EQUITONE

Fibre cement facade materials

Projektowanie i zastosowanie płyt elewacyjnych EQUITONE

Wydanie 04/2022

etex inspiring ways of living

Fascynacja włókno-cementem

Od ponad 100 lat architekci realizują przełomowe projekty z systemami elewacji EQUITONE. Wiele z tych budynków zajmuje ważne miejsce w historii architektury, inne otrzymały prestiżowe nagrody architektoniczne. Nowe kierunki rozwoju otwierają interesujące możliwości kontynuacji tej tradycji architektonicznej.

Na kolejnych stronach znajdziecie Państwo propozycje projektów i praktyczne wskazówki dotyczące konstrukcji i wykonania. Czy to budynki administracyjne, laboratoria, szkoły, przedszkola czy budynki mieszkalne, zaprezentowane projekty przekonują pod względem estetycznym, konstrukcyjnym i ekonomicznym. Również w renowacji budynków podwieszane od tyłu elewacje wentylowane z płyt z włókno-cementu EQUITONE sprawdziły się jako niezawodny system o dobrych właściwościach fizyczno-budowlanych i znakomitych możliwościach aranżacji.

Oprócz tego dokumentu planistycznego dodatkowe informacje dostępne są w Internecie na stronie www.equitone.pl.

Nasi wykwalifikowani eksperci z dziedziny elewacji zapewniają indywidualne, zorientowane na konkretny obiekt doradztwo telefoniczne lub na miejscu. Zwłaszcza w kwestiach planowania szczegółowego, specyfikacji i optymalizacji ekonomicznej chętnie wesprzemy Państwa we wszystkich fazach procesu budowy. Nasze know-how posłuży Państwu w tworzeniu przyszłościowych systemów elewacji. Jesteśmy otwarci na Państwa pomysły.

Dokumentacja „Planowanie i zastosowanie płyt elewacyjnych EQUITONE" jest dostępna w aktualnej wersji w Internecie na stronie www.equitone.pl jako plik do pobrania z możliwością wyszukiwania pełnego tekstu.

Extex Exteriors Siniat Sp. z o. o. nie ponosi żadnej odpowiedzialności w przypadku montażu nieprawidłowego lub niezgodnego z instrukcją oraz w razie nieprawidłowego użycia artykułu. Państwa ustawowe roszczenia nie zostają przez to ograniczone.

Stan techniczny 2022

Wskazówki i dane na temat płyt elewacyjnych EQUITONE odpowiadają obecnemu stanowi technicznemu i naszym doświadczeniom. Z powodu ciągłego rozwijania produktów i systemów zastrzegamy sobie prawo do uzupełniania lub zmiany tych informacji bez uprzedniego powiadomienia. Opisane zastosowania to przykłady, które nie uwzględniają szczególnych uwarunkowań. Dane i odpowiedniość materiału do przewidzianych celów zastosowania należy każdorazowo skontrolować. Odpowiedzialność Siniat Sp. z o.o. jest wyłączona. Dotyczy to także błędów w druku i późniejszych zmian danych technicznych. Przestawienia szczegółowe prezentują włączenie i montaż płyt elewacyjnych EQUITONE w podwieszane elewacje wentylowane. Dopasowania szczegółów do parametrów fizyczno-budowlanych lub wymaganych standardów dokonuje planista, indywidualnie dla danego projektu.

ZESTAWIENIE TEMATÓW

ELEWACJE PODWIESZANE, WENTYLOWANE

Referencje	4
Opis systemu	14

PŁYTY ELEWACYJNE EQUITONE

Płyty elewacyjne EQUITONE	16
Systemy mocowania	17
EQUITONE [tectiva]	18
EQUITONE [linea]	20
EQUITONE [lunara]	22
EQUITONE [natura]	24
EQUITONE [natura] PRO	26
EQUITONE [natura] biały | [natura] PRO biały	28
EQUITONE [pictura]	30
EQUITONE [textura]	32
Płyta renowacyjna Elementa / płyta balkonowa EQUITONE	34

SYSTEMY ELEWACYJNE

Drewniana podkonstrukcja	36
Metalowa podkonstrukcja	50
Niewidoczne mocowanie od tyłu	68

INDYWIDUALNE ROZWIĄZANIA ELEWACYJNE

Niewidoczne mocowanie klejone	78
Elewacje mieszane	78
Płyty z otworami i szczelinami	82
Elewacja nachylona	84

PŁYTY BALKONOWE

Płyty balkonowe EQUITONE	86

PODSTAWY PLANOWANIA

Zrównoważony rozwój	92
Wymagania, ochrona przed warunkami pogodowymi i wodą kondensacyjną	94
Ochrona przed wilgocią i ochrona termiczna	95
Izolacja akustyczna i ochrona przeciwpożarowa	96
Stabilność	97
Obliczanie obciążenia wiatrem	98
Materiał: włókno-cement i produkcja	102
Dane techniczne	103

OBRÓBKA I UKŁADANIE

Przycinanie włókno-cementu	105
Obróbka krawędzi	108
Przechowywanie, transport, czyszczenie	110
Instrukcje układania	110

ANEKS

Indeks haseł	116
Karty kolorów	118

Kontakt z nami
Etex Exteriors
SINIAT Sp. z o.o.
ul. Przecławska 8
03-378 Warszawa
T: 22 212 22 91, 22 212 22 92
elewacje@equitone.pl

Sala koncertowa, Erl, Austria
Architekci: Delugan Meissl Associated Architects, Wiedeń, Austria
Produkt: Płyty elewacyjne EQUITONE [natura] PRO
Zdjęcie: Brigida Gonzáles, Stuttgart

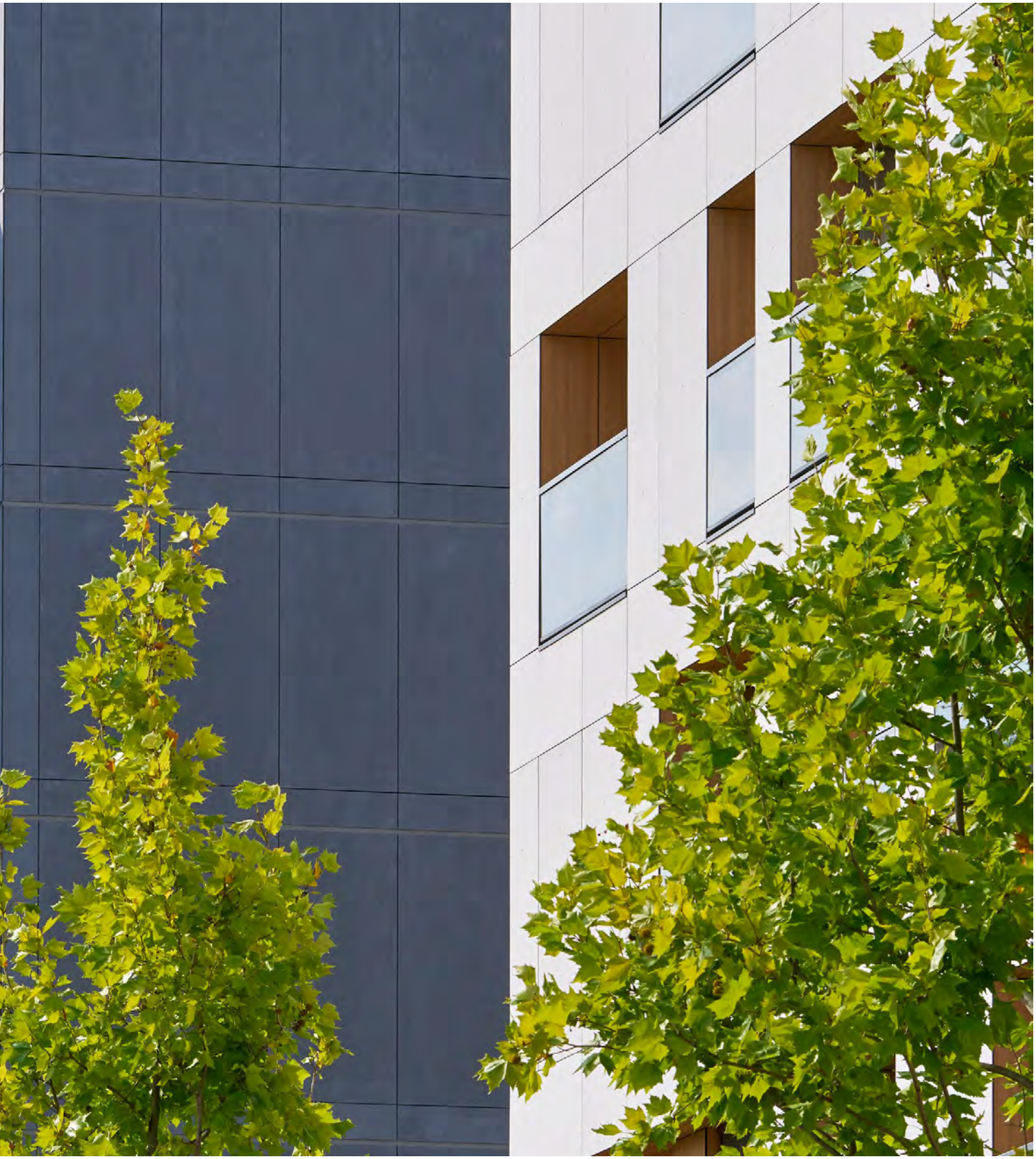
Nowy budynek FB Geowissenschaften, Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Architekci: agn Niederberghaus & Partner GmbH, Ibbenbüren
Produkt: Płyty elewacyjne EQUITONE [natura]
Zdjęcie: Jörg Albano-Müller, Münster

Hotel Puro, Łódź, Polska
Architekci: ASW Architekci
Produkt: Płyty elewacyjne EQUITONE [tectiva]
Zdjęcie: Tomasz Zakrzewski

PURO

19 Dzielnica w Warszawie
Architekci: Jems Architekci
Produkt: Płyty elewacyjne EQUITONE [tectiva]
Zdjęcie: Bartosz Makowski

19 Dzielnica w Warszawie
Architekci: Jems Architekci
Produkt: Płyty elewacyjne EQUITONE [tectiva]
Zdjęcie: Bartosz Makowski



Elewacje z EQUITONE

Od czasu wynalezienia włókno-cement wciąż jest na nowo odkrywany w zastosowaniach architektonicznych i rozmaicie interpretowany dzięki kreatywnym pomysłom i atrakcyjnym połączeniom materiałów. Włókno-cement umożliwia uzyskanie trzech głównych efektów wizualnych: może wyglądać monolitycznie jak kamień, w przypadku zastosowania jako jednolita okładzina na elewację i dach; może wydawać się cienką jak papier okładziną; lub może być cięty, perforowany i frezowany, by uzyskać niezwykłe kształty. Dzięki tej różnorodności dostępnych aranżacji, nadaje się do różnych typów budynków: szkół, przedszkoli, budynków biurowych i komunalnych oraz domów jedno- i wielorodzinnych.

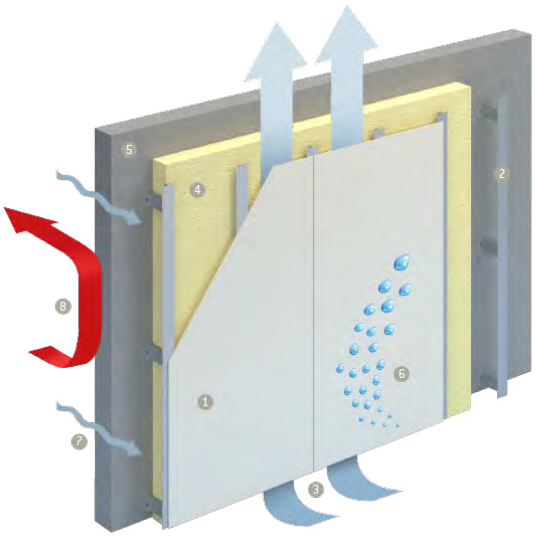
Płyty elewacyjne EQUITONE mają znakomite właściwości fizyczno-budowlane i są dostępne w dużych formatach, do maks. 3100 mm x 1250 mm. Włókno-cement jest niepalny (A2-s1, d0 wg PN-EN 13501-1), niezwykle stabilny kształtowo i odporny na warunki pogodowe oraz uderzenia, promieniowanie UV oraz bardzo trwały. Potwierdzają to dokumenty Federalnego Urzędu Budownictwa i Planowania Przestrzennego: W tabeli „Okres użytkowania dla elementów w analizie cyklu zastosowania" płytom elewacyjnym z włókno-cementu – o średniej trwałości wynoszącej ponad 50 lat – przypisano najwyższy stopień.

FVHF®

Fachverband Baustoffe und Bauteile für vorgehängte hinterlüftete Fassaden e.V. (FVHF)

THIRD-PARTY VERIFIED EPD ISO 14025 and EN 15804 Institut Bauen und Umwelt e.V.

Zasada konstrukcyjna podwieszonej od tyłu elewacji wentylowanej



1. Płyty elewacyjne EQUITONE
2. Podkonstrukcja
3. Wentylacja tylna
4. Izolacja termiczna
5. Podłoże montowania kotew
6. Warunki pogodowe
7. Dyfuzja
8. Przebieg temperatury

Podwieszana od tyłu elewacja wentylowana dzięki konstrukcji oddzielającej funkcję izolacji cieplnej od funkcji ochrony przed wpływem czynników atmosferycznych jest bardzo skutecznym systemem. Dzięki odstępowi między płytą elewacyjną a izolacją możliwa jest cyrkulacja powietrza z tyłu okładziny, co pozwala na odprowadzenie ewentualnej wilgoci.

System podwieszanej elewacji wentylowanej przewyższa inne stosowane w nowym budownictwie systemy pod względem ekonomiczności, ochrony środowiska oraz trwałości. Może on być stosowany dla wszystkich typów i wysokości budynków.

Podwieszana elewacja wentylowana od tyłu pomaga zmniejszyć koszty energii i całkowicie spełnia wymogi stawiane elewacjom energooszczędnym. Stosując odpowiednio grubą warstwę materiału izolacyjnego i elewację podwieszaną można uzyskać standard budynku niskoenergetycznego i budynku pasywnego.

Zalety podwieszanej od tyłu elewacji wentylowanej

Zalety użytkowe

- Wykorzystując różne materiały i właściwości powierzchni można stworzyć interesujące akcenty architektoniczne.
- Wszystkie materiały stosowane do wykonywania podwieszanych elewacji wentylowanych od tyłu mogą osiągnąć klasę właściwości pożarowych A2-s1,d0, „niepalne".
- Izolacja zapewnia najwyższy możliwy poziom magazynowania ciepła przez wewnętrzne elementy konstrukcyjne. Dzięki temu w pomieszczeniach panuje przytulny klimat.

Zalety związane z obróbką

- Montaż jest możliwy w każdych warunkach pogodowych.
- Za pomocą podwieszanych elewacji wentylowanych od tyłu można bez problemu wyrównać tolerancje budynku (np. wypusty w konstrukcji betonowej).
- Podczas rozbiórki system można całkowicie rozłożyć na czynniki pierwsze.

Zalety konstrukcyjne

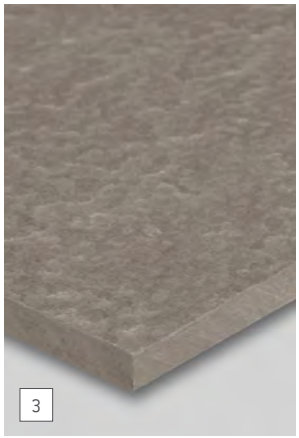
- Podwieszona od tyłu elewacja wentylowana z punktu widzenia fizyki budynku jest optymalną konstrukcją dla ścian zewnętrznych budynków, zapewniającą ich trwałość i izolację akustyczną.
- Cała konstrukcja jest paroprzepuszczalna.
- Znajdująca się z tyłu przestrzeń do wentylowania odprowadza wilgoć, dzięki czemu materiał izolacyjny i podkonstrukcja pozostają suche.
- Zimą nie następuje wychłodzenie ani utrata ciepła, natomiast latem konstrukcja się nie nagrzewa.

Metro Młynów, Warszawa
Arch.: Biuro Projektów Kazimierski i Ryba, Łukasz Górzyński
Produkt: Płyty elewacyjne EQUITONE [textura]
Zdjęcie: Bartosz Makowski

Płyty elewacyjne

1

2


3

4

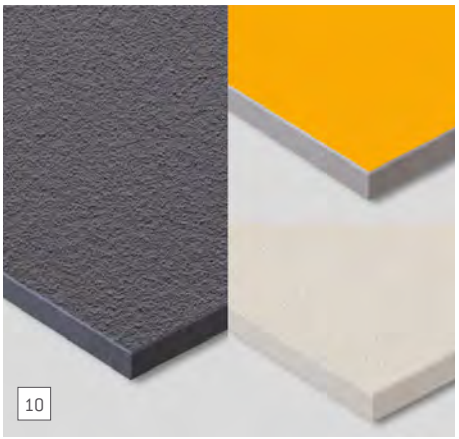
5

6

7

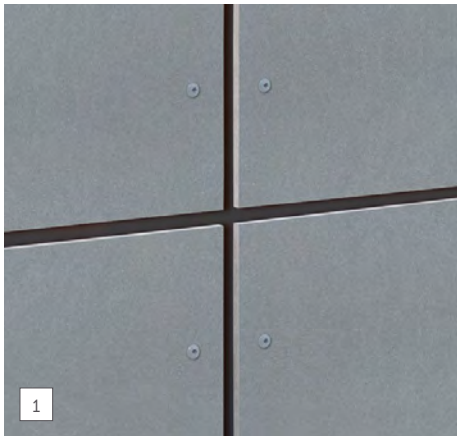
8

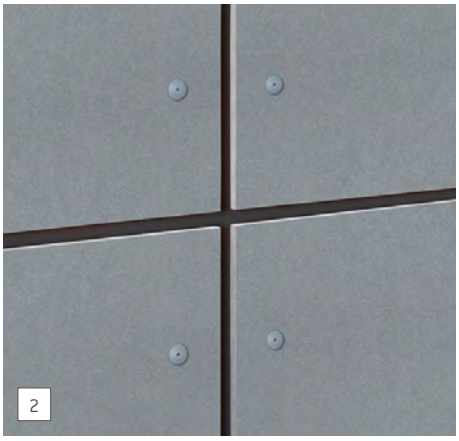
9

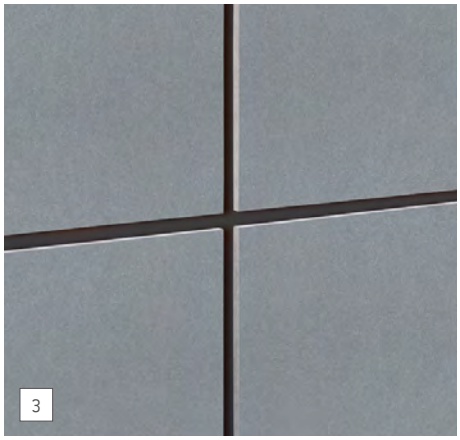

10

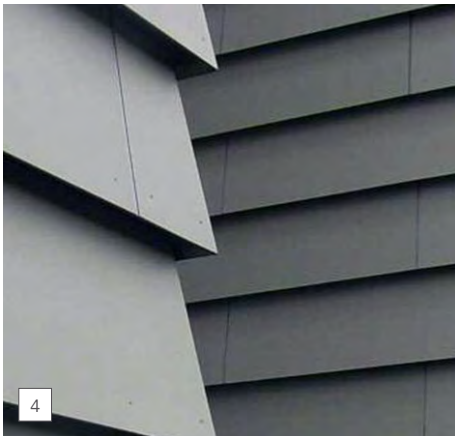
1. EQUITONE [linea]
   barwiony, autoklawowany włókno-cement z matową, profilowaną powierzchnią, strona 20
2. EQUITONE [tectiva]
   barwiony, autoklawowany włókno-cement z matową, szczotkowaną powierzchnią, strona 18
3. EQUITONE [lunara]
   barwiony, autoklawowany włókno-cement, matowa, obrabiana mechanicznie powierzchnia, strona 22
4. EQUITONE [natura]
   barwiony, naturalnie utwardzany włókno-cement, z matową półprzeźroczystą lub bezbarwną powłoką, strona 24
5. EQUITONE [natura] PRO
   barwiony, naturalnie utwardzany włókno-cement, gładka matowa powierzchnia wykończona półprzezroczystym środkiem dyspersyjnym, akrylowym, trwałą ochroną przed graffiti, strona 26
6. EQUITONE [natura] biały N164 oraz [natura] PRO biały NU164 naturalnie utwardzony biały włókno-cement, jedwabiście matowa gładka powierzchnia PRO z dodatkową trwałą ochroną przed graffiti, strona 28
7. EQUITONE [pictura]
   barwiony, naturalnie utwardzany włókno-cement, gładka kryjąca powłoka barwna z trwałą ochroną przed graffiti, strona 30
8. EQUITONE [textura]
   barwiony, naturalnie utwardzany włókno-cement, mocno kryjąca powłoka barwna o ziarnistej strukturze, strona 32
9. Płyta renowacyjna Elementa, naturalnie utwardzany włókno-cement, zagruntowany pod farbę, do wykonania powłoki końcowej na miejscu, strona 35
10. Płyty balkonowe EQUITONE
    Płyty balkonowe EQUITONE/Elementa, naturalnie utwardzany włókno-cement, z obustronną widoczną powłoką lub zagruntowany pod farbę po stronie tylnej, do wykonania powłoki końcowej na miejscu, strona 34

Systemy mocowania i układ płyt





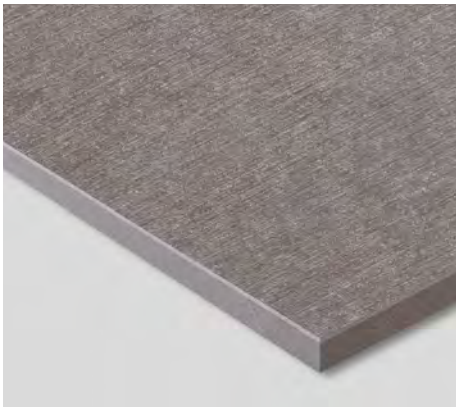




1. Mocowanie UNI wkrętami na drewnianej podkonstrukcji, strona 36
2. Mocowanie za pomocą UNI-nitów na metalowej konstrukcji nośnej, strona 48
3. System do niewidocznego mocowania od tyłu za pomocą kołków lub kotew, strona 64
4. Układanie na zakładkę płyt elewacyjnych EQUITONE, nie jest omówione w tym dokumencie. Aby uzyskać więcej informacji, prosimy o kontakt z Działem Technicznym.

PŁYTY ELEWACYJNE EQUITONE

EQUITONE [tectiva]



Materiał: barwiona płyta elewacyjna z autoklawowanego włókno-cementu (PN-EN 12467) z oznaczeniem CE
Powłoka: niepowlekana, hydrofobowa
Powierzchnia: matowa, szczotkowana powierzchnia o wyglądzie zmieniającym się pod wpływem warunków atmosferycznych
Grubość: 8 mm, 10 mm
Format: maks. wymiar użytkowy 3050 x 1220 mm
Klasyfikacja właściwości pożarowych: A2-s1, d0 (PN-EN 13501-1), niepalne
Zastosowanie: podwieszone, wentylowane elewacje do wszystkich rodzajów budynków i wysokości (ogólna aprobata nadzoru budowlanego Z-31.4-172)
Mocowanie na konstrukcji nośnej z drewna: Uniwersalny wkręt z końcówką do wiercenia
Mocowanie na konstrukcji nośnej z metalu: UNI-nity Fischer | FZP-K (Tergo+)

Naturalna charakterystyka

Wygląd szczotkowanej w kierunku wzdłużnym i hydrofobowej płyty z włókno-cementu [tectiva] jest definiowany przez naturalne surowce. Naturalna, zmienna gra odcieni barwionego włókno-cementu jest przypadkowa i nadaje płycie indywidualny charakter. Efekt indywidualnego wyglądu płyt może zostać wzmocniony kątem patrzenia, różnym stopniem wilgotności elewacji, zależy też od partii produkcyjnej oraz jasnych punktów powstałych w trakcie procesu produkcji ze względu na odkładanie się cząsteczek wapnia.
Naturalna w dotyku powierzchnia płyt elewacyjnych [tectiva] powstaje poprzez szczotkowanie oraz brak powlekania. Naniesione fabrycznie zabezpieczenie hydrofobowe chroni płyty przed wpływem warunków pogodowych. Ze względu na szczotkowanie płyty posiadają kierunek wzoru na powierzchni. Należy to uwzględnić podczas projektowania, zamawiania i montażu. W miarę upływu czasu wygląd płyt elewacyjnych [tectiva] może ulec zmianie. Odcień płyt elewacyjnych może stać się jaśniejszy. Podczas projektowania i wykonania należy zwracać uwagę zwłaszcza na następujące punkty: Spływanie wody (z attyki, parapetów, obszaru cokołów i wszelkich przełomów/perforacji oraz profili spoinowych) może prowadzić do wykwitów/skoncentrowanych zanieczyszczeń. Należy ich unikać, postępując zgodnie ze szczegółowymi wytycznymi dotyczącymi przyłączy, zawartymi w tym dokumencie. W fazie budowy przy składowaniu płyt należy dbać o suche i wentylowane miejsce. Produkty z włókno-cementu mogą reagować z niezabezpieczonymi powłokami metalowymi lub szkłem okiennym. Można temu zapobiec jedynie poprzez niezwłoczne usunięcie pyłu powstającego po wierceniu/cięciu. Jeśli pył powstały przy wierceniu/cięciu płyt elewacyjnych dostanie się na powierzchnie szklane lub metalowe, należy je niezwłocznie dokładnie oczyścić. Zaleca się używanie jedynie powlekanych części metalowych (powlekanie proszkowe lub o równoważnej jakości). Powierzchnie szklane i metalowe przez cały czas prac konstrukcyjnych powinny być zakryte. Należy przestrzegać informacji dotyczących ochrony i czyszczenia od odpowiedniego producenta.

Standardowe formaty

Grubość w mm	Wymiary nierektyfikowane w mm	Wymiary rekryfikowane w mm	Ilość na jednej palecie	Masa w kg na m^2	Masa jednej płyty w kg	Masa jednej palety w kg ok	Powierzchnia użytkowa na jednej palecie m^2
8	3070 x 1240	3050 x 1220	40	15,0	58	2230	148,8
8	2520 x 1240	2500 x 1220	40	15,0	47	1830	122,0
10	3070 x 1240	3050 x 1220	30	18,7	72	2086	111,6
10	2520 x 1240	2500 x 1220	30	18,7	59	1711	91,5

Płyty elewacyjne EQUITONE [tectiva] z krawędziami tłoczonymi przed zastosowaniem muszą zostać przycięte z wszystkich stron na ok. 10 mm. Stosowanie impregnatu do krawędzi Luko nie jest wymagane.

Kolory

biały TE 90 | kremowy TE 00 | beżowy TE 10 | brązowy TE 60 | szary TE 15 | szary TE 20 | grafitowy TE 85 | żółty TE 30 | czerwony TE 40

Z uwagi, że jest to naturalny materiał nie można wykluczyć różnic kolorystycznych w ramach jednej płyty oraz między poszczególnymi płytami – są one charakterystyczną cechą płyt elewacyjnych [tectiva]. Dopuszczalne są różnice kolorystyczne do $\Delta L = \pm 2{,}50$, mierzone za pomocą uproszczonego modelu barw CIELab, określającego stopień jasności kolorów.

Przykładowy obiekt z EQUITONE [tectiva]

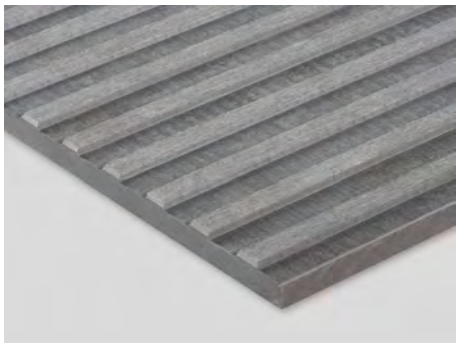
Holm House

Architekci: HRA ARCHITEKCI

Produkt: Płyty elewacyjne EQUITONE [tectiva]

Zdjęcie: Bartosz Makowski

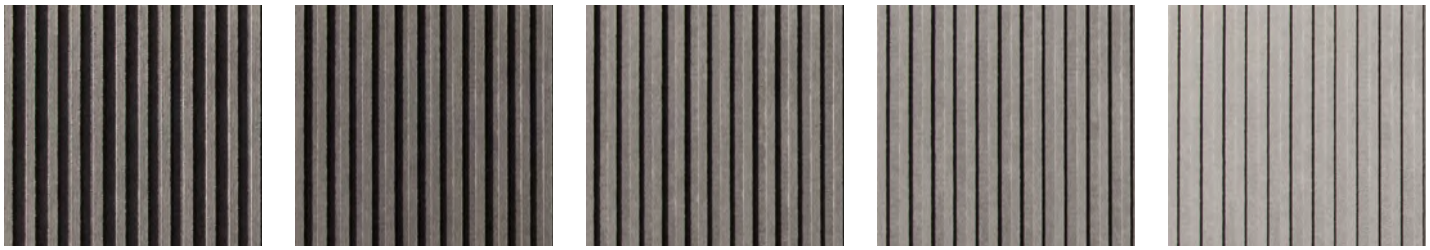
EQUITONE [linea]



Materiał: barwiona płyta elewacyjna z włókno-cementu utwardzanego parą wodną (PN-EN 12467)
Powłoka: brak, powierzchnia hydrofobowa
Powierzchnia: matowa, profilowana, o wyglądzie zmieniającym się pod wpływem warunków atmosferycznych Kolory: 3 harmonizujące odcienie
Grubość: 8/10 mm
Format: maks. wymiar użytkowy 3050 x 1220 mm (tolerancja ± 3 mm)
Klasyfikacja właściwości pożarowych: A2-s1, d0 (PN-EN 13501-1), niepalny
Zastosowanie: wentylowane elewacje do wszystkich rodzajów budynków i wysokości
Mocowanie na konstrukcji nośnej z drewna: wkręt elewacyjny z końcówką nawiercającą
Mocowanie na konstrukcji nośnej z metalu: nit uniwersalny, Tergo+

Gra światłocieniem

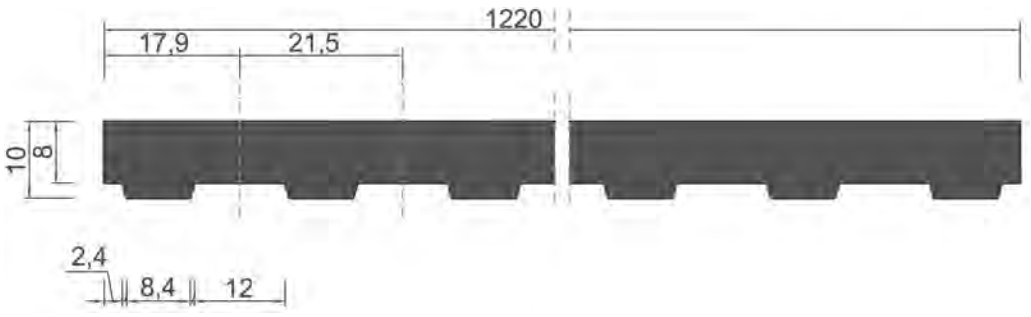
Powierzchnia barwionej płyty elewacyjnej EQUITONE [linea] przyciąga wzrok swoim niepowtarzalnym profilowaniem. Wzdłużne żłobienia płyty elewacyjnej EQUITONE [linea] nadają jej wyjątkowego charakteru. Wygląd elewacji wykonanej z płyt EQUITONE [linea] zmienia się w ciągu dnia pod wpływem różnego kąta padania promieni słonecznych – przechodząc od odcieni jasnych do ciemnych. W ciągu dnia może wystąpić pełen zakres odcieni koloru. W zależności od tego, czy płyty są umieszczone na fasadzie pionowo, poziomo, czy też w układzie mieszanym z innymi płytami elewacyjnymi z włókno-cementu, można osiągnąć indywidualny efekt dopasowany do koncepcji projektowej.
Na wygląd płyty elewacyjnej [linea] wpływ mają także naturalne surowce, z których jest wykonana. Naturalne zmiany odcieni barwionego włókno-cementu następują samoczynnie. Efekt indywidualnego wyglądu płyt może zależeć od różnego stopnia wilgotności elewacji, od partii produkcyjnej oraz jasnych punktów czy ciemniejszych pasów powstałych w trakcie procesu produkcji. Niepowlekana powierzchnia płyty elewacyjnej [linea] posiada fabryczne właściwości hydrofobowe.
W miarę upływu czasu wygląd płyt elewacyjnych [linea] może ulec zmianie. Odcień fasady może stać się jaśniejszy.



Duży format o grubości 8/10 mm

Grubość w mm	Wymiary produkcyjne	Ilość na jednej palecie	Masa w kg na m^2	Masa jednej płyty w kg	Masa jednej palety w kg ok	Powierzchnia użytkowa na jednej palecie m^2
8 / 10	3050 x 1220*	30	16,8	62,5	1910	111,6
8 / 10	2500 x 1220*	30	16,8	51,2	1560	91,5

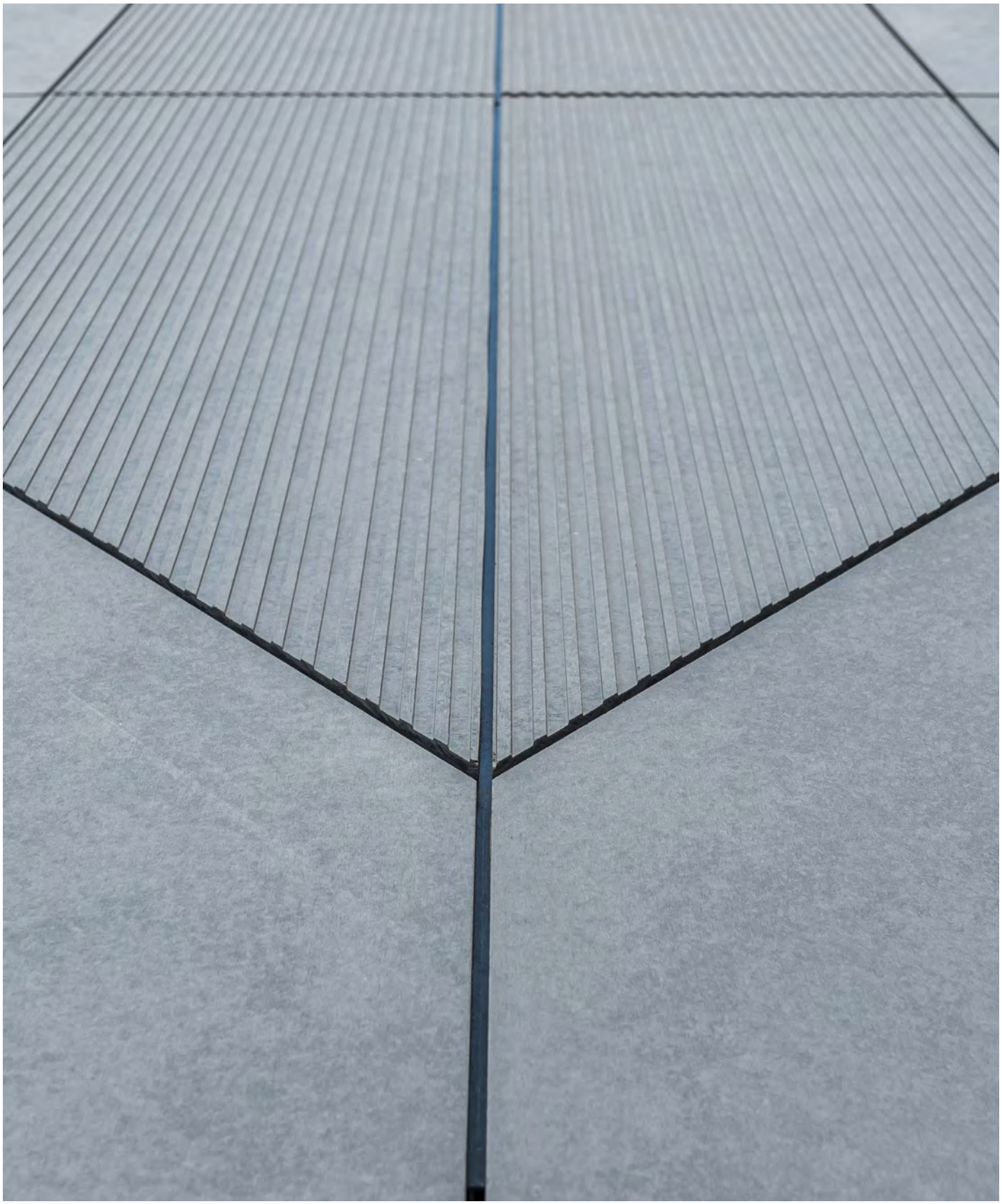
Stosowanie impregnatu do krawędzi Luko nie jest wymagane. * Tolerancja ± 3 mm



Tolerancja ± 3 mm

dane w mm

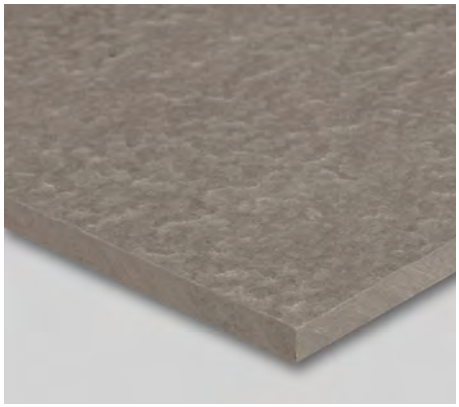
Przykładowy obiekt z EQUITONE [linea]



Artrys Porjekt, Warszawa
Architekt: Emkaa Architekci
Produkt: EQUITONE [linea] LT20 i [tectiva] TE20
Zdjęcie: Marcin Mularczyk

PŁYTY ELEWACYJNE EQUITONE

EQUITONE [lunara]



Materiał: barwiona płyta elewacyjna z autoklawowanego włókno-cementu (PN-EN 12467) z oznaczeniem CE
Powłoka: niepowlekana, hydrofobowa
Powierzchnia: matowa, obrabiana mechanicznie powierzchnia o nieregularnej strukturze
Kolory: 2 kolory standardowe
Grubość: 8-10 mm
Format: maks. wymiar użytkowy 3050 x 1220 mm
Klasyfikacja właściwości pożarowych: A2-s1, d0 (PN-EN 13501-1), niepalne
Zastosowanie: podwieszone, wentylowane elewacje do wszystkich rodzajów budynków i wysokości, okładzina sufitowa
Mocowanie na konstrukcji nośnej z drewna: Uniwersalny wkręt z końcówką do wiercenia
Mocowanie na konstrukcji nośnej z metalu: UNI-nity Fischer | FZP-K (Tergo+)

Wyjątkowe piękno

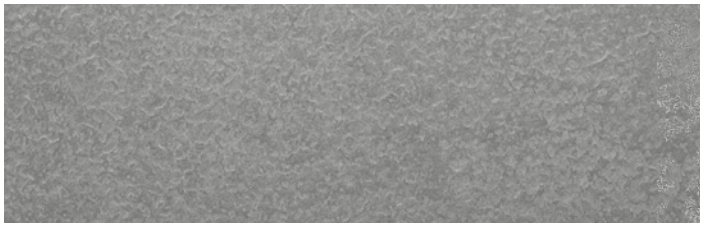
Wygląd obrabianej mechanicznie i hydrofobowej płyty z włókno-cementu EQUITONE [lunara] jest definiowany przez naturalne surowce i metodę obróbki powierzchni. Naturalna gra odcieni jest przypadkowa i nadaje płycie indywidualny charakter. Efekt indywidualnego wyglądu płyt może zostać wzmocniony kątem patrzenia, różnym stopniem wilgotności elewacji, zależy też od partii produkcyjnej oraz jasnych punktów powstałych w trakcie procesu produkcji ze względu na odkładanie się cząsteczek wapnia. W miarę upływu czasu wygląd płyt elewacyjnych EQUITONE [lunara] może ulec zmianie. Dzięki obróbce powierzchni płyt elewacyjnych EQUITONE [lunara] powstaje wyjątkowa i niepowtarzalna struktura. Grubość płyty elewacyjnej waha się przez to od 8 mm do 10 mm. Dla obliczenia stabilności zawsze należy przyjąć grubość nominalną 8 mm, przy uwzględnieniu specyficznego ciężaru własnego 0,20 kN/m². Podczas projektowania i wykonania należy zwracać uwagę zwłaszcza na następujące punkty: Spływanie wody (z attyki, parapetów, obszaru cokołów i wszelkich przełomów/perforacji oraz profili spoinowych) może prowadzić do wykwitów/skoncentrowanych zanieczyszczeń. Należy ich unikać, postępując zgodnie ze szczegółowymi wytycznymi dotyczącymi przyłączy, zawartymi w tym dokumencie. Również w fazie budowy płyty należy chronić przed wpływem warunków pogodowych.
Wzbogacona w substancje alkaliczne woda spływająca z elewacji może działać żrąco na szkło okienne oraz niezabezpieczone metale (np. aluminium), jeśli okna i elewacja znajdują się w jednej płaszczyźnie. Można temu zapobiec jedynie poprzez niezwłoczne usunięcie pyłu powstającego po wierceniu/cięciu. Jeśli pył powstały przy wierceniu/cięciu płyt elewacyjnych dostanie się na powierzchnie szklane lub metalowe, należy je niezwłocznie dokładnie oczyścić. Zaleca się używanie jedynie powlekanych części metalowych (powlekanie proszkowe lub o równoważnej jakości). Powierzchnie szklane i metalowe przez cały czas prac konstrukcyjnych powinny być zakryte. Należy przestrzegać informacji dotyczących ochrony i czyszczenia od odpowiedniego producenta.

Standardowe formaty

Grubość w mm	Wymiary nierektyfikowane w mm	Wymiary rektyfikowane w mm	Ilość na jednej palecie	Masa w kg na m²	Masa jednej płyty w kg	Masa jednej palety w kg ok	Powierzchnia użytkowa na jednej palecie m²
8/10	3070 x 1240	3050 x 1220	30	17,4	67	1990	111,6
8/10	2520 x 1240	2500 x 1220	30	17,4	55	1632	91,5

Płyty elewacyjne EQUITONE [lunara] z krawędziami tłoczonymi przed zastosowaniem muszą zostać przycięte z wszystkich stron na ok. 10 mm. Stosowanie impregnatu do krawędzi Luko nie jest wymagane.

Kolory

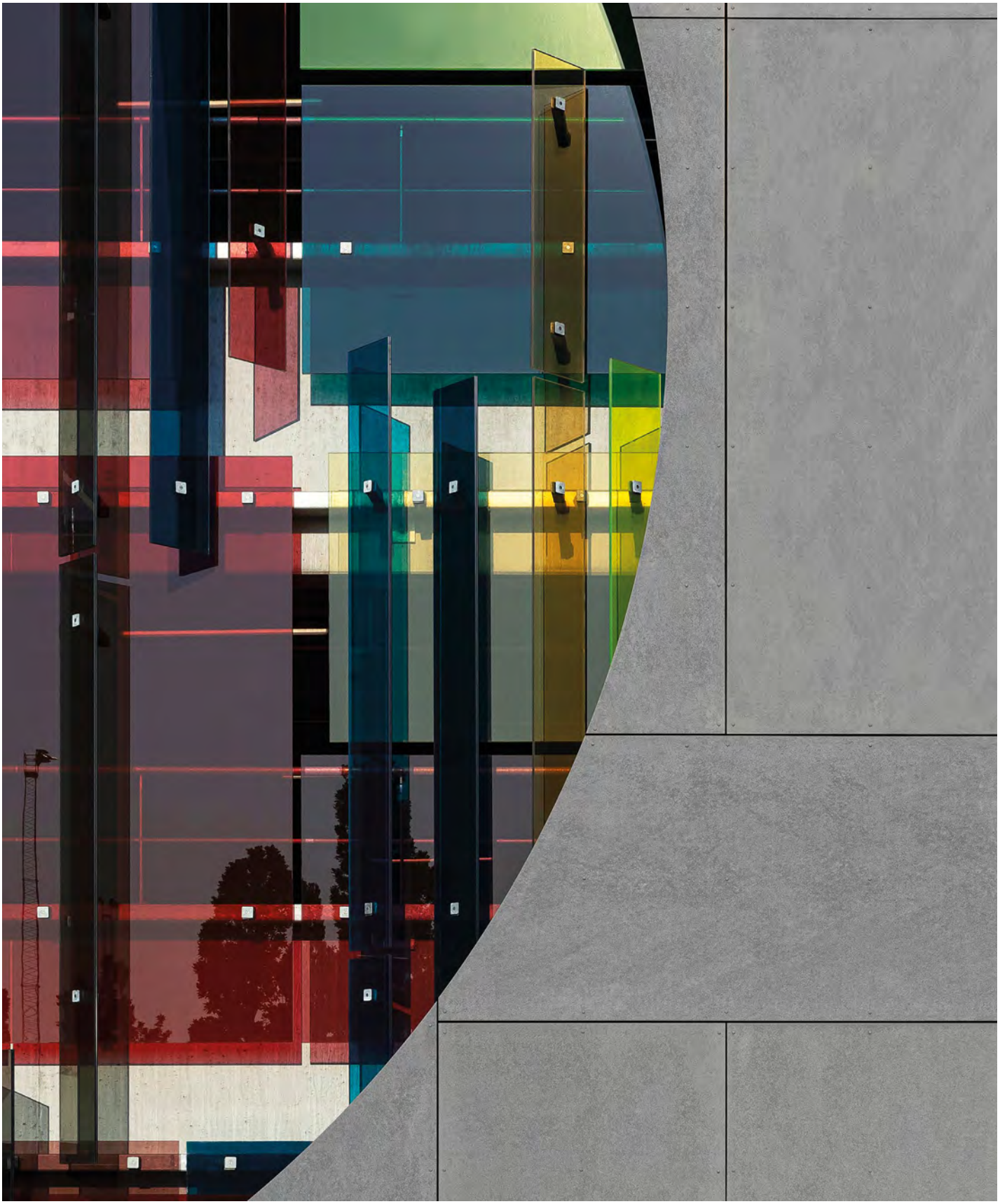


szary LA 20

brązowy LA 60

Ze względów technicznych nie można wykluczyć różnic kolorystycznych w ramach jednej płyty oraz między poszczególnymi płytami – są one charakterystyczną cechą płyt elewacyjnych [lunara]. Dopuszczalne są różnice kolorystyczne do ΔL = ± 2,50, mierzone za pomocą uproszczonego modelu barw CIELab, określającego stopień jasności kolorów.

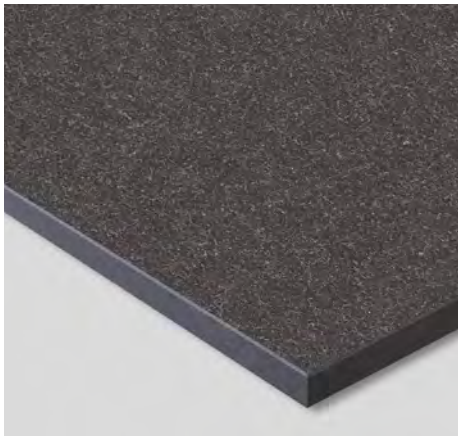
Przykładowy obiekt z EQUITONE [lunara]



Hydra Parking House
Architekt: Kirstine Roepstorff
Produkt: Płyty elewacyjne EQUITONE [lunara]
Zdjęcie: Gio Staiano

PŁYTY ELEWACYJNE EQUITONE

EQUITONE [natura]



Materiał: barwiona płyta elewacyjna z naturalnie utwardzanego włókno-cementu (PN-EN 12467) z oznaczeniem CE
Powłoka: barwiona lazurowana lub przezroczysta bezbarwna powłoka, użycie odpornych na promieniowanie UV i przyjaznych dla środowiska pigmentów, wielowarstwowa powłoka z czystego akrylanu wykonana w technice walcowania-odlewania, powlekane filmem na gorąco
Powierzchnia: gładka, jedwabiście matowa z prześwitującą strukturą włókno-cementu, do architektury z naturalnych materiałów
Kolory: 26 kolorów standardowych lub uzupełniających, dowolnie wybierane indywidualne kolory według wykonalności technicznej
Grubość: 8 mm, 12 mm
Format: maks. wymiar użytkowy 3100 mm x 1250 mm
Klasyfikacja właściwości pożarowych: A2-s1, d0 (PN-EN 13501-1), niepalne
Zastosowanie: podwieszone, wentylowane elewacje do wszystkich rodzajów budynków i wysokości, okładziny sufitowe (Europejska Aprobata Techniczna ETA-18/0955)
Mocowanie na konstrukcji nośnej z drewna: Uniwersalny wkręt z końcówką do wiercenia
Mocowanie na konstrukcji nośnej z metalu: UNI-nity, Keil | Tergo, Fischer | FZP-K (Tergo+)

Przeświecająca struktura włókno-cementu

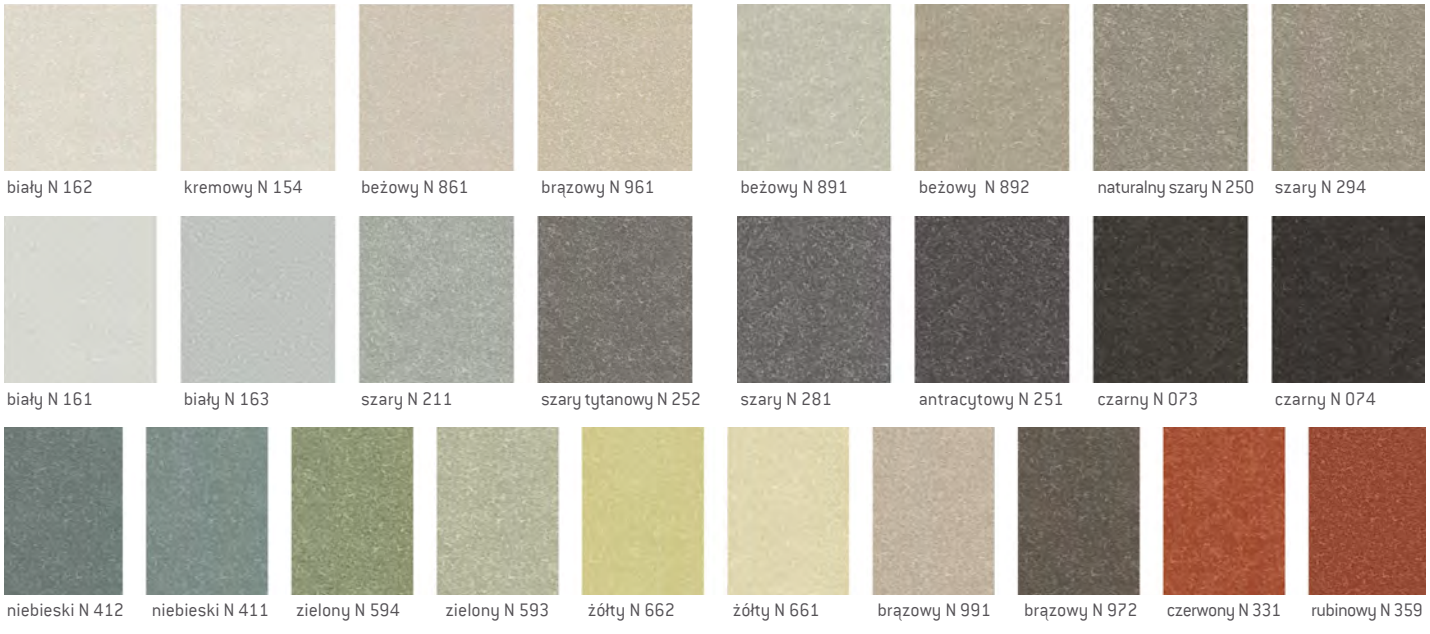
Barwiona płyta elewacyjna EQUITONE [natura] podkreśla jednolitość materiału i koloru. Jej jednorodne barwienie otwiera nowy wymiar w aranżacji elewacji z płyt z włókno-cementu. Barwiona lazurowana lub bezbarwna powłoka z czystego akrylanu gwarantuje odporność na warunki pogodowe i stabilność UV. Charakterystyczne są nieregularności, różne zabarwienia, i ślady procesu produkcyjnego.

Standardowe formaty

Grubość w mm	Wymiary nierektyfikowane w mm	Wymiary rektyfikowane w mm	Ilość na jednej palecie	Masa w kg na m^2	Masa jednej płyty w kg	Masa jednej palety w kg ok	Powierzchnia użytkowa na jednej palecie m^2
8	3130 x 1280	3100 x 1250	30	15,4	62	1870	116,2
8	2530 x 1280	2500 x 1250	30	15,4	50	1500	93,7
12	3130 x 1280	3100 x 1250	20	22,8	92	1870	77,5
12	2530 x 1280	2500 x 1250	20	22,8	74	1500	62,5

Płyty elewacyjne EQUITONE [natura] z krawędziami tłoczonymi przed zastosowaniem muszą zostać przycięte z wszystkich stron na ok. 15 mm. Po przycięciu trzeba zastosować na krawędziach i otworach tylnych preparat Luko.

Kolory

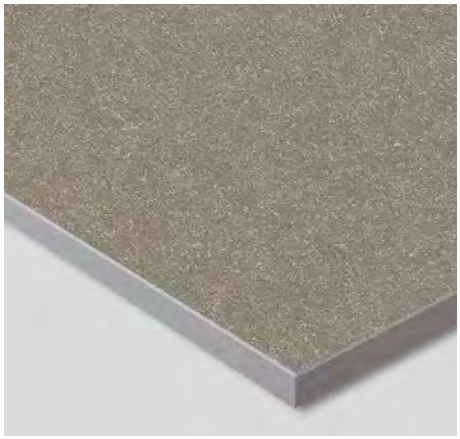


Przykładowy obiekt z EQUITONE [natura]

Akademiki uniwersytetu we Frankfurcie
Architekci: Biuro architektoniczne Karl + Probst
Produkt: Płyty elewacyjne EQUITONE [natura]
Zdjęcie: Stefan Marquardt

PŁYTY ELEWACYJNE EQUITONE

EQUITONE [natura] PRO



Materiał: barwiona płyta elewacyjna z naturalnie utwardzanego włókno-cementu (PN-EN 12467) z oznaczeniem CE
Powłoka: utwardzana promieniami UV powierzchnia PRO na powłoce na bazie czystego akrylanu, kolorowa kryjąca lub przezroczysta, z prześwitującą strukturą włókno-cementu
Powierzchnia: gładka, matowa, wysoka odporność na ścieranie się, ciągła i trwała naniesiona fabrycznie ochrona przed graffiti
Kolory: 26 kolorów standardowych lub uzupełniających, dowolnie wybierane indywidualne kolory według wykonalności technicznej, od 200 m2 neutralnie cenowo
Grubość: 8 mm, 12 mm
Format: maks. wymiar użytkowy 3100 mm x 1250 mm
Klasyfikacja właściwości pożarowych: A2-s1, d0 (PN-EN 13501-1), niepalne
Zastosowanie: podwieszone, wentylowane elewacje do wszystkich rodzajów budynków i wysokości, okładziny sufitowe, dach systemowy EQUITONE (Europejska Aprobata Techniczna ETA-18/0955)
Mocowanie na konstrukcji nośnej z drewna: Uniwersalny wkręt z końcówką do wiercenia i tuleją (kołnierz).
Mocowanie na konstrukcji nośnej z metalu: UNI-nity, Keil | Tergo, Fischer | FZP-K (Tergo+)

Ochrona przed graffiti i struktura włókno-cementu

Utwardzana promieniami UV powłoka powierzchniowa [natura] PRO zapewnia wysoką ochronę przed stosowanymi zwykle farbami i rozpylanymi lakierami. Jest ona gładka i umożliwia łatwe czyszczenie. Powłoka powierzchniowa [natura] PRO spełnia wymogi kontroli klasyfikacyjnej i cyklu kontrolnego 2 stowarzyszenia jakości zabezpieczeń przed graffiti dla systemów chroniących powierzchnie przed graffiti (raport z badań ILF 4-013/2006 instytutu lakierów i farb). Graffiti można usuwać przy użyciu środków do usuwania graffiti. Nieregularności, różne zabarwienia i ślady procesu produkcyjnego są charakterystyczne.
Powierzchnia [natura] PRO ma następujące właściwości:

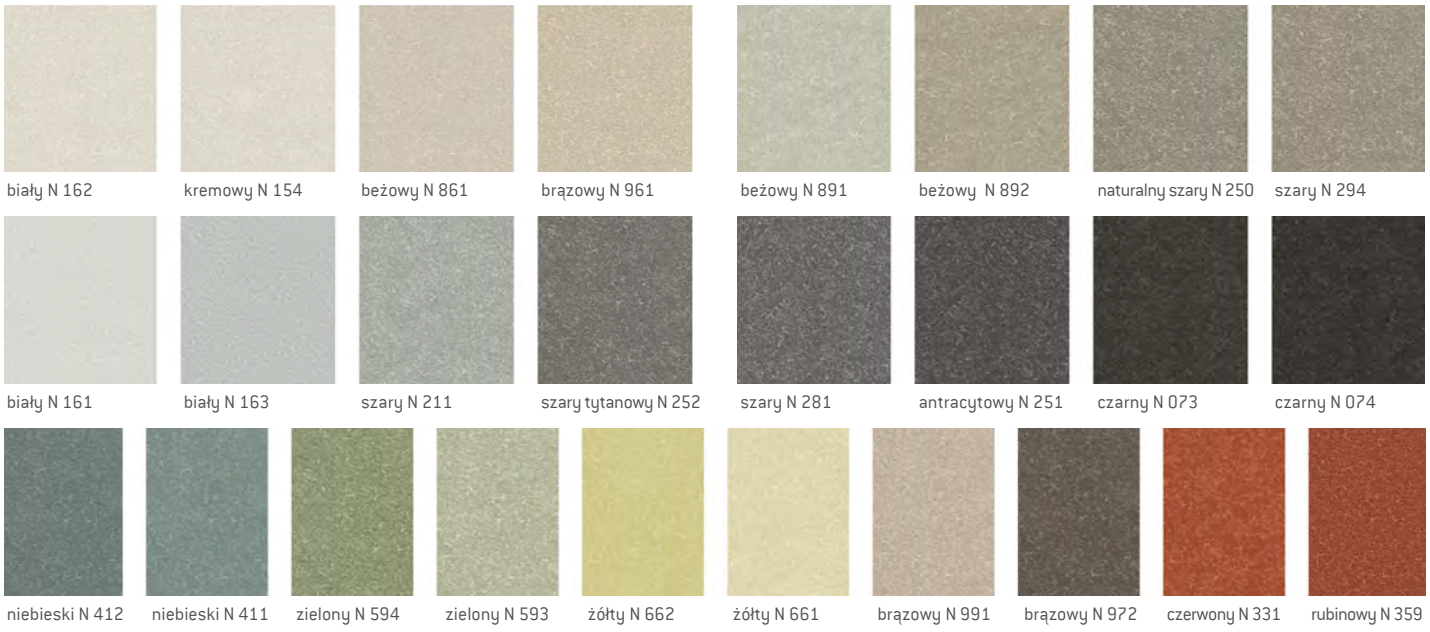
- Odporność na zarysowania według Oesterle 2,5 N
- Twardość Mohsa 4
- Twardość oznaczana metodą ołówkową 4H
- Badanie twardości metodą nacisku 6N według DIN 53153, EN ISO 2815

Standardowe formaty

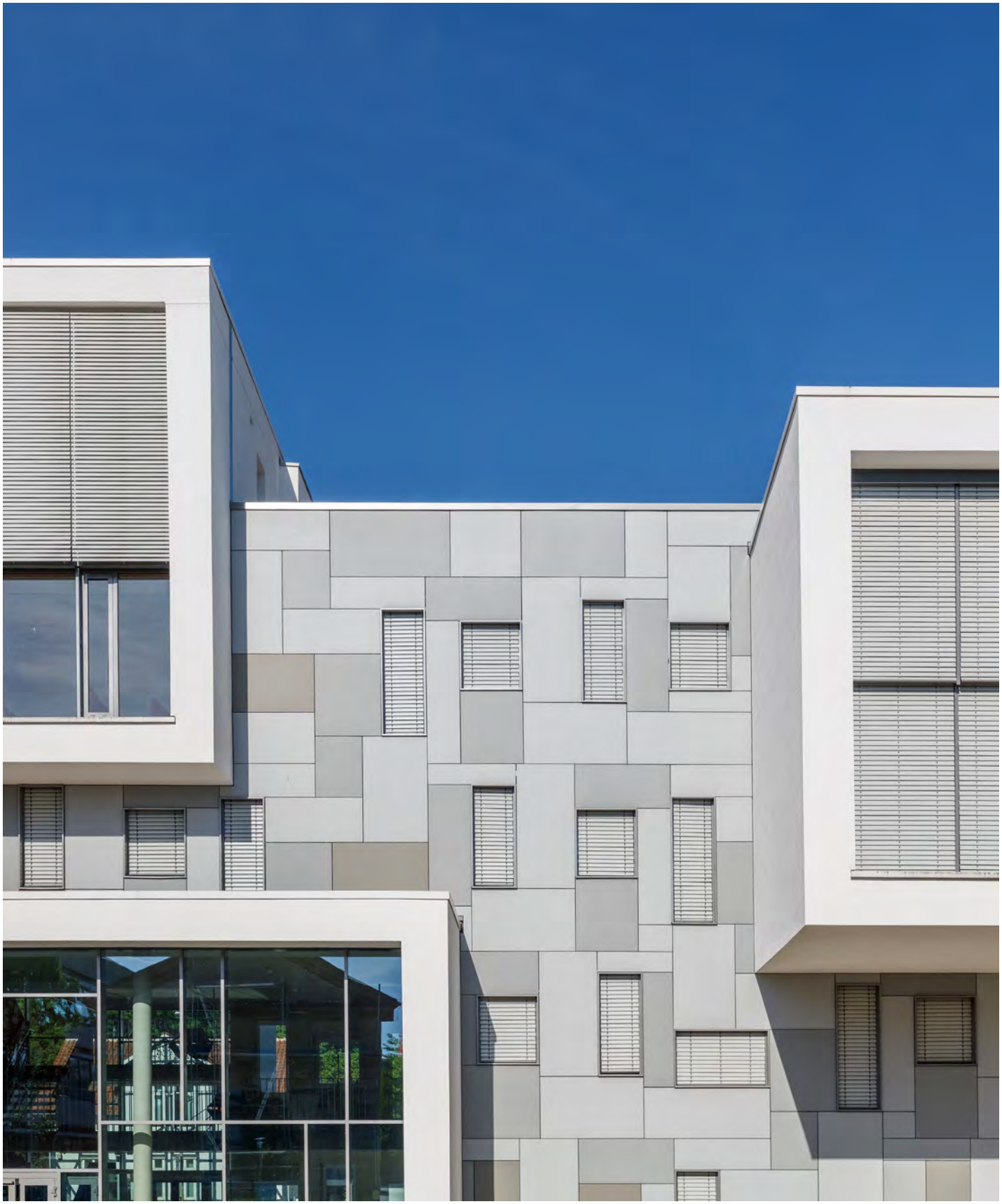
Grubość w mm	Wymiary nierektyfikowane w mm	Wymiary rektyfikowane w mm	Ilość na jednej palecie	Masa w kg na m^2	Masa jednej płyty w kg	Masa jednej palety w kg ok	Powierzchnia użytkowa na jednej palecie m^2
8	3130 x 1280	3100 x 1250	30	15,4	62	1.870	116,2
8	2530 x 1280	2500 x 1250	30	15,4	50	1.500	93,7
12	3130 x 1280	3100 x 1250	20	22,8	92	1.870	77,5
12	2530 x 1280	2500 x 1250	20	22,8	74	1.500	62,5

Płyty elewacyjne Equitone [natura] PRO z krawędziami tłoczonymi przed zastosowaniem muszą zostać przycięte ze wszystkich stron na ok. 15 mm. Po przycięciu trzeba zastosować na krawędziach i otworach tylnych zabezpieczenie krawędziowe Luko.

Kolory



Objektbeispiel mit EQUITONE [natura] PRO



Budynek edukacyjny Uniwersytetu Göttingen
Architekci: Reiner becker Architekten BDA
Produkt: Płyty elewacyjne EQUITONE [natura] PRO, Płyty elewacyjne EQUITONE [natura]
Zdjęcie: Michael Rasche

EQUITONE [natura] biały / EQUITONE [natura] PRO biały

Materiał: bazująca na białym cemencie płyta elewacyjna z naturalnie utwardzanego włókno-cementu (PN-EN 12467) z oznaczeniem CE
Powłoka: przezroczysta powłoka bezbarwna, powłoka z czystego akrylanu wykonana w technice walcowania-odlewania, powlekana filmem na gorąco | **EQUITONE [natura] PRO biały** z dodatkowym, utwardzanym promieniami UV zabezpieczeniem powierzchni
Powierzchnia: gładka, lazurowana jedwabiście matowo, prześwitująca struktura włókno-cementu dzięki zastosowaniu widocznych, ciemnych włókien | **EQUITONE [natura] PRO** biały z dodatkową trwałą i ciągłą, fabryczną ochroną przed grafitti
Kolory: 1 kolor standardowy
Grubość: 8 mm, 12 mm
Format: maks. wymiar użytkowy 3100 mm x 1250 mm
Klasyfikacja właściwości pożarowych: A2-s1, d0 (PN-EN 13501-1), niepalne
Zastosowanie: podwieszone, wentylowane elewacje do wszystkich rodzajów budynków i wysokości, okładziny sufitowe (Europejska Aprobata Techniczna ETA-18/0955)
Mocowanie na konstrukcji nośnej z drewna: Uniwersalny wkręt z końcówką do wiercenia
Mocowanie na konstrukcji nośnej z metalu: UNI-nity, Keil | Tergo, Fischer | FZP-K (Tergo+)

Niepowtarzalny charakter

Wygląd lazurowanych płyt z włókno-cementu EQUITONE [natura] biały jest w znacznym stopniu determinowany przez naturalne surowce i użycie wyraźnie widocznych ciemnych włókien. Nieznaczne nieregularności, różne zabarwienia i ślady procesu produkcyjnego w formie pojedynczych, punktowych inkluzji podkreślają unikalny, naturalny charakter materiału. Charakterystyczne włókna są rozmieszczone na płycie w niepowtarzalny sposób i zapewniają organiczny wygląd powierzchni.

Standardowe formaty

Grubość w mm	Wymiary nierektyfikowane w mm	Wymiary rektyfikowane w mm	Ilość na jednej palecie	Masa w kg na m^2	Masa jednej płyty w kg	Masa jednej palety w kg ok	Powierzchnia użytkowa na jednej palecie m^2
8	3130 x 1280	3100 x 1250	30	15,4	62	1.870	116,2
8	2530 x 1280	2500 x 1250	30	15,4	50	1.500	93,7
12	3130 x 1280	3100 x 1250	20	22,8	92	1.870	77,5
12	2530 x 1280	2500 x 1250	20	22,8	74	1.500	62,5

Płyty elewacyjne EQUITONE [natura] biały / EQUITONE [natura] PRO biały z krawędziami tłoczonymi przed zastosowaniem muszą zostać przycięte ze wszystkich stron na ok. 15 mm. Po przycięciu trzeba zastosować na krawędziach i otworach tylnych preparat Luko.

Kolor

biały N164 | biały N164

Przykładowy obiekt z EQUITONE [natura]

Dom wielorodzinny w Pampelunie, Hiszpania

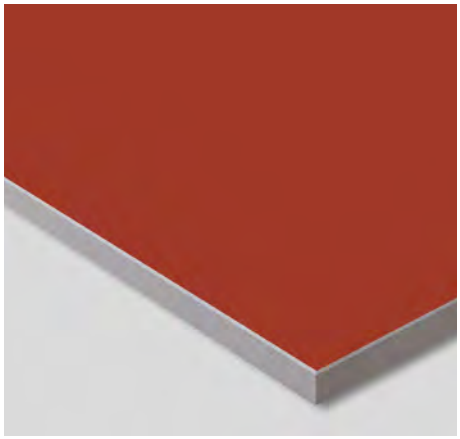
Architekci: ByE arquitectos / Javier Barcos y Manuel Enríquez

Produkt: Płyty elewacyjne EQUITONE [natura] N164, płyty elewacyjne EQUITONE [natura] brązowy N 972

Zdjęcie: Etex Group

PŁYTY ELEWACYJNE EQUITONE

EQUITONE [pictura]



Materiał: płyta elewacyjna z naturalnego szarego (PG), antracytowego (PA) lub kremowego (PW) barwionego naturalnego włókno-cementu (PN-EN 12467) z oznaczeniem CE
Powłoka: utwardzana promieniami UV na powłoce na bazie czystego akrylanu, kryjąca, kolorowa
Powierzchnia: gładka, matowa, wysoka odporność na ścieranie się, ciągła i trwała naniesiona fabrycznie ochrona przed graffiti, odporna na promieniowanie UV
Kolory: 20 kolorów i dowolnie wybierane indywidualne kolory według wykonalności technicznej, od 200 m2 neutralnie cenowo
Grubość: 8 mm, 12 mm
Format: maks. wymiar użytkowy 3100 mm x 1250 mm
Klasyfikacja właściwości pożarowych: A2-s1, d0 (PN-EN 13501-1), niepalne
Zastosowanie: podwieszone, wentylowane elewacje do wszystkich rodzajów budynków i wysokości, okładziny sufitowe, dach systemowy EQUITONE (Europejska Aprobata Techniczna ETA-18/0955)
Mocowanie na konstrukcji nośnej z drewna: Uniwersalny wkręt z końcówką do wiercenia i tuleją śrubową
Mocowanie na konstrukcji nośnej z metalu: UNI-nity, Keil | Tergo, Fischer | FZP-K (Tergo+))

Ochrona przed graffiti i gładka, kryjąca powłoka kolorystyczna

Utwardzana promieniami UV powłoka powierzchniowa zapewnia wysoką ochronę przed stosowanymi zwykle farbami i rozpylanymi lakierami. Jest gładka i spełnia wymogi kontroli klasyfikacyjnej i cyklu kontrolnego 2 stowarzyszenia jakości zabezpieczeń przed graffiti dla systemów chroniących powierzchnie przed graffiti (raport z badań ILF 4-013/2006 instytutu lakierów i farb). Graffiti można usuwać przy użyciu środków do usuwania graffiti.

Powierzchnia [pictura] ma następujące właściwości:

- Odporność na zarysowania według Oesterle 2,5 N
- Twardość Mohsa 4
- Twardość oznaczana metodą ołówkową 4H
- Badanie twardości metodą nacisku 6N według DIN 53153, EN ISO 2815

Standardowe formaty

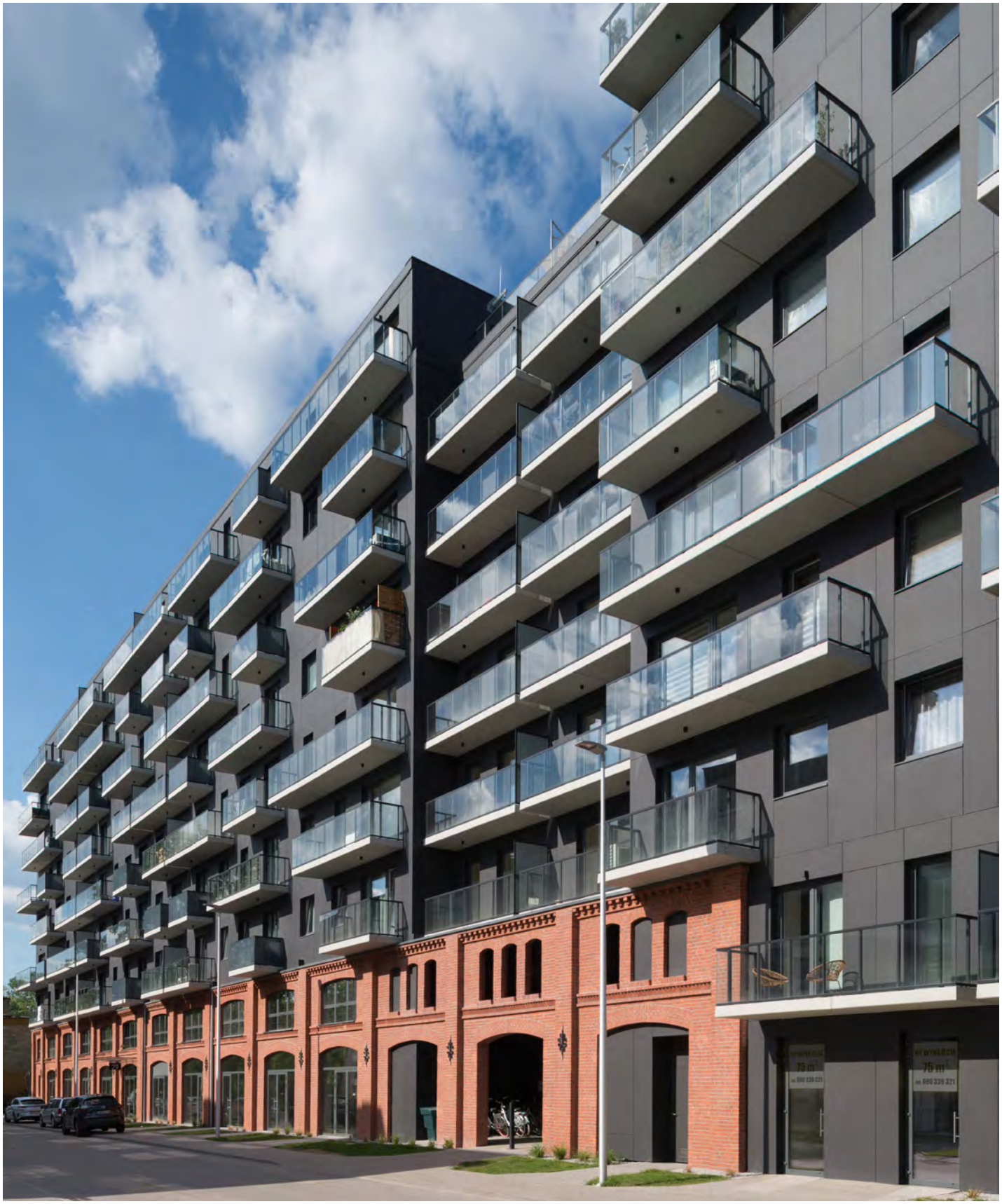
Grubość w mm	Wymiary nierektyfikowane w mm	Wymiary rektyfikowane w mm	Ilość na jednej palecie	Masa w kg na m^2	Masa jednej płyty w kg	Masa jednej palety w kg ok	Powierzchnia użytkowa na jednej palecie m^2
8	3130 x 1280	3100 x 1250	30	15,4	62	1870	116,2
8	2530 x 1280	2500 x 1250	30	15,4	50	1500	93,7
12	3130 x 1280	3100 x 1250	20	22,8	92	1870	77,5
12	2530 x 1280	2500 x 1250	20	22,8	74	1500	62,5

Płyty elewacyjne EQUITONE [pictura] z krawędziami tłoczonymi przed zastosowaniem muszą zostać przycięte ze wszystkich stron na ok 15 mm
Po przycięciu trzeba zastosować na krawędziach preparat Luko

Kolory

żółty PG 641
żółty PG 642
zielony PG 542
beżowy PW 841
biały PW 141
zielony PG 544
zielony PG 545
zielony PG 546
beżowy PG 843
szary PG 243
niebieski PG 442
niebieski PG 443
niebieski PG 444
beżowy PG 844
szary PG 241
pomarańczowy PG 742
czerwony PG 341
czerwony PG 342
brązowy PA 944
czarny PA 041

Przykładowy obiekt z EQUITONE [pictura]



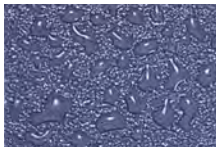
Kępa Mieszczańska, Wrocław
Architekci: ZAH Sp. z o.o Sp. k.
Produkt: Płyty elewacyjne EQUITONE [pictura] PA041
Zdjęcie: Tomasz Zakrzewski / archifolio.pl

PŁYTY ELEWACYJNE EQUITONE

EQUITONE [textura]

Materiał: płyta elewacyjna z naturalnego szarego (TG), antracytowego (TA) lub szarego tytanowego (TT) barwionego naturalnego włókno-cementu (PN-EN 12467) z oznaczeniem CE
Powłoka: intensywnie kryjąca, zastosowanie odpornych na promienie UV, nieszkodliwych dla środowiska barwników, wielokrotna powłoka na bazie czystego akrylanu z dodatkiem Fillite, zabezpieczenie powierzchniowe TopCoat, nakładanie na gorąco
Powierzchnia: ziarnista, matowy połysk, niska podatność na zabrudzenia
Kolory: 20 kolorów i dowolnie wybierane indywidualne kolory według wykonalności technicznej, od 200 m2 neutralnie cenowo
Grubość: 8 mm, 12 mm
Format: maks. wymiar użytkowy 3100 mm x 1250 mm
Klasyfikacja właściwości pożarowych: A2-s1, d0 (PN-EN 13501-1), niepalne
Zastosowanie: podwieszone, wentylowane elewacje do wszystkich rodzajów budynków i wysokości, okładziny sufitowe, dach systemowy EQUITONE (Europejska Aprobata Techniczna ETA-18/0955)
Mocowanie na konstrukcji nośnej z drewna: Uniwersalny wkręt z końcówką do wiercenia
Mocowanie na konstrukcji nośnej z metalu: UNI-nity, Keil | Tergo, Fischer | FZP-K (Tergo+)

Intensywne i odblaskowe kolory, ziarnista powierzchnia



Powłoka barwna płyty elewacyjnej EQUITONE [textura] umożliwia interesujące aranżacje elewacji z użyciem silnie kryjących i odblaskowych kolorów. Najmniejsze Fillite (kuleczki) na powierzchni powodują bardzo niskie przywieranie zabrudzeń. Zrywają napięcie powierzchniowe wody deszczowej i umożliwiają jej układanie się w kształcie perełek.

Standardowe formaty

Grubość w mm	Wymiary nierektyfikowane w mm	Wymiary rektyfikowane w mm	Ilość na jednej palecie	Masa w kg na m^2	Masa jednej płyty w kg	Masa jednej palety w kg ok	Powierzchnia użytkowa na jednej palecie m^2
8	3130 x 1280	3100 x 1250	30	15,4	62	1870	116,2
8	2530 x 1280	2500 x 1250	30	15,4	50	1500	93,7
12	3130 x 1280	3100 x 1250	20	22,8	92	1870	77,5
12	2530 x 1280	2500 x 1250	20	22,8	74	1500	62,5

Płyty elewacyjne EQUITONE [textura] z krawędziami tłoczonymi przed zastosowaniem muszą zostać przycięte ze wszystkich stron na ok 15 mm W przypadku EQUITONE [textura] na antracytowych płytach podstawowych po przycięciu trzeba zastosować na krawędziach preparat Luko.

Kolory

szary TT 207

szary TG 206

szary TG 205

biały TG 102

czarny TA 001

czarny TA 003

szary TT 209

szary TT 210

czerwony TA 309

niebieski TA 409

niebieski TG 408

niebieski TG 407

zielony TA 507

zielony TA 508

zielony TG 506

zielony TG 505

czerwony TA 304

czerwony TA 308

pomarańczowy TG 702

żółty TG 604

Przykładowy obiekt z EQUITONE [textura]

Nadbudowa i generalna renowacja domu mieszkalnego do standardu budynku zero-energetycznego

Architekt: Freivogel Architekten

Produkt: Płyty elewacyjne EQUITONE [textura]

Zdjęcie: Dietmar Strauß

PŁYTY ELEWACYJNE EQUITONE

Płyta balkonowa EQUITONE [textura]/[pictura] i płyta balkonowa EQUITONE [textura]/[natura] PRO

Materiał: naturalnie utwardzany włókno-cement (PN-EN 12467) z oznaczeniem CE
Powłoka: obustronnie widocznie powlekana
Powierzchnia: ziarnista, matowy połysk, niska podatność na zabrudzenia
Wariant 1: EQUITONE [textura] z EQUITONE [natura] PRO
Wariant 2: EQUITONE [textura] z EQUITONE [pictura]
Grubość: 12 mm
Format: maks. wymiar użytkowy 3050 mm x 1200 mm
Klasyfikacja właściwości pożarowych: A2-s1, d0 (PN-EN 13501-1), niepalne
Zastosowanie: płyty balkonowe, ścianki przegrodowe (Europejska Aprobata Techniczna ETA-18/0955)
Odcienie: Karty kolorów 118 i 119, kolory indywidualne zgodnie z wykonalnością techniczną
Płyty podstawowe: w przypadku połączeń powierzchni [textura]/[natura] PRO płyta podstawowa jest określana przez odcień [natura] PRO. W przypadku połączenia [textura]/[pictura] możliwy jest dowolny wybór płyty nośnej

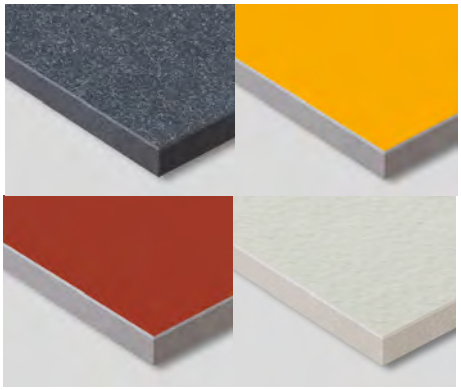
Standardowe formaty

Grubość w mm	Wymiary nierektyfikowane w mm	Wymiary rektyfikowane w mm	Ilość na jednej palecie	Ciężar w kg na m^2	Masa jednej płyty w kg	Masa jednej palety w kg ok	Powierzchnia użytkowa na jednej palecie m^2
12	3130 x 1280	3050 x 1200	20	22,8	92	1870	73,2
12	2530 x 1280	2450 x 1200	20	22,8	74	1500	58,8

Płyty balkonowe EQUITONE z krawędziami tłoczonymi przed zastosowaniem muszą zostać przycięte z wszystkich stron na ok. 40 mm. Po przycięciu trzeba zastosować na krawędziach preparat Luko (w przypadku EQUITONE [textura] wymagane tylko dla antracytowych płyt podstawowych).

Osiedle mieszkaniowe Raimannweg, Freiburg
Architekt: mgr inż. Andreas Barton, Freiburg
Produkt: Płyta balkonowa EQUITONE [textura]
Zdjęcie: Markus Löffelhardt, Berlin

Płyta balkonowa EQUITONE / Elementa



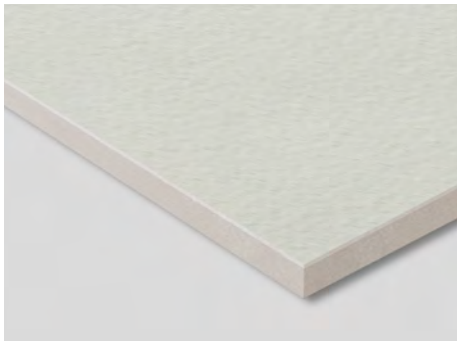
Materiał: naturalnie utwardzany włókno-cement (PN-EN 12467) z oznaczeniem CE
Powłoka: Strona widoczna: EQUITONE [natura] PRO / [textura] / [pictura]
Strona tylna: zagruntowana pod farbę, do wykonania powłoki końcowej na miejscu po najpóźniej 4 tygodniach
Grubość: 12 mm
Format: maks. wymiar użytkowy 3100 mm x 1250 mm
Klasyfikacja właściwości pożarowych: A2-s1, d0 (PN-EN 13501-1), niepalne
Zastosowanie: Płyty balkonowe, ścianki przegrodowe (Europejska Aprobata Techniczna ETA-18/0955)
Odcienie: Karty kolorów 118 i 119, kolory indywidualne zgodnie z wykonalnością techniczną
Płyty podstawowe: w przypadku połączeń z [natura] PRO płyta podstawowa jest określana przez odcień [natura] PRO.

Standardowe formaty

Grubość w mm	Wymiar produkcyjny z krawędzią tłoczenia w mm	Wymiary użytkowe w mm	Ilość na jednej palecie	Masa w kg na m^2	Masa jednej palety w kg ok.	Powierzchnia użytkowa na jednej palecie w m^2
12	3130 x 1280	3100 x 1250	20	22,8	1870	77,5
12	2530 x 1280	2500 x 1250	20	22,8	1500	62,5

Płyty balkonowe EQUITONE / Elementa z krawędziami tłoczonymi przed zastosowaniem muszą zostać przycięte z wszystkich stron na ok. 15 mm. W przypadku płyt balkonowych EQUITONE [textura] / Elementa na antracytowych płytach podstawowych i płyt balkonowych EQUITONE [natura] PRO / Elementa po przycięciu trzeba zastosować na krawędziach preparat Luko.

Płyta renowacyjna Elementa



Materiał: wysokiej jakości zagruntowana pod farbę płyta elewacyjna z naturalnie utwardzanego włókno-cementu (PN-EN 12467) z oznaczeniem CE, do wymiany pojedynczych płyt elewacyjnych, do powlekania końcowego na miejscu budowy, w podwieszanych elewacjach wentylowanych od tyłu
Powłoka: Strona widoczna zagruntowana na szaro pod farbę, do indywidualnego wykonania powłoki końcowej na miejscu po najpóźniej 4 tygodniach, strona tylna z przezroczystą powłoką końcową
Grubość: 8 mm, 12 mm
Format: maks. wymiar użytkowy 3100 mm x 1250 mm
Klasyfikacja właściwości pożarowych: A2-s1, d0 (PN-EN 13501-1), niepalne
Zastosowanie: podwieszona, wentylowana elewacja do wszystkich rodzajów budynków i wysokości, okładziny sufitowe (Europejska Aprobata Techniczna ETA-18/0955)
Odcienie: Karty kolorów 118 i 119, kolory indywidualne zgodnie z wykonalnością techniczną
Płyty podstawowe: odpowiednio do dostępności, kremowe, naturalnie szare lub tytanowo szare- jest dowolny wybór płyty nośnej

Grubość w mm	Wymiar produkcyjny, wymiary w mm	Ilość na jednej palecie	Masa w kg na m^2	Masa jednej płyty w kg ok.	Masa jednej palety w kg ok.	Powierzchnia użytkowa na jednej palecie w m^2
8	3130 x 1280	30	15,4	62	1870	116,2
8	2530 x 1280	30	15,4	50	1500	93,7
12	3130 x 1280	20	22,8	92	1870	77,5
12	2530 x 1280	20	22,8	74	1500	62,5

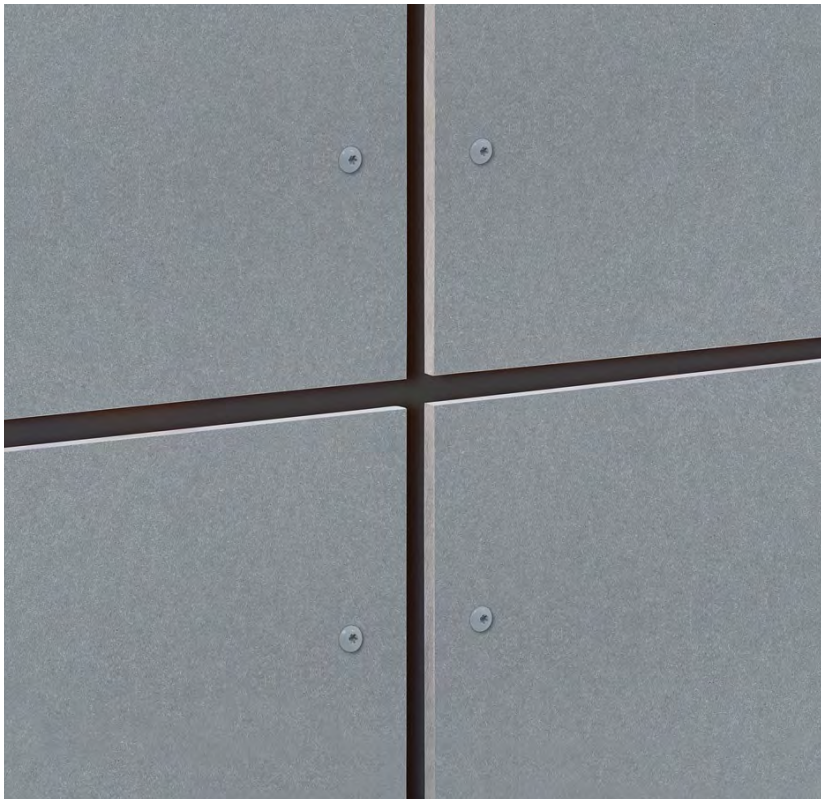
Płyty renowacyjne Elementa z krawędziami tłoczonymi przed zastosowaniem muszą zostać przycięte z wszystkich stron na ok. 15 mm.

Powłoka płyty balkonowej EQUITONE / Elementa i płyty renowacyjnej Elementa na miejscu

Nałożenie farby na miejscu musi się odbyć najpóźniej 4 tygodnie po montażu płyt. Nakładanie własnej farby powinno się odbywać w warunkach warsztatowych, w określonym mikroklimacie. Farba końcowa musi być odporna na zasady i warunki pogodowe oraz musi wykazywać konieczną przyczepność do podłoża. Jako farby nadają się bogate w środki wiążące farby dyspersyjne na bazie akrylatu, z zawartością odpornych na światło nieorganicznych pigmentów, np. Amphibolin produkcji Caparol Farben Lacke Bautenschutz GmbH, 64372 Ober-Rammstadt

W zakresie obróbki należy przestrzegać zaleceń producenta farby. Grupa Etex nie udziela gwarancji na te farby. Więcej informacji znajduje się na stronie www.equitone.pl

Mocowanie wkrętami



Możliwym wariantem konstrukcyjnym do układania płyt elewacyjnych EQUITONE jest podkonstrukcja drewniana. Płyty elewacyjne są mocowane na drewnianej podkonstrukcji za pomocą UNI wkrętów uniwersalnych z końcówką do wiercenia. UNI wkrętów uniwersalne z końcówką do wiercenia są dopasowane kolorystycznie do odcienia płyt elewacyjnych. Są dostępne do płyt elewacyjnych o grubości 8 mm, 10 mm i 12 mm.

Wkręt uniwersalny

Można używać tylko środków mocujących wymienionych w ETA-18/0955 lub w aprobacie nadzoru budowlanego Z-31.4-172, wyprodukowanych przez firmę Etex Germany Exteriors GmbH.

Kształt	Nazwa	Wymiary	Materiał	Opakowanie
	UNI wkręt uniwersalny z końcówką do wiercenia, bez wstępnego nawiercania drewnianej konstrukcji nośnej, łeb o Ø 15 mm, z wielokątem wewnętrznym T 20, powlekana barwnie	5,5 x 40 mm do płyt o grubości 8 mm i 10 mm	Łeb powlekany, kolorowy, ze stali szlachetnej	Karton 250 szt. z bitem
		5,5 x 50 mm do płyt o grubości 12 mm	Łeb powlekany, kolorowy, ze stali szlachetnej	Karton 250 szt. z bitem
	Kołnierz (tuleja), Ø 7 mm do mocowania za pomocą [natura] PRO i [pictura]	11,7 / 7,0 x 5,4 mm do płyt o grubości 8 mm i 12 mm	Stal szlachetna z połyskiem	Karton 250 szt.

Jeśli widoczne elementy mocujące są używane w otoczeniu zawierającym chlorki, np. w obszarze wybrzeża morskiego (< 25 km) lub na basenach, zaleca się stosowanie elementów mocujących z dodatkową ochroną przed korozją dla wybrzeży.

Przykładowy obiekt z mocowaniem wkrętami

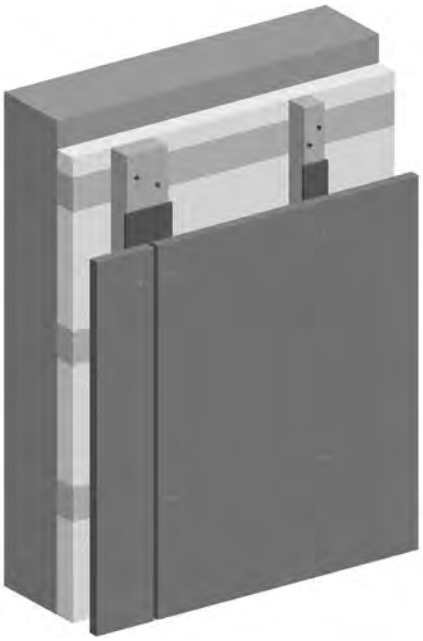
Spółdzielczy kompleks mieszkaniowy Wagnis 3, Monachium
Architekci: bogevischs buero Architekten & Stadtplaner GmbH, Monachium
Produkt: Płyty elewacyjne EQUITONE [pictura]
Zdjęcie: bogevischs buero, Julia Knop, Jens Masmann

Typy konstrukcji i pojęcia

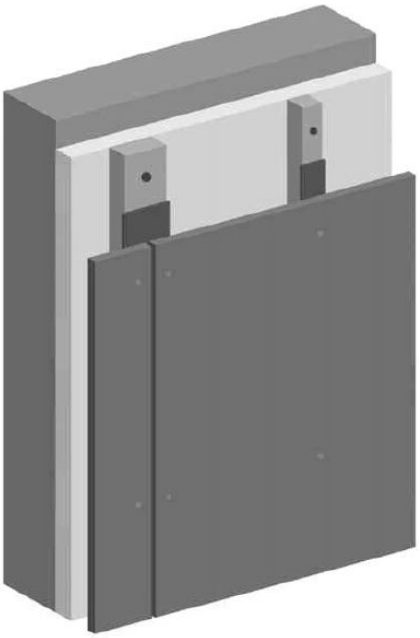
Standardowa konstrukcja podwieszanej elewacji wentylowanej na konstrukcji nośnej z drewna składa się zgodnie z normą z kliku typów Okładzina elewacyjna jest przytwierdzana do łat pionowych za pomocą elementów mocujących. Łaty pionowe za pomocą elementów łączących są połączone z poziomymi kontrłatami lub wspornikami dystansowymi. Kontrłaty poziome lub wsporniki dystansowe są zakotwione w podłożu ściennym za pomocą elementów kotwiących. W przypadku użycia kołków ramowych łaty pionowe są kotwione bezpośrednio w podłożu ściennym.

Typy konstrukcji

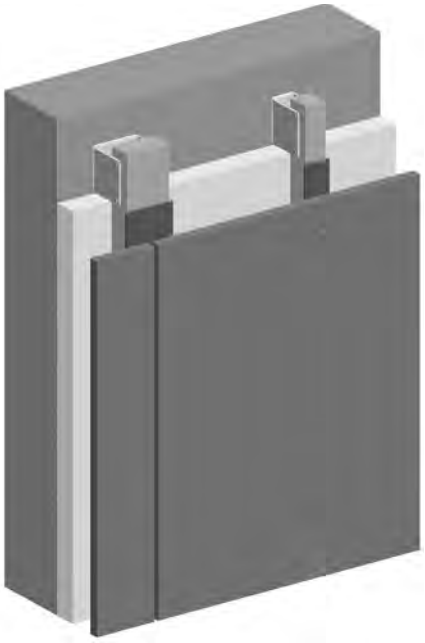
Konstrukcja z kontrłatami zamocowanymi poziomo



Łaty pionowe z kołkami ramowymi



Drewniana podkonstrukcja ze wspornikami dystansowymi



Materiał izolacyjny jest nanoszony w przestrzeniach pomiędzy poziomymi kontrłatami. Materiał izolacyjny jest zazwyczaj mocowany łącznikami do izolacji, ale może też zostać przyklejony. Pionowe łaty ułożone na izolacji bez wsporników dystansowych. Przejmowanie ciężaru własnego konstrukcji przez odpowiednio dostosowane kołki ramowe zgodnie z wymogami statycznymi. Materiał izolacyjny jest zamocowany łącznikami do izolacji zgodnie z wytycznymi jego producenta.
W przypadku grubszej warstwy materiału izolacyjnego można oprzeć pionowe łaty na metalowych kątownikach lub wspornikach dystansowych o profilu U z termoizolacyjnym elementem oddzielającym. Musi być zapewniona odporność na korozję wsporników dystansowych względem używanych środków ochrony drewna.

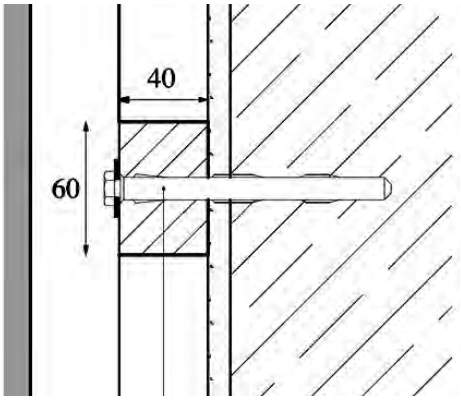
Informacje ogólne

Wymiary mocowań, łączeń i kotwień w przypadku konstrukcji nośnych z drewna są określane na podstawie odpowiednich aprobat technicznych lub ETA bądź wytycznych normy PN-EN 1995-1-1 (Eurokod 5) w połączeniu z załącznikiem krajowym. Do wykonywania konstrukcji nośnych płyt stosuje się listwy drewniane klasy wytrzymałościowej co najmniej C 24 (S 10).

Zabezpieczenie drewna

Drewniane konstrukcje nośne należy zabezpieczać zgodnie z krajowymi normami i przepisami. Rezygnacja z profilaktycznej ochrony chemicznej drewna w istotny sposób przyczynia się do ochrony środowiska.

Kotwienie w konstrukcji nośnej



Do kotwienia konstrukcji nośnej na ścianach nośnych należy użyć kołków zaaprobowanych/ocenionych przez nadzór budowlany (zestawów wkrętów z kołkami). Należy przestrzegać postanowień obowiązujących aprobat technicznych/analiz.

Przykład kontrłat z kołkiem ramowym d = 10 mm produkcji Fischer, Ejot lub Hilti.

Element kotwiący

Przykładowy wybór różnych dopuszczonych elementów kotwiących (zestawów wkrętów z kołkami) z istotnymi dla wymiarowania wartościami nośności dla badania nośności kotwienia. Dozwolone jest stosowanie odpowiednich i zatwierdzonych elementów kotwiących od innych producentów.

Przykłady dla obciążalności kołków ramowych C16 / 20 przy użyciu kontrłat C24 o grubości 40 mm

Kołki	d [mm]	Min. ramię dźwigni i [mm]	Maks. moment ugięcia $M_{Rd,s}$ [Nm]	Odporność na rozciąganie N_{Rd} [kN]	Odporność na ścinanie V_{Rd} [kN]
Ocena Hilti ETA-07/0219					
HRD-H	10	25,0	17,04	1,50[1)] / 1,96[2)]	1,85[1)] / 2,04[2)]
Ocena Fischer ETA-07/0121					
SXR	8	24,0	9,92	1,67[1)] / 1,67[2)]	1,56[1)] / 1,56[2)]
SXR	10	25,0	14,16	1,67[1)] / 2,10[2)]	1,85[1)] / 2,04[2)]
Ocena Ejot ETA-10/0305					
SDF-KB V	10	25,0	18,41	1,88[1)] / 2,10[2)]	1,77[1)] / 2,04[2)]

Wartości NRd i VRd zawierają w podanych warunkach ramowych minimalne wartości (wartości projektowe) wszystkich mechanizmów awarii, łącznie z wytycznymi dotyczącymi kontrłat wg Eurocode 5.
Podstawy obliczeń:
Typ kołków stalowych cynkowanych galwanicznie i śruba z łbem sześciokątnym
Całkowita długość kołków z tworzywa sztucznego w podłożu montowania kotwi ≥ 60 mm
Beton ≥ C16/20
[1)] Odstęp krawędzi betonowej ≥ 60 mm
[2)] Odstęp krawędzi betonowej ≥ 100 mm
Podkładka 12/25 [mm]

Łączenie z konstrukcją nośną

Łaty nośne są z reguły umieszczane pionowo. Szerokość łaty odnosi się wyłącznie do przedstawionych odstępów elementów łączących.
Rodzaj i rozmieszczenie kołków (kotwienie w ścianie zewnętrznej) oraz rozmieszczenie łat nośnych za dylatacją płyt mogą wymagać odpowiedniej szerokości łat.
Nośność połączenia łat nośnych i kontrłat musi być udowodniona statycznie i konstrukcyjnie. Badanie nośności należy przeprowadzić zgodnie z Eurokode 5 : Projektowanie konstrukcji drewnianych (PN-EN 1995) dla połączenia masy własnej (obciążenie ścinające). Odpowiednie potwierdzenie stabilności wykonuje inwestor lub jego podwykonawca zgodnie z odpowiednimi przepisami budowlanymi danego kraju. Dozwolone są następujące elementy łączące o formie trzpienia:

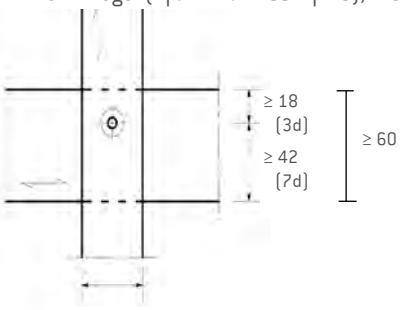
- gwoździe o gładkim trzpieniu, bez nawiercania wstępnego,
- gwoździe o trzpieniu profilowanym,
- śruby do drewna.

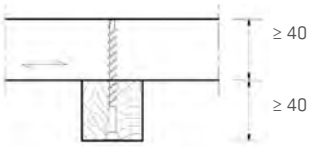
W przypadku użycia śrub specjalnych i klamer wymagana jest ogólna aprobata nadzoru budowlanego.
Zasadniczo rozróżnia się trzy warianty łączenia łat nośnych z kontrłatami.

Warianty łączenia łat nośnych z kontrłatami

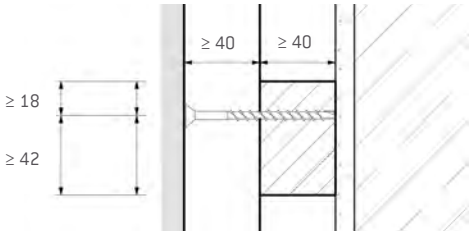
Łączenie za pomocą samonawiercającego elementu łączącego

Nośność wkrętu łączącej z aprobatą nadzoru budowlanego (np. Würth ASSY plus), wstępnie nawierconej za pomocą własnej końcówki wiercącej, jest wystarczająca. Połączenie bez wiercenia wstępnego jest w przypadku drewna o małych przekrojach tworzone za pomocą tylko jednego elementu łączącego.





Maße in mm



Przykład połączenia z Würth ASSY plus (końcówka do wiercenia) d = 4,5 mm oraz l = 70 mm lub d = 5 mm oraz l = 70 mm.

Wkręt Würth ASSY plus A2 z wpuszczanym łbem frezowanym i gwintem częściowym*		Przekrój drewna b / d		$F_{V,Rd}$ zgodnie z ETA-11/0190 i Eurocode 5	$F_{ax,Rd}$ zgodnie z ETA-11/0190 i Eurocode 5
d [mm]	l [mm]	Szerokość/ grubość łaty nośnej [mm]	Szerokość/ grubość kontrłat [mm]	[N]	[N]
4,5	70	≥ 60 / 40	≥ 60 / 40	518	713
5,0	70	≥60 / 40	≥ 60 / 40	614	900

* Możliwa jest również wersja z ocynkowanymi, pasywowanymi na żółto śrubami.

Połączenie za pomocą jednego lub dwóch elementów łączących na nośnej podkonstrukcji drewnianej (ze wstępnym nawiercaniem)

Jeśli elementy łączące są montowane z nawiercaniem wstępnym, dla łat nośnych i kontrłat nie jest konieczne zachowanie minimalnej grubości drewna zgodnie z Eurocode 5. Nie jest przy tym konieczne używanie dwóch elementów łączących po przekątnej na punkt skrzyżowania obciążenia.

Z reguły można dzięki temu dobrać znacząco mniejsze wymiary łat nośnych i kontrłat.

Minimalna głębokość zakotwienia t_{pen} wynika z długości profilowanego trzonu gwoździa lub gwintu wkręta w kontrłatach i należy ją zachować w następujący sposób:

$t_{pen} \geq 6d$ dla wkrętów do drewna
$t_{pen} \geq 6d$ dla gwoździ o trzpieniu profilowanym

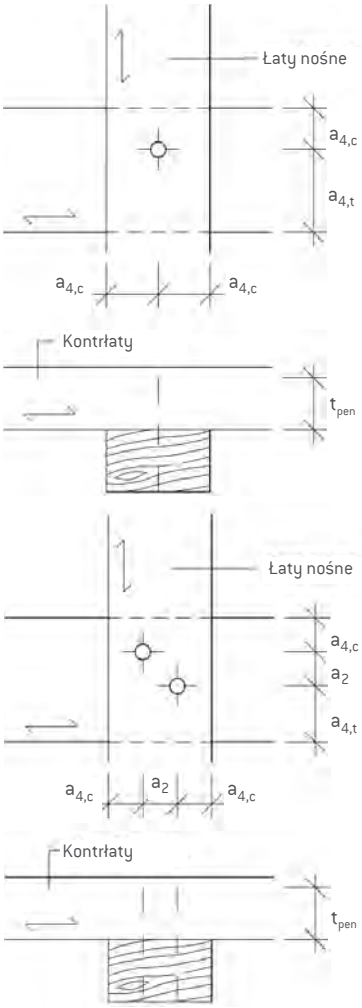
Odstępy minimalne dla wstępnie nawiercanych elementów łączących o średnicy d < 5 mm

	Gwoździe i wkręty do drewna	
	Łaty nośne	Kontrłaty
a_2	3 d	4 d
$a_{4,c}$	3 d	3 d
$a_{4,t}$	–	5 d

Połączenie za pomocą jednego lub dwóch elementów łączących na nośnej podkonstrukcji drewnianej (bez wstępnego nawiercania)

Do mocowania łat nośnych i kontrłat za pomocą gwoździ lub śrub do drewna wystarczające jest użycie jednego elementu łączącego na punkt przyłączenia. Możliwe jest jednak użycie dwóch gwoździ lub śrub do drewna na punkt skrzyżowania obciążenia, jak to pokazano na rysunku obok. Jeśli elementy łączące są montowane bez nawiercania wstępnego, dla łat nośnych i kontrłat jest konieczne zachowanie minimalnej grubości drewna ≥ 7d zgodnie z Eurokode 5 : Projektowanie konstrukcji drewnianych (PN-EN 1995).

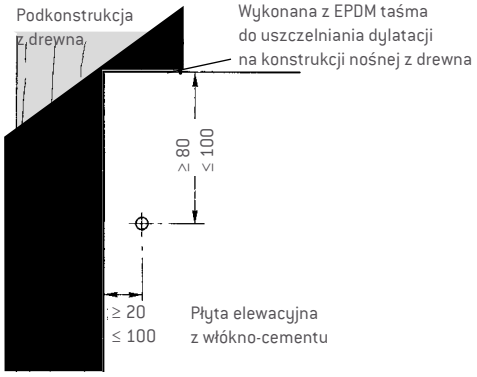
$t_{pen} \geq 6d$ dla wkrętów do drewna
$t_{pen} \geq 6d$ dla gwoździ o trzpieniu profilowanym
$t_{pen} \geq 12d$ gwoździe o krótkim trzpieniu mogą być obciążane tylko krótkotrwale (np. siłą ssania wiatru) w kierunku osi trzpienia.



Odstępy minimalne dla elementów łączących bez nawiercania wstępnego, o średnicy d < 5 mm

	Gwoździe i śruby do drewna	
	Łaty nośne	Kontrłaty
a_2	5 d	5 d
$a_{4,c}$	5 d	5 d
$a_{4,t}$	–	7 d

Mocowanie płyt elewacyjnych EQUITONE na drewnianej podkonstrukcji



Odstępy krawędziowe nie mogą być mniejsze niż 80 mm w kierunku łat nośnych oraz 20 mm w poprzek w kierunku łat nośnych. Zazwyczaj odstępy krawędziowe nie powinny być większe niż 100 mm. Aby uniknąć uszkodzeń drewnianej konstrukcji nośnej powstałych na skutek wilgoci, między płytami elewacyjnymi a łatami nośnymi należy umieścić taśmy z EPDM do uszczelniania dylatacji o odpowiedniej szerokości i grubości min. 1 mm.

Stosując ten zabieg konstrukcyjny można uniknąć trwałego namakania łat. Taśma do uszczelniania dylatacji musi na całej powierzchni wystawać co najmniej 5 mm ponad krawędź zabezpieczanej łaty.

Minimalny przekrój drewnianej podkonstrukcji

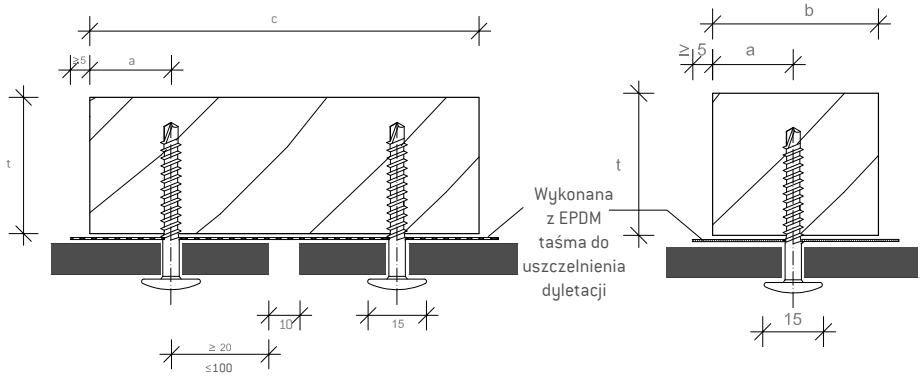
Należy użyć uniwersalnych wkrętów z końcówką do wiercenia EQUITONE:

- 5,5 x 40 mm do płyt elewacyjnych 8 mm,
- 5,5 x 40 mm do płyt elewacyjnych 10 mm,
- 5,5 x 50 mm do płyt elewacyjnych 12 mm, stal nierdzewna, nr materiału 1.4567, z wielokątem wewnętrznym T 20. Minimalna głębokość osadzenia w każdym przypadku 25 mm.

Stosowanie innych wkrętów skutkuje utratą gwarancji.

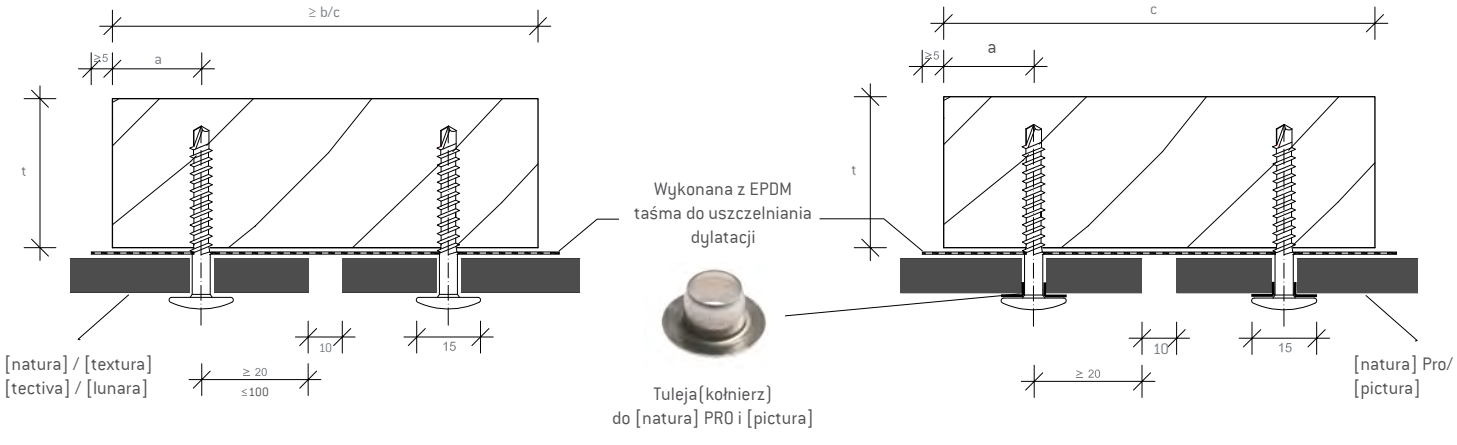
Płyty należy montować bez naprężeń. Miejsca łączeń i mocowań konstrukcji nośnej i okładziny nie mogą zostać uszkodzone w skutek naprężeń związanych z odkształceniami. Naprężeń podczas montażu płyt na drewnianych konstrukcjach nośnych można uniknąć, pozostawiając luz pomiędzy trzpieniem wkrętu a ścianką otworu lub tuleją śrubową. Płyty elewacyjne są wstępnie nawiercone, średnica nawiercenia 7 mm. Aby nie uszkodzić ochrony przed graffiti, w przypadku [pictura] i [natura] PRO należy dodatkowo użyć tulei (kołnierza). Obliczenia statyczne mogą wykazać konieczność zastosowania większych przekrojów niż pokazane w tabeli. Już na etapie planowania należy określić szerokość dylatacji. Optymalna szerokość dylatacji między płytami wynosi 10 mm. Podczas montażu należy zwrócić uwagę na jednorodność i równoległość dylatacji. Należy uwzględnić, że na szerokość dylatacji wpływają również czynniki zewnętrzne, takie jak temperatura montażu i termiczne lub higroskopowe rozszerzanie użytych materiałów.

Minimalny odstęp łat nośnych C24 wg Eurokode 5 : Projektowanie konstrukcji drewnianych (PN-EN 1995)

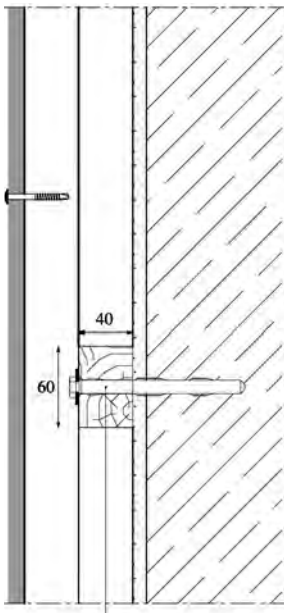


Min. grubość drewna t	≥ 40
Odstęp krawędziowy a	≥ 20
Szerokość łaty, przęsło b	≥ 60
Szerokość łaty, krawędź c	≥ 100

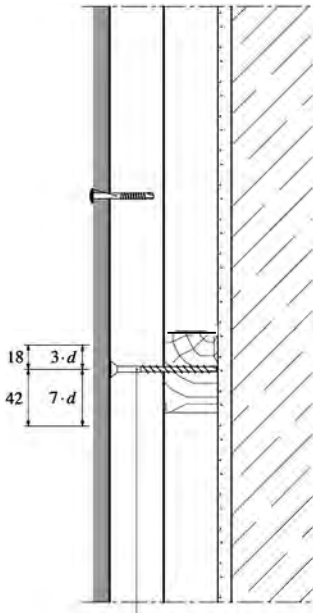
Układanie z tuleją (kołnierzem) i bez



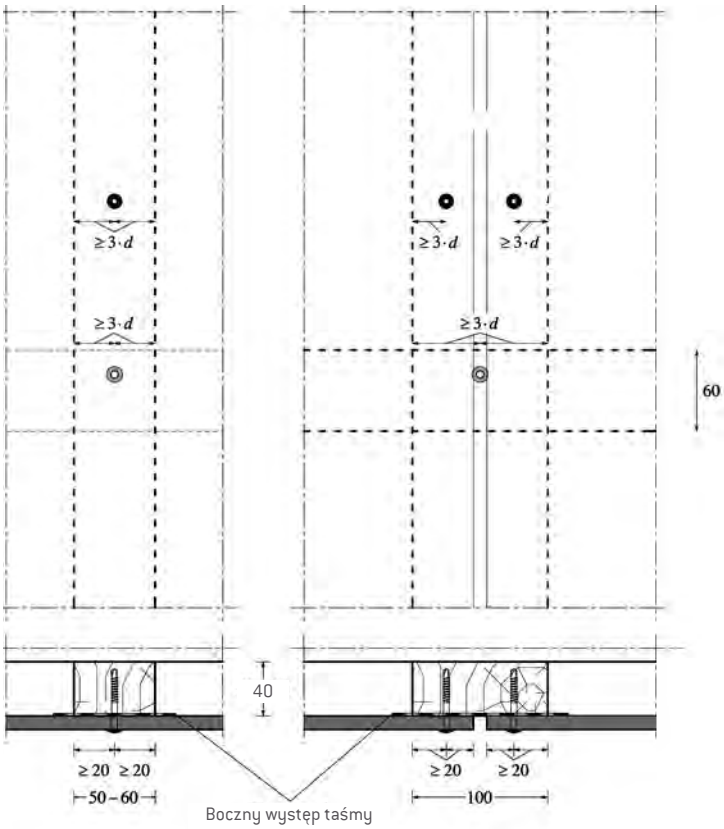
Wymiary podkonstrukcji drewnianej do uniwersalnych wkrętów z końcówką do wiercenia



Kołki ramowe d = 10 mm
Fischer/Hilti



Würth ASSY plus
(końcówka do wiercenia)
d = 5 mm, l = 70 mm



Boczny występ taśmy
do uszczelniania
dylatacji ≥ 5 mm

Narzędzia i akcesoria do układania na drewnianej podkonstrukcji

Kształt	Nazwa	Wymiary	Materiał	Opakowanie
	Specjalne wiertła do włókno-cementu*	Ø 7,0 mm	W całości ze stopu utwardzanego	1 szt.
	Taśma do uszczelniania dylatacji, grubość 1,0 mm, czarna	Szerokość 130 mm	EPDM	Rolka 20 m
	Taśma do uszczelniania dylatacji, grubość 1,0 mm, czarna	Szerokość 110 mm	EPDM	Rolka 20 m
	Taśma do uszczelniania dylatacji, grubość 1,0 mm, czarna	Szerokość 70 mm	EPDM	Rolka 20 m

* dla ok. 10 000 otworów (6000 obr./min, użyć podkładek drewnianych)

Mocowanie na podkonstrukcji nośnej z drewna

Płyty elewacyjne [linea] są mocowane do drewnianej podkonstrukcji nośnej za pomocą wkrętów z końcówką do wiercenia. Łeb wkrętów elewacyjnych jest kolorystycznie dopasowany do odcienia płyt, dzięki czemu wtapiają się one w całokształt elewacji.

Wkręt elewacyjny

Kształt	Nazwa	Wymiary	Materiał	Opakowanie
	Wkręt elewacyjny z końcówką nawiercającą, nie przeznaczony do mocowania na podkonstrukcjach z drewna, nierdzewny z gniazdem wielokątnym T 20 Łeb ∅15 mm, z kolorową powłoką	5,5 x 40 mm	Stal nierdzewna	Karton 250 szt. z bitem

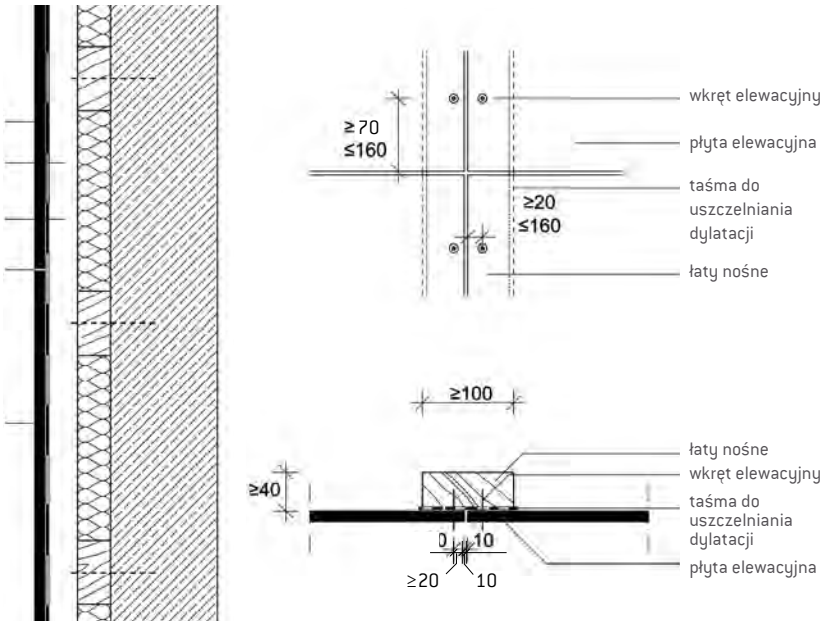
Podkładka do szczelin dylatacyjnych

	Taśma do uszczelniania dylatacji, czarna	Szerokość 130 mm	EPD	Rolka 20 m
	Taśma do uszczelniania dylatacji, czarna	Szerokość 130 mm	EPD	Rolka 20 m
	Taśma do uszczelniania dylatacji, czarna	Szerokość 130 mm	EPD	Rolka 20 m

Wiertarko-frezarka

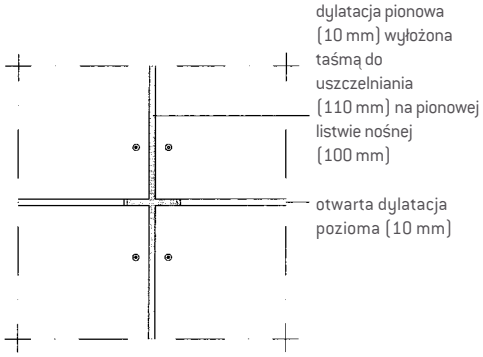
	Wiertarko-frezarka do mocowania wkrętów	7,0 /	div.	1 sztuka

Odstępy krawędziowe



Odstępy krawędziowe nie mogą być mniejsze niż 70 mm w kierunku łat nośnych oraz 20 mm w poprzek w kierunku łat nośnych. Z reguły nie powinno się wykonywać odstępów krawędziowych większych niż 160 mm. W szczególnych wypadkach, takich jak montaż przy skrzyniach rolet, odstępy krawędziowe mogą wynosić do 200 mm. W przypadku odstępów krawędziowych większych niż 160 mm mogą wystąpić niewielkie różnice między poziomami sąsiadujących płyt. Nie ma to wpływu na stateczność konstrukcji. Aby uniknąć uszkodzeń drewnianej konstrukcji nośnej powstałych na skutek wilgoci, między płytami elewacyjnymi a łatami nośnymi na całej powierzchni każdej łaty należy umieścić odpowiednio szerokie taśmy z EPDM do uszczelniania dylatacji.
Stosując ten zabieg konstrukcyjny można uniknąć trwałego namakania listew. Wykonana z EPDM taśma do uszczelniania dylatacji musi po obu stronach wystawać co najmniej 5 mm ponad krawędź zabezpieczanej łaty.

Wykonywanie dylatacji

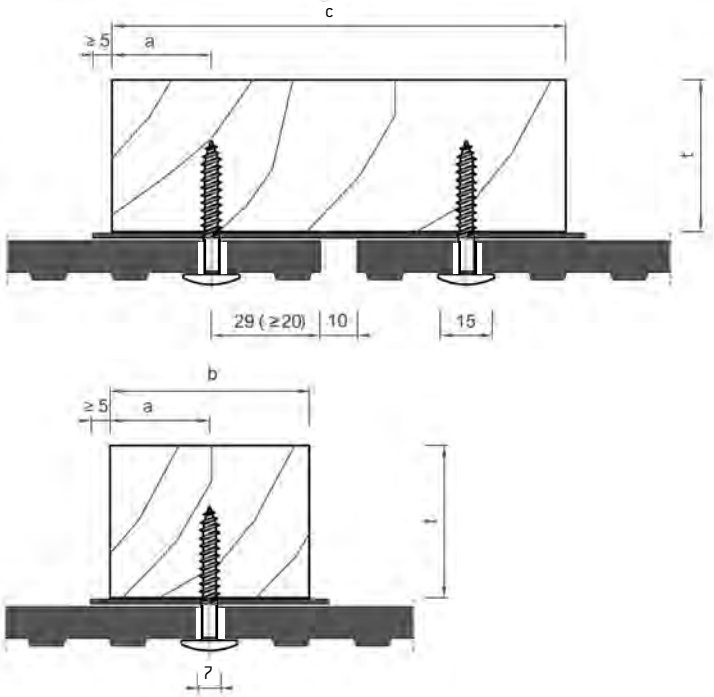


Długoletnia praktyka pokazała, że optymalna szerokość dylatacji między płytami elewacyjnymi o dużym formacie wykonanymi z włókno-cementu wynosi 10 mm. Dylatacje o szerokości 10 mm sprawiają, że elewacja jest zarówno estetyczna, jak i funkcjonalna pod względem technicznym. Dylatacje nie mogą być węższe niż 8 mm. Otwarte dylatacje poziome znacznie zmniejszają podatność powierzchni elewacji na zabrudzenia.

Dzięki powstałym w ten sposób otworom wentylacyjnym wzrasta funkcjonalność elewacji. Wyniki prowadzonych na szeroką skalę badań uznanych instytutów oraz doświadczenie praktyczne pokazują, że elewacje z otwartymi dylatacjami (8 mm – 10 mm) w pełni spełniają swoją funkcję (jaką jest ochrona przed deszczem).

Mocowanie na drewnianej podkonstrukcji nośnej

Płyty należy montować bez naprężeń. Miejsca łączeń i mocowań konstrukcji nośnej i okładziny nie mogą zostać uszkodzone w skutek naprężeń związanych z odkształceniami. Naprężeń podczas montażu płyt na drewnianych konstrukcjach nośnych można uniknąć, pozostawiając 3 mm luzu pomiędzy trzpieniem wkrętu a ścianką otworu. Płytę elewacyjną EQUITONE [linea] należy nawiercić wiertarko-frezarką 7/20. Są to wkręty elewacyjne 5,5 x 40 mm z końcówką nawiercającą, ze stali szlachetnej, gatunek 1.4567, z gniazdem wielokątnym T20. Minimalna głębokość nawiercenia powinna wynosić 25 mm. Stosowanie innych wkrętów skutkuje utratą gwarancji.



Wymiary łat nośnych C 24 zgodnie z Eurokodem 5 dla płyt elewacyjnych EQUITONE [linea] w pełnym formacie i mocowania w osi drugiego wybrzuszenia struktury ryflowanej (odstęp krawędziowy ok. 29 mm). W przypadku stosowania wkrętu elewacyjnego 5,5 x 35 mm wymiary są większe.

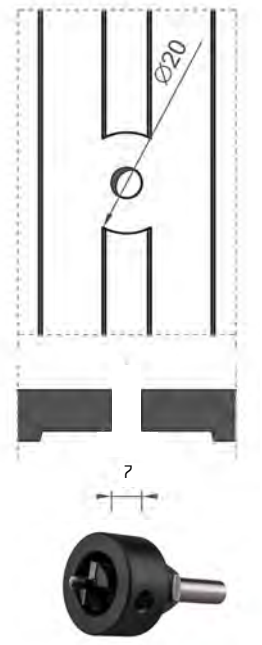
	nawiercanie
Min. grubość drewna t	≥ 40
Odstęp krawędziowy a	≥ 20
Szerokość łaty, pole b	≥ 60
Szerokość łaty, krawędź c	≥ 120

Obliczenia statyczne mogą wykazać konieczność wykonania większych przekrojów.

Rozmieszczenie punktów mocowania

Ze względów estetycznych zaleca się umieszczanie mocowań płyt elewacyjnych [linea] w osi wybrzuszenia profilu. Punkty mocowania są wykonywane przy użyciu wiertarko-frezarki [linea] (patrz także rozdział Obróbka i układanie), a wywiercony otwór o średnicy 20 mm powinien sięgać do górnej krawędzi zagłębienia płyty. Gwarantuje to, że łeb wkrętu znajdzie się na równi z górną krawędzią płyty, a całość będzie wyglądała estetycznie.

Punkt mocowania na drewnianej konstrukcji nośnej; mocowanie w osi wybrzuszenia płyty.



Wiertarko-frezarka 7,0/20 EQUITONE [linea]

Elementy mocujące do płyt elewacyjnych EQUITONE [tectiva], [linea] i [lunara]

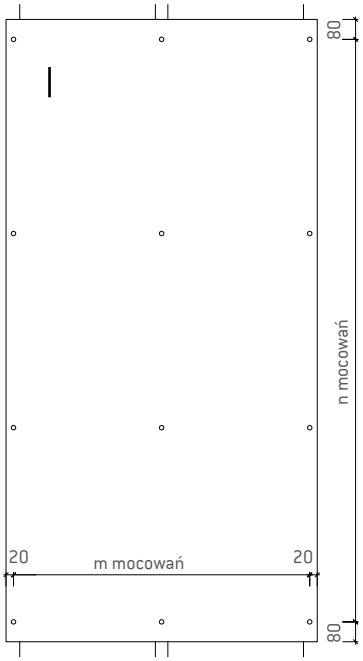
Poniższe tabele mocowania zawierają niewiążące dane pomocnicze dla maksymalnych wymiarów użytkowych różnych formatów płyt. Potwierdzenie stabilności oraz wynikający z niego projekt wykonawczy należy wykonać indywidualnie dla każdego obiektu (obliczenia statyczne elewacji). Na odstępy mocowania wpływa wybór podkonstrukcji oraz jej podpora i kotwienie. Należy zachować podane minimalne odstępy krawędzi. Zazwyczaj odstępy krawędziowe nie powinny być większe niż 100 mm.

Należy przestrzegać maksymalnych odstępów kotwienia konstrukcji nośnej.
(Podane w tabelach wartości to wartości maksymalnego zaprojektowanego obciążenia wiatrem $w_{ssania,d,maks}$ i $w_{ciśnienia,d,maks}$.)

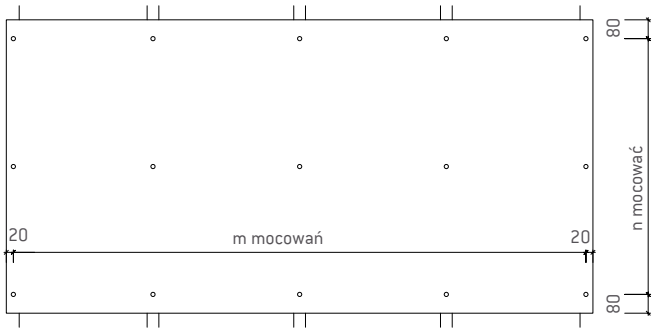
Przykład, patrz rysunek z lewej:
- pionowe rozmieszczenie płyt, liczba m x n = 3 x 4
- poziome rozmieszczenie płyt, liczba m x n = 5 x 3

Poniższe tabele można stosować dla [tectiva] 8 mm. W przypadku [tectiva] 10 mm, [linea] i [lunara] wartości ssania wiatru i ciśnienia wiatru z tabeli należy pomnożyć przez 0,88.

m = liczba poziomych punktów mocowania / łat nośnych
n = liczba pionowych punktów mocowania



pionowe rozmieszczenie płyt



poziome rozmieszczenie płyt

Maks. projektowane obciążenia wiatrem w kN/m2 na pionowych łatach nośnych

Płyty elewacyjne EQUITONE [tectiva] 2500 mm x 1220 mm x 8 mm – odstępy kotwienia ≤ 833 mm, pionowe rozmieszczenie płyt

Liczba	m x n	3 x 4	3 x 5	3 x 6	3 x 7	3 x 8	4 x 5	4 x 6	4 x 7	4 x 8	4 x 9	5 x 7	5 x 8	5 x 9	
Odstęp mocowania [mm]	w poziomie	590	590	590	590	590	393	393	393	393	393	295	295	295	
	w pionie	780	585	468	390	334	585	468	390	334	293	390	334	293	
Ssanie wiatru	[kN/m²]	-1,42	-2,03	-2,33	-2,40	-2,47	-2,71	-4,20	-4,70	-5,01	-5,26	-6,00	-6,00	-6,00	
Ciśnienie wiatru	[kN/m²]	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65	5,60	5,60	5,60	

Płyty elewacyjne EQUITONE [tectiva] 3050 mm x 1220 mm x 8 mm – odstępy kotwienia ≤ 763 mm, pionowe rozmieszczenie płyt

Liczba	m x n	3 x 5	3 x 6	3 x 7	3 x 8	4 x 6	4 x 7	4 x 8	4 x 9	5 x 7	5 x 8	5 x 9			
Odstęp mocowania [mm]	w poziomie	590	590	590	590	393	393	393	393	295	295	295			
	w pionie	723	578	482	413	578	482	413	361	482	413	361			
Ssanie wiatru	[kN/m²]	-1,56	-2,03	-2,33	-2,47	-2,80	-3,82	-4,70	-4,96	-4,20	-6,00	-6,00			
Ciśnienie wiatru	[kN/m²]	1,62	1,62	1,62	1,62	3,82	3,82	3,82	3,82	6,00	6,00	6,00			

Płyty elewacyjne EQUITONE [tectiva] 1220 mm x 2500 mm x 8 mm – odstępy kotwienia ≤ 610 mm, poziome rozmieszczenie płyt

Liczba	m x n	5 x 3	5 x 4	5 x 5	5 x 6	6 x 3	6 x 4	6 x 5	6 x 6	7 x 4	7 x 5	7 x 6	8 x 4	8 x 5	
Odstęp mocowania [mm]	w poziomie	615	615	615	615	492	492	492	492	410	410	410	351	351	
	w pionie	530	353	265	212	530	353	265	212	353	265	212	353	265	
Ssanie wiatru	[kN/m²]	-2,15	-2,63	-2,71	-2,90	-2,63	-4,01	-4,20	-4,42	-4,83	-5,37	-5,79	-5,67	-6,00	
Ciśnienie wiatru	[kN/m²]	2,91	2,91	2,91	2,91	4,37	4,37	4,37	4,37	5,95	5,95	5,95	6,00	6,00	

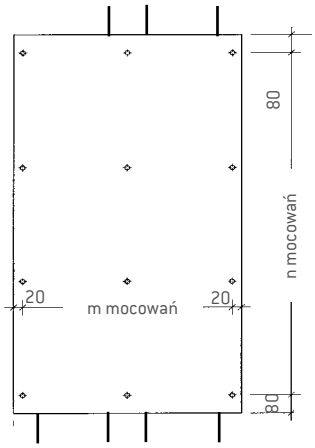
Płyty elewacyjne EQUITONE [tectiva] 1220 mm x 3050 mm x 8 mm – odstępy kotwienia ≤ 610 mm, poziome rozmieszczenie płyt

Liczba	m x n	5 x 3	5 x 4	5 x 5	5 x 6	6 x 3	6 x 4	6 x 5	6 x 6	7 x 3	7 x 4	7 x 5	7 x 6	8 x 4	8 x 5
Odstęp mocowania [mm]	w poziomie	753	753	753	753	602	602	602	602	502	502	502	502	430	430
	w pionie	530	353	265	212	530	353	265	212	530	353	265	212	353	265
Ssanie wiatru	[kN/m²]	-1,65	-1,79	-1,79	-1,95	-2,21	-2,80	-2,90	-3,00	-2,63	-3,92	-4,20	-4,42	-4,61	-5,11
Ciśnienie wiatru	[kN/m²]	1,93	1,93	1,93	1,93	3,05	3,05	3,05	3,05	4,23	4,23	4,23	4,23	5,70	5,70

Elementy mocujące do płyt elewacyjnych EQUITONE [textura], [pictura], [natura], [natura] PRO i Elementa

Poniższe tabele mocowania zawierają niewiążące dane pomocnicze dla maksymalnych wymiarów użytkowych różnych formatów płyt. Potwierdzenie stabilności oraz wynikający z niego projekt wykonawczy należy wykonać indywidualnie dla każdego obiektu. Na odstępy mocowania wpływa wybór podkonstrukcji oraz jej pozycja i kotwienie.

Maks. projektowane obciążenia wiatrem w kN/m² na pionowych łatach nośnych



Poniższe tabele można stosować dla płyt elewacyjnych [textura], [pictura], [natura], [natura] PRO i Elementa.

Tabele bazują na obliczeniach zgodnie z ETA-18/0955. Dla zastosowania wymagane jest pozytywne potwierdzenie dla podkonstrukcji zgodnie z Eurocode 5. Maksymalne ugięcie podkonstrukcji nie może przekraczać 4,0 mm.
(Podane w tabelach wartości to wartości maksymalnego zaprojektowanego obciążenia wiatrem $w_{ssania,d,maks}$ i $w_{ciśnienia,d,maks}$.)

Przykład:
Strefa obciążeń wiatrem 2, obszar śródlądowy
Wysokość budynku = 12 m, elewacja przepuszczalna dla wiatru
Ssanie wiatru, zakres A $w_{ssanie,d}$ = -2,10 kN/m²
Ciśnienie wiatru, zakres D $w_{ciśnienie,d}$ = 0,99 kN/m²
(określenie występującego obciążenia wiatrem patrz rozdział „Podstawy planowania”.)
Płyta elewacyjna 2500 x 1250 x 8 mm,
pionowe rozmieszczenie płyt
Wybrane: patrz czerwone oznaczenie
Zakres A: m x n = 3 x 6,
Odstęp mocowania w poziomie = 605 mm
Odstęp mocowania w pionie = 390 mm
Maks. Ssanie wiatru $w_{ssanie,d,maks}$ = -2,45 kN/m²
Maks. Ciśnienie wiatru $w_{ciśnienie,d,maks}$ = 1,77 kN/m²

Przejmowane obciążenia wiatrem w kN/m² przy pionowym rozmieszczeniu płyt na pionowych drewnianych łatach nośnych
do płyt elewacyjnych 1250 mm x 2500 mm x 8 mm

Liczba	m x n	3 x 4	3 x 5	3 x 6	3 x 7	3 x 8	4 x 4	4 x 5	4 x 6	4 x 7	4 x 8	4 x 9	5 x 7	5 x 8	5 x 9
Odstęp mocowania [mm]	w poziomie	605	605	605	605	605	403	403	403	403	403	403	303	303	303
	w pionie	780	585	468	390	334	780	585	468	390	334	293	390	334	293
Ssanie wiatru	[kN/m²]	-1,49	-1,92	-2,45	-2,97	-3,17	-2,25	-3,30	-4,20	-5,07	-5,75	-6,00	-6,53	-7,71	-8,94
Ciśnienie wiatru	[kN/m²]	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	8,39	8,39	8,39

do płyt elewacyjnych 1250 mm x 3100 mm x 8 mm

Liczba	m x n	3 x 5	3 x 6	3 x 7	3 x 8	4 x 5	4 x 6	4 x 7	4 x 8	4 x 9	5 x 7	5 x 8	5 x 9		
Odstęp mocowania [mm]	w poziomie	605	605	605	605	403	403	403	403	403	303	303	303		
	w pionie	735	588	490	420	735	588	490	420	368	490	420	368		
Ssanie wiatru	[kN/m²]	-1,52	-1,94	-2,33	-2,70	-2,61	-3,30	-3,99	-4,70	-5,42	-5,13	-6,05	-6,96		
Ciśnienie wiatru	[kN/m²]	1,77	1,77	1,77	1,77	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	8,39	8,39	8,39		

do płyt elewacyjnych 1250 mm x 2500 mm x 12 mm

Liczba	m x n	3 x 4	3 x 5	3 x 6	3 x 7	3 x 8	4 x 4	4 x 5	4 x 6	4 x 7	4 x 8	4 x 9	5 x 7	5 x 8	5 x 9
Odstęp mocowania [mm]	w poziomie	605	605	605	605	605	403	403	403	403	403	403	303	303	303
	w pionie	780	585	468	390	334	780	585	468	390	334	293	390	334	293
Ssanie wiatru	[kN/m²]	-1,47	-1,92	-2,45	-2,96	-3,50	-2,54	-3,29	-4,19	-5,07	-5,99	-6,93	-6,53	-7,71	-8,93
Ciśnienie wiatru	[kN/m²]	4,01	4,01	4,01	4,01	4,01	11,30	11,30	11,30	11,30	11,30	11,30	18,89	18,89	18,89

do płyt elewacyjnych 1250 mm x 3100 mm x 12 mm

Liczba	m x n	3 x 5	3 x 6	3 x 7	3 x 8	4 x 5	4 x 6	4 x 7	4 x 8	4 x 9	5 x 7	5 x 8	5 x 9		
Odstęp mocowania [mm]	w poziomie	605	605	605	605	403	403	403	403	403	303	303	303		
	w pionie	735	588	490	420	735	588	490	420	368	490	420	368		
Ssanie wiatru	[kN/m²]	-1,52	-1,92	-2,33	-2,75	-2,60	-3,30	-3,98	-4,68	-5,40	-5,13	-6,03	-6,96		
Ciśnienie wiatru	[kN/m²]	4,01	4,01	4,01	4,01	11,30	11,30	11,30	11,30	11,30	18,89	18,89	18,89		

Przejmowane obciążenia wiatrem w kN/m² przy poziomym rozmieszczeniu płyt na pionowych drewnianych łatach nośnych
do płyt elewacyjnych 2500 mm x 1250 mm x 8 mm

Liczba	m x n	5 x 3	5 x 4	5 x 5	5 x 6	6 x 3	6 x 4	6 x 5	6 x 6	7 x 3	7 x 4	7 x 5	7 x 6	8 x 3	8 x 4	8 x 5
Odstęp moco-	w poziomie	615	615	615	615	492	492	492	492	410	410	410	410	351	351	351
wania [mm]	w pionie	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273
Ssanie wiatru	[kN/m²]	-2,06	-3,53	-3,63	-3,63	-2,61	-4,46	-5,64	-5,64	-3,12	-5,34	-7,14	-8,16	-3,65	-6,24	-8,34
Ciśnienie wiatru	[kN/m²]	2,61	2,61	2,61	2,61	4,17	4,17	4,17	4,17	5,99	5,99	5,99	5,99	8,18	8,18	8,18

do płyt elewacyjnych 3100 mm x 1250 mm x 8 mm

Liczba	m x n	5 x 3	5 x 4	5 x 5	5 x 6	6 x 3	6 x 4	6 x 5	6 x 6	7 x 3	7 x 4	7 x 5	7 x 6	8 x 3	8 x 4	8 x 5
Odstęp moco-	w poziomie	765	765	765	765	612	612	612	612	510	510	510	510	437	437	437
wania[mm]	w pionie	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273
Ssanie wiatru	[kN/m²]	-1,65	-2,34	-2,34	-2,34	-2,09	-3,57	-3,63	-3,63	-2,51	-4,29	-5,25	-5,25	-2,93	-5,01	-6,71
Ciśnienie wiatru	[kN/m²]	1,68	1,68	1,68	1,68	2,69	2,69	2,69	2,69	3,86	3,86	3,86	3,86	5,27	5,27	5,27

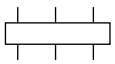
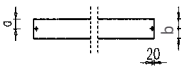
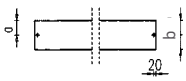
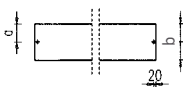
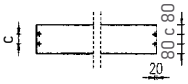
do płyt elewacyjnych 2500 mm x 1250 mm x 12 mm

Liczba	m x n	5 x 3	5 x 4	5 x 5	5 x 6	6 x 3	6 x 4	6 x 5	6 x 6	7 x 3	7 x 4	7 x 5	7 x 6	8 x 3	8 x 4	8 x 5
Odstęp moco-	w poziomie	615	615	615	615	492	492	492	492	410	410	410	410	351	351	351
wania [mm]	w pionie	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273
Ssanie wiatru	[kN/m²]	-2,06	-3,51	-4,71	-6,14	-2,60	-4,44	-5,96	-7,77	-3,12	-5,33	-7,14	-9,30	-3,65	-6,24	-8,34
Ciśnienie wiatru	[kN/m²]	5,90	5,90	5,90	5,90	9,39	9,39	9,39	9,39	13,49	13,49	13,49	13,49	18,42	18,42	18,42

do płyt elewacyjnych 3100 mm x 1250 mm x 12 mm

Liczba	m x n	5 x 3	5 x 4	5 x 5	5 x 6	6 x 3	6 x 4	6 x 5	6 x 6	7 x 3	7 x 4	7 x 5	7 x 6	8 x 3	8 x 4	8 x 5
Odstęp moco-	w poziomie	765	765	765	765	612	612	612	612	510	510	510	510	437	437	437
wania [mm]	w pionie	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273
Ssanie wiatru	[kN/m²]	-1,64	-2,82	-3,78	-4,92	-2,09	-3,57	-4,77	-6,23	-2,49	-4,28	-5,72	-7,47	-2,93	-5,00	-6,69
Ciśnienie wiatru	[kN/m²]	3,80	3,80	3,80	3,80	6,05	6,05	6,05	6,05	8,69	8,69	8,69	8,69	11,87	11,87	11,87

Mocowanie wąskich pasków z włókno-cementu

	Podkonstrukcja drewniana z pionowymi listwami nośnymi 	
Wąski format pasków, do długości 1,25 m, z jednym rzędem mocowań	Szerokość (b) od 100 mm a = 1/2 · b	
Najwęższy format pasków, do długości 3,1 m, z jednym rzędem mocowań	Szerokość (b) od 160 mm a = 1/2 · b	
Najszerszy format pasków, do długości 3,1 m, z jednym rzędem mocowań	Szerokość od 300 mm, mocowanie pośrodku a = 1/2 · b*	
Najwęższy format pasków, do długości 3,1 m, z dwoma rzędami mocowań	Szerokość od 240 mm, odstęp mocowania c ≥ 80 mm	

Liczba środków mocujących na rząd mocowania zależy od długości paska i wysokości budynku.

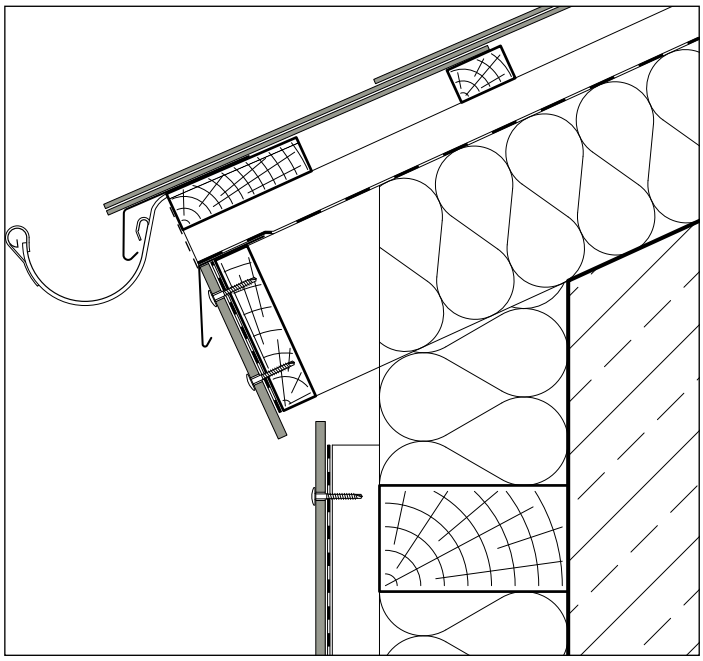
* w przypadku wąskich pasków włókno-cementu, do 300 mm, dopuszczalne są odstępy krawędziowe do 150 mm.

Stropy

Należy zachować odstęp mocowania maks. 400 mm x 400 mm. Dla obliczeń statycznych należy w przypadku [tectiva], [linea] i [lunara] zwiększyć obciążenie własne o współczynnik 2,5. Dla [natura], [natura] PRO, [pictura], [textura] i Elementa potwierdzenie stabilności należy przeprowadzić w zmiennej sytuacji pomiarowej.

Przyłącze okapu

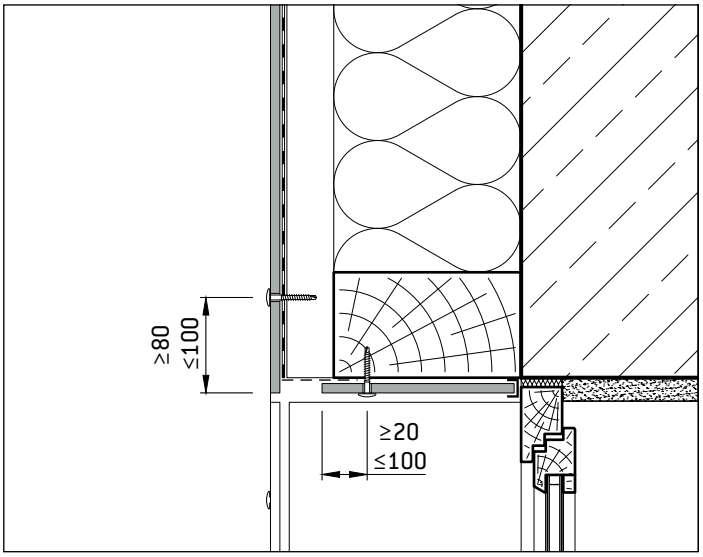
Przekrój pionowy



Przy okapach dachowych można pokryć czołową deskę paskami z płyt elewacyjnych EQUITONE. Paski z płyt elewacyjnych należy chronić przed bezpośrednim wpływem warunków pogodowych. W dylatacjach między paskami z płyt elewacyjnych należy umieścić taśmę do uszczelniania dylatacji.

Nadproże

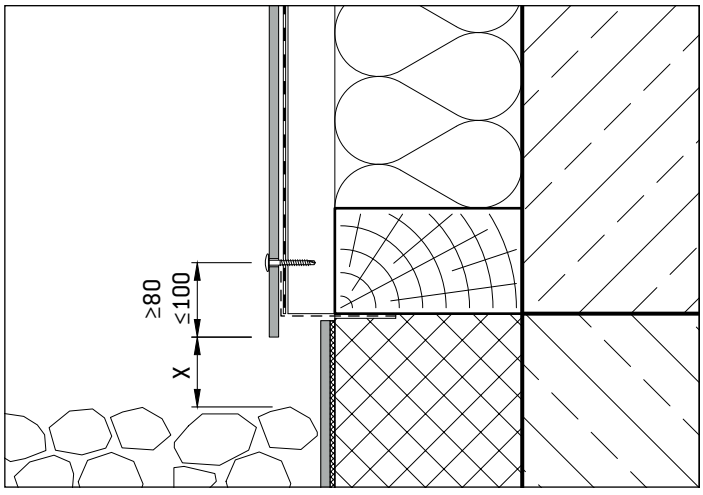
Przekrój pionowy



Nadproże wykonane z pasków z włókno-cementu, płyt elewacyjnych i profili perforowanych. W przypadku płyt elewacyjnych [lunara] i [tectiva] wzbogacona w substancje alkaliczne woda spływająca z elewacji może działać żrąco na okna oraz niezabezpieczone części metalowe (np. z aluminium). Można temu zapobiec jedynie poprzez niezwłoczne usunięcie pyłu powstającego po wierceniu/cięciu lub niezwłoczne staranne oczyszczenie powierzchni. Części metalowe należy powlec (powlekanie proszkowe lub inne takiej samej jakości). Powierzchnie szklane i metalowe przez cały czas prac konstrukcyjnych powinny być zakryte.

Cokół

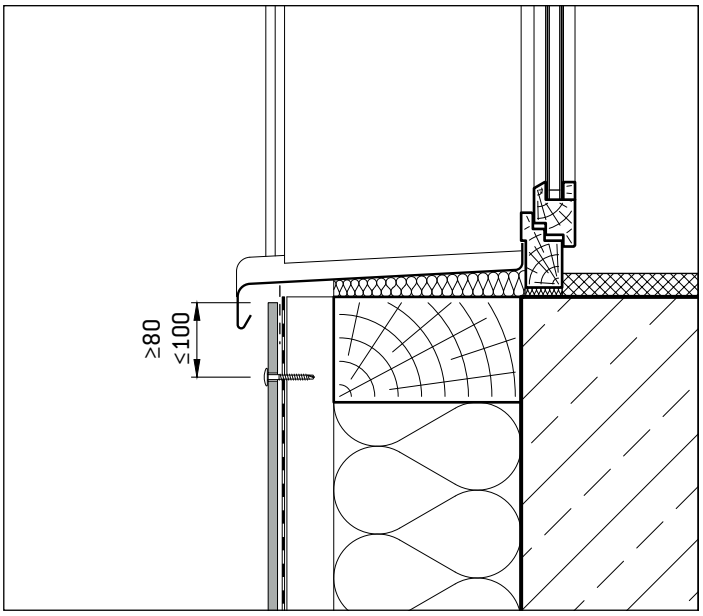
Przekrój pionowy



Odstęp (X) dolnej krawędzi płyty elewacyjnej od górnej krawędzi terenu, w przypadku [tectiva] i [lunara] 150 mm, a w przypadku [natura], [natura] PRO, [pictura], [textura] 50 mm. Aby zminimalizować ryzyko zanieczyszczenia płyt elewacyjnych, zaleca się wykonanie powierzchni posadzki pod płytami elewacyjnymi jako podłoża żwirowego lub powierzchni gipsowanej. Każdorazowo konieczne jest zapewnienie nieutrudnionego i ciągłego działania wentylacji. Odstęp podłoża żwirowego od drewnianej konstrukcji nośnej musi wynosić min. 150 mm. Przedstawione szczegółowo klejenie [pictura] lub [textura] na izolację obwodową musi nastąpić zgodnie z wytycznymi od producenta kleju.

Parapet

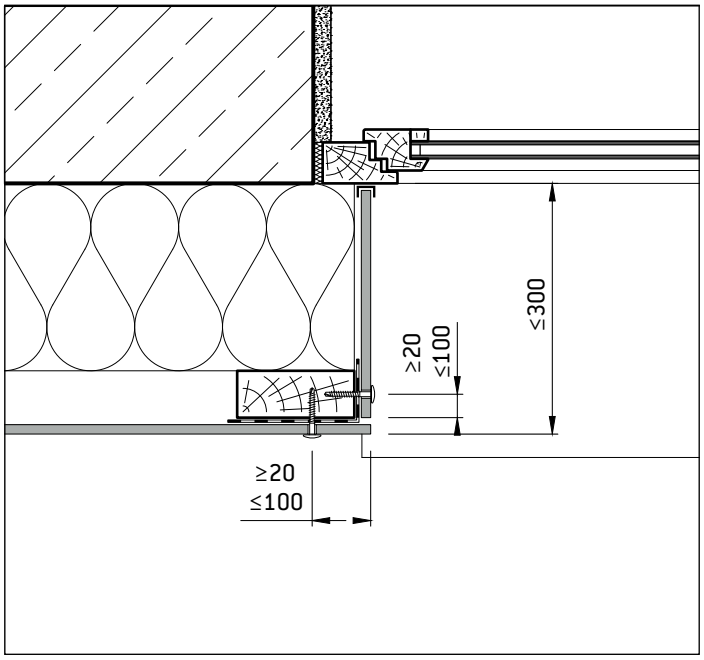
Przekrój pionowy



Typowe wykonanie z odgiętym parapetem okiennym wykonanym z powlekanego aluminium zagiętego po bokach ku górze wzdłuż ościeża. Z reguły 10 mm szczelina między okładziną a parapetem okiennym wystarcza, aby zapewnić wentylowanie elewacji. Poziomy odstęp między profilem parapetu okiennego a płytą elewacyjną powinien wynosić ≥ 20 mm.

Ościeżnica okienna

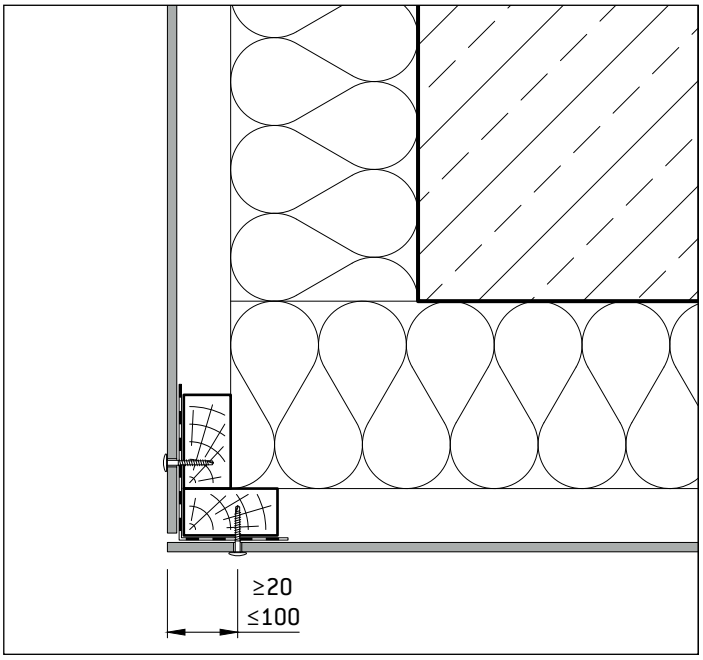
Przekrój poziomy



Paski ościeżnicowe wykonane z płyt elewacyjnych są mocowane do ościeżnic okiennych za pomocą profili typu U. Narożnik elewacji przymocowany do łaty narożnej, z podłożoną od tyłu taśmą do uszczelniania dylatacji.

Narożnik zewnętrzny

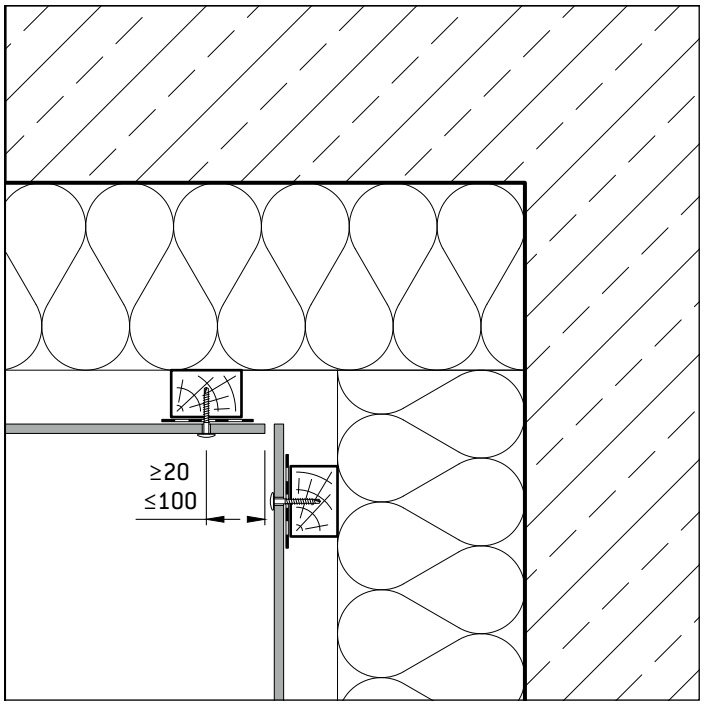
Przekrój poziomy



W obszarze narożnika należy użyć dostępnych w handlu profili do elewacji.

Narożnik wewnętrzny

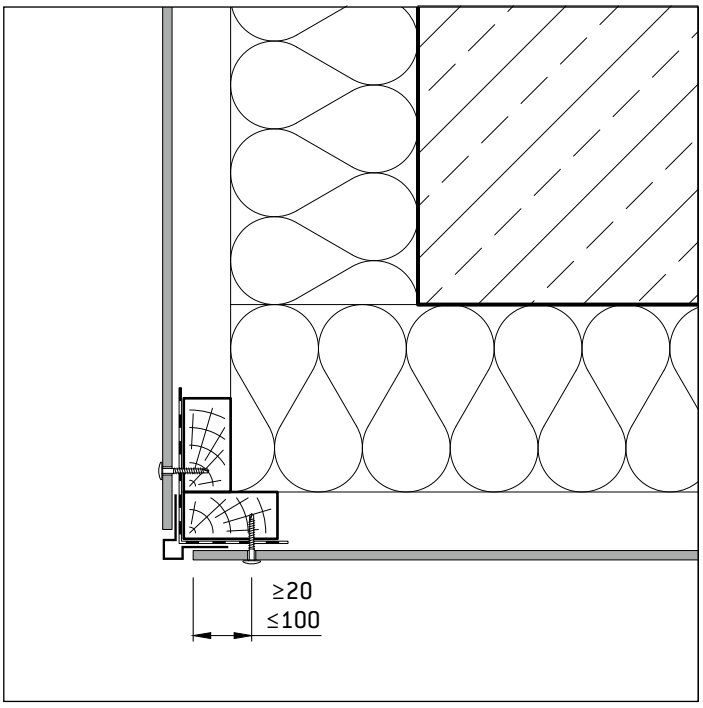
Przekrój poziomy



Wersja narożna z otwartą szczeliną dylatacyjną.

Narożnik zewnętrzny

Przekrój poziomy



Wykonanie zwykłego narożnika zewnętrznego za pomocą pionowej listwy nośnej. Między płytami i listwami nośnymi należy umieścić taśmę z EPDMdo uszczelniania dylatacji, która chroni drewno przed trwałym namakaniem.

Etex Exteriors Siniat Sp. z o.o.nie ponosi odpowiedzialności za poprawność podanych danych.

Mocowanie nitowe

Płyty elewacyjne EQUITONE, układane na metalowej podkonstrukcji, nadają się do budynków każdego rodzaju i wysokości.
Do mocowania płyt elewacyjnych EQUITONE stosowane są systemowe nity elewacyjne - UNI-nity. Nity są dostępne w kolorach płyt elewacyjnych i harmonijnie wpisują się w ogólny wygląd elewacji.
Nity są dostępne do płyt elewacyjnych o grubości 8 mm, 10 mm i 12 mm.

UNI-nit do wszystkich płyt elewacyjnych EQUITONE

Można używać tylko środków mocujących podanych w ETA-18/0955 lub w aprobacie nadzoru budowlanego Z-31.4-172, wyprodukowanych przez firmę Etex Germany Exteriors GmbH.

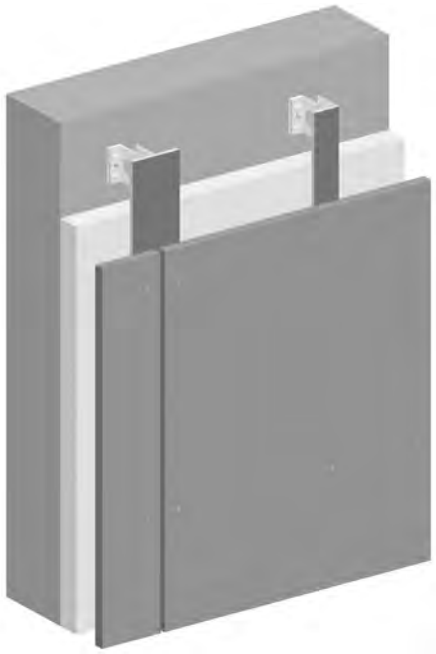
Kształt	Nazwa	Wymiary	do płyt o grubości	Grubość konstrukcji nośnej	Materiał	Opakowanie
	Uni-nit z trzpieniem ze stali szlachetnej i zieloną tuleją dystansową z poliamidu, łeb Ø 15 mm, w kolorze elewacji, do aluminiowych profili konstrukcji nośnych	4 x 18 - K 15 mm	8 mm	1,7 mm - 3,0 mm	Powlekany, kolorowy, z aluminium	Karton 250 szt.
		4 x 20 - K 15 mm	10 mm	1,7 mm - 3,0 mm		
		4 x 25 - K 15 mm	12 mm	1,7 mm - 6,0 mm		
	Tuleja punktu stałego do UNI-nitu, do tworzenia punktów stałych, do aluminiowych profili konstrukcji nośnych	Ø 10,9 mm Długość 10,25 mm	8 mm	–	PA (poliamid) czerwony	Karton 200 szt.
		Ø 10,9 mm Długość 12,25 mm	10 mm	–		
		Ø 10,9 mm Długość 14,25 mm	12 mm	–		

Dostępne są również UNI-nity ze stali szlachetnej do stalowych konstrukcji nośnych.
Jeśli widoczne środki mocujące są używane w otoczeniu zawierającym chlorki, np. w obszarze wybrzeża morskiego (< 25 km) lub na basenach, zaleca się stosowanie środków mocujących z ochroną przed korozją dla wybrzeży.

Przykładowy obiekt z mocowaniem UNI-nitami

Theodor-Heuss-Gymnasium, Göttingen
Architekci: Ahrens Grabenhorst Architekten BDA, Hanower
Produkt: Płyty elewacyjne EQUITONE [natura]
Zdjęcie: Klaus Dieter Weiss, Minden

Informacje ogólne / montaż



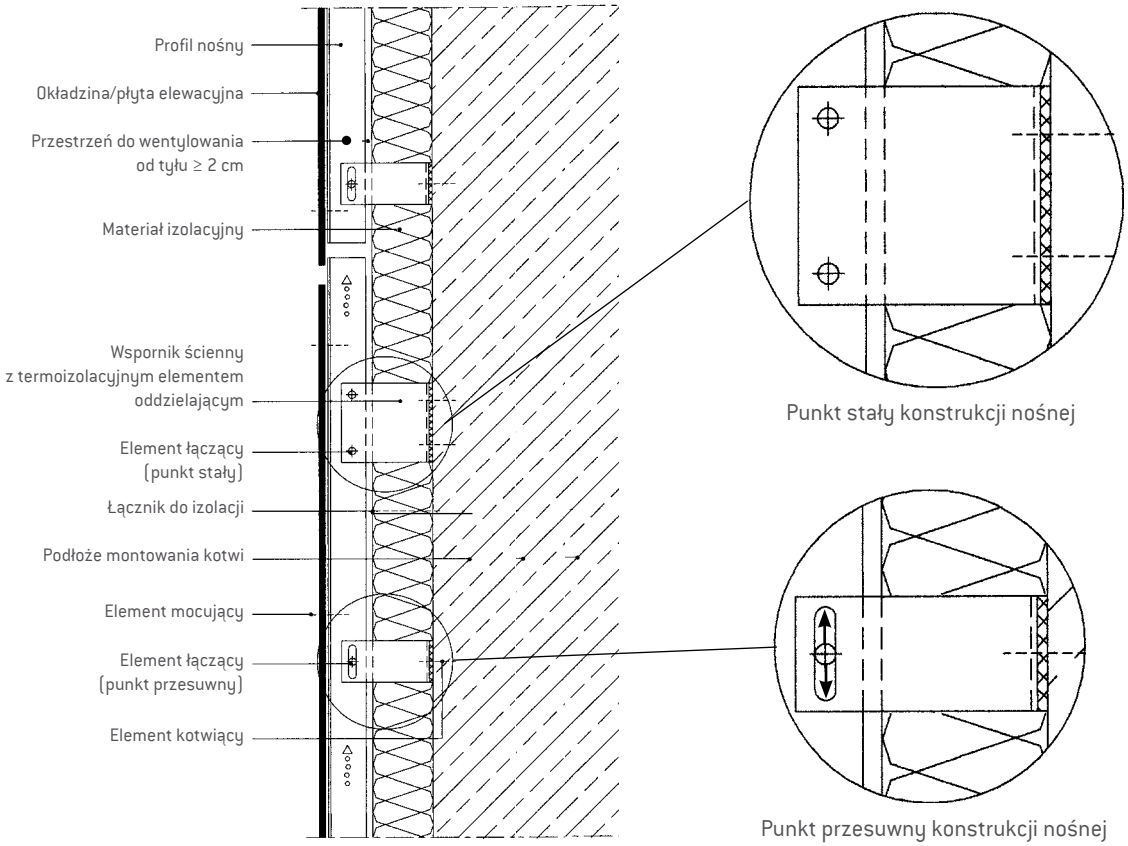
W przypadku budynków nowych oraz renowacji fasad jako podkład pod okładzinę zaleca się stosowanie różnych typów podkonstrukcji z aluminium i stali szlachetnej. Ich stateczność można zazwyczaj obliczyć na podstawie dostępnych technicznych zarządzeń budowlanych (obliczenia statyczne elewacji).

Do kotwienia wsporników ściennych na ścianach nośnych należy użyć kołków zaaprobowanych/ocenionych przez nadzór budowlany (zestawów wkrętów z kołkami). Należy przestrzegać wytycznych dotyczących rozmieszczenia wsporników punktów stałych i przesuwnych oraz postanowień obowiązujących aprobat technicznych.

Zastosowanie termoizolacyjnych elementów oddzielających między ścianą nośną a wspornikami dystansowymi zmniejsza oddziaływanie mostków cieplnych występujących w konstrukcji nośnej z metalu. Termoizolacyjne elementy oddzielające są oferowane przez producentów konstrukcji nośnych.

Podczas łączenia wsporników ściennych i profili nośnych należy korzystać z atestowanych elementów łączących (nie dotyczy wulkanizowanych uszczelek neoprenowych), zgodnie z zaleceniami producenta.

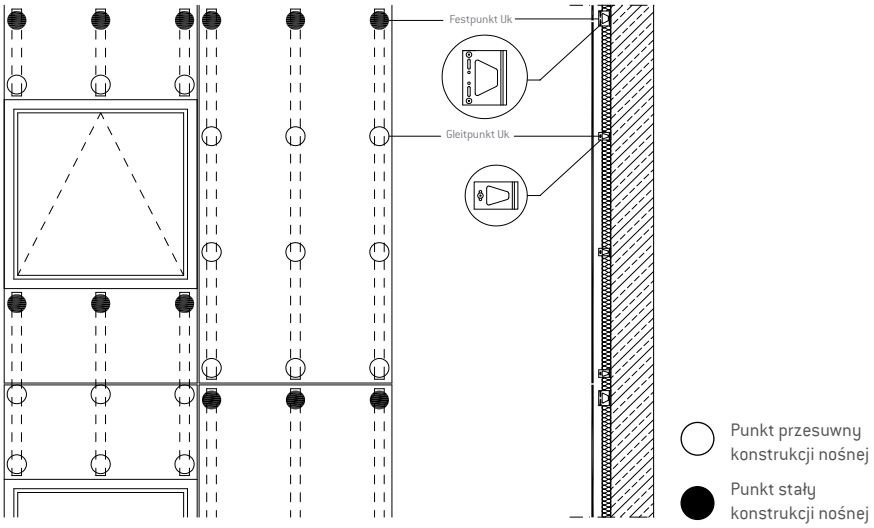
Punkt stały/punkt przesuwny



Wskazówka:
W praktyce sprawdzona jest przestrzeń do wentylowania od tyłu wynosząca co najmniej 60 mm

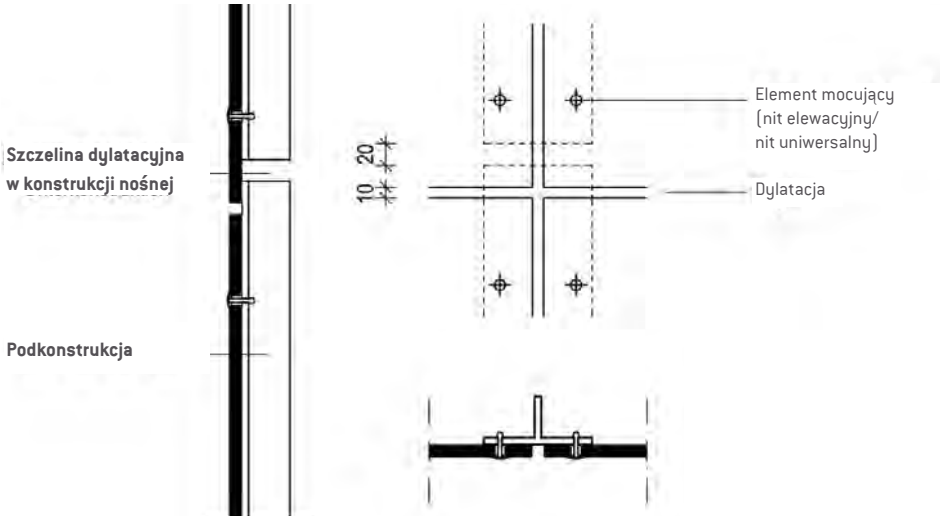
Wymagane jest rozdzielanie profili nośnych według pięter.

Zasada konstrukcyjna



Płyta może być równocześnie mocowana tylko do profili nośnych, których punkty stałe znajdują się na tej samej wysokości.
Wynika z tego, że np. na murach podokiennych należy rozdzielić profile, aby uniknąć stykania się profili pod płytami.
Aby metalowa podkonstrukcja mogła pracować bez naprężeń, podczas jej montażu należy bezwzględnie wykonać punkty stałe i przesuwne. W przypadku punktu przesuwnego element łączący (nit, wkręt) jest umieszczony w otworze podłużnym, punkt stały powstaje poprzez precyzyjne zamocowanie w odpowiednim otworze okrągłym.

Ułożenie płyt na konstrukcji nośnej

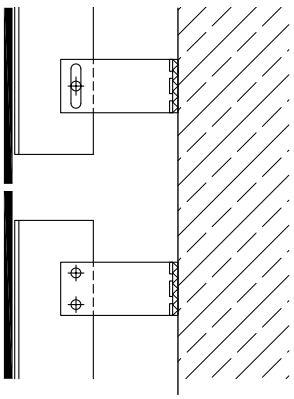


W obszarze szczelin dylatacyjnych w konstrukcji nośnej muszą być możliwe takie same ruchy w okładzinie. Nie mogą powstawać styki profili konstrukcji nośnych między punktami mocowania płyty elewacyjnej.
Z kolej łącznie pojedynczych płyt ponad punktem styku profili nośnych z aluminium prowadzi do powodujących uszkodzenia zakleszczeń.
Profile nośne konstrukcji nośnej muszą być ułożone tak, aby płyty elewacyjne znajdowały się w jednej płaszczyźnie i mogły być zamocowane bez naprężeń.

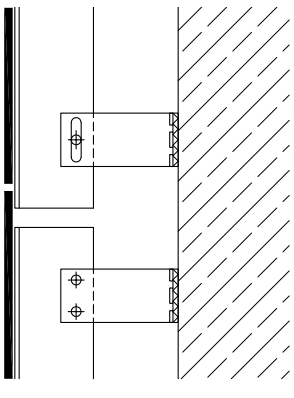
Konieczna separacja w poziomie

Ze względu na rozszerzanie się całego systemu pod wpływem temperatury na wysokościach pięter należy przewidzieć poziomą dylatację w okładzinie oraz konstrukcji nośnej. Pozioma przerwa może być wykonana w kilku wariantach:

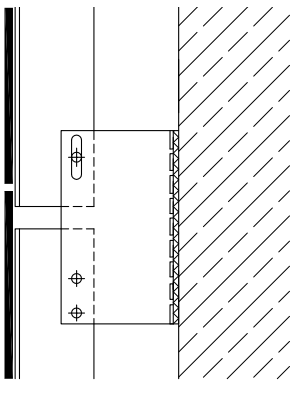
Wariant 1: styk profilu = dylatacja płyt



Wariant 2: styk profilu zakryty



Wariant 3: styk profilu zakryty łączeniem kombinowanym przy wsporniku ściennym



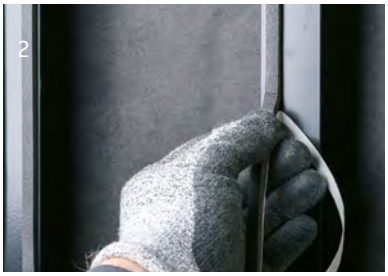
Zasada mocowania UNI-nitów do wszystkich płyt elewacyjnych EQUITONE

Nit uniwersalny z tuleją dystansową (zielona) i tuleją punktu stałego (czerwona)

Mocowanie płyt na podkonstrukcji metalowej z dwoma punktami stałymi i dalszymi punktami przesuwnymi. Wszystkie punkty mocowania są wywiercone ze Ø 11,0 mm w płycie elewacyjnej i Ø 4,1 mm w profilu nośnym. Płyty elewacyjne o grubości 8 mm są mocowane za pomocą UNI-nitów 4 x 18 – K 15 i do stworzenia obu punktów stałych wymagają czerwonej tulei punktów stałych do UNI-nitów 08, płyty elewacyjne o grubości 10 mm są mocowane za pomocą UNI-nitów 4 x 20 – K 15 i czerwonych uniwersalnych tulei punktów stałych 10, płyty elewacyjne o grubości 12 mm są mocowane są pomocą UNI-nitów 4 x 25 – K 15 i czerwonej uniwersalnej tulei punktu stałego 12. Między metalową konstrukcją nośną a płytą elewacyjną umieszczany jest pas z tworzywa piankowego o szerokości 9 mm.

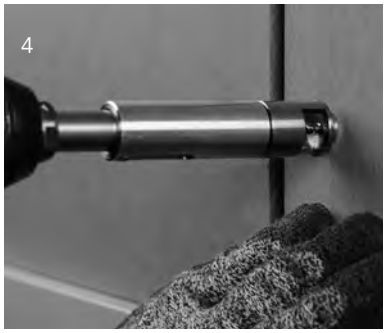
Wykonywanie mocowania nitowego

Nawiercić płytę elewacyjną w położeniu leżącym, można zastosować przyrząd wiertarski. Zalecana wiertarka: Specjalne wiertła do włókno-cementu Ø = 11,0 mm.

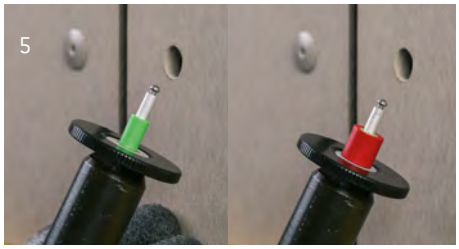


Przed założeniem płyty elewacyjnej na metalową podkonstrukcję nośną należy przykleić pas z UNI- taśmy dystansującej o wymiarach 6 x 9 (patrz kolejna strona). Taśma dystansująca zapewnia trwałe ustabilizowanie płyty elewacyjnej.

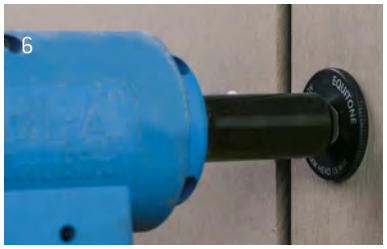
Zaleca się przeprowadzanie montażu płyt elewacyjnych od góry do dołu fasady. W tym celu przygotowaną płytę elewacyjną ustawia się na łacie murarskiej, a precyzyjna dylatacja jest wykonywana przy użyciu wsporników dystansowych.



Przytrzymać płytę elewacyjną przy metalowej konstrukcji nośnej (ustawić na łacie murarskiej) i nawiercić konstrukcję nośną. Skorzystać ze wzornika wiertarskiego 11,0/4,1 (dostępnego wraz z wiertłem).

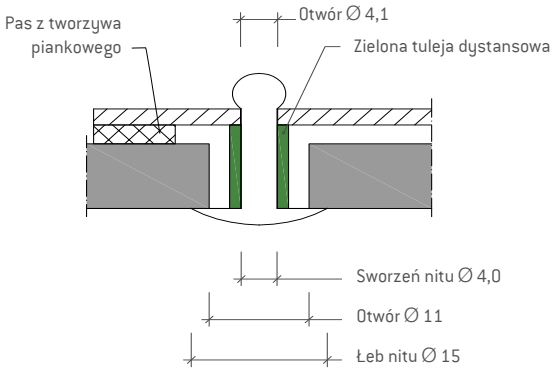


Punkty przesuwne są wykonywane przy użyciu UNI-nitu (po lewej), w przypadku punktów stałych na zieloną tuleję dodatkowo zakłada się czerwoną tuleję punktu stałego (po prawej).

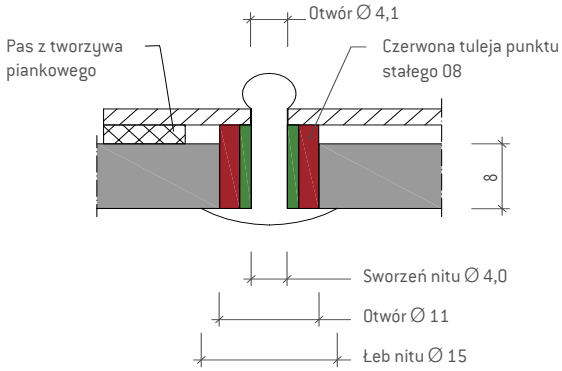


Założyć UNI-nit. Zwracać uwagę, aby łeb nitu płasko przylegał. Przy osadzaniu nitu zaleca się użycie wzornika do nitowania.

Tworzenie punktów przesuwnych i stałych na UNI-nity



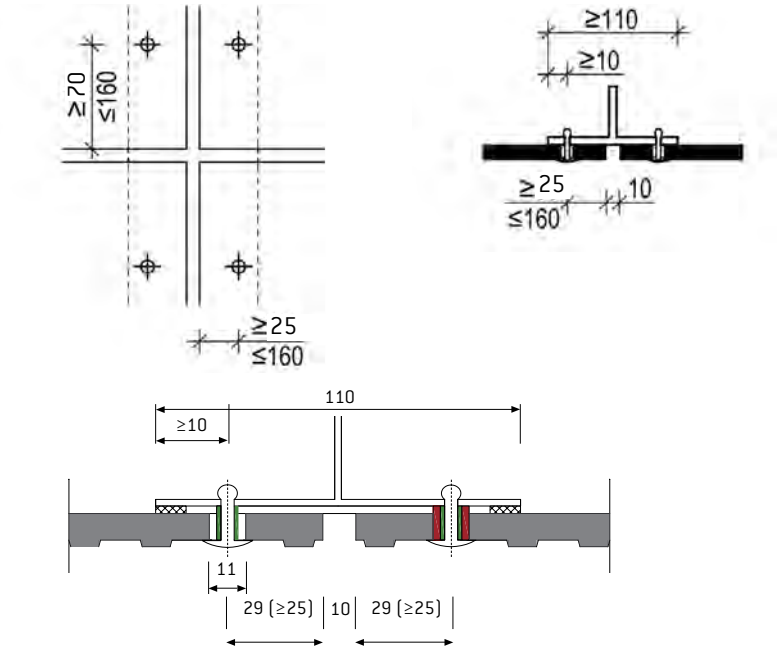
Tworzenie punktów przesuwnych



Tworzenie punktów stałych

[dane w mm]

Minimalne odstępy elementów mocujących na aluminiowej podkonstrukcji nośnej EQUITONE [linea]



Styk płyt o pełnym formacie w przypadku mocowania w osi pierwszego wybrzuszenia płyty.

Odstępy krawędziowe nie mogą być mniejsze niż 70 mm w kierunku aluminiowych profili nośnych oraz 25 mm w poprzek w kierunku profili nośnych. Ze względów estetycznych zaleca się umieszczanie mocowań w osi wybrzuszenia profilu.

Odstępy krawędziowe nie powinny być większe niż 160 mm. W szczególnych wypadkach, takich jak montaż przy skrzyniach rolet, odstępy krawędziowe mogą wynosić do 200 mm. W przypadku odstępów krawędziowych większych niż 160 mm mogą wystąpić niewielkie różnice między poziomami sąsiadujących płyt. Nie ma to wpływu na stateczność konstrukcji.

Dzięki zastosowaniu aluminiowych profili nośnych z czarną powłoką zapobiega się występowaniu niepożądanych odbić światła w dylatacjach.

Rozmieszczenie punktów mocowania

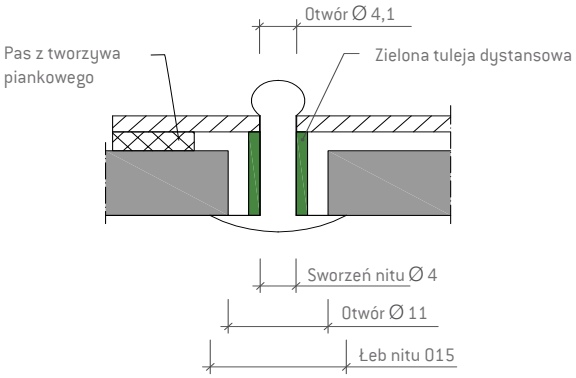
Ze względów estetycznych zaleca się umieszczanie mocowań płyt elewacyjnych [linea] w osi wybrzuszenia profilu.

Punkty mocowania są wykonywane przy użyciu wiertarko-frezarki [linea] (patrz także rozdział Obróbka i układanie), a wywiercony otwór o średnicy 20 mm powinien być sięgać do górnej krawędzi zagłębienia płyty. Gwarantuje to, że łeb nitu znajdzie się na równi z górną krawędzią płyty, a całość będzie wyglądała estetycznie.

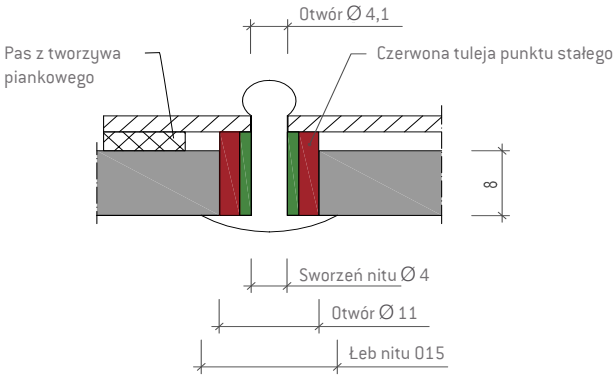
Aluminiowa konstrukcja nośna może swobodnie pracować i nie wywoływać naprężeń dzięki otworom frezowanym o średnicy 20 mm.

Punkt mocowania na aluminiowej konstrukcji nośnej; mocowanie w osi wybrzuszenia płyty.

Tworzenie punktów przesuwnych i stałych na nity uniwersalne



Tworzenie punktów przesuwnych



Tworzenie punktów stałych

[dane w mm]

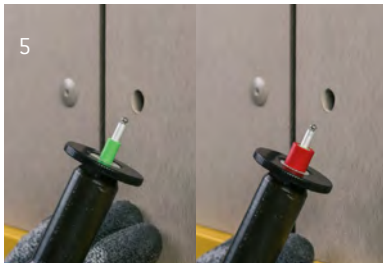
Wykonywanie mocowania nitowego

Nawiercić płytę elewacyjną w położeniu leżącym, można zastosować szablon wiertarski.
Zalecana wiertarka:
wiertarkofrezarka [linea].

Przed założeniem płyty elewacyjnej na metalową konstrukcję nośną należy przykleić pas z tworzywa piankowego o wymiarach 6 x 9.
Pas z tworzywa piankowego zapewnia trwałe ustabilizowanie płyty elewacyjnej.

Zaleca się przeprowadzanie montażu płyt elewacyjnych od dołu do góry fasady. W tym celu przygotowaną płytę elewacyjną ustawia się na łacie murarskiej, a precyzyjna dylatacja jest wykonywana przy użyciu wsporników dystansowych.

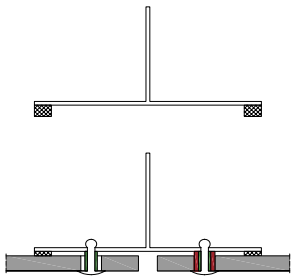
Przytrzymać płytę elewacyjną przy aluminiowej konst. nośnej (ustawić na łacie murarskiej) i nawiercić konst. nośną. Skorzystać z szablonu wiertarskiego (dostępnego wraz z wiertarką).



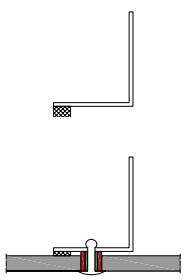
Punkty przesuwne są wykonywane przy użyciu nitu uniwersalnego (po lewej), w przypadku punktów stałych na zieloną tuleję dodatkowo zakłada się czerwoną tuleję 08 punktu stałego (po prawej).

Włożyć nit uniwersalny. Uważać, aby łeb nitu płasko przylegał. Można skorzystać z wzornika do nitowania.

Pas z tworzywa piankowego do aluminiowych konst. nośnych

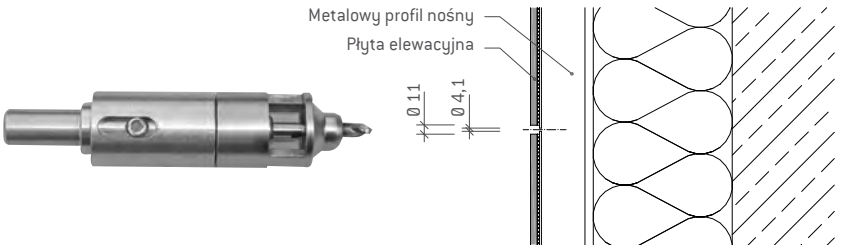


Montaż płyt elewacyjnych EQUITONE [linea] na teownikach aluminiowej konst. nośnej przy użyciu nitów uniwersalnych i pasów z tworzywa piankowego



Montaż płyt elewacyjnych EQUITONE [linea] na kątownikach aluminiowej konst. nośnej przy użyciu nitów uniwersalnych i pasów z tworzywa piankowego

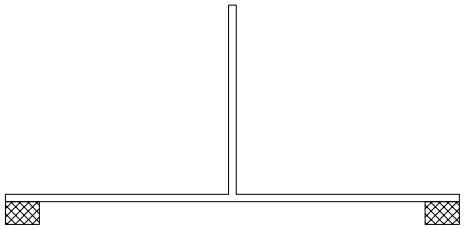
Wiercenie otworów mocujących do UNI-nitów z użyciem wzornika do nitowania



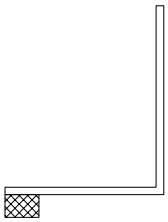
Przez nawiercone w płytach elewacyjnych otwory o Ø 11,0 mm za pomocą wzornika wiertarskiego Ø 4,1 mm w profilu aluminiowym wykonuje się centryczne otwory (11,0/4,1).

[dane w mm]

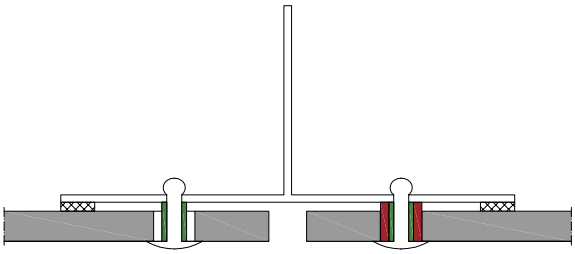
Pas z UNI - taśmy dystansującej do aluminiowych podkonstrukcji nośnych z użyciem UNI-nitów



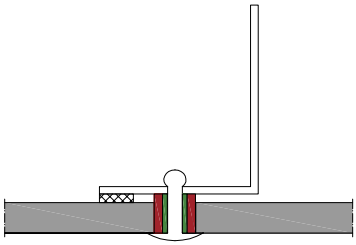
Rozmieszczenie taśmy dystansującej 6 x 9
na metalowej konstrukcji nośnej z profili T



Rozmieszczenie taśmy dystansującej 6 x 9 na metalowej konstrukcji nośnej z profili L



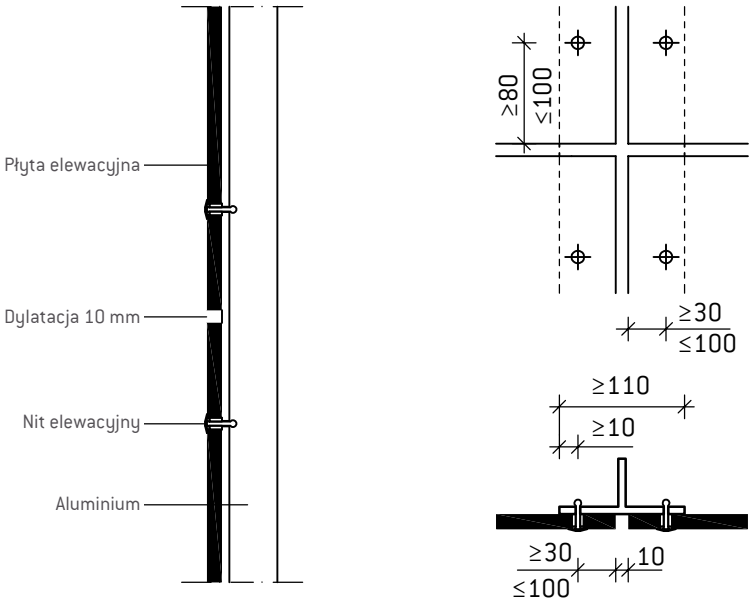
Montaż płyty elewacyjnej EQUITONE za pomocą UNI-nitów
i pasów z taśmy dystansującej na metalowej konstrukcji nośnej
z profili T



Montaż płyty elewacyjnej EQUITONE za pomocą UNI-nitów
i pasów z taśmy dystansującej na metalowej konstrukcji
nośnej z profili L

Wskazówka:
Na zetknięciu płyt pasy z taśmy dystansującej należy naciąć.

Minimalne odstępy środków mocujących na aluminiowej podkonstrukcji

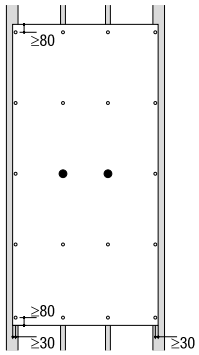


Odstępy krawędziowe nie mogą być mniejsze niż 80 mm w kierunku metalowych profili nośnych oraz 30 mm w poprzek w kierunku profili nośnych. Odstępy krawędziowe nie powinny być większe niż 100 mm. W przypadku odstępów krawędziowych większych niż 100 mm mogą wystąpić niewielkie różnice między poziomami sąsiadujących płyt. Nie ma to wpływu na stateczność konstrukcji.

Zalecane jest użycie profili nośnych z fabrycznie powlekanymi na czarno, odpornymi na promieniowanie UV i działanie warunków pogodowych widocznymi powierzchniami (pionowe fugi cieniowe).

Już na etapie planowania należy określić szerokość dylatacji. Optymalna szerokość dylatacji między płytami wynosi 10 mm. Podczas montażu należy zwrócić uwagę na jednorodność i równoległość dylatacji. Należy uwzględnić, że na szerokość dylatacji wpływają również czynniki zewnętrzne, takie jak temperatura montażu i termiczne lub higroskopowe rozszerzanie użytych materiałów.

Wybór obu punktów stałych



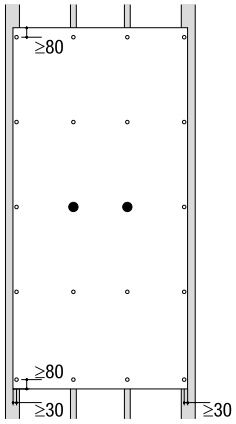
Oba punkty stałe są wykonywane za pomocą tulei punktu stałego. Gwarantują one precyzyjne i pozbawione naprężeń zamocowanie płyt na metalowej konstrukcji nośnej.

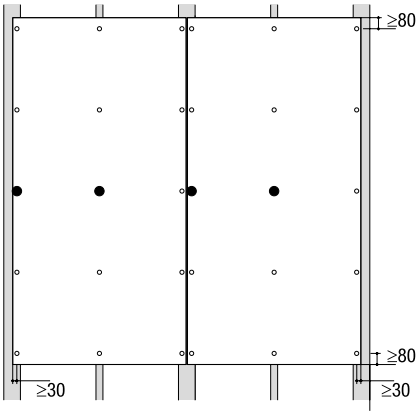
Nie wolno wykonywać dwóch punktów stałych na jednym profilu konstrukcji nośnej. Wynika z tego, że punkty stałe muszą być rozmieszczone pod kątem prostym do przebiegu profili nośnych.

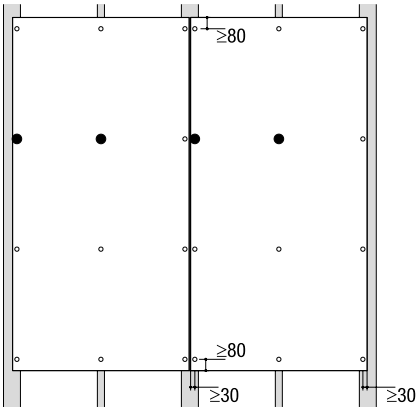
Oba punkty stałe powinny w miarę możliwości znajdować się na środku płyty.

Każdy punkt stały – jeśli to możliwe – należy wyznaczyć z prawej strony zewnętrznej, a z lewej strony ku wnętrzu, przy drugim profilu nośnym.

Mocowanie w przypadku pionowych profili nośnych



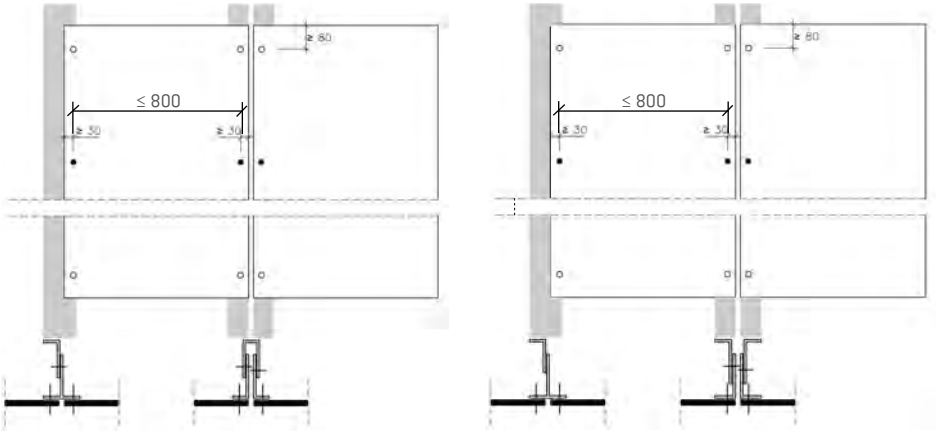




● punkty stałe z tuleją punktów stałych
○ punkty przesuwne
[wszystkie wymiary w mm]

Rozmieszczenie punktów stałych w sąsiadujących płytach musi być takie samo, tzn. zawsze na środku i po lewej. W ten sposób łączenia płyt na siebie nie nachodzą.

Mocowanie jako dźwigar jednoprzęsłowy w przypadku pionowych profili nośnych

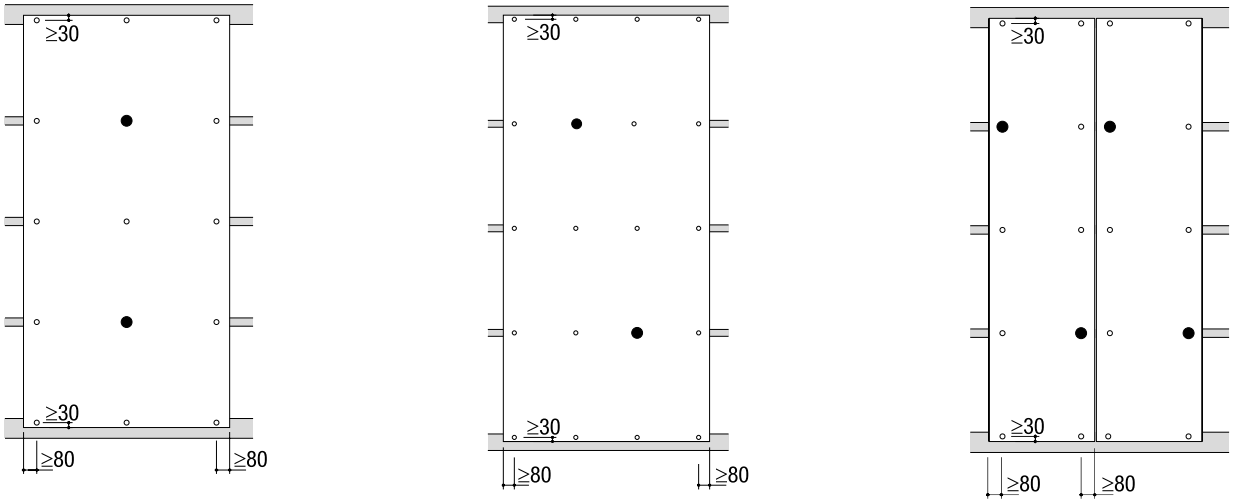


Poziome odstępy (przerwa) między segmentami metalowej podkonstrukcji nośnej w przypadku mocowania płyty jako dźwigara jednoprzęsłowego muszą występować przynajmniej co 3 m.

● punkty stałe z tuleją punktów stałych
○ punkty przesuwne

[wszystkie wymiary w mm]

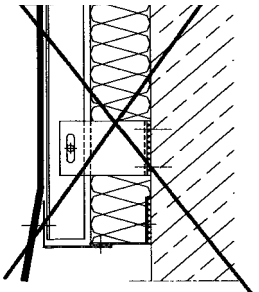
Schematy mocowania w przypadku poziomych profili nośnych

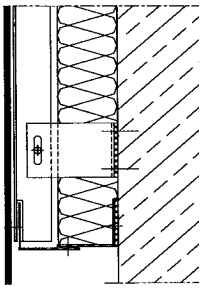


● punkty stałe z tuleją punktów stałych
○ punkty przesuwne

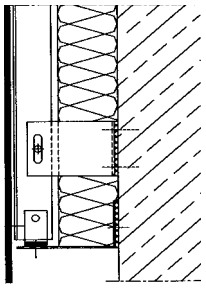
[wszystkie wymiary w mm]

Zapobieganie naprężeniom – przekrój pionowy

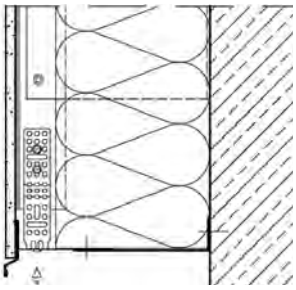




Poprzez odpowiednie rozwiązania konstrukcyjne można uniknąć sytuacji, w których materiał podkładowy prowadzi do powstawania naprężeń. Nie należy wykonywać warstw / grubości > 0,8 mm. Dostępne są również prefabrykowane cokołowe systemy wentylacji, np. firmy Protektorwerk (PLS).



Prefabrykowany cokołowy system wentylacji



Stropy

Należy zachować odstęp mocowania maks. 400 mm x 400 mm. Dla obliczeń statycznych należy w przypadku [tectiva], [linea] i [lunara] zwiększyć obciążenie własne o współczynnik 2,5.

Dla [natura], [natura] PRO, [pictura], [textura] i Elementa potwierdzenie stabilności należy przeprowadzić w zmiennej sytuacji.

Narzędzia i akcesoria do układania na aluminiowej podkonstrukcji

Kształt	Nazwa	Wymiary	Opakowanie
	Wiertło specjalne do włókno-cementu i UNI - nitów, w całości ze stopu utwardzanego, do metalowych konstrukcji nośnych, do precyzyjnego, dokładnego co do milimetrów wiercenia wstępnego płyt elewacyjnych EQUITONE	Ø 11,0 mm	1 szt.
	Wzornik wiertarski do UNI - nitów z 1 wiertło Ø 4,1 mm, 1 klucz trzpieniowy Do centrycznych otworów wierconych w metalowej konstrukcji nośnej, w przypadku nawierconych płyt elewacyjnych EQUITONE	Ø 11,0 / 4,1 mm	1 szt.
	Wzornik do nitowania aluminiowy Do mocowania płyt elewacyjnych EQUITONE na aluminiowej konstrukcji nośnej	Ø 40 mm	1 szt.
	Wzornik do nitowania ze stali szlachetnej Do mocowania płyt elewacyjnych EQUITONE na stalowej konstrukcji nośnej	Ø 40 mm	1 szt.
	Pas z taśmy dystansującej (PVC, czarne) do metalowej konstrukcji nośnej, w przypadku użycia UNI-nitów	6 mm x 9 mm	1 rolka

Wymagane elementy mocujące do płyt elewacyjnych EQUITONE [tectiva], [linea] i [lunara]

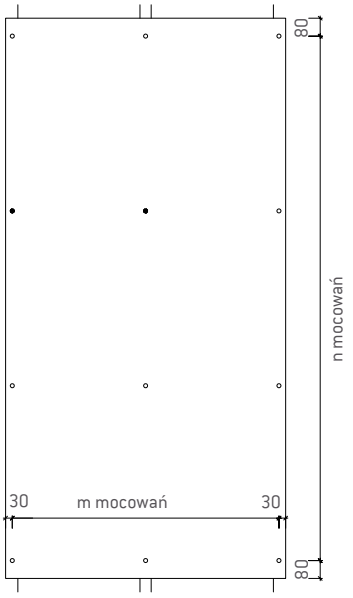
Poniższe tabele mocowania zawierają niewiążące dane pomocnicze dla maksymalnych wymiarów użytkowych różnych formatów płyt. Potwierdzenie stabilności oraz wynikający z niego projekt wykonawczy należy wykonać indywidualnie dla każdego obiektu (obliczenia statyczne elewacji). Na odstępy mocowania wpływa wybór podkonstrukcji oraz jej pozycja i kotwienie. Należy zachować podane minimalne odstępy krawędzi. Zazwyczaj odstępy krawędziowe nie powinny być większe niż 100 mm.

Należy przestrzegać maksymalnych odstępów kotwienia konstrukcji nośnej.
Do obliczania przyjęto konstrukcję nośną o średniej klasie jakości
(Podane w tabelach wartości to wartości maksymalnego zaprojektowanego obciążenia wiatrem $w_{ssania,d,maks}$ i $w_{ciśnienia,d,maks}$.)

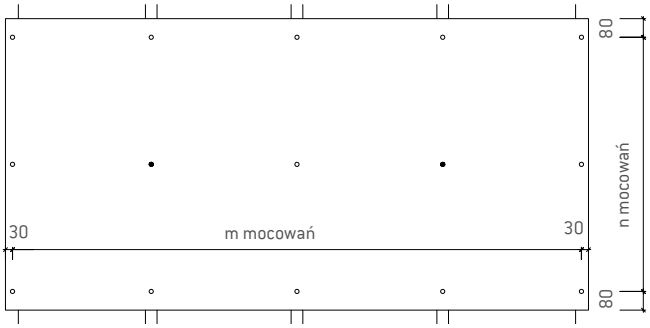
Przykład, patrz rysunek z lewej:
- pionowe rozmieszczenie płyt, Liczba m x n = 3 x 4
- poziome rozmieszczenie płyt, Liczba m x n = 5 x 3

m = liczba poziomych punktów mocowania
n = liczba pionowych punktów mocowania

Poniższe tabele można stosować dla [tectiva] 8 mm.
W przypadku [tectiva], [linea] 10 mm i [lunara] wartości ssania wiatru i ciśnienia wiatru z tabeli należy pomnożyć przez 0,88.



pionowe rozmieszczenie płyt



pionowe rozmieszczenie płyt

Maks. projektowane obciążenia wiatrem w kN/m2 na pionowych profilach nośnych

Płyty elewacyjne EQUITONE [tectiva] 2500 mm x 1220 mm x 8 mm – odstępy kotwienia ≤ 833 mm, pionowe rozmieszczenie płyt

Liczba	m x n	3 x 4	3 x 5	3 x 6	3 x 7	3 x 8	4 x 4	4 x 5	4 x 6	4 x 7	4 x 8	4 x 9	5 x 7	5 x 8	5 x 9
Odstępy moco-	w poziomie	580	580	580	580	580	387	387	387	387	387	387	290	290	290
wania [mm]	w pionie	780	585	468	390	334	780	585	468	390	334	293	390	334	293
Ssanie wiatru	[kN/m²]	-1,00	-1,50	-1,79	-2,36	-2,55	-1,65	-2,80	-3,69	-4,62	-5,26	-5,63	-6,00	-6,00	-6,00
Ciśnienie wiatru	[kN/m²]	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	6,00	6,00	6,00

Płyty elewacyjne EQUITONE [tectiva] 3050 mm x 1220 mm x 8 mm – odstępy kotwienia ≤ 763 mm, pionowe rozmieszczenie płyt

Liczba	m x n	3 x 5*	3 x 6*	3 x 7*	3 x 8*	4 x 5	4 x 6	4 x 7	4 x 8	4 x 9	5 x 7	5 x 8	5 x 9	
Odstępy moco-	w poziomie	580	580	580	580	387	387	387	387	387	290	290	290	
wania [mm]	w pionie	723	578	482	413	723	578	482	413	361	482	413	361	
Ssanie wiatru	[kN/m²]	-1,13	-1,36	-1,57	-1,89	-1,83	-2,80	-3,42	-4,11	-4,39	-4,42	-5,39	-5,74	
Ciśnienie wiatru	[kN/m²]	1,75	1,75	1,75	1,75	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	6,00	6,00	6,00	

Płyty elewacyjne EQUITONE [tectiva] 1220 mm x 2500 mm x 8 mm – odstępy kotwienia ≤ 610 mm, poziome rozmieszczenie płyt

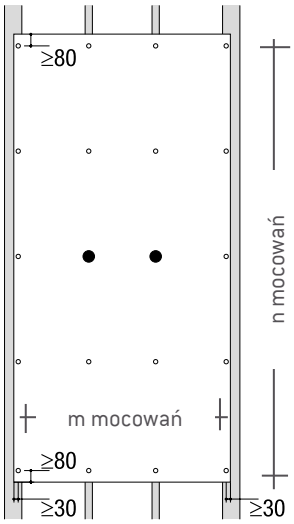
Liczba	m x n	5 x 3	5 x 4	5 x 5	5 x 6	6 x 3	6 x 4	6 x 5	6 x 6	7 x 3	7 x 4	7 x 5	7 x 6	8 x 4	8 x 5
Odstępy moco-	w poziomie	610	610	610	610	488	488	488	488	407	407	407	407	349	349
wania [mm]	w pionie	530	353	265	212	530	353	265	212	530	353	265	212	353	265
Ssanie wiatru	[kN/m²]	-1,66	-2,71	-2,80	-3,00	-2,09	-3,55	-4,42	-4,67	-2,51	-4,78	-5,45	-6,00	-5,60	-6,00
Ciśnienie wiatru	[kN/m²]	3,05	3,05	3,05	3,05	4,68	4,68	4,68	4,68	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00

Płyty elewacyjne EQUITONE [tectiva] 1220 mm x 3050 mm x 8 mm – odstępy kotwienia ≤ 610 mm, poziome rozmieszczenie płyt

Liczba	m x n	5 x 3	5 x 4	5 x 5	5 x 6	6 x 3	6 x 4	6 x 5	6 x 6	7 x 3	7 x 4	7 x 5	7 x 6	8 x 4	8 x 5
Odstępy moco-	w poziomie	748	748	748	748	598	598	598	598	498	498	498	498	427	427
wania [mm]	w pionie	530	353	265	212	530	353	265	212	530	353	265	212	353	265
Ssanie wiatru	[kN/m²]	-1,32	-1,83	-1,83	-2,00	-1,66	-2,80	-2,90	-3,11	-1,99	-3,88	-4,20	-4,42	-4,53	-5,40
Ciśnienie wiatru	[kN/m²]	2,08	2,08	2,08	2,08	3,20	3,20	3,20	3,20	4,52	4,52	4,52	4,52	5,95	5,95

Elementy mocujące do płyt elewacyjnych EQUITONE [textura], [pictura], [natura], [natura] PRO i Elementa

Poniższe tabele mocowania zawierają niewiążące dane pomocnicze dla maksymalnych wymiarów użytkowych różnych formatów płyt. Poniższe tabele można stosować dla płyt elewacyjnych [textura], [pictura], [natura], [natura] PRO i Elementa. Obliczenia statyczne elewacji oraz wynikający z nich projekt wykonawczy należy wykonać indywidualnie dla każdego obiektu. Na odstępy mocowania wpływa wybór podkonstrukcji oraz jej pozycja i kotwienie. Należy zachować podane minimalne odstępy krawędzi. Odstępy krawędziowe powyżej 100 mm są niedozwolone.



Tabele bazują na obliczeniach zgodnie z ETA-18/0955. Pozytywne potwierdzenie dla konstrukcji nośnej zgodnie z odpowiednim Eurocode jest wymagane dla użycia. Maksymalne ugięcie konstrukcji nośnej nie może przekraczać 4,0 mm.
(Podane w tabelach wartości to wartości maksymalnego zaprojektowanego obciążenia wiatrem $w_{ssania,d,maks}$ i $w_{ciśnienia,d,maksx}$.)

Przykład:
Strefa obciążeń wiatrem 3, obszar śródlądowy
Wysokość budynku = 16 m, wiatroszczelna elewacja
Ssanie wiatru, zakres A = 2,53 kN/m2
Ciśnienie wiatru, zakres D = 1,19 kN/m2
(Informacje dotyczące ustalania występującego obciążenia wiatrem znajdują się w rozdziale „Podstawy planowania".)
Płyta elewacyjna 3100 x 1250 x 8 mm, pionowe rozmieszczenie
wybrane: Zakres A: m x n = 4 x 6
(patrz czerwone oznaczenie)
Odstęp mocowania w poziomie = 397 mm
Odstęp mocowania w pionie = 588 mm
Przyjmowane ssanie wiatru = -3,15 kN/m²
Przyjmowane ciśnienie wiatru = 5,19 kN/m²

Przejmowane obciążenia wiatrem w kN/m² przy pionowym rozmieszczeniu płyt na pionowych aluminiowych profilach

do płyt elewacyjnych 1250 mm x 2500 mm x 8 mm

Liczba	m x n	3 x 4	3 x 5	3 x 6	3 x 7	3 x 8	4 x 4	4 x 5	4 x 6	4 x 7	4 x 8	4 x 9	5 x 7	5 x 8	5 x 9
Odstępy mocowania [mm]	w poziomie	595	595	595	595	595	397	397	397	397	397	397	298	298	298
	w pionie	780	585	468	390	334	780	585	468	390	334	293	390	334	293
Ssanie wiatru	[kN/m²]	-1,40	-1,85	-2,34	-2,84	-3,29	-2,25	-3,15	-3,99	-4,83	-5,70	-6,15	-6,23	-7,35	-8,52
Ciśnienie wiatru	[kN/m²]	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	5,19	5,19	5,19	5,19	5,19	5,19	8,67	8,67	8,67

do płyt elewacyjnych 1250 mm x 3100 mm x 8 mm

Liczba	m x n	3 x 5	3 x 6	3 x 7	3 x 8	4 x 5	4 x 6	4 x 7	4 x 8	4 x 9	5 x 7	5 x 8	5 x 9	
Odstępy mocowania [mm]	w poziomie	595	595	595	595	397	397	397	397	397	298	298	298	
	w pionie	735	588	490	420	735	588	490	420	368	490	420	368	
Ssanie wiatru	[kN/m²]	-1,46	-1,85	-2,22	-2,63	-2,49	-3,15	-3,80	-4,47	-5,15	-4,91	-5,76	-6,65	
Ciśnienie wiatru	[kN/m²]	1,83	1,83	1,83	1,83	5,19	5,19	5,19	5,19	5,19	8,67	8,67	8,67	

do płyt elewacyjnych 1250 mm x 2500 mm x 12 mm

Liczba	m x n	3 x 4	3 x 5	3 x 6	3 x 7	3 x 8	4 x 4	4 x 5	4 x 6	4 x 7	4 x 8	4 x 9	5 x 7	5 x 8	5 x 9
Odstępy mocowania [mm]	w poziomie	595	595	595	595	595	397	397	397	397	397	397	298	298	298
	w pionie	780	585	468	390	334	780	585	468	390	334	293	390	334	293
Ssanie wiatru	[kN/m²]	-1,38	-1,85	-2,34	-2,84	-3,35	-2,40	-3,15	-3,99	-4,83	-5,70	-6,60	-6,23	-7,35	-8,52
Ciśnienie wiatru	[kN/m²]	4,14	4,14	4,14	4,14	4,14	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	19,53	19,53	19,53

do płyt elewacyjnych 1250 mm x 3100 mm x 12 mm

Liczba	m x n	3 x 5	3 x 6	3 x 7	3 x 8	4 x 5	4 x 6	4 x 7	4 x 8	4 x 9	5 x 7	5 x 8	5 x 9	
Odstępy mocowania [mm]	w poziomie	595	595	595	595	397	397	397	397	397	298	298	298	
	w pionie	735	588	490	420	735	588	490	420	368	490	420	368	
Ssanie wiatru	[kN/m²]	-1,46	-1,85	-2,22	-2,63	-2,49	-3,15	-3,80	-4,47	-5,15	-4,91	-5,76	-6,65	
Ciśnienie wiatru	[kN/m²]	4,14	4,14	4,14	4,14	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	19,53	19,53	19,53	

Przejmowane obciążenia wiatrem w kN/m² przy poziomym rozmieszczeniu płyt na pionowych aluminiowych profilach nośnych

für Fassadentafeln 2500 mm x 1250 mm x 8 mm

Liczba	m x n	5 x 3	5 x 4	5 x 5	5 x 6	6 x 3	6 x 4	6 x 5	6 x 6	7 x 3	7 x 4	7 x 5	7 x 6	8 x 3	8 x 4	8 x 5
Odstępy moco-	w poziomie	610	610	610	610	488	488	488	488	407	407	407	407	349	349	349
wania [mm]	w pionie	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273
Ssanie wiatru	[kN/m²]	-1,94	-3,32	-3,71	-3,71	-2,45	-4,19	-5,63	-5,76	-2,96	-5,04	-6,74	-8,37	-3,45	-5,90	-7,89
Ciśnienie wiatru	[kN/m²]	2,66	2,66	2,66	2,66	4,23	4,23	4,23	4,23	6,09	6,09	6,09	6,09	8,31	8,31	8,31

für Fassadentafeln 3100 mm x 1250 mm x 8 mm

Liczba	m x n	5 x 3	5 x 4	5 x 5	5 x 6	6 x 3	6 x 4	6 x 5	6 x 6	7 x 3	7 x 4	7 x 5	7 x 6	8 x 3	8 x 4	8 x 5
Odstępy moco-	w poziomie	760	760	760	760	608	608	608	608	507	507	507	507	434	434	434
wania [mm]	w pionie	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273
Ssanie wiatru	[kN/m²]	-1,55	-2,39	-2,39	-2,39	-1,97	-3,36	-3,69	-3,69	-2,37	-4,04	-5,36	-5,36	-2,76	-4,73	-6,32
Ciśnienie wiatru	[kN/m²]	1,71	1,71	1,71	1,71	2,72	2,72	2,72	2,72	3,92	3,92	3,92	3,92	5,34	5,34	5,34

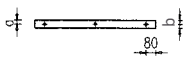
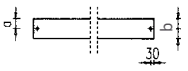
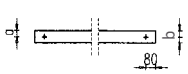
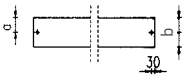
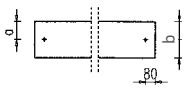
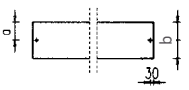
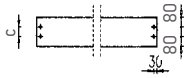
für Fassadentafeln 2500 mm x 1250 mm x 12 mm

Liczba	m x n	5 x 3	5 x 4	5 x 5	5 x 6	6 x 3	6 x 4	6 x 5	6 x 6	7 x 3	7 x 4	7 x 5	7 x 6	8 x 3	8 x 4	8 x 5
Odstępy moco-	w poziomie	610	610	610	610	488	488	488	488	407	407	407	407	349	349	349
wania [mm]	w pionie	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273
Ssanie wiatru	[kN/m²]	-1,94	-3,32	-4,46	-5,81	-2,45	-4,19	-5,63	-7,34	-2,96	-5,04	-6,74	-8,79	-3,45	-5,90	-7,89
Ciśnienie wiatru	[kN/m²]	5,99	5,99	5,99	5,99	9,54	9,54	9,54	9,54	13,71	13,71	13,71	13,71	18,72	18,72	18,72

für Fassadentafeln 3100 mm x 1250 mm x 12 mm

Liczba	m x n	5 x 3	5 x 4	5 x 5	5 x 6	6 x 3	6 x 4	6 x 5	6 x 6	7 x 3	7 x 4	7 x 5	7 x 6	8 x 3	8 x 4	8 x 5
Odstępy moco-	w poziomie	760	760	760	760	608	608	608	608	507	507	507	507	434	434	434
wania [mm]	w pionie	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273
Ssanie wiatru	[kN/m²]	-1,55	-2,64	-3,57	-4,65	-1,95	-3,35	-4,52	-5,88	-2,37	-4,04	-5,40	-7,05	-2,76	-4,73	-6,32
Ciśnienie wiatru	[kN/m²]	3,86	3,86	3,86	3,86	6,14	6,14	6,14	6,14	8,81	8,81	8,81	8,81	12,02	12,02	12,02

Mocowanie wąskich pasków z włókno-cementu

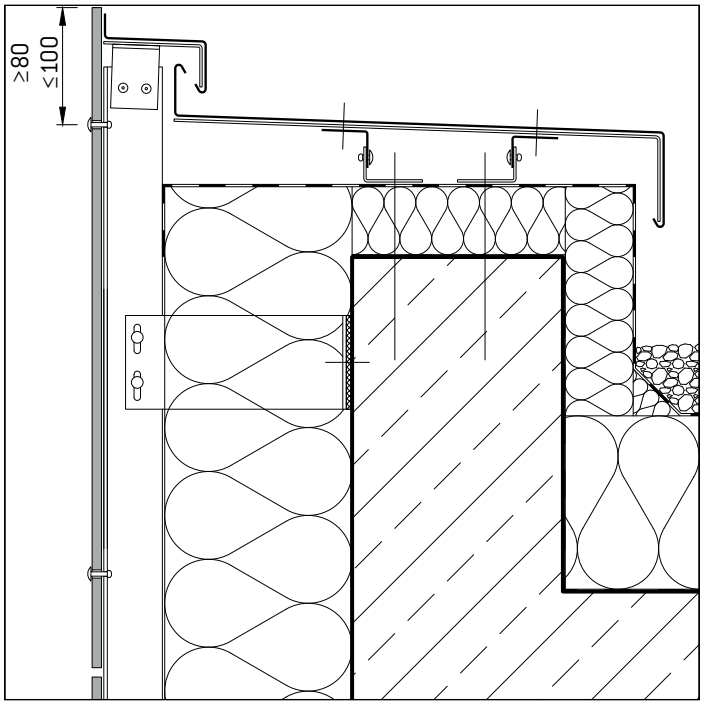
	Metalowa podkonstrukcja			
	poziome profile nośne		pionowe profile nośne	
Wąski format pasków, do długości 1,25 m, z jednym rzędem mocowań	Szerokość (b) od 60 mm, mocowanie pośrodku a = 30 mm		Szerokość (b) od 160 mm a = 1/2 · b	
Najwęższy format pasków, do długości 3,1 m, z jednym rzędem mocowań	Szerokość od (b) 100 mm, mocowanie pośrodku a = 1/2 · b		Szerokość od 160 mm, mocowanie pośrodku a = 1/2 · b	
Najszerszy format pasków, do długości 3,1 m, z jednym rzędem mocowań	Szerokość od 300 mm, mocowanie pośrodku a = 1/2 · b*		Szerokość od 300 mm, mocowanie pośrodku a = 1/2 · b*	
Najwęższy format pasków, do długości 3,1 m, z dwoma rzędami mocowań	Szerokość od 140 mm, odstęp mocowania c ≥ 80 mm		Szerokość od 240 mm, odstęp mocowania c ≥ 80 mm	

* w przypadku wąskich pasków włókno-cementu, do 300 mm, dopuszczalne są odstępy krawędziowe do 150 mm.

Liczba środków mocujących na rząd mocowania zależy od długości paska i wysokości budynku

Attyka

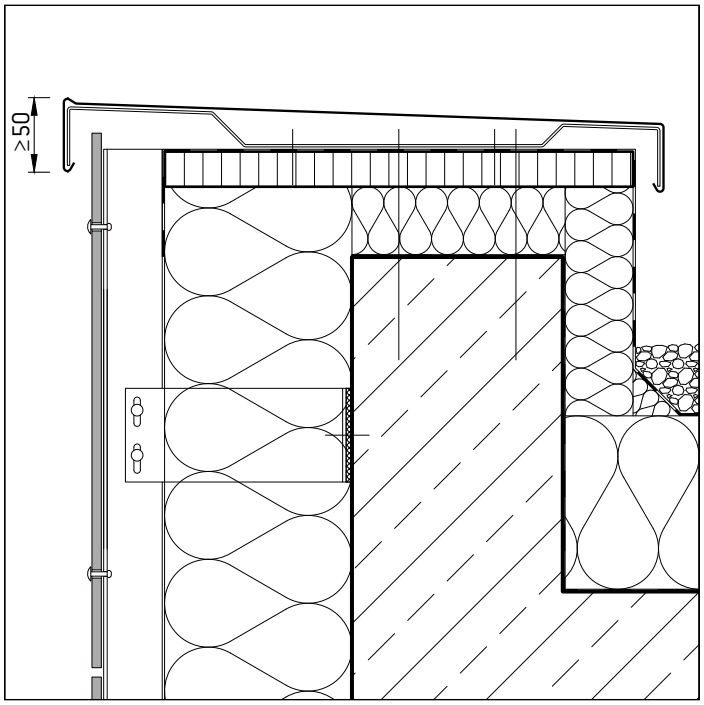
Przekrój pionowy



Attykę można wykonać również bez widocznego fazowania, w zależności od zamierzonego wyglądu elewacji. Ten typ wykonania nie jest zgodny z wytycznymi Niemieckiego Związku Dekarzy.

Attyka

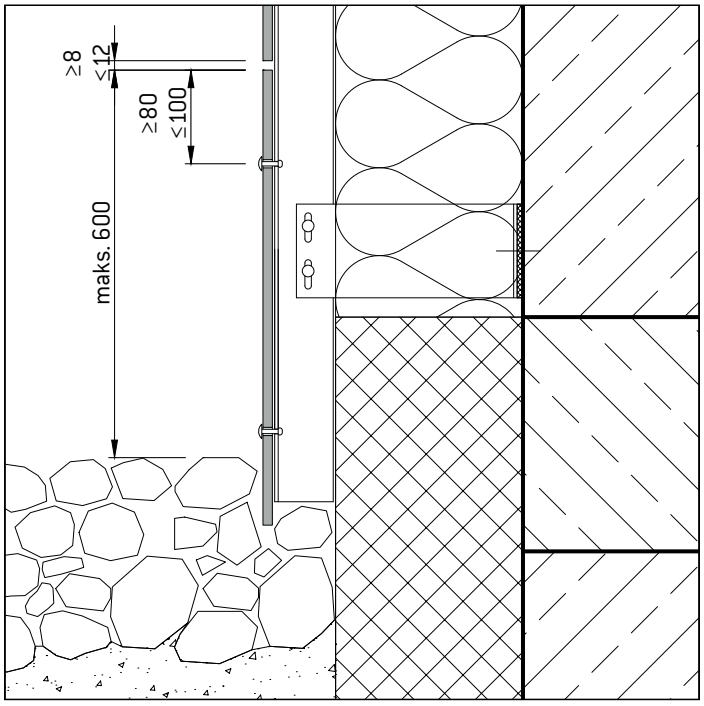
Przekrój pionowy



Blacha krawędziowa powinna zachodzić na elewację co najmniej na 50 mm przy wysokości budynku do 8 m, co najmniej 80 mm przy wysokości do 20 m i co najmniej 100 mm przy wysokości powyżej 20 m. Poziomy odstęp powinien wynosić ≥ 20 mm (50 mm w przypadku miedzi).

Cokół

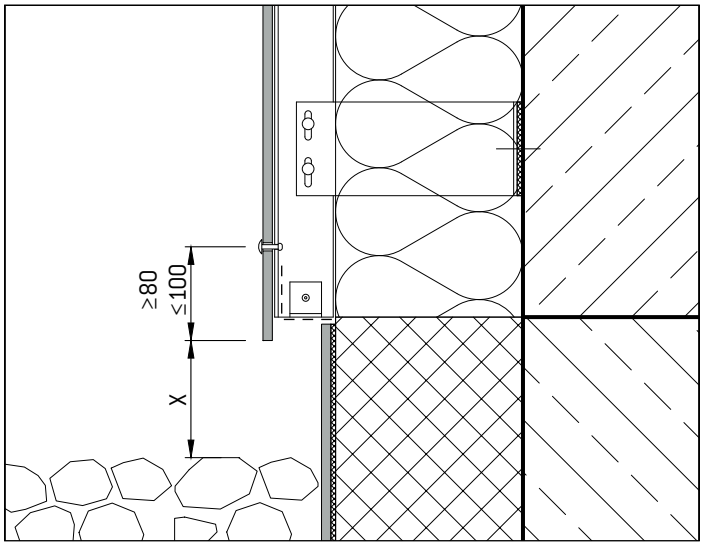
Przekrój pionowy



Okładzina cokołu z płytami elewacyjnymi EQUITONE [textura] lub [pictura]. Okładzina ściany zewnętrznej na podłożu żwirowym. Pierwsza otwarta dylatacja przy maks. 600 mm ponad krawędzią górną terenu.

Cokół

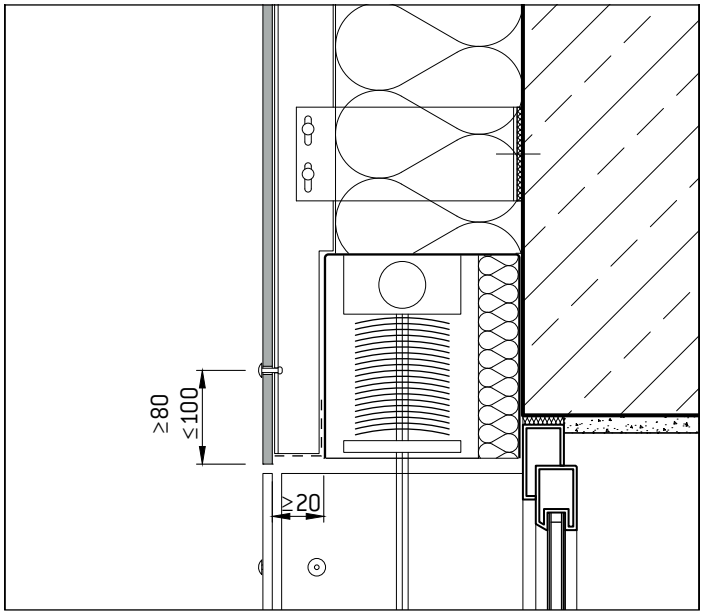
Przekrój pionowy



Odstęp (X) dolnej krawędzi płyty elewacyjnej od górnej krawędzi terenu, w przypadku [tectiva] i [lunara] 150 mm, a w przypadku [natura], [natura] PRO, [pictura], [textura] 50 mm. Aby zminimalizować ryzyko zanieczyszczenia płyt elewacyjnych, zaleca się wykonanie powierzchni posadzki pod płytami elewacyjnymi jako podłoża żwirowego lub powierzchni gipsowanej. Każdorazowo konieczne jest zapewnienie nieutrudnionego i ciągłego działania wentylacji. Przedstawione szczegółowo klejenie [pictura] lub [textura] na izolację obwodową musi nastąpić zgodnie z wytycznymi od producenta kleju.

Nadproże

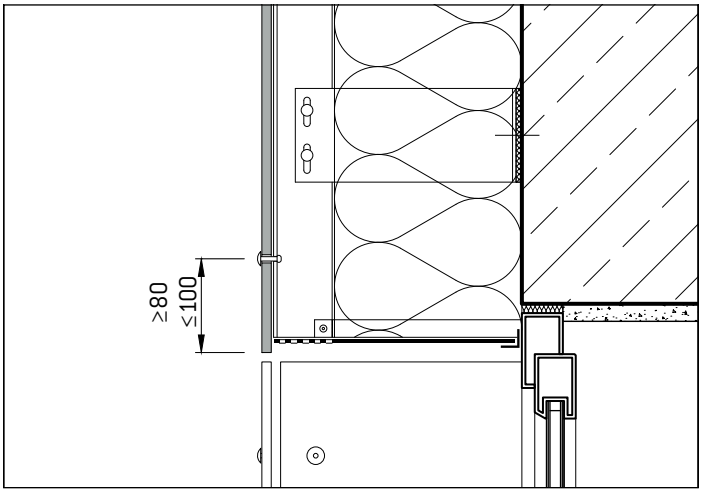
Przekrój pionowy



Wykonywanie nadproża pod żaluzje zintegrowane ze zwężonymi profilami nośnymi. Zwężenie profili nośnych należy ustalić z producentem konstrukcji nośnej podczas potwierdzenia stabilności.
Zmniejszenie przekroju przycięcia musi być uwzględnione statycznie.

Nadproże

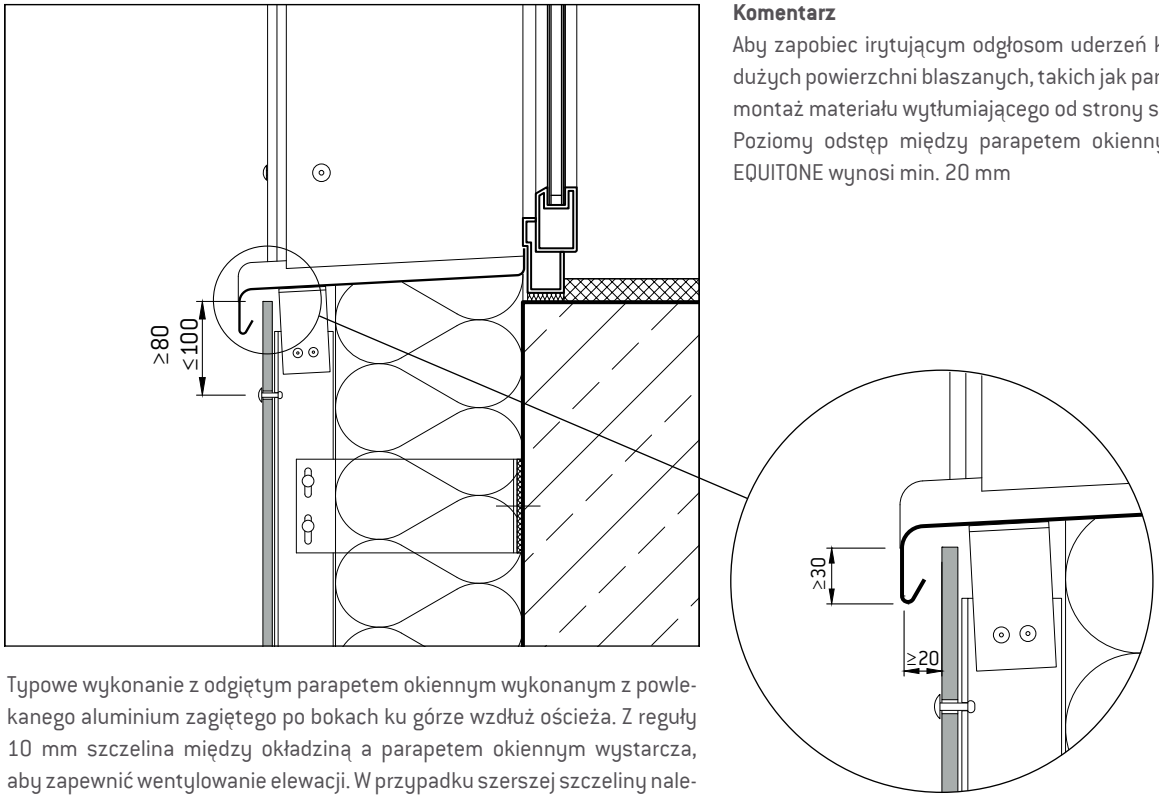
Przekrój pionowy



Do wykańczania stosuje się profile perforowane, aby umożliwić dopływ powietrza. Profile mogą być poprowadzone do ram okiennych. W zależności od położenia okna konieczne może okazać się założenie listwy nadproża. W przypadku płyt elewacyjnych EQUITONE [lunara] i [tectiva] wzbogacona w substancje alkaliczne woda spływająca z elewacji może działać żrąco na okna oraz niezabezpieczone części metalowe (np. z aluminium). Można temu zapobiec, używając uszlachetnionych szyb szklanych lub powleczonych metali. Można temu zapobiec jedynie poprzez niezwłoczne usunięcie pyłu powstającego po wierceniu/cięciu lub niezwłoczne staranne oczyszczenie powierzchni. Części metalowe należy powlec (powlekanie proszkowe lub inne takiej samej jakości). Powierzchnie szklane i metalowe przez cały czas prac konstrukcyjnych powinny być zakryte.

Parapet

Przekrój pionowy



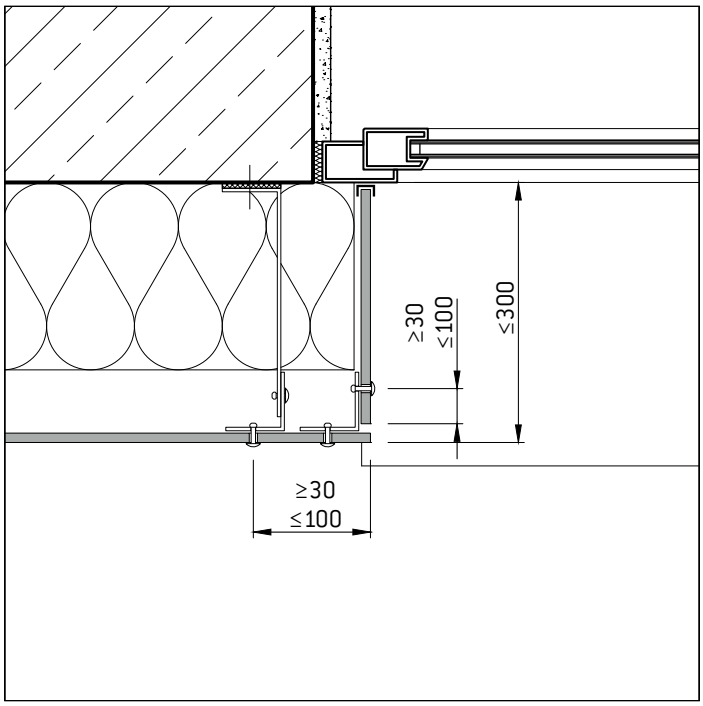
Typowe wykonanie z odgiętym parapetem okiennym wykonanym z powlekanego aluminium zagiętego po bokach ku górze wzdłuż ościeża. Z reguły 10 mm szczelina między okładziną a parapetem okiennym wystarcza, aby zapewnić wentylowanie elewacji. W przypadku szerszej szczeliny należy użyć odpowiednich profili wentylacyjnych.

Komentarz

Aby zapobiec irytującym odgłosom uderzeń kropli deszczu, w przypadku dużych powierzchni blaszanych, takich jak parapety i kanały, zalecany jest montaż materiału wytłumiającego od strony spodniej.
Poziomy odstęp między parapetem okiennym i płytami elewacyjnymi EQUITONE wynosi min. 20 mm

Ościeżnica okienna

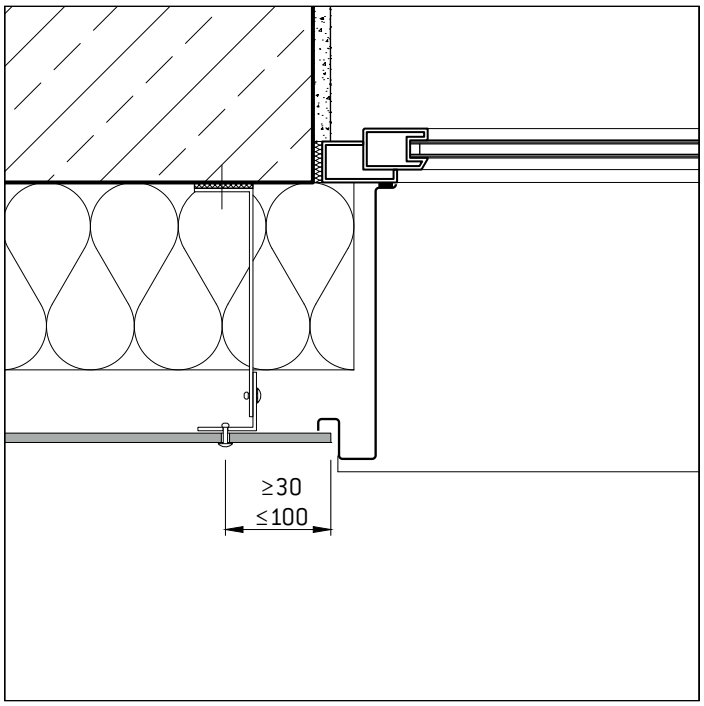
Przekrój poziomy



Paski ościeżnicowe z włókno-cementu są umieszczone w profilu typu U, który jest zamocowany w ościeżnicy okiennej. Narożnik elewacji utworzony z kątownika.

Ościeżnica okienna

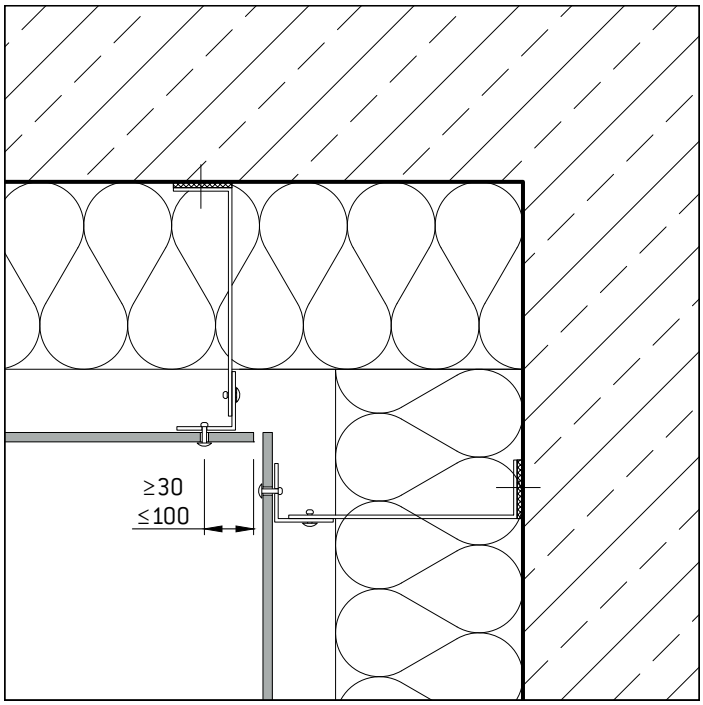
Przekrój poziomy



Blacha ościeżnicy z powlekanego aluminium.

Narożnik wewnętrzny

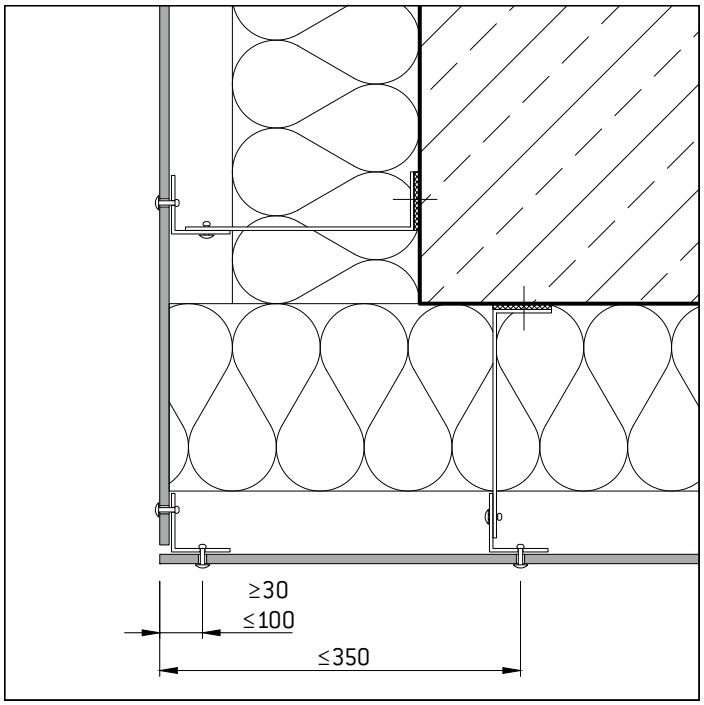
Przekrój poziomy



Tworzenie naroża wewnętrznego z otwartą, pionową spoiną na metalowej podkonstrukcji nośnej

Narożnik zewnętrzny

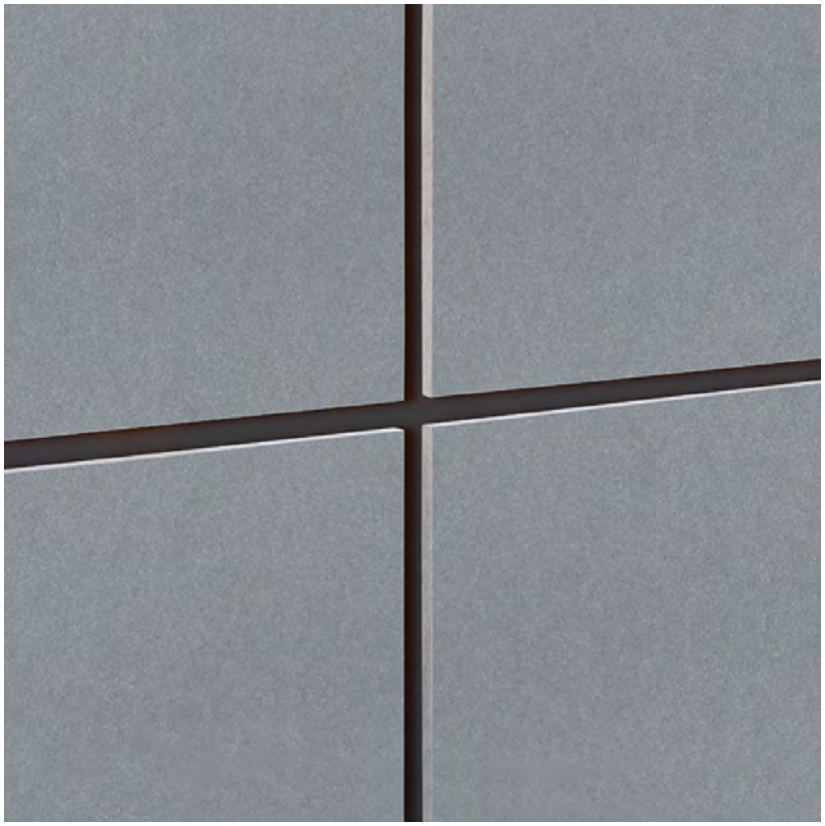
Przekrój poziomy



Wykonywanie naroży w przypadku metalowej podkonstrukcji nośnej. Narożnik jest wykładany kątownikiem. Płyta jest mocowana punktem stałym na jednym kątowniku, a punktem przesuwnym na drugim kątowniku. Materiał izolacyjny tworzy poziomą blokadę wiatrową

Firma Etex Exteriors Siniat Sp. z o.o. nie ponosi odpowiedzialności za poprawność podanych danych.

Niewidoczne mocowanie za pomocą systemów Keil | Tergo i Fischer | FZP-K (Tergo+)



Keil | Tergo i Fischer | FZP-K (Tergo+) to rozwiązania z zakresu elewacji do niewidocznego mocowania od tyłu płyt elewacyjnych z włókno-cementu na metalowej podkonstrukcji nośnej. Oprócz płyt elewacyjnych cechujących się wysoką jakością wykonania, indywidualnie docinanych i wyposażonych w tylne otwory system obejmuje również specjalne kołki/kotwy umieszczane z tyłu płyt oraz pasujące śruby, nakrętki i podkładki.
Odpowiednie oceny dla systemów Keil | Tergo i Fischer | FZP-K (Tergo+) umożliwiają architektoniczną swobodę aranżacji, do pełnych wielkości formatów 3100 mm x 1250 mm. Płyty są mocowane do metalowej podkonstrukcji nośnej od tyłu przy użyciu agraf albo profili nośnych płyt. Możliwe są płyty o grubości 8 mm i 10 mm (wyłącznie EQUITONE [tectiva], [linea] i [lunara]) lub 12 mm

Mocowania montowane od tyłu Keil | Tergo

Kształt	Nazwa	Wymiary	Materiał	Opakowania
	Kołki umieszczane z tyłu płyt ze śrubą z nataczaną podkładką, do grubości płyt 12 mm	10 / 8 / 9,1 6,4 6 x 10,5	Stal szlachetna z połyskiem	Woreczek 100 szt.

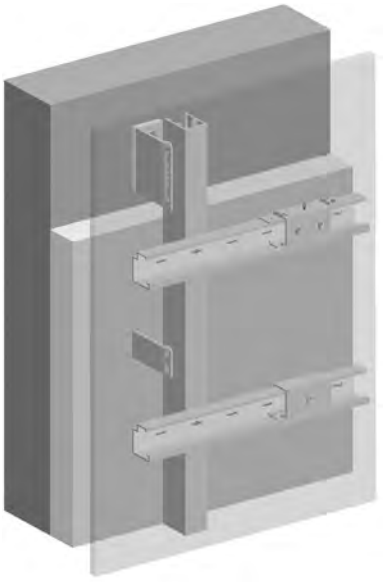
Mocowanie od tyłu Fischer | FZP-K (Tergo+)

Kształt	Nazwa	Wymiary	Materiał	Opakowania
	Kotwa i nakrętka ząbkowana z czerwoną podkładką wyrównawczą z poliamidu, do płyt o grubości 8 mm i 10 mm [tectiva], [linea] i [lunara]	11 x 6 M6 x 10	Stal szlachetna z połyskiem	Pudełko 250 szt.
	Kotwa i nakrętka ząbkowana z żółtą podkładką wyrównawczą z poliamidu, do płyt o grubości 12 mm	11 x 8 M6 x 10	Stal szlachetna z połyskiem	Pudełko 250 szt.

Przykładowy obiekt z mocowaniem od tyłu

StabiloCUBE budynki administracyjne i do organizacji wydarzeń
Architekt: mvm+starke architekten PartG mbB
Produkt: Płyta elewacyjna EQUITONE [pictura]
Zdjęcie: Paul Ott

Mocowania montowane od tyłu Keil | Tergo

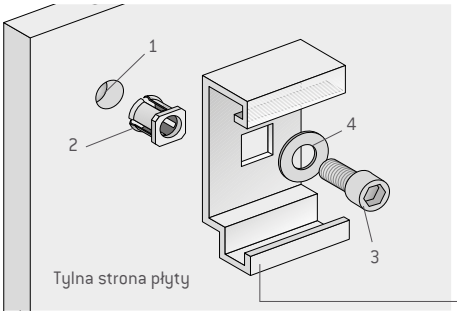


Elewacje i stropy wykonane w systemie Keil | Tergo są na najwyższym poziomie technicznym i estetycznym. Elementy mocujące nie są widoczne z zewnątrz.

Niewidoczne mocowanie jest wykonane przy użyciu kołków umieszczonych z tyłu płyt. Każdą płytę elewacyjną należy, odpowiednio do obliczeń statycznych elewacji, przymocować za pomocą co najmniej czterech kołków w układzie prostokątnym do pojedynczych agraf lub profilami nośnymi płyt (agrafy pasmowe) do odpowiedniej konstrukcji nośnej, bez naprężeń.

Dla mocowania od tyłu grubych na 12 mm płyt elewacyjnych [textura], [natura], [natura] PRO i [pictura] obowiązuje Europejska Aprobata Techniczna ETA-11/0409 dla kołków umieszczanych z tyłu płyt Keil | Tergo. W przypadku stropów zgodnie z ETA-11/0409 należy zachować odstęp mocowania maks. 400 mm x 400 mm.

Komponenty systemu Keil I Tergo



1 Indywidualnie docinane, nawiercone z tyłu płyty elewacyjne, grubość 12 mm zgodnie z ETA-11/0409

2 Kołek umieszczany z tyłu płyty

3+4 Śruba z łbem płaskim z nataczaną podkładką

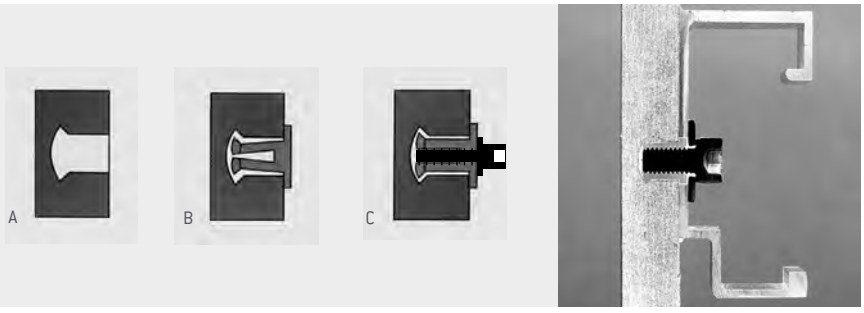
Agrafa lub profil nośny płyty jest elementem konstrukcji nośnej wykonywanej przez klienta i nie należy do zakresu dostawy.

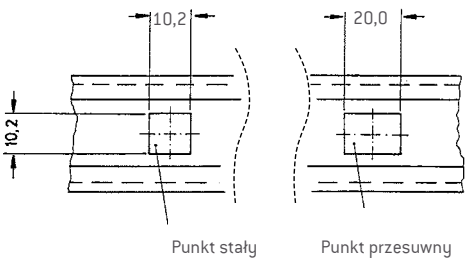
Jeśli używane są profile nośne płyt, w punktach przesuwnych między kołkiem umieszczanym z tyłu płyty a śrubą z łbem płaskim z nataczaną podkładką stosowany jest pierścień sprężynowy.

Montaż systemu Keil | Tergo

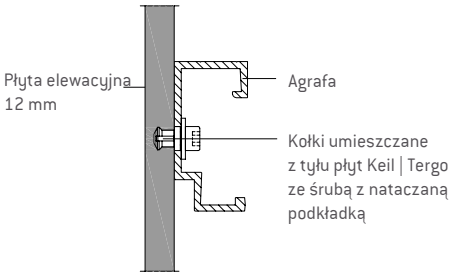
Rozwiązanie Keil | Tergo obejmuje specjalne kołki umieszczane z tyłu płyty. Po umieszczeniu kołka w tylnym otworze wierconym (A + B) jego ramiona są poprzez wkręcenie śruby z momentem obrotowym (T_{inst} ~ 5 Nm) przesuwane na położenie zadane (C).

Powstaje przez to mocowanie kształtowe płyt elewacyjnych. Do bezpiecznego łączenia z możliwą konstrukcją nośną umieszczane z tyłu płyt kołki są zaopatrzone w kwadratowe kołnierze. Pozwalają one tworzyć połączenia bez naprężeń z elementami konstrukcji nośnej. W tym przypadku, w zależności od rodzaju wymaganego połączenia, tłoczone otwory na kołnierze kołków mogą być wykonane jako kwadraty dla punktów stałych lub jako prostokąty dla punktów przesuwnych.

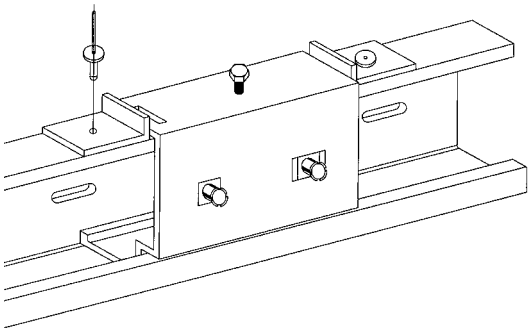




Podkonstrukcja z agrafą

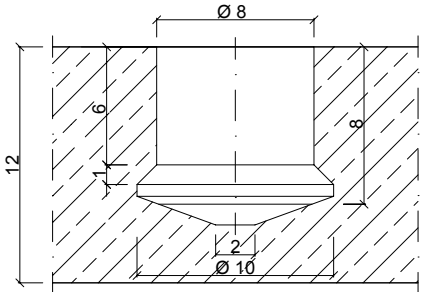


Przekrój pionowy mocowania za pomocą agraf płyty elewacyjnej



Tworzenie punktów stałych z podwójną agrafą do wyrównywania

Wykonywanie otworów tylnych



Geometria otworów pod kołki Tergo [dane w mm]

Otwory tylne pod kołki znajdujące się na stronie tylnej płyty z uwagi na zachowanie jakości należy wykonać w specjalistycznym zakładzie obróbkowym. Bezpośrednio w miejscu montażu otwory można wykonywać wyłącznie w warunkach warsztatowych, a cały proces powinien być nadzorowany przez kierownika budowy lub przez posiadającego odpowiednie kompetencje przedstawiciela kierownika budowy. Otwory tylne można wykonywać jedynie przy użyciu specjalistycznej wiertarki, zgodnie z ETA-11/0409. Tylko prawidłowo i dokładnie wykonane otwory gwarantują planowe parametry nośne kołków mocowanych od tyłu.

W przypadku płyt elewacyjnych **EQUITONE [natura]** i **[natura] PRO** otwory muszą zostać zabezpieczone impregnatem do krawędzi Luko.

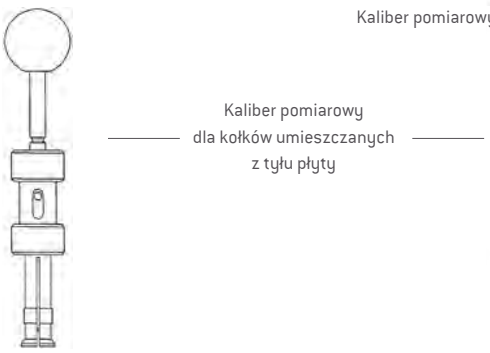
Kontrola otworów Keil | Tergo

Aby montaż kołków umieszczanych z tyłu przebiegał prawidłowo, należy oczyścić i skontrolować wykonane otwory.

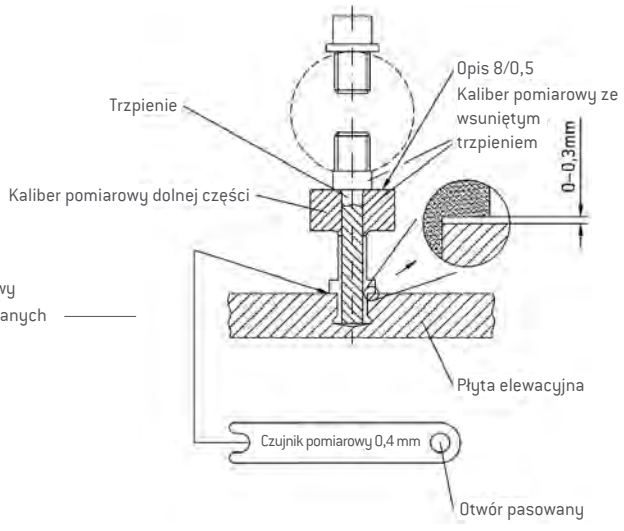
Do kontrolowania otworów należy użyć instrumentów pomiarowych wymienionych w Europejskiej Aprobacie Technicznej (ETA-11/0409). Jeśli pomiar kontrolny wykaże, że otwór nie ma właściwego kształtu lub głębokości, należy wywiercić nowy otwór w innym miejscu.

Nowy otwór należy wywiercić w odległości wynoszącej co najmniej 2 x głębokości wadliwego otworu.

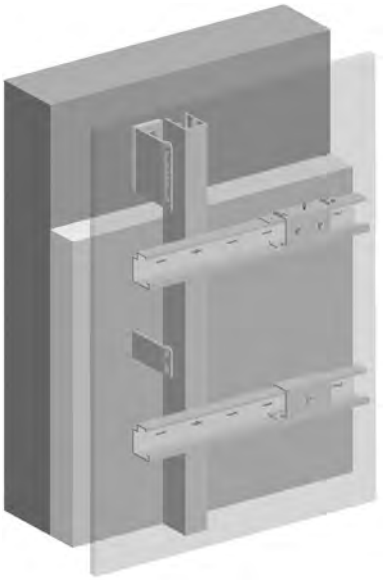
Należy przestrzegać wytycznych z odpowiedniej aprobaty.



Kaliber pomiarowy dla kołków umieszczanych z tyłu płyty



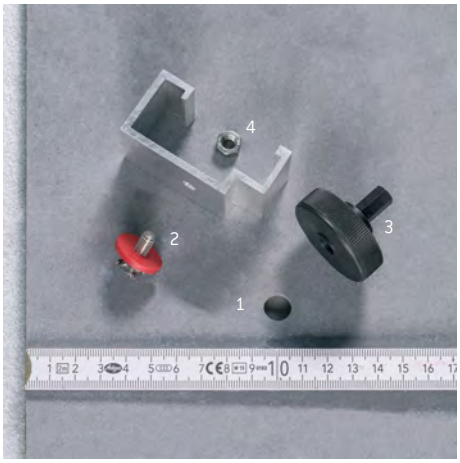
Mocowanie od tyłu Fischer | FZP-K (Tergo+)



Elewacje wykonane w systemie Fischer | FZP-K (Tergo+) są na najwyższym poziomie technicznym i estetycznym. Elementy mocujące nie są widoczne z zewnątrz.
Niewidoczne mocowanie jest wykonane przy użyciu kotwi umieszczonych z tyłu płyt. Każdą płytę elewacyjną należy, odpowiednio do obliczeń statycznych elewacji, przymocować za pomocą co najmniej czterech kotwi w układzie prostokątnym do pojedynczych agraf lub profilami nośnymi płyt (agrafy pasmowe) do odpowiedniej konstrukcji nośnej, bez naprężeń.

Do wykonywania i testowania otworów oraz do montażu kotew należy użyć narzędzi specjalnych firmy fischer wymienionych w aprobatach technicznych. Dla mocowania od tyłu płyt elewacyjnych [tectiva], [linea] i [lunara] obowiązuje ogólna aprobata nadzoru budowlanego Z-21.9-2050, dla płyt elewacyjnych [textura], [natura], [natura] PRO i [pictura] o grubości 12 mm obowiązuje ogólna aprobata nadzoru budowlanego Z-21.9-2051.
System Fischer | FZP-K (Tergo+) nie powinien być wykorzystywany do wykonywania stropów.

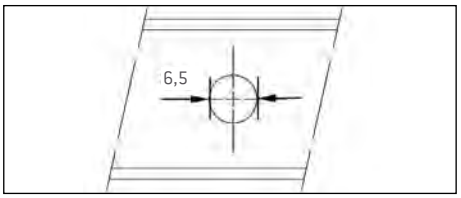
Komponenty systemu FISCHER | FZP-K (TERGO+) kołki umieszczane z tyłu płyt



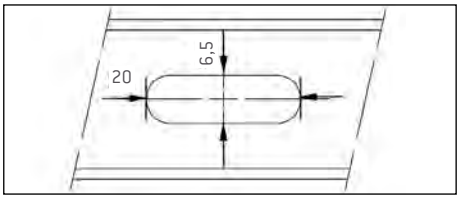
1 Indywidualnie docinane, nawiercone z tyłu płyty elewacyjne, grubość 8 mm lub 10 mm zgodnie z aprobatą Z-21.9- 2050 albo grubość 12 mm zgodnie z aprobatą Z-21.9-2051, z uwzględnieniem zaleceń producenta
2 Kotwie Fischer | FZP-K (Tergo+) (na przykładzie dla [tectiva])
3 Nasadka urządzenia do osadzania (SGA-M6; nr art. 803749) służąca do osadzania kotwi Fischer | FZP-K (Tergo+), dostępna w ofercie firmy fischer Deutschland GmbH
4 Nakrętka ząbkowana Fischer | FZP-K (Tergo+)

Agrafa lub profil nośny płyty jest elementem konstrukcji nośnej wykonywanej przez klienta i nie należy do zakresu dostawy. W przypadku tego systemu nie są wymagane dodatkowe pierścienie sprężynowe w punktach przesuwnych.

Geometria otworów przelotowych na elemencie montażowym (agrafie lub profilu nośnym płyty) pod punkty stałe (podpora sztywna) i przesuwne (podpora przesuwna)



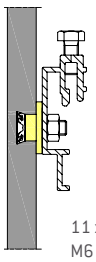
Otwór okrągły: w agrafie i profilu nośnym płyty (punkt stały)



Otwór podłużny: w profilu nośnym płyty (punkt przesuwny)

Podkonstrukcja z agrafą

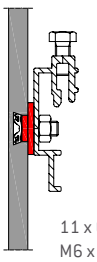
1



[dane w mm]

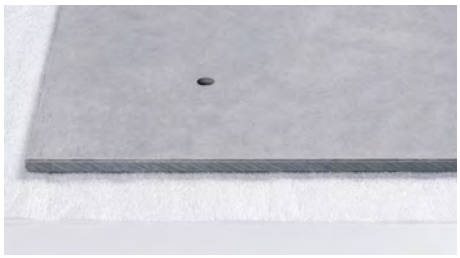
Płyta elewacyjna EQUITONE [natura], [natura] PRO, [pictura] lub [textura]
Grubość płyty 12 mm

2



Płyta elewacyjna EQUITONE [tectiva] lub [lunara]
Grubość płyty 8 mm lub 10 mm

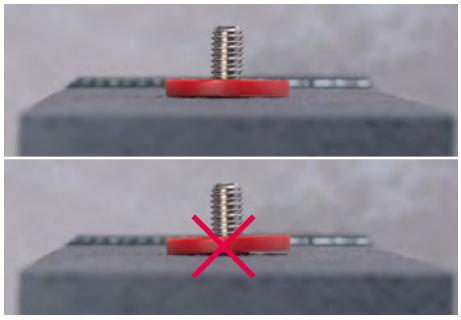
Montaż tylnych kotw Fischer | FZP-K (Tergo+)



W celu montażu należy położyć płytę elewacyjną płasko na czystym, równym i wytrzymałym na nacisk podłożu. Do zabezpieczenia powierzchni płyty można użyć folii PE. Jeśli podłoże jest zbyt miękkie (np. koc), przy zbyt silnym nacisku kotew może przebić płytę od widocznej strony. Zaleca się, żeby najpierw poćwiczyć montaż kotw. Należy do tego zamówić i wykorzystać dodatkową płytę próbną.

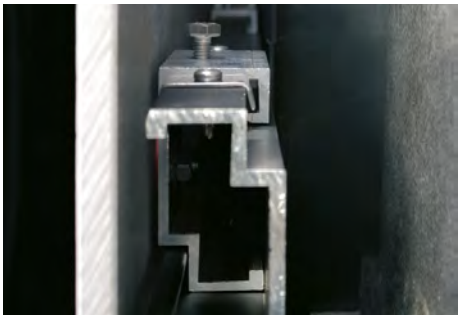
Dla łatwiejszego i bezpieczniejszego montażu polecane są nasadki systemowe firmy fischer. Należy do oporu wkręcić gwint kotwi Fischer | FZP-K (Tergo+) do urządzenia do osadzania.

Kotew jest ustawiana prostopadle do powierzchni płyty w otworze. Podczas rozpierania za pomocą wkrętarki akumulatorowej należy nieruchomo trzymać urządzenie osadzające w dłoni i kierować kotew w głąb otworu. Zaleca się, aby rozpocząć od mniejszego momentu obrotowego i zwiększyć go w razie potrzeby.



Kontrola wzrokowa osadzonej kotwi: Podkładka wyrównująca również musi równo przylegać do powierzchni płyty (górne zdjęcie). Kotew nie jest osadzona prawidłowo, jeśli podkładka wyrównująca nie leży równo (dolne zdjęcie). Przed zamontowaniem agrafy i dokręceniem nakrętki kotew można swobodnie obracać w otworze.

Nakrętkę ząbkowaną należy przymocować za pomocą wkrętarki akumulatorowej lub odpowiedniego klucza nasadowego (Tinst ~ ok. 5 Nm). Zaleca się, aby rozpocząć od mniejszego momentu obrotowego i zwiększyć go w razie potrzeby. Agrafę należy zabezpieczyć przed autorotowaniem.

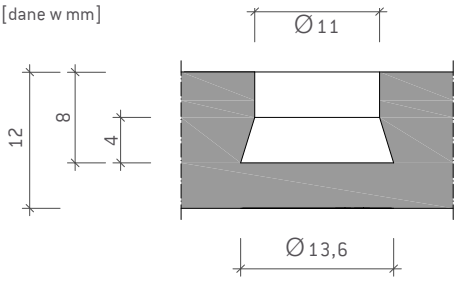


Płyta elewacyjna podwieszona na aluminiowej konstrukcji nośnej.

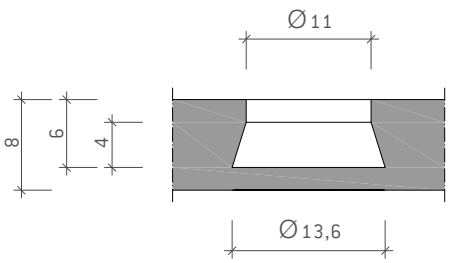
Wykonywanie otworów tylnych Fischer | FZP-K (Tergo+)

Otwory tylne pod kotwie Fischer | FZP-K (Tergo+) znajdujące się na stronie tylnej płyty z uwagi na zachowanie jakości należy wykonać w specjalistycznym zakładzie obróbkowym, przy uwzględnieniu wytycznych zawartych w „Instrukcji kontrolowania otworów i osadzenia kotwi" firmy fischer. Bezpośrednio w miejscu montażu otwory można wykonywać wyłącznie w warunkach warsztatowych, a cały proces powinien być nadzorowany przez kierownika budowy lub przez posiadającego odpowiednie kompetencje przedstawiciela kierownika budowy. Otwory tylne można wykonywać jedynie przy użyciu specjalistycznej wiertarki lub instalacji wiertniczej, zgodnie z aprobatą techniczną bądź wytycznymi firmy fischer. Tylko prawidłowo wykonany otwór gwarantuje zachowanie zgodnych z projektem parametrów otworów pod kotwie i pomyślny montaż. W przypadku płyt elewacyjnych [natura] i [natura] PRO otwory muszą zostać zabezpieczone impregnatem do krawędzi Luko.

[dane w mm]



Geometria otworów pod kotwie Tergo+ dla płyt [textura], [pictura], [natura] i [natura] PRO o grubości 12 mm



Geometria otworów pod kotwie Tergo+ do płyt o grubości 8 mm i 10 mm [tectiva], [linea] i [lunara]

Kontrola otworów

Aby montaż kotwi Fischer | FZP-K (Tergo+) przebiegał bezpiecznie i prawidłowo, należy oczyścić i skontrolować wykonane otwory. Do kontrolowania otworów należy użyć instrumentów pomiarowych wymienionych w odpowiednich aprobatach (Z-21.9-2050 i Z-21.9-2051). Należy przestrzegać wytycznych zawartych w instrukcji kontrolowania od firmy fischer.

Wymiarowanie

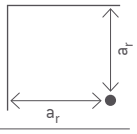
Dla konstrukcji elewacyjnej wykonanej z płyt z włókno-cementu, mocowań tylnych Keil | Tergo i Fischer | FZP-K (Tergo+) oraz konstrukcji nośnej należy przeprowadzić pomiary inżynierskie. Dla danego zastosowania należy obliczyć liczbę elementów mocujących, w zależności od wielkości płyty, rodzaju konstrukcji nośnej, podłoża ściennego oraz wpływu obciążeń. Wykonując obliczenia statyczne za pomocą programu do symulacji do podziału siatki, należy wybrać rozmiary elementów ≥ 0,75 d (d = grubość płyty). Obliczenie naprężenia gnącego płyt elewacyjnych należy wykonać w odstępie 5 d od osi kołków lub od wynikającego z obliczeń szczytu naprężeń. Dla włókno-cementu należy obrać parametr odkształcenia poprzecznego n = 0,25. Podczas obliczeń należy uwzględnić stateczność profili konstrukcji nośnej. Należy przyjąć, że wsporniki ścienne konstrukcji nośnej w punktach kotwienia do podłoża ściennego nie są przesuwne.

Parametry wymiarowania
Miarodajne wartości obliczeniowe dla wymiarowania dla kołków tylnych Keil | Tergo są podane w Europejskiej Aprobacie Technicznej ETA-11/0409, a dla kotwi tylnych Fischer | FZP-K (Tergo+) w ogólnej aprobacie nadzoru budowlanego Z-21.9-2050 i Z-21.9-2051.

Rozmieszczenie otworów

Rozmieszczenie otworów zależy od:
- formatu płyt,
- rodzaju konstrukcji nośnej,
- wyników potwierdzenia stabilności elewacji (statyka elewacji),
- odstępów krawędziowych otworów tylnych.

Odstępy krawędziowe obowiązujące podczas planowania otworów pod kołki tylne Keil | Tergo i kotwie tylne Fischer | FZP-K (Tergo+) wynoszą 100 mm w poziomie oraz pionie. Rozstaw osi może w przypadku Keil | Tergo wynosić maksymalnie 750 mm, a w przypadku Fischer | FZP-K (Tergo+) maksymalnie 700 mm. W przypadku płyt, które są mocowane tylko w dwóch punktach mocowania w kierunku poziomym lub pionowym, rozstaw osi punktów mocowania w danym kierunku musi wynieść maksymalnie 425 mm.



Przejmowane obciążenia wiatrem

Zaprojektowane przejmowane obciążenia wiatrem w kN/m² dla płyt elewacyjnych EQUITONE 2500 mm x 1250 mm[1]), 2500 mm x 1220 mm[2]), 3 profile pionowe, odstępy kotwienia ≤ 833 mm, pionowe ułożenie płyt

Liczba			m x n	3 x 5		3 x 6		4 x 5		4 x 6	
Odstęp mocowania [mm]			w poziomie	525[1)]	510[2)]	525[1)]	510[2)]	350[1)]	340[2)]	350[1)]	340[2)]
			w pionie	575		460		575		460	
Grubość nominalna płyty				12[1)]	8[2)]	12[1)]	8[2)]	12[1)]	8[2)]	12[1)]	8[2)]
Fischer | FZP-K (Tergo+) Z-21.9-2050[2)] Z-21.9-2051[1)]	Ssanie wiatru Ciśnienie wiatru	1 kołek na mocowanie	[kN/m²]	1,12	0,98	1,42	1,29	1,93	1,66	2,43	2,19
Keil | Tergo ETA-11/0409[1)]	Ssanie wiatru Ciśnienie wiatru	1 kołek na mocowanie[3)]	[kN/m²]	1,45	–	1,83	–	2,30	–	2,65	–

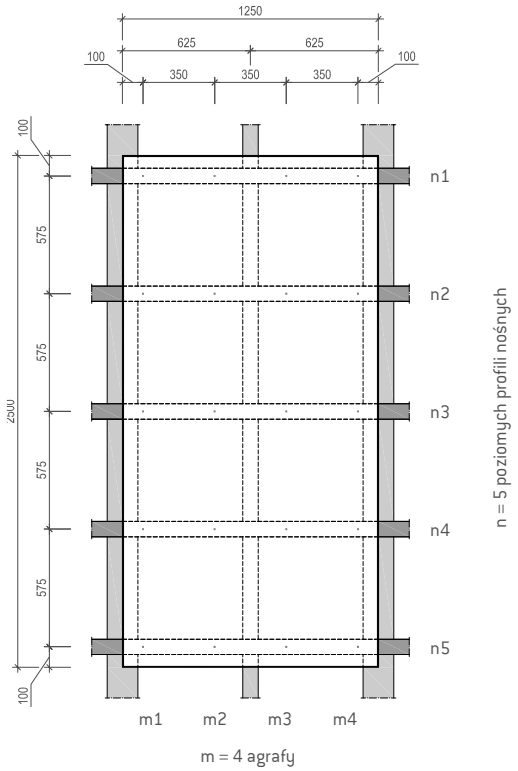
Dopuszczalne projektowe obciążenia wiatrem w kN/m² dla płyt elewacyjnych EQUITONE 1250 mm x 2500 mm[1)], 1220 mm x 2500 mm[2)], 3 profile pionowe, odstępy kotwienia ≤ 833 mm, poziome ułożenie płyt

Liczba			m x n	5 x 3		5 x 4		5 x 5		6 x 3		6 x 4	
Odstęp mocowania [mm]			w poziomie			575		575		460		460	
			w pionie	525[1)]	510[2)]	350[1)]	340[2)]	263[1)]	255[2)]	525[1)]	510[2)]	350[1)]	340[2)]
Grubość nominalna płyty				12[1)]	8[2)]	12[1)]	8[2)]	12[1)]	8[2)]	12[1)]	8[2)]	12[1)]	8[2)]
Fischer | FZP-K (Tergo+) Z-21.9-2050[2)] Z-21.9-2051[1)]	Ssanie wiatru Ciśnienie wiatru	1 kołek na mocowanie	[kN/m²]	1,12	0,98	1,89	1,64	1,91	1,98	1,41	1,29	2,47	2,15
Keil | Tergo ETA-11/0409[1)]	Ssanie wiatru Ciśnienie wiatru	1 kołek na mocowanie[3)]	[kN/m²]	1,74	–	2,33	–	2,47	–	1,82	–	2,65	–

[1)] EQUITONE [natura], [natura] PRO, [textura], [pictura] [2)] EQUITONE [tectiva], [linea] i [lunara], [3)] W celu przeniesienia obciążenia masy własnej przewidziane są po dwa punkty mocowania na płytę, każdy z dwoma kołkami (podwójna agrafa)

Należy przestrzegać maksymalnych odstępów kotwienia konstrukcji nośnej. Jako podstawę projektową można wykorzystać liczbę mocowań z powyższych tabel. W przypadku elewacji z Keil | Tergo i Fischer | FZP-K (Tergo+) i otwartymi dylatacjami można założyć mniejsze obciążenia wiatrem. Tabele mocowań stanowią niewiążący materiał pomocniczy. Obliczenia statyczne oraz wynikający z nich projekt wykonawczy należy wykonać indywidualnie dla każdego obiektu. Informacje dotyczące ustalania występującego obciążenia wiatrem znajdują się w rozdziale „Podstawy planowania". Podane w tabelach wartości to wartości projektowe, co oznacza, że uwzględniono już współczynniki bezpieczeństwa.

Przykład obciążeń wiatrem Fischer | FZP-K (Tergo+)



Strefa obciążeń wiatrem 1, obszar śródlądowy
Wysokość budynku = 18 m
Obszar budynku A
Zaprojektowane obciążenie wiatrem (uwzględniono Q = 1,5):
w_d = -1,72 kN/m²

Płyta elewacyjna EQUITONE [natura]
Format płyty: 2500 mm x 1250 mm x 12 mm
System Tergo+, pionowe ułożenie płyt, mocowanie za pomocą agraf pojedynczych (jeden kołek na każdy punkt mocujący)

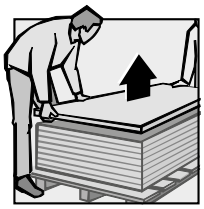
Wybrany system: m x n = 4 x 5
(4 agrafy każdorazowo na 5 poziomych profilach nośnych)
odstęp w poziomie: 350 mm
odstęp w pionie: 575 mm
W_d, maks. = 1,93 KN/m² ≥ 1,72 kN/m²
→ Obliczenia potwierdzone

[dane w mm]

Wzór dla zamawiania Keil | Tergo i Fischer | FZP-K (Tergo+)

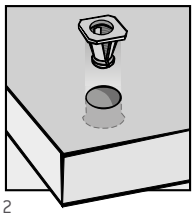
Ponieważ mocowanie następuje od tyłu, wszystkie dane dotyczące wymiarów należy odnieść do tylnej strony płyty. Położenie pod otwory tylne jest podawane w układzie współrzędnych, którego punkt zerowy zawsze znajduje się w lewym dolnym rogu. Wymiarowanie płyty następuje od tego punktu zerowego. Dla każdej pozycji należy wykonać rysunek/szkic lub użyć elektronicznego formularza zamówieniowego.

Wskazówki dotyczące układania



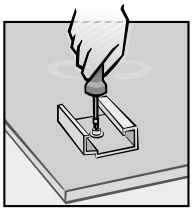
1

Nie ściągać płyt ze stosu, ale podnosić je!
Uwaga: Należy chronić płyty przed zmoczeniem i bezpośrednim promieniowaniem słonecznym.



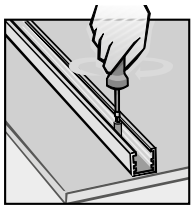
2

Umieścić kołki lub kotwie tylne w prawidłowo wykonanych tylnych otworach nieprzelotowych (tutaj: prezentacja montażu kołków Tergo).



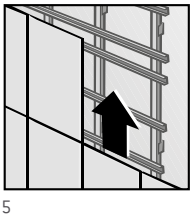
3

Przymocować agrafy wraz z podkładkami z tyłu płyt (moment dokręcający śrub dla Keil | Tergo 2,5 – 4,0 Nm, dla Fischer | FZP-K (Tergo+) ~5 Nm).



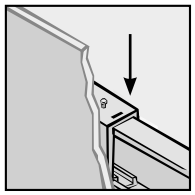
4

Dla Keil | Tergo obowiązuje: Profile nośne płyty z podkładkami i pierścieniami sprężynowymi zamocować po tylnej stronie płyty. W punktach przesuwnych między Keil | Tergo należy między kołkiem tylnym a podkładką umieścić pierścień sprężynowy.



5

Z reguły montaż w systemach Keil | Tergo i Fischer | FZP-K (Tergo+) odbywa się w kierunku od dołu do góry. **Uwaga:** Płyty z zamontowanymi kotwiami lub profilami nośnymi płyt w razie konieczności należy przechowywać tylko krótkotrwale w ustawieniu pionowym, chroniąc ich powierzchnie.

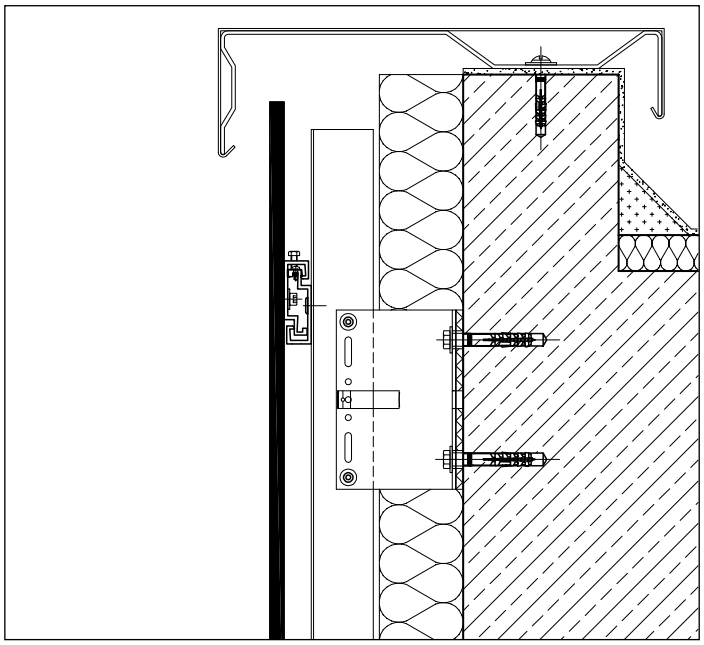


6

W przypadku montażu na agrafach: Wyrównać płyty z trwale zabezpieczyć przed przesuwaniem lub przemieszczaniem się zgodnie z zaleceniami dostawcy konstrukcji nośnej.

Attyka

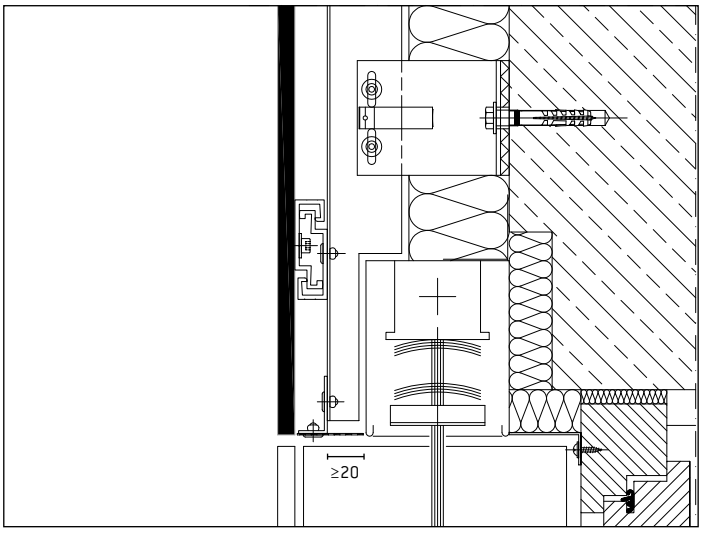
Przekrój pionowy: wykonanie przy użyciu agrafy



Blacha krawędziowa powinna zachodzić na elewację co najmniej na 50 mm przy wysokości budynku do 8 m, co najmniej 80 mm przy wysokości do 20 m i co najmniej 100 mm przy wysokości powyżej 20 m. Poziomy odstęp powinien wynosić ≥ 20 mm (50 mm w przypadku miedzi).

Nadproże

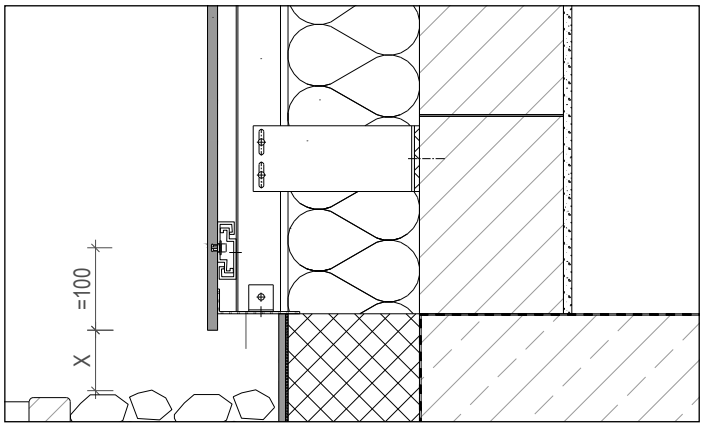
Przekrój pionowy: wykonanie przy użyciu agrafy



W przypadku płyt elewacyjnych EQUITONE [lunara] i [tectiva] wzbogacona w substancje alkaliczne woda spływająca z elewacji może działać żrąco na okna oraz niezabezpieczone części metalowe (np. z aluminium). Można temu zapobiec jedynie poprzez niezwłoczne usunięcie pyłu powstającego po wierceniu/cięciu lub niezwłoczne staranne oczyszczenie powierzchni. Części metalowe należy powlec (powlekanie proszkowe lub inne takiej samej jakości). Powierzchnie szklane i metalowe przez cały czas prac konstrukcyjnych powinny być zakryte. Zmniejszenie przekroju przycięcia musi być uwzględnione statycznie.

Cokół

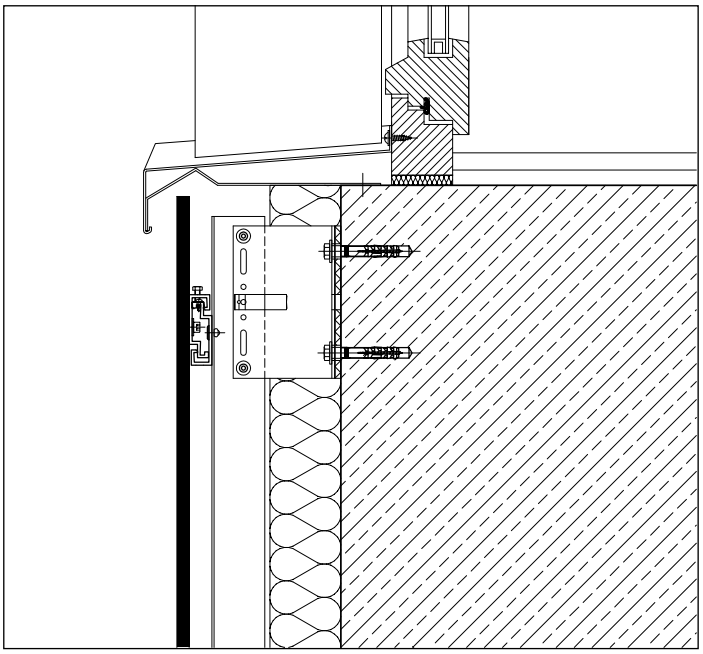
Przekrój pionowy: wykonanie przy użyciu agrafy



Odstęp (X) dolnej krawędzi płyty elewacyjnej od górnej krawędzi terenu w przypadku przypadku [tectiva] i [lunara] 150 mm, a w przypadku [natura], [natura] PRO, [pictura], [textura] 50 mm. Aby zminimalizować ryzyko zanieczyszczenia płyt elewacyjnych, zaleca się wykonanie powierzchni posadzki pod płytami elewacyjnymi jako podłoża żwirowego lub powierzchni gipsowanej. Każdorazowo konieczne jest zapewnienie nieutrudnionego i ciągłego działania wentylacji. W przypadku [pictura] i [textura] (X) można zmniejszyć do 0 mm, jeśli pierwsza otwarta dylatacja pozioma leży maks. 600 mm nad krawędzią górną terenu. Klejenie [pictura] lub [textura] następuje zgodnie ze wskazówkami od producenta. Przedstawione szczegółowo klejenie [pictura] lub [textura] na izolację obwodową musi nastąpić zgodnie z wytycznymi od producenta kleju.

Parapet

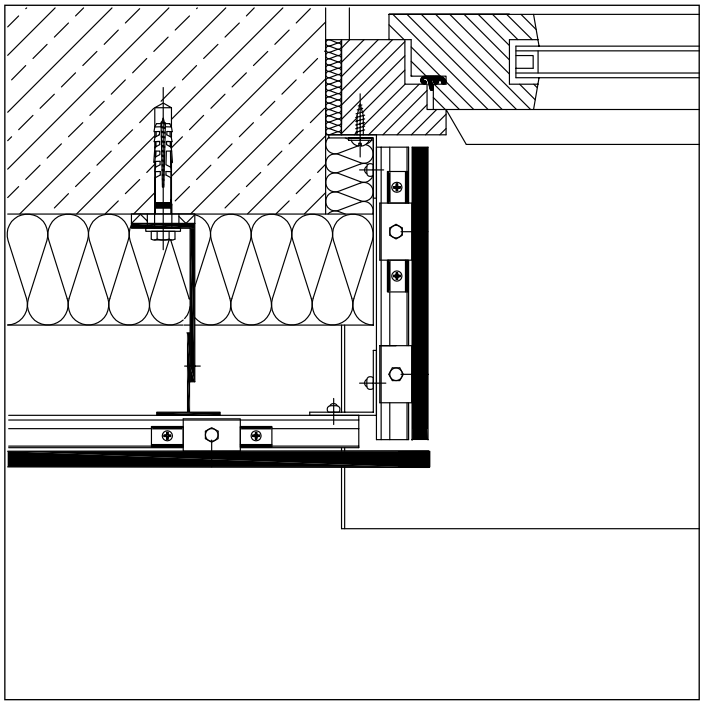
Przekrój pionowy: wykonanie przy użyciu agrafy



Typowe wykonanie z odgiętym parapetem okiennym wykonanym z powlekanego aluminium zagiętego po bokach ku górze wzdłuż ościeża. Z reguły 10 mm szczelina między okładziną a parapetem okiennym wystarcza, aby zapewnić wentylowanie elewacji. Poziomy odstęp między profilem parapetu okiennego a płytą elewacyjną powinien wynosić ≥ 20 mm.

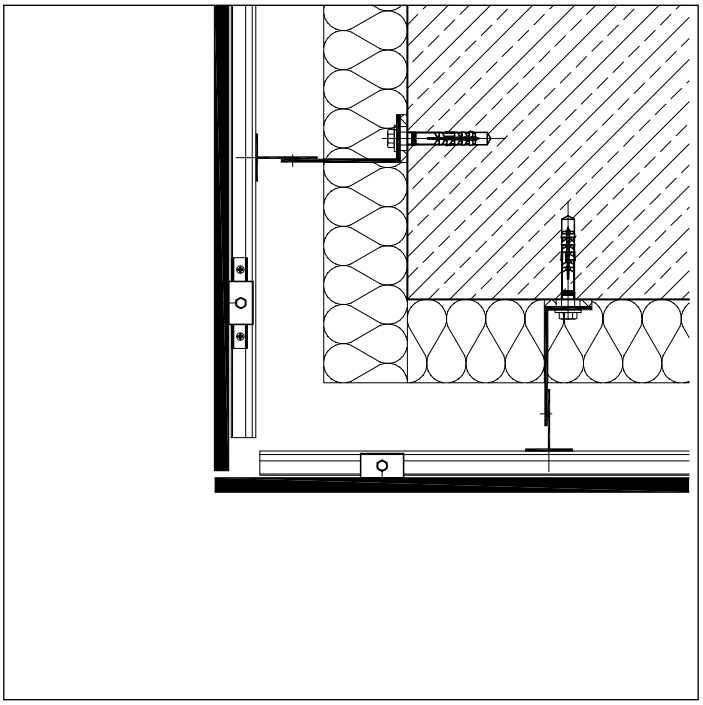
Ościeżnica okienna

Przekrój poziomy: wykonanie przy użyciu agrafy



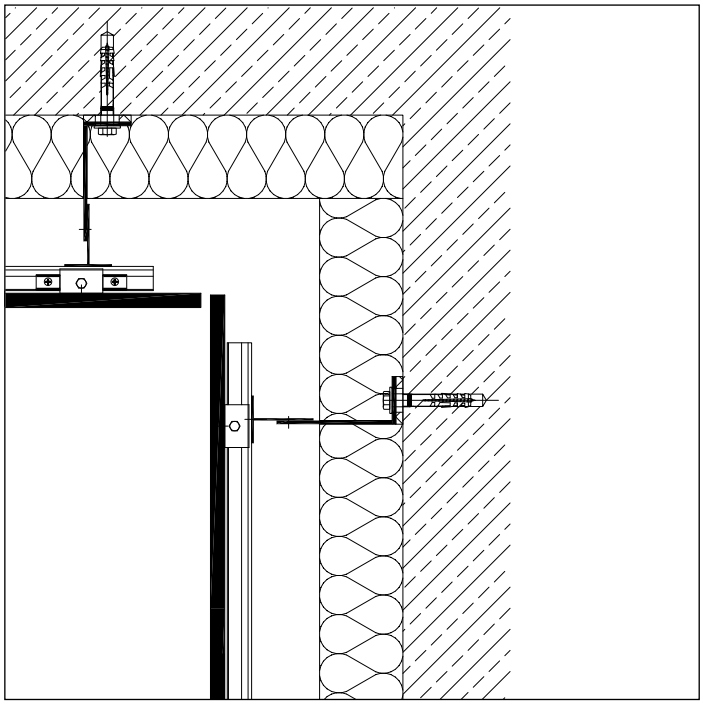
Narożnik zewnętrzny

Przekrój poziomy: wykonanie przy użyciu agrafy



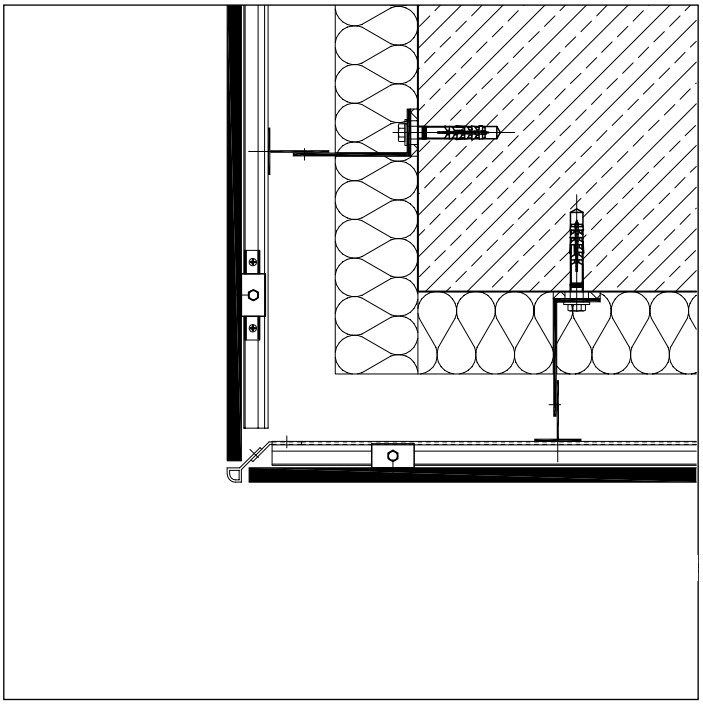
Narożnik wewnętrzny

Przekrój poziomy: wykonanie przy użyciu agrafy

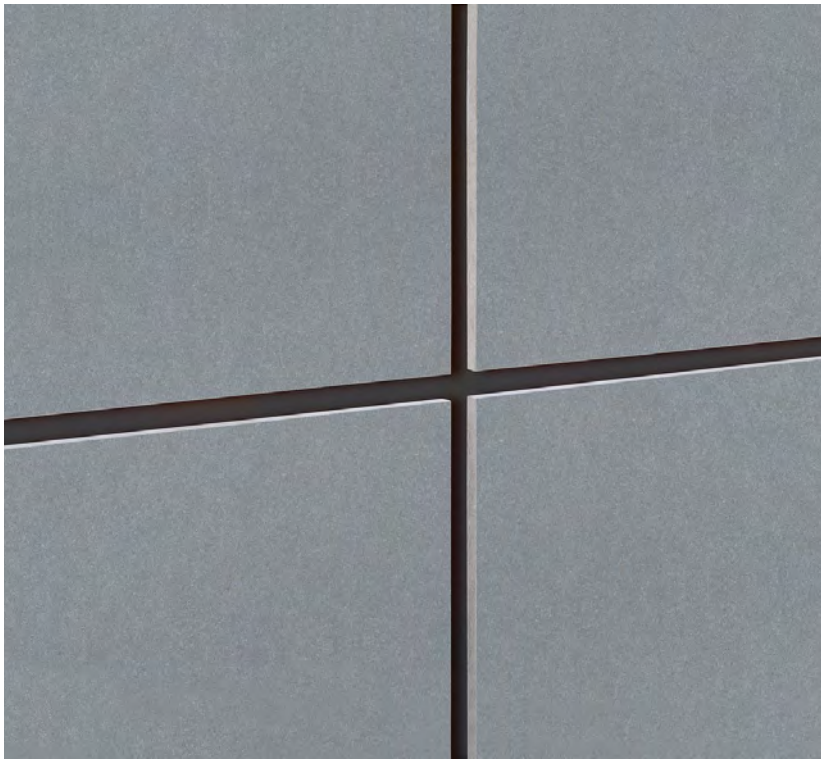


Narożnik zewnętrzny

Przekrój poziomy: wykonanie przy użyciu agrafy



Niewidoczne mocowanie klejone



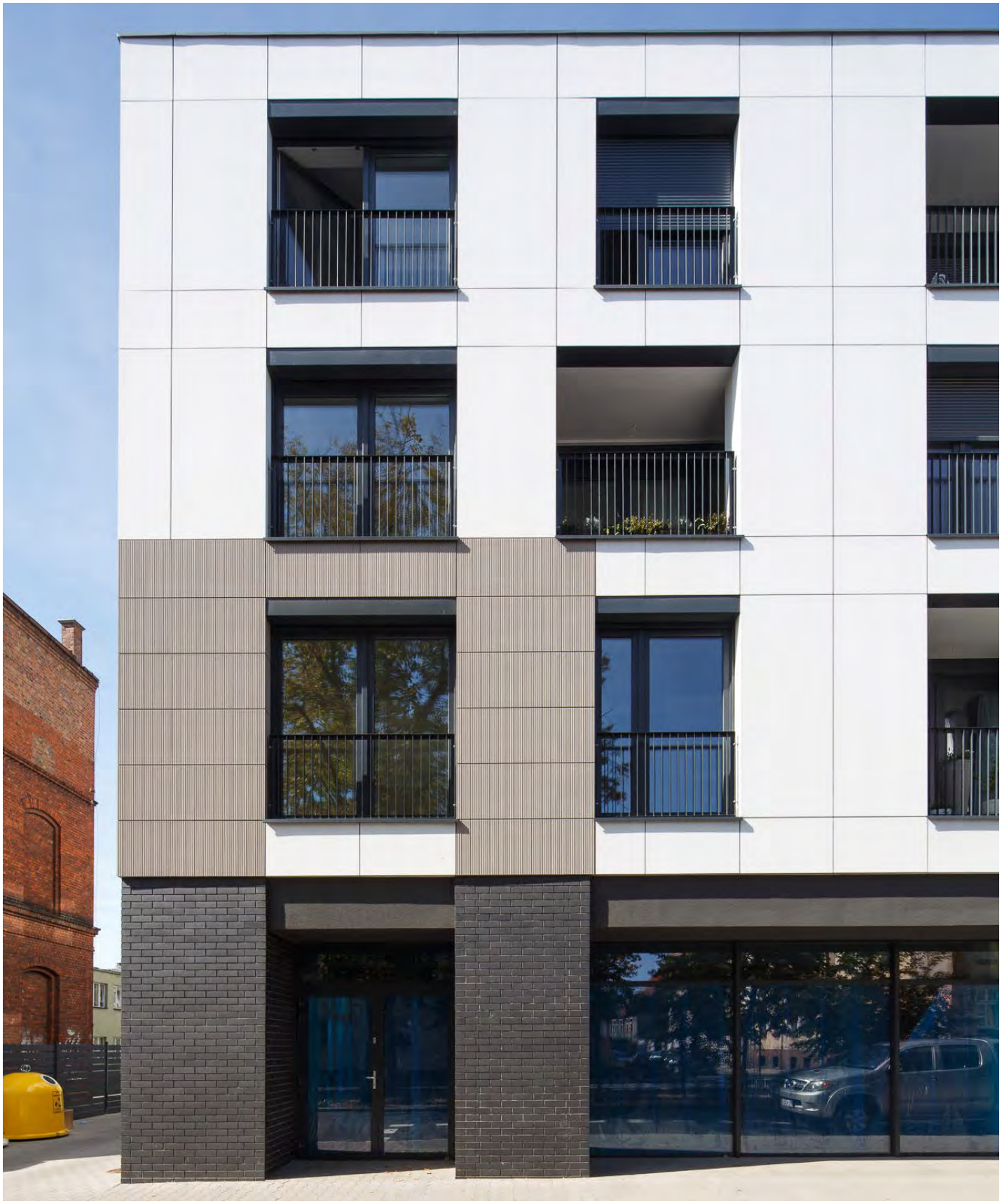
Inną możliwością wykonania elewacji z niewidocznym mocowaniem jest mocowanie klejone. Płyty elewacyjne EQUITONE są przy tym klejone bezpośrednio do podkonstrukcji metalowej.
W celach doradztwa, planowania i określanie przydatności do użycia systemów klejonych w połączeniu z płytami elewacyjnymi EQUITONE należy skontaktować się z producentem kleju.

Połączenia materiałowe na elewacji

Szczególny urok projektowania elewacji leży w możliwości łączenia płyt z włókno-cementu z innymi materiałami, np. gliną, tynkiem, szkłem, metalem, drewnem lub murem. Kontrast między różnymi powierzchniami, strukturami i kolorami użytych materiałów ożywia elewację i nadaje budynkowi wyjątkowy, niepowtarzalny charakter.

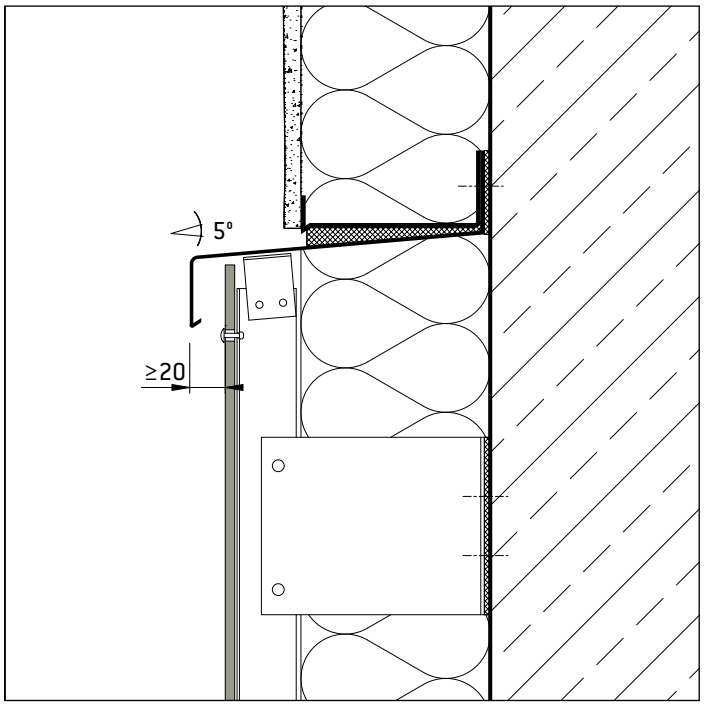
Sala Jana Sebastiana Bacha, Köthen
Architekci: BHBVT Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin
Produkt: Płyty elewacyjne EQUITONE [natura]
Zdjęcie: Werner Huthmacher, Berlin

Połączenie materiałów w przykładowym obiekcie

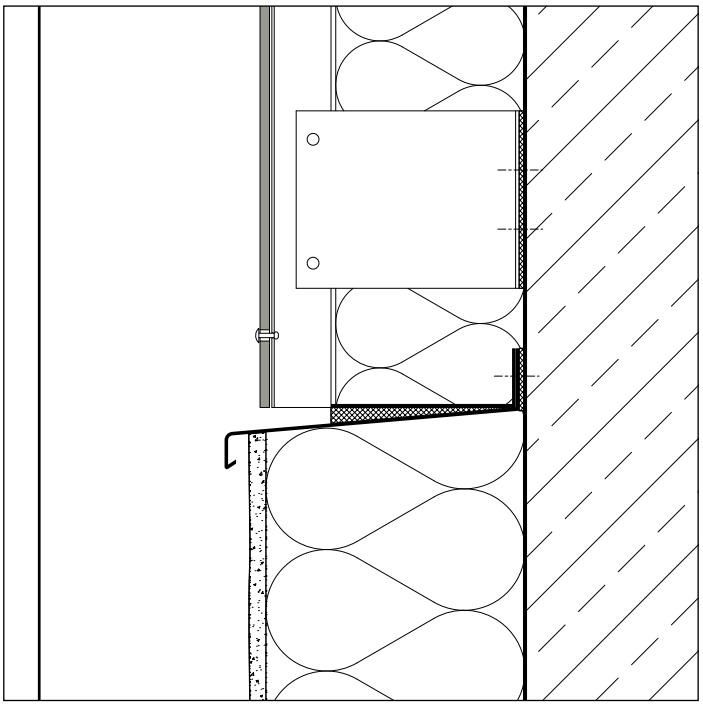


Apartamenty Skarbowa w Lesznie
Architekci: Grid Architekci
Produkt: Płyty elewacyjne EQUITONE [natura]
Zdjęcie: Tomasz Zakrzewski

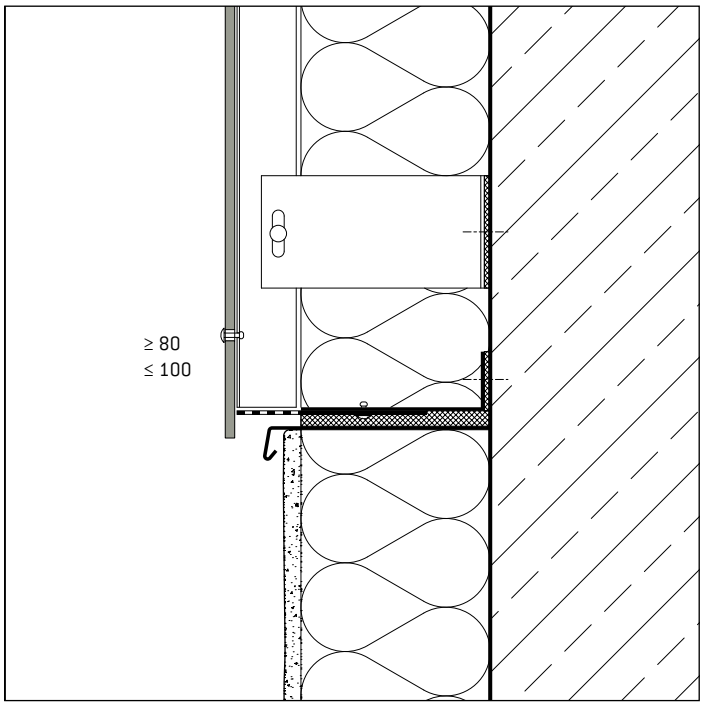
Połączenie tynk/płyty elewacyjne z włókno-cementu
Przekrój pionowy



Połączenie płyty elewacyjne z włókno-cementu / tynk
Przekrój pionowy



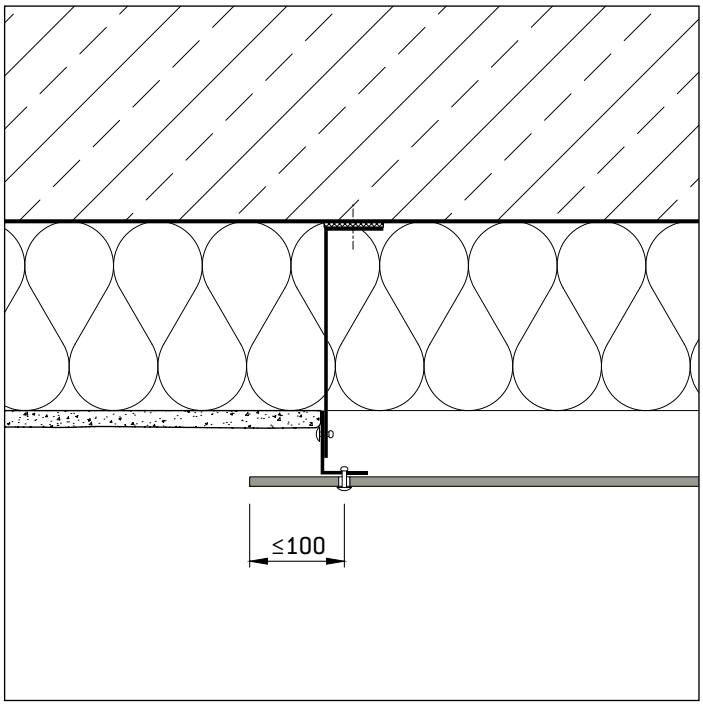
Połączenie płyty elewacyjne z włókno-cementu/tynk
Przekrój pionowy



Firma Etex Exteriors Siniat Sp. z o.o. nie ponosi odpowiedzialności za poprawność podanych danych.

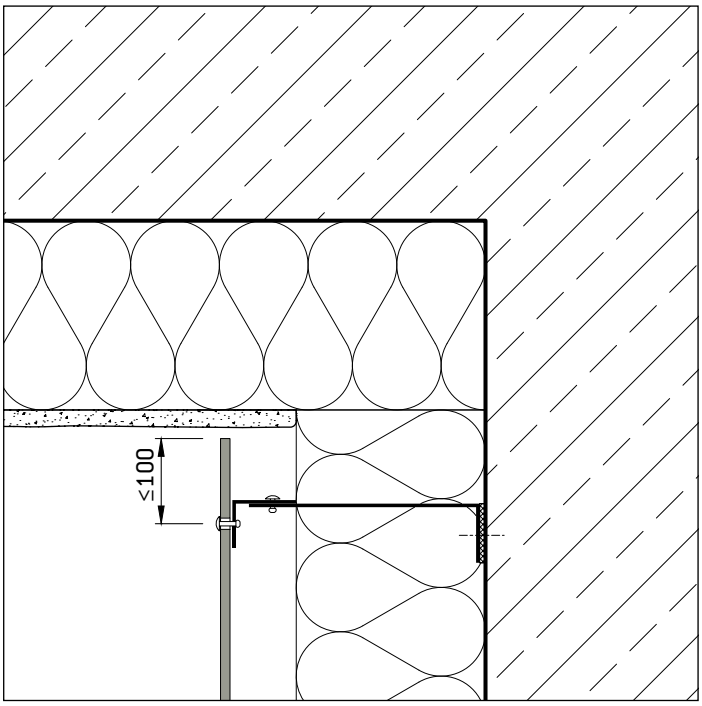
Połączenie płyty elewacyjne z włókno-cementu/tynk

Przekrój poziomy



Narożnik wewnętrzny

Przekrój poziomy: Połączenie włókno-cement/tynk

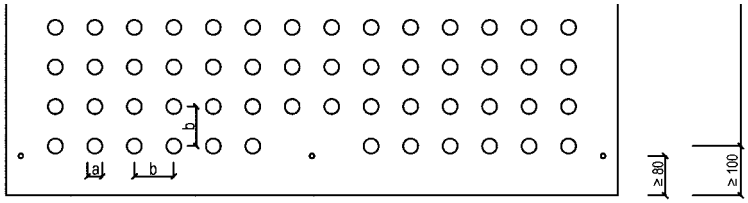


Płyty z otworami

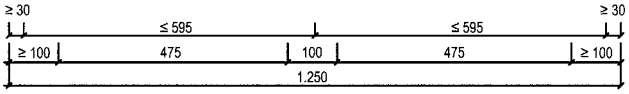
Za pomocą odpowiednich technik obróbki można osiągnąć różny wygląd płyt elewacyjnych. Umożliwia to np. przenikanie dźwięku przez duże otwory w płytach elewacyjnych do położonej pod spodem warstwy dźwiękochłonnej, i oprócz wysoce estetycznego wyglądu pozwala wykorzystać również zalety techniczne płyty. Jeśli używane są płyty elewacyjne z otworami, dla wszystkich płyt elewacyjnych EQUITONE należy przestrzegać następujących wymiarów minimalnych/odstępów minimalnych:

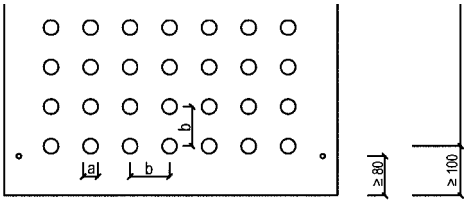
Średnica otworów 10 mm – 30 mm
Szerokość mostka ≥ 80 mm (rozstaw osi)
Mostek środkowy ≥ 100 mm
Odstęp krawędziowy do pierwszego otworu ≥ 100 mm
Odstępy krawędziowe mocowania
w kierunku wzdłużnym płyty/podkonstrukcja ≥ 80 mm
w kierunku poprzecznym płyty/podkonstrukcja ≥ 30 mm

Metro Stacja Młynów, Warszawa
Architekci: Biuro Projektów Kazimierski i Ryba, Łukasz Górzyński
Zdjęcie: Bartosz Makowski

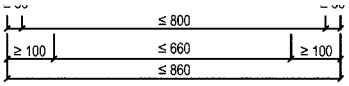


a: Średnica otworu 10 mm – 30 mm
b: Szerokość mostka ≥ 80 mm (rozstaw osi)





a: Średnica otworu 10 mm – 30 mm
b: Szerokość mostka ≥ 80 mm (rozstaw osi)



Płyty ze szczelinami

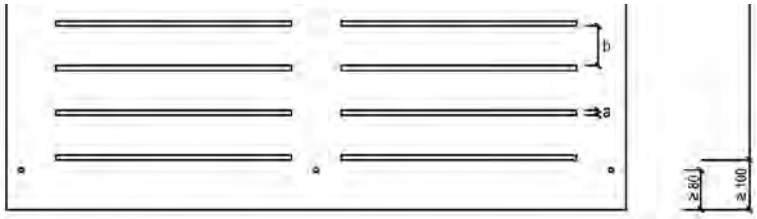
Oprócz płyt z otworami również płyty ze szczelinami doskonale nadają się do wykonywania różnych aranżacji okładziny ściennej. Także w tym przypadku należy koniecznie zachować określone wymiary/odstępy minimalne:

Szczeliny należy rozmieszczać wyłącznie w kierunku nośnym płyty. Szczeliny przebiegające równolegle do konstrukcji nośnej nie mogą przechodzić przez płytę elewacyjną na wylot.

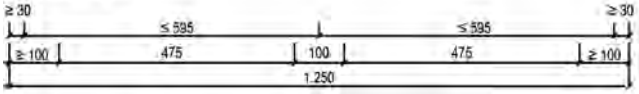
Szerokość szczeliny ≤ 30 mm
Szerokość mostka ≥ 60 mm
Mostek środkowy ≥ 100 mm

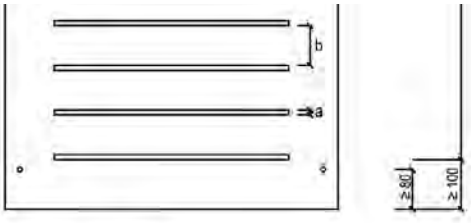
Odstęp krawędziowy do pierwszej szczeliny ≥ 100 mm

Odstępy krawędziowe mocowania
w kierunku wzdłużnym płyty/podkonstrukcja ≥ 80 mm
w kierunku poprzecznym płyty/podkonstrukcja ≥ 30 mm

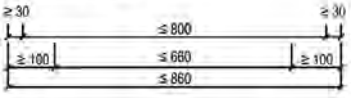


a: Szerokość szczeliny ≤ 30 mm
b: Szerokość mostka ≥ 60 mm





a: Szerokość szczeliny ≤ 30 mm
b: Szerokość mostka ≥ 60 mm

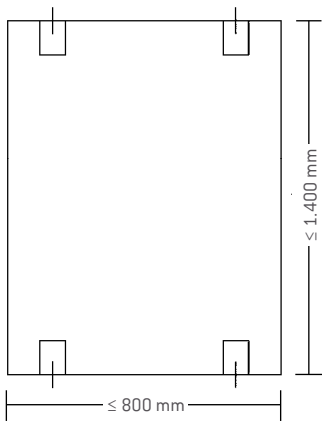


Nośność płyt z otworami i szczelinami jest zmniejszona.

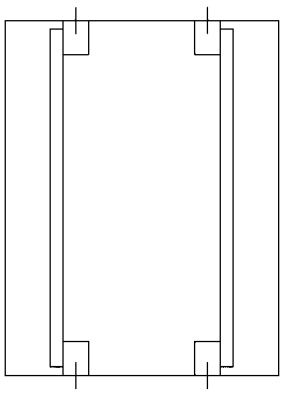
Elementy przesuwne z płyt z włókno-cementu

Do wykonania paneli przesuwnych z włókno-cementu zaleca się użycie płyt balkonowych EQUITONE o grubości 12 mm, ponieważ są one obustronnie malowane. Można również korzystać z płyt z włókno-cementu o grubości 8 lub 12 mm. Nie są one jednak malowane po stronie tylnej, a przy nanoszeniu powłoki zamykającej z tyłu nanoszone są na nie dane produkcyjne, zatem tylna strona płyty zawsze ma przemysłowy charakter.

Od rozmiaru elementu przesuwnego o wysokości 1400 mmi szerokości 800 mm płyta musi być od tyłu usztywniona za pomocą profili wzmacniających. Wymagane odstępy są podane w danych dotyczących mocowania balustrady dla płyt balkonowych EQUITONE (patrz rozdział „Płyty balkonowe").



Panele przesuwne z włókno-cementu



Panele przesuwne z włókno-cementu z profilami wzmacniającymi

Panele przesuwne (z otworami)

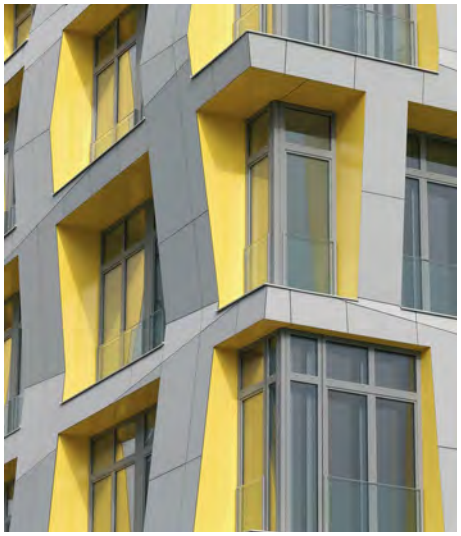
Wygięte płyty elewacyjne

Budynek administracyjny w standardzie budynku pasywnego, Ulm Architekt: Stefan Oehler, Jugenheim

W przypadku wygiętych pyt elewacyjnych wartość pomiarowa wytrzymałości nośnej na ugięcie fm,d (patrz strona 100) musi być w obliczeniach statycznych zmniejszona zależnie od promienia gięcia: Podanych w tym dokumencie tabel przejmowanych obciążeń wiatrem nie można używać do wygiętych płyt.

Zmniejszona wartość pomiarowa wytrzymałości nośnej na ugięcie $f_{m,d}$		
Promień gięcia	[natura], [natura] PRO, [textura], [pictura], Elementa	
–	t = 8 mm	t = 12 mm
m	N/mm²	N/mm²
12,00	2,83	
12,50	3,02	
13,00	3,19	
13,50	3,36	
14,00	3,51	
14,50	3,65	
15,00	3,78	
15,50	3,91	2,05
16,00	4,02	2,22
16,50	4,13	2,39
17,00	4,23	2,54
17,50	4,33	2,69
18,00	4,42	2,82
18,50	4,51	2,95
19,00	4,59	3,08
19,50	4,67	3,19
20,00	4,74	3,30

Elewacja nachylona



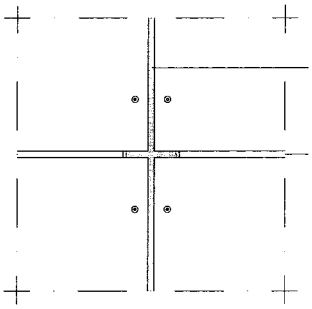
Dom wielorodzinny, Frankfurt
Architekci: 1100 Architekten Riehm+Piscuskas BDA, Frankfurt
Produkt: Płyty elewacyjne EQUITONE [natura] PRO
Zdjęcie: Conne van d'Grachten

W oparciu o przepisy branżowe ZVDH (Centralnego Stowarzyszenia Niemieckich Dekarzy) za elewację może być uważana powierzchnia o nachyleniu 75° lub większym.

Cechy szczególne elewacji nachylonych:
Nachylona ukośnie „do przodu" konstrukcja elewacji:
nie są wymagane żadne szczególne środki. Ochrona izolacji cieplnej przed zawilgoceniem i sprawność funkcjonalna wentylacji tylnej są wystarczające, gdy spełnione są wymogi DIN 18516-1.
Ze względu na ukośne położenie w zależności od nachylenia może być konieczne dodatkowe zamocowanie izolacji cieplnej, aby niezawodnie zabezpieczyć przestrzeń do wentylowania od tyłu (dodatkowe przyklejenie i/lub łączniki do izolacji). W przypadku bardziej płaskich nachyleń należy wyjść od „stropu" i wykonać specyficzne obliczenia statyczne.

Nachylona ukośnie „do tyłu" konstrukcja elewacji:
W takim przypadku nie są już zapewnione odporność na zacinający deszcz ani ochrona izolacji cieplnej przed wilgocią. Izolacja cieplna musi być zabezpieczona odporną na promieniowanie UV rozpiętą membraną, która jest na tyle trwała i odporna mechanicznie, aby nie mogła jej uszkodzić siła ssania wiatru. Szczególnie istotne jest odporne na deszcz połączenie tych membran z konstrukcją ściany przy wszystkich przepustach i otworach w elewacji, takich jak okna i drzwi. W budynkach wysokościowych i szczególnych typach budynków, takich jak szpitale, szkoły i budynki o dużej powierzchni i długich drogach ewakuacyjnych, wszystkie elementy elewacji muszą być wykonane z niepalnych materiałów. Przy płaskich nachyleniach należy wyjść od parametrów dla dachu i w kwestiach zabezpieczenia przed deszczem i wentylacji tylnej za podstawę przyjąć wytyczne Niemieckiego Związku Dekarzy.

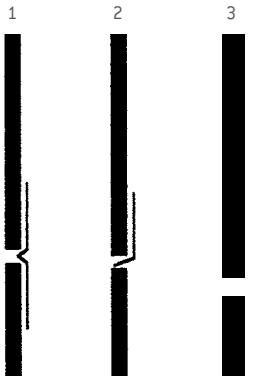
Wykonywanie dylatacji



Długoletnia praktyka pokazała, że optymalna szerokość dylatacji między płytami elewacyjnymi o dużym formacie wykonanymi z włókno-cementu wynosi 10 mm. Dylatacje o szerokości 10 mm sprawiają, że elewacja jest zarówno estetyczna, jak i funkcjonalna pod względem technicznym. Dylatacje nie mogą być węższe niż 8 mm. Otwarte dylatacje poziome znacznie zmniejszają podatność powierzchni elewacji na zabrudzenia. Dzięki powstałym w ten sposób poprzecznym otworom wentylacyjnym wzrasta funkcjonalność elewacji podwieszanej. Wyniki prowadzonych na szeroką skalę badań uznanych instytutów oraz doświadczenie praktyczne pokazują, że elewacje z otwartymi dylatacjami (8 mm – 10 mm) w pełni spełniają swoją funkcję (jaką jest ochrona przed deszczem).

Już na etapie planowania należy określić szerokość dylatacji. Podczas montażu należy zwrócić uwagę na jednorodność i równoległość dylatacji. Należy uwzględnić, że na szerokość dylatacji wpływają również czynniki zewnętrzne, takie jak temperatura montażu i termiczne lub higroskopowe rozszerzanie użytych materiałów

Dylatacje i profile narożne

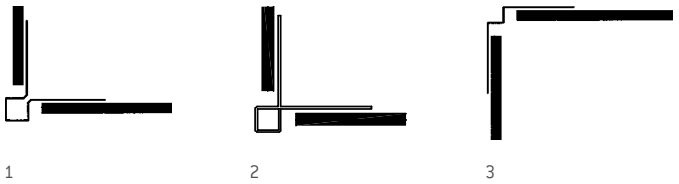


1. Profil paciorkowy
2. Profil L
3. Bez wykładania dylatacji

W przedszkolach i szkołach (w odniesieniu do przepisów BHP) może być wskazane zamknięcie dylatacji w elewacji za pomocą elementów konstrukcyjnych, aby zmniejszyć ryzyko zranień u dzieci podczas zabawy. Należy przestrzegać obowiązujących lokalnie przepisów prawnych. Ponadto środki takie zapobiegają również przedostawaniu się małych przedmiotów do przestrzeni wentylacyjnej z tyłu płyt. Podatność na zanieczyszczenia jest zwiększona jeśli stosowane są poziome profile spoinowe.

Grubość tylnych profili spoinowych przy mocowaniu wkrętami lub nitami elewacyjnymi nie może przekraczać 0,8 mm. Przesuwaniu profilu można zapobiec poprzez proste zamocowanie. Należy unikać podwajania profili spoinowych. Profile narożne nie mogą powodować naprężenia płyt elewacyjnych.
Należy zagwarantować wolne od sprzężeń szczeliny dylatacyjne.

Materiał: Aluminium lakierowane, powlekane tworzywem sztucznym lub powlekane proszkowo.
Producent: np. Protektorwerk, Keune-Kantenprofile GmbH.



1. Zewnętrzny profil narożny
2. Zewnętrzny profil narożny
3. Wewnętrzny profil narożny

Jakość i bezpieczeństwo dla każdego rodzaju i każdej wysokości budynku

Przy planowaniu balkonów trzeba uwzględnić wiele norm i wytycznych. Największe znaczenie mają ochrona przeciwpożarowa i bezpieczeństwo konstrukcyjne. Z płytami balkonowymi EQUITONE można zachować te normy i wytyczne także dla budynków z podwyższonymi wymogami ochrony przeciwpożarowej, na przykład szpitali lub wieżowców, a równocześnie realizować indywidualne idee formowania.

Płyty balkonowe EQUITONE z są niepalne (klasyfikacja właściwości pożarowych A2-s1, d0 według PN-EN 13501-1). Oferują one jakość i bezpieczeństwo dla każdego rodzaju i każdej wysokości budynku.

Różne możliwości zastosowania

Płyty balkonowe EQUITONE są odpowiednie w takim samym stopniu do prefabrykowanych systemów balustrad z aluminium, stali i drewna, jak i do konstrukcji balkonowych, które są produkowane indywidualnie przez konstruktorów z metalu. Można je zamocować przy użyciu nitów lub wkrętów albo uchwytów zaciskowych. Dla wszystkich tych rodzajów mocowań dostępne są certyfikaty z badań wdg. niemieckiej dyrektywy ETB „Elementy konstrukcyjne budynków chroniące przed upadkiem" („Bauteile, die gegen Absturz sichern"). Prosty ekonomiczny montaż wykonuje się przy użyciu śrub zabezpieczających do balkonów lub nitów. Płyty balkonowe EQUITONE można stosować także jako elementy maskujące i chroniące przed wiatrem, ścianki działowe, okładzinę podcieni i dróg ewakuacyjnych, wypełnienie bram i ogrodzeń, a także jako wypełnienie poręczy do tarasów i schodów.

Ekonomiczność

Optymalna ekonomiczność jest zapewniana dzięki praktycznym rozmiarom i formatom. Dzięki wymiarom użytkowym 3050 mm x 1200 mm i 2450 mm x 1200 mm, lub 3100 mm x 1250 mm i 2500 mm x 1250 mm w przypadku płyt balkonowych EQUITONE / Elementa, przy okładzinach balkonów można osiągnąć znacznie mniejszą ilość odpadu. Dzięki temu przykładowo w budynkach o wysokości do 12 metrów można osiągnąć wymaganą wysokość parapetu 90 cm przy użyciu tylko jednej płyty. Jednolita grubość płyt balkonowych EQUITONE wynosząca 12 mm zapewnia oprócz tego bezpieczeństwo planistom, przetwórcom i inwestorom, od przetargu do wykonania.

Stabilność / założenia dotyczące obciążeń

Wytwarzanie balustrad balkonowych podlega wymogom prawa budowlanego. Jest ono regulowane w różny sposób w poszczególnych zapisach prawa budowlanego. Potwierdzenie stabilności dla płyt balkonowych następuje zgodnie z ETA-18/0955. Potwierdzenie statyczne płyt balkonowych następuje analogicznie do potwierdzenia dla płyt elewacyjnych. Do pomiaru balustrady z okładziną i elementami mocującymi musi występować obliczenie statyczne lub badanie typu. Konstrukcja balustrady włącznie z okładziną muszą spełniać wymogi wytycznych wdg. niemieckiej dyrektywy ETB „Elementy konstrukcyjne budynków chroniące przed upadkiem" („Bauteile, die gegen Absturz sichern").

Szczeliny i zamknięcia płyt

Ze względu na zmiany wilgotności powietrza i temperatury mogą występować zmiany długości płyt balkonowych EQUITONE wynoszące ±1,0 mm/m.

Otwarte szczeliny między płytami balkonowymi i sąsiadującymi częściami powinny mieć szerokość co najmniej 10 mm, także ze względów optycznych.

Jeśli dolna krawędź płyty balkonowej zawiera profil wykończeniowy, konieczne jest zapewnienie, np. przez odpowiednie otwory odwadniające, w profilu nie może zbierać się woda.

Przykładowy obiekt – płyty balkonowe

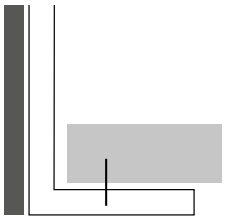
Osiedle mieszkaniowe Raimannweg, Freiburg
Architekt: mgr inż. Andreas Barton, Freiburg
Produkt: Płyty balkonowe EQUITONE [textura]
Zdjęcie: Markus Löffelhardt, Berlin

Warianty konstrukcyjne

Obciążenia balustrad muszą być odprowadzane przez mocowanie balustrady do płyty nośnej balkonu lub do konstrukcji nośnej. Możliwe są przedstawione poniżej warianty konstrukcyjne.

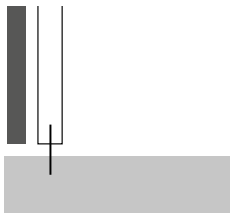
Do zakotwienia balustrad balkonowych stosuje się tylko kołki nierozprężne, jak kotwy zespolone lub kotwy podcinające.

Montaż balustrady możliwy jest tylko przy użyciu nierdzewnych elementów mocujących. Wolno stosować tylko systemy kołków autoryzowane przez nadzór budowlany.



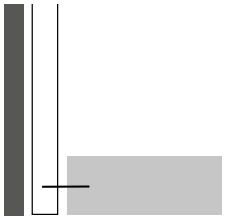
Podłożone

Kotwienie podłożone zapobiega przenikaniu wilgoci w punkcie mocowania, dzięki czemu można łatwiej uniknąć korozji. Siły rozciągające na punktach kotwiących mogą być stosunkowo małe, a utrzymanie wymaganych odstępów od krawędzi nie stanowi problemu. Okładzina podłogowa po stronie czołowej płyty balkonowej jest możliwa.



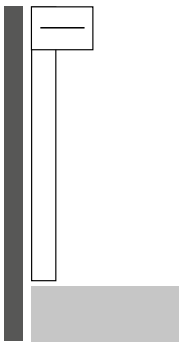
Nałożone

Kotwienie nałożone wymaga starannego uszczelnienia punktu kotwienia w stosunku do dostawania się wilgoci od góry, aby uniknąć korozji w punkcie podstawy lub marznięcia okładziny balkonu. Okładzina podłogowa po stronie czołowej płyty balkonowej jest trudna, ale możliwa.



Przedłożone

Wysokie obciążenia rozciągające w punktach kotwienia stawiają wysokie wymogi dla kotwienia. Wymagane duże odstępy krawędziowe kołków są możliwe do wykonania tylko przy bardzo grubych balkonowych płytach podłogowych.

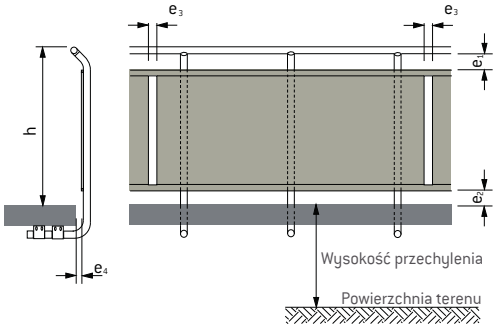


Bocznie

Balustrada jest tu kotwiona obustronnie na bocznych płytach ściennych, tak że balustrada nie może doprowadzać obciążeń do płyty balkonowej podłogowej. Okładzina po stronie czołowej jest możliwa.

Szerokość otwarcia

Wysokości minimalne zbrojenia (h) i maksymalna szerokość otwarcia (e_1 do e_4) są określone we wzorcowym prawie budowlanym. Poszczególne krajowe zapisy prawa budowlanego mogą zawierać oddzielne regulacje



Należy unikać poziomych przerw okładziny (efekt przewodowy). Po ich umieszczeniu szerokość otwarcia nie może być większa niż 20 mm..

Wysokość przechylenia	Wysokość minimalna Zbrojenie (h)
1 m – 12 m[1)]	0,90 m[2)]
> 12 m[1)]	1,10 m[2)]

[1)] 6 m dla budynków mieszkalnych w Brandenburgii

[2)] 1 m w Badenii-Wirtembergii

maksymalna szerokość otwarcia			
e_1	e_2	e_3	e_4
maks. 120 mm	maks. ≤ 40 mm	maks. 120 mm	maks. 40 mm

Mocowanie nitami ze stali szlachetnej lub śrubami balkonowymi

Do mocowania płyt balkonowych EQUITONE na metalowej konstrukcji nośnej można stosować zabezpieczające śruby balkonowe lub nity ze stali szlachetnej.

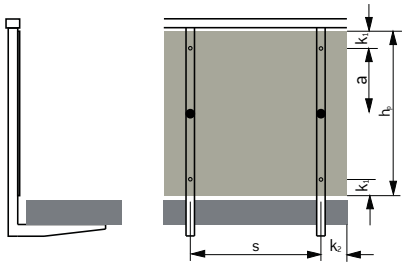
Do mocowania śrubą balkonową wykonuje się wiercenie w płytach balkonowych na głębokość 7 mm i w metalowej konstrukcji wsporczej na 5,1 mm.

Przy zastosowaniu nitu ze stali szlachetnej wykonuje się wiercenie w płytach balkonowych na głębokość 9,5 mm. Średnica wiercenia w konstrukcji wsporczej wynosi w tym przypadku 4,1 mm.

Kształt	Nazwa	Wymiary	Materiał	Opakowanie
	Nit ze stali szlachetnej łeb Ø 15 mm, kolor płyty balkonowej, długość zacisku 14 – 16 mm	4 x 20 – K 15 mm	Łeb powlekany, kolorowy, ze stali szlachetnej	Karton 100 szt.
	Nit ze stali szlachetnej łeb Ø 15 mm, kolor płyty balkonowej, długość zacisku 16 – 18 mm, inne długości zacisku możliwe na zapytanie	4 x 22 – K 15 mm	Łeb powlekany, kolorowy, ze stali szlachetnej	Karton 100 szt.
	Tuleja punktu stałego 12	Ø 9,4 mm do nitu balkonowego	Stal szlachetna	Woreczek 20 szt.
	Śruba balkonowa ze stali szlachetnej z nakrętką kołpakową (długą), z podkładką i pierścieniem sprężynowym; czop czworokątny wewnętrzny T 20, łeb Ø 15 mm, kolor płyty balkonowej	M 5 x 25 – K 15 mm długość zacisku 13,5 – 17,5 mm	Łeb powlekany, kolorowy, ze stali szlachetnej	Karton 100 szt.
	Śruba balkonowa ze stali szlachetnej z nakrętką kołpakową (długą), z podkładką i pierścieniem sprężynowym; czop czworokątny wewnętrzny T 20, łeb Ø 15 mm, kolor płyty balkonowej. Inne długości zacisku możliwe na zamówienie	M 5 x 30 – K 15 mm długość zacisku 18,5 – 22,5 mm	Łeb powlekany, kolorowy, ze stali szlachetnej	Karton 100 szt.
	Tuleja śrubowa (patrz strona 36) jest potrzebna tylko wówczas, kiedy strona zewnętrzna płyty balkonowej (łeb śruby) EQUITONE [pictura] lub [natura] to PRO.			

Jeśli widoczne środki mocujące są używane w otoczeniu zawierającym chlorki, np. w obszarze wybrzeża morskiego (< 25 km) lub na basenach, zaleca się stosowanie środków mocujących z ochroną przed korozją dla wybrzeży.

Mocowanie na słupku balustrady

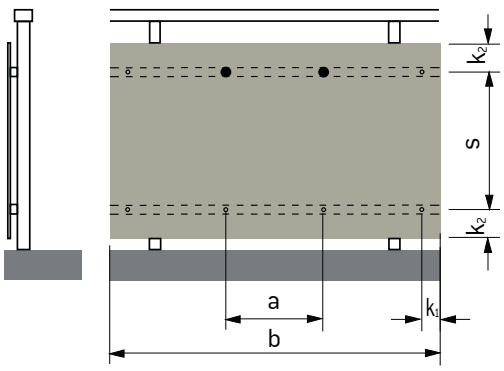


Odstępy krawędziowe:
k_1 = 80 – 160 mm
k_2 = 30 – 160 mm
● punkt stały

Rozpiętość i odstępy mocowania	
maks. **s** mm	maks. **a** mm
700	500

Według raportu z badania ETB
VHF Darmstadt: PB-701-13-ETB-Styk miękki i twardy-180710

Mocowanie na umieszczonych poziomo drążkach balustrady



Odstępy krawędziowe:
k_1 = 80 – 160 mm
k_2 = 30 – 160 mm
● punkt stały (maks. odstęp, jeden pod drugim, 500 mm)

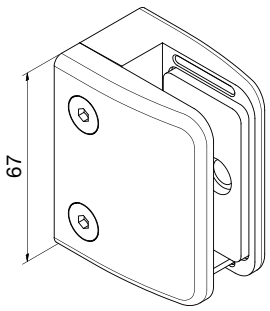
Rozpiętość i odstępy mocowania	
maks. **s** mm	maks. **a** mm
700	500

Według raportu z badania ETB
VHF Darmstadt: PB-701-13-ETB-Styk miękki i twardy-180710

Mocowanie uchwytami zaciskowymi

Przy tym rodzaju mocowania płyta balkonowa jest mocowana przy użyciu uchwytów zaciskowych (typ 4891 N Pauli + Sohn GmbH) na ryglach lub słupkach konstrukcji balustrady.

Uchwyt zaciskowy typ 4891
firmy Pauli+Sohn GmbH

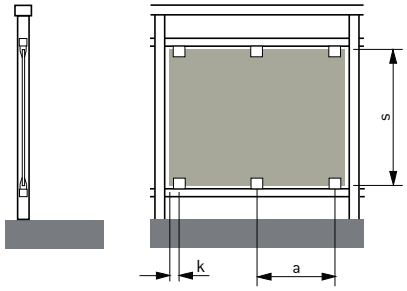


Przy umieszczeniu uchwytów zaciskowych na pionowych słupkach balustrady każda płyta balkonowa musi być zabezpieczona przez dwa kołki zabezpieczające przed ześlizgnięciem w dół. Jeśli należy liczyć się z większymi ruchami płyty balkonowej w stosunku do konstrukcji nośnej, przekraczającymi 1 mm (np. w przypadku konstrukcji wsporczych aluminiowych i ciągłych płyt balkonowych o długości > 2 m) trzeba to uwzględnić konstrukcyjnie, np. przez mocowanie uchwytów zaciskowych w otworach podłużnych.

Do szerokości płyt balkonowych < 2 m możliwe zmiany kształtu płyty balkonowej mogą być przyjmowane przez profile gumowe w uchwytach zaciskowych.

Mocowanie uchwytów zaciskowych na profilach balustrady następuje np. przy pomocy nakrętek nitowych M8 lub poprzez umieszczenie odpowiednich otworów gwintowanych w profilach balustrad. Mocowanie płyt balkonowych EQUITONE na uchwytach zaciskowych następuje z luzem względem ogranicznika wynoszącym 3 mm.

Mocowanie na umieszczonych poziomo drążkach balustrady

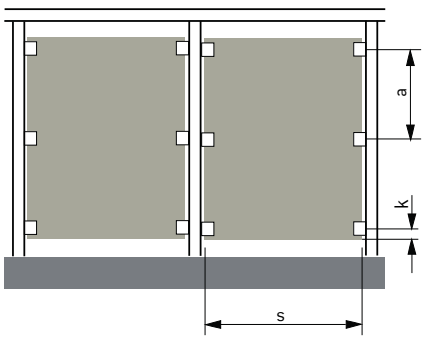


Szerokość wspornika:
k ≤ 160 mm

Rozpiętość i odstępy mocowania	
maks. **s** mm	maks. **a** mm
760	500

Według raportu z badania ETB
VHF Darmstadt: PB-701-13-ETB-Styk miękki
i twardy-180710

Mocowanie na słupku balustrady



Szerokość wspornika:
k ≤ 160 mm

Każdą płytę należy zabezpieczyć z lewej i prawej strony kołkiem zabezpieczającym przed ześlizgnięciem się.

Rozpiętość i odstępy mocowania	
maks. **s** mm	maks. **a** mm
760	500

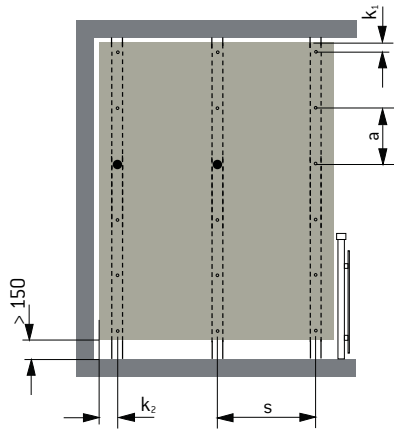
Według raportu z badania ETB
VHF Darmstadt: PB-701-13-ETB-Styk miękki
i twardy-180710

Mocowanie przesłon maskujących

Przesłony maskujące jako powierzchnie oddzielające między balkonami nie służą jako zabezpieczenie przed upadkiem z wysokości. Muszą one jednak być w stanie przyjmować siły ciśnienia wiatru i ssania wiatru występujące na odpowiednich wysokościach budynku. Potwierdzenie statyczne następuje analogicznie do potwierdzenia dla płyt elewacyjnych.
Mocowanie może następować jak w przypadku okładzin balustrad.
Dotychczasowe zapisy dotyczą także przesłon maskujących.
Szerokość otwarcia e (patrz strona 84) nie musi być zachowana, jeśli nie występuje ryzyko upadku z wysokości. Aby umożliwić zastosowanie sprzętu do czyszczenia, rekomenduje się odstęp od podłogi > 150 mm. Maksymalne odstępy mocowania i profilu nośnego s i a wynoszą ≤ 800 mm.

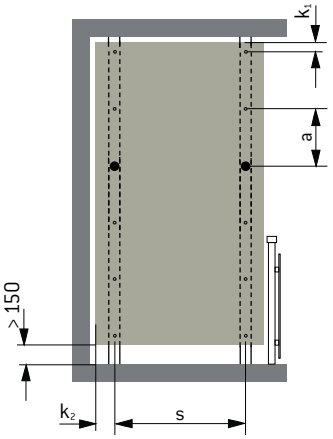
Mocowanie nitami lub śrubami balkonowymi

Płyta z dwoma polami



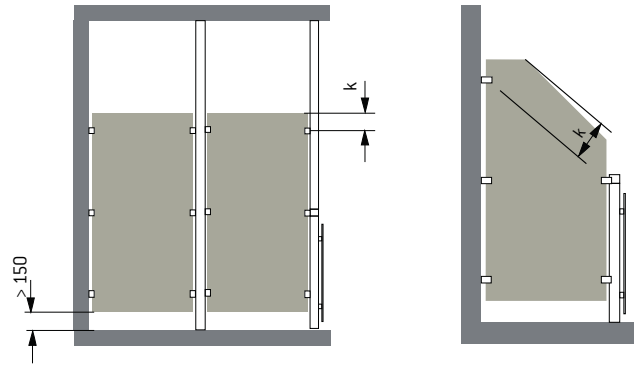
k_1 = 80 mm – 160 mm
k_2 = 30 mm – 160 mm
● punkt stały

Płyta z jednym polem



k_1 = 80 mm – 160 mm
k_2 = 30 mm – 160 mm
● punkt stały

Mocowanie przesłon maskujących przy użyciu uchwytów zaciskowych



Deklaracje środowiskowe produktu

Rozwój w stronę zrównoważonego budownictwa stanowi konsensus społeczny. Zrównoważone podejście do budownictwa będzie w przyszłości stawało się jeszcze bardziej istotne.

Deklaracje środowiskowe produktu (ang. Environmental Product Declaration, EPD) opisują i analizują wyroby budowlane w całym ich cyklu zastosowania. Służą one jako podstawa do oceny wpływu środowiskowego budynków.

Niemieckie Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Rozwoju miast (BMVBS) i Niemieckie Stowarzyszenie na Rzecz Zrównoważonego budownictwa (DGNB) opracowały niemiecki znak jakości „Zrównoważone budownictwo" (Deutschen Gütesiegel „Nachhaltiges Bauen"), kompleksowy system oceny wpływu budynków na środowisko. Rozróżnia on między rodzajami budynków, nową budową lub renowacją, budynkami biurowymi i mieszkalnymi itd.

Ograniczanie analizy budowy do aspektów ekologicznych ze względu na skrócone podejście nie jest już wystarczające. Dzięki uwzględnieniu kryteriów wykorzystania i kosztów budynku osiągana jest równowaga między ekonomią, ekologią, wydajnością techniczną i aspektami społeczno-kulturowymi w oszczędnym postępowaniu z zasobami i energią oraz czynnikami ekonomicznymi i ludzkimi.

Funkcja budynku jest osiągana dopiero poprzez sumę jego elementów. Ponieważ tym samym elementom konstrukcyjnym zależnie od rodzaju i wykorzystania budynku stawia się inne wymagania, w analizie wpływu środowiskowego należy uwzględnić cały budynek oraz jego przeznaczenie. Analiza musi obejmować cały cykl zastosowania budynku, tzn. żywotność materiałów i elementów, przy uwzględnieniu wpływów na środowisko i obciążeń, a także nakłady na utrzymanie, możliwości rozbiórki i recykling.

Ocena wpływu budynku na środowisko bazuje na deklaracjach środowiskowych produktów. Warunki ramowe i przepisy dotyczące tworzenia deklaracji środowiskowych produktu są w znaczącym stopniu jednolicie regulowane normami ISO 14025 lub EN 15804.

Niemiecki Instytut Budownictwa i Środowiska (Institut Bauen und Umwelt, IBU) wraz z producentami i we współpracy z niezależnymi ekspertami z uczelni wyższych, ministerstwa budownictwa i niemieckiej agencji środowiskowej (Umweltbundesamt) oraz stowarzyszeniami zajmującymi się ochroną środowiska opracował obowiązujące międzynarodowo deklaracje środowiskowe produktu (EPD).

Podstawą EPD zawsze są konkretne bilanse ekologiczne zgodne z wiążącymi wytycznymi, dokumentacja podstawowych wskaźników środowiskowych oraz parametry wydajnościowe produktów budowlanych.

W analizie ekologicznej budynku zestawiane są wyniki bilansów ekologicznych oraz wskazówki istotne dla środowiska i zdrowia dotyczące aspektów zrównoważonego rozwoju, a także analizy cykli życiowych i oceny.

DGNB
Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
German Sustainable Building Council

Institut Bauen und Umwelt e.V.

Zrównoważone budynki z płytami elewacyjnymi EQUITONE

Dane dotyczące bilansu ekologicznego z deklaracji środowiskowej produktu dla płyt elewacyjnych z włókno-cementu.

Obejmują pozyskiwanie surowców i energii, transport surowców oraz wytwarzanie produktów, wraz z opakowaniami, i ich utylizację.

Objaśnienia wielkości pomiarowych: Pierwotne zapotrzebowanie na energię nieodnawialne

Efekt: Nieodnawialna energia pierwotna jako wielkość zużycia paliw kopalnych (olej ziemny, gaz ziemny, węgiel kamienny, węgiel brunatny oraz uran), a przez to wielkość redukcji zasobów.

Pierwotne zapotrzebowanie na energię odnawialne

Efekt: Odnawialna energia pierwotna jako wielkość zużycia energii ze źródeł odnawialnych (energia wiatru, hydroelektryczna, z biomasy i solarna).

Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego / Global Warming Potential (GWP) > ocieplanie klimatu

Efekt: wzrastające ocieplenie atmosfery powodowane antropogenną emisją gazów cieplarnianych, np. wskutek spalania paliw kopalnych.

Potencjał niszczenia ozonu / Ozone Depletion Potential (ODP) > niszczenie warstwy ozonowej

Efekt: Zmniejszenie stężenia ozonu w stratosferze spowodowane emisją freonów (HCFC).

Fotochemiczny potencjał tworzenia ozonu / Photochemical Ozone Creation Potential > smog letni

Efekt: Tworzenie ozonu blisko gruntu pod wpływem światła słonecznego przez fotochemiczną reakcję tlenków azotu z węglowodorami i lotnymi związkami organicznymi.

Potencjał zakwaszenia / Acidification Potential (AP) > kwaśne deszcze

Efekt: Zmniejszenie wartości pH wody opadowej przez wypłukiwanie gazów tworzących kwasy, np. dwutlenku siarki (SO2) i tlenków azotu (NOx).

Potencjał eutrofizacji / Euthropication potential (EP) > przenawożenie

Efekt: nadmierne wzbogacanie wody i obszarów lądowych w substancje odżywcze, takie jak fosfor i azot, pochodzące z rolnictwa, procesów spalania i ścieków.

Oceniany parametr	Jednostka na m²	[textura] [natura]	[pictura] [natura] PRO	[tectiva]	[linea] [lunara]
Energia pierwotna, nieodnawialna (PENRT)	[MJ]	167,52	247,49	146,83	169,87
Energia pierwotna, odnawialna (PERT)	[MJ]	26,70	35,72	56,54	79,14
Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego (GWP, 100 lat)	[kg CO_2-Äqv.]	13,22	19,14	10,91	12,72
Potencjał niszczenia ozonu (ODP)	[kg R11-Äqv.]	$9{,}73 \cdot 10^{-7}$	$1{,}90 \cdot 10^{-6}$	$1{,}20 \cdot 10^{-6}$	$1{,}58 \cdot 10^{-6}$
Potencjał zakwaszenia (AP)	[kg SO_2-Äqv.]	$4{,}28 \cdot 10^{-2}$	$6{,}05 \cdot 10^{-2}$	$5{,}03 \cdot 10^{-2}$	$5{,}52 \cdot 10^{-2}$
Potencjał eutrofizacji (EP)	[kg Phosphat-Äqv.]	$5{,}96 \cdot 10^{-3}$	$2{,}52 \cdot 10^{-3}$	$6{,}65 \cdot 10^{-3}$	$8{,}65 \cdot 10^{-3}$
Fotochem. Potencjał tworz. utleniaczy (POCP)	[kg Ethen-Äqv.]	2,22 · 10-3	2,42 · 10-1	$2{,}43 \cdot 10^{-1}$	$2{,}42 \cdot 10^{-3}$

Piękne i zrównoważone

Paul-Wunderlich-Haus, Eberswalde
Złoty znak jakości Niemieckiego Towarzystwa Zrównoważonego Budownictwa (niem. DGNB), 2009
Architekci: GAP Gesellschaft für Architektur & Projektmanagement mbH, Berlin
Produkt: Płyty elewacyjne EQUITONE [natura]
Zdjęcie: Marco Maria Dresen, Berlin

Wymagania fizyczno-budowlane (doprowadzanie i odprowadzanie powietrza oraz wentylacja tylna)

Dla ochrony termicznej, przed wilgocią, dźwiękiem i przeciwpożarowej należy uwzględnić współdziałanie ściany zewnętrznej z okładziną ściany zewnętrznej. W celu bezpiecznego odprowadzania wilgoci z budynku, odprowadzania ewentualnej wnikającej wody opadowej, rozdzielenia kapilarnego okładziny od izolacji cieplnej lub powierzchni ściany oraz odprowadzania skroplin po stronie wewnętrznej okładziny z reguły wymagana jest wentylacja tylna.

Okładzinę elewacji należy umieścić w odstępie co najmniej 20 mm od izolacji cieplnej lub powierzchni ściany. W praktyce sprawdzona jest przestrzeń do wentylowania od tyłu wynosząca co najmniej 60 mm.

Aby zagwarantować stałą bezpieczną funkcjonalność okładziny elewacyjnej, należy wykonać otwory doprowadzające i odprowadzające powietrze o przekroju co najmniej 50 cm^2 na każdy 1 m długości ściany.

Wymagania konstrukcyjne

Okładzinę elewacyjną należy montować bez naprężeń. Miejsca łączeń i mocowań okładziny i konstrukcji nośnej nie mogą zostać uszkodzone w skutek naprężeń związanych z odkształceniami. Mocowanie płyt elewacyjnych bez naprężeń jest osiągane, gdy wszystkie otwory wiercone w płycie zostaną wykonane zgodnie z zaleceniami producenta i będą większe niż średnica trzpienia elementu mocującego, a w przypadku aluminiowych konstrukcji nośnych utworzone są dwa punkty stałe na płytę za pomocą tulei punktu stałego.

W obszarze szczelin dylatacyjnych w murze w konstrukcji nośnej muszą być możliwe takie same ruchy w okładzinie. Obowiązuje to analogicznie również dla szczelin dylatacyjnych w konstrukcji nośnej.

Aby łączenie pojedynczych płyt z pionowymi profilami nośnymi z aluminium nie powodowało powstawania naprężeń, profile te nie mogą się stykać między punktami mocującymi jednej płyty.

Należy zachować minimalne odstępy krawędziowe zgodnie z danymi od producenta dla drewnianych i aluminiowych konstrukcji nośnych. Maksymalny odstęp między sąsiadującymi elementami mocującymi wynosi w poziomie i w pionie 800 mm.

Musi być możliwa konserwacja osłon. Należy przewidzieć możliwość zakotwiczenia dla stojących rusztowań.

Materiały izolacyjne należy zamocować w sposób trwały, bez przerw i stabilny kształtowo, również przy możliwym obciążeniu wilgocią spowodowanym wpływem warunków pogodowych.

Drewno i materiały drewniane muszą zostać zabezpieczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Aby uniknąć trwałego nasiąkania wilgocią pionowych listew nośnych z drewna, otwarte spoiny w obszarze listew nośnych należy zabezpieczyć nieprzepuszczalnymi dla wody taśmami umieszczanymi między listwą drewnianą a włókno-cementem.

Poprzez środki konstrukcyjne i wybór odpowiednich materiałów budowlanych należy zapewnić, aby wykluczone było uszkadzające działanie np. na materiały budowlane pod spodem – również takie bez bezpośredniego kontaktu, zwłaszcza w kierunku spływania wody.

Wymagania dotyczące montażu:

Podczas montażu należy zachować założenia geometryczne obliczeń statycznych oraz projekty wykonawczy.

Ochrona przed warunkami pogodowymi

Podwieszana od tyłu gwarantuje trwałą ochronę budynku przed opadami atmosferycznymi. W normie DIN 4108-3 przypisana jest jej klasa odporności III, wysoka odporność na zacinający deszcz. Dlatego podwieszana elewacja wentylowana od tyłu szczególnie skutecznie chroni przed zacinającym deszczem. Również w obszarach z wysoką roczną średnią opadów oraz obszarach o silnych wiatrach podwieszana elewacja wentylowana od tyłu pozwala zapobiec wnikaniu wody w konstrukcję budynku, jednocześnie nie wpływając na zdolność oddawania wody z wnętrza budynku. Konsekwentna separacja okładziny elewacji od konstrukcji nośnej i materiału izolacyjnego zabezpiecza budynek przed wpływem warunków pogodowych. Zimą nie następuje wychłodzenie ani utrata ciepła, natomiast latem budynek się nie nagrzewa. We wnętrzu utrzymywany jest stabilny, przyjemny klimat pomieszczeń. Elementy konstrukcyjne są chronione przed silnymi obciążeniami termicznymi, co ma bardzo pozytywny wpływ na ich żywotność.

Ochrona przed wodą kondensacyjną

Ochrona przed wodą kondensacyjną jest wymagana, aby izolacja cieplna ściany zewnętrznej mogła pełnić swoją funkcję. Podwieszana elewacja wentylowana od tyłu pozwala unikać przedostawania się wody kondensacyjnej na wewnętrzną stronę ściany zewnętrznej i wynikającego z niego rozwoju pleśni.

Z taką elewacją nie stanowi trudności prawidłowa z punktu widzenia fizyki budowlanej konstrukcja ściany zewnętrznej, ze zmniejszającą się w kierunku warstw zewnętrznych rezystancją na dyfuzję pary wodnej. Wilgoć powodowana przez konstrukcję budynku i przebywające w nim osoby jest odprowadzana przez szczeliny wentylacji tylnej, a woda kondensacyjna nie dostaje się przy tym do wnętrza ściany zewnętrznej. Poprawione zachowanie schnięcia ścian zewnętrznych z podwieszanymi elewacjami wentylowanymi od tyłu przyczynia się do zdrowego klimatu w pomieszczeniach i korzystniejszego bilansu energetycznego, ponieważ przy innej konstrukcji nadmierną wilgoć można odprowadzać tylko dzięki częstszej wentylacji z użyciem okien.

Możliwości oceny dla ochrony przed wodą kondensacyjną są podane w normie DIN 4108-3.

Ochrona przed wilgocią – otwarta dylatacja podwieszanej elewacji wentylowanej od tyłu

Podwieszaną od tyłu można wykonać z otwartą dylatacją w obszarze styku płyt. Szerokość dylatacji między płytami o dużym formacie powinna w idealnych warunkach wynosić 10 mm. Dylatacje o szerokości 10 mm sprawiają, że elewacja jest zarówno estetyczna, jak i funkcjonalna pod względem technicznym. Dylatacje nie mogą być węższe niż 8 mm. Otwarte wykonanie poziomych dylatacji znacząco zmniejsza podatność elewacji na widoczne zabrudzenia.

Dzięki tym dodatkowym poprzecznym otworom wentylacyjnym wzrasta funkcjonalność elewacji podwieszanej. Wyniki prowadzonych na szeroką skalę badań uznanych instytutów oraz doświadczenie praktyczne pokazują, że elewacje z otwartymi dylatacjami (8 mm – 10 mm) w pełni spełniają swoją funkcję (jaką jest ochrona przed zacinającym deszczem). Odpowiada to również wskazówkom dotyczącym ochrony przed zacinającym deszczem ścian zewnętrznych z wentylowanymi od tyłu okładzinami zgodnie z normą DIN 4108-3. Większość wody deszczowej jest odprowadzana na powierzchnię elewacji. Niewielkie ilości wody oraz skroplin wnikających do otwartych dylatacji są odprowadzane do przestrzeni do wentylowania od tyłu. Dzięki ciągłej cyrkulacji powietrza obszary te szybko wysychają.

Istniejąca/planowana ściana zewnętrzna budynku referencyjnego. (d = 240 mm)	WLG	EnEV 2016 (referencyjny nowy budynek) U ≤ 0,28	EnEV 2016 (faktyczny element konstrukcyjny podczas renowacji) U ≤ 0,24	Budynek wydajny energetycznie 55 KfW U ≤ 0,19
Beton U = 3,3*	040	140 mm	160 mm	200 mm
	035	120 mm	140 mm	180 mm
Mur (KS) U = 2,2*	040	140 mm	160 mm	200 mm
	035	120 mm	140 mm	180 mm

*niekorzystne warunki

Izolacja akustyczna

Zwłaszcza w szpitalach oraz budynkach mieszkalnych i administracyjnych zgodnie z normą DIN 4109 „Izolacja akustyczna w budynkach wielokondygnacyjnych" obowiązują wysokie wymagania dotyczące izolacji dźwięków powietrznych z zewnętrznych elementów konstrukcyjnych. Tabela 8 DIN 4109 jasno pokazuje, że np. w szpitalach leżących blisko ruchliwych ulic, które często są narażone na poziom hałasu z zewnątrz przekraczający 71 dB (A), wymagany jest poziom izolacji akustycznej elewacji wykraczający poza standardowe R'w, res = 50 dB.

Dla obliczeń izolacji akustycznej elewacji względem hałasu zewnętrznego norma DIN 4109, arkusz 1, dopuszcza zastosowanie wyłącznie izolacji wewnętrznej warstwy nośnej. Okładzina elewacyjna nie jest włączana w obliczenia.

W badaniach przydatności (DIN 4109, ust. 6.3) określana jest rzeczywista izolacja akustyczna ścian masywnych z elewacjami podwieszanymi wentylowanymi od tyłu. Np. w przypadku grubej na 200 mm ściany z betonu porowatego o Rw,R = 44 dB można za pomocą podwieszanej elewacji wentylowanej od tyłu z 80 mm materiału izolacyjnego i okładziną z cementu włóknistego o grubości 8 mm uzyskać poprawę izolacji dźwięków powietrznych z 9 na 14 dB (patrz niżej).

Odpowiednie raporty kontrolne są dostępne w firmie Etex Germany Exteriors GmbH.

Z wynikającego wskaźnika izolacyjności akustycznej wg DIN 4109, tabela 8, należy przy uwzględnieniu wielkości pomieszczenia i udziału powierzchni obliczyć wymaganą izolacyjność akustyczną okien. Z reguły z przyczyn ekonomicznych dąży się do zastosowania okien o niewielkiej izolacyjności akustycznej. Dzięki wysokiej izolacyjności akustycznej podwieszaną od tyłu elewacją wentylowaną poprawia się ogólna izolacyjność. Dzięki temu budynki z podwieszanymi od tyłu elewacjami wentylowanymi są w ogólnym rozrachunku bardziej ekonomiczne.

Wyniki badań izolacji dźwięków powietrznych na wentylowanych od tyłu okładzinach ścian zewnętrznych z włókno-cementu

Produkt	Grubość [mm]	Ciężar [kg/m²]	Podkonstrukcja	Izolacja cieplna [mm]	Dyletacje	Ściana surowa	Oceniony wskaźnik izolacyjności akustycznej ściany surowej DIN 52 210 R(w) dB	Oceniony wskaźnik izolacyjności akustycznej ściany z okładziną DIN 52 210 R(w,P) dB	Wartość obliczeniowa wg DIN 4109 R(w,R) dB	Poprawa dB
[textura]	8	13,6	Al	120	otwarte	Beton porowaty	44	54	52	10
[textura]	8	13,6	Al	120	Blacha szczelinowa		44	55	53	11
[textura]	12	20,4	Al	120	otwarte		44	58	56	14
[textura]	8	13,6	Al	60	otwarte	KSV	54	62	60	8
[textura]	8	13,6	Al	120	Blacha szczelinowa	KSV	54	62	60	8

Raport kontrolny nr L 99a.93 - P 300/92 firmy inżynierskiej ds. akustyki technicznej mbH, 65205 Wiesbaden.

Ochrona przeciwpożarowa

Elewacje podwieszane od tyłu wentylowane tradycyjnie należą do najbezpieczniejszych konstrukcji ścian zewnętrznych.

Aktualne wymagania dotyczące ochrony pożarowej dla podwieszanych elewacji wentylowanych od tyłu można znaleźć w odpowiednich lokalnych rozporządzeniach budowlanych.

W zależności od wysokości i wykorzystania budynku obowiązują odpowiednie wymagania nadzoru budowlanego dotyczące właściwości pożarowych, patrz tabela. Płyty elewacyjne z włókno-cementu można stosować z podwieszanymi elewacjami wentylowanymi od tyłu przy każdym rodzaju i wysokości budynku. Ich właściwości pożarowe są wg PN-EN 13501-1 klasyfikowane jako A2-s1, d0 (niepalne).

Jako konstrukcję nośną dla okładzin z niepalnymi płytami z włókno-cementu w budynkach wielokondygnacyjnych należy stosować co najmniej materiały normalnie palne. Z reguły nie ma przeciwwskazań dla użycia typowych drewnianych konstrukcji nośnych.

Również zgodnie z doświadczeniem stowarzyszenia branżowego ubezpieczycieli obiektów oraz Państwowej Straży Pożarnej (PSP) z ryzyko rozprzestrzeniania pożaru przez podwieszane elewacje wentylowane od tyłu jest klasyfikowane jako niskie, gdy okładzina i warstwa izolacyjna są wykonane z niepalnych materiałów.

W budynkach i budowlach o szczególnym rodzaju i zastosowaniu z reguły wymagane są niepalne materiały budowlane.

Informacje ogólne dotyczące stabilności

Należy potwierdzić stabilność okładziny elewacyjnej. Użycie wielkoformatowych płyt z włókno-cementu jako okładziny elewacyjnej jest dozwolone wyłącznie, gdy dla tych płyt i danego obszaru zastosowania udzielono ogólnej aprobaty nadzoru budowlanego lub europejskiej oceny/aprobaty technicznej lub występuje „Zgoda dla pojedynczego przypadku"/homologacja typu dla danego projektu od właściwego urzędu nadzoru budowlanego dla określonego, pojedynczego przypadku zastosowania.

Potwierdzenie stabilności wykonuje inwestor lub jego podwykonawca zgodnie z przepisami budowlanymi danego kraju.

Potwierdzenie przydatności do użycia

Płyty elewacyjne EQUITONE
Płyty elewacyjne EQUITONE zgodnie z Europejską Aprobatą Techniczną ETA-18/0955 i ogólną aprobatą nadzoru budowlanego Z-31.4-172 mogą przy mocowaniu do metalowej konstrukcji nośnej do wentylowanych od tyłu okładzin zewnętrznych zgodnie z DIN 18516-1 być używane jako niepalny materiał budowlany (A2-s1, d0) w rozumieniu krajowego prawa budowlanego.

Płyty balkonowe EQUITONE
Bezpieczeństwo okładzin balustrad balkonowych dla wszystkich rodzajów i wysokości budynków jest potwierdzone świadectwami kontroli ETB dla grubości 12 mm:
VHF Darmstadt: PB-701-13-ETB-Styk miękki i twardy-180710

Keil | Tergo, Fischer | FZP-K (Tergo+)
Do mocowania od tyłu płyt elewacyjnych [textura], [pictura], [natura] i [natura] PRO za pomocą kołków tylnych w systemie Keil | Tergo dostępna jest Europejska Aprobata Techniczna ETA-11/0409. Dla zastosowania kotwi tylnych Fischer | FZP-K (Tergo+) obowiązują ogólne dopuszczenia nadzoru budowlanego Z-21.9-2050 i Z-21.9-2051.

Założenia dotyczące obciążeń, wartości obliczeniowe, wymiarowanie

Wszystkie elementy okładziny elewacyjnej należy zwymiarować zgodnie z parametrami bezpieczeństwa lub projektowanymi obliczeniami odpowiednich norm lub potwierdzeń przydatności nadzoru budowlanego. Przy obliczaniu wielkości cięcia należy uwzględnić normę DIN 18516-1.
W celu zapewnienia statyczności płyt elewacyjnych EQUITONE oraz ich mocowań należy obliczyć momenty zginające i oddziaływania podporowe.
W przypadku obciążenia „ciśnienie wiatru" ogólny ciężar jest przejmowany liniowo przez konstrukcję nośną. Obciążenie „ssaniem wiatru" jest modelowane przez podpartą punktowo płytę.
Wartości obliczeniowe obciążenia własnego, charakterystycznego naprężenia gnącego, modułu elastyczności i rozszerzalności temperaturowej płyt z cementu włóknistego są podane w odpowiednich potwierdzeniach przydatności. Wytrzymałość na obciążenie elementów mocujących jest podana w potwierdzeniach przydatności lub świadectwach badań.
Nośność mocowań i połączeń, które nie są regulowane normami lub potwierdzeniami przydatności, należy potwierdzić w badaniach zgodnie z DIN 18516-1. Kołki, szyny kotwowe itd. do kotwienia konstrukcji nośnej w ścianie zewnętrznej mogą być używane, tylko gdy ich przydatność została już potwierdzona, np. poprzez ogólną aprobatę nadzoru budowlanego lub Europejską Aprobatę Techniczną.
Przyjmowane obciążenia wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 i krajowego dokumentu dotyczącego zastosowania należy potwierdzić dla wszystkich elementów okładziny elewacyjnej. Dla budynków z podwieszanymi elewacjami wentylowanymi od tyłu można stosować do płyt elewacyjnych zmniejszone obciążenia wiatrem, jeśli okładzina ściany zewnętrznej jest wiatroprzepuszczalna. Płyty nie mogą przyjmować dodatkowych obciążeń, np. z montowanych elementów reklamowych bądź instalacji okiennych.
W potwierdzeniu stabilności należy w celu uwzględnienia odchyłek wymiarów ściany zewnętrznej przewidzieć dodatek min. 20 mm dla planowanego odstępu między ścianą zewnętrzną a okładziną.
Dopuszczalne jest odchylenie od tego, jeśli na miejscu stwierdzono jedynie mniejsze odchyłki wymiarów.

Obliczenie wpływu obciążenia wiatrem na konstrukcje nośne

Przy określeniu maksymalnych obciążeń wiatrem wg PN-EN 1991-1-4/ NA. Potwierdzenie stabilności oraz wynikający z niego projekt wykonawczy należy wykonać indywidualnie dla każdego obiektu.
Dla obliczenia obciążeń wiatrem działających na podwieszaną elewację wentylowaną od tyłu należy zgodnie z PN-EN 1991-1-4/NA uwzględnić następujące pojedyncze parametry:

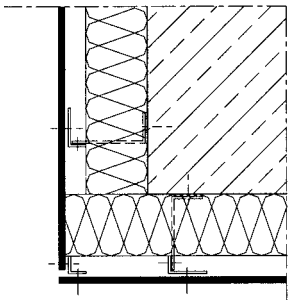
- forma budynku
- wysokość budynku
- geometria budynku
- lokalna strefa obciążeń wiatrem
- kategoria terenu od I. „płaski teren bez przeszkód" do IV. „obszar miejski" i wyprowadzony z niej profil mieszany dla obszarów śródlądowych, obszarów wybrzeża łącznie z wyspami Morza Bałtyckiego oraz profil mieszany dla wysp Morza Północnego
- forma terenu „klif lub wzniesienie"
- wysokość nad poziom morza

Strefy obciążenia wiatrem

Według normy PN-EN 1991-1-4:2008 Polska jest podzielona na trzy strefy obciążenia wiatrem, którym zostały przyporządkowane uśrednione prędkości. Mapa obok pokazuje podział na poszczególne strefy obciążenia wiatem. Jeżeli ustalenie strefy obciążenia wiatrem odbywa się na podstawie tej mapy i okazuje się, że miejsce budowy leży na pograniczu dwóch stref, to należy wybrać tę wyższą.
W celu dokładniejszego ustalenia przynależności do danej strefy obciążenia wiatrem należy zapoznać się z aktualną wyżej wspomnianą normą. Dokumenty norm można nabyć na stronie Polskiego Komitetu Normalizacyjnego na stronie internetowej http://sklep.pkn.pl/.

Zmniejszone wartości obciążenia wiatrem w przypadku przepuszczalnej dla wiatru okładziny elewacyjnej

Przykład pionowej blokady wiatrowej



Zgodnie z PN-EN 1991-1-4/NA dla budynków z podwieszanymi elewacjami wentylowanymi od tyłu można zastosować zmniejszone wartości obciążenia wiatrem, jeśli okładzina elewacyjna jest wiatroprzepuszczalna, np. dzięki otwartym spoinom między płytami elewacyjnymi. W takim wypadku należy wzdłuż pionowej krawędzi budynku przewidzieć trwałą i stabilną kształtowo blokadę wiatrową na całej wysokości budynku, aby występował tam wymagany opór przepływu powietrza w szczelinie wentylacyjnej, np. poprzez przedłużenie izolacji.

Powierzchnia otworów musi być równomiernie rozdzielona na całą powierzchnię ściany zewnętrznej, a przestrzeń do wentylowania od tyłu nie może być większa niż 100 mm. Dla przepuszczalności okładziny ściany zewnętrznej obowiązuje:

$$\eta = \frac{\text{Powierzchnia otwartych spoin}}{\text{Powierzchnia okładziny ściany zewnętrznej}}$$

Przykład obliczenia dla zmniejszonych obciążeń wiatrem wg PN-EN 1991-1-4/NA

Obowiązuje:
a) Względna przepuszczalność powietrza okładziny ściany zewnętrznej musi wynosić:

$$\epsilon = \frac{A_{Dyletacji}}{A_{Ściany}} \times 100\ \% \geq 0{,}75\ \%$$

b) Grubość w świetle przestrzeni do wentylowania od tyłu ≤ 100 mm.

c) Wzdłuż pionowej krawędzi budynku należy przewidzieć trwałą i stabilną kształtowo blokadę wiatrową na całej wysokości budynku, aby występował opór przepływu powietrza w szczelinie wentylacyjnej.

Wyłącznie gdy spełnione są warunki podane w punktach od a) do c), można przyjąć zmniejszone wartości obciążenia wiatrem.

Przykład:
Względna przepuszczalność powietrza okładziny ściany zewnętrznej, przy skrajnych założeniach:
Wielkość płyty: 3100 mm x 1250 mm
Szerokość dylatacji: 8 mm
Szerokość przestrzeni wentylacyjnej może wynosić maksymalnie 100 mm.

Jeśli szerokość przestrzeni wentylacyjnej wynosi np. 80 mm, ten warunek jest spełniony. Skuteczna blokada wiatrowa wzdłuż pionowych krawędzi budynku jest rozmieszczana konstrukcyjnie.

Potwierdzenie dla przykładu obliczeń:

$$\epsilon = \frac{8\ mm \times (3108\ mm + 1258\ mm)}{3108\ mm \times 1258\ mm} \times 100\ \% = 0{,}893\ \% > 0{,}75\ \%!$$

Wymogi dla zastosowania zmniejszonych wartości obciążenia ssaniem wiatru są przez to spełnione.

Maksymalne formaty płyt dla zmniejszonych wartości obciążenia ssaniem wiatru

W konstrukcji nośnej pionowe dylatacje są zazwyczaj zamknięte, tak że dla zastosowania zmniejszonych wartości obciążeń ssaniem wiatru pozioma otwarta część spoiny musi być nieproporcjonalnie duża.

Dlatego dla poniższych formatów płyt na pionowej konstrukcji nośnej zależnie od szerokości dylatacji możliwe jest zastosowanie zmniejszonych wartości obciążenia wiatrem, zgodnie z PN-EN 1991-1-4/NA.

W ofercie dostępne są również perforowane profile nośne, które umożliwiają zastosowanie pionowych dylatacji jako otwartych dla wiatru.

Maksymalna wysokość płyty dla zmniejszonych wartości obciążenia wiatrem przy otwartych dylatacjach poziomych i zamkniętych dylatacjach pionowych, w mm

Szerokość dylatacji 8 mm	Minimalna szerokość płyty	300	625	950	1250	1875	2500	2800	3100
	Maksymalna wysokość płyty	675	870	885	925	945	955	965	975
Szerokość dylatacji 10 mm	Minimalna szerokość płyty	300	625	950	1250	1875	2500	2800	3100
	Maksymalna wysokość płyty	850	1090	1110	1160	1185	1195	1210	1220
Szerokość dylatacji 12 mm	Minimalna szerokość płyty	300	625	950	1250	1875	2500	2800	3100
	Maksymalna wysokość płyty	1020	1310	1335	1395	1420	1435	1450	1465

Obliczenie bazuje na pionowych zamkniętych szczelinach stykowych o szerokości profilu 110 mm i minimalnych wymaganych konstrukcyjnie profilach polowych o szerokości 42 mm.

Określenie występujących wartości obciążenia wiatrem

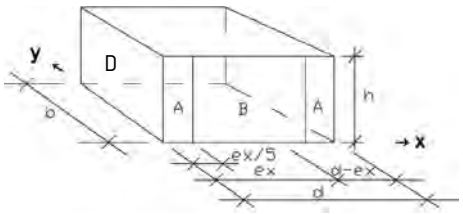
W wartościach z tabeli uwzględniono już współczynnik bezpieczeństwa po stronie wpływu. Przy innym stosunku wysokości do szerokości budynku (h/d) istnieje możliwość interpolacji liniowej.

Wartości ciśnienia prędkości dla budynków o wysokości do 50 m

> 0,75%

Strefa wiatru		Ciśnienie prędkości q_p w kN/m² przy wysokości budynku h w granicach			
		h ≤ 10 m	10 m < h ≤ 18 m	18 m < h ≤ 25 m	25 m < h ≤ 50 m
1	Obszar śródlądowy	0,54	0,68	0,76	0,99
2	Obszar śródlądowy	0,66	0,82	0,93	1,20
	Wybrzeże i wyspy Morza Bałtyckiego	0,90	1,05	1,15	1,39
3	Obszar śródlądowy	0,80	0,99	1,12	1,45
	Wybrzeże i wyspy Morza Bałtyckiego	1,08	1,27	1,38	1,67
4	Obszar śródlądowy	0,95	1,18	1,34	1,73
	Wybrzeże Morza Północnego i Bałtyckiego oraz wyspy Morza Bałtyckiego	1,29	1,51	1,65	1,99
	Wyspy Morza Północnego	1,50	1,68	1,79	2,04

Obszary ścian dla określania wartości obciążenia wiatrem



Dla określania pasa krawędziowego A i obszaru środkowego B powierzchnię ściany należy ocenić równolegle do x i równolegle do y.

Ocena obszaru ściany równolegle do x (patrz rysunek).
Do określania pasa krawędziowego A_x i obszaru środkowego B_x
Określenie: szerokości budynku b, głębokości budynku d i wysokości budynku h
e_x = b lub e_x = 2 · h
(miarodajna jest niższa wartość)
A_x = długość e_x / 5 od krawędzi
(jeśli e_x / 5 ≥ d / 2 obowiązuje ta sama ściana co A_x)
B_x = długość w obszarze środkowym = d-2A_x

Ocena obszaru ściany równolegle do y (patrz rysunek).
Do określania pasa krawędziowego A_y i obszaru środkowego B_y
Określenie: Szerokości budynku d, Głębokości budynku b i wysokości budynku h
e_y = d lub e_y = 2 · h
(miarodajna jest niższa wartość)
Ay = długość e_y / 5 od krawędzi
(jeśli ey / 5 ≥ b / 2 obowiązuje ta sama ściana co A_y)
B_y = długość w obszarze środkowym = b-2A_y

Zaprojektowane obciążenia wiatrem na wiatroprzepuszczalnych okładzinach ścian zewnętrznych

Ssanie wiatru dla budynków o wysokości do 50 m, obszar budynku A, h/d = 5, $c_{pe,1}$ = -1,7 i h/d = 1, $c_{pe,1}$ = -1,4

Strefa wiatru		Ssanie wiatru $w_{s,d}$ w kN/m² przy wysokości budynku h w granicach							
		h ≤ 10 m		10 m < h ≤ 18 m		18 m < h ≤ 25 m		25 m < h ≤ 50 m	
		$c_{pe,1}$=-1,7	$c_{pe,1}$=-1,4	$c_{pe,1}$=-1,7	$c_{pe,1}$=-1,4	$c_{pe,1}$=-1,7	$c_{pe,1}$=-1,4	$c_{pe,1}$=-1,7	$c_{pe,1}$=-1,4
1	Obszar śródlądowy	-1,39	-1,14	-1,72	-1,42	-1,95	-1,60	-2,52	-2,07
2	Obszar śródlądowy	-1,69	-1,39	-2,10	-1,73	-2,37	-1,95	-3,07	-2,53
	Wybrzeże i wyspy Morza Bałtyckiego	-2,29	-1,88	-2,68	-2,21	-2,93	-2,41	-3,53	-2,91
3	Obszar śródlądowy	-2,04	-1,68	-2,53	-2,09	-2,86	-2,36	-3,70	-3,04
	Wybrzeże i wyspy Morza Bałtyckiego	-2,76	-2,27	-3,23	-2,66	-3,53	-2,91	-4,26	-3,51
4	Obszar śródlądowy	-2,43	-2,00	-3,02	-2,48	-3,41	-2,81	-4,40	-3,63
	Wybrzeże Morza Północnego i Bałtyckiego oraz wyspy Morza Bałtyckiego	-3,28	-2,70	-3,85	-3,17	-4,21	-3,46	-5,07	-4,18
	Wyspy Morza Północnego	-3,83	-3,15	-4,28	-3,52	-4,55	-3,75	-5,19	-4,28

Ssanie wiatru dla budynków o wysokości do 50 m, obszar budynku B, $c_{pe,1}$ = -1,1

Strefa wiatru		Ssanie wiatru $w_{s,d}$ w kN/m² przy wysokości budynku h w granicach			
		h ≤ 10 m	10 m < h ≤ 18 m	18 m < h ≤ 25 m	25 m < h ≤ 50 m
1	Obszar śródlądowy	-0,90	-1,12	-1,26	-1,63
2	Obszar śródlądowy	-1,09	-1,36	-1,54	-1,98
	Wybrzeże i wyspy Morza Bałtyckiego	-1,48	-1,73	-1,90	-2,29
3	Obszar śródlądowy	-1,32	-1,64	-1,85	-2,39
	Wybrzeże i wyspy Morza Bałtyckiego	-1,78	-2,09	-2,28	-2,75
4	Obszar śródlądowy	-1,57	-1,95	-2,20	-2,85
	Wybrzeże Morza Północnego i Bałtyckiego oraz wyspy Morza Bałtyckiego	-2,13	-2,49	-2,72	-3,28
	Wyspy Morza Północnego	-2,48	-2,77	-2,95	-3,36

Ciśnienie wiatru dla budynków o wysokości do 50 m, obszar budynku D, $c_{pe,1}$ = 1,0

Strefa wiatru		Ssanie wiatru $w_{D,d}$ w kN/m² przy wysokości budynku h w granicach			
		h ≤ 10 m	10 m < h ≤ 18 m	18 m < h ≤ 25 m	25 m < h ≤ 50 m
1	Obszar śródlądowy	0,82	1,01	1,15	1,48
2	Obszar śródlądowy	0,99	1,24	1,40	1,80
	Wybrzeże i wyspy Morza Bałtyckiego	1,35	1,58	1,72	2,08
3	Obszar śródlądowy	1,20	1,49	1,68	2,17
	Wybrzeże i wyspy Morza Bałtyckiego	1,62	1,90	2,08	2,50
4	Obszar śródlądowy	1,43	1,77	2,00	2,59
	Wybrzeże Morza Północnego i Bałtyckiego oraz wyspy Morza Bałtyckiego	1,93	2,26	2,47	2,98
	Wyspy Morza Północnego	2,25	2,52	2,68	3,05

Zaprojektowane obciążenia wiatrem na nieprzepuszczalnych dla wiatru okładzinach ścian zewnętrznych

Ssanie wiatru dla budynków o wysokości do 50 m, $c_{pe,net}$ = -0,5

Strefa wiatru		Ssanie wiatru $w_{s,d}$ in kN/m² przy wysokości budynku h w granicach			
		h ≤ 10 m	10 m < h ≤ 18 m	18 m < h ≤ 25 m	25 m < h ≤ 50 m
1	Obszar śródlądowy	-0,41	-0,51	-0,57	-0,74
2	Obszar śródlądowy	-0,50	-0,62	-0,70	-0,90
	Wybrzeże i wyspy Morza Bałtyckiego	-0,67	-0,79	-0,86	-1,04
3	Obszar śródlądowy	-0,60	-0,74	-0,84	-1,09
	Wybrzeże i wyspy Morza Bałtyckiego	-0,81	-0,95	-1,04	-1,25
4	Obszar śródlądowy	-0,71	-0,89	-1,00	-1,30
	Wybrzeże Morza Północnego i Bałtyckiego oraz wyspy Morza Bałtyckiego	-0,97	-1,13	-1,24	-1,49
	Wyspy Morza Północnego	-1,13	-1,26	-1,34	-1,53

Ciśnienie wiatru dla budynków o wysokości do 50 m, $c_{pe,net}$ = 0,5

Strefa wiatru		Ssanie wiatru $w_{D,d}$ w kN/m² przy wysokości budynku h w granicach			
		h ≤ 10 m	10 m < h ≤ 18 m	18 m < h ≤ 25 m	25 m < h ≤ 50 m
1	Obszar śródlądowy	0,41	0,51	0,57	0,74
2	Obszar śródlądowy	0,50	0,62	0,70	0,90
	Wybrzeże i wyspy Morza Bałtyckiego	0,67	0,79	0,86	1,04
3	Obszar śródlądowy	0,60	0,74	0,84	1,09
	Wybrzeże i wyspy Morza Bałtyckiego	0,81	0,95	1,04	1,25
4	Obszar śródlądowy	0,71	0,89	1,00	1,30
	Wybrzeże Morza Północnego i Bałtyckiego oraz wyspy Morza Bałtyckiego	0,97	1,13	1,24	1,49
	Wyspy Morza Północnego	1,13	1,26	1,34	1,53

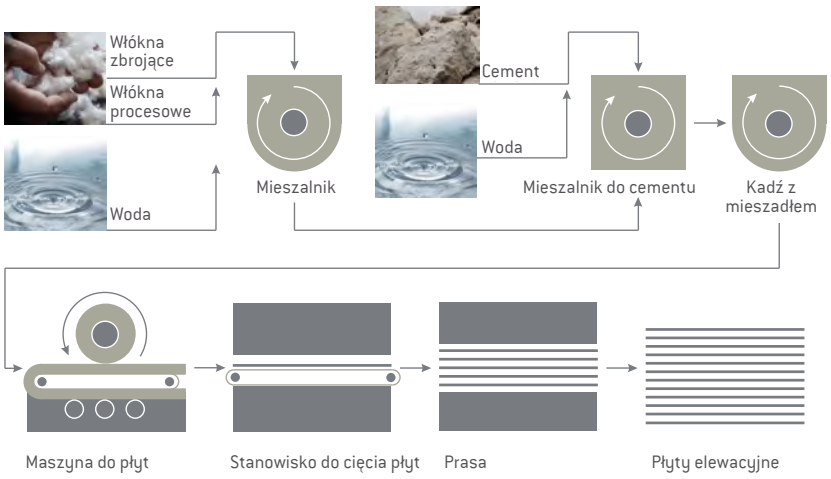
Materiał: włókno-cement

Włókno-cement jest nowoczesnym, zbrojonym materiałem wykonanym z naturalnych i neutralnych dla środowiska surowców. Suma pozytywnych właściwości sprawia, że spełnia on współczesne wymagania konstrukcyjne i estetyczne. Technologia ta jest poparta ponad 30 letnim doświadczeniem oraz prowadzonymi przez ten czas badaniami i obserwacjami w niezależnych laboratoriach, z wykorzystaniem testów symulujących proces starzenia oraz wieloletnie, rzeczywiste obciążenia obiektów. Od 1980 roku ułożono wiele milionów metrów kwadratowych produktów z włókno-cementu do dachu i elewacji, które wytrzymują skrajne obciążenia klimatyczne. Wielkoformatowe płyty elewacyjne z włókno-cementu do wykonywania elewacji podwieszanych znakomicie sprawdziły się w praktyce. Są one wykonane z niepalnego, skoncentrowanego kamienia cementowego wzmocnionego włóknami, który po utwardzeniu jest odporny na odkształcenia i wpływ warunków atmosferycznych. Największy procent surowca stanowi cement portlandzki, który otrzymuje się przez wypalenie wapienia i gliny marglistej. W celu zoptymalizowania właściwości produktu jako dodatki stosuje się mączkę wapienną, a w płytach [tectiva] i [lunara] również kwarc i piasek.

W płytach elewacyjnych [textura], [pictura], [natura] i [natura] PRO jako włókna zbrojące są stosowane syntetyczne, organiczne włókna z alkoholu poliwinylowego. Są to nieszkodliwe fizjologicznie włókna, które w podobnej formie są stosowane w branży tekstylnej do produkcji odzieży wierzchniej i tkanin ochronnych, flizeliny i nici medycznych do szycia. Podczas produkcji włókno-cementu włókna procesowe spełniają funkcję włókien filtracyjnych. Te włókna filtracyjne to głównie włókna celulozowe, takie jak te wykorzystywane w przemyśle papierniczym. Obecne jest także powietrze – w formie mikroporów.

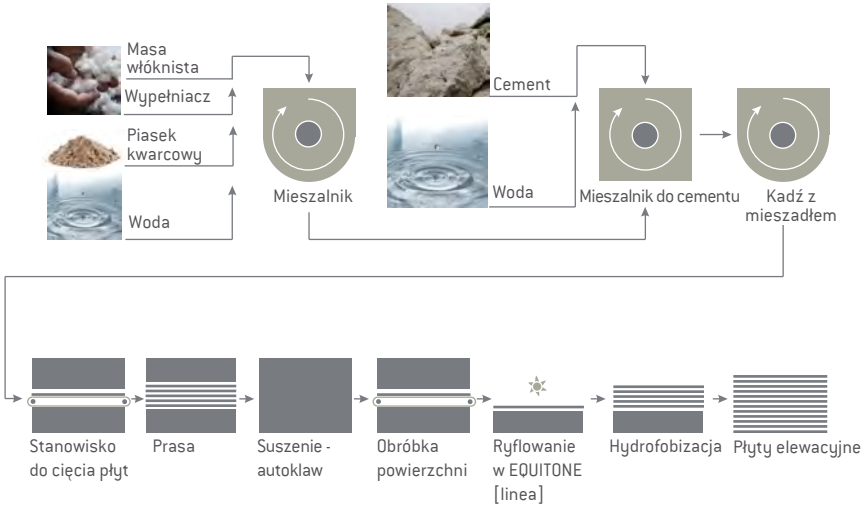
Dzięki systemowi mikroporów powstaje materiał budowlany odporny na mróz, posiadający zdolność regulacji wilgoci, oddychający a pomimo to nie przepuszczający wody. W procesie produkcyjnym płyty elewacyjne [tectiva], [linea] i [lunara] są utwardzane pod ciśnieniem pary w autoklawach. Na koniec poddawane są obróbce powierzchni i hydrofobizacji. Płyty elewacyjne EQUITONE [textura], [pictura], [natura] i [natura] PRO są utwardzane w temperaturze otoczenia i bez ciśnienia pary. Naniesiona przemysłowo, wielokrotnie powlekana filmem na gorąco powłoka gwarantuje trwałą optykę płyt elewacyjnych. Nie blaknie i jest UV-stabilna. Tylna strona płyty jest pokryta równoważną fizycznie powłoką zamykającą strony tylnej. Produkty z włókno-cementu są w pełni neutralne dla fal elektromagnetycznych i promieniowania, tak że nie wpływają na fale radiowe, instalacje na podczerwień, systemy lokalizacji osób ani promieniowanie radarowe.

Produkcja płyt elewacyjnych EQUITONE [textura], [pictura], [natura] i [natura] PRO



Wykres przebiegu

Produkcja płyt elewacyjnych EQUITONE [tectiva], [linea] i [lunara]



Wykres przebiegu

Dane techniczne płyt elewacyjnych EQUITONE [natura], [natura] PRO, [pictura], [textura], płyty balkonowe, Elementa

Klasyfikacja właściwości pożarowych	A2-s1, d0 (niepalne) według PN-EN 13501-1
Odporność chemiczna	podobnie jak beton C 35/45
Odporność na starzenie	podobnie jak beton C 35/45
Przewodnictwo cieplne	λ = ca. 0,6 W/(mK)
Wartość rozszerzania w zakresie temperatury	$9,4 \cdot 10^{-6} \cdot K^{-1}$
Odporność na mróz	podane wg PN-EN 12467
Trwała odporność temperaturowa	występuje do +80° C
Rozszerzenie w zakresie wilgotności	1,18 mm/m (przy 30 - 95% względnej wilgotności powietrza)
Współczynnik odporności na dyfuzję [textura]/[natura] 8 mm	μ = 350 (przy 0 – 50% względnej wilgotności powietrza)
	μ = 140 (przy 50 – 100% względnej wilgotności powietrza)
Gęstość objętościowa	1,75 ± 0,1 g/cm³
Wartość pomiarowa wytrzymałości nośnej na ugięcie $f_{m,d}$	9,92 N/mm² w kierunku wzdłużnym
do obciążenia wiatrem	7,62 N/mm² w kierunku poprzecznym
Współczynnik elastyczności $E_{m,mean}$	12.000 N/mm²
Charakterystyczna odporność na zginanie	$\perp$ 21,5 N/mm² ∥ 16,5 N/mm²
Charakterystyczna wartość obliczeniowa obciążenia własnego płyt	0,186 kN/m² dla grubości płyty 8 mm
	0,282 kN/m² dla grubości płyty 12 mm

Wartości obliczeniowe dla elementu mocującego

Element mocujący			**Wartość pomiarowa wytrzymałości nośnej na ścinanie $F_{v,Rd}$**	**Wartość pomiarowa wytrzymałości nośnej na rozciąganie $F_{ax,Rd}$**
Nazwa	**Materiał**	**Grubość płyty**	**kN**	**kN**
UNI wkręt 5,5x40 - K15	stal nierdzewna	8 mm	1,309*	0,970*
UNI wkręt 5,5x50 - K15	stal nierdzewna	12 mm	1,470*	0,970*
UNI nit 4x18 - K15	aluminium	8 mm	1,420**	0,904**
UNI nit 4x25 - K15	aluminium	12 mm	1,682**	0,904**
UNI nit 4x18 - K15	stal nierdzewna	8 mm	1,495**	0,962**
UNI nit 4x20 - K15	stal nierdzewna	8 mm	1,495**	0,962**
UNI nit 4x22 - K15	stal nierdzewna	12 mm	2,061**	0,962**
UNI nit 4x24 - K15	stal nierdzewna	12 mm	2,061**	0,962**
UNI nit 4x18 - K15	aluminium	8 mm	1,562**	0,905**
UNI nit 4x25 - K15	aluminium	12 mm	1,682**	0,905**
UNI nit 4x18 - K15	stal nierdzewna	8 mm	1,638**	0,965**
UNI nit 4x20 - K15	stal nierdzewna	8 mm	1,638**	0,965**
UNI nit 4x22 - K15	stal nierdzewna	12 mm	2,063**	0,965**
UNI nit 4x24 - K15	stal nierdzewna	12 mm	2,063**	0,965**
Śruba balkonowa M5xL - K15	stal nierdzewna	12 mm	1,389	0,970

Można używać tylko środków mocujących zawartych w ETA-18/0955, wyprodukowanych przez firmę Etex Germany Exteriors GmbH.

Dane dotyczące wartości obliczeniowych dla elementów mocujących obowiązują przy zachowaniu minimalnych odstępów krawędziowych płyt elewacyjnych.

* Obowiązuje przy obciążeniu wiatrowym i użyciu drewna o grubości 40 mm i gęstości objętościowej 350 kg/m³ (C24)
** Obowiązuje przy obciążeniu wiatrowym i użyciu aluminiowej konstrukcji nośnej o minimalnej wytrzymałości na rozciąganie 245 N/mm² i grubości kołnierza 2,0 mm

Dane techniczne płyt elewacyjnych EQUITONE [tectiva] i [lunara]

Rozszerzenie w zakresie wilgotności 1,6 mm/m (0 – 100 % względnej wilgotności powietrza)
Przewodnictwo cieplne λ = ca. 0,39 W/(mK)

Wartości obliczeniowe i pomiarowe dla płyt elewacyjnych EQUITONE [tectiva] i [lunara]

Gęstość objętościowa	Wartość pomiarowa wytrzymałości nośnej na ugięcie $R_{BZ,d}$		Współczynnik elastyczności	charakterystyczna
	w kierunku wzdłużnym	w kierunku poprzecznym	E_{mean}	odporność na zginanie
[g/cm³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
≥ 1,50	13,1	8,4	12.000	⊥ 28, II 18

Obciążenie własne płyt:
[tectiva] grubość 8 mm: 0,16 kN/m²
[tectiva] grubość 10 mm: 0,20 kN/m²
[lunara] grubość 8/10 mm: 0,20 kN/m²

Wartości pomiarowe obciążenia dla elementów mocujących wg aprobaty Z-31.4-172

Element mocujący	Wartość pomiarowa wytrzymałości nośnej na ścinanie $R_{0,d}$ [kN]	Wartość pomiarowa wytrzymałości nośnej na rozciąganie $R_{Z,d}$ [kN]		
		pośrodku	na krawędzi	narożnik
Wkręt uniwersalny $a_{min} \geq 20$ mm	0,76	0,95	0,52	0,31
Nit uniwersalny $a_{min} \geq 25$ mm, $t_{min} \geq 2,0$ mm	1,00	0,82	0,54	0,39

Można używać tylko środków mocujących z aprobatą nadzoru budowlanego, wyprodukowanych przez firmę Etex Germany Exteriors GmbH.

a_{min} = najmniejszy przewidziany odstęp krawędziowy płyt z cementu włóknistego poprzecznie do konstrukcji nośnej

t_{min} = minimalna grubość kołnierza aluminiowej konstrukcji nośnej

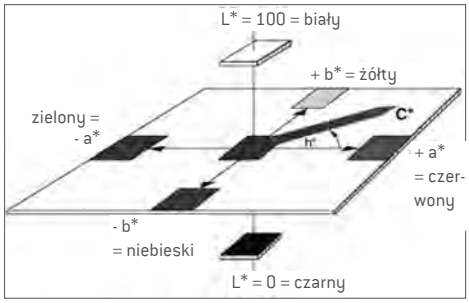
Dopuszczalna siła rozciągająca działająca na nit uniwersalny w zależności od działającej siły poprzecznej

Warianty płyt	Obciążenie	$F_{0,d}$ [kN]	$R_{Z,d}$ [kN]
[tectiva]	pośrodku	0,00 bis 0,41	$R_{Z,d} = -0,27 \cdot F_{0,d} + 0,82$
		0,41 bis 0,90	$R_{Z,d} = -0,39 \cdot F_{0,d} + 0,87$
		0,90 bis 1,00	$R_{Z,d} = -4,89 \cdot F_{0,d} + 4,91$
	na krawędzi	0,00 bis 0,84	$R_{Z,d} = -0,54$
		0,84 bis 0,90	$R_{Z,d} = -0,39 \cdot F_{0,d} + 0,87$
		0,90 bis 1,00	$R_{Z,d} = -4,89 \cdot F_{0,d} + 4,91$
	narożnik	0,00 bis 0,92	$R_{Z,d} = -0,39$
			$R_{Z,d} = -4,89 \cdot F_{0,d} + 4,91$

$F_{0,d}$ = Wartość pomiarowa działającej siły poprzecznej

$R_{Z,d}$ = Wartość pomiarowa centrycznej siły rozciągającej

Tolerancje odcieni



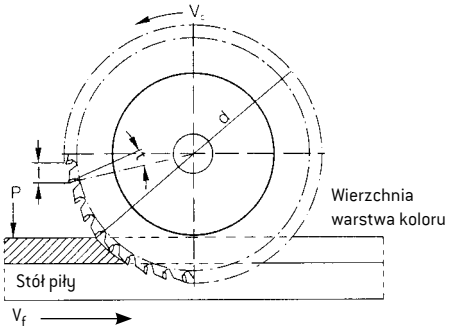
Aby zdefiniować kolor i opisać różnice odcieni, można skorzystać z systemu kolorów CIE L*-a*-b*.
Składa się on z osi a* i b* przecinających się pod kątem prostym, które definiują odcień. Trzecia oś, L*, określa jasność. Jest ona ustawiona pionowo do powierzchni a*b*. W systemie tym każdy kolor można przedstawić za pomocą współrzędnych L*, a*, b*.
Odchyłki odcieni są podawane jako ΔL*, Δa* i Δb*. W żadnym materiale budowlanym nie da się całkowicie wykluczyć różnic odcieni. Dopuszczalne tolerancje odcieni powlekanych płyt elewacyjnych EQUITONE są minimalne i podano je w tabeli (wartość średnia z trzech wartości pomiarowych). Do pomiaru odcienia należy użyć urządzenia spektrofotometru. W przypadku płyt elewacyjnych [tectiva], [linea] i [lunara] naturalna, zmienna gra odcieni barwionego włókno-cementu jest przypadkowa i nadaje płycie indywidualny charakter.
Dopuszczalne są różnice kolorystyczne do $\Delta L = \pm 2,50$, mierzone za pomocą uproszczonego modelu barw CIELab, określającego stopień jasności kolorów.

	[natura]/ [natura] PRO	[textura]/ [pictura]
ΔL*, jasność	± 2,00	± 1,00
Δa*, +czerwony/ -zielony	± 1,00	± 0,75
Δb*, +żółty/ -niebieski	± 1,00	± 0,75

Obróbka wyrobów z włókno-cementu

Brzeszczoty, informacje ogólne

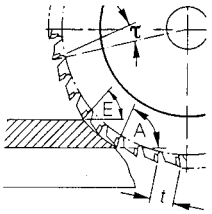
Prędkość posuwu:
20 m/min (brzeszczot diamentowy)
3,0 – 3,5 m/min (z węglików spiekanych)

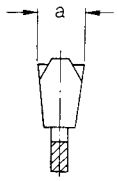


Prędkość cięcia:
60 m/s przy obsadzeniu diamentem,
2 – 2,5 m/s przy obsadzeniu z węglików spiekanych
Dla osiągnięcia wystarczającego okresu trwałości brzeszczotu i optymalnej jakości cięcia konieczne jest dopasowanie do różnych warunków.
Do obróbki włókno-cementu najbardziej odpowiednie są brzeszczoty grupy skrawania i zastosowania K 10, DIN ISO 513, z obsadzeniem diamentowym lub z węglików spiekanych.

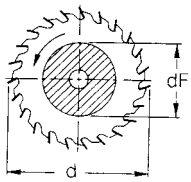
Do obróbki produktów z włókno-cementu **nie wolno stosować** tarcz szlifujących z węgliku krzemu i diamentowych tarcz oddzielających. Dotyczy to zarówno cięcia na sucho, jak i na mokro. Uzasadnienie: Oba rodzaje tarcz wymagają wysokiej prędkości cięcia. Występujące przy tym wysokie naciski cięcia mogą prowadzić do nadmiernie wysokich obciążeń materiałowych w obrębie krawędzi cięcia. Nadmierne obciążenie pyłem i hałasem również uniemożliwia zastosowanie tego rodzaju tarcz.

Jakość cięcia





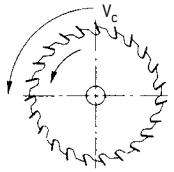
uzębienie grupowe
ząb płaski, trapezowy



Decydującym czynnikiem do osiągnięcia gładkiego cięcia jest niewielka różnica między kątem wejścia (E) i kątem wyjścia (A) zębów w obrabiany produkt a kątem natarcia zęba (t).

Do równych materiałów najbardziej odpowiedni jest płaski ząb trapezowy z kątem natarcia równym 5°. Podziałka uzębienia () nie powinien być mniejszy niż 10 mm.
Aby zapobiec powstawaniu pęknięć zmęczeniowych średnica kołnierza (dF) powinna być równa 2/3 średnicy tarczy (d).
Dokładność ruchu obrotowego = ± 0,1 mm.
Brzeszczot piły nie powinien wystawać więcej niż 5 mm.

Prędkość cięcia



Prędkość cięcia vc wynosi:

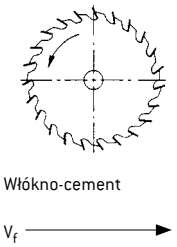
$$V_c = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{1000 \cdot 60} \text{ [m/s]}$$

dla cementu włóknistego
= 60 m/s (brzeszczot diamentowy)
= 2,0 – 2,5 m/s
(brzeszczot z węglika spiekanego)

d = średnica brzeszczotu piły (380 mm)
π = 3,14
n = prędkość obrotowa wału napędowego wyrażona w obr./min
(3000 obr./min)

$$n = \frac{V_c \cdot 1000 \cdot 60}{d \cdot \pi} \text{ [obr./min]}$$

Informacje ogólne



Prędkość posuwu v_f wynosi:

$$V_f = \frac{fz \cdot z \cdot n}{1000} \text{ m/min.}$$

w przypadku [tectiva], [linea], [lunara]
= 15 m/min (brzeszczot diamentowy)
= 2,5 m/min (brzeszczot z węglików spiekanych)
w przypadku innych płyt z cementu włóknistego
= 20 m/min (brzeszczot diamentowy)
= 3,0 – 3,5 m/min (brzeszczot z węglików spiekanych)

f_z = posuw na ząb mm
z = liczba zębów
n = prędkość obrotowa wału napędowego wyrażona w obr./min

Wskazówka:
f_z = 0,3 – 0,35 mm

Brzeszczot piły tarczowej Diamaster

Do ekonomicznej i profesjonalnej obróbki płyt z cementu włóknistego szybkimi, dostępnymi w handlu piłami ręcznymi, obcinającymi lub stołowymi odpowiednie są obsadzone diamentem brzeszczoty piły tarczowej Diamaster.
Przy piłowaniu można pracować zarówno na biegu przeciwnym, jak i na współbiegu (kierunek posuwu jest taki sam jak kierunek obrotów tarczy).
Piły muszą być wyposażone w odsysanie pyłu. Ręczne piły tarczowe dla osiągnięcia czystego cięcia zawsze powinny być prowadzone w szynie prowadzącej lub wzdłuż łaty murarskiej. Piłowanie tylnej strony płyty i zanurzanie brzeszczotu o ok. 5 mm dają optymalne cięcie bez zadziorów, jeśli zachowane zostają wszystkie inne parametry, jak brzeszczot piły, kształt zębów i prędkość cięcia.
Prędkość cięcia: Obroty brzeszczotu piły na minutę (także tarczówki ręcznej) należy ustawić według niżej wymienionej tabeli. Prędkość cięcia zawsze pozostaje taka sama. Większa prędkość prowadzi do krótszego okresu trwałości brzeszczotu. Wersja amortyzowana pod względem drgań ze względu na wysoką sztywność korpusu nośnego brzeszczotu piły tarczowej Diamaster przyczynia się do łagodniejszego biegu i lepszych warunków roboczych ze względu na niskie obciążenie hałasem. Ze względu na ochronę pracy i zdrowia należy poświęcić szczególną uwagę powstającemu przy cięciu pyłowi. Masa pyłu wymaga wystarczającej mocy odsysania

instalacji. Po przecięciu płyty z włókno-cementu należy pozbawić zadziorów krawędzie po obu stronach płyty, starannie usunąć powstały podczas cięcia pył i w razie potrzeby nanieść na krawędzie impregnat Luko, patrz strona 105.

Dane techniczne brzeszczotów piły tarczowej Diamaster

Brzeszczot piły tarczowej	Średnica	Szerokość cięcia / grubość skrzydła (mm)	Otwór (mm)	Wymiary otworu pobocznego	Zęby (szt.)	Zalecana prędkość (obr./min)
Diamaster 160	160	3,2 / 2,4	20	–	4	4.000
Diamaster 190	190	3,2 / 2,4	30*	–	4	3.200
Diamaster 225	225	3,2 / 2,4	30*	2 / 10 / 60	6	2.800
Diamaster 300	300	3,2 / 2,4	30*	2 / 10 / 60	8	2.000

*w razie potrzeby użyć pierścienia adapterowego

Piły wzdłużne

Piły wzdłużne są odpowiednie do wykonywania cięć po krzywej i do docinania. Zaleca się korzystanie z płyt wzdłużnych posiadających regulację elektroniczną i system odsysania. Odpowiednie są brzeszczoty piły z węglików spiekanych.

Zaleca się obróbkę przy użyciu brzeszczotów T 141 HM z węglików spiekanych. Zalecane jest cięcie bez skoku brzeszczotu.

Zasady dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Podczas obróbki płyt elewacyjnych z włókno-cementu należy przestrzegać następujących zasad bezpieczeństwa:

- Zasadniczo należy unikać uwalniania pyłów.
- Urządzeń do obróbki (instalacji tnących, frezarek itd.) należy używać w połączeniu z urządzeniami odsysającymi.
- Usuwać pył za pomocą odpowiedniego odkurzacza.
- Unikać kontaktu z oczami i skórą, stosując odpowiednie środki ochrony indywidualnej, takie jak okulary ochronne i odzież ochronną.
- Nie wdychać pyłu: Jeśli w miejscu pracy przekroczone zostały wartości graniczne lub spodziewane jest ich przekroczenie, należy założyć atestowaną maskę P2 chroniącą drogi oddechowe. W przypadku znacznego przekroczenia wartości granicznych należy zastosować maskę P3.

Podczas mechanicznej obróbki wzmocnionych parowo wyrobów z cementu włóknistego ([tectiva], [lunara]) uwalnia się pył zawierający cząsteczki kwarcu. Wdychanie znacznych ilości cząsteczek pyłu tego typu prowadzi do uszkodzenia dróg oddechowych. Jeśli zawierające kwarc cząsteczki pyłu, zwłaszcza bardzo drobne, są wdychane w bardzo dużych ilościach lub przez dłuższy czas, mogą one uszkodzić płuca (pylica krzemowa płuc), a wystąpienie pylicy krzemowej zwiększa ryzyko zachorowania na raka płuc. Ten rodzaj pyłu może ponadto działać drażniąco na oczy i skórę.

Narzędzia do piłowania i układania

Zagłębiarka

Zagłębiarka TS 55 R
Pobór mocy: 1050 W
Prędkość obrotowa na biegu jałowym: 6500 obr./min

Pilarka tarczowa do rozkroju płyt

Piła oddzielająca mafell PSS 3100 SE z szyną prowadzącą i diamentowym brzeszczotem

Wyrzynarka

Składa się z: brzeszczotu z węglika spiekanego, bez cięcia wahadłowego.
www.festool.de
Zalecenie
Brzeszczot piły Bosch „T 141 HM"

Brzeszczot piły tarczowej

Diamaster do dostępnych w handlu szybkobieżnych pił ręcznych, obcinających lub tarczowych o średnicy: 160, 190, 225 i 300 mm

Nitownica

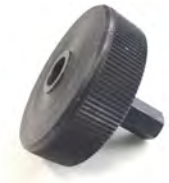
Nitownica akumulatorowa „GESIPA Accubird"

Nitownica

Nitownica ręczna NTX-F

Nasadka urządzenia do osadzania

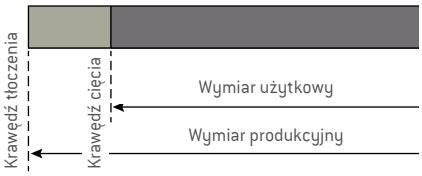
Nasadka urządzenia do osadzania (SGA-M6;803749) służąca do osadzania kotwi Fischer | FZP-K [Tergo+], dostępna w ofercie firmy fischer



Odkurzacz

Odkurzacz mobilny CLEANTEC CTM26
Pobór mocy: 350 – 1200 W
Strumień objętości: maks. 3900 l/min
Masa: 13,9 kg

Krawędzie tłoczenia, dopuszczalne odchyłki wymiarów



Krawędzie tłoczenia

Dostawa płyt następuje zasadniczo, jak przedstawiono, z krawędziami tłoczenia. Płyty z krawędziami tłoczonymi przed zastosowaniem muszą zostać przycięte z wszystkich stron na ok. 15 mm, w przypadku [tectiva] i [lunara] na ok. 10 mm, w przypadku płyt balkonowych na ok. 40 mm, a w przypadku płyt balkonowych Elementa na ok. 15 mm.

Dla płyt elewacyjnych obowiązują podane w tabelach dopuszczalne odchylenia wymiarów. Po przecięciu krawędzie po stronie przedniej i tylnej należy pozbawić zadziorów za pomocą papieru ściernego o ziarnistości 100.

EQUITONE [textura], [natura], [natura] PRO, [pictura], Elementa

Płyta z krawędzią tłoczenia		Płyta z krawędzią cięcia	
Długość [mm]	Szerokość [mm]	Długość [mm]	Szerokość [mm]
3130 ± 8	1280 ± 6	3100 ± 1	1250 ± 1
2530 ± 8	1280 ± 6	2500 ± 1	1250 ± 1

Grubość płyty: 8 mm (± 0,6 mm) lub 12 mm (± 0,9 mm).

EQUITONE [tectiva] i [lunara]

Płyta z krawędzią tłoczenia		Płyta z krawędzią cięcia	
Długość [mm]	Szerokość [mm]	Długość [mm]	Szerokość [mm]
3070 ± 8	1240 ± 6	3050 ± 1	1220 ± 1
2520 ± 8	1240 ± 6	2500 ± 1	1220 ± 1

Grubość płyty [tectiva]: 8 mm (± 0,6 mm) lub 10 mm (± 0,8 mm). Grubość płyty [lunara]: zagłębienie 8 mm (-0,2 mm +1,0 mm); wypukłość 10 mm (±1,0 mm)

Obróbka krawędzi i impregnacja krawędzi Luko

Przy dekoracyjnych płytach elewacyjnych z włókno-cementu należy pozbawić zadziorów krawędzie płyt z przodu i z tyłu po cięciu. Dzięki temu zmniejsza się ryzyko uszkodzenia i osiąga się lepsze właściwości optyczne. Do wyłamania krawędzi można zastosować deskę o wielkości ok. 400 x 100 mm z przyklejonym papierem ściernym o uziarnieniu 100.
W przypadku [textura] na antracytowej płycie podstawowej, [natura], [natura] PRO i [pictura] należy po przycięciu krawędzie cięcia – a w przypadku [natura] i [natura] PRO również otwory do mocowania tylnego – zaimpregnować impregnatem do krawędzi Luko. Przy powłokach niekryjących (np. [natura] i [natura] PRO) w warunkach wilgotnych może występować wchłanianie wilgoci na krawędziach płyt i wierceń, widoczne jako ciemniejsze zabarwienie. Takie zjawisko zależy od sytuacji atmosferycznej i zmniejsza się wskutek starzenia się płyt. W przypadku wiązanych cementem płyt elewacyjnych w niektórych sytuacjach swobodne wapno może przemieszczać się ze struktury cementowej płyty do krawędzi cięcia i może być widoczne jako osady wapienne. Ponieważ przy bardzo równomiernej i równej powierzchni płyt [pictura] takie zjawisko jest wyraźne i może negatywnie oddziaływać na wygląd strony widocznej płyty, trzeba zabezpieczyć krawędź cięcia płyty impregnatem do krawędzi Luko. Także w płytach [textura] z antracytowymi pytami podstawowymi (TA) w niektórych sytuacjach mogą występować osady wapienne, które mogą prowadzić do białych odbarwień krawędzi, ale nie mają wpływu na wygląd przedniej strony płyty.

Impregnat do krawędzi Luko

- Kuweta aplikacyjna Luko
- Pojemnik z impregnatem do krawędzi Luko (okres przydatności do użycia: 6 miesięcy od daty napełnienia).
- Luko to preparat dyspersyjny, który trzeba wymieszać/wstrząsnąć przed użyciem.
- Aplikator ze specjalną gąbką z mikrowłókien.

- Zanurzyć aplikator w pojemniku z impregnatem.
- Impregnat do krawędzi Luko stosuje się w postaci nierozcieńczonej.
- Zanurzyć aplikator z gąbką w preparacie i usunąć nadmiar płynu.
- Temperatura przetwarzania i przechowywania wynosi od +5°C do +25°C.

- Impregnować tylko pojedyncze krawędzie płyt. Nie w stosie.
- Przeciągnąć aplikator z lekkim pochyleniem do strony tylnej płyty wzdłuż krawędzi, aby uniknąć pozostałości impregnatu na stronie widocznej.
- Natychmiast usunąć nadmiar preparatu z powierzchni płyt.
- Nadmiar impregnatu do krawędzi Luko z misy aplikacyjnej nie może być przelewany z powrotem do pojemnika ani ponownie używany.
- Zabezpieczenie krawędziowe Luko musi całkowicie zakrywać krawędź. Wystarczająca impregnacja jest widoczna po ciągłej, błyszczącej powierzchni krawędzi.
- Impregnację otworów można wykonywać pędzelkiem.

Czyszczenie końcowe

Elewację należy zasadniczo czyścić w całości, ponieważ czyszczenie fragmentów skutkuje niekorzystnym efektem wizualnym. Plamy brudu można zlikwidować gąbką i wodą. Do płyt powlekanych nie można stosować szorstkich materiałów czyszczących (takich jak zmywaki do naczyń, wełna stalowa itp.), ponieważ pozostawiają one trwałe zarysowania na powierzchni płyt. W przypadku płyt elewacyjnych [tectiva] drobne zanieczyszczenia można usunąć przez bardzo delikatne miejscowe przeszlifowanie powierzchni. Należy przy tym uważać, aby pracować w kierunku szlifowania płyty. Pył cementowy można zetrzeć suchą ściereczką z mikrofibry (np. marki Vileda).

W przypadku powlekanych płyt elewacyjnych mniejsze plamki wapnia, rozpryski cementu oraz smugi wapnia i niewielkie wykwity można usunąć np. pięcioprocentowym roztworem kwasu jabłkowego lub środkiem czyszczącym na bazie octu i spłukać dużą ilością wody. Możliwe, że wystąpią przy tym lekkie rozjaśnienia kolorów, które można optyczne zmniejszyć poprzez przełożenie płyt w stosie. Aby unikać reakcji niepożądanych należy uważać, aby kwas jabłkowy nie dostał się na niepowlekane części metalowe.

Czyszczenie końcowe całej elewacji należy przeprowadzić po zakończeniu montażu, kierując się od góry ku dołowi. Uporczywe zabrudzenia można usunąć za pomocą myjki ciśnieniowej i zimnej wody. Zazwyczaj wystarczające jest ciśnienie w zakresie 20 – 30 barów. Odległość dyszy rozpylającej od elewacji powinna wynosić co najmniej 60 cm. Mniejsza odległość może skutkować uszkodzeniem powłoki barwnej. Szczegółowe instrukcje dotyczące czyszczenia można znaleźć na stronie www.equitone.de.

Ochrona przed graffiti

Utwardzana promieniami UV powłoka powierzchniowa [pictura] i [natura] PRO zapewnia wysoką ochronę przed stosowanymi zwykle farbami i rozpylanymi lakierami. Jest ona gładka i umożliwia łatwe czyszczenie. Powłoka powierzchni [pictura] i [natura] PRO jest gładka i spełnia wymogi kontroli klasyfikacyjnej i cyklu kontrolnego 2 stowarzyszenia jakości zabezpieczeń przed graffiti dla systemów chroniących powierzchnie przed graffiti (raport z badań ILF 4-013/2006 instytutu lakierów i farb). Graffiti można usuwać przy użyciu zgodnych systemowo środków do usuwania graffiti. Nie wolno używać środków czyszczących zawierających lotne rozpuszczalniki. Poniżej przedstawiono wybór odpowiednich środków do usuwania graffiti. Należy przestrzegać wskazówek dotyczących obróbki od producenta. W celu łatwego czyszczenia bez pozostałości usuwanie graffiti należy przeprowadzić możliwie szybko po zanieczyszczeniu.

Scheidel GmbH & Co. KG,
Jahnstraße 38-42, D-96114 Hirschaid,
Tel. +49 (0)9543-84 26-0, e-mail: info@scheidel.com

Remover G-Plus Gel Guard KG
Berta-Cramer-Ring 26, D-65205 Wiesbaden
Tel. +49 (0)6122-704 63-16, e-mail: info@graffiti-guard.net

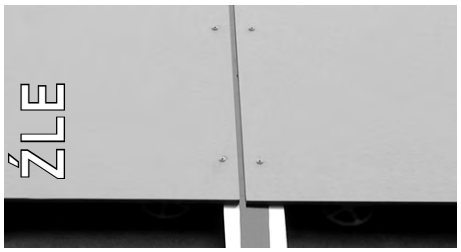
Kotwa rusztowania

Już podczas projektowania elewacji należy zwrócić uwagę, aby możliwa była jej konserwacja. Aby móc wznieść i bezpiecznie zamontować rusztowania stojące, należy przewidzieć możliwości zakotwienia w formie kotwi rusztowania. Należy je zawsze, jeśli to możliwe, przewidzieć w dylatacji płyt elewacyjnych. Kotwie rusztowania są dostępne jako rozwiązanie trwałe lub tymczasowe.

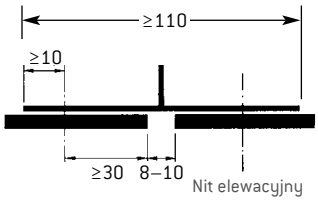
Przy składowaniu materiału w miejscu budowy należy unikać wnikania wilgoci w stos.

Płyty elewacyjne z włókno-cementu należy składować na równym podłożu i przechowywać ułożone w poziomie, całkowicie przykryte folią budowlaną. Ułożona pośrednio folia piankowa służy do ochrony wysokiej jakości powierzchni powlekanych płyt elewacyjnych i należy ją każdorazowo wkładać przy układaniu w stos. Wilgoć pomiędzy ułożonymi płytami może prowadzić do wykwitów wapna, których nie można usunąć i może trwale wpłynąć na jakość widocznej powierzchni.

Profile stykowe muszą mieć szerokość co najmniej 110 mm

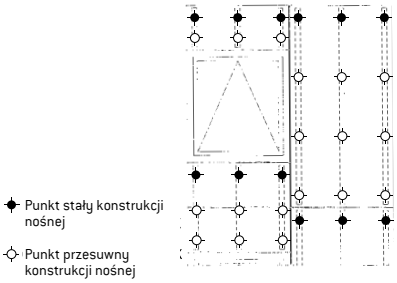


Profile nośne w obszarze szczelin stykowych muszą mieć szerokość co najmniej 110 mm.
Tylko w ten sposób można przy uwzględnieniu wliczanych tolerancji montażowych zapewnić, że wszystkie nity elewacyjne bezpiecznie wejdą w profil, będą mieć wystarczającą siłę trzymania i nie będą „wbite w powietrze".

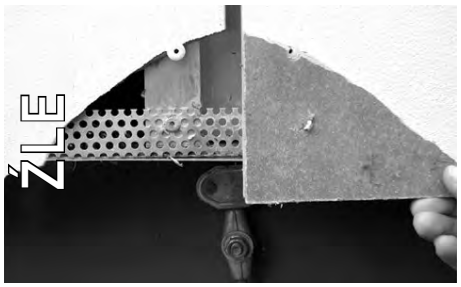


Punkty stałe konstrukcji nośnej pod płytą muszą leżeć na jednej wysokości

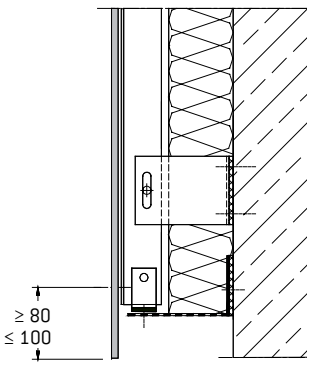
Każdą płytę można jednocześnie mocować tylko do profili nośnych,
których wsporniki ścienne dla punktów stałych znajdują się na tej samej wysokości. Dlatego zwłaszcza w obszarze okien należy układać oddzielne, przebiegające równolegle profile pojedyncze, aby uniknąć niedopuszczalnych naprężeń między konstrukcją nośną a okładziną.



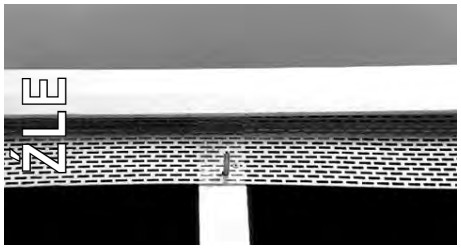
Należy unikać naprężeń działających na płyty



W szczególności należy za pomocą środków konstrukcyjnych zapobiegać naprężeniom wywoływanym przez elementy leżące między konstrukcją nośną a płytą. Grubość tylnych profili spoinowych wraz z mocowaniem przy użyciu wkrętów uniwersalnych lub nitów elewacyjnych nie może przekraczać 0,8 mm.

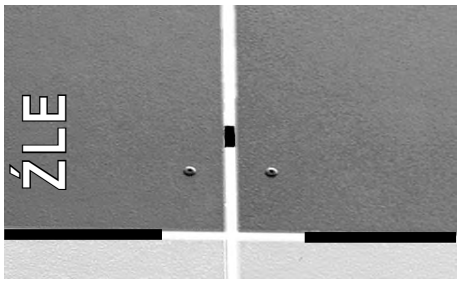


Elementów z aluminium nigdy nie wolno układać poprzecznie względem siebie, bez punktów przesuwnych

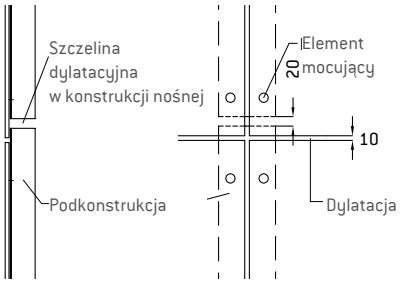


Aluminium jest materiałem o wysokim współczynniku rozszerzalności termicznej. Jeśli elementy, takie jak np. profile konstrukcji nośnej, aluminiowe kratki wentylacyjne lub aluminiowe przesłony maskujące na ciągłych nadprożach okiennych, będą umieszczone pod kątem prostym względem siebie, należy koniecznie zapewnić od strony konstrukcyjnej, aby przy wahaniach temperatury możliwe było wyrównanie rozszerzalności, w przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo, że cała podkonstrukcja wypaczy się i zostaną uszkodzone elementy okładziny. Nawet filigranowe kratki wentylacyjne montowane przy wysokich temperaturach mogą przy spadku temperatury mieć działanie ściągające, podobne do lin stalowych.

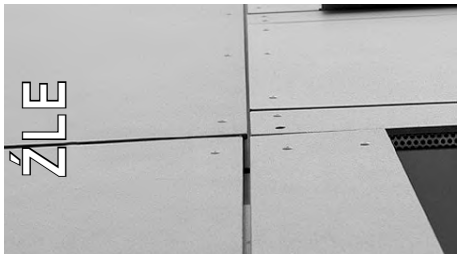
Należy wykluczyć zbyt duże naprężenia profili powodowane przez płyty



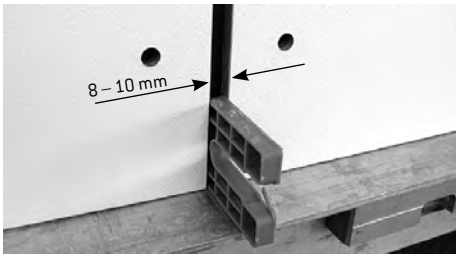
W obszarze szczelin dylatacyjnych konstrukcji nośnej materiał płyty musi wykonywać takie same ruchy.
Oznacza to, że płyta nigdy nie może być mocowana ponad stykiem profili, jednocześnie do dwóch profili leżących jeden nad drugim.



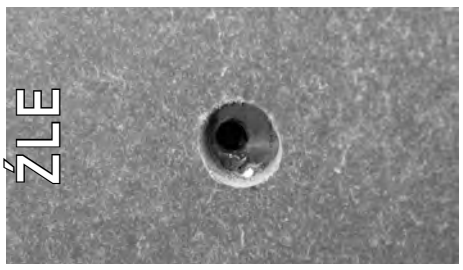
Dylatacje muszą być czyste i równe



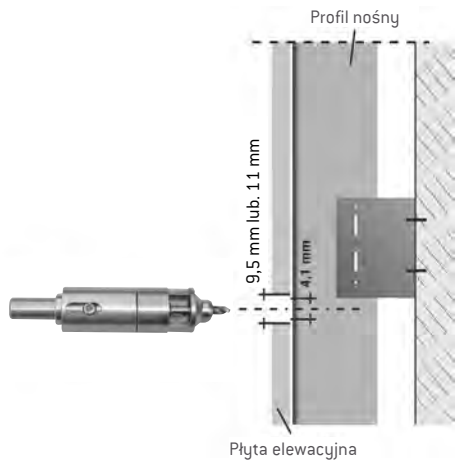
Wygląd dylatacji ma duży wpływ na obraz całej elewacji. Szerokość dylatacji powinna z reguły wynosić 8 mm – 10 mm. Wstępne wiercenie płyt z dokładnością do milimetrów, dokładny naddatek i użycie wzorników do dylatacji są niezbędne do osiągnięcia prawidłowego wyglądu elewacji. Należy zwrócić uwagę na równomierne i równoległe rozmieszczenie dylatacji.



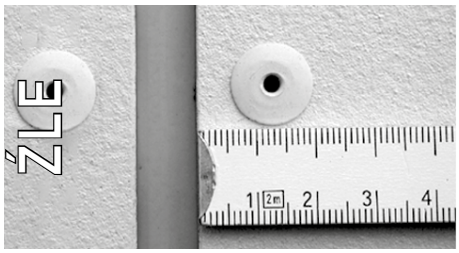
Wiercenie w płycie z włókno-cementu i centryczne osadzanie otworów w podkonstrukcji, aluminiowa podkonstrukcja



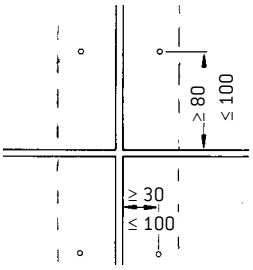
Płyta elewacyjna musi być nawiercana w pozycji leżącej, za pomocą specjalnego wiertła do włókno-cementu (Ø 11 mm w przypadku UNI nitów). Następnie płyty należy oczyścić z pyłu powstającego podczas wiercenia. Otwory w aluminiowej konstrukcjo nośnej (Ø4,1 mm) UNI nitów zawsze muszą być umieszczone dokładnie centralnie względem wstępnie nawierconych otworów w płycie elewacyjnej, aby umożliwić swobodne, pozbawione naprężeń, wyrównanie rozszerzenia płyty z włókno-cementu. Użycie wzornika wiertarskiego automatycznie zapewnia to centralne osadzenie, a przez to zapobiega możliwym uszkodzeniom materiału płyty. Wióry metalowe, które dostały się do otworu, należy z niego usunąć



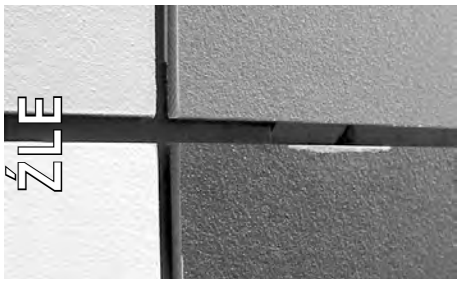
Należy zachować minimalne odstępy krawędziowe elementów mocujących



Obszary narożne płyt ze względu na obciążenia przy umieszczaniu nitów i przyjmowanie naprężeń powodowanych rozszerzalnością należą do najmocniej obciążanych obszarów.
Dlatego aby trwale zapobiegać uszkodzeniom materiału, wymagane są minimalne odstępy krawędziowe 80 mm w kierunku profilu i 30 mm poprzecznie do kierunku profilu.



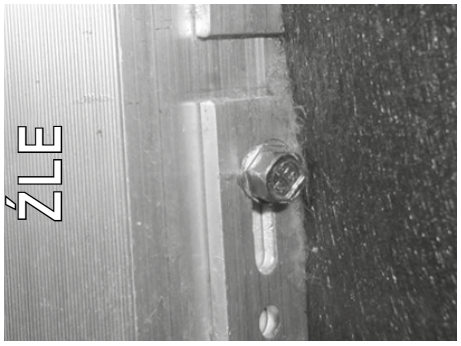
Zalecane jest układanie od góry w dół



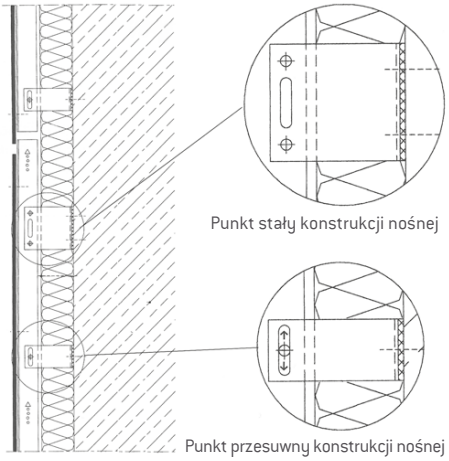
Ten sposób postępowania ma następujące zalety:
- Płyty są ustawiane na wyrównanej w poziomie łacie murarskiej.
- Ułożone powierzchnie nie ulegają zabrudzeniu przez kolejno układane płyty.
- Jednocześnie można demontować rusztowanie.

Przy układaniu od dołu do góry podczas wyciągania wsporników dystansowych może dojść do uszkodzenia powierzchni płyt elewacyjnych.

Tworzenie punktu przesuwnego na aluminiowej konstrukcji nośnej



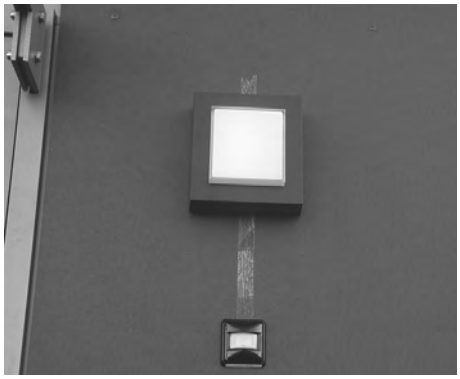
Podczas łączenia elementów aluminiowej konstrukcjo nośnej należy zapewnić, aby wymagane punkty przesuwne były wykonane jako takie z nieograniczoną funkcjonalnością. Błędy montażu na konstrukcji nośnej, prowadzące do naprężeń w całym systemie elewacji, mają negatywny wpływ na okładzinę elewacji. Materiał nie może przyjmować naprężeń, które stają się zbyt duże, i mogą powstawać rysy na płytach elewacyjnych.



Użycie nieprawidłowych wkrętów

Płyt elewacyjnych w żadnym wypadku nie wolno mocować na drewnianej konstrukcji nośnej za pomocą wkrętów z łbem wpuszczanym, ponieważ tworzą się wtedy punkty stałe i materiał nie może „pracować". Powstają naprężenia, które mogą prowadzić do pęknięć. Średnica otworu wierconego wynosi 7 mm. Mocowanie zgodnie z ETA-18/0955 może być wykonywane tylko za pomocą UNI wkrętów z końcówką do wiercenia 5,5 x 40 i 5,5 x 50. W przypadku [pictura] i [natura] PRO należy dodatkowo użyć tulei (kołnierza) EQUITONE.

Użycie taśm klejących



Użycie silnie przywierających taśm klejących (np. taśm pakowych) na cemencie włóknistym pozostawia ślady kleju. Jeśli nie można uniknąć zastosowania taśm klejących, należy stosować jedynie taśmy słabo przywierające (np. taśmę maskującą). W przypadku płyt elewacyjnych [textura], [pictura], [natura] i [natura] PRO można użyć np. taśmę Tesakrepp 4438 firmy Tesa, Paski taśmy należy ściągać tylko w kierunku od środka płyty do krawędzi.

Powstawanie wilgotnych krawędzi

Płyty elewacyjne typu [natura] i [natura] PRO są pokryte lazurowaną, łatwo przeświturającą powłoką. Włókno-cement podobnie jak beton ma pory kapilarne, które przy deszczowej pogodzie w ograniczony sposób wchłaniają wilgoć. Odporność na mróz materiału nie jest przez to ograniczana. W okresie przejściowym, aż do wyschnięcia materiału, może jednak powstawać ciemniejsza krawędź. Jest to jedynie przejściowy efekt optyczny. Wilgotne krawędzi wysychają, nie pozostawiając śladów. W celu redukcji pochłaniania wilgoci i tworzenia ciemniejszych pasów krawędzie cięcia należy na miejscu budowy powlec impregnatem do krawędzi Luko.

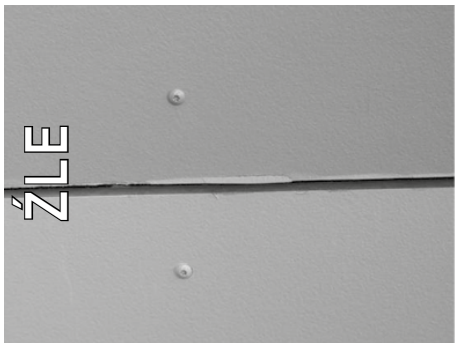
Pył powstający podczas cięcia/zanieczyszczenie kremami przeciwsłonecznymi

Pył powstający podczas cięcia i wiercenia należy niezwłocznie usuwać na sucho. Najlepiej nadają się do tego ściereczki z mikrofibry, które dzięki specjalnym włóknom szczególnie dobrze zbierają pył. Pył powstający podczas cięcia utwardzonych płyt cementowych posiada reaktywne powierzchnie. Jeśli wejdzie on w kontakt z deszczem lub rosą, po stronie widocznej płyty powstaje stały osad, który zależnie od nasilenia można usunąć jedynie dużym nakładem pracy lub w ogóle nie da się go całkowicie usunąć. Należy unikać zanieczyszczenia kremami przeciwsłonecznymi i innymi substancjami zawierającymi tłuszcze i oleje. Powodują one nieodwracalne przebarwienia. Jeśli dojdzie do zanieczyszczenia, należy niezwłocznie usunąć je ciepłą wodą i płynem do zmywania.

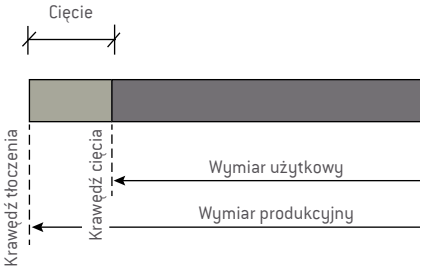
Zapobieganie pęknięciom na krawędziach

Aby płyty włókno-cementowe nie pękały podczas montażu wokół okien, drzwi i innych otworów, upewnij się, że są one prawidłowo zainstalowane. Ryzyko występowania pęknięć na krawędziach można zmniejszyć, pozostawiając 2-5 mm szczelinę wokół obejmowanego materiału.

Obróbka krawędzi tłoczenia

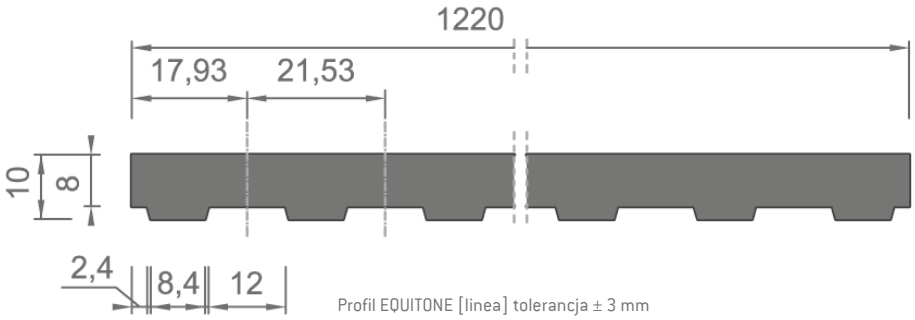


Dostawa płyt elewacyjnych następuje zasadniczo z krawędziami tłoczenia. Przed ułożeniem płyty muszą zostać przycięte ze wszystkich stron na 15 mm, płyty [tectiva] i [lunara] na 10 mm, płyty balkonowe na 40 mm, a płyty balkonowe Elementa na 15 mm. Krawędź tłoczenia to powstały podczas wytłaczania pas krawędziowy. Krawędzie te nie mają wymaganej trwałości, mogą na nich występować zadziory, ponadto łamią się one podczas układania materiału. W przypadku [textura] na antracytowej płycie podstawowej, [natura], [natura] PRO i [pictura] należy po przycięciu krawędzie cięcia zaimpregnować impregnatem do krawędzi Luko.

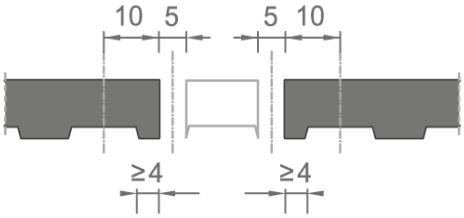


Przycinanie

Ze względu na wyprofilowanie płyt elewacyjnych EQUITONE [linea] i ich tolerancje wynoszące ± 3 mm, konieczne może być przycinanie. Szczególną uwagę należy zwrócić na miejsce cięcia.



Profil EQUITONE [linea] tolerancja ± 3 mm

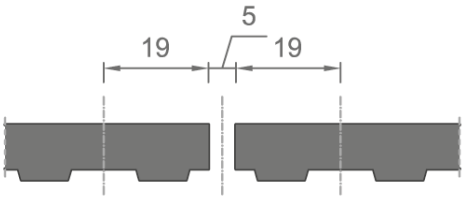


Cięcie w wybrzuszeniu profilu

[dane w mm]

Jeśli konieczne jest cięcie w wybrzuszeniu profilu, należy zwrócić uwagę, aby szerokość wybrzuszenia wynosiła co najmniej 4 mm, co pozwoli uniknąć uszkodzeń na etapie montażu i po jego zakończeniu.

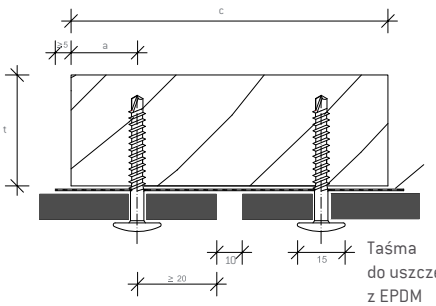
Zaleca się wykonywanie cięć w osi zagłębienia płyty. Podczas ustalania szerokości docięcia należy uwzględnić grubość tarczy piły (np. 5 mm).



Cięcie w środku zagłębienia płyty

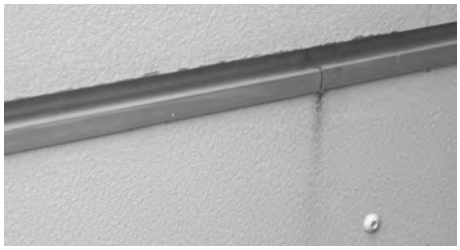
Wykładanie dylatacji na podkonstrukcji z drewna

Przy układaniu płyt z wókno-cementu na drewnianej konstrukcji nośnej łaty nośne zawsze muszą na całej długości być zabezpieczone przed wilgocią spowodowaną przez warunki pogodowe. Wykonana z EPDM taśma do uszczelniania dylatacji musi być o co najmniej 10 mm szersza od odpowiednich łat, aby zapobiec wnikaniu wilgoci między drewno a taśmę do uszczelniania dylatacji.



Taśma do uszczelniania z EPDM

Profile spoinowe sprzyjają osadzaniu się zanieczyszczeń

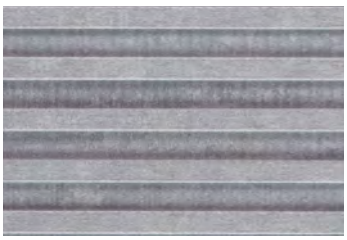


Zaleca się, aby poziome spoiny między poszczególnymi płytami okładziny pozostawić otwarte. Jeśli używane są profile spoinowe, mogą łatwo powstawać na nich osady, które następnie są spłukiwane przez wodę deszczową pozostawiając na płytach smugi, zabrudzenia.

EQUITONE we wnętrzach

Oliwa 505, Gdańsk
Architekci: Wolski Architekci
Materiał: EQUITONE [tectiva] TE20, TE00, TE60
Zdjęcie: Bartosz Makowski

EQUITONE [linea]


szary LT 20

brązowy LT 60

biały LT 90

EQUITONE [linea] nie jest częścią tej podstawy projektowej

EQUITONE [tectiva]

biały TE 90

kremowy TE 00

beżowy TE 10

brązowy TE 60

szary TE 15

szary TE 20

grafitowy TE 85

żółty TE 30

czerwony TE 40

EQUITONE [natura] biały i [natura] PRO biały

biały N/NU 164

EQUITONE [lunara]

szary LA 20

brązowy LA 60

EQUITONE [natura] i [natura] PRO

biały N/NU 162[2]

kremowy N/NU 154[2]

beżowy N/NU 861[2]

brązowy N/NU 961[2]

beżowy N/NU 891[2]

beżowy N/NU 892[1]

szary naturalny N/NU 250[1]

szary N/NU 294[1]

biały N/NU 161[2]

biały N/NU 163[2]

szary N/NU 211[5]

szary tytanowy N/NU 252[5]

szary N/NU 281[3]

antracytowy N/NU 251[3]

czarny N/NU 073[3]

czarny N/NU 074[3]

niebieski N/NU 412[5]

niebieski N/NU 411[5]

zielony N/NU 594[1]

zielony N/NU 593[1]

żółty N/NU 662[2]

żółty N/NU 661[2]

brązowy N/NU 991[1]

brązowy N/NU 972[3]

czerwny N/NU 331[4]

rubinowy N/NU 359[4]

Kolory indywidualne dla projektu są możliwe na zapytanie.

N = EQUITONE [natura] NU = EQUITONE [natura] PRO z ochroną przed graffiti

[1]szara naturalna płyta podstawowa [2]biała płyta podstawowa [3]antracytowa płyta podstawowa [4]rubinowa płyta podstawowa [5]szara tytanowa płyta podstawowa

Płyty elewacyjne EQUITONE [pictura] z trwałą ochroną przed graffiti

żółty PG 641

zielony PG 544

niebieski PG 442

pomarańczowy PG 742

żółty PG 642

zielony PG 545

niebieski PG 443

czerwony PG 341

zielony PG 542

zielony PG 546

niebieski PG 444

czerwony PG 342

beżowy PW 841

beżowy PG 843

beżowy PG 844

brązowy PA 944

biały PW 141

szary PG 243

szary PG 241

czarny PA 041

PG = szara naturalna płyta podstawowa PW = biała płyta podstawowa PA = antracytowa płyta podstawowa
Kolory indywidualne dla projektu są możliwe na zapytanie od 1 płyty i już od 200 m2 są neutralne cenowo.

Płyty elewacyjne EQUITONE [textura]

szary TT 207

szary TG 206

szary TG 205

biały TG 102

czarny TA 001

czarny TA 003

szary TT 209

szary TT 210

czerwony TA 309

niebieski TA 409

niebieski TG 408

niebieski TG 407

zielony TA 507

zielony TA 508

zielony TG 506

zielony TG 505

czerwony TA 304

czerwony TA 308

pomarańczowy TG 702

żółty TG 604

TG = szara naturalna płyta podstawowa TA = antracytowa płyta podstawowa TT = szara tytanowa płyta podstawowa
Kolory indywidualne dla projektu są możliwe na zapytanie od 1 płyty i już od 200 m^2 są neutralne cenowo.

Przedstawione kolory mogą w niewielkim stopniu odbiegać od kolorów oryginalnych.

Notatki

Notatki

Etex Exteriors
SINIAT Sp. z o.o.
ul. Przecławska 8
03-378 Warszawa
T: 22 212 22 91, 22 212 22 92
elewacje@equitone.pl

equitone.pl

Dołącz do nas:

EquitonePL
Equitone Poland
Equitone Poland

Informujemy, że wyboru kolorystyki i tekstury przedstawionych w katalogu materiałów budowlanych należy dokonywać na podstawie wzorów w naturze dostępnych u przedstawicieli handlowych. Technologia druku może mieć znaczący wpływ na różnice w kolorach i teksturach pomiędzy przedstawionymi ilustracjami, a rzeczywistymi materiałami budowlanymi. Próbkę materiału można zamówić na stronie www.equitone.pl