



 **EQUITONE**
Fibre cement facade materials

PROJEKTOWANIE I ZASTOSOWANIE

www.equitone.pl

Wydanie 01/PL/2017

„Podstawową funkcją ściany zewnętrznej jest oddzielenie wnętrza budynku od świata zewnętrznego oraz umożliwienie modyfikacji i kontrolowania środowiska wewnętrznego tak, aby zaspokajało ono potrzeby mieszkańców”.

Zastrzeżenie prawne

Informacje znajdujące się w niniejszym dokumencie były poprawne w chwili opracowania. Jednakże w związku z naszym zaangażowaniem w ustawiczny rozwój produktów zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania poprawek lub zmiany informacji zawartych w dokumencie, bez uprzedniego zawiadomienia. Aby upewnić się, że posiadana wersja dokumentu jest aktualna, prosimy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem handlowym EQUITONE.

Spis treści

Część 1	WSTĘP	5
Część 2	MATERIAŁY EQUITONE	13
Część 3	OBRÓBKA PŁYT EQUITONE	35
Część 4	MONTAŻ PŁYT EQUITONE	43
Część 5	PODKONSTRUKCJA	61
Część 6	ZAŁOŻENIA KONSTRUKCYJNE	81
Część 7	ZASTOSOWANIA SPECJALNE I KONSERWACJA	97



WSTĘP DO PRZEWODNIKA

Przewodnik Projektowanie i zastosowania został stworzony, aby pokazać czytelnikowi, że projektowanie, dobór i montaż szerokiej gamy płyt z włóknocementu EQUITONE jest łatwy, o ile przestrzegane są pewne proste zasady.

Dla łatwości użytkowania przewodnik ten został podzielony na kilka rozdziałów. Rozdziały początkowe zawierają opis materiałów oraz sposobu ich produkcji. Kolejne rozdziały koncentrują się na metodach pracy z materiałami i ich montażu. W następnej części przewodnika opisano elementy znajdujące się za płytami oraz kwestie, które należy uwzględnić podczas projektowania fasady. Na końcu przedstawione zostały podstawowe informacje o specjalnych zastosowaniach płyt oraz sposobach konserwacji elewacji zapewniającej wieloletnią, bezproblemową eksploatację.

Informacje zawarte w niniejszym przewodniku są obszerne, lecz niewyczerpujące. Więcej informacji można uzyskać, zwracając się do doświadczonego zespołu fachowców EQUITONE.

Słowniczek pojęć

W niniejszym dokumencie zostało użytych wiele pojęć związanych z włóknocementem i konstrukcją fasad wentylowanych. Objaśnienia tych terminów znajdują się w poniższym słowniczku.

Kotwa	Element wykorzystywany do mocowania tylnej części podkonstrukcji do podłoża zakotwienia.
Konsola	Metalowy wspornik o ramionach jednakowej lub różnej długości mocowany do podłoża. Zazwyczaj w kształcie litery L.
Warstwa nieprzepuszczająca powietrza	Warstwa nieprzepuszczająca powietrza umożliwia kontrolowanie przepływu powietrza do wnętrza i na zewnątrz budynku. Może mieć postać membrany lub być wykonana z twardszego materiału.
Suszenie włóknocementu powietrzem	Proces suszenia włóknocementu środkami naturalnymi.
Autoklawowanie włóknocementu	Proces utwardzania włóknocementu przy użyciu pary i ciśnienia.
Podłoże zakotwienia	Nowa lub istniejąca konstrukcja, np. ściana murowana, betonowa, z pustaków ceramicznych, bloczków betonowych, na lekkim szkielecie drewnianym lub metalowym.
Membrana przepuszczalna	Warstwa konstrukcji, która pozwala na przepływ powietrza i pary wodnej, lecz nie przepuszcza wody. Chociaż montaż okładziny przeciwdeszczowej nie jest wymogiem, niektóre organy lokalne zalecają jej stosowanie.
Szczelina wentylacyjna	Przestrzeń pomiędzy spodnią powierzchnią płyty elewacyjnej a izolacją (w przypadku braku izolacji jest to przestrzeń pomiędzy spodnią powierzchnią płyty a podłożem zakotwienia). Szczelina wentylacyjna musi umożliwiać swobodny przepływ powietrza i zapewniać wentylację.
Zamknięcie szczeliny wentylacyjnej	Bariera, która zamyka szczelinę wentylacyjną i uniemożliwia ruch powietrza. Wykorzystywane w konstrukcjach przeciwpożarowych.
Profil narożny	Metalowa szyna wykorzystywana do mocowania płyt na narożach zewnętrznych i wewnętrznych. Może być elementem konstrukcyjnym lub niekonstrukcyjnym.
Kontrłata	Łata montowana prostopadle do łaty nośnej płyty. Zazwyczaj montowana poziomo wzdłuż fasady w celu utrzymania łat zamontowanych pionowo.
Element mocujący	Element, który łączy ze sobą dwa lub więcej elementów, np. nit do paneli lub wkręt.
Punkt stały	Element umożliwiający połączenia dwóch materiałów w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie.
Mocowanie	Element pozwalający pewnie przymocować podkonstrukcję płyt elewacyjnych do podłoża zakotwienia.

Punkt ślizgowy	Element umożliwiający połączenie dwóch materiałów w sposób zapewniający możliwość ruchu jednego lub obu z nich oraz ich rozszerzanie się lub kurczenie w zależności od warunków atmosferycznych.
Izolacja	Materiał o małej przewodności cieplnej zazwyczaj umieszczany w szczelinie wentylacyjnej w celu zredukowania utraty ciepła lub przyrostu ciepła przez ścianę. Wiele firm ma w swojej ofercie materiały izolacyjne zaprojektowane z myślą o fasadach wentylowanych.
Profil L	Metalowa szyna w kształcie litery L podtrzymująca płyty, mocowana z tyłu, zwykle pośrodku płyty.
Profil omega	Metalowa szyna w kształcie litery Ω podtrzymująca płyty.
Profil perforowany	Perforowana metalowa listwa lub kątownik wykorzystywany przy otworach w celu zablokowania dostępu ptaków lub szkodników do szczeliny wentylacyjnej i jednocześnie zapewniający swobodną cyrkulację powietrza.
Okładzina przeciwdeszczowa	Zewnętrzna część budynku składająca się z wielu warstw: od płyt elewacyjnych na zewnątrz po warstwę płyt kartonowo-gipsowych lub tynku wewnątrz budynku.
Podkonstrukcja	Konstrukcja, na której mocuje się płyty elewacyjne. Może składać się z prostego systemu łat drewnianych lub z bardziej złożonych układów konsol i szyn z giętego lub wytłaczanego metalu.
Podkładka termoizolacyjna (Thermostop)	Materiał nieprzewodzący ciepła służący jako bariera lub izolacja redukująca przepływ ciepła przez komponenty.
Profil T	Metalowa szyna w kształcie litery T wykorzystywana do podtrzymywania płyt, zwykle mocowana za pionowym łączeniem.
Profil U	Metalowa szyna w kształcie litery U wykorzystywana do podtrzymywania płyt, mocowana z tyłu, zwykle pośrodku płyty.
Fasada wentylowana lub okładzina przeciwdeszczowa	Układ elementów montowanych na powierzchni budynku tworzący wielowarstwową ścianę, która zabezpiecza przed wiatrem i deszczem oraz spełnia inne wymogi. Głównymi elementami fasady są płyty elewacyjne, szczelina wentylacyjna, izolacja i podłoże zakotwienia.
Bariera paroizolacyjna	Warstwa konstrukcji, która zapobiega przedostawaniu się pary wodnej przez ścianę. Zazwyczaj umieszczona na izolacji po stronie, po której panuje wyższa temperatura, np. na wewnętrznej powierzchni ściany.
Wentylacja	Przepływ powietrza w szczelinie wentylacyjnej. Jego celem jest osuszenie pozostałości wody lub odprowadzenie wilgoci.
Profil pionowy	Przebiegający pionowo element, do którego mocuje się płyty.
Ściana	Zewnętrzna część budynku składająca się z wielu warstw: od płyt elewacyjnych na zewnątrz po warstwę płyt kartonowo-gipsowych lub tynku wewnątrz budynku.
Okładzina osłonowa	Płyta mocowana po zewnętrznej stronie lekkiej konstrukcji zapewniająca ochronę przed czynnikami atmosferycznymi. Wymagana może też być odpowiednia nośność i odporność ogniowa.

Fasada wentylowana

Fasada wentylowana lub okładzina przeciwdeszczowa

Określenie fasada wentylowana jest używana częściej w krajach Europy kontynentalnej, natomiast nazwa okładzina przeciwdeszczowa (rainscreen) jest bardziej powszechna w krajach anglojęzycznych takich jak Wielka Brytania, Kanada i Stany Zjednoczone.

W niniejszym przewodniku określenie fasada wentylowana odnosi się do całego systemu tworzącego elewację. Płyta zewnętrzna z kolei nazywana jest okładziną przeciwdeszczową.

Fasada wentylowana składa się z dwóch części: konstrukcji wewnętrznej i ochronnej powłoki zewnętrznej okładziny przeciwdeszczowej. Powłoka zabezpiecza konstrukcję przed czynnikami atmosferycznymi. Fasada wentylowana idealnie sprawdza się zarówno w nowych, jak i odnawianych budynkach.

Główne części fasady wentylowanej to:

- zewnętrzna warstwa, czyli okładzina przeciwdeszczowa, wykonana z płyt,
- pustka powietrzna lub szczelina wentylacyjna,
- podłoże zakotwienia z izolacją umożliwiające kontrolowanie przepływu powietrza.

Okładzina przeciwdeszczowa zabezpiecza podłoże zakotwienia przed bezpośrednim działaniem deszczu. W zależności od rodzaju łączów między płytami może jednak dojść do przenikania wody. Zjawisko to jest ograniczane przez pustkę powietrzną oraz nieprzepuszczające powietrza podłoże zakotwienia. Szczelina wentylacyjna umożliwia bezpieczne odprowadzanie pary i wilgoci.



Zasada działania systemów odprowadzania i wentylacji

Systemy odprowadzania i wentylacji posiadają wyloty, które zapewniają zarówno wentylację, jak i możliwość odprowadzania wilgoci. Taka konstrukcja pozwala na swobodny przepływ powietrza oraz osuszenie szczeliny pomiędzy wewnętrzną i zewnętrzną powłoką.

Zalety okładziny przeciwdeszczowej

Umieszczenie izolacji na zewnętrznej stronie konstrukcji zapewnia szereg korzyści, m.in.:

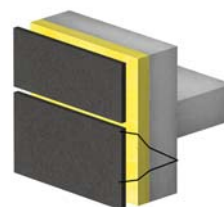
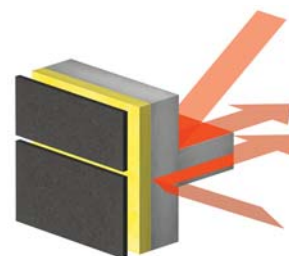
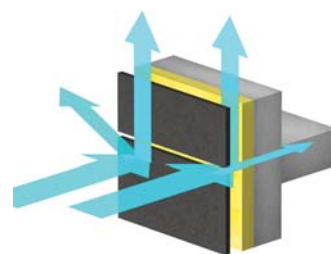
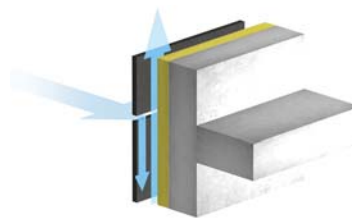
- Zimą utrzymuje ciepło w budynku oraz minimalizuje wpływ zimnego powietrza na jego konstrukcję.
- Latem, przy wysokich temperaturach, fasada wentylowana zapewnia chłodzenie budynku.
- Większość promieni słonecznych odbija się od powierzchni budynku.
- Ciepło, które przechodzi przez płytę jest częściowo odprowadzane przez szczelinę wentylacyjną.
- Dodatkową zaletą regulacji temperatury jest minimalizacja ruchów budynku.

W tradycyjnym budownictwie z izolacją wewnętrzną w miejscu styku stropu ze ścianą znajdują się punkty, w których skuteczność izolacji jest mniejsza. Punkty te nazywa się mostkami termicznymi lub cieplnymi. Ich obecność skutkuje utratą ciepła i może powodować kondensację pary wodnej na powierzchni. Zastosowanie izolacji na zewnętrznej powierzchni ściany pozwala uniknąć przerw i wyeliminować mostki termiczne.

Fasada wentylowana pozwala bardzo skutecznie regulować kondensację. Ewentualna kondensacja międzywarstwowa ma miejsce w szczelinie wentylacyjnej. Przepuszczająca powietrze konstrukcja pozwala na ujście pary wodnej z wnętrza do szczeliny wentylacyjnej.

Izolacja akustyczna jest bardziej skuteczna w porównaniu z innymi rodzajami konstrukcji.

Wszystko to sprawia, że warunki panujące w budynku są zdrowe i komfortowe.





Historia fasad wentylowanych

Wielu ludzi myśli, że koncepcja fasad wentylowanych jest zjawiskiem nowym. Jej początkiem nie był jednak wielki przełom naukowy, a raczej stopniowy i bardzo intuicyjny proces, który miał miejsce kilka wieków temu w Norwegii. Na początku rozwiązanie to nazywano „techniką stodołową z otwartymi spoinami”, ponieważ początkowo była ona stosowana do budowy stodoł. W górnej i dolnej części okładziny drewnianej znajdowały się otwory umożliwiające odprowadzanie wody i odprowadzenie wilgoci.

Badania naukowe poświęcone podstawowym zasadom zastosowania fasad wentylowanych rozpoczęły się dopiero w latach 40 XX w. Szybko stwierdzono, że fasady wentylowane znacznie przewyższały technologicznie wszystkie elewacje stosowane wcześniej, co jest również prawdą w obecnych czasach. Na etapie wczesnych badań uznano, iż wystawianie ścian ceglanych lub betonowych na działanie ulewnych deszczów jest mało rozsądne. Porowata struktura materiałów działa jak bibuła, która wchłania wodę.

Zaprojektowany przez biuro architektoniczne Harrison + Abramovitz budynek firmy Alcoa w Pittsburghu był jednym z pierwszych dużych budynków wykorzystujących nowoczesną technikę okładzin przeciwdeszczowych. Ten 30-piętrowy budynek wybudowany w 1952 roku został obłożony wielkimi wklęsłymi płytami. Wgłębienia zapewniały wysoką odporność na przenikanie wody. Dzięki szczelninie wentylacyjnej znajdującej się pomiędzy okładziną a ścianą główną została zapewniona wentylacja, pozwalająca na osuszenie zgromadzonej wilgoci.

Pod koniec lat 50. XX w. British Research Station i inne organizacje zaczęły podkreślać korzyści płynące z zastosowania szczeliny wentylacyjnej za zewnętrzną powierzchnią ściany. Na początku lat 60. XX w. Norweski Instytut Badań Budowlanych opublikował pomysł pozwalający zmniejszyć różnicę między ciśnieniem powietrza wewnątrz szczeliny wentylacyjnej i ciśnieniem powietrza na zewnątrz. Stwierdzono, że okładziny przeciwdeszczowe zapobiegają zbytniemu zawilgoceniu ściany właściwej. Pierwszymi terminami wprowadzonymi w 1963 roku przez Kanadyjską Krajową Radę Naukową roku były „zasada okładzin przeciwdeszczowych” lub „okładziny przeciwdeszczowe otwarte”.

Badania kontynuowano w latach 60. i 70. XX w. Większość usprawnień opracowano w Kanadzie i Europie. Do lat 80. XX w. zasady działania okładzin przeciwdeszczowych zostały dogłębnie przeanalizowane. Obecnie wspomniana technika budowlana może być odpowiedzią na potencjalne problemy związane z globalnym ociepleniem.

Historia płyt Etex

Belgijska firma Eternit NV zaczęła produkcję wielkoformatowych płaskich płyt w połowie lat 50. Celem firmy było zwiększenia możliwości zastosowania większych płyt, które wcześniej stosowano wyłącznie w przemyśle. Jednocześnie pracowano nad ulepszeniem ówczesnych technik barwienia. W początkowych latach istnienia firma ulepszała proces produkcji płyt Glasal, pierwotnie przeznaczonych do stosowania na ścianach wewnętrznych. Najpierw udoskonalono powłokę, zabezpieczając ją przed zarysowaniami, działaniem kwasów, śladami od papierosów itp. oraz przystosowując ją do użytku na stołach i meblach. Następnym i najważniejszym usprawnieniem było opracowanie procesu produkcji, dzięki któremu płyty mogły zostać zastosowane jako pionowe zewnętrzne okładziny elewacyjne.

Połączenie właściwości powłoki i płyty pozwoliło uzyskać produkt, który zaoferował ówczesnym architektom nowe możliwości. Dzięki nowemu materiałowi, który był idealny dla systemu fasad wentylowanych, architekci mogli projektować bardziej oryginalnie pod względem wyglądu budynki.

W 1971 roku niemiecka firma Eternit AG zaczęła produkcję własnych płyt Glasal.

Na przestrzeni lat na świecie sprzedano miliony metrów kwadratowych płyt Glasal. Na rynku pojawiło się jednak wiele alternatywnych materiałów umożliwiających malowanie.

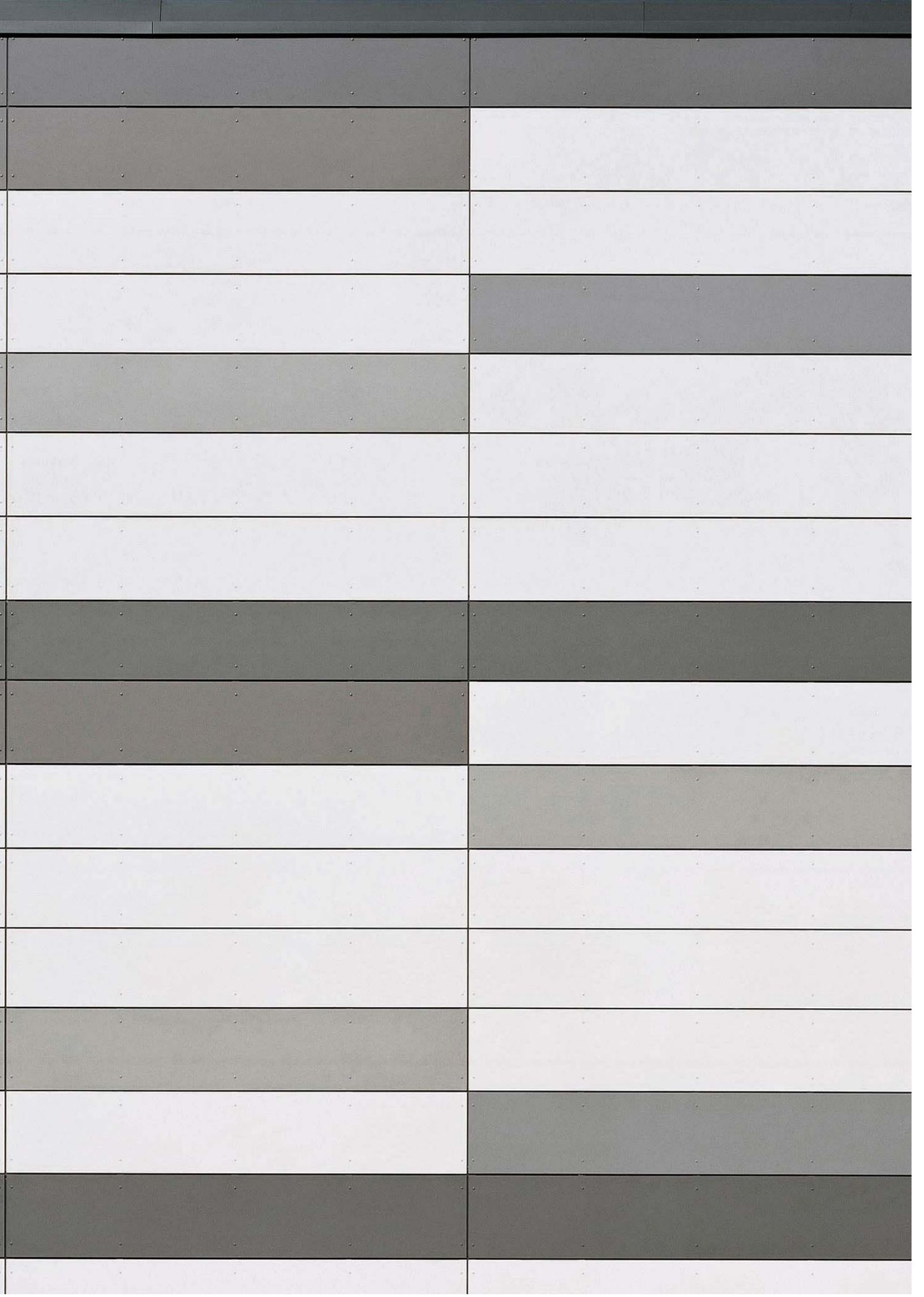
W 1990 roku wprowadzono na rynek pierwsze płyty suszone powietrzem EQUITONE [textura]. W 1992 roku cała produkcja płyt elewacyjnych suszonych powietrzem została przeniesiona do Neubeckum. Dzięki temu wszyscy potrzebni specjaliści znajdowali się w jednym miejscu. Dalsze inwestycje w nowe technologie pozwoliły otworzyć w 1995 roku dwie nowe linie do powlekania. W ostatnich latach regularnie wprowadzano na rynek nowe płyty włóknocementowe produkowane w Neubeckum. W 2004 roku do sprzedaży weszła nowa generacja płyt EQUITONE [natura] barwionych w masie.

W tym czasie firma Eternit NV zaczęła korzystać z własnego doświadczenia produkcyjnego w celu opracowania nowych barwionych w masie płyt o naturalnym wyglądzie. Wysiłek ten zaowocował powstaniem nowych płyt o nazwie EQUITONE [tectiva].

W 2008 roku uruchomiono w Neubeckum nową linię do powlekania i utwardzania powierzchni promieniami UV oraz wprowadzono na rynek dwa rodzaje płyt: EQUITONE [natura pro] i EQUITONE [pictura]. Metoda utwardzania powierzchni płyt promieniami UV jest unikalna: nie stosuje jej żaden inny producent.

To wszystko dowodzi, że zakłady produkcyjne naszej firmy przodują w branży produkcji wyrobów z włóknocementu.





EQUITONE MATERIAŁY

Część 2
EQUITONE
MATERIAŁY

EQUITONE [linea]



Wygląd produktu

EQUITONE [linea] to pierwszy unikalny materiał elewacyjny o strukturze 3D. Zmieniający się w ciągu dnia kąt oświetlenia pozwala uchwycić na powierzchni elewacji dynamiczną grę światła i cienia. Płyta pozbawiona powłoki wykończeniowej, barwiona w masie. Spodnia powierzchnia nie jest pokrywana. Płyta została poddana hydrofobizacji, która zapobiega wnikaniu wody w głąb płyty.

Kolor

Ponieważ [linea] jest płytą niepowleką, odchylenie kolorystyczne ΔL jest bardziej zmienne niż wartości a i b. Wartość odchylenia podano poniżej.

	EQUITONE [linea]
Odchylenie kolorystyczne ΔL	$\pm 2,50$

Wymiary

Płyt EQUITONE [tectiva] mają grubość 10 mm. Płyty są dostępne w wersji przyciętej.

Rektyfikowane, przycięte 0	3050 x 1220 mm	2500 x 1220 mm
----------------------------	----------------	----------------

Płyty rektyfikowane

Płyty, które schodzą z linii produkcyjnych mają przycięte (rektyfikowane) krawędzie.



Właściwości techniczne

Płyty EQUITONE [linea] są zgodnie z normą europejską PN-EN 12467: 2012 „Płyty płaskie włóknisto-cementowe – Charakterystyka wyrobu i metody badań”. Poniższe wyniki przedstawiono zgodnie ze wspomnianą normą.

Wyniki badań zgodnie z systemem zarządzania jakością ISO 9001

Gęstość minimalna	Stan suchy	PN-EN 12467	$\geq 1,58$	kg/m ³
Wytrzymałość na zginanie w kierunku równoległym	W warunkach otoczenia	PN-EN 12467	22,0	N/mm ²
Wytrzymałość na zginanie w kierunku prostopadłym	W warunkach otoczenia	PN-EN 12467	32,0	N/mm ²
Moduł sprężystości	W warunkach otoczenia	PN-EN 12467	> 14 000	N/mm ²
Rozciąganie przy wilgotności	0–100%		1,6	mm/m
Absorpcja wody przez płytę niepowlekaną	0–100%		< 25	%

Klasyfikacja

Trwałość	PN-EN 12467	Kategoria A
Wytrzymałość	PN-EN 12467	Klasa 5
Reakcja na ogień	PN-EN 13501-1	A2-s1, d0

Badania dodatkowe

Nieprzepuszczalność wody	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na ciepłą wodę	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na kąpiel – suszenie	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na zamrażanie – rozmrażanie dla płyt kategorii A	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na ciepło – deszcz dla płyty kategorii A	PN-EN 12467	Zaliczono	
Tolerancje wymiarowe dla płyty poziomu I	PN-EN 12467	Zaliczono	
Współczynnik rozszerzalności temperaturowej		< 0,01	mm/mK
Współczynnik przewodzenia ciepła		0,39	W/mK

Masa płyty (suszonej powietrzem)

Płyta	Masa	2500 x 1220 mm	3050 x 1220 mm
10 mm	16,8 kg/m ²	51,2 kg/płyta	62,5 kg/płyta

Tolerancje według normy PN-EN 12467, poziom I

Rektyfikowane	
Grubość	$\pm 1,0$ mm
Szerokość	$\pm 3,0$ mm
Prostokątność	1,0 mm

EQUITONE [tectiva]



Wygląd produktu

EQUITONE [tectiva] to pozbawiona powłoki wykończeniowej płyta barwiona w masie. Ze względu na prosty, surowy i naturalny wygląd płyty, na jej powierzchni mogą wystąpić niewielkie różnice kolorystyczne. Na powierzchni płyty znajdują się drobne rysy i białe plamki. Spodnia powierzchnia nie jest pokrywana. Płyta została poddana hydrofobizacji, która zapobiega wnikaniu wody w głąb płyty.

Kolor

Ponieważ [tectiva] jest płytą niepowlekaną, odchylenie kolorystyczne ΔL jest bardziej zmienne niż wartości a i b. Wartość odchylenia podano poniżej.

	EQUITONE [tectiva]
Odchylenie kolorystyczne ΔL	$\pm 2,50$

Wymiary

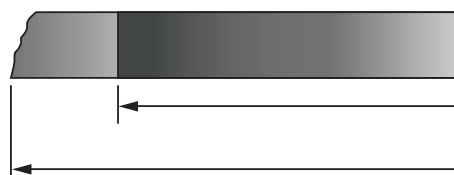
Płyt EQUITONE [tectiva] mają grubość 8 mm. Płyty są dostępne w wersji przyciętej lub nieprzyciętej.

Nierektyfikowane, nieprzycięte	3070 x 1240 mm	2520 x 1240 mm
Rektyfikowane, przycięte	3050 x 1220 mm	2500 x 1220 mm

Płyty rektyfikowane

Płyty, które schodzą z linii produkcyjnych mają nieprzycięte (nierektyfikowane) krawędzie. Płyty te są przeznaczone dla dystrybutorów posiadających odpowiedni sprzęt umożliwiający cięcie i przycinanie płyt na potrzeby dowolnego projektu. Klienci nieposiadający niezbędnych urządzeń tnących mogą skorzystać z usługi fabrycznego cięcia płyt.

Aby krawędzie gotowej płyty były równe i prostopadłe, należy przyciąć około ± 10 mm płyty nierektyfikowanej.



Właściwości techniczne

Płyty EQUITONE [tectiva] są zgodnie z normą europejską PN-EN 12467: 2012 „Płyty płaskie włóknisto-cementowe – Charakterystyka wyrobu i metody badań”. Poniższe wyniki przedstawiono zgodnie ze wspomnianą normą.

Wyniki badań zgodnie z systemem zarządzania jakością ISO 9001

Gęstość minimalna	Stan suchy	PN-EN 12467	1,58	kg/m ³
Wytrzymałość na zginanie w kierunku równoległym	W warunkach otoczenia	PN-EN 12467	32,0	N/mm ²
Wytrzymałość na zginanie w kierunku prostopadłym	W warunkach otoczenia	PN-EN 12467	22,0	N/mm ²
Moduł sprężystości	W warunkach otoczenia	PN-EN 12467	>14 000	N/mm ²
Rozciąganie przy wilgotności	0–100%		1,6	mm/m
Absorpcja wody przez płytę niepowlekaną	0–100%		< 25	%

Klasyfikacja

Trwałość	PN-EN 12467	Kategoria A
Wytrzymałość	PN-EN 12467	Klasa 4
Reakcja na ogień	PN-EN 13501-1	A2-s1, d0

Badania dodatkowe

Nieprzepuszczalność wody	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na ciepłą wodę	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na kąpiel – suszenie	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na zamrażanie – rozmrażanie dla płyt kategorii A	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na ciepło – deszcz dla płyty kategorii A	PN-EN 12467	Zaliczono	
Tolerancje wymiarowe dla płyty poziomu I	PN-EN 12467	Zaliczono	
Współczynnik rozszerzalności temperaturowej		0,01	mm/mK
Współczynnik przewodzenia ciepła		0,39	W/mK

Masa płyty (suszonej powietrzem)

Płyta	Masa	2520 x 1240 mm	3070 x 1240 mm
8 mm	14,9 kg/m ²	45,6 kg/płyta	56,7 kg/płyta

Tolerancje według normy PN-EN 12467, poziom I

Rektyfikowane		Nierektyfikowane
± 0,5 mm	Płyta o grubości 8 mm	± 0,5 mm
± 3 mm	Długość 8 mm	± 5 mm
± 3 mm	Szerokość 8 mm	± 5 mm
1,0 mm/m	Prostokątność 8 mm	2,0 mm/m

EQUITONE [materia]



Wygląd produktu

EQUITONE [materia] jest płytą barwioną w masie o szorstkiej, matowej teksturze. Jest to naturalna płyta włóknocementowa bez dodatkowych powłok wykończeniowych, niemalowana, niehydrofobizowana. Płyta odporna jest na warunki atmosferyczne dzięki mechanicznemu zabezpieczeniu.

Kolor Tolerancja różnicy w odcieniach poszczególnych płyt EQUITONE jest minimalna. W poniższej tabeli przedstawiono średnią arytmetyczną wyników z trzech odczytów.

	[natura]
Odchylenie kolorystyczne ΔL	$\pm 2,00$
Δa +czerwony -zielony	$\pm 1,00$
Δb +żółty -niebieski	$\pm 1,00$

Wymiary

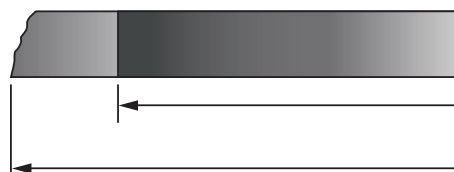
Dostępne są płyty EQUITONE [natura] o grubości 8 mm i 12 mm. Płyty są dostępne w wersji przyciętej lub nieprzyciętej.

Nierektyfikowane, nieprzycięte	3130 x 1280 mm	2530 x 1280 mm
Rektyfikowane, przycięte	3100 x 1250 mm	2500 x 1250 mm

Płyty rektyfikowane

Płyty, które schodzą z linii produkcyjnych mają nieprzycięte (nierektyfikowane) krawędzie. Płyty te są przeznaczone dla dystrybutorów posiadających odpowiedni sprzęt umożliwiający cięcie i przycinanie płyt na potrzeby dowolnego projektu.

Klienci nieposiadający niezbędnych urządzeń tnących mogą skorzystać z usługi fabrycznego cięcia płyt. Aby krawędzie płyty były równe i prostopadłe, należy przyciąć około ± 15 mm płyty nierektyfikowanej. Należy pamiętać, że wszystkie przycięte krawędzie powinny zostać pokryte preparatem Luko.



Właściwości techniczne

Płyty elewacyjne EQUITONE [natura] są zgodnie z normą europejską PN-EN 12467:2012 „Płyty płaskie włóknisto-cementowe – Charakterystyka wyrobu i metody badań”. Poniższe wyniki przedstawiono zgodnie ze wspomnianą normą.

Wyniki badań zgodnie z systemem zarządzania jakością ISO 9001

Gęstość minimalna	Stan suchy	PN-EN 12467	1,65	kg/m ³
Wytrzymałość na zginanie w kierunku równoległym	W warunkach otoczenia	PN-EN 12467	24,0	N/mm ²
Wytrzymałość na zginanie w kierunku prostopadłym	W warunkach otoczenia	PN-EN 12467	17,0	N/mm ²
Moduł sprężystości	W warunkach otoczenia	PN-EN 12467	15 000	N/mm ²
Rozciąganie przy wilgotności	0–100%		1,0	mm/m
Absorpcja wody przez płytę niepowlekaną	0–100%		< 20	%
Wilgotność	Suszenie powietrzne	PN-EN 12467	< 8	%

Klasyfikacja

Trwałość	PN-EN 12467	Kategoria A
Wytrzymałość	PN-EN 12467	Klasa 4
Reakcja na ogień	PN-EN 13501-1	A2-s1, d0

Badania dodatkowe

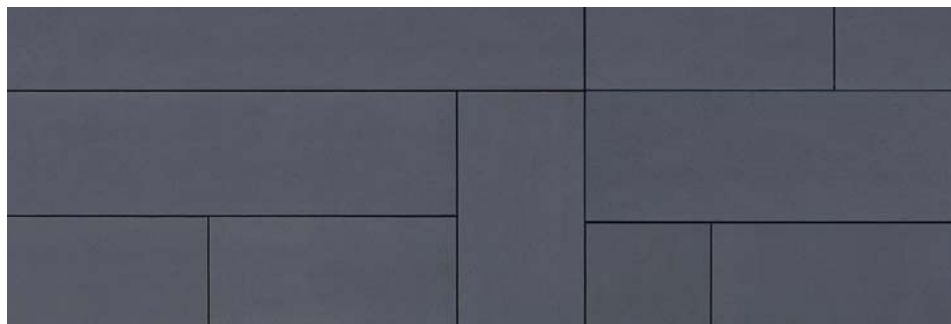
Nieprzepuszczalność wody	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na ciepłą wodę	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na kąpiel – suszenie	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na zamrażanie – rozmrażanie dla płyt kategorii A	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na ciepło – deszcz dla płyty kategorii A	PN-EN 12467	Zaliczono	
Tolerancje wymiarowe dla płyty poziomu I	PN-EN 12467	Zaliczono	
Współczynnik rozszerzalności temperaturowej		0,01	mm/mK
Współczynnik przewodzenia ciepła		0,6	W/mK

Masa płyty (suszonej powietrzem)

Płyta	Masa	2530 x 1280 mm	3130 x 1280 mm
8 mm	15,4 kg/m ²	49,9 kg/płyta	61,7 kg/płyta
12 mm	22,8 kg/m ²	73,8 kg/płyta	91,4 kg/płyta

Tolerancje według normy PN-EN 12467, poziom I

EQUITONE [natura]



Wygląd produktu

EQUITONE [natura] jest płytą barwioną w masie z półprzezroczystym wykończeniem zapewniającym widoczność struktury włóknocementu. Płyta jest odporna na działanie zarówno warunków atmosferycznych, jak i promieni UV. Na powierzchni płyty występują nieregularności, różnice w odcieniu i ślady powstałe w procesie produkcji. Spodnia powierzchnia jest pokryta powłoką impregnującą.

Kolor

Tolerancja różnic w odcieniach poszczególnych płyt EQUITONE jest minimalna. W poniższej tabeli przedstawiono średnią arytmetyczną wyników z trzech odczytów.

	[natura]
Odchylenie kolorystyczne ΔL	$\pm 2,00$
Δa +czerwony -zielony	$\pm 1,00$
Δb +żółty -niebieski	$\pm 1,00$

Wymiary

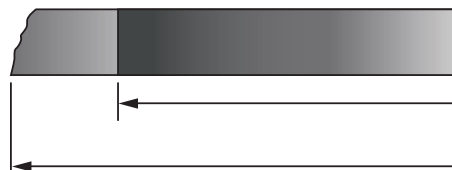
Dostępne są płyty EQUITONE [natura] o grubości 8 mm i 12 mm. Płyty są dostępne w wersji przyciętej lub nieprzyciętej.

Nierektyfikowane, nieprzycięte	3130 x 1280 mm	2530 x 1280 mm
Rektyfikowane, przycięte	3100 x 1250 mm	2500 x 1250 mm

Płyty rektyfikowane

Płyty, które schodzą z linii produkcyjnych mają nieprzycięte (nierektyfikowane) krawędzie. Płyty te są przeznaczone dla dystrybutorów posiadających odpowiedni sprzęt umożliwiający cięcie i przycinanie płyt na potrzeby dowolnego projektu.

Klienci nieposiadający niezbędnych urządzeń tnących mogą skorzystać z usługi fabrycznego cięcia płyt. Aby krawędzie płyty były równe i prostopadłe, należy przyciąć około ± 15 mm płyty nierektyfikowanej. Należy pamiętać, że wszystkie przycięte krawędzie powinny zostać pokryte preparatem Luko.



Właściwości techniczne

Płyty elewacyjne EQUITONE [natura] są zgodnie z normą europejską PN-EN 12467:2012 „Płyty płaskie włóknisto-cementowe – Charakterystyka wyrobu i metody badań”. Poniższe wyniki przedstawiono zgodnie ze wspomnianą normą.

Wyniki badań zgodnie z systemem zarządzania jakością ISO 9001

Gęstość minimalna	Stan suchy	PN-EN 12467	1,65	kg/m ³
Wytrzymałość na zginanie w kierunku równoległym	W warunkach otoczenia	PN-EN 12467	24,0	N/mm ²
Wytrzymałość na zginanie w kierunku prostopadłym	W warunkach otoczenia	PN-EN 12467	17,0	N/mm ²
Moduł sprężystości	W warunkach otoczenia	PN-EN 12467	15 000	N/mm ²
Rozciąganie przy wilgotności	0–100%		1,0	mm/m
Absorpcja wody przez płytę niepowlekaną	0–100%		< 20	%
Wilgotność	Suszenie powietrzne	PN-EN 12467	< 8	%

Klasyfikacja

Trwałość	PN-EN 12467	Kategoria A
Wytrzymałość	PN-EN 12467	Klasa 4
Reakcja na ogień	PN-EN 13501-1	A2-s1, d0

Badania dodatkowe

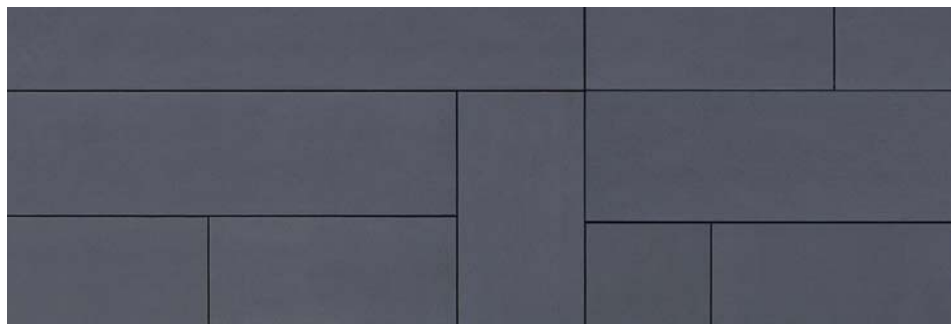
Nieprzepuszczalność wody	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na ciepłą wodę	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na kąpiel – suszenie	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na zamrażanie – rozmrażanie dla płyt kategorii A	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na ciepło – deszcz dla płyty kategorii A	PN-EN 12467	Zaliczono	
Tolerancje wymiarowe dla płyty poziomu I	PN-EN 12467	Zaliczono	
Współczynnik rozszerzalności temperaturowej		0,01	mm/mK
Współczynnik przewodzenia ciepła		0,6	W/mK

Masa płyty (suszonej powietrzem)

Płyta	Masa	2530 x 1280 mm	3130 x 1280 mm
8 mm	15,4 kg/m ²	49,9 kg/płyta	61,7 kg/płyta
12 mm	22,8 kg/m ²	73,8 kg/płyta	91,4 kg/płyta

Tolerancje według normy PN-EN 12467, poziom I

EQUITONE [natura pro]



Wygląd produktu

EQUITONE [natura pro] jest płytą barwioną w masie z półprzezroczystym wykończeniem zapewniającym widoczność struktury włóknocementu. Warstwa wierzchnia wykonana z PU i utwardzana promieniami UV tworzy twarde wykończenie, które jest odporne na zarysowania i zabezpieczone przed graffiti. Płyta jest odporna na działanie zarówno warunków atmosferycznych, jak i promieni UV. Na powierzchni płyty występują nieregularności, różnice w odcieniu i ślady powstałe w procesie produkcji. Spodnia powierzchnia jest pokryta powłoką impregnującą.

Kolor

Tolerancja różnicy w odcieniach poszczególnych płyt EQUITONE jest minimalna. W poniższej tabeli przedstawiono średnią arytmetyczną wyników z trzech odczytów.

	[natura pro]
Odchylenie kolorystyczne ΔL	$\pm 2,00$
Δa +czerwony -zielony	$\pm 1,00$
Δb +żółty -niebieski	$\pm 1,00$

Wymiary

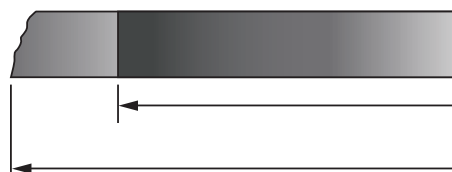
Dostępne są płyty EQUITONE [natura pro] o grubości 8 mm i 12 mm. Płyty są dostępne w wersji przyciętej lub nieprzyciętej.

Nierektyfikowane, nieprzycięte	3130 x 1280 mm	2530 x 1280 mm
Rektyfikowane, przycięte	3100 x 1250 mm	2500 x 1250 mm

Płyty rektyfikowane

Płyty, które schodzą z linii produkcyjnych mają nieprzycięte (nierektyfikowane) krawędzie. Płyty te są przeznaczone dla dystrybutorów posiadających odpowiedni sprzęt umożliwiający cięcie i przycinanie płyt na potrzeby dowolnego projektu.

Klienci nieposiadający niezbędnych urządzeń tnących mogą skorzystać z usługi fabrycznego cięcia płyt. Aby krawędzie płyty były równe i prostopadłe, należy przyciąć około ± 15 mm płyty nierektyfikowanej. Należy pamiętać, że wszystkie przycięte krawędzie powinny zostać pokryte preparatem Luko.



Właściwości techniczne

Płyty elewacyjne EQUITONE [natura pro] są zgodnie z normą europejską PN-EN 12467:2012 „Płyty płaskie włóknisto-cementowe – Charakterystyka wyrobu i metody badań”. Poniższe wyniki przedstawiono zgodnie ze wspomnianą normą.

Wyniki badań zgodnie z systemem zarządzania jakością ISO 9001

Gęstość minimalna	Stan suchy	PN-EN 12467	1,65	kg/m ³
Wytrzymałość na zginanie w kierunku równoległym	W warunkach otoczenia	PN-EN 12467	26,0	N/mm ²
Wytrzymałość na zginanie w kierunku prostopadłym	W warunkach otoczenia	PN-EN 12467	17,0	N/mm ²
Moduł sprężystości	W warunkach otoczenia	PN-EN 12467	15 000	N/mm ²
Rozciąganie przy wilgotności	0–100%		1,0	mm/m
Absorpcja wody przez płytę niepowlekaną	0–100%		< 20	%
Wilgotność	Suszenie powietrzne	PN-EN 12467	< 8	%

Klasyfikacja

Trwałość	PN-EN 12467	Kategoria A
Wytrzymałość	PN-EN 12467	Klasa 4
Reakcja na ogień	PN-EN 13501-1	A2-s1, d0

Badania dodatkowe

Nieprzepuszczalność wody	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na ciepłą wodę	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na kąpiel – suszenie	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na zamrażanie – rozmrażanie dla płyt kategorii A	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na ciepło – deszcz dla płyty kategorii A	PN-EN 12467	Zaliczono	
Tolerancje wymiarowe dla płyty poziomu I	PN-EN 12467	Zaliczono	
Współczynnik rozszerzalności temperaturowej		0,01	mm/mK
Współczynnik przewodzenia ciepła		0,6	W/mK

Masa płyty (suszonej powietrzem)

Płyta	Masa	2530 x 1280 mm	3130 x 1280 mm
8 mm	15,4 kg/m ²	49,9 kg/płyta	61,7 kg/płyta
12 mm	22,8 kg/m ²	73,8 kg/płyta	91,4 kg/płyta

Tolerancje według normy PN-EN 12467, poziom I

Rektyfikowane		Nierektyfikowane
± 0,8 mm	Płyta o grubości 8 mm	± 0,8 mm
± 1,0 mm	Płyta o grubości 12 mm	± 1,0 mm
± 1 mm	Długość 8 i 12 mm	± 12 mm ± 16 mm
± 1 mm	Szerokość 8 i 12 mm	± 6 mm
1,0 mm/m	Prostokątność 8 i 12 mm	2,5 mm/m

EQUITONE [pictura]



Wygląd produktu

EQUITONE [pictura] to kolorowe płyty elewacyjne. Ich powierzchnia jest gładka, matowa i posiada podwójną powłokę akrylową oraz warstwę wierzchnią wykonaną z PU utwardzaną promieniami UV, dzięki czemu płyty są odporne na zanieczyszczenia. Płyty posiadają twardą powierzchnię odporną na zarysowania i zabezpieczoną przed graffiti. Spodnia powierzchnia jest pokryta powłoką impregnującą.

Kolor

Tolerancja różnicy w odcieniach poszczególnych płyt EQUITONE jest minimalna. W poniższej tabeli przedstawiono średnią arytmetyczną wyników z trzech odczytów.

	[pictura]
Odchylenie kolorystyczne ΔL	$\pm 1,00$
Δa +czerwony -zielony	$\pm 0,75$
Δb +żółty -niebieski	$\pm 0,75$

Wymiary

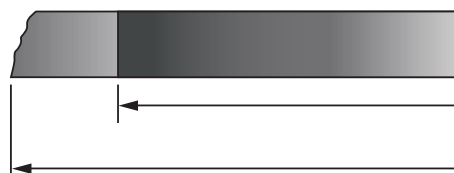
Dostępne są płyty EQUITONE [pictura] o grubości 8 mm i 12 mm. Płyty są dostępne w wersji przyciętej lub nieprzyciętej.

Nierektyfikowane, nieprzycięte	3130 x 1280 mm	2530 x 1280 mm
Rektyfikowane, przycięte	3100 x 1250 mm	2500 x 1250 mm

Płyty rektyfikowane

Płyty, które schodzą z linii produkcyjnych mają nieprzycięte (nierektyfikowane) krawędzie. Płyty te są przeznaczone dla dystrybutorów posiadających odpowiedni sprzęt umożliwiający cięcie i przycinanie płyt na potrzeby dowolnego projektu.

Klienci nieposiadający niezbędnych urządzeń tnących mogą skorzystać z usługi fabrycznego cięcia płyt. Aby krawędzie płyty były równe i prostopadłe, należy przyciąć około ± 15 mm płyty nierektyfikowanej.



Właściwości techniczne

Płyty elewacyjne EQUITONE [pictura] są zgodnie z normą europejską PN-EN 12467:2006-04 „Płyty płaskie włóknisto-cementowe – Charakterystyka wyrobu i metody badań”. Poniższe wyniki przedstawiono zgodnie ze wspomnianą normą.

Wyniki badań zgodnie z systemem zarządzania jakością ISO 9001

Gęstość minimalna	Stan suchy	PN-EN 12467	1,65	kg/m ³
Wytrzymałość na zginanie w kierunku równoległym	W warunkach otoczenia	PN-EN 12467	26,0	N/mm ²
Wytrzymałość na zginanie w kierunku prostopadłym	W warunkach otoczenia	PN-EN 12467	17,0	N/mm ²
Moduł sprężystości	W warunkach otoczenia	PN-EN 12467	15 000	N/mm ²
Rozciąganie przy wilgotności	0–100%		1,0	mm/m
Absorpcja wody przez płytę niepowlekaną	0–100%		< 20	%
Wilgotność	Suszenie powietrzne	PN-EN 12467	< 8	%

Klasyfikacja

Trwałość	PN-EN 12467	Kategoria A
Wytrzymałość	PN-EN 12467	Klasa 4
Reakcja na ogień	PN-EN 13501-1	A2-s1, d0

Badania dodatkowe

Nieprzepuszczalność wody	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na ciepłą wodę	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na kąpiel – suszenie	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na zamrażanie – rozmrażanie dla płyt kategorii A	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na ciepło – deszcz dla płyty kategorii A	PN-EN 12467	Zaliczono	
Tolerancje wymiarowe dla płyty poziomu I	PN-EN 12467	Zaliczono	
Współczynnik rozszerzalności temperaturowej		0,01	mm/mK
Współczynnik przewodzenia ciepła		0,6	W/mK

Masa płyty (suszonej powietrzem)

Płyta	Masa	2530 x 1280 mm	3130 x 1280 mm
8 mm	15,4 kg/m ²	49,9 kg/płyta	61,7 kg/płyta
12 mm	22,8 kg/m ²	73,8 kg/płyta	91,4 kg/płyta

Tolerancje według normy PN-EN 12467, poziom I

Rektyfikowane		Nierektyfikowane
± 0,8 mm	Płyta o grubości 8 mm	± 0,8 mm
± 1,0 mm	Płyta o grubości 12 mm	± 1,0 mm
± 1 mm	Długość 8 i 12 mm	± 12 mm ± 16 mm
± 1 mm	Szerokość 8 i 12 mm	± 6 mm
1,0 mm/m	Prostokątność 8 i 12 mm	2,5 mm/m

EQUITONE [textura]



Wygląd produktu

EQUITONE [textura] to kolorowe płyty elewacyjne. Ziarnista (przypominająca skórkę pomarańczową) powierzchnia płyty, podwójna powłoka akrylowa, wypełnienie Fillite® i powłoka uszczelniająca nakładana na gorąco (strona wierzchnia) zapewniają wykończenie odporne na zanieczyszczenia. Spodnia powierzchnia jest pokryta powłoką impregnującą.

Kolor

Tolerancja różnicy w odcieniach poszczególnych płyt EQUITONE jest minimalna. W poniższej tabeli przedstawiono średnią arytmetyczną wyników z trzech odczytów.

	[textura]
Odchylenie kolorystyczne ΔL	$\pm 1,00$
Δa +czerwony -zielony	$\pm 0,75$
Δb +żółty -niebieski	$\pm 0,75$

Stopień połysku płyt EQUITONE [textura] wynosi 3–8%, co należy wziąć pod uwagę podczas pomiarów.

Wymiary

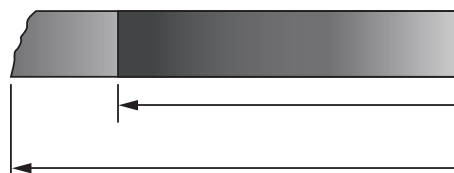
Dostępne są płyty EQUITONE [textura] o grubości 8 mm i 12 mm. Płyty są dostępne w wersji przyciętej lub nieprzyciętej.

Nierektyfikowane, nieprzycięte	3130 x 1280 mm	2530 x 1280 mm
Rektyfikowane, przycięte	3100 x 1250 mm	2500 x 1250 mm

Płyty rektyfikowane

Płyty, które schodzą z linii produkcyjnych mają nieprzycięte (nierektyfikowane) krawędzie. Płyty te są przeznaczone dla dystrybutorów posiadających odpowiedni sprzęt umożliwiający cięcie i przycinanie płyt na potrzeby dowolnego projektu.

Klienci nieposiadający niezbędnych urządzeń tnących mogą skorzystać z usługi fabrycznego cięcia płyt. Aby krawędzie płyty były równe i prostopadłe, należy przyciąć około ± 15 mm płyty nierektyfikowanej.



Właściwości techniczne

Płyty elewacyjne EQUITONE [pictura] są zgodnie z normą europejską PN-EN 12467:2012 „Płyty płaskie włóknisto-cementowe – Charakterystyka wyrobu i metody badań”. Poniższe wyniki przedstawiono zgodnie ze wspomnianą normą.

Wyniki badań zgodnie z systemem zarządzania jakością ISO 9001

Gęstość minimalna	Stan suchy	PN-EN 12467	1,65	kg/m ³
Wytrzymałość na zginanie w kierunku równoległym	W warunkach otoczenia	PN-EN 12467	24,0	N/mm ²
Wytrzymałość na zginanie w kierunku prostopadłym	W warunkach otoczenia	PN-EN 12467	17,0	N/mm ²
Moduł sprężystości	W warunkach otoczenia	PN-EN 12467	15 000	N/mm ²
Rozciąganie przy wilgotności	0–100%		1,0	mm/m
Absorpcja wody przez płytę niepowlekaną	0–100%		< 20	%
Wilgotność	Suszenie powietrzne	PN-EN 12467	< 8	%

Klasyfikacja

Trwałość	PN-EN 12467	Kategoria A
Wytrzymałość	PN-EN 12467	Klasa 4
Reakcja na ogień	PN-EN 13501-1	A2-s1, d0

Badania dodatkowe

Nieprzepuszczalność wody	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na ciepłą wodę	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na kąpiel – suszenie	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na zamrażanie – rozmrażanie dla płyt kategorii A	PN-EN 12467	Zaliczono	
Odporność na ciepło – deszcz dla płyty kategorii A	PN-EN 12467	Zaliczono	
Tolerancje wymiarowe dla płyty poziomu I	PN-EN 12467	Zaliczono	
Współczynnik rozszerzalności temperaturowej		0,01	mm/mK
Współczynnik przewodzenia ciepła		0,6	W/mK

Masa płyty (suszonej powietrzem)

Płyta	Masa	2530 x 1280 mm	3130 x 1280 mm
8 mm	15,4 kg/m ²	49,9 kg/płyta	61,7 kg/płyta
12 mm	22,8 kg/m ²	73,8 kg/płyta	91,4 kg/płyta

Tolerancje według normy PN-EN 12467, poziom I

Rektyfikowane		Nierektyfikowane
± 0,6 mm	Płyta o grubości 8 mm	± 0,6 mm
± 0,9 mm	Płyta o grubości 12 mm	± 0,9 mm
± 1 mm	Długość 8 i 12 mm	± 12 mm ± 16 mm
± 1 mm	Szerokość 8 i 12 mm	± 6 mm
1,0 mm/m	Prostokątność 8 i 12 mm	2,5 mm/m

Akcesoria

Dostępnych jest wiele akcesoriów systemowych, przeznaczonych do obróbki i montażu płyt włóknocementowych EQUITONE:

UNI-nit EQUITONE

UNI-nity aluminiowe z trzpieniem ze stali nierdzewnej do montażu płyt EQUITONE do podkonstrukcji aluminiowej:

AlMg5 4x18-K15 mm do płyt o grubości 8 mm

AlMg5 4x25-K15 mm do płyt o grubości 12 mm

Nity dostępne są z łbami dopasowanymi do koloru płyt. Dostępne są również nity niepowlekane.

UNI-nity ze stali nierdzewnej do montażu płyt EQUITONE do podkonstrukcji ze stali ocynkowanej

A2 4x18-K15 mm do płyt o grubości 8 mm

A2 4x25-K15 mm do płyt o grubości 12 mm

Nity dostępne są z łbami dopasowanymi do koloru płyt. Dostępne są również nity niepowlekane.



Czerwona tulejka punktu stałego.

Tuleje stosowane są razem z nitami w celu utworzenia punktów stałych podczas mocowania płyt EQUITONE. Czerwoną tuleję punktu stałego nakłada się na zieloną tuleję na nicie. Tak przygotowany UNI-nit wsuwa się w nawiercony wcześniej otwór w płycie.



UNI Taśma dystansująca

Taśma wykorzystywana podczas mocowania płyt EQUITONE za pomocą Uni-nitów do podkonstrukcji metalowych.

Taśma jest samoprzylepna. Przy niesprzyjających warunkach atmosferycznych, np. bardzo niskich temperaturach, przed przystąpieniem do mocowania profili zaleca się nałożenie taśmy na profile w pomieszczeniu lub ogrzanie profili.



UNI-wkręt EQUITONE

UNI-wkręty torx T20 ze stali nierdzewnej z łbem o średnicy 15 mm, do montażu płyt EQUITONE do podkonstrukcji drewnianej:

5,5 x 35 mm do płyt o grubości 8 mm

5,5 x 45 mm do płyt o grubości 12 mm



Kołnierz do wkrętów do Płyt EQUITONE [natura] PRO, EQUITONE [pictura]

Przed wsunięciem wkrętów we wszystkich otworach należy umieścić kołnierze. Kołnierze zapewniają dodatkową ochronę poliuretanowej warstwy wierzchniej płyt EQUITONE [natura] PRO, EQUITONE [pictura] przed uszkodzeniem.



Taśma maskująca do profili drewnianych

Stosowane w celu zakrycia powierzchni drewnianych łat.

PŁASKA

Rolka aluminium 25 m o szerokości 130 mm, 110 mm lub 70 mm.

Rolka taśmy EPDM 20 m o szerokości 130 mm, 110 mm lub 70 mm.



KARBOWANA

Taśma EPDM o szerokości 90 mm i 45 mm.

Montaż płyt EQUITONE z użyciem łączników niesystemowych spowoduje unieważnienie gwarancji.

Dopuszczane jest stosowanie innych systemowych łączników, niż opisane w niniejszej instrukcji. W celu uzyskania szczegółowych informacji zaleca się kontakt z działem technicznym EQUITONE.

Wiertła do płyt EQUITONE

Specjalne wiertła przeznaczone do wykonywania otworów w płytach włóknocementowych. Wiertło wykonane jest ze stali w pełni hartowanej z ostrzem przeznaczonym do włóknocementu.

Wiertło zmniejsza ryzyko ślizgania się po powierzchni płyty, zapewnia gładki otwór bez zadziorów i nadpaleń. Skutkuje to długą żywotnością wiertła. Wiertła dostępne są w rozmiarach pasujących do otworów o średnicy 11 mm (przy montażu za pomocą UNI-nitów do podkonstrukcji metalowej) oraz 7 mm (przy montażu za pomocą UNI-wkrętów do podkonstrukcji drewnianej).



Wiertło do płyt EQUITONE [linea]

Narzędzie, które jednocześnie wierci otwór w płycie i frezuje żebro płyty, pozwala to na osadzenie łącznika we właściwej - głębszej - części rowkowanej płyty.



Wiertło centrujące

Przyrząd ten pasuje do każdej standardowej wiertarki i jest używany do montażu płyt EQUITONE do metalowej podkonstrukcji.

Użycie tego narzędzia pozwala zapewnić, aby mniejszy otwór na nit w podkonstrukcji znajdował się pośrodku większego otworu w płycie. To pozwala zapewnić optymalne parametry dla ruchu podkonstrukcji. Wiertło posiada doskonale dopasowaną do otworu w płycie prowadnicę. Następnie wiertło wydłuża się, umożliwiając wywiercenie otworu w profilu. Zużyta końcówkę wiertła można z łatwością wymienić. Przez rozpoczęciem mocowania zaleca się usunięcie pyłu powstałego podczas wiercenia.



Krażek dystansujący do nitownicy

Krażek nakłada się na końcówkę nitownicy i stosuje podczas mocowania wszystkich płyt EQUITONE.

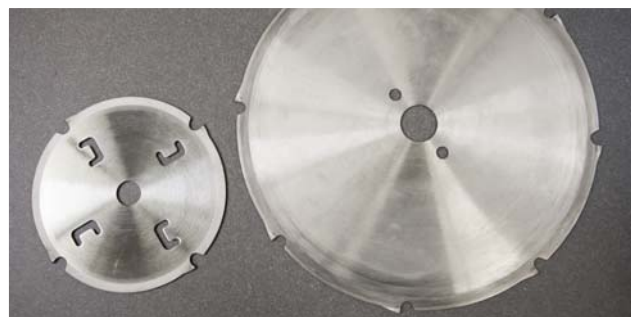
Podstawową funkcją krażka, jest prawidłowe osadzenie nitów, prostopadle do płyty i podkonstrukcji. Dodatkowo krażek utrzymuje łeb nitu z dala od płyty. Zapobiega to uszkodzeniu powierzchni płyty spowodowanemu zbyt mocnym osadzeniem nitu.

Krażek dystansujący do nitownicy jest dostępny w wersji do zarówno standardowych nitów aluminiowych, jak i nitów ze stali nierdzewnej.



Tarcze do cięcia włóknocementu

Do cięcia płyt elewacyjnych w miejscu montażu zaleca się stosowanie brzeszczotów EQUITONE do pił tarczowych. Brzeszczoty EQUITONE zostały zaprojektowane specjalnie do włóknocementu. Jeśli stosuje się je poprawnie, zapewniają wykończenie wysokiej jakości. Brzeszczot posiada wyjątkowe, powlekane pyłem diamentowym zęby o kształcenie zapewniającym gładką powierzchnię krawędzi oraz kompozytowy korpus o konstrukcji redukującej drgania.



Średnica brzeszczotu	Grubość brzeszczotu	Otwór	Liczba zębów	Prędkość piły, obr./min.
160 mm	3,2 mm	20 mm	4	4000
190 mm	3,2 mm	20 mm	4	3200
225 mm	3,2 mm	30 mm	6	2800
300 mm	3,2 mm	30 mm	8	2000

Przestrzeganie właściwych procedur pozwala zapewnić dobrą jakość cięcia nawet 5000 m materiału.

Luko

Luko to bezbarwny preparat, który nakłada się na przycięte krawędzie płyt EQUITONE [natura], EQUITONE [natura pro], EQUITONE [pictura] i EQUITONE [textura]. Zastosowanie preparatu ogranicza ryzyko wchłaniania wody przez krawędzie płyt. Preparat Luko należy zużyć w ciągu 6 miesięcy od daty produkcji zamieszczonej na pojemniku, którego objętość wynosi 0,5 litra. Pojemnik preparatu wystarczy na pokrycie około 200 metrów bieżących dociętych krawędzi.

Łatwy w użyciu aplikator z uchwytem wraz z zestawem gąbek i rylniką ułatwiają nakładanie preparatu.

Preparat Luko należy nakładać w temperaturze od +5° do 25°C. Przy niesprzyjających warunkach pogodowych zaleca się nakładanie preparatu w pomieszczeniu zamkniętym.

Nie łączyć używanego i nowego preparatu Luko.



Profile narożne

Dostępne są zarówno konstrukcyjne, jak i niekonstrukcyjne profile narożne. Profile konstrukcyjne podtrzymują płyty i są odporne na obciążenia; zwykle są częścią podkonstrukcji. Szeroki wybór ozdobnych profili niekonstrukcyjnych znajduje się w ofercie firm specjalizujących się w ich produkcji. Profile mogą być wykonane z aluminium anodowanego lub powlekanego proszkowo, stali ocynkowanej lub tworzywa sztucznego.

Maksymalna grubość

profilu niekonstrukcyjnych wynosi 0,8 mm. Takie parametry pozwolą zapobiec zniekształceniu płyt. Profile powinny być łączone na styk i nie nachodzić na siebie. Jeśli stosowane są niekonstrukcyjne profile narożne o większej grubości, konieczne jest przesunięcie profilu narożnego podkonstrukcji.

Profile narożne mogą być przytrzymywane za pomocą elementów mocujących płyty. Jeśli nie jest to możliwe, profil może być mocowany niezależnie. W takim przypadku elementy mocujące nie mogą wystawać ponad profil i powodować odkształceń płyty.

Łączenia pomiędzy wszystkimi profilami narożnymi powinny być dopasowane do łączy profili podkonstrukcji.

Nie należy mocować profili narożnych do dwóch pionowych podkonstrukcji, w poprzek szczelin dylatacyjnych. Mocowanie profili w poprzek szczelin spowoduje uszkodzenie profili i płyt.

Profile szczelinowe

Aby załuszczyć łączy poziome, za płytami umieszcza się aluminiowy profil szczelinowy. Profil łączy nie jest elementem konstrukcyjnym i występuje w wielu różnych wariantach. Profile te mogą być wykonane z aluminium anodowanego lub powlekanego proszkowo albo z tworzywa sztucznego.

Maksymalna grubość tych profili to 0,8 mm. Takie parametry pozwolą zapobiec zniekształceniu płyt.

Profil szczelinowy jest montowany pomiędzy płytą, a podkonstrukcją. Ze względów estetycznych zamiast jednolitego poziomego łączy najlepiej przyciąć profil tak, aby z obu stron był o 2 mm krótszy od płyty.



1

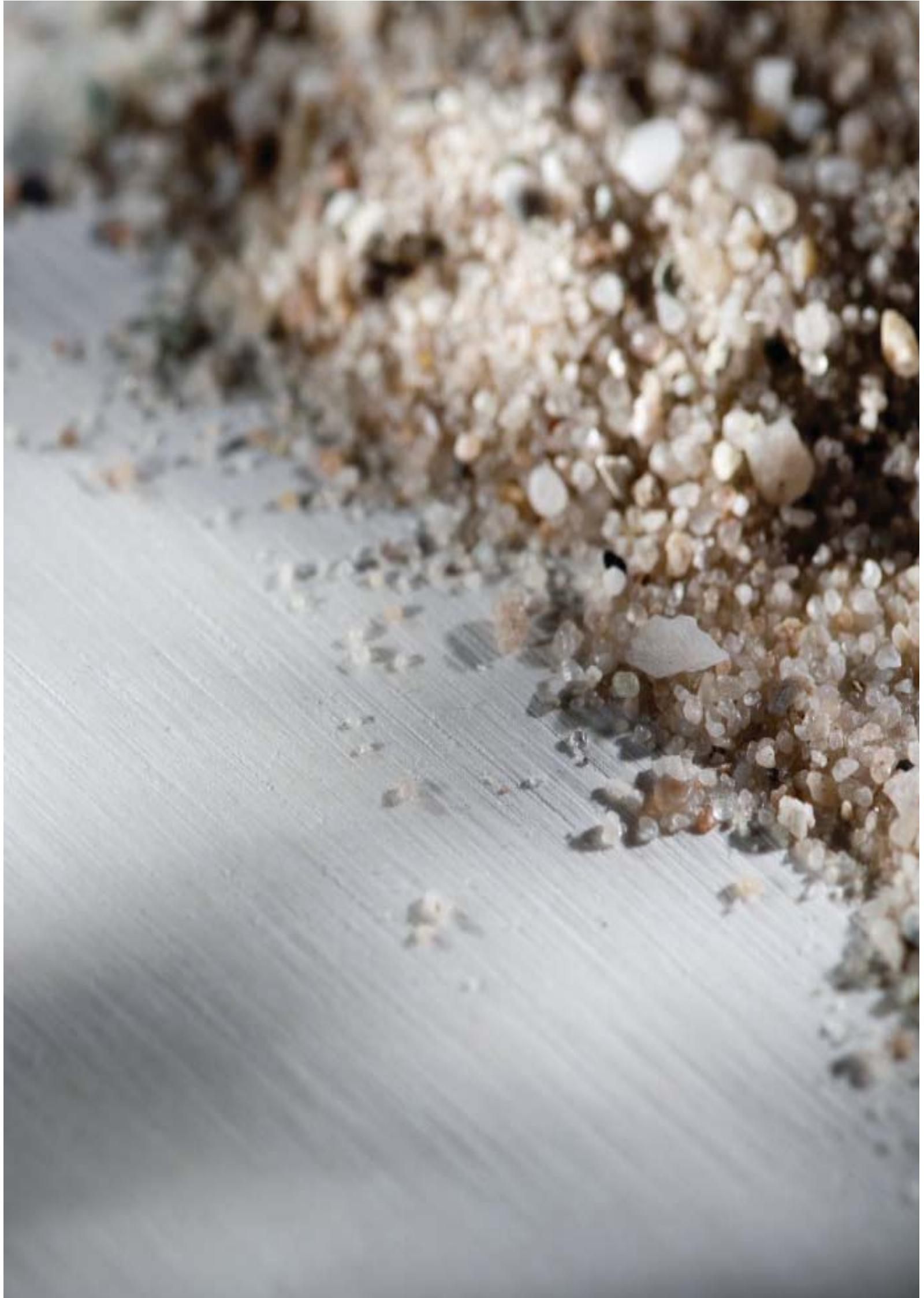


2



3





Zakłady produkcyjne

Informacje ogólne

Etex wyróżnia się wśród producentów włóknocementu tym, że specjalizuje się zarówno w produkcji płyt płaskich suszonych powietrzem jak i autoklawowanych o wysokiej gęstości. Od ponad 100 lat proces wytwarzania włóknocementu prawie się nie zmienił. Z biegiem czasu zmianie uległ jedynie skład surowcowy. Produkty wykonane ze składników wysokiej jakości są:



LEKKIE



POSIADAJĄ ZNAKOMITĄ
ODPORNOŚĆ OGNIOWĄ



I OWADÓW
WYMAGAJĄ MINIMALNEJ
KONSERWACJI



WYTRZYMAŁE



MROZOODPORNE



BARDZO
ESTETYCZNE



BARDZO TRWAŁE



ODPORNE NA DZIAŁANIE
GRZYBÓW

Od czasu rozpoczęcia produkcji na całym świecie zamontowano wiele milionów metrów kwadratowych fasad włóknocementowych odpornych na ekstremalne warunki klimatyczne. Wielkoformatowe płyty włóknocementowe do fasad wentylowanych doskonale sprawdzają się podczas codziennej eksploatacji.

Zakłady produkcyjne

Obecnie zakład w Neubeckum (Niemcy) zajmuje powierzchnię ponad 30 ha i specjalizuje się w produkcji płyt suszonych powietrzem. W 1963 roku rozpoczęto produkcję w zakładzie w Neubeckum. Obecnie zakład posiada największą na świecie maszynę Hatscheka wykorzystywaną do wytwarzania płyt EQUITONE suszonych powietrzem.

Najbardziej zaawansowana technologia autoklawowa jest stosowana do produkcji płyt EQUITONE w Kapelle op den Bos w Belgii. Zakład produkcyjny przeniósł się w to miejsce w 1924 roku, gdy poprzedni obiekt okazał się zbyt mały. Lokalizacja zakładu okazała się idealna ze względu na bliskość kanału wodnego oraz linii kolejowej. Obecnie kanał ponownie jest wykorzystywany do transportu surowców do zakładu, co pozwala zredukować emisję CO₂.



Normy i certyfikaty

Oba zakłady produkcyjne posiadają aktualne wersje następujących certyfikatów ISO:

ISO 9001 System zarządzania jakością

ISO 14001 System zarządzania środowiskowego

OHSAS 18001 System zarządzania BHP

Wszystkie płyty EQUITONE są produkowane zgodnie z normą PN-EN 12467 „Płyty płaskie włóknisto-cementowe – Charakterystyka wyrobu i metody badań”.

Norma ta określa wymagania, które muszą zostać spełnione przez wszystkie płyty włóknocementowe. Ponadto wszystkie płyty EQUITONE posiadają oznakowanie CE zgodnie ze wspomnianą normą. Oznakowanie CE gwarantuje, że produkt odpowiada najwyższym standardom.

Oznakowanie CE jest jedynym wymaganym prawnie dowodem zgodności z obowiązującymi przepisami. Certyfikat oznakowania CE zawiera następujące dane:

Symbol oznakowania CE

Dane producenta (adres)

i wyrobu (rok)

Informacje w formie kodu dotyczące pewnych cech produk-

tu

Deklaracja zgodności wystawiona przez producenta

Oznakowanie CE jest rodzajem „paszportu technicznego”. Produkty posiadające oznakowanie CE mogą być wprowadzone do obrotu rynkowego na terenie Unii Europejskiej. Za umieszczanie oznakowania CE na wyrobie odpowiada producent.

Oprócz certyfikatów zgodności procesów produkcji i aprobat europejskich w niektórych państwach konieczne jest uzyskanie aprobat odpowiednich organizacji lokalnych.

Przykładami takich instytucji są: Irish Agrément Board (Irlandia), British Agrément Board (Wielka Brytania), Avis Technique (Francja), Zulasung (Niemcy), ATG (Belgia), KOMO (Holandia). Wiele z tych aprobat jest akceptowanych przez inne państwa.

Aby otrzymywać aktualne informacje i promować stosowanie fasad wentylowanych, niektóre z naszych organizacji handlowych są aktywnymi członkami instytucji lokalnych takich jak FHVH w Niemczech, CWCT w Wielkiej Brytanii lub CSTB we Francji.



K41115



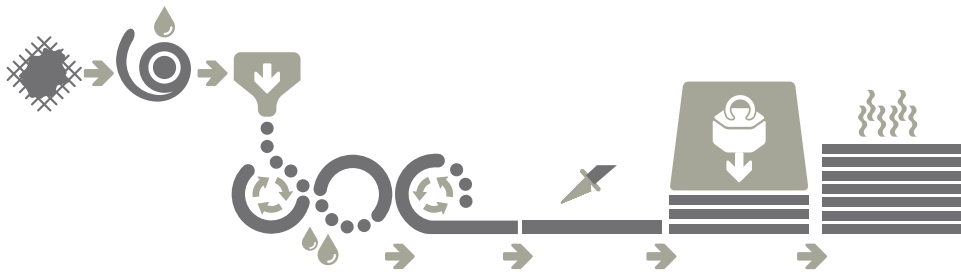
Proces produkcji

Informacje ogólne

Włóknocement jest nowoczesnym, zbrojonym materiałem. Zalety materiału spełniają wysokie oczekiwania związane ze współczesnym budownictwem i architekturą. Badania i prace rozwojowe nad technologią produkcji płyt fasadowych są prowadzone od wielu lat. Płyty są nie tylko poddawane testom laboratoryjnym, ale też sprawdzają się podczas długotrwałej eksploatacji.

Włóknocement

Wszystkie włóknocementowe płyty EQUITONE są produkowane z wykorzystaniem procesu Hatscheka. Podstawowa mieszanka może składać się z cementu, piasku, celulozy i wody (suszenie autoklawowe) lub cementu, wapna, włókien syntetycznych i wody (suszenie powietrzem). Po wymieszaniu materiałów powstaje zawiesina. Płynna mieszanka dostarczana jest do kadzi, w której znajdują się obracające się siatkowe walce. Walce zbierają masę stałą, usuwając część wody. Przesuwająca się po powierzchni walców taśma zbiera cienką warstwę włóknocementu tworzącą się na każdym z nich. Nagromadzona warstwowa płyta przesuwana jest do podciśnieniowych urządzeń odwadniających, które usuwają większość wody. Za pomocą taśmy wilgotna masa przenoszona jest do bębna formującego, na który aż do uzyskania wymaganej grubości nakładane są kolejne warstwy. Po uzyskaniu odpowiedniej grubości arkusza włącza się wbudowany automatyczny nóż tnący bębna formującego po czym płyta w stanie surowym jest umieszczana na przenośniku, a następnie układana na stosie. Ułożone jedna na drugiej wilgotne płyty są rozdzielane arkuszami blachy stalowej. Następnie płyty ułożone w stos przenoszone są do prasy, która wywiera nacisk co najmniej 12 000 ton. Dzięki temu płyty są zwarte i mają dużą gęstość. Potem płyty są suszone na jeden z dwóch sposobów: powietrzem lub w autoklawie.



Włóknocement suszony powietrzem

Materiał surowcowy używany do produkcji włóknocementu suszonego powietrzem w większej części składa się ze środka wiążącego – cementu portlandzkiego. W celu optymalizacji właściwości tego produktu dodaje się do niego materiały dodatkowe takie jak wapno sproszkowane. Syntetyczne, organiczne włókna wykonane z polialkoholu winylowego (PVA) są wykorzystywane jako włókna zbrojeniowe. Włókna te są podobne do tych wykorzystywanych w przemyśle włókienniczym do produkcji wodoszczelnej i oddychającej odzieży, tkanin ochronnych oraz nici chirurgicznych.

Podczas produkcji włókna takie jak celuloza pełnią rolę włókien filtrujących. Ponadto w masie obecne są mikroskopijne pory powietrza. Mieszanina jest poddawana procesowi Hatscheka przebiegającemu w sposób opisany powyżej. Po prasowaniu płyty suszone są w warunkach otoczenia przez 28 dni. Skomplikowany proces mieszania, formowania i suszenia wpływa na niepowtarzalny wygląd płyt EQUITONE [natura], na których powierzchni widoczna jest struktura włóknocementu.

Nakładana fabrycznie na gorąco wielowarstwowa powłoka gwarantuje niezmienną, wysoką jakość. Płyty są odporne na płowienie i promieniowanie UV. Na spodnią powierzchnię każdej płyty nakładana jest powłoka impregnująca wysokiej jakości. Każda płyta jest poddawana testom i certyfikowana jako materiał zdrowy i przyjazny środowisku.

Możliwe jest też zastosowanie innego wykończenia płyty, np. pokrycia farbą wysokiej jakości lub poliuretanową powłoką utwardzaną promieniami UV.

Autoklawowanie

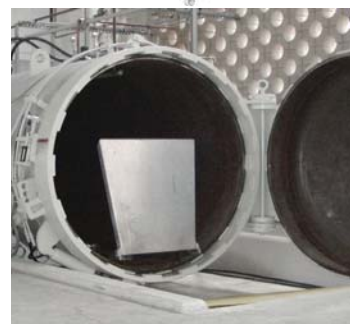
Autoklawowany włóknocement jest produkowany z czterech głównych surowców – krzemionki (piasku), cementu, celulozy i wody. Po wymieszaniu materiałów powstaje zawiesina. Następnie mieszanina jest poddawana procesowi Hatscheka przebiegającemu w sposób opisany powyżej. Po prasowaniu stos płyt trafia do autoklawu, do którego doprowadza się parę aż do uzyskania odpowiedniej temperatury. Następnie płyty są ogrzewane przez odpowiedni okres czasu.



Po wyjściu z autoklawu płyty posiadają zbliżoną do żądanej wytrzymałość. Na tym etapie płyty są gotowe do wykończenia, cięcia i wykonania czynności związanych z przygotowaniem do wysyłki do miejsca przeznaczenia.

Informacje ogólne

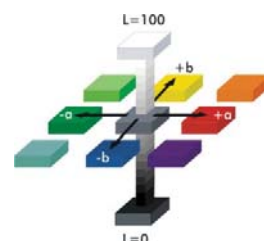
Mimo różnic w procesie produkcji płyt autoklawowanych i suszonych powietrzem, produkty końcowe posiadają zbliżone właściwości. Różnice techniczne między płytami są niewielkie i nie wpływają na właściwości fasad wentylowanych wykonanych z wykorzystaniem któregoś z typów płyt.



Oba rodzaje płyt różnią się przede wszystkim wyglądem. Nie jest możliwym osiągnięcie wyglądu płyt EQUITONE [natura] z widoczną strukturą włóknocementu przy użyciu metody autoklawowania. To samo dotyczy płyt EQUITONE [tectiva], gdyż uzyskanie ich naturalnego wykończenia jest niemożliwe w przypadku stosowania procesu suszenia powietrzem.

Kolor

Kolor płyt EQUITONE jest regularnie sprawdzany podczas całego procesu produkcji. W razie konieczności proces jest dostosowywany, aby zagwarantować jednolity wygląd płyt. Do określania i opisywania kolorów i odcieni wykorzystywana jest uznawana na całym świecie przestrzeń barw CIELab. Kolor płyt można zdefiniować za pomocą parametrów a , b i L .



Przestrzeń CIELab składa się z dwóch prostopadłych osi „ a ” i „ b ” określających barwę. Oś „ a ” definiuje barwę od zielonej do czerwonej. Oś „ b ” definiuje barwę od niebieskiej do żółtej.

Trzecia oś określa stopień jasności „ L ”. Jest ona prostopadła do osi „ a ” i „ b ”.

Różnice kolorystyczne oznaczono jako ΔL , Δa i Δb . (Δ =delta).

Nie można całkowicie wyeliminować różnic w odcieniach kolorystycznych płyt. Dobrą praktyką pozwalającą zmniejszyć ryzyko nieprawidłowości jest dbanie o to, aby wszystkie płyty montowane na jednej elewacji pochodziły z tej samej serii i czas między kolejnymi zamówieniami nie był zbyt długi. Przed przystąpieniem do montażu należy odrzucić płyty o wyraźnym innym odcieniu.

Panele należy oglądać z odległości około 3,0 m i pod różnymi kątami.

Różnice kolorów mogą być bardziej widoczne w zależności od ustawienia płyty, kąta patrzenia oraz oddziaływania światła i wilgoci.

Do pomiarów koloru można użyć przenośnego spektrofotometru firmy Byk-Gardner GmbH.



Zrównoważony rozwój

Zakłady produkcyjne

Każdy z zakładów nieustannie dąży do zmniejszenia wpływu procesów produkcyjnych na środowisko. Najnowsze inicjatywy obejmują zastąpienie paliw ciężkich gazem ziemnym, pozyskiwanie wapna i piasku lokalnie, wykorzystywanie celulozy ze źródeł w pełni odnawialnych, zmianę sposobu dostawy surowców (np. kanałem wodnym), wprowadzenie nowej jednostki kogeneracyjnej odzyskującej energię pierwotną i wykorzystującą ją ponownie oraz recykling wszystkich odpadów stałych z zakładu produkcyjnego. Oba zakłady produkcyjne pracują zgodnie z system zarządzania środowiskowego ISO 14001.

Efektywność energetyczna budynków

W grudniu 2002 roku Parlament Europejski wprowadził w życie dyrektywę 2002/91/WE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków powszechnie nazywaną dyrektywą 2020. Zawiera ona dotyczące budynków wymagania związane z oszczędnością energii. Od 2020 roku wszystkie nowe budynki muszą charakteryzować się „niemal zerowym zużyciem energii” i zgodnością z rygorystycznymi normami w zakresie efektywności energetycznej. Będzie wiązało się to ze stosowaniem ulepszonej izolacji i korzystaniem z energii ze źródeł odnawialnych. Ponieważ budynki zajmowane przez władze publiczne lub należące do nich powinny stanowić przykład, w ich przypadku postanowienia dyrektywy zaczną obowiązywać w 2018 roku.

Systemy oceniania budownictwa zrównoważonego

Chociaż idea oceniania budynków pod względem ich projektu energetycznego i środowiskowego jest wciąż na wczesnym etapie rozwoju, powoli staje się coraz bardziej popularna, a jej założenia rozwijają się. Celem tego przedsięwzięcia jest ustanowienie standardów dotyczących pomiaru, promowanie dobrych praktyk projektowania, uznanie naczelnej roli rozwiązań ekologicznych w budownictwie oraz informowanie klientów o zaletach budynków ekologicznych.

W Europie głównym systemem certyfikacji jakości budynków jest BREEAM opracowany przez Building Research Establishment. Innymi systemami oceny budownictwa zrównoważonego są niemiecki DGNB oraz francuski HQE. Kolejnym uznanym na świecie systemem certyfikacji jest LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) opracowany przez amerykańską organizację Green Building Council. Celem każdego z powyższych systemów oceny jest promowanie zrównoważonych praktyk związanych z budownictwem i rozwojem.

Certyfikat BREEAM (BRE Environmental Assessment Method) jest narzędziem oceny projektu i sposobu zarządzania pozwalającym przyznawać budynkom znaki ekologiczne na podstawie stosowanych dobrych praktyk. Jednym z celów systemu BREEAM i innych jest zachęcanie do wykorzystywania materiałów wywierających w trakcie całego cyklu życia mniejszy wpływ na środowisko.

Budownictwo zrównoważone jest kwestią złożoną, ulegającą ciągłym zmianom i wymagającą radzenia sobie z nieustannymi konfliktami interesów. Samo zagadnienie oceny również jest bardzo skomplikowane, a liczba specjalistów, zwłaszcza zajmujących się oceną niestandardowych budynków, jest coraz większa.

Kryteria oceny są różne w zależności od systemu. Ponieważ w każdym z nich informacje są wykorzystywane w inny sposób, porównanie wyników oceny przeprowadzonej według różnych systemów jest niemożliwe. Ponadto każdy z systemów kładzie różny nacisk na konkretne kryteria oceny, np. w systemie DGNB ocena materiałów stanowi 22% oceny ogólnej, w systemie BREEAM – 13%, a w systemie LEED – 14%.

breeam



Deklaracja środowiskowa produktu (EPD)

Deklaracja środowiskowa produktu (EPD) to zweryfikowany przez jednostkę zewnętrzną raport dotyczący wpływu procesu produkcji i produktu w ciągu całego cyklu życia na środowisko naturalne. Deklaracja zawiera ocenę pełnego cyklu życia produktu.

Ocena pełnego cyklu życia jest jedyną metodą szczegółowego opisu wpływu produktu lub procesu (systemu produktów) na środowisko naturalne w ciągu całego cyklu życia. Podczas kompleksowej oceny uwzględniane są:

- Wydobycie i obróbka surowców
- Transport i dystrybucja
- Narzędzia edukacyjne
- Produkcja wyrobu
- Użytkowanie
- Koniec cyklu życia produktu



Głównym celem oceny pełnego cyklu życia produktu jest zmniejszenie wpływu produktów i usług na środowisko naturalne poprzez wpływanie na proces podejmowania decyzji. Ocena pełnego cyklu życia pełni funkcję narzędzia, które pomaga firmom, projektantom i instytucjom rządowym w podejmowaniu decyzji dotyczących zastosowania rozwiązań przyjaznych dla środowiska.

Dla wszystkich płyt EQUITONE wydano deklaracje środowiskowe produktu zgodne z normami ISO 14025 lub EN 15804. Deklaracje środowiskowe EPD są szczególnie ważne dla projektantów i rzeczoznawców, ponieważ ułatwiają proces oceny zgodności budynku z zasadami zrównoważonego rozwoju.

Zielony przewodnik BRE

Building Research Establishment, jeden z najbardziej renomowanych ośrodków badawczych, opracował „Zielony przewodnik po specyfikacjach” (Green Guide to Specification), który zawiera listę materiałów budowlanych i elementów ocenionych pod względem wpływu na środowisko podczas pełnego cyklu życia. W połączeniu z konstrukcjami wyszczególnionymi w przewodniku płyty EQUITONE mogą uzyskać ocenę A+.

Recykling

Obecnie często zwraca się uwagę na to, co dzieje się z materiałem pod koniec jego cyklu życia. W trosce o środowisko dużą wagę przywiązuje się do sposobu utylizacji materiałów. Zaletą fasad wentylowanych z włóknocementu jest możliwość rozdzielenia poszczególnych warstw płyty pod koniec okresu eksploatacji. Oznacza to, że elementy wykonane np. z włóknocementu, aluminium i drewna oraz izolacja mogą zostać posegregowane i oddzielnie przetworzone. Taki sposób odzyskiwania materiałów nie jest możliwy w przypadku innych materiałów i systemów, np. systemu ocieplania ETICS.

Nowy, rewolucyjny proces umożliwił odzyskiwanie większości niezdatnych do dystrybucji produktów włóknocementowych EQUITONE i ponowne ich wykorzystanie jako surowców w procesie produkcji. Takie rozwiązanie przyczynia się do redukcji emisji CO₂ oraz zużycia energii.

Długa żywotność

Building Research Establishment zdefiniował żywotność fasad wentylowanych z włóknocementu na ponad 50 lat.



OBRÓBKA PŁYT EQUITONE

Część 3
OBRÓBKA PŁYT
EQUITONE

Narzędzia

W celu bezproblemowego montażu płyt EQUITONE zaleca się stosowanie odpowiednich narzędzi.

Do cięcia:

Przenośne piły z systemem odpylającym i szyną prowadzącą np.:

Festo AXT50LA

Mafell PS3100SE

Tarcze do cięcia włóknocementu EQUITONE

Wyrzynarka z brzeszczotem Bosch T141 HM

Do wiercenia:

Wiertło centrujące EQUITONE

Wiertła do włóknocementu EQUITONE

Do montażu:

Nitownica skumulatorowa np. Geispa Accubird

Krażek dystansujący do nitownicy EQUITONE

Klamry do przenoszenia płyt:

Przekładki szczeliny fugowej.



Miejsce pracy

Zdrowie i bezpieczeństwo

Dla wszystkich płyt EQUITONE zostały opracowane Karty Charakterystyki Substancji zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1907/2006. KChS informuje o zagrożeniach podczas pracy z materiałem oraz określa środki za pomocą, których można zminimalizować istniejące ryzyko.

Przechowywanie

Płyty EQUITONE muszą być składowane płasko na paletach, zapewniających podparcie płyt co 600 mm, z dala od powierzchni gruntu. Stos płyt na jednej palecie nie powinien być wyższy niż 500mm. Maksymalnie można ułożyć 5 palet na jednym stosie.

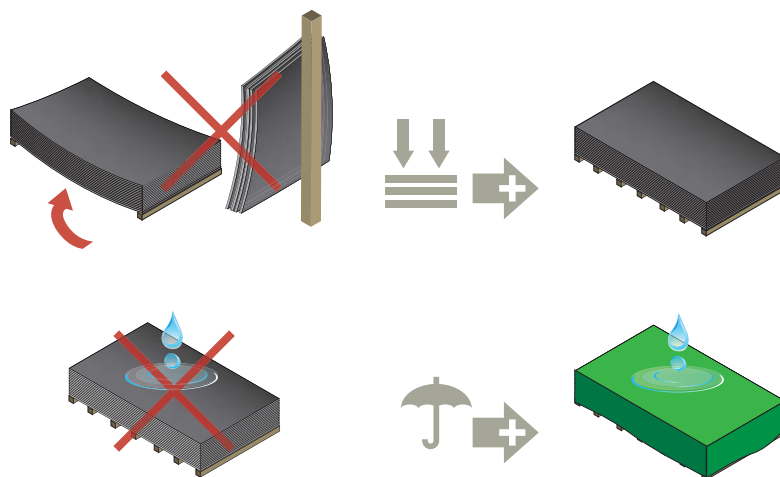
Płyty ułożone na stosie muszą być przechowywane w środku, w wentylowanych pomieszczeniach, lub pod przykryciem w suchych warunkach zapewniających ochronę przed niekorzystnymi warunkami pogodowymi

W przypadku gdy płyty będą przechowywane w sposób nieodpowiedni, bez wentylacji, wilgoć może przeniknąć pomiędzy składowane arkusze powodując powstawanie wybarwień w postaci wykwitów.

Przechowywanie pod przykryciem z tworzywa sztucznego niesie ze sobą ryzyko kondensacji wody na skutek wysokiej temperatury i braku wentylacji.

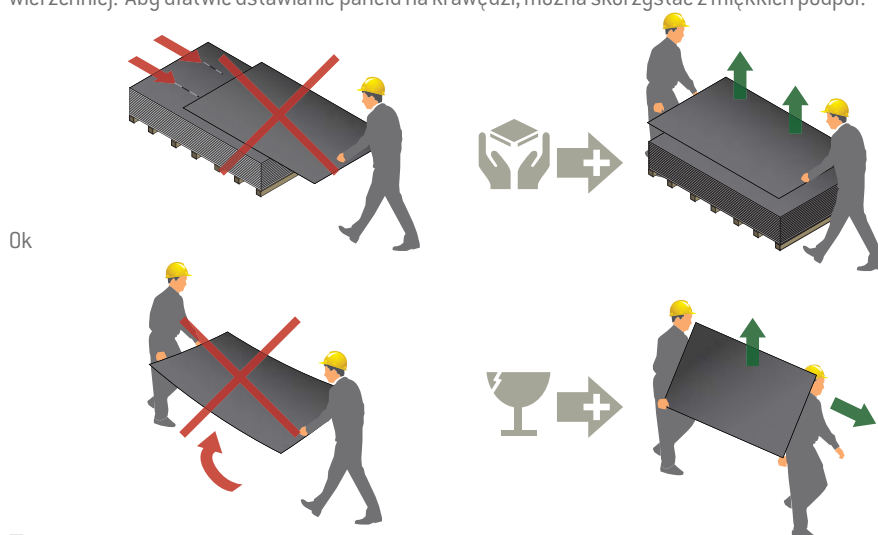
Nie zaleca się dostarczania płyt na miejsce pracy jeżeli nie mogą być zainstalowane zaraz po dostarczeniu lub przechowywane zgodnie z zaleceniami.

Płyty EQUITONE [natura], [natura] PRO, [pictura] i [textura] [linea] dostarczane są z zabezpieczeniem papierowym lub foliowym pomiędzy płytami. Zabezpieczenie ma na celu ochronę dekoracyjnej powierzchni płyty. Do momentu montażu, przekładek nie należy usuwać. Płyt na stosie powinny być zawsze ułożone w jednym kierunku: powierzchnią dekoracyjną jednej płyty do powierzchni tylnej następnej na stosie płyty.



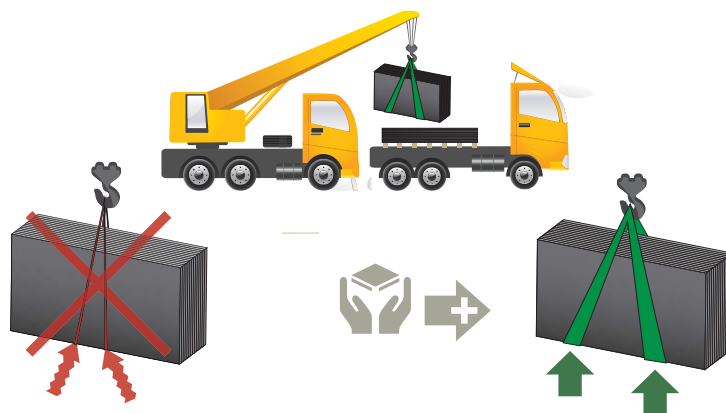
Przenoszenie

Zawsze podnosić płyty do góry; nie przesuwając jednej płyty po drugiej, aby uniknąć zarysowania powierzchni. Przygotować płytę do przenoszenia, ustawiając ją na krawędzi, a następnie we dwie osoby (jedna na każdym końcu krawędzi) unieść ją, zabezpieczając powierzchnię przed zarysowaniem lub zniszczeniem. Zawsze pochylać płytę w stronę spodniej powierzchni, aby zapobiec zniszczeniu widocznej strony wierzchniej. Aby ułatwić ustawianie panelu na krawędzi, można skorzystać z miękkich podpór.



Transport

Do przenoszenia płyt ułożonych na paletach używać wózka widłowego lub żurawia. Upewnić się, że płyty znajdujące się na paletach są zabezpieczone w sposób niepowodujący szkód. Na czas transportu stosy zabezpieczyć wodoodporną osłoną.



Wiercenie płyt

Płyty wiercić ostrożnie przy użyciu wiertła EQUITONE do płyt włóknocementowych. Wiertło wykonane jest ze stali w pełni hartowanej z ostrzem przeznaczonym do włóknocementu. Wiertło zmniejsza ryzyko ślizgania się po powierzchni płyty, zapewnia gładki otwór (bez zadziorów i nadpalen) oraz charakteryzuje się długą żywotnością.

Na zdjęciu przedstawiono różnicę między otworami wykonanymi standardowym wiertłem do muru i wiertłem EQUITONE. Podczas wiercenia wiertłem do muru wydzielają się drobny pył, włóknocement został nadpalony, a uzyskany otwór jest podłużny.

Aby przyspieszyć proces wykonywania otworów na miejscu montażu płyt, można skorzystać z szablonu rozmieszczenia otworów. Szablon jest szczególnie pomocny podczas wykonywania otworów narożnych. Szablon można wykonać z metalu na miejscu montażu. Należy upewnić się, że szablon nie zostawia śladów na powierzchni płyty.

Podczas wiercenia płyty zaleca się umieszczenie jej na solidnym stole warsztatowym, najlepiej w pomieszczeniu zamkniętym lub pod dachem. Dzięki temu zmniejsza się ryzyko zabrudzenia w wyniku wiercenia przy dużej wilgotności/podczas deszczu. Najlepiej wiercić otwory w każdej płycie pojedynczo. Nie wiercić otworów w wielu płytach naraz. Płytę należy przytrzymać mocno w miejscu, aby uniknąć drgań. Wyłączyć funkcję udaru, gdyż może ona spowodować ruch i przemieszczenie wiertarki.

Pył usunąć niezwłocznie po zakończeniu wiercenia.



Przycinanie paneli

O ile to możliwe płyty należy docinać poza miejscem montażu. Jeśli nie jest to możliwe z powodu nietypowych warunków, płyty można dociąć na miejscu montażu.

Ostrze powinno wystawać o około 5 mm poniżej płyty, co pozwoli odprowadzać resztki ciętego materiału.

Do cięcia większej liczby płyt elewacyjnych na miejscu montażu zaleca się stosowanie przenośnych pilarek Festo AXT 50 LA lub Mafell PSS 3100 SE wyposażonych w ostrza EQUITONE. Obie pilarki posiadają prowadnicę zapewniającą stabilność i proste cięcia. Każda z tych pilarek posiada również osłonę brzeszczotu i układ odsysania pyłu pozwalający odprowadzać uciążliwy pył oraz zapewnić zgodność z zasadami BHP.

Podczas cięcia płyty EQUITONE zazwyczaj układa się wierzchnią stroną w dół i tnie od strony spodniej. Dlatego stół warsztatowy powinien być pokryty czystym i miękkim materiałem, który zabezpieczy płyty przed zarysowaniem i uszkodzeniem.



Podobnie jak w przypadku wiercenia podczas cięcia zaleca się umieszczenie płyty na solidnym stole warsztatowym, najlepiej w pomieszczeniu zamkniętym lub pod zadaszeniem. Dzięki temu zmniejsza się ryzyko zabrudzenia w wyniku cięcia przy dużej wilgotności/podczas deszczu. Najlepiej ciąć płyty pojedynczo. Nie ciąć wielu płyt naraz. Płytę należy przytrzymać mocno w miejscu, aby uniknąć drgań.

Jakość przyciętej krawędzi osiągana podczas cięcia małej liczby płyt na miejscu montażu jest zależna od kilku czynników, m.in. rodzaju, kształtu i ustawienia wysokości brzeszczotu. Zamiast brzeszczotu EQUISTONE można zastosować brzeszczot o zębach trapezowo-płaskich powlekanych stopem węglkowym lub brzeszczot o ujemnym kącie natarcia 5°. Liczba zębów jest zależna od średnicy brzeszczotu, lecz odległość pomiędzy zębami nie powinna być mniejsza niż 10 mm. Aby uniknąć drgań podczas cięcia, średnica kołnierza musi wynosić 2/3 średnicy ostrza. W celu uniknięcia nadmiernego wystrzępiania krawędzi płyt, zakres ruchów poprzecznych brzeszczotu powinien wynosić $\pm 0,1$ mm. Podczas cięcia ostrze powinno wystawać o około 5 mm poniżej płyty. Brzeszczot ten będzie mieć ograniczoną żywotność, w związku z czym należy go regularnie wymieniać. Za pomocą jednego brzeszczotu można przeciąć tylko 50 m.

W związku z dużą liczbą zmiennych w celu określenia optymalnych ustawień i prędkości cięcia próbnie przyciąć niepotrzebny kawałek płyty.



ZAKRZYWIONE WYCIĘCIA

Do wykonywania wycięć zwykłych bądź zakrzywionych można użyć brzeszczotu Bosch T141HM do wyrzynarki. Funkcja wahadła wyrzynarki powinna być wyłączona. Podczas cięcia płyta powinna być skierowana wierzchnią stroną w dół.



OSTRZEŻENIE

Nieodpowiednio konserwowane narzędzia tnące lub nieprawidłowa prędkość piły w stosunku do prędkości brzeszczotu może skutkować miejscowym nagrzaniem/nadpaleniem krawędzi płyt. Nie używać narzędzi szlifierskich, gdyż mają one dużą prędkość cięcia, która powoduje, że nacisk wywierany na krawędzie płyt jest większy niż zwykle. Ponadto ich stosowanie powoduje powstawanie zbyt dużej ilości pyłu.



Obróbka krawędzi

Zaleca się szlifowanie krawędzi płyt po przycięciu dożądanego rozmiaru. Pozwala to ograniczyć możliwość uszkodzenia płyt oraz poprawić ich wygląd. Krawędzie szlifować za pomocą kawałka papieru ściernego (ziarno 80) przymocowanego do drewnianego klocka o wymiarach 400 x 100 mm.

W przypadku płyt [natura] i [natura pro] z powłoką półprzezroczystą wilgoć wnikająca przy dużej wilgotności do wnętrza przez krawędzie paneli i wstępnie wywiercone otwory może być widoczna jako ciemniejsze plamy. Efekt ten stopniowo zanika i przestaje występować. Długość czasu występowania tego efektu zależy od sezonowych warunków klimatycznych.

Aby zapobiec występowaniu tego zjawiska krawędzie płyt EQUITONE [natura] i EQUITONE [natura pro] należy bezwzględnie zaimpregnować preparatem Luko. Zaleca się również impregnację krawędzi płyt EQUITONE [pictura] i EQUITONE [textura].

Zaleca się stosowanie następującej procedury:

Preparat Luko nakładać w temperaturze od +5°C do +25°C.

Preparat nakładać na pojedyncze płyty.

Wlać preparat Luko do rynienki.

Zanurzyć aplikator z gąbką w preparacie i usunąć nadmiar płynu.

Zaczynając od jednej strony, odchylić aplikator od wierzchniej strony płyty.

Przesunąć aplikator wzdłuż krawędzi płyty.

Upewnić się, że cała krawędź płyty została pokryta warstwą preparatu.

W razie potrzeby powtórzyć cały proces.

Natychmiast usunąć nadmiar preparatu z powierzchni płyty.

Nie nakładać preparatu przy dużej wilgotności lub po zamontowaniu płyty.



Czyszczenie nowych paneli

Pył powstały podczas cięcia bądź wiercenia zawiera cement, który po zaschnięciu może trwale zabrudzić powierzchnię płyt. Suchy pył usunąć za pomocą czystej, miękkiej ściereczki z mikrofibry. Jeśli pył znajdzie się na wilgotnych płytach, usunąć go za pomocą miękkiej szczotki i dużej ilości wody.

Unikać wiercenia płyt zamontowanych na fasadzie, gdyż pył rozprzestrzeni się na dużym obszarze.

Po zamontowaniu płyt oczyścić gotową fasadę wentylowaną. Każde częściowe czyszczenie może spowodować niewielką zmianę wyglądu płyt.



EQUITONE [natura], [natura pro], [pictura] i [textura], [linea]

Plamy można usunąć, myjąc powierzchnię gąbką i łagodnymi środkami czyszczącymi lub roztworami mydła (płyn do mycia naczyń). Nie używać materiałów ściernych takich jak wełna stalowa czy zmywaki drucziane, ponieważ zostawiają one trwałe zarysowania na powierzchni płyt.

EQUITONE [tectiva]

Dzięki naturalnej, niepowlekanej powierzchni wszelkie ślady i lekkie zarysowania mogą zostać usunięte poprzez mycie powierzchni gąbką i łagodnymi środkami czyszczącymi lub roztworami mydła (płyn do mycia naczyń). Bardziej uporczywe zabrudzenia i plamy można usunąć, delikatnie szlifując powierzchnię zgodnie z układem linii na płycie. Usunąć pozostały pył za pomocą szczotki.

Lekki wykwit

Niewielkie ilości osadów wapiennych, rozbryzgi cementu lub lekkie wykwitły można usunąć za pomocą przypominającego ocet wodnego 5-procentowego roztworu kwasu jabłkowego. Nie dopuścić do wyschnięcia roztworu; zmyć dużą ilością wody. Nie dopuścić do kontaktu roztworu z metalową podkonstrukcją, ponieważ może on spowodować korozję.

Pracownicy korzystający z roztworów kwasów muszą być w pełni przeszkoleni i posiadać doświadczenie w zakresie ich nakładania i usuwania. Istnieje ryzyko zmętnienia kolorowej powłoki płyty.

Duży wykwit

W przypadku dużych wykwitów lub plam powstałych podczas nakładania zaprawy, zwłaszcza barwionej, jedynym rozwiązaniem jest wymiana płyty, ponieważ czyszczenie jej mocnym środkiem chemicznym może mieć wpływ na wygląd.



MONTAŻ PŁYT EQUITONE

Część 4
MONTAŻ
PŁYT EQUITONE

Informacje ogólne

Płyty EQUITONE można mocować do podkonstrukcji na wiele sposobów. Można je podzielić na systemy mocowania widocznego i niewidocznego. W przypadku systemów widocznego mocowania płyty mocuje się do podkonstrukcji metalowej za pomocą UNI nitów lub do podkonstrukcji drewnianej za pomocą UNI wkrętów. Do niewidocznych systemów mocowania należy klejenie oraz system niewidocznego mocowania za pomocą kotew tylnonacinających (Tergo, Tergo +)

Mocowanie widoczne za pomocą UNI nitów

Łby nitów są w takim samym kolorze co płyty. UNI nitów aluminiowych można używać wyłącznie do montażu płyt do podkonstrukcji aluminiowej. Nity ze stali nierdzewnej można stosować w przypadku montażu do podkonstrukcji z aluminium, stali ocynkowanej lub stali nierdzewnej. Ze względu na ryzyko wystąpienia korozji galwanicznej nie łączyć nitów aluminiowych z profilami ze stali ocynkowanej.

Procedura montażu jest taka sama dla wszystkich płyt EQUITONE.

Przed montażem należy wywiercić w płycie jednakowej wielkości otwory na nity. Każda płyta posiada dwa punkty stałe. Punkty stałe tworzy się za pomocą UNI nitu i nałożonej na niego czerwonej tuleji punktu stałego, ściśle wypełniającej przestrzeń wywierconego otworu.

W przypadku punktów ślizgowych używa się UNI nitu, którego integralną częścią jest zielona tulejka.

Wiertło centrujące służy do wiercenia w podkonstrukcji otworów na nity.

Umieszczany na końcówce nitownicy krążek dystansujący pozwala uniknąć zbyt ciasnego mocowania nitów oraz gwarantuje prawidłowe mocowanie nitu pod kątem 90° do płyty

Rozmieszczenie otworów powinno spełniać następujące warunki:

Odległość od poziomej krawędzi płyty:

od 70 mm do 100 mm.

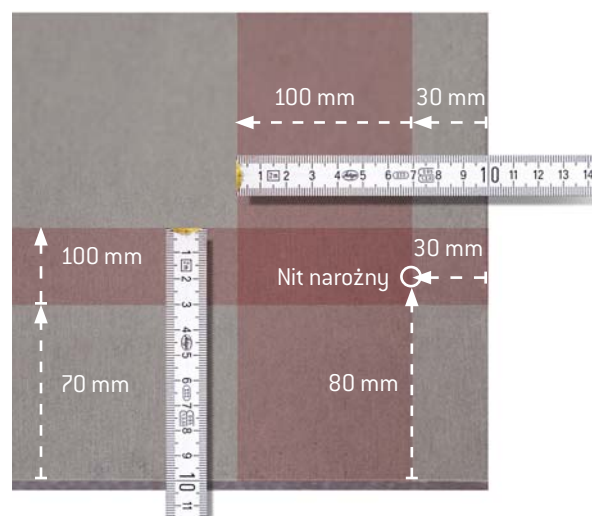
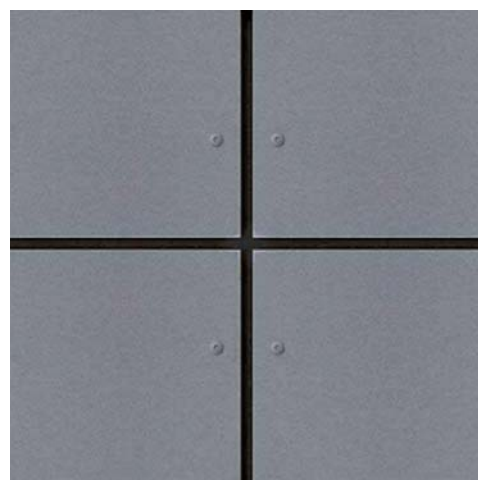
Odległość od pionowej krawędzi płyty:

od 30 mm do 100 mm.

Najbardziej estetycznie wyglądają nity mocowane w odległości 80 mm od krawędzi poziomej i 30 mm od krawędzi pionowej.

Układ pozostałych elementów mocujących zależy od wyników obliczeń uwzględniających obciążenie wiatrem.

Przestrzeganie powyższych zasad pozwala zapewnić prawidłowy montaż płyt i uniknąć naprężeń.



Mocowanie widoczne za pomocą UNI wkrętów

Płyty EQUITONE można z łatwością przymocować do drewnianej podkonstrukcji za pomocą UNI wkrętów. Wszystkie łaty drewniane należy pokryć taśmą EPDM lub aluminiową. Szerokość łaty musi umożliwiać umieszczenie wkrętów w odległości co najmniej 15 mm od krawędzi łaty.

Dostępne są UNI wkręty ze stali nierdzewnej EQUITONE torx T20 z łbami dopasowanymi do koloru płyt.

UNI wkręt należy wkręcić w drewnianą łatę na głębokość co najmniej 25 mm.

Rozmieszczenie otworów powinno spełniać następujące warunki:

Odległość od poziomej krawędzi płyty:

od 70 mm do 100 mm.

Odległość od pionowej krawędzi płyty:

od 25 mm do 100 mm.

Najbardziej estetycznie wyglądają UNI wkręty mocowane w odległości 80 mm od krawędzi poziomej i 25 mm od krawędzi pionowej.

Układ pozostałych elementów mocujących zależy od wyników obliczeń uwzględniających obciążenie wiatrem.

Przestrzeganie powyższych zasad pozwala zapewnić prawidłowy montaż płyt i uniknąć naprężeń.

Przygotowanie płyt EQUITONE

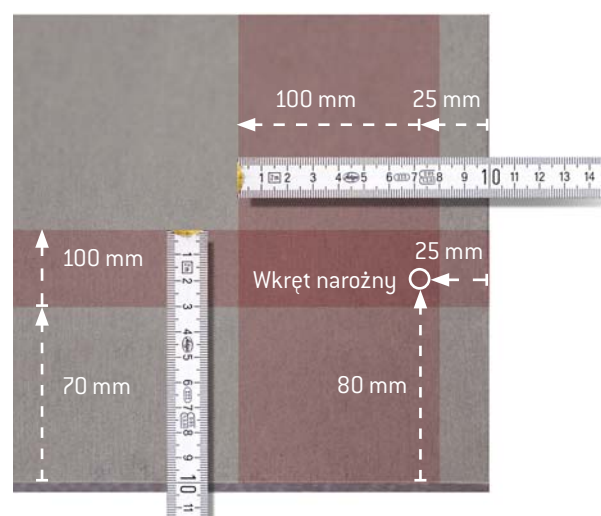
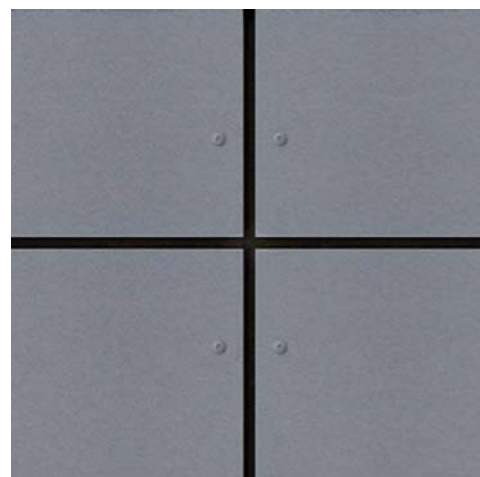
Starannie zaznaczyć na wierzchniej stronie płyty umiejscowienie otworów. Wywiercić wszystkie otwory za pomocą wiertła EQUITONE.

Otwory wywiercić przed umieszczeniem płyty w ostatecznym miejscu montażu na fasadzie. Metalowy szablon pozwala przyspieszyć wiercenie. Szablon można przygotować na miejscu montażu.

Podczas wiercenia najlepiej korzystać z solidnego stołu warsztatowego. Nie należy wiercić otworów w kilku płytach jednocześnie. Wiercenie otworów w pojedynczych płytach pozwala zagwarantować ich prawidłowy układ.

Natychmiast usunąć z płyty pył i ślady ołówka.

Elementy mocujące muszą być ustawione prostopadle do powierzchni płyty. Nie dokręcać zbyt mocno elementów mocujących, aby umożliwić swobodny ruch płyty.





Punkt stały



Punkt ślizgowy

Punkty stałe i ślizgowe

Jeżeli płyty mocowane są do podkonstrukcji za pomocą punktów stałych i ślizgowych, każda z płyt, niezależnie od rozmiaru, musi posiadać 2 punkty stałe. Resztę punktów powinny stanowić punkty ślizgowe.

2 punkty stałe utrzymują ciężar płyty i gwarantują jej nieruchome ułożenie w określonym położeniu. Punkty ślizgowe są odporne na obciążenie wiatrem i amortyzują wszelkie ruchy płyt lub podkonstrukcji.

Właściwe wyznaczenie lokalizacji punktów stałych pozwala uniknąć ryzyka pęknięcia płyt.

Umiejscowienie punktów stałych

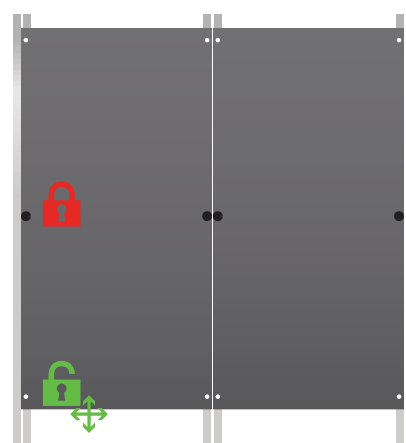
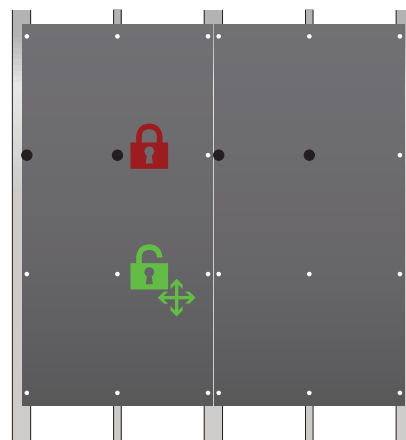
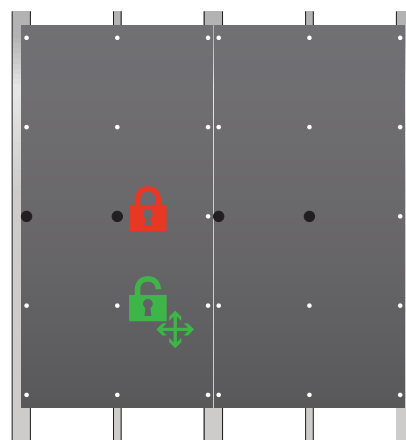
W żadnym wypadku oba punkty stałe nie mogą znajdować się na tym samym profilu. Punkty muszą znajdować się blisko poziomej środkowej osi płyty. W przypadku braku mocowania środkowego należy wykorzystać profil znajdujący się najbliżej osi środkowej.

Oznacza to, że potrzebne są dwa profile. Czynność ta nie sprawia trudności, jeżeli w środkowej części płyty znajdują się co najmniej dwa profile.

Częściej jednak w środkowej części płyty umieszczony jest tylko jeden profil. W takim przypadku, zgodnie z ogólnie przyjętą zasadą, punkty stałe powinny być umieszczone jak najbliżej środka płyty i lewego profilu nośnego. Alternatywą jest ich wyznaczenie w pobliżu środka płyty i prawego profilu nośnego. Niezależnie od wybranej metody wszystkie płyty należy zamocować w ten sam sposób.

Nie należy dopuszczać, aby punkty stałe dwóch sąsiednich płyt znajdowały się na tym samym profilu nośnym.

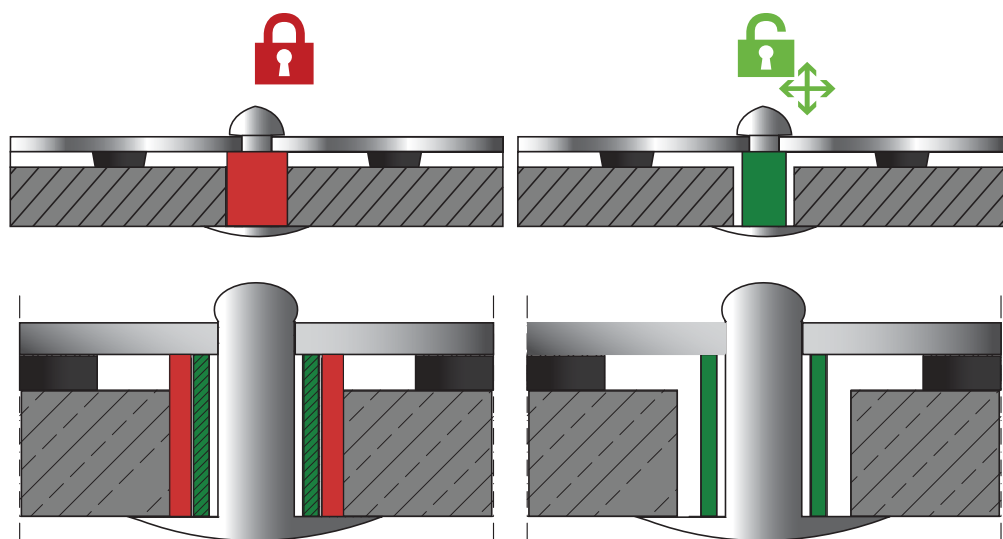
Jeżeli używane są wąskie płyty z tylko dwoma łącznikami bocznymi, a punkty stałe sąsiednich płyt znajdują się obok siebie, należy odpowiednio zmodyfikować podkonstrukcję. Metalowa podkonstrukcja za pionowym profilem nośnym, którym zwykle jest profil T, musi zostać zastąpiona dwoma profilami L. Dzięki temu płyty zostaną od siebie oddzielone. Konieczne może być także zastąpienie konsoli wspornikiem w kształcie litery U.



Montaż płyt EQUITONE za pomocą UNI nitów

Punkt stały

Punkt ślizgowy



CZERWONY punkt stały to:

UNI-nit z zieloną tulejką, na który należy nałożyć czerwoną tulejkę, umieszczony w:

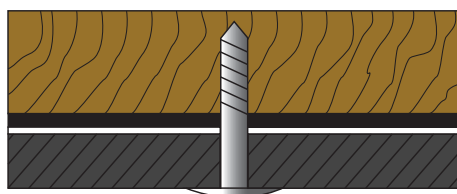
- 11 mm $\varnothing$ otwór nawiercony w płycie
- 4.1mm $\varnothing$ otwór nawiercony w podkonstrukcji

ZIELONY punkt ślizgowy to:

UNI-nit z zieloną tulejką umieszczony w:

- 11 mm $\varnothing$ otwór nawiercony w płycie
- 4.1mm $\varnothing$ otwór nawiercony w podkonstrukcji

Montaż płyt EQUITONE za pomocą UNI wkrętów

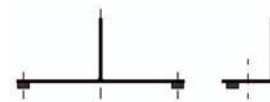


Wywiercić w płycie otwór o średnicy 7 mm.
Umieścić w otworze UNI wkręt. Przykręcić
W przypadku montażu płyt EQUITONE [natura] PRO, [pictura] należy stosować kołnierze do wkrętów.



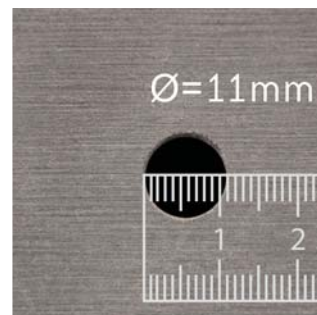
MOCOWANIE WIDOCZNE ZA POMOCĄ UNI NITÓW

Nakleić taśmę dystansującą UNI na metalowe profile podkonstrukcji.



Wywiercić wszystkie otwory w płycie za pomocą wiertła o średnicy 11 mm.

Umieścić płytę na szynie pomocniczej, oprzeć o podkonstrukcję, ustawić w odpowiednim położeniu i przymocować za pomocą zacisków.



PUNKTY STAŁE

Umieścić wiertło centrujące 4,9 mm w otworze (zaczynając od punktów stałych) i wywiercić otwór w profilu podkonstrukcji. Usunąć zanieczyszczenia.

Upewnić się, że na końcu nitownicy znajduje się krążek dystansujący.

Wsunąć czerwoną tulejkę punktu stałego na UNI nit z zieloną tulejką, a następnie UNI nit umieścić w nitownicy.

Wsunąć UNI nit z nałożoną już czerwoną tulejką punktów stałych do wywierconego wcześniej otworu przeznaczonego dla punktu stałego i zamocować. Łeb nitu musi stykać się z powierzchnią płyty.



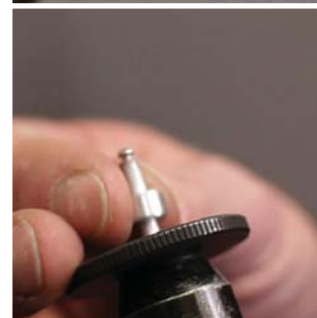
PUNKTY ŚLIZGOWE

Przejszć do punktów ślizgowych. Umieścić wiertło centrujące 4,9 mm w otworze i wywiercić otwór w profilu podkonstrukcji. Usunąć zanieczyszczenia.

Upewnić się, że na końcu nitownicy znajduje się krążek dystansujący.

Umieścić UNI nit z zieloną tulejką w nitownicy, wsunąć do wywierconego wcześniej otworu i zamocować. Łeb nitu musi stykać się z powierzchnią płyty.

Do montażu punktów ślizgowych przystąpić dopiero po zamontowaniu punktów stałych.



Montaż płyt EQUITONE [linea]

W przypadku montażu płyt EQUITONE [linea] ze względów technicznych nity muszą być osadzone w głębszej części rowkowanej płyty, dlatego zeberka w okolicy nitów muszą zostać sfrezowane podczas wiercenia otworów w płycie. Możliwe jest to dzięki użyciu specjalnego wiertła do płyty EQUITONE [linea]

Zaleca się aby otwory na nity wiercone były w lini żeber, dzięki temu nity po zamontowaniu będą mniej widoczne. MOże to skutkować koniecznością zastosowania szerszego profilu podkonstrukcji.

Z estetycznego punktu widzenia, zaleca się montaż płyt EQUITONE [linea] z wykorzystaniem niewidocznych systemów mocowania.

MOCOWANIE WIDOCZNE ZA POMOCĄ UNI WKRĘTÓW

Pokryć profile drewniane podkonstrukcji materiałem EPDM.

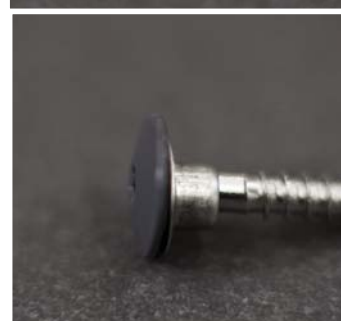
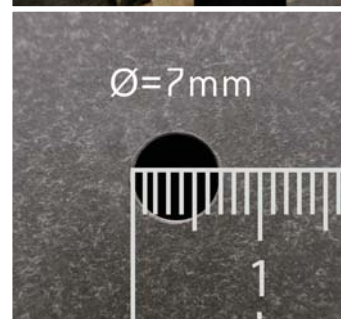
Wywiercić wszystkie otwory w płycie za pomocą wiertła o średnicy 7 mm.

Umieścić płytę na szynie pomocniczej, oprzeć o podkonstrukcję, ustawić w odpowiednim położeniu i przymocować za pomocą zacisków.

W przypadku montażu płyt **EQUITONE [natura]PRO**, **[pictura]** przed wsunięciem wkrętów we wszystkich otworach umieścić kołnierze.

Kołnierz zapewnia dodatkową ochronę poliuretanowej warstwy wierzchniej przed łuszczeniem.

Wkręcić wkręty, zaczynając od otworów znajdujących się pośrodku i przesuwając się na zewnątrz.



Klejenie

Podczas klejenia ściśle przestrzegać instrukcji dostawcy kleju. Klejeniem paneli powinni zajmować się certyfikowani monterzy. Zalecenia i procedura montażu jest inna w zależności od dostawcy. Poniższe informacje należy traktować jako ogólne wytyczne, a nie kompleksowe zalecenia.

Wielu dostawców oferuje systemy odpowiednie do klejenia płyt EQUITONE.

Należy pamiętać, że nie wszystkie systemy klejenia nadają się do wszystkich typów paneli i podkonstrukcji. W związku z tym system klejenia musi zostać dobrany w zależności od zastosowania.

Klejenie do podkonstrukcji metalowej zapewnia większą trwałość niż klejenie do podkonstrukcji drewnianej. W związku z tym w niektórych krajach klejenie płyt do podkonstrukcji drewnianej jest niedozwolone.

Ze względu na dużą liczbę dostępnych na rynku klejów zalecamy korzystanie z certyfikowanych produktów, których zastosowanie w połączeniu z płytami EQUITONE zostało wypróbowane.

Maksymalna wysokość klejenia może być ograniczona na podstawie wytycznych dostawcy kleju lub lokalnych przepisów prawnych.

Każdy z dostawców określa własne warunki i ograniczenia dotyczące korzystania z produktu, np.:

- Zalecany zakres temperatury roboczej, np. od +5°C do +40°C. Temperatura musi pozostać w tym zakresie przez co najmniej 5–6 godzin po nałożeniu kleju.
- Klejone powierzchnie muszą być czyste, suche oraz wolne od pyłu i smaru. Konieczne może być zastosowanie środków czyszczących.
- Ograniczenia dotyczące wilgotności względnej, np. do 75%.
- Temperatura powierzchni musi być o co najmniej 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

Wymagania

Odkształcenie płyty elewacyjnej nie może przekraczać 1/100 długości płyty między elementami nośnymi, z uwzględnieniem ewentualnych wystających fragmentów i wsporników.

Czyszczenie

Nieprawidłowo nałożony klej lub nadmiar kleju należy natychmiast usunąć z profili za pomocą środka czyszczącego dostarczonego przez dostawcę. Później możliwe będzie wyłącznie mechaniczne usunięcie kleju.

Jeśli nadmiar kleju znajduje się na powierzchni płyty, skontaktować się z dostawcą kleju.



Zastosowanie

Należy pamiętać, że każdy dostawca określa własne wymagania dotyczące środków czyszczących i podkładowych oraz czasów suszenia pomiędzy poszczególnymi etapami. Poniżej opisano przykładowe czynności, które jednak mogą różnić się w zależności od dostawcy.

Oczyszczyć podkonstrukcję za pomocą zalecanego środka czyszczącego. Koniecznie odtłuścić wszystkie profile metalowe. Pozostawić środek czyszczący do wyschnięcia.

Nałożyć zalecany podkład na podkonstrukcję. Zalecany podkład może różnić się w zależności od materiału, z którego wykonana jest podkonstrukcja.

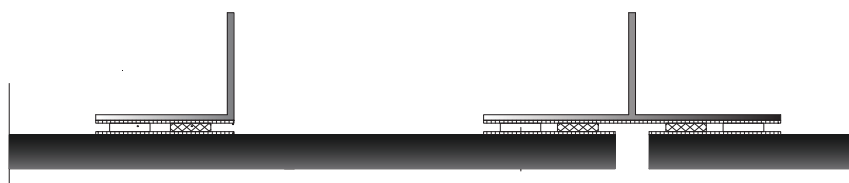
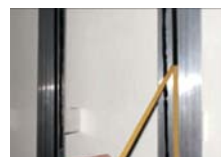
Niektórzy dostawcy zalecają delikatne zeszlifowanie nakładanej na stronę spodnią powłoki impregnacynnej w miejscach styczności podkładu i kleju z płytą. Oczyszczyć zeszlifowane miejsca odpowiednim środkiem czyszczącym. Pozostawić do wyschnięcia. Nałożyć podkład zalecany przez dostawcę. Pozostawić do wyschnięcia.

Nałożyć na podkonstrukcję dwustronną taśmę samoprzylepną. Taśma pomaga utrzymać płytę w miejscu podczas zastygania kleju. Pomaga też zapewnić odpowiednią grubość warstwy kleju.

Nałożyć klej zgodnie z instrukcjami dostawcy. Niektórzy dostawcy dostarczają specjalną końcówkę pozwalającą nałożyć odpowiednią ilość i zachować właściwy kształt pasma kleju. Zwykle używa się końcówek w kształcie litery V, które zapobiegają powstawaniu pęcherzyków powietrza wewnątrz kleju i związanej z tym utracie właściwości adhezyjnych.

Po upływie zalecanego czasu schnięcia środka czyszczącego i podkładu można przykleić płytę. Usunąć warstwę ochronną taśmy samoprzylepnej.

Przyłożyć płytę zanim klej zacznie zastygać (zwykle po 10 minutach od nałożenia). Delikatnie docisnąć spodnią część płyty do pokrytej klejem powierzchni tak, aby możliwa była ewentualna drobna zmiana położenia. Po ustawieniu płyty w prawidłowym położeniu mocno docisnąć ją do pokrytej klejem powierzchni, aby płyta stykała się z taśmą samoprzylepną.



Systemy niewidocznego mocowania mechanicznego

Tergo oraz Tergo + to systemy niewidocznego mocowania mechanicznego płyt EQUITONE do podkonstrukcji aluminiowych.

Po spodniej stronie płyt nawierca się otwory na elementy mocujące. Płyty na podkonstrukcji mocuje się z użyciem specjalnych agraf.

Tergo to system dedykowany do mocowania płyt EQUITONE o grubości 12 mm. W Agrafy do zawieszania mocuje się do płyt za pomocą specjalnych nitów i podkładek dystansujących lub śrub i kotew tylnonacinających.

System TERGO + przeznaczony jest dla płyt EQUITONE o grubości 12 mm oraz płyt EQUITONE [tectiva] 8 mm oraz EQUITONE [linea] o grubości 10 mm.

Agrafy do zawieszania w systemie Tergo + mocuje się do płyt za pomocą śrub i kotew tylnonacinających.



Wyniki obliczeń statycznych potrzebnych do określenia układu nawierconych otworów są dostarczane przez dostawcę aluminiowej podkonstrukcji. Dostawca potwierdza też długość i układ agraf do zawieszania.

Dostawcy

System montażu za pomocą nitów (Tergo) oraz system montażu za pomocą śrub i kotew tylnonacinających (Tergo+) zostały opracowane przez firmę Fischer. System montażu za pomocą śrub i kotew tylnonacinających (Tergo) został opracowany przez firmę Keil.

Przygotowanie płyt

Płyty są nawiercane zgodnie z projektem opracowanym przez uprawnionego inżyniera lub dostawcę podkonstrukcji. Otwór o specjalnym kształcie jest nawiercany od strony spodniej płyty w taki sposób, że jest niewidoczny po stronie wierzchniej. Otwór ma większą szerokość pośrodku grubości płyty niż przy tylnej powierzchni.



Otwory do montażu za pomocą nitów, śrub i kotew tylnonacinających różnią się od siebie. Nie stosować elementów mocujących innych niż te, do których przeznaczony jest dany otwór.

Zachować odległość co najmniej 100 mm od wszystkich krawędzi płyty.

Zaleca się aby otwory były nawiercane fabrycznie.

Jeśli konieczne jest nawiercanie otworów na miejscu montażu, skorzystać z przenośnej wiertarki i dostępnych wiertel. Sprawdzić za pomocą macek i głębokościomierza, czy wymiary nawierconych otworów są prawidłowe.

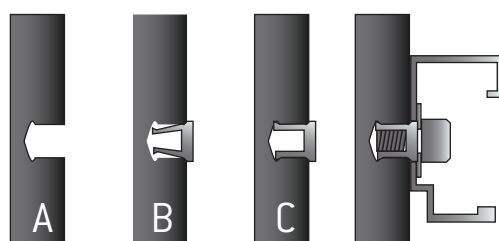
Jeśli położenie nawierconego otworu jest nieprawidłowe, wykonując nowy otwór, zachować odległość co najmniej 20 mm.

W przypadku montażu płyt EQUITONE [natura], EQUITONE [natura] PRO zaleca się impregnowanie wszystkich wykonywanych na miejscu montażu otworów za pomocą środka Luko nakładanego małym pędzlem.

Montaż Tergo

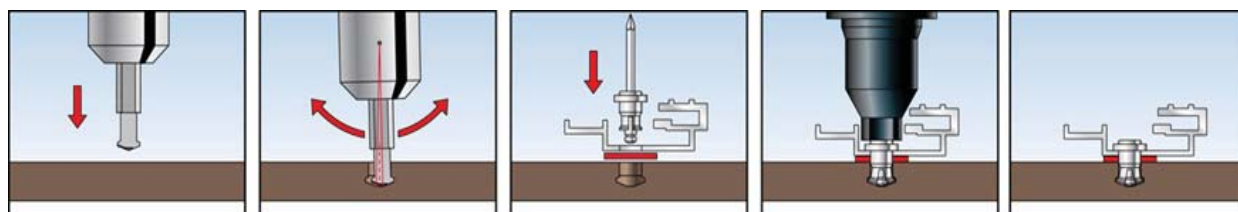
Po dostarczeniu płyt na miejsce można rozpocząć montaż z wykorzystaniem systemu Tergo. Upewnić się, że otwory są wolne od pyłu i zanieczyszczeń (A).

W przypadku montażu za pomocą śrub umieścić kotwy w otworach (B). Złożyć agrafę, podkładkę i śrubę, a następnie wsunąć do kotwy. W miarę dokręcania śruby kotwa rozszerza się i blokuje w miejscu (C). Zwrócić uwagę, aby nie dokręcić śruby zbyt mocno, ponieważ może to doprowadzić do uszkodzenia kotwy i zmniejszenia odporności elementu mocującego na wyrywanie



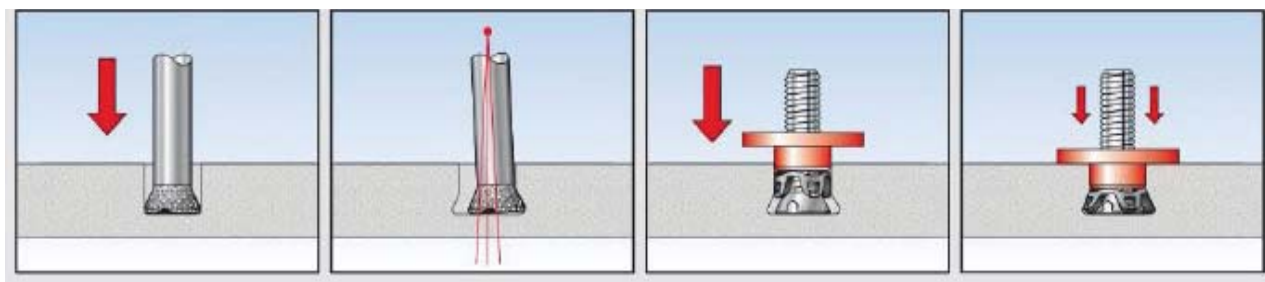
Montaż za pomocą nitów jest prostszy, ponieważ są one połączone z kotwami. Wystarczy umieścić nit w agrafie. Nasunąć odpowiednią podkładkę dystansującą. Wsunąć nit do nawierconego otworu i umieścić go za pomocą standardowej nitownicy.

Między agrafą i płytą umieszcza się podkładkę dystansującą z tworzywa sztucznego. To zwiększa elastyczność łączenia. Dostępne są podkładki o różnej grubości dobierane w zależności od grubości aluminiowej agrafy.



Montaż TERGO+

Montaż systemu Tergo+ to innowacyjne rozwiązanie. Kotwę wraz z nakładką rozprężającą umieścić w otworze, na kotwę nałożyć kolorową podkładkę i za pomocą systemowej osadzarki zamontować w otworze. Do kotwy mocuje się agrały za pomocą nakrętek. Płytę z zamontowanymi agrałami mocuje się na podkonstrukcji.



Podkładki.

W systemach Tergo i Tergo+ stosuje się podkładki w odpowiednim kolorze w zależności od grubości płyty i podkonstrukcji.

Agrafy

Agrafy montowane w górnej części płyty są wyposażone w śruby regulacyjne umożliwiające przesuwanie płyty w pionie w celu dopasowania położenia. Górne agrafy podtrzymują płytę. Aby umożliwić przesuwanie płyty w górę i w dół, wkręcić śrubę regulacyjną do połowy.

Górne agrafy mogą być wyposażone w otwór na drugą śrubę lub nit (montowane łbem do dołu) zapobiegający przemieszczaniu płyty na boki. Niektórzy dostawcy podkonstrukcji zamiast z nitów/śrub korzystają z zacisków. Niezależnie od stosowanego rozwiązania możliwy musi być demontaż bez uszkodzenia płyty.

Pozostałe agrafy nie umożliwiają regulacji położenia, a ich celem jest zwiększenie odporności na obciążenie wiatrem.

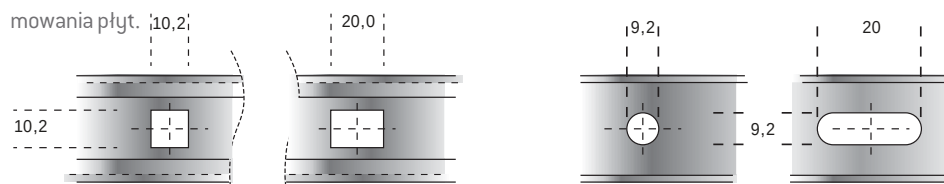
Istnieje możliwość dopasowania otworów w agrafach do potrzeb stosowania punktów stałych i ślizgowych pozwalających na ruchy podkonstrukcji.

Podkonstrukcja

Przymocowane do spodniej powierzchni agrafy zawieszają się na poziomych szynach. Agrafy i szyny są do siebie dopasowane. Szyna pozioma jest przymocowana do pionowych profili w kształcie litery L za pomocą nitów lub śrub, zarówno w przypadku punktów stałych, jak i ślizgowych. Zwykle szyny poziome mają 3,0 m długości. Między sąsiadującymi szynami pozostawia szczelinę dylatacyjną o szerokości 20 mm.

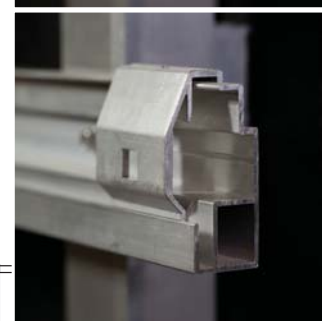
Przymocować pierwszą szynę poziomą, a następnie określić położenie pozostałych szyn podtrzymujących pierwszą płytę. Sprawdzić, czy płyta pasuje do układu szyn. Następnie przymocować kolejny zestaw szyn, pamiętając o pozostawieniu 10-milimetrowej spoiny między płytami.

Odradzamy jednoczesny montaż wszystkich szyn znajdujących się na jednym poziomie. Pracować etapami, aby zapewnić odpowiednie tolerancje w przypadku konieczności regulacji położenia/wypoziomowania płyt.



Montaż

Dostawcy poszczególnych systemów zawieszania określają własne wymagania, z którymi należy się zapoznać. Jeśli zamontowano już zwieńczenia okien/parapety, należy uwzględnić to, że agrafy wystają o 15 mm ponad szyny poziome.



Kolejność montażu płyt

Wybrana kolejność lub metoda montażu płyt EQUITONE na elewacji musi ograniczać ryzyko uszkodzenia płyt. Płyty EQUITONE to gotowe materiały elewacyjne. Zwykle są to ostatnie duże elementy montowane na fasadzie. Jeśli po zamontowaniu płyt konieczne jest wykonanie innych prac (np. malowanie lub tynkowanie), należy zachować ostrożność. W takim przypadku konieczne jest zabezpieczenie płyt. Plamy z tynków barwionych są trudne do usunięcia, a w przypadku niektórych kolorów płyt jedynym rozwiązaniem jest wymiana.

Monter powinien sprawdzić ułożenie i wypoziomowanie głównych elementów podkonstrukcji oraz punkty mocowania. Jeśli struktura nie umożliwia regulacji pozwalającej zapewnić wymaganą dokładność lub bezpieczeństwo konstrukcji, natychmiast zgłosić niezgodności głównemu wykonawcy/architektowi. Wszystkie punkty odniesienia, linie i poziomy dla całej elewacji należy wyznaczyć w tym samym czasie.

Układ spoin i umiejscowienie elementów mocujących jest określone na rysunkach elewacji przygotowanych przez architekta. Zwrócić uwagę na układ elementów mocujących w stosunku do otworów, np. okien.

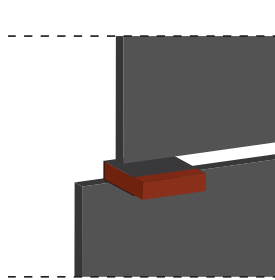
Na podstawie dotychczasowych doświadczeń stwierdzono, że montaż płyt EQUITONE z widocznymi elementami mocującymi najlepiej zacząć od góry fasady i stopniowo przechodzić w dół. Montaż płyt od góry do dołu jest również zalecany w przypadku klejenia.

Ze względu na charakterystykę systemu niewidocznego mocowania Tergo montaż płyt najlepiej zacząć od dołu i kierować się ku górze. Panele nie opierają się o siebie i każdy jest mocowany oddzielnie, co zapobiega uszkodzeniom krawędzi. Regulację i blokowanie agraf systemu Tergo najwygodniej przeprowadzać od góry.



Wyjątkowe sytuacje

W niektórych przypadkach konieczne jest rozpoczęcie montażu płyt od dołu. Pomyślne przeprowadzenie takiego montażu jest możliwe, ale uniknięcie uszkodzeń krawędzi płyt wymaga od montera wyjątkowej uwagi i ostrożności. W takich przypadkach najczęściej uszkodzeniu ulegają górne krawędzie dolnych płyt, ponieważ płyty znajdujące się powyżej są podtrzymywane przez elementy dystansowe opierające się na dolnych płytach. Dlatego podczas usuwania elementów dystansowych ze spoin należy zachować szczególną ostrożność. Aby uniknąć uszkodzeń, górną powierzchnię, tylną krawędź i dolną powierzchnię elementu dystansowego o wysokości 8 mm można pokryć kawałkiem gumy o grubości 1 mm. Najpierw usunąć element dystansowy, a następnie gumę. Kawałek gumy chroni krawędzie płyty przed uszkodzeniem podczas wysuwania elementu dystansowego.



Mobilna platforma robocza

Jeśli do montażu płyt wykorzystywana jest mobilna platforma robocza, płyty można montować w pionowych kolumnach.

Rozpocząć od góry fasady. Zaznaczyć położenie dolnej krawędzi górnej płyty i zamontować płytę na tymczasowej krótkiej szynie poziomej. Przejść do następnej płyty, kierując się w dół, a nie w bok. Przymocowana do profilu nośnego szyna pionowa pomoże montować płyty w prostej pionowej linii. Po zamontowaniu wszystkich paneli w pierwszej kolumnie przesunąć mobilną platformę roboczą i ponownie rozpocząć montaż płyt od góry elewacji. Określić położenie pionowej krawędzi następnego panelu z uwzględnieniem spoiny pionowej.



Montaż od góry do dołu

Zaznaczyć na profilach położenie dolnej krawędzi górnej płyty. Przedłużyć linię tak, aby znalazła się na całej szerokości fasady. Tymczasowo przymocować do profili metalową szynę pomocniczą. Szyna pomocnicza będzie podtrzymywać płytę i ułatwi regulację przed ostatecznym montażem. Podnieść pierwszą płytę i umieścić ją we właściwym miejscu. Pewnie przytrzymać lub tymczasowo przymocować panel za pomocą zacisku.

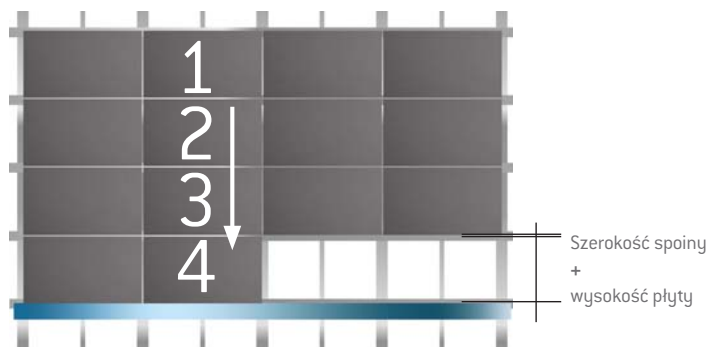
Zacząć montaż od znajdujących się na środku punktów stałych podtrzymujących płytę, a następnie po kolei montować kolejne elementy mocujące, kierując się w stronę brzegów. Jeśli użyte zostaną poziome profile szczelinowe, nie montować na tym etapie dolnych elementów mocujących.

Podnieść następną płytę EQUITONE i umieścić ją we właściwym miejscu. Aby zachować stałą szerokość pionowej spoiny, użyć elementów dystansowych (10 mm) niepowodujących uszkodzenia płyty. W pierwszej kolejności zamocować tę płytę. Montować kolejne płyty w poprzek fasady, przesuwaną szynę pomocniczą. Po zamontowaniu wszystkich płyt w górnym rzędzie zdemonstować szynę pomocniczą.

Odmierzając odległość od dolnej krawędzi górnej, przymocowanej płyty, zaznaczyć położenie dolnej krawędzi płyt z następnego rzędu. Odmierzona odległość powinna być równa sumie wysokości płyty i spoiny poziomej (wysokość płyty + 10 mm).

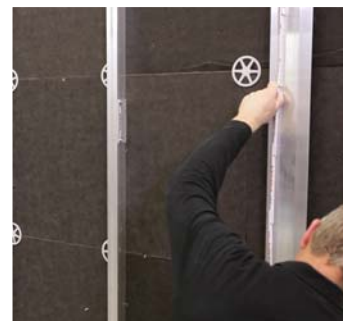
Tymczasowo przymocować szynę pomocniczą do profili na poziomie dolnej krawędzi nowego rzędu płyt. Na tym etapie w spoinach poziomych umieszcza się profile szczelinowe. Wsunąć profil na odpowiednie miejsce, a następnie zamontować elementy mocujące znajdujących się u góry płyt. Dzięki temu profil pozostanie na miejscu.

Następnie unieść pierwszą płytę drugiego rzędu, umieścić ją na szynie i ustawić w odpowiednim położeniu, dopasowując pionowe krawędzie płyt w obu rzędach. Zamontować elementy mocujące w podanej powyżej kolejności. Zamontować wszystkie płyty w rzędzie. Powtórzyć procedurę w kolejnych rzędach, kierując się ku dołowi fasady.



W miarę układania kolejnych rzędów płyt można demontować wyższe poziomy rusztowania. Pozwoli to uniknąć przyszybych uszkodzeń.

Podczas pracy zamontować profile wykończeniowe i kołnierze okienne. Upewnić się, że połączenia ruchome zostały wykonane prawidłowo. Możliwie najszybciej naprawiać uszkodzenia i wady płyt.





PROJEKT PODKONSTRUKCJI

Część 5
PROJEKT
PODKONSTRUKCJI

Płyty EQUITONE są wytrzymałe, a jednocześnie lekkie, dzięki czemu liczba potrzebnych elementów podkonstrukcji jest mniejsza niż w przypadku płyt z innych materiałów. Stabilność wymiarowa każdej podkonstrukcji musi być zgodna z miejscowymi przepisami budowlanymi. Właściciel budynku lub jego przedstawiciel, tzn. inżynier projektu, musi uzyskać stosowny certyfikat.

Wymagania

Zaleca się dodanie podczas analizowania stabilności wymiarowej co najmniej 20 mm do grubości szczeliny wentylacyjnej i izolacji, aby uwzględnić ewentualne różnice wymiarowe podłoża zakotwienia. Wartość tę można zmienić, jeśli wykonane w miejscu montażu pomiary wykażą, że różnice wymiarowe są mniejsze.

Niezależnie od typu podkonstrukcji przed rozpoczęciem montażu monter powinien sprawdzić, czy podłoże zakotwienia jest płaskie i równe oraz czy dobrano odpowiednie elementy mocujące i inne. Wszelkie niezgodności zgłaszać zespołowi odpowiedzialnemu za projekt.

Projekt konstrukcji

Wszystkie elementy okładziny zewnętrznej powinny spełniać zawarte w Eurokodach wymagania dotyczące bezpieczeństwa i dopuszczalnych obciążeń projektowych. Jeśli Eurokody nie obowiązują w danym miejscu, należy przestrzegać miejscowych norm i przepisów budowlanych. Nośność systemów mocowań i elementów mocujących nieobjętych obowiązkiem uzyskania aprobat technicznych musi zostać przetestowana pod kątem zgodności z miejscowymi normami i przepisami budowlanymi i potwierdzona odpowiednim certyfikatem.

Układ podkonstrukcji

Płyty najczęściej mocuje się do metalowych lub drewnianych profili pionowych. Profile pionowe zapewniają swobodny przepływ powietrza przez szczelinę wentylacyjną i umożliwiają odprowadzanie wilgoci.

Jeśli istnieje możliwość przymocowania płyt EQUITONE do poziomej podkonstrukcji, projektant musi uwzględnić następujące kwestie:

- a) Ewentualna wilgoć spływająca po spodniej stronie płyty może gromadzić się na profilu poziomym. Może to prowadzić do stopniowego uszkodzenia profili lub odbarwień płyty.
- b) Szczelina wentylacyjna między izolacją a płytą będzie musiała być szersza, aby umożliwić montaż profili poziomych.
- c) Przepływ powietrza będzie mniej swobodny.

O ile to możliwe, wszystkie elementy łączące konstrukcji powinny być skierowane w dół i na zewnątrz, aby ograniczyć ryzyko spływania wody w kierunku ściany.

Korozja galwaniczna

W przypadku stosowania elementów wykonanych z różnych metali należy zapobiegać wystąpieniu korozji galwanicznej. W przypadku fasad wentylowanych zawsze zachodzi ryzyko zetknięcia wody z elementami metalowymi. Należy uwzględnić to ryzyko podczas projektowania fasady. Odradza się na przykład stosowania nitów aluminiowych w połączeniu z podkonstrukcją ze stali ocynkowanej, ponieważ w takim przypadku ryzyko korozji jest wysokie. Należy więc użyć nitów ze stali nierdzewnej.



W trudnych warunkach nadmorskich zamiast podkonstrukcji z aluminium niepowlekanej lub stali ocynkowanej użyć podkonstrukcji z aluminium anodowanego lub stali nierdzewnej.

Łączenie aluminium z betonem

Wszystkie aluminiowe elementy bezpośrednio stykające się z powierzchniami wykonanymi z cementu, np. nowymi ścianami betonowymi, należy zabezpieczyć podkładkami ochronnymi.

Drewno i metal

Ze względu na ryzyko korozji unikać styczności uchwytów i elementów mocujących ze środkami do konserwacji drewna zawierającymi miedź, rtęć i inne związki niekompatybilne.

Zakotwienie

Niezależnie od typu podkonstrukcja musi zostać pewnie zakotwiona w ścianie nośnej. Układ i typ kotew powinien zostać dobrany na podstawie obliczeń i testów wykonanych w miejscu montażu do właściwości podłoża zakotwienia i obciążenia wiatrem. Ma to duże znaczenie podczas renowacji, szczególnie jeśli właściwości ściany nie są znane. Na podstawie obliczeń określa się liczbę kotew. W przypadku wytrzymałego, betonowego podłoża liczba potrzebnych kotew może być mniejsza niż w przypadku podłoża z pustaków. Uwzględnić następujące kwestie:

- a) Minimalna wytrzymałość mocowania na wrywanie wynosząca 3 KN lub 300 kg.
- b) Wytrzymałość i stan nowej lub odnawianej konstrukcji.
- c) Odporność kotew na obciążenia użytkowe i stałe.
- d) Odpowiedni współczynnik bezpieczeństwa.
- e) Odporność na korozję materiału kotew, np. stal nierdzewna.

Dostępne jest wiele typów kotew, od standardowych śrub z kołkami rozporowymi przez śruby rozporowe po kotwy chemiczne. Zapytania dotyczące kotew należy kierować do uznanych producentów, takich jak Fischer, Hilti, Leibig, Rawlplug, Buildex, Ejot, Spitz itp.

Podkonstrukcja aluminiowa z możliwością regulacji

Wielu producentów i dostawców oferuje aluminiowe podkonstrukcje fasad wentylowanych. Każdy z nich korzysta z własnego projektu i posiada indywidualne zalecenia dotyczące użytkowania produktów. Główne założenia są jednak takie same. Informacje zawarte w niniejszej części są ogólne i należy traktować je wyłącznie jako wytyczne. Większość uznanych dostawców podkonstrukcji tego typu dostarcza wyniki obliczeń statycznych oraz szczegółowe rysunki.

Płyty EQUITONE można mocować do podkonstrukcji aluminiowych za pomocą nitów, kleju lub niewidocznego systemu Tergo.

W tym systemie zwykle wykorzystuje się konsole zakotwione w ścianie. Następnie do konsol mocuje się profile w kształcie litery T lub L, do których montowane są płyty EQUITONE.

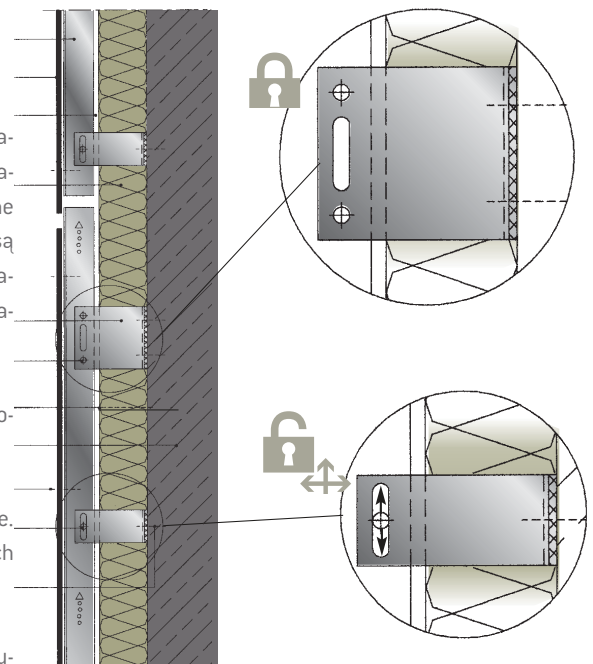
Aluminiom wykorzystuje się ze względu na dobry stosunek masy do wytrzymałości, odporność na korozję oraz łatwość obróbki. Jedną z cech aluminium jest rozszerzalność cieplna w zależności od temperatury otoczenia. Na przykład w przypadku profili aluminiowych o długości około 3 m przy zakresie temperatur od -20°C do 80°C należy uwzględnić zmiany długości rzędu 5–6 mm.

Podkonstrukcję aluminiową należy zaprojektować z uwzględnieniem rozszerzalności cieplnej materiału. Możliwe musi być niewywołujące naprężeń rozszerzanie i kurczenie elementów. Aby umożliwić ruchy podkonstrukcji, wykorzystuje się system punktów stałych i ślizgowych.

Konsole

Konsole o różnych wymiarach można dobrać w zależności od wymaganej odległości podkonstrukcji od podłoża zakotwienia. Odległość w zakresie od 70 do 270 mm należy dopasować na podstawie grubości izolacji budynku. Niedawno na rynek wprowadzono specjalne konsoly pozwalające osiągnąć odległość do 450 mm. Aluminiowe konsoly mają zwykle 3 mm grubości. W wyjątkowych przypadkach można zastosować elementy o większej grubości i nośności.

Ponadto konsoly różnią się pod względem wysokości. Większa konsola ma zwykle 160 mm wysokości, posiada 2 lub 3 otwory na elementy kotwiące i jest wykorzystywana jako punkt stały do mocowania profili pionowych. Mniejsza konsola ma zwykle 80 mm wysokości, posiada jeden otwór na element kotwiący i pełni rolę punktu ślizgowego.



Konsole są dostępne z otworami o różnych średnicach i dopasowanych do różnych elementów kotwiących. Dobiera się je do podłoża zakotwienia. W przypadku kotew do dużych obciążeń wymagane mogą być otwory o średnicy 11 mm, a w przypadku śrub kotwowych do drewna – tylko 6 mm. Otwory mają zwykle podłużny kształt, umożliwiając dodatkową regulację.

W ramieniu konsoli, do której mocuje się profile pionowe, mogą znajdować się otwory okrągłe i/lub podłużne.

Okrągłe otwory służą do mocowania lub blokowania profili pionowych w danym miejscu. Takie konsole podtrzymują płytę i zapewniają wytrzymałości na obciążenie wiatrem. Nazywa się je punktami stałymi.

Podłużne otwory umożliwiają przesuwanie profilu pionowego w górę i w dół w miarę rozszerzania i kurczenia profilu. Te konsole służą wyłącznie do zwiększania wytrzymałości na obciążenie wiatrem. Nazywa się je punktami ślizgowymi.

Rozmieszczenie konsol

W zależności od typu podkonstrukcji większa konsola (punkt stały) znajduje się pośrodku lub na górze profilu. Umieszczenie punktu stałego pośrodku profilu umożliwia rozszerzanie w obu kierunkach. Jeśli punkt stały znajduje się w górnej części profilu, będzie on mógł rozszerzać się tylko w dół.

Monter określi położenie konsol na podstawie dostarczonego przez dostawcę podkonstrukcji schematu i zakotwi je w ścianie za pomocą odpowiednich śrub lub kotew. Punkty stałe wokół całego budynku powinny znajdować się na tej samej wysokości. Na każdy profil pionowy przypada tylko jeden punkt stały. Skutkiem nieprzestrzegania tej zasady będzie pękanie płyt.

Choć zgodnie z ogólną zasadą wszystkie punkty stałe powinny znajdować się na tej samej wysokości, w niektórych przypadkach jest to niemożliwe. Różnice mogą wystąpić np. w przestrzeni międzyokiennej. Profile montowane w okolicach okien przycina się na odpowiednią długość. W związku z tym niezbędne jest wyznaczenie kolejnego rzędu punktów stałych podtrzymujących profile między oknami. Nie mocować jednej płyty do dwóch profili, których punkty stałe znajdują się na różnej wysokości.

Profile pionowe

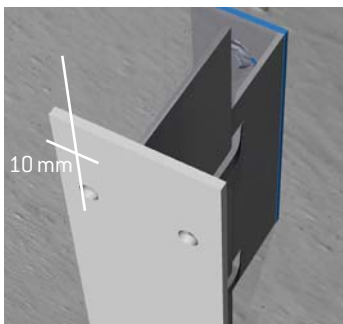
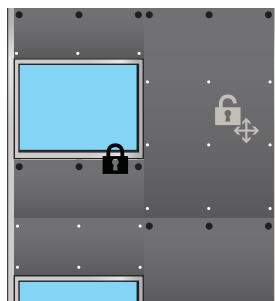
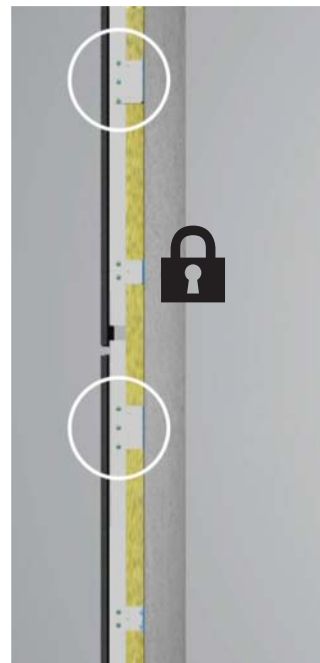
Profile pionowe mają zwykle kształt litery T lub L, a ich grubość wynosi 2 mm. Dostępne są profile o mniejszej grubości (1,8 mm), ale korzystanie z nich wymaga użycia większej liczby konsol i kotew.

Profile w kształcie litery T montuje się za pionowymi spoinami między płytami, a profile w kształcie litery L za płytami. Choć minimalna szerokość profilu w kształcie litery T wynosi 100 mm, zalecane jest używanie profili o szerokości 110 mm. Taka szerokość zapewnia odpowiedni margines tolerancji w przypadku nierówności oraz umożliwia umieszczenie elementów mocujących płyty w odległości co najmniej 10 mm od krawędzi profilu.

Profile w kształcie litery L mają zwykle wymiary 40 x 50 mm lub 40 x 60 mm. Można montować je w dowolnym układzie.

Choć dostępne są profile o długości do 6,0 m, niektórzy dostawcy podkonstrukcji zalecają korzystanie z profili o długości nieprzekraczającej 3,0 m.

Wysokość profilu może odpowiadać wysokości jednej lub kilku płyt. Każdy fragment profilu przymocować do co najmniej 3 konsol zakotwionych zgodnie z projektem. Profil może wystawać na długość do 250 mm za skrajną konsolę.

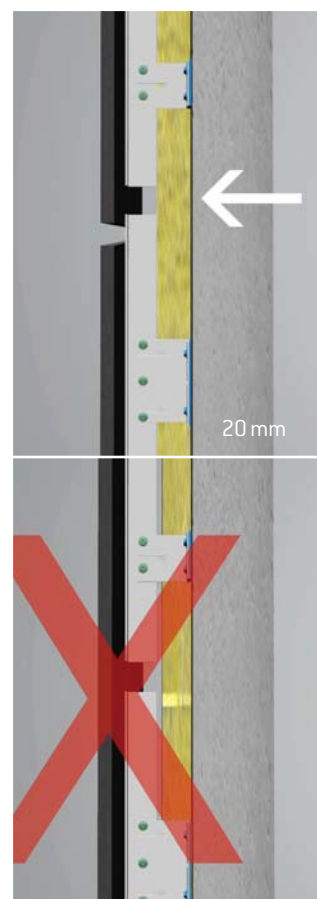




Ruch

Spoiny między profilami muszą być dopasowane do spoin poziomych między płytami. Odległość między profilami musi wynosić co najmniej 20 mm. Spoiny między profilami wokół całego budynku muszą znajdować się na tej samej wysokości.

Nie mocować płyty do dwóch różnych profili, ponieważ ruchy profili doprowadzą do pęknięcia płyty.



Montaż profili

Wiele konsol wyposażonych jest w zaciski przytrzymujące profil aż do zakończenia montażu. Korzystając z zacisków, ustawić profile w kształcie litery T w miejscach spoin pionowych, a profile w kształcie litery L w miejscach, w których znajdują się płyty. Po prawidłowym ustawieniu przymocować profile. Profile mocuje się za pomocą nitów lub wkrętów samogwintujących. Umieszczenie nitu lub wkrętu w okrągłym otworze pozwala ustalić profil w danym miejscu, natomiast umieszczenie nitu lub wkrętu w podłużnym otworze umożliwia utworzenie punktu ślizgowego.



Inne systemy aluminiowe

System kondygnacyjny (Floor-to-Floor)

W ramach systemu wykorzystywane są ciężkie wsporniki w kształcie litery U mocowane do zakończeń betonowych płyt stropowych. Między wspornikami zamocowane są profile prostokątne lub w kształcie litery U, zwykle o grubości 3–4 mm. Ten system również wymaga zastosowania punktów stałych i umożliwiających ruch punktów ślizgowych. Wsporniki zabezpiecza się odpowiednimi podkładkami termoizolacyjnymi.

Wymagane jest zastosowanie odrębnej ściany wewnętrznej.

Systemy ograniczające wpływ mostków termicznych

W tym systemie liczba stykających się ze sobą metalowych powierzchni jest ograniczona. Zastosowanie podkładek termoizolacyjnych na metalowych elementach ogranicza występowanie mostków termicznych. Wsporniki i wieszaki również są oddzielone za pomocą wytrzymałych podkładek z tworzywa sztucznego.

Układy poziome

System wykorzystuje się, gdy możliwość kotwienia w ścianie jest ograniczona. Mocowanie wsporników podtrzymujących profile poziome umożliwia dopasowanie rozmieszczenia profili pionowych do układu płyt. Ten system również wykorzystuje punkty stałe i umożliwiający ruch punkty ślizgowe. Wsporniki zabezpiecza się odpowiednimi podkładkami termoizolacyjnymi.

Dostawcy systemów aluminiowych

BSP	Polska	Ipex	Holandia
BWM	Niemcy	Hilti	Austria
Downer	Wielka Brytania	Nauth	Niemcy
Etanco	Francja	Systea	Niemcy
GIP Fassade	Niemcy	UAB Plantas	Litwa

Podkonstrukcja ze stali ocynkowanej

Podkonstrukcje ze stali ocynkowanej zwykle są dostarczane przez lokalnych dostawców. Dostawca lub monter podkonstrukcji tego typu sprawdzi wyniki obliczeń statycznych i dostarczy szczegółowe schematy. Poniższe informacje stanowią jedynie wytyczne, a ich stosowność dla danego projektu powinna zostać potwierdzona przez inżyniera projektu.

Należy pamiętać, że podczas cięcia lub wiercenia na miejscu montażu powłoka ochronna profili i konsol ulega uszkodzeniu.

Płyty EQUITONE można mocować do podkonstrukcji tego typu za pomocą nitów. Zawsze używać elementów mocujących ze stali nierdzewnej. Niektórzy dostawcy środków klejących oferują rozwiązania do stali ocynkowanej.

W tym systemie zwykle wykorzystuje się konsole zakotwione w ścianie. Następnie do konsol mocuje się pionowe profile omega i profile w kształcie litery U, do których montowane są płyty EQUITONE. Zamiast profili w kształcie litery U można użyć profili w kształcie litery Z.

Przestrzegać określonych w lokalnych przepisach wymagań dotyczących grubości i jakości powłoki cynku, którą pokrywane są elementy podkonstrukcji. W niektórych krajach zalecane jest stosowanie powłoki o gramaturze 275 g/m².

Konsole

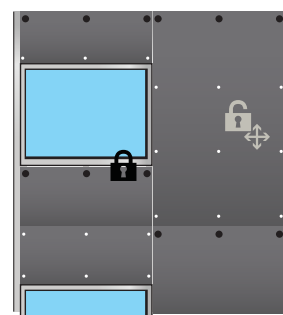
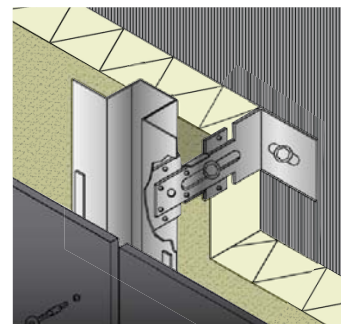
Konsole powinny posiadać okrągłe i podłużne otwory do mocowania profili. Okrągłe otwory służą do mocowania lub blokowania profili pionowych w danym miejscu. Takie konsole podtrzymują płytę i zapewniają wytrzymałości na obciążenie wiatrem. Nazywa się je punktami stałymi. Otwory podłużne umożliwiają ruch profili pionowych. Te konsole służą wyłącznie do zwiększania wytrzymałości na obciążenie wiatrem. Nazywa się je punktami ślizgowymi.

Rozmieszczenie konsol

Większa konsola (punkt stały) znajduje się pośrodku lub na górze profilu. Umieszczenie punktu stałego pośrodku profilu umożliwia rozszerzanie w obu kierunkach. Jeśli punkt stały znajduje się w górnej części profilu, będzie on mógł rozszerzać się tylko w dół.

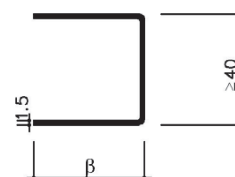
Monter określi położenie konsol na podstawie dostarczonego przez dostawcę podkonstrukcji schematu i zakotwi je w ścianie za pomocą odpowiednich śrub lub kotew. Punkty stałe wokół całego budynku powinny znajdować się na tej samej wysokości. Na każdy profil pionowy przypada tylko jeden punkt stały.

Choć zgodnie z ogólną zasadą wszystkie punkty stałe powinny znajdować się na tej samej wysokości, w niektórych przypadkach jest to niemożliwe. Różnice mogą wystąpić np. w przestrzeni międzyokiennej. Profile montowane w okolicach okien przycina się na odpowiednią długość. W związku z tym niezbędne jest wyznaczenie kolejnego rzędu punktów stałych podtrzymujących profile między oknami. Nie mocować jednej płyty do dwóch profili, których punkty stałe znajdują się na różnej wysokości.

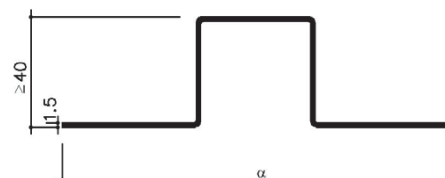


Profile pionowe

Grubość profili omega i profili w kształcie litery U wynosi zwykle 1,5 mm. Profile omega montuje się za pionowymi spoinami między płytami, a profile w kształcie litery U za płytami. Profile omega powinny mieć co najmniej 100 mm szerokości. Lepiej jednak korzystać z profili o szerokości 110 lub 120 mm. Taka szerokość zapewnia odpowiedni margines tolerancji w przypadku nierówności. Profile w kształcie litery U zwykle mają wymiary 40 x 40 mm.



Każdy fragment profilu przymocować do co najmniej 3 konsol. Profil może wystawać na długość 250 mm za skrajną konsolę.

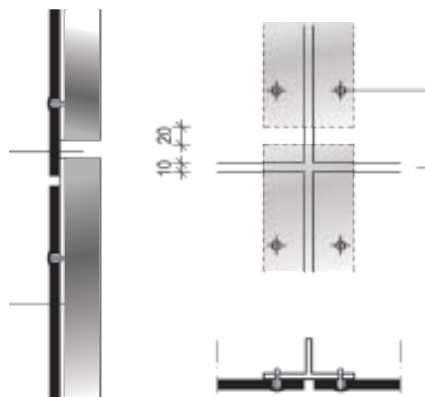


Ruch

Współczynniki rozszerzalności cieplnej stali ocynkowanej i aluminium są różne. Przyjmuje się, że ruch wynikający z rozszerzalności cieplnej jest o połowę mniejszy dla stali ocynkowanej niż dla aluminium. W przypadku profili krótszych niż 4,0 m można na przykład nie pozostawiać odstępów umożliwiających ruch.

Dlatego możliwe jest zastosowanie wyłącznie punktów stałych. Mimo to zasada stosowania zarówno punktów stałych, jak i ślizgowych ma pewne zalety, ze względu na które zaleca się przestrzeganie jej w przypadku wszystkich podkonstrukcji metalowych. Jest to szczególnie ważne na terenach, na których występują duże wahania temperatur.

Spoiny między profilami muszą być dopasowane do poziomych spoin między płytami. Odległość między profilami musi wynosić co najmniej 20 mm. Spoiny między profilami wokół całego budynku muszą znajdować się na tej samej wysokości. Nie montować jednej płyty do dwóch różnych profili, ponieważ ruchy metalu mogą spowodować pęknięcie płyty. Można stosować różne, opisane w niniejszym przewodniku układy podkonstrukcji, należy jednak pamiętać, aby nigdy nie mocować jednej płyty do dwóch odrębnych profili.



Montaż profili

Po prawidłowym ustawieniu przymocować profile. Profile mocuje się za pomocą nitów lub wkrętów samogwintujących ze stali nierdzewnej. Umieszczenie nitu lub wkrętu w okrągłym otworze pozwala ustalić profil w danym miejscu, natomiast umieszczenie nitu lub wkrętu w podłużnym otworze umożliwia utworzenie punktu ślizgowego.

Metalowa podkonstrukcja

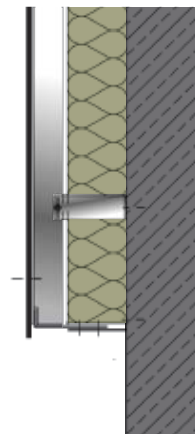
ŚCIANA PODSTAWOWA

Zwykle krawędzie płyt powinny znajdować się co najmniej 150 mm nad poziomem gruntu. Taki układ zapobiega opryskaniu ściany przez deszcz odbity od podłoża, a jednocześnie zapewnia przestrzeń umożliwiającą doprowadzenie powietrza do szczeliny wentylacyjnej. Nie siał roślin w pobliżu wlotów, ponieważ z czasem mogą one blokować przepływ powietrza.

Miedzy płytami i podłożem zakotwienia zamontować profil perforowany zapewniający przepływ powietrza i jednocześnie blokujący dostęp ptaków i szkodników do szczeliny wentylacyjnej. Przymocować profil perforowany do podłoża zakotwienia, upewniając się, że jego koniec znajduje się w odległości nie większej niż 5 mm od spodniej powierzchni płyty.

Jeśli płyta elewacyjna znajduje się w dużej odległości od podłoża zakotwienia, użyć kilku profili, łącząc je ze sobą. Jeśli grubość profilu perforowanego przekracza 0,8 mm, naciąć profile podkonstrukcji, aby uniknąć odkształcenia płyty. Na końcu profilu perforowanego może znajdować się zagięcie.

Krawędź płyty powinna znajdować się od 20 do 50 mm poniżej profilu perforowanego, aby umożliwić odprowadzanie wody deszczowej z dala od budynku. Dolny rząd elementów mocujących powinien znajdować się w odległości 70–100 mm powyżej dolnej krawędzi płyt.



PARAPET

Pod metalowym parapetem musi znajdować się wylot umożliwiający odprowadzenie powietrza ze szczeliny wentylacyjnej.

Odległość od krawędzi płyty do parapetu powinna wynosić 10 mm. Większe szczeliny można zabezpieczyć profilem perforowanym blokującym dostęp ptaków i szkodników.

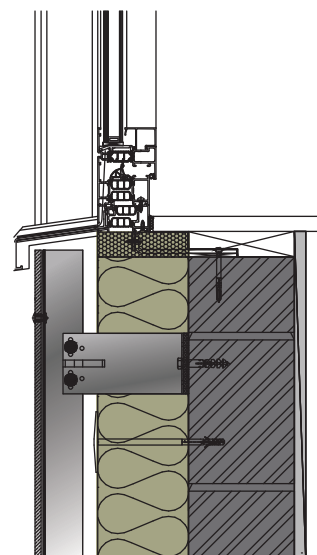
Przednia krawędź parapetu musi znajdować się

w odległości 20–50 mm od powierzchni płyt i zapewniać im odpowiednią ochronę.

Parapet powinien sięgać co najmniej 50 mm poniżej krawędzi płyt.

Elementy mocujące mogą znajdować się w odległości

70–100 mm od górnej krawędzi płyt.



NADPROŻE OKNA/OTWORU

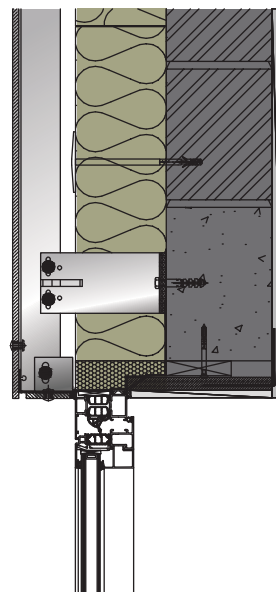
Nad nadprożami okien, drzwi i innych otworów musi znajdować się wlot do szczeliny wentylacyjnej. Wlot można zabezpieczyć profilem perforowanym blokującym dostęp ptaków i szkodników.

W przypadku okien cofniętych do wewnątrz możliwe jest zamontowanie w ościeżach wąskich pasków płyt. Przy wąskich ościeżach najlepiej montować okna zintegrowane z kołnierzami.

Płyta może wystawać na długość 20–50 mm poniżej szyn, tworząc kapinos.

Elementy mocujące powinny znajdować się w odległości od 70 do 100 mm od dolnej krawędzi płyt.

Monter może przed zamontowaniem pomalować profil perforowany na czarno, aby był on mniej widoczny.



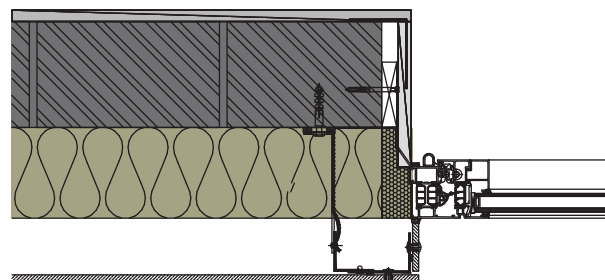
STOJAKI OŚCIEŻNIC OKIENNYCH

Aby zapewnić ochronę przed przenikaniem wilgoci, należy odpowiednio zabezpieczyć krawędzie parapetu za płytami lub kołnierzem okiennym w ościeżach.

W przypadku okien cofniętych do wewnątrz możliwe jest zamontowanie w ościeżach wąskich pasków płyt. W przypadku szerokich ościeży do montażu płyt można wykorzystać profil w kształcie litery F przymocowany do ramy okna. Przednią krawędź płyty montowanej na ościeżu można przymocować do profilu narożnego podkonstrukcji.

Przy wąskich ościeżach najlepiej montować okna zintegrowane ze specjalnymi kołnierzami.

Elementy mocujące powinny znajdować się w odległości 30–100 mm od wszystkich krawędzi płyty.



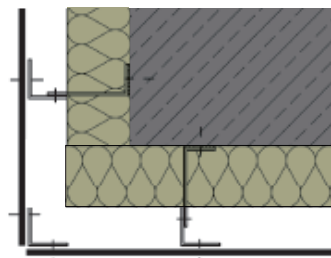
NAROŻNIK ZEWNĘTRZNY

Spoiny narożników zewnętrznych można zostawić otwarte lub zamknąć za pomocą profili szczelinowych.

W przypadku konstrukcji ze spoinami otwartymi krawędzie płyt mocuje się do profili kątowych 60 x 60 mm. Jeśli przymocowanie profilu kąтового do podłoża zakotwienia jest niemożliwe, przymocować płyty w odległości 350 mm od narożnika. Spoiny profili narożnych muszą być dopasowane do szczelin dylatacyjnych podkonstrukcji.

Aby uniknąć odkształcenia płyt, nie używać profili szczelinowych o grubości przekraczającej 0,8 mm. Profile szczelinowe muszą być całkowicie podtrzymywane przez profile kątowe.

Niektórzy dostawcy podkonstrukcji oferują specjalne konstrukcyjne profile narożne.

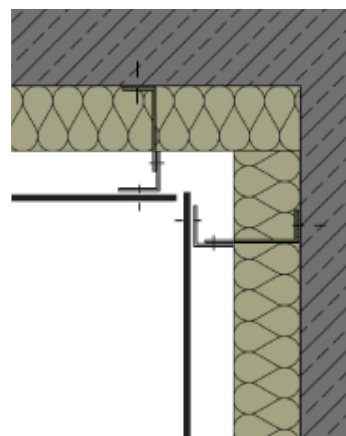


NAROŻNIK WEWNĘTRZNY

Spoiny narożników wewnętrznych można zostawić otwarte lub zamknąć za pomocą profili szczelinowych.

Krawędzie płyt mogą opierać się na profilach kątowych 60 x 60 mm. Ponieważ przymocowanie elementów wewnętrznego narożnika do głównej podkonstrukcji jest łatwiejsze, w przypadku stosowania spoiny otwartej nie zawsze konieczne jest korzystanie z konsoli.

Aby uniknąć odkształcenia płyt, nie używać profili szczelinowych o grubości przekraczającej 0,8 mm. Profile szczelinowe muszą być całkowicie podtrzymywane przez profile kątowe.

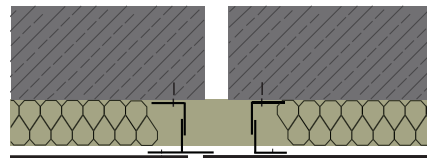


SZCZELINA DYLATACYJNA

Ze względu na obecność szczelin ze wszystkich stron i użycie elementów mocujących umożliwiających ruch nie występują żadne specjalne wymagania dotyczące szczelin dylatacyjnych.

Nie montować płyt tak, aby zasłaniały konstrukcyjne szczeliny dylatacyjne budynku.

Dopasować układ spoin pionowych płyt elewacyjnych do układu konstrukcyjnych szczelin dylatacyjnych. Jedna z płyt jest przymocowana do dodatkowego profilu w kształcie litery L. Profil w kształcie litery T umożliwia ruch płyty.



ATTYKA

W strefie attyki musi znajdować się wylot szczeliny wentylacyjnej. Można go zabezpieczyć profilem perforowanym blokującym dostęp ptaków i szkodników.

Odległość między przednią krawędzią blachy attyki a powierzchnią płyty powinna wynosić 20–50 mm w zależności od wysokości danego fragmentu fasady.

Przednia krawędź blachy attyki musi chronić co najmniej 50 mm wysokości płyt.

Elementy mocujące powinny znajdować się w odległości od 70 do 100 mm od górnej krawędzi płyt.



Łacenie drewniane

Łacenie drewniane to ekonomiczna i trwała podkonstrukcja preferowana w niektórych krajach europejskich. Płyty można mocować do łąt za pomocą wkrętów lub kleju.

Nie wszystkie rodzaje drewna nadają się do wytwarzania łąt. Każdy kraj posiada własne wymagania dotyczące klasy, wytrzymałości i użytych impregnatów. W Niemczech na przykład na mocy normy DIN 4074-1 podkonstrukcje drewniane muszą być wykonane z drewna klasy C24. W Wielkiej Brytanii natomiast obowiązuje norma BS 5268-2 dotyczące drewna budowlanego.

W celu zapewnienia odpowiedniego ułożenia łąty pionowe, do których mocuje się płyty powinny posiadać ostruganą jedną powierzchnię czołową i jedną powierzchnię boczną. Między łątami pozostawić odstęp o szerokości 5 mm.

Wymiary łąt

Minimalna grubość łąt w przypadku mocowania płyt za pomocą wkrętów wynosi 40 mm. Jeśli łąta ma sięgać od jednego elementu nośnego do drugiego, wymagana grubość może być większa, nawet do 50 mm. W poniższej tabeli przedstawiono orientacyjne wartości grubości dopasowane do odstępów między elementami. Wszystkie wymiary muszą zostać zatwierdzone przez inżyniera projektu.

Odległość między poziomymi elementami nośnymi	Minimalna grubość łąty
600 mm	30 mm
800 mm	35 mm
1000 mm	40 mm
1200 mm	45 mm
1500 mm	50 mm

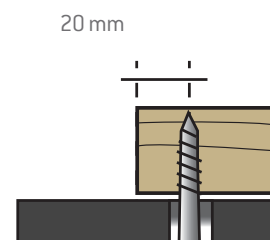
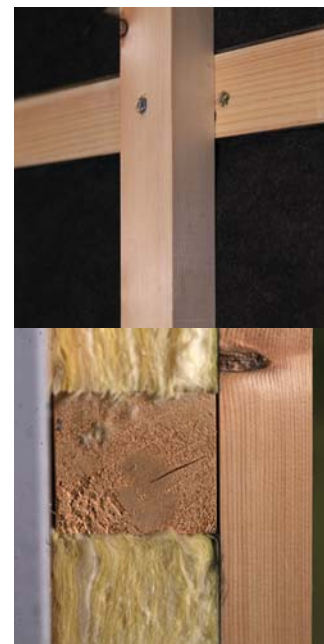
Choć teoretycznie możliwe jest użycie łąt o szerokości 90 mm, za pionowymi spoinami płyt zaleca się montaż łąt o szerokości 110 mm, ponieważ umożliwiają one regulację.

Minimalna szerokość łąt znajdujących się za płytami wynosi 40 mm. W niektórych krajach lokalne przepisy wymagają stosowania łąt o szerokości co najmniej 50 mm, a nawet 60 mm.

Szerokość łąt musi umożliwiać umieszczenie wkrętów w odległości co najmniej 20 mm od krawędzi.

Łaty powinny być dopasowane do siebie w obu płaszczyznach. Różnice nie mogą przekraczać 1/300 długości (2 mm na 600 mm, niesumarycznie).

Uwaga: standardowe łąty drewniane dostępne w niektórych krajach mogą nie być zgodne z wymiarami podanymi w niniejszym przewodniku. W takim przypadku użyć łąt o wymiarach większych niż podane tutaj i najbardziej do nich zbliżonych. Użycie łąt o standardowych wymiarach może być bardziej korzystne



finansowo niż zamawianie łąt o wymiarach niestandardowych.

Zabezpieczanie łąt

Wszystkie pionowe łąty nośne należy pokryć środkiem odpornym na promieniowanie UV. Można użyć taśmy EPDM lub aluminiowej. Taśma musi być na tyle szeroka, aby zakryć całą łątę i wystawać o 5 mm z obu stron poza jej krawędzie. Przymocować taśmę do łąt zszywaczem. Zszywki powinny znajdować się w pobliżu krawędzi taśmy.

Zaleca się nakładanie taśmy w postaci pojedynczej warstwy bez zakładek. Jeśli zakładka jest konieczna, należy wyłobić powierzchnię łąty, umożliwiając ukrycie dolnej warstwy taśmy i zapobiegając odkształceniu płyty.



Ochrona drewna

Łacenie drewniane można zabezpieczyć środkiem impregncyjnym do drewna zgodnym z lokalnymi przepisami. W Wielkiej Brytanii obowiązuje norma BS 5268-5 „Wykorzystanie drewna – Część 5. Wytyczne dotyczące postępowania w zakresie konserwacji konstrukcji drewnianych”, a w Niemczech norma DIN 68800-3 „Ochrona drewna budowlanego, chemiczne środki ochrony”.

W niektórych krajach wymagane jest zabezpieczanie wszystkich znajdujących się na zewnątrz elementów drewnianych przed działaniem grzybów i owadów. Z kolei w innych krajach niektóre gatunki drewna nie muszą być w ogóle impregnowane środkami chemicznymi. Te zagadnienia mają duże znaczenie podczas projektowania budynku z uwzględnieniem jego wpływu na środowisko. Po zakończeniu eksploatacji niezaimpregnowane drewno można łatwiej poddać recyklingowi lub zutylizować.

Jeśli drewno zostało zaimpregnowane, po docięciu elementu należy zaimpregnować nowe powierzchnie.



Systemy łąt

Łaty pionowe można mocować na cztery sposoby:
łaty pionowe mocowane do poziomych kontrłąt,
łaty pionowe mocowane do konsol ze stali ocynkowanej,
łaty pionowe mocowane do konsol z aluminium,
łaty pionowe podtrzymywane za pomocą specjalnych kotew.

Łaty pionowe mocowane do poziomych kontrłąt

To najprostsza metoda montażu. Wykorzystuje się w niej poziome łaty nazywane kontrłatami przymocowane do podłoża zakotwienia w układzie dopasowanym do łat pionowych lub, częściej, wysokości płyt izolacyjnych. W tym systemie izolację układa się między kontrłatami. Izolacja nie może być podtrzymywana wyłącznie przez łaty pionowe, wymagane jest przymocowanie jej za pomocą zatwierdzonych elementów mocujących lub kleju. W zależności od stanu podłoża zakotwienia konieczne może być dopasowanie kontrłąt. Ten system jest doskonały do ścian na lekkim szkielecie.

Aby umożliwić przymocowanie pionowych łat za pomocą wkrętów konstrukcyjnych, kontrłata powinna mieć co najmniej 60 mm szerokości i 40 mm grubości. Ponieważ stosowanie kontrłąt o większej grubości jest nieoptyczne, grubość izolacji jest ograniczona.

Łaty pionowe można przymocować do poziomych kontrłąt za pomocą dwóch typów elementów mocujących:

wkręty o długości co najmniej czterokrotnie większej niż ich średnica,
gwoździe o długości co najmniej ośmiokrotnie większej niż ich średnica. Konieczne może być dopasowanie grubości kontrłąt do długości gwoździ.

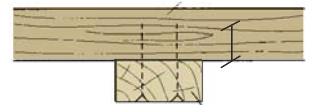
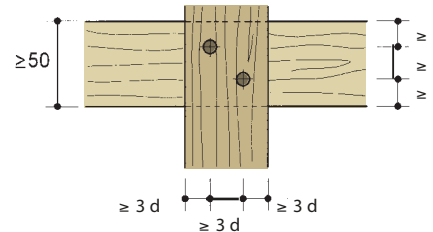
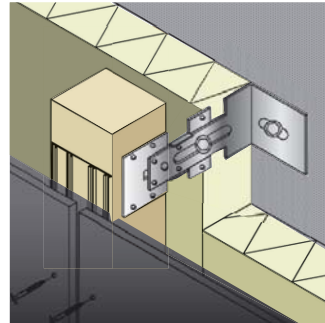
Mocowanie za pomocą wkrętów jest bardziej pewne niż za pomocą gwoździ. Wstępne nawiercenie otworów pozwoli uniknąć pęknięcia drewna podczas montażu.

Łaty pionowe mocowane do konsol ze stali ocynkowanej

Montaż łat pionowych do metalowych konsol umożliwia zastosowanie izolacji o większej grubości.

Konsolę mocuje się do ściany za pomocą odpowiednich kotew. Między metalowymi elementami i podłożem zakotwienia zawsze umieszcza się podkładkę lub inny materiał termoizolacyjny.

Minimalna grubość łaty pozwalająca zachować odpowiedni odstęp między konsolami wynosi 50 mm. Łatę mocuje się do konsoli za pomocą czterech wkrętów ze stali nierdzewnej do drewna. W celu zapewnienia równej powierzchni można użyć konsol umożliwiających regulację. Przed przystąpieniem do montażu płyt EQUITONE upewnić się, że elementy mocujące wszystkich konsol są dokręcone.



Konsole z możliwością regulacji montować naprzemiennie po lewej i prawej stronie łąt pionowych. Pozwala to zapobiegać odkształcaniu łąt i zagwarantować, że elementy podkonstrukcji będą proste.

Konsole dwóch sąsiadujących łąt nie powinny znajdować się na tych samych wysokościach. Fragment łąty nad lub pod ostatnią konsolą nie może mieć więcej niż 100 mm długości. Maksymalna odległość między konsolami wynosi 1500 mm; wartość jest określana na podstawie obciążenia wiatrem i jakości drewna.

Łaty pionowe mocowane do konsol z aluminium

W tym systemie łąty pionowe mocuje się do aluminiowych elementów w kształcie litery U. Elementy są dostępne w dwóch wersjach szerokości dobieranych do wymiarów łąt. Wymiary elementów w kształcie litery U nie są dopasowane do wymiarów wszystkich łąt drewnianych dostępnych w różnych krajach.

Element w kształcie litery U mocuje się do ściany za pomocą odpowiednich kotew. Podobnie jak w przypadku konsol ze stali ocynkowanej, między elementem aluminiowym i podłożem zakotwienia powinna znajdować się podkładka termoizolacyjna.

Minimalna grubość łąty wynosi 50 mm. Łatę mocuje się do elementu w kształcie litery U za pomocą wkrętów ze stali nierdzewnej do drewna. Dostawcy elementów aluminiowych dostarczają informacji na temat wymaganych miejsc montażu i liczby wkrętów dla każdego elementu.

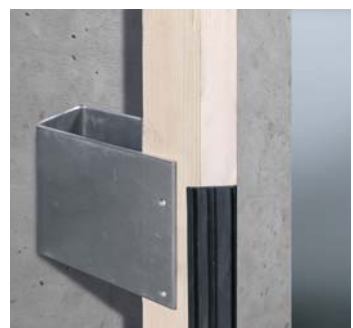
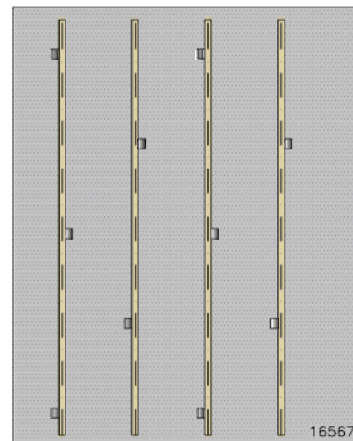
Łaty podtrzymywane za pomocą specjalnych elementów mocujących

W przypadku tej metody montażu wykorzystuje się śruby dystansowe. Łaty pionowe mocuje się na izolacji, z dala od podłoża zakotwienia i bez użycia konsol. Ciężar własny konstrukcji jest podtrzymywany przez kotwy dystansowe przechodzące przez izolację i mocowane do podłoża zakotwienia. Izolacja jest mocowana za pomocą elementów mocujących określonych przez producenta. Nie opierają się na niej żadne dodatkowe elementy.

Umiejscowienie i układ konstrukcyjnych śrub dystansowych musi być zgodny z wytycznymi producenta śrub. Śruby dystansowe muszą być ustawione poziomo oraz pod kątem. Śruba ustawiona poziomo pozwala zachować odpowiednią odległość od podłoża zakotwienia, a śruba ustawiona pod kątem zapobiega opadaniu podkonstrukcji.

Ten system pozwala ograniczyć wpływ mostków termicznych na budynek.

Śruby kotwowe znajdują się w ofercie dostawców elementów mocujących, np. firm Fischer i Borgh.



Podkonstrukcja drewniana

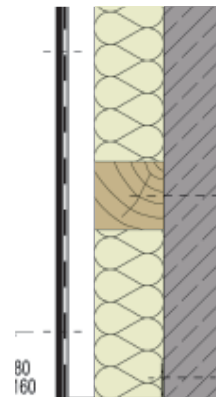
ŚCIANA PODSTAWOWA

Zwykle krawędzie płyt powinny znajdować się co najmniej 150 mm nad poziomem gruntu. Taki układ zapobiega opryskaniu ściany przez deszcz odbity od podłoża, a jednocześnie zapewnia przestrzeń umożliwiającą doprowadzenie powietrza do szczeliny wentylacyjnej. Nie siał roślin w pobliżu wlotów, ponieważ z czasem mogą one blokować przepływ powietrza.

Miedzy płytami i podłożem zakotwienia zamontować profil perforowany zapewniający przepływ powietrza i jednocześnie blokujący dostęp ptaków i szkodników do szczeliny wentylacyjnej. Przy-mocować profil do podłoża zakotwienia, upewniając się, że jego koniec znajduje się w odległości nie większej niż 5 mm od spodniej powierzchni płyty.

Jeśli płyta elewacyjna znajduje się w dużej odległości od podłoża zakotwienia, użyć kilku profili, łącząc je ze sobą.

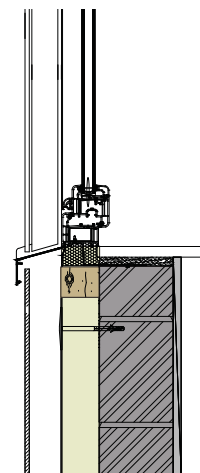
Krawędź płyty powinna znajdować się od 20 do 50 mm poniżej profilu perforowanego, aby umożliwić odprowadzanie wody deszczowej z dala od budynku. Dolny rząd elementów mocujących powinien znajdować się w odległości 70–100 mm powyżej dolnej krawędzi płyt.



PARAPET

Pod metalowym parapetem musi znajdować się wylot umożliwiający odprowadzenie powietrza ze szczeliny wentylacyjnej. Odległość od krawędzi płyty do parapetu powinna wynosić 10 mm. Większe szczeliny można zabezpieczyć profilem perforowanym blokującym dostęp ptaków i szkodników.

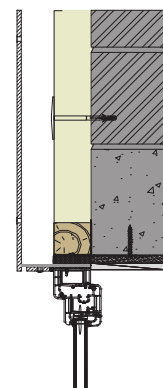
Przednia krawędź parapetu musi znajdować się w odległości 20–50 mm od powierzchni płyt i zapewnić im odpowiednią ochronę. Parapet powinien sięgać co najmniej 50 mm poniżej krawędzi płyt.



NADPROŻE OKNA/OTWORU

Nad nadprożami otworów musi znajdować się wlot do szczeliny wentylacyjnej. Szczelinę można zabezpieczyć profilem perforowanym zapewniającym przepływ powietrza i blokującym dostęp ptaków i szkodników.

W przypadku okien cofniętych do wewnątrz możliwe jest zamontowanie w ościeżach wąskich pa-sków płyt. Przy wąskich ościeżach najlepiej montować okna zintegrowane z kołnierzami. Płyta może wystawać na długość 20–50 mm poniżej łąt, tworząc kapinos. Elementy mocujące powinny znajdować się w odległości od 70 do 100 mm od dolnej krawędzi płyt. Monter może przed zamontowaniem pomalować profil perforowany na czarno, aby był on mniej widoczny.



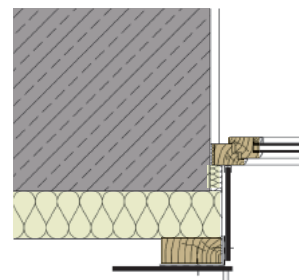
STOJAKI OŚCIEŻNIC OKIENNYCH

Aby zapewnić ochronę przed przenikaniem wilgoci, należy odpowiednio zabezpieczyć krawędzie parapetu za płytami lub kołnierzem okiennym w ościeżach.

W przypadku okien cofniętych do wewnątrz możliwe jest zamontowanie w ościeżach wąskich pasów płyt. W przypadku szerokich ościeży do montażu płyt można wykorzystać profil w kształcie litery F przymocowany do ramy okna. Przednią krawędź płyty montowanej na ościeżu można przymocować do profilu narożnego.

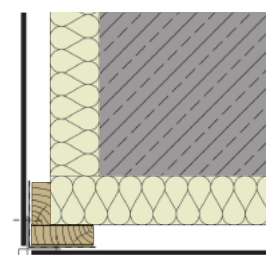
Przy wąskich ościeżach najlepiej montować okna zintegrowane ze specjalnymi kołnierzami.

Elementy mocujące powinny znajdować się w odległości 20–100 mm od krawędzi płyty.



NAROŻNIK ZEWNĘTRZNY

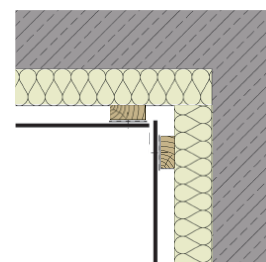
Łaty narożne zabezpieczyć taśmą EPDM lub aluminiową. Spoiny narożników zewnętrznych można zostawić otwarte lub zamknąć za pomocą profili szczelinowych. Aby uniknąć odkształcenia płyt, nie używać profili szczelinowych o grubości przekraczającej 0,8 mm. Profile szczelinowe muszą być całkowicie podtrzymywane.



NAROŻNIK WEWNĘTRZNY

Łaty narożne zabezpieczyć taśmą EPDM lub aluminiową. Spoiny narożników wewnętrznych można zostawić otwarte lub zamknąć za pomocą profili szczelinowych. Aby uniknąć odkształcenia płyt, nie używać profili szczelinowych o grubości przekraczającej 0,8 mm.

Profile szczelinowe muszą być całkowicie podtrzymywane.



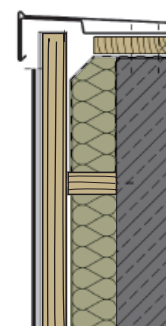
ATTYKA

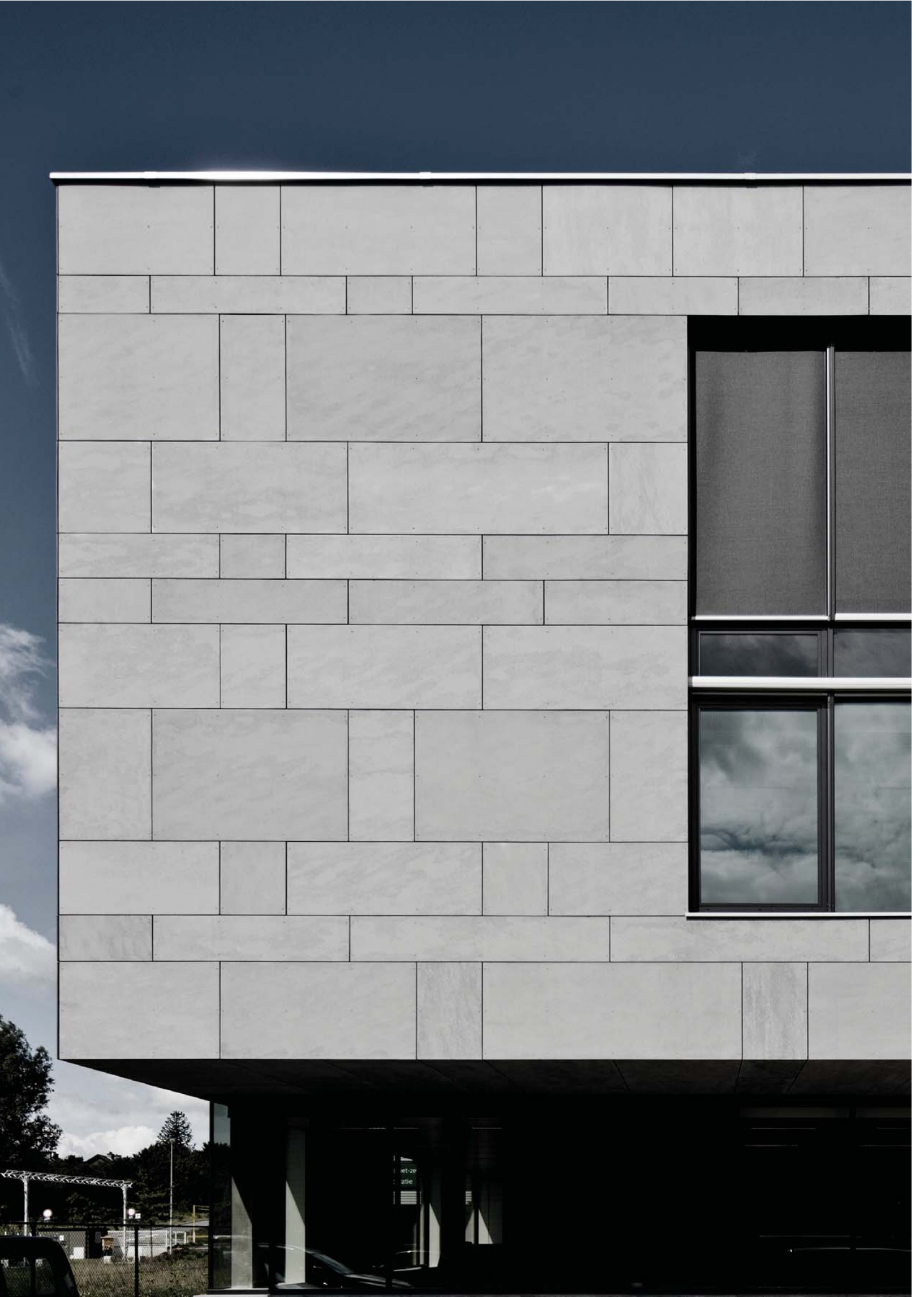
W strefie attyki musi znajdować się wylot szczeliny wentylacyjnej. Można go zabezpieczyć profilem perforowanym blokującym dostęp ptaków i szkodników.

Odległość między przednią krawędzią blachy attyki a powierzchnią płyty powinna wynosić 20–50 mm w zależności od wysokości danego fragmentu fasady.

Przednia krawędź blachy attyki musi chronić co najmniej 50 mm wysokości płyt.

Elementy mocujące powinny znajdować się w odległości od 70 do 100 mm od górnej krawędzi płyt.





ZAŁOŻENIA KONSTRUKCYJNE

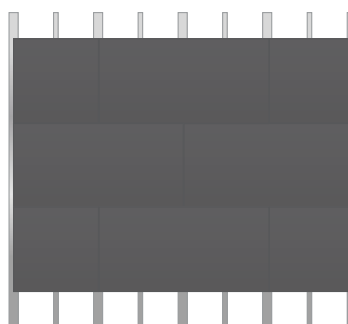
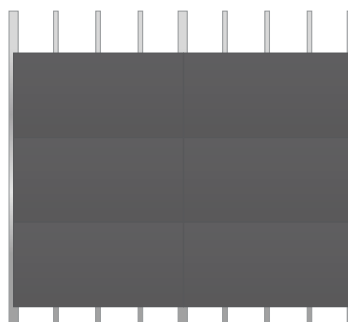
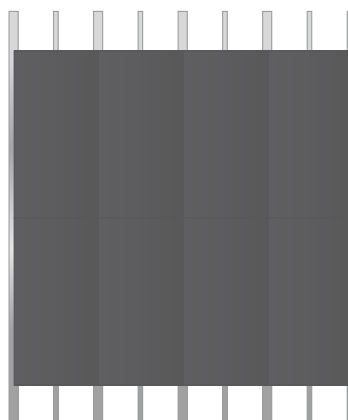
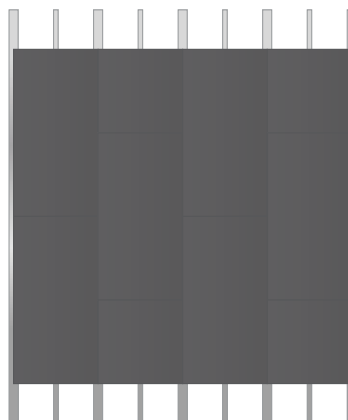
Część 6
ZAŁOŻENIA
KONSTRUKCYJNE

Układ płyt

Projekt podkonstrukcji opracowywany jest przede wszystkim z uwzględnieniem obciążenia wiatrem, na jakie narażona będzie fasada. Warto jednak uwzględnić też opracowany przez architekta układ płyt. Układ płyt może mieć znaczący wpływ na liczbę wykorzystanych dużych i małych profili podkonstrukcji.

Na przykład użycie płyt o takim samym rozmiarze w układzie pionowym wymaga zastosowania innego układu podkonstrukcji niż w przypadku płyt ułożonych poziomo. Pionowy układ płyt wymaga użycia takiej samej liczby dużych i małych profili, podczas gdy do montażu tych samych płyt w układzie poziomym trzeba będzie zastosować o połowę mniej dużych i więcej małych profili. Takie rozwiązanie pozwala obniżyć koszt podkonstrukcji.

Układ płyt z przesunięciem lub całkowicie dowolny układ płyt różnych rozmiarów również wpływają na układ podkonstrukcji. W takich przypadkach konieczne może być zastosowanie wyłącznie dużych profili.



Szczelina wentylacyjna

Szczelina wentylacyjna jest elementem wyróżniającym fasady wentylowane. Pełni ona rolę bariery ciśnieniowej zapobiegającej dostawianiu się wody do izolacji i podłoża zakotwienia. Wilgoć powstająca w wyniku skroplenia pary wodnej albo przenikania wody przez okładzinę przeciwdeszczową lub od strony wewnętrznej powierzchni ściany jest usuwana i odprowadzana z dala od podłoża zakotwienia poprzez odparowanie lub ściekanie po spodniej powierzchni płyt.



Szerokość szczeliny wentylacyjnej

Zgodnie z ogólną zasadą szczelina wentylacyjna powinna mieć co najmniej 20 mm szerokości (licząc od spodniej strony płyt elewacyjnych). W niektórych krajach, np. w Wielkiej Brytanii i krajach skandynawskich, przepisy wymagają stosowania szczeliny wentylacyjnej o szerokości co najmniej 25 mm. W związku z tym należy zadbać o zgodność z lokalnymi przepisami.

Szczelinę o minimalnej szerokości można zastosować wyłącznie w przypadku budynków o wysokości do 10 m. Im większa wysokość fasady, tym szersza powinna być szczelina wentylacyjna. W Belgii i Holandii obowiązują na przykład poniższe zalecenia:

Wysokość budynku	0–10 m	10–20 m	20–50 m
Minimalna szerokość szczeliny powietrznej	20 mm	25 mm	30 mm

Na szerokość szczeliny powietrznej wpływa też typ spoin. Poziome spoiny otwarte zapewniają lepszy przepływ powietrza niż spoiny zamykane od tyłu, więc w przypadku tych drugich spoin konieczne może być zwiększenie szerokości szczeliny wentylacyjnej.

Tolerancje

Podczas określania szerokości szczeliny uwzględnić tolerancje. Nieregularne wymiary budynku, zwłaszcza nierówności podłoża zakotwienia, elementy mocujące izolacji i podkonstrukcja nie mogą wpływać na szerokość szczeliny wentylacyjnej. Jest to szczególnie ważne, jeśli w strefie szczeliny wentylacyjnej znajdują się również poziome elementy podkonstrukcji.



Wentylacja

Przepływ powietrza jest osiągany poprzez wykorzystanie efektu kominowego: powietrze jest doprowadzane na dole elewacji i odprowadzane u góry. Wloty i wyloty powietrza muszą znajdować się nie tylko u góry i u dołu fasady, ale też pod i nad otworami, np. oknami.

Uniemożliwić dostęp ptaków i szkodników do szczeliny wentylacyjnej. W przypadku dostania się do szczeliny stworzenia te mogą doprowadzić do uszkodzenia izolacji, strefy szczeliny wentylacyjnej, a nawet podłoża zakotwienia. Zwykle jako zabezpieczenie wykorzystuje się profil perforowany. Wielkość otworów w profilu perforowanym musi być dobrana tak, aby zapewniać przepływ powietrza, jednocześnie blokując dostęp małych stworzeń.

Zalecana tolerancja pozwalająca skompensować straty wynikające z użycia profilu perforowanego i nierówności budynku wynosi 10 mm/m lub 100 cm² na metr szerokości. W przypadku budynków o wysokości powyżej 50 m objętość powietrza również powinna być większa. Ograniczenie przepływu wynikające z zastosowania profili perforowanych można skompensować, zwiększając szerokość szczeliny wentylacyjnej.



Spoiny

Istotną cechą fasad wentylowanych jest to, że spoiny nie muszą być uszczelniane, ponieważ obecność szczeliny wentylacyjnej i szczelność podłoża zakotwienia zapobiegają przenikaniu wody.

Zazwyczaj stosuje się trzy rodzaje spoin:

- Spoiny otwarte, w których pomiędzy krawędziami sąsiadującymi płytami znajduje się wyraźna szczelina.
- Spoiny zamykane od tyłu, w przypadku których linia spoiny jest przesłonięta, ale nie całkowicie zablokowana.
- Spoiny płyt zachodzących na siebie. Jednym z przypadków, w których występują takie spoiny jest deskowanie na zakładkę.

Dla płyt EQUITONE nie jest przewidziane stosowanie spoin uszczelnianych za pomocą uszczelki lub nakładanego na mokro środka uszczelniającego zapobiegającego przenikaniu wody i powietrza.

Szerokość spoiny

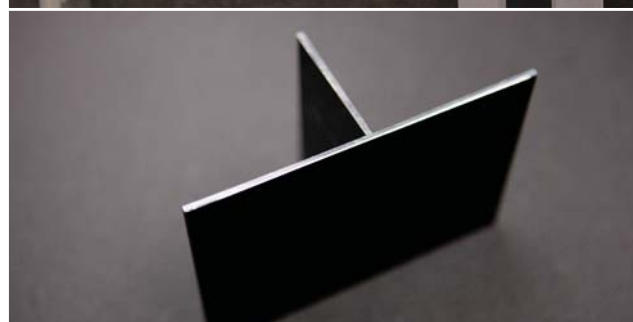
Na podstawie wielu lat doświadczeń udało się stwierdzić, że optymalna szerokość spoiny między dużymi płytami wynosi 10 mm. Spoina o szerokości 10 mm jest najbardziej estetyczna. Szerokość 10 mm zapewnia też odpowiednią tolerancję podczas montażu płyt. Minimalna dopuszczalna szerokość spoiny wynosi 8 mm, zaś maksymalna szerokość to 12 mm.

Spoiny pionowe

Spoiny pionowe są zwykle zamykane od tyłu profilem ciągłym.

Jeśli zastosowana została metalowa podkonstrukcja, jej szary bądź srebrny kolor może być uwydatniony, w szczególności w zestawieniu z płytami o ciemnym kolorze. Może to wyglądać nieestetycznie. Aby temu zapobiec, najlepiej zastosować czarną metalową podkonstrukcję, np. z anodowanego aluminium. Ewentualnie przed montażem płyt można pomalować widoczne elementy podkonstrukcji. Innym rozwiązaniem jest użycie dobrej jakości czarnej taśmy przeznaczonej do stosowania na zewnątrz. Ponieważ powierzchnia nowych profili metalowych może być tłusta, przed przystąpieniem do malowania lub nakładania taśmy należy je odpowiednio przygotować. Należy pamiętać, że profile malowanie lub oklejanie taśmą nie będą tak wytrzymałe jak profile z anodowanego aluminium.

W przypadku podkonstrukcji drewnianej łatę pokrywa się paskiem taśmy EPDM lub czarnej folii aluminiowej, dzięki któremu spoina otwarta wygląda bardziej estetycznie. Pasek ten zapewnia również dodatkową ochronę łat.



Spoiny poziome

Spoiny poziome mogą być otwarte lub zamykane od tyłu. Stosowanie otwartych spoin pozwala zmniejszyć możliwość zabrudzenia fasady, gdyż spoiny pozostają czyste.

Spoiny otwarte służą również jako dodatkowe otwory wentylacyjne. Zastosowanie spoin otwartych pozwala też zmniejszyć obciążenie wiatrem płyt fasadowych. To może pozwolić zmniejszyć liczbę elementów mocujących.

Należy pamiętać, że przy zastosowaniu spoin poziomych otwartych, podkonstrukcja będzie widoczna, w związku z czym konieczne może być jej zakrycie za pomocą czarnych profili, farby lub taśmy.

W przypadku konieczności zastąpienia profili poziomych, za panelami zamontować profil szczelinowy.

Profil szczelinowy zapobiega przedostawaniu się większości wody do szczeliny wentylacyjnej. Profil wsuwa się pod płytę przed ostatecznym zamocowaniem najniżej położonych nitów lub wkrętów. Po dokręceniu elementów mocujących profil jest utrzymywany w miejscu.

Aby zapobiec odkształceniu płyt, nie stosować profili o grubości większej niż 0,8 mm. Ze względów estetycznych zamiast jednolitego poziomego łączenia najlepiej przyciąć profil na długość o 4 mm krótszą niż szerokość płyty, tak aby z obu stron był o 2 mm krótszy od płyty.

Aby zapobiec przesuwaniu się profili szczelinowych na boki w kierunku spoin pionowych, naciąć i zagiąć górną lub dolną krawędź profilu po obu stronach pionowych profili wsporczych lub łat.

W niektórych przypadkach stosowanie spoin zamykanych od tyłu jest zalecane, np. w dolnej części budynków publicznych lub dydaktycznych. Profile szczelinowe zapobiegają gromadzeniu się zanieczyszczeń za płytami. W przypadku przedszkoli profile szczelinowe uniemożliwią utknięcie paluszków dzieci w spoinach.

W niektórych państwach obowiązują przepisy wymagające zasto





Ochrona przeciwpożarowa

W większości krajów europejskich w zależności od wysokości budynku lub odległości od granicy działki albo sąsiedniego budynku obowiązują różne przepisy dotyczące ochrony przeciwpożarowej. Należy przede wszystkim rozróżnić pojęcia reakcji na ogień i odporności ogniowej.

Reakcja na ogień

Reakcja na ogień to zachowanie materiału podczas powstawania ognia. Własność ta pozwala projektantowi dobrać odpowiedni materiał.

Norma europejska EN 13501-1 definiuje szereg kryteriów, na podstawie których przeprowadzana jest klasyfikacja ogniowa materiałów budowlanych. Do kryteriów oceny należą rozprzestrzenianie się ognia, przyczynianie się do rozwoju pożaru i powstawania dymu oraz tworzenie palących się kropeł.

Stosowane są poniższe oznaczenia:

Rozprzestrzenianie ognia

A1, A2, B, C, D, E, F.

Oznaczenia A1 i A2, s1, d0 stosowane są w przypadku materiałów niepalnych, a oznaczenie F – materiałów bardzo łatwopalnych.

Dym

s1, s2, s3

s1 oznacza, że materiał wcale lub prawie wcale nie generuje dymu. Materiały z oznaczeniem s2 charakteryzują się średnią, a z oznaczeniem s3 – dużą emisją dymu.

Palące się krople

d0, d1, d2

Materiały z oznaczeniem d0 nie tworzą palących się kropeł w ciągu 600 sekund od wybuchu pożaru. Materiały z oznaczeniem d1 tworzą w ciągu 600 sekund od wybuchu pożaru krople, które palą się przez czas nieprzekraczający 10 sekund.

Oznaczenie d2 przyznawane jest wszystkim materiałom, które nie spełniają kryteriów związanych z oznaczeniami d0 i d1.

Płyty EQUITONE posiadają klasę A2, s1, d0.



Odporność ogniowa

Odporność ogniowa określana jest na podstawie normy PN-EN 13501-2 i dotyczy całego elementu konstrukcji, a nie tylko materiałów, z których wykonano fasadę. Właściwość określana jest dla całej ściany zewnętrznej, od płyt elewacyjnych po wykończenie wewnętrznej powierzchni ściany. Cały element powinien zachować swoje właściwości możliwie najdłużej po wybuchu pożaru.

Wymagania lokalne

Oprócz norm europejskich mogą obowiązywać konkretne wymagania lokalne. W Danii wymagane jest na przykład przeprowadzenie testu K10.

Wysokość budynku

W większości krajów obowiązują podobne wymagania: w przypadku budynków o wysokości przekraczającej 18–20 metrów należy montować płyty o wyższej klasie reakcji na ogień – A1 lub A2-s1, d0 według normy EN 13501-1. To ważny czynnik wpływający na skuteczność sprzętu gaśniczego. Płyty włóknocementowe EQUITONE charakteryzują się doskonałą odpornością ogniową potwierdzoną klasą A2-s1, d0, w związku z czym można montować je na budynkach dowolnej wysokości.

Odległość od innych budynków i granic działki

W niektórych krajach obowiązują przepisy określające, które materiały mogą zostać użyte na fasadach obiektów znajdujących się w pobliżu innych budynków lub granicy działki. Ma to zapobiec rozprzestrzenianiu się ognia między budynkami. Przepisy ograniczają też liczbę i wymiary otworów, np. okien.

Bariera ogniochronna wewnątrz szczeliny wentylacyjnej

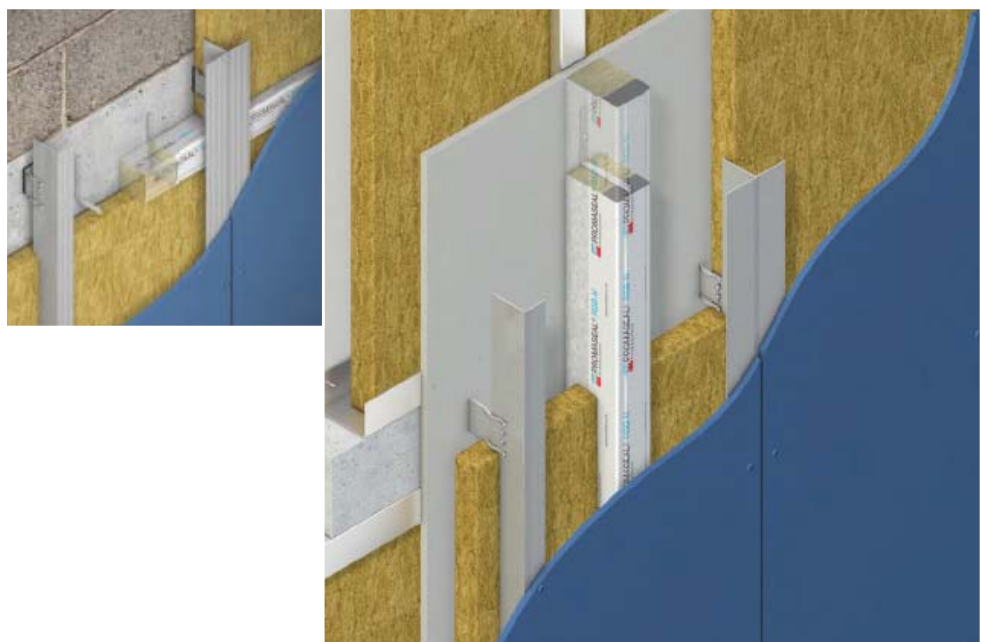
W przypadku niektórych budynków w ramach ogólnego systemu ochrony przeciwpożarowej wymagane jest zastosowanie w szczelinach wentylacyjnych barier ogniochronnych. Zwykle umieszcza się je w wyższych lub większych budynkach na poziomie stropów. Pozwalają one podzielić budynek, kontrolować rozprzestrzenianie się ognia i zapobiegać objęciu pożarem całego budynku. Bariera musi sięgać spodniej powierzchni płyt elewacyjnych.

W pionie można montować standardowe bariery ogniochronne do szczelin wentylacyjnych. Ponieważ bariera jest ustawiona w pionie, nie blokuje przepływu powietrza.

Promat PROMASEAL® RSB-V i RSB-N to bariery zapewniające i blokujące przepływ powietrza przeznaczone do systemów fasad wentylowanych. Produkt jest składany z elementu ze skalnej wełny mineralnej połączonego z pasmem materiału ogniochronnego. W przypadku bezpośredniego kontaktu z ogniem materiał ogniochronny szybko rozszerza się i wypełnia wolną przestrzeń w szczelinie wentylacyjnej.

Można skorzystać z innych rozwiązań oferowanych przez dostawców podkonstrukcji. Każde rozwiązanie posiada odrębne wymagania dotyczące montażu.

W przypadku użycia barier stałych pod barierą powinien znajdować się wylot, a nad barierą – wlot szczeliny wentylacyjnej. W niektórych przypadkach można w tym celu wykorzystać poziome spoiny między płytami. Muszą one być rozmieszczone tak, aby zapewnić wentylację na całej wysokości fasady, a jednocześnie zapobiec ewentualnemu rozprzestrzenianiu płomieni między poszczególnymi fragmentami.



Ściany

Podłoże zakotwienia

Podłoże zakotwienia ma ogromny wpływ na charakterystykę fasady wentylowanej. Jeśli przepływ powietrza przez podłoże zakotwienia jest zbyt duży, ryzyko przenikania wody jest większe. Nieszczelności w podłożu zakotwienia umożliwiają straty energii, w związku z czym należy je ograniczyć.

Projektant powinien zastanowić się, jakich elementów mocujących użyć do montażu podkonstrukcji. Należy uwzględnić to, że część obciążenia wiatrem jest przenoszona na podłoże zakotwienia.

Ściana murowana



W zależności od materiałów dostępnych w danym miejscu ściany murowane mogą być wykonane z pustaków ceramicznych, lekkich bloczków klinkierowych, bloczków betonowych, elementów odlewanych na miejscu lub gotowych płyt betonowych. Ściana może być samodzielną konstrukcją nośną lub stanowić wypełnienie między belkami i kolumnami kondygnacji,

Ściany mogą być nowe lub już istniejące. W przypadku renowacji inżynier projektu powinien sprawdzić wszystkie ściany murowane, aby upewnić się, że są w dobrym stanie i utrzymają dodatkowe obciążenie. Wielu dostawców przeprowadza próby wyrywania potwierdzające wytrzymałość ściany.

Ściany na lekkim szkielecie



Jako podłoże zakotwienia można też wykorzystać ściany na lekkim szkielecie metalowym lub drewnianym. Powszechnie wykorzystuje się jako ściany wypełniające montowane między betonowymi stropami. W przypadku takich ścian konieczne może być zastosowanie specjalnych elementów umożliwiających przymocowanie podkonstrukcji fasady do głównej konstrukcji budynku. Możliwe jest też zbudowanie kompletnych konstrukcji.

Takie ściany wymagają zastosowania okładziny osłonowej, np. z płyt Duripanel lub płyt włóknocementowych. Płyta musi zapewniać odpowiednią nośność i odporność ogniową. Okładzina osłonowa musi być szczelna. Można to osiągnąć, odpowiednio dobierając płyty i zabezpieczając spoiny trwałą taśmą.

W przypadku takich ścian należy określić optymalny sposób mocowania podkonstrukcji płyt EQUITONE. Metoda mocowania poziomych szyn lub łat do okładziny osłonowej i szkieletu pionowego pozwala dowolnie określić położenie pionowych profili nośnych, do których mocowane są płyty EQUITONE. W takim przypadku dopasowanie profili nośnych do elementów szkieletu ściany nie jest konieczne. Przestrzenie między poziomymi szynami lub łatami można wypełnić dodatkową izolacją.

System kondygnacyjny (Floor-to-Floor)

W tym systemie podkonstrukcja okładziny przeciwdeszczowej jest mocowana do głównych elementów konstrukcyjnych, np. betonowych stropów. Podkonstrukcja musi zajmować całą wysokość między stropami. Specjalnie zaprojektowane przez dostawcę podkonstrukcji elementy łączące lub konsole mocuje się do zakończeń płyt stropowych. W zależności od obciążenia wiatrem w celu zapewnienia bezpieczeństwa konieczne może być zastosowanie między stropami pionowych profili nośnych o większej szerokości. W ramach systemu zwykle konstruuje się odrębną ścianę wewnętrzną.

Okna i drzwi

Niezależnie od typu głównej ściany nośnej (ściana na lekkim szkielecie drewnianym/metalowym lub solidna ściana murowana) należy zapewnić szczelność konstrukcji, zwłaszcza w okolicach otworów takich jak okna i drzwi.

Szczelny budynek jest zabezpieczony przed przenikaniem wilgoci i charakteryzuje się wysoką efektywnością termiczną. Aby ograniczyć ryzyko przenikania wilgoci, należy przymocować okna i drzwi do podłoża zakotwienia i uszczelnić krawędzie odpowiednim środkiem.

Szczeliny dylatacyjne

Terminem „szczeliny dylatacyjne” nazywa się szczeliny umożliwiające rozszerzanie się i kurczenie poszczególnych fragmentów budynku pod wpływem zmian temperatury; dzięki nim można uniknąć negatywnego wpływu tego zjawiska na całą strukturę budynku. W uproszczeniu można stwierdzić, że ich zadaniem jest ograniczanie naprężeń danej konstrukcji. Brak szczelin dylatacyjnych spowoduje pękanie konstrukcji narażonej na naprężenia.

Wielkość i umiejscowienie szczelin dylatacyjnych zależy od używanych materiałów budowlanych oraz klimatu. Fasada wentylowana posiada niezależne szczeliny dylatacyjne powstające dzięki zastosowaniu punktów stałych i ślizgowych. Szczeliny w okładzinie przeciwdeszczowej muszą jednak być dopasowane do szczelin w ścianach budynku. Nie mocować jednej płyty elewacyjnej do elementów znajdujących się po obu stronach szczeliny dylatacyjnej.



Izolacja



Izolacja chroni nie tylko przed odprowadzaniem ciepła z budynku, pozwalając obniżyć koszty ogrzewania, ale w cieplejszych krajach zapobiega też zbytniemu nagrzewaniu się budynku i ogranicza koszty korzystania z klimatyzacji.

Współczynnik lambda

Najczęściej wymienianą właściwością izolacji jest współczynnik lambda (λ). Współczynnik lambda wyraża się w W/mK (wat na metr-kelwin). Wartość określa przewodność cieplną materiału. Im niższa wartość współczynnika lambda, tym lepsza izolacja.

Wartość U

Powszechnie znana wartość. Wyrażana w W/m^2K (wat na metr kwadratowy i kelwin) wartość U to współczynnik przenikania ciepła przez element konstrukcji (np. kompletną ścianę) w stałych warunkach. Im niższa wartość, tym lepsza charakterystyka ściany. Ścianę o znamionowej wartości współczynnika U wynoszącej $0,90 W/m^2K$ uznaje się za konstrukcję o słabych właściwościach, a ścianę o współczynniku U równym $0,15 W/m^2K$ – za konstrukcję o bardzo dobrych właściwościach. W każdym kraju, a nawet w poszczególnych regionach, obowiązują odrębne wymagania i przepisy w tym zakresie.

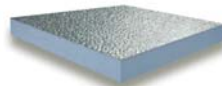
Idealna izolacja powinna być sztywna, ognioodporna, wodoodporna i przepuszczająca powietrze. Wiele dostawców izolacji powołuje specjalne zespoły zajmujące się fasadami wentylowanymi, aby spełnić powyższe kryteria. Poszczególne typy izolacji różnią się między sobą właściwościami i skutecznością. Izolacje nadające się do zastosowania w fasadach wentylowanych można podzielić na izolacje z włókna mineralnego i izolacje piankowe.

Odpowiednie materiały izolacyjne:

Włókna mineralne/wełna mineralna



Poliuretan (PUR, PIR)



Pianka fenolowa



Szkło piankowe



Porównanie typów izolacji

Podczas dobierania izolacji należy uwzględnić nie tylko koszty, ale też czynniki takie jak odporność na ogień, stan podłoża zakotwienia, łatwość montażu itd.

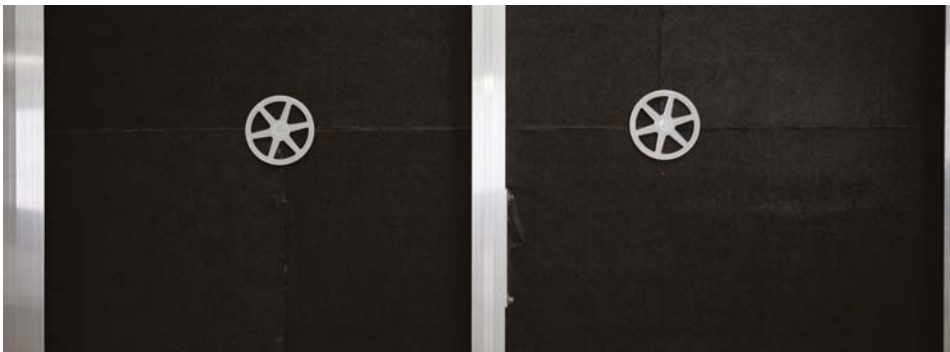
Izolacje i ich cechy można porównywać na podstawie grubości. Poniżej podano zalecane grubości poszczególnych izolacji pozwalające po zamontowaniu na standardowej ścianie z bloczków betonowych zapewnić współczynnik U na poziomie 0,30 W/m²K. Im niższa wartość współczynnika lambda izolacji, tym cieńsza warstwa jest wymagana, aby osiągnąć żądaną wartość.

Produkt		AD	Grubość izolacji (w mm) wymagana do zapewnienia $U = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
FG	Szkło piankowe	0,041	135
SW-RW	Wełna skalna	0,038	125
GW	Wełna szklana	0,037	122
PUR	Poliuretan	0,024	79
PIR	Poliizocyjanurat	0,023	76
PF	Pianka fenolowa	0,022	66

Montaż izolacji

Niezawodny montaż izolacji umożliwia utrzymanie jej w odpowiednim położeniu przez cały czas eksploatacji fasady. Przesunięcie lub odpadnięcie izolacji od ściany stwarza ryzyko częściowego lub całkowitego zablokowania szczeliny wentylacyjnej, co niweluje korzyści wynikające z zastosowania fasady wentylowanej. Odpadnięcie izolacji może przyczynić się nie tylko do nasilenia wymiany ciepłej, ale też do zwiększenia prawdopodobieństwa skraplania pary wodnej i rozwoju pleśni. Aby zredukować straty ciepła i zminimalizować wpływ mostków termicznych, unikać powstawania szczelin między elementami izolacji i dokładnie dopasować izolację do elementów podkonstrukcji.

Każdy producent izolacji posiada własne zalecenia dotyczące montażu. Zwykle przyjmuje się jednak, że na 1 m² izolacji powinno przypadać 5 elementów mocujących. Izolację można przymocować mechanicznie lub specjalnymi klejami. W większości krajów wymagane jest użycie co najmniej jednego niepalnego elementu mocującego na m² izolacji. Taki element zapobiega oderwaniu izolacji od ściany podczas pożaru i ogranicza ryzyko uszkodzenia konstrukcji.





Mostek termiczny

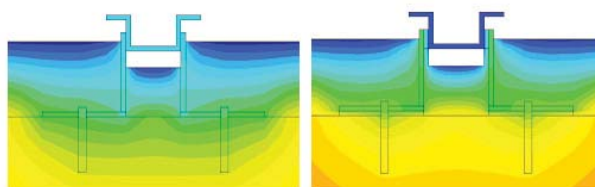
Mostki termiczne mogą wystąpić w takich obszarach budynków jak miejsce zetknięcia stropu ze ścianą zewnętrzną lub ściany wewnętrznej z zewnętrzną. Pokrycie ściany zewnętrznej izolacją pomaga ograniczyć to zjawisko. Jest to też jedna z zalet fasady wentylowanej.

Mostki termiczne mogą też powstawać w przypadku zetknięcia materiałów zapewniających słabą izolację cieplną, w wyniku którego powstaje możliwość odprowadzania ciepła. Mostki termiczne prowadzą nie tylko do odprowadzania ciepła z wnętrza budynku, ale też, zwłaszcza w cieplejszych krajach, do przenikania ciepła z zewnątrz.

Podkonstrukcja fasady wentylowanej jest mocowana do metalowych konsol przechodzących przez warstwę izolacyjną. Konsole mogą przyczyniać się do powstawania mostków termicznych, jednak to zjawisko można zminimalizować, stosując konsole o odpowiedniej konstrukcji. Zastosowanie dodatkowej izolacji w miejscu występowania mostków termicznych ogranicza wymianę ciepłą tylko w niewielkim stopniu.



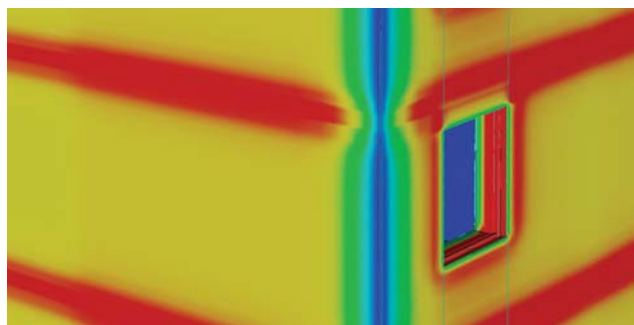
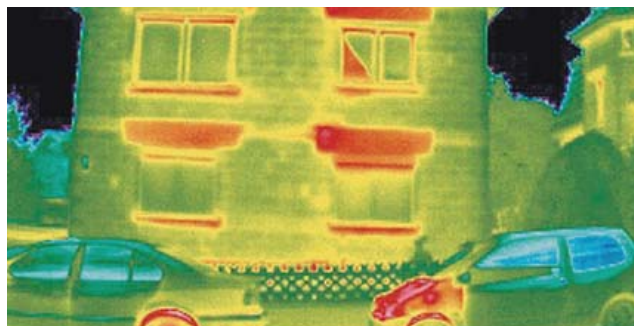
Najczęściej stosowanym obecnie rozwiązaniem jest umieszczenie między metalową konsolą a podłożem zakotwienia podkładki termoizolacyjnej. Podkładka termoizolacyjna to kawałek sztywnego, wytrzymałego PVC z otworami o układzie dopasowanym do konsoli. Podkładka przerywa mostek termiczny, zapobiegając przenikaniu ciepła. Jej wpływ przedstawiono za pomocą poniższych schematów termicznych. W niebieskich i zielonych obszarach straty ciepła są wyższe, natomiast żółte obszary zapewniają lep-



szą izolację.

Rozkład temperatur w obszarze konsoli aluminiowej bez podkładki termoizolacyjnej (po lewej) i z podkładką (po prawej)

Choć podkładki termoizolacyjne spełniają obowiązujące obecnie wymagania, producenci izolacji i podkonstrukcji ciągle prowadzą prace nad rozwiązaniami pozwalającymi ograniczyć, a nawet wyeliminować wymianę ciepłą.





Informacje ogólne

Mapy zawarte w niniejszym przewodniku mają charakter orientacyjny. Podczas projektowania fasad uzyskać bardziej szczegółowe dane dotyczące danego obszaru.

Klimat w UE

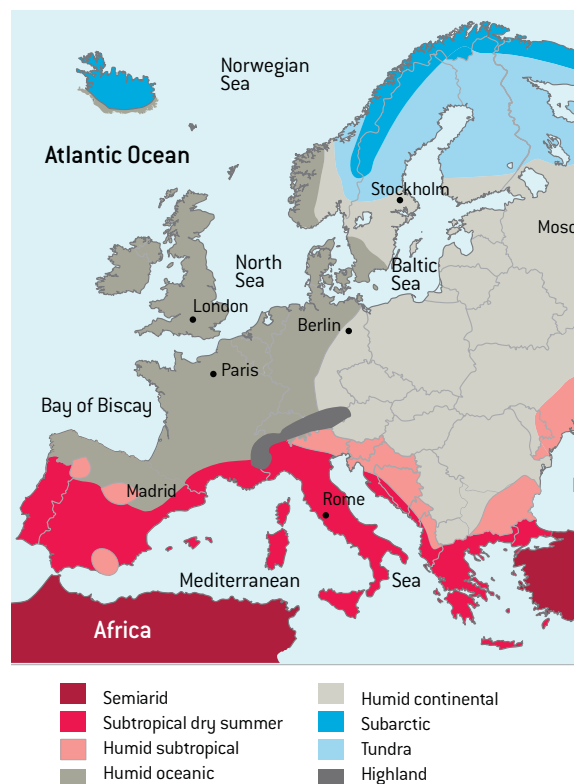
W większej części Europy panuje klimat umiarkowany kontynentalny, na zachodnich wybrzeżach – umiarkowany morski, a na południu – śródziemnomorski. Silny wpływ na klimat w tym rejonie ma Prąd Zatokowy ogrzewający w zimie położone na północnym zachodzie obszary, zwłaszcza Irlandię, Wielką Brytanię i wybrzeże Norwegii. W Europie Zachodniej panuje klimat morski, natomiast w Europie Wschodniej – bardziej suchy klimat kontynentalny. Klimat panujący w części Europy Środkowej określa się jako przejściowy (kontynentalno-morski). W Europie Wschodniej wyróżnia się cztery pory roku, podczas gdy na południu Europy można rozróżnić pory mokrą i suchą (charakterystyczne dla letnich miesięcy są wysokie temperatury i niska wilgotność). Najwięcej opadów występuje na obszarach znajdujących się po stronie zawietrznej akwenów oraz w Alpach. Dominują wiatry zachodnie.

Warunki sejsmiczne

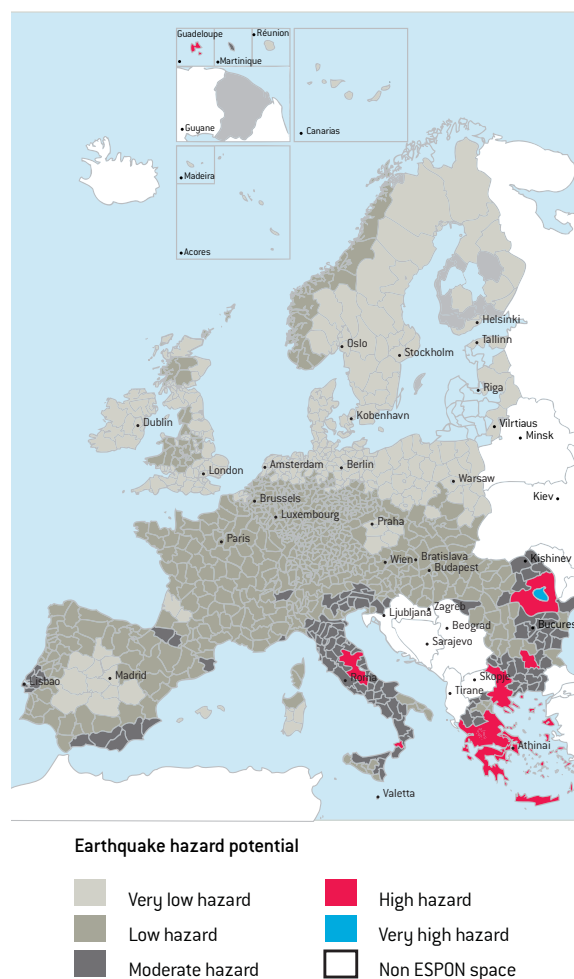
Słabe trzęsienia ziemi są w Europie zjawiskiem dość częstym. Trzęsienia ziemi o dużej sile występują głównie w południowych i wschodnich obszarach Europy, a w środkowej, zachodniej i północnej części są rzadkością.

W związku z tym w niektórych regionach Europy projektanci fasad powinni uwzględnić warunki sejsmiczne. Konieczne jest zachowanie zgodności z miejscowymi przepisami. Może to wymagać dostosowania projektu głównej konstrukcji budynku.

Więcej informacji znajduje się w normie Eurokod 8 „Projektowania konstrukcji ze względu na odporność na trzęsienie ziemi”.



Źródło: World Book



Źródło: Europejska Sieć Obserwacyjna Rozwoju Terytorialnego i Spójności Terytorialnej (ESPON)



Wiatr

Obciążenie wiatrem to jeden z czynników klimatycznych, którego wpływ na budynek nie jest stały. W pierwszej kolejności należy uwzględnić lokalizację budynku, a dopiero później jego konstrukcję.

Lokalizacja budynku

Najważniejsze czynniki wpływające na obciążenie wiatrem to lokalizacja, miejscowe warunki wiatrowe oraz topografia. Zgodnie z normą Eurokod 1 warunki wiatrowe są rejestrowane w postaci mapy wietrzności, na której uwzględniona jest średnia ważona prędkość wiatru na danym obszarze i w określonym czasie. Zdefiniowane w normach kategorie terenu są określone na podstawie warunków topograficznych i charakterystyki otoczenia budynku.



Wpływ terenu lub topografii

Charakterystyka terenu ma duży wpływ na prędkość wiatru. Wiatr wiejący nad trawiastymi równinami lub zbiornikami wodnymi zachowuje stałą prędkość i nie jest zakłócony. Na mniej regularnym terenie, np. w miastach, ze względu na opór tarcia prędkość wiatru jest mniejsza, ale jest on bardziej zakłócony.

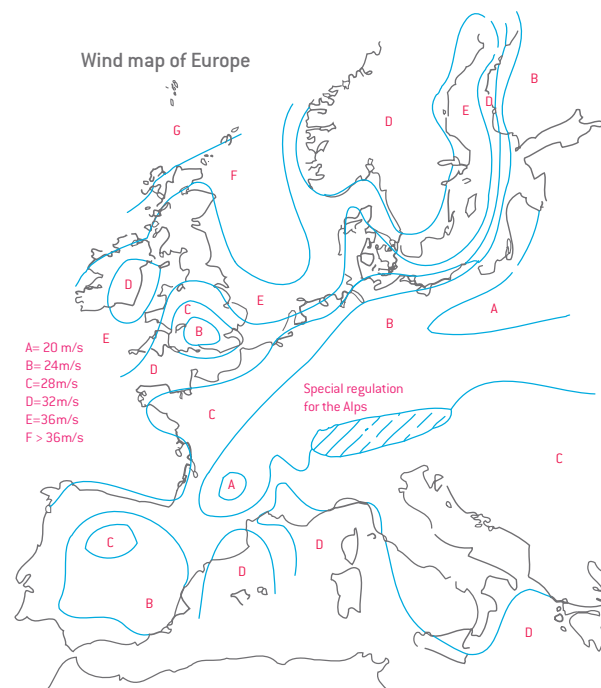
Bliskość morza

W pobliżu wybrzeża rośnie prawdopodobieństwo wystąpienia silnego wiatru i ulewnych deszczy. Projektant powinien też szczególnie starannie dobrać materiały, ponieważ nie wszystkie nadają się do zastosowania w pobliżu morza. Zalecane jest na przykład używanie elementów mocujących ze stali nierdzewnej, a nie z aluminium.

Projektowanie budynku z uwzględnieniem obciążenia wiatrem

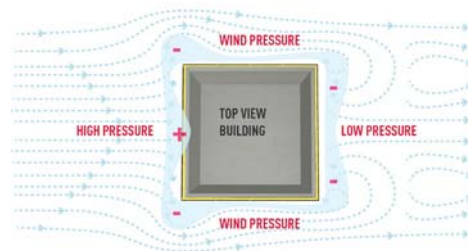
Podczas projektowania inżynier musi zachować zgodność z obowiązującymi normami i przepisami, np. Eurokodami i normami krajowymi.

Inżynier może sprawdzić ciśnienie dynamiczne wiatru (z uwzględnieniem współczynników ciśnienia dla budynku) na podstawie normy EN 1991-1-4. Na tej podstawie i przy zastosowaniu odpowiednich współczynników dobranych w zależności od charakterystyki terenu, topografii, wysokości i długości budynku itp. oblicza się rzeczywistą prędkość wiatru i ciśnienie dynamiczne wiatru dla zewnętrznych powierzchni budynku. Korzystając z wyników obliczeń dotyczących sił, z jakimi wiatr oddziałuje na konstrukcję, określa się układ elementów podkonstrukcji fasady wentylowanej. Czynności te zwykle wykonuje dostawca podkonstrukcji, a ich rezultaty są zatwierdzane przez inżyniera.



Źródło: ESDEP WG





Przepływ wiatru wokół budynków

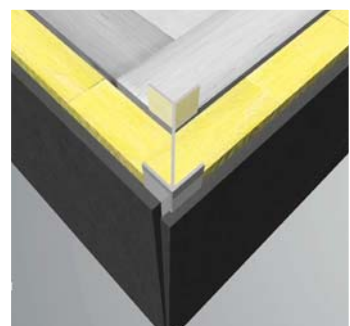
Każdy budynek zakłóca swobodny przepływ wiatru, przyczynia się do zmiany jego kierunku i prędkości oraz powstawania skomplikowanych dróg przepływu powietrza. Gdy wiatr uderza w budynek, na jego nawietrzną stronę zaczyna oddziaływać ciśnienie o wartości dodatniej, a na stronę zawietrzną – podciśnienie. Podciśnienie oddziałujące na ściany boczne ma zwykle większą wartość bliżej strony nawietrznej, a mniejszą w strefach znajdujących się bliżej strony zawietrznej. Oznacza to, że oddziaływanie wiatru może doprowadzić do zepchnięcia płyt ze ścian. Zjawisko to nazywa się obciążeniem wiatrem i zwykle jego wartość wyraża się w KN/m^2 .

Konstrukcja fasady

Jeśli spoiny między płytami elewacyjnymi są otwarte, wiatr częściowo przenika pod nie i oddziałuje bezpośrednio na podłoże zakotwienia. Dzięki temu nacisk wywierany na płyty elewacyjne jest mniejszy.

Narożniki zewnętrzne

Narożniki zewnętrzne są jednymi z najbardziej wrażliwymi na działanie wiatru obszarami budynku. Na zamontowane w ich pobliżu płyty oddziałuje nie tylko wiatr, ale też powietrze przepływające przez szczelinę wentylacyjną. Można temu przeciwdziałać, montując w szczelinie wentylacyjnej jednolitą blokadę pozwalającą rozdzielić strumień powietrza. Można też zamontować po obu stronach narożnika dodatkowe elementy mocujące i wsporniki.



Kształt budynku

Kształt budynku wpływa na rozkład nacisku wywieranego przez wiatr. Wnęki, nawisy, ogrody na dachu i tarasy wpływają na ciśnienie wiatru.

Wpływ wysokości budynku

Prędkość wiatru wzrasta wraz z wysokością nad poziomem gruntu. Oznacza to, że wiatr oddziałujący na wyższe budynki ma większą prędkość. Oczywiście w przypadku grupy budynków o podobnej wysokości wpływ wiatru na pojedynczy obiekt może być mniejszy. W projekcie pojedynczego budynku stojącego na płaskim, otwartym terenie konieczne może być uwzględnienie również wielu czynników co w projekcie wysokiego obiektu.

Wpływ innych budynków

Jeśli po stronie nawietrznej wysokiego budynku znajduje się niższy obiekt, to w zależności od wymiarów obu budynków i odległości między nimi możliwe jest zwiększenie prędkości wiatru przy wysokim budynku, od strony nawietrznej. Jeśli w niewielkich odległościach wokół wysokiego budynku znajdują się niskie budynki, zawirowania po stronie nawietrznej mogą przyczynić się do zwiększenia prędkości wiatru wokół niskich budynków.

Efekt kominowy

W przestrzeniach między budynkami może wystąpić efekt kominowy i przyspieszenie przepływu powietrza. Stopień, w jakim zwiększona zostanie prędkość i ciśnienie zależy od odległości między fasadami budynków.

Zawirowania wywołane przez samoloty

Elewacje budynków stojących w pobliżu lotnisk mogą być narażone na większe obciążenie wiatrem spowodowane zawirowaniami wywołanymi przez niektóre samoloty podczas startu lub lądowania. Konieczne jest uwzględnienie tych sił w obliczeniach.





ZASTOSOWANIA SPECJALNE I KONSERWACJA

Część 7
ZASTOSOWANIA
SPECJALNE
I KONSERWACJA

Specyfikacje robocze

PLYTY DO FASAD WENTYLOWANYCH

Rysunki referencyjne	<i>Dostarczone przez architekta</i>
Główna konstrukcja wsporcza:	<i>Ściana murowana lub ściana na lekkim szkieletcie metalowym/drewnianym</i>
Wentylowany system fasadowy:	<i>System odprowadzania wody i wentylacji</i>
Płyty elewacyjne:	
Producent i identyfikacja:	<i>Płyty fasadowe EQUITONE</i>
Materiał:	<i>Włóknocement</i>
Grubość:	<i>8 mm lub 12 mm</i>
Wykończenie/kolor:	<i>Dostępne w ofercie EQUITONE</i>
System mocowania:	<i>Widoczny lub niewidoczny</i>
Widoczne elementy mocujące:	<i>Nity lub wkręty EQUITONE z łbami w kolorze dobranym do płyt</i>
Niewidoczne elementy mocujące:	<i>System mechaniczny Tergo lub mocowanie na klej</i>
Liczna i umiejscowienie elementów mocujących:	<i>Zob. schematy szczegółowe dostarczone przez architekta</i>

Typ spoiny:	<i>Otwarta lub zamknięta od tyłu</i>
Szerokość spoiny:	<i>10 mm</i>
Szerokość szczeliny wentylacyjnej:	<i>20 mm, 25 mm lub 30 mm</i>
Podkonstrukcja:	<i>Pionowe profile metalowe lub łaty drewniane</i>
Producent i identyfikacja:	<i>Dostarczone przez architekta</i>
Materiał:	<i>Aluminium, stal ocynkowana, łaty drewniane</i>
Kotwy:	<i>Kotwy dobrane na podstawie obliczeń inżynierów</i>
Liczna i umiejscowienie elementów mocujących:	<i>Zgodnie z danymi dostarczonymi przez dostawcę podkonstrukcji</i>

Podłoże zakotwienia:	<i>Ściana murowana lub ściana na lekkim szkieletcie metalowym/drewnianym</i>
Ocieplenie:	<i>Zgodnie z projektem architekta</i>
Grubość warstwy izolacji:	<i>Zgodnie z danymi dostarczonymi przez dostawcę izolacji</i>
Akcesoria:	<i>Profil perforowany</i>
	<i>Profil zewnętrznego narożnika</i>
	<i>Profil wewnętrznego narożnika</i>
	<i>Profil szczelinowy</i>

Zastosowanie specjalne

Informacje ogólne

Płyty EQUITONE można wykorzystywać nie tylko jako płyty elewacyjne, ale też do innych zastosowań. Poniższe opisy tych zastosowań nie są wyczerpujące, szczegółowe informacje można uzyskać w innych dokumentach.

Balkon

Płyt EQUITONE [textura] o grubości 12 mm można użyć jako płyt balkonowych. Takie płyty są powlekane z obu stron. Każda ze stron płyty może mieć inny kolor. Płyty balkonowe [textura] można też wykorzystać jako ścianki działowe między balkonami należącymi do sąsiednich mieszkań.

Maksymalne wymiary płyty to 3100 x 1250 mm.

W każdym kraju obowiązują inne przepisy i wymagania dotyczące płyt balkonowych uwzględniające kwestie m.in. odporności na ogień i stabilności wymiarowej. Należy uwzględnić wysokość barierki, siły, które będą na nią oddziaływać i maksymalne wymiary szczeliny wokół płyty.

Płyty balkonowe [textura] można wykorzystać jako część gotowej balustrady albo przymocować do metalowych ram za pomocą nitów lub zacisków.

Sposób kotwienia balustrady należy skonsultować z projektantem. Wszystkie balustrady balkonowe mocować za pomocą odpowiednich kotew ze stali nierdzewnej. Kotwy można wprowadzać do płyty podstawy balkonu od góry, przodu lub dołu.

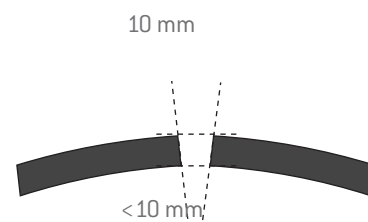
Zalecane jest zastosowanie spoin otwartych o szerokości 10 mm między sąsiadującymi płytami balkonowymi oraz między płytą balkonową i ścianą. Taka przestrzeń umożliwi ruch płyt i konstrukcji.

Ściana zakrzywiona

Płyty EQUITONE są płaskie. Można jednak zamontować je na zakrzywionej fasadzie. Układ płyty ma ogromne znaczenie. Łatwiej wygiąć płytę ustawioną w poziomie niż w pionie.

Minimalny promień zakrzywienia fasady, do której płyty EQUITONE o grubości 8 mm mocuje się za pomocą nitów lub wkrętów, wynosi 12,0 m. Stosowanie niewidocznych systemów mocowania jest możliwe wyłącznie na zakrzywieniach o dużym promieniu.

W przypadku montażu na zakrzywionej ścianie szerokość spoiny między płytami nie będzie stała, tylko coraz większa w miarę zwiększania odległości od budynku. Spoina wygląda najbardziej estetycznie, gdy jej szerokość przy zewnętrznej powierzchni płyt wynosi 10 mm (szerokość przy wewnętrznej powierzchni wyniesie mniej niż 10 mm). Jeśli takie rozwiązanie jest niemożliwe, w zależności od zakrzywienia spoina może mieć powyżej 12 mm szerokości. Ważne jest, aby układ podkonstrukcji był dopasowany do wymiarów szczeliny. W przypadku ściany wklęsłej szerokość spoiny zmienia się w odwrotny sposób.



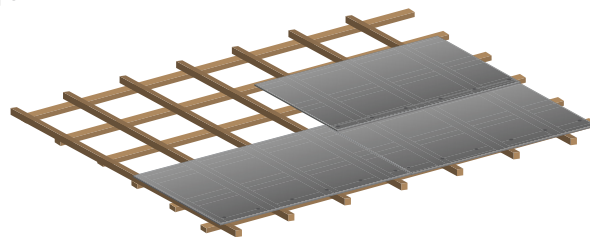
EQUITONE

System dachowy

Płyty EQUITONE [textura] i [pictura] nadają się do montażu na dachu. Należy pamiętać, że płyty te pełnią wyłącznie rolę dekoracyjną, w związku z czym należy pod nimi zamontować odpowiednią konstrukcję wodoodporną.

Kwestie, o których należy pamiętać w przypadku montażu płyt na dachu:

- Minimalny kąt nachylenia dachu: 7°
- Maksymalna wysokość nad poziomem morza: 1200 m
- Maksymalne obciążenie dachu wiatrem: 1,5 kN/m²
- Zapewniony musi być swobodny przepływ powietrza pod płytami
- Płyty montuje się do osobnej podkonstrukcji przymocowanej do konstrukcji dachu
- Płyty montuje się poziomo na zakładkę o wysokości 100–200 mm (w zależności od kąta nachylenia)
- Otwarte spoiny pionowe między płytami trzeba zabezpieczyć ukrytą pod powierzchnią taśmą uszczelniającą.



Płyty zwykle mocuje się do łat drewnianych za pomocą wkrętów 6,0 x 70 mm ze stali nierdzewnej zabezpieczonych gumową (czarną) uszczelką. W płytach fabrycznie wywiercone są otwory o średnicy 8 mm. W większości przypadków do mocowania płyty wystarczą elementy mocujące umieszczone wzdłuż dolnej krawędzi płyty, tuż nad płytą w dolnym rzędzie.

Projektant musi uwzględnić wszystkie elementy dachu, np. otwory, świetliki, rury i kominy, oraz sposób uszczelnienia głównej konstrukcji dachu i płyt. Najlepiej, aby dolna krawędź otworów znajdowała się w pobliżu zakładki płyt.

Otwory w płycie

W płytach można wywiercić otwory. W celu zapewnienia odpowiednich właściwości płyt należy przestrzegać kilku prostych zasad,

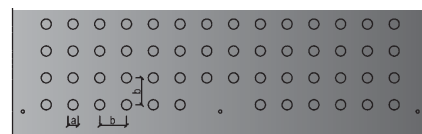
Otwory o średnicy 10–30 mm powinny znajdować się w odległości co najmniej 100 mm od wszystkich krawędzi płyty. Minimalna odległość między środkami otworów wynosi 80 mm.

Minimalna odległość od elementu mocującego do otworu wynosi 80 mm.

Oprócz otworów okrągłych w płycie można też wyciąć szczeliny.

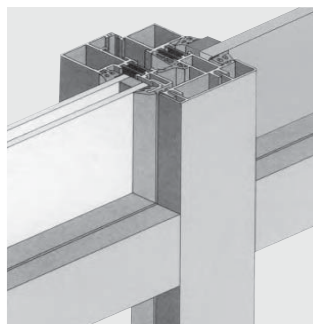
Maksymalna szerokość szczeliny wynosi 30 mm. Odległość między krawędziami szczelin musi wynosić co najmniej 60 mm.

Odległość od którejkolwiek krawędzi płyty do szczeliny powinna wynosić 100 mm. Zachować taką samą odległość między końcami szczeliny.



Ściana kurtynowa

Najczęściej stosuje się ściany kurtynowe na lekkim szkielecie montowanym na miejscu. Ten typ ścian wykorzystuje się w budynkach o małej i średniej wysokości. Pionowe słupy są przymocowane do stropów i połączone z poziomymi ryglami. Między elementami konstrukcji umieszcza się szyby lub płyty. Zakończenia płyt stropowych i ścian działowych zwykle ukrywa się za nieprzezroczystymi płytami naturalnymi lub barwionymi. Do wypełnienia konstrukcji można użyć płyt EQUITONE.



Do budowy ścian kurtynowych zwykle wykorzystuje się duże płyty o wymiarach równych wysokości piętra i długości rygla konstrukcji. Płyty mocuje się do kolumn konstrukcyjnych lub płyt stropowych. W przypadku takiej konstrukcji można użyć płyt EQUITONE. W celu ustalenia szczegółów należy skonsultować się z dostawcą ścian kurtynowej.

Podobnie jak w przypadku szyb, płyty są przytrzymywane za pomocą uszczelki i opasek. Izolację zwykle umieszcza się za płytami. W takim przypadku we wnętrzu montuje się dodatkowe płyty wykończeniowe.

O konieczności zastosowania dodatkowych elementów wsporczych w środkowej części płyty decyduje jej wielkość, którą określa się na podstawie obciążenia wiatrem.

Deskowanie na zakładkę

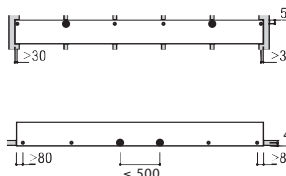
Płyty można montować nie tylko w postaci płaskiej powierzchni, ale też na zakładkę. Taki sposób mocowania podkreśla poziome linie fasady. W tym systemie wąskie płyty montuje się nie równolegle, ale pod kątem do podłoża zakotwienia.



Spoina pionowa między płytami ma 10 mm szerokości, natomiast poziome krawędzie płyt zachodzą na siebie. Płyty mocowane na zakładkę mogą stykać się ze sobą. Możliwe jest też wyraźniejsze zaznaczenie spoin poprzez odsadzenie płyt za pomocą specjalnych elementów oferowanych przez dostawców podkonstrukcji.

Montaż płyt za pomocą pojedynczego rzędu elementów mocujących (u góry lub u dołu płyty) jest możliwy wyłącznie w przypadku płyt o szerokości nieprzekraczającej 300 mm. Płyty o większej szerokości mocować zarówno u góry, jak i u dołu.

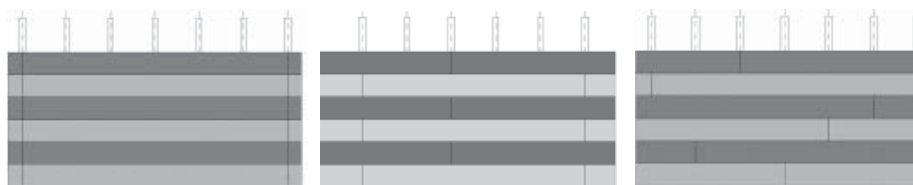
Podczas montażu na zakładkę z wykorzystaniem podkonstrukcji metalowej stosować punkty stałe i ślizgowe. Na każdą płytę powinny przypadać dwa punkty stałe.



W przypadku dużego obciążenia wiatrem dwa rzędy elementów mocujących są wymagane również dla płyt o szerokości do 300 mm.

Wąskie płyty do mocowania na zakładkę docina się z dużych płyt według indywidualnych potrzeb. Podczas docinania uwzględnić ilość odpadów, zwłaszcza jeśli żądana szerokość płyty nie jest wielokrotnością wymiaru dużej płyty.

Istnieją różne układy montażu płyt: spoiny pionowe między płytami w każdym rzędzie mogą być do siebie dopasowane, naprzemiennie przesunięte względem siebie w sąsiadujących rzędach lub nieregularnie przesunięte względem siebie.



Wymiary otworów do montażu są takie same jak w przypadku dużych płyt. Należy pamiętać, że nitki lub wkręty używane do mocowania płyt powinny być ustawione pod kątem 90° do powierzchni płyty. Płyt w takim układzie nie można mocować za pomocą kleju lub niewidocznego systemu Tergo.

Konserwacja

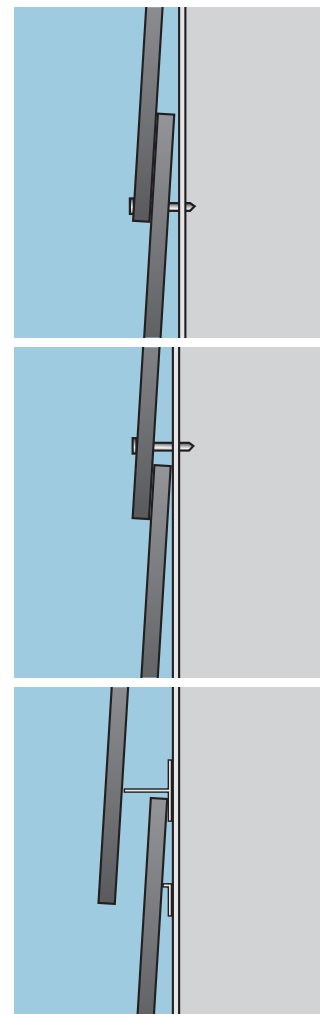
Poniżej podano kilka podstawowych zasad. Czyszczenie przeprowadzać zgodnie z zasadami udzielania gwarancji i zaleceniami dostawcy systemu czyszczenia oraz pod jego nadzorem.

Kontrole

Niezależnie od materiału, z którego wykonana jest elewacja, należy regularnie poddawać ją kontroli i, w razie konieczności, czynnościom serwisowym. W perspektywie długoterminowej pozwala to zapobiec kosztownym naprawom i zachować estetyczny wygląd. Pozostawienie zabrudzeń na elewacji przez zbyt długi czas może spowodować jego wnikięcie wgłąb płyt, co uniemożliwi czyszczenie podstawowymi środkami. W takim przypadku konieczne jest zastosowanie silniejszych środków.

Zabrudzenia i kołnierze metalowe

Na elewacji mogą osadzać się zawarte w powietrzu i wodzie deszczowej pył, sadza, olej, tłuste substancje itp. Odpowiedni projekt i staranny montaż pozwalają uniknąć powstawania miejscowych zabrudzeń i zacieków. Można to osiągnąć, stosując odpowiednie kapinosy, korzystając z uszczelnień i zabezpieczając podatne na korozję powierzchnie wykonane np. z cynku, miedzi, aluminium lub stali. Szybkość osadzania brudu i stopień zabrudzenia w dużej mierze zależą od typu powierzchni, stabilności chemicznej, twardości, porowatości i podatności na gromadzenie ładunków elektrostatycznych.



Graffiti

Utwardzana promieniami UV wierzchnia powłoka płyt EQUITONE [pictura] i EQUITONE [natura pro] zapewnia doskonałą ochronę przed najczęściej używanymi barwnikami i farbami w sprayu. Ponadto jest gładka i łatwa do czyszczenia. Powłoka płyt [pictura] i [natura pro] pomyślnie przeszła test praktyczny i cykl 2 testów dla systemów ochrony powierzchni przed graffiti przygotowane przez Quality Association for Anti-Graffiti eV (raport ILF 4-013/2006 instytutu farb i tuszy).

Graffiti można usunąć za pomocą systemu do usuwania graffiti. Nie używać środków czyszczących z rozpuszczalnikami lotnymi. Poniżej znajdują się dane firm oferujących systemy usuwania graffiti. Ściśle przestrzegać instrukcji producenta.

Costec Technologies and Cleaner Liquid Cleaner Technologies, www.costec.eu

Scribex P3 400, www.henkel.de

Rapidly 031, e-mail: pregernig@t-online.de

Należy pamiętać, że nakładane w miejscu montażu produkty zabezpieczające przed graffiti mogą wpłynąć na współczynnik odbicia światła, a tym samym na wygląd i kolor płyty.

Czyszczenie w ramach konserwacji

Fasady można czyścić na dwa sposoby: mechanicznie lub chemicznie. Ogólnie zalecane jest czyszczenie całej fasady, ponieważ wyczyszczenie tylko jej części może doprowadzić do powstania różnic w odcieniu płyt. Zwykle zabrudzenia można usunąć gąbką zwilżoną wodą. Nie używać materiałów ściernych takich jak zmywaki druciane czy wełna stalowa, ponieważ zostawiają one trwałe zarysowania na powierzchni płyt.

Mycie ciśnieniowe

W niektórych przypadkach bardziej uporczywe zabrudzenia można usuwać z płyt EQUITONE [natura], [natura pro], [pictura] i [textura] za pomocą myjki ciśnieniowej. Powinien zajmować się tym doświadczony personel. Zwykle zaleca się czyszczenie pod ciśnieniem 20–30 barów. Dysza przez cały czas musi znajdować się w odległości co najmniej 60 cm od elewacji. Nieprawidłowe użytkowanie może skutkować usunięciem powłoki płyt.

Do czyszczenia płyt EQUITONE [tectiva] można też używać myjki ciśnieniowej tłoczącej czystą wodę pod ciśnieniem maksymalnie 125 barów i o przepływie 10 litrów/minutę. Dysza musi być ustawiona prostopadle do powierzchni płyt w odległości co najmniej 25 cm. Czyszczenie pod zbyt wysokim ciśnieniem lub ze zbyt małej odległości może prowadzić do uszkodzenia powierzchni płyt.

Materiały referencyjne

Ważne dokumenty

PN-EN 485-2 Własności mechaniczne	Aluminium i stopy aluminium – Blachy, taśmy i płyty – Część 2:
PN-EN 12467 badań.	Płyty płaskie włóknisto-cementowe – Charakterystyka wyrobu i metody
PN-EN 13501-1 Część 1:	Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków –
PN-EN 13501-2	Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 2: Klasyfikacja na podstawie badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej
PN-EN 13162 [MW]	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z wełny mineralnej
PN-EN 20140 akustycznej elementów budowlanych	produkowane fabrycznie – Specyfikacja Pomiar izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności
PN-EN 62305	Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne
ISO 140 akustycznej elementów budowlanych	Pomiar izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności
ISO 9001	Systemy zarządzania jakością
ISO 14001	Systemy zarządzania środowiskowego
OHSAS 18001	Systemy zarządzania BHP
ISO 14025	BS EN ISO 14025:2010. Etykiety i deklaracje środowiskowe – Deklaracje środowiskowe III typu
PN-EN 15084 Deklaracje środowiskowe	BS EN 15804:2012. Zrównoważoność obiektów budowlanych – wyrobów – Podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów budowlanych
ETAG nr 0034 ścian zewnętrznych. Część 1:	Wytyczne do Europejskich Aprobat Technicznych dla zestawów okładzin
i odpowiednich elementów mocujących	Zestawy okładzin fasad wentylowanych składające się z okładzin i odpowiednich elementów mocujących
PN-EN 1991-1-4 ogólne. Oddziaływania wiatru	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-4: Oddziaływania
PN-EN 1998-1 trzęsienie ziemi –	Eurokod 8: Projektowania konstrukcji ze względu na odporność na
budynków	Część 1: Reguły ogólne, oddziaływania sejsmiczne i reguły dla
The Green Guide to Housing Specification [Zielony przewodnik po specyfikacjach budynków mieszkalnych]	

BRE, Jayne Anderson i Nigel Howard

Rainscreen Cladding: A guide to Design Principles and practice (Okładziny przeciwdeszczowe: przewodnik po zasadach i praktykach projektowania)

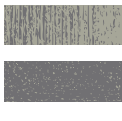
Anderson J.M i Gill JR

CWCT Standard for systemised building envelopes (Norma CWCT w sprawie usystematyzowania zasad dotyczących powłok budynków)

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków

ROZPORZĄDZENIE (WE) nr 1907/2006 PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH), utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów, zmieniające dyrektywę 1999/45/WE oraz uchylające rozporządzenie Rady (EWG) nr 793/93 i rozporządzenie Komisji (WE) nr 1488/94, jak również dyrektywę Rady 76/769/EWG i dyrektywy Komisji 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/WE i 2000/21/WE



 **EQUITONE**
Fibre cement facade materials

Siniat Sp. z o.o.
ul. Przecławska 8
03-378 Warszawa

Dział Sprzedaży
T: 22 212 22 91, 22 212 22 92

Dział Techniczny
T: 666 862 560

www.equitone.pl

elewacje@equitone.pl

