

DURIPANEL

Płyty wiórowo-
cementowe

Projektowanie i stosowanie



HYDROPANEL DURIPANEL BLUCLAD

Poznaj płyty cementowe
na ściany, sufity i podłogi

Wejdź na www.siniat.pl i zapoznaj się z naszą ofertą.

SPIS TREŚCI

Opis produktu

Płyta podstawowa Duripanel	3
Zalety materiału / Płyta podłogowa Duripanel	4
Opis materiału budowlanego	4
Obszary stosowania / Produkcja	5
Biologia budowlana / Składowanie odpadów	5
Magazynowanie / Transport	6

Obróbka

Uwagi dotyczące obróbki	6
-------------------------	---

Mocowanie

Poszycie / Obróbka styków	7
Mocowanie na podkonstrukcji drewnianej	8
Schemat mocowania dla nieobciążonych konstrukcji we wnętrzach	9
Mocowanie na podkonstrukcji metalowej	10

Fizyka budowl

Izolacyjność akustyczna / Tłumienie dźwięków powietrznych	10
Tłumienie dźwięków uderzeniowych / Ochrona przeciwpożarowa	11
Konstrukcje dźwiękochłonne / Właściwości wilgotnościowe	12

Zastosowanie

Obszary stosowania płyt Duripanel	12
Zastosowania specjalne / Przykłady budowanych obiektów	13
Właściwości dotyczące bezpieczeństwa i jakości	14
Budownictwo drewniane / Warianty konstrukcji	14
Ściana oddzielająca budynki	14

Płyty podłogowe

Schemat układania	15
Wytyczne pokrycia podłóg	15
Przykłady konstrukcji z płyt podłogowych	16
Obliczenie obciążenia powierzchniowego i ruchomego	16
Charakterystyka materiałów	16
Tabela obciążeń	17

Obróbka powierzchni

Obróbka powierzchni w zastosowaniach wewnętrznych	18
Oklejanie fornirem / Laminowanie	18
Ściany z odpornością na uderzenia	19
Dalsza obróbka płyt perforowanych	19
Rozwiązanie szczególne	19

Szczegóły logistyczne

Płyta podstawowa Duripanel B1 / A2	20
Płyty podłogowe Duripanel	20

Dane techniczne

Dane techniczne / wartości obliczeniowe	21
---	----



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.

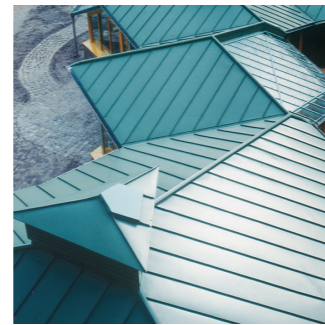
PŁYTY WIÓROWO-CEMENTOWE DURIPANEL FIRMY SINIAT



Budownictwo drewniane szkieletowe



Budownictwo szkieletowe



Konstrukcje ognioodporne



Izolacyjność dźwiękowa /akustyka



Okładziny wewnętrzne



Zabudowa poddaszy



Podłogi w warsztatach



Suchy jastrych



Okładziny wewnętrzne ze zwiększonym obciążeniem



Budownictwo obiektów targowych



Budownictwo obiektów sportowych



Budownictwo obiektów sklepowych

DURIPANEL

PŁYTA WIÓROWO-CEMENTOWA

Informacje ogólne

Płyta, przy użyciu której można zrealizować wiele konstrukcji w nowoczesnym budownictwie szkieletowym. Duripanel to trzywarstwowa płyta wiórowa zapewniająca bierną ochronę przeciwpożarową oraz wysoką izolacyjność akustyczną. Płyta Duripanel jest wyrobem budowlanym wyprodukowanym z naturalnych surowców i posiada deklarację środowiskową produktu (EPD) Instytutu Budownictwa i Środowiska (Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

Płyta podstawowa Duripanel B1



Płyta Duripanel B1, nieszlifowana

Materiał	Płyta wiórowo-cementowa według normy EN 634-2, klasa 1; z oznaczeniem CE według normy EN 13986.
Powierzchnie	Nieszlifowane – gładkie, w kolorze szarym lub szlifowane, żółtawobrązowe o strukturze drobnych wiórów.
Grubości	13 grubości w zakresie od 8 do 40 mm jako płyta podstawowa B1.
Format	3100 x 1250 mm i 2600 x 1250 mm
Zastosowanie	Podwyższony poziom wystrój wnętrza, płyta nośna i usztywniająca w budownictwie drewnianym, budownictwie modułowym; izolacja akustyczna.
Klasa reakcji na ogień	B-s1, d0 (EN 13501-1), trudno zapalne.

Płyta podstawowa Duripanel A2



Płyta Duripanel A2, nieszlifowana

Materiał	Płyta wiórowo-cementowa według normy EN 634-2, klasa 2; z oznaczeniem CE według normy EN 13986.
Powierzchnie	Nieszlifowane – gładkie, w kolorze szarym z czerwonym rdzeniem lub szlifowane – obustronnie szlifowane, żółtawe do czerwonego o strukturze z drobnych wiórów.
Grubości	8 grubości w zakresie od 10 do 32 mm jako płyta podstawowa A2.
Format	3100 x 1250 mm i 2600 x 1250 mm
Zastosowanie	podwyższony poziom wystrój wnętrza, płyta nośna i usztywniająca w budownictwie drewnianym, budownictwie modułowym; izolacja akustyczna; w budownictwie o podwyższonych wymaganiach ochrony przeciwpożarowej.
Klasa reakcji na ogień	A2-s1, d0 (EN 13501-1), niepalne.

Przykład obiektu z płyt podstawowych Duripanel



Innovationscampus Autovision w Wolfsburgu, projekt: O. M. Architekten. Płyty Duripanel na ścianach działowych i skrzydłach drzwiowych.

Zalety materiału

- Płyta wiórowo-cementowa (wióry ze świerku i jodły, cement portlandzki wysokiej jakości, materiały do mineralizacji drewna) według normy EN 634-2 o budowie trzywarstwowej, w wykonaniu nieszlifowanym i szlifowanym o strukturze drobnych wiórów.
- Neutralny zapach, nie zawiera izocyjanianu, środków do ochrony drewna jak np. środki owadobójcze lub grzybobójcze i żywice syntetyczne.
- Oznaczenie CE i certyfikat zgodności z normą EN 13986.
- Możliwość stosowania jako poszycie współpracujące i usztywniające w budynkach drewnianych
- Izolacyjność akustyczna dzięki wysokiej gęstości materiału (tłumienie dźwięków powietrznych i uderzeniowych).
- Nadaje się do biernej ochrony przeciwpożarowej w budownictwie (klasy reakcji na ogień A2, B).
- Niewielkie pęcznienie na grubości przy działaniu długotrwałym wilgoci. Doskonałe właściwości wilgotnościowe.
- Dopuszczalne stosowanie bez ochrony drewna w przypadku wszystkich konstrukcji.

- Cięcie, wiercenie, frezowanie, szlifowanie lub struganie za pomocą ogólnodostępnych narzędzi – bez zagrażających zdrowiu pyłów.
- Trwale odporne na grzyby bez dodawania chemicznych substancji. Nie ulegają rozkładowi, nie wymagają ochrony przed termittami i grzoniami.
- Dopuszczalne stosowanie bez ochrony drewna w przypadku wszystkich konstrukcji, w których dozwolone jest stosowanie płyt z materiałów drewnopochodnych.

Płyta podłogowa Duripanel B1



Płyta Duripanel B1, szlifowana

Materiał	Płyta wiórowo-cementowa według normy EN 634-2, z oznaczeniem CE według normy DIN EN 13986.
Powierzchnie	Obustronnie szlifowane, żółtawo-brązowe o strukturze drobnych wiórów, tolerancja grubości ± 0,3 mm.
Grubość	18 i 25 mm
Format	625 mm x 1.250 mm z połączeniem na pióro i wpust.
Zastosowanie	Rozwiązania podłogowe o wysokiej wytrzymałości na ściskanie.
Klasa reakcji na ogień	B-s1, d0 (EN 13501-1), trudno zapalne

Płyta podłogowa Duripanel A2



Płyta Duripanel A2, szlifowana

Materiał	Płyta wiórowo-cementowa według normy EN 634-2, z oznaczeniem CE według normy EN 13986.
Powierzchnie	Obustronnie szlifowane, żółtawo-brązowe o strukturze drobnych wiórów, tolerancja grubości ± 0,3 mm.
Grubość	19 i 25 mm
Format	625 mm x 1.250 mm z połączeniem na pióro i wpust.
Zastosowanie	Rozwiązania podłogowe o wysokiej wytrzymałości na ściskanie w budownictwie o podwyższonych wymaganiach ochrony przeciwpożarowej
Klasa reakcji na ogień	A2-s1, d0 (EN 13501-1), niepalne

Opis materiału budowlanego

- **Duripanel B1**
Drewno 58%, cement 20%, woda 9%, tolerowane przez środowisko materiały mineralizujące 3%, powietrze 10%.
- **Duripanel A2**
Drewno 40%, cement 19%, woda 10%, tolerowane przez środowisko materiały mineralizujące 3%, perlit 24%, powietrze 4%.

Obszary stosowania

Płyta Duripanel jest trzywarstwową płytą wiórowo-cementową dla nowego budownictwa drewnianego i drewnianego budownictwa szkieletowego, na niepalne konstrukcje dachowe, okładziny wewnętrzne, suche jastrychy i podłogi z pustką powietrzną. Udowodniona w licznych badaniach ochrony przeciwpożarowej szczególna przydatność płyty wiórowo-cementowej Duripanel A2 (niepalna) bądź B1 (trudno zapalna) do zapobiegawczej ochrony przeciwpożarowej. Szczególnie korzystne właściwości tłumienia dźwięków w różnych konstrukcjach przez płyty Duripanel są udowodnione w badaniach izolacyjności akustycznej.

Produkcja

Surowce do produkcji trzywarstwowych płyt wiórowo-cementowych Duripanel znajdują się w bezpośrednim otoczeniu zakładu produkcyjnego. Z magazynu drewna przychodzi kondycjonowany przez trzy do czterech miesięcy, okorowany materiał drzewny (świerk i jodła) w celu roztarcia na wióry według ściśle określonych kryteriów jakości, po czym w silosie na wióry jest rozdzielany na wióry drobne i grube. W mikserze dodawane są cement wysokiej jakości i zgodnie z recepturą materiały mineralizujące i domieszki w przypadku płyt A2), poza tym jeszcze wymagana ilość wody, która zależy każdorazowo od zmierzonej wilgotności drewna. Mechaniczne stacje nasypowe, które rozsypują równomiernie materiał za pomocą walców, stanowią nowsze rozwiązanie procesu sortowania powietrznego.

W przypadku warstwy środkowej i wierzchniej w systemie pracują trzy oddzielnie maszyny, rozsypujące. Metodą tą uzyskuje się optymalny rozkład materiału wiórowego i zarazem stałą wytrzymałość i gęstość objętościową. Dzięki temu płyta Duripanel spełnia najwyższe wymagania jakościowe. Materiał jest cały czas rozsypany na wstępnie przygotowane blachy stalowe, które ustawione bezpośrednio po sobie znajdują się w ciągłym obiegu. Niekończące się pasmo jest przycinane na nominalny wymiar grubości, powstające przy tym, uwarunkowane produkcją odpady są bez strat wprowadzane z powrotem do procesu technologicznego. Po rozdzieleniu od blach i utworzeniu stosu płyty są prasowane pod wysokim ciśnieniem na grubość nominalną (ok. 1/3 grubości nasypowej). Po przyspieszonym procesie wiązania, płyty są utwardzane w dojrzewalni. Następnie płyty Duripanel B1 są kondycjonowane do wilgotności 9 ± 3% wagowo, a płyty Duripanel A2 do wilgotności 11 ± 3% wagowo. Na koniec płyty są przycinane na długość i szerokość i poddane obróbkom specjalnym takim jak szlifowanie, cięcie, profilowanie krawędzi.

Biologia budowlana

Płyta Duripanel jest wyrobem wyprodukowanym z surowców naturalnych. Niemiecki Instytut Budownictwa i Środowiska (Deutscher Institut Bauen und Umwelt) wydał deklarację środowiskową dla płyt Duripanel. Profil jakościowy:

- środek wiążący nie zawiera formaldehydu i izocyjanianu (cement)

- płyty nie zawierają środków do ochrony drewna – czyli bez dodatków owado- i grzybobójczych
- o neutralnym zapachu
- zachowane są wymagania biologii budowlanej

Składowanie odpadów

Składowanie odpadów należy wyjaśnić z regionalnym właściwym urzędem ds. gospodarki odpadami. Jako dowód składu materiałowego można wykorzystać deklarację środowiskową produktu (EPD) „Duripanel” zgodnie z normą ISO 14025. Płyty Duripanel B1 spełniają surowe wymagania federalnego urzędu ds. środowiska w zakresie lotnych związków organicznych (VOC i SVOC) zgodnie z wytycznymi AgBB.

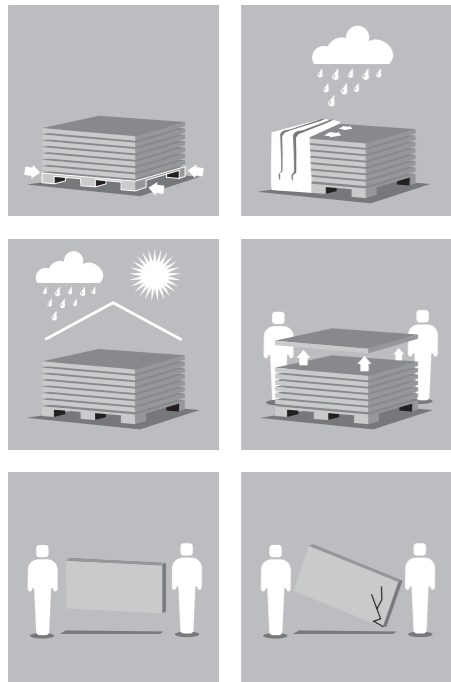


Institut Bauen und Umwelt e.V.

Niemiecki Instytut Budownictwa i Środowiska wydał na podstawie przedstawionego komisji ds. badań, wyników pomiarów zezwolenie na oznaczenie produktu Duripanel etykietą.



Na projektowanie, produkcję i sprzedaż wszystkich swoich wyrobów budowlanych Firma Siniat posiada certyfikat zgodności z normami systemu zarządzania jakością ISO 9001:2000 i ISO 14001:1996.



Magazynowanie i transport

- Dostawa odbywa się na paletach wielokrotnego użytku
- Magazynowanie na płaskim, stabilnym podłożu
- Płyty transportować w stosach
- Podczas magazynowania płyty muszą być przykryte plandeką
- Chronić przed wilgocią od podłoża
- Podczas składowania na wolnym powietrzu płyty muszą być trwale zabezpieczone przed wilgocią, deszczem i bezpośrednim nasłonecznieniem
- Ze stosu płyty podnosić, nie ściągać
- Płyty przenosić pionowo
- Nie opierać płyt na rogach

W przypadku różnic temperatury i wilgoci od warunków wysyłki płyty muszą pozostać przez jakiś czas w nowych warunkach w celu dostosowania się do klimatu otoczenia. Chronić przed wilgocią. Jednostronne wysuszenie/zawilgocenie prowadzi jak w przypadku wszystkich płyt z materiałów drewnopochodnych do pęcznienia. Zwracać szczególną uwagę na klimatyzację, jeśli w miejscu wbudowania płyty wilgotność powietrza różni się od wilgotności płyt przy wysyłce, czyli $9 \pm 3\%$ w przypadku B1 (wilgotność powietrza ok. 65%) i $11 \pm 3\%$ w przypadku płyt A2.

Wskazówki dotyczące obróbki

Informacje ogólne

Płyty Duripanel B1 można obrabiać tymi samymi narzędziami co płyty wiórowe z użyciem żywic syntetycznych jako środka wiążącego. Płyty Duripanel można ciąć, nawiercać, frezować, szlifować i strugać. Ze względów ekonomicznych do profesjonalnej obróbki powinno stosować się tylko narzędzia z twardych stopów. Pyły powstające przy cięciu nie stwarzają żadnego zagrożenia dla zdrowia. Jednak z uwagi na ochronę pracy należy zwracać szczególną uwagę na odsysanie. Wyższy ciężar pyłu wymaga instalacji o wystarczającej mocy odsysania. Płyty Duripanel A2, podobnie jak wyroby włóknisto-cementowe należy obrabiać za pomocą narzędzi ręcznych z wolnoobrotowymi ostrzami tnącymi (np. piła bezzębna Festo AXT 50 LA). Ekonomiczną obróbkę

płyt Duripanel A2 można osiągnąć za pomocą szybkoobrotowych i wyposażonych w diamentowe ostrza narzędzi tnących z odpowiednio wydajnym odsysaniem pyłów.

Cięcie

Pilarki stacjonarne

Płyty Duripanel można ciąć zarówno na piłach ustawionych pionowo jak i poziomo.

- Tarczówki formatowe z ruchomym narzędziem
- Tarczówki uniwersalne z przeciwbieżnym nieruchomym narzędziem

Płyty Duripanel B1 można ciąć zarówno przy biegu przeciwbieżnym jak i współbieżnym (tzn. kierunek przesuwania jest taki sam jak kierunek obrotów brzeszczotu). Centra obróbkowe z narzędziami diamentowymi stanowią szczególnie ekonomiczne rozwiązanie zarówno w przypadku cięcia jak i frezowania.

Szybkość cięcia

W przypadku płyt Duripanel B1 optymalną prędkością cięcia jest prędkość z zakresu od 30 do 60 m/s. (Prędkość posuwu w zależności od grubości od 10 do 30 m/min). Do cięcia nieobrobionych płyt B1 należy stosować brzeszczoty z twardych stopów (HM) o kształcie płaskiego trapezu lub o zębach wymiennych.

Ø brzeszczotu	liczba zębów	obr./min
250 mm	24 – 48	3000
300 mm	36 – 60	2000 – 3000
350 mm	48 – 66	2000
400 mm	48 – 78	1500

- dla płyt Duripanel A2 optymalna prędkość cięcia w przypadku narzędzi szybkoobrotowych z brzeszczotem diamentowym (zęby trapezowe) wynosi od 40 do 60 m/s (prędkość posuwu w zależności od grubości od 10 do 20 m/min).
- dla płyt Duripanel A2 optymalna prędkość cięcia w przypadku narzędzi wolnoobrotowych z zębami

z twardych stopów wynosi od 2 do 2,5 m/s (prędkość posuwu w zależności od grubości od 3,2 do 5,1 m/min).

Elektryczne ręczne piły tarczowe

z elektroniczną regulacją obrotów i odsysaniem pyłów. Piły tarczowe ręczne powinny być zawsze prowadzone wzdłuż prowadnicy lub szablonu, aby otrzymać czyste cięcie. Optymalny przekrój bez wykruszeń, również w przypadku materiału powlekanego, daje cięcie od tylnej strony płyty, przy czym brzeszczot powinien przechodzić na drugą stronę nie więcej niż 5 mm, o ile przestrzegane są wszystkie inne parametry takie jak brzeszczot, kształt zębów i prędkość cięcia.

Wyrzynarki elektryczne

Wyrzynarki przydatne są przede wszystkim do cięcia po krzywej i prac dopasowawczych. Zaleca się stosować wyrzynarki z regulacją elektroniczną, podcinaniem i urządzeniem odsysającym. Korzyści, zwłaszcza w trybie pracy ciągłej, daje stosowanie brzeszczotów o ostrzach z twardych stopów lub brzeszczotów z twardych stopów, np. Bosch.

Wiercenie otworów

Wiertarki elektryczne

Można stosować wszystkie dostępne w handlu urządzenia, szczególnie korzystne są wiertarki z elektroniczną regulacją i wiertłami HSS. Należy pracować bez urządzenia udarowego. W pracy ciągłej należy stosować wiertła o ostrzach z twardych stopów z kłmem centrującym i krawędzią skrawającą lub wykonane całkowicie z twardego stopu (VHM).

Frezowanie

Frezowanie od góry

Do profilowania krawędzi i frezowania można z powodzeniem stosować ogólnodostępne w handlu frezarki ręczne. Bardzo dobre wyniki pracy daje stosowanie narzędzi o ostrzach z twardych stopów i frezarek profilowych z pierścieniem oporowym. Zaleca się stosowanie kosza na wióry z urządzeniem odsysającym. Prędkość cięcia dla frezów z twardych stopów (rowkowanie, frezowanie wręgów, frezowanie połączeń), ~25 - 35 m/s.

Frez Ø	obr./min
210 mm	4500
160 mm	3000 – 4500
180 mm	3000
200 mm	3000

Szlifowanie

Elektryczne szlifierki ręczne

Można stosować szlifierki taśmowe i oscylacyjne, powinny jednak być wyposażone w odsysanie pyłu. Zaleca się papier ścierny o uziarnieniu od 60 do 150.

Struganie

Elektryczne strugarki ręczne

Można stosować wszystkie ogólnodostępne w handlu urządzenia wyposażone w urządzenie odsysające wióry i odwracany nóż o ostrzu z twardych stopów. Elektryczne strugarki nadają się w szczególności do prac dopasowawczych w obszarze krawędzi jak np. przy spłaszczaniu, fazowaniu i nadawaniu krawędziom zbieżności.

Poszycie

Aby zmiany kształtu (zwłaszcza zmiany długości) powodowane przez warunki klimatyczne były jak najmniejsze, nie należy wykonywać spójnych, bezspoinowych płaszczyzn. Jednowarstwowe, widoczne poszycia muszą mieć grubość co najmniej 12 mm zgodnie z DIN 4103-4. Do takich zastosowań zaleca się płyty Duripanel szlifowane. Na poszycie ścian działowych (rozstaw osiowy 625 mm) można zastosować dwie warstwy płyt Duripanel B1 o grubości 2 x 8 mm. Płyty takie jest łatwiej obrobić niż np. płyty grubości 16 mm. Na połączeniu pomiędzy ścianą działową a przyległym elementem budowlanym należy pozostawić szczelinę (≥ 5 mm) lub przykryć ją listwą osłonową.

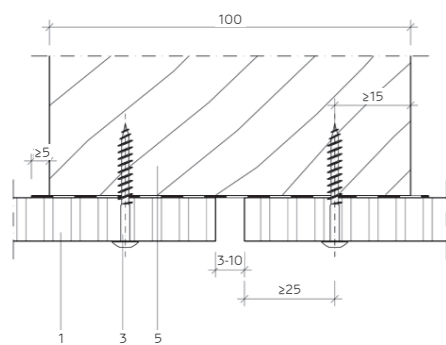
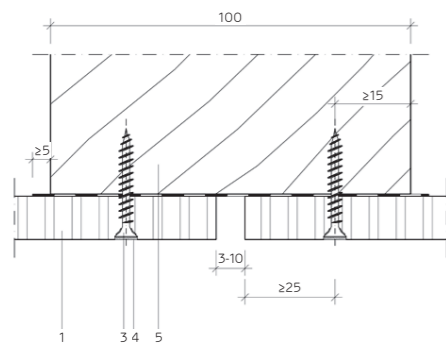
Mocowanie na podkonstrukcji drewnianej

Poszycie na konstrukcji z drewna litego

Mocowanie płyt do drewna litego może być realizowane za pomocą gwoździ, zszywek lub wkrętów według normy DIN 1052:2008 zgodnie z dopuszczeniem do stosowania lub przez przyklejenie.

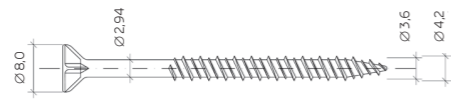
Wkręty

Można stosować tylko wkręty dopuszczone do stosowania (odstęp od krawędzi ≥ 25 mm / rozstaw wkrętów ≥ 200 mm).



- 1 Duripanel ≥ 12 mm
- 2 Mocowanie wkrętami z łbem stożkowym płaskim
- 3 Mocowanie wkrętami z łbem półkulistym
- 4 Szpachlowanie
- 5 Łata nośna z drewna

Wkręt z dopuszczeniem konstrukcji we wnętrzach



Materiał: Stal ulepszona cieplnie Cq 22, ocynkowana. Do szkieletów drewnianych każdego rodzaju, zwłaszcza w budownictwie prefabrykowanym do produkcji prefabrykatów. Cechy charakterystyczne wkrętów: samowierzące, wąski łeb wpuszczany z żeberkami frezującymi, zbędne nawiercanie lub rozwiercanie otworów np. Spax T-Star plus lub Würth Assy plus.

Szpachlowanie wpuszczanych łbów wkrętów

Szpachlowanie można wykonać wtedy, gdy jest pewność, że w punkcie mocowania nie następuje żaden długotrwały przesuw. Łby wkrętów nieco się wpuszcza, na zewnątrz uszczelnia nakładką i szpachluje.

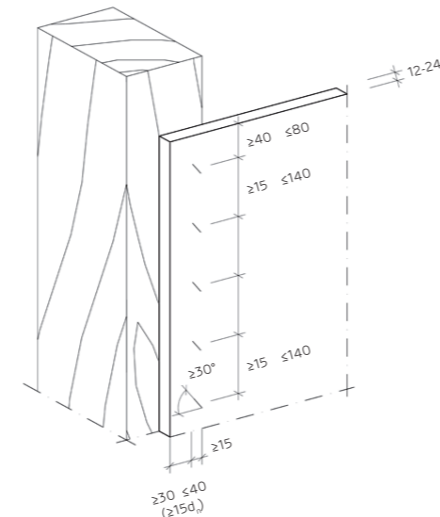
Masy szpachlowe w zabudowie na sucho/we wnętrzach

Masy szpachlowe w postaci dyspersji żywic syntetycznych (gotowe do użycia) np. Ardon 82 (Ardex Chemie) Ardion 51 (Ardex Chemie) Thomsit R 777 (Henkel Bautechnik) UZIN NC 405 Flexspachtel (Uzin-Werk)

Zszywki

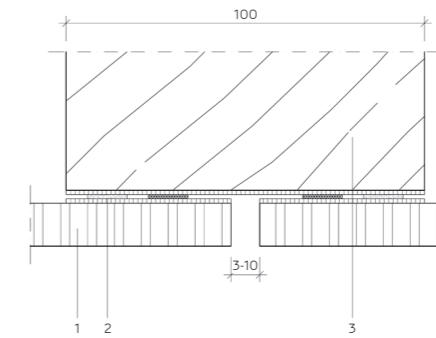
Stosowane zszywki muszą odpowiadać wymaganiom normy DIN 1052:2008. Można stosować tylko zszywki, których przydatność do mocowania została wykazana i których właściwości są na bieżąco kontrolowane. (np. firmy ITW). Przy mocowaniu tymi zszywkami odstęp od krawędzi płyty przy wbijaniu równoległym grzbietów zszywek wynosi $15 d_n$. Przy ustawieniu pod kątem $30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ odstęp od krawędzi powinien być zmniejszony do $10 d_n$.

Grzbiety zszywek nie powinny być wpuszczone głębiej niż 2 mm, powinny być jednak wbijane równo z powierzchnią płyty. Efektywna głębokość wbicia musi wynosić przynajmniej 20 mm bądź $12 d_n$, w obliczeniach jednak można przyjąć najwyżej $20 d_n$. Mocowanie zszywkami jest dopuszczalne tylko w przypadku płyt Duripanel B1 o grubości od 12 do 24 mm. Do wbijania zszywek stosować określone przez producenta narzędzia. Zszywki tak wbijać, aby ich grzbiety były równo z powierzchnią płyty. Obciążenie dopuszczalne dla mocowania zszywkami płyt Duripanel do litego drewna należy brać zgodnie z normą DIN 1052:2008, punkt 12.7 „Połączenia na zszywki”. Jeśli kąt pomiędzy grzbietami zszywek a kierunkiem włókien drzewnych jest mniejszy niż 30° , wtedy należy dopuszczalne obciążenie zmniejszyć zgodnie z normą DIN 1052:2008. Największy rozstaw zszywek w przypadku tworzyw drzewnych i drewna iglastego w kierunku włókien nie powinien przekraczać $80 d_n$ i w przypadku drewna iglastego prostopadle do kierunku włókien $40 d_n$.



Mocowanie gwoździami

Ręczne wbijanie gwoździ jest dozwolone tylko po wstępnym nawierceniu (min. $0,8 d_n$). Mocowanie gwoździami płyt o grubości do 25 mm za pomocą gwoździarek pneumatycznych może odbywać się bez nawiercania (np. RCW Rille-2,8 x 45 firmy ITW).



Klejenie

Trwałe, niewidoczne mocowanie płyt Duripanel jako konstrukcje podwieszane wentylowane we wnętrzach może być realizowane za pomocą systemów klejenia firm Hallschmid, MBE lub Bostik.

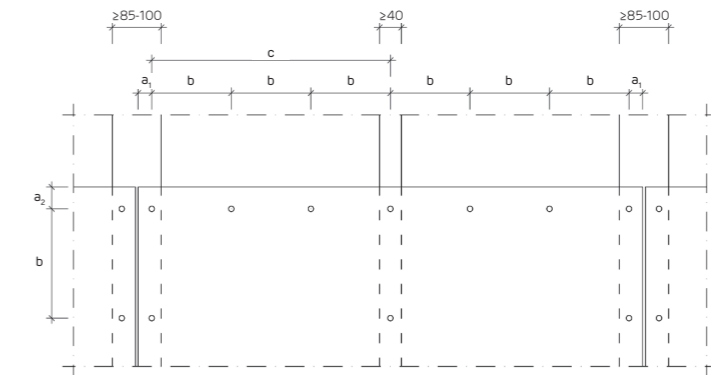
- 1 Duripanel 12 mm
- 2 Klejenie
- 3 Łata nośna z drewna

Schemat mocowania dla nieobciążonych konstrukcji we wnętrzach

Podane w tabeli poniżej rozstawy mocowań i podpór obowiązują dla poszyci nieobciążonych konstrukcji takich jak sufity, ściany i przedścianki. Płyty Duripanel stosowane jako współpracujące i usztywniające wymagają zawsze obliczeniowego sprawdzenia przy użyciu określonych w dopuszczeniu wartości obliczeniowych. Elementy nośne podkonstrukcji sufitów należy tak dobrać bądź zwymiarować, aby nie zostało przekroczone dopuszczalne ugięcie. To samo odnosi się do lekkich ścian, w szczególności jeśli chodzi o sztywność ściany bądź stateczność. Wartości dotyczą podkonstrukcji drewnianych i metalowych.

Tabela: Rozstawy podpór i mocowań

Sposób mocowania	Grubość płyty (mm)	Odstępy (mm)			
		a_1 (mm)	a_2 (mm)	$b^{1)}$ (mm)	$c^{2)}$ (mm)
Wkręty płyty Duripanel B1 i Duripanel A2:	8, 10, 12	≥ 25	40	≤ 200	od 300 do 415
	13, 14, 16, 18, 19, 20	≥ 25	40	≤ 300	od 415 do 625
	22, 24, 25	≥ 25	40	$\leq 400 (200)^{3)}$	≤ 700
	32, 36, 40	≥ 30	40	$\leq 400 (200)^{3)}$	≤ 800
Zszywki płyty Duripanel B1	12, 16, 18, 20	≥ 30	40	≤ 100	od 415 do 625
	22, 24	≥ 30	40	≤ 100	≤ 625



- a_1 Najmniejszy odstęp łączników od krawędzi na długim boku płyty.
- a_2 Najmniejszy odstęp łączników od krawędzi na krótszym boku płyty.
- b Rozstaw łączników.
- c Rozstaw elementów podkonstrukcji
- ¹⁾ Wymiar „b” po długości obowiązuje tylko w przypadku konstrukcji sufitów i elementów złożonych, w przeciwnym razie tylko w kierunku przebiegu podkonstrukcji.

- ²⁾ Maksymalny rozstaw elementów podkonstrukcji „c” musi zostać odpowiednio zmniejszony przy określonych wymaganiach, np. w konstrukcjach sufitów, aby odkształcenia od obciążenia ciężarem własnym pozostały w zakresie dopuszczalnych tolerancji.
- ³⁾ Wartości podane w nawiasach oznaczają maksymalne rozstawy łączników, jeśli wymagania według DIN 4103, część 4 dotyczące podkonstrukcji drewnianej odnoszą się do nienośnych ścian działowych wewnętrznych.

Tabela: Wartości zalecane dla dopuszczalnych obciążeń wkrętów (współczynnik bezpieczeństwa = 3) Duripanel (patrz rysunek na stronie 8).

Obciążenie wkrętu	Grubość materiału	Wkręt Duripanel-I	Oznaczenie	Długość (mm)	
Wyciąganie (NZ) z drewna na 1 cm zagłębienia wkrętu	8 mm	0,17 kN	Wkręt Duripanel	(mm)	
	10 mm	0,17 kN		2,94 / 4,2	35
	16 mm	0,17 kN		2,94 / 4,2	45
Przeciąganie (FZ) przez płyty Duripanel na grubości	20 mm	0,38 kN	2,94 / 4,2	55	
	Ścinanie (FQ) przez płytę Duripanel na podkonstrukcji drewnianej na grubości płyty Duripanel	10 mm	0,73 kN	2,94 / 4,2	70
		16 mm	0,33 kN		
	20 mm	0,36 kN			

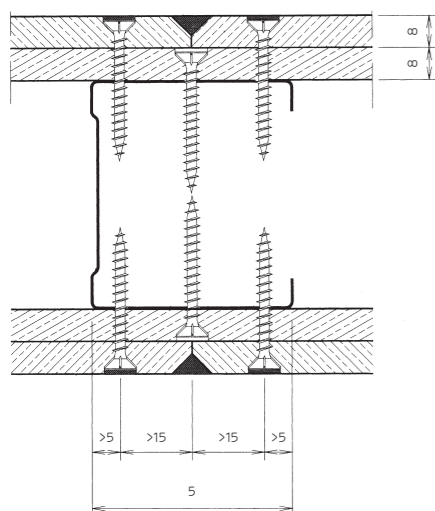
Mocowanie na podkonstrukcji metalowej

Poszycie na konstrukcji metalowej

W przypadku podkonstrukcji w postaci metalowego szkieletu poszycie wykonuje się z dwóch warstw 2 x 8 mm, wewnętrzna warstwa na pełny styk, warstwa zewnętrzna z widoczną spoiną. Styki warstwy wewnętrznej i zewnętrznej przesunięte względem siebie.

Wkręty

Mocowanie obu warstw za pomocą wkrętów do płyt cementowych Hydropanel w rozstawie ≤ 200 mm. Należy zachować minimalny odstęp wkrętów 15 mm do krawędzi płyty.



Styk płyt Duripanel na metalowym profilu ściennym NIDA C

Klejenie

Trwałe, niewidoczne mocowanie płyt Duripanel jako konstrukcje podwieszane wentylowane we wnętrzach może być realizowane za pomocą systemów klejenia firm Hallschmid, MBE lub Bostik.

Mocowanie gwoździami

Zgodnie z pracą badawczą zakładu badawczego ds. budownictwa drewnianego i budownictwa

metodą zabudowy na sucho (Versuchsanstalt für Holz- und Trockenbau, VHT) w Darmstadt (nr 5619) można stosować gwoździe z balistycznym wierzchołkiem do racjonalnego tworzenia nośnych elementów płytowych przez płyty Duripanel w lekkim budownictwie z profili stalowych. Dokładne specyfikacje znajdują się w świadectwie dopuszczenia Z-14.4-453 (ITW).

Płyty Duripanel jako izolacja akustyczna

Komfort oznacza między innymi dobrą izolację akustyczną, która przepuszcza z zewnątrz hałas naszego cywilizacyjnego społeczeństwa i – w powiązaniu z dobrą akustyką pomieszczenia – od niego zależy przyjemny spokój w naszym własnym domu. W tym celu potrzebne jest dopasowanie do wymagań powiązanie różnych warstw elementów budowlanych. Płyty Duripanel dzięki wysokiej gęstości (od 1,5 do 2 razy cięższe niż inne materiały drewnopochodne) zapewniają odpowiedni materiał na niezawodną izolacyjność akustyczną. Płyty podłogowe Duripanel nadają się doskonale do redukcji obciążenia dźwiękami uderzeniowymi.

Zdjęcie przedstawia salę plenarną w berlińskiej Izbie Deputowanych. Aby osiągnąć optymalną akustykę pomieszczenia, na okładzinę wewnętrzną zostały zastosowane płyty akustyczne Duripanel.



Tłumienie dźwięków powietrznych

Szczególnie korzystne właściwości tłumienia dźwięku przez płyty Duripanel sprawdziły się w licznych zastosowaniach i konstrukcjach (patrz niżej). Pomiedzy dwoma pomieszczeniami, nadawczym i odbiorczym, rozdzielonymi badaną ścianą mierzy się różnicę poziomu ciśnienia akustycznego. Wartość otrzymana przy częstotliwości $f = 500$ Hz jest wskaźnikiem ważonym przybliżonej izolacyjności akustycznej R_w i w ten sposób określa izolacyjność badanej ściany od dźwięków powietrznych. **Są dwie możliwości osiągnięcia żądanej izolacyjności od dźwięków powietrznych:**

- w przypadku ścian jednowarstwowych (cegła ceramiczna, cegła wapienno-piaskowa, beton) za pośrednictwem odpowiedniej masy powierzchniowej w kg/m^2 ,
- w przypadku ściany dwuwarstwowej za pośrednictwem odpowiedniego materiału poszczególnych powłok (np. płyty Duripanel), dobór potrzebnego odstępu między poszczególnymi ścianami, dobór materiału słupków i umieszczenie w pustej przestrzeni materiału dźwiękochłonnego o otwartych porach, np. wełna mineralna.

Już w przypadku konstrukcji z płytami Duripanel 16 mm po obu stronach słupków metalowych i 60 mm wełny mineralnej osiąga się $R_w = 55$ dB.

W przypadku przeprowadzonych przez BAM (Urząd Federalny ds. Badań Materiałów) pomiarów izolacyjności od dźwięków powietrznych na pojedynczych płytach Duripanel uzyskano wyniki jak niżej:

Grubość płyty Duripanel (mm)	Wskaźnik ważony przybliżonej izolacyjności akustycznej R_w (dB)
8	30
10	31
12	31
16	33
18	33
20	33
24	35
32	37
40	38

Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych

Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych zależy od grubości nośnego stropu (np. stropu betonowego) i podłogi (np. płyty Duripanel jako suchy jastrych itp.). Wymagania dotyczące stropów w budynkach z wieloma mieszkaniami znajdują się w normie DIN 4109 (listopad 1989), tabela 3. Podane tam w kolumnie 4 pojęcie wymag. $L'_{n,w}$ brzmi w pełni: wymagany ważony wskaźnik znormalizowanego poziomu uderzeniowego (z drogami bocznymi, stąd apostrof). W przeciwieństwie do izolacyjności od dźwięków powietrznych nie określa się tutaj różnicy poziomu ciśnienia akustycznego w pomieszczeniu odbiorczym, gdy badany strop jest poddany uderzeniom znormalizowanego stukacza. Ponieważ chodzi tu o wartość bezwzględną, oznacza to: im większy poziom dźwięku uderzeniowego, tym gorsza jest izolacja od dźwięków uderzeniowych. Wcześniej stosowany wyłącznie wskaźnik izolacyjności od dźwięków uderzeniowych

TSM (niem. Trittschallschutzmaß) można określić z zależności $TSM = 63 - L'_{n,w}$ w dB.

Badania izolacyjności akustycznej

Wyciąg z istniejących badań izolacyjności akustycznej dla konstrukcji z płytami Duripanel.

- Pomiar współczynnika pochłaniania dźwięku 3,58 do 4,81%
- Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych i powietrznych: płyty Duripanel na płycie tłumiącej dźwięki uderzeniowe Miwo na drewnianym stropie belkowym (EFH), $R = 65$ dB, $L'_{n,w} = 51$ dB, $TSM = +12$ dB
- Izolacyjność od dźwięków powietrznych ściany zewnętrznej z płytami Duripanel „D 240” w budownictwie drewnianym płytowym, $R_w = 50$ dB
- Określenie wskaźnika izolacyjności od dźwięków powietrznych, płyty Duripanel na drewnianym stropie belkowym i pod nim, $LSM = 1$ dB, $R_w = 53$ dB
- Izolacyjność od dźwięków powietrznych, płyty Duripanel na drewnianym stropie belkowym, $R_w = 63$ dB
- Izolacyjność od dźwięków powietrznych ściany o szkielecie metalowym z płytami Duripanel, $R_w = 55$ dB
- Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych i powietrznych drewnianego stropu belkowego – z płytami Duripanel bezpośrednio na belkach, $R_w = 46$ dB
- Określenie wskaźnika poprawy izolacyjności od dźwięków uderzeniowych – płyty Duripanel na suchej podsypce na drewnianym stropie belkowym, $VM = 22$ dB
- Wskaźnik znormalizowanego poziomu uderzeniowego – płyty Duripanel na drewnianym stropie belkowym, $L'_{n,w} = 56$ dB

Ochrona przeciwpożarowa

Płyty Duripanel idealnie nadają się do biernej ochrony przeciwpożarowej w budownictwie. Wiórowo-cementowe płyty Duripanel w klasach A2 (niepalne) i B1 (trudno zapalne) dzięki ich szczególnie dobremu właściwościom ogniochronnym wynikającym z dużego udziału środka wiążącego w postaci cementu nadają się doskonale do tworzenia konstrukcji ogniochronnych we wszystkich obszarach biernej ochrony przeciwpożarowej w budownictwie. Płyty Duripanel nie zwiększają obciążenia ogniowego i nie rozprzestrzeniają ognia. Norma DIN 4102 – Reakcja materiałów budowlanych i elementów budynku na ogień – uściśla poszczególne pojęcia z ochrony przeciwpożarowej. Norma zawiera warunki klasyfikacji materiałów budowlanych według ich palności (np. A2 niepalne, B1 trudno zapalne lub B3 łatwo zapalne) i ich oznaczenia. Złożone elementy budowlane i konstrukcje klasyfikowane są według ich reakcji na ogień. W ramach określonego stopniowania podany jest czas w minutach, w jakim element budynku (np. ściana lub strop) spełniał określone w normie wymagania. Norma DIN 4102 objaśnia warunki badania elementów budynku i ich podział na klasy odporności ogniowej (F30, F60, F90, F120), które określają w minutach czas trwania odporności ogniowej. Na podstawie zakończonych pozytywnym wynikiem doświadczeń w zakresie techniki ochrony przeciwpożarowej w dużej liczbie prób ogniowych płyty Duripanel B1 mogą być stosowane równorzędnie z płytami z materiałów drewnopochodnych we wszystkich sklasyfikowanych w normie DIN 4102, część 4, punkt 4.12 ścianach w drewnianym

budownictwie płytowym, a także we wszystkich sklasyfikowanych w punkcie 5 stropów i dachów. Oznacza to równoważność płyt Duripanel B1 i płyt z materiałów drewnopochodnych o gęstości objętościowej powyżej 600 kg/m³. Dowodzą tego „Ekspertyza 803/MO/Schu”, „Świadectwo badań 84891” i „Ekspertyza 105/MO/Schu” Urzędowego Instytutu badania materiałów budowlanych przy

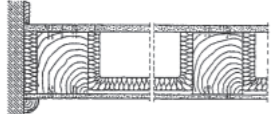
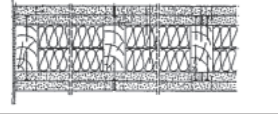
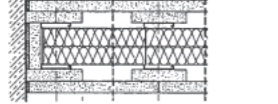
IBMB Uniwersytetu Technicznego w Brunszwicku. Płyty Duripanel wolno również stosować alternatywnie tam, gdzie dozwolone jest stosowanie płyt klas użytkowania według DIN 1052:2008.

Wykaz konstrukcji z płytami Duripanel według ekspertyzy:

- nienośne, zamykające przestrzeń ściany o szkielecie drewnianym, F 30

- słupy drewniane nośnych, zamykających przestrzeń ścian budynku, F 90
- nienośne, zamykające przestrzeń ściany o szkielecie drewnianym, F 90
- reakcja na ogień ścian, stropów i dachów, F 30 / F 60 / F 90
- badanie odporności ogniowej płyt Duripanel B1 pokrytych forniem z drzew liściastych – trudno zapalne

Przykłady konstrukcji izolacji akustycznej (wewnątrz)

Nazwa	Rysunek systemowy	Grubość	Posycie z płyt Duripanel po jednej stronie	Wełna mineralna	Wskaźnik izolacyjności akustycznej R _w
Drewniany strop belkowy		248 mm	24 i 12 mm Duripanel B1	40 mm 120 kg/m ³	48 dB 2.43/199592 (BAM)
Ściana o szkielecie drewnianym		144 mm	2x16 mm Duripanel B1	80 mm (2x40 mm) 100 kg/m ³	49 dB 2.43/20852 (BAM)
Szkielet stalowy		148 mm	19 mm Duripanel A2	2x30 mm 120 kg/m ³	55 dB 2.43/199592 (BAM)

Właściwości wilgotnościowe

Płyty Duripanel mogą być regularnie składowane w wodzie bez rozkładania się na części składowe. Pęcznienie po grubości w warunkach trwałej wilgoci przez 24 godziny jest mniejsze od 2%. Płyty Duripanel są dostarczane z pewną zawartością wilgoci, która odpowiada w przybliżeniu wilgotności równoważnej przy względnej wilgotności powietrza 60% i temperaturze 20°C. W przypadku pomieszczeń bytowych w budynkach mieszkalnych oraz pomieszczeń konferencyjnych należy ustalić wilgotność równoważną wilgotności względnej ok. 50%. W normalnych warunkach

budowlanych uznaje się za normalną średnioroczną wilgotność równoważną wilgotności względnej ok. 60% nie tylko na zewnątrz, ale również wewnątrz w przypadku pomieszczeń wilgotnych. Jeśli w trakcie budowy lub w fazie użytkowania trzeba liczyć się z wyraźnie zmienną wilgotnością powietrza na płycie i/lub pod nią, należy za pośrednictwem odpowiednich środków zapobiec jednostronnej zmianie wilgotności, np. przez zastosowanie warstwy paroszczelnej. Ewentualnie w obszarze wewnętrznym można obustronnie zastosować gruntuowanie hamujące przepływ pary, np. ługoodpornym środkiem głęboko gruntującym.

Obszary stosowania płyt Duripanel

Główne obszary stosowania płyt wiórowo-cementowych Duripanel to:

- budownictwo drewniane / budownictwo o drewnianej konstrukcji szkieletowej
- konstrukcje dachowe
- okładzina wewnętrzna dachu
- okładzina w pomieszczeniach wewnętrznych
- podłogi z pustką powietrzną
- suche jastrychy
- izolacja akustyczna / akustyka
- konstrukcje ochrony przeciwpożarowej
- budownictwo obiektów targowych, sklepowych, sportowych.

Zastosowania specjalne

Specyficzne właściwości predestynują płyty Duripanel do określonych zastosowań specjalnych.

Budowa szalunków:

- odporność na warunki atmosferyczne i mróz
- możliwość klejenia
- łatwość obróbki
- możliwość mocowania zszywkami

W podłogach systemowych:

- odporność na pleśń
- nośność
- dobre właściwości ogniochronne

Na ekrany dźwiękochłonne:

- wysoka odporność na uszkodzenia zwierzęce i chwasty
- odporność na warunki atmosferyczne i mróz
- duża masa – lepsza izolacyjność akustyczna
- klasa reakcji na ogień B-s1, d0 (EN 13501-1) lub A2-s1, d0 (EN 13501-1)

W budownictwie modułowym:

- mrozoodporność
- wysoka odporność na uderzenia
- dobre właściwości ogniochronne
- wysoka odporność na szkodniki zwierzęce i chwasty
- duża masa – lepsza izolacyjność akustyczna
- działanie usztywniające

Jako posadzki balkonowe:

- płyta podłogowa balkonowa
- odporna na chodzenie

Przykłady budowanych obiektów



Płyty Duripanel w budownictwie drewnianym i budownictwie szkieletowym.



Płyty Duripanel są szczególnie ekonomicznym rozwiązaniem dzięki możliwości wprowadzenia prefabrykacji.

Właściwości dotyczące bezpieczeństwa i jakości

Dzięki doskonałym właściwościom budowlano-fizycznym płyty Duripanel można stosować bez ochrony drewna w klasach materiałów drewnopochodnych 20, 100 i 100 G według DIN 68800. Poza często wyższą skutecznością ochrony akustycznej i przeciwpożarowej płyty Duripanel oferują w porównaniu z innymi materiałami drewnopochodnymi dodatkowe właściwości dotyczące bezpieczeństwa i jakości jak np.:

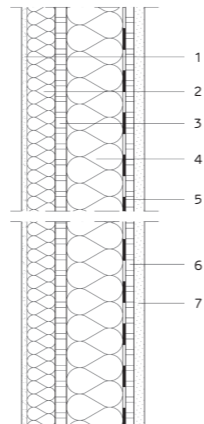
- nie ulegają rozkładowi mimo niestosowania środków do ochrony drewna.
- minimalne pęcznienie po grubości także przy bezpośrednim zanurzeniu w wodzie.
- odporne na grzyby, gryzonie i nawet na termity.
- pełnią funkcję usztywniającą i nośną zgodnie z normą DIN 1052:2008.
- deklaracja środowiskowa produktu (EDP).
- środkiem wiążącym jest cement nie zawierający środków ochrony drewna, izocyjanianu, żywic syntetycznych i formaldehydu.

Płyty Duripanel B1 znajdują zastosowanie jako usztywniające i pracujące poszycie, dopuszczone do stosowania przez nadzór budowlany. Można stosować również jako okładzinę ogniochronną konstrukcji nośnej i jako okładzinę jedno- lub dwupowłokowych ścian działowych. Płyty Duripanel umożliwiają budowę ścian paroprzepuszczalnych, co chroni przed wpływami atmosferycznymi już podczas budowy. Dzięki możliwości prefabrykacji w hali zakładowej można poza wysoką jakością zagwarantować również produkcję korzystną finansowo i niezależną od warunków atmosferycznych.

Budownictwo drewniane – warianty konstrukcyjne ściany zewnętrznej i budowy stropów

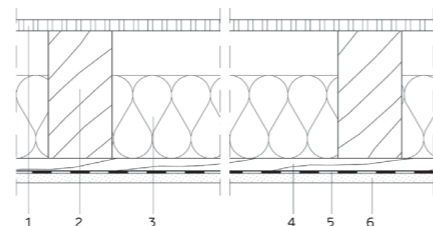
Wariant ściany zewnętrznej

- 1 Tynk mineralny
- 2 Płyta pełnej izolacji termicznej
- 3 Duripanel B1, 16 mm
- 4 Drewniana konstrukcja szkieletowa; wypełniona wełną mineralną
- 5 Izolacja przeciwwilgociowa
- 6 Duripanel B1, 12 mm lub 14 mm
- 7 Płyta kartonowo-gipsowa ogniochronna (GKF)

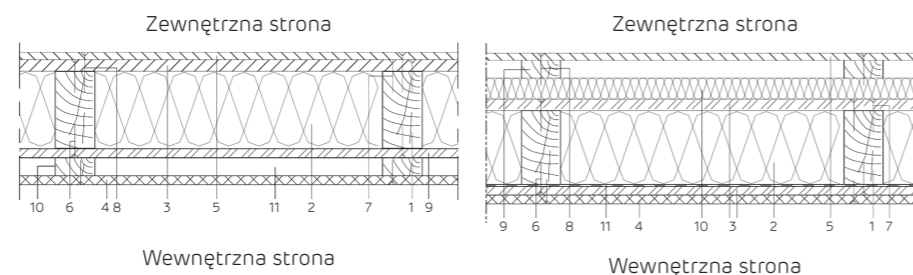


Wariant budowy stropu

- 1 Duripanel B1, 18 mm, szlifowane
- 2 Belki stropowe
- 3 Warstwa izolacji akustycznej i termicznej w przypadku rozbudowanego poddasza
- 4 Łaty drewniane
- 5 Izolacja przeciwwilgociowa
- 6 Płyta kartonowo-gipsowa ogniochronna (GKF)



Sprawdzona w praktyce nośna ściana zewnętrzna budynku z płytami Duripanel i Bluclad



- 1 Słupki drewniane, 100x60 mm, rozstaw a=625 mm
- 2 Izolacja zgodnie ze świadectwem dopuszczenia
- 3 Duripanel B1, D=16 mm
- 4 Płyta gipsowo-włóknowa (DEFH1IR), d=12,5 mm lub płyta kartonowo-gipsowa ogniochronna (DF), d=12,5 mm
- 5 Płyta podkładowa pod tynk Bluclad, d=10 mm
- 6 Zszywka stalowa, 38x10x1,2 mm, a=100 mm lub wkręt z łbem wpuszczanym, 3,9x35 mm, a=200 mm

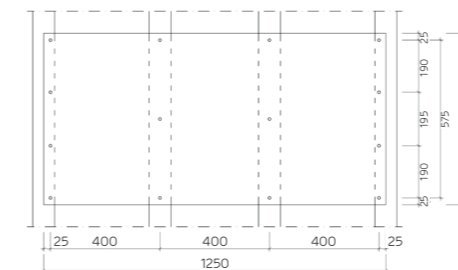
Nośna zamykająca przestrzeń ściana budynku, konstrukcja F30-B (wewnątrz) + F90-B (na zewnątrz), 64 dB, otynkowana bez spoin, według normy DIN 4102-2, abP3299/5889 MPA BS

- 7 Zszywka stalowa, 50x10x1,53 mm, a=100 mm lub wkręt z łbem wpuszczanym, 3,9x45 mm, a=200 mm
- 8 Zszywka stalowa, 60x10x1,53 mm, a=100 mm lub wkręt z łbem wpuszczanym, 3,9x57 mm, a=200 mm
- 9 Łaty nośne
- 10 Kontrłaty z izolacją z wełny mineralnej
- 11 Izolacja paroszczelna

Ściana rozdzielająca budynki F90, 64 dB, otynkowana bez spoin. Nośna ograniczająca przestrzeń ściana zewnętrzna F90-B, według DIN 4102-2, abP3073/6099 MPABS

Schemat układania

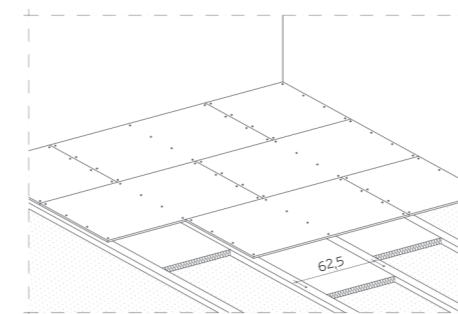
Mocowanie wkrętami



Mocowanie odbywa się za pomocą wkrętów do płyt wiórowych z łbem wpuszczanym i żeberkami frezującymi. Z uwagi na izolację akustyczną i aby móc łatwiej zniwelować różnice wysokości, często preferuje się jednak wykonanie z płyt Duripanel podłogi pływającej.

Zaraz po ułożeniu płyt należy zgodnie z normą DIN 68771 przewidzieć wykładzinę podłogową lub odpowiednie pokrycie, które ochronią płyty przed jednostronnym wysychaniem lub zawilgoceniem

Układanie płyt z przesunięciem spoin przy łączeniu na pióro-wpust



Grubość:

- preferowane wykonanie do stosowania na wszystkich podłogach z desek d ≥ 18/19 mm.
- wykonanie dla podłóg pływających i wyższych obciążeń statycznych d ≥ 22 mm. W szczególności ogrzewanie na budowie może prowadzić do pęcznienia wskutek jednostronnego wysuszenia nie przykrytego suchego jastrychu z płyt Duripanel.

Powierzchnia:

Bezspoinowe podłogi zgodnie z normą DIN 68771 nie powinny być większe niż 30 m², maksymalna długość boku ≤ 6,25 m. Nie zaleca się podłóg pływających z płyt A2.

Klejenie:

Z reguły klejenie stosuje się do połączeń płyt podłogowych na pióro i wpust. Należy tutaj zauważyć, że wilgoć w porach płyt Duripanel ma wskaźnik pH ok. 12-13, reaguje więc jak zasada. Kleje PVAC (kleje białe) nie zawsze się sprawdzają w tych warunkach (niebezpieczeństwo zmydlenia). W obszarach suchych płyty Duripanel można jednak kleić za pomocą wodoodpornych klejów PVAC wysokiej jakości (np. Ponal Parkett-Fugenleim firmy Henkel lub podobny produkt). Do klejenia płyt podłogowych Duripanel łączonych na pióro i wpust szczególnie nadają się akrylowe środki klejące (np. Thomsit R767 firmy Henkel Bautechnik) lub jednoskładnikowe środki klejące poliuretanowe (np. PU Leim 501 firmy Klebchemie lub Jowapur 685.17 firmy Jowat). Należy zwracać uwagę na nakładanie wystarczającej ilości kleju (wpust napełnić do połowy, zużycie ok. 40 do 50 g/m).

Konieczne jest dwustronne gruntowanie płyt podłogowych Duripanel.

Wytyczne dotyczące pokryć podłogowych

Wykładziny podłogowe

Przed naklejeniem pokrycia podłogowego (z wyjątkiem parkietu) trzeba przeprowadzić obróbkę styków, aby wyrównać niewielkie różnice wysokości na stykach płyt. Jeśli paroszczelne pokrycia (np. z PCV) są klejone klejem zawierającym wodę, **należy przeprowadzić dwustronne gruntowanie płyt Duripanel.**

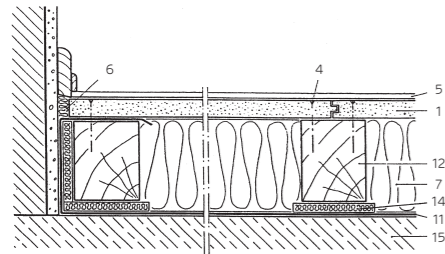
Parkiet

Zasadniczo preferuje się układanie parkietu na płytach Duripanel w postaci podłogi pływającej zamiast klejenia. Przy klejeniu parkietu na płytach Duripanel trzeba dodatkowo przestrzegać następujących uwag:

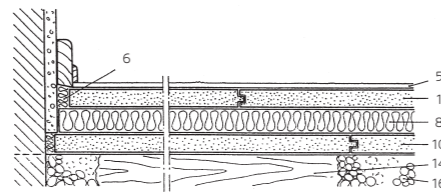
- przy układaniu parkietu na płytach Duripanel najmniejsza grubość wynosi 25 mm, w połączeniu z cienkim parkietem (10 mm) 29 mm.
- należy stosować tylko kleje wodoodporne, np. Thomsit P 625 firmy Henkel lub Jowapur 685.17 firmy Jowat.
- przed klejeniem należy nanieść warstwę gruntującą, kompatybilną z klejem, np. Thomsit R755.
- pod suchym jastrychem należy ułożyć izolację przeciwwilgociową, np. folię polietylenową (PE) 0,2 mm.
- parkiet klepkowy o dużej kurczliwości lub rozszerzalności, jak np. parkiet bukowy nie nadaje się do klejenia na płytach Duripanel.
- kierunek układania parkietu przebiega w poprzek lub diagonalnie do kierunku dłuższego wymiaru płyt Duripanel.

Przykłady konstrukcji z płytami podłogowymi Duripanel

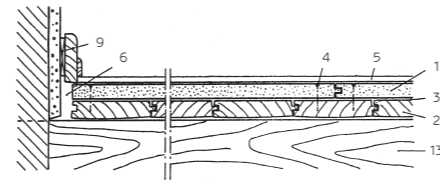
Podłogi z nowym belkowaniem



Podłoga pływająca z płytami tłumiącymi z jastrychu suchego



Pokrycie podłogowe na starych deskach drewnianych



- 1 Płyta podłogowa Duripanel, d=18 mm, w przypadku podłogi pływającej > 22 mm
- 2 Stara podłoga z desek drewnianych
- 3 Nierówności zeszlifowane i zaklejone klejem do parkietu
- 4 Wkręty do płyt wiórowych (Spax-S) 4,0x35 mm
- 5 Wykładzina podłogowa
- 6 Dookoła odstęp 15 mm od ścian uzyskany za pomocą taśmy izolacyjnej brzegowej

- 7 Izolacja pomiędzy pomieszczeniami w zależności od potrzeby
- 8 Płyty izolacyjne z suchego jastrychu, 32/30 mm bądź 23/20 mm
- 9 Drewniana listwa przypodłogowa, z podbitką
- 10 Płyty Duripanel, dużego formatu z połączeniem na pióro i wpust, d=22 mm
- 11 Płyty gipsowo-kartonowe

- 12 Nowe nośne belkowanie
- 13 Nośne stare belki stropowe z obustronną pustką powietrzną
- 14 Paski z płyty izolującej od dźwięków uderzeniowych 10x100 mm
- 15 Nośny strop masywny
- 16 Podsypka z gliną do górnej krawędzi belek stropowych

Obliczenie obciążenia powierzchniowego i zmiennego

Podane obok przykłady obliczeniowe odnoszą się do płyt Duripanel B1 i podają maksymalne dopuszczalne obciążenie powierzchniowe w kN/m² dla różnych rozstawów podpór. Podane wartości mogą być traktowane jako najwyższe wartości obciążenia użytkowego, ponieważ ciężar własny płyt Duripanel został już uwzględniony. q = dopuszczalne obciążenie powierzchniowe i zmiennie przy dopuszczalnych naprężeniach zginających. q zmniejszone dla płyt Duripanel A2 za pośrednictwem współczynnika 0,77. Wszystkie wartości przy współczynnika bezpieczeństwa 3 w odniesieniu do minimalnej wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu obowiązują w zastosowaniach nie objętych dopuszczeniem.

Tam, gdzie płyty B1 są stosowane zgodnie z dopuszczeniem jako pracujące i usztywniające, obowiązuje współczynnik bezpieczeństwa 5.

Parametry materiałowe – podstawa obliczeń

- G = Dopuszczalne naprężenie zginające
- E = Moduł Younga = 4500 N/mm²
- l = Rozpiętość przęsła w mm
- Ciężar własny = 15 kN/m³
- = 3,0 N/mm² (współcz. bezpiecz. 3)
- = 1,8 N/mm² (współcz. bezpiecz. 5)
- J = Moment bezwładności
- $\left(\frac{1000 \times d^3}{12} \right)$
- d = Grubość w mm

Obciążenie powierzchniowe belki jednoprzęsłowej w kN/m² przy maks. ugięciu l/300

$$q_{300} = \frac{384 \times E \times J}{l^3 \times 5 \times 300}$$

Obciążenie powierzchniowe belki dwuprzęsłowej w kN/m² przy maks. ugięciu l/300

$$q_{300} = \frac{369 \times E \times J}{l^3 \times 2 \times 300}$$

Płyta podłogowa Duripanel B1 / Tabela obciążeń (DIN 1052:1988)

Tabela: Płyta Duripanel B1 z łączeniem na pióro-wpust

Schemat/rozpiętość (mm)	Rozpięte w poprzek					Rozpięte wzdłuż		
	Δ Δ Δ	Δ Δ Δ Δ Δ	Δ Δ Δ Δ Δ Δ	Δ Δ Δ Δ Δ Δ Δ	Δ Δ Δ Δ Δ Δ Δ Δ	Δ Δ	Δ Δ Δ	Δ Δ Δ Δ
(mm)	2 x 625	3 x 417	4 x 313	5 x 250	6 x 208	625	313	208
wzdłuż i w poprzek	maks. q	maks. q	maks. q	maks. q	maks. q	maks. q	maks. q	maks. q
Grubość płyty d (mm)	18	2,85	7,51	13,24	21,13	30,63	1,82	12,76
	25	5,83	14,81	25,87	41,09	59,42	5,57	24,94

Maks. obciążenia zmienne q (kN/m²) w zastosowaniach nieobjętych dopuszczeniem, wsp. bezpieczeństwa 3 (1 kN/m² = 98,07 kg/m²)
Ciężar własny płyty Duripanel i 0,2 kN/m² na pokrycie wierzchnie są już uwzględnione (maks. q = q₃₀₀ - (15 kN/m³ × d [m]) - 0,2 kN/m²)

Tabela: Płyta Duripanel B1 z łączeniem na pióro-wpust

Schemat/rozpiętość (mm)	Rozpięte w poprzek					Rozpięte wzdłuż		
	Δ Δ Δ	Δ Δ Δ Δ Δ	Δ Δ Δ Δ Δ Δ	Δ Δ Δ Δ Δ Δ Δ	Δ Δ Δ Δ Δ Δ Δ Δ	Δ Δ	Δ Δ Δ	Δ Δ Δ Δ
(mm)	2 x 625	3 x 417	4 x 313	5 x 250	6 x 208	625	313	208
wzdłuż i w poprzek	maks. q	maks. q	maks. q	maks. q	maks. q	maks. q	maks. q	maks. q
Grubość płyty d (mm)	18	1,52	5,12	8,80	14,34	20,93	1,52	7,47
	25	3,27	10,21	17,31	28,00	40,70	3,27	14,74

Maks. obciążenia zmienne q (kN/m²) w zastosowaniach objętych dopuszczeniem, wsp. bezpieczeństwa 5 (1 kN/m² = 98,07 kg/m²)
Ciężar własny płyty Duripanel i 0,2 kN/m² na pokrycie wierzchnie są już uwzględnione (maks. q = q₃₀₀ - (15 kN/m³ × d [m]) - 0,2 kN/m²)

Tabela: Płyta Duripanel B1 bez łączenia na pióro-wpust

Schemat/rozpiętość (mm)	Rozpięte w poprzek			Rozpięte wzdłuż
	Δ Δ Δ	Δ Δ Δ Δ Δ	Δ Δ Δ Δ Δ Δ	Δ Δ Δ Δ
(mm)	625	417	313	625
wzdłuż i w poprzek	maks. q	maks. q	maks. q	maks. q
Grubość płyty d (mm)	22	4,26	4,05	11,21
	24	5,62	5,15	13,18
	28	7,76	7,76	18,05

Maks. obciążenia zmienne q (kN/m²) w zastosowaniach objętych dopuszczeniem, wsp. bezpieczeństwa 5 (1 kN/m² = 98,07 kg/m²)
Ciężar własny płyty Duripanel i 0,2 kN/m² na pokrycie wierzchnie są już uwzględnione (maks. q = q₃₀₀ - (15 kN/m³ × d [m]) - 0,2 kN/m²)

W przypadku podłogi na legarach nośnych wykonanej z płyt z krawędzią prostą należy pamiętać o konieczności stosowania podpór pod wszystkie krawędzie wzdłużne i poprzeczne. Konieczność dotyczy pierwszej warstwy bezpośrednio mocowanej do legarów.

Wykończeniowa obróbka powierzchni

Zasadowość

Wszystkie powłoki malarskie muszą być stabilne w środowisku zasadowym, tzn. pozostać trwałe przy wskaźniku pH = 12. Pokrycie stabilną farbą przeciwko wodorotlenkowi wapnia.

Komponenty

Systemy powłok są tak tworzone, że warstwy gruntująca, pośrednia i zamykająca są wzajemnie kompatybilne. Wymianę poszczególnych komponentów należy zawsze uzgodnić z producentem farb pod względem odpowiedniości (podstawa surowcowa). Należy przestrzegać kart danych technicznych i wytycznych dotyczących obróbki każdego producenta.

Paroszczelność

Pod względem paroszczelności budowę powłoki należy utrzymywać w równowadze, aby ograniczyć ewentualne odkształcenia w wyniku zmian wilgotności. Strona tylna płyty musi mieć tak obrobioną powierzchnię, aby po naniesieniu powłoki końcowej na stronie widocznej, nadal była zachowana równowaga paroszczelności.

Uwaga: Powłoki gruntujące z reguły nie powodują zamknięcia porów na powierzchni i nie są paroszczelne. Z tego względu również materiały umieszczone później na powierzchni płyt muszą być odporne na zasady.

Stosowanie wewnątrz – obszary suche / normalne

W zastosowaniach wewnętrznych w obszarach suchych/normalnych dobrze spełniają swoją rolę

ogólnodostępne w handlu farby dyspersyjne. W połączeniu z takimi powłokami według DIN 53778 obowiązuje nadal także świadectwo o trudnozapalności dla płyt Duripanel B bądź świadectwo niepalności dla płyt Duripanel A2. Lazurowanie i lakierowanie jest również możliwe. Ponieważ płyty nieszlifowane mogą wykazywać różnice produkcyjne w farbie nawierzchniowej, zaleca się stosować płyty szlifowane.

Stosowanie wewnątrz – pomieszczenia mokre

Stosowanie dyspersji w pomieszczeniach mokrych jest również możliwe, wprawdzie w tym przypadku konieczne jest **dwustronne gruntowanie paroszczelne** (np. PCI-Wadian). W zastosowaniach wewnętrznych o dużym obciążeniu temperaturą/wilgocią należy stosować zawierające wodę lub rozpuszczalnik farby na bazie żywic akrylowych lub reaktywnych. Na okładziny ścian w pomieszczeniach mokrych zalecamy stosowanie specjalnie przez nas zaprojektowanych płyt okładzinowych Hydropanel.

Fornirowanie / laminowanie

Fornirowanie i naklejanie fornirów z drzew szlachetnych i laminatów wysokociśnieniowych na płyty Duripanel jest w zasadzie możliwe pod kilkoma warunkami:

Zalecana jakość płyt:

Szlifowane płyty Duripanel B1 i A2, szlifowane i odkurzone o min. grubości 12 mm.

Kleje – forniry z drzew szlachetnych

Do fornirowania nadają się ogólnodostępne kleje do drewna na bazie PVAC.

Na przykład:

- Ponal Flächenleim firmy Henkel
- Furnierleim 322 firmy Klebchemie
- Jowacoll 103 70 lub Jowapur 685 12 firmy Jowat

Kleje – laminaty

Do klejenia z laminatami należy stosować poliuretan. Na przykład:

- Ponal PU-Leim firmy Henkel
- Jowapur 685 12 firmy Jowat

Wybrane kleje/środki klejące w stanie utwardzonym powinny być zawsze trochę bardziej sprężyste niż naklejany materiał. W każdym przypadku miarodajne są zalecenia techniczne producenta kleju lub środka klejącego.

Proces

Stosowany materiał należy przed fornirowaniem/klejeniem odkurzyć. Czas prasowania wynosi ok. 6-10 minut w temperaturze od 40° do 60°C Wystający fornir lub laminat należy odciąć zaraz po prasowaniu. Metodę należy uzgodnić z producentem środka klejącego.

Zasadowość

Kleje i środki klejące muszą być wystarczająco odporne na zasady (kompatybilne z cementem) i należy je ustalić we współpracy z danym producentem.

Wilgotność i paroszczelność

Zawartość wilgoci w zależności od wybranej metody obróbki powierzchniowej powinna być między 6% a 9%, tzn. w przypadku bardzo szczelnego laminowania lub stosowania prasy gorącej płyty Duripanel muszą być wysuszone bądź należy podjąć odpowiednie kroki, aby doprowadzić do prawidłowej zawartości wilgoci. Wymagany zawsze przeciwny musi być odpowiedni do warstwy wierzchniej, aby przeciwdziałać ewentualnym odkształceniom. Podczas transportu, magazynowania i obróbki stosowany materiał

chronić przed wilgocią. Jednostronne zawilgocenie lub wysuszenie prowadzi do wypaczenia.

Próby wstępne

W przypadku klejeń płaszczynowych zawsze należy przeprowadzić we współpracy z producentem kleju lub środka klejącego próby wstępne dotyczące:

- wilgoci w płycie
- możliwości cięcia piłą
- obróbki wstępnej
- warunków montowania
- technologii

Ściany z odpornością na uderzenia

Płyty Duripanel grubości 16 mm są odporne na uderzenie piłą według normy DIN 18032, część 3. „Hale sportowe”. Świadectwo badań FMPA-Baden-Württemberg nr 46/41326.

Konstrukcja:

- Format 2000 x 1230 x 16 mm
- Pionowa płyta nośna (30 x 50 / 30 x 100 mm)
- Rozstaw osiowy łąt 625 mm
- Mocowanie na szybkwkręty
- Rozstaw wkrętów 300 mm

Płyty Duripanel grubości 18 mm perforowane lub szczelinowe są odporne na uderzenie piłą według normy DIN 18032, część 3. „Hale sportowe”. Protokół badań FMPA-Baden-Württemberg nr 46/900013 i -011.

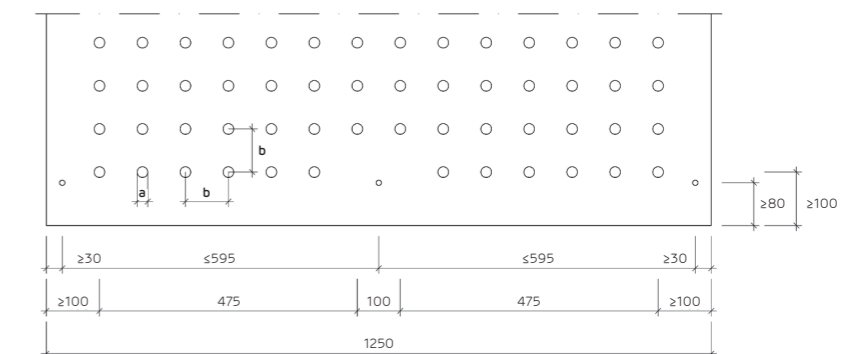
Konstrukcja:

- Format 2000 x 1230 x 18 mm
- Szczeliny 28/4 lub otwory 16/16/6
- Pionowa łąta nośna (30 x 50 / 30 x 100 mm)
- Rozstaw osiowy łąt 480 mm
- Rozstaw wkrętów 300 mm
- Pionowe kontrłaty (30 x 60 mm)
- Podkładki amortyzujące (60/50/15)
- Sprężyste mocowanie na wkręty przechodzące przez podkładki amortyzujące z tworzywa sztucznego aż do punktów skrzyżowań.

Dalsza obróbka płyt Duripanel – płyty perforowane

Za pomocą różnych technik obróbki można osiągnąć wiele interesujących form. Można więc przez perforację płyty na dużej płaszczyźnie przepuścić hałas do głębiej leżącej warstwy dźwiękochłonnej i wykorzystać w estetyczniejszy sposób zalety techniczne płyt Duripanel.

- a: Średnica otworów 10-30 mm
- b: Rozstaw osiowy ≥ 80 mm



Dokładnie dopasowane rozwiązania szczególne



Sklep z torbami w Hamburgu
Arch.: Blauraum, Hamburg

Poprzez precyzyjną obróbkę powierzchni można uzyskać interesujące rozwiązania szczególne o wysokiej funkcjonalności. Oprócz okładzin ścian i podłóg możliwe jest wykonanie konstrukcji meblowych.



Sala wystawowa w Silwerk Stuttgart
Płyty Duripanel jako okładzina ścienna i podłogowa

Płyta podstawowa Duripanel B1/A2 nieszlifowana/szlifowana



Płyta Duripanel B1, szlifowana

Institut Bauen und Umwelt e.V.
(Institut Budownictwa i Środowiska)

- Duripanel B1 jest wiórowo-cementową płytą według normy EN 634-2, klasa 1; z oznaczeniem CE według normy EN 13986. Płyty Duripanel B1 można stosować w klasach użytkowania 1 i 2 według normy DIN 1052:2008. Trudno zapalna płyta okładzinowa (B-s1, d0 według normy EN 13501-1).
- Duripanel A2 jest wiórowo-cementową płytą według normy EN 634-2, klasa 2; z oznaczeniem CE według normy EN 13986. Płyty Duripanel A2 można stosować w klasach użytkowania 1 i 2 według normy DIN 1052:2008. Niepalna płyta okładzinowa (A2-s1, d0 według normy EN 13501-1).
- Deklaracja środowiskowa (EPD). Nie zawiera izocyjanianu, środków grzybobójczych i żywic syntetycznych.

- Paroprzepuszczalna trzywarstwowa płyta wiórowo-cementowa Duripanel jest idealnym produktem okładzinowym dla budownictwa ekologicznego z przekonującymi zaletami w ochronie przed hałasem, przeciwpożarowej i przeciwwilgociowej w zastosowaniach wewnętrznych i zewnętrznych. Jako płyta podłogowa, ścienna, stropowa lub konstrukcyjna usztywniająca Duripanel oferuje wiele optymalnych możliwości stosowania. Działanie usztywniające zostało wykazane zgodnie z normą DIN 1052:2008 (wcześniej ogólne świadectwo dopuszczenia przez niemiecki nadzór budowlany Z-9.1.120).

Płyty podłogowe Duripanel



Płyta podłogowa B1



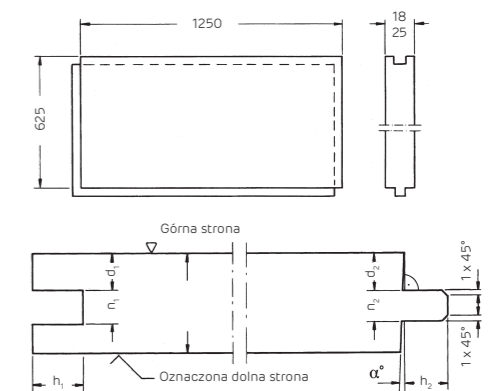
Płyta podłogowa A2

- Gotowe płyty podłogowe (suchy jastrych) z łączeniem na pióro i wpust, obustronnie szlifowane.
- Wysoka izolacyjność akustyczna i ochrona przeciwpożarowa: Klasa materiału budowlanego: trudno zapalne lub niepalne. Idealny suchy jastrych i ślepa podłoga dla budownictwa ekologicznego. Wysoka wytrzymałość na ściskanie i stabilne profilowanie na pióro/wpust odpowiednich pod krzesła z kółkami płyt podłogowych Duripanel zapewniają mocne połączenie również w przypadku silnie obciążonych powierzchni.

Geometria płyty podłogowej Duripanel

n_1	Szerokość wpustu (mm)	= 6,5 przy grubości 18 - 19 / 8,5 przy grubości 25 mm
n_2	Szerokość pióra (mm)	= 6,0 przy grubości 18 - 19 / 8,0 przy grubości 25 mm
h_1	Głębokość wpustu	= zawsze 10,0 mm
h_2	Głębokość wpustu	= zawsze 8,5 mm
d_1	Grubość do wpustu (mm)	= 6,25 przy grubości 18 / 6,75 przy grubości 19 / 8,75 przy grubości 25 mm
d_2	Grubość do pióra (mm)	= 6,5 przy grubości 18 / 7,0 przy grubości 19 / 9,0 przy grubości 25 mm
α	Kąt pióra (mm)	= 2° przy grubości 18 - 19 / 1,5° przy grubości 25 mm

Na życzenie możliwe jest wykonanie z przylgą lub na obce pióro.

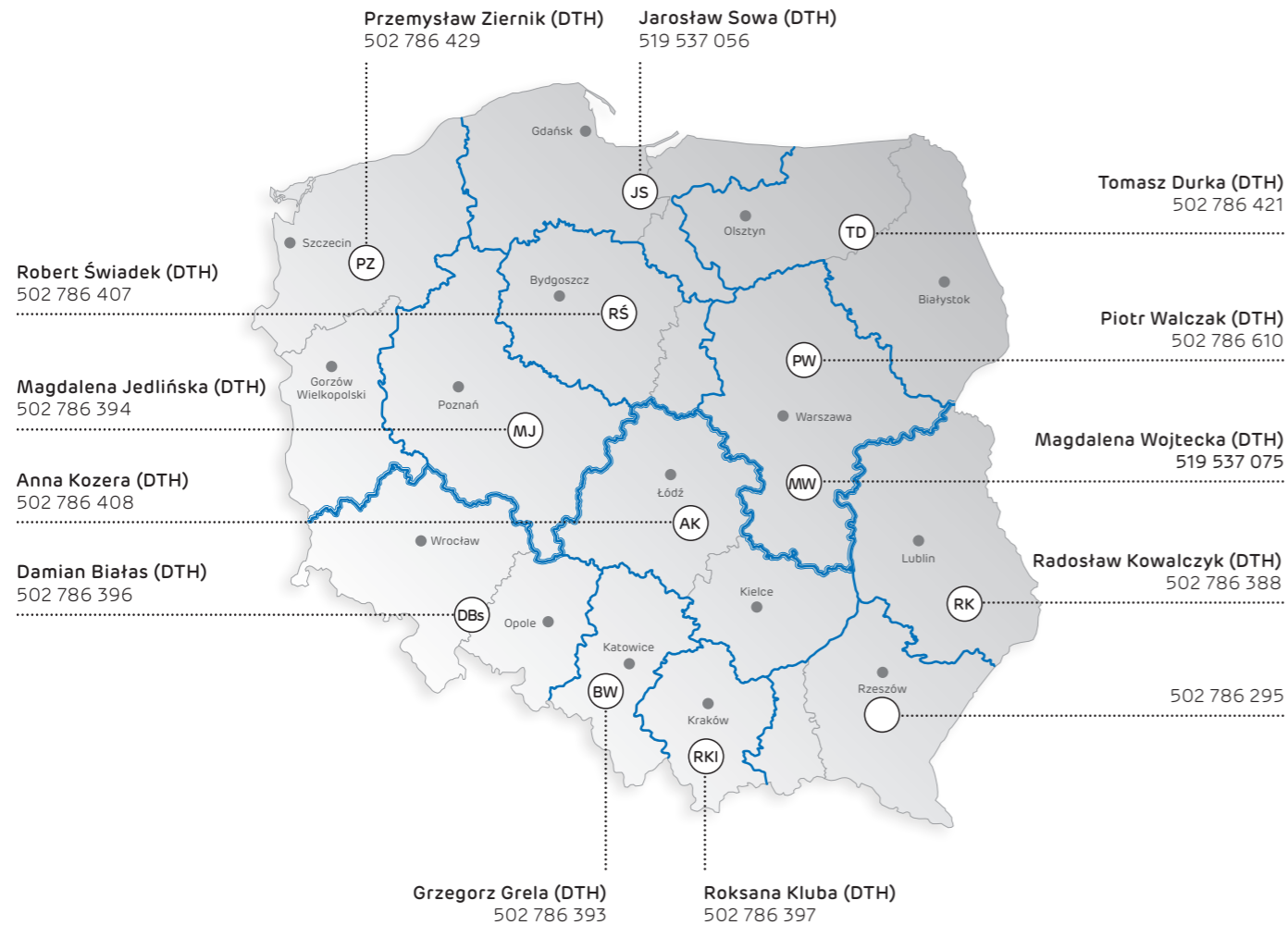


Dane techniczne / wartości obliczeniowe

	Duripanel B1	Duripanel A2
Materiał:	płyta wiórowo-cementowa według EN 634-2, klasa 1	płyta wiórowo-cementowa według EN 634-2, klasa 2
Tolerancje długości i szerokości/prostokątność	± 3 mm / 2 mm / m	± 3 mm / 2 mm / m
Tolerancje grubości, płyty szlifowane	± 0,3 mm	± 0,3 mm
Tolerancje grubości, płyty nieszlifowane	grubość 8-13 mm ± 0,7 mm / 14 - 22 mm ± 1,0 mm	grubość 24 - 40 mm ± 1,5 mm
Gęstość objętościowa	1,20 g/cm ³	1,20 g/cm ³
Współczynnik rozszerzalności liniowej	α 0,011 mm/mK	α 0,011 mm/mK
Współczynnik dyfuzji pary wodnej 50-100% wzgl. wilg. pow. / 0-50% wzgl. wilg. pow. (według normy DIN 4108-4)	$\mu = 20 / 50$	$\mu = 40 / 120$
Klasa reakcji na ogień	B-s1, d0 według EN 13501-1, trudno zapalne	A2-s1, d0 według EN 13501-1, niepalne
Zawartość wilgoci przy wysyłce z fabryki	9 ± 3%	11 ± 3%
Nasiąkliwość	~ 32%	~ 30%
Przewodność cieplna	$\lambda_p = 0,35$ W/mK	$\lambda_p = 0,40$ W/mK
Ciężar własny, stan powietrznosuchy	15,0 kN/m ³	15,5 kN/m ³
Wskaźnik pH	11 - 13	11 - 13
Wytrzymałość na rozciąganie poprzeczne	0,4 N/mm ²	0,5 N/mm ²
Pęcznienie wzdłużne	1,5 mm/m	1,5 mm/m
Pęcznienie wzdłużne i poprzeczne, płyty nieobrobione 60%r.F.k30%r.R / 60%r.F.k90%r.R / 70%r.F.k90%r.R 60%r.F.k70%r.R / 60%r.Rk95%r.R / 90%r.Rk95%r.R	1,0 / 1,0 / 0,8 mm/m 0,2 / 1,5 / 0,5 mm/m	1,1 / 1,1 / 0,9 mm/m 0,2 / 1,5 / 0,5 mm/m
Pęcznienie na grubości przy zanurzeniu w wodzie	2 godziny < 1,0 % / 24 godziny ≤ 1,5 % / > 24 godzin (wilgoć trwała) < 2 %	
Składniki % objętości		
Drewno (świerk, jodła)	58%	40%
Cement portlandzki	20%	19%
Perlit	-	24%
Woda	9%	10%
Materiały mineralizujące drewno	3%	3%
Powietrze	10 %	4%
Ochrona przeciwpożarowa	dla różnych konstrukcji ścian, dachów i stropów są świadectwa badań umożliwiających zaliczenie do klas odporności ogniowej od F 30 do F 90	
Izolacyjność akustyczna	np. $R_w = 55$ dB w przypadku ściany o lekkim szkielecie metalowym z obustronną okładziną 16 mm i izolacją z włókien mineralnych 60 mm	
Trwała odporność na temperaturę	do 80°C	do 90°C
Reakcja na oddziaływania biologiczne	nie ulega rozkładowi, wytrzymuje ataki grzybów, termitów i gryzoni	
Biologia budowlana	środek wiążący (cement) nie zawiera formaldehydu, izocyjanianu, bez środków do ochrony drewna, o zapachu neutralnym, bez dodatków owadobójczych i grzybobójczych	
Chemia	Odporność na środki czyszczące i dezynfekcyjne, do budynków inwentarskich dla zwierząt	
Usuwanie odpadów	Kod odpadu 101311; z reguły na składowiskach odpadów z gospodarstw domowych lub materiałów budowlanych	
Mrozoodporność	dane według normy EN 1328 i odporność na zamarzanie-odmrażanie, odporność na oleje i paliwa (ekrany dźwiękochłonne)	
Ogólne dopuszczenie niemieckiego nadzoru budowlanego	Świadectwo dopuszczenia pracującego i usztywniającego poszycia w płytowym budownictwie drewnianym według DIN 1052:2008 (wcześniej Z-9.1-120)	
Ochrona przed wilgocią	Można stosować w klasach użytkowania 1 i 2 według normy DIN 1052:2008. Jeśli występuje niebezpieczeństwo jednostronnego wysuszenia, płyty należy obustronnie zagruntować	
Odporność na uderzenie piłką według DIN 18032	Świadectwo badań FMPA Stuttgart, nr 46/41326	

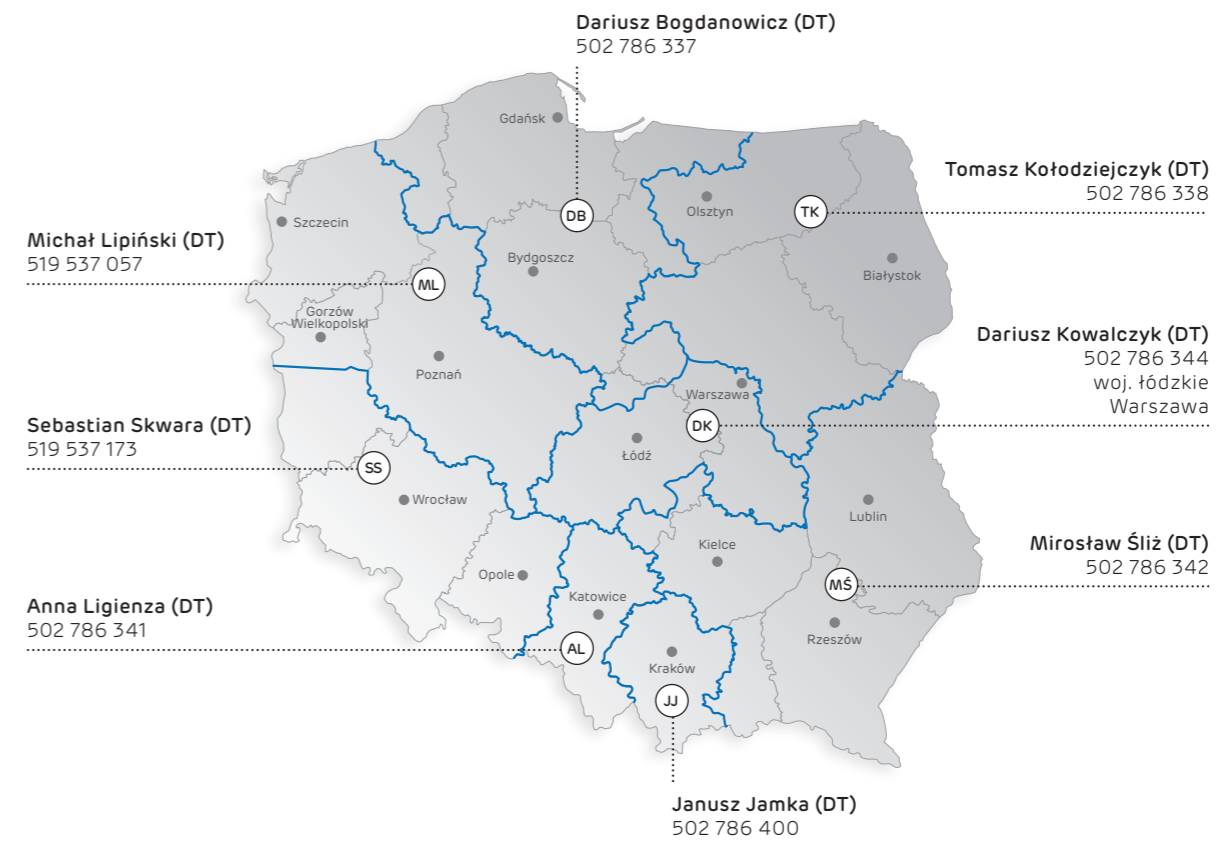
Wartości obliczeniowe dla wartości charakterystycznych wytrzymałości i sztywności klas technicznych 1 i 2, patrz norma DIN 1052:2008-12, tabela F.19

Doradcy Techniczno-Handlowi (DTH)



Kierownik ds. Sprzedaży Gipsów – Grzegorz Konczelski 502 786 385
Kierownik Sprzedaży – Region Północny – Tomasz Trawka – 502 786 392
Kierownik Sprzedaży – Region Południowy – Damian Hucz 502 786 340

Doradcy Techniczni (DT)



Kierownik ds. Inwestycji – Wojciech Czyż 502 786 335
Specjalista ds. Budownictwa Szkieletowego i Elewacji Wentylowanej – Cezary Kowalczyk – 502 786 415

Dział Specyfikacji



Kierownik Działu Specyfikacyjnego – Robert Świtulski 502 786 420

Lined writing area consisting of 20 horizontal dashed lines.



DURIPANEL

Konstrukcyjna płyta wiórowo cementowa
o szerokim spektrum zastosowań

www.siniat.pl

SINIAT Sp. z o.o.
ul. Przecławska 8
03-879 Warszawa

www.siniat.pl