



## Instrukcja montażu płyt z betonu architektonicznego

### Powierzchnie o wysokości > 6,0m

Symfonia, Cazona 3D, Etiuda 2D, Etiuda 3D, Persa, Herta (mała i duża), Płytki strukturalna (pręty gładkie i żebrowane monolityczne, pręty żebrowane mieszane mała i duża, mozaika drewniana drobna i duża), Deska, Lombardia.



**Płyty z betonu architektonicznego produkowane przez firmę Jadar Sp. z o.o.** to linia płyt okładzinowych, przeznaczonych do stosowania zarówno w obiektach mieszkalnych, jak i użyteczności publicznej. Płyty doskonale prezentują się we wnętrzach industrialnych i ascetycznych, podkreślając surowość i oszczędność wyrazu aranżacji.

Płyty produkowane są z wysokiej klasy betonu architektonicznego, zgodnie z normami PN-EN 14992+A1:2012 *Prefabrykaty z betonu -- Elementy ścian* oraz PN-EN 13369:2005 *Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu*.

## 1. Naturalne cechy wyrobu

Naturalną cechą wyrobu wytwarzanego z najwyższej jakości betonu architektonicznego są powierzchniowe pustki i wżery, które rozłożone są w nieregularny sposób. Powstające w wyniku procesów chemicznych zachodzących podczas wiązania betonu nie stanowią wady produktu, a są efektem celowego działania zmierzającego do uzyskania oczekiwanego efektu mniej lub bardziej porowatej powierzchni.

**INSTRUKCJA MONTAŻU PŁYT Z BETONU ARCHITEKTONICZNEGO**  
– powierzchnie o wysokości powyżej 6,0m



**Rys. 1** Struktura powierzchni stanowi niewątpliwą atut estetyczny płyty

Pomimo, że beton architektoniczny charakteryzuje się niską nasiąkliwością, w czasie kontaktu z cieczą może ją absorbować, doprowadzając do stałej lub czasowej zmiany zabarwienia elementu. Jest to charakterystyczna cecha materiału, która nie stanowi wady wyrobu.

Naturalne są również przebarwienia, przesmużenia i delikatne rozbieżności kolorystyczne, wynikające z zastosowania do produkcji wyłącznie naturalnych surowców, dzięki którym każdy element jest oryginalny, niepowtarzalny i wyjątkowy.

Charakterystyczne dla betonu stosowanego w warunkach zewnętrznych są pojawiające się na jego powierzchni tzw. wykwyty wapienne. Nie są one wynikiem błędu producenta, nie wpływają również ujemnie na trwałość elementów. Ich powstawanie jest wynikiem procesów fizykochemicznych zachodzących w betonie podczas jego wiązania i twardnienia w zmiennych warunkach atmosferycznych. Na skutek oddziaływania czynników atmosferycznych (deszcz, śnieg) wykwyty po pewnym czasie powinny ulec zmyciu.

Występowanie białego nalotu na powierzchni montażowej (tzw. "mleczko cementowe") jest efektem technologicznym, a jego usunięcie jest warunkiem skutecznego montażu.

## 2. Zasady przechowywania

Płyty należy składować w pomieszczeniu, chroniąc je przed czynnikami atmosferycznymi, takimi jak opady deszczu, śniegu czy silne nasłonecznienie. Palet, na których znajdują się płyty, nie należy składować piętrowo - jedna na drugiej. Płyty powinny być przenoszone i układane pionowo, w sposób ostrożny, aby nie narazić ich na uszkodzenie lub wygięcie. Płyty należy stawiać na równym i płaskim podłożu. Zabrania się przesuwania płyt po jakiegokolwiek krawędzi.

Płyty powinny być składowane w suchym i wentylowanym pomieszczeniu o temperaturze z zakresu  $+5 \div +25$  [°C]. Przed przystąpieniem do montażu płyty należy 3 dni sezonować w pomieszczeniu, w którym zaplanowano ich zastosowanie - przez ten czas płyty, dostosowując się do warunków termiczno-wilgotnościowych lokalu, mogą delikatnie zmienić zabarwienie i prostoliniowość.

Elementy, których uszkodzenia powstały wskutek przechowywania i transportowania płyt niezgodnie z zaleceniami, nie podlegają reklamacji. Przenoszenie płyt w pozycji poziomej, nieodpowiednie składowanie, narażanie na działanie wilgoci, kontakt materiału z wilgotnym podłożem - mogą prowadzić do trwałego odkształcenia liniowego elementu (łukowatości), które nie podlega reklamacji.

## 3. Czynności poprzedzające montaż:

### 3.1. Planowanie

Przed przystąpieniem do montażu należy zaplanować rozmieszczenie poszczególnych elementów pod względem rozmiarów, struktury powierzchni i kolorystyki, w celu uzyskania oczekiwanego efektu wizualnego przestrzeni.

***"Zaniechanie planowania to planowanie zaniechania."***

Celem odwzorowania naturalnego wyglądu ścian zaleca się opierać kompozycję powierzchni na elementach z kilku palet, aby zróżnicowanie kolorystyczne rozmieścić na ścianie równomiernie. Na etapie planowania należy również uwzględnić metodę montażu, która najbardziej odpowiada warunkom stosowania płyt oraz oczekiwaniom estetycznym.

### **3.2. Ocena wizualna**

Ewentualne uszkodzenia i wady płyt należy zgłaszać przed przystąpieniem do ich montażu. Odstępstwa wymiarowe i wady niestwierdzone oraz niezgłoszone producentowi przed ich montażem, które zidentyfikowano po montażu elementów, są wynikiem błędów montażowych i nie będą uznawane jako wada produktu. Wszelkie roszczenia z tego tytułu należy kierować do wykonawcy montażu.

### **3.3. Przygotowanie powierzchni montażu**

W przypadku montażu płyt za pomocą kleju, niezbędne jest wcześniejsze usunięcie warstwy białego nalotu (tzw. "mleczka cementowego") z powierzchni montażowej elementu za pomocą papieru ściernego o gradacji min. 240.

### **3.4. Przygotowanie otworowania pod łączniki mechaniczne**

W celu umożliwienia montażu płyt za pomocą łączników należy nawiercić otwory w narożach, z zastrzeżeniem, że oś nawierconego otworu nie może znajdować się w odległości mniejszej niż 6cm od jakiegokolwiek krawędzi płyty. Podczas nawiercania otworów w płytach należy stosować wyłącznie wiertła do betonu oraz zabrania się używać udaru.

### **3.5. Impregnacja**

Ze względu na higroskopijność płyt betonowych zaleca się zaimpregnowanie głęboko penetrującym środkiem hydrofobizującym do betonu. Zaleca się wykonanie impregnacji powierzchniowej płyt, które mają być układane jako okładziny ścian pomieszczeń mokrych (kuchnie, łazienki), obudów kominków, elewacji. Dobór środków impregncyjnych powinien zostać zweryfikowany pod kątem odporności na czynniki występujące w miejscu wbudowania i ewentualny wpływ na zmianę kolorystyki i połysku spowodowaną zastosowaniem impregnatu. W przypadku impregnacji płyt o odporności na zabrudzenia decydują własności

zastosowanego impregnatu. Dobierając środek należy przeprowadzić próbne nanoszenie w miejscu niewidocznym lub na odpadach z docinania. Podczas impregnacji należy przestrzegać zaleceń producenta impregnatu. W zależności od zastosowanego preparatu istnieje możliwość trwałej zmiany zabarwienia płyt. Nie jest to podstawą do reklamacji, gdyż nie wynika to z wady produktu, lecz z faktu wnikania impregnatu wgłąb struktury betonu.

Małe elementy okładzinowe na powierzchniach o wysokości przekraczającej 6,00m należy

#### 4. Montaż płyt – powierzchnie o wysokości powyżej 6,00m

montować zgodnie z indywidualnie przygotowanymi wytycznymi dotyczącymi montażu płyt na konkretnej powierzchni. Wytyczne takie przygotowuje uprawniony projektant na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych oraz przy uwzględnieniu wytycznych zawartych w tym opracowaniu.

Należy mieć na uwadze, iż niezależnie od wybranego sposobu wbudowania elementów, przy jego przeprowadzaniu należy stosować się do wymogów i instrukcji producentów wykorzystywanych materiałów montażowych (np. klejów, kotew, śrub), również tych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy z danym produktem.

#### Wytyczne dotyczące obliczeń statyczno-wytrzymałościowych

Obliczenia należy prowadzić zgodnie z normami:

- PN-EN 1990 „Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji”;
- PN-EN 1992-1-1 „Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków”;
- PN-EN 14992 „Prefabrykaty z betonu – Elementy ścian”;
- PN-EN 13369 „Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu”;
- PN-EN 1993-1-8 „Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-8: Projektowanie węzłów”.

Wartości oddziaływań należy określać na podstawie norm PN-EN 1991 „Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje”.



W obliczeniach należy uwzględniać szczególne przypadki oddziaływań w sytuacjach przejściowych. Należy uwzględniać efekty pionowych oddziaływań dynamicznych podczas podnoszenia, transportu o wbudowywania.

W sytuacjach przejściowych należy uwzględnić nominalne poprzeczne siły poziome spowodowane efektami dynamicznymi lub odchyleniami od pionu. Można przyjąć, że są one równe 1,5% ciężaru elementu.

Łączniki mechaniczne powinny przenosić oddziaływania obliczeniowe oraz wykazywać niezbędną ciągliwość przez cały okres użytkowania wyrobu.

Zgodnie z PN-EN 1990 połączenie między płytą a ścianą (podłożem) „(...) należy zaprojektować i wykonać w taki sposób, aby w zamierzonym okresie użytkowania, z należyтым poziomem niezawodności i bez nadmiernych kosztów:

- przejmowała wszystkie oddziaływania i wpływy, których pojawienia się można oczekiwać podczas wykonania i użytkowania, oraz
- pozostała przydatna do przewidzianego użytkowania.

(...) Możliwości uszkodzenia należy unikać lub ograniczać przez odpowiedni dobór jednego lub kilku następujących zabezpieczeń:

- ograniczenie, wyeliminowanie lub redukcję zagrożenia;
- dobór ustroju konstrukcyjnego i takie jego wymiarowanie, aby mógł odpowiednio przetrwać utratę na skutek wypadku pojedynczego elementu lub pewnej części konstrukcji (...).

Zaleca się, aby podstawowe wymagania spełniane były w wyniku:

- doboru odpowiednich materiałów,
- należytego zaprojektowania i obliczenia ustroju konstrukcyjnego i opracowania szczegółów konstrukcji
- ustalenia procedur kontrolnych projektu, produkcji, wykonania i użytkowania, właściwych dla określonego projektu.”

Zgodnie z PN-EN 1992-1-1 „materiały stosowane w złączach powinny być:

**INSTRUKCJA MONTAŻU PŁYT Z BETONU ARCHITEKTONICZNEGO**  
– powierzchnie o wysokości powyżej 6,0m

- stabilne i trwałe w okresie użytkowania konstrukcji,
- chemicznie i fizycznie zgodne,
- zabezpieczone przed niekorzystnymi wpływami chemicznymi i fizycznymi,
- odporne na działanie ognia w stopniu zgodnym z wymaganą odpornością ogniową konstrukcji.

(...) Metalowe zamocowania okładzin, w środowiskach innych niż klasy X0 i XC1, nie zabezpieczone przed oddziaływaniami środowiska, powinny być wykonane z materiału odpornego na korozję. Jeśli możliwa jest inspekcja, to można również stosować materiały powkrelane.

(...) Złącza powinny być zdolne do przeniesienia efektów oddziaływań zgodnych z założeniami projektu, dostosować się do koniecznych odkształceń oraz zapewnić właściwe zachowanie się konstrukcji.

Należy zapobiegać przedwczesnemu pękaniu albo odłupywaniu się betonu na końcach elementów, biorąc pod uwagę:

- przemieszczenia elementów względem siebie,
- odchyłki,
- wymagania montażowe,
- łatwość wykonania,
- łatwość przeglądu.

Sprawdzanie nośności i sztywności połączeń można oprzeć na obliczeniach (...). Należy wziąć pod uwagę imperfekcje.”

Zaprojektowane złącza powinny przenosić siły ścinające od ciężaru elementów oraz siły odrywające od np. ssania wiatru. Złącza powinny zapewniać stabilne warunki podparcia i uniemożliwiać przekroczenie nośności elementu na zginanie.

Należy dostosować warunki montażu warunków występujących w miejscu wbudowania, pamiętając, że podłoże, na którym mocowane mają być płytki, musi być nośne i stabilne.

Oddziaływania, jakich przeniesienie musi gwarantować prawidłowo zaprojektowane połączenie mogą pochodzić od np. sytuacji przejściowych, warunków podparcia, ssania lub parcia wiatru, ciężaru własnego, obciążeń akcydentalnych, itp.



#### **Uwagi końcowe:**

Wszelkie prace należy wykonywać zgodnie ze sztuką budowlaną. Na miejscu budowy należy zawsze sprawdzić warunki montażu występujące w miejscu wbudowania oraz zatrudniać tylko doświadczone ekipy, wykwalifikowane w układaniu tego rodzaju płyt.

Do montażu elementów należy stosować tylko i wyłącznie wyroby dopuszczone do obrotu na terenie Polski, dla których producent wystawił deklarację właściwości użytkowych lub krajową deklarację właściwości użytkowych.

Przed montażem lub docinaniem płytę należy zaimpregnować. Należy pamiętać o tym, że wszelkie dodatkowe czynności związane z obróbką materiału, typu szlifowanie lub polerowanie powierzchni, nakładanie na nie warstw lakierów, wosków czy impregnatów, mogą zmienić kolor i charakter powierzchni elementu, co nie jest wadą produktu i nie podlega reklamacji.

Jeżeli planuje się montaż płyt do ściany zewnętrznej z systemem ociepleniowym, należy wykonać podwójne zbrojenie siatką pancerną z włókna szklanego, z zastrzeżeniem, że do nakładania drugiej warstwy można przystąpić po czasie nie krótszym niż 3 dni od nałożenia pierwszej warstwy tkaniny zbrojeniowej. Zalecana gramatura siatki przy wykonywaniu okładziny z płyt wynosi 330g/m<sup>2</sup>. Mocowanie mechaniczne kołkami rozprężnymi należy przeprowadzić przez zaprawę zbrojącą. Do tego etapu można przystąpić po czasie nie krótszym niż 3 dni od nałożenia drugiej warstwy tkaniny zbrojeniowej. Należy stosować kołki z trzpieniem stalowym o średnicy min. 8mm, dostosowując ich długość do grubości izolacji zgodnie z instrukcją producenta kołków, aby zapewnić należyłą przyczepność.

Liczba kołków powinna wynosić min. 12 szt./m<sup>2</sup>. Pomiędzy kołkami należy zachować równomierne odstępy wynoszące: w pionie - ok. 25cm; w poziomie - ok. 35cm. Odstęp łączników od pionowej krawędzi ściany należy przyjąć jako równy co najmniej 5 cm w przypadku ściany betonowej, co najmniej 10 cm - w przypadku ściany murowanej.