \leq 60 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$ – dotyczy sumy energii zużywanej na potrzeby ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody, chłodzenia, oświetlenia wbudowanego i urządzeń pomocniczych,
- » wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną – budynki biurowe $EP \leq 110 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$.

Szwecja

W Szwecji wymagania dotyczące budynków poddawanych termomodernizacji do standardu NZEB są takie same, jak w przypadku nowych budynków. Określają je następujące wskaźniki:

- » zapotrzebowanie na energię pierwotną – budynki mieszkalne $EP \leq 30-75 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$, w zależności od budynku referencyjnego i lokalizacji,
- » zapotrzebowanie na energię pierwotną – budynki niemieszkalne $EP \leq 30-105 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$, w zależności od budynku referencyjnego i lokalizacji.

Szwedzkie prawodawstwo promuje poprawę efektywności energetycznej w istniejących budynkach do poziomu NZEB, tam gdzie jest to opłacalne i technicznie wykonalne. Jeżeli głęboka termomodernizacja nie jest możliwa, przeprowadzone prace powinny pozwolić na uzyskanie racjonalnie dużej poprawy efektywności energetycznej. Istniejące przepisy zapewniają elastyczność w tym zakresie.

PODSTAWOWE ELEMENTY PROCESU GŁĘBOKIEJ TERMOMODERNIZACJI

Poddając budynek głębokiej termomodernizacji, należy skoncentrować się przede wszystkim na wysokim poziomie oszczędności energii (jest to zazwyczaj około 50%), jaki należy osiągnąć dla obiektu oraz na poprawieniu jego charakterystyki energetycznej. Przedsięwzięcie musi być opłacalne, ale powinno się również wiązać z odpowiednim dofinansowaniem, którego źródeł należy szukać w polityce spójności.

Chcąc polepszyć charakterystykę energetyczną budynków stosuje się następujące środki:

- » poprawia się izolacyjność termiczną przegród zewnętrznych,
- » zwiększa się efektywność systemów ogrzewania, wentylacji, chłodzenia i przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia,
- » instaluje się systemy automatyki i sterowania budynków.

Niezwykle istotne są również działania edukacyjne, wpływające na zachowania „proefektywnościowe” użytkowników obiektów.

Warto zatem przeanalizować poszczególne rodzaje środków pod kątem wiążących się z nimi aspektów pozytywnych i negatywnych.

POPRAWA IZOLACYJNOŚCI PRZEGRÓD

Jednym z najczęściej napotykanym problemów związanych z głęboką termomodernizacją jest konieczność docieplenia przegród już ocieplonych materiałem izolacyjnym o niewystarczającej grubości. Istnieją wtedy dwie metody postępowania:

- 1) zdjęcie starej warstwy ocieplenia i ocieplenie odpowiednio grubą warstwą nowego materiału
lub
- 2) ułożenie dodatkowej izolacji na istniejącej wcześniej warstwie.

Wybór odpowiedniej metody zależy od konkretnego przypadku, każda ma swoje wady i zalety.

Zdjęcie w całości istniejących warstw materiału jest rozwiązaniem droższym, zarówno z ekonomicznego, jak i ekologicznego punktu widzenia. Wiąże się z koniecznością wywiezienia i utylizacji usuniętych materiałów. Daje jednak dużo większe możliwości rewitalizacji obiektu. Można zastosować różne sposoby docieplenia, umożliwiające wykonanie docelowej elewacji obiektu w różnych technologiach i materiałach. Można też dobrać materiał izolacji, zarówno pod kątem jego ceny, parametrów cieplnych i wilgotnościowych oraz zastosowanego wykończenia. Najczęściej stosuje się tu metody docieplenia w technologii mokrej tzw. ETICS (z wykończeniem tynkiem o różnego rodzaju fakturze i kolorze) lub suchej ze stelażem pod elewację z różnych materiałów (tworzyw sztucznych, szkła, kamienia, płyt ceramicznych, cementowych lub drewna).

» Metoda ETICS swoją popularność zawdzięcza przede wszystkim stosunkowo niskiej cenie. Bardzo istotne jest, aby poszczególne elementy systemu były kompatybilne, a także, aby warunki wykonywania prac były w miarę stabilne. W tym systemie można zastosować różne materiały do izolacji termicznej (mające inną paroprzepuszczalność i palność oraz izolacyjność akustyczną i nasiąkliwość), takie jak: płyty EPS (ekspandowany polistyren, potocznie zwany styropianem), płyty XPS (ekstrudowany polistyren, potocznie zwany styrodurem), płyty z wełny mineralnej, płyty PIR i PUR. Jednak aby otrzymać trwałą, ciągłą i skuteczną warstwę izolacji, to projektując i wykonując docieplenie, trzeba wziąć pod uwagę różne parametry zastosowanego materiału. Determinują one rodzaj/właściwości tynku oraz ewentualnie farby. Błędy tu popełnione będą skutkowały zniszczeniami elewacji, takimi jak odpadanie tynku, łuszczenie się farb, spękania itp. Dla uzyskania trwałego efektu niezwykle istotne jest, zwłaszcza po usunięciu wcześniejszych warstw izolacji, odpowiednie przygotowanie podłoża: oczyszczenie, wyrównanie, sprawdzenie wilgotności tak, aby można było przykleić materiał izolacyjny zgodnie z wytycznymi instrukcji metodą obwodowo-punktową. W większości przypadków konieczne jest również użycie odpowiednich łączników mechanicznych o „grzybkach” i trzpieniach dopasowanych do rodzaju materiału izolacyjnego. Zastosowanie warstwy zbrojącej – siatki z włókna szklanego i tworzyw sztucznych z odpowiednimi zakładami, dodatkowo wzmocnionej w miejscach szczególnie narażonych na uszkodzenia, pozwala uzyskać elewację odporną na uszkodzenia mechaniczne. Siatka powinna być równomiernie zatopiona w materiale izolacyjnym, żeby chroniła elewację przed spękaniem, szczególnie w miejscach takich, jak obrzeża okienne (gdzie powinny znaleźć się fragmenty dodatkowej siatki ułożone pod kątem 45°). Bardzo ważne jest również sprawdzenie, czy po zdjęciu starej warstwy izolacji na elewacji nie ma spękań. Jeśli występują, trzeba je koniecznie usunąć i przed położeniem nowego docieplenia wzmocnić mur. Podczas ocieplania metodą ETICS istotne jest też stosowanie wszystkich elementów dodatkowych, takich jak: listwy startowe, narożne, okapniki itp. wszędzie tam, gdzie jest to konieczne, aby wkrótce po oddaniu prac nie było konieczności naprawy elewacji. Zdecydowaną wadą systemu ETICS są po pierwsze dość wymagające warunki układania – temperatura powyżej 5°C, niezbyt intensywne słońce, brak opadów atmosferycznych itd., a po drugie trudności w dokonaniu miejscowej naprawy. Istnieje też obiegowa opinia, że elewacje wykonane w tym systemie są nieatrakcyjne i monotonne. Jest to niestety związane z działaniem bez współpracy z dobrym architektem lub nadmiernym uleganiem „zachciankom” i wytycznym właścicieli. Nie musi tak jednak być, a ocieplenie może nadać nowy charakter starym obiektom.

Drugim sposobem docieplenia jest zastosowanie systemu suchego, gdzie materiał izolacyjny jest umieszczony między elementami stelażu. Możliwy jest tu podobny wybór materiałów do izolacji termicznej chociaż najczęściej stosuje się płyty z wełny mineralnej ze względu na łatwość ich układania. Docieplenie w takim systemie daje za to większą możliwość wykorzystania różnorodnych materiałów elewacyjnych – od płyt z tworzyw sztucznych i cementowo-włóknowych, przez płyty betonowe i kamienne, na szkło i drewno skończywszy – oraz ich łączenie. Dzięki temu stare elewacje zyskują całkowicie nowy charakter. Konieczne jest jednak takie zaprojektowanie stelażu, aby nie stanowił on dodatkowych mostków termicznych lub należy na etapie projektowania uwzględnić ich wpływ na ostateczną wartość współczynnika przenikania ciepła U_c . Rodzaj stelażu powinno się dobrać do materiału użytego do wykończenia elewacji, uwzględniając między innymi jego ciężar i sposób mocowania. Niezwykle istotne jest zastosowanie materiałów do izolacji wiatrochronnej, aby nie

następowało niekontrolowane wywiewanie ciepła przez silne ruchy powietrza pod elewacją. Zaletą systemów suchych są ich zdecydowanie mniejsze ograniczenia montażowe związane z warunkami zewnętrznymi. Oczywiście nie można prowadzić prac w ulewnym deszczu czy porywistym wietrze, ale np. ujemna temperatura czy nadmierne nasłonecznienie nie stanowią już ograniczenia.

Docieplenie już ocieplonej elewacji wydaje się rozwiązaniem zdecydowanie tańszym i bardziej ekologicznym. Nie ma tu kosztów związanych z pracami rozbiórkowymi, ani gromadzeniem, wywozem i utylizacją materiałów. Ale ten sposób nie zawsze jest możliwy. Ocieplenia wykonywane wiele lat temu, bez odpowiedniego nadzoru, z materiałów o wątpliwej lub ograniczonej jakości, bez stosowania się do wytycznych systemowych czasem okazują się bardzo trudnym frontem robót. W przypadku docieplania już wcześniej ocieplonej elewacji konieczne jest dokładne sprawdzenie i przygotowanie podłoża. Należy ocenić jakość mocowania istniejącej warstwy izolacji przez wykonanie odkrywek kontrolnych, sprawdzających zastosowaną metodę klejenia oraz zrobić testy typu „pull off”, określające wytrzymałość zaprawy klejowej i warstwy wierzchniej. Trzeba również wykonać badanie sprawdzające wytrzymałość materiału konstrukcyjnego przez testy na wrywanie kołków, które w tej metodzie muszą być dłuższe ze względu na mocowanie izolacji na wcześniej ułożonym materiale. Stosowanie dodatkowej warstwy izolacji wiąże się też z ograniczeniem możliwości docieplenia do systemu ETICS, gdyż zazwyczaj zamontowanie stelaży pod inne materiały elewacyjne jest w tej metodzie niemożliwe.

Przegrodami zewnętrznymi, których izolowanie wydaje się łatwiejsze są stropodachy i skośne dachy. Tu również sposoby docieplenia zależą od konkretnego przypadku/konstrukcji. Stosunkowo niewiele problemów technicznych występuje podczas docieplania płaskich, pełnych stropodachów. Konieczne jest oczywiście sprawdzenie możliwości konstrukcyjnych stropu, a następnie postępowanie według zasad dociepleń stropodachów o klasycznym bądź odwróconym układzie warstw. Najistotniejsze jest tu sprawdzenie parametrów cieplno-wilgotnościowych, aby po termomodernizacji nie dochodziło do międzywarstwowej kondensacji pary wodnej. Dostępnych jest wiele materiałów do dociepleń stropodachów, począwszy od standardowo używanych płyt z wełny mineralnych, polistyrenów ekstrudowanych i ekspandowanych, przez płyty PIR i PUR, aż do pian aplikowanych metodą natryskową i twardniejących na powierzchni dachu. W wypadku docieplania stropodachu o konstrukcji dwudzielnej gama materiałów możliwych do zastosowania jest jeszcze szersza – dochodzą granulaty, zarówno z materiałów standardowych, jak i inne np. granulaty celulozowe. Należy pamiętać, że w stropodachach wentylowanych warstwa ocieplenia musi zostać położona poniżej przestrzeni wentylacyjnej. Izolacja ułożona powyżej warstwy wentylacyjnej nie spełni swoich funkcji i będzie tylko niepotrzebnym wydatkiem. Gdy zachodzi konieczność zlikwidowania przestrzeni wentylowanej, istotne jest przeanalizowanie i rozwiązanie problemów wilgotnościowych, które mogą wystąpić w stropodachu po jego dociepleniu.

W użytkowanych budynkach częstym problemem staje się docieplenie skośnych dachów nad zamieszkałym poddaszem. Jeśli nie ma możliwości docieplenia połączy dachowej od strony wewnętrznej, należy ułożyć izolację tzw. metodą nakrokwiovą od strony zewnętrznej. Takie możliwości dają sztywne materiały izolacyjne, które mają formę ułatwiającą wykończenie docieplonego dachu materiałem pokryciowym.

Konstrukcja dachów i stropodachów poddawanych termomodernizacji powinna być oceniona pod kątem możliwości ich



FOT. 1. Budynek szkoły w Końskich przed termomodernizacją;

fol.: ZSP nr. 1 w Końskich



FOT. 2. Budynek szkoły w Końskich po przeprowadzonej termomodernizacji;

fol.: ZSP nr. 1 w Końskich

dotychczasowego docieplenia elementami instalacji solarnych (ogniw fotowoltaicznych czy kolektorów słonecznych).

Przegrodą, której nie powinno się pomijać podczas głębokiej termomodernizacji, są podłogi na gruncie i stropy nad nieogrzewanymi piwnicami. Problemy z dociepleniem podłóg wynikają najczęściej z konieczności rozbiórki wszystkich warstw powłokowych dla zapewnienia odpowiednich parametrów cieplnych. Jedynym uzasadnieniem niewykonywania modernizacji podłogi jest niewystarczająca wysokość pomieszczenia po ociepleniu lub jego zabytkowy charakter. W nieogrzewanej piwnicy ocieplenie powinno być położone w miarę możliwości od strony piwnicy.

Jeśli docieplenie tradycyjnymi materiałami, dla uzyskania oczekiwanego współczynnika przenikania ciepła, miałyby zbyt dużą grubość, należy zastosować takie o konkurencyjnych parametrach. Dostępne są już materiały, które ze względu na swoją cenę są jeszcze rzadko stosowane, jak np. maty aerożelowe. Ich parametry są nawet ponad dwukrotnie lepsze niż materiałów tradycyjnych, co pozwala na stosowanie zdecydowanie mniejszych grubości izolacji w celu osiągnięcia takich samych wartości współczynnika przewodzenia ciepła.

Wśród elementów zewnętrznej obudowy budynku, które należy wymienić podczas głębokiej termomodernizacji jest stolarka okienna i drzwiowa. Jeszcze 12 lat temu wymagania dotyczące stolarki były blisko trzykrotnie gorsze od tych, które będą obowiązywały już od stycznia 2021 r., dlatego wymiana tych elementów, mimo że zdecydowanie najkosztowniejsza w całym procesie modernizacji, staje się coraz bardziej opłacalna.

Dla osiągnięcia celu głębokiej termomodernizacji ważny jest taki sposób prowadzenia prac, który likwiduje lub zmniejsza wpływ mostków termicznych. Przykładem może być połączenie izolacji ściany zewnętrznej z izolacją wentylowanego stropodachu, gdzie brak odpowiedniego docieplenia ścianki kolankowej może spowodować występowanie w tym miejscu kondensacji powierzchniowej we wnętrzu i rozwój grzybów pleśniowych. Innym tego typu miejscem jest mostek na styku ściany zewnętrznej i podłogi na gruncie lub stropu nad nieogrzewaną piwnicą. Należy zrobić tu nie tylko odpowiednią

izolację krawędziową, ale również wykonać zakład na ścianie fundamentowej lub ścianie piwnicy, minimalizujący straty ciepła od strony wewnętrznej. Największe wartości liniowego współczynnika przenikania ciepła przybiera zwykle mostek przy płytach balkonowych oraz loggii. Należy go więc zmniejszyć lub zlikwidować przez odpowiednie izolowanie płyt tak, aby nie przerwać ciągłości izolacji na ścianach. Groźnym mostkiem, często całkowicie pomijanym w dawnych procesach termomodernizacyjnych, są obrzeża okienne. Ich docieplenie wiąże się nie tylko ze zmniejszeniem strat ciepła, ale również z poprawieniem szczelności obiektu, co przekłada się na możliwość zmniejszenia strat energii w wyniku wentylacji i zastosowania systemów rekuperacji, czyli odzysku ciepła z wentylacji.

ZWIĘKSZANIE EFEKTYWNOŚCI INSTALACJI

Głęboka termomodernizacja to również prowadzenie działań na rzecz poprawy sprawności systemów instalacji ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Dlatego nie można ograniczać się tylko do docieplenia przegród odpowiednią grubością materiału izolacyjnego. Planując cały proces, należy również pamiętać o dociepleniu przewodów instalacji, zwłaszcza wszędzie tam, gdzie przechodzą one przez nieogrzewane pomieszczenia. W starych budynkach sprawność instalacji wewnętrznych oraz jakość źródeł ciepła powoduje, że zapotrzebowanie na energię końcową w stosunku do energii użytkowej jest dwu- lub w skrajnych przypadkach trzykrotnie większe.

Proces głębokiej termomodernizacji wiąże się z bardzo ścisłą współpracą międzybranżową, zarówno na etapie przygotowania projektu termomodernizacji, jak i na etapie wykonawstwa, aby ewentualne problemy rozwiązywać w sposób, który będzie przyczyniał się do zmniejszenia zapotrzebowania na energię.

PRZYKŁADY GŁĘBOKIEJ TERMOMODERNIZACJI

Ciekawym przykładem głębokiej termomodernizacji w warunkach polskich jest remont szkoły w Końskich. Na FOT. 1 pokazano widok budynku przed termomodernizacją, a na FOT. 2 – po termomodernizacji.

Obliczeniowa wartość wskaźnika zapotrzebowania energii końcowej przed termomodernizacją wyniosła 520 kWh/m²/rok. Po termomodernizacji wynosi ono 40 kWh/m²/rok. Koszt prac to 840 zł/m². Przy oszczędnościach energii końcowej równych 480 kWh/m²/rok i koszcie energii na poziomie 25 groszy za 1 kWh roczne oszczędność kosztów energii cieplnej wynosi 120 zł/m²/rok. Można dzięki temu wyliczyć, że prosty okres zwrotu nakładów wynosi 7 lat. Uzyskano korzystny efekt energetyczny przy bardzo dobrych, jak na warunki prac remontowych, parametrach ekonomicznych.

Niestety w przypadku budynków mieszkalnych, szczególnie jednorodzinnych, akceptowalne dla inwestorów parametry ekonomiczne rzadko idą w parze ze znakomitymi efektami energetycznymi. Przykładem głębokiej termomodernizacji jest remont domu jednorodzinnego w miejscowości Dąbrówka Wyłazy pod Siedlcami. Zbudowano go na przełomie lat 60. i 70. ubiegłego wieku (FOT. 3). W 2014 r. właściciel wymienił w nim dach. Nieocieplony budynek był ogrzewany piecem kaflowym. Dom nie ma przyłącza gazu ziemnego.

W wyniku audytu energetycznego i wytycznych właściciela zdecydowano się na następujące przedsięwzięcia termomodernizacyjne: ocieplenie ścian zewnętrznych, wymianę okien, ocieplenie podłogi na gruncie, dachu i stropu, montaż wentylacji z rekuperacją, wymianę źródła ciepła, zmianę sposobu ogrzewania na instalację CO z grzejnikami. Dodatkowo wykonano nowe instalacje, generalny »



FOT. 3. Budynek jednorodzinny pod Siedlcami przed termomodernizacją; fot.: KAPE S.A.



FOT. 4. Budynek jednorodzinny pod Siedlcami po termomodernizacji; fot.: KAPE S.A.

» remont z powiększeniem południowego okna oraz zmianę funkcji poddasza na mieszkalne. Efekty tych działań pokazano na FOT. 4.

Przed termomodernizacją, budynek zużywał na cele grzewcze obliczeniowo 81,05 GJ energii rocznie. Dzięki kompleksowej termomodernizacji udało się zmniejszyć obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na energię, zarówno na c.o., jak również c.w.u. o 88,77%. Po remoncie budynek zużywa na cele grzewcze około 8,36 GJ energii rocznie. Zmniejszenie zużycia energii jest znaczne, co niestety, nie przekłada się na dobry wynik ekonomiczny inwestycji. Prosty okres zwrotu nakładów (SPBT) wyniósł około 70 lat.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Obecne możliwości techniczne pozwalają radykalnie ograniczyć zużycie energii w istniejących budynkach, niezależnie od okresu, w którym były one wznoszone. Koszty poprawy efektywności energetycznej obiektów mogą być różne, w zależności od przypadku. Należy podkreślić, że najkorzystniej jest realizować taką inwestycję w sposób kompleksowy. Niestety często podczas termomodernizacji w Polsce koszty uzyskania oszczędności 1 kWh energii, biorąc pod uwagę trwałość inwestycji, są wyższe od kosztów zakupu energii, co czyni cały proces nieefektywnym ekonomicznie.

Konieczne wydaje się więc zastosowanie finansowych mechanizmów wsparcia, co podyktowane jest również względami społecznymi i zdrowotnymi. Kluczowym jest tu kryterium redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza, takich jak: pyły, tlenki siarki, tlenek i dwutlenek węgla itp. Efektywność kosztową głębokich termomodernizacji w Polsce można poprawić, uwzględniając koszty zewnętrzne zużycia energii.

Konstrukcja budynku, a także jej stan techniczny, mają znaczący wpływ na efektywność kosztową termomodernizacji. Nie wszystkie

technologie termomodernizacyjne można zastosować ze względu na rodzaj i materiał konstrukcji obiektu oraz jego stan techniczny, dlatego w wielu przypadkach konieczna jest, oprócz audytu energetycznego, szczegółowa ocena techniczna.

Współczesne technologie termomodernizacyjne szczególnie w zakresie ocieplania przegród zewnętrznych budynku osiągnęły praktycznie kres swoich możliwości. Dlatego konieczne jest wspieranie innowacji, jak: izolacje transparentne, izolacje próżniowe, materiały zmiennofazowe itp.

Według KAPE potencjał techniczny termomodernizacji zasobów budowlanych w Polsce jest znaczny i wynosi ponad 45% możliwej do zaoszczędzenia energii końcowej budynków. Aby jednak jego wykorzystanie stało się możliwe, potrzebne jest podjęcie wielu działań natury regulacyjnej, edukacyjno-informacyjnej i finansowej.

ABSTRAKT

W artykule poruszono zagadnienie głębokiej termomodernizacji do standardu NZEB. Przedstawiono wymagania dotyczące tego procesu, jakie obowiązują w niektórych krajach europejskich. Omówiono najważniejsze elementy termomodernizacji przegród i związane z tym problemy. Podano przykłady udanych termomodernizacji wraz z analizą stopnia opłacalności tych inwestycji.

The article discusses the issue of deep thermal modernisation in order to achieve the NZEB (zero-energy) standard. Requirements for this process that are in force in some European countries were presented. The most important elements of thermal modernization of partitions and related problems were discussed. Examples of successful thermal modernization investments are presented along with an analysis of the their profitability.

SZYMON FIRŁAG jest adiunktem na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej w zespole zrównoważonego rozwoju. Prowadził badania na Passivhaus Institut, Darmstadt, gdzie miał okazję przebywać, jako stypendysta Fundacji Nowickiego oraz Deutsche Bundesstiftung Umwelt. Dzięki stypendium Centrum Studiów Zaawansowanych PW pracował nad algorytmami kontroli dla inteligentnych okien w Lawrence Berkeley National Laboratory w USA. Obecnie reprezentuje BPIE (Buildings Performance Institute Europe) w Polsce. Współpracował z Narodową Agencją Poszanowania Energii, Krajową Agencją Poszanowania Energii i Fundacją Poszanowania Energii, gdzie zajmował się projektami związanymi z efektywnością energetyczną budynków. Był zaangażowany w proces projektowania, budowy i certyfikacji z pierwszych budynków pasywnych i energooszczędnych w Polsce. Jest autorem artykułów i książek, brał udział w kampaniach promujących budownictwo energooszczędne w Polsce.

AGNIESZKA KALISZUK-WIETECKA ukończyła Wydział Inżynierii Lądowej w 1999 roku, a tytuł doktora nauk technicznych otrzymała w 2005 roku. Jest adiunktem na Politechnice Warszawskiej. Prowadzi zajęcia między innymi z fizyki budowli i certyfikacji energetycznej budynków na Wydziałach Inżynierii

Lądowej oraz Architektury PW. Autorka i współautorka licznych artykułów, publikacji naukowych, projektów (krajowych i międzynarodowych) i opracowań technicznych przede wszystkim z zakresu zagadnień cieplnych i wilgotnościowych. Członek Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budowlanych oraz Związku Audytorów Energetycznych. Autorka licznych ekspertyz i opinii technicznych, artykułów i książek. Dzięki doświadczeniu projektowemu i zawodowemu przygotowuje i prowadzi szkolenia i wykłady dla firm wykonawczych i projektowych oraz dla przedstawicieli inwestorów i urzędników państwowych.

ARKADIUSZ WĘGLARZ ukończył Wydział Inżynierii Lądowej na Politechnice Warszawskiej, tytuł doktora nauk technicznych uzyskał w 1998 r. Jest adiunktem na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej, doradcą zarządu ds. gospodarki niskoemisyjnej w Krajowej Agencji Poszanowania Energii, wiceprezesa zarządu Zrzeszenia Audytorów Energetycznych. Jest współautorem kilkudziesięciu publikacji naukowych, opracowań technicznych i artykułów prasowych o tematyce budowlanej i efektywności energetycznej w gospodarce, a także autorem licznych ekspertyz dla: Ministerstwa Gospodarki, Ministerstwa Finansów, Ministerstwa Środowiska, Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, Polskich Sieci Energetycznych, Ministerstwa Infrastruktury, NFOŚiGW.

WEŁNA MINERALNA DO RENOWACJI BUDYNKÓW

Od ponad 70 lat URSA dostarcza na całym świecie sprawdzone i efektywne rozwiązania termiczne i akustyczne. Dzięki swoim materiałom przyczynia się do zmniejszenia zapotrzebowania na energię, chroniąc tym samym naszą planetę i gospodarkę. Jest zaangażowana w promowanie zrównoważonego rozwoju, działając we wszystkich trzech filarach: środowisku, gospodarce i ludziach, zarówno jako firma, jak i poprzez gamę produktów.

Produkty z wełny mineralnej są produkowane z materiałów naturalnych, w zdecydowanej większości są to materiały poddające się recyklingowi. Firma URSA cały czas pracuje nad nowymi technologiami i rozwiązaniami zmierzającymi do zmniejszenia zapotrzebowania na nowe surowce, energię do produkcji, materiały do pakowania przy maksymalnym wykorzystaniu i optymalizacji środków transportu. Warto pamiętać, że renowacja energetyczna to kluczowa inwestycja, która znacznie przyczyni się do odbudowy środowiska, a także podniesienia jakości i komfortu życia.

Czym jest sama renowacja? Jest to podniesienie jakości budynków, przy jednoczesnym zmniejszeniu negatywnego oddziaływania na środowisko w ujęciu całościowym. Analizuje się cały cykl życia produktów, a nie tylko ich stosowania. Faza pozyskiwania surowców, ich transport i przetworzenie do gotowego wyrobu są dla firmy URSA bardzo

istotne – są to procesy ważne na równi z efektami termicznymi wynikającymi z izolowania przegród w budynkach.

W renowacji nie chodzi jedynie o zmniejszenie rachunków czy kosztów. To działanie systemowe obejmujące wiele aspektów na różnych płaszczyznach: ekonomicznych, społecznych i środowiskowych. Jak każda inwestycja czy działanie, musi przynieść realne korzyści, ale nie tylko w jednym aspekcie, np. wyłącznie finansowym – jest on bardzo ważny, ale nie jedyny. W firmie URSA traktuje się produkt jako część większej całości, patrząc z punktu widzenia zrównoważonego rozwoju, gospodarki zamkniętego obiektu, komfortu dla ludzi i środowiska.

W dzisiejszych czasach budynki są kluczowymi elementami systemu emisji CO₂, ponieważ zużywają znaczną ilość energii produkowanej przez człowieka (w krajach UE około 40%). Prawidłowa izolacja budynków to najefektywniejszy sposób na oszczędzanie energii i redukcję emisji CO₂, a także zmniejszenie zapotrzebowania na paliwa kopalne jako źródła pozyskiwania energii i niestety szkodliwych emisji będących skutkiem ich przetwarzania czy spalania.

Z całej energii zużywanej w Unii Europejskiej aż 40% przypada na budynki, z czego 2/3 to energia potrzebna do ogrzewania i chłodzenia. To właśnie redukcja strat na ogrzewaniu i chłodzeniu jest najefektywniejszym sposobem na oszczędzanie w ujęciu czysto finansowym. Przy czym, co bardzo ważne, „oszczędzamy” naszą planetę przed degradacją, wysuszeniem, zaśmiecaniem i niepożądaną eksploatacją zasobów naturalnych przy jednoczesnej produkcji odpadów.

Mając na uwadze dobro nasze i Ziemi, warto zainwestować w modernizację oraz poprawę efektywności izolacyjnej naszych domów. Właśnie dlatego budynki mają największy potencjał w zakresie oszczędzania energii i redukcji emisji CO₂. A idąc dalej, to zagadnienia termiczne związane z eksploatacją budynków są obszarem, gdzie proste działania przynoszą ogromne oszczędności i korzyści zarówno bezpośrednio dla nas, jak i w ujęciu globalnym.

Musimy działać jak najszybciej. URSA jest dumna z tego, że działa w sektorze efektywności energetycznej w budynkach, ponieważ jest to obszar, w którym należy podjąć działania.

Obecnie istnieją rozwiązania technologiczne i materiałowe, które umożliwiłyby budowę budynków o niemal zerowym zużyciu energii. Właściwa i skuteczna izolacja jest warunkiem koniecznym, ale i najbardziej rozsądnym. Inicjatywa Renovate Europe, we wspólnym działaniu z 39 jej partnerami, do których dołączyła także firma URSA, przedstawiła propozycję utworzenia funduszu renowacyjnego dla wszystkich Europejczyków. Nawiązuje ona do bieżącej dyskusji w Komisji Europejskiej na temat przygotowania wspólnego planu naprawy gospodarczej UE po COVID-19.

Izolacja nie tylko znacznie poprawia efektywność energetyczną budynków, zmniejszając w ten sposób emisję CO₂, ale także zapewnia komfort, na jaki zasługują ludzie, aby cieszyć się domami i biurami, tworząc bezpieczne i zdrowe środowisko. Utrzymanie temperatury, komfort akustyczny, bezpieczeństwo przeciwpożarowe i jakość powietrza w pomieszczeniach to tylko niektóre z korzyści, jakie przyswiecają URSA w jej codziennym podejściu do społeczeństwa, gospodarki i całej planety.



KONTAKT



URSA Polska Sp. z o.o.
ul. Armii Krajowej 12
42-520 Dąbrowa Górnicza
tel.: 32 268 01 29
www.ursa.pl

ŁĄCZNIKI MECHANICZNE W SYSTEMACH DOCIEPLEŃ ŚCIAN ETICS W DOBIE WT 2021

Dlaczego warto wybrać łączniki o dobrych parametrach?

Od 1 stycznia 2021 r. nowe Warunki Techniczne 2021 dla budynków zarówno nowych, jak i remontowanych nakładają obowiązek spełnienia rygorystycznych norm dotyczących izolacyjności cieplnej ich poszczególnych przegród.

Kolejna zmiana WT ma za zadanie doprowadzenie do standardów unijnych tzw. pakietu ustaw klimatycznych, znanych pod nazwą „3×20”. Chodzi o zmniejszenie zużycia energii o 20%, redukcję emisji dwutlenku węgla o 20%, a także o wzrost wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych o 20%. Zgodnie z tym WT 2021 wyznaczają nowy współczynnik przenikania ciepła dla ścian budynków na poziomie $U_{e(max)} = 0,20 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$.

Wyznaczenie współczynnika takiej wartości obliuguje wszystkich uczestników procesu budowlanego do stosowania komponentów wchodzących w skład systemu ociepleń ścian ETICS o podwyższonych parametrach na przenikanie ciepła. I nie chodzi tutaj tylko o materiały termoizolacyjne, ale także o łączniki mechaniczne.

Łączniki mechaniczne do systemów ETICS typu **WK THERM S 8** oraz z całej rodziny **eco-drive 8** firmy KLIMAS spełniają rygorystyczne wymagania dotyczące

punktowej przenikalności cieplnej wynoszącej dla tego typu łączników $\chi = 0,002 \text{ W/K}$. Wydawać się może, że przy tak niskim parametrze przenikalności cieplnej łączniki nie są istotnym elementem mającym wpływ na całość współczynnika U dla ścian. Takie spojrzenie może być złudne, ponieważ liczba łączników przypadających na 1 m^2 elewacji jest różna dla poszczególnych stref budynku, w zależności od wielkości obiektu, jego usytuowania, a także rodzaju materiału termoizolacyjnego. Ma to szczególne znaczenie dla budynków wielokondygnacyjnych, dla których w strefach narożnych i brzegowych ilość łączników jest ważna, tym samym ma ona bezpośredni wpływ na przenikalność cieplną przegrody. Ma to również znaczenie dla budynków jednorodzinnych, w których powinny być strefy narożne z zastosowaną większą liczbą łączników.

Z perspektywy firmy KLIMAS obserwujemy w ostatnim czasie duże zainteresowanie projektantów i wykonawców tym aspektem. Łączniki typu **WK THERM S 8** przeznaczone są także do montażu zagłębionego z wykorzystaniem krążka styropianowego **KS** lub **KSG** (biały i grafitowy) w przypadku montażu w styropianie lub krążka **EDMW** w przypadku montażu w wełnie mineralnej. Natomiast cała rodzina łączników typu **eco-drive 8** jest innowacyjnym rozwiązaniem pozwalającym na bezpośredni montaż zagłębiony poprzez ich teleskopowy system montażu (bez wstępnego frezowania materiału termoizolacyjnego). Takie rozwiązanie pozwala na zachowanie niskiego współczynnika przenikania ciepła (łączniki dostarczane są w systemie z odpowiednimi krążkami), ale również skraca czas montażu, co z kolei jest istotne dla wykonawcy. Parametrem mającym wpływ na żywotność całego systemu dociepleń ścian ETICS jest również parametr przeciągania kołnierza łącznika przez zastosowany na ścianie materiał termoizolacyjny. W zależności od miejsca mocowania łącznika w materiale termoizolacyjnym, wartości sił przeciągających są różne i mają istotny wpływ na zachowanie systemu docieplenia. Siły przeciągania przez kołnierz łącznika zamocowanego w środku płyty termoizolacyjnej (parametr R Panel) są wyższe niż siły działające na kołnierz w przypadku montażu łącznika na styku dwóch lub trzech płyt (parametr R Joint). Różne usytuowanie łączników ma również pośredni wpływ na wartość współczynnika przenikania ciepła – krzywa strumienia cieplnego dla łączników jest różna. Również i tymi parametrami zainteresowani są nie tylko projektanci, ale także inne podmioty biorące udział w procesie, między innymi systemodawcy dostarczający kompletne komponenty do tego typu rozwiązań.

Firma KLIMAS wychodzi naprzeciw coraz bardziej restrykcyjnym wymaganiom w tym zakresie, nie tylko pod względem parametrów technicznych, ale także poprzez wykonywanie optymalnych obliczeń liczby łączników dla budownictwa wielorodzinnego, z uwzględnieniem parametrów na przeciąganie materiału termoizolacyjnego przez kołnierz łącznika. Jest to istotne z punktu widzenia trwałości całego systemu, ponieważ wartość parametru przeciągania przez kołnierz łącznika jest o wiele mniejsza niż wartość wrywania łącznika z podłoża. Zdarza się, iż wartość tego parametru nie jest brana pod uwagę w procesie projektowania elewacji. W ofercie firmy znajduje się również kompleksowy system wzmacniania ścian trójwarstwowych, tzw. wielkiej płyty – **WK-RENO**, który powinien być zastosowany w przypadku renowacji budynków wielorodzinnych.

Łączniki oraz elementy uzupełniające do ETICS firmy KLIMAS spełniają wszystkie wymienione powyżej wymagania dotyczące zarówno parametru przenikalności cieplnej, jak i wartości parametru na przeciąganie materiału termoizolacyjnego przez jego kołnierz, co bezpośrednio koreluje z nowymi warunkami technicznymi WT 2021, a tym samym w sposób pośredni przyczynia się do ochrony klimatu. Wybór łączników firmy KLIMAS o wysokich parametrach spełniających różne wymogi pozwoli uzyskać wymierne korzyści ekonomiczne przede wszystkim inwestorom, jak i wykonawcom takich systemów. ■

KONTAKT



Klimas Sp. z o.o.
ul. Wincentego Witosa 135/137
Kućnica Kiedrzyńska, 42-233 Mykanów
Infolinia 801 477 477
www.wkret-met.com



30 YEARS

s i n c e



1 9 9 0

DOBRA FALA RENOWACJI

NOWE WYTYCZNE DLA BUDYNKÓW WT 2021



WK-RENO*



NIE ZAPOMNIJ
O ŁĄCZNIKACH!

WK THERM S 8



ECO-DRIVE 8



KOMPLEKSOWY SYSTEM MOCOWAŃ
DOCIEPŁEŃ W BUDOWNICTWIE



SPRAWDŹ WK-RENO* -
SYSTEM WZMACNIANIA WIELKIEJ PŁYTY

www.wkret-met.com

DR INŻ. JAROSŁAW SZULC

NOWELIZACJA USTAWY O WSPIERANIU TERMOMODERNIZACJI I REMONTÓW W ODNIESIENIU DO BUDOWNICTWA WIELKOPŁYTOWEGO

Amendment to the act on the supporting thermal modernisation and renovation with regard to large-panel construction **ABSTRAKT » S. 38**

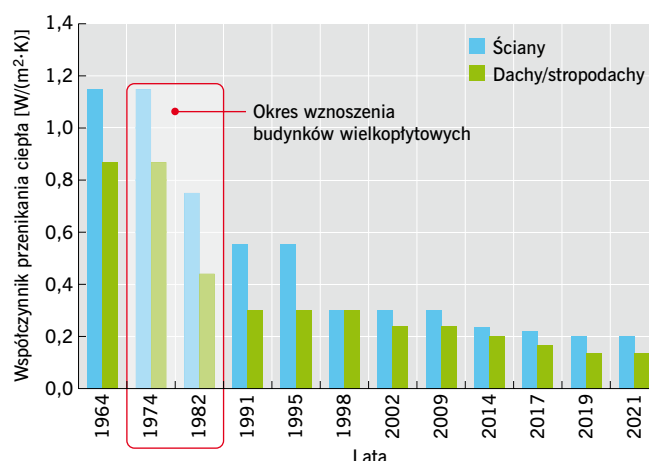
Świadomość ograniczonych zasobów naturalnych surowców energetycznych na świecie (węgiel, ropa naftowa, gaz ziemny) wymusiła poszukiwania rozwiązań ukierunkowanych na obniżenie energochłonności we wszystkich dziedzinach gospodarki, również w sektorze budownictwa, w którym szacunkowo zużywa się około 41% całkowitej wytwarzanej energii.

W Polsce zużycie energii na jednostkę powierzchni mieszkaniowej jest ponad dwa razy większe niż w krajach Europy Zachodniej o podobnym klimacie. Wynika to m.in. z faktu utrzymywania w kraju przez wiele lat niskich kosztów energii. Pozytywnym jednak trendem w kształtowaniu budownictwa jest obserwowany od lat spadek jego energochłonności (TABELA), wciąż jednak istnieją budynki, w których zużycie energii dochodzi nawet do 400 kWh/m²/rok.

Konieczność oszczędzania energii przyczyniła się do sformułowania innowacyjnej idei cywilizacyjnej w postaci postulatu tzw. zrównoważonego rozwoju, czyli procesu mającego na celu zaspokojenie potrzeb obecnego pokolenia w sposób umożliwiający realizację tych samych dążeń następnym pokoleniom. Realizacja koncepcji zrównoważonego rozwoju w budownictwie staje się również priorytetowym kierunkiem działań w tym obszarze, zważywszy na znaczący wpływ budownictwa na środowisko z uwagi m.in. na zużycie ponad 40% światowej produkcji energii, wytwarzanie około 35% światowej emisji gazów cieplarnianych oraz wykorzystanie około 50% masy przetwarzanych materiałów.

Postulat zrównoważonego rozwoju znalazł odzwierciedlenie w przepisach Unii Europejskiej [1], w których sformułowano wymagania podstawowe, jakie powinny spełniać obiekty budowlane (wdrożone m.in. w [2]) m.in. w zakresie zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych.

Konsekwencją wymagań podstawowych jest również wzrost wymagań dotyczących izolacyjności termicznej przegród budowlanych. W celu przyspieszenia i ułatwienia remontów i termomodernizacji



RYS. Zmiany wymagań dopuszczalnych wartości współczynników przenikania ciepła dla ścian i dachów/stropodachów w obiektach budowlanych; rys.: autor

budynków utworzono Fundusz Termomodernizacji i Remontów, działający na podstawie ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów. Ustawa ta została znówelizowana (na mocy Art. 4 [3] obowiązuje od dnia 12.04.2020 r.) w kierunku ułatwienia i zwiększenia pomocy centralnej przy dostosowywaniu budynków do wymagań współczesnych.

POTRZEBA TERMOMODERNIZACJI I REMONTÓW OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Ponad połowę zasobów budowlanych w Polsce stanowią budynki, które powstały w okresie deficytu wielu materiałów i gdy panował tzw. prymat ilości nad jakością. Budynki te z reguły nie odpowiadają wymaganiom podstawowym zdefiniowanym w [2, 4]. Współczesne wymagania dotyczące np. izolacyjności cieplnej obiektów budowlanych i ich przegród są znacznie bardziej rygorystyczne niż w okresie wznoszenia wielu budynków. Wymagania obowiązujące od 1 stycznia 2014 r., a odnoszące się bezpośrednio do przebudowy (zmiany parametrów użytkowych lub technicznych) przegród obiektów budowlanych (RYS.) sprawiły, że część budynków poddanych wcześniej termomodernizacji może wymagać obecnie ponownego docieplenia, szczególnie w przypadkach zastosowania w nich niewystarczającej izolacji cieplnej.

Modernizacja budynków przez zwiększenie izolacyjności cieplnych przegród umożliwia ograniczenie strat ciepła i związanych z nimi kosztów eksploatacyjnych. Dodatkowo pozytywnie wpływa ona na stan cieplno-wilgotnościowy przegród, a przez to na ich trwałość »

Okres wzniesienia budynków	Wskaźnik zużycia energii cieplnej [kWh/m ²]
do 1966	240–350
1967–1985	240–280
1985–1992	160–200
1993–1997	120–160
od 1998	90–120

TABELA. Zmiany zużycia energii cieplnej w Polsce

*Dziękując naszym Partnerom Biznesowym
za wieloletnią współpracę na rzecz rozwoju techniki budowlanej,
życzymy pełnych ciepła, spokoju i radości Świąt Bożego Narodzenia
oraz wielu sukcesów w nadchodzącym Nowym Roku 2021.*



FOT. 1–3. Widok ogólny prefabrykatu zewnętrznej ściany trójwarstwowej oraz elementów łączących warstwę fakturową z konstrukcyjną; fot.: autor



» oraz komfort cieplny i jakość środowiska w pomieszczeniach. Współczesne wymagania izolacyjności cieplnych przegród w odniesieniu do budynków poddawanych przebudowom wymuszają stosowanie nowych złożonych systemów izolacji cieplnych ścian zewnętrznych o znacznie większych oporach cieplnych niż dotychczas. W przypadku wykorzystania tradycyjnych materiałów do izolacji cieplnych często oznacza to konieczność zwiększenia grubości warstw docieplających.

PROBLEM ŚCIAN TRÓJWARSTWOWYCH W BUDYNKACH WIELKOPŁYTOWYCH

W budynkach wielkopłytowych na skalę przemysłową stosowano ściany zewnętrzne o konstrukcjach trójwarstwowych [5]. Warstwy fakturowe i izolacyjne mocowane były do warstw konstrukcyjnych za pomocą łączników stalowych, tzw. wieszaków, które miały odpowiednią odkształcalność i wytrzymałość. W celu zapobiegnięcia unoszenia się krawędzi warstw fakturowych pod wpływem temperatury ich krawędzie łączono z warstwami konstrukcyjnymi za pomocą łączników stalowych, tzw. szpilek [6–8] (FOT. 1–3).

W okresie wznoszenia wielkiej płyty i w związku z ówczesnymi brakami materiałowymi na rynku, wieszaki często wykonywano z innych gatunków stali niż zalecane centralnie lub określone indywidualnie w projektach budynków [9]. Wątpliwymi miejscami ścian trójwarstwowych w budynkach wielkopłytowych są więc połączenia warstw fakturowych z nośnymi. Wyniki dotychczasowych badań ścian trójwarstwowych [5–8] potwierdzają występowanie błędów produkcyjnych i montażowych, m.in. stosowanie łączników z niewłaściwych klas i gatunków stali. W badaniach stwierdzono również, że przy stosowaniu stali nierdzewnej, pręty miały parametry (skład chemiczny) niespełniające wymagań dotyczących odpowiedniej odporności na oddziaływanie czynników środowiskowych. Stwierdzono też możliwość występowania rozbieżności w usytuowaniu, liczbie i średnicach zastosowanych wieszaków. Wszystkie te usterki mogą spowodować wystąpienie uszkodzenia elementów ścian trójwarstwowych, polegającego na odpadnięciu z elewacji fragmentów warstw fakturowych [6].

Wyniki analiz rozwiązań materiałowych i technicznych oraz dotychczasowych badań *in situ* ścian trójwarstwowych w budynkach wielkopłytowych wskazują, że przy ocenie bezpieczeństwa tych elementów uzasadnionym działaniem jest weryfikacja usytuowania wieszaków i szpilek, analiza metalurgiczna i ocena właściwości wytrzymałościowych stali oraz parametrów wytrzymałościowych betonu warstw fakturowych i nośnych; szczególnie w sytuacji przewidywanego w przyszłości dodatkowego zamocowania tzw. złożonego systemu izolacji ścian zewnętrznych ETICS [10]. Takie czynności badawcze wymagają jednak wykonywania odkrywek i pobierania próbek, co z kolei wiąże się ze zmniejszeniem nośności łączników.

Można więc stwierdzić, że racjonalnym rozwiązaniem problemu (rekomendowanym przez ITB (np. [6]) niewystarczającej jakości połączeń elementów ścian trójwarstwowych jest odtworzenie połączeń poprzez wykonanie dodatkowych kotwień warstw (bez potrzeby przeprowadzania ekspertyz stanów technicznych łączników) przy pomocy systemowych łączników do wzmacniania betonowych ścian

warstwowych (łączniki wklejane lub mocowane mechanicznie [11]) i dopuszczonych zgodnie z przepisami do stosowania w budownictwie.

PROJEKT WSPARCIA WŁAŚCICIELI I UŻYTKOWNIKÓW BUDYNKÓW

Zgodnie z Narodowym Programem Mieszkaniowym [12], nowelizacja ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów [3] zakłada zwiększenie efektywności dopłat publicznych realizowanych ze środków Funduszu Termomodernizacji i Remontów. Stanowi on podstawowy instrument finansowy realizacji działania priorytetowego pt. „Wsparcie realizacji przedsięwzięć poprawiających stan techniczny istniejących zasobów mieszkaniowych i warunki zamieszkiwania”, przyczyniający się do realizacji celu pt. „Poprawa warunków mieszkaniowych społeczeństwa, stanu technicznego zasobów mieszkaniowych oraz zwiększenie efektywności energetycznej”.

Celem podejmowanych obecnie inicjatyw ustawodawczych [3] jest poprawa stanu technicznego zasobów mieszkaniowych i warunków mieszkaniowych społeczeństwa. Przyczyniają się także do realizacji innych priorytetów, m.in. takich jak:

- » poprawa efektywności energetycznej,
- » walka ze zjawiskiem smogu,
- » walka z ubóstwem energetycznym.

Potrzeba nowelizacji ustawy [3] wynikała z konieczności dostosowania dotychczasowych zasad udzielania wsparcia termomodernizacji i remontów, którego beneficjentami stają się w większości użytkownicy reprezentowani często przez wspólnoty i spółdzielnie mieszkaniowe. Uzasadnienie podjęcia działań w zakresie nowelizacji ustawy przedstawiono w szczególności w „Raporcie z przeglądu funkcjonowania ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów w latach 2009–2016”, przygotowanym w 2017 r. w Ministerstwie Infrastruktury i Budownictwa, a także raporcie [5], opracowanym przez ITB na podstawie prowadzonej w latach 2016–2018 pracy statutowej „Ocena bezpieczeństwa i trwałość budynków wykonanych metodami przemysłowymi”.

Zasadnicze zmiany w nowelizacji ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów [3], z uwzględnieniem obszaru budownictwa wielkopłytowego przedstawiono poniżej [13–15].

Wprowadzenie dodatkowego instrumentu finansowego wsparcia dla inwestorów dokonujących wraz z przedsięwzięciem termomodernizacyjnym wzmocnienia warstw fakturowych w budynkach wybudowanych w technologiach wielkopłytowych.

» Z uwagi na to, że wykonanie dodatkowych połączeń elementów w ścianach trójwarstwowych może stanowić ok. 38–46% wartości wykonania termomodernizacji, zaproponowano możliwość uzyskania wsparcia w wysokości 50% kosztów poniesionych na dodatkowe połączenia, tj. wykonania dokumentacji technicznej, nabycia materiałów oraz przeprowadzenia robót montażowych.

» Dodatkowe wsparcie może zostać udzielone wyłącznie w przypadku, gdy wyniki audytu energetycznego wykażą, że po przeprowadzeniu termomodernizacji budynek będzie spełniał wymagania minimalne w zakresie oszczędności energii i izolacyjności cieplnej,

określone przepisami w [4] na poziomie odpowiadającym wymaganiom obowiązującym od 1 stycznia 2021 r. Dodatkowo wsparcie zwiększa wysokość premii termomodernizacyjnej, jest więc wypłacane jako spłata części kredytu zaciągniętego na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

» Zmieniono zakres dokumentów wymaganych przy wniosku o przyznanie premii termomodernizacyjnej. W przypadku wykonywania (równoległe z przedsięwzięciem termomodernizacyjnym) robót polegających na wykonaniu dodatkowego połączenia warstw fakturowych z konstrukcyjnymi w zewnętrznych ścianach trójwarstwowych budynków wielkopłytowych, katalog wymaganych dokumentów rozszerzono o obowiązek załączenia dokumentacji technicznej doboru i rozmieszczenia kotew oraz kalkulacji kosztów takiej inwestycji, zgodnie z zakresem dofinansowywanych prac.

Zwiększenie intensywności wsparcia samorządów realizujących przedsięwzięcia remontowe, ze szczególnym uwzględnieniem budynków zabytkowych.

» Założono likwidację barier zniechęcających samorządy gminne do ubiegania się o premię termomodernizacyjną (na równi z innymi właścicielami i zarządcami budynków, głównie spółdzielniami mieszkaniowymi i wspólnotami mieszkaniowymi), w szczególności ograniczeń wynikających ze zbyt niskiej intensywności wsparcia w stosunku do istniejących potrzeb termomodernizacyjno-remontowych i stanu technicznego zasobów komunalnych oraz obowiązku zaciągnięcia kredytu na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

» Zaproponowano wprowadzenie instrumentów wspierających przedsięwzięcia poprawiające stan techniczny komunalnych budynków wielorodzinnych z ich jednoczesną termomodernizacją, wprowadzono również rozwiązania systemowe służące stworzeniu instrumentu finansowego zasilanego środkami z budżetu państwa, wspierającego działania gmin (zarządców) w zakresie kompleksowych remontów i modernizacji najstarszego zasobu komunalnego. Instrument taki miałby służyć poprawie stanu technicznego, bezpieczeństwa i warunków zamieszkiwania w tego rodzaju obiektach. Stały niedobór środków na przeprowadzanie remontów i modernizację budynków powodował dotychczas pogarszanie ich stanu technicznego, co w konsekwencji prowadziło do rezygnacji z przeprowadzania remontów i konieczności podejmowania decyzji o ich wyłączeniu z użytkowania, rozbiórki lub sprzedaży zdekapitalizowanych obiektów z zasobu mieszkaniowego gmin.

» Zrównoważono katalog podmiotowy inwestorów ubiegających się o premie termomodernizacyjne i remontowe. W przypadku przedsięwzięć remontowych realizowanych przez jednostki samorządu terytorialnego lub spółki należące w 100% do samorządu gminnego, wysokość premii remontowej może wynieść nawet 50% kosztów przedsięwzięcia remontowego. W nowelizacji ustawy wskazano, że o podwyższonej premii można się ubiegać w przypadku przedsięwzięć, które dotyczą: wyłącznie budynków wielorodzinnych, których jedynym właścicielem jest jednostka samorządu terytorialnego, gmin znajdujących się w województwach, które przyjęły uchwały antysmogowe oraz budynków, w których w ramach wspieranego przedsięwzięcia zostanie zmodernizowany system grzewczy, lub które zostaną podłączone do sieci ciepłowniczej (jeżeli budynek znajduje się na obszarze umożliwiającym takie podłączenie).

» Dla budynków komunalnych, które są wpisane do rejestru zabytków lub znajdują się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków, ustalono premię w wysokości 60%. Związane jest to z tym, że przedsięwzięcia termomodernizacyjne lub remontowe w takich budynkach wymagają dodatkowych nakładów wynikających z zaleceń konserwatora. Najczęściej termomodernizacji nie można

bowiem zrealizować tradycyjnym sposobem i należy zastosować inne, bardziej kosztowne techniki, wymagające również zatrudnienia wyspecjalizowanych firm budowlanych, których usługi są droższe,

» Wprowadzono zmiany proceduralne dotyczące katalogu dokumentów i oświadczeń dostarczanych przez potencjalnych beneficjentów w ramach ubiegania się o wsparcie publiczne.

Promowanie kompleksowych inwestycji obejmujących obok termomodernizacji również zakup i montaż odnawialnych źródeł energii.

» Założono możliwość wzrostu premii termomodernizacyjnej do 21% kosztów inwestycji, w przypadku, gdy inwestor w ramach termomodernizacji wprowadzi dodatkowo montaż „mikroinstalacji” (górnym limitem zainstalowanej mocy określono się na poziomie 50 kW) odnawialnego źródła energii [16]. Określono minimalną moc zainstalowanej instalacji, co warunkuje osiągnięcie celu polegającego na wsparciu tych inwestorów, którzy faktycznie będą pokrywać przynajmniej część zapotrzebowania na energię elektryczną ze źródeł odnawialnych,

Uproszczenie zasad ubiegania się o premię termomodernizacyjną i remontową oraz umożliwienie wykorzystania w większym stopniu środków własnych inwestorów.

» Dokonano uproszczenia sposobu obliczania premii termomodernizacyjnej i remontowej, przez rezygnację z podwójnego uwzględnienia jej maksymalnego limitu do kredytu i kosztu inwestycji. Premia będzie teraz stanowiła stały odsetek kosztów przedsięwzięcia. W przypadku premii termomodernizacyjnej zrezygnowano również z warunku, że premia powinna stanowić maksymalnie dwukrotność rocznych oszczędności kosztów energii.

» Wprowadzono zastrzeżenia, że kredyt udzielany przez banki współpracujące z BGK powinien stanowić co najmniej 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego lub remontowego. Oznacza to, że inwestorzy będą mogli w większym stopniu wykorzystać środki własne (np. zgromadzone na funduszu remontowym) bez ryzyka zmniejszenia wysokości premii. Jednocześnie określenie minimalnego udziału kwoty kredytu w kosztach inwestycji ma na celu zapobieżenie sytuacjom, w których inwestycja byłaby realizowana z minimalnym udziałem kredytu, tylko w celu uzyskania premii. Obniżenie kwoty kredytu zniechęcałoby również instytucje finansowe do udziału w programie.

Zwiększenie dostępności premii kompensacyjnej.

» Zaproponowano zmiany w zakresie udzielania premii kompensacyjnej. Instrument wsparcia w formie premii kompensacyjnej wymaga bowiem posiadania środków własnych lub zdolności kredytowej odpowiednich do sfinansowania przedsięwzięcia remontowego. Jest on zatem niedostępny dla części uprawnionych, którzy nie są w stanie pozyskać środków nawet w wysokości przysługującej im premii.

» Zgodnie z obowiązującymi przepisami (w odniesieniu do budynku mieszkalnego albo jego części), premia kompensacyjna ma charakter jednorazowy. BGK przekazuje premię kompensacyjną po wykorzystaniu kwoty kredytu w wysokości nie niższej niż wysokość przyznanej premii kompensacyjnej lub po poniesieniu przez inwestora wydatków na realizację przedsięwzięcia lub remontu zgodnie z zakresem rzeczowym określonym we wniosku o przyznanie premii kompensacyjnej, w wysokości nie niższej niż wysokość przyznanej premii kompensacyjnej.

» Założono wprowadzenie możliwości wypłaty premii kompensacyjnej w ratach, wraz z postępami przedsięwzięcia remontowego. Rozwiązanie to poprawi dostępność premii kompensacyjnej, gdyż pozwoli na realizację przedsięwzięcia przy istotnie niższym zaangażowaniu środków finansowych.

Wprowadzenie innych rozwiązań dostosowujących ustawę do obecnych uwarunkowań prawnych i ekonomicznych oraz eliminujących wątpliwości interpretacyjne.





- » » Wsparcie publiczne w formie premii może być przekazane pod warunkiem, że na prowadzone działania nie uzyskano wsparcia z innych środków publicznych.
- » Uzależniono przyznanie premii od złożenia przez inwestora składającego wniosek o przyznanie premii oświadczenia, że kredyt na sfinansowanie przedsięwzięcia nie jest przeznaczony na sfinansowanie prac, na które uzyskano wsparcie ze środków publicznych (uniknięcie podwójnego finansowania).
- » Premia termomodernizacyjna ulega obecnie proporcjonalnemu obniżeniu w przypadku, gdy w budynku znajdują się inne lokale niż mieszkalne (np. lokale usługowe).

PODSUMOWANIE

Związany ze światowym kryzysem paliwowym trend oszczędności energii oraz powiązany z tym postulat zrównoważonego rozwoju, spowodował sformułowanie rygorystycznych wymagań dotyczących izolacyjności termicznej przegród budowlanych również w obszarze budownictwa wielkopłytkowego.

W celu przyspieszenia i ułatwienia remontów i termomodernizacji obiektów budowlanych, które nie spełniają tych wymagań, utworzono Fundusz Termomodernizacji i Remontów, działający na podstawie ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. Aktualnie ustawa została znowelizowana w kierunku ułatwienia i zwiększenia pomocy państwa przy dostosowywaniu budynków do wymagań współczesnych, w szczególności z uwagi na dodatkowe koszty przedsięwzięć i ograniczone środki użytkowników obiektów budowlanych.

Nowelizacja ustawy [3] przewiduje m.in. wsparcie finansowe oraz reguluje warunki jego uzyskania dla inwestorów dokonujących wraz z przedsięwzięciem termomodernizacyjnym wzmocnienia warstw fakturowych w budynkach wybudowanych w technologiach wielkopłytkowych. Skierowana jest więc do szerokiego spektrum społeczeństwa, beneficjentami zmiany ustawy są bowiem samorządy gminne, spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe, a więc instytucje reprezentujące większość mieszkańców budynków w Polsce.

LITERATURA

1. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (DzU z dnia 18 marca 2020, poz. 471).
3. Ustawa z dnia 20 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów (DzU z 12 marca 2020 r. poz. 412).
4. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU z 2019 r. poz. 1065).
5. J. Szulc i in., „Budownictwo wielkopłytkowe. Raport o stanie technicznym”, www.budowlaneabc.gov.pl.
6. J. Sieczkowski, J. Szulc, „Ściany trójwarstwowe w budynkach wielkopłytkowych”, „Inżynier budownictwa” 10/2019.
7. J. Szulc, „Diagnostowanie techniczne budynków wzniesionych w technologiach uprzemysłowionych. Systemy wielkopłytkowe. Ogólne wytyczne”, Seria Instrukcje, Wytyczne, Poradniki ITB nr 496/2019, Warszawa 2018.
8. L. Runkiewicz i in., „Diagnostyka i modernizacja budynków wielkopłytkowych”, cz. 1 „Przegląd budowlany” 7–8/2014, cz. 2 „Przegląd budowlany” 9/2014.
9. M. Wójtowicz, „Trwałość budynków wielkopłytkowych w świetle badań”, XIII Konferencja naukowo-techniczna, WPRB, Cedzyna 2014.
10. R. Zamorowska, J. Sieczkowski, „Złożone systemy ocieplania ścian zewnętrznych budynków (ETICS) z zastosowaniem styropianu lub wełny mineralnej i wypraw tynkarskich”, Seria Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, zeszyt C8, ITB, Warszawa 2019.
11. K. Konieczny, „Dodatkowe połączenia warstwy fakturowej z warstwą konstrukcyjną wielkopłytkowych ścian zewnętrznych. Budynki wielkopłytkowe–wymagania podstawowe”, zeszyt 4, ITB, Warszawa 2002.
12. Narodowy Program Mieszkaniowy, Uchwała Rządu RP nr 115/2016 z dnia 27 września 2016 r., www.gov.pl.
13. L. Runkiewicz, J. Szulc, J. Sieczkowski, „Nowe propozycje finansowania termomodernizacji i remontów obiektów budowlanych”, „Budownictwo i Prawo” 1/2020.
14. L. Runkiewicz, J. Szulc, J. Sieczkowski, „Techniczna i ekonomiczna propozycja rozwiązania problemu ścian trójwarstwowych w budynkach wielkopłytkowych”, „Builder” 5/2020.
15. L. Runkiewicz, J. Szulc, J. Sieczkowski, „Termomodernizacja budynków wielkopłytkowych. Aspekty techniczne i finansowe”, „Przegląd Budowlany” 5/2020.
16. Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (DzU z 2018 r. poz. 2389, z późniejszymi zmianami).

ABSTRAKT

W artykule przedstawiono uzasadnienie i podstawowe założenia nowelizacji ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów budynków, opracowanej w oparciu o priorytetowe kierunki Narodowego Programu Mieszkaniowego. Program ten przewiduje zwiększenie efektywności dopłat publicznych realizowanych ze środków Funduszu Termomodernizacji i Remontów. W wyniku przeprowadzonych na szeroką skalę badań *in situ* budynków wielkopłytkowych ITB rekomendował możliwość wzmocnienia zewnętrznych ścian trójwarstwowych w budynkach wielkopłytkowych.

The article presents the rationale and basic assumptions of the amendment to the act on supporting thermal modernization and renovation of buildings, prepared on the basis of the priority lines of the National Housing Program. This program provides for increasing the effectiveness of public subsidies financed by the Thermal Modernization and Renovation Fund. As a result of large-scale of research of *in situ* large-panel buildings, the Building Research Institute recommended the possibility of strengthening the external three-layer walls in large-panel buildings.

JAROSŁAW SZULC ukończył Wydział Inżynierii Łądowej Politechniki Warszawskiej. Pracuje w Zakładzie Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB jako adiunkt i kierownik pracowni ekspertyz. Zawodowo interesuje się zagadnieniami budownictwa uprzemysłowionego, problematyką katastrof

rozprzestrzeniających się pracą połączeń w konstrukcjach zespolonych. Jest autorem 80 publikacji naukowych w monografiach, poradnikach i czasopiśmie specjalistycznych o zasięgu krajowym i międzynarodowym.

PREMIA TERMOMODERNIZACYJNA I REMONTOWA – ZMIANY W PRZEPISACH

Współpracując z Bankiem Gospodarstwa Krajowego banki komercyjne przyjmują wnioski o premie z Funduszu Termomodernizacji i Remontów na korzystniejszych zasadach. W ciągu najbliższych 10 lat fundusz wyda na wsparcie około 2,9 mld zł.

12 kwietnia 2020 r. weszły w życie przepisy znowelizowanej ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów, która oferuje zmiany dla inwestorów dotyczące udzielanych premii.

Jedną z ważniejszych modyfikacji jest uproszczenie sposobu obliczania premii termomodernizacyjnej. Odstąpiono m.in. od ograniczenia premii do dwukrotności przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii. Po zmianach jej standardowa wysokość wynosi 16 proc. kosztów przedsięwzięcia, przez co efektywnie podniesiona zostanie jej dotychczasowa średnia wartość.

– *To jednak nie koniec zmian, które mają wpływ na lepsze warunki mieszkaniowe Polaków. Nowością jest także możliwość zwiększenia premii termomodernizacyjnej, gdy inwestor realizujący termomodernizację zdecyduje się na dodatkowy montaż mikroinstalacji OZE, np. paneli fotowoltaicznych. Premia wzrośnie wtedy z 16 do 21 proc. kosztów przedsięwzięcia* – tłumaczy Przemysław Osuch, dyrektor Departamentu Funduszy Mieszkaniowych w BGK.

Kolejną wyczekiwaną zmianą jest finansowe wsparcie inwestorów dokonujących wzmocnienia budynków z wielkiej płyty.



Jest to nowość w premii termomodernizacyjnej, która z tego tytułu również może zostać podwyższona.

– *Zwiększymy wysokość premii, jeśli inwestor wykonujący termomodernizację budynku z wielkiej płyty dokona jednocześnie jego wzmocnienia. Premia zostanie wtedy dodatkowo powiększona o 50 proc. kosztów wykonania takiego wzmocnienia obejmującego sporządzenie dokumentacji technicznej, zakup metalowych kotew i przygotowanie otworów oraz ich montaż* – mówi Przemysław Osuch.

Z premii termomodernizacyjnej niezmiennie mogą korzystać właściciele lub zarządcy budynków mieszkalnych, zbiorowego zamieszkania (na przykład akademiki czy domy seniora), budynków stanowiących własność JST, które służą do wykonywania przez nie zadań publicznych. Możliwość skorzystania z premii mają też właściciele lub zarządcy lokalnych sieci ciepłowniczych i źródeł ciepła, a więc przede wszystkim wspólnoty i spółdzielnie mieszkaniowe, ale także gminy, spółki prawa handlowego oraz osoby fizyczne. Nie mogą z niej korzystać jednostki budżetowe i samorządowe zakłady budżetowe.

Kolejna duża zmiana dotyczy premii remontowej. Sposób jej obliczania został uproszczony, po zmianach jej wysokość będzie stanowiła 15 proc. kosztów przedsięwzięcia dla budynku wielorodzinnego użytkowanego przed 14 sierpnia 1961 roku.

Grupa beneficjentów, którzy mogą starać się o premię remontową została poszerzona m.in. o gminy, wspólnoty mieszkaniowe z większościowym udziałem gmin oraz spółki prawa handlowego.

Ponadto o wsparcie i to znacznie wyższe, mogą się ubiegać gminy oraz spółki prawa handlowego w 100 proc. do nich należące.

– *Dzięki nowym przepisom gminy i spółki gminne dla budynków komunalnych mogą teraz ubiegać się zwiększoną premię remontową, do 50 lub nawet 60 proc. kosztów przedsięwzięcia, jeśli budynek jest zabytkowy. Jak dotąd otrzymaliśmy wiele zapytań o nowe przepisy i wiemy, że są to zmiany, na które samorządy czekały* – dodaje Przemysław Osuch.

Więcej informacji na temat warunków uzyskania premii dostępnych jest na stronie internetowej banku: www.bgk.pl, w części poświęconej Funduszowi Termomodernizacji i Remontów.

KONTAKT



BGK

BANK GOSPODARSTWA
KRAJOWEGO

WYBRANE ASPEKTY TECHNICZNE TERMOMODERNIZACJI ELEWACJI BUDYNKÓW JEDNORODZINNYCH

Selected technical aspects of thermal modernization of the façade of single-family houses ABSTRAKT » S. 45

Wzrastające koszty energii, zmiana świadomości ekologicznej Polaków, a także wsparcie rządowych oraz pozarządowych instytucji doprowadziły do szeroko zakrojonych działań związanych z termomodernizacją istniejących budynków. W ostatnim dziesięcioleciu w dużej skali poddawano termomodernizacji budynki wielorodzinne, co w połączeniu z pracami rewitalizacyjnymi zmieniło nie do poznania oblicza polskich miast: szare zaniedbane blokowiska zmieniały się na przytulne i barwne osiedla. Gorzej wyglądała sytuacja z termomodernizacją budynków jednorodzinnych.

Sytuacja finansowa właścicieli budynków jednorodzinnych nie zawsze pozwalała na zdobycie środków pozwalających na przeprowadzenie termomodernizacji tego typu budynków. Jednak wprowadzone rządowe projekty dają podstawy spodziewać się, że w ciągu najbliższych lat w dużej skali wzrośnie zainteresowanie termomodernizacją budynków jednorodzinnych. I tak na przykład program „Stop smog” w ramach przedsięwzięcia niskoemisyjnego pozwala na uzyskanie 100% dotacji na termomodernizację budynków jednorodzinnych. Na realizację programu do końca 2024 r. przewidziano ponad 1,2 mld zł, z czego ponad 880 mln zł to środki budżetu państwa. W ramach ogólnopolskiego programu poprawy jakości powietrza (uruchomiony przez NFOŚiGW oraz WFOŚiGW we wrześniu 2018 r.) można uzyskać dotacje i preferencyjne pożyczki na termomodernizację budynków jednorodzinnych.

Jednym z kluczowych elementów termomodernizacji każdego budynku jest wybór właściwego rozwiązania elewacyjnego. System elewacyjny ma spełniać wysokie wymagania termoizolacyjne, estetyczne, być trwały, bezpieczny i ekonomiczny. Typowe technologie ocieplania ścian zewnętrznych budynków jednorodzinnych, ich wady i zalety zostały szczegółowo omówione w [1].

Niestety w przestrzeni medialnej główny nacisk stawiany jest na właściwości termoizolacyjne systemów elewacyjnych, pomijane są inne istotne właściwości systemów mające wpływ na trwałość i bezpieczeństwo użytkowania systemów elewacyjnych. Niewiele jest publikacji omawiających związek pomiędzy tymi właściwościami techniczno-użytkowymi a doбором systemów elewacyjnych z uwzględnieniem przydatności użytkowej oraz bezpieczeństwa użytkowania.

WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNO-UŻYTKOWE SYSTEMÓW ELEWACYJNYCH STOSOWANYCH W PRACACH TERMOMODERNIZACYJNYCH MAJĄCE WPŁYW NA BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA

Do najczęściej stosowanych systemów elewacyjnych podczas termomodernizacji budynków jednorodzinnych należą:

- » bezspoinowe systemy ociepleń (inaczej nazywane ETICS),
- » elewacje wentylowane.

Mniej rozpowszechnionymi systemami elewacyjnymi, jednak bardzo perspektywicznymi, są systemy Veture.

Omawiane rozwiązania elewacyjne traktowane są jako systemy, czyli zespoły wzajemnie związanych elementów. Systemy te powinny posiadać aktualne Krajowe lub Europejskie Oceny Techniczne. Dokumenty te stanowią pozytywną ocenę właściwości użytkowych zasadniczych charakterystyk systemów elewacyjnych, które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem mają wpływ na spełnienie podstawowych wymagań przez budynki, w których przedmiotowe elewacje będą zastosowane. Dokumenty oceny technicznej stanowią źródło wiedzy niezbędnej do zaprojektowania bezpiecznej i trwałej elewacji.

W celu uzyskania Krajowej lub Europejskiej Oceny Technicznej ww. systemy poddawane są rygorystycznym badaniom pozwalającym potwierdzić ich przydatność użytkową. Oferowane na rynku systemy elewacyjne objęte Ocenami Technicznymi są efektami pracy zespołów inżynierów projektujących je z uwzględnieniem:

- » bezpieczeństwa pożarowego (Wymaganie Podstawowe 2),
- » higieny, zdrowia i środowiska (Wymaganie Podstawowe 3),
- » bezpieczeństwa użytkowania (Wymaganie Podstawowe 4), w tym trwałości,
- » oszczędności energii i izolacyjności cieplnej (Wymaganie Podstawowe 6).

Dobierając system elewacyjny do termomodernizacji budynku, należy korzystać z systemów posiadających Ocenę Techniczną, ponieważ systemy nieprzebadane, powstające z różnych elementów składowych (często na budowie) mogą być niekompatybilne, nietrwałe i stanowić zagrożenie dla życia i zdrowia użytkowników.

Na dobór systemu elewacyjnego podczas termomodernizacji budynku może mieć stan techniczny ścian zewnętrznych. W wielu przypadkach nośność ścian może być niewystarczająca i ograniczać wybór do systemów o najmniejszej masie 1 m². Dlatego przed rozpoczęciem opracowania projektu termomodernizacji należy przeprowadzić szczegółową ekspertyzę ścian, do których będzie mocowany system elewacyjny. »

we
care*

Dociepla i odchudza

System weber.therm LAMBDA z pianą rezolową

Szukasz możliwości docieplenia budynku,
tak aby współczynnik przenikania ciepła
 $U_{C(max)}$ nie przekroczył $0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$,
a elewacja wyglądała estetycznie bez
konieczności przesadnego pogrubienia?

Mamy dla Ciebie idealne rozwiązanie

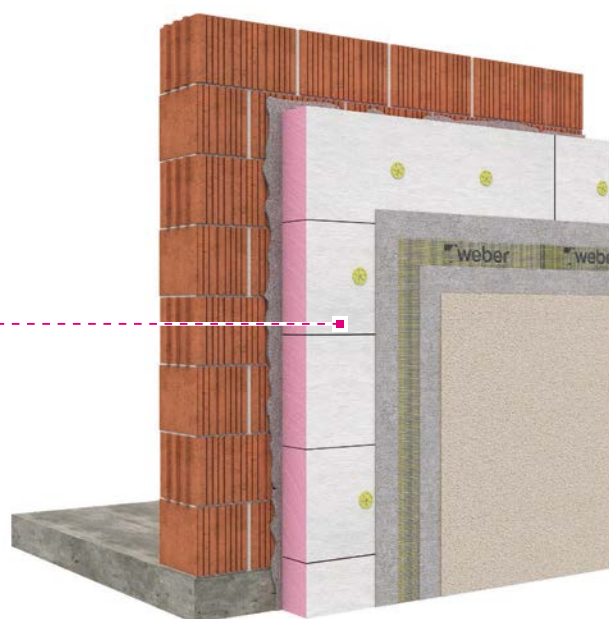
– system ociepleń **weber.therm LAMBDA**

z izolacją w postaci płyt ze sztywnej piany rezolowej.

Dzięki pianie rezolowej ($\lambda = 0,021 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$)

zmniejszysz grubość ocieplenia niemal o połowę
w porównaniu do standardowych materiałów.

W systemie **weber.therm LAMBDA**, montowanym
tak samo jak inne systemy ETICS, skutecznie
docieplisz budynki nowe i już istniejące, zwłaszcza
domy z małym okapem dachu, ościeża okienne
i drzwiowe oraz balkony i loggie.



Typ ciała oraz energia uderzenia	Dopuszczalne zmiany systemu elewacyjnego po uderzeniach ciałem twardym dla poszczególnych kategorii elewacji		
	Kategoria III	Kategoria II	Kategoria I
Ciało twarde 1 kg, energia uderzenia 10 J	–	Wyprawa nie została przebita	Brak pęknięć
	oraz	oraz	oraz
Ciało twarde 0,5 kg, energia uderzenia 3J	Wyprawa nie została przebita	Brak pęknięć	Brak pęknięć

TABELA 1. Związek pomiędzy wynikiem badania odporności na uderzenie a kategorią użytkowania bezspoinowych systemów elewacyjnych według [4]

Kategoria użytkowania	Opis możliwych stref stosowania elewacji
I	Strefa łatwo dostępna na poziomie gruntu dla przechodniów, istnieje ryzyko uderzenia ciałem twardym, lecz nie poddawana celowej dewastacji.
II	Strefa, w której może występować ryzyko uderzenia. Strefa w miejscu publicznym, w którym użytkownicy dbają o mienie.
III	Strefa, nie narażona na uszkodzenia poprzez rzucanie przedmiotów lub kopnięcia

TABELA 2. Dopuszczalne miejsca stosowania poszczególnych kategorii bezspoinowych systemów ociepleń według [4] w zakresie odporności na uderzenie

» Systemy ETICS

Złożone zestawy izolacji cieplnej z wyprawami tynkarskimi od lat są stosowane do termomodernizacji budynków. Są to z reguły trwałe i bezpieczne systemy elewacyjne pozwalające na osiągnięcie bardzo dobrych parametrów termoizolacyjnych przegród. Systemy ETICS składają się z kilku wzajemnie współpracujących z sobą elementów składowych:

- » elementów termoizolacyjnych (najczęściej ze styropianu lub wełny mineralnej) o ściśle określonych parametrach,
- » zaprawy klejącej do przyklejania okładzin termoizolacyjnych do ściany,
- » łączników mechanicznych do mocowania okładzin termoizolacyjnych do ściany,
- » siatek zbrojących z włókna szklanego do wzmocnienia warstwy wierzchniej,
- » zapraw lub mas klejących do wykonywania warstwy zbrojonej,
- » środków gruntujących,
- » zapraw lub mas tynkarskich (niekiedy zaprawy te nie są barwione w masie i wymagają dodatkowego zabezpieczenia farbą).

Znane są systemy elewacyjne ETICS objęte Krajowymi Ocenami Technicznymi, w których na warstwę zbrojoną naklejana jest warstwa wykończeniowa w postaci warstwy kleju i płytek ceramicznych.

Wieloletnia praktyka badawczo-ekspercka pracowników ITB daje podstawy stwierdzić, że nierzadko do termomodernizacji budynków, z powodów ekonomicznych, stosowane są niesystemowe rozwiązania, w których poszczególne elementy systemu pochodzą od różnych producentów. Nietestowane wcześniej zestawy ETICS formowane bezpośrednio na budowie, często na podstawie jedyne kryterium – najniższej ceny składowych elementów, mogą być nietrwałe i awaryjne ze względu na brak kompatybilności elementów składowych, a także charakteryzować się niską mrozoodpornością i odpornością na rozwój glonów oraz stanowić zagrożenie ogniowe.

Systemy ETICS objęte Krajowymi Ocenami Technicznymi powinny spełniać następujące wymagania [2, 3]:

- » jeżeli reakcja na ogień (klasa według EN 13501-1 [5]) jest deklarowana przez producenta system powinien być oceniony na podstawie ETAG 004 [4],

- » mieć określony stopień rozpowszechniania ognia według PN-B-02867 [6] z uwzględnieniem przepisów dotyczących zamierzonego zastosowania, wynikających z warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,

- » wodochłonność (podciąganie kapilarne) po 1 h warstwy wierzchniej oraz warstwa zbrojonej: poniżej 1 kg/m² przebadana według metod przedstawionych w ETAG 004,

- » wodochłonność (podciąganie kapilarne) po 24 h warstwy zbrojonej przebadana według metod przedstawionych w ETAG 004:

- < 0,5 kg/m² – w sytuacji, kiedy badanie mrozoodporności warstwy zbrojonej nie jest wykonywane,
- ≥ 0,5 kg/m² – w przypadku, kiedy wykonywane jest badanie mrozoodporności warstwy zbrojonej,

- » opór dyfuzyjny względny przebadana według metod przedstawionych w ETAG 004:

- nie więcej niż 2 m (w przypadku systemów elewacyjnych z zastosowaniem styropianów),
- nie więcej niż 1 m (w przypadku systemów elewacyjnych z zastosowaniem wełny mineralnej),

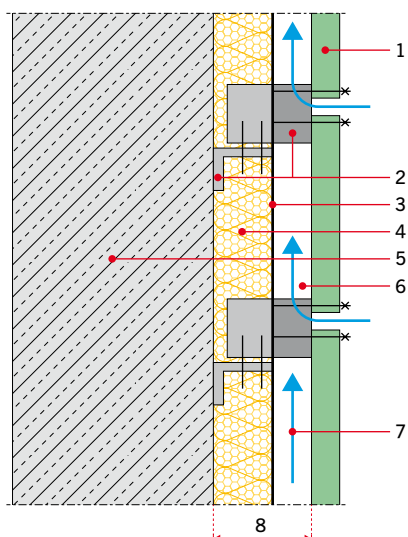
- » podatność na wzrost glonów przebadana według PN-EN 1545: 0 (niepodatny na rozwój glonów) lub 1 (ogranicza rozwój glonów),

- » mrozoodporność określoną według ETAG 004 – po cyklach badań nie mogą występować zniszczenia typu: rysy, wykruszenia, odspojenia, spęcherzenia,

- » mieć określone przyczepności warstw składowych po oddziaływaniu różnych środowisk i cykli badawczych. Minimalna przyczepność międzywarstwowa systemów na bazie styropianów powinna być nie mniejsza niż 0,03 MPa i 0,08 MPa w przypadku systemów na bazie wełny mineralnej,

- » mieć określoną odporność na działanie wiatru według ETAG 004 (przypadku systemów mocowanych mechanicznie).

W przypadku systemów ETICS bardzo istotne jest określenie odporności na uderzenie [7]. Uzyskany wynik badania odporności na uderzenie ciałem twardym odpowiada za określenia kategorii i możliwych miejsc stosowania systemów ETICS. Związek pomiędzy wynikiem badania odporności na uderzenie a kategorią użytkowania przedstawia TABELA 1. W TABELI 2 natomiast przedstawiono



RYS. Schemat ideowy elewacji wentylowanej;

rys.: autor

- 1 – okładzina elewacyjna,
- 2 – ruszt,
- 3 – folia paroprzepuszczalna (opcjonalnie),
- 4 – termoizolacja,
- 5 – ściana zewnętrzna budynku,
- 6 – szczelina wentylacyjna,
- 7 – przepływające powietrze,
- 8 – wysięg rusztu

W celu poprawienia parametrów antyuderzeniowych systemów ETICS producenci często zwiększają ilość warstw siatek zbrojących we fragmentach elewacji, gdzie występuje ryzyko uderzenia ciałem twardym.

Systemy elewacji wentylowanych

Elewacjami wentylowanymi nazywane są zestawy odpowiednio dobranych elementów tworzących kompletny system ocieplenia i wykończenia ścian budynku, składające się z:

- » podkonstrukcji,
- » materiałów termoizolacyjnych (najczęściej stosowana jest wełna mineralna, w częściach budynku narażonych na zawilgocenie – styropian ekstrudowany),
- » okładzin elewacyjnych,
- » łączników mechanicznych – w jednym systemie zazwyczaj występuje kilka rodzajów łączników mechanicznych, np. służących do mocowania okładzin do podkonstrukcji, połączenia poszczególnych elementów podkonstrukcji, mocowania systemu elewacyjnego do ścian oraz mocowania termoizolacji do ścian.

Cechą charakterystyczną systemów elewacji wentylowanych jest występowanie szczeliny wentylacyjnej pomiędzy warstwą termoizolacyjną a okładziną elewacyjną, w której przepływa powietrze. Przepływające powietrze skutecznie odprowadza z systemu elewacyjnego wilgoć nagromadzoną w termoizolacji i ścianie [8]. Schemat ideowy elewacji wentylowanej pokazano na RYS.

Systemy elewacji wentylowanych powinny mieć potwierdzone właściwości techniczno-użytkowe według EAD 090062-00-0404 [9]. Systemy elewacji wentylowanych wprowadzane są do obrotu w budownictwie na podstawie Krajowych lub Europejskich Ocen Technicznych. Ogólne zasady doboru systemów elewacji »

dopuszczalne miejsca stosowania poszczególnych kategorii omawianego systemu elewacyjnego.

Systemy elewacyjne ETICS sprawdzane są w zakresie odporności uderzenia ciałem twardym (stalowe kule o masie 1 kg i 3 kg).

Uderzenia ciałem twardym o masie 1 kg wykonywane są z energią 10 J (ciało jest zrzucane z wysokości 1,02 m) co najmniej w 3 miejscach.

Uderzenie ciałem twardym o masie 0,5 kg wykonywano z energią 3 J przeprowadza się na 3 próbkach ze stalową kulą o wadze 0,5 kg (ciało jest zrzucane z wysokości 0,61 m).

W trakcie badań dokonuje się pomiarów średnic wgnieceń, opisywane są wszystkie pęknięcia.

REKLAMA

KEIM



FARBY MINERALNE OD PONAD 140 LAT

KEIM. FARBY NA ZAWSZE.

www.keim.pl

Typ ciała oraz energia uderzenia	Dopuszczalne zmiany okładzin elewacji po uderzeniach ciałem twardym i miękkim dla poszczególnych kategorii elewacji			
	Kategoria IV	Kategoria III	Kategoria II	Kategoria I
Ciało twarde 0,5 kg. Energia uderzenia 1 J	Okładzina nie pękła	–	–	–
Ciało twarde 0,5 kg. Energia uderzenia 3 J	–	Okładzina nie pękła	Stan elewacji się nie pogarsza	Stan elewacji się nie pogarsza
Ciało twarde 1 kg. Energia uderzenia 10 J	–	–	Okładzina nie pękła	Stan elewacji się nie pogarsza
Ciało miękkie 3 kg. Energia uderzenia 10 J	Stan elewacji się nie pogarsza	Stan elewacji się nie pogarsza	–	–
Ciało miękkie 3 kg. Energia uderzenia 60 J	–	–	Stan elewacji się nie pogarsza	Stan elewacji się nie pogarsza
Ciało miękkie 50 kg. Energia uderzenia 300 J	–	–	Stan elewacji się nie pogarsza	–
Ciało miękkie 50 kg. Energia uderzenia 400 J	–	–	–	Stan elewacji się nie pogarsza

TABELA 3. Związek pomiędzy wynikiem badania odporności na uderzenie a kategorią użytkowania elewacji wentylowanej według [9]

Kategoria użytkowania	Opis możliwych stref stosowania elewacji
I	Strefa łatwo dostępna na poziomie gruntu dla przechodniów i narażona na uderzenia, lecz nie poddawana celowej dewastacji
II	Strefa, w której występuje ryzyko kopnięcia lub rzucenia się przedmiotem. Strefa w miejscu publicznym, w którym użytkownicy dbają o mienie.
III	Strefa, w której nie występuje prawdopodobieństwo uszkodzenia elewacji poprzez oddziaływanie ludzi lub rzucanie czy też kopanie przedmiotów.
IV	Strefa nieosiągalna z poziomu ziemi

TABELA 4. Dopuszczalne miejsca stosowania poszczególnych kategorii elewacji wentylowanych według [9]

» wentylowanych do budynków objętych termomodernizacją zostały opisane w [10]. Do podstawowych właściwości techniczno-użytkowych systemów elewacyjnych określanych w procedurze oceny technicznej należą:

» odporność na cykle klimatyczne „grzanie – deszczowanie”, „grzanie – oziębianie”. Jest to bardzo istotna cecha mająca bezpośredni wpływ na trwałość systemu elewacyjnego. Szczególnie jest ważna w przypadku systemów elewacyjnych z zastosowaniem okładzin z włóknocementu, betonu, ceramiki. W trakcie użytkowania dobowe różnice temperatur na elewacjach mogą wynosić ponad 60°C – niesprawdzone systemy narażone są na uszkodzenia okładzin ze względu na szok termiczny. W przypadku występowania zmian temperatur składowe systemy elewacji wentylowanych zmieniają swoje wymiary, co często skutkuje uszkodzeniami niekompatybilnie dobranych elementów elewacji,

» odporność na działanie parcia i ssania wiatru. W dokumentach Oceny Technicznej wartość ta jest określana w [Pa]. Projektując system elewacyjny, należy wziąć pod uwagę obciążenia wiatrowe występujące w miejscu występowania budynku i porównać je z wartościami określonymi w Ocenach Technicznych. Z doświadczenia badawczo-eksperymentalnego ITB wynika, że obliczenia numeryczne w zakresie odporności na obciążenie wiatrem systemów elewacji wentylowanych są bardzo nie precyzyjne i często różnią się od wyników badawczych,

» odporność na obciążenie punktowe siłą poziomą o wartości 500 N. Jest to istotna cecha użytkowa, potwierdzająca możliwość oparcia o system elewacyjny drabiny lub innych przedmiotów,

» odporność na uderzenie ciałem twardym i ciałem miękkim. W ramach sprawdzenia zestaw elewacyjny jest uderzany stalową kulą o masie 500 g oraz 1000 g. Uderzenie ciałem twardym z energią 10 J wykonuje się stalową kulą o masie 1 kg z wysokości 1,02 m. Uderzenie ciałem twardym o masie 500 g jest wykonywane z energią od 1 J do 3 J poprzez zrzućcie jej z wysokości od 0,20 m do 0,61 m. Sprawdzenie odporności na uderzenie ciałem miękkim wykonywane jest małym ciałem miękkim o masie 3 kg oraz dużym ciałem o masie 50 kg. Uderzenia małym ciałem miękkim jest wykonywane z energią od 10 J do 60 J (odpowiada to wysokości spadku od 0,34 m do 2,04 m). Uderzenie dużym ciałem miękkim jest wykonywane z energią od 300 J do 400 J (odpowiada to wysokości spadku od 0,61 m do 0,82 m).

Uzyskany wynik badania odporności na uderzenie ma decydujące znaczenie podczas określenia kategorii i możliwych miejsc stosowania elewacji wentylowanej. W Wytycznych [9] przewidziano cztery kategorie użytkowania elewacji wentylowanych pod względem odporności na uderzenie. Wyższym kategoriom odpowiadają miejsca, w których prawdopodobieństwo uderzenia lub kopnięcia jest mniejsze. Związek pomiędzy wynikiem badania odporności na uderzenie a kategorią użytkowania przedstawia TABELA 3, a w TABELI 4

przedstawiono dopuszczalne miejsca stosowania poszczególnych kategorii elewacji wentylowanych.

LITERATURA

1. „Kompleksowa termomodernizacja budynków jednorodzinnych”, praca zbiorowa pod redakcją dr. inż. Szymona Firląga, Fundacja „Ziemia i Ludzie”, 2019.
2. „Warunki Oceny Właściwości Użytkowych Wyrobu Budowlanego WO-KOT/04/01 wydanie 1. Złożone zestawy izolacji cieplnej z wyprawami tynkarskimi (ETICS) z zastosowaniem wyrobów ze styropianu (EPS)”, ITB, ICiMB, IMBiGR, Warszawa 2018.
3. „Warunki Oceny Właściwości Użytkowych Wyrobu Budowlanego WO-KOT/04/01 wydanie 1. Złożone zestawy izolacji cieplnej z wyprawami tynkarskimi (ETICS) z zastosowaniem wyrobów z wełny mineralnej (MW)”, ITB, ICiMB, IMBiGR, Warszawa 2018.
4. ETAG 004, „Złożone systemy izolacji cieplnej z wyprawami tynkarskimi (ETICS)”.
5. PN-EN13501-1, „Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień”.
6. PN-B-02867, „Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia przez ściany zewnętrzne od strony zewnętrznej oraz zasady klasyfikacja”.
7. O. Kopyłow, „Odporność na uderzenie systemów elewacyjnych”, „Materiały Budowlane” 9/2017, s. 110–112.
8. L. Runkiewicz, O. Kopyłow, J. Sieczkowski, „Okresowe oceny stanu technicznego elewacji budynków. Cz. 6. Elewacje wentylowane”, „Builder” 12/2020.
9. EAD 090062-00-0404, „Cladding Kits Part 1: Ventilated cladding kits comprising cladding components and associated fixings. Part 2: Cladding kits comprising cladding components, associated fixings, subframe and possible insulation layer”.
10. O. Kopyłow, „Stosowanie elewacji wentylowanych na modernizowanych budynkach”, „IZOLACJE” 2/2018.

ABSTRAKT

Celem artykułu jest omówienie właściwości techniczno-użytkowych (innych niż właściwości termoizolacyjne oraz bezpieczeństwo ogniowe) systemów stosowanych w przedsięwzięciach termomodernizacyjnych mających wpływ na ich przydatność użytkową oraz bezpieczeństwo użytkownika.

The aim of the article is to discuss the technical and operational properties (other than thermal insulation properties and fire safety) of the systems used in thermal modernization projects that affect their usability and safety of use.

OLEKSIJ KOPYŁOW ukończył Politechnikę Lwowską. Zawodowo interesuje się problematyką odbiorów robót elewacyjnych. Jest autorem licznych opinii

technicznych oraz artykułów dotyczących problemów wykonania, kryteriów oceny jakości robót elewacyjnych.

PROMOCJA



www.termomodernizacja.org

AKUSTYCZNE ASPEKTY REWITALIZACJI BUDYNKÓW

Acoustic aspects of building revitalization **ABSTRAKT » S. 48**

Celem rewitalizacji istniejących budynków jest najczęściej chęć polepszenia ich właściwości użytkowych oraz zapewnienie użytkownikom poziomu komfortu analogicznego jak w budynkach nowych. Wymagają tego wszystkie obowiązujące zapisy norm akustycznych [1–3].

Często główną przyczyną modernizacji jest potrzeba ograniczenia strat ciepła w budynku przez wykonanie docieplenia, montaż wentylacji mechanicznej i wymianę stolarki. Przy okazji wykonywania tych prac, równie istotne jest zapewnienie w modernizowanym obiekcie komfortowych warunków akustycznych, dostosowanych do planowanej funkcji pomieszczeń i sposobów ich wykorzystania przez użytkowników [4–5]. Praktyka projektowa autora wskazuje, że jest to często duży problem dla wszystkich uczestników procesu projektowego: projektanta, inwestora i wykonawcy.

EMISJA HAŁASU

Doświadczenia autora przy wielu projektach modernizacji istniejących budynków wskazują, że jednym z istotnych problemów, z którymi spotykają się projektanci jest problem nadmiernej emisji hałasu instalacyjnego na otaczające tereny. Z uwagi na zmniejszający się dostęp do niezabudowanych działek w centrach miast, coraz częściej renowacji poddaje się zlokalizowane w śródmieściu stare kamienice albo budynki przemysłowe, często łącząc zabiegi modernizacyjne z budową nowej tkanki mieszkalnej, biurowej lub usługowej. Z ostatnich przykładów można wymienić rewitalizację Hali Koszyki w Warszawie na centrum biurowo-usługowe, adaptację Cukrowni w Żninie na Centrum Konferencyjno-Wypoczynkowe, rewitalizację zabudowań niegdysiejszego kościoła św. Jadwigi Śląskiej wraz z kamienicą przy ul. Stradomskiej w Krakowie na kompleks hotelowo-mieszkalny. Tego typu lokalizacje są bardzo atrakcyjne komercyjnie. Należy jednak pamiętać, że przez ostatnie dziesiątki lat mieszkańcy budynków otaczających tak atrakcyjny teren, przyzwyczaili się, że do braku jakiegokolwiek hałasu dochodzącego z nieużytkowanego dotąd i najczęściej zaniedbanego terenu. Lokalizacja nowej zabudowy lub modernizacja już istniejącej skutkuje w typowym współczesnym

budynku wprowadzeniem szeregu rozwiązań, głównie instalacyjnych, które emitują hałas. Typowymi przykładami źródeł hałasu instalacyjnego są centrale wentylacyjne, agregaty klimatyzacyjne, wentylatory wyciągowe lub oddymiające, agregaty wody lodowej czy też całe spektrum innych potencjalnie głośniejszych urządzeń. Do tego dochodzą inne źródła również traktowane zgodnie z przepisami ustawy Prawo Ochrony Środowiska [6–7] jako hałas instalacyjny, takie jak wjazdy do garaży, parkingi czy też nowowprowadzany ruch pojazdów po działce. Innymi słowy, rewitalizacja czy modernizacja istniejącej zabudowy powoduje każdorazowo stworzenie szeregu nowych źródeł hałasu, które będą oddziaływać na sąsiednie, najczęściej ciche wewnętrzne kwatery mieszkalne.

Opisany powyżej problem inżynierski jest najczęściej możliwy do poprawnego rozwiązania. Niestety w polskich warunkach nakłada się na niego szereg pozatechnicznych aspektów. Pierwszym problemem jest brak świadomości o zagrożeniach akustycznych wśród projektantów tego typu systemów instalacyjnych. Projektanci instalacji wydają się nie mieć pojęcia o istnieniu wymagań akustycznych ustawy Prawo Ochrony Środowiska, które to wymagania dotyczą bezpośrednio projektowanych przez nich urządzeń. Rzadko który projektant instalacji potrafi oszacować, jaki poziom hałasu będzie słyszalny przez projektowane przez niego urządzenie na granicy sąsiedniej działki. Geneza problemu tkwi zapewne w pomijaniu edukacji w zakresie akustyki środowiska na wydziałach inżynierii części uczelni wyższych. Drugim problemem jest dążenie do stosowania jak najprostszyc rozwiązań instalacyjnych, skutkujące lokalizowaniem tych urządzeń typowo na zewnątrz budynków, aby wykorzystać możliwość chłodzenia powietrzem. Na to nakłada się trzeci problem, generowany przez samych inwestorów, czyli ograniczanie powierzchni wszelkich szachtów instalacyjnych i pomieszczeń technicznych, który niejako wymusza na projektantach lokalizowanie urządzeń instalacyjnych na dachach lub poza obrysem projektowanych budynków. Jak powszechnie wiadomo efekt ekonomiczny typowej inwestycji mieszkaniowej zależy od powierzchni użytkowej mieszkalnej (tzw. PUM), gdyż tylko ją można sprzedać. A każdy szacht czy pomieszczenie techniczne tę powierzchnię redukuje. Takie podejście powoduje, że hałasujące urządzenia zamiast znaleźć się w dedykowanych pomieszczeniach technicznych na najniższym poziomie piwnic i być »

PROMOCJA

Rozwiązania dźwiękochłonne dla przemysłu

Skuteczne tłumienie hałasu



Przebywając w hałaśliwych pomieszczeniach ludzie narażeni są nie tylko na uszkodzenie słuchu. Hałaśliwe środowisko wywołuje również rozdrażnienie, nerwowość i uczucie zmęczenia. Wzrasta także ryzyko powstawania wypadków i obrażeń.

Ecophon produkuje materiały dźwiękochłonne ze sprasowanej wełny szklanej, spełniające najwyższe wymagania funkcjonalne dla wszystkich gałęzi przemysłu:

Rodzina produktów Ecophon Industry™ - wysoki współczynnik pochłaniania dźwięku, trzy grubości paneli (50, 80, 100 mm), różne formaty, kolory paneli oraz kilka sposobów montażu absorberów. Obejmuje takie produkty jak Ecophon Industry Modus, Ecophon Industry Ambient.

Rodzina produktów Ecophon Hygiene™ - spełnia najwyższe wymagania klasy czystości wg. ISO 14644, odporności na rozwój mikrobiologiczny czy standardy usuwania cząstek, przy jednoczesnym zapewnieniu wysokiej dźwiękochłonności. Szeroka gama rozwiązań obejmuje:

- Ecophon Hygiene Meditec™
- Ecophon Hygiene Clinic™
- Ecophon Hygiene Performance™
- Ecophon Hygiene Protec™
- Ecophon Hygiene Advance™

Więcej informacji na stronie www.ecophon.pl

Ecophon[®]
SAINT-GOBAIN

A SOUND EFFECT ON PEOPLE

» połączonymi ze zlokalizowanymi na dachu czerpniami i wyrzutniami dedykowanymi szachtami instalacyjnymi będącymi na całej długości tłumikami hałasu, zostają zlokalizowane najczęściej bezpośrednio na dachu (zakłócając pracę i odpoczynek użytkowników najwyższych kondygnacji) albo (co jeszcze gorsze) na podwórku przed samymi oknami i balkonami istniejących lub nowoprojektowanych budynków.

IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA

Spełnienie wymagań w zakresie izolacyjności akustycznej, zarówno od dźwięków powietrznych, jak i uderzeniowych jest wymagane [2] zarówno w nowoprojektowanych, jak i w adoptowanych czy modernizowanych budynkach. Wśród projektantów panuje ogólne przekonanie, że spełnienie wymagań akustycznych w zakresie przenikania dźwięków powietrznych albo uderzeniowych może być osiągnięte przez „dodanie kilku warstw na stropie czy ścianie”, bez zasadniczego ingerowania w konstrukcję przegrody. Niestety to przekonanie nawet w przypadku wielu nowych budynków jest najczęściej błędne. W przypadku budynków adoptowanych takie założenie, bez przeprowadzenia dokładnej analizy i pomiarów akustycznych stanu istniejącego może prowadzić do poważnych błędów, których skutki pojawiają się dopiero po rozpoczęciu użytkowania zaadoptowanego budynku.

Typowym problemem akustycznym opisanym szczegółowo w poprzednich publikacjach [4], a spotykanym w trakcie modernizacji budynków mieszkalnych i budynków użyteczności publicznej, jest zbyt niska masa powierzchniowa istniejących stropów. Przekłada się to na niską izolacyjność akustyczną od dźwięków powietrznych oraz wysoki poziom dźwięków uderzeniowych przenikających przez taki strop. Zwiększenie masy powierzchniowej istniejącego stropu jest najczęściej niemożliwe, gdyż znacznie obniżyło by to jego nośność. Natomiast zastosowanie efektywnego akustycznie układu warstwowego na istniejącym stropie wymaga zwykle większej niż typowa grubości warstw podłogowych, na co często nie ma miejsca z punktu widzenia wysokości kondygnacji, albo co jest niemożliwe, przy zachowaniu poziomu istniejących klatek schodowych. Dlatego każdy projekt modernizacji, adaptacji czy rewitalizacji istniejącego budynku wymaga szczegółowej analizy akustycznej pod względem możliwości spełnienia wymagań akustycznych dostosowanych do zamierzonej funkcji i znalezienia wspólnie z generalnym projektantem możliwych rozwiązań budowlanych, pozwalających te wymagania spełnić.

PODSUMOWANIE

Projekty modernizacji, adaptacji czy rewitalizacji istniejących budynków powinny uwzględniać od samego początku aspekty akustyczne. Ich pominięcie, zwłaszcza w fazie koncepcyjnej, może skutkować późniejszym ujawnieniem się problemów, których usunięcie będzie praktycznie niemożliwe. Z tego powodu, planując rewitalizację lub modernizację istniejącego budynku, konieczne jest wykonanie szczegółowej analizy emisji hałasu instalacyjnego

na otaczające tereny, uwzględniającej wszystkie potencjalne źródła hałasu. Najlepiej, aby efekt takiej analizy nie tylko potwierdzał brak przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku [7], ale również wzorem zagranicznych standardów Bream czy Leed ograniczał poziom nowej emisji do wartości tła akustycznego istniejącego wokół modernizowanego budynku dotychczas. Dzięki temu poziom komfortu akustycznego sąsiednich mieszkańców nie zmieni się po zakończeniu modernizacji. W przypadku zachowania istniejących stropów i ścian, zalecana jest szczegółowa analiza ich właściwości akustycznych, a często też pomiary akustyczne. Wyniki takich analiz dają możliwość zespołowi projektowemu na wczesną identyfikację potencjalnych problemów i znalezienie możliwych rozwiązań, a inwestorowi na ocenę ich kosztów i podjęcie świadomej decyzji o kontynuowaniu lub rezygnacji z planów adaptacji.

LITERATURA

1. PN-B-02151-2:1987, „Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach”.
2. PN-B-02151-3:2015, „Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania”.
3. PN-B-02151-4:2015, „Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Wymagania dotyczące warunków pogłosowych i zrozumiałości mowy w pomieszczeniach oraz wytyczne prowadzenia badań”.
4. A.K. Kłosak, B. Ziarko, K. Nering, „Akustyczne aspekty adaptacji, modernizacji i rewitalizacji budynków użyteczności publicznej”, „IZOLACJE” 1/2018.
5. A.K. Kłosak, „Zagadnienia akustyczne w projektach budynków użyteczności publicznej – różnorodność funkcji, różnorodność problemów”, „Materiały Budowlane” 8/2015.
6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska.
7. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tekst jednolity z dnia 22 stycznia 2014 r.).

ABSTRAKT

Artykuł przedstawia problematykę rewitalizacji budynków w kontekście akustycznym. Omówiono w nim najczęściej spotykane problemy akustyczne w adaptowanych, modernizowanych i rewitalizowanych budynkach. Ponadto na przykładach pokazano skutki pominięcia aspektów akustycznych w trakcie projektowania.

The article presents the issues of revitalization of buildings in the context of acoustics. It discusses the most common acoustic problems in adapted, modernized and revitalized buildings. In addition, the examples show the effects of ignoring the acoustic aspects during the design process.

ANDRZEJ K. KŁOSAK – architekt, konsultant akustyczny, założyciel pracowni archAKUSTIK, specjalizującej się w akustyce budowlanej i architektonicznej (doktorat z akustyki na Wydziale Architektury PK), adiunkt w Instytucie Materiałów i Konstrukcji Budowlanych PK, członek Komitetu Technicznego ds. Akustyki Architektonicznej przy PKN. Autor i współautor ponad 30 publikacji z dziedziny architektury i akustyki budynków. Współpracował jako konsultant akustyczny m.in. przy projektach: Międzynarodowego Centrum Kongresowego w Katowicach, Wystawy Stałej w Muzeum Historii Żydów

Polskich w Warszawie, Muzeum Sztuki Współczesnej w Warszawie, Polskiego Pawilonu na XIII Biennale Architektury w Wenecji, Dworca Łódź Fabryczna, nowego kompleksu ASP w Warszawie, Wydziału Radia i Telewizji Uniwersytetu Śląskiego, teatru Fredreum na Zamku Kazimierzowskim w Przemyślu, Małej Sali Teatru Starego w Krakowie, remontu Sali Hołdu Pruskiego w Krakowskich Sukiennicach, Sali Koncertowej im. Krzysztofa Pendereckiego w Radomiu oraz Sądu Apelacyjnego w Krakowie i Sądu Rejonowego w Siedlcach.

„CHŁODNY DACH” I RENOWACJA WYEKSPLOATOWANYCH POKRYĆ DACHOWYCH W SYSTEMIE HYPERDESMO

System płynnych membran poliuretanowych Hyperdesmo od ponad 35 lat jest z powodzeniem wykorzystywany zarówno do hydroizolacji nowych dachów płaskich, jak i renowacji istniejących pokryć m.in. z papy bitumicznej, PVC, TPO/FPO, EPDM. Można go stosować we wszystkich strefach klimatycznych. Rozwiązanie to zostało zastosowane na dachu największego na świecie radioteleskopu – Wielkiego Teleskopu Milimetrowego, położonego na wysokości 4600 m n.p.m. w Meksyku.

System jest objęty europejską aprobatą techniczną (ETA 04/0082) zgodnie z ETAG-005. Przy dobrej relacji jakości do ceny, system płynnych membran Hyperdesmo spotkał się ze znakomitym przyjęciem na polskim rynku. Zdobył zaufanie zarówno profesjonalistów z branży dekarzkiej, jak i pracowników działów ds. utrzymania nieruchomości w przedsiębiorstwach (m.in. w branży automotive, IT, retail). Katalog realizacji można znaleźć na stronie www.alchimica.com.pl.

KONTAKT

HYPERDESMO

SYSTEM

ALCHIMICA
BUILDING CHEMICALS

AlchiPolska Sp. z o.o.
tel.: 32 746 07 46, 507 128 894,
507 128 893
kontakt@alchimica.com.pl
www.alchimica.com.pl

ROSNAĆA POPULARNOŚĆ PŁYNNYCH HYDROIZOLACJI POLIURETANOWYCH

W przypadku renowacji system Hyperdesmo tworzy nową, całkowicie bezszwową i silnie związaną z podłożem membranę hydroizolacyjną bezpośrednio na wyeksploatowanym/nieszczelnym pokryciu dachowym. Pozwala to uniknąć kosztów jego zrywania i utylizacji. Dociążenie stropu wynosi zaledwie 2,3 kg/m². Oprócz wydłużenia okresu eksploatacji (najwyższa klasa trwałości W3 – minimum 25 lat), prezentowane rozwiązanie nadaje powierzchni dachu nowe właściwości w zakresie odbicia promieni słonecznych.

WSPÓŁCZYNNIK SRI

Aby określić współczynnik SRI (z ang. *solar reflectance index*), należy przeprowadzić dwa badania wstępne:

- » określenie odbicia promieniowania słonecznego według ASTM E903-96,
- » określenie emisyjności według ASTM C1371-04a.

W celu określenia powyższych parametrów membrana Hyperdesmo została przebadana zgodnie z normą ASTM E1980-01 (*Standard Practice for Calculating Solar Reflectance Index of Horizontal and Low-Sloped Opaque Surfaces*).

Określenie reflektancji między 280 a 2500 nm przeprowadzono spektrofotometrem Spectrometer Lambda 900 UV/VIS/NIR f. Perkin Elmer ze sferą integrującą 150 mm. W wyniku 6 pomiarów uzyskano średnie odbicie promieni słonecznych na poziomie 82,2 ± 0,1%.

Do wyznaczenia emisji wysokiej i niskiej wykorzystano urządzenie pomiarowe Emissometer Model AE produkcji Device&Services Company. Przeprowadzono 8 pomiarów, z których następnie obliczono średnią. Wartość średnia emisyjności membrany Hyperdesmo wynosi 0,87 ± 0,2.

Z uzyskanych wartości odbicia promieni słonecznych i emisyjności otrzymujemy następujące wartości współczynnika SRI. Są one obliczone zgodnie z normą ASTM E1980-01 dla poszczególnych współczynników konwekcji.



FOT. Przykład renowacji dachu z papy za pomocą membrany poliuretanowej Hyperdesmo

Współczynnik konwekcji	SRI
Niski (0–2 m/s)	101,8 ± 0,2
Średni (2–6 m/s)	102,1 ± 0,2
Wysoki (6–10 m/s)	102,3 ± 0,2

TABELA Wartości współczynnika SRI dla poszczególnych współczynników konwekcji

KORZYŚCI ZE STOSOWANIA SYSTEMU

Korzystne właściwości systemu membran dachowych Hyperdesmo w zakresie refleksyjności i emisyjności sprzyjają zmniejszeniu szkodliwego zjawiska miejskiej wyspy ciepła. „Chłodne dachy” odbijają znaczną część padających promieni słonecznych i w ten sposób oddają energię z powrotem do atmosfery. Dzięki temu zdecydowanie obniżają amplitudę temperatur dachu (dobową i sezonową), minimalizując tym samym pracę konstrukcji i wydłużając jej trwałość. Jednak przede wszystkim w okresie letnim zmniejszają zapotrzebowanie klimatyzacji na energię elektryczną. Zastosowanie takiego systemu obniża więc koszty, podnosi komfort eksploatacji obiektu i jego trwałość.

RENOWACJA DACHÓW PŁASKICH I POCHYLONYCH

Renovation of flat and sloping roofs ABSTRAKT » S. 62

Przez renowację należy rozumieć odświeżanie (odnawianie), a także pewną formę termomodernizacji przegród zewnętrznych eksploatowanych obiektów budowlanych. Może ona również oznaczać dążenie do uzyskania parametrów cieplnych przegród budowlanych w odniesieniu do wymagań aktualnych przepisów [1]. Przez termomodernizację należy rozumieć działanie zmierzające do polepszenia parametrów cieplnych przegród poprzez ułożenie nowej izolacji, która nie występowała wcześniej, wymianę istniejącej lub też uzupełnienie istniejącej o dodatkową warstwę.

W artykule nie zaproponowano konkretnych rozwiązań z zakresu renowacji dachów, lecz jedynie wytyczne dotyczące wymiany, uzupełniania i napraw ich warstw termoizolacyjnych. Wymiana zużytych technicznie pokryć dachowych, ich podkładów czy też konstrukcji je utrzymujących wymaga ścisłego stosowania się do wymagań producentów. W artykule tematyka ta została opisana w podsumowaniu.

Dachy płaskie i pochylone oraz stropodachy są wyjątkowymi przegrodami budowlanymi, w całości wyekspozowanymi na oddziaływanie klimatyczne oraz na wpływ otaczającego środowiska, w tym nawet na obciążenie wodą wywierającą pionowe i boczne parcie hydrostatyczne (stropodachy płaskie z obwodowymi ściankami atyk) o kącie nachylenia zależnym od potrzeb użytkowników, a także od szczelności pokryć oraz nośności konstrukcji. Obecnie przeważnie mają one budowę warstwową, na którą składa się z części nośna (konstrukcja), zazwyczaj termoizolacja, oraz pokrycie [2–3].

WYMAGANIA W ZAKRESIE IZOLACYJNOŚCI CIEPLNEJ DACHÓW I STROPODACHÓW

Wartości współczynnika przenikania ciepła U_C ścian, dachów, stropów i stropodachów dla wszystkich rodzajów budynków, uwzględniające poprawki ze względu na pustki powietrzne w warstwie izolacji, łączniki mechaniczne przechodzące przez warstwę izolacyjną oraz opady na dach o odwróconym układzie warstw, obliczone zgodnie z polskimi normami dotyczącymi obliczania oporu cieplnego i współczynnika przenikania ciepła oraz przenoszenia ciepła przez grunt, nie mogą być większe niż wartości $U_{C(max)}$ określone w TABELI 1 [1].

Zewnętrzne przegrody budynków (w tym dachy) powinny być zaprojektowane i wykonane w sposób eliminujący zagrożenie zdrowia i higieny użytkownika m.in. wskutek penetracji opadów atmosferycznych oraz pary wodnej zawartej w powietrzu. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe dachów i ich uszczelnienia powinny uniemożliwiać przenikanie wody opadowej do wnętrza budynków.

Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	Współczynnik przenikania ciepła $U_{C(max)}$ [W/(m ² ·K)]	
	WT 2017	WT 2021
Przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,18	0,15
Przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,3	0,3
Przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,7	0,7

TABELA 1. Maksymalne wartości współczynnika przenikania ciepła U_C dachów i stropodachów [1]

Dachy i tarasy powinny mieć spadki umożliwiające odpływ wód opadowych oraz wód pochodzących z topniejącego śniegu do rynien i wewnętrznych lub zewnętrznych rur spustowych. Na wewnętrznej powierzchni nieprzezroczystej przegrody zewnętrznej nie może występować kondensacja pary wodnej umożliwiająca rozwój grzybów pleśniowych, natomiast we wnętrzu przegrody nie może występować narastające w kolejnych latach zawilgocenie spowodowane kondensacją pary wodnej. Niespełnienie ww. wymagań, nawet przy uzyskaniu zakładanego współczynnika $U \leq U_{C(max)}$, z pewnością teoretycznie poprawi ich parametry cieplne, lecz będą one małe w funkcji czasu podobnie jak trwałość przegród.

Rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne zewnętrznych przegród budynku (w tym dachów), warunki ciepłno-wilgotnościowe, a także intensywność wymiany powietrza w pomieszczeniach powinny uniemożliwiać powstanie zagrzybienia. Do budowy przegród zewnętrznych należy stosować materiały, wyroby oraz elementy budowlane odporne lub uodpornione na zagrzybienie i inne formy biodegradacji odpowiednio do stopnia zagrożenia korozją biologiczną. Przed przystąpieniem do przebudowy, rozbudowy lub zmiany przeznaczenia budynku (w tym także renowacji) wymaga się sprawdzenia poziomu zawilgocenia obiektu oraz jego elementów składowych i w przypadku stwierdzenia oznak korozji biologicznej zaleca się sporządzenie ekspertyzy poszerzonej o badania mykologiczne, która powinna wskazać na rodzaj i zakres prac ratunkowych oraz zabezpieczających.

Wilgoć gromadząca się w przegrodach budowlanych lub we wnętrzu pomieszczeń będzie zawsze powodować szybsze zużywanie się wbudowanych w nie materiałów budowlanych, natomiast zawilgoczone lub mokre materiały termoizolacyjne będą traciły swoje właściwości ciepłochronne. Szczelne zamykanie wszystkich warstw składowych w obrysie nie zawsze będzie rozwiązaniem korzystnym. Każdą ingerencję w remontowanych, naprawianych i wzmacnianych obiektach budowlanych lub ich elementach należy tak projektować i przeprowadzać, żeby zakładany zamiar poprawy warunków eksploatacyjnych nie przerodził się w ich pogorszenie. O tych zasadach należy pamiętać przy wszelkiego rodzaju próbach poprawy cieplnych parametrów przegród, które powinny charakteryzować się szczelnością, »

EKRAN MPFORT 2F

REWOLUCJA

NA DACHU

wytrzyma tyle,
ile Twoje pokrycie dachowe

energooszczędność

ochrona akustyczna

zwiększona
odporność UV



Zgłoszenie patentowe nr P. 430466



Grupa
MARMA

» wymaganą izolacyjnością z ograniczeniem występowania mostków cieplnych i nie powinny trwale gromadzić w sobie wilgoci.

PRZEPŁYW CIEPŁA W PRZEGRODACH

Ciepło jest niczym innym jak energią przemieszczającą się w kierunku niższych temperatur. Obiekty budowlane ograniczone są przegrodami oddzielającymi środowiska różniące się m.in. temperaturą oraz wilgotnością, dlatego też gradient temperatury będzie powodował przenikanie ciepła przez przegrody, jakimi są ściany, dachy, stropodachy itp., z ośrodka cieplejszego w kierunku zimniejszego. Z uwagi na niejednorodność materiałów budujących przegrody rozkład temperatury także nie będzie w nich jednorodny. Znaczącą, lecz negatywną rolę będzie tu odgrywała nieciągłość poszczególnych warstw przegród (w tym głównie termoizolacji), w tym głównie miejsca lokalizacji mostków termicznych.

Renowacja dachów powinna zostać poprzedzona wykonaniem szczegółowej dokumentacji technicznej opartej na wynikach obliczeń cieplno-wilgotnościowych, która powinna uwzględnić:

- » warunki klimatyczne środowiska zewnętrznego oraz wewnętrznego w powiązaniu z wentylacją pomieszczeń,
- » właściwości cieplno-wilgotnościowe i odporność korozyjną wbudowywanych materiałów,
- » kolejność ułożenia poszczególnych warstw składowych przegrody,
- » możliwość zacienienia, np. drzewostanem, innymi obiektami lub elementami obiektów,
- » rodzaj oraz kolor pokrycia opisany współczynnikiem absorpcji lub emisyjności ϵ .

WILGOĆ W PRZEGRODACH

Żadna przegroda budowlana nie będzie pozbawiona wilgoci, nawet w obiektach eksploatowanych zgodnie z ich przeznaczeniem. Materiały wbudowywane w przegrody posiadają już pewien początkowy poziom wilgoci, który jest uzupełniany w okresie późniejszym przez czynności i procesy życiowe człowieka, procesy fizyczne, a także nieszczelności przegród.

Kondensacja pary wodnej zarówno na powierzchni wewnętrznej przegród, jak i w ich wnętrzu, jest zjawiskiem dalece niepożądanym. Kondensację wewnętrzną wywołuje zjawisko ruchu kapilarnego wilgoci, połączone z dyfuzją pary wodnej wywołaną różnicą jej ciśnienia cząstkowego po obu stronach przegrody. O wielkości tej kondensacji będzie decydowała budowa przegród. O ile przegroda jednorodna o niskim oporze dyfuzyjnym nie będzie stanowiła bariery dla ruchu wilgoci i jej wysychania, to już jej budowa warstwowa może nie mieć takich właściwości. Dlatego też renowacja pokryć i warstw termoizolacyjnych powinna zawsze uwzględniać ten aspekt.

SZKODY MROZOWE

Każda zewnętrzna przegroda kumulująca w sobie wilgoć będzie okresowo narażana na szkodliwe oddziaływanie ujemnych temperatur. Zakres tego oddziaływania będzie zależny m.in. od rodzaju i kolejności ułożenia warstw izolacji „ciepłochronnej”. W sytuacjach, gdy termoizolacja będzie znajdowała wewnątrz przegrody lub też zostanie ułożona po jej wewnętrznej stronie, pola temperatur ujemnych mogą docierać do nowo ułożonej termoizolacji lub nawet do jej wnętrza. Wówczas nagromadzona w porach i kapilarach materiałów woda, zamarzając, może doprowadzić do trwałych uszkodzeń materiałów i konstrukcji znajdujących się powyżej.

Stan śniegu zależny od czasu jego zalegania	Ciężar objętościowy [kN/m ³]	Współczynnik przewodzenia ciepła λ [W/(m·K)]
Świeży	1	0,05
od 2 do 7 dni	2	0,12
od 8 dni do 1 miesiąca	3,5	0,25
Mokry/złodowaciały	5–6	0,6
Lód	9	2,3

TABELA 2. Ciężar śniegu i współczynnik przewodzenia ciepła w zależności od okresu zalegania na dachach pokrywy śnieżnej (według wycofanej polskiej normy „śniegowej” [2])



FOT. 1–2. Dach częściowo pokryty śniegiem nad poddaszem użytkowym budynku; fot.: autor

POKRYWA ŚNIEŻNA – WARSTWA POZYTYWNA CZY TEŻ NIEPOŻĄDANA?

Ostatnie okresy zimowe są bardzo oszczędne w opady śniegu, jednak opady te się pojawiają, chociaż ze zmienną częstotliwością i obfitością. Powstająca wówczas pokrywa śnieżna, poza jej walorami ozdobnymi, nie jest pozytywnie postrzegana, ponieważ w odczuciu zarządców stanowi zbędne obciążenie dachu, wręcz zagrażające jego pokryciu i konstrukcji, a także otoczeniu. W rzeczywistości można byłoby doszukać się pozytywnej strony tego zjawiska i potraktować śnieg jako materiał okresowo polepszający parametry termoizolacyjne dachu. Tak więc niekoniecznie należy się go pozbywać, ponieważ jego zaleganie na dachach może przynieść wymierne korzyści, związane z oszczędnościami w zużyciu energii potrzebnej do ogrzewania ostatnich kondygnacji budynków. Tym samym nie należy obawiać się uszkodzenia pokryć dachowych warstwą śniegu, chyba że są dosyć mocno zużyte technicznie.

Na FOT. 1–2 pokazano fragment dachu, który częściowo chroniony jest pokrywą śnieżną o niewielkiej grubości około 5 cm. Nawet przy tak niewielkiej warstwie śniegu na zdjęciu termowizyjnym wyraźnie zauważalna jest różnica pomiędzy powierzchniami, na których on jeszcze zalega, a powierzchniami, z których już się zsunął. Śnieg stanowi tu dodatkową warstwę izolacyjną, która okresowo będzie ograniczać straty ciepła, w tym przypadku na powierzchni dachu równej ok. 1000 m². Powszechnie przyjmuje się, że straty ciepła przez dachy mogą dochodzić do 10–30% wszystkich strat ciepła przez przegrody budynków, dlatego też choćby już z tego powodu jest on znaczącym elementem każdego obiektu budowlanego.

Współczynnik przewodzenia ciepła λ nie jest wielkością stałą dla śniegu. Zależy on od okresu zalegania pokrywy śnieżnej na dachach (gruncie) i w przybliżeniu wynosi (TABELA 2).

Wyniki przeprowadzonych obliczeń wykazały, że już nawet niewielka warstwa zleżałego śniegu (czas zalegania do 1 miesiąca) grubości około 10 cm może okresowo znacząco poprawić parametry cieplne dachów, stropodachów, a nawet tarasów, w tym przypadku »

OKNA DACHOWE

na WYMIANĘ

FAKRO®

Planując remont dachu,
warto pomyśleć o poddaszu
– o jego termomodernizacji
i wymianie okien dachowych.

Okna sprzed kilkudziesięciu lat już dawno nie spełniają parametrów termoizolacyjności, a także znacznie różnią się zastosowanymi rozwiązaniami technicznymi. Obecnie one są na zdecydowanie wyższym poziomie oraz zwiększają energooszczędność, trwałość i bezpieczeństwo okien dachowych.

Zalety nowych okien

Decydując się na wymianę okien dachowych, na pewno my i nasz dom dużo zyskamy. Po pierwsze, obniżymy rachunki za ogrzewanie. Termoizolacyjna budowa okna, trzyszybowy pakiet, kołnierz uszczelniający w wersji Thermo czy też kołnierze izolacyjne wykorzystywane podczas montażu okna pozytywnie wpłyną na poprawę energooszczędności nie tylko poddasza, ale całego budynku. Po drugie, zyskamy zdrowy klimat i dostęp do świeżego powietrza każdego dnia, gdyż współczesne okna dachowe posiadają nawiewniki. Zaletą nowych okien jest zwiększone bezpieczeństwo zarówno użytkowe, jak i antywłamaniowe. Opatentowany system wzmocnienia konstrukcji okna topSafe chroni przed łatwym wejściem do wnętrza pomieszczenia z zewnątrz. Dzięki temu możemy spać spokojnie wiedząc, że w naszym dachu mamy okna z zaawansowanymi rozwiązaniami w zakresie bezpieczeństwa. Lepsze parametry szyby i odpowiednie ukształtowanie profili ram okna powodują, że do

pomieszczenia napływa więcej naturalnego światła, a według badań ma ono dobroczynny wpływ na nasze zdrowie, samopoczucie, a nawet poprawę koncentracji i zdolności uczenia się. Do okien możemy dobrać zarówno akcesoria wewnętrzne, chroniące przed ostrym światłem i dekorujące wnętrze, jak i zewnętrzne, chroniące przed nagrzewaniem, by jeszcze bardziej podnieść komfort przebywania na poddaszu. Okna dachowe FAKRO to idealne połączenie jakości, ergonomii i estetyki – każdy element jest dopracowany pod względem wzorniczym tworząc w całości atrakcyjny produkt. Trzy technologie wykończenia drewna pozwalają na zastosowanie okien w różnych pomieszczeniach, a możliwość doboru koloru zewnętrznego obłachowania do barwy pokrycia dachowego sprawia, że dom będzie wyglądał spójnie i efektownie. Natomiast okna

tworzywowo-aluminiowe dostępne są w kolorze białym, bądź okleinie złoty dąb lub sosna i są dedykowane do pomieszczeń o podwyższonej wilgotności, jak kuchnie czy łazienki.

Dofinansowanie inwestycji

Ogromnym ułatwieniem w podjęciu decyzji o remoncie domu jest szereg benefitów dofinansowujących inwestycje, które oferuje rząd. Kluczowym jest program „Czyste Powietrze”, w którym można skorzystać z dotacji, a także obowiązująca od 2019 roku ulga termomodernizacyjna. Wszystkie aktualne informacje na temat wsparcia można znaleźć na stronie internetowej www.fakro.pl w zakładce Czyste powietrze. Natomiast na podstronie <https://www.fakro.pl/znajdz-fachowca> znajduje się lista dekarzy i montażystów, którzy specjalizują się w wymianie okien dachowych, a także adresy punktów sprzedaży.



FOT 3. Przykład dwudzielnego stropodachu z wewnętrzną poziomą termoizolacją; fot.: autor



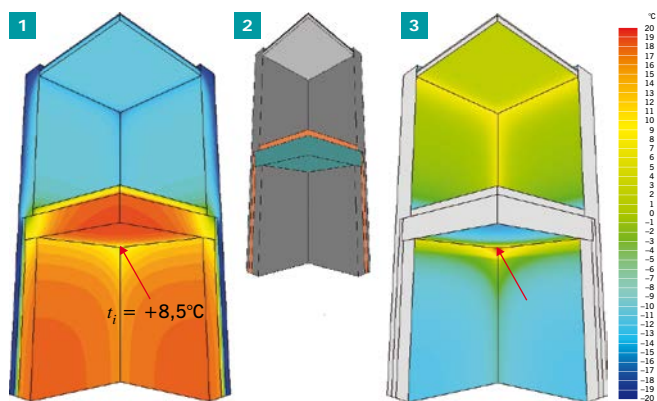
» nawet o około 10%. Dlatego też każdorazowo należy rozważyć zasadność usuwania śniegu z tych powierzchni, o ile jego rosnący w czasie ciężar nie pogorszy warunków bezpiecznego użytkowania dachów oraz całych obiektów. Można więc stwierdzić, że śnieg jest jedną z form termomodernizacji dachów w okresach zimowych, chociaż okresową i pojawiającą się niesystematycznie.

WYBRANE PRZYKŁADY ZWIĄZANE Z OCHRONĄ CIEPLNĄ DACHÓW I STROPODACHÓW

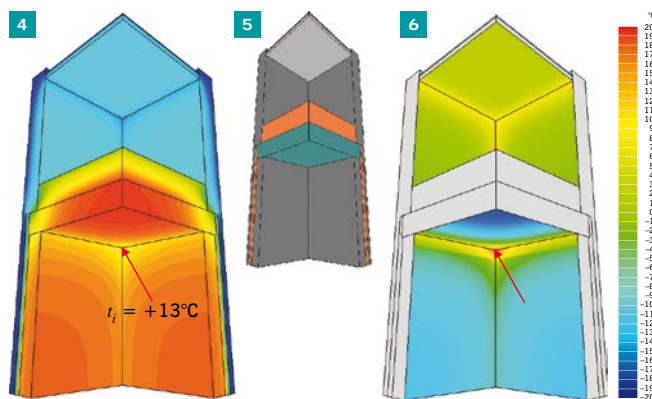
Poniżej zamieszczono wyniki badań i obliczeń przeprowadzonych dla kilku stropodachów wentylowanych i pełnych, z wariantowaniem lokalizacji i grubości warstwy termoizolacji, z uwagi na to, że nie jest to bez znaczenia, w którym miejscu przegrody będzie się ona znajdowała. Zasadniczo powinno się ją lokować po zewnętrznej stronie przegród budowlanych; w wyjątkowych sytuacjach można je umieszczać po stronie wewnętrznej. Dobór materiału do przeprowadzenia termomodernizacji lub renowacji warstw izolacyjnych powinien mieć na uwadze m.in. jego niepalność, możliwie niski współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda \leq 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, niski współczynnik oporu dyfuzyjnego $\mu \leq 3$ oraz sorpcję $\leq 6\%$. Nie wyklucza się również stosowania materiałów o wyższym oporze dyfuzyjnym. O tych zasadach należy pamiętać podczas prowadzenia prac termomodernizacyjnych i renowacyjnych.

Pierwszy etap obliczeń symulacyjnych przeprowadzono na przestrzennym modelu stropodachu dwudzielnego (wentylowanego, FOT. 3) dla wilgotności względnej powietrza wewnętrznego $\phi \leq 50\%$ (tj. takiej jaka przeciętnie występuje w prawidłowo wentylowanych mieszkaniach) i temperatury wewnętrznej $t_w = +20^\circ\text{C}$ oraz zewnętrznej równej $t_z = -20^\circ\text{C}$.

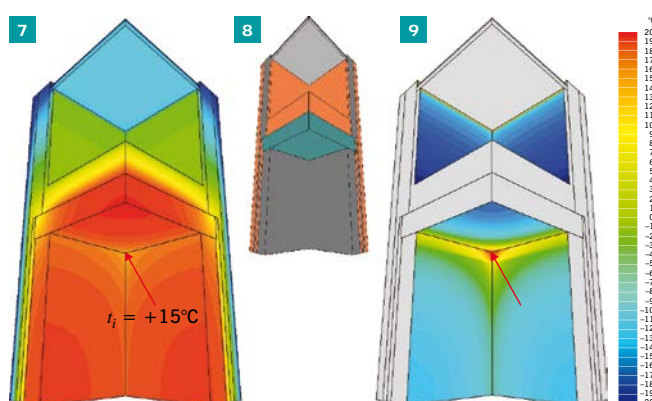
Poniżej zamieszczono kilka przykładów renowacji stropodachów wentylowanych uwzględniających dwa warianty docieplenia stropu nad ostatnią kondygnacją. Istniejąca warstwa pozioma ocieplenia stropodachu była pojedynczą płytą styropianową lub z wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda \leq 0,045 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ i grubości 5 cm (RYS. 1–3) – była to jedna z wad technologicznych



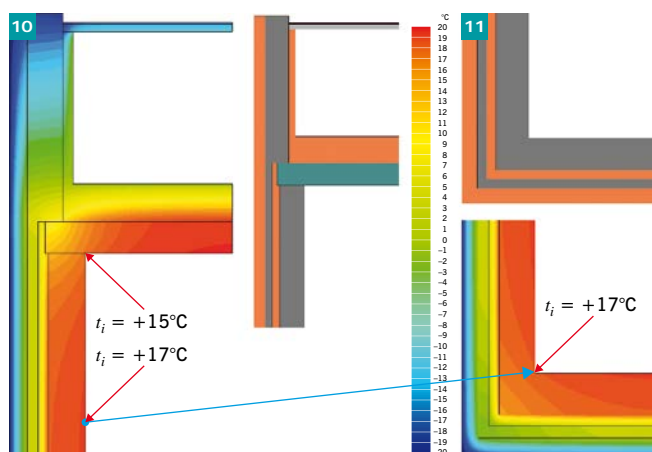
RYS. 1–3. Typowe ocieplenie stropodachów w pierwszych rozwiązaniach systemu W-70 (warstwa izolacji grubości 5 cm): pola rozkładu temperatury (1), model przegrody (2), pola rozkładu strumieni ciepła (3); rys.: autor



RYS. 4–6. Ocieplenie stropu j.w., lecz grubości 20 cm (docieplenie nową warstwą grubości 15 cm): pola rozkładu temperatury (4), model przegrody (5), pola rozkładu strumieni ciepła (6); rys.: autor



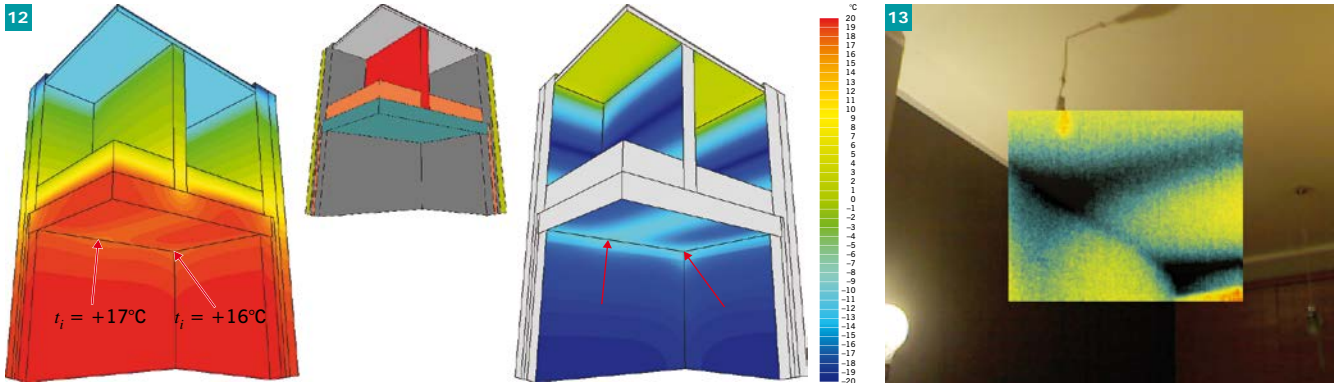
RYS. 7–9. Ocieplenie stropu warstwą izolacji grubości 20 cm, ścian zewnętrznych grubości 10 cm – po stronie zewnętrznej i na wewnętrznej powierzchni grubości np. 6 cm: pola rozkładu temperatury (7), model przegrody (8), pola rozkładu strumieni ciepła (9); rys.: autor



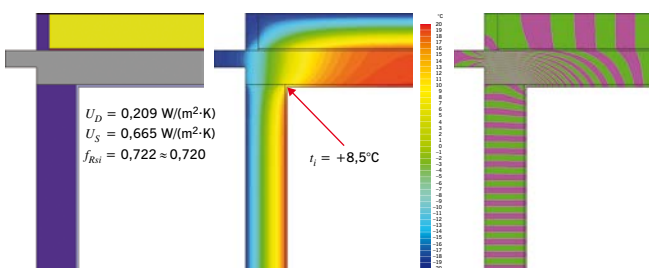
RYS. 10–11. Przekrój dla modelu z RYS. 7–9: pionowy płaski przez stropodach (10), poziomy przez narożnik wypukły ścian (11); rys.: autor

systemów wielopłytowych. W obliczeniach przyjęto jej pogrubienie do 20 cm (RYS. 4–6) materiałem nasypowym, a w dalszym etapie uwzględniono również ewentualne docieplenie ścian zamykających przestrzeń wentylowaną stropodachu (RYS. 7–9 i 10–11) materiałem natryskowym (trzeci wariant).

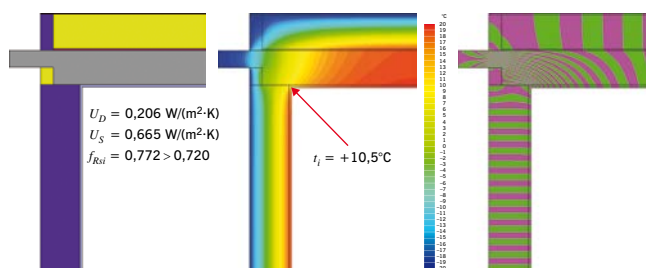
RYS. 1–12 zawierają trzy części: po lewej stronie znajdują się pola rozkładu temperatur w środku: model przegrody, po prawej stronie



RYS. 12-13. Model dwudzielny (wentylowanego) stropodachu z ustawioną na stropie ścianką z cegły dziurawki, podpierającą konstrukcję dachu – strop ocieplony termoizolacją grubości 20 cm (najniższa temperatura występuje w miejscu ustawienia ścianki) po prawej stronie (13), na obrazie termowizyjnym widoczne są mostki cieplne; rys.: autor



RYS. 14. Przekrój przez stropodach – ocieplenie dachu grubości 20 cm, ściana z PGS grubości 24 cm; rys.: autor



RYS. 15. Przekrój przez stropodach – ocieplenie dachu grubości 20 cm, ściana wykonana z PGS grubości 24 cm, ocieplenie wieńca warstwą termoizolacji grubości 8 cm; rys.: autor

pola rozkładu strumieni ciepła. Strzałką w kolorze czerwonym oznaczono miejsca o najniższej wartości temperatury powierzchni wewnętrznej t_i . Temperatura punktu rosy dla przyjętych wyżej warunków otoczenia wynosi $t_s = +7,7^\circ\text{C}$. Wskazane strzałką naroża są miejscami o najwyższych stratach ciepła, co można ocenić po lokalizacji punktów najwyższego zagęszczenia strumieni ciepła (kolor czerwony).

Na RYS. 13 przedstawiono obraz termowizyjny stropu ostatniej kondygnacji w użytkowanym lokalu wielorodzinnego budynku mieszkalnego. Ściany budynku ocieplone zostały od zewnątrz na całej swojej wysokości (łącznie z attykami) styropianem grubości 10 cm. Na spodzie stropu (RYS. 12-13) wyraźnie widoczna jest lokalizacja ścianek utrzymujących konstrukcję dachu. Miejsca te są niez izolowane, natomiast ułożenie grubszej warstwy izolacji termicznej wydłuża tu drogę ucieczki ciepła, poprawiając w ten sposób warunki przegrody, lecz nie eliminuje problemu. Należałoby się jednak zastanowić

nad rozwiązaniem problemów nadmiernych strat ciepła w takich słabych miejscach budynku, zarówno na etapie projektowania budynku, jak również na etapie projektu jego docieplenia. Autor artykułu uważa, że problem ten można byłoby częściowo ograniczyć wdmuchaniem granulatu i wyższym obsypaniem nim obustronnie ścianek (np. ażurowych).

Na płaskich modelach (RYS. 14-21) przedstawiono problem związany z nadmiernymi stratami ciepła przez wystające poza ściany/stropodachy konstrukcje balkonów wspornikowych, gzymsów oraz daszków (U_D i U_S oznacza współczynnik przenikania ciepła dla dachu i ściany, f_{Rsi} jest współczynnikiem temperaturowym). Za pomocą diagramów pokazano wpływ grubości warstwy izolacji i jej lokalizacji na straty ciepła w przegrodach oraz kierunek strumieni. Wszystkie rysunki przedstawiają ten sam układ płaskich przekrojów: model przegrody, linie izoterm i linie strumieni ciepła (RYS. 14-21). W założeniach do obliczeń przyjęto takie same warunki otoczenia »

REKLAMA

Swiss Made +





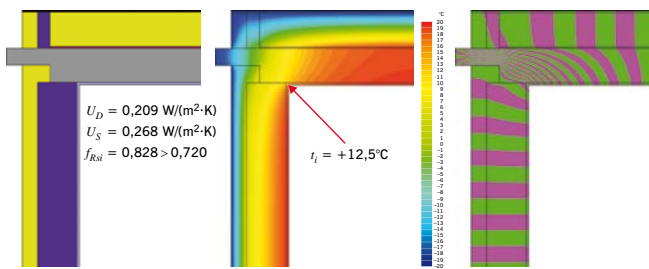


MABI AG - Insulation machinery
Werdstrasse 10
CH-5106 Veltheim / Switzerland

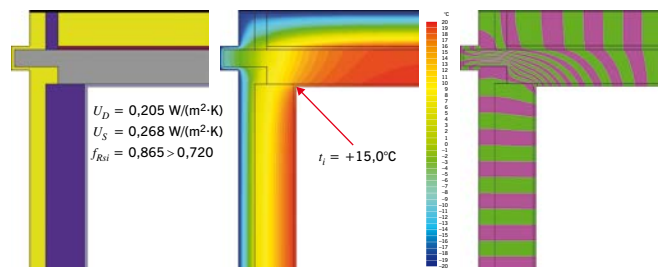
Tel.: +41 (0) 56 463 65 65
Fax: +41 (0) 56 463 65 66

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

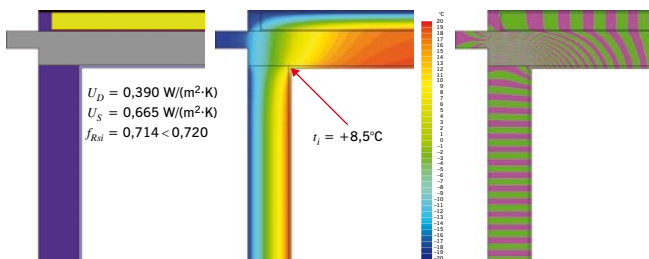
www.mabi.com



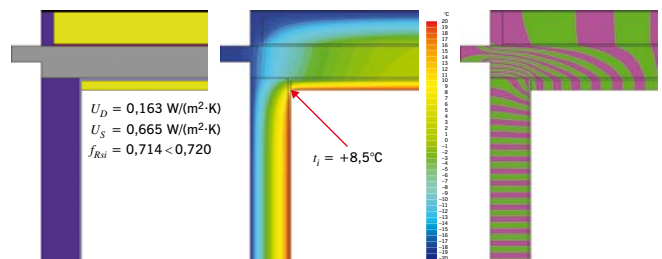
RYS. 16. Przekrój przez stropodach – ocieplenie dachu grubości 20 cm, ściana wykonana z PGS grubości 24 cm, ocieplenie wieńca i ściany termoizolacją grubości 8 cm; rys.: autor



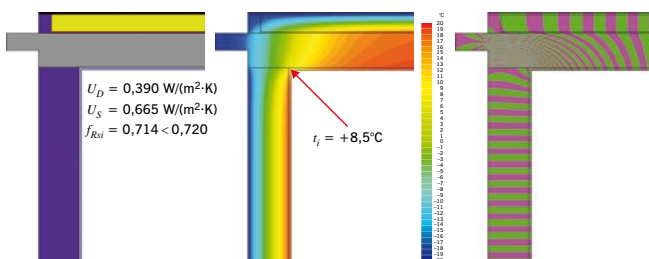
RYS. 17. Przekrój przez stropodach – ocieplenie dachu grubości 20 cm, ściana wykonana z PGS grubości 24 cm, ocieplenie wieńca i ściany termoizolacją grubości 8 cm oraz współnika betonowego termoizolacją grubości 2 cm; rys.: autor



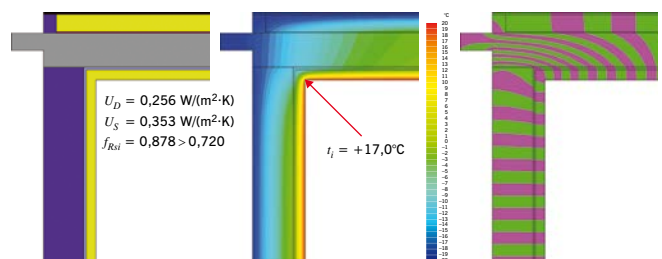
RYS. 18. Węzeł ściana–dach ze wspornikiem bez docieplenia, ocieplenie dachu grubości 10 cm; rys.: autor



RYS. 19. Węzeł ściana–dach ze wspornikiem bez docieplenia, ocieplenie dachu grubości 20 cm, ocieplenie stropu od spodu grubości 6 cm; rys.: autor



RYS. 20. Węzeł ściana–dach ze wspornikiem bez docieplenia, ocieplenie dachu grubości 10 cm; rys.: autor



RYS. 21. Węzeł ściana–dach ze wspornikiem, z wewnętrznym ociepleniem; rys.: autor

» jak dla modeli 3D opisanych wyżej, tj.: $t_z = -20^\circ\text{C}$, $t_w = +20^\circ\text{C}$, termoizolację o $\lambda \leq 0,045 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Wyniki przeprowadzonych obliczeń jednoznacznie wskazują, jak znaczącą rolę w ograniczaniu strat ciepła odgrywa choćby niewielkie ocieplenie liniowych mostków termicznych, jakimi są elementy konstrukcyjne wystające poza obrys ocieplonych przegród zewnętrznych.

Na diagramach zamieszczonych na RYS. 17 i 18 można zauważyć, że nawet grubsza, wynosząca 20 cm warstwa ocieplenia zewnętrznego wraz z dodatkowym, spodnim dociepleniem stropu płytami termoizolacyjnymi grubości 6 cm nie poprawia parametrów cieplochronnych górnego naroża na styku ściany ze stropodachem. Niejednokrotnie może nie udać się próba poprawy warunków klimatycznych pomieszczeń poprzez wykonanie dodatkowego docieplenia zewnętrznego (RYS. 15–17). Wówczas można skorzystać z rozwiązania alternatywnego, wprowadzając ocieplenie od środka pomieszczeń (RYS. 21). Taki układ ocieplania przegród zewnętrznych każdorazowo wymaga uzasadnienia obliczeniowego, szczególnie w zakresie kondensacji wilgoci w przegrodzie.

W ostatnim wariantcie symulacji pozostawiono stropodach z pierwotnym układem ocieplenia od zewnątrz grubości 10 cm (RYS. 14, 15, 19, 20), natomiast dodatkowo docieplono od środka ścianę oraz strop płytami izolacyjnymi minimalnej grubości 6 cm (RYS. 21).

Parametry przegrody w miejscu najbardziej wrażliwym na straty ciepła uległy dwukrotnej poprawie, i to przy dodatkowej warstwie izolacji wewnętrznej niewielkiej grubości 6 cm. Poprawa parametrów cieplnych przegrody spowodowała jednocześnie przesunięcie się strefy niskich temperatur (bliskich 0°C i ujemnych przy $t_z = -20^\circ\text{C}$) w stronę pomieszczenia, tj. w kierunku zabudowanej warstwy ocieplenia (głównie dotyczy to w tym przypadku ścian). Jest to dosyć niekorzystna sytuacja dla kondensacji pary wodnej, dlatego też w stosunku do technologii ociepleń przegród od środka wymaga się, aby umożliwiały możliwie swobodną migrację wilgoci do wnętrza pomieszczeń, w których powinna być zachowana sprawna, norma krotność wymian powietrza. Wówczas tak docieplona przegroda będzie mogła spełnić oczekiwania użytkowników. Należy również pamiętać o tym, że po takim dociepleniu przegród znacząco zmaleje ich bezwładność cieplna, co ma zarówno swoje plusy, jak i minusy.

WYBRANE PRZYKŁADY ZWIĄZANE Z OCHRONĄ CIEPLNĄ DACHÓW I STROPODACHÓW I JEJ WPŁYW NA KOROZJĘ WBUDOWANYCH W NIE MATERIAŁÓW

Konstrukcje budowlane, a także elementy wykończenia obiektów, regularnie poddawane obciążeniom, zużywają się technicznie, a nawet ulegają uszkodzeniom, na co składa się jedna lub kilka

Termomodernizacja dachów płaskich i tarasów

REKLAMA

przyczyn. Defekty występujące w obiektach mogą być konsekwencją wadliwie wykonanej dokumentacji projektowej lub też braku rozwiązań szczegółowych. Bezpośrednią przyczyną uszkodzeń lub szybszego zużywania się dachów nie musi być typowy błąd projektowy, lecz pominięcie istotnych dla późniejszej eksploatacji zagadnień, takich jak szczegółowe rozwiązania zabezpieczeń pokryć dachowych w lokalizacjach podatnych na nieszczelności oraz analiza procesów fizykalnych zachodzących we wnętrzu przegród. Inny wymiar w stosunku do opracowanej dokumentacji przyjmuje na siebie wykonawstwo, które jest trudnym i złożonym procesem budowlanym, mającym już miejsce w rzeczywistości. Jakość wykonawstwa będzie zależała od specjalistycznego przygotowania kierownictwa robót, zespołów roboczych, warunków i czasu realizacji, stosowania reżimów technologicznych i stosowania sprawdzonych materiałów lub całych technologii. Nie bez znaczenia jest również jakość dokumentacji, jaką będzie dysponował wykonawca.

Największa grupa przyczyn defektów dachów związana jest jednak z ich niewłaściwą eksploatacją, spowodowaną zaniedbaniem przez właścicieli i zarządców ustawowych obowiązków, nałożonych przez Ustawę Prawo budowlane [4], niską świadomością oraz ograniczoną wiedzą techniczną, co w konsekwencji często prowadzi do nieuzasadnionych i szkodliwych ingerencji w budynki lub tylko ich elementy. Nader często zdarza się, że to właśnie takie działanie, a nie środowisko zewnętrzne, jest główną przyczyną uszkodzeń konstrukcji i pokryć dachowych. Podstawowymi materiałami wykorzystywanymi do wykonywania części nienośnych dachów lub stropodachów są izolacje chroniące je przed wilgocią oraz przed stratami ciepła. Drugim zasadniczym elementem są termoizolacje. Wykonuje się je głównie z materiałów organicznych będących pochodną przeróbki drewna, torfu, trzciny oraz z materiałów nieorganicznych, takich jak wełna mineralna (pod różnymi postaciami), wata szklana, styropian (spieniony polistyren), mineralne płyty izolacyjne, poliuretan (PUR, PIR), keramzyt granulowany [2-3].

Bardzo istotną przyczyną defektów występujących m.in. w dachach jest korozja. Nadal wykonywane są dachy w technologiach tradycyjnych z użyciem drewna. Nadal istnieje wiele starszych, eksploatowanych obiektów posiadających takie właśnie dachy. Naturalnym wrogiem drewna jest wilgoć, zamknięte niewentylowane przestrzenie, biologiczne szkodniki drewna, tj. owady oraz grzyby. O tych problemach należy pamiętać podczas planowania renowacji dachów. Zarówno owady, jak i grzyby wymagają sprzyjających warunków do rozwoju i jeżeli takie warunki zostaną im stworzone poprzez nieskuteczną impregnację materiałów lub jej brak, ograniczenie przestrzeni wentylowanych, doprowadzenie do trwałego zawilgocenia przegród, to może dojść do przyspieszenia procesów degradacji korozyjnej materiałów budujących przegrody, a tym samym do skrócenia żywotności technicznej całych obiektów. Dostatecznie często zdarza się tak, że izolacje dachowe ulegają lokalnym rozszczelnieniom, umożliwiając niekontrolowane przenikanie wody do wnętrza dachów, co w konsekwencji stwarza poważne zagrożenie korozyjne oraz prowadzi do utraty właściwości cieplnych termoizolacji zabudowanej we wnętrzach przegród. Drewno, niezabezpieczone przed bezpośrednim wpływem warunków atmosferycznych lub zabezpieczone w sposób niewłaściwy (np. odsoniżone konstrukcje dachów), może ulec rozkładowi.

W dalszej części artykułu przedstawiono symulację stanu zawilgocenia elementów drewnianych oraz materiałów termoizolacyjnych wbudowanych w pełny stropodach dla najczęściej stosowanych w praktyce rozwiązań i ich wpływ na trwałość tych konstrukcji [2-3]. Taka sytuacja dotyczy również wszystkich pozostałych materiałów znajdujących się wewnątrz przegród zewnętrznych. Obliczenia cieplne wykonano z wykorzystaniem zaawansowanego programu Physibel Trisco 13.0w, natomiast do wykonania obliczeń wilgotnościowych użyto programu WUFI 2D. Przedmiotem analizy był model przegrody symulujący obustronnie zamknięty układ krokwiowy z ociepleniem (wełna mineralna $\lambda = 0,045 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$), ułożonym pomiędzy elementami drewnianymi grubości równej wysokości tych elementów – przekrój w wariantcie A, RYS. 22. W ostatnich latach można zauważyć tendencje do eliminacji mostków termicznych, jakimi w tej przegrodzie są drewniane belki krokwiowe, poprzez wprowadzenie poniżej nich dodatkowej warstwy termoizolacji (przekrój w wariantcie B, RYS. 22). Są to przykłady przekrojów o pokryciu papowym lub membranowym, lecz z powodzeniem odzwierciedlają one inne przypadki, w tym dachy kryte dachówką o podobnym układzie górnych i spodnich warstw. Analizie cieplno-wilgotnościowej poddano pokazane na RYS. 22-23 modele stropodachów.

Opis do poszczególnych przekrojów dachu w wariantach A-E:

Wariant A: Bardzo powszechnie stosowane rozwiązanie dla dachów pełnych o grubości termoizolacji równej grubości krokwi. »

Powerdeck® F jest płytą ze sztywnej pianki PIR w obustronnej okładzinie z modyfikowanego włókna szklanego dedykowaną do stosowania na tarasach, montowaną mechanicznie lub metodą klejenia pod papą samoprzylepną lub warstwą EPDM

ⓐ $\lambda_d = 0,026 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

ⓐ Niska waga i prosty montaż



 **Powerdeck® F**

Recticel Izolacje

Niepruszego, Cisowa 4, 64-320 Buk

tel. +48 61 815 10 08

sekretariat.pl@recticel.com

FEEL
GOOD
INSIDE

 **RECTICEL**
insulation

» **Wariant B:** Przekrój w wariantcie A uzupełniony o dolną warstwę termoizolacji eliminującej wpływ liniowych mostków termicznych, jakie tworzą drewniane krokwie.

Wariant C: Przekrój o układzie warstw termoizolacyjnych odwrotnym do przekroju w wariantcie B, uciągonych ponad krokiewiami, ograniczony od spodu niewielką zamkniętą szczeliną powietrza, izolowaną od spodu paroizolacją.

Wariant D: Przekrój, w którym całość termoizolacji znajduje się ponad krokiewiami, zawierający zamkniętą od spodu szczelinę powietrza, izolowaną od spodu paroizolacją.

Wariant E: Przekrój, w którym całość termoizolacji znajduje się ponad krokiewiami, natomiast krokwie są całkowicie odkryte od strony pomieszczeń.

Dla wszystkich przekrojów przyjęto łączną grubość termoizolacji równą 20 cm. Górną warstwę, chroniącą dach przed opadami, stanowi membrana PVC (alternatywnie papa).

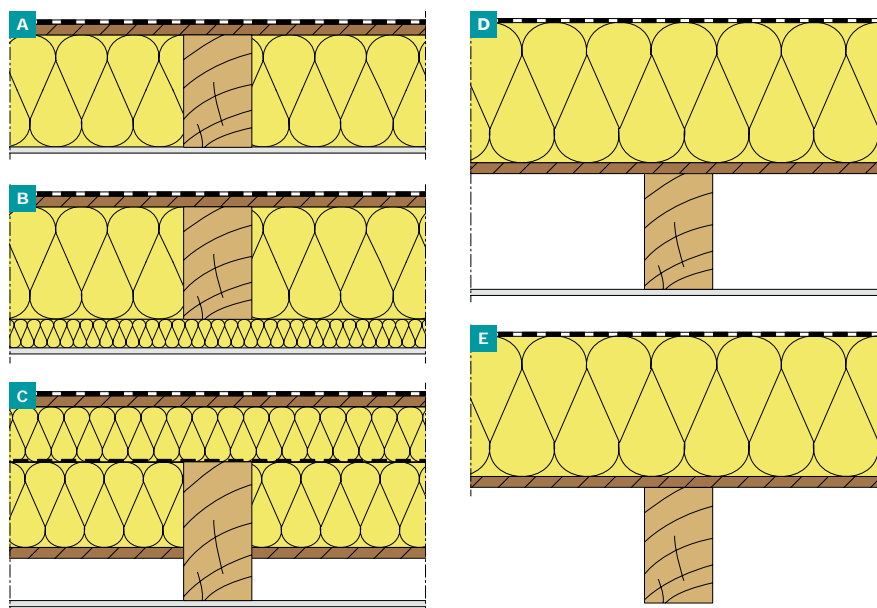
Na RYS. 23 pokazano podział przekroju dachu izotermą o wartości 0°C na strefę temperatur ujemnych i widoczną strefę temperatur dodatnich, natomiast ramką w kolorze zielonym (schematy wariantów C–E) oznaczono najbardziej korzystny dla tych przegród układ warstw ze względu na zasięg temperatur ujemnych omijający materiały wrażliwe na możliwe cykliczne procesy zamarzania i rozmarzania. Tym materiałem jest w tym wypadku drewno, którego włóknista budowa jest wrażliwa na wilgoć oraz skoki temperatur.

Przekroje dachów w wariantcie A i B (RYS. 22–23) znajdują najczęstsze zastosowanie w rozwiązaniach dachów i jednocześnie są najbardziej niekorzystnymi wariantami dla zabudowanych w ich wnętrzu materiałów, nieodpornych na obciążenia sezonowymi amplitudami temperatur oraz wilgocią. W tych przypadkach ponad połowa przekrojów belek drewnianych może okresowo znajdować się w strefie temperatur ujemnych (RYS. 22–23 i 24). Podczas renowacji dachów należy dążyć do lokowania termoizolacji po chłodniejszej stronie przegród. W wyjątkowych sytuacjach można to zrobić po stronie cieplejszej (RYS. 22, przekrój w wariantcie B), lecz wówczas należałoby udokumentować niską szkodliwość takiego rozwiązania dla materiałów zabudowanych we wnętrzu przegrrody, co dosyć często bywa pomijane.

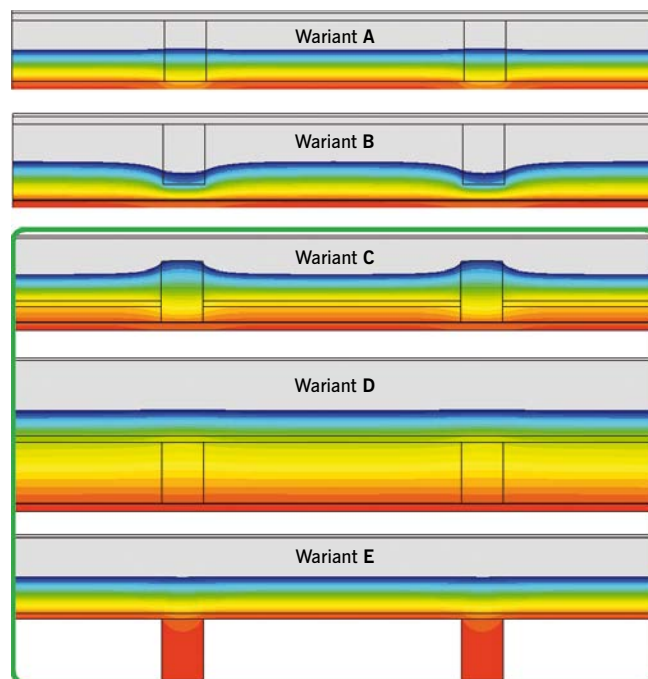
Problem gromadzenia się wilgoci w każdej przegrodzie zewnętrznej (dachy oraz stropodachy), opisany wielkością kondensatu pozostającego trwale w jej wnętrzu, jest bardzo istotny. Jeśli jej ilość będzie malejąca lub stabilna w funkcji czasu, to należy uznać, że przegroda taka została prawidłowo zaprojektowana i wykonana. Jeżeli ilość wilgoci będzie wzrastała, dojdzie nie tylko do wewnętrznych uszkodzeń strukturalnych, lecz również do utraty właściwości termoizolacyjnych warstw odpowiedzialnych za ochronę cieplną.

Poniżej poddano analizie szczelne membranowe (papowe) pokrycie dachu z przestrzenią wentylującą i bez niej.

Powyżej dokonano porównania dwóch kolejnych rozwiązań, z których jedno (RYS. 25) jest obecnie dosyć często stosowane, głównie w dachach stromych, natomiast drugie (RYS. 26) spotykane jest znacznie rzadziej. Porównując obydwa przypadki pod względem

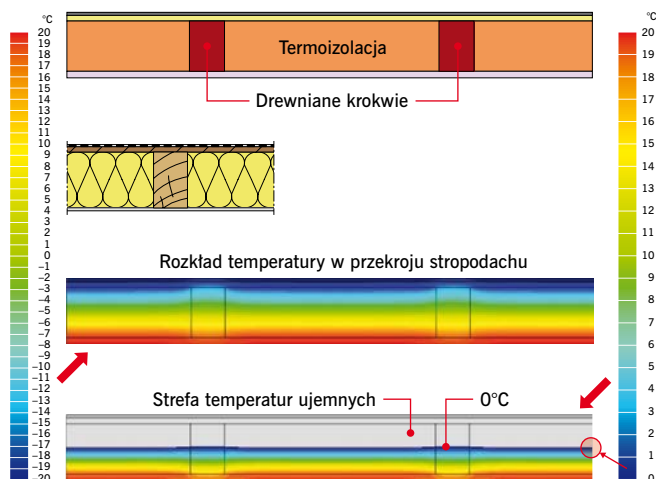


RYS. 22. Przykłady stropodachów pełnych opartych na drewnianych krokwiach (opisy w tekście); rys.: [2–3]

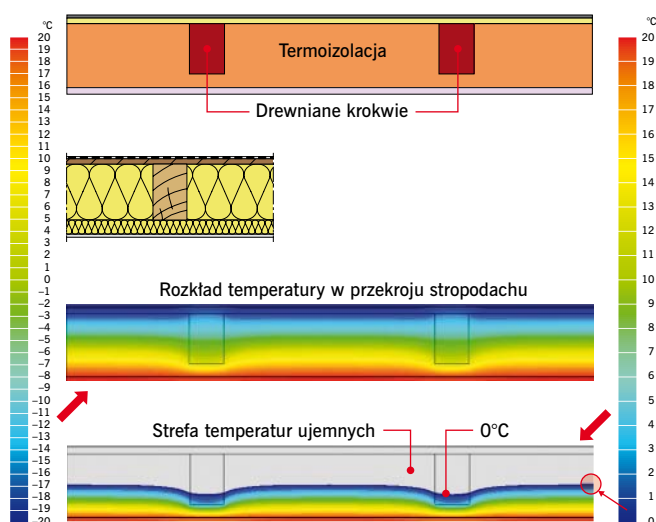


RYS. 23. Przykłady stropodachów pełnych: rozkład temperatury w przekrojach przegród ze wskazaną kolorem niebieskim izotermą $\pm 0^{\circ}\text{C}$, odpowiednio warianty A–E z RYS. 22; rys.: [2–3]

cieplnym, należy stwierdzić, że ich parametry są do siebie bardzo zbliżone. Wyraźna różnica zauważalna jest w układzie izoterm w przekroju poprzecznym, szczególnie w zasięgu strefy niskich temperatur. Izoterma o wartości temperatury 0°C przebiega w pobliżu dolnych krawędzi krokwi (przekrój w wariantcie B), natomiast w przekroju w wariantcie C znajduje się poza górną krawędzią krokwi (RYS. 22, przekrój w wariantcie A). Oznacza to, że w przekroju w wariantcie C strefa temperatur ujemnych, w najchłodniejszych okresach, nie będzie obejmowała swoim zasięgiem elementów drewnianych dachu, a tym samym drewno nie będzie poddawane cyklowi zamarzania. Taka sytuacja daje gwarancję dłuższej żywotności technicznej elementów drewnianych w przekroju w wariantcie C. Wykonane

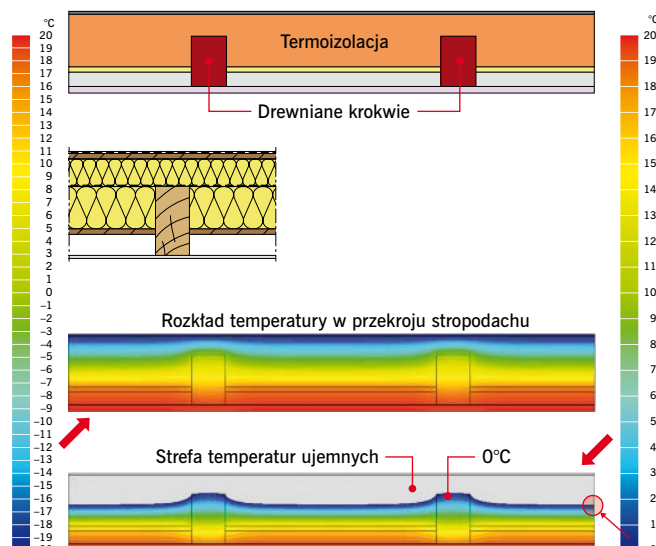


RYS. 24. Przekrój poprzeczny stropodachu pełnego (przekrój w wariantcie A, RYS. 22-23) wraz z diagramami rozkładu temperatury; rys.: [2]



RYS. 25. Przekrój poprzeczny dla przyjętego do obliczeń modelu dachu wg RYS. 22-23: wariant B (dachy niewentylowane z nieuszczelnioną dolną paroizolacją); rys.: [2]

obliczenia wilgotnościowe dla ww. przekrojów wskazują na wzrost poziomu zawilgocenia zarówno dla przekroju w wariantcie B, jak i przekroju w wariantcie C, przy nieuszczelnionej dolnej paroizolacji lub jej braku. Znacznie korzystniejsze wyniki uzyskano dla przekroju w wariantcie C, dla którego zawartość wilgoci w całym przekroju przegrody po 10 latach osiągnie dosyć niski poziom, ok. 19-20 kg/m³, a wilgotność masowa drewna także ustabilizuje się na niskim poziomie 12-13%. Wełna mineralna również będzie wykazywała lekki wzrost zawilgocenia, które po 10 latach eksploatacji osiągnie wielkość 11-12%. Odpowiadające ww. wartościom zawilgocenie materiałów w przekroju Nr 2 wykazuje wyraźną tendencję do wzrostu, po 10 latach ilość wody w całym przekroju może więc wynosić już 70 kg/m³ i nadal rosnąć. Wilgotność masowa drewna po 10 latach osiągnie poziom 26% i nadal będzie rosnąć. Znaczne zawilgocenie materiałów znajdujących się w opisanych przegrodach może znacznie obniżyć jej parametry cieplne, natomiast okres niskich temperatur może doprowadzić do trwałych uszkodzeń struktury drewna, a w konsekwencji do jego brunatnego rozkładu. Bez wątpienia model przegrody oznaczonej jako wariant C jest rozwiązaniem znacznie korzystniejszym w stosunku do dwóch rozpatrywanych wcześniej (warianty A i B),



RYS. 26. Przekrój poprzeczny dla przyjętego do obliczeń modelu dachu wg RYS. 22-23: wariant C (dachy niewentylowane z nieuszczelnioną dolną paroizolacją); rys.: [2]

kondensująca w jej wnętrzu wilgoć osiągnie tu bowiem znacznie niższy poziom.

Na RYS. 27-28 porównano przekroje oznaczone jako warianty D i E. Przyjęto niewentylowany model przegrody zabezpieczonej od góry szczelną membraną, natomiast od spodu szczelną folią paroizolacyjną. We wszystkich przypadkach (warianty C, D oraz E) elementy drewniane powinny znaleźć się poza zasięgiem temperatur ujemnych, toteż drewno nie będzie wystawione na ich oddziaływanie. W przekrojach w wariantach D i E krokiewki będą się »

NOŻE CERAMICZNE **slice®**

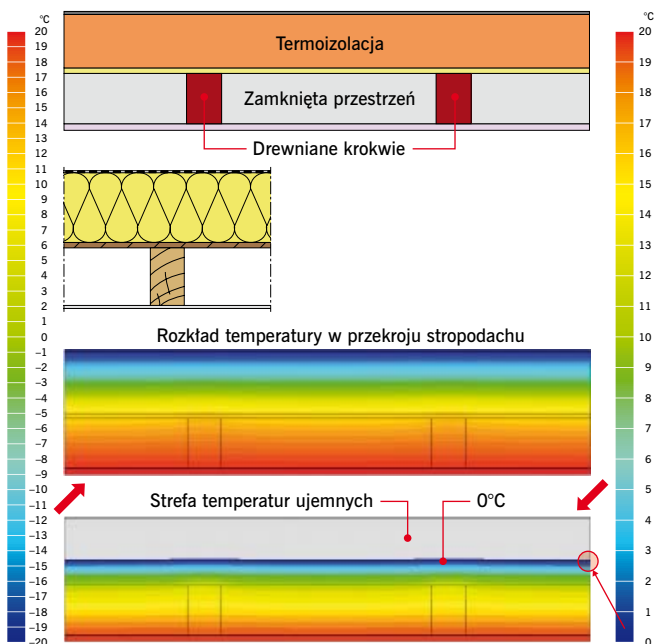
INNOWACYJNE, BEZPIECZNE W DOTYKU OSTRZE

**JESTEŚ ZAINTERESOWANY OFERTĄ?
SKONTAKTUJ SIĘ Z NAMI!**

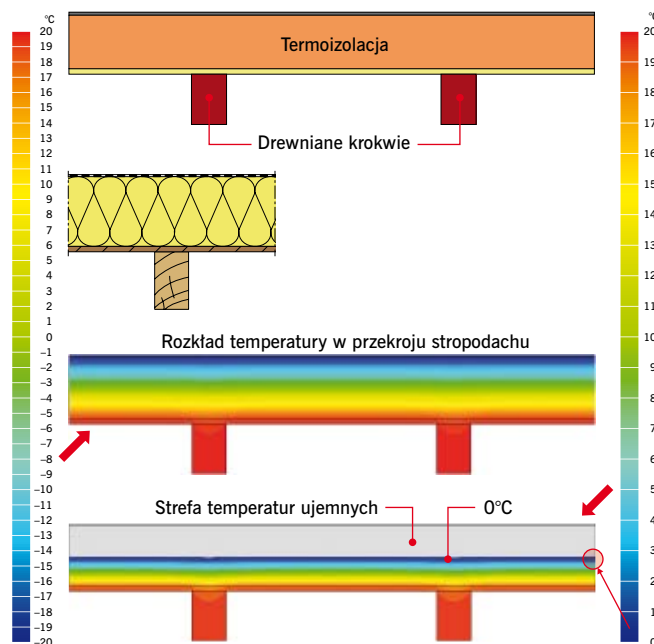
JUSKY

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

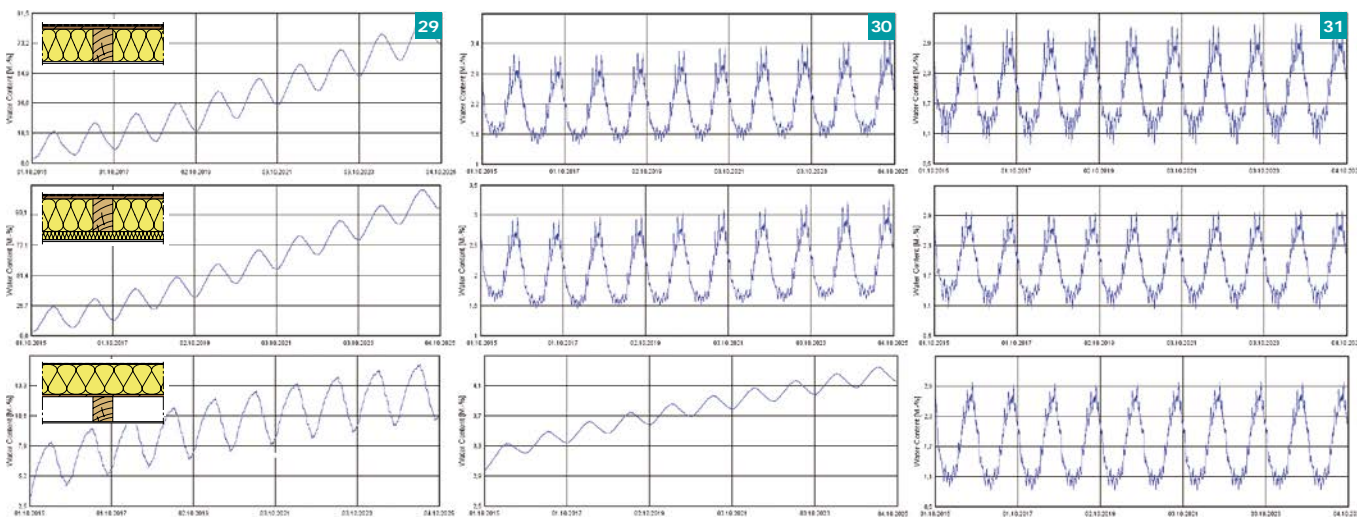
Tel: 71 793 40 70
Email: info@jusky.pl
Web: www.jusky.pl



RYS. 27. Przekrój poprzeczny dla przyjętego do obliczeń modelu dachu wg RYS. 22–23: wariant D (dach niewentylowany z nieuszczelnioną dolną paroizolacją); rys.: [2]



RYS. 28. Przekrój poprzeczny dla przyjętego do obliczeń modelu dachu wg RYS. 22–23: wariant E (dach niewentylowany z nieuszczelnioną dolną paroizolacją); rys.: [2]



RYS. 29–31. Zawartość wilgoci w warstwie termoizolacji w przekrojach w wariantach A, B oraz C w [%], w okresie 10 lat: z nieuszczelnioną dolną paroizolacją (29), ze szczelną dolną folią (30), (31) jak w (30), lecz z wentylowaną przestrzenią ponad termoizolacją; rys.: [2]

znajdowały od strony pomieszczeń, wobec czego poziom ich wilgotności będzie zależny od wilgotności powietrza wewnątrz budynku oraz od skuteczności jego wymiany. Najkorzystniejszy układ warstw budujących przegrodę przedstawia przekrój w wariantcie E, gdzie wilgotność masowa drewna powinna stabilizować się na poziomie ok. 11,5%. Podobnie wygląda to również w przekroju w wariantcie D, dla którego wilgotność drewna nie powinna przekroczyć wartości ok. 12,2%. Przekrój w wariantcie C został dosyć szczegółowo opisany wcześniej (RYS. 26).

Podobne porównanie przeprowadzono dla tych samych przegród, lecz ograniczono się wyłącznie do warstwy termoizolacji (RYS. 29–31). Uzyskane wyniki są zbliżone z tymi, które otrzymano dla drewna i które zdecydowanie przemawiają na korzyść wprowadzania wentylowanych przestrzeni dachów i stropodachów ponad ich termoizolacjami. Dla wszystkich trzech przekrojów,

w których znajdowałyby się szczelina wentylacyjna, dolny (stały) poziom zawartości wilgoci w warstwie termoizolacji osiągnąłby praktycznie tę samą wielkość, czyli około 1% (wilgotność masowa) (RYS. 29–31).

Na podstawie wyników obliczeń symulacyjnych otrzymanych dla opisanych wyżej przekrojów modelowych podjęto próbę oceny wpływu budowy wewnętrznej przegród na ich skuteczność cieplochronną, przy jednoczesnej ocenie ich wrażliwości na zawilgoceenie. Jako dane wyjściowe do obliczeń należy przyjmować parametry materiałów oraz warunki środowiska (zewnętrznego i wewnętrznego) w możliwie największym stopniu zbliżone do ich wartości rzeczywistych. Ponadto warunki obliczeniowe klimatu wewnętrznego pomieszczeń powinny odpowiadać ich faktycznemu przeznaczeniu. O warunkach tych należy każdorazowo pamiętać przy podejmowaniu decyzji o przystąpieniu do renowacji dachów.

Izolacja nakrokwkowa

REKLAMA

Warunkiem koniecznym dla zapewnienia sprawności technicznej przegród budowlanych oraz ich trwałości jest skuteczna wentylacja pomieszczeń (naturalna lub wymuszona), która zapewni usuwanie zużytego powietrza z wnętrza obiektów budowlanych i zawartej w nim wilgoci.

PODSUMOWANIE

Zarówno w pokryciach dachowych, jak i w podtrzymujących je konstrukcjach mogą występować wady, na które zazwyczaj składa się kilka przyczyn. Niejednokrotnie podłożem uszkodzeń konstrukcyjnych, a tym samym pokryć dachowych, są procesy zachodzące we wnętrzu przegród, co w skrócie starano się omówić w niniejszym artykule. To od projektanta, wykonawcy i użytkownika obiektu będzie zależał okres jego żywotności i trwałość poszczególnych elementów, w tym dachów i stropodachów.

Procesy zachodzące we wnętrzu wymienionych wyżej przegród mogą w odpowiednich warunkach doprowadzić do ich degradacji, o ile nie uda się ich przewidzieć wcześniej i monitorować w czasie eksploatacji obiektów. Uszkodzenia mechaniczne są łatwo wykrywalne i naprawialne, czego nie można powiedzieć o zużyciu korozyjnym elementów składowych przegród, będącym pochodną procesów fizykalnych, które z pozoru wyglądają na błahe i którym zazwyczaj nie poświęca się zbyt wiele uwagi, ponieważ proces takich uszkodzeń jest początkowo niezauważalny, a przy tym bywa wydłużony w czasie.

Szczelność pełnych dachów lub stropodachów może gwarantować pewną stabilność w utrzymywaniu stałego poziomu wilgotności w ich wnętrzu. Niemniej, wskutek splotu różnych okoliczności, mogą pojawić się lokalne rozszczelnienia w ciągłości izolacji, które nie zostaną zauważone, np. z powodu umiejscowienia w trudno wykrywalnych lokalizacjach. Wówczas może dojść do sukcesywnego kumulowania wilgoci we wnętrzu dachów i stropodachów, co w konsekwencji może prowadzić do ich znaczących uszkodzeń. W takich przypadkach wentylowana przestrzeń ponad termoizolacją mogłaby okazać się rozwiązaniem znacznie poprawiającym sytuację.

Renowacja dachów i stropodachów będzie polegała na odnawianiu uszkodzonych pokryć, odnawianiu, wzmocnianiu lub wymianie podkładów tych pokryć, a także na poprawie ich parametrów cieplnych. Zasady przeprowadzania termorenowacji zostały opisane w niniejszym artykule, w praktyce natomiast często powstaje problem fizycznego wykonania tych czynności, szczególnie wtedy, gdy mamy do czynienia z obiektami w fazie eksploatacji. Jak wielokrotnie pisano, najkorzystniejszym układem warstw w każdej przegrodzie będzie lokowanie termoizolacji po stronie zewnętrznej tej przegrody. W dachach krokwiowych można podnieść pokrycie w celu ułożenia dodatkowej warstwy ocieplenia poprzez ułożenie na krokwiach łąt równoległych do kalenicy i przymocowanie do nich kontrłat. W ten sposób zostaną wyeliminowane liniowe mostki termiczne, a pozostawione zostaną jedynie mostki punktowe, zlokalizowane w miejscach krzyżującego się drewna krokwi i łąt. Będą one praktycznie niezauważalne. Na tak przygotowanym ruszcie można ułożyć podkład z materiałów drewnopochodnych, pozostawiając szczelinę wentylacyjną, lub zamocować samą folię wraz łątami pod ułożenie dachówki. Docieplanie dachów i stropodachów od spodu należy ograniczyć do minimum (RYS. 22–28). Uzasadnieniem dla zastosowania tego ostatniego sposobu może być niedopuszczalne powiększenie kubatury budynku i konieczność uzyskania stosownych pozwoleń. Podobnie można postępować ze stropodachami zamkniętymi, niewentylowanymi. Różnica będzie występowała jedynie w braku konieczności montażu dodatkowych łąt i braku mostków cieplnych. Tę sytuację pokazano na RYS. 14–21. Zewnętrzne warstwy dachu można wymienić lub naprawić bez większych problemów. Podobnie będzie to wyglądało z warstwami i konstrukcjami znajdującymi się bezpośrednio pod pokryciem.

Inny problem dotyczy wentylowanych stropodachów zamkniętych (FOT. 3, RYS. 1–13). W takich przypadkach proponuje się wdmuchiwanie granulatu izolacji na powierzchnie poziome, natomiast zaleca się docieplenie przegród pionowych (attyk) od zewnątrz i od środka (RYS. 7–11) metodą natrysku, np. pianką z tych samych miejsc, z których będzie rozprowadzany granulatu. Będzie to możliwe do wykonania również przez otwory w pokryciu i płytach dachowych, gdyby pojawiła się taka konieczność. Wdmuchiwanie granulatu można również ograniczyć efektem mostków cieplnych w miejscach ustawienia ścianek poddaszy (RYS. 12–13). W przypadku wyboru tej ostatniej metody docieplania przestrzeni poziomych stropodachów należy pamiętać o ich osiadczeniu i przewidzieć naddatek warstwy ocieplającej lub docieplającej, zgodnie ze wzorem [5–6]:

Rozwiązanie dedykowane do termorenowacji dachów skośnych bez ingerencji w przestrzeń pod dachem

- 1 $\lambda_d = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- 2 Niska waga = 30 kg/m^3
- 3 Możliwość zabezpieczenia przed powstawaniem mostków termicznych



 **Powerroof**[®]

Recticel Izolacje

Niepruszego, Cisowa 4, 64-320 Buk
tel. +48 61 815 10 08
sekretariat.pl@recticel.com

FEEL
GOOD
INSIDE

 **RECTICEL**
insulation



IZOLACJE – ogólnopolski miesięcznik informacyjno-techniczny, ukazuje się na rynku od 1996 roku, a od 2004 roku także w Internecie w postaci wortalu www.izolacje.com.pl. Obecnie jest to jedyne na rynku czasopismo, w którym oprócz zagadnień ogólnobudowlanych bardzo szczegółowo omawiane są problemy izolacji cieplnej, akustycznej, wodochronnej itp. oraz najnowsze osiągnięcia w dziedzinie materiałów i technologii izolacyjnych.

Zalecane przez specjalistów

Prenumerata

- dwuletnia – 224 zł
- roczna – 124 zł
- półroczna – 75 zł
- edukacyjna – 75 zł

Grupa MEDIUM **IZOLACJE**
www.izolacje.com.pl

ul. Karczewska 18
04-112 Warszawa
tel. 22 810 21 24
faks 22 810 27 42

e-mail: prenumerata@medium.media.pl

ZAMAWIAM PRENUMERATĘ IZOLACJI OD NUMERU

NAZWA FIRMY

ULICA I NUMER

KOD POCZTOWY I MIEJSCOWOŚĆ

OSOBA ZAMAWIAJĄCA

RODZAJ DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ / NIP

E-MAIL

TELEFON KONTAKTOWY

DATA I CZYTELNY PODPIS

Informujemy, że składając zamówienie, wyrażacie Państwo zgodę na przetwarzanie wyżej wpisanych danych osobowych w systemie zamówień Grupy Medium w zakresie niezbędnym do realizacji powyższego zamówienia. Zgodnie z Ustawą o ochronie danych osobowych z dnia 29 sierpnia 1997 r. (DzU Nr 101/2002, poz. 926 z późniejszymi zmianami) przysługuje Państwu prawo wglądu do swoich danych, aktualizowania ich i poprawiania. Upoważniam Grupę Medium do wystawienia faktury VAT bez podpisu odbiorcy. Wysyłka będzie realizowana po dokonaniu wpłaty na konto: Bank Zachodni WBK SA VI O/Warszawa 46 1090 1763 0000 7404 9850

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych przez Grupę Medium oraz inne podmioty współpracujące z Wydawnictwem z siedzibą w Warszawie przy ul. Karczewskiej 18. Informujemy, że zgodnie z ustawą z dnia 29 sierpnia 1997 r. (DzU Nr 101/2002, poz. 926 z późniejszymi zmianami) przysługuje Panu/Pani prawo wglądu do swoich danych, aktualizowania i poprawiania ich, a także wniesienia umotywowanego sprzeciwu wobec ich przetwarzania. Podanie danych ma charakter dobrowolny.

czytelny podpis

»

$$d_{inst} = \frac{d_{nom}}{1 - S_d}$$

gdzie:

- d_{inst} – grubość fizycznie wbudowywana,
- d_{nom} – grubość nominalna (projektowana),
- S_d – deklarowana poprawka ze względu na osiadanie granulatu.

W normie [6] określono trzy klasy osiadania materiałów izolacyjnych z wełny mineralnej:

- » s1 – poniżej 1,49% wysokości nasypowej,
- » s2 – 1–5% wysokości nasypowej,
- » s3 – 5–10% wysokości nasypowej.

Obciążenie konstrukcji stropodachowych granulatem będzie niewielkie, toteż nie powinno ono wpłynąć na zmniejszenie nośności ich elementów konstrukcyjnych.

Gęstości materiałów wdmuchiwanymi [5]:

- » celuloza – 25–40 kg/m³,
- » wełna mineralna – 12–30 kg/m³,
- » wełna mineralna skalna – 25–60 kg/m³.

Tematyka poruszona w tym artykule została szerzej omówiona w artykule [5]. W celu ograniczenia zużycia energii przeznaczonej na chłodzenie pomieszczeń w cieplejszych okresach roku można stosować barwy pokryć o niższych współczynnikach absorpcji promieni słonecznych.

LITERATURA

1. 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).
2. D. Bajno, „Dachy. Zasady kształtowania i utrzymywania”, PWN, Warszawa 2016.
3. D. Bajno, „Wymagania dla dachów płaskich i stromych od 2021 r.”, „Warunki Techniczne 2021”, Wydanie Specjalne miesięcznika „IZOLACJE” 2/2020.
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (DzU z 2020 r., poz. 1333).
5. R. Zaorski, „Osiadanie materiałów termoizolacyjnych używanych do ocieplania metodą wdmuchiwania”, „IZOLACJE” 9/2020, s. 34.
6. PN EN 14064: 2018, „Thermal insulation products of buildings. In-situ formed loose-fill mineral wool (MW) products. Specification for the loose-fill products before installation”.

ABSTRAKT

Przedmiotem artykułu jest renowacja dachów płaskich i pochylonych. Autor omawia wymagania w zakresie izolacyjności cieplnej dachów i stropodachów, przepływ ciepła w przegrodach, wilgoć w przegrodach oraz szkody mrozowe i przybliża rolę pokrywy śnieżnej zalegającej na dachach. Szczegółowo analizuje zagadnienia związane z ochroną cieplną dachów i stropodachów oraz wpływ takiej ochrony na korozję wbudowanych w nie materiałów.

The subject of the article is the renovation of flat and sloping roofs. The author discusses the requirements for thermal insulation of roofs and flat roofs, heat flow in partitions, moisture in partitions as well as frost damage; he also introduces the role of snow cover retention on roofs. He analyses in detail the issues related to the thermal protection of roofs and flat roofs and the impact of such protection on the corrosion of the materials embedded in them.

DARIUSZ BAJNO ukończył Wydział Budownictwa Politechniki Opolskiej, doktorat obronił na Politechnice Gdańskiej. Stopień doktora habilitowanego uzyskał na Uniwersytecie Technologiczno-Przyrodniczym w Bydgoszczy, którego jest obecnie pracownikiem dydaktyczno-naukowym. Jest rzeczoznawcą Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego w zakresie opieki nad zabytkami w dziedzinie architektura i budownictwo (sekcja konstrukcje budowlane i inżynierskie, procesy fizyczne w obiektach zabytkowych). Zajmuje się orzecznictwem technicznym w budownictwie oraz projektowaniem konstrukcji budowlanych. Jest autorem ponad 70 publikacji krajowych i zagranicznych, dwóch monografii, 250 ekspertyz technicznych, 390 opinii i orzeczeń technicznych oraz ponad 300 projektów budowlano-wykonawczych w zakresie konstrukcji.

PROMOCJA

OOCIEPLAM dom i walczę ze SMOGIEM



Akcja społeczna

• 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. «

HYDROIZOLACJA DACHU – TRWAŁE ROZWIĄZANIA DO WSZYSTKICH TYPÓW DACHÓW

Systemy natryskowe na przestrzeni ostatnich kilku lat stały się doskonałą alternatywą do zastosowania zarówno w nowym budownictwie, jak i podczas prac remontowych wszelkiego rodzaju budynków. Właściwości materiałów wykorzystanych w systemach MasterSeal Roof pozwalają uzyskać maksymalną zdolność mostkowania rys, co w połączeniu z membraną aplikowaną bez zgrzewów i łączeń pozwala stworzyć monolityczny płaszcz hydroizolacyjny dla obiektu.

Dachy stanowią jeden z najważniejszych elementów konstrukcyjnych ze względu na swoją rolę, czyli ochronę budynku przed oddziaływaniem czynników atmosferycznych. Dlatego niezwykle istotne jest zastosowanie trwałego systemu hydroizolacyjnego, który będzie w stanie poradzić sobie z występującymi odkształceniami. Na dachach również montuje się różnego rodzaju elementy, takie jak stacje wentylacyjne, klimatyzacyjne czy reklamy, które dodatkowo generują obciążenia dynamiczne i mogą wywoływać drgania oraz wibracje. Kolejnym istotnym elementem, który należy brać pod uwagę, jest geometria i kształt dachu. Często mamy do czynienia z powierzchniami poziomymi,

pielowymi, skośnymi lub ich kombinacją, co w znacznym stopniu wpływa na dobór odpowiedniego materiału hydroizolacyjnego oraz właściwej techniki aplikacji.

Jednym z wielu rodzajów popularnych i znanych od stuleci pokryć dachowych dostępnych na rynku jest bitum (papa). W przypadku izolowania dużych powierzchni płaskich bez elementów wystających ponad dach łatwiej jest wykonać izolację z materiału w arkuszach lub w rolkach, co oczywiście przekłada się na ceny wykonania izolacji. Jeżeli jednak mamy do czynienia z dachem o rozbudowanej geometrii położenie gotowych arkuszy często nie jest możliwe i należy wówczas rozważyć zastosowanie izolacji natryskowej. Powłoki aplikowane metodą natryskową można nanosić na odpowiednio przygotowane podłoża takie jak: pokrycia bitumiczne (papa, asfalt bitumiczny itd.), eternit, drewno, beton, blacha czarna, blacha ocynkowana, blacha powlekana, blacha z metali nieżelaznych, piana PUR lub PIR czy wełna mineralna.

Systemy natryskowe pozwalają na ułożenie membrany monolitycznej w pełni związanej z podłożem, wokół detali bez konieczności stosowania połączeń (bez szwów), elementów prefabrykowanych, łączników mechanicznych lub dodatkowej obróbki blacharskiej. Zgrzewy lub innego typu połączenia stanowią bowiem niewaligiczne punkty izolacji wodochronnej.

Wybierając system izolacji dachu, należy wziąć pod uwagę następujące czynniki:

1. Rodzaj konstrukcji i przewidywane obciążenia:
 - » elastyczność (sprężystość) w zakresie odkształceń od obciążeń statycznych, dynamicznych i termicznych konstrukcyjnych elementów dachu,
 - » odporność na obciążenia cykliczne (wytrzymałość zmęczeniowa),
 - » odporność na zmienne temperatury,
 - » odporność na promieniowanie UV (starzenie się materiału).
2. Geometrię i kształt izolowanych powierzchni.
3. Rodzaj i jakość podłoża:
 - » przyczepność do różnych podłoży, która umożliwi wykonanie jednolitego ciągłego płaszcza izolacji niezależnie od kształtu i rodzaju podłoża, tworząc szczelną wannę,

NAJWAŻNIEJSZE KORZYŚCI Z ZASTOSOWANIA SYSTEMÓW HYDROIZOLACYJNYCH NATRYSKIWANYCH NA GORĄCO

- » **Mostkowanie pęknięć.** Systemy natryskiwane na gorąco są niezwykle wytrzymałe. Charakteryzują się wysoką elastycznością i mogą mostkować pęknięcia o szerokości przekraczającej 2 mm. Rozszerzenie pod wpływem wysokiej temperatury lub pęknięcia, które mogą pojawić się w konstrukcji, nie mają wpływu na membranę.
- » **Szybkie twardnienie.** Membrany natryskiwane twardnieją w ciągu zaledwie kilku sekund, co umożliwia szybki powrót do ponownej eksploatacji pomieszczeń i minimalizację przestojów oraz zagrożeń w miejscu pracy.
- » **Odporność na chemikalia i czynniki mechaniczne.** Membrany natryskiwane na gorąco są wyjątkowo wytrzymałe i odporne na zużycie mechaniczne, ścieranie oraz naprężenia udarowe, a także na działanie chemikaliów.
- » **Trwałość i koszty utrzymania.** Systemy natryskiwane na gorąco są bardzo trwałym i niezawodnym rozwiązaniem. Ich zastosowanie umożliwia znaczne obniżenie kosztów utrzymania w okresie eksploatacji konstrukcji.

KONTAKT

MASTER®
BUILDERS
SOLUTIONS

Master Builders Solutions Polska Sp. z o.o.
ul. Kazimierza Wielkiego 58
32-400 Myślenice
tel: +48 12 372 80 00
www.master-builders-solutions.basf.pl
www.masterseal-m689.basf.pl
budownictwo@basf.com

Zastosowanie prefabrykowanych arkuszy

Zalety

- **Dostępność:** większość dostawców oferuje szeroki zakres różnych rozwiązań odpowiednich do niemal wszystkich technologii stropodachów, w tym dachów ocieplonych, dachów odwróconych lub nawet zielonych.
- **Stać jakość:** arkusze prefabrykowane zapewniają hydroizolację odznaczającą się stałą wysoką jakością.
- **Odporność i trwałość:** bardzo trwałe i wodoszczelne materiały o dobrych właściwościach mostkujących pęknięcia.
- **Masa:** nawet jeśli gęstość bitumu jest wysoka, niewielka grubość nowoczesnych pap ogranicza dodatkową masę warstwy hydroizolacyjnej.
- **Koszt krótkoterminowy:** w wypadku stropodachów arkusze prefabrykowane są tańsze niż inne opcje.

Wady

- **Zakres zastosowań:** bardzo ograniczony — papy te można stosować tylko na stropodachach.
- **Obróbki:** dość trudne, każdy detal należy starannie zabezpieczyć przed wodą, co jest czasochłonne i stwarza ryzyko popełnienia błędu. Szczególną uwagę należy zwracać również na połączenie z balustradami.
- **Spoiny:** jest to najsłabszy punkt w wypadku wszystkich rodzajów pap. Każdy pojedynczy arkusz musi być połączony z następnym, a jakość wyniku zależy w dużym stopniu od warunków w danym miejscu i umiejętności osoby układającej papę.
- **Koszty średnie/długookresowe:** w zależności od jakości położenia zastosowanie papy prefabrykowanej może skutkować istotnymi dodatkowymi kosztami konserwacji.

Systemy natryskiwane na gorąco

Zalety

- **Szeroki zakres zastosowań:** systemy te można stosować na wszystkich kształtach dachu, zboczach, podłożach zarówno w odniesieniu do nowych projektów jak i tych poddawanych renowacji. Możliwość nanoszenia na dowolny typ podłoża, również na istniejące pokrycia dachowe, bez konieczności usuwania starej powłoki.
- **Odchylenia jakościowe:** urządzenia natryskowe dostosowują proporcje mieszania w czasie rzeczywistym, zapewniając stałą jakość na całej powierzchni.
- **Odporność i trwałość:** bardzo wytrzymałe, doskonała zdolność do mostkowania rys, produkty mogą być stosowane na obiektach obciążonych ruchem kołowym.
- **Masa:** lekkie, dodatkowe wzmocnienie nie jest potrzebne, co pozwala zaoszczędzić na konstrukcji.
- **Obróbki:** system pozwala na łatwą aplikację na wszelkiego rodzaju detalach: wpustach, narożnikach, świetlikach, mocowaniach lamp itp.
- **Spoiny:** aplikacja jest całkowicie bezspoinowa, nie ma słabych punktów i obszarów na całej powierzchni, a każda część dachu jest równomiernie pokryta warstwą hydroizolacyjną.
- **Łatwość i czas nakładania:** bardzo szybkie i łatwe nakładanie, zwłaszcza w przypadku dużej ilości elementów na dachu – przejść rurowych, wyposażenia dachu.
- **Koszt średnio i długookresowy:** podczas eksploatacji nie są ponoszone dodatkowe koszty konserwacji.

Wady

- **Umiejętności i wyposażenie niezbędne podczas nakładania:** do nakładania potrzebne są specjalne urządzenia i wykwalifikowane osoby.
- **Koszt krótkookresowy:** w przypadku bardzo prostego stropodachu to rozwiązanie może być droższe niż papa.

TABELA. Główne zalety i wady hydroizolacji dachowych

» elastyczność, która zapewni kompensowanie odkształceń powstałych na połączeniu różnych podkładów, wynikających z różnicy rozszerzalności termicznej tych materiałów.

4. Obciążenia wynikające z opadów śniegu:

- » ugięcia powierzchni,
 - » narażenie izolacji na uszkodzenia mechaniczne (przebiecie, rozdarcie) przy odśnieżaniu,
 - » zalegający śnieg tworzy warunki podobne do stałego obciążenia wodą (topnienie warstwy przylegającej do powierzchni dachu ogrzewanego pomieszczenia),
 - » odporność na cykliczne zamrażanie i rozmrażanie.
5. Odpowiednie przygotowanie podłoża i prace naprawcze przed aplikacją powłoki.

SYSTEMY HYDROIZOLACYJNE NATRYSKIWANE NA GORĄCO

Systemy natryskiwane na gorąco są najskuteczniejszymi rozwiązaniami w wielu zastosowaniach hydroizolacyjnych i ochronnych, dzięki wysokiej wydajności oraz możliwości tworzenia w pełni związanej z podłożem ostony bez spoin i połączeń, które zazwyczaj stanowią słabsze punkty każdej hydroizolacji. Systemy natryskowe są niezwykle uniwersalne ze względu na swoją lekkość oraz łatwy i szybki sposób aplikacji. Ponadto są wysoce odporne na działanie chemikaliów i naprężeń mechanicznych. Systemy te oparte są na membranach hydroizolacyjnych na bazie poliuretanu/polimocznika, które są dobierane w zależności od zabezpieczanej konstrukcji i natryskiwane na miejscu. Dzięki zastosowaniu środka gruntującego, membrana może wiązać się niemal z dowolnym rodzajem podłoża, np. z betonem, starą papą, stałą lub innymi materiałami. Można ją pokryć cienką powłoką wierzchnią, tworząc w ten sposób niezwykle odporną i gładką warstwę ochronną.

OBSZARY ZASTOSOWAŃ

Systemy natryskowe MasterSeal Roof są wodoszczelne oraz mają bardzo dobre właściwości mostkujące pęknięcia. Dzięki swojej lekkości i odporności na zużycie, idealnie nadają się do hydroizolacji dachów we wszystkich rodzajach budynków. Ponadto systemy natrysku na gorąco serii MasterSeal bardzo dobrze radzą sobie w zbiornikach wodnych, gdzie woda nieprzerwanie próbuje przedostać się przez najsłabsze części konstrukcji. Wyzwania, z którymi trzeba się mierzyć, obejmują przepływ wody, ciśnienie wody i wszelkie chemikalia, które mogły być dodane do wody. Systemy MasterSeal stanowią niezawodne oraz długotrwałe rozwiązanie do magazynowania wody.

Podobnie sytuacja wygląda w przypadku parkingów, a w szczególności parkingów wielokondygnacyjnych. To zwykle trudne obszary, również pod względem różnych potrzeb i wymagań w odniesieniu do pięter górnych, pośrednich czy też ramp dojazdowych. Pod wpływem ruchu i obciążenia pojazdami, beton na parkingach podlega znacznym naprężeniom. Powierzchnie parkingowe są poddawane negatywnemu wpływowi spalin, smarów, płynów hamulcowych i soli do odladzania. Ponadto najwyższy, odkryty poziom parkingu jest stale narażony na działanie zmieniających się warunków pogodowych: wiatru, deszczu, wahań temperatury, promieniowania UV, lodu i śniegu. Systemy natryskiwane na gorąco serii MasterSeal Traffic sprostać wszystkim powyższym wymaganiom i zapewnią długotrwałą ochronę. ■

WYMIANA IZOLACJI W REMONTOWANYCH BUDYNKACH

Remontem, czyli budowlanym procesem odtworzenia, budynki poddawane są średnio co kilkadziesiąt lat. W czasie pomiędzy remontami zmieniają się wymagania funkcjonalne dotyczące użytkowania pomieszczeń. Na rynku pojawiają się nowe materiały budowlane. Zmieniają się wymagania w zakresie ochrony cieplnej, izolacyjności akustycznej itp. Dodatkowo wiele materiałów, które wykorzystywano wcześniej jako elementy konstrukcyjne, ulega częściowemu osłabieniu.

Podejście do prac remontowych bywa skrajnie różne. Jedni kochają remonty i cieszą się kolejnym przywróconym do użytkowania estetycznym obiektem, w którym dominują elementy odnoszące się do historii, inni boją się remontów. Boją się nieprzewidywalności stanu i zakresu prac, które należy zaprojektować i wykonać w obiekcie. Niestety grono tych drugich powiększa się z powodu niewielkich możliwości właściwego przygotowania zawodowego nowych kadr. W technicach budowlanych i na studiach naucza się o odpowiedzialnych konstrukcjach stalowych, żelbetowych, a remontom obiektów poświęca się bardzo niewiele czasu. Obiektów budowlanych powstaje coraz więcej i coraz więcej będziemy ich remontować.

REMONT, CZYLI POWRÓT DO ŹRÓDEŁ

Projektując i realizując prace remontowe, należy pamiętać, aby dobrać materiały do remontu zbliżone do materiałów



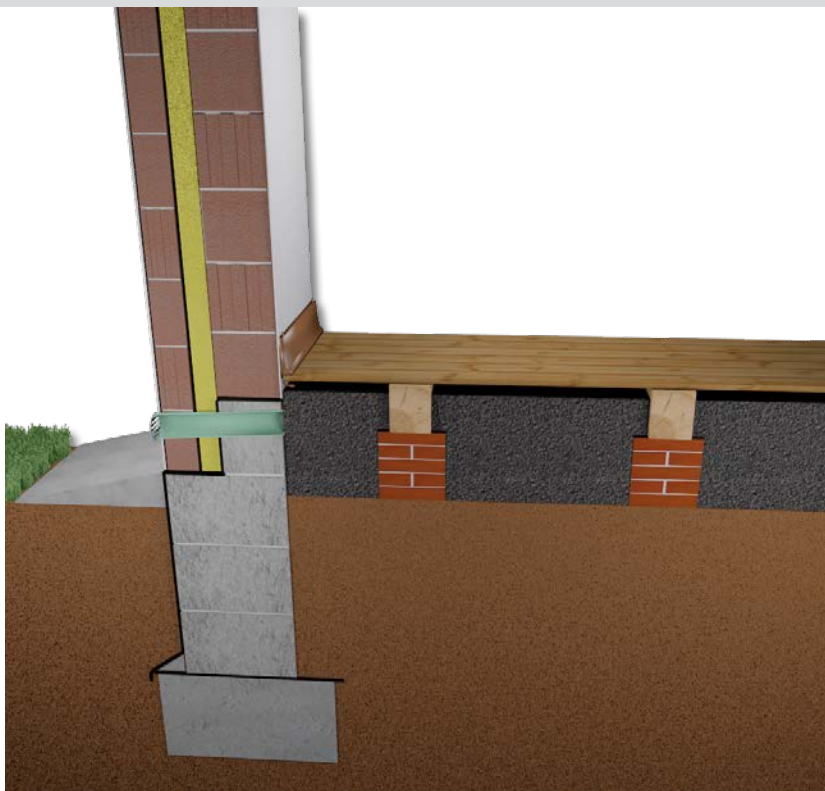
zastosowanych pierwotnie. Należy unikać materiałów, których parametry, jak nam się wydaje, są wielokrotnie lepsze niż użyte przy budowie. Przykładem może być wymiana wypełnień izolacyjnych stropów drewnianych, w których izolację cieplną, przeciwoogniową i akustyczną stanowiła ciężka polepa o ciężarze objętościowym 700–1100 kg/m³. Wymiana polepy jedynie na styropian czy wełnę o ciężarze 50–100 kg/m³ powoduje katastrofalne obniżenie izolacyjności akustycznej, a w przypadku styropianu również obniżenie odporności ogniowej konstrukcji stropu. Innym przykładem może być wymiana izolacyjnej zasyпки pod podłogami z desek na legarach. Tu wprowadzenie materiału, który nie będzie w pełni odporny na gryzonie, może stać się początkiem kłopotów z myszami w starych budynkach miejskich i jeszcze większym problemem z małymi gryzoniami w domach wśród pól i lasów.

KERAMZYT – BEZPIECZNY ZAMIENNIK

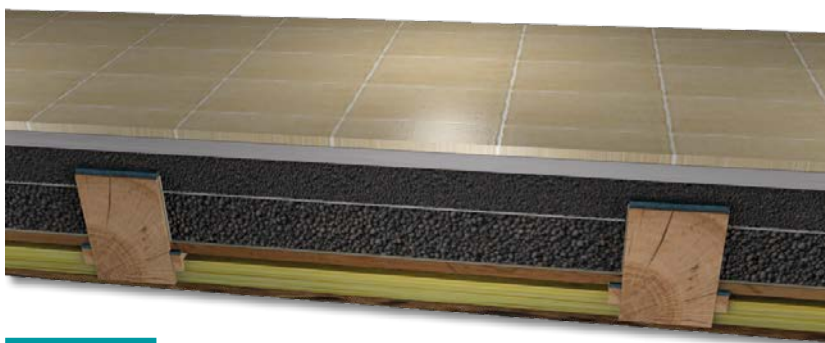
Leca® KERAMZYT to lekkie ceramiczne kruszywo. Ciężar nasypowy w zależności od uziarnienia wynosi od 290 kg/m³ przy frakcjach gruboziarnistych 10–20 mm, do 500 kg/m³ przy frakcjach drobnoziarnistych 0–5 mm. Każda granulka otoczona jest ceramiczną skorupą o ściernych właściwościach. Dzięki temu w wypełnieniach izolacyjnych z keramzytu nie gniazdują gryzonie i owady. Keramzyt wypalany jest w temperaturze ok. 1150°C. Proces ten powoduje neutralizację wszystkich składników, które mogłyby posłużyć jako pożywka do rozwoju grzybów i pleśni. Keramzyt jak każdy materiał ceramiczny jest niepalny. Suche gruboziarniste kruszywo ma $\lambda = 0,100 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, czyli 3–4-krotnie lepszą niż tradycyjne polepy. Porowata struktura wewnętrzna i zewnętrzna kruszywa pozwalają na wykorzystanie jego właściwości do stworzenia izolacji akustycznej w stropach. Warto tu podkreślić, że stworzenie izolacji nie oznacza jedynie wymiany 1:1 polepy na keramzyt. W izolacyjności akustycznej remontowanych stropów tylko układ kilku właściwie dobranych materiałów daje szansę na zapewnienie dobrej izolacyjności od dźwięków powietrznych i uderzeniowych.

KONTAKT

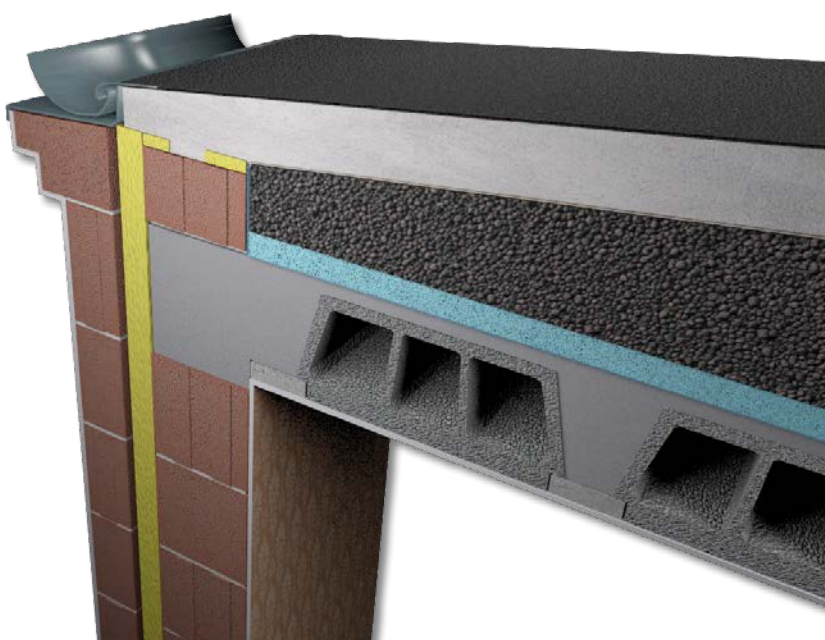
Leca Polska sp. z o.o.
ul. Krasickiego 9, 83-140 Gniezno
doradca@leca.pl, www.leca.pl



RYS. 1. Remont podłogi na legarach



RYS. 2. Remont stropu drewnianego



RYS. 3. Remont stropodachu

PODŁOGI NA LEGARACH

Wymiana istniejących zasypek z gruzu, piasku i polepy na specjalny keramzyt zapewnia skuteczną izolacyjność cieplną podłogi zgodną z Warunkami Technicznymi już przy warstwie ok. 33 cm. Izolację można wykonać stosując jedno z dwóch kruszyw. Leca® KERAMZYT impregnowany to kruszywo fabrycznie zabezpieczone impregnatem ograniczającym kapilarne podciąganie wilgoci. Taki kruszywo wysypujemy bezpośrednio na grunt (RYS. 1). Innym sposobem jest ułożenie na gruncie folii, przedziurawienie jej w kilku miejscach i wysypanie na nią Leca® KERAMZYTU izolacyjnego L. Folia zabezpiecza kruszywo przed podciąganiem wilgoci. Natomiast kilka dziurek uchroni wypełnienie przed zatrzymaniem wody w przypadku awarii np. pęknięcia rury czy też wylania się wiadra z wodą na podłogę.



STROP DREWNIANY

Po usunięciu ciężkiej polepy odciążamy strop i zatrzymujemy proces uginania się belek. Jednak aby zachować skuteczną izolacyjność akustyczną, należy wprowadzić układ wielu materiałów o różnej gęstości „zakłócających” i redukujących przenikanie dźwięków (RYS. 2). W tym przypadku na deskach podsufitki układamy wełnę mineralną, na deskach ślepego pułapu Leca® KERAMZYT izolacyjny M lub L, na nim szpryc cementowy lub geowłókninę. Następnie układamy Leca® KERAMZYT podsypkowy w warstwie od 2 do 10 cm, a na nim płyty suchego jastrychu. Keramzyt sprawdza się również przy wypełnieniach stropów Kleina, odcinkowych, WPS oraz na sklepieniach ceglanych.

STROPODACH

W przypadku remontu stropodachów z lat 60. i 70. ubiegłego wieku, w których warstwą izolacyjną i spadkową był żużel, możemy również wymienić tę warstwę na Leca® KERAMZYT izolacyjny L (RYS. 3). Kruszywo jest co najmniej dwukrotnie lżejsze od żużla i ma ponad trzykrotnie lepszą izolacyjność termiczną. Aby zdecydowanie poprawić izolacyjność termiczną stropodachu, można ułożyć jako pierwszą warstwę na stropie wełnę mineralną lub EPS i na niej wykonać warstwę spadkową z keramzytu. Po ułożeniu wierzchniej szlichty cementowej i pokrycia papowego uzyskamy dach, na którym bez problemów można ustawić niewielkie centralki klimatyzacyjne, przykręcić panele solarne itp.

Więcej szczegółowych rozwiązań na www.leca.pl. Nasi doradcy techniczni pomagają na etapie projektowania i realizacji remontów. ■

PIOTR WOLAŃSKI, KATARZYNA WOLAŃSKA

DACHY ZIELONE A POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKÓW

Green roofs and improving the energy efficiency of buildings ABSTRAKT » S. 69

Płaskie dachy, szczególnie w miastach, to przestrzeń, którą można zagospodarować i wykorzystać w procesach mitygacji i adaptacji do zmian klimatu, poprawiając efektywność energetyczną budynków, ograniczając emisję CO₂ do atmosfery i osiągając wymierne oszczędności ekonomiczne dzięki niższym kosztom ogrzewania w zimie i klimatyzowania w lecie.

Budynki odpowiadają za około 40% zużycia energii w UE i 36% emisji gazów cieplarnianych. Jedynie 1 procent budynków poddaje się co roku renowacji pod kątem efektywności energetycznej. Dlatego skuteczne działania w tym zakresie mają ogromne znaczenie w dążeniu do tego, aby Europa stała się neutralna klimatycznie [1]. Jednym z elementów kompleksowych modernizacji powinny stać się renowacje dachów.

ZALETY ZIELONYCH DACHÓW

Podstawowe zalety zielonych dachów, przyczyniające się do zapobiegania skutkom zmian klimatu, to: retencjonowanie wód opadowych i zmniejszanie ryzyka powodzi miejskich, ograniczanie tak zwanych miejskich wysp ciepła i niwelowanie negatywnych skutków tego zjawiska, a także wspieranie różnorodności biologicznej poprzez tworzenie w miastach siedlisk dla fauny i flory oraz systemów zielonych korytarzy. Dachy pokryte roślinnością mają korzystny wpływ na oczyszczanie powietrza i poprawę efektywności energetycznej budynków, a co za tym idzie ograniczenie emisji CO₂ do atmosfery. Oszczędności energii w budynkach wyposażonych w takie dachy wynikają przede wszystkim z lepszej izolacji termicznej dachów wykończonych zielenią niż tych tradycyjnych – ze standardowym pokryciem.

EUROPEJSKIE PRZYKŁADY

W większości miast i państw europejskich rośnie świadomość potencjału zielonych dachów w zakresie poprawy efektywności energetycznej budynków i korzyści wynikających ze stosowania tego rozwiązania w celu zapobiegania skutkom zmian klimatycznych.

Przykładem może być Hamburg, który prowadzi bardzo przemyślane, strategiczne działania wspierające budowę zielonych dachów, jako narzędzia w walce z niekorzystnymi zmianami klimatu. To hanzeatyckie miasto jest pierwszą niemiecką metropolią, która rozwinęła wszechstronną strategię zielonych dachów. Strategia, której celem było stymulowanie ich budowy, jest realizowana od kwietnia 2014 r. Jej zaożyczeniem było obsadzenie roślinnością aż 100 ha powierzchni dachowej w obszarze miejskim, co stanowi 70% wszystkich

dachów, na których można zastosować tę technologię. Projekt został zainicjowany przez Hamburgskie Ministerstwo Środowiska i Energii we współpracy z Uniwersytetem HafenCity. Ministerstwo Środowiska i Energii zapewniło wsparcie finansowe potrzebne do stworzenia zielonych dachów – w sumie było to 3 mln EUR w latach 2015–2019. Do programu dotacyjnego były kwalifikowane zarówno renowacje dachów na budynkach istniejących, jak i budowa zielonych dachów na nowych obiektach [2].

Kolejnym przykładem są Czechy, gdzie budowa zielonych dachów jest dotowana w ramach programu „Nová zelená úsporám” (co można tłumaczyć jako „Nowe zielone oszczędności”), którego celem jest poprawa efektywności energetycznej istniejących budynków (renowacje) lub budowa nowych, energooszczędnych domów jednorodzinnych i wielorodzinnych. Takie dachy są więc traktowane jako jeden z elementów wpływających na lepszą efektywność energetyczną budynków. Program powstał w latach 2009–2010 i od tamtej pory przeszedł szereg ulepszeń. Obecnie w ramach tego programu wsparcie budowy zielonych dachów jest udzielane w formie stałej dotacji w wysokości 800 CZK/m² powierzchni. Od maja 2020 r. podniesiono kwotę dotacji z pierwotnej kwoty 500 CZK/m². Obejmuje on realizację zielonych dachów w uprawie ekstensywnej, półintensywnej oraz intensywnej [3].

W Londynie, jak podaje Dusty Gedge, prezydent European Federation of Green Roof Associations, niemal trzy czwarte powierzchni miasta stanowią dachy. Tylko w samym centrum prawie 32% dachów może być zmodernizowanych z zastosowaniem technologii zielonych dachów. To pokazuje, jaki jest potencjał dachów, który może być wykorzystany w procesach mitygacji i adaptacji do zmian klimatu w tej metropolii. Podobnie może być w innych dużych miastach na świecie. Warto dodać, że w ostatnich 20 latach w Londynie powstało około 1,5 miliona metrów kwadratowych zielonych dachów [4].

EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA BUDYNKÓW Z ZIELONYMI DACHAMI

Zielone dachy nie nagrzewają się w takim stopniu jak wykończone standardowymi materiałami pokryciowymi. Badania prowadzone w Nowym Jorku (Rosenzweig i in. 2006 r.) wykazały, że w upalne letnie popołudnie temperatura powierzchni dachu pokrytego standardowym pokryciem może być nawet o 40°C wyższa od temperatury powierzchni zielonego dachu. Średnio (pomiar prowadzony w lipcu 2003 r.) temperatura powierzchni standardowego dachu była wyższa o 19°C w ciągu dnia i niższa o 8°C nocą od powierzchni zielonego dachu. Z kolei temperatura wewnątrz budynku pokrytego zielonym dachem była w dzień średnio o 2°C niższa, a w nocy średnio o 0,3°C wyższa. Oznacza to oszczędność energii związaną z ograniczeniem strat ciepła

przez stropodach w zimie oraz mniejszą potrzebę klimatyzowania pomieszczeń w lecie. Badania przeprowadzone dla budynków wielopiętrowych w Madrycie (Alcazar i Bass, 2005 r.) wykazały, że oszczędność energii wynosi 0,5% w sezonie grzewczym oraz 6% w sezonie letnim. Obecność zielonego dachu pozwala na obniżenie temperatury w pomieszczeniach pod nim średnio o 2–5°C [5, 6], natomiast 20 cm warstwa substratu i 20–40 cm warstwa roślinności ma identyczne właściwości izolacyjne co 15 cm warstwa wełny mineralnej [7, 8].

Dachy zielone mają więc wpływ na redukcję emisji CO₂ do atmosfery – obniżając temperaturę, przyczyniają się do oszczędności energetycznych, co pozwala na redukcję CO₂ emitowanego przy produkcji energii.

Ponadto roślinność posadzona na dachach pochłania CO₂ i w procesie fotosyntezy produkuje tlen, filtrując przy tym zanieczyszczenia znajdujące się w powietrzu.

ROLA DACHÓW ZIELONYCH W STRATEGII FALA RENOWACJI

Potwierdzeniem roli jaką będzie miała zielona infrastruktura, w tym dachy zielone w realizacji strategii Fala Renowacji jest list jaki Prezes Światowej Sieci Zielonej Infrastruktury (*World Green Infrastructure Network* – WGIN) prof. Manfred Koehler otrzymał z DG ENER opracowującej i realizującej politykę Komisji Europejskiej w zakresie energii. WGIN aktywnie włączało się w opracowywanie strategii Fala Renowacji i będzie współpracować przy jej implementacji. W liście Komisji Europejskiej skierowanym do WGIN została podkreślona rola tzw. Nature Based Solution (NBS) i znalazło się potwierdzenie, że rozwiązania oparte na zasobach przyrody są wyróżnione wśród głównych obszarów interwencji i prowadzą do zdecydowanych działań umożliwiających szerokie spektrum zmian w ramach Fali Renowacji. Z ramienia polskich organizacji z WGIN współpracuje Polskie Stowarzyszenie „Dachy Zielone”, którego Prezes dr inż. Marta Weber-Siwirska jest członkiem zarządu Światowej Sieci Zielonej Infrastruktury.

PRODUKCJA ENERGII NA ZIELONYCH DACHACH

Mówiąc o efektywności energetycznej w kontekście dachów zielonych, warto podkreślić, że zastosowanie paneli fotowoltaicznych na dachu obsadzonym roślinnością podnosi efektywność działania samej instalacji solarnej [9]. Zachodzi tu efekt synergii podczas wytwarzania prądu – stosunkowo niska temperatura powierzchni zazielenionej (w porównaniu do dachów tradycyjnych) prowadzi do mniejszego nagrzewania modułów fotowoltaicznych, co poprawia ich sprawność.

Przed podjęciem decyzji o budowie zielonego dachu na istniejącym budynku trzeba sprawdzić kilka istotnych elementów związanych ze stanem technicznym samego dachu oraz całego budynku. Pomocne w tym mogą być odpowiedzi na poniższe pytania. Przede wszystkim, czy stan techniczny i konstrukcja istniejącego budynku i jego dachu wytrzymają obciążenie warstwami zielonego dachu, w sytuacji ich pełnego nasycenia wodą? Czy zastosowano lub można zastosować izolację wodochronną, która jest odporna na przestanie

przez korzenie roślin? Czy, jeśli istniejący dach płaski jest np. balastowany żwirem, to po zdemontowaniu tej warstwy będzie można ułożyć lekki zielony dach mający tę samą wagę, co znajdująca się do tej pory na dachu warstwa żwiru?

Powyżej zasygnalizowano jedynie kilka kwestii, na które należy zwrócić uwagę, podejmując decyzję o renowacji dachu i zastosowaniu na nim technologii zielonego dachu. Przy czym należy zaznaczyć, że nie wyczerpują one tego zagadnienia. Każdy projekt renowacji dachu należy rozpatrywać indywidualnie, biorąc pod uwagę stan i dane techniczne konkretnego budynku, we współpracy z architektem i konstruktorem, a także z dostawcą technologii zielonego dachu i wykonawcą.

Jak pokazują doświadczenia z licznych miast europejskich, jeśli zachodzi potrzeba renowacji budynku, poprawy jego efektywności energetycznej i stworzenia zielonego dachu na istniejącym obiekcie, to zastosowanie mogą mieć specjalistyczne systemy lekkich dachów zielonych, które są dostępne także w Polsce.

LITERATURA

1. „Fala Renowacji – korzyści wynikające z kompleksowej modernizacji energetycznej budynków”, „IZOLACJE” 10/2020, s. 21–26.
2. K. Wolańska, „Strategia zielonych dachów miasta Hamburg”, wywiad z Klausem Hoppe z Wydziału Architektury Krajobrazu i Zieleni Miejskiej Urzędu Środowiska i Energii miasta Hamburg, ZielonaInfrastruktura.pl (dostęp 12.11.2020 r.).
3. sfzp.cz/zvysujeme-dotaci-na-zelene-strechy (dostęp 09.11.2020 r.).
4. Dusty Gedge, „World Green Roof Day”, www.worldgreenroofday.com (dostęp 09.11.2020 r.).
5. Y. Harazono, „Effect of rooftop vegetation using artificial substrates on the urban climate and the thermal load of buildings”, „Energy and Building” 15–16/1990/91, s.435–442.
6. R. Kumar, S. Kaushik, „Performance evaluation of green roof and shading for thermal protection of building”, „Energy and Building”, 40/2005, s. 505–511.
7. N. H. Wong, Y. Chen, „Tropical urban heat islands. Climate, buildings and greenery”, Nowy Jork 2009.
8. M. Kuhn, „Rooftop greening”, „Eco Architecture”, 1996.
9. FLL, „Wytyczne dla dachów zielonych – wytyczne do projektowania, wykonywania i utrzymania dachów zielonych”, DAFA 2020.

ABSTRAKT

W artykule przedstawiono wielowymiarowe korzyści, wynikające z zastosowania technologii zielonych dachów w miastach. Przytoczono też przykłady europejskich programów wspierających takie modernizacje energetyczne budynków, w których jednym z elementów renowacji jest budowa zielonego dachu.

The article presents multidimensional benefits resulting from the use of green roof technology in cities. There examples of European programs supporting such energy modernization of buildings, in which one of the renovation elements is the construction of a green roof were also presented.

PIOTR WOLAŃSKI od 13 lat zajmuje się dachami zielonymi, konsultuje projekty, realizuje inwestycje, współpracuje ze środowiskiem naukowym przy projektach innowacyjnych dla branży. Jest współzałożycielem Grupy Merytorycznej Dachy Zielone w ramach Stowarzyszenia DAFA, a także jednym z inicjatorów wydania w Polsce „Wytycznych dla dachów zielonych” FLL. Aktywnie uczestniczył w pracach Zespołu Redakcyjnego DAFA opracowującego dwa polskie wydania wytycznych. Jest także członkiem zwyczajnym Polskiego Stowarzyszenia „Dachy Zielone”.

KATARZYNA WOLAŃSKA – dziennikarka specjalizująca się w tematyce zielonej infrastruktury i wykorzystywania dachów zielonych w procesach adaptacji do zmian klimatu. Koordynator Grupy Merytorycznej Dachy Zielone w Stowarzyszeniu Wykonawców Dachów Płaskich i Fasad DAFA. Jest także członkiem zwyczajnym i członkiem Zarządu Polskiego Stowarzyszenia „Dachy Zielone”.

DLACZEGO OSUSZANIE ŚCIAN JEST WAŻNE



W sytuacji, w jakiej znaleźliśmy się na skutek zaleceń epidemiologicznych, nagle większość naszej aktywności życiowej musieliśmy przenieść do domów i mieszkań. Tu mamy pracować, odpoczywać, bawić się i regenerować nasze siły. Aby to wszystko mogło się dziać, i to w sposób dla nas efektywny i bezpieczny, szczególnego znaczenia nabiera aspekt rzeczywistej charakterystyki klimatu i walorów naszych mieszkań.

Nie wszyscy zdają sobie sprawę z tego, z czym musimy się liczyć, jakie istnieją zagrożenia w budynkach i jak możemy wpływać na zmianę tej sytuacji. Lista tych zagrożeń niestety jest dość długa i obejmuje:

» czynniki wywołujące alergię, np. zarodniki pleśni i grzybów, roztocza i pyłki roślin, dym papierosowy, toksyczne substancje chemiczne (np. formaldehyd), emitowane przez materiały budowlane, meble, lakier, farby, zasłony, wykładziny, narzuty itd., agresywne środki czyszczące, pestycydy, występowanie pola elektrostatycznego, promieniowania elektromagnetycznego generowanego przez różne urządzenia, z których korzystamy na co dzień,

- » hałas,
- » nieodpowiednie oświetlenie,
- » promieniowanie jonizujące,
- » niewystarczająca kontrola temperatury i wilgotności pomieszczeń,
- » drobnoustroje rozwijające się i bytujące w pomieszczeniach.

Budynki, którym udowodniono szkodliwy wpływ na zdrowie ludzkie, określa się jako

chore budynki, a zaburzenia zdrowotne powstałe w wyniku przebywania w nich – zespołem chorego budynku (*Sick Building Syndrome* – SBS). Do objawów zespołu chorego budynku zalicza się niespecyficzne objawy oraz bardzo różne problemy zdrowotne, takie jak: objawy ogólne (ból głowy, nienaturalne zmęczenie, przygnębienie, zawroty głowy), podrażnienie błon śluzowych (suchość lub podrażnienie oczu, nosa, gardła) czy też objawy skórne (przesuszenie, zaczerwienienie, złuszczenie naskórka na twarzy, rękach, uszach). Do grupy chorób związanych z budynkiem zaliczyć należy także choroby nowotworowe.

W katalogu identyfikowanych zagrożeń występują takie, na które mamy bardzo ograniczony wpływ, ale są też takie, które wprost powiązane są z naszymi decyzjami, wyborami czy zachowaniami. Ważne jest, abyśmy sobie uświadomili sytuację i przejęli nad nią kontrolę.

WŁAŚCIWY KLIMAT W DOMU

Pierwszym działaniem powinno być zadbanie o właściwy klimat w naszych mieszkaniach. Składają się na niego przede wszystkim: temperatura, wilgotność względna i jakość powietrza jako mieszkanki gazów, tj. jego natlenienie, a także uwolnienie od składników toksycznych (bakterie, roztocza, zarodniki grzybów, szkodliwe substancje chemiczne oraz zapylenia).

Nasze możliwe działania wpływające na te elementy obejmują: utrzymanie właściwej temperatury pokojowej, tj. optymalnie mieszczącej się w granicach właściwych dla funkcji pomieszczenia:

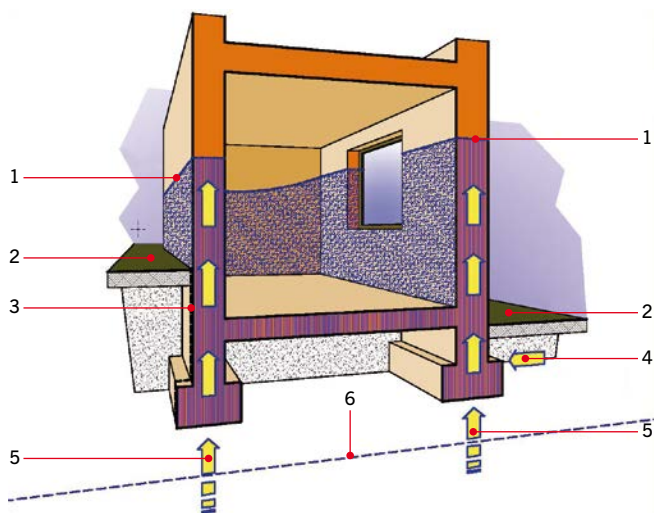
- » sypialnia: 17–19°C,
- » kuchnia: 16–19°C,
- » łazienka: 22–24°C,
- » pokój dzienny: 20–22°C,
- » pokój dziecięcy: 20–22°C,
- » spiżarnia: 12–15°C.

Na wysokość temperatury możemy wpływać poprzez wytwarzanie i dostarczenie ciepła oraz jego zachowanie. Na zmniejszenie utraty ciepła wpływa termoizolacyjność ścian oraz otworów okiennych i drzwiowych. Z kolei bardzo ważnym czynnikiem dla właściwych parametrów termoizolacyjności stanowi ilość wilgoci w ścianach. Zawilgocenie ścian powoduje, że tracą one swoje cechy izolacyjności termicznej i zaczynamy ogrzewać powietrze na zewnątrz mieszkania, tracąc dostarczone ciepło. Z parametrem właściwej temperatury bezpośrednio wiąże się prawidłowa wilgotność względna powietrza – powinna mieścić się w granicach od 40 do maksymalnie 60%. Na wilgotność powietrza w naszych mieszkaniach główny wpływ mają czynniki eksploatacyjne (pranie, gotowanie, mycie), wymiana powietrza (wietrzenie), a także emisja wilgoci z przegród budowlanych. Gdy ściany są zawilgocone, w naszym mieszkaniu nigdy nie będzie właściwego i zdrowego powietrza. Wilgoć odparowująca ze ścian w czasie, gdy grzejemy, pozostaje w pomieszczeniu, pogarszając jego klimat. Zatem właściwie wietrzmy nasze mieszkania i osuszmy ściany, zabezpieczając je przed ponownym nadmiernym zawilgoceniem. Wietrząc, poprawiamy jednocześnie czystość powietrza i poprawiamy jego skład, niestety jako efekt uboczny tracimy dostarczone do ogrzania ciepło. Jeżeli jednak zadbamy, by ściany były suche po wywietrzeniu, temperatura ponownie szybko się podniesie i utrzyma na właściwym poziomie. Niezależnie od odpowiednio częstego wietrzenia mieszkania, musimy zadbać o stałą wymianę powietrza przez system wentylacji. W tym aspekcie również bardzo ważna jest właściwa termoizolacyjność ścian i okien. Warto kupić sobie miernik wilgotności powietrza (higrometr) i właściwy termometr wewnętrzny. Często takie funkcje mają popularne stacje pogodowe. Najważniejsza jest świadomość znaczenia tych zagadnień, co da nam możliwość zadbania o własne zdrowie.

KONTAKT

AQUAPOL
osuszanie murów

Aquapol Polska
ul. Żeromskiego 12, 58-160 Świebodzice
aquapol@aquapol.pl, www.aquapol.pl



RYS. 1. Uproszczony schemat przenikania wody do budowli przed zastosowaniem systemu Aquapol

1 – poziom zawilgocenia kapilarnego, 2 – poziom terenu, 3 – izolacja pionowa, 4 – wnikanie boczne wody z powodu braku izolacji pionowej, 5 – wnikanie wody z powodu braku skutecznej izolacji poziomej, 6 – poziom wód gruntowych

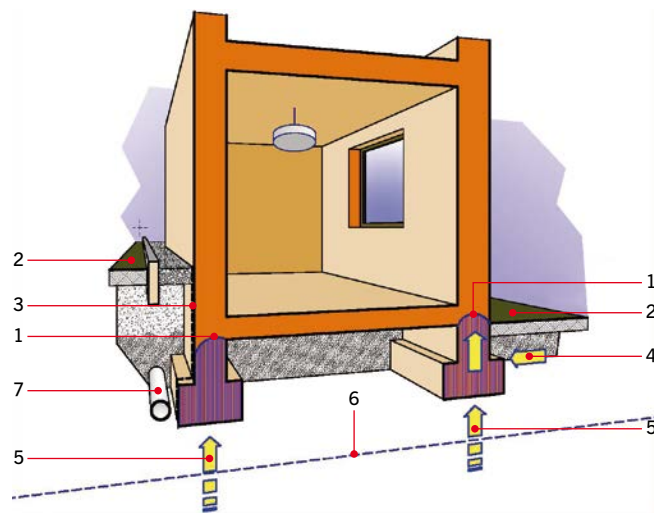
PROBLEM ZAWILGOCENIA STARYCH BUDYNKÓW

W większości przypadków starsze budynki są dotknięte problemem nadmiernej wilgoci. To wielki, powszechny i rzeczywisty problem, z którym boryka się większość gospodarzy, lokatorów czy też użytkowników tych budynków. Najczęściej mimo wielu prób pozbycia się tej bolączki różnymi metodami, nawet najnowocześniejsze metody okazują się zawodne. Skuteczność tych metod zależna jest bowiem od wielu czynników, nad którymi ciężko zapanować.

I tak np. w wielu kościołach przyczyny zawilgocenia są widoczne na pierwszy rzut oka. Przeważnie jest ich wiele, wszystko jest więc dość skomplikowane i powiązane niejako w pewien łańcuch zależności, dlatego należy szukać wiedzy u specjalistów. Najważniejsze, aby rozpoznać przyczynę, skupić się na ustaleniu, jak doszło do zawilgocenia, a następnie dobrać rozwiązanie do konkretnej sytuacji, dzięki któremu usunie się niekorzystne dla obiektu zmiany.

W dzisiejszych czasach nagminnie wykonywane są przepony (odmiana izolacji poziomej). Wykonuje się też głębokie drenaże bezpośrednio przy fundamentach – niestety bez refleksji, jak w przyszłości takie działania wpłyną na stabilność budynku. Drenaże wykonuje się nawet przy kościołach posadowionych na gruncie z gliny. Taki drenaż zamiast osuszać zaczyna skutecznie nawilżać dolną strefę budynku, gdyż rura odprowadzająca wodę ulega zamuleniu. W wielu przypadkach przepony i drenaże wykonuje się bez zadbania o wcześniejsze usunięcie przyczyn i przeszkód blokujących odpływ wody od budynku. Często pomijane są również inne przyczyny zawilgocenia, np. wodą kondensacyjną, higroskopijną, odpryskową itp. W takich sytuacjach, po wykonaniu przepon i drenaży, budynek nadal pozostaje mokry. Zgodnie z zasadą „minimalnej, niezbędnej ingerencji” powinno się unikać metod inwazyjnych – głębokiego niebezpiecznego rozkopania gruntu przy obiektach zabytkowych, czynności, które osłabiają budowlę, co wiąże się w przyszłości ze zwiększeniem zagrożenia.

Powszechne jest również stosowanie folii kubekowej, która ma spełniać zadanie pionowej izolacji fundamentów. Folie mogą sprawdzić się tylko w określonych przypadkach, np. na fundamentach ceglanych podciągających wodę z gruntu pod budowlą i to tylko w połączeniu z izolacją poziomą. W żadnym wypadku nie należy jej stosować



RYS. 2. Uproszczony schemat przenikania wody do budowli po zastosowaniu systemu Aquapol

1 – poziom zawilgocenia kapilarnego, 2 – poziom terenu, 3 – izolacja pionowa, 4 – wnikanie boczne wody z powodu braku izolacji pionowej, 5 – wnikanie wody z powodu braku skutecznej izolacji poziomej, 6 – poziom wód gruntowych, 7 – drenaż opaskowy

na fundamentach z głazów narzutowych, bo powstają „kieszonki wodne” i folia wówczas gromadzi wodę, zamiast od niej izolować.

Te nagminnie stosowane metody niosą z sobą więcej zagrożeń niż szans na skuteczność. Poza tym nie kontroluje się wilgotności muru i nie wymaga stosowania takiej procedury od wykonawcy zabiegu, a jeśli już taki wykona, to przed zabiegiem i tylko po to, aby przekonać inwestora, że mur faktycznie wymaga osuszenia. Jak mówi popularne przysłowie, ze świecą szukać wykonawcy, który sprawdza też po zabiegu, czy zawilgocenie ustępuje. Choć jest ich nieliczna grupa, to jednak istnieją na rynku firmy, które mają w swoich procedurach okresową kontrolę wilgotności murów. Taką firmą jest również Aquapol Polska. I nie piszemy tu bynajmniej o firmach diagnozujących bezinwazyjnymi metodami, wykorzystującymi urządzenia działające na zasadzie oporowej lub dielektrycznej. Pozwalają one jedynie na ograniczoną ocenę zjawisk zachodzących na powierzchni muru. Nie dają one jednak, co należy mocno podkreślić, wystarczającej odpowiedzi na pytanie, co dzieje się w rdzeniu muru? Dlatego w takim przypadku, z pomocą wyjaśnienia prawdziwej przyczyny zawilgocenia, przychodzi profesjonalna i obiektywna metoda wagowo-suszkarkowa. To metoda bezpośredniego pomiaru wilgoci masowej z wybranego, reprezentatywnego obszaru muru. W praktyce pełne rozeznanie uzyskuje się łącząc obie metody pomiarowe. Zatem ważne jest, aby wykonać pomiary w taki sposób, aby dały odpowiedź, co jest przyczyną zawilgocenia i jaki jest jego charakter, a następnie pozwoliły ocenić skuteczność osuszenia.

Na zakończenie kilka słów o tym, ile powinno trwać suszenie budowli. Aby osiągnąć stan równowagi wilgotnościowej, powinno się przestrzegać zasady rozkładania suszenia w czasie. Ten proces musi być prowadzony przez lata. Pomiary wilgotności murów są ważne, bo dają pewność, że to dobry kierunek. Pozwalają ocenić rzeczywistą sytuację i uchronić od podejrzeń, że zastosowana metoda osuszenia jest błędna, lub wręcz przeciwnie, upewnić się, że jest faktycznie skuteczna.

Zatem odpowiedź na pytanie „Która metoda osuszania jest skuteczna?” jest jak najbardziej możliwa. Aby ją uzyskać, należy przeprowadzić właściwą diagnostykę budynku i określić wszystkie przyczyny powstania złego stanu wilgotnościowego budynku. ■

MGR INŻ. BARTŁOMIEJ MONCZYŃSKI

NIE MA TERMOMODERNIZACJI BEZ HYDROIZOLACJI

There is no thermomodernization without waterproofing **ABSTRAKT » S. 75**

Komisja Europejska w ciągu najbliższego dziesięciolecia zamierza – jak wynika z opublikowanej przez KE strategii na rzecz fali renowacji – zwiększyć co najmniej dwukrotnie wskaźniki renowacji, a także sprawić, aby przyczyniły się one do podniesienia standardu budynków oraz lepszego gospodarowania zasobami. Jej skutkiem może być odnowienie do 2030 r. nawet 35 mln budynków oraz stworzenie do 160 tys. dodatkowych miejsc pracy w sektorze budowlanym. Jako priorytetowe obszary działań w strategii wskazano obniżenie emisyjności wynikającej z ogrzewania i chłodzenia, rozwiązanie problemu ubóstwa energetycznego i budynków o najgorszej charakterystyce oraz renowację budynków publicznych (szkół, szpitali, budynków administracyjnych itp.). Z kolei wśród działań przewodnich wskazano m.in. wprowadzenie bardziej rygorystycznych przepisów, norm oraz informacji dotyczących charakterystyki energetycznej budynków [1].

Poprawa charakterystyki energetycznej budynków w sposób oczywisty związana jest z ograniczeniem strat ciepła. Termomodernizacja powinna być jednak procesem kompleksowym i nie powinna (a wręcz nie może) ograniczać się do renowacji izolacji cieplnej – należy również uwzględnić (co jest mniej oczywiste) wpływ, jaki na straty ciepła ma nadmierne zawilgocenie konstrukcji.

Woda stanowi podstawę życia – nie bez powodu tak wysoki poziom ekscytacji powodują doniesienia o jej znalezieniu (lub niezalezieniu) na innych planetach. Z drugiej jednak strony bywa ona groźna nie tylko dla człowieka, lecz również, jako wszechobecna w bezpośrednim ich sąsiedztwie, dla budynków. Uważa się,



FOT. Budynek zawilgocony na skutek braku prawidłowej ochrony przed wodą; fot.: autor

że to właśnie woda – we wszystkich swych stanach skupienia oraz różnorodnych związkach chemicznych – jest największym wrogiem materiałów budowlanych i stanowi główny katalizator szkód budowlanych [2]. Jeśli może ona wnikać w materiały, z których wykonano obiekt, powoduje nieodwracalne szkody, a transportowana kapilarnie może doprowadzić do zawilgocenia ścian do wysokości nawet kilku kondygnacji (FOT.). Następstwa zawilgocenia muru to, obok widocznych mankamentów w postaci plam czy porostu glonów, przede wszystkim szkody wywołane przez sól i mróz. Uszkodzenia substancji budowlanej oraz szkody materiałowe powstałe w wyniku destrukcyjnego działania wilgoci można podzielić na trzy podstawowe kategorie (TABELA):

Fizyczne	Chemiczne	Biologiczne
Zjawiska higroskopijne, termiczne i statyczne	Reakcje spoiwa, zanieczyszczenia, szkody spowodowane przez sól	Wpływy biogenne
<ul style="list-style-type: none"> ■ ruchy podłoża ■ uszkodzenia wywołane przez mróz ■ zmiany temperatury ■ utrata ciepła ■ rysy skurczowe powstające na skutek pęcznienia ■ zmiany materiałowe ■ przemoknięcia ścian 	<ul style="list-style-type: none"> ■ wykwyty solne ■ rozsadzanie na skutek pęcznienia ■ szkody spowodowane przez mróz i sól używaną do topienia pokrywy śnieżnej i lodowej ■ zmiany struktury ■ przemiany/reakcje spoiwa ■ wypłukiwanie wapna ■ plamy rdzy ■ korozja chemiczna 	<ul style="list-style-type: none"> ■ mikroorganizmy ■ naloty glonów ■ porost mchu ■ obrosnięcie porostami ■ nalot biocydów ■ zgrzybienie ■ porost pleśni ■ zanieczyszczenia

TABELA. Rodzaje uszkodzeń występujących w budynkach, których przyczyną (lub współprzyczyną) jest woda [2]

KÖSTER ŻEL AKRYLOWY G4

INIEKCJA KURTYNOWA

INIEKCJA STRUKTURALNA



Do stosowania w kontakcie z wodą gruntową

Atest dopuszczający żel akrylowy KÖSTER Injektionsgel G4 do stosowania w obecności wód gruntowych - Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej



Nie powoduje korozji stali zbrojeniowej

Badanie wpływu żelu akrylowego KÖSTER Injektionsgel G4 na korozję stali zbrojeniowej - Instytut Badań Nad Budownictwem w Akwizgranie

Do stosowania w kontakcie z wodą pitną

Atest dopuszczający żel akrylowy KÖSTER Injektionsgel G4 do kontaktu z wodą pitną - Instytut Higieny w Gelsenkirchen



Sprawdzony w praktyce

poprzez liczne badania w zastosowaniu



KÖSTER
HYDROIZOLACJE

KOESTER Polska Sp. z o.o.
ul. Powstańców 127/14, 31-670 Kraków
tel.: 12 411 49 94; fax: 12 413 09 63
info@koester.pl, www.koester.pl

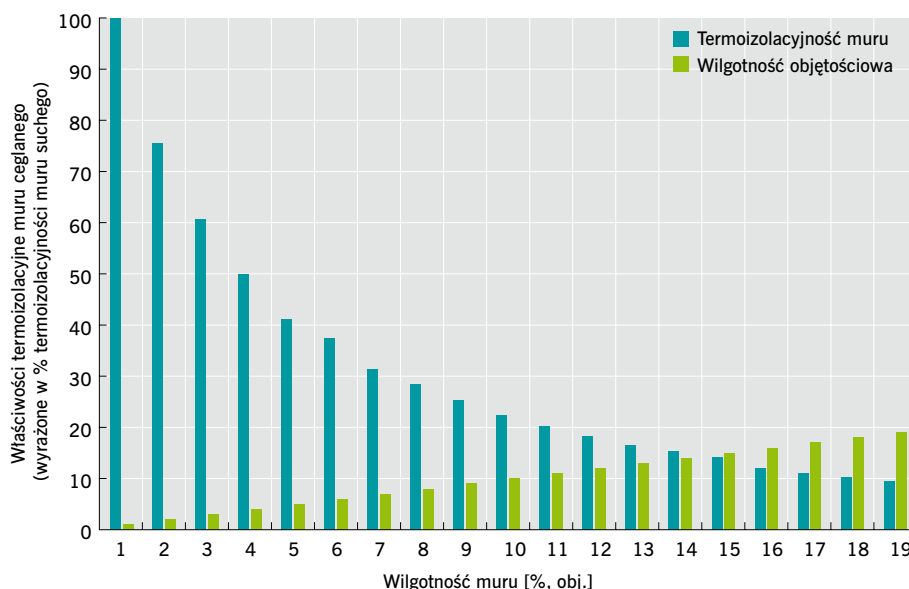
- »» fizyczne,
- » biologiczne,
- » chemiczne.

Szczególnie narażonymi elementami budynków są te, które bezpośrednio stykają się z gruntem (znajdują się poniżej jego poziomu) oraz występują w jego sąsiedztwie (cokół) – tzw. przyziemna strefa budynku.

Ochrona przed negatywnym wpływem wody ma szczególne znaczenie nie tylko w przypadku obiektów nowo wznoszonych, ale również (a może przede wszystkim) w budynkach istniejących. Należy przyjąć, że większość obiektów składających się na tzw. stare budownictwo jest daleka od obecnych standardów i oczekiwań, zarówno pod względem izolacji termicznej, jak i ochrony przed wilgocią [3]. W istniejących budynkach występują poważne problemy związane z nadmiernym zawilgoceniem, do którego dochodzi z powodu braku lub uszkodzenia hydroizolacji, w wyniku kapilarnego podciągania wilgoci w murach, czy też higroskopijnej absorpcji wody związanej z zasoleniem przegrody lub tworzenia się kondensatu na skutek niewystarczającej termoizolacji. Nie bez wpływu pozostają również zawilgocenia powstałe na skutek przecieków przez dach czy nieprawidłowego odprowadzenia wód opadowych (zawilgacanie elewacji). A gdy uwzględnimy zależność między wilgotnością a przewodnością cieplną, można szybko dojść do wniosku, że w wyniku zawilgocenia materiałów konstrukcyjnych lub termoizolacyjnych następuje znaczne zwiększenie przewodności cieplnej. Innymi słowy: im wyższa wilgotność, tym większe zmniejszenie izolacyjności termicznej.

Już na początku lat 80. XX wieku wskazywano na związek zawilgocenia z przewodnością cieplną. W raporcie Instytutu Badań Budowlanych (Institut für Bauforschung e.V.) w Hanowerze z 1981 r. stwierdzono, że impregnacja hydrofobizująca zewnętrznej ściany z lekkiego betonu zwiększa jej opór cieplny o ok. 10% (przewodność cieplna zostaje odpowiednio zmniejszona) [3]. Również badania Instytutu Badawczego Ochrony Ciepłej (Forschungsinstitut für Wärmeschutz) potwierdzają powiązania między zawartością wilgoci a przewodnością cieplną różnych materiałów budowlanych (w tym termoizolacyjnych). Zgodnie z wynikami ww. badań, przy wilgotności masowej wynoszącej ok. 10% przewodnictwo cieplne materiałów izolacyjnych z włókien mineralnych wzrosło o ok. 100%. To z kolei oznacza zmniejszenie o połowę zdolności izolacji termicznej [3]. Podobnie sytuacja wygląda w przypadku materiałów budowlanych, których przewodność cieplna jest ściśle związana z ich porowatością. Jeśli pory zostaną wypełnione wodą, mur ceglany traci swe właściwości termoizolacyjne – przyrost wilgotności o 4% powoduje spadek izolacyjności cieplnej o połowę, a wilgotność na poziomie 10% o ponad trzy czwarte (RYS. 1).

Z powyższych rozważań wynika podstawowy wymóg, zgodnie z którym ochrona oraz renowacja budynków powinny być postrzegane jako połączenie ochrony przed wilgocią (hydroizolacji) z ochroną przed utratą ciepła (termoizolacją). Aby uzyskać optymalną izolacyjność cieplną konieczne jest zredukowanie zawartości wilgoci w przegrodach budowlanych, tj. doprowadzenie substancji budowlanej do tzw. wilgotności wagowej, czyli jej wysuszenie [3, 4]. Kluczowym



RYS. 1. Właściwości termoizolacyjne muru ceglanego (wyrażone w % termoizolacyjności muru suchego) w zależności od jego wilgotności objętościowej [%]; rys.: [2]

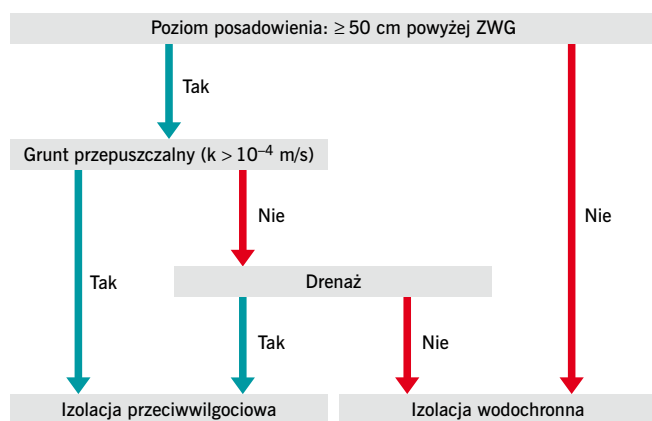
elementem dla funkcjonowania budynku jest zatem uszczelnienie jego części przyziemnej przed wchłanianiem wody w postaci cieczy i gazu [5].

Aby izolacja mogła zostać uznana za skuteczną i funkcjonalną, musi spełniać przede wszystkim następujące warunki [6]:

- » stanowić ciągły i szczelny układ oddzielający budynek lub jego część od wody lub pary wodnej,
- » materiały powinny ściśle przylegać do izolowanego podłoża,
- » izolacja pozioma powinna w sposób ciągły (bez przerw) przechodzić w izolację pionową.

Ponieważ woda w gruncie może występować pod różnymi postaciami, dobór prawidłowego rozwiązania uszczelnienia budynku wymaga w pierwszym rzędzie zdefiniowania rodzaju obciążenia wodą (a ściślej rzecz ujmując warunków gruntowo-wodnych) [7]:

- » Wilgoć gruntu oraz woda bez ciśnienia (niespiętrzająca się woda infiltracyjna) – woda występująca w gruncie, związana kapilarnie i transportowana siłą wiązania kapilarnego, również w kierunku odwrotnym do działania siły ciężkości oraz woda przesączająca się, która nawet w czasie silnych opadów nie tworzy zastojów. Z sytuacją taką mamy do czynienia, gdy zarówno grunt rodzimy powyżej oraz poniżej poziomu posadowienia fundamentów, jak i obsyпка stanowią grunty dobrze przepuszczalne, tj. o współczynniku przepuszczalności $k > 10^{-4}$ m/s, a najwyższy poziom wód gruntowych lub zalegających występuje nie wyżej niż 50 cm poniżej dolnej krawędzi uszczelnienia (posadowienia budynku).
- » Umiarkowane działanie wody napierającej (spiętrzająca się woda infiltracyjna) – obciążenie występujące gdy grunt rodzimy jest gruntem słabo przepuszczalnym (o współczynniku $k \leq 10^{-4}$ m/s), a poziom głębokości posadowienia fundamentu (a tym samym maksymalna wysokość słupa wody) nie przekracza 3 m. Niemniej, jeśli w opisanych powyżej warunkach wokół budynku zostanie wykonany drenaż opaskowy, obciążenie wodą zostaje zredukowane do sytuacji „woda bez ciśnienia”.
- » Silne oddziaływanie wody napierającej – woda gruntowa, której poziom występuje okresowo lub na stałe powyżej poziomu posadowienia fundamentu (niezależnie od głębokości posadowienia oraz rodzaju gruntu) lub też woda spiętrzająca się może wywierać ciśnienie, przekraczające wartość 3 m słupa wody.



RYS. 2. Procedura doboru rodzaju uszczelnienia na podstawie warunków gruntowo-wodnych; rys.: autor

Uwzględniając warunki gruntowo-wodne należy zaprojektować i wykonać [6]:

- » izolację przeciwwilgociową – w przypadku wilgotności gruntu oraz wody bez ciśnienia lub
- » izolację wodochronną – w przypadku działania wody napierającej (RYS. 2).

Dopiero po rozwiązaniu kwestii uszczelnienia oraz osuszenia budynku można optymalnie zaprojektować izolację termiczną, która następnie musi również częściowo przejmować ochronę przed nadmiernym zawilgoceniem [3].

LITERATURA

1. „Fala renowacji – strategia Komisji Europejskiej do 2030 r.”, <http://www.izolacje.com.pl/aktualnosc/id4983,fala-renowacji-strategia-komisji-europejskiej-do-2030-r>. (dostęp 12 listopada 2020 r.).

2. F. Frössel, „Osuszanie murów i renowacja piwnic”, Polcen, Warszawa 2007.
3. F.-J. Hölzen, „Kein Wärmeschutz ohne Feuchteschutz: Gebäudeabdichtung und Dämmung im erdberührten Bereich”, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart 2016.
4. B. Monczyński, „Nie tylko hydroizolacja – metody usuwania nadmiaru wilgoci z przegród budowlanych”, „IZOLACJE” 11/12/2019, s. 108–114.
5. B. Monczyński, „Wtórna hydroizolacja przyziemnych części budynków”, „IZOLACJE” 4/2019, s. 120–125.
6. 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 2019, s. 31.
7. DIN 18533-1, „Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze”. DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin 2017, s. 60.

ABSTRAKT

W artykule podkreślono wagę hydroizolacji budynków w całym procesie ich renowacji. Wymieniono uszkodzenia substancji budowlanej oraz szkody materiałowe powstałe w wyniku destrukcyjnego działania wilgoci. Przedstawiono warunki, które musi spełniać izolacja, aby mogła zostać uznana za skuteczną i funkcjonalną.

The article emphasizes the importance of waterproofing in buildings in the overall process of their renovation. Damage to the building substance and material damage resulting from the destructive effect of moisture were pointed out. The conditions that must be met by the insulation in order to be considered effective and functional are presented.

BARTŁOMIEJ 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.

STOP wilgoci kapilarnej!

Hydroizolacja i osuszanie istniejących budynków z użyciem hydroizolacji krystalizujących

Szczelny tynk do zabezpieczenia ścian fundamentowych, który dodatkowo doszczelnia podłoże poprzez krystalizację.

Osuszanie budynków z użyciem iniekcji bezciśnieniowych: bez odkopywania fundamentów i specjalistycznego sprzętu.

Skontaktuj się z regionalnym Doradcą w celu omówienia konkretnego zagadnienia technicznego.

Szkoła hydroizolacji, projekty i porady

HYDRO STOP

www.hydrostop.pl

SZYBKOWIĄŻĄCA HYBRYDOWA ZAPRAWA USZCZELNIAJĄCA AQUAFIN-RB400

W ostatnim czasie coraz więcej uwagi poświęca się odbudowie, renowacji oraz modernizacji starych budynków. Najważniejszą kwestią w zakresie trwałej konserwacji budynku jest ochrona przed wilgocią gruntową.

Firma Schomburg ma wieloletnie doświadczenie i oferuje szeroką gamę odpowiednich produktów. Jednym z nich jest szybka, reaktywnie wiążąca, grubowarstwowa zaprawa mineralna AQUAFIN-RB400 do uszczelniania elementów budowlanych stykających się z gruntem, do zastosowań wewnątrz i na zewnątrz.

Cechy szczególne nowej zaprawy to m.in.:

- » szybkie, reaktywne wiązanie,
- » wysoka zdolność mostkowania rys,
- » wiążąca hydraulicznie, samosieciująca, nie zawiera bitumów,
- » już po upływie 3 godzin wykazuje odporność na deszcz, może być obciążana ruchem pieszym (chodzenie) i poddawana dalszej obróbce,
- » dyfuzyjna, odporna na mróz, działanie promieniowania UV i starzenie,
- » odporna na działanie siarczanów i soli drogowych,
- » odporna na działanie wody agresywnej dla betonu zgodnie z DIN 4030,
- » dowiedziona odporność na działanie negatywnego ciśnienia wody,
- » może być otynkowana i malowana.

ZASTOSOWANIE ZAPRAWY

Zaprawa przeznaczona jest do:

- » uszczelniania elementów budowlanych stykających się z gruntem, powierzchni ścian

i posadzek w nowych i istniejących budynkach (w trakcie przebudowy), do stosowania na betonowych lub murowanych elementach konstrukcyjnych,

- » uszczelniania konstrukcji zbiorników przed działaniem wody napierającej od wewnątrz (np. zbiorników wody użytkowej, zbiorników na ścieki),
- » uszczelniania łącznych okien i drzwi ze ścianą,
- » izolacji poziomej w i pod ścianami przeciwko wilgoci podciąganej kapilarnie.

PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże musi być nośne, w znacznym stopniu o wypełnionych spoinach i równe, porowate i o zwartej powierzchni. Ponadto powinno być pozbawione gniazd żwirowych, pustych przestrzeni, spękań i ostrych krawędzi, kurzu, jak również materiałów zmniejszających przyczepność, np. oleju, farby, warstw spiekowych oraz luźnych, niezwiązanych elementów.

Za odpowiednie podłoża uznaje się beton o zwartej strukturze, tynk P II i P III, mury o pełnych spoinach, jastrych cementowy.

AQUAFIN-RB400 można stosować do renowacji starych, mocno związanych podłoży zawierających bitum. Starą izolację należy pokryć warstwą kontaktową w postaci szpachlowania drapanego, a po całkowitym wyschnięciu nałożyć w dwóch warstwach AQUAFIN-RB400 o grubości uwarunkowanej rodzajem obciążenia.

Narożniki i krawędzie, np. płyty fundamentowych, należy szlifować. Zagłębienia > 5 mm oraz kieszenie na zaprawę, niewypełnione spoiny stykowe i wsporne, ubytki, podłoża makroporowate lub nierówne konstrukcje murowane należy wyrównać przy zastosowaniu odpowiedniej zaprawy cementowej, np. ASOCRET-M30. Alternatywnie można wykonać szpachlowanie wyrównujące lub wypełniające < 5 mm przy użyciu mieszaniny AQUAFIN-RB400/piasek kwarcowy 0,1–0,35 mm (ok. 5 kg na 20 kg AQUAFIN-RB400).

Podłoże trzeba zwilżyć tak, aby w chwili nanoszenia AQUAFIN-RB400 było matowo-wilgotne. Silnie chłonne i lekko sypkie podłoża należy zagruntować preparatem ASO-Unigrund-GE lub ASO-Unigrund-K i pozostawić do wyschnięcia przed kolejnymi etapami roboczymi.

Należy wykluczyć podsiąkanie wilgocią lub miejscowe obciążenia wilgocią od strony negatywnej. W przypadku uszczelniania obszarów podsiąkających wilgocią zalecamy wykonanie uszczelnienia wstępnego przy użyciu AQUAFIN-1K, aby zapobiec odspajaniu się od podłoża. W zależności od obciążenia wodą należy wcześniej nanieść jedną lub kilka warstw powłoki. W przypadku wilgoci gruntowej zużycie AQUAFIN-1K wynosi 1,75 kg/m². Na nierównych podłożach można również

wykonać uszczelnienie wstępne przy użyciu ASOCRET-M30 (zużycie 1,4 kg/m²/mm). W zależności od obiektu, np. w przypadku elementów betonowych, można przeciwdziałać obciążeniu wilgocią od strony negatywnej stosując ASODUR-SG2/-thix. Przy zastosowaniu ASODUR-SG2/-thix wymagane zużycie wynosi 600–1000 g/m². ■



Czas otwarty¹⁾	ok. 45 minut
Druga warstwa¹⁾	po ok. 3 godzinach
Temperatura aplikacji/ /podłoża	+5°C do +30°C
Aplikacja	ręczna, maszynowa
Zużycie materiału	1,2 kg/m ² /mm
Opakowanie	pojemnik 20 kg

TABELA. Dane techniczne zaprawy AQUAFIN-RB400

¹⁾ Dane dla temperatury +23°C i wilgotności względnej 50%

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



AQUAFIN-RB400

Szybkowiążąca hybrydowa
zaprawa uszczelniająca.
Tylko od SCHOMBURG.

Profesjonalista dla Profesjonalistów.



**SZYBKIE, REAKTYWNE WIĄZANIE PRAKTYCZNIE
NIEZALEŻNE OD WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH**

NIEZNACZNA UTRATA GRUBOŚCI PODCZAS WIĄZANIA

**ZASTOSOWANIE NA PODŁOŻACH
MINERALNYCH I BITUMICZNYCH**

WYDAJNY, BEZ GRUNTOWANIA

SZEROKI ZAKRES ZASTOSOWAŃ

schomburg.pl

MEMBRANA WYTŁACZANA GXP PLUS 0,8 – MĄDRY WYBÓR W OBSZARZE INŻYNIERII I GOSPODARKI WODNEJ

Nowoczesne budownictwo infrastrukturalne i inżynierijne wymusza poszukiwanie skutecznych, wytrzymałych, ale również optymalnych kosztowo rozwiązań. Często już na etapie konsultacji inwestora z projektantem i wykonawcą pojawiają się innowacyjne technologie. Niekiedy katalizatorem nowych pomysłów jest położenie obiektu oraz trudne warunki gruntowe, z jakim przychodzi się zmierzyć projektantowi i wykonawcy. Mówiąc o drogach, myślimy przede wszystkim o budowie dróg, mostów i tuneli. W tych obiektach ogromną rolę odgrywają geosyntetyki, a wśród nich geokompozyty i membrany. Pragniemy Państwu przybliżyć kolejny przykład zmieniający punkt widzenia odnośnie tradycyjnych rozwiązań.

Griltex wywodzi się z francuskiego koncernu Elf Aquitaine, kiedy to w 1962 r. powstał pierwszy oddział Griltex na terenie Francji. Od 1998 r. rozpoczyna się historia Griltex Polska, gdzie od początku jej działalności kładziony jest nacisk na ciągły rozwój. Siłą Griltex jest nieustanne pracowanie nad wdrażaniem niestandardowych, innowacyjnych rozwiązań, a ścisła współpraca z pracownikami

naukowymi pozwala szczerzyć się pozycją eksperta w swojej dziedzinie.

Przykładem poszukiwania i wdrażania nowych na skalę Polski i unikatowych rozwiązań jest współpraca z firmą Intercor z Zawiercia. Początek tej historii rozpoczyna się już na etapie spotkań z generalnym wykonawcą w trakcie projektowania obiektu w 2019 r., a dotyczy 13 zbiorników retencyjnych o łącznej powierzchni 39 000 m² uwzględnionych w projekcie Obwodnicy Kępna w ciągu drogi ekspresowej S11. Projekt przewidywał uszczelnienie dna zbiornika, a według rozwiązań tradycyjnych można było wziąć pod uwagę membrany gładkie HDPE lub maty bentonitowe.

Firma Griltex zaproponowała całkiem inne rozwiązanie: membranę GXP PLUS 0,8 o unikalnym rozmiarze rolek 4×40 m. Na bokach rolek przygotowane zostały 20-centymetrowe wypłaszczenia przeznaczone do zgrzewania. Wytłoczenia membrany o wysokości 8 mm gwarantują dodatkowo zwiększony kąt tarcia, wynikający z budowy materiału. Membrana GXP PLUS idealnie nadaje się zatem do zastosowania zarówno na skarpach rowów, jak i zbiorników, ograniczając erozję i zwiększając stabilność skarp. Ponadto maty bentonitowe same w sobie nie stanowią izolacji przeciwwodnej *sensu stricto* (mogą co najwyżej wspomagać właściwy materiał uszczelniający), zatem to rozwiązanie byłoby najłagodniejszym z możliwych.

Schemat zabudowy membrany na budowie pozostaje podobny do innych tego typu materiałów.

Standardowo zabezpieczamy membranę, kotwiąc ją w korpusie (koronie) skarpu, samo mocowanie do studni czy przepustów również odbywa się bez komplikacji – podobnie jak w przypadku chociażby membran gładkich – za pomocą listew montażowych z PE-HD czy aluminium.

Warto wspomnieć, iż wszystkie zbiorniki wykonywane (zgrzewanie membrany) są przez fachowców z działu uszczelnień firmy Griltex posiadających ponad 20-letnie doświadczenie w tej dziedzinie.

Tego typu projekty to przykład nowoczesnego i optymalnego pod względem kosztów podejścia do budownictwa inżynierijnego. ■



FOT. 1. Przykład montażu membrany za pomocą listwy aluminiowej na wpuście rurowym



FOT. 2. Realizacja zbiornika o powierzchni 4800 m² – obiekt Obwodnica Kępna, droga ekspresowa S11



FOT. 3. Przykład z realizacji zbiornika. Widoczne boczne zgrzewy membrany

KONTAKT



Griltex Polska Sp. z o.o.
ul. Obornicka 7, Złotkowo, 62-002 Suchy Las
tel.: 61 655 37 51, 600 07 82 83
faks: 61 655 37 50
biuro@griltex.pl
www.griltex.pl, www.griltex.com



IZOLACJA I OCHRONA
ŚCIAN FUNDAMENTOWYCH

GXP PLUS

Folia wytłaczana to materiał wykonany metodą ekstruzji z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE).

Dzięki swoim właściwościom mechanicznym i chemicznym oraz relatywnie niskiej cenie jest od lat docenianym materiałem izolacyjnym, ochronnym i drenażowym, powszechnie stosowanym w budownictwie kubaturowym, drogowo - mostowym oraz hydrotechnicznym. Jest to produkt wielofunkcyjny, o bardzo dużej trwałości użytkowej (ponad 100 lat). Materiał, z którego są wykonane membrany wytłaczane, jest przyjazny dla środowiska naturalnego, odporny na starzenie oraz nie ulega biodegradacji.

W połączeniu z wysokiej jakości geowłókniną polipropylenową, stanowią efektywną warstwę izolacyjno - drenażową.



8 powodów dla których warto stosować geomembrany GXP

- 01** Szerokie zastosowanie w budownictwie do izolacji przeciwwilgociowej i przeciwwodnej.
- 02** Zapewniają optymalną przestrzeń wentylacyjną i drenażową.
- 03** Łatwe i szybkie w montażu w zróżnicowanych warunkach atmosferycznych.
- 04** Zwiększają izolacyjność termiczną ścian i fundamentów.
- 05** Bardzo wytrzymałe na ściskanie i rozrywanie.
- 06** Relatywnie tanie i skuteczniejsze od innych rozwiązań.
- 07** Zapobiegają uszkodzeniom wynikającym z ruchów terenu, zasypywaniu wykopów lub osiadaniu budynków.
- 08** Odporne na związki chemiczne występujące w gruncie.

Griltex Polska sp. z o.o. ul. Obornicka 7 Żółtkowo 62-002 Suchy Las

 www.griltex.pl  +48 61 655 37 51  biuro@griltex.pl