

Bluciad

Płyta włóknisto-cementowa

do stosowania na zewnątrz budynku

www.siniat.pl

**Budynek warsztatowy dla
niepełnosprawnych, Berlin**

Architekt: GAP, Berlin

Produkty: Płyty podkładowe Bluclad pod
tynk, płyty elewacyjne Equitone Natura
firmy Eternit

Zdjęcie: Martin Duckek, Ulm

Aktualną Wersję można pobrać
z naszej strony internetowej
www.siniat.pl

Wszystkie instrukcje, dane techniczne
i rysunkowe odpowiadają aktualnemu
stanowi wiedzy technicznej oraz zdobytego
na jej podstawie doświadczenia. Opisane
zastosowania są przykładowe i nie
uwzględniają warunków w szczególnych
przypadkach. Dane i przydatność materiału
do zamierzonego zastosowania należy
każdorazowo sprawdzić na budowie.
Firma Siniat nie będzie ponosić żadnej
odpowiedzialności. Dotyczy to również
błędów drukarskich i późniejszych zmian
danych technicznych.

Spis treści

Prezentacja produktu

Przykłady obiektów	2
Elewacja podwieszona wentylowana	4
Właściwości produktu	5
Program dostawy	6

Podstawy projektowania

Izolacja dźwiękowa	8
Ochrona ppoż.	10
Ochrona drewna	16
Izolacja termiczna	16
Ochrona przed wilgocią	16
Poszycie bezpośrednie	18
Obliczenia statyczne	20

Obróbka

Narzędzia do obróbki	24
Uwagi dotyczące zdrowia i bezpieczeństwa	24
Elementy mocujące	25
Montaż	26
Systemy tynków	28
Zasady wykonywania złączy	31
Rysunki szczegółowe z wytycznymi montażu i zdjęciami	32

Dane techniczne

Właściwości materiału	45
Bilans ekologiczny	46



Wyższa Szkoła Zawodowa w Darmstadt

Architekt: Cornelsen+Seelinger
Architekten BDA, Darmstadt

Produkty: Płyty podkładowe pod tynk
Blucład firmy Siniat

Zdjęcie: Thomas Eicken, Mühlthal



Elewacja podwieszona wentylowana

Podwieszony i wentylowany – najlepszy system budowy elewacji

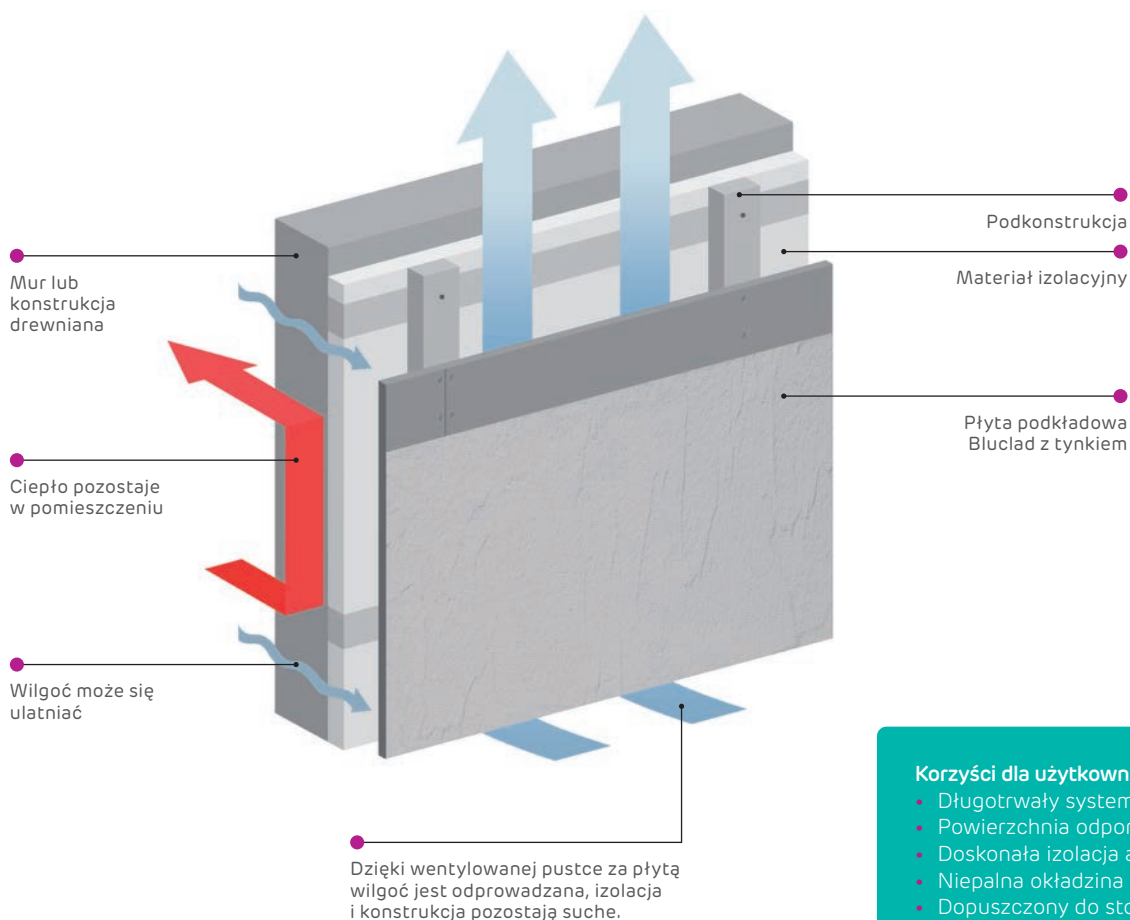
Podwieszony i wentylowany system budowy elewacji, nazywany również energooszczędnym, gwarantuje, jeden z najbezpieczniejszych systemów budowy elewacji o niezwykle małej podatności na uszkodzenia oraz trwałą ochronę budynku.

Pod względem ekonomiczności, ekologiczności i długotrwałości system ten coraz bardziej zyskuje na znaczeniu w nowym budownictwie i renowacjach. W przeciwieństwie do wielowarstwowych systemów z izolacją termiczną w przypadku

podwieszonej wentylowanej elewacji występuje konstrukcyjny rozdział funkcji izolacji termicznej i ochrony przed warunkami atmosferycznymi. Dzięki przestrzeni wentylacyjnej wilgoć budowlana i użytkowa jest skutecznie odprowadzana przez cyrkulację powietrza – w ten sposób izolacja i konstrukcja pozostają stale suche. W płytach Bluclad środkiem wiążącym jest cement, co powoduje, że są one nie tylko odporne na wilgoć, ale także są niepalne. Po dodaniu do tego wysokiej odporności płyt Bluclad na uderzenia powstaje solidny,

długotrwały system elewacji o doskonałej izolacyjności akustycznej. Zabezpieczenie przed dostaniem się wilgoci płyty Bluclad już w fazie budowy, bez warstwy tynku, zapewnia do dwunastu tygodni ochrony przed warunkami atmosferycznymi. Taki zapas czasu pozwala także wydłużyć mający krytyczne znaczenie czas pomiędzy pracami cieśli a malarzami bez uszczerbku w jakości elewacji. Jest to niewątpliwie plus, zwłaszcza w okresie zimy lub w przypadku nieplanowanych przerw w budowie.

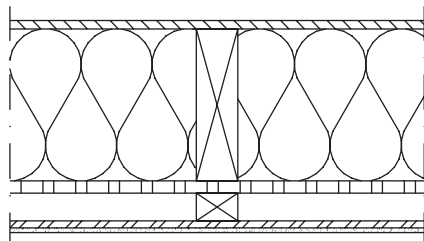
Zasada budowy elewacji podwieszonej wentylowanej (VHF)



Korzyści dla użytkownika

- Długotrwały system budowy elewacji
- Powierzchnia odporna na uderzenia
- Doskonała izolacja akustyczna
- Niepalna okładzina elewacyjna
- Dopuszczony do stosowania na podkonstrukcji drewnianej w budownictwie wysokim do ograniczonej wysokości

Właściwości produktu

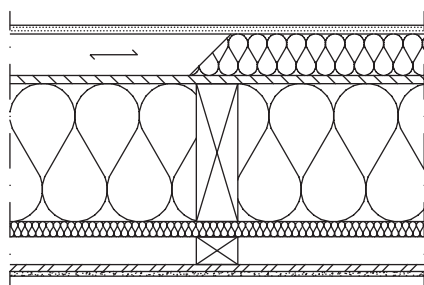


Przekrój poziomy 1:10



Ściana ogniowa

Wysmukła i energooszczędna konstrukcja ramowa drewniana z niepalnymi płytami podkładowymi od tynk Bluclad na pionowych łątach drewnianych. Zewnętrzne poszycie z trudno zapalnych płyt wiórowo-cementowych Duripanel B1 firmy Siniat.

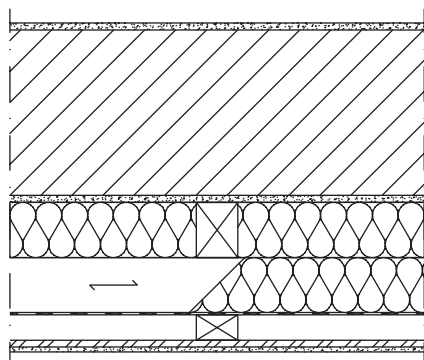


Przekrój poziomy 1:10



Przegroda energooszczędna

Wysmukła i energooszczędna konstrukcja ramowa drewniana w standardzie domu pasywnego z niepalnymi płytami podkładowymi pod tynk Bluclad na pionowych łątach drewnianych. Zewnętrzna okładzina z paroprzepuszczalnych płyt pilśniowych jako dodatkowa warstwa izolacji.

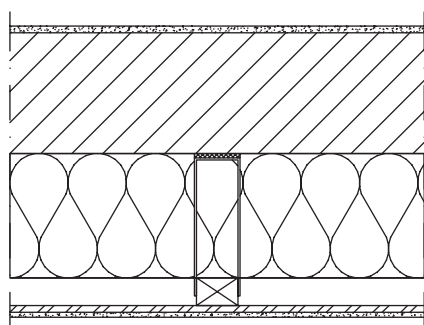


Przekrój poziomy 1:10

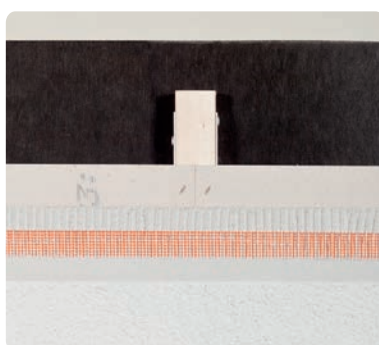


Renowacja

Ekologiczna i paroprzepuszczalna przegroda w ramach renowacji starego budownictwa za pomocą niepalnych płyt podkładowych pod tynk Bluclad na pionowych łątach drewnianych zamontowanych na krzyżujących się łątach z izolacją między nimi.



Przekrój poziomy 1:10



Nowe budownictwo

Paroprzepuszczalne przegrody w nowym budownictwie typu domu pasywnego z niepalnymi płytami podkładowymi pod tynk Bluclad na pionowych łątach drewnianych z uchwytami typu U z aluminium / stali nierdzewnej. Odpowiedni w przypadku dużych grubości izolacji i możliwy do stosowania do ograniczonej wysokości w budownictwie wysokim.



Bluclad

Materiał: Włóknocement (EN 12467)

Powłoka: wodoodporna

Grubość: 10 mm

Format: maks. wymiar użytkowy 3000 x 1250 mm

Klasa reakcji na ogień: A2-s1, d0 (EN 13501-1), niepalne, oznakowanie CE

Zastosowanie: Płyty podkładowe pod tynk do podwieszanych, wentylowanych elewacji na podkonstrukcji drewnianej lub do poszycia bezpośredniego na słupkach drewnianych, nadające się do różnych systemów tynków; do podkonstrukcji stalowej lub aluminiowej

Mocowanie: za pomocą zszywek, wkrętów lub gwoździ zgodnie z DIN 1052/Eurokod 5 lub ogólnym dopuszczeniem nadzoru budowlanego dotyczącym stosowania na podkonstrukcji drewnianej. Warianty mocowania do podkonstrukcji stalowej lub aluminiowej można dostać na żądanie

Dopuszczenie: Z-31.4-160. Dopuszczone do stosowania jako poszycie współpracujące i usztywniające elementy drewniane zgodnie z DIN 1052/Eurokod 5.

Właściwości płyt Bluclad

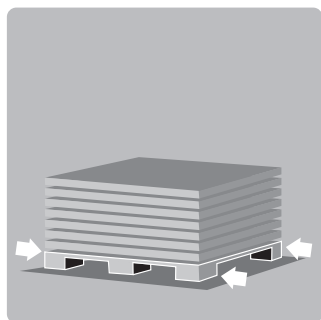
- Niepalne, A2-s1, d0 (EN 13501-1)
- Wysoka odporność na uderzenia
- Niewrażliwość na wilgoć
- Odporność na pleśń dzięki wysokiemu wskaźnikowi pH
- Tworzą przepoń w przypadku zastosowania jako poszycie bezpośrednie
- Stabilność kształtu, również w przypadku ekstremalnych wahań wilgotności i temperatury
- Możliwość uzyskania dużych bezspoinowych płaszczyzn tynku
- (szczelina dylatacyjna co maks. 15 m)
- Można mocować zszywkami lub wkrętami na standardowej podkonstrukcji drewnianej
- Łatwe cięcie
- Szybki montaż

Zalety produktu

- Płyty Bluclad firmy Siniat sprawdzają się na rynku już od 25 lat
- Płyty Bluclad nie są przypisane do systemu, tzn. rodzaj tynku można dowolnie wybrać (lista zalecanych producentów tynków, patrz strona 28)
- Sklejanie i dodatkowe wzmacnianie styków płyt nie jest potrzebne
- Płyty Bluclad są fabrycznie zabezpieczone przed dostępem wilgoci i bez tynku mogą być wystawione na działanie warunków atmosferycznych do 12 tygodni.
- Duża różnorodność formatów
- Deklaracja środowiskowa produktu (EPD – Environmental Product Declaration) zgodna z ISO 14025

Program dostawy

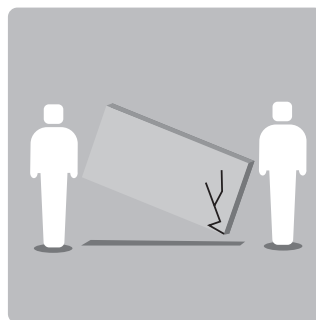
Magazynowanie i transport



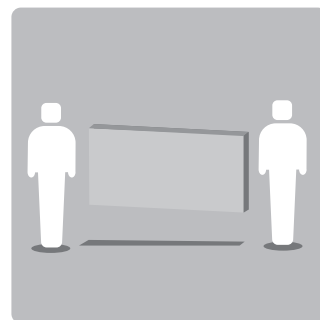
- Dostawa odbywa się na paletach bezzwrotnych
- Magazynowanie na płaskim, stabilnym podłożu



- Zabezpieczenie przed wilgocią, deszczem i bezpośrednim nasłonecznieniem



- Nie opierać płyt na rogach



- Płyty przenosić pionowo

Dom jednorodzinny, Oldenburg

Architekt: Proecoplan, Oldenburg

Produkty: Płyty podkładowe pod tynk

Bluciad firmy Siniat

Zdjęcie: Klaus Frahm, Börnsen



Izolacja dźwiękowa

Wymagania dotyczące ścian zewnętrznych

Ściany zewnętrzne w zależności od lokalizacji budynku muszą wykazywać się minimalną izolacyjnością akustyczną zgodnie z DIN 4109:1989-11. Przy tym wymagana izolacja akustyczna przed hałasem zewnętrznym odnosi się do danego obciążenia hałasem zewnętrznym. Jest to tzw. miarodajny poziom hałasu zewnętrznego (patrz tabela 1). Dane dotyczące obciążenia hałasem zewnętrznym można wziąć z map natężenia hałasu lub zażądać ich w urzędzie federalnym ds. ochrony środowiska (www.umweltbundesamt.de). Na podstawie wynikowego wskaźnika ważonego przybliżonej

izolacyjności akustycznej właściwej $R'_{w,res}$ według DIN 4109, tabela 8 należy określić izolacyjność akustyczną elewacji i izolacyjność akustyczną okien po uwzględnieniu wielkości pomieszczeń i udziału powierzchni okien. Ponieważ na wynikowy wskaźnik ważony przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej ściany zewnętrznej składają się elewacja i okna, dobra izolacyjność akustyczna elewacji podwieszanych wentylowanych (VDF) jest godna uwagi przy doborze okien. Z reguły ze względów ekonomicznych dąży się do uzyskania okien o niewielkim wskaźniku izolacyjności akustycznej. Przez połącze-

nie bardzo dobrego wskaźnika izolacyjności akustycznej systemu VDF z korzystnymi cenowo oknami powstaje konstrukcja ekonomicznej ściany zewnętrznej.



Tabela 1: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej elementów zewnętrznych według DIN 4109:1989-11, tabela 8

Zakres poziomu hałasu	„Miarodajny poziom hałasu zewnętrznego” dB(A)	Rodzaje pomieszczeń		
		Sypialnie w szpitalach i sanatoriach	Pomieszczenia pobytowe, np. mieszkania	Pomieszczenia biurowe ¹⁾ itp.
		wymagany wskaźnik R'w,res elementu zewnętrznego w dB		
I	do 55	35	30	-
II	od 56 do 60	35	30	30
III	od 61 do 65	40	35	30
IV	od 66 do 70	45	40	35
V	od 71 do 75	50	45	40
VI	od 76 do 80	2)	50	45
VII	> 80	2)	2)	50

¹⁾ Elementom zewnętrznym pomieszczeń, w przypadku których przenikający hałas zewnętrzny ma drugorzędny wpływ na poziom hałasu wewnątrz pomieszczeń z uwagi na wykonywane w nich działalności nie stawia się żadnych wymagań.

²⁾ Wymagania należy ustalić na podstawie warunków miejscowych.

Ściany o ramie drewnianej z elewacjami podwieszanymi wentylowanymi Bluclad

Elewacje podwieszane wentylowane zawsze mają pozytywny wpływ na izolacyjność akustyczną ściany zewnętrznej. Wskutek różnorodnych oddziaływań wzajemnych poszczególnych warstw składowych nie da się jednak dla całej ściany wyliczyć ani przewidzieć rozmiaru poprawy jakościowej.

W normie DIN 4109, suplement 1, tabela 37 jest podanych kilka przykładów ścian zewnętrznych o konstrukcji drewnianej z elewacją w systemie wentylowanej fasady, których wykonanie jest również możliwe za pomocą płyt elewacyjnych Bluclad. W tabeli 2 są one przedstawione wraz z innymi spraw-

dzonymi wariantami firmy Eternit. Poprawa izolacyjności akustycznej za pomocą płyt elewacyjnych Bluclad o +8 dB w stosunku do ściany surowej bez systemu wentylowanej fasady daje wyraźną korzyść.

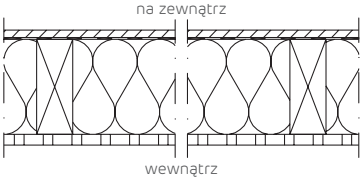
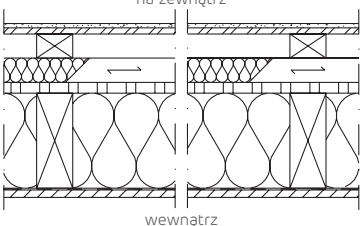
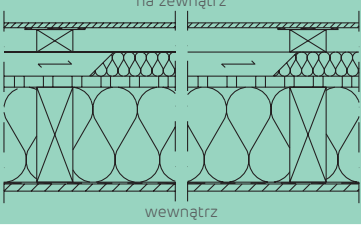
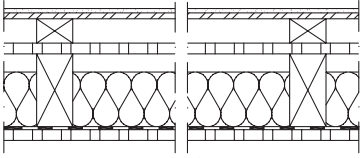
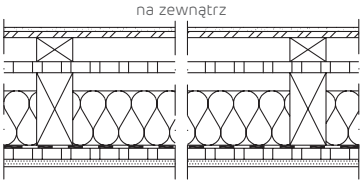
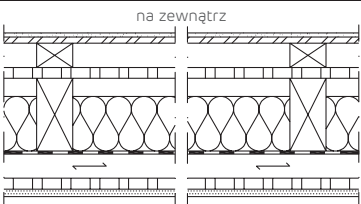
Ściany murowane z elewacjami podwieszanymi wentylowanymi Bluclad

Jeśli chodzi o obliczenia ochrony akustycznej elewacji przed hałasem zewnętrznym, to norma DIN 4109, suplement 1, dopuszcza tylko stosowanie izolacji akustycznej na wewnętrznej warstwie nośnej, czyli na masywnej ścianie zewnętrznej. Okładzina elewacyjna podwieszona wentylowana wraz z izolacją termiczną nie są przy tym uwzględniane w obliczeniach. Dzięki badaniom akustycznym firmy Siniat na wielkogabarytowych płytach włókno-cementowych zastosowanych w elewacji

podwieszanej wentylowanej na masywnych ścianach było możliwe udowodnienie wyraźnego polepszenia izolacyjności akustycznej. Poprawa wyniosła od +9 dB do +14 dB w zależności od rodzaju masywnej ściany (cegła wapienno-piaskowa, beton komórkowy), podkonstrukcji (metal, drewno), grubości materiału izolacyjnego (60 mm, 120 mm) i wykonania spoin (otwarte, przykryte) w stosunku do wskaźnika izolacyjności masywnej ściany bez systemu VHF. Norma DIN 4109, suplement 1, tabela 7 potwierdza

również pozytywny wpływ elastycznych płyt wierzchnich, zamocowanych za pośrednictwem łat drewnianych na jednowarstwowych sztywnych ścianach. W tym przypadku poprawa jest o średnio +10 dB (prawo masy). Opierając się na wynikach badań własnych oraz normy DIN 4109 dotyczących warstw wierzchnich można przyjąć, że elewacje podwieszane wentylowane w systemie Bluclad dają wyraźną poprawę w stosunku do masywnych ścian w stanie surowym.

Tabela 2: Izolacja akustyczna ścian zewnętrznych o ramowej konstrukcji drewnianej przy użyciu płyt podkładowych pod tynki Bluclad firmy Siniat

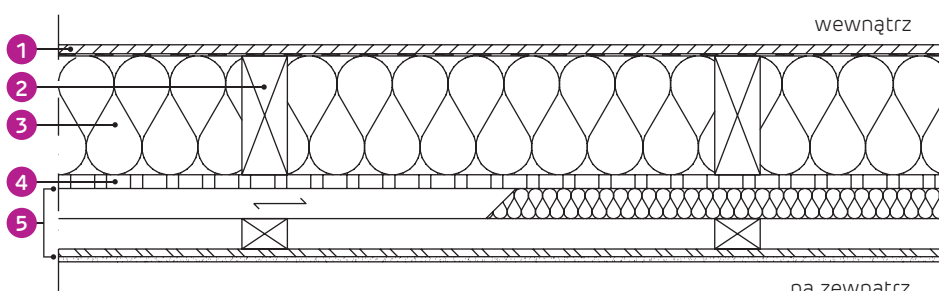
Konstrukcja (Przekrój poziomy)	Konstrukcja od zewnątrz do wewnątrz (wymiar w mm)	Grubość całkowita [mm]	Wartość wyliczona R _{w,r} [dB]	Źródło
 na zewnątrz wewnątrz	Ściana zamykająca budynku z płyt firmy Siniat (EI 90) bez systemu fasady wentylowanej; Poszycie¹, słupki $\geq 160^2$ z izolacją $\geq 160^3$, izolacja paroszczelna, poszycie⁴	190	40	P-SAC 02/III-559
 na zewnątrz wewnątrz	Ściana zamykająca budynku z płyt firmy Siniat (EI 90) z systemem VHF: Elewacja Bluclad⁵, łąty nośne⁶, łąty poprzeczne z izolacją między nimi⁷. Poszycie¹, słupki $\geq 160^2$ z izolacją $\geq 160^3$, izolacja paroszczelna, poszycie⁴	280	48	P-SAC 02/III-559
 na zewnątrz wewnątrz	Ściana zamykająca budynku z płyt firmy Siniat (EI 90) z systemem fasady wentylowanej: Płyta elewacyjna⁸, łąty nośne⁶, łąty poprzeczne z izolacją między nimi⁷, okładzina⁹, słupki $\geq 160^2$ z izolacją $\geq 160^3$, izolacja paroszczelna, poszycie⁴	278	51	P-SAC 02/III-559
 na zewnątrz wewnątrz	Okładzina podwieszana⁹, łąty¹⁰, poszycie¹⁵, słupki $\geq 80^2$, z izolacją $\geq 60^{12}$, izolacja paroszczelna, poszycie¹¹	130	35	DIN 4109, supl. 1 ¹⁶ Tabela 37
 na zewnątrz wewnątrz	Okładzina podwieszana⁹, łąty¹⁰, poszycie¹⁵, słupki $\geq 100^2$, z izolacją $\geq 70^{12}$, izolacja paroszczelna, poszycie¹³, poszycie¹⁴	163	42	DIN 4109, supl. 1 ¹⁶ Tabela 37
 na zewnątrz wewnątrz	Okładzina podwieszana⁹, łąty¹⁰, poszycie¹⁵, słupki $\geq 100^2$, z izolacją $\geq 100^{12}$, izolacja paroszczelna, okładzina, łąty pośrednie 30 poziomo, poszycie¹³, poszycie¹⁴	193	45	DIN 4109, supl. 1 ¹⁶ Tabela 37

- 1) Płyty wiórowo-cementowe Duripanel B1 firmy Siniat, 18 mm
- 2) Słupki z litego drewna w rozstawie ≤ 625 mm
- 3) Płyty z wełny mineralnej Klemmrock 035 Rockwool, 40 kg/m³, 160 mm
- 4) Płyty do suchej zabudowy Hydropanel firmy Siniat, 12 mm
- 5) Płyty podkładowe pod tynk Bluclad firmy Siniat, 10 mm z tynkiem
- 6) Łąty nośne b x h = 60 x 40 mm
- 7) Łąty poprzeczne b x h = 60 x 40 mm z ociepleniem między nimi z wełny szklanej (URSA FDP, 035)

- 8) Płyty elewacyjne Equitone Natura firmy Eternit, 8 mm
- 9) Okładzina podwieszana, m' ≥ 10 kg/m², np. płyty podkładowe pod tynk Bluclad firmy Siniat (13 kg/m²)
- 10) Łąty, wysokość: od 20 do 40 mm
- 11) Płyta wiórowa lub kartonowo-gipsowa DIN 18180, m' ≥ 8 kg/m², d ≥ 10 mm
- 12) Wełna mineralna według DIN 18165 część 1 (DIN EN 13162) o oporze przepływu wzdłużnego $r \geq 5$ kN·s/m⁴
- 13) Płyta wiórowa lub kartonowo-gipsowa DIN 18180, m' ≥ 8 kg/m², d = 13 - 19 mm
- 14) Okładzina, płyta kartonowo-gipsowa wg

- DIN 18180 o m' ≥ 8 kg/m², d 9,5 mm
- 15) Płyta wiórowa, m' ≥ 8 kg/m², d ≥ 10 mm, np. płyty wiórowo-cementowe Duripanel firmy Siniat
- 16) Wskaźniki izolacyjności akustycznej zostały wzięte z normy DIN 4109 supl. 1 bez innych zmniejszających współczynników bezpieczeństwa (np. za odchylki od grubości w przypadku płyt kartonowo-gipsowych)

Ważne: Normy DIN nie są normami prawnymi, lecz uregulowaniami technicznymi do użytku prywatnego mającymi charakter zaleceń. Mogą powielać uznane przepisy techniczne lub odbiegać od nich. Aby uniknąć sytuacji spornych, zalecamy zarówno projektantom jak i wykonawcom omówienie lub uzgodnienie z nadzorem budowlanym wymagań dotyczących izolacyjności akustycznej.



Rys. 2: Ściana zamykająca F 90-B z niepalnymi płytami podkładowymi pod tynk Bluclad firmy Siniat, przekrój poziomy, 1:10

Legenda:

- 1) Płyty do suchej zabudowy Hydropanel firmy Siniat, 12 mm
- 2) Konstrukcja z drewna klejonego (KVH), $b \times h \geq 60 \times 160$ mm; $e \leq 62,5$ cm
- 3) Wełna mineralna ($\geq 1000^\circ\text{C}$), $d \geq 160$ mm, gęstość obj. ≥ 40 kg/m³
- 4) Płyty wiórowo-cementowe Duripanel B1 firmy Siniat, 18 mm
- 5) Podwieszona wentylowana elewacja z płytami podkładowymi pod tynk Bluclad (w przypadku udowodnionej odporności ogniowej nie jest konieczna).

Tabela 3: Klasa reakcji materiałów budowlanych na ogień według wykazu przepisów budowlanych z 2012 r. Płyty podkładowe pod tynk Bluclad są zaklasyfikowane zgodnie z normą EN 13501 jako A2-s1, d0. Odpowiada to w wymaganiach nadzoru budowlanego klasie „niepalny”.

Nomenklatura niemieckiego nadzoru budowlanego	Wymagania dodatkowe		Klasyfikacja europejska według normy EN 13501-1	
	bez dymu	bez płonących cząstek/kropli		
Niepalne	×	×	A1	
	×	×	A2-s1, d0	
Trudno zapalne	×	×	B-s1, d0	C-s1, d0
		×	A2-s2, d0	A2-s3, d0
			B-s2, d0	B-s3, d0
			C-s2, d0	C-s3, d0
	×		A2-s1, d1	A2-s1, d2
			B-s1, d1	B-s1, d2
Normalnie zapalne			C-s1, d1	C-s1, d2
			A2-s3, d2	B-s3, d2
		×	D-s1, d0	D-s2, d0
			D-s3, d0	E
			D-s1, d1	D-s2, d1
			D-s3, d1	D-s1, d2
Łatwo zapalne			D-s2, d2	D-s3, d2
			E-d2	
			F	

Rys. 3: Klasy budowl według wzorcowej ordynacji budowlanej (MBO) z 2008 r. Płyty podkładowe pod tynk Bluclad są niepalne (A2-s1, d0 według EN 13501) i w określonych warunkach można je stosować na podkonstrukcji drewnianej do klasy budowl 5 (patrz strona 14).

GK 1a	GK 2	GK 3	GK 4	GK 5
Budynek wolnostojący Górna kraw. podł. 7 m ≤ 2 jedn. użytkowe Σ jedn. użyt. ≤ 400 m ²	Budynek niewolnostojący Górna kraw. podł. ≤ 7 m 2 jedn. użytkowe Σ jedn. użyt. ≤ 400 m ²	Inne budynki z górną kraw. podłogi ≤ 7 m	Górna kraw. podł. ≤ 13 m Jedn. użytkowa po ≤ 400 m ²	Inne budowle z wyjątkiem specjalnych Górna kraw. podł. ≤ 22 m
GK 1b				
Wolnostojący budynek wykorzystywany w rolnictwie i gospodarce leśnej				
Możliwy dostęp straży pożarnej po drabinie przystawnej			Dostęp straży pożarnej wymaga drabiny strażackiej	

Wymagania dotyczące elewacji w budynkach klasy 1-5 i nadbudowach

Wzorcowa ordynacja budowlana (MBO 2008) dla budynków klasy 1-3 (górną krawędź podłogi ≤ 7 m) podaje, że nośne elementy budowlane słabo rozprzestrzeniające ogień również muszą być wykonane w klasie F 30-B. Na okładziny ścian zewnętrznych powinny być z reguły stosowane materiały budowlane normalnie zapalne (B2). W przypadku większych budynków wymagania ochrony przeciwpożarowej stanowią istotny aspekt w projektowaniu i określają w sposób rozstrzygający wybór materiału na elewację. W budynkach klasy 4 (górną krawędź podłogi ≤ 13 m)

i klasy 5 (≤ 22 m) zgodnie z MBO § 28 (3) powierzchnie oraz okładziny ścian zewnętrznych muszą być trudno zapalne. Płyty podkładowe pod tynk Bluclad są niepalne (A2-s1, d0 EN 13501) i dzięki temu spełniają ten wymóg.

Tak samo jest w przypadku nadbudów. Jeśli wysokość 7 m jest przekroczona, rozbudowany budynek należy w całości przypisać do klasy budynku 4 lub 5. Również w tym przypadku według wzorcowej ordynacji budowlanej materiały elewacyjne muszą być przynajmniej

trudno zapalne. Dalsze wymagania stawiane są stosowanym materiałom izolacyjnym i podkonstrukcji. Według normy 18516-1, inaczej niż w MBO § 28 (3) ustęp 1, izolacja termiczna musi być niepalna. Generalnie podkonstrukcje drewniane mogą być stosowane w budynkach wysokich do określonej wysokości, o ile dotrzymane są warunki podane na rys. 4. Norma DIN 18516-1 Wentylowane okładziny ścian zewnętrznych – Część 1: Wymagania, zestawy badań, stanowi część wykazu wzorcowego przepisów budowlanych i dlatego należy zawsze jej przestrzegać.



Zgodnie z krajowymi przepisami budowlanymi dla nadbudowy, odpowiednio do wysokości nowego budynku, wymagana jest okładzina trudno zapalna. Niepalna elewacja w systemie Bluclad spełnia w sposób pewny ten warunek. Zdjęcie: ideazione, Potsdam.

Rys. 4: Istotne środki ochrony przeciwpożarowej dla podkonstrukcji drewnianej w przypadku płyt podkładowych pod tynk Bluclad od trzeciego piętra

- Izolacja musi być niepalna.
- Szerokość szczeliny wentylacyjnej nie powinna przekraczać 50 mm (ogólnie dostępne w handlu nośne łaty drewniane są o wymiarach $b \times h = 60 \times 40$ mm i spełniają te wymagania).
- Co każde drugie piętro w szczelinie wentylacyjnej należy rozmieścić poziome przegrody ogniowe, które muszą pozostać wystarczająco stabilne co do kształtu przez co najmniej 30 minut (np. blacha stalowa o grubości $t \geq 1$ mm).
- Łaty drewniane muszą być przerwane w tym obszarze.
- Ściany zewnętrzne bez otworów nie wymagają żadnych przegród ogniowych (np. ściana szczytowa bez okien).

* Zgodnie z wykazem wzorcowym przepisów budowlanych (grudzień 2011)



We wzorcowej ordynacji budowlanej MBO 2008 stwierdza się w § 28 na temat ścian zewnętrznych budynków od klasy 4:

„[...] **Powierzchnie i okładziny ścian zewnętrznych** muszą być, włącznie z materiałami izolacyjnymi i podkonstrukcją, trudno zapalne [...]”.

Płyty podkładowe pod tynk Bluclad są niepalne (A2-s1, d0 DIN EN 13501) i dzięki temu spełniają w sposób pewny ten wymóg – w zastosowaniu jako elewacja

podwieszona wentylowana (**okładziny ścian zewnętrznych**), a także w przypadku stosowania w budownictwie drewnianym jako zewnętrzne poszycie bezpośrednie z elewacją w systemie wentylowanej fasady (**powierzchnie**).

Sprawdzoną konstrukcją ściany dla budownictwa drewnianego z płytami wiórowocementowymi Duripanel B1 (trudno zapalne) i Duripanel A2 (niepalne) oraz płytami podkładowymi pod tynk Bluclad można wziąć z tabeli 5.

Konstrukcje ognioodporne w budownictwie masywnym i drewnianym

Za pomocą płyt podkładowych pod tynk Bluclad można tworzyć wiele konstrukcji ognioodpornych dla budownictwa masywnego i drewnianego – w budownictwie nowym i energooszczędnej renowacji. Płyty podkładowe pod tynk Bluclad są zaklasyfikowane jako „niepalne” (A2-s1, d0, EN 13501-1) i dlatego nie zwiększają obciążenia ogniowego i nie powodują rozprzestrzeniania się pożaru.

Dzięki tym właściwościom ogniochronnym są trzy możliwości zapewnienia określonej odporności ogniowej (F 30, F 60, F 90 według DIN 4102) ściany zewnętrznej:

A. Płyty podkładowe pod tynk Bluclad są montowane jako podwieszana wentylowana elewacja przed ścianą zewnętrzną z ogólnym świadectwem badań niemieckiego nadzoru budowlanego (AbP). Ochronę

przeciwpożarową zapewnia ściana masywna lub drewniana.

B. Płyty podkładowe pod tynk Bluclad są zamontowane jako podwieszana wentylowana elewacja przed ścianą zewnętrzną według normy 4102-4. Również tutaj ochronę przeciwpożarową zapewnia ściana masywna lub drewniana.

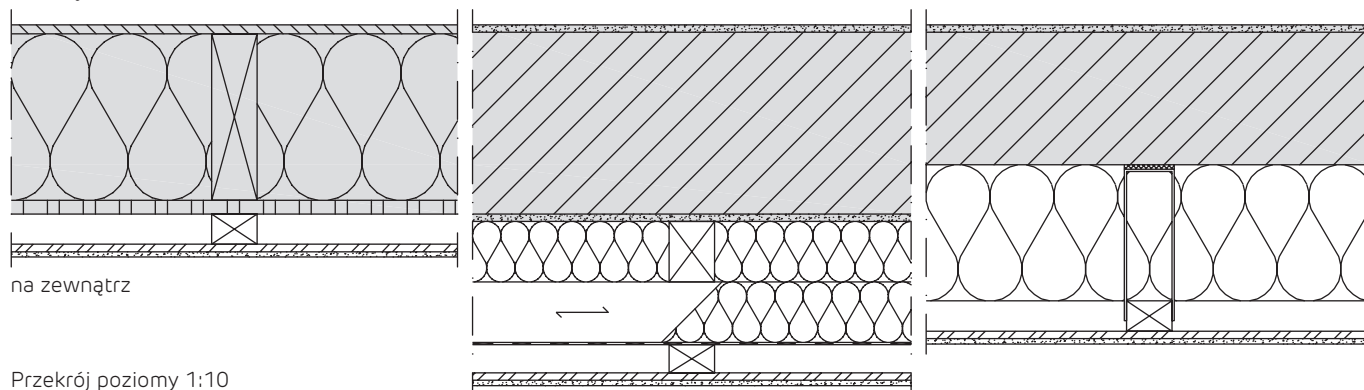
C. Ściana zewnętrzna z ogólnym świadectwem badań niemieckiego nadzoru budowlanego (AbP). Odporność zapewnia przebadana ściana, w której płyty podkładowe pod tynk Bluclad stanowią część konstrukcji. We współczesnym budownictwie drewnianym często występuje przypadek A. Producenci płyt budowlanych lub materiałów izolacyjnych dysponują wieloma sprawdzonymi konstrukcjami ze świadectwem AbP, które często sprawę

elewacji pozostawiają otwartą i dlatego możliwe jest stosowanie płyt Bluclad.

Przypadek B występuje w nowym budownictwie i renowacji budynków. Często ściany zewnętrzne ze względu na statykę i izolację termiczną są wykonywane wyraźnie grubsze niż to wymagane jest przez normę DIN 4102-4 dla określonej odporności ogniowej. W tabeli 5 jest przedstawionych kilka możliwych konstrukcji z drewna dla przypadków A, B i C. W przypadku nośnych, zamykających przestrzeń ścian zewnętrznych i zamykających przestrzeń ścian budynku możliwe są konstrukcje z zastosowaniem płyt Bluclad do klasy odporności ogniowej F 90-B według normy DIN 4102.

Konstrukcje w budownictwie masywnym można znaleźć w normie DIN 4102-4.

wewnątrz



Rys. 5: Płyty podkładowe pod tynk Bluclad można montować jako podwieszaną wentylowaną elewację przed ścianą zewnętrzną z ogólnym świadectwem badań niemieckiego nadzoru budowlanego (AbP) lub zgodną z normą 4102-4. Ochronę przeciwpożarową zapewnia ściana masywna lub drewniana (w szarym kolorze). Ściana z lewej strony: Przykład nowego budownictwa: ściana o ramowej konstrukcji drewnianej. Rysunek pośrodku: Przykład renowacji starego budownictwa. Rysunek z prawej strony: Nowe budownictwo na przykładzie budynku o konstrukcji masywnej; tutaj w wariantcie podkonstrukcji z uchwytami w kształcie U.

Tabela 4: Przyporządkowanie rysunków według normy DIN 4102-2 do wymagań niemieckiego nadzoru budowlanego zgodnie z wykazem przepisów budowlanych z 2012 r. W tabeli 5 przedstawionych jest kilka sprawdzonych konstrukcji ścian od F 30-B do F 90-B.

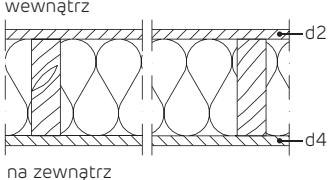
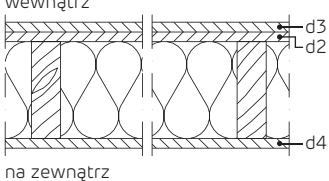
Wymaganie niemieckiego nadzoru budowlanego	Klasa wg DIN 4102-2	Krótki opis wg DIN 4102-2
Słabo rozprzestrzeniające ogień	Klasa odporności ogniowej F 30	F 30-B
Słabo rozprzestrzeniające ogień i z niepalnych materiałów budowlanych	Klasa odporności ogniowej F 30 i z niepalnych materiałów budowlanych	F 30-A
Nierozprzestrzeniające ognia	Klasa odporności ogniowej F 60 i z podstawowymi elementami wykonanymi z niepalnych materiałów budowlanych	F 60-AB
	Klasa odporności ogniowej F 60 i z niepalnych materiałów budowlanych	F 60-A
Ognioodporne	Klasa odporności ogniowej F 90 i z podstawowymi elementami wykonanymi z niepalnych materiałów budowlanych	F 90-AB
Ognioodporne i z niepalnych materiałów budowlanych	Klasa odporności ogniowej F 90 i z niepalnych materiałów budowlanych	F 90-A

* Istnieje możliwość dostarczenia profili Nida Hydro w klasie korozyjności C5

Konstrukcje ognioodporne

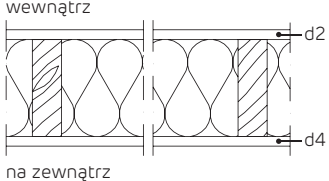
Tabela 5: Ściany zewnętrzne z płyt drewnianych z potwierdzoną ochroną przeciwpożarową według DIN 4102-4 lub świadectwem badań AbP. Przedstawione ściany zewnętrzne spełniają klasy odporności ogniowej od F 30-B do F 90-B już bez podwieszanej wentylowanej elewacji z płyt Blucad. Inne warianty można otrzymać na żądanie.

Nośne ściany zamykające przestrzeń

Element budowlany	System	Żebra drewniane usztywniające ⁷			Poszycia bądź okładziny wewnętrzne	
		Wymiary b × h [mm × mm]	Naprężenia dopuszczalne [N/mm ²]	Maksymalne wysokości ścian [mm]	d2 [mm]	d3 [mm]
WH 1		≥ 40 × 80	2,5	DIN 1052	14 Duripanel ⁴	
WH 2			2,5		14 Duripanel ⁴	
WH 3			2,5		13 OSB ²	
WH 4			2,5		12,5 gk typ DF ⁵	
WH 5			2,5		16 Duripanel ⁵	
WH 6		≥ 60 × 100	2,5	DIN 1052	16 OSB ²	
WH 7			2,0		12,5 gk typ DF ⁹	
WH 8			2,0		12 Hydropanel ⁸	
WH 9		≥ 40 × 80	2,5	DIN 1052	10 Duripanel ⁵	12,5 Typ DF
WH 10			2,5		10 Duripanel ⁵	12,5 Typ DF
WH 11			2,5		14 Duripanel ⁴	12,5 Typ DF
WH 12			2,5		13 OSB ²	12,5 Typ DF
WH 20			1,25		22 Duripanel ⁵	12,5 Typ DF
WH 21		≥ 60 × 100	1,25	3000	22 OSB ²	12,5 Typ DF
WH 22			1,25		22 Duripanel ⁵	12,5 Typ DF

Ściany zamykające przestrzeń w budynku

W zabudowie bliźniaczej lub szeregowej

WH 41		≥ 60 × 160	2,5	3000	12 Hydropanel ⁸	
-------	---	------------	-----	------	----------------------------	--

Warstwa izolacyjna z włókien mineralnych ¹⁾		Poszycia bądź okładziny zewnętrzne	Klasa odporności ogniowej	Dokument odniesienia
Grubość [mm]	Gęstość objętościowa [kg/m ³]	d4 [mm]		
80	30	14 Duripanel ⁴⁾	F 30-B	DIN 4102-4, tabela 52
80	30	13 MDF ³⁾	F 30-B	
80	30	14 Duripanel ⁴⁾	F 30-B	
80	30	14 Duripanel ⁴⁾	F 30-B	
80	100	10 Bluciad	F 30-B	
80	100	10 Bluciad	F 30-B	
100	30 ¹⁰⁾	10 Bluciad	F 30-B	P-3073/6099-MPA, załącznik 1
120	Isofloc® 50	10 Bluciad	F 30-B	PB3.2/09-489
80	30	13 MDF ³⁾	F 30-B	DIN 4102-4, tabela 52
80	30	14 Duripanel ⁴⁾	F 30-B	
80	100	10 Bluciad	F 30-B	
80	100	10 Bluciad	F 30-B	
80	100	14 Duripanel ⁴⁾	F 60-B	DIN 4102-4, tabela 53
80	100	14 Duripanel ⁴⁾	F 60-B	
80	100	10 Bluciad	F 60-B	
160	40 ⁹⁾	18 Duripanel B1	F 90-B od wewnątrz F 90-B na zewnątrz	P-SAC 02/III-559

¹⁾ Warstwa izolacji z włókien mineralnych według DIN 18165-1, Rozdział 2.2, klasa materiałów budowlanych A, temperatura topnienia $\geq 1000^{\circ}\text{C}$

²⁾ Płyty OSB według DIN EN 300, gęstość objętościowa $\geq 600 \text{ kg/m}^3$

³⁾ Płyty MDF z ogólnym świadectwem dopuszczenia nadzoru budowlanego, gęstość objętościowa $\geq 600 \text{ kg/m}^3$, np. Egger DHF

⁴⁾ Płyty Duripanel B1 14 mm lub Duripanel A2 13 mm

⁵⁾ Płyty wiórowo-cementowe Duripanel B1 lub Duripanel A2 firmy Siniat

⁶⁾ Płyty kartonowo-gipsowe ognioochronne NIDA Ogień Plus

⁷⁾ NH, S10/C24 DIN 4074-1, rozstaw osiowy $e \leq 625 \text{ mm}$

⁸⁾ Płyty do suchej zabudowy Hydropanel firmy Siniat

⁹⁾ Wełna mineralna Klemmrock (035) Rockwool

¹⁰⁾ Wełna mineralna Isofloc® 60 kg/m^3

Za ściany zamykające przestrzeń uważa się np. ściany przy drogach ewakuacyjnych, ściany klatek schodowych, ściany oddzielające mieszkania i ściany ogniowe. Mają one na celu zapobiec rozprzestrzenianiu się ognia z jednej przestrzeni do drugiej. Obciążenie ogniowe występuje tylko z jednej strony.

Za ściany zamykające przestrzeń uważa się ponadto zewnętrzne przepony ścienne o szerokości $> 1,0 \text{ m}$. Ściany zamykające przestrzeń mogą być ścianami nośnymi lub nienośnymi.

Ochrona drewna

Ochronę drewna w konstrukcjach drewnianych reguluje seria norm DIN 68800 „Ochrona drewna.” Na pierwszym planie stawiana jest konstrukcyjna ochrona drewna. Dopiero gdy wszystkie konstrukcyjne środki zostaną wyczerpane, należy przejść do stosowania chemicznej ochrony drewna. Zapobiegawcza ochrona drewna jest konieczna, aby zapewnić funkcjonalność konstrukcji drewnianej. Zgodnie z normą DIN 68800-2:2012, część 2 w celu zaklasyfikowania drewnianych elementów budowlanych do klasy użytkowania GK.0 należy zadbać nie tylko o środki budowlane, lecz również o organizacyjne. Do środków organizacyjnych zalicza się unikanie wilgoci i zmian wilgotności podczas transportu, magazynowania i montażu. Środki budowlane odnoszą się np. do zabezpieczenia przed owadami. Drewniane elementy budowlane muszą być przy tym dostępne w sposób widoczny bądź kontrolowany lub w ogóle niedostępne (np. ściana bez przestrzeni wentylacyjnej). Za pośrednictwem płyt elewacyjnych Blucad można osiągnąć trwałą ochronę ścian zewnętrznych o ramowej konstrukcji drewnianej zgodną z normą DIN 68800-2:2012.

Izolacja termiczna

Budowlaną izolację termiczną mającą na celu oszczędność energii reguluje Rozporządzenie o oszczędności energii (EnEV). Od 2009 r. obowiązuje wersja 3 rozporządzenia (EnEV 2009). Podstawowe wymagania energetyczne zostały w niej zaostrzone o 30% w stosunku do wersji z 2007 r. W nowym rozporządzeniu EnEV, które weszło w życie 2014 r., mają zostać ponownie obniżone wartości maksymalne strat przepływu ciepła ($H'T$) przez przewodzące ciepło powierzchnie otaczające. Przy projektowaniu przedsięwzięć w nowym budownictwie i renowacji obiektów istniejących zaleca się dlatego stosowanie izolacji w elewacjach uwzględniające przyszłościowe ograniczenia.

Ochrona przed wilgocią

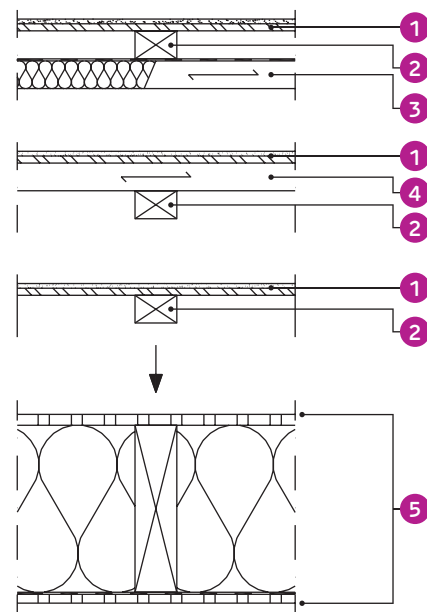
Nadbudowy ścian z podwieszoną wentylowaną elewacją Blucad lub systemem elewacji z poszyciem bezpośrednim muszą spełniać następujące wymagania ochrony przed wilgocią dotyczące:

- dyfuzji pary wodnej
- przepływu pary wodnej
- ochrony przed deszczem

Ochronę przed kondensacją pary wodnej dla powierzchni od strony pomieszczeń i przekroju elementów budowlanych należy sprawdzać zgodnie z normą DIN 4108-3

W ten sposób nie dopuszcza się, aby wilgoć gromadząca się w znajdującej się z tyłu konstrukcji nie doprowadziła do niekorzystnej zmiany wilgotności drewna i tworzyw drewnopochodnych. Pustki powietrzne za okładziną uważa się za wystarczająco wentylowane, gdy okładzina jest odsunięta o co najmniej 20 mm do ściany zewnętrznej lub warstwy izolacji. Odstęp lokalnie może być zmniejszony do 5 mm. Należy przewidzieć otwory wentylacyjne wlotowe i wylotowe minimum $50 \text{ cm}^2/\text{mb}$ długości ściany.

Rys. 6 pokazuje trzy możliwe warianty podwieszanej wentylowanej elewacji Blucad. W konstrukcjach tych można stosować łaty nośne i kontrłaty z technicznie suszonego drewna (wilgotność drewna $u \leq 20\%$) w klasie użytkowania GK.0 według DIN 68800-2:2012 (chemiczne zabezpieczenie drewna nie jest konieczne). Przestrzegać należy również wyżej wymienionych warunków dotyczących otworów wentylacyjnych wlotowych i wylotowych oraz informacji na stronie 28 i szczegółów konstrukcyjnych (patrz strona 34 i kolejne).



Rys. 6: Warianty układu łąt dla elewacji Blucad
1. Płyty podkładowe pod tynk Blucad firmy Siniat z tynkiem
2. Suche łaty pionowe
3. Suche łaty poziome z izolacją między nimi
4. Suche łaty poziome bez izolacji między nimi
5. Ramowa konstrukcja drewniana

W przypadku budynków mieszkalnych w rozporządzeniu EnEV stosuje się metodę obiektu referencyjnego, tzn. wymagania są określane za pośrednictwem budynku o takiej samej geometrii, ustawieniu i o minimalnej jakości energetycznej i instalacjach technicznych. Taki obiekt referencyjny odpowiada formą budynku, udziałami powierzchni ścian zewnętrznych, oknami itp., a także zorientowaniem budynkowi projektowanemu. Wykonanie referencyjne nie jest obowiązującym standardem, lecz dostarcza tylko wartości liczbowych do określenia dopuszczalnych wartości maksymalnych. Dla wartości współczynnika przenikania ciepła U zewnętrznych elementów budowlanych i parametrów instalacji technicznych

stosuje się wartości referencyjne określone w rozporządzeniu EnEV 2009. Dla ścian zewnętrznych wychodzących na powietrze zewnętrzne wartości referencyjne U w przypadku nowych budowli wynosi $U_{ref} = 0,28 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. W przypadku renowacji (przy pierwszym wbudowaniu, zastępowaniu i odnawianiu elementów budowlanych) wartość maksymalna współczynnika przenikania ciepła wynosi $U_{max} = 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Przy określaniu izolacji cieplnej (wartości U ściany zewnętrznej) wentylowanych elewacji Blucad nie jest uwzględniana szczelina powietrzna (patrz DIN EN ISO 6946). Wychodzi się z założenie, że w wentylowanej szczelinie występuje temperatura powietrza zewnętrznego.

wzrosty wilgoci wskutek konwekcji wody kondensacyjnej. Szczelność powietrzną zgodnie z normą DIN 4108-7 można uzyskać np. za pośrednictwem folii z klejonymi stykami. Najważniejszą funkcją zabezpieczającą elewację jest ochrona budynku przed deszczem. Musi być ona zapewniona zarówno na powierzchni jak i na złączach. Wentylowana elewacja Blucad, co zostało udowodnione, niezawodnie chroni konstrukcję drewnianą aż do najwyższej klasy obciążenia deszczem III według normy DIN 4108-3.

**Nadbudowa i renowacja domu
bliźniaczego, Herford**

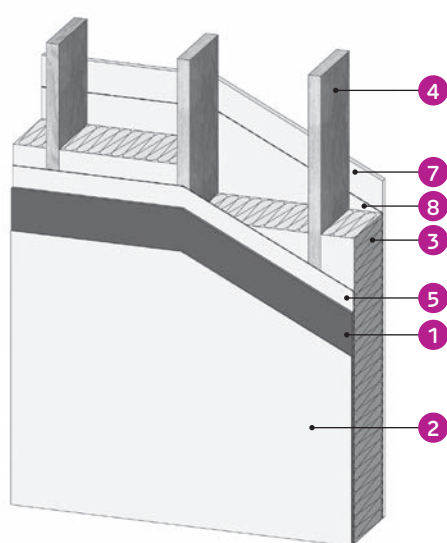
Architekt: Daniel Sieker, Bielefeld

Produkty: Płyty podkładowe pod tynk
Bluclad firmy Siniat

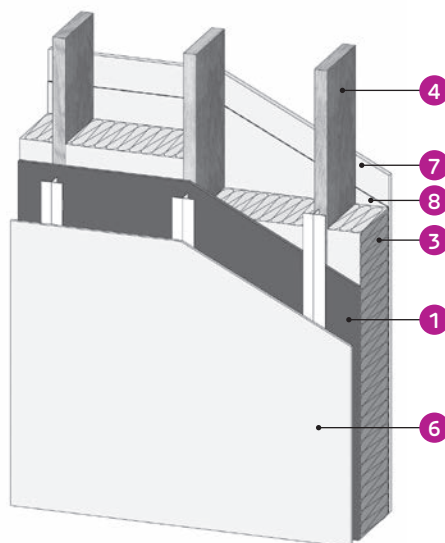
Zdjęcie: Stefan Fischer, Borgholzhausen



Poszycie bezpośrednie



Rys. 7: Ściana o ramowej konstrukcji drewnianej z poszyciem bezpośrednim z płyt Bluclad i tynkiem



Rys. 8: Ściana o ramowej konstrukcji drewnianej z poszyciem bezpośrednim z płyt Bluclad w powiązaniu z powieszaną

1. Płyty podkładowe pod tynk Bluclad firmy Siniat
2. Zalecany system tynku
3. Izolacja
4. Słupki ścienne
5. Folia paroprzepuszczalna
6. Podwieszana wentylowana elewacja (np. z płyt elewacyjnych Equitone Natura firmy Eternit na podkonstrukcji metalowej)
7. Okładzina wewnętrzna (np. płyty do suchej zabudowy Hydropanel firmy Siniat)
8. Izolacja przeciwwilgociowa/powietrznoszczelna

Za pomocą płyt podkładowych pod tynk Bluclad można tworzyć nie tylko tradycyjne podwieszane wentylowane elewacje z tynkiem, ale również ściany zewnętrzne o ramowej konstrukcji drewnianej z poszyciem bezpośrednim po stronie zewnętrznej. Mogą one być otynkowane jak na rys. 7 lub powiązane z elewacją powieszaną wentylowaną jak na rys. 8. W obu przypadkach płyty podkładowe pod tynk Bluclad można zgodnie z ogólnym świadectwem dopuszczenia przez niemiecki nadzór budowlany Z-31.4-160 i Eurokodem 5 stosować jako poszycie współpracujące i usztywniające.

Poszycie bezpośrednie po stronie zewnętrznej z tynkiem

Przejęcie przez poszycie bezpośrednie z płyt Bluclad kilku funkcji z fizyki budowlanej

prowadzi do redukcji warstw elementu budowlanego bądź warstw funkcyjnych i zarazem do oszczędności w kosztach i materiałów przy jednoczesnym usztywnieniu ściany. Z uwagi na dużą różnorodność konstrukcji w budownictwie drewnianym nie da się ogólnie ująć różnych systemów budowy ścian.

Poszycie bezpośrednie po stronie zewnętrznej z elewacją powieszaną wentylowaną

Poszycia bezpośrednie z płyt podkładowych pod tynk Bluclad w powiązaniu z elewacją powieszaną wentylowaną (rys. 8) stosuje się wtedy, gdy zgodnie z wzorcową lub krajową ordynacją budowlaną musi być zamontowane zewnętrzne poszycie na ścianie o ramowej konstrukcji drewnianej (powierzchnie),

a także gdy muszą być wykonane okładziny ścian zewnętrznych (elewacje, np. z płyt elewacyjnych Equitone Natura firmy Eternit) z materiałów budowlanych trudno zapalnych lub niepalnych (patrz również: Ochrona przeciwpożarowa str. 10). Niepalne poszycie z płyt podkładowych pod tynk Bluclad stanowi ponadto ekonomiczny środek ochrony przeciwpożarowej. Kolejnym powodem stosowania zewnętrznego poszycia z płyt Bluclad w powiązaniu z elewacją powieszaną wentylowaną jest tymczasowa ochrona przed warunkami pogodowymi podczas montażu. Odporne na wilgoć i pleśń płyty podkładowe pod tynk Bluclad mogą być wystawione na działanie warunków pogodowych bez nałożenia tynku przez 12 tygodni dzięki fabrycznemu zabezpieczeniu powierzchni przed wilgocią

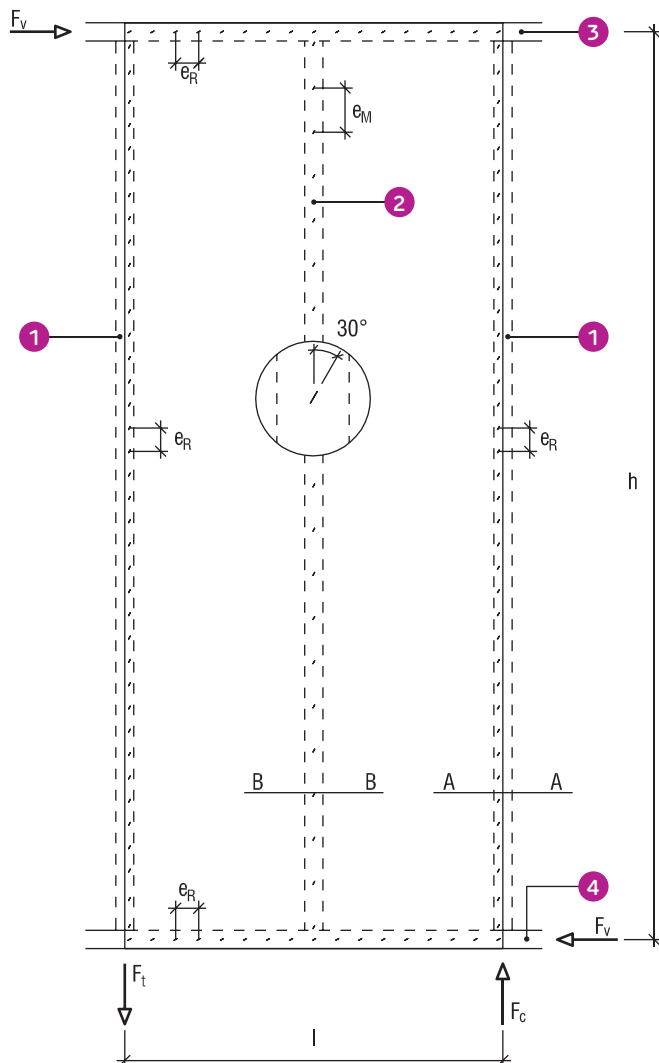
Przepony ścienne

Przepony ścienne w budownictwie drewnianym są wykonywane jako ściany o przekroju zespolonym. Składają się ze szkieletu nośnego z pionowych słupków (ramy pośrednie i brzegowe) i ram poziomych (górną i dolną), na których z jednej lub dwóch stron wykonane jest poszycie z tworzyw drewnopochodnych (np. płyty wiórowo-cementowe Duripanel) lub z płyt podkładowych pod tynk Bluclad. Słupki przenoszą głównie obciążenia pionowe z dachu lub stropów; w ścianach zewnętrznych dodatkowo obciążenia od wiatru prostopadłe do przepony. Poszycie zewnętrzne przenosi głównie

działające na nią prostopadłe obciążenia wiatrem i obciążenia od wiatru i stężeń wzdłuż przepony. Poszycie z kolei jest zabezpieczone przed wyboczeniem poprzez powiązanie ze słupkami. Przepony ścienne z płyt Bluclad mogą być wykonywane w zależności od wymiarów płyt bez styku poziomego do wysokości $h = 3,0$ m przy tradycyjnym rozstawie $e = 62,5$ cm. Zgodnie z Eurokodem 5 można zrezygnować ze sprawdzenia przesunięcia poziomego górnej krawędzi płyty, jeśli spełnione są następujące warunki: długość płyty ściennej l co najmniej $h/3$, szerokość płyty co najmniej $h/4$, oparcie

płyty ściennej na sztywnej podkonstrukcji, nie jest uwzględnione zwiększenie wartości charakterystycznych nośności łączników. Współdziałanie zewnętrznego poszycia z płyt Bluclad z równoważnym poszyciem wewnętrznym, np. z płyt do suchej zabudowy Hydropanel firmy Siniat (9 mm lub 12 mm), zgodnie z Euro-kodem 5 powinno się wstawiać do obliczeń jako sumę poszczególnych nośności. W przypadku stosowania różnych typów płyt na przykład płyty Bluclad z płytami wiórowo-cementowymi Duripanel lub płytami OSB, dla słabszych płyt należy przyjąć tylko 75% ich nośności.

Rys. 9: Przepona ścienna jednoelementowa według Eurokodu 5 (EK 5)



Legenda:

- 1 Słupek skrajny
- 2 Słupek środkowy
- 3 Oczep/rama
- 4 Podwalina/próg
- e_R/e_M Odstęp łączników na słupku środkowym/skrajnym w kierunku włókien
- 50 mm e_R lub e_M 122 (zszywki) lub 50 mm e_R lub e_M 200 mm (wkręty)
- eK Szerokość grzbietu zszywki pod kątem 30°
- $a_{4,c}$ Odległość łącznika, mierzona pod kątem prostym, od krawędzi nieobciążonego boku elementu (EK 5)
- a_B Odległość łącznika, mierzona pod kątem prostym, od nieobciążonej krawędzi płyty Blucad (ze świadectwa dopuszczenia)
- a_2 Rozstaw zszywek prostopadle do kierunku włókien
- l Szerokość płyty ściennej
- h Długość płyty ściennej
- d Średnica łącznika
- t_2 Zagłębienie łącznika
- d_B Grubość płyty Blucad, 10 mm
- b_R Szerokość słupka skrajnego
- b_M Szerokość słupka środkowego

Mocowanie zgodnie z Eurokodem 5

Przykład ze zszywkami ze stali nierdzewnej: haubold KG 740 C RF GEH, Z-9.1-737

Wymiary:

L=40 mm, B=11,3 mm, d=1,53 mm, wbijane pod kątem 30°

Uwaga:

50 mm e_R lub e_M 80 • d=122 mm (e_R lub e_M w zależności od statyki)

a_B = 12,0 mm (Blucad)

$a_{4,c}$ 10 • d 15,3 mm (EK 5)

Minimalne szerokości słupków

Słupek skrajny b_R

$b_R \geq 2 \cdot (a_B + a_{4,c})$

$b_R \geq 2 \cdot (12,0 \text{ mm} + 15,3 \text{ mm})$

$b_R \geq 55 \text{ mm}$

Wybrane: b_R = 60 mm

Słupek środkowy b_M

$b_M \geq 2 \cdot (a_B + a_{4,c})$

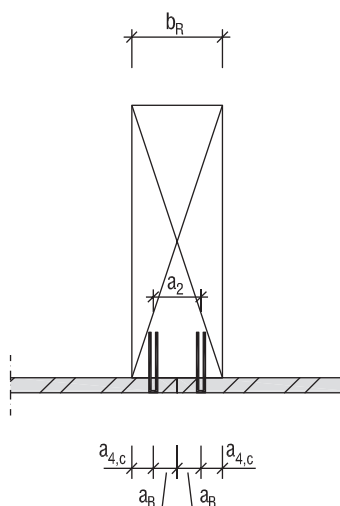
$b_M \geq 2 \cdot 15,3 \text{ mm}$ b_M 30,6 mm

Wybrane: b_R = 40 mm lub 60 mm

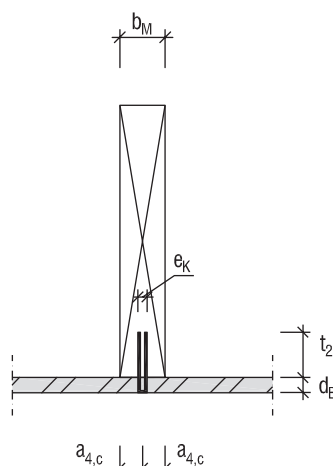
Wynik:

W pokazanym przykładzie ze zszywkami można stosować powszechnie dostępne szerokości łat bądź słupków 60 mm.

Przekrój B-B



Przekrój A-A



Obliczenia statyczne

Charakterystyka statyczna systemu elewacji Blucład

Jako uproszczenie dla wykonawców i projektantów została opracowana charakterystyka statyczna dla elewacji Blucład, na podstawie której można łatwo przyjmować wymagane typy łączników i ich rozstawy, a także minimalny wymiar przekroju poprzecznego łąt nośnych i kontrłąt. Wymiarowanie elementów składowych elewacji Blucład przeprowadzane jest zgodnie z następującymi normami i dopuszczeniami:

- DIN EN 1995-1-1 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych
- DIN EN 1995-1-1/NA Załącznik krajowy
- Obciążenia wiatrem według DIN 1991-1-4 i DIN EN 1991-1-4/NA
- DIN 18516 Okładziny ścian zewnętrznych, wentylowane
- Z-31.4-160: Płyty budowlane „Blucład” z włóknocementu według DIN EN 12467 do stosowania jako poszycie współpracujące i usztywniające elementów budowlanych drewnianych

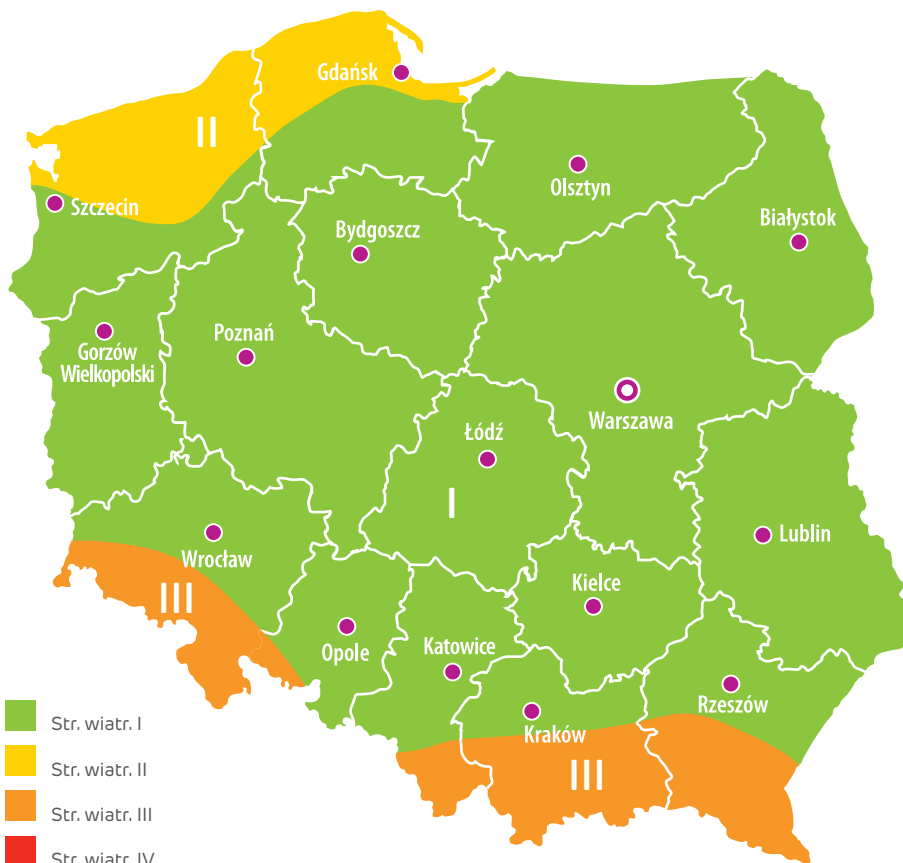
- Z-9.1-426 Würth ASSY plus A2 Wkręty do drewna
- Z-9.1-737 Zszywki ze stali nierdzewnej haubold KG 740 C RF GEH. Wymiary: Długość = 40 mm, szerokość = 112 mm, Średnica drutu = 1,53 mm

W charakterystyce statycznej uwzględniono, że pomiędzy podkonstrukcją elewacji a ścianą zewnętrzną umieszczona jest płyta z tworzywa drewnopochodnego d 16 mm (płyty pilśniowe KRONOTEC WP 50, Z-9.1-442). Alternatywnie powinna być także zastosowana jako poszycie zewnętrzne płyta wiórowo-cementowa Duripanel B1 lub A2 firmy Siniat o tej samej grubości. Minimalny przekrój poprzeczny łąt nośnych i kontrłąt b x d 60 mm x 40 mm. Łaty nośne i kontrłaty zgodnie z normą EN 338 muszą być z drewna klasy co najmniej C24. Można zatem stosować również przekroje normalne z prostego

i wysuszonego drewna konstrukcyjnego o wymiarach b x d = 60 mm x 40 mm. Podane wkręty (Würth Assy® plus A2) są z ostrzem wierzącym i są samowierzące. Zostały sprawdzone na złożone obciążenie ciężarem własnym podwieszanej wentylowanej elewacji i ssaniem wiatru. Płyty podkładowe pod tynk Blucład mogą być dowolnie obrócone. Zawsze należy stosować niższe wartości wytrzymałości i sztywności. Wymienione zszywki do mocowania płyt podkładowych pod tynk Blucład na podkonstrukcji drewnianej powinny być wbijane pod kątem b = 30° (patrz również strona 23). Podana charakterystyka statyczna systemu dla podanych dalej wariantów wykonania podwieszanej wentylowanej elewacji Blucład nie jest zwolniona z obowiązku przeprowadzania wymaganych przez nadzór budowlany obliczeń statycznych sprawdzających dla konkretnego obiektu.

Lokalizacja budynku

Lokalizacja budynku jest określana między innymi przez przypisanie do strefy wiatrowej według norm EN 1991-1-4 i EN 1991-1-4/NA. Mapa stref wiatrowych (rys. 10) przedstawia rozmieszczenie stref wiatrowych w Polsce. Przy ustalaniu strefy wiatrowej na podstawie tej mapy dla budynków leżących w obszarze granicznym dwóch stref należy zawsze przyjmować wyższą strefę wiatrową. W celu dokładnego określenia przynależności zawsze należy uwzględnić aktualne komunikaty urzędowe regionów. Tabele 6 i 7 obowiązują tylko dla lokalizacji budynków w terenie do maks. 800 m n.p.m. i budynków o wysokości do 25 m (Uproszczone ciśnienia prędkości porywów wiatru).



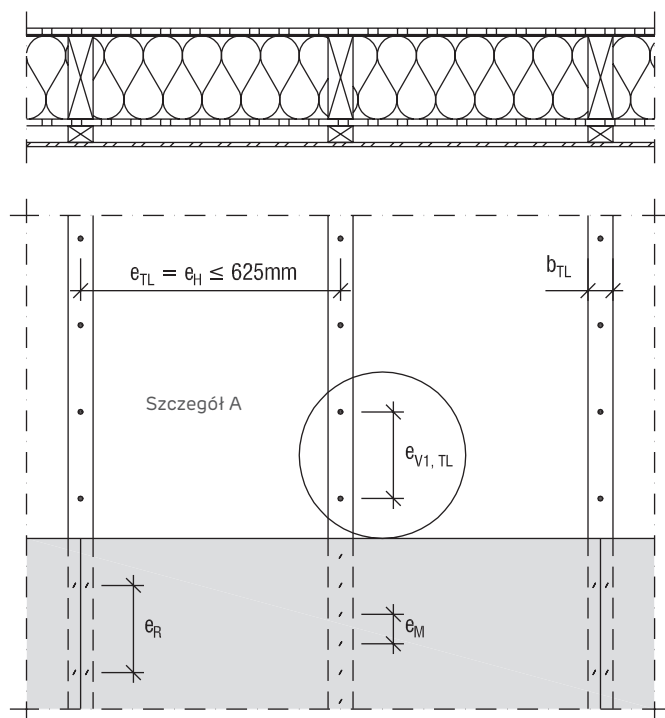
Rys. 10: Mapa stref wiatrowych według Euro-kodu 1 (DIN EN 1991-1-4/NA). Dzięki pokazanej systematyce elewacje budynków można łatwo zaliczyć do stref wiatrowych I-IV.

Wariant 1: Płyty Bluclad na pionowych łatach nośnych

Stosując ten wariant podkonstrukcji można w sposób ekonomiczny montować elewację Bluclad w strefach wiatrowych I i II, które powierzchniowo obejmują ok. 95% przypadków stosowania (patrz rys. 10). Domy jednorodzinne lub inne budynki niskiej wysokości o tradycyjnym rozstawie słupków ściennych 625 mm

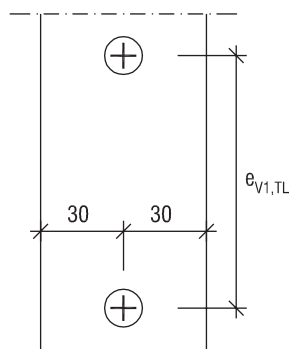
i stosunku wysokości bryły budynku h do jej szerokości b 1 to typowe obszary stosowania tego wariantu (patrz również przykładowe obliczenie na stronie 23). Jeśli łaty nośne przykręcane są na elemencie z litego drewna klejonego poprzecznie (np. Leno, www.metsawood.de lub KLH Kreuzlagenholz, www.aba-holz.de), można

niezależnie od słupków ściennych bez problemu zmniejszyć również rozstaw łat nośnych w poziomie do 416 mm. Dzięki zmniejszeniu odstępu elewację Bluclad w tym wariantie podkonstrukcji drewnianej można stosować aż do strefy IV.



Rys. 11

Szczegół A:
1 x Assy Plus A2, d x l = 5 x 100 Z-9.1-426



Dane w [mm]

e_{TL}	Rozstaw łat nośnych
e_H	Rozstaw słupków
$e_{V1,TL}$	Rozstaw łączników śrubowych w pionie
e_R	Rozstaw zszywek na krawędzi płyty
e_M	Rozstaw zszywek na środku płyty
b_T	Szerokość łaty nośnej

Tabela 6: Maksymalne rozstawy do charakterystyki statycznej dla wariantu 1

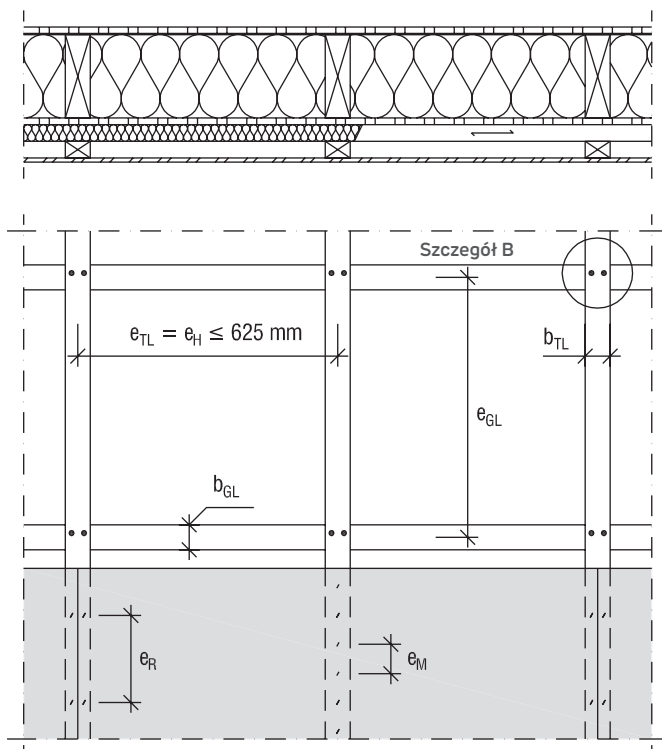
Strefa wiatrowa	Wysokość budynku	Obszar działania wiatru	Rozstaw łat nośnych w poziomie e_{TL} [mm] C24, $b \times d \geq 60 \times 40$ mm	Rozstaw zszywek [mm] zszywki ze stali nierdzewnej haubold 40/11,3/1,53 Z-9.1-737		Rozstaw wkrętów w pionie na łatach nośnych $e_{V1,TL}$ [mm]
				Łata środkowa e_M	Łata skrajna e_R	
I Obszar śródlądowy	≤ 10 m	A $h/d \geq 5$	625	75	150	400
		A $h/d \leq 1$	625	75	150	425
		B	625	100	150	450
	≤ 18 m	A $h/d \geq 5$	416	90	150	425
		A $h/d \leq 1$	625	60	150	425
		B	625	90	150	425
II Obszar śródlądowy	≤ 10 m	A $h/d \geq 5$	416	90	150	400
		A $h/d \leq 1$	625	60	150	400
		B	625	90	150	425
	≤ 18 m	A $h/d \geq 5$	416	75	150	400
		A $h/d \leq 1$	416	90	150	400
		B	625	75	150	400

Wariant 2: Płyty Bluclad na pionowych łątach z poziomymi kontrłatami

Ten wariant podkonstrukcji drewnianej pod elewację Bluclad można stosować we wszystkich czterech strefach wiatrowych. W zależności od żądanej wartości współczynnika U ściany zewnętrznej pomiędzy poziomymi kontrłatami można umieścić izolację. Mniej jest mostków

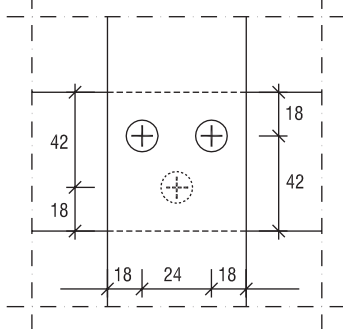
termicznych, na które trzeba zwracać uwagę zwłaszcza w przypadku domów niskoenergetycznych i pasywnych. Rozstaw łąt w poziomie i pionie można indywidualnie dostosować odpowiednio do bryły budynku i strefy wiatrowej. Tak samo jak wariant 1 również ta siatka krzyżujących się łąt

z izolacją z wariantu 2 można mocować wkrętami na elemencie z litego drewna klejonego poprzecznie (np. Leno, www.metsawood.de lub K LH Kreuzlagenholz, www.aba-holz.de).

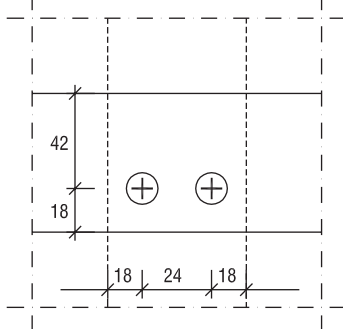


Rys. 12

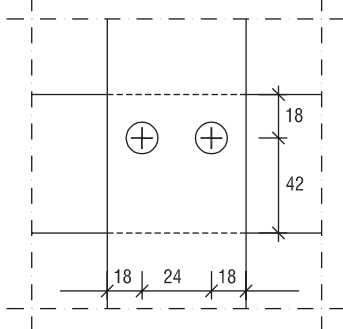
Szczegół B:
2 x Assy Plus A2, d x l = 5 x 140 Z-9.1-426



Szczegół C:
2 x Assy Plus A2, d x l = 5 x 140 Z-9.1-426

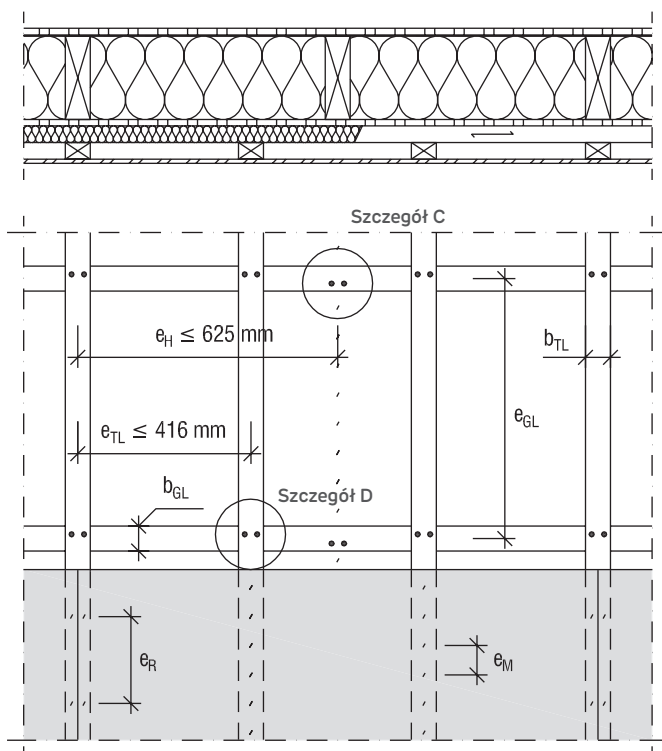


Szczegół D:
2 x Assy Plus A2, d x l = 5 x 80 Z-9.1-426



Dane w [mm]

-  Mocowanie kontrłaty
- e_{TL} Rozstaw łąt nośnych
- e_H Rozstaw słupków
- e_{GL} Rozstaw kontrłat
- e_R Rozstaw zszywek na krawędzi płyty
- e_M Rozstaw zszywek na środku płyty
- b_{TL} Szerokość łąty nośnej
- b_{GL} Szerokość kontrłaty



Rys. 13

Tabela 7: Maksymalne rozstawy do charakterystyki statycznej dla wariantu 2

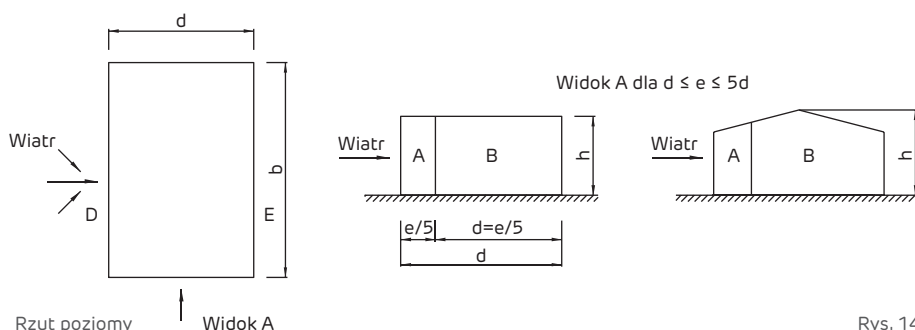
Strefa wiatrowa	Wysokość budynku	Obszar działania wiatru	Rozstaw łąt nośnych w poziomie e_{TL} [mm]	Rozstaw zszywek [mm]		Rozstaw kontrłąt w pionie e_{GL} [mm]
				zszywki ze stali nierdzewnej haubold 40/11,3/1,53 Z-9.1-737		
			C24, b × d 60 × 40 mm	Łata środkowa e_M	Łata skrajna e_R	
I Obszar śródlądowy	≤ 10 m	A h/d ≥ 5	625	75	150	625
		A h/d ≤ 1	625	75	150	625
		B	625	100	150	625
	≤ 18 m	A h/d ≥ 5	416	90	150	625
		A h/d ≤ 1	625	60	150	625
		B	625	90	150	625
II Obszar śródlądowy	≤ 10 m	A h/d ≥ 5	416	90	150	625
		A h/d ≤ 1	625	60	150	625
		B	625	90	150	625
	≤ 18 m	A h/d ≥ 5	416	75	150	500
		A h/d ≤ 1	416	90	150	625
		B	625	75	150	625
III Obszar śródlądowy	≤ 10 m	A h/d ≥ 5	416	75	150	500
		A h/d ≤ 1	416	90	150	625
		B	625	75	150	625
	≤ 18 m	A h/d ≥ 5	416	90	150	312
		A h/d ≤ 1	416	75	150	500
		B	416	90	150	625

Przykład obliczeniowy

Obciążenie wiatrem jest obciążeniem zmiennym zależnym od wysokości i kształtu budynku i należy je uwzględnić zgodnie z normą DIN EN 1991-1-4/NA.

W obszarze A (obszar narożny) wymagana jest zwiększona nośność elementów mocujących. Poniższy przykład służy do określenia obszarów A i B i stosunku

wysokości bryły budynku h do jej szerokości b .



Przykład domu jednorodzinnego

Wysokość: $h = 7,70$ m

Szerokość: $d = 10$ m

Długość: $b = 12$ m

Lokalizacja: Strefa wiatrowa I lub II, budynek leży poniżej 800 m n.p.m.
 b = Wymiar prostopadły do kierunku wiatru (tutaj d)

Szukane: Obszar A z podwyższonymi wartościami ciśnienia zewnętrznego i obszar B

Dane: $h = 7,70$ m, $d = 10$ m, $b = 12$ m

1. Określenie stosunku wysokości bryły budynku h do jej szerokości b :
 $h/d = 7,7 \text{ m}/10 \text{ m} = 0,8 \rightarrow h/d \leq 1$

2. Określenie wymiaru e : $e = b$ lub $2 \times h$.
Miarodajna jest wartość mniejsza
 $e_1 = b = 12 \text{ m}$;
 $e_2 = 2 \times h = 2 \times 7,7 \text{ m} = 15,40 \text{ m} \rightarrow e = 12 \text{ m}$
3. Określenie obszarów A i B
Obszar A = $e/5 = 12 \text{ m}/5 = 2,4 \text{ m}$
Obszar B = $d - e/5 = 10 \text{ m} - 2,4 \text{ m} = 7,6 \text{ m}$

Jeśli wszystkie warunki brzegowe są zachowane, można zastosować wariant 1: płyty Blucład na pionowych łątach nośnych lub wariant 2: płyty Blucład na pionowych łątach z poziomymi kontrłątami. W obu wariantach można wykonać obszary A i B z rozstawem łąt e_{TL} bądź e_{GL} równym 625 mm.

Narzędzia do obróbki

Do ekonomicznej i profesjonalnej obróbki płyt Bluclad zaleca się stosowanie typowych pił tarczowych o wysokiej prędkości obrotowej z diamentowymi

ostrzami. Ze względów bezpieczeństwa i higieny pracy należy zwracać szczególną uwagę na pył pochodzący z cięcia. Podciśnieniowy system odpylania musi

być odpowiednio dobrany, by poradzić sobie z masą powstających pyłów.

Piły

Płyty Bluclad można ciąć przy obu kierunkach obrotu ostrza. Zaleca się stosowanie brzeszczotów diamentowych specjalnie opracowanych do cięcia płyt Bluclad.

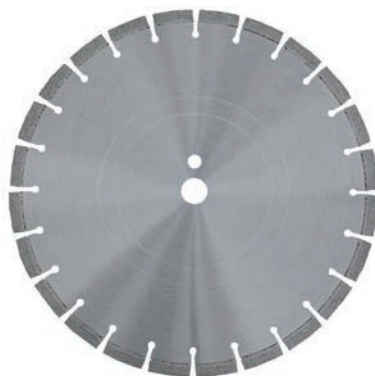
Prędkość cięcia

Stosując się do podanych w poniższej tabeli wartości referencyjnych można osiągnąć długie czasy pomiędzy wyłączeniami z eksploatacji.

Ręczne pilarki tarczowe z napędem elektrycznym

Zalecamy stosowanie ręcznych pilarek elektrycznych z silnikami o zmiennej prędkości i odsysaniem pyłów. Aby uzyskać czyste cięcie, pilę należy prowadzić

zawsze wzdłuż prowadnicy lub poziomo. Zachodzenie piły na tył płyty i obniżenie brzeszczotu piły nie więcej niż 10 mm da optymalne, ostre cięcia nie powodując kruszenia się krawędzi, o ile przestrzegane będą wszystkie inne parametry takie jak kształt brzeszczotu, zębów i prędkość cięcia.



Wyrzynarki elektryczne

Wyrzynarki są odpowiednim narzędziem do cięcia wzdłuż krzywych i trasowania. Zaleca się stosowanie wyrzynarek z układem elektronicznym zmiany prędkości obrotowej i 4-pozycyjną oscylacją orbitalną oraz odsysaniem pyłów. W szczególności na brzeszczoty do pił pracujących przez długi czas odpowiednie są brzeszczoty z węglików spiekanych lub z zębami z węglików spiekanych. Zalecamy stosowanie brzeszczotów T 141 HM z zębami z węgla wolframu firmy Bosch.



Średnica brzeszczotu piły	Szerokość cięcia/ grubość głównego brzeszczotu	Otwór w środku tarczy	Wymiary otworów na kołki	Ilość zębów	Zalecana liczba obrotów
[mm]	[mm]	[mm]			[obr./min]
160	3,2 / 2,4	20	-	4	4000
190	3,2 / 2,4	20	-	4	3200
225	3,2 / 2,4	30	1960-10-02	6	2800
300	3,2 / 2,4	30	1960-10-02	8	2000

Wiertarki

Elektryczne wiertarki ręczne

Można stosować wszystkie dostępne na rynku urządzenia. Najlepsze są bezударowe wiertarki o zmiennej prędkości. W przypadku długich czasów pracy zalecane są wiertła z ostrzami z węglików spiekanych lub solidne wiertła

z węgla wolframu z kłmem centrującym i krawędzią tnącą po obwodzie. Skok gwintu spiralnego powinien wynosić 60°. Otwornice lub wiertła rdzeniowe również powinny być z powłoką z węgla wolframu lub diamentową w celu wydłużenia czasu pomiędzy wyłączeniami z eksploatacji.



Strugarki

Ręczne strugarki elektryczne

Do prac montażowych przy krawędziach można używać wszystkich standardowych

dostępnych na rynku ręcznych strugarek elektrycznych wyposażonych w pojemnik na pył i obrotowe brzeszczoty z ostrzem z węgla wolframu, np Festool HL 850 EB.



Elementy mocujące

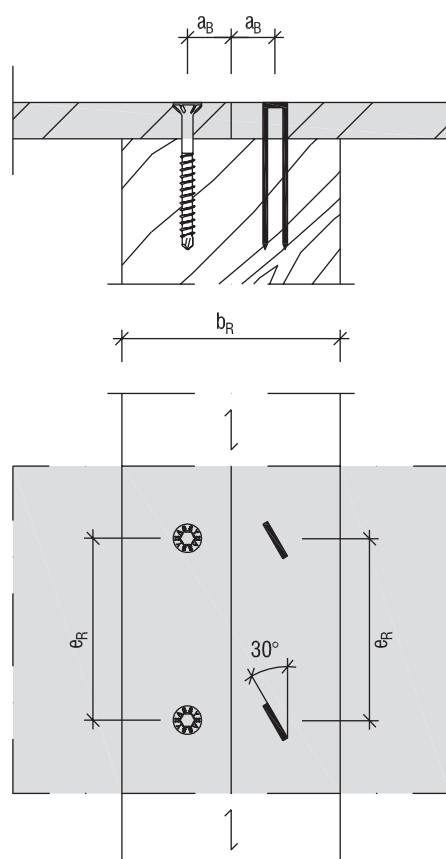
Mocowanie płyt podkładowych pod tynk Bluclad na podkonstrukcji drewnianej jest mocowaniem nośnym w myśl Eurokodu 5 i normy DIN 18516-1. Odpowiednio do tego należy stosować łączniki, które spełniają wymagania Eurokodu 5 lub są dopuszczone do stosowania na podstawie ogólnego świadectwa dopuszczenia przez niemiecki nadzór budowlany. Ekonomiczne i profesjonalne mocowanie płyt podkładowych pod tynk Bluclad na

podkonstrukcji drewnianej odbywa się za pomocą zszywek o wąskim grzbiecie. Następnie w przypadku usztywniających przepon ściennych należy uwzględnić dane Eurokodu 5 i świadectwa dopuszczenia płyt Bluclad Z-31.4-160. Tabela 8 przedstawia zalecane zszywki i wkręty do mocowania płyt Bluclad na podkonstrukcji drewnianej w obszarze styku poszycia według Eurokodu 5 bądź dopuszczenia płyt Bluclad. Rozstawy

łączników mocujących (e_R) zależą od obciążeń (statyka). Zgodnie z Eurokodem 5 bądź dopuszczeniem płyt Bluclad Z-31.4-160 muszą one być pomiędzy min. 50 mm i maks. 122 mm w przypadku zszywek i 200 mm w przypadku wkrętów. Prostopadle do osi łącznika działa ciężar własny elewacji, w kierunku osi łączników oddziaływania od ssania i parcia wiatru.

Tabela 8: Zalecane zszywki i wkręty do płyt Bluclad

Łącznik mocujący ze stali nierdzewnej	Producent	Nazwa	Wymiary [mm]	Odstęp (a_B) do krawędzi płyty [mm]	Odstęp (e_R) pomiędzy łącznikami [mm]	Minimalna szerokość łat drewnianych/słupków ściennych (b_R) [mm]
Zszywka	ITW Befestigungssysteme GmbH	Haubold KG 740 C RF GEH, Z-9.1-737	40/11,3/1,53	12	50-150 (50-122 w przypadku obciążenia przepony)	≥ 60
	Poppers Senco Deutschland GmbH	Senco N19BGBDIN DIN Z-9.1-662	44/11,3/1,53			
Wkręt	Adolf Würth GmbH & Co. KG	Würth Assy Plus A2, Z-9.1-426	4,0 x 40 $l_g = 26$ $t_{ba} = 8$	15	50-200	≥ 60



Rys. 15: Mocowanie płyt Bluclad na podkonstrukcji drewnianej w obszarze styku poszycia

- a_B : Odstęp łącznika od krawędzi płyty
 e_R : Rozstaw pomiędzy łącznikami (zgodnie ze statyką)
 b_R : Minimalna szerokość łaty drewnianej/słupka ściennego



Łączniki możliwe do stosowania

Montaż

Ogólne informacje na temat montażu

Zgodnie z normą DIN 68800:2012 na łąty nośne i kontrłaty należy stosować tylko technicznie wysuszone drewno ($U \leq 20\%$). Wymaganiom tym odpowiada drewno lite konstrukcyjne o jakości wizualnej „Nicht Sicht” (KVH-NSI). Z uwagi na rodzaj przetarcia i niską wilgotność materiału nie ma ono skłonności do powstawania rys, zachowuje kształt i przy przestrzeganiu

zasad ochrony drewna budowlanego, stosuje się je bez zapobiegawczej ochrony chemicznej drewna (patrz strona 16). Drewno lite KVH jest łatwo dostępne w najróżniejszych rozmiarach i gatunkach (świerk, jodła, sosna, modrzew lub daglezja) w dokładnie określonych jakościach obróbki powierzchni. Impregnowane łąty nośne i kontrłaty nie

są konieczne zgodnie z DIN 68800:2012 w przypadku podwieszanych wentylowanych elewacji, poza tym mają skłonność do wypaczania się, co prowadzi do nierównej płaszczyzny tynku. Łąty nośne i kontrłaty zgodnie z normą DIN 338 muszą mieć odpowiednią klasę wytrzymałości (np. C24).



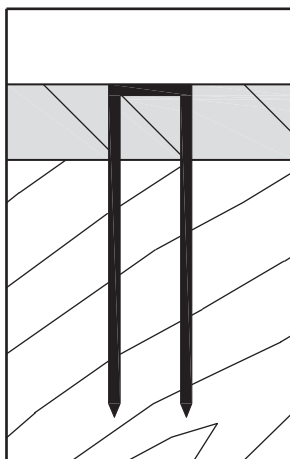
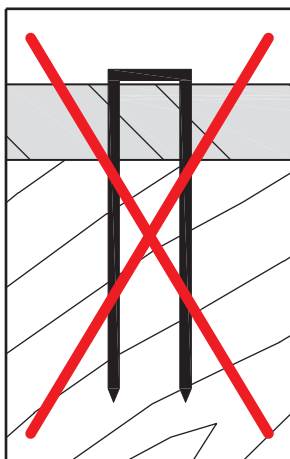
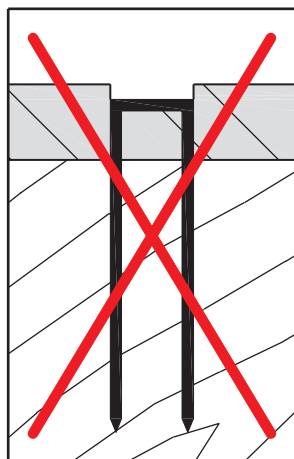
Na łąty nośne i kontrłaty należy stosować tylko drewno technicznie wysuszone i proste. Chemiczna ochrona drewna według DIN 68800:2012 nie jest konieczna pod warunkiem przestrzegania reguł ochrony drewna budowlanego.



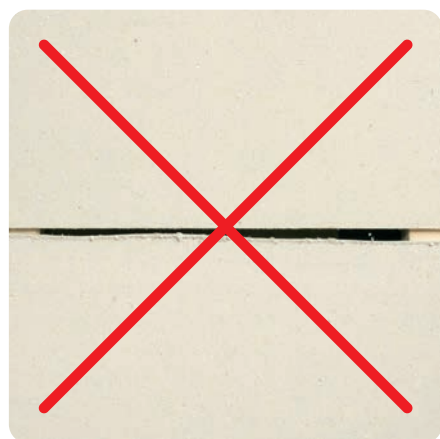
Montaż płyt podkładowych pod tynk Bluclad odbywa się oznaczoną stroną na zewnątrz.

Kierunek układania płyt musi być zgodny z charakterystyką statyczną (patrz strona 23).

Warstwę tynku należy nałożyć najpóźniej 12 tygodni po zamontowaniu płyt.



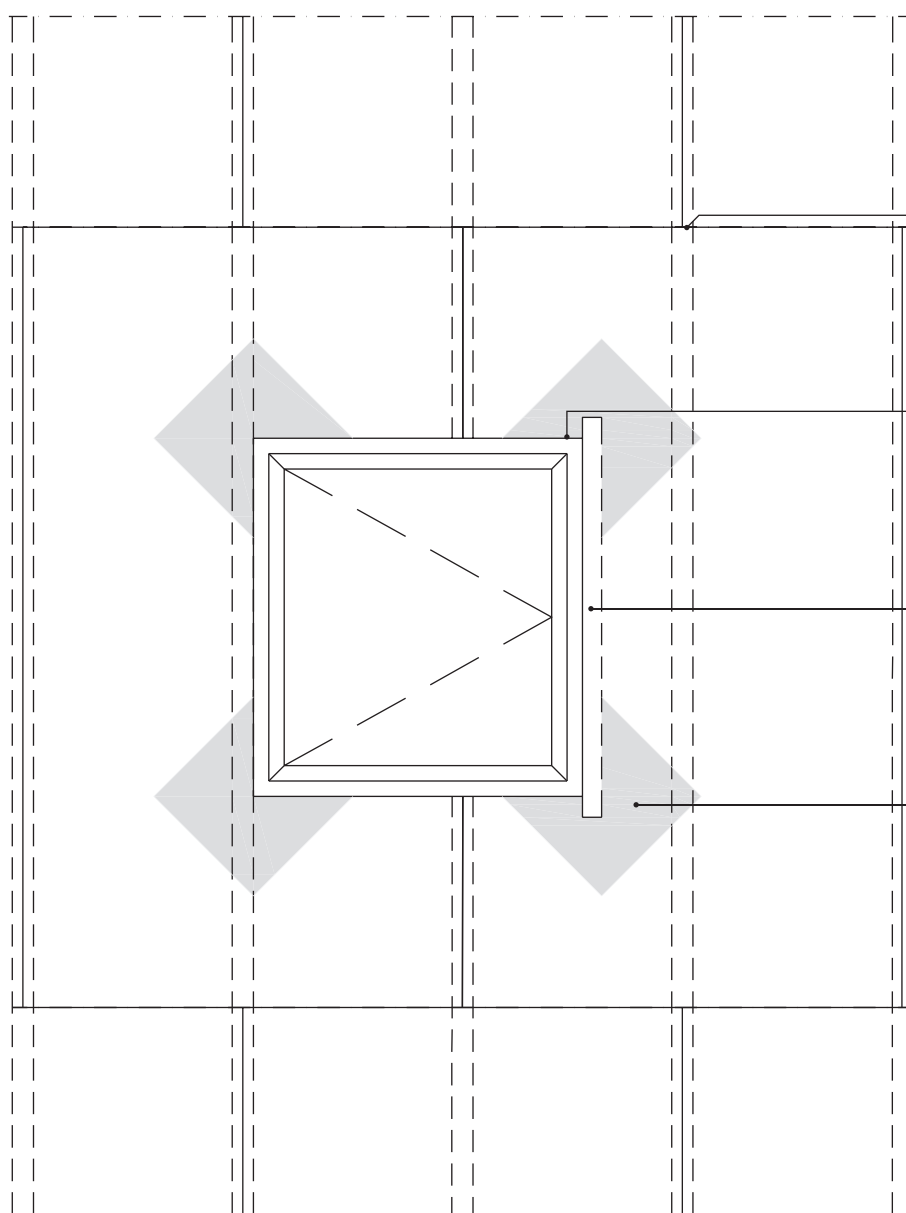
Zszywki i wkręty powinny być równo z płaszczyzną płyty.



Montaż płyt podkładowych pod tynk
Bluciał odbywa się oznaczoną stroną
na zewnątrz.

Kierunek układania płyt musi być zgodny z charakterystyką statyczną (patrz strona 23).

Warstwę tynku należy nałożyć najpóźniej 12 tygodni po zamontowaniu płyt.



Co maks. 15 m należy przewidzieć złącza kompensacyjne. Dylatacje w konstrukcji ściany muszą przechodzić przez elewację.

Płyty układać z przesunięciem styków. Unikać krzyżujących się styków.

Przy otworach okiennych i drzwiowych płyty należy przyciąć.

Przy otworach okiennych może być potrzebna dodatkowa łąta nośna.

Otwory okienne lub drzwiowe muszą być w narożach zbrojone.

Systemy tynków

Powierzchnia tynku

Dokładnie wykonana powierzchnia tynku gwarantuje długotrwałość znajdującej się za nią konstrukcji. Szczególnie ważne jest współdziałanie płyt podkładowych pod tynk Bluclad i systemu tynku. Zgodnie z aktualnymi badaniami TU Berlin dotyczącymi trwałości i wytrzymałości złączy na rozciąganie, trwałą i skuteczną ochronę przed warunkami atmosferycznymi można zapewnić za pośrednictwem wierzchniej warstwy tynku wg wytycznych ETAG 004 na wykonanych pod nią systemach tynku Sto, Keim i Caparol. Wymienieni w tabeli 9

producenci oferują ponadto zalecenia dotyczące tynków na płytach podkładowych pod tynk Bluclad, które sprawdziły się w praktyce. Płyty podkładowe pod tynk Bluclad przed przykryciem tynkiem muszą być czyste, w jednej płaszczyźnie, suche, bez zanieczyszczeń i substancji powierzchniowo czynnych. Do zbrojenia płaszczyzn i innych obszarów, do których potrzebna jest siatka zbrojeniowa, jak np. obszary przy oknach i drzwiach należy stosować tylko elementy zbrojeniowe przynależne do systemu poszczególnych

producentów. Przede wszystkim należy stosować profile systemowe producentów tynków. W przypadku dłuższej trwających przerw w pracach pomiędzy nałożeniem dolnej i górnej warstwy tynku lub wysokich temperatur na zewnątrz może być konieczne zagruntowanie dolnej warstwy przed nałożeniem tynku wierzchniego. Należy przestrzegać uwag tutaj podanych. Jeśli chodzi o dodatkowe powłoki malarskie lub inne powłoki zabezpieczające wierzchnią warstwę tynku, to obowiązują również informacje od producenta.

Sprawdzone systemy tynków

Z-33.47-811



Nazwa	Norma	Główny środek wiążący	Grubość w [mm]	Uwaga
1. Gruntowanie				
Sto-Putzgrund	-	-	-	Nie jest konieczne
2. Montaż podtynkowy				
StoLevel Classic	DIN 18558	Styrol-Acrylat	3-4	-
3. Siatka zbrojeniowa				
Sto-Glasfasergewebe	-	-	-	-
4. Tynk wierzchni				
np. Stolit K	DIN 18558	Zawiesina żywicy syntetycznej	2	Tynk drapany

Z-33.43-132



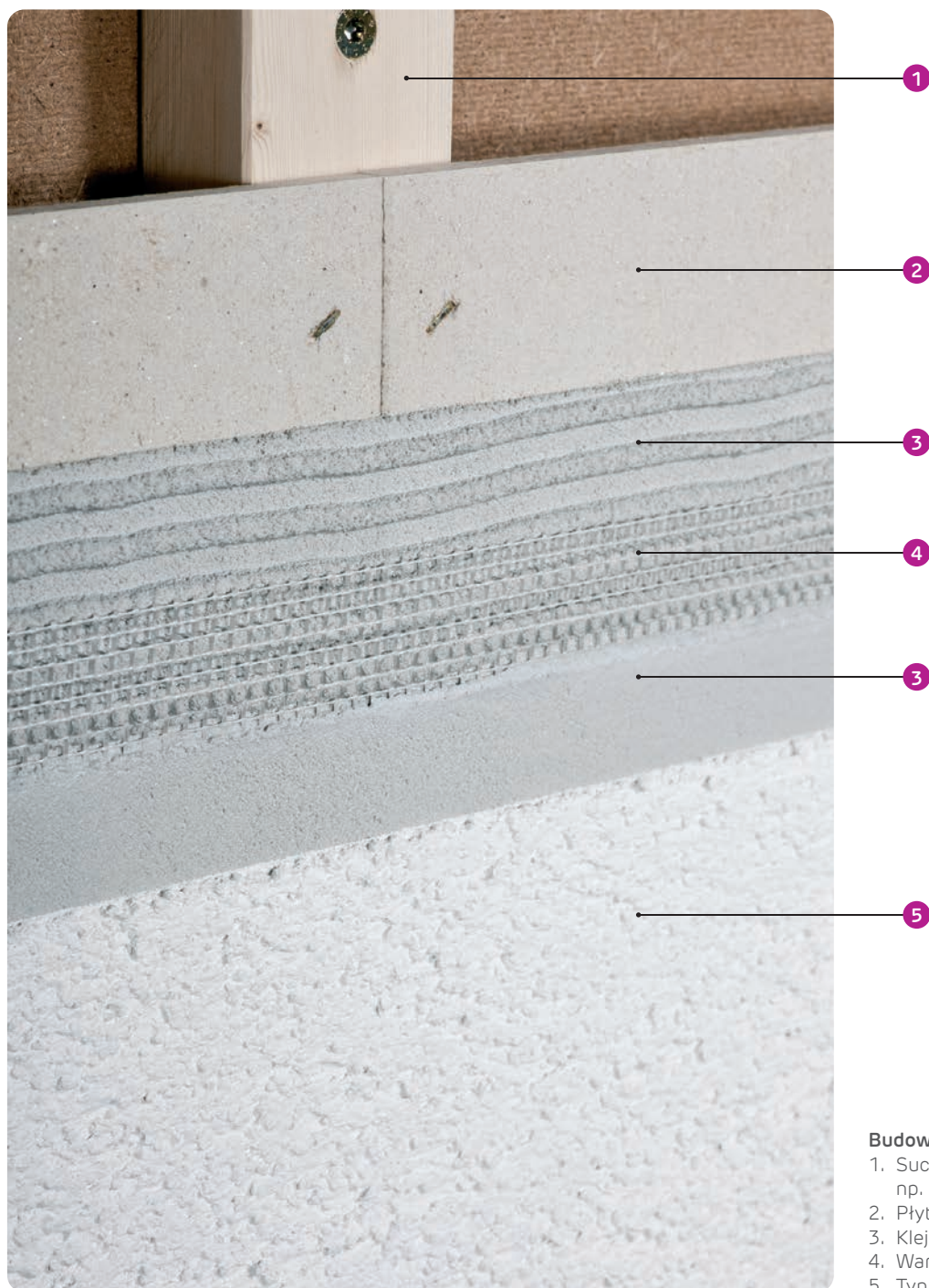
Nazwa	Norma	Główny środek wiążący	Grubość w [mm]	Uwaga
1. Gruntowanie				
CAPAROL Putzgrund 610	-	Styrol-Acrylat	-	Zalecane
2. Dolna warstwa tynku				
Masa klejowa i szpachlowa CAPAROL Capatect 190	DIN EN 998-1	Kalk-Zement	4	-
3. Siatka zbrojeniowa				
CAPAROL Capatect-Gewebe 650/110	-	-	-	4x4 mm
4. Tynk wierzchni				
Np. gruntowanie Putzgrund 610, potem AmphiSilan-Fassadenputz K 30	DIN EN 15824	Zawiesina żywicy syntetycznej	3	Tynk drapany

Z-33.49-1183



Nazwa	Norma	Główny środek wiążący	Grubość w [mm]	Uwaga
1. Gruntowanie				
KEIM Spezial-Fixativ	-	Kaliwasserglas/Dispersion	-	Z reguły niewymagane
2. Dolna warstwa tynku				
KEIM Pulverkleber-90	DIN EN 998-1	Kalk-Zement	4	-
3. Siatka zbrojeniowa				
KEIM Glasfaser-Gittermatte	-	-	-	4x4 mm
4. Tynk wierzchni				
Np. KEIM Brillantputz	DIN EN 998-1	Kalk-Zement	3	Tynk surowy

Budowa tynku

**Budowa systemu tynku:**

1. Sucha podkonstrukcja drewniana,
np. lite drewno konstrukcyjne (KVH)
2. Płyty Bluelad
3. Klej
4. Warstwa zbrojąca
5. Tynk



**Energooszczędna renowacja elewacji,
Neumünster**
Architekt: Knut Adam, Neumünster
Produkty: Płyty podkładowe pod tynk
Błocław firmy Siniat
Zdjęcie: Alexander Voss, Kiel

Zasady wykonywania złączy

Bezpieczne zarządzanie koordynacją przy wykonywaniu elewacji Blucład

Podczas obróbki płyt podkładowych pod tynk Blucład zatrudnieni są zwykle pracownicy dwóch specjalności. Cieśle/stolarze do montażu płyt podkładowych pod tynk Blucład na podkonstrukcji drewnianej i malarze/tylnkarze do nakładania tynku. Następujące punkty należy wyjaśnić pomiędzy tymi specjalnościami jeszcze w fazie projektowania:

1. Wszystkie przedstawione szczegóły na stronach od 32 do 43 odnoszą się do standardowej struktury tynku grubości ok. 6 mm (warstwa dolna, zbrojenie i warstwa wierzchnia). Jeśli przewidywany jest grubszy tynk, należy w razie potrzeby dopasować profile standardowe. Na ogół stosuje się komponenty systemowe (profile tynkowe, elementy zbrojeniowe itp.) producenta systemu tynku. Jeśli producent systemu nie ma żadnych pasujących komponentów systemowych do wykonania danego szczegółu, można sięgnąć do znanych systemów firm Protektor/VWS. Profile tynkarskie Protektor/VWS odpowiadają aktualnemu stanowi techniki i sprawdziły się od początku rozwoju systemów tynkowych i izolacyjnych. Więcej informacji na temat wymienionych profili można znaleźć na poniższych stronach

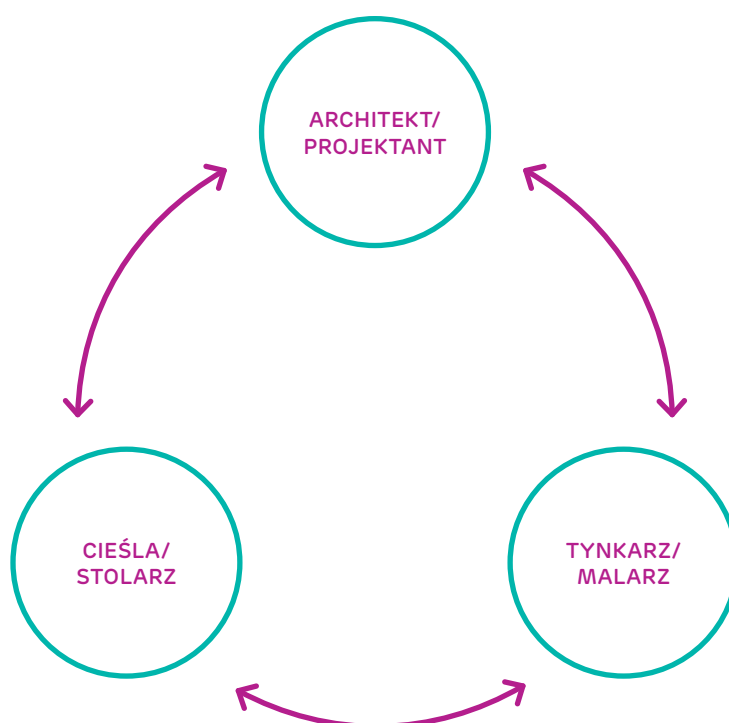
internetowych:

- www.protektor.com
- www.vws.de

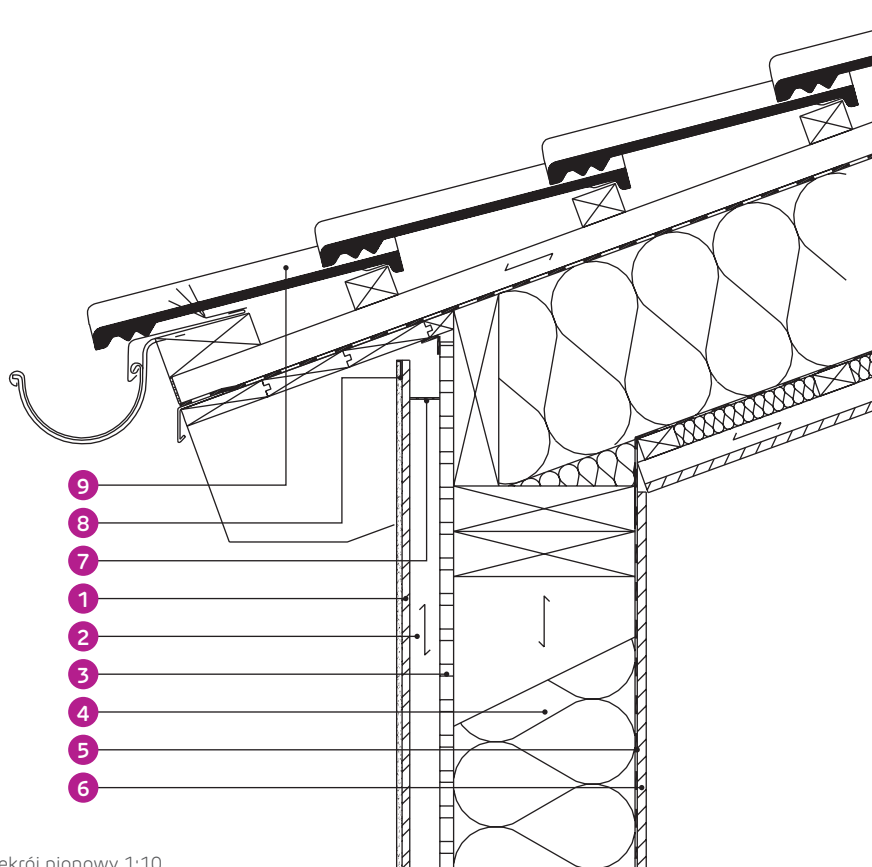
2. Złącze płyt podkładowych pod tynk Blucład przy oknach i drzwiach powinno być wykonane w sposób zabezpieczający przed wiatrem i deszczem według instrukcji Niemieckiego Stowarzyszenia Jakości RAL „Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren” (Wytyczne projektowania i wykonania montażu okien i drzwi). Skoordinować trzeba taśmy rozprężne, listwy tynkarskie, profile rozdzielające, spoiny silikonowe i inne środki uszczelniające. Przedstawione dalej przykłady są zgodne z wytycznymi montażu.
3. Profile tynkowe są zwykle układane przez malarzy/tylnkarzy podczas prac tynkarskich. Niektóre profile tynkowe mogą jednak być montowane podczas montażu płyt, czyli przez cieśli/stolarzy. Profil okapnikowy VWS 6015+6011 jest przedstawiony na szczegółach „Cokół”, „Konstrukcja balonowa w obszarze stropu” i „Nadproże okna” w taki sposób, że podkonstrukcja drewniana kończy się ok. 1 cm przed profilem. Dzięki temu profil okapnikowy może być umieszczony również przez malarzy/tylnkarzy po

zamontowaniu płyt. Jeśli podkonstrukcja drewniana jest pociągnięta bardziej do dołu, profil okapnikowy VWS musi być wsunięty przez cieśle/stolarza pomiędzy podkonstrukcją drewnianą a płytą Blucład. Dopiero wtedy płyty Blucład w tym obszarze można mocować za pomocą zszywek/wkrętów do podkonstrukcji drewnianej.

4. Montaż podokiennika jak i innych elementów budowlanych, które przecinają powłokę budynku, jak np. kasety żaluzjowe lub rynny, powinien odbywać się przed montażem płyt. Również tutaj trzeba ustalić, kto ewentualnie założy taśmy rozprężne, folie przesuwne lub np. wykona wodoszczelną „wannę” na murze podokiennym, aby zagwarantować fachowe i trwałe uszczelnienie.
5. W przypadku większego zadania budowlanego pokazywane profile dla np. naroża wewnętrznego, naroża zewnętrznego itp., jak również diagonalne siatki zbrojeniowe przy oknach i zbrojenie w obszarze ościeży/nadproży okiennych za pomocą specjalnie przyciętej siatki powinny być zaspachlowane przed nałożeniem warstwy zbrojonej na całej powierzchni (wykonanie dwustopniowe).



Okap

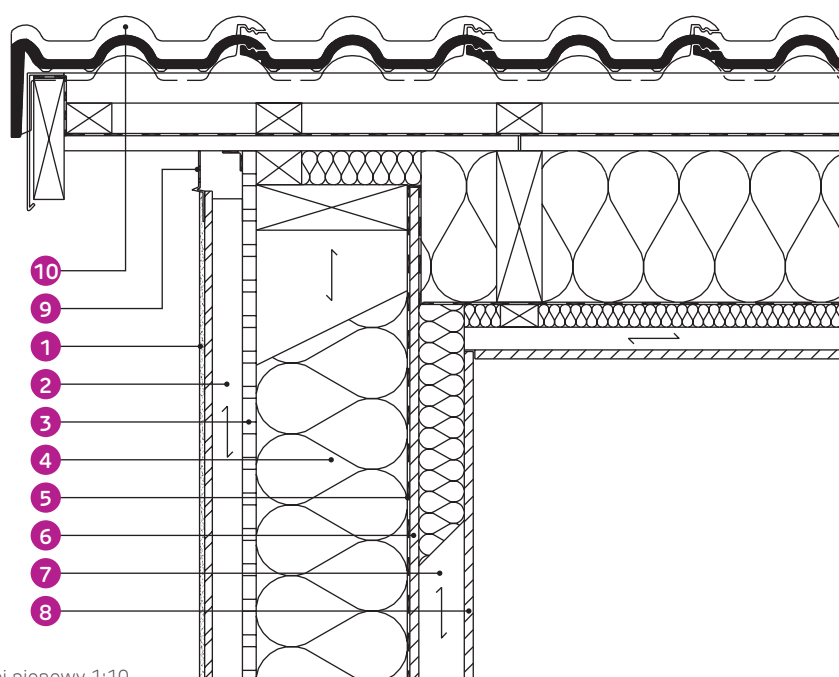


Przekrój pionowy 1:10

Legenda:

1. Płyty podkładowe Bluclad z tynkiem
2. Podkonstrukcja z wysuszonego drewna, wentylowana
3. Okładzina/poszycie paroprzepuszczalne, np. z płyt wiórowo-cementowych Duripanel firmy Siniat
4. Słupki ścienny/izolacja
5. Izolacja przeciwwilgociowa
6. Poszycie wewnętrzne, np. płyty do suchej zabudowy Hydropanel firmy Siniat
7. Ewent. kratka wentylacyjna, np. Protektor 9301
8. Systemowy profil zakończenia tynku, jeżeli brak np. Protektor 3796 Odstęp do deskowania okapu 5 mm
9. Pokrycie dachu, np. dachówka firmy Eternit, Heidelberg

Deska szczytowa



Przekrój pionowy 1:10

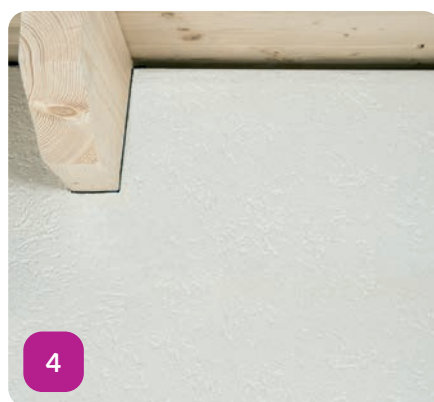
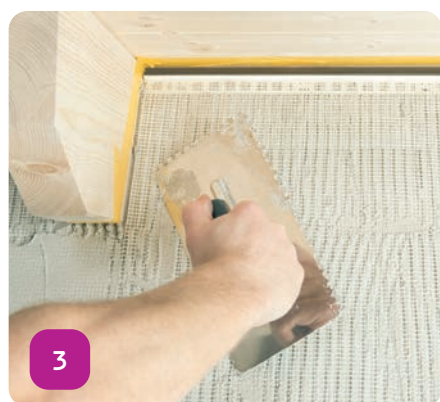
Legenda:

1. Płyty podkładowe Bluclad z tynkiem
2. Podkonstrukcja z wysuszonego drewna, wentylowana
3. Okładzina/poszycie paroprzepuszczalne, np. z płyt wiórowo-cementowych Duripanel firmy Siniat
4. Słupki ścienny/izolacja
5. Izolacja przeciwwilgociowa
6. Poszycie wewnętrzne, np. płyty do suchej zabudowy Hydropanel firmy Siniat
7. Poziom instalacji
8. Okładzina wewnętrzna, np. płyty do suchej zabudowy Hydropanel firmy Siniat
9. Systemowy profil zakończenia tynku, jeżeli brak np. Protektor 9224
10. Pokrycie dachu, np. dachówka firmy Eternit, Heidelberg

Zakończenie tynku u góry (nienarażone na działanie pogody)



Rysunek 1: Spoinę pomiędzy płytami Bluclad a krokwią (ok. 8 mm) wypełnić taśmą rozprężną, np. illbruck illmod 600 15/5-10 (pasująca do spoiny 8 mm). Krokwie zabezpieczyć taśmą klejącą przed zabrudzeniem. Podczas prac tynkarskich systemowy profil zakończenia tynku osadzić w jeszcze wilgotnej warstwie dolnej tynku (**rys. 2**). Na koniec nałożyć siatkę zbrojeniową, warstwę dolną i górną tynku zgodnie z wymogami systemu (**rys. 3+4**). Aby zapobiec niekontrolowanemu odrywaniu się tynku, umieścić profil rozdzielający pomiędzy krokwią a warstwami tynku.

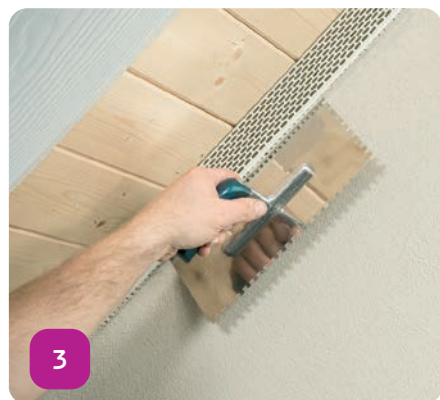


Odstęp systemowego profilu zakończenia tynku do dolnej powierzchni dachu musi być większy od 5 mm, dzięki temu zgodnie z normą DIN 68800-2:2012 zostanie zachowany minimalny przekrój wentylacji 50 cm²/mb.

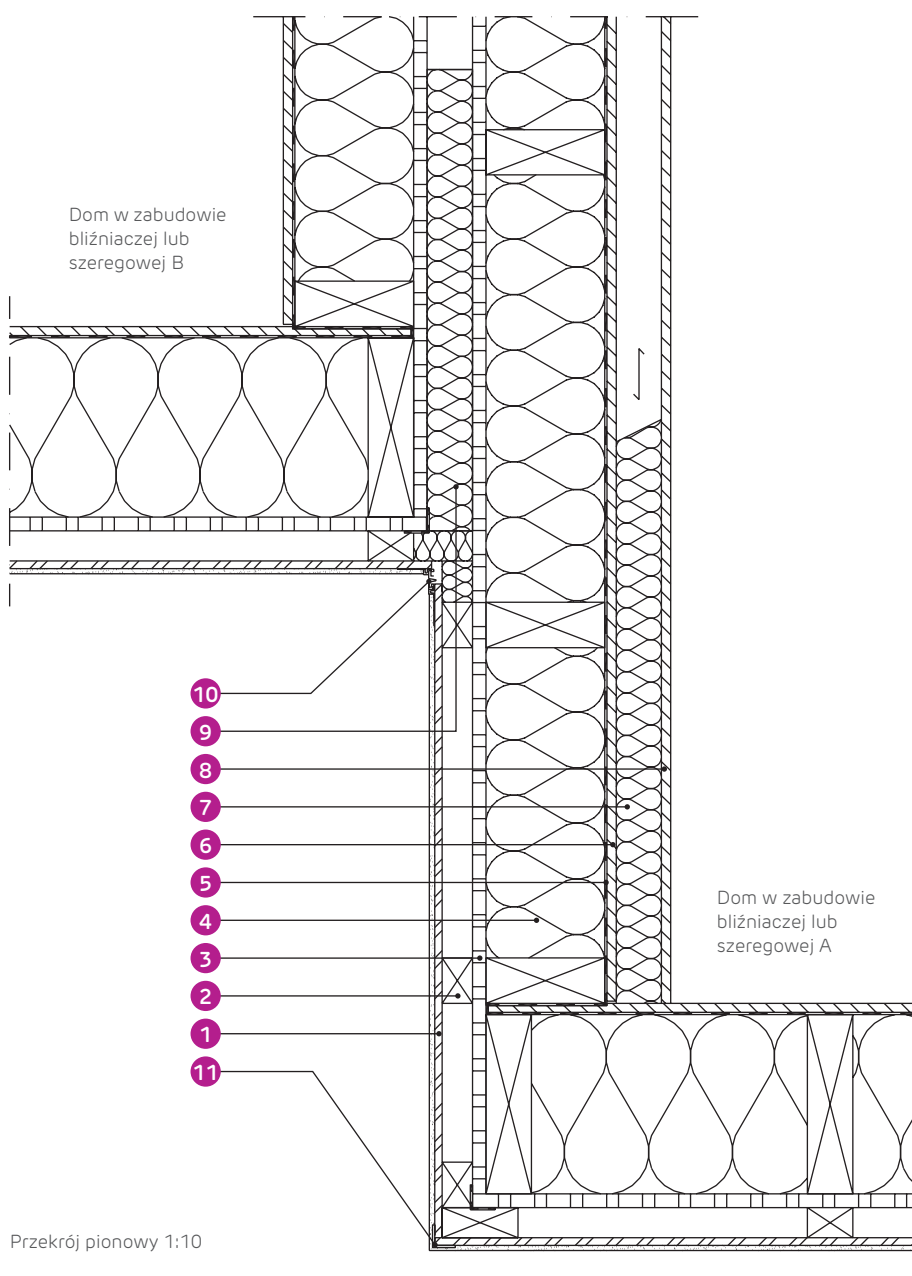
Wariant zakończenia tynku u góry (nienarażone na działanie pogody)



Rysunek 1: Systemowy profil zakończenia tynku przykręcić wkrętami ze stali nierdzewnej (np. Würth Assy Plus A2, 3,0×20) co 40 cm do płyt podkładowych Bluclad (cieśla/stolarz). Alternatywnie, jak pokazano na **rys. 2** w trakcie prac tynkarskich osadzić w jeszcze wilgotnej warstwie dolnej tynku (malarz/tynkarz). Na koniec nałożyć siatkę zbrojeniową, warstwę dolną i górną tynku zgodnie z wymogami systemu (**rys. 3+4**). Profil Protektor zapewnia przekrój wentylacji co najmniej 50 cm²/mb zgodnie z DIN 68800-2:2012.



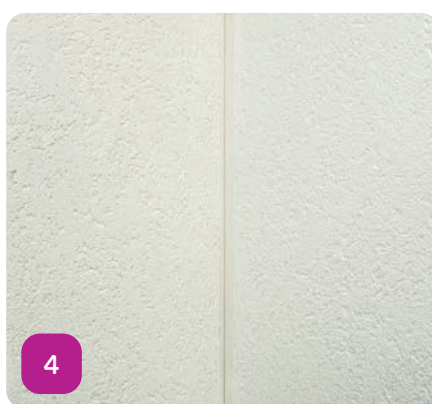
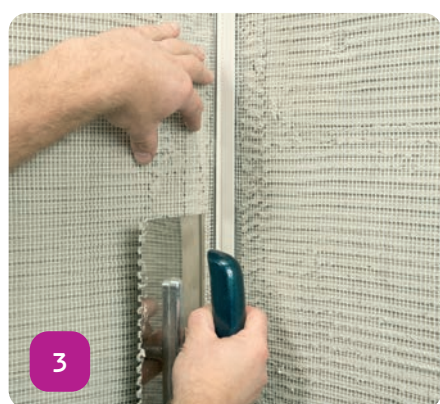
Naroże wewnętrzne ze szczeliną dylatacyjną, naroże zewnętrzne



Legenda:

1. Płyty podkładowe Bluclad z tynkiem
2. Podkonstrukcja z wysuszonego drewna, wentylowana
3. Okładzina/poszycie paroprzepuszczalne, np. z płyt wiórowo-cementowych Duripanel firmy Siniat
4. Słupki ścienny/izolacja
5. Izolacja przeciwwilgociowa
6. Poszycie wewnętrzne, np. płyty do suchej zabudowy Hydropanel firmy Siniat
7. Poziom instalacji
8. Okładzina wewnętrzna, np. płyty do suchej zabudowy Hydropanel firmy Siniat
9. Wełna mineralna (punkt topnienia $\geq 1000^{\circ}\text{C}$)
10. Systemowy profil przesuwany, jeżeli brak np. Protektor 2332
11. Systemowy profil naroża zewnętrznego, jeżeli brak np. Protektor 3797

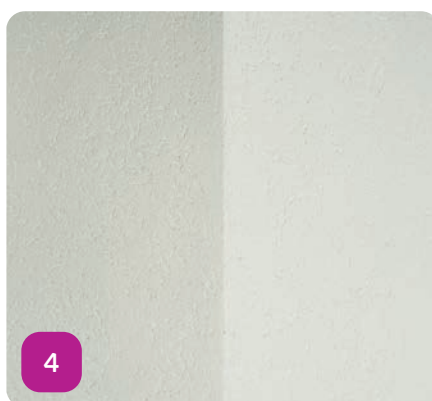
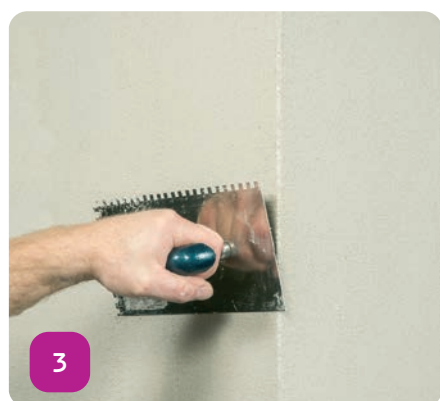
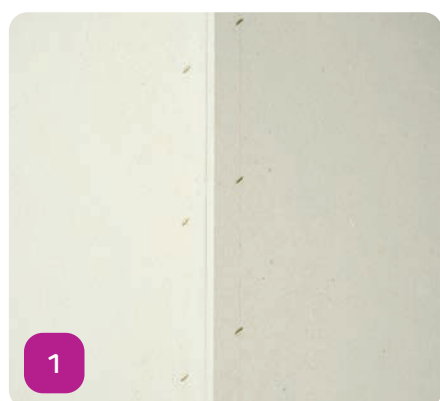
Naroże wewnętrzne ze szczeliną dylatacyjną



Profile dylatacyjny i przesuwany są potrzebne np. przy ścianach rozdzielających budynki, ponieważ szczeliny dylatacyjne w konstrukcji ściany muszą przechodzić także przez elewację. Ponadto w przypadku dużych płaszczyzn z płytami podkładowymi pod tynk Bluclad jedna szczelina dylatacyjna musi być wykonana na maks. 15 m konstrukcji.

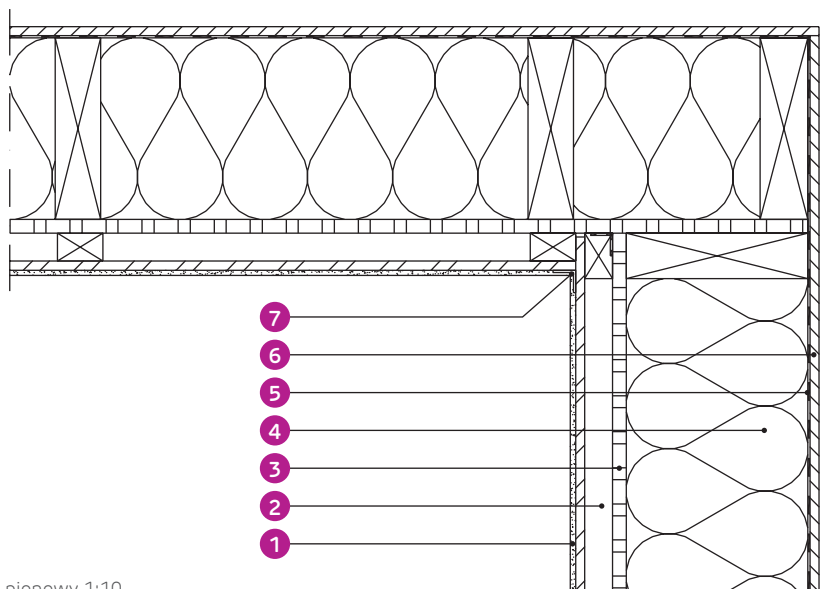
Podczas prac tynkarskich systemowy profil przesuwany naroża wewnętrznego osadzić w jeszcze wilgotnej warstwie dolnej tynku (**rys. 1+2**). Na koniec nałożyć siatkę zbrojeniową, warstwę dolną i górną tynku zgodnie z wymogami systemu (**rys. 3+4**). Rozstaw spoin w płytach podkładowych pod tynk Bluclad stosuje się zgodnie z danymi producenta stosowanego profilu dylatacyjnego i przesuwanego.

Naroże zewnętrzne



Podkonstrukcję drewnianą należy doprowadzić do obszaru narożnika w celu oparcia na niej styku poszycia. Płyty podkładowe pod tynk Bluclad szczelnie dopchnąć i zamocować (**rys. 1**). Podczas prac tynkarskich systemowy profil naroża zewnętrznego osadzić w jeszcze wilgotnej warstwie dolnej tynku (**rys. 2**). Na koniec nałożyć siatkę zbrojeniową, warstwę dolną i górną tynku zgodnie z wymogami systemu (**rys. 3+4**).

Naroże wewnętrzne

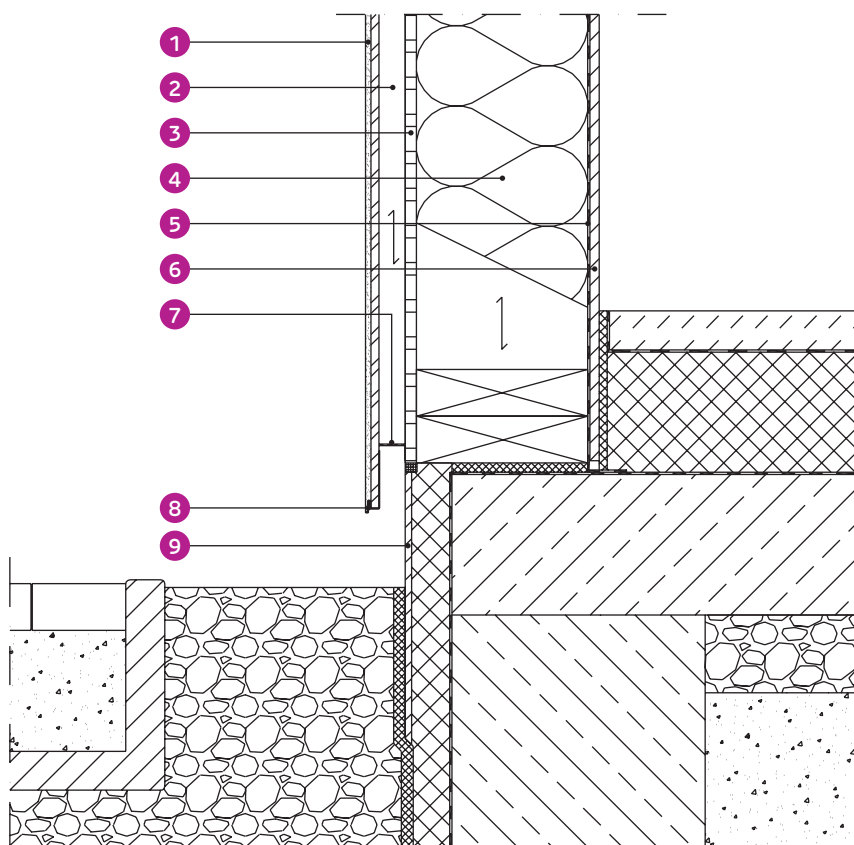


Przekrój pionowy 1:10

Legenda:

1. Płyty podkładowe Bluclad z tynkiem
2. Podkonstrukcja z wysuszonego drewna, wentylowana
3. Okładzina/poszycie paroprzepuszczalne, np. z płyt wiórowo-cementowych Duripanel firmy Siniat
4. Słupek ścienny/izolacja
5. Izolacja przeciwwilgociowa
6. Poszycie wewnętrzne, np. płyty do suchej zabudowy Hydropanel firmy Siniat
7. Systemowy profil naroża wewnętrznego, jeżeli brak np. Protektor 1091

Cokół

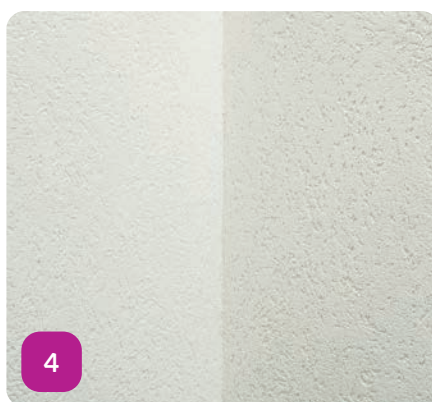
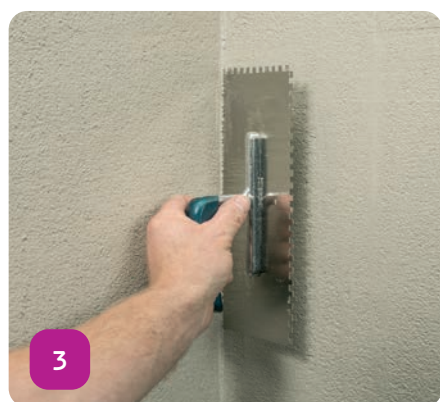
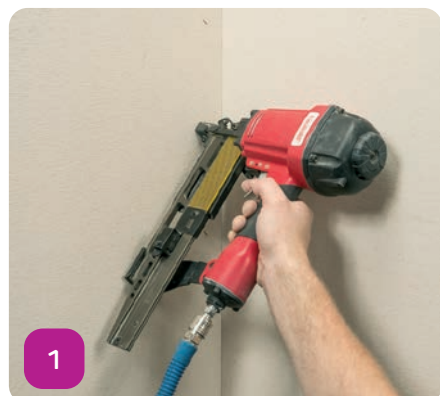


Przekrój pionowy 1:10

Legenda:

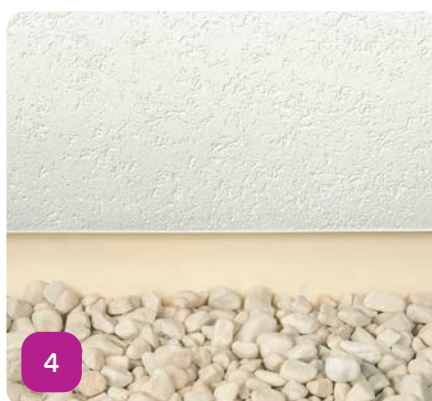
1. Płyty podkładowe Bluclad z tynkiem
2. Podkonstrukcja z wysuszonego drewna, wentylowana
3. Okładzina/poszycie paroprzepuszczalne, np. z płyt wiórowo-cementowych Duripanel firmy Siniat
4. Słupek ścienny/izolacja
5. Izolacja przeciwwilgociowa
6. Poszycie wewnętrzne, np. płyty do suchej zabudowy Hydropanel firmy Siniat
7. Kratka wentylacyjna, jeżeli brak np. Protektor 9301
8. Profil okapnikowy VWS (składający się z profili VWS 6015+6011), www.vws.de
9. Płyty elewacyjne Equitone Textura firmy Eternit jako płyty cokołowe

Naroże wewnętrzne



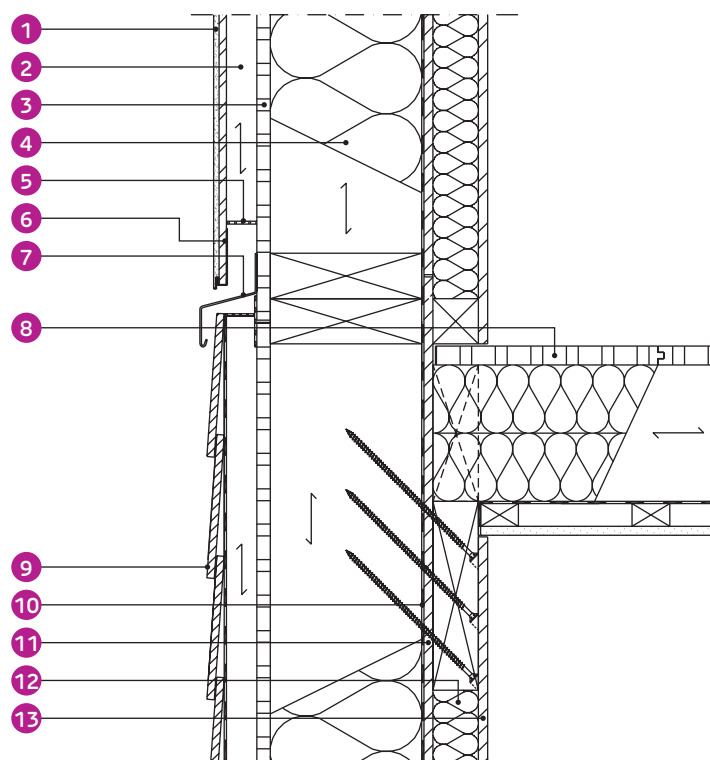
Podkonstrukcję drewnianą należy doprowadzić do obszaru narożnika w celu oparcia na niej styku poszycia. Płyty podkładowe pod tynk Bluclad szczelnie dopchnąć i zamocować (rys. 1). Podczas prac tynkarskich systemowy profil naroża wewnętrznego osadzić w jeszcze wilgotnej warstwie dolnej tynku (rys. 2). Na koniec nałożyć siatkę zbrojeniową, warstwę dolną i górną tynku zgodnie z wymogami systemu (rys. 3+4).

Cokół



Profil okapnikowy VWS (składający się z profili VWS 6015+6011) nałożyć na płyty podkładowe pod tynk Bluclad (rys. 1) i zamocować w płytach wkrętami ze stali nierdzewnej (np. Würth Assy Plus A2, 3,0×20) ok. 20 mm od krawędzi płyt (rys. 2). Rozstaw wkrętów ok. 40 cm. Podczas prac tynkarskich systemowy profil okapnikowy VWS osadzić w jeszcze wilgotnej warstwie dolnej tynku (rys. 2). Na koniec nałożyć siatkę zbrojeniową, warstwę dolną i górną tynku zgodnie z wymogami systemu (rys. 3+4). Odstęp dolnej krawędzi płyt Bluclad do podsypki żwirowej (wielkość frakcji $\geq 16/32$) musi wynosić ≥ 10 cm. Swobodny, niepodparty brzeg płyt podkładowych pod tynk Bluclad (wspornik) wynosi maks. 15 cm. Zgodnie z DIN 68800-2:2012 przekrój wentylacji musi wynosić przynajmniej $50 \text{ cm}^2/\text{mb}$.

Konstrukcja balonowa w obszarze stropu

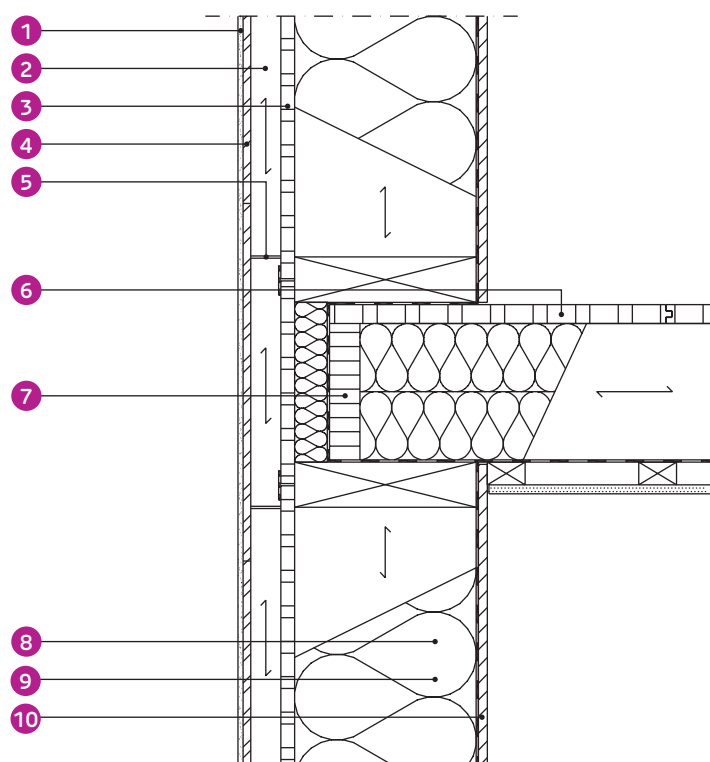


Legenda:

1. Płyty podkładowe Bluclad z tynkiem
2. Podkonstrukcja z wysuszonego drewna, wentylowana
3. Okładzina/poszycie paroprzepuszczalne, np. z płyt wiórowo-cementowych Duripanel firmy Siniat
4. Słupek ścienny/izolacja
5. Ewent. kratka wentylacyjna, jeżeli brak np. Protektor 9301
6. Profil okapnikowy VWS (składający się z profili VWS 6015+6011), www.vws.de
7. Blacha okapnika
8. Płyty wiórowo-cementowe Duripanel B1 firmy Siniat, płyty podłogowe
9. Płyty elewacyjne Cedral firmy Eternit z taśmą spoinową
10. Izolacja przeciwwilgociowa
11. Poszycie wewnętrzne, np. płyty do suchej zabudowy Hydropanel firmy Siniat
12. Poziom instalacji
13. Okładzina wewnętrzna, np. płyty do suchej zabudowy Hydropanel firmy Siniat

Przekrój pionowy 1:10

Konstrukcja platformowa w obszarze stropu

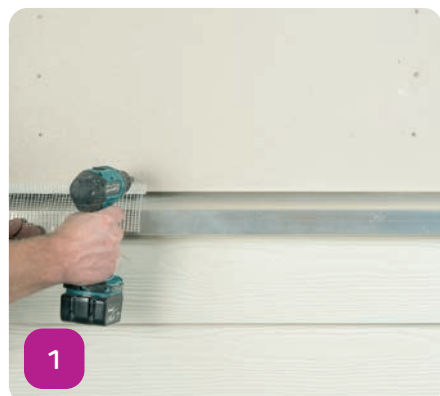


Legenda:

1. Płyty podkładowe Bluclad z tynkiem
2. Podkonstrukcja z wysuszonego drewna, wentylowana
3. Okładzina/poszycie paroprzepuszczalne, np. z płyt wiórowo-cementowych Duripanel firmy Siniat
4. Pełny styk płyt podkładowych pod tynk Bluclad
5. Podkonstrukcja drewniana z pustką powietrzną ≥ 5 mm
6. Płyty wiórowo-cementowe Duripanel B1 firmy Siniat, płyty podłogowe
7. Deska krawędziowa z fornirów klejonych warstwowo, np. Kerto Q, www.kerto.de
8. Słupek ścienny/izolacja
9. Izolacja przeciwwilgociowa
10. Poszycie wewnętrzne, np. płyty do suchej zabudowy Hydropanel firmy Siniat

Przekrój pionowy 1:10

Obszar stropu ze zmianą materiału na elewacji



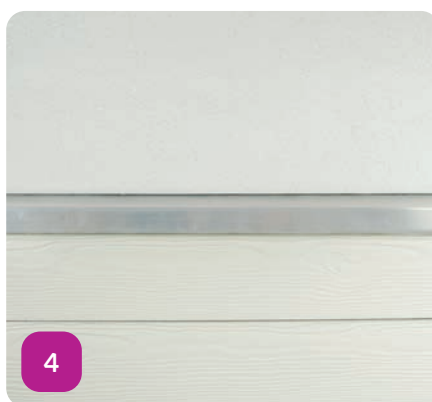
1



2



3



4

Profil okapnikowy VWS (składający się z profili VWS 6015+6011) nałożyć na płyty podkładowe pod tynk Bluclad i zamocować w płytach wkrętami ze stali nierdzewnej (np. Würth Assy Plus A2, 3,0×20) ok. 20 mm od krawędzi płyt. Odstęp pomiędzy wkrętami wynosi ok. 40 cm (**rys. 1+2+3**). Podczas prac tynkarskich systemowy profil okapnikowy VWS osadzić w jeszcze wilgotnej warstwie dolnej tynku (**rys. 2**). Na koniec nałożyć siatkę zbrojeniową, warstwę dolną i górną tynku zgodnie z wymogami systemu (**rys. 4**).

Zgodnie z DIN 68800-2:2012 przekrój wentylacji musi wynosić przynajmniej 50 cm²/mb.

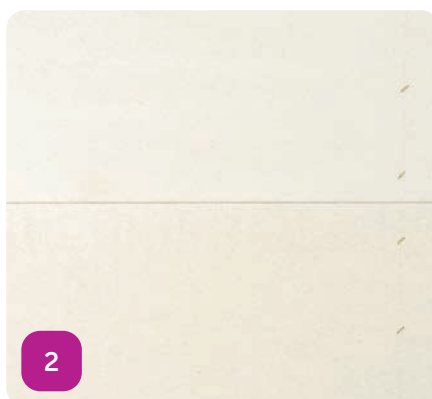
Zalety konstrukcji balonowej:

- Mniejsze niebezpieczeństwo osiadania na styku pięter.
- Izolacja przeciwwilgociowa może być wykonana w sposób pewny i pod względem wykonawczym jest mniej wymagająca przy układaniu.
- Prefabrykacja i transport są prostsze do zrealizowania niż w przypadku konstrukcji platformowej.

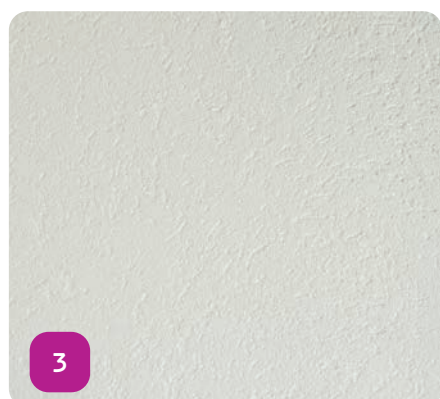
Konstrukcja platformowa w obszarze stropu



1



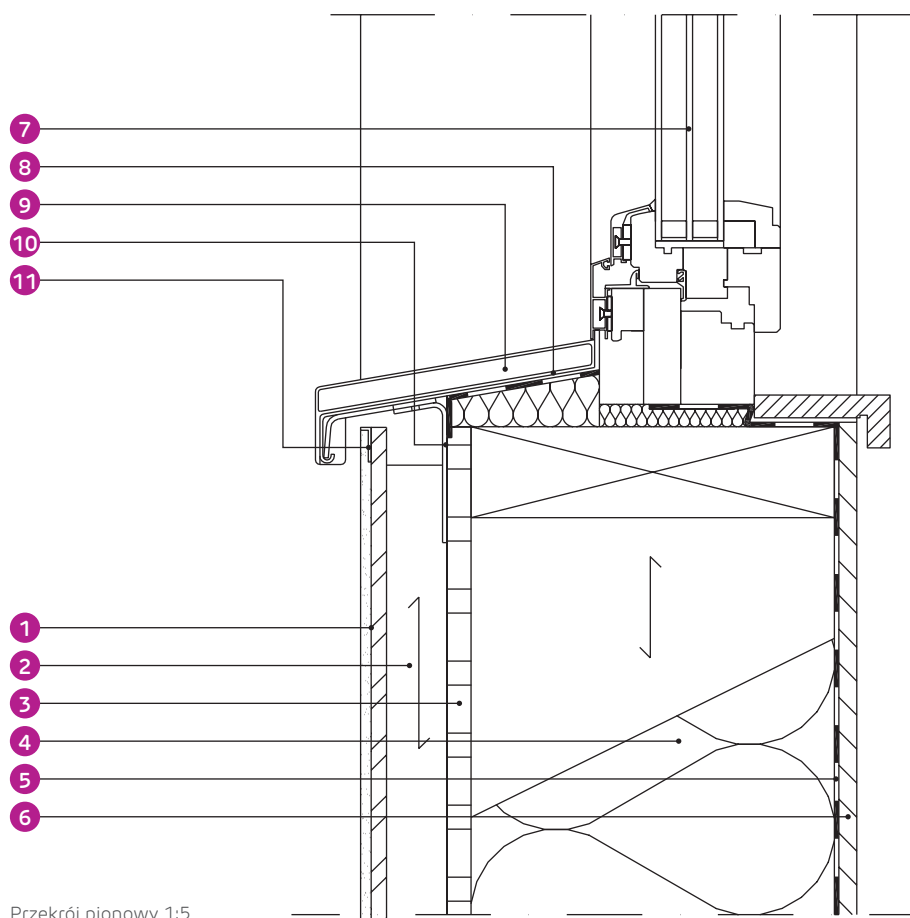
2



3

W obszarze stropu międzypiętrowego wskutek dużego udziału litego drewna belek stropowych, podwaliny i oczepu może dojść do osiadania, które ewentualnie może o sobie dać znak w tynku zewnętrznym. Aby uniknąć tego osiadania, można zastosować albo stojące odcinki belek obok belek stropowych lub materiał drewnopochodny jako deski krawędziowe (np. Kerto Q). Oba warianty redukują wyraźnie zjawiska pęcznienia i skurczu w obszarze stropu międzypiętrowego. Po zamontowaniu elementów zakładana jest podkonstrukcja z pustką powietrzną ≥ 5 mm i montowane są na pełny styk płyty podkładowe pod tynk Bluclad (**rys. 1+2**). Tę zasadę można również zastosować w przypadku konstrukcji balonowej. Na koniec nałożyć siatkę zbrojeniową, warstwę dolną i górną tynku zgodnie z wymogami systemu (**rys. 3**).

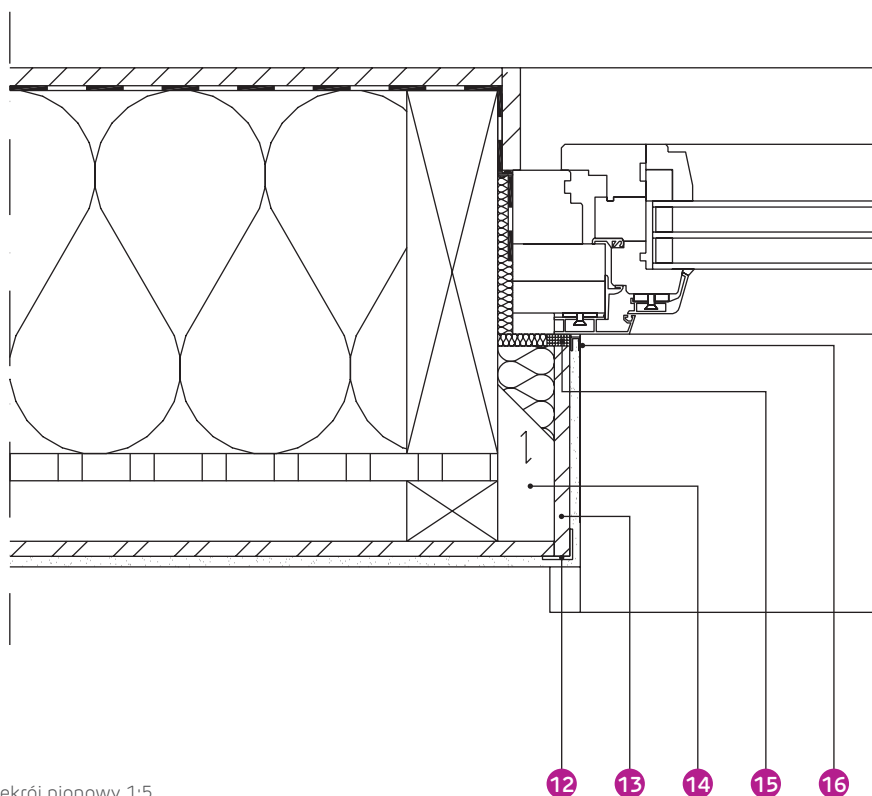
Połączenie przy murze podokiennym i ościeżach



Przekrój pionowy 1:5

Legenda:

1. Płyty podkładowe Bluclad z tynkiem
2. Podkonstrukcja z wysuszonego drewna, wentylowana
3. Okładzina/poszycie paroprzepuszczalne, np. z płyt wiórowo-cementowych Duripanel firmy Siniat
4. Słupek ścienny/izolacja
5. Izolacja przeciwwilgociowa
6. Poszycie wewnętrzne, np. płyty do suchej zabudowy Hydropanel firmy Siniat
7. Okno
8. Wodoszczelną „wanne” np. illbruck Twinaktiv (szerokość odpowiednia do sytuacji na budowie) przykleić za pomocą kleju systemowego SP025 po stronie ościeży i na drewnie lub zewnętrznym poszyciu
9. Podokiennik z wodoszczelnymi pokrywami na końcach, np. Gutmann GS 40
10. Element kątowy podokiennika
11. Systemowy profil zakończenia tynku, jeżeli brak np. Protektor 3796 Odległość do parapetu ≥ 5 mm
12. Systemowy profil naroża zewnętrznego, jeżeli brak np. Protektor 3797
13. Płyta Bluclad ościeży
14. Odporna na ściskanie izolacja paroprzepuszczalna, w niej łąty co 30 cm
15. Taśma rozprężna np. illbruck illmod 600 15/5-10
16. Systemowa listwa tynkarska, jeżeli brak np. VWS 6470



Przekrój pionowy 1:5

Fachowa obudowa okna odbywa się zgodnie z „Wytocznymi projektowania i wykonania montażu okien i drzwi”.
Wydawca: RAL-Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e. V.

Naroże wewnętrzne



Założenie podokiennika stanowi złożony system różnorodnych materiałów, kształtów geometrycznych i obróbek. Szczególną uwagę należy zwrócić na projektowanie, wykonanie koordynację poszczególnych specjalności.

Wykonanie drugiego poziomu uszczelnienia w kształcie wanny w obszarze parapetu (**rys. 1**) oraz montaż podokienników z wodoszczelnymi pokrywami na końcach (np. Gutman GS 40) można łatwo zrealizować. Sprawdzało się to już w praktyce w przypadku połączenia zabezpieczającego przed ulewnymi deszczami.

Rysunek 1: Montaż elementu kąowego podokiennika.

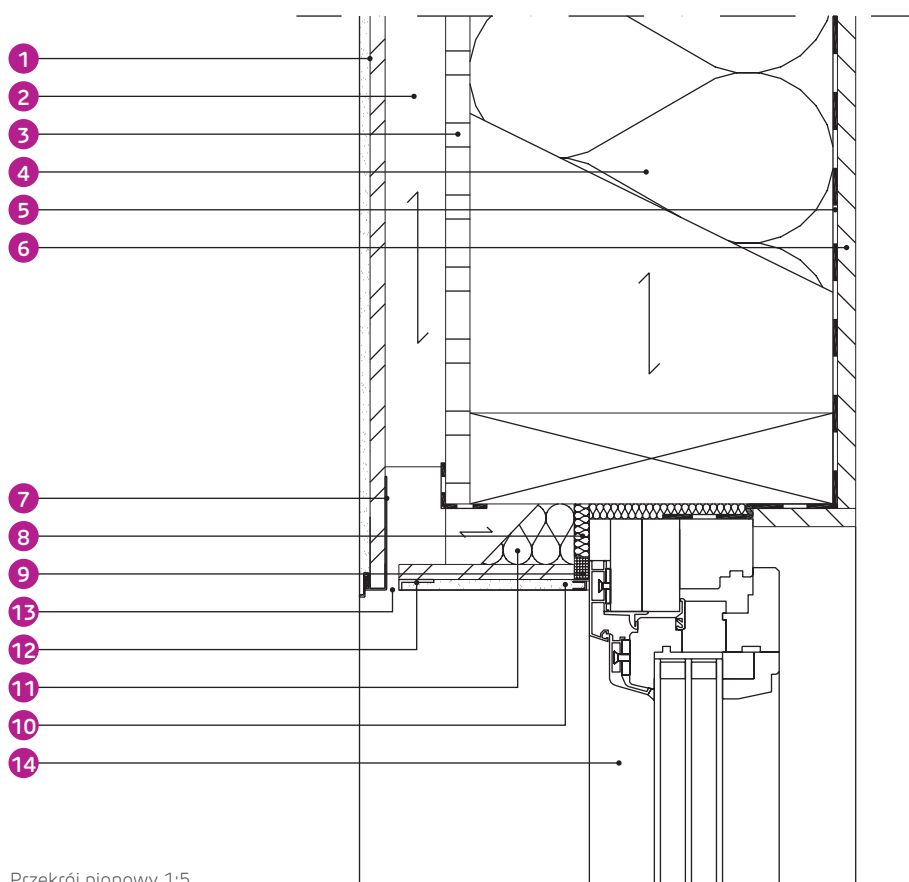
Rysunek 2: Montaż podokiennika przy oknie z uszczelnieniem (EPDM) przy użyciu wkrętów ze stali szlachetnej i podkładek uszczelniających.

Rysunek 3+4: Przycięcie płyt podkładowych pod tynk Bluclad przy pokrywach końcowych odbywa się za pomocą wyrzynarki. W przypadku kilku okien zaleca się zastosowanie szablonu. Spoina pomiędzy płytą Bluclad a pokrywkami końcowymi wynosi 8 mm (zakres pęcznienia). Na koniec nakleić taśmę rozprężną np. illbruck illmod 600 15/5-10 (pasującą do spoiny 8 mm) na krawędzi przekroju płyty Bluclad i zamontować na łatach płyty Bluclad. Na krawędzi przekroju płyt Bluclad nie może być ani kurzu ani tłuszczu. Taśmę rozprężną nakleić tylko trochę wcześniej (szybkie pęcznienie).

Rysunek 5: Podczas prac tynkarskich systemowe zbrojenie diagonalne, systemowy profil naroża zewnętrznego i systemową listwę tynkarską osadzić w jeszcze wilgotnej warstwie dolnej tynku. Na koniec nałożyć siatkę zbrojeniową, warstwę dolną i górną tynku zgodnie z wymogami systemu (**rys. 6+7**). Systemowy profil zakończenia tynku pod parapetem blaszanym obrobić na szczególe „Okap” (**rys. 8**). Odległość do parapetu blaszanego powinna wynosić ≥ 5 mm. W ten sposób spełniony będzie warunek normy DIN 68800-2:2012 dotyczący minimalnego przekroju wentylacji $50 \text{ cm}^2/\text{mb}$.

Podokiennik powinien wystawać poza warstwę tynku co najmniej 30 mm (wytyczne RAL).

Połączenie przy nadprożu okna

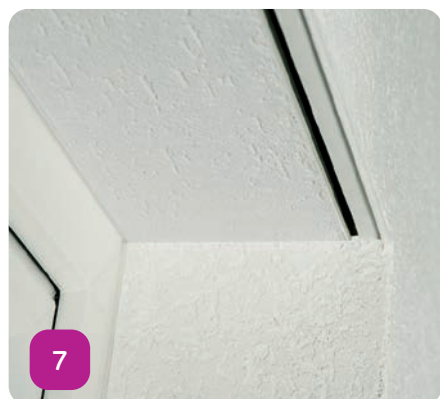
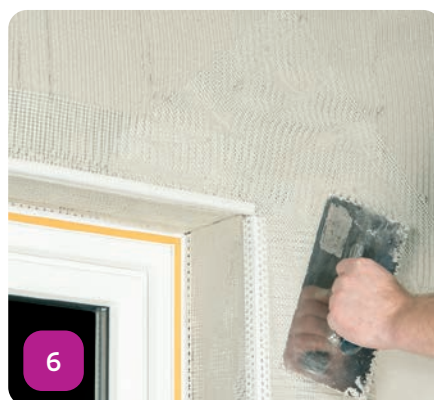
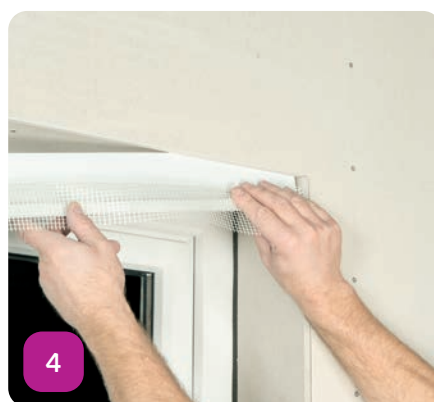
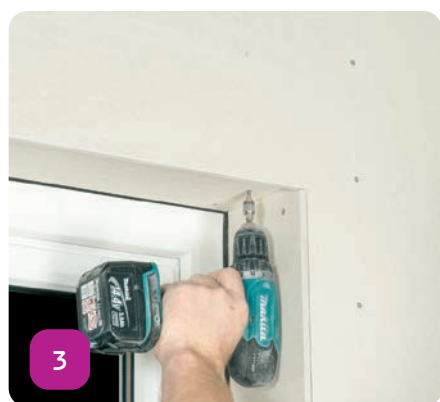


Legenda:

1. Płyty podkładowe Bluclad z tynkiem
2. Podkonstrukcja z wysuszonego drewna, wentylowana
3. Okładzina/poszycie paroprzepuszczalne, np. z płyt wiórowo-cementowych Duripanel firmy Siniat
4. Słupek ścienny/izolacja
5. Izolacja przeciwwilgociowa
6. Poszycie wewnętrzne, np. płyty do suchej zabudowy Hydropanel firmy Siniat
7. Profil okapnikowy VWS (składający się z profili VWS 6015+6011), www.vws.de
8. Izolacja lub zamknięta pustka powietrza 8 mm
9. Taśma rozprężna, np. illbruck illmod 600 15/5-10, szerokość montażowa 8 mm
10. Systemowa listwa tynkarska, jeżeli brak np. VWS 6470
11. Twarda, paroprzepuszczalna izolacja, w niej łaty drewniane w rozstawie $e \leq 30$ cm
12. Systemowy profil zakończenia tynku, jeżeli brak np. Protektor 3796
13. Szczelina wentylacyjna ≥ 5 mm, tutaj 8 mm
14. Okno

Przekrój pionowy 1:5

Fachowa obudowa okna odbywa się zgodnie z „Wytocznymi projektowania i wykonania montażu okien i drzwi”.
Wydawca: RAL-Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e. V.



Rysunek 1: Maksymalny rozstaw drewnianych łąt konstrukcyjnych w obszarze nadproża wynosi 30 cm (ograniczenie ugięcia) łąty i paroprzepuszczalną i sztywną izolację (z włókna drzewnego) zamontować ze spoiną 8 mm do ościeżnicy przy nadprożu z litego drewna konstrukcyjnego.

Rysunek 2: Przyciąć dokładnie płytę Blucad (pamiętać o szczelinie 8 mm do ościeżnicy i ok. 8 mm z przodu dla wentylacji). Na koniec pustą przestrzeń do okna tak wypełnić luźną izolacją, aby pozostawić z przodu 5 mm na zakres pęcznienia dla taśmy rozprężnej. Taśma rozprężna wymaga oparcia 15 mm (10 mm płyta Blucad + 5 mm sztywna izolacja/ łąta drewniana = 15 mm). Na koniec nakleić taśmę rozprężną np. illbruck illmod 600 15/5-10 (pasującą do spoiny 8 mm) na płycie Blucad i zamontować płytę Blucad na łątach konstrukcyjnych w obszarze nadproża. Na krawędzi przekroju płyt Blucad nie może być ani kurzu ani tłuszczu. Taśmę rozprężną nakleić tylko trochę wcześniej (szybkie pęcznienie).

Rysunek 4: Profil okapnikowy VWS (składający się z profili VWS 6015+6011) nałożyć na płyty podkładowe pod tynk Blucad i zamocować w płytach wkrętami ze stali nierdzewnej np. Würth Assy Plus A2, 3,0×20) ok. 20 mm od krawędzi płyt (rys. 5). Rozstaw wkrętów ok. 40 cm.

Rysunek 6+7+8: Podczas prac tynkarskich systemowe zbrojenie diagonalne, systemowy profil naroża zewnętrznego i systemową listwę tynkarską osadzić w jeszcze wilgotnej warstwie dolnej tynku. Na koniec nałożyć siatkę zbrojeniową, warstwę dolną i górną tynku zgodnie z wymogami systemu Systemowy profil zakończenia tynku w obszarze nadproża obrobić jak na szczególe „Okap”. Odległość do przedniego profilu okapnikowego VWS musi wynosić ≥ 5 mm (tutaj 8 mm). W ten sposób spełniony będzie warunek normy DIN 68800-2:2012 dotyczący minimalnego przekroju wentylacji $50 \text{ cm}^2/\text{mb}$.



Hala do siatkówki plażowej, Berlin

Architekt: Prof. Walter A. Noebel, Berlin

Produkty: Płyty podkładowe pod tynk
Bluclad firmy Siniat

Zdjęcie: Stefan Müller, Berlin

Skład materiału

Autoklawowane płyty łóknisto-cementowe – 15% wypełniacze
 Blucład według EN 12467 składają się – 5% mika
 z następujących składników (% objętościowo): – 16% piasek kwarcowy
 – 13% cement portlandzki – 15% celuloza

– 3% krzemian wapnia
 – 5% woda
 – 28% pory

Właściwości materiału

Parametry mechaniczne materiału	Wytrzymałość N/mm²		Moduł sprężystości N/mm²	
Obciążenie płyty				
Zginanie prostopadłe do płaszczyzny płyty według EN 323	$f_{m,90,k}$	9	$E_{m,90,mean}$	7500
	$f_{m,0,k}$	15	$E_{m,0,mean}$	8500
Obciążenie przepony				
Zginanie w płaszczyźnie płyty według EN 310	$f_{m,90,k}$	9	$E_{m,90,mean}$	3500
	$f_{m,0,k}$	15	$E_{m,0,mean}$	4000
Rozciąganie w płaszczyźnie płyty według EN 789	$f_{t,90,k}$	4,4	$E_{t,90,mean}$	10 000
	$f_{t,0,k}$	6,6	$E_{t,0,mean}$	10 000
Ściskanie w płaszczyźnie płyty według EN 789	$f_{c,90,k}$	19	$E_{c,90,mean}$	10 000
	$f_{c,0,k}$	19	$E_{c,0,mean}$	10 000
Ścinanie prostopadłe do płaszczyzny płyty według EN 789	$f_{v,90,k}$	4,8	$G_{0,mean}$	3500
	$f_{v,0,k}$	4,8	$G_{90,mean}$	3500

Objaśnienia

f Wytrzymałość
 m Zginanie
 t Rozciąganie
 c Ściskanie
 v Ścinanie
 k Charakterystyczne
 mean Wartość średnia

- Elektro-Physik Aachen GmbH, Protokół badań nr 61/2007
Badania toksycznych gazów spalania w temp. 400°C według normy DIN 53436:
 „Emisje gazów uwalnianych w wybranych warunkach doświadczalnych są w większości takie same jak emisje z drewna w tych samych warunkach.”
- Instytut Higieny Zagłębia Ruhry, Instytut Higieny i Medycyny Środowiskowej, Gelsenkirchen, numer protokołu A-156350-07-To

Analiza eluatu:

„Jeśli chodzi o ewentualną konieczność składowania odpadów nie nadających się do ponownego wykorzystania, ustalono, że spełnione są wartości wycieków wysypiskowych klasy 1 unieszkodliwiania odpadów”.

Parametry fizyczne materiału budowlanego	Oznaczenie	Jednostka	Wartość średnia
Gęstość objętościowa według EN 323	$P_{20/65,mean}$	kg/m ³	1180
Odporność na dyfuzję pary wodnej zgodnie z EN ISO 12572	μ dry-cup	-	143
	wet-cup		84
Przewodność cieplna, EN 12664	$\lambda_{(wartość\ zmierzona)}$	W/(mK)	0,30
Rozszerzalność cieplna	α_T	mm/(mK)	$5,1 \cdot 10^{-3}$
Pęcznienie 30-95% według EN 318	$\varepsilon_{hygr,30\ do\ 95}$	mm/m (na % rel LF)	$8,1 \cdot 10^{-3}$

Inne parametry	Jednostka	Wartość średnia
Wskaźnik pH	-	10-11
Porowatość	%	40 84
Tolerancja grubości	mm	±0,5
Tolerancja długości i szerokości	mm	±3,0
Prostokątność	mm/m	1
Badanie spalin toksycznych zgodnie z normą DIN 53436 w temp. 400°C ¹	-	Spełniony
Badanie na wymywanie zgodnie z normą DIN 38414-4 ²	-	Spełniony



7000, Eternit AG, Im Breitspiel 20, 69126 Heidelberg

09

EN 12467

Płyty włóknisto-cementowe na okładziny ścian i stropów dla rejonów zewnętrznych.

NT

Szerokość: do 1250 mm
 Grubość: 10 mm
 Klasa 2, kategoria B

Reakcja na ogień A2-s1, d0 (EN 13501)

Bilans ekologiczny

Dla płyt podkładowych pod tynk Bluclad firmy Siniat istnieje deklaracja środowiskowa produktu zgodnie z normą ISO 14025, wydana przez Instytut Budownictwa i Środowiska (IBU, Instituts Bauen und Umwelt e. V.). Został w niej określony bilans ekologiczny płyty. Wartości z dobrowolnie wybranej metody badań stanowią główny składnik nowego

systemu certyfikacji Niemieckiego Towarzystwa Zrównoważonego Budownictwa (Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, DGNB). Ujęte są wszystkie strumienie materiałów wsadowych, które są związane z produktem od pozyskania surowców po utylizację odpadów. Oddziaływania tych strumieni materiałów

na środowisko są skategoryzowane i scharakteryzowane zgodnie z uznanymi konwencjami międzynarodowymi. Wynikiem są liczby charakterystyczne, które udzielają informacji o wkładzie energii pierwotnej i oddziaływaniach na środowisko, jak np. efekt cieplarniany, zakwaszenie lub przenawożenie.

Tabela 10: Wyniki bilansu ekologicznego

Wielkości analizowane	Jednostek na t	Bluclad
Energia pierwotna nieodnawialna	MJ	6467
Energia pierwotna odnawialna	MJ	1014
Współczynnik ocieplenia globalnego (GWP)	kg CO ₂ -Eqv.	700
Potencjał niszczenia warstwy ozonowej (ODP)	kg R11-Eqv.	31,4 10 ⁻⁶
Współczynnik zakwaszenia (AP)	kg SO ₂ -Eqv.	1,29
Współczynnik eutrofizacji (EP)	kg PO ₄ -Eqv.	0,183
Potencjał fotochemicznego utleniania (POCP)	kg Ethane-Eqv.	0,152



Institut Bauen und Umwelt e. V.



Deutsche Gesellschaft für
Nachhaltiges Bauen e. V.
German Sustainable Building Council

Przedstawione rozwiązania oraz innego rodzaju dane zostały opracowane w oparciu o badania w zewnętrznych jednostkach badawczych, Centrum Rozwoju Technicznego Siniat oraz wieloletnie doświadczenie i praktykę w montażu systemów suchej zabudowy. Siniat Sp. z o.o. nie ma bezpośredniego wpływu na projektowanie, warunki budowy i sposób wykonania prac. Zastrzegamy, że są to wskazówki o charakterze ogólnym i nie stanowią żadnych gwarancji lub oświadczeń, ani nie są podstawą jakiegokolwiek odpowiedzialności Siniat Sp. z o.o. Nie odpowiadamy za błędy w druku.



Aktualna lista osób kontaktowych: kod QR



www.siniat.pl/pl-pl/polska/kontakt/

A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, intended for writing or drawing.

Siniat Sp. z o.o.

ul. Przecławaska 8
03-879 Warszawa

tel.: +48 41 357 82 00

fax: +48 41 357 81 61

Info Nida: 801 11 44 77

www.siniat.pl

02/2025