

Parametry wytrzymałościowe płyt warstwowych – określenie maksymalnych rozstawów podpór i doboru ilości śrub.

Parametry wytrzymałościowe płyt warstwowych są kluczowe w procesie projektowania i realizacji obiektów budowlanych, ponieważ mają bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo oraz trwałość obudowy z płyt warstwowych. Istotne jest, aby projektant obiektu dokonał starannego doboru płyt warstwowych, uwzględniając szereg czynników mających wpływ na ich wytrzymałość.

Pierwszym z nich jest grubość płyty, która determinuje jej zdolność do przenoszenia obciążeń. Wysokość budynku to kolejny istotny aspekt, który wpływa na działające siły, takie jak ciśnienie wiatru, które zwiększa się wraz z wysokością budynku. Lokalizacja budynku ma również znaczenie, zwłaszcza w strefach o zwiększonym ryzyku występowania obciążeń wiatrowych i śniegowych, co musi być uwzględnione w projektowaniu. Obciążenia termiczne, szczególnie istotne w przypadku płyt warstwowych w kolorach ciemnych, mogą prowadzić do deformacji materiału i muszą być rozpatrzone przy doborze płyt warstwowych.

Zagadnienia te wymagają uwagi projektanta, który powinien przeprowadzić szczegółową analizę obciążeń działających na płytę, biorąc pod uwagę obciążenia stałe i zmienne, takie jak śnieg czy wiatr, zgodnie z aktualnymi normami budowlanymi. Niezbędne jest również zwrócenie uwagi na strefy przykrawędziowe, które są bardziej narażone na działanie obciążeń.

Niniejszy dział zawiera ogólne wytyczne dotyczące wytrzymałości płyt warstwowych oraz aspekty montażowe, które mają bezpośredni wpływ na parametry wytrzymałościowe. Włączone są tutaj zalecenia odnośnie maksymalnych rozstawów podpór oraz ilości i rodzajów łączników montażowych, które zapewniają odpowiednią stabilność i wytrzymałość płyt warstwowych.

Odpowiedzialność za właściwy dobór płyt warstwowych, jak i spełnienie wszystkich wymogów technicznych i bezpieczeństwa, spoczywa bezwzględnie na projektancie obiektu. Z tego względu kluczowe jest, aby projekt był wykonany przez osobę z odpowiednimi kwalifikacjami i doświadczeniem w dziedzinie inżynierii budowlanej, która jest w stanie przewidzieć i zniwelować potencjalne ryzyka związane z realizacją projektu.

Nasz dział techniczny jest zawsze do dyspozycji projektantów w celu świadczenia wsparcia przy doborze odpowiednich płyt warstwowych. Rozumiemy, że zadanie to może być skomplikowane z uwagi na różnorodność czynników wpływających na wytrzymałość i trwałość konstrukcji. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości lub potrzeby konsultacji, serdecznie zachęcamy projektantów pracujących na rzecz naszych klientów do kontaktu z naszym Działem Technicznym.

Ogólne wytyczne wytrzymałościowe dla płyt warstwowych ściennych i dachowych.

1. W trakcie montażu, z uwagi na niewielką masę płyt warstwowych, należy zapewnić, aby prędkość wiatru nie przekraczała 4 stopni w skali Beauforta, czyli nie więcej niż 9 metrów na sekundę.
2. Optymalne warunki montażu wymagają temperatur w zakresie od 0°C do 25°C.
3. Odradza się instalację płyt o ciemnym kolorze przy temperaturach otoczenia poniżej 10°C, aby uniknąć ryzyka wystąpienia późniejszych, zwiększonych naprężeń termicznych.
4. Dachy wykonane z płyt warstwowych nie łączonych na długości (w jednym odcinku) powinny mieć minimalne nachylenie 5%.
5. Dla dachów z płyt warstwowych połączonych wzdłuż, minimalny kąt nachylenia to 9%. Zaleca się stosowanie większych nachyleń niż minimalne, przy kątach granicznych zalecany jest kontakt z producentem w celu ustalenia dodatkowych warunków technicznych montażu.
6. Maksymalne ugięcie dla płyt warstwowych ściennych i dachowych nie powinno przekroczyć wartości 1/100 długości przęsła.
7. Podpory pośrednie powinny mieć szerokość co najmniej 60 mm, a skrajne - co najmniej 40 mm.
8. Odpowiedzialność za ostateczny wybór technicznych rozwiązań związanych z płytą warstwową spoczywa na Projektancie obiektu.
9. Zaleca się wykorzystywanie płyt z zewnętrzną okładziną w jasnych barwach (grupa kolorystyczna I i II). W przypadku użycia płyt w ciemnych odcieniach (grupa III), decyzję o ich zastosowaniu podejmuje Projektant budynku.
10. Płyty warstwowe używane w budownictwie chłodniczym powinny być stosowane wyłącznie w kolorach należących do pierwszej grupy kolorystycznej.

Warunki montażu płyt dachowych w aspekcie warunków wytrzymałościowych:

Do montażu płyt dachowych i ściennych stosuje się samowierzące łączniki z podkładką, wykonane z hartowanej stali węglowej zabezpieczonej przed korozją. Każdy z łączników wyposażony jest w podkładkę aluminiową z uszczelnieniem EPDM.

W zależności od typu płatwi dachowych, stosowane są różne rodzaje łączników:

- do konstrukcji stalowej zimnogiętej o grubości od 1,5 mm do 6,0 mm,
- do konstrukcji stalowej gorącowałcowanej o grubości od 4,0 mm do 20 mm,
- do konstrukcji drewnianych,
- do konstrukcji betonowych.

Aby zapewnić szczelność dachu oraz uniknąć wgnieceń i zwiększyć powierzchnię ssania wiatru pod łącznikami, przy montażu płyty dachowej należy używać kalot.

Płyty dachowe skrajne (w strefie skrajnej - przykrawędziowej) mocuje się do konstrukcji (płatwi) w górnej części trapezu - zabrania się wkręcania łączników w dolnej części - pomiędzy trapezami, by zachować szczelność dachu. Ilość łączników potrzebnych do mocowania płyt:

Płyta dachowa TD3 za pomocą trzech łączników samowiercących na szerokość płyty, Dwa na połączeniu płyt i jeden w garbie środkowym.

Płyta dachowa TD4 za pomocą czterech łączników samowiercących na szerokość płyty, Dwa na połączeniu płyt i dwa w garbach środkowych.

Płyta dachowa TD5 za pomocą czterech łączników samowiercących na szerokość płyty, Dwa na połączeniu płyt i dwa w garbach środkowych (dowolnych, ale w sposób mijankowy).

Płyty dachowe w strefie pośredniej (środkowej – w strefie normalnej) mocowane są do konstrukcji (płatwi) łącznikami samowiercącymi umieszczonymi w górnej części trapezu. Ilość łączników potrzebnych do montażu płyt:

Płyta dachowa TD3 za pomocą trzech łączników samowiercących na szerokość płyty, Dwa na połączeniu płyt i jeden w garbie środkowym.

Płyta dachowa TD4 za pomocą trzech łączników samowiercących na szerokość płyty, Dwa na połączeniu płyt i jeden w garbie środkowym.

Płyta dachowa TD5 za pomocą trzech łączników samowiercących na szerokość płyty, Dwa na połączeniu płyt i jeden w garbie środkowych (dowolnych, ale w sposób mijankowy).

W wyniku obciążeń termicznych, szczególnie na płytach w ciemnych kolorach, może dojść do częściowego wykręcania się łączników. Dlatego zaleca się regularną kontrolę dachu i w razie potrzeby dokręcanie łączników. W przypadku płyt dachowych w kolorach ciemnych z grupy 3 zgodnie z normą PN-EN 14509:2013 nie dopuszcza się do stosowania zewnętrznego płyt dachowych, których długość przekracza 9 m. W przypadku stosowania dłuższych płyt na dachu Producent nie daje gwarancji na taki materiał.

Dla zapewnienia odpowiedniej szczelności połączenia płyt, należy stosować dodatkowe łączniki samowiercące (blachowkręty z podkładką EPDM o długości 19 mm) wzdłuż styku sąsiednich płyt, w rozstawie około 300 - 500 mm.

Należy również pamiętać o zachowaniu odpowiednich spadków dachu i szerokości podpór dla płyt dachowych, zgodnie z określonymi wymaganiami.

Warunki montażu płyt ściennych w aspekcie warunków wytrzymałościowych:

Płyty ścienne w konstrukcji budynku, szczególnie w przęsłach skrajnych, są poddawane zwiększonemu działaniu ssania wiatru. W tych warunkach, montaż płyt wymaga zastosowania sześciu łączników samowiercących – po trzy na każdym skraju płyty – aby zapewnić optymalną wytrzymałość i bezpieczeństwo. W przęsłach pozostałych, wystarczające jest użycie czterech łączników (po dwa na skraju płyty). Precyzyjne określenie ilości potrzebnych łączników wymaga przeprowadzenia dokładnych obliczeń inżynierskich, uwzględniających specyfikę konstrukcji. Projektant budynku odpowiedzialny jest za dobór ilości zamocowań. W przypadku pytań nasz Dział Techniczny gotowy jest pomóc projektantowi w doborze odpowiedniej ilości zamocowań.

Zwraca się uwagę na istotny aspekt montażu, jakim jest minimalna odległość łączników od krawędzi płyt warstwowych, która nie powinna być mniejsza niż 35 mm. W przypadku montażu płyt ściennych z ukrytym mocowaniem, niezbędne jest stosowanie rozdzielaczy nacisku o grubości około 1,50 mm. Standardowo używa się rozdzielacza z dwoma otworami i dwoma łącznikami punktowymi. W przęsłach skrajnych, ze względu na zwiększone działanie ssania wiatru, stosuje się rozdzielacz z trzema otworami.

Wszystkie dane techniczne dotyczące rozdzielacza naprężeń można zobaczyć pod linkiem idz.do/różdzielacz-naprezen

Dodatkowo, należy zwrócić uwagę na okładziny zewnętrzne płyt w ciemnych kolorach z grupy 3 i płyt warstwowych w kolorach metalicznych (RAL 9006 i RAL 9007). Z powodu ich większej podatności na obciążenia termiczne, mogą wystąpić deformacje i odkształcenia. Norma PN-EN 14509:2013 klasyfikuje kolory okładzin w trzy grupy – bardzo jasne, jasne i ciemne – z różnymi przypisanymi temperaturami okładziny zewnętrznej. W przypadku ciemnych kolorów, temperatura może osiągnąć wartość do +80°C. Stąd, zaleca się montaż płyt ściennych w ciemnych kolorach wyłącznie w układach jednoprzęsłowych – dotyczy to wszystkich płyt ściennych zarówno z widocznym jak i ukrytym zamocowaniem.

Szczegółowy podział kolorów na grupy kolorystyczne znajduje się w naszych OWSach, a także w normie PN-EN 14509:2013, która jest do wglądu w siedzibie naszej firmy (z uwagi na prawa autorskie nie możemy jej udostępnić).

Podczas montażu płyt warstwowych w kolorach ciemnych, ważne jest, aby przeprowadzać prace w temperaturze powyżej 10°C. Zmiany obciążeń termicznych, szczególnie w okresie letnim, mogą prowadzić do deformacji płyt.

Ostatecznie, ważnym aspektem konstrukcyjnym jest różnicowanie stref skrajnych (przykrawędziowych) i normalnych, które są definiowane w polskiej normie obciążenia wiatrem. Strefa skrajna, narażona na intensywniejsze działanie wiatru, wymaga szczególnego podejścia w projektowaniu. Strefa normalna, z niższym obciążeniem wiatrem, pozwala na zastosowanie mniej rygorystycznych wymagań konstrukcyjnych.

Znajomość i stosowanie tych zasad jest kluczowe dla zapewnienia bezpieczeństwa i trwałości konstrukcji budowlanych.

Długość strefy skrajnej i strefy przykrawędziowej w kontekście norm dotyczących obciążeń wiatrem może się różnić w zależności od konkretnych przepisów i specyfikacji technicznych obowiązujących w danym kraju czy regionie. W Polsce, zgodnie z normą dotyczącą obciążeń wiatrem (na przykład PN-EN 1991-1-4:2008), te wartości są ściśle zdefiniowane.

Strefa skrajna (przykrawędziowa) na ogół odnosi się do obszaru wokół krawędzi dachu budynku. Długość tej strefy jest zazwyczaj ustalana jako procent szerokości lub długości dachu, i może wynosić od kilku do kilkunastu metrów, w zależności od całkowitych wymiarów dachu oraz jego kształtu. Wartości te mogą się różnić w zależności od wysokości budynku, jego lokalizacji oraz specyficznych warunków wiatrowych w danym obszarze.

Dokładne wartości dla stref skrajnych i przykrawędziowych można znaleźć w odpowiednich dokumentach normatywnych, takich jak wspomniana norma PN-EN 1991-1-4:2008. Ważne jest, aby projektanci i inżynierowie konstrukcyjni odwoływali się do tych norm w procesie projektowania, aby zapewnić odpowiednie bezpieczeństwo i wytrzymałość budynków wobec działania sił wiatru. To projektant budynku odpowiedzialny jest za dobór płyt warstwowych i ich zamocowań.

Poniżej znajdują się tabele obciążeniowe dotyczące płyt warstwowych ściennych z widocznym i ukrytym mocowaniem, a także płyty dachowe TD3, TD4 i TD5.

Tablice wytrzymałościowe na płyty ściennie z widocznym i ukrytym mocowaniem oraz płyty warstwowych dachowych TD3 i TD5 - [idz.do/tablice-PDD-FN-TD3-TD5](#)

Tablice dopuszczalnych obciążeń i rozpiętości opracowano dla płyt ściennych i dachowych dla układów jedno-, dwu- i trzyprzęsłowych. Wartości obciążeń podane w tablicach uzależnione są od grupy kolorystycznej okładzin, kierunku działającego obciążenia (dociskanie lub odrywanie płyty od podpory) oraz rozpatrywanego stanu granicznego. Wyróżniono dwa stany graniczne tj. przy założeniu ograniczonego ugięcia co odpowiada obciążeniom charakterystycznym SGU oraz bez limitu ugięcia, co odpowiada obciążeniom obliczeniowym SGN.

Opis tablic

SGU: stan graniczny użytkowania

- maksymalne ugięcie płyt ściennych $L/100$,
- maksymalne ugięcie płyt dachowych $L/200$ pod obciążeniem doraźnym i $L/100$ przy obciążeniu długotrwałym,

SGN: stan graniczny nośności

dociskanie: obciążenie działające na płytę warstwową w kierunku do podpory
np. parcie wiatru, obciążenie śniegiem, obciążenie termiczne w okresie zimowym

odrywanie: obciążenie działające na płytę w kierunku odrywania od podpory
np. ssanie wiatru, obciążenie termiczne w okresie ciepłym,

puste miejsca: przekroczenie stanu granicznego,

tablice mogą być stosowane dla płyt o grubszych okładzinach (dane wyjściowe),

dla układów wieloprzęślowych (liczna przęseł większa od trzech) można stosować tablice w zakresie ustalonym dla płyt trzyprzęślowych.