

INSTRUKCJA TECHNICZNA



DELTABEAM®

Płaski strop z zabezpieczeniem przeciwpożarowym
na cały okres użytkowania budynku



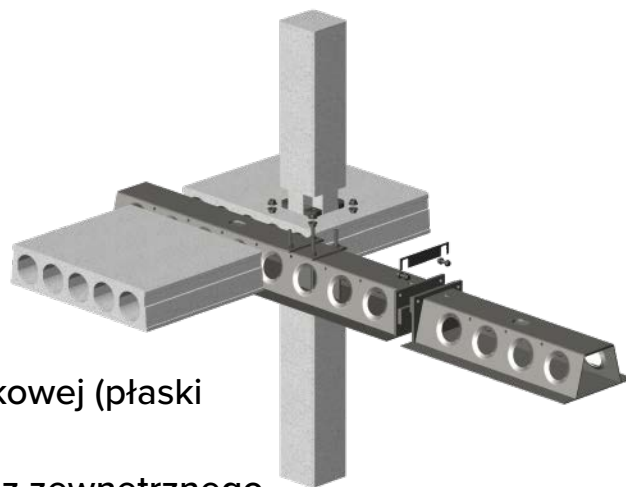
Wersja PL 10/2021



DELTABEAM®

Płaski strop z zabezpieczeniem przeciwpożarowym na cały okres użytkowania budynku

- Szybki i łatwy montaż
- Standaryzowane połączenia
- Minimalna wysokość konstrukcji
- Swobodny montaż instalacji
- Opłacalność
- Duży wybór typów i detali DELTABEAM®
- Dowolność aranżacji przestrzeni użytkowej (płaski strop)
- Odporność ogniowa do klasy R180 bez zewnętrznego zabezpieczenia
- Oznakowanie CE
- Niski ślad węglowy: dodatkowa punktacja przy certyfikacji LEED i BREEAM
- Wsparcie techniczne na każdym etapie inwestycji
- Ogólniedostępny program do doboru DELTABEAM® i pomoce projektowe
- Deklaracja środowiskowa produktu dla DELTABEAM® i DELTABEAM Green®
- Belki DELTABEAM Green® wykonywane są w 90% ze stali z odzysku.



DELTABEAM® to najwyższej klasy belka zespolona, umożliwiająca konstruowanie płaskich stropów w budynkach dowolnego typu, zarówno niższych, jak i wielopiętrowych. Zespolenie stali i betonu umożliwia tworzenie konstrukcji o dużych rozpiętościach a tym samym kreowanie otwartych przestrzeni pozwalających na dowolną aranżację. Techniczny termin „belka zespolona”, w praktyce stosowany jest wymiennie z terminami „belka hybrydowa” lub „kompozytowa”. Liczne testy ogniowe wykazały, że belka DELTABEAM® posiada doskonałą odporność ogniową i nie wymaga zastosowania dodatkowej ochrony. Nieduża wysokość belki pozwala na zmniejszenie całkowitej wysokości kondygnacji i jednocześnie na swobodny montaż instalacji ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji.

Od 1989r. belki DELTABEAM® zostały zastosowane w tysiącach budynków na całym świecie. Belki DELTABEAM® poddawane są rygorystycznym testom. System uzyskał aprobaty w wielu krajach. Peikko zawsze służy wsparciem technicznym, by pomóc znaleźć najodpowiedniejsze rozwiązanie dla danego projektu.



www.peikko.pl

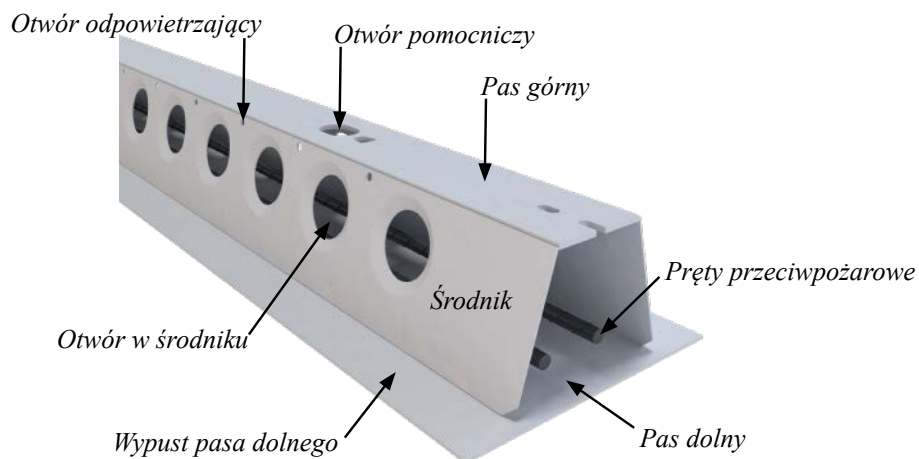
SPIS TREŚCI

Informacje o DELTABEAM®	4
1. Właściwości produktu	4
1.1 Praca konstrukcji.....	7
1.1.1 Faza montażu.....	7
1.1.2 Faza eksploatacji	10
1.1.3 Wyjątkowa sytuacja obliczeniowa	11
1.1.4 Projektowanie na wystąpienie ekstremalnych obciążeń	11
1.1.5 Pożar.....	12
1.2 Warunki stosowania	13
1.2.1 Obciążenie i warunki środowiskowe.....	13
1.2.2 Montaż belki DELTABEAM®	15
1.2.3 Współpraca belki ze stropem.....	15
1.2.4 Dylatacje i przerwy robocze w stropie	18
1.2.5 Dodatkowe otwory i połączenia	19
1.3 Inne właściwości	20
2. Nośność	22
Dobór belki DELTABEAM®	23
Załącznik A – Dane wstępne	27
Załącznik B – Możliwości, jakie stwarza belka DELTABEAM®	28
Instrukcja montażu belek zespolonych DELTABEAM®	30

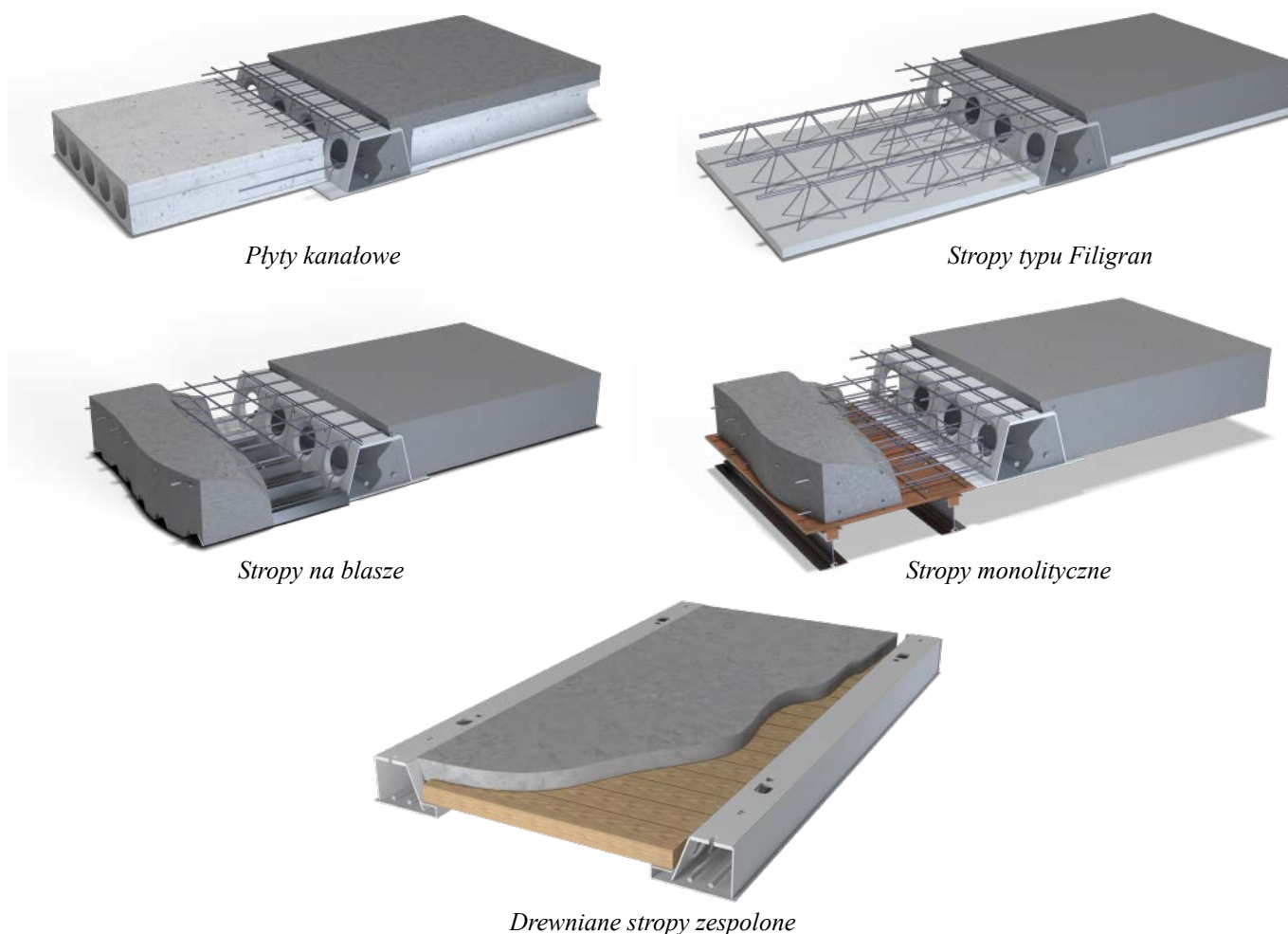
Informacje o DELTABEAM®

1. Właściwości produktu

DELTABEAM® jest ukrytym podciągami zespolonym, pozwalającym konstruować płaskie stropy. Belka zostaje całkowicie wypełniona betonem na budowie. Beton wypełniający belkę DELTABEAM®, po związaniu, tworzy wraz z nią konstrukcję zespoloną. Zanim beton wypełniający belkę osiągnie wymaganą wytrzymałość, DELTABEAM® pełni rolę belki stalowej. DELTABEAM® jest wykonana z ciętych blach stalowych, zespawanych w fabryce (zob. Rys. 1). Można ją stosować ze wszystkimi powszechnie stosowanymi typami stropów. Typy stropów, w których zastosowanie belki jest idealnym rozwiązaniem, podano na Rys. 2.





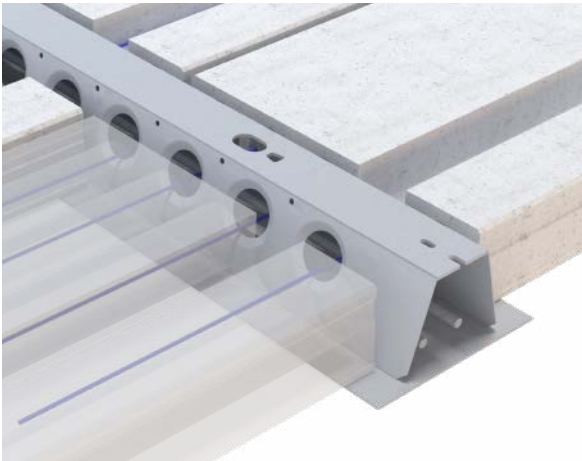
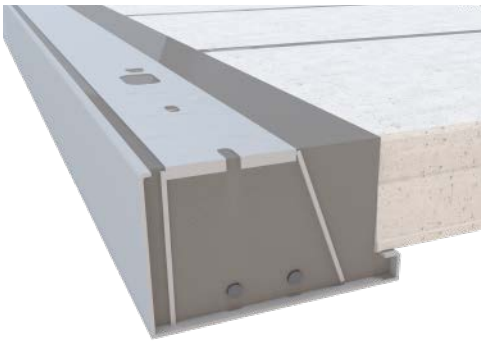
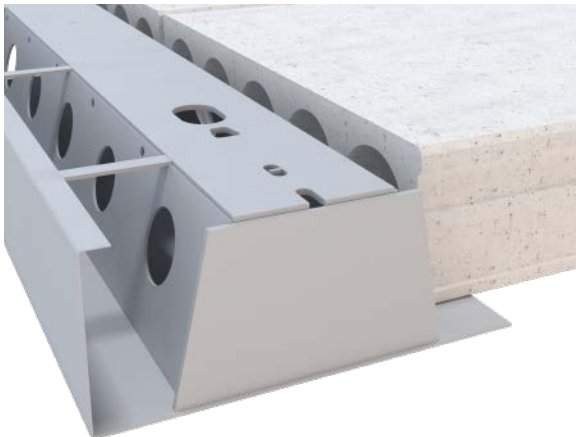
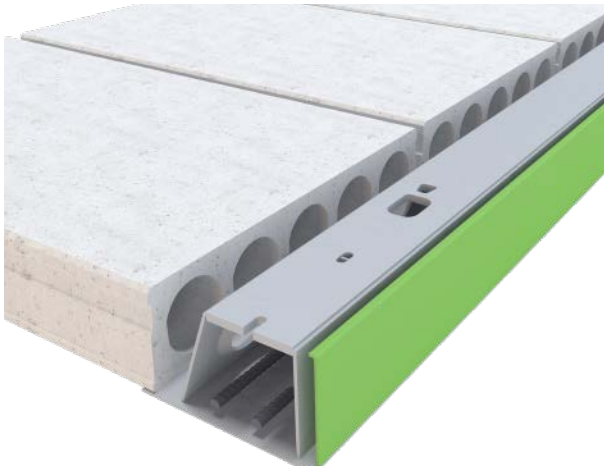
Rysunek 1. Elementy belki DELTABEAM®.



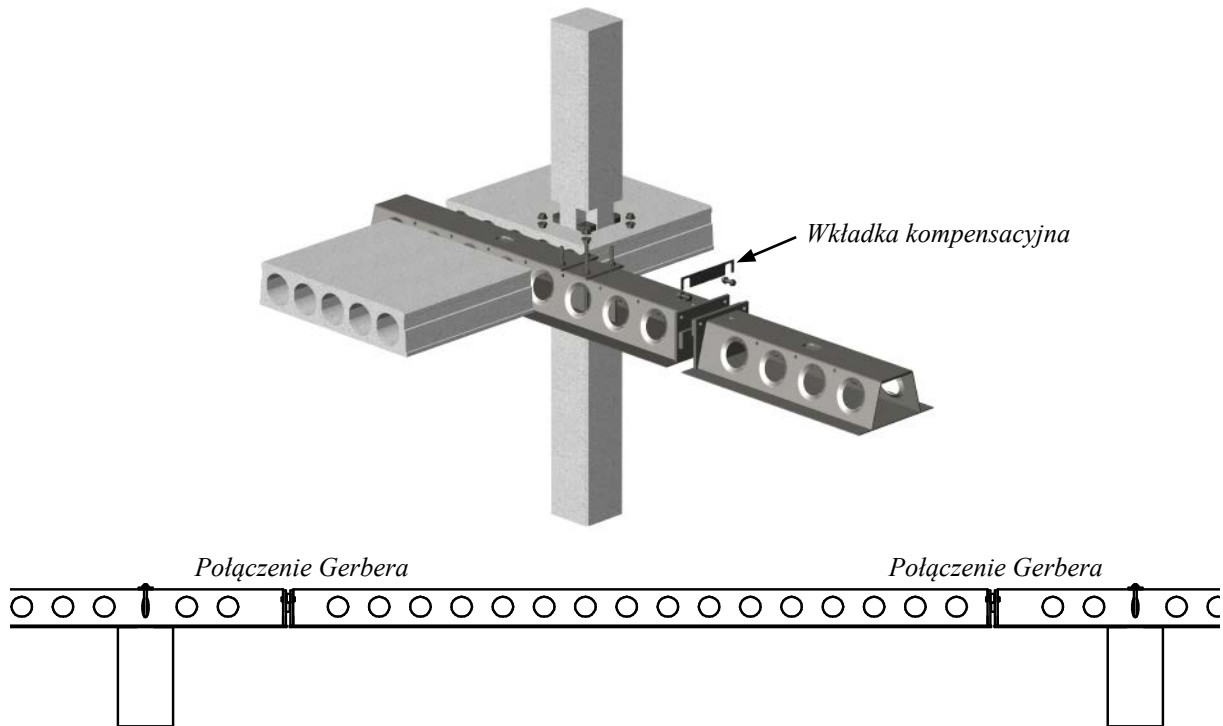
Rysunek 2. Typy stropów, dla których DELTABEAM® jest idealnym rozwiązaniem.

Wyróżniamy dwa typy belek DELTABEAM®. Typ D posiada wypusty pasa dolnego po obu stronach. Na belce tego typu można oprzeć płyty stropowe po obu stronach. Typ DR posiada jeden pionowy środnik i wypust pasa dolnego tylko z jednej strony. Oba typy belki DELTABEAM® można stosować jako belki krawędziowe, podtrzymujące płyty stropowe tylko z jednej strony. Krawędzie łukowe stropu można uzyskać łącząc belki typu D z łukowym szalunkiem. Tabela 1 pokazuje zastosowanie typów belek DELTABEAM®.

Tabela 1. Zastosowanie typów belek DELTABEAM®.

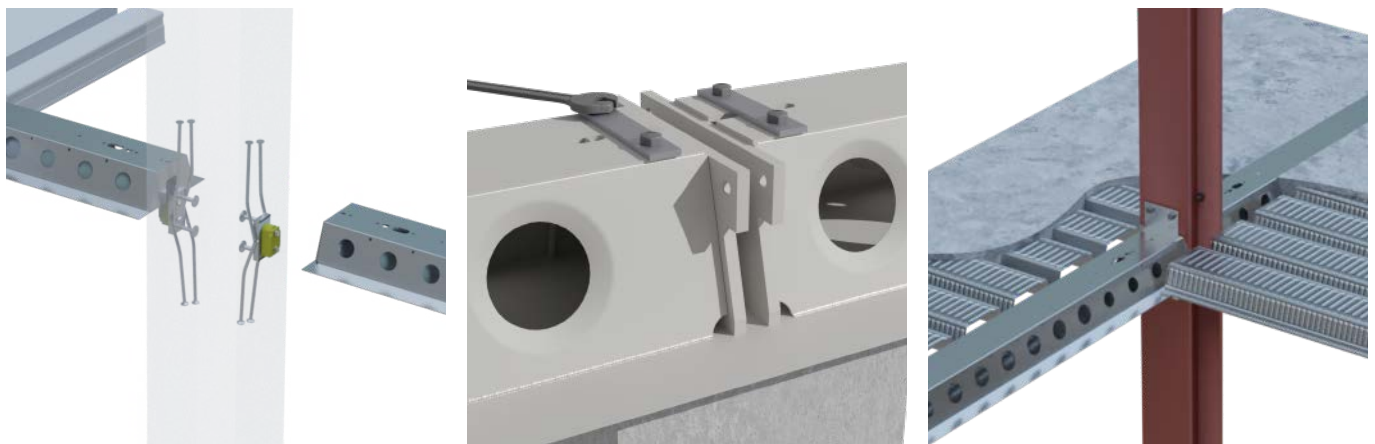
DELTABEAM® typ D	DELTABEAM® typ DR
	
<p>Stosowany jako belka wewnętrzna</p>	<p>Stosowany jako belka krawędziowa, gdy potrzebna jest wąska belka</p>
	<p>Pionowy środnik jest chroniony przeciwpożarowo inną konstrukcją albo niezależnym zabezpieczeniem przeciwpożarowym</p> 
<p>Stosowany wraz z blachą szalunkową jako belka krawędziowa</p>	<p>Używany przy otworach w stropie lub krawędziach stropów</p>
<p>Wolny bok belki DELTABEAM® jest zabezpieczony przeciwpożarowo betonem</p> 	<p>Zabezpieczenie przeciwpożarowe pionowego środnika</p> 

Belki DELTABEAM® mogą być używane w konstrukcjach jedno lub wieloprzęsłowych. Mogą także służyć jako belki wspornikowe. W konstrukcjach wieloprzęsłowych ciągłość belek DELTABEAM® zapewniają połączenia Gerbera (zob. Rys. 3). Peikko projektuje lokalizację połączeń Gerbera. Aby zapewnić tolerancję montażową stosuje się stalowe wkładki kompensacyjne.



Rysunek 3. Połączenia Gerbera umożliwiają uzyskanie ciągłości belek DELTABEAM®.

Belki DELTABEAM® mogą być używane ze wszystkimi powszechnie stosowanymi typami słupów. Belki DELTABEAM® opierane są na słupach za pośrednictwem krótkich wsporników lub bezpośrednio na głowicy słupa i mocowane przy pomocy wytyków gwintowanych lub spoin. Do łączenia belek DELTABEAM® z licem słupów i ścian żelbetowych zalecamy stosowanie wsporników PCs® produkcji Peikko (zob. Rys. 4). Wspornik PCs® jest modułowym ukrytym wspornikiem, zaprojektowanym specjalnie dla belek DELTABEAM®. Więcej informacji w broszurze technicznej “Wsporniki PCs®”.



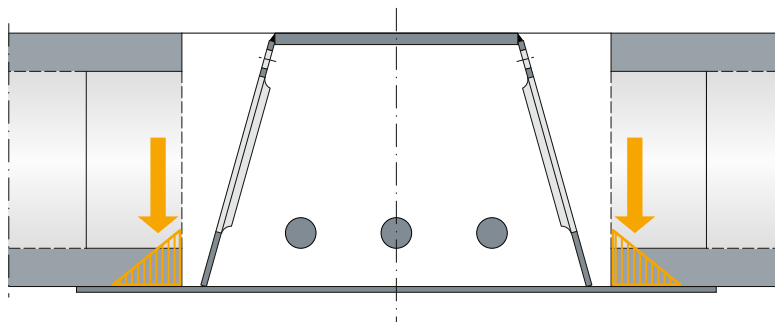
Rysunek 4. Belka DELTABEAM® połączona z licem słupa żelbetowego za pośrednictwem wspornika PCs® produkcji Peikko lub zamocowana do głowicy słupa żelbetowego za pomocą wytyków gwintowanych. Przykład zamocowania belki DELTABEAM® do słupa stalowego za pomocą powiększonej blachy czołowej i śrub.

1.1 Praca konstrukcji

1.1.1 Faza montażu

Zanim beton wypełniający belkę osiągnie wymaganą wytrzymałość, DELTABEAM® pełni rolę belki stalowej. W fazie montażu całe obciążenie przenoszone jest na belkę DELTABEAM® poprzez wypusty pasa dolnego (zob. Rys. 5). Istotne jest, by koniec płyty kanałowej umieścić w określonym miejscu na wypuszczeniu pasa dolnego belki, ponieważ ma to wpływ na wymiarowanie DELTABEAM® (zob. punkt 1.2.2). Projektowanie belek w fazie montażowej wykonuje się przy założeniu pracy stali w zakresie sprężystym, pod wpływem obciążeń działających w fazie montażu.

Stosowana strzałka ujemna belki DELTABEAM® kompensuje odkształcenie w fazie montażu. Wartość strzałki zależy od długości belki DELTABEAM®, obciążeń działających w fazie montażu oraz od wybranego układu statycznego.



Rysunek 5. Przekazywanie obciążeń w fazie montażu.

Przy projektowaniu detali połączeń i konstrukcji wsporczych należy uwzględnić efekty takie jak skręcanie wywołane działaniem obciążeń w fazie montażu. Skręcanie może być spowodowane na przykład różną rozpiętością płyt kanałowych opartych po obu stronach belki lub/i nierównomiernym obciążeniem czy też asymetrycznym montażem płyt. Montując belkę DELTABEAM® na słupie żelbetonowym, należy stosować pakiety blach zlokalizowane pod sztywnymi elementami belki (blacha czołowa, środniki). Poglądowe detale połączeń dostępne są na stronie www.peikko.pl w zakładce NARZĘDZIA DO PROJEKTOWANIA / Korzystanie ze środowisk Tekla, Revit lub AutoCAD (Pobierz dodatek Peikko Toolbox / zainstaluj bibliotekę produktów „ProdLib”).

W przypadku stropu z płyt kanałowych, stęple używane są wyłącznie w celu zapobieżenia obrotowi belek DELTABEAM® na podporach. Stęple nie mają służyć zapobieżeniu ugięciom. Użycie stępli nie jest konieczne, pod warunkiem że połączenia i konstrukcje podpierające belki DELTABEAM® są zaprojektowane na obciążenia działające w fazie montażu. Stęple tymczasowe projektuje się na konkretne obciążenia występujące w fazie montażu. Belki DELTABEAM® posiadają sztywność na skręcanie pozwalającą przekazywać na słupy obciążenia działające mimośrodowo. Więcej informacji na temat stemplowania można znaleźć w rozdziale „Montaż belki DELTABEAM®”. Wsparcie techniczne Peikko służy pomocą przy rozwiązywaniu zagadnień związanych z montażem i stemplowaniem.

Podpory tymczasowe belki DELTABEAM® ustawiane są możliwie blisko podpory docelowej belki (zob. Rys. 6). Umieszcza się je bezpośrednio pod środnikiem, po stronie obciążonej. Stęple można usunąć dopiero w momencie, gdy beton wypełniający belkę DELTABEAM® i szczeliny między płytami, osiągnie wymaganą wytrzymałość.



Rysunek 6. Przykładowa metoda stemplowania belek DELTABEAM®.

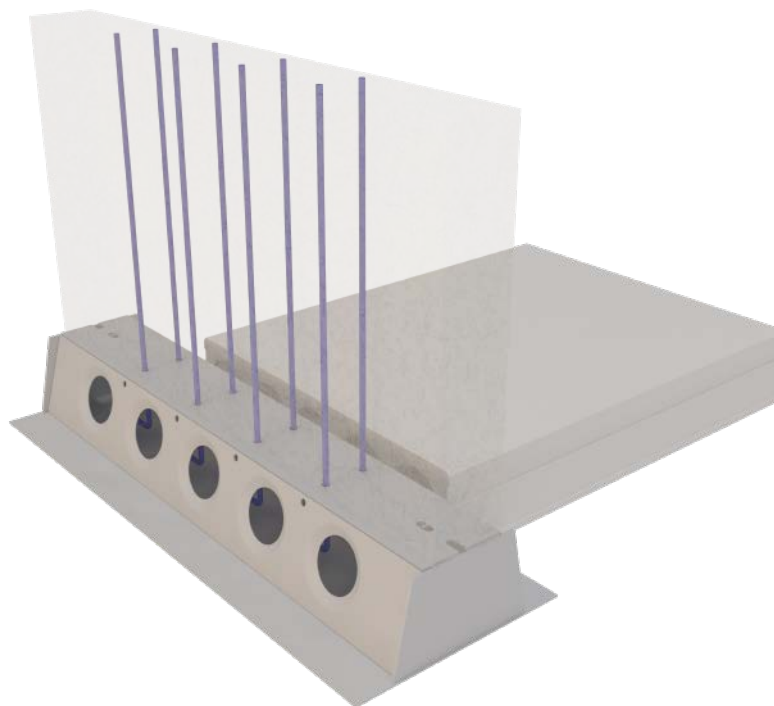
W przypadku stropów typu Filigran lub stropów monolitycznych, podpieranych stemplami w trakcie budowy, może wystąpić konieczność zastosowania stempli wzdłuż całej belki DELTABEAM® celem zapewnienia, by belka i płyta nie oddzieliły się od siebie podczas betonowania.

Użycie stempli jest zawsze konieczne gdy belka DELTABEAM® oparta jest na końcu wąskiej ściany biegnącej równoległe z osią belki i nie jest możliwe wykonstruowanie połączenia zapewniającego odpowiednią nośność na skręcanie (zob. Rys. 7).



Rysunek 7. Stemplowanie gdy belka DELTABEAM® opiera się na końcu ściany.

Gdy belka DELTABEAM® ma służyć przekazywaniu obciążeń ze stropu na belkę-ścianę umieszczoną powyżej, należy ją odpowiednio podeprzeć stemplami przed montażem płyt stropowych, zgodnie z przyjętym projektem montażu. Stemple można usunąć dopiero wówczas, gdy górna ściana będzie w stanie przenieść pełne obciążenie stropem. Rys. 8 przedstawia detal belki DELTABEAM® z belką-ścianą powyżej.

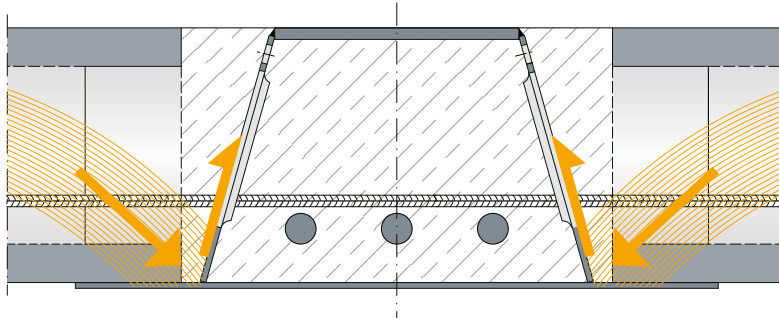


Rysunek 8. Pionowe zbrojenie zapewniające połączenie belki DELTABEAM® z belką-ścianą.

UWAGA: W PRZYPADKU STROPÓW Z PŁYT KANAŁOWYCH STEMLOWANIE BELKI DELTABEAM® STOSUJE SIĘ WYŁĄCZNIE W CELU ZAPOBIEŻENIA OBROTOWI BELKI NA PODPORACH. STEMLOWANIE WYKONAĆ ZGODNIE Z PROJEKTEM MONTAŻU.

1.1.2 Faza eksploatacji

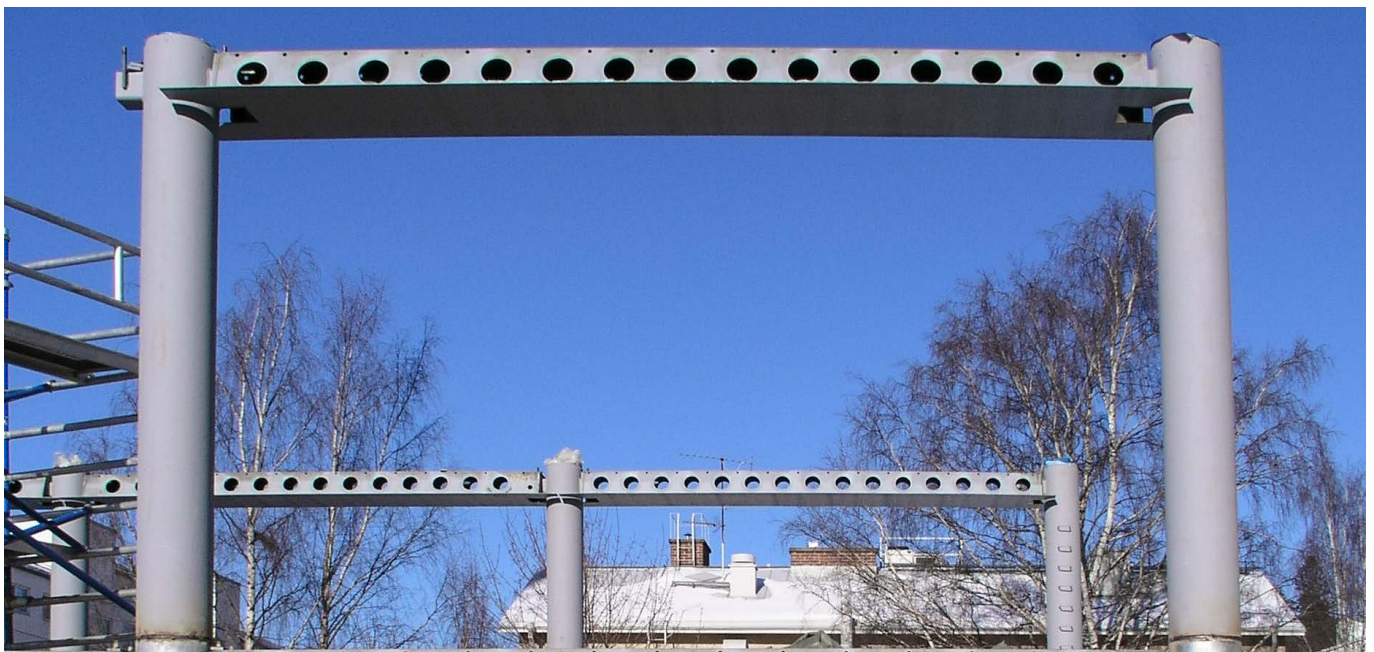
Belka DELTABEAM® wraz z betonem wypełniającym, po osiągnięciu jego wymaganej wytrzymałości tworzą konstrukcję zespoloną. W fazie eksploatacji obciążenia przekazywane są na belkę DELTABEAM® poprzez łuk naprężeń ściskających, działający na pochylony środek (zob. Rys. 9). Łukowe przekazywanie obciążenia zostało udowodnione w testach obciążeniowych, na belce DELTABEAM® pozbawionej wypustów pasa dolnego. Elementem niezbędnym do zapewnienia łukowego przekazywania obciążeń jest zastosowanie zbrojenia poprzecznego, montowanego poprzez otwory w środku belki.



Rysunek 9. Przekazywanie obciążenia w fazie eksploatacji.

Zespolenie betonu wypełniającego belkę DELTABEAM® z samą belką, uzyskiwane jest dzięki otworom w środku belki, pełniącym funkcję dybli. Testy z obciążeniami statycznymi wykazały że uzyskiwane zespolenie jest pełne.

W zakresie projektanta konstrukcji leży opracowanie projektu połączenia między belką DELTABEAM® a konstrukcją wsporcą. Połączenia muszą być zaprojektowane w taki sposób, by reakcje podporowe z belki DELTABEAM® były przekazywane na konstrukcję wsporcą (np. słup, ścianę lub inną belkę). Konstrukcja wsporcza z kolei musi być tak zaprojektowana by przejąć reakcje podporowe z belki DELTABEAM®. W przypadku oparcia belki DELTABEAM® na konstrukcji żelbetowej, w celu zapewnienia odpowiedniej powierzchni docisku, najczęściej należy zastosować podlewkę z betonu (lub zaprawy niekurczliwej), w celu wypełnienia szczeliny między pasem dolnym DELTABEAM® i konstrukcją wsporcą. Peikko projektuje belki DELTABEAM® odpowiednio do otrzymanych szczegółów połączeń. Peikko projektuje także połączenia między belkami, takie jak połączenia Gerbera czy boczne. Poglądowe detale połączeń dostępne są na stronie www.peikko.pl w zakładce NARZĘDZIA DO PROJEKTOWANIA / Korzystanie ze środowisk Tekla, Revit lub AutoCAD (Pobierz dodatek Peikko Toolbox / zainstaluj bibliotekę produktów „ProdLib”). Wygląd połączenia można dodatkowo poprawić, kształtując pas dolny belki DELTABEAM® zgodnie z wymaganiami (zob. Rys. 10). Uzyskane w ten sposób przedłużenie pasa dolnego jest nienośne. W razie konieczności krawędź pasa dolnego można zukosować lub przyciąć w kształcie łuku.



Rysunek 10. Końcówki pasa dolnego DELTABEAM® ukształtowane w łuk, odpowiednio do kształtu słupa.

1.1.3 Wyjątkowa sytuacja obliczeniowa

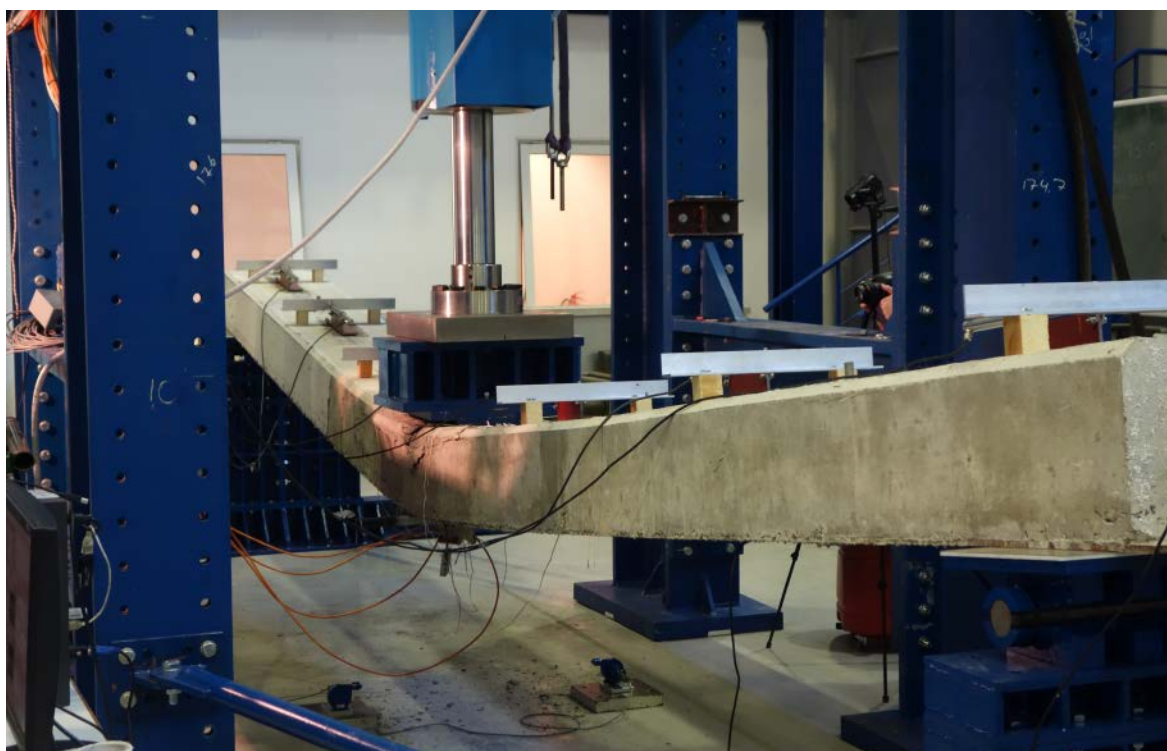
Konstrukcje budynków powinny być zaprojektowane w sposób ograniczający zasięg zniszczenia miejscowego. W tym celu, odpowiednie zbrojenie poprzeczne i podłużne powinno być zaprojektowane na siły rozciągające, zdefiniowane zgodnie z normą PN-EN 1991-1-7 dla wyjątkowych sytuacji obliczeniowych.

1.1.4 Projektowanie na wystąpienie ekstremalnych obciążeń

Projektowanie z uwzględnieniem ekstremalnych przypadków obciążenia, takich jak trzęsienie ziemi lub scenariusz utraty słupa, wymaga ciągliwych i elastycznych elementów konstrukcyjnych, które muszą posiadać odpowiednią zdolność do obrotu i być w stanie ulegać dużym odkształceniom bez utraty wytrzymałości. Trzęsienia ziemi i ogólnie ekstremalne sytuacje wyjątkowe to dynamiczne zjawiska, które występują rzadko i trwają tylko kilka sekund. Nieekonomiczne byłoby projektowanie konstrukcji, która zachowywałaby się sprężyste w ekstremalnej sytuacji i nie wykorzystywała jej zdolności do nabierania zachowania plastycznego i odkształcania plastycznego bez utraty jej wytrzymałości i sztywności. Zasady projektowania na obciążenia sejsmiczne dla dyssypatywnych konstrukcji zespolonych polegają na projektowaniu lokalnych przegubów plastycznych (stref rozpraszania) w konstrukcji i niezawodnego globalnego mechanizmu plastycznego rozpraszającego jak najwięcej energii pod wpływem trzęsienia ziemi.

Kiedy element konstrukcyjny lub jego część jest poddawana ściskającym obciążeniom osiowym, niektóre blachy elementu, jeśli są zbyt smukłe, mogą ulec wyboczeniu, zanim element osiągnie pełną wytrzymałość. To lokalne wyboczenie jest jednym z głównych problemów w projektowaniu konstrukcji stalowych i zespolonych, ponieważ zasadniczo określa to granicę wytrzymałości elementów. W związku z tym normy określają klasyfikację kształtowników stalowych pod kątem ich odporności na wyboczenie lokalne, a tym samym ich zdolności do osiągnięcia zakresu plastycznego naprężeń i zdolności do obrotu (tworzenia przegubu plastycznego).

Dzięki szeroko zakrojonym i dokładnym badaniom eksperymentalnym i analitycznym udowodniono, że belka DELTABEAM®, w połączeniu z odpowiednim dozbrojeniem prętami stalowymi, zapewnia wysoce ciągliwą charakterystykę, dzięki czemu jest korzystna i nadaje się do zastosowania w każdego rodzaju budynku i zgodnie z metodami projektowymi określonymi w normach. Zbrojenie zapobiega uszkodzeniom betonu otaczającego belkę DELTABEAM® dzięki czemu blachy środników pozostają nim skrupowane i zabezpieczone w ten sposób przed ich lokalnym wyboczeniem, nawet przy bardzo dużych wartościach ugięcia. Co więcej, taka charakterystyka konstrukcyjna pozwala na zastosowanie belek DELTABEAM® nie tylko do konstrukcji projektowanych według stanów granicznych, ale także projektowanych na ekstremalne sytuacje, takie jak katastrofa postępująca czy trzęsienie ziemi.



Rysunek 11. Ugięcie i obrót belki DELTABEAM® podczas testów.

1.1.5 Pożar

Ocena odporności ogniowej DELTABEAM® opiera się na standardowych testach ogniowych oraz uzyskanych na ich podstawie wytycznych projektowych. Belki DELTABEAM® mogą mieć odporność ogniową sięgającą klasy R180. Proszę konsultować konkretne możliwości ze wsparciem technicznym Peikko. Belki DELTABEAM® są wymiarowane zgodnie z konkretnymi wymaganiami danego projektu w zakresie odporności ogniowej.

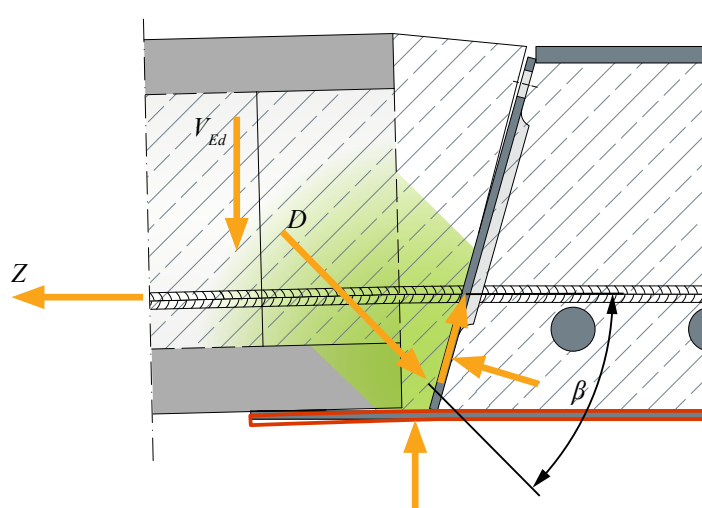
W zakładzie, wewnątrz belki DELTABEAM® montowana jest zaprojektowana liczba żebrowanych prętów przeciwpożarowych (zob. Rys. 12). Wysoka odporność ogniowa jest osiągnięta dzięki żebrowanym prętom przeciwpożarowym i betonowi wypełniającemu belkę. W przypadku pożaru pręty belki DELTABEAM® i środniki pełnią funkcję zbrojenia rozciąganego. Pręty żebrowane kompensują utratę wytrzymałości pasa dolnego, co oznacza że w typowych przypadkach dodatkowa ochrona przeciwpożarowa nie jest konieczna.



Rysunek 12. Żebrowane pręty przeciwpożarowe wewnątrz belki DELTABEAM®.

W belce DELTABEAM® typu DR, pionowy środnik musi być zabezpieczony przed pożarem innymi elementami konstrukcji lub ochronnymi materiałami/wykończeniem. W przypadku braku przyległej konstrukcji stanowiącej ochronę dla środnika pionowego, istnieje potrzeba zapewnienia dodatkowej ochrony przeciwpożarowej. Materiał i grubość dodatkowej ochrony przeciwpożarowej ustala główny projektant konstrukcji, indywidualnie dla każdego przypadku.

Przekazywanie obciążenia z płyt na belkę DELTABEAM® w sytuacji pożaru przebiega podobnie jak w fazie eksploatacji, patrz Rys. 13. Z uwagi na podwyższoną temperaturę w pasie dolnym (zmniejszona sztywność) wypadkowa reakcji przesuwają się w kierunku środnika a jednocześnie narożnik który zachowuje sztywność jest w stanie przejść pełną reakcję. Elementem niezbędnym do zapewnienia przekazywania obciążeń jest zastosowanie poprzecznego zbrojenia zszywającego, zapewniającego powiązanie płyt z belką DELTABEAM®. Zbrojenie zszywające zapewnia także wymaganą nośność na ścinanie płyt kanałowych w sytuacji pożaru, w przypadku stosowania tradycyjnej metody obliczeniowej zgodnie z normą PN-EN 1168, Załącznik G.



Rysunek 13. Przekazywanie obciążenia w sytuacji pożaru.

1.2 Warunki stosowania

1.2.1 Obciążenie i warunki środowiskowe

Belki DELTABEAM® są projektowane z uwzględnieniem całej historii obciążeń. Każda belka jest projektowana oddzielnie w oparciu o wstępne dane projektowe. Wstępne dane są niezbędne do zaprojektowania i produkcji belek DELTABEAM®. Listę wymaganych danych wstępnych przedstawia Załącznik A. Każdej belce DELTABEAM® nadaje się w projekcie niepowtarzalny kod identyfikacyjny.

Na życzenie projektanta konstrukcji, przy sprawdzaniu stanu granicznego użytkowności belek DELTABEAM®, można uwzględnić oddziaływanie obciążeń dynamicznych. Projektant konstrukcji analizuje drgania dla całego obiektu. Peikko służy wsparciem technicznym w kwestiach dotyczących drgań.

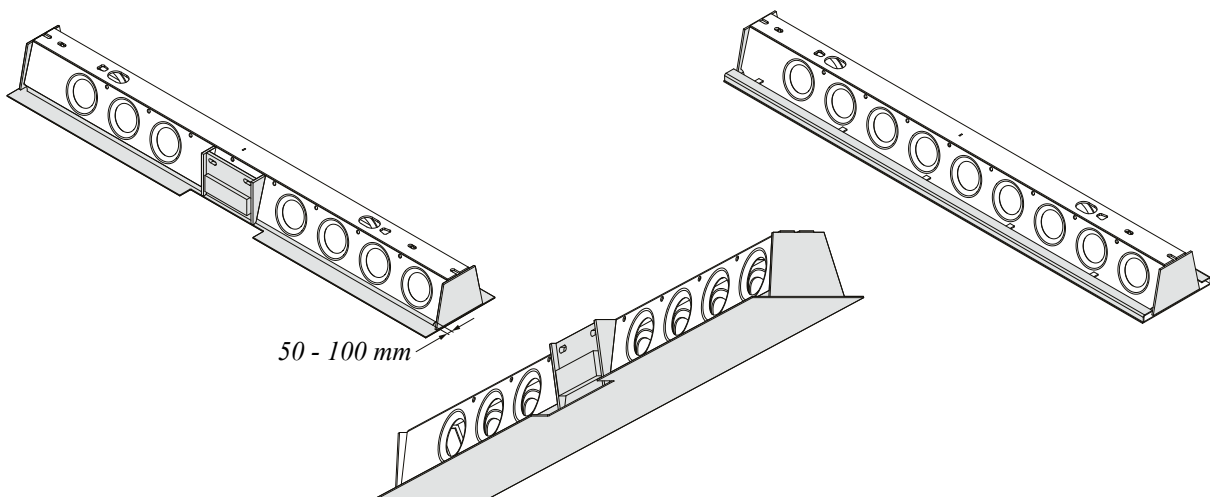
Domyślnie przyjmuje się że ściany żelbetowe spoczywające na belkach DELTABEAM® i zlokalizowane w osi belek, nie stanowią obciążenia dla belek, chyba że wstępne dane zawierają obciążenia od tych ścian. W projekcie belek DELTABEAM® przyjmuje się także domyślne założenie, że wykonanie nadbetonu na stropie odbywa się w odrębnej fazie, po osiągnięciu przez beton wypełniający belkę DELTABEAM® wymaganej wytrzymałości. Jeśli nadbeton ma być wylewany jednocześnie z wypełnianiem belek, należy o tym poinformować Peikko. Kolejność wylewania betonu wpływa znacząco na projekt belki DELTABEAM®. O ile nie wskazano inaczej, do obliczeń przyjmuje się beton wypełniający belki DELTABEAM® klasy C25/30. Minimalna klasa wytrzymałości betonu do wypełniania belek to C25/30, przy czym winien to być beton konstrukcyjny o zwykłej masie.

Belki DELTABEAM® należy zawsze wypełniać w całości, w jednej, nieprzerwanej operacji. W przypadku oparcia belki DELTABEAM® na żelbetonowych słupach lub konsolach, przyjmuje się domyślnie że beton (lub zaprawa niekurczliwa) wypełnia szczelinę pomiędzy pasem dolnym DELTABEAM® a konstrukcją wsporczą, zapewniając maksymalną powierzchnię docisku. Jeśli nie projektuje się wykonania wspomnianego wypełnienia, należy o tym poinformować Peikko. Płyty stropowe należy montować bezpośrednio na wypustkach pasa dolnego belki. Stosowanie neoprenu nie jest wymagane. Tylko w szczególnych przypadkach (np. płyty HC w spadku) może być wymagane zastosowanie neoprenu.

Instalacje ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji można montować pod stropem, albo w niektórych przypadkach wewnątrz stropu. Jeśli instalacje mają być poprowadzone przez otwory w środku belki DELTABEAM®, musi być to uwzględnione przy projektowaniu belki. Dlatego należy poinformować Peikko, jeśli otwory w środku belki DELTABEAM® mają posłużyć dla przeprowadzenia instalacji, aby znaleźć optymalne położenie orurowania. Belki DELTABEAM® są zabezpieczane farbą podkładową, albo cynkowane ogniowo. Obie techniki zapewniają zabezpieczenie powierzchni podczas dostawy i montażu. Odślonięte spodnie części belki DELTABEAM®, średniki na wysokości 50-100 mm licząc od krawędzi dolnej, blachy czołowe, wszystkie połączenia, szalunki i kątowniki dystansowe są zagruntowane warstwą grubości minimum 80 µm. Pozostałe powierzchnie są zagruntowane warstwą grubości 40 µm. Klient wykonuje docelową powłokę malarską na budowie i nie jest to elementem standardowej dostawy belek DELTABEAM®.

Woda wolna, obecna w świeżym betonie wypełniającym belkę DELTABEAM®, wchodzi w reakcję z cementem w normalnym procesie twardnienia, podobnie jak w innych konstrukcjach żelbetonowych. Przed ułożeniem warstw wykończeniowych stropu, beton musi wiązać przez konkretny czas w konkretnej wilgotności. Do wykonania mieszanki betonu konstrukcyjnego, przeznaczonej do wypełnienia belki DELTABEAM® zaleca się raczej stosowanie środków redukujących ilość wody, niż wysokiego współczynnika woda/cement.

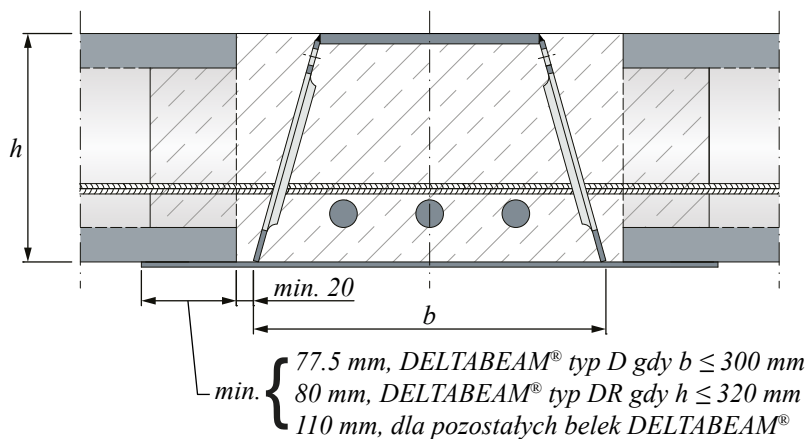
Jeżeli czas schnięcia betonu ulegnie skróceniu, zaleca się zastosowanie betonu o niskim współczynniku woda/cement ($v/c < 0,5$) lub betonu z dodatkami redukującymi ilość wody w celu zwiększenia wytrzymałości. W mieszance betonowej nie zaleca się stosowania popiołu lotnego z węgla wiążącego wodę. Aby kontrolować czas wiązania betonu na budowie, należy przestrzegać normalnych wytycznych dla przeważających warunków środowiskowych oraz instrukcji zawartych w projekcie.



Rysunek 14. Podkład gr. 80 µm na odsłoniętych częściach profilu DELTABEAM® (wyróżnione szarym kolorem).

1.2.2 Montaż belki DELTABEAM®

Głębokość oparcia płyt kanałowych lub innych płyt stropowych może odbiegać od standardowych wymogów określonych dla tych produktów. Standardowe założenia przyjmowane do obliczeń belek DELTABEAM® podano na Rys. 15. Przyjęcie mniejszej głębokości oparcia wpływa na projekt i wymiarowanie belki DELTABEAM®. Na życzenie dostawcy płyt kanałowych istnieje możliwość dostarczenia belek DELTABEAM® o szerszych wypustach pasa dolnego.

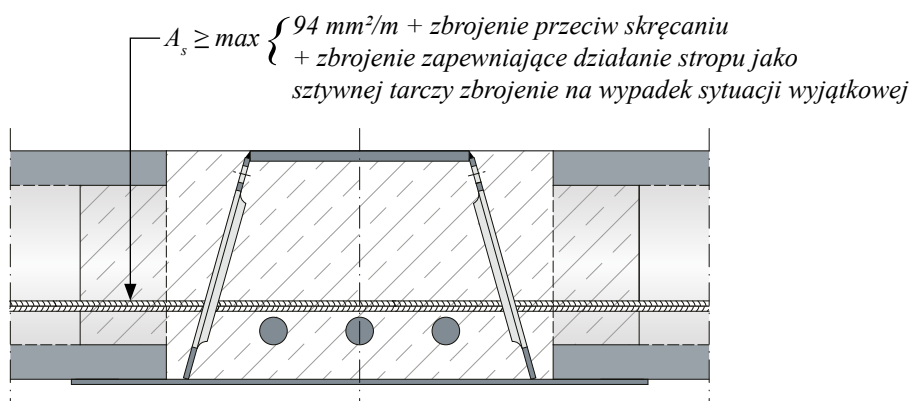


Rysunek 15. Minimalne głębokości oparcia płyt kanałowych dla standardowych belek DELTABEAM®.

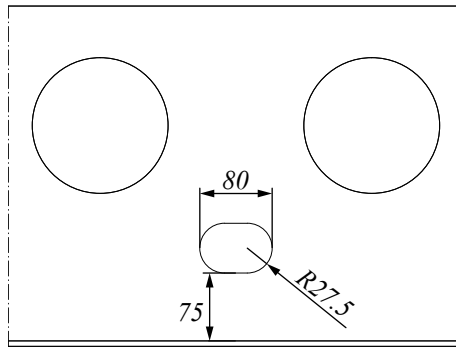
1.2.3 Współpraca belki ze stropem

Celem zbrojenia poprzecznego jest związanie belki DELTABEAM® ze stropem. Zbrojenie poprzeczne jest elementem niezbędnym do przekazywania obciążenia ze stropu na belkę. Minimalne zbrojenie poprzeczne opisano na Rys. 16. Montuje się je poprzez otwory w środniku belki DELTABEAM®. Belki o profilach wysokich ($h \geq 370 \text{ mm}$) mogą posiadać dodatkowe otwory w środniku na zbrojenie poprzeczne.

Umieszczenie i maksymalny rozmiar dodatkowych otworów w środniku pokazano na Rys. 17. Dolna krawędź dodatkowego otworu w środniku winna leżeć 75 mm powyżej pasa dolnego, aby zapewnić przestrzeń na żebrowane pręty przeciwpożarowe. Otwory dodatkowe w środniku zawsze umieszcza się pomiędzy otworami standardowymi.

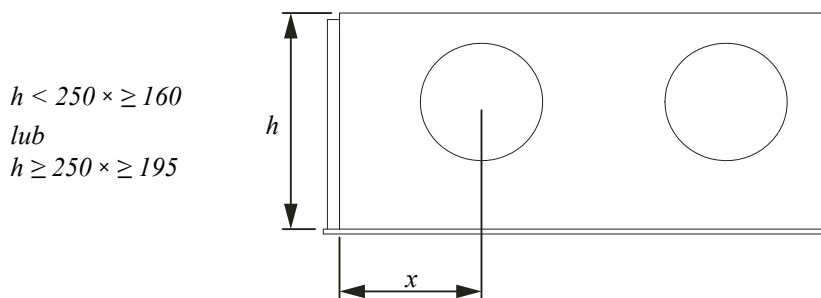


Rysunek 16. Minimalne zbrojenie poprzeczne.



Rysunek 17. Umieszczenie i maksymalny rozmiar dodatkowych otworów w środku.

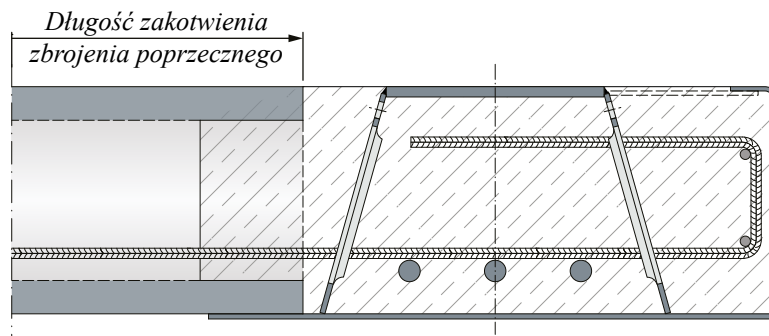
Umieszczenie otworów / otworów dodatkowych w środkach dostosowuje się albo do zamków między płytami kanałowymi, albo do otwartych kanałów w płytach. Nie jest konieczne aby oś otworów była umiejscowiona dokładnie w osi otwartych kanałów / zamków między płytami, ponieważ duża średnica otworów zapewnia tolerancję dla montażu prętów zbrojeniowych. W przypadku płyt monolitycznych, dokładne położenie otworów w środku wzdłuż belki DELTABEAM® jest zazwyczaj nieistotne. Rys. 18 przedstawia minimalną odległość między otworami w środku belki DELTABEAM® a końcem środka.



Rysunek 18. Minimalna odległość otworów w środku belki DELTABEAM®.

W przypadku belki DELTABEAM® typu D, proste pręty przeprowadza się przez otwory w środku (zob. Rys. 16). Zbrojenie jest kotwione w płytach na pełną nośność po obu stronach belki DELTABEAM® typu D. Długość zakotwienia zbrojenia liczona jest od końca płyty stropowej. Kiedy belka DELTABEAM® pełni funkcję belki krawędziowej, zbrojenie należy zakotwić wewnątrz belki. Zaleca się stosowanie pętli lub haka na końcu pręta wprowadzonego do wnętrza belki DELTABEAM®.

Nie zaleca się stosowania łączników mechanicznych. W przypadku zbrojenia wieńcowego na krawędzi stropu, gdy szczelina między belką DELTABEAM® typu DR a płytą byłaby niewystarczająca, można użyć belki DELTABEAM® typu D, ponieważ zapewnia ona więcej miejsca na zbrojenie pomiędzy belką a blachą szalunkową (zob. Rys. 19).

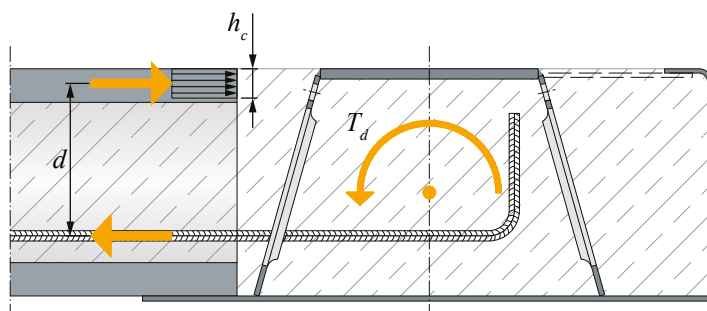


Rysunek 19. Belka DELTABEAM® typu D użyta jako belka krawędziowa ze zbrojeniem poprzecznym i wieńcowym.

Siły rozciągające lub ściskające, działające równoległe do osi belki są zazwyczaj przenoszone przez zbrojenie wieńcowe umieszczone w szczelinie między końcem płyty kanałowej a nachylnym środkiem belki DELTABEAM®. Należy poinformować Peikko w przypadku zaistnienia konieczności przenoszenia sił działających osiowo poprzez profil belki DELTABEAM®.

Zbrojenie przeciw skręcaniu dobierane jest przez projektanta konstrukcji. Szczególnej uwagi wymaga zbrojenie na skręcanie projektowane w belkach krawędziowych lub gdy rozpiętość lub obciążenia po przeciwległych stronach belki różnią się znacznie. Rys. 20 przedstawia zasadę projektowania zbrojenia na skręcanie.

W przypadku płyt kanałowych wymiar h_c stanowi minimalną grubość płyty nad kanałem. Jeśli na płytach kanałowych jest wykonywany nadbeton konstrukcyjny, grubość nadbetonu może być uwzględniona w wymiarze h_c zależnie od oceny projektanta konstrukcji. W przypadku płyt monolitycznych można zastosować normalny rozkład naprężeń ściskających. Obciążenia przenoszone są inaczej w fazie montażu i w fazie eksploatacji, co widać na Rys. 5 i 9. Z tego powodu mimośród generujący moment skręcający jest inny w fazie montażu i w fazie eksploatacji.



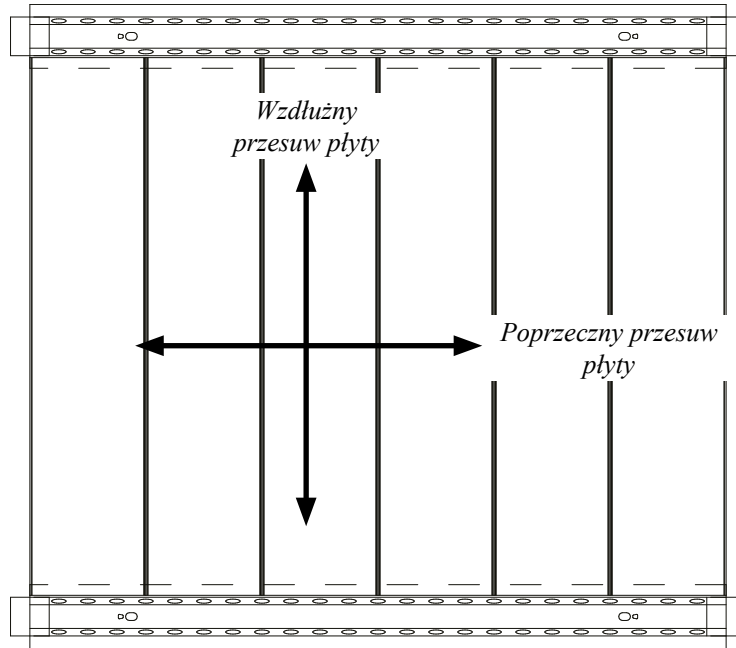
Rysunek 20. Zasada projektowania zbrojenia na skręcanie.

Z uwagi na fakt, że płyty kanałowe i belki DELTABEAM® ulegają zespoleniu w pewnym zakresie, Peikko przeprowadza wstępne ocenę wpływu współpracy obu elementów na nośność płyt kanałowych na ścinanie w fazie eksploatacji. W wyniku wstępnej oceny, Peikko może ewentualnie zalecać rozwiązania zwiększające nośność płyt kanałowych na ścinanie, niemniej dostawca płyt kanałowych odpowiada za ich prawidłowe zaprojektowanie. Wsparcie techniczne Peikko służy doradztwem w tym zakresie.

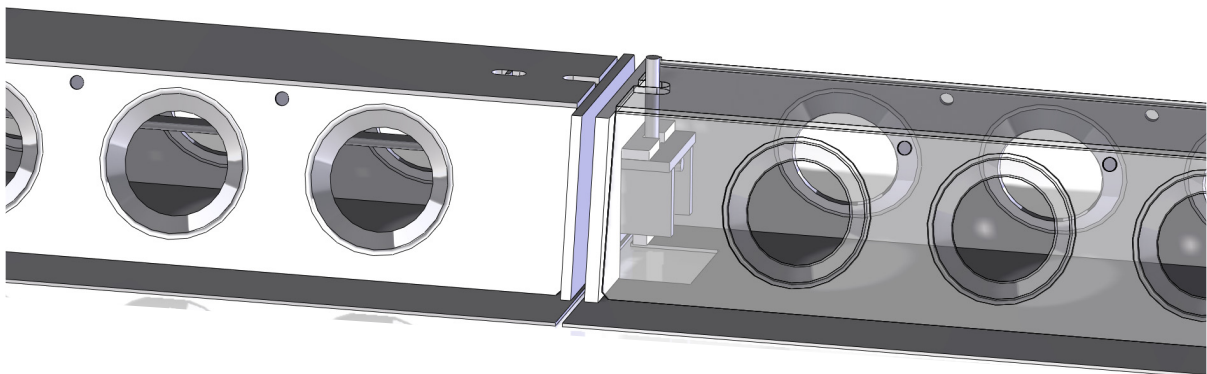
1.2.4 Dylatacje i przerwy robocze w stropie

Dylatacje w stropie umożliwiają poprzeczne i wzdłużne przesuwanie się płyt (zob. Rys. 21). Poprzeczna dylatacja może zostać wykonana w miejscu oparcia belki DELTABEAM® na konsoli, umożliwiając przesuw belki DELTABEAM® wzdłuż jej osi, wraz z opartymi na niej płytami. W takim przypadku otworowanie belki pod wytyki mocujące do konsoli jest oszalowane tak aby pozostawić przestrzeń niezabetonowaną po wypełnieniu belki DELTABEAM®. Poprzeczna dylatacja może też zostać wykonana pomiędzy belkami DELTABEAM® (zob. Rys. 22).

Wzdłużna dylatacja może zostać wykonana w miejscu oparcia płyt na wypuszczeniu pasa dolnego belki w sposób umożliwiający przesuw płyt stropowych wzdłuż osi płyt. Alternatywnym rozwiązaniem jest wykonanie podwójnych słupów i belek DELTABEAM®.



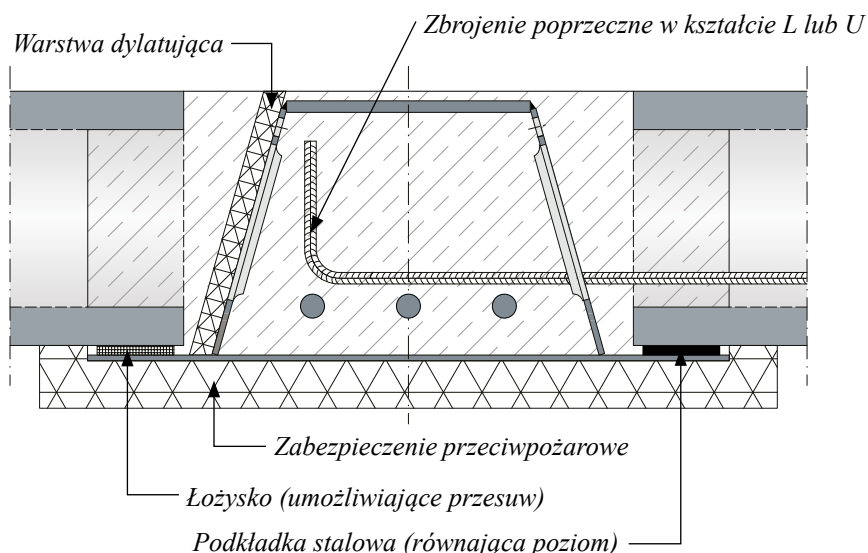
Rysunek 21. Poprzeczny i wzdłużny przesuw płyty.



Rysunek 22. Połączenie Gerbera z poprzeczną dylatacją.

W przypadku, gdy wzdłużna dylatacyjna jest wykonstruowana na wypuszczeniu pasa dolnego belki, całe obciążenie z płyt jest przekazywane przez wypust pasa dolnego. Wypełnienie betonem przyległe do płyt kanałowych należy oddzielić od betonu wypełniającego belkę i środka belki DELTABEAM®.

Belki DELTABEAM® z wykonstruowanymi dylatacjami wymagają ochrony przeciwpożarowej od spodu. Gdy dylatacja wykonstruowana jest na wypuszczeniu pasa dolnego belki, wymaga ona zabezpieczenia przeciwpożarowego na całej swej szerokości i długości (zob. Rys. 23). Jeżeli dylatacja wykonstruowana jest na połączeniu końcowym lub bocznym belki, długość odcinka wymagającego zabezpieczenia wymaga indywidualnej oceny dla każdego przypadku.

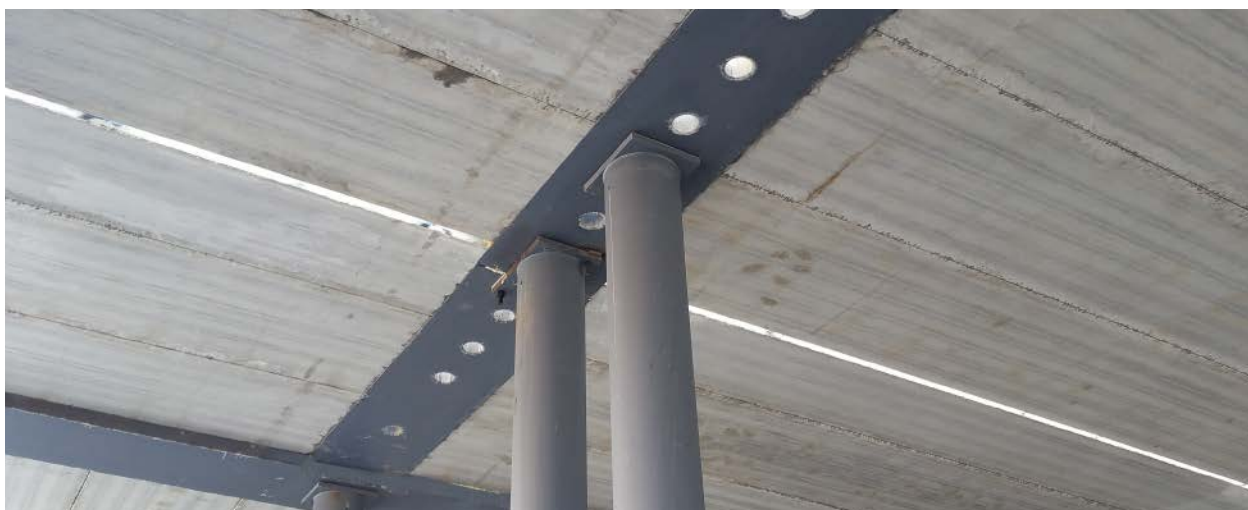


Rysunek 23. Specjalne łożysko płyt umożliwiające ich przesuw i zabezpieczenie przeciwpożarowe.

Przerwy robocze rozmieszczane są dla każdego przypadku indywidualnie we współpracy z Peikko tak, by można je było uwzględnić przy dokonywaniu obliczeń wytrzymałościowych. Przerw roboczych nie wolno wykonywać wewnątrz belki DELTABEAM®, ponieważ belka musi być zawsze wypełniana betonem w całości w trakcie jednej operacji.

1.2.5 Dodatkowe otwory i połączenia

Preferowane jest wykonanie wszystkich otworów w fabryce. Informacje dotyczące otworów i elementów dodatkowych powinny zostać zawarte w danych wstępnych (zob. Załącznik A). W przypadku zamiaru wprowadzania jakichkolwiek zmian należy zawsze kontaktować się z Peikko. Wszystkie połączenia wykonywane z belkami DELTABEAM® na budowie należy wykonywać zgodnie z instrukcjami dostarczonymi przez projektanta konstrukcji. W przypadku konieczności wykonania dodatkowych połączeń należy skontaktować się z Peikko.



Rysunek 24. Przepusty dla instalacji wodnej zainstalowane w fabryce.

1.3 Inne właściwości

Belki DELTABEAM® wytwarzane są z zespawanych w fabryce ciętych blach stalowych. Wewnątrz belki DELTABEAM® montuje się wymaganą liczbę żebrowanych prętów przeciwpożarowych. Właściwości materiałów są następujące:

Blachy stalowe	S355J2 + N	EN 10025-2
Pręty żebrowane	BSt500S / B500B	DIN 488
	A500HW / B500B	SFS 1215 / SFS 1268
	B500B	EN 10080
	K500B-T	SS 212540

Blachy stalowe są cięte termicznie lub mechanicznie. Pręty żebrowane cięte są mechanicznie. Spawanie wykonywane jest elektrodą topliwą w osłonie gazowej (metoda MAG) lub łukiem krytym (metoda SAW). Spoiny wykonywane są w klasie C (EN ISO 5817).

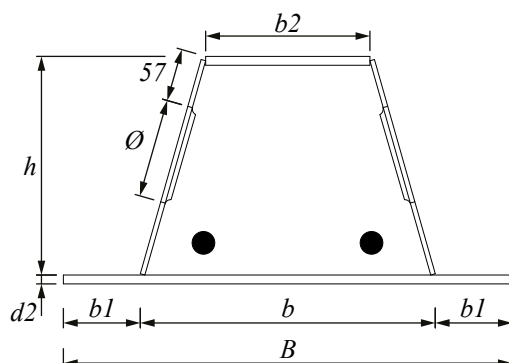
Zakłady produkcyjne Grupy Peikko są kontrolowane i okresowo poddawane audytowi w ramach certyfikacji produkcji i aprobat dla produktów, przez różne organizacje zewnętrzne, między innymi: Inspecta Certification, VTT Expert Services, Nordcert, SLV, TSUS i SPSC, ITB (Instytut Techniki Budowlanej).

Tolerancja produkcyjna belek DELTABEAM® jest zgodna z normą EN 1090-2, Załącznik D.2, Klasa tolerancji 1. Belki DELTABEAM® są wykonywane w klasie EXC2. W przypadku indywidualnego uzgodnienia z Peikko możliwe jest także wyprodukowanie belek DELTABEAM® w klasie EXC3.

Umieszczona na belce DELTABEAM® naklejka z danymi produktu zawiera typ aprobaty DELTABEAM®, informacje o projekcie, typ belki oraz wagę i długość belki. Belki DELTABEAM® posiadają oznakowanie CE, co potwierdza umieszczona na nich naklejka ze znakiem CE.

Standardowe profile belki DELTABEAM® typu D wraz z wymiarami podaje *Tabela 2*. Standardowe profile belki DELTABEAM® typu DR wraz z wymiarami podaje *Tabela 3*.

Tabela 2. Standardowe profile belki DELTABEAM® typu D.

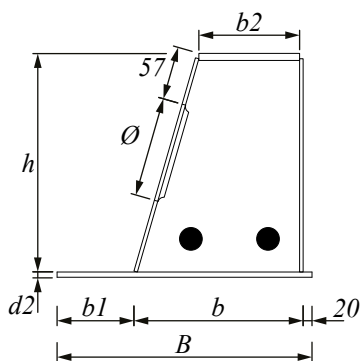


<i>b</i>	<i>B</i>	<i>b1</i> *	<i>b2</i>	<i>d2</i>	<i>h</i>	<i>Ø</i> *
[mm]						
D20-200	395	97,5	100	5 – 30	200	80
D20-300	495	97,5	180	5 – 30	200	80
D20-400	660	130	278	5 – 30	200	80
D22-300	495	97,5	170	5 – 30	220	80
D22-400	660	130	270	5 – 30	220	80
D25-300	495	97,5	155	5 – 30	250	150 / 80
D25-400	660	130	255	5 – 30	250	150 / 80
D26-300	495	97,5	148	5 – 30	265	150
D26-400	660	130	245	5 – 30	265	150
D30-300	495	97,5	130	5 – 30	300	150
D30-400	660	130	230	5 – 30	300	150
D32-300	495	97,5	110	5 – 30	320	150
D32-400	660	130	210	5 – 30	320	150
D37-400	660	130	180	5 – 30	370	150
D37-500	760	130	278	5 – 30	370	150
D40-400	660	130	180	5 – 30	400	150
D40-500	760	130	278	5 – 30	400	150
D50-500	760	130	230	5 – 30	500	150
D50-600	860	130	330	5 – 30	500	150

* są to wymiary standardowe, o ile klient nie określi innych (minimum 20 mm).

** rozstaw osiowy między otworami w środniku wynosi zawsze 300 mm.

Tabela 3. Standardowe profile belki DELTABEAM® typu DR.



<i>b</i>	<i>B</i>	<i>b1</i> *	<i>b2</i>	<i>d2</i>	<i>h</i>	\emptyset **
[mm]						
DR20-215	335	100	148	5 – 30	200	80
DR20-245	365	100	180	5 – 30	200	80
DR22-250	370	100	180	5 – 30	220	80
DR25-260	380	100	180	5 – 30	250	150 / 80
DR26-230	350	100	148	5 – 30	265	150
DR26-260	380	100	180	5 – 30	265	150
DR26-290	410	100	210	5 – 30	265	150
DR26-325	445	100	245	5 – 30	265	150
DR30-270	390	100	180	5 – 30	300	150
DR32-250	370	100	148	5 – 30	320	150
DR32-285	405	100	180	5 – 30	320	150
DR32-310	430	100	210	5 – 30	320	150
DR32-365	485	100	245	5 – 30	320	150
DR37-325	475	130	210	5 – 30	370	150
DR40-295	445	130	180	5 – 30	400	150
DR50-350	500	130	210	5 – 30	500	150

* są to wymiary standardowe, o ile klient nie określi innych (minimum 20 mm).

** rozstaw osiowy między otworami w środniku wynosi zawsze 300 mm.

2. Nośność

Belki DELTABEAM® posiadają oznaczenie CE zgodnie ze zharmonizowaną normą EN 1090-1. Przy projektowaniu belek DELTABEAM® uwzględnia się Eurokody i Załączniki krajowe. Nośność belek DELTABEAM® określana jest na podstawie koncepcji projektowej odwołującej się do następujących norm:

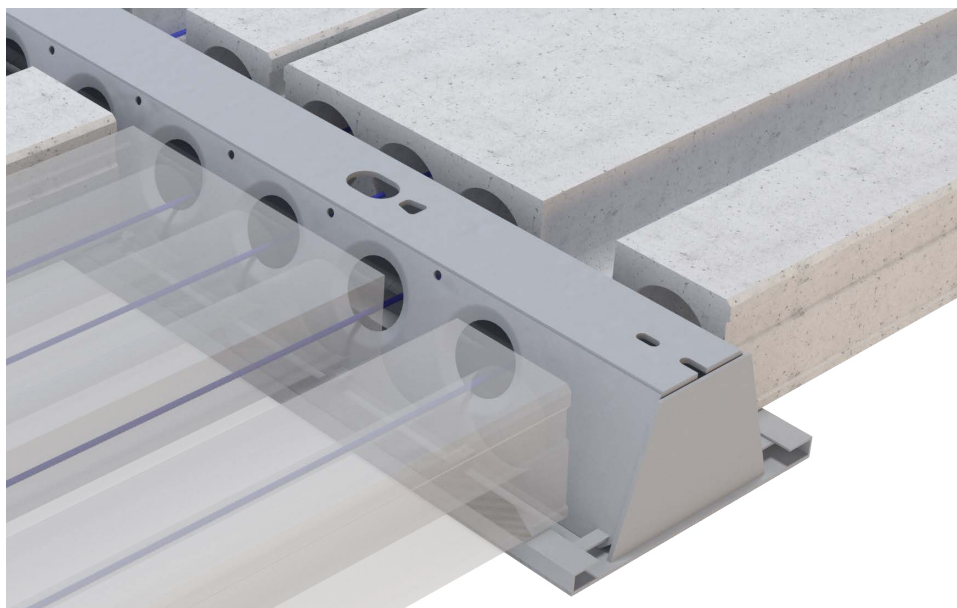
- PN-EN 1990
- PN-EN 1991
- PN-EN 1992
- PN-EN 1993
- PN-EN 1994

Zasadniczo, bardziej ekonomiczne jest stosowanie belek DELTABEAM® na kierunku mniejszej rozpiętości i płyt kanałowych na kierunku większej rozpiętości, niż odwrotnie.

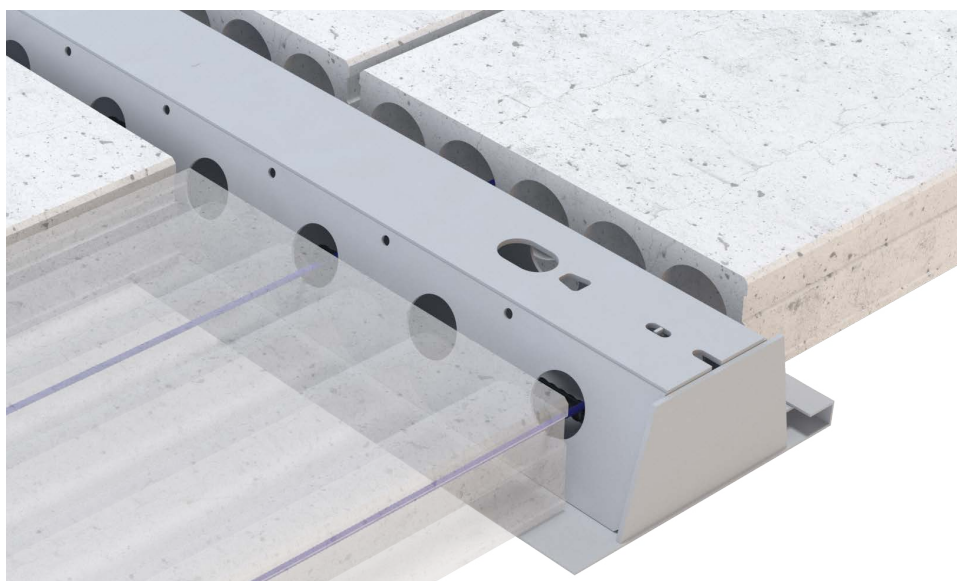
Dobór belki DELTABEAM®

Wstępnego wyboru przekroju DELTABEAM® dokonuje się na podstawie Tabel 2 i 3 oraz posługując się programem preselekcji Peikko Designer® DELTABEAM SELECT. W przypadku potrzeby zastosowania nietypowego profilu belki DELTABEAM® lub gdy potrzebna jest dalsza optymalizacja przekroju zaproponowanego przez program lub program nie pozwala na analizę wymaganego układu statycznego, proszę skontaktować się ze wsparciem technicznym Peikko.

Standardowa wysokość belek DELTABEAM® wynosi 200 – 500 mm. Zazwyczaj stosuje się profile DELTABEAM® o wysokości takiej samej jak wysokość płyt stropowych. W przypadku konieczności użycia wyższego profilu belki DELTABEAM®, istnieje możliwość zastosowania profilu dystansowego na wypuszczenie pasa dolnego belki (zob. Rys. 25). Wysokość profilu dystansowego belki DELTABEAM® może być różna, odpowiednio do różnych wysokości płyt (zob. Rys. 26). Belki DELTABEAM® mogą być także projektowane jako nadciąg.



Rysunek 25. Belka DELTABEAM® z profilami dystansowymi na wypustkach pasa dolnego.



Rysunek 26. DELTABEAM® z profilem dystansowym po jednej stronie w celu oparcia płyt o różnej wysokości.

Standardowa maksymalna długość belki DELTABEAM® wynosi 13,5 m. Jeśli potrzebne są belki dłuższe niż 13,5 m, proszę skontaktować się z wsparciem technicznym Peikko. Dłuższe belki DELTABEAM® wymagają zazwyczaj transportu specjalnego.

Oprogramowanie Peikko Designer® DELTABEAM SELECT

Oprogramowanie Peikko Designer® DELTABEAM SELECT jest bezpłatnym programem do wymiarowania. Można go użyć do wyboru profilu belki DELTABEAM® na potrzeby projektu architektoniczno-budowlanego i zapytania ofertowego. Oprogramowanie Peikko Designer® DELTABEAM SELECT można uruchomić bezpośrednio na stronie internetowej Peikko (www.peikko.pl w zakładce NARZĘDZIA DO PROJEKTOWANIA / Narzędzia do DELTABEAM® / Rozpocznij projektowanie!). Oprogramowanie to jest także dołączone do pakietu oprogramowania Peikko Designer®. Procedura doboru zazwyczaj przebiega następująco:

DANE WPROWADZANE PRZEZ UŻYTKOWNIKA

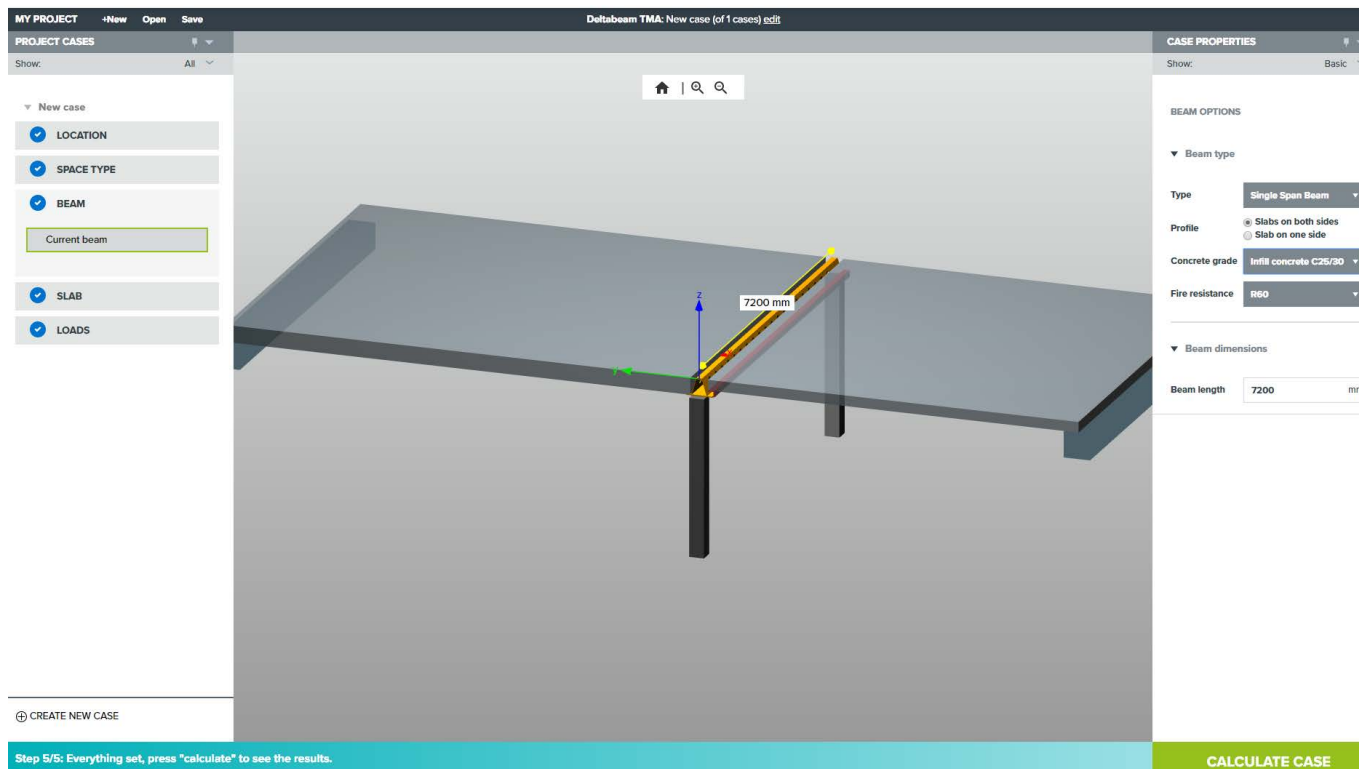
- Informacje o projekcie
- Dane belki DELTABEAM®
- Dane płyty
- Obciążenia
- Wymagana klasa odporności ogniowej.

WYNIKI Z PROGRAMU

- Wynik analizy (dwa lub trzy rekomendowane profile DELTABEAM®)
- Wartości i wykresy momentu zginającego dla fazy montażu, eksploatacji i pożaru
- Wartości i wykresy siły ścinającej dla fazy montażu, eksploatacji i pożaru
- Ugięcia przy uwzględnieniu wstępnej strzałki ujemnej nadanej belce DELTABEAM®
- Wskazanie najekonomiczniejszego rozwiązania.

Obliczenia w programie Peikko Designer® DELTABEAM SELECT oparte są na sprawdzeniu stanów granicznych nośności i użyteczności, zgodnie z podstawowymi wymaganiami Eurokodu. Niektóre specjalne obliczenia nie są objęte programem (np. sytuacje wyjątkowe, częstotliwość drgań własnych i sprawdzenie współpracy między belkami DELTABEAM® a płytami kanałowymi). Obliczenia sił, momentów i ugięć konstrukcji belki oparte są na MES (Metodzie Elementów Skończonych).

Peikko zawsze wykonuje finalne wymiarowanie belek DELTABEAM® na podstawie dokładnych informacji z projektu.



Peikko Designer® DELTABEAM SELECT

Printed on:
19.7.2018

Project: Deltabeam TMA
Location: Slovakia
Designer: Stanislav Pitek
Company: Deltabeam Slovakia
Email:

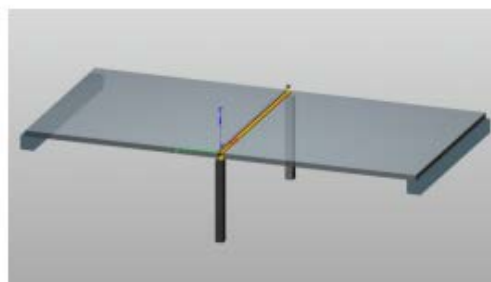
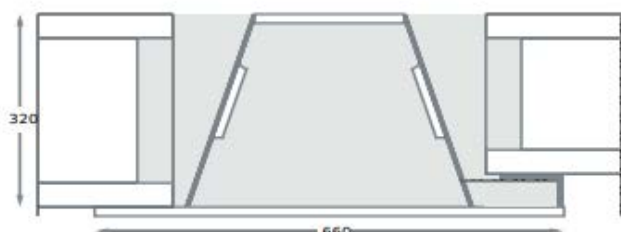
DESIGN REPORT

DELTABEAM №/ID:

New case

DESIGN STATUS:

✓ PASS



D32-400

Fire resistance: R60
Materials: Steel S355
Infill concrete C25/30
Fire rebars B500B
Execution class: EXC2
Finishing: Epoxy primer 80µm
Comment:

Applied standards, safety factors and combinations

- ENs 1990; 1991-1-1; 1991-1-6; 1994-1-1; 1994-1-2 no National Annexes, ULS (STR, SET B) and SLS
- Safety factors for materials in installation and normal use: $\gamma_c = 1,5$, $\gamma_s = 1,15$, $\gamma_M = 1$
- ULS - EQU Load factors: $\gamma_{G,sup} = 1,1$, $\gamma_{G,inf} = 0,9$, $\gamma_Q = 1,5$; Combination expression 6.10
- ULS - STR Load factors: $\gamma_{G,sup} = 1,35$, $\gamma_{G,inf} = 1$, $\gamma_Q = 1,5$; Combination expression 6.10
- SLS Load factors: $\gamma_G = 1$, $\gamma_Q = 1$; Combination expression 6.14b for deflections during installation; Combination expression 6.16b for total deflections
- Fire situation safety factors for materials: $\gamma_c = 1$, $\gamma_s = 1$, $\gamma_M = 1$

STRUCTURE

Structure	ID	Type	Length [mm]	Span [mm]	Supports at [mm]
Deltabeam	New case	single-span	7200		0; 7200
Slab	left	HC32		9000	
Slab	right	HC27		7200	



CHARACTERISTIC LOADS

Load case	Stage	Action	Load name	Acts on	Intensity	Position [mm]	On beam
Temporary (automatic)	Installation	Q_T	Temporary load		0.5 kN/m ²	full area	4.0 kN/m
Permanent	Final	G_1	Permanent load		4.0 kN/m ²	full area	32.4 kN/m
Variable load	Final	Q_B	Variable load		5.0 kN/m ²	full area	40.5 kN/m

DESIGN RESULTS FOR THE BEAM

Limit State	Stage	Restrictions/min/max [kN]		Ratios [kNm] and [kN]		Deformation [mm]	
		Support 1	Support 2	M_{Ed} / M_{Rd} (%)	V_{Ed} / V_{Rd} (%)	Deflection W_{max} (%)	Displacement
ULS	Installation	130.3 / 197.8	130.3 / 197.8	356 / 735.2 (48)	197.8 / 574.2 (34)		
ULS	Final	246.9 / 552.1	246.9 / 552.1	993.7 / 996.5 (100)	552.1 / 776.3 (66)		
ULS _{Fl}	Final	246.9 / 319.8	246.9 / 319.8	575.7 / 957.2 (60)	319.8 / 557.3 (41)		
SLS	Final	116.6 / 160.4	116.6 / 160.4			24; L/305 (122)	24

The precamber of DELTABEAM® compensates for the deflection in the erection stage (applied EN 1990 eq. 6.16b).

NOTES:

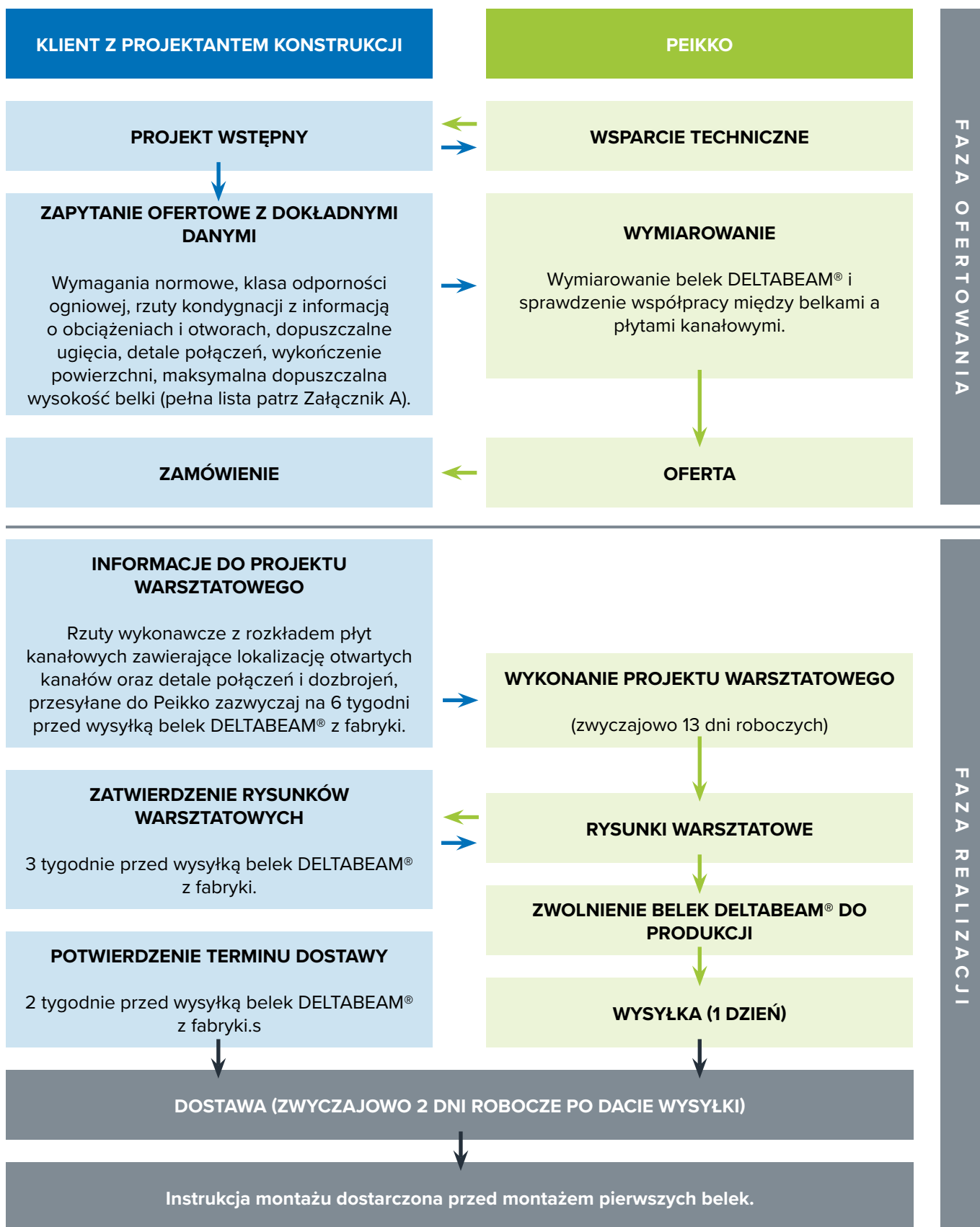
Final design and optimization will be made by Peikko.



www.peikko.com

Fazy projektowania i proces dostawy

Na stronie internetowej Peikko www.peikko.pl zamieszczono informacje o belkach DELTABEAM® dla projektantów. Na Rys. 27 przedstawiono typowy proces. Terminy dostaw są uzgadniane z kierownikiem / inżynierem projektu Peikko.



Rysunek 27. Typowa kolejność działań.

Załącznik A – Dane wstępne

Do wymiarowania i wyceny belek DELTABEAM® wymagane są następujące dane:

- Rysunki konstrukcyjne (rzuty i przekroje).
 - Rozpiętości belek i schematy statyczne.
 - Rodzaj i rozpiętość płyt kanałowych.
 - Maksymalna dopuszczalna wysokość belek.
- Wymagania normowe i informacje o obciążeniach.
 - Obciążenia powierzchniowe: obciążenia stałe i użytkowe.
 - Kategoria obciążeń użytkowych.
 - Klasa odporności ogniowej.
 - Klasa niezawodności konstrukcji.
 - Dopuszczalne ugięcia.
 - Obciążenia tymczasowe w fazie montażu.
- Klasa betonu wypełniającego DELTABEAM® (domyślnie C25/30 jeśli nie podano inaczej).
- Klasa betonu płyt kanałowych.
- Grubość warstwy nadbetonu (jeśli występuje).
- Elementy dodatkowe DELTABEAM®:
 - Wycięcia w wypustach pasa dolnego lub ich niestandardowa szerokość.
 - Szalunki zintegrowane.
 - Dodatkowe otwory w środnikach i pasach.
- Specjalne wymagania (wykończenie powierzchni itp.).
- Klasa wykonania (standardowo EXC2).
- Poniższe dodatkowe dane są wymagane do sporządzenia rysunków warsztatowych i produkcji belek DELTABEAM®:
 - Rzuty wykonawcze w formacie DWG.
 - Układ belek.
 - Rozkład płyt kanałowych zawierający lokalizację otwartych kanałów.
 - Zbrojenie dodatkowe (poprzeczne i podłużne względem osi belki).
- Detale połączeń DELTABEAM®.
- Szczegóły elementów dodatkowych DELTABEAM®:
 - Wycięcia w wypustach pasa dolnego lub ich niestandardowa szerokość.
 - Szalunki zintegrowane.
 - Dodatkowe otwory w środnikach, pasach i blachach czołowych.
- Informacje kontraktowe (Kierownik projektu, adres dostawy, harmonogram dostaw).

Załącznik B – Możliwości, jakie stwarza belka DELTABEAM®

Belki DELTABEAM® zostały z powodzeniem zastosowane w ponad 15000 projektów na całym świecie. Przy pomocy belek DELTABEAM® ze zintegrowanymi szalunkami, można zrealizować fasady o wymagających kształtach, łukach i przewieszeniach. Belki DELTABEAM® mogą być stosowane w każdym rodzaju budynku. Oto przykłady:

Przykład 1. Skomplikowany układ belek został zrealizowany dzięki zastosowaniu DELTABEAM® – zastosowano połączenia belka do belki (Budynek biurowy, Kapelanka 42, Kraków, Polska).



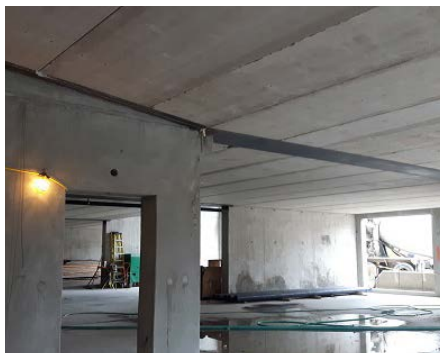
Przykład 2. Inwestycja dużej skali, obejmująca 9 budynków biurowych – około 4900m wewnętrznych belek DELTABEAM® pozwoliło stworzyć otwartą przestrzeń z płaską konstrukcją stropów. Centrum biurowe spełnia najwyższe standardy w systemie LEED. (Business Garden Wrocław, Polska).



Przykład 3. Zastosowanie belek DELTABEAM® było możliwe nawet przy kącie nachylenia słupów wynoszącym 10 stopni (Saxo Bank, Dania).



Przykład 4. Prefabrykacja w budynkach mieszkalnych. Płyty kanałowe na belkach DELTABEAM® tworzą otwartą przestrzeń z płaską konstrukcją stropów w celu maksymalnego wykorzystania przestrzeni w pionie w tym 30-piętrowym budynku (The Azure, Londyn, Kanada).



Instrukcja montażu belek zespolonych DELTABEAM®

Niniejsza instrukcja obowiązuje w następujących krajach: Czechy, Dania, Finlandia, Francja, Węgry, Włochy, Litwa, Holandia, Norwegia, Polska, Rosja, Słowacja, Hiszpania, Szwecja, Szwajcaria i Wielka Brytania.

Celem poniższych wskazówek dotyczących montażu belek DELTABEAM® jest uzupełnienie projektu organizacji i technologii montażu. W razie potrzeby, wsparcie techniczne Peikko może służyć doradztwem przy sporządzeniu projektu montażu. W przypadku wystąpienia różnic między projektem organizacji i technologią montażu, a niniejszym dokumentem, różnice te wymagają zatwierdzenia przez projektanta konstrukcji.

UWAGA: W PRZYPADKU PRZEKROCZENIA TOLERANCJI MONTAŻOWYCH BELEK DELTABEAM® NALEŻY BEZWZGLĘDNIE SKONTAKTOWAĆ SIĘ Z PEIKKO. NIE WOLNO MODYFIKOWAĆ ANI BELEK DELTABEAM®, ANI POŁĄCZEŃ MIĘDZY NIMI BEZ AKCEPTACJI PEIKKO.

Dostawy

Belki DELTABEAM® są dostarczane na budowę zgodnie z ustalonym harmonogramem projektu. Dostawa każdej partii winna być potwierdzana z Peikko na dwa tygodnie przed wysyłką. Belki DELTABEAM® o różnych długościach nie są ładowane w fabryce zgodnie z przewidywaną kolejnością ich montażu na budowie, ponieważ jest to nieekonomiczne i niepraktyczne. Każdej belce nadawany jest kod identyfikacyjny zgodny z rysunkami.

Składowanie na budowie

Odślonięte spodnie części belki DELTABEAM®, środniki na wysokości 50-100 mm licząc od krawędzi dolnej, blachy czołowe, wszystkie połączenia, szalunki i kątowniki dystansowe, są zagruntowane warstwą grubości minimum 80 µm antykorozyjnej farby podkładowej. Pozostałe powierzchnie są zagruntowane warstwą grubości 40 µm. Klient wykonuje docelową powłokę malarską na budowie i nie jest to elementem standardowej dostawy belek DELTABEAM®.

Przewidując składowanie przez dłuższy czas, belki należy osłonić. Pod belki podkłada się przekładki, aby zapobiec uszkodzeniom wierzchniej powłoki. Przekładki nie mogą być zanieczyszczone smarem, ani innymi substancjami, które mogłyby uszkodzić powłokę zewnętrzną. Składując belki w stosach należy sprawdzić nośność i wypoziomowanie powierzchni składowej.



Podnoszenie i przenoszenie

Belki DELTABEAM® można podnosić i przenosić posługując się zwykłymi urządzeniami dźwigowymi takimi, jak żurawie czy wózki widłowe. Ciężar każdej belki DELTABEAM® jest podany na naklejce umieszczonej na belce i na rysunkach produkcyjnych. Na belce znajduje się również naklejka z oznaczeniem CE, naklejka z kodem QR prowadzącym do niniejszej instrukcji montażu oraz znak towarowy DELTABEAM®.

Podnosząc belki DELTABEAM® należy wykorzystać specjalne otwory w pasie górnym, rozstawione symetrycznie w stosunku do środka ciężkości belki. Należy zwrócić uwagę, by nie przekraczać maksymalnego dopuszczalnego kąta nachylenia łańcuchów podnoszących. W szczególnych przypadkach, kiedy belka DELTABEAM® nie posiada otworów przeznaczonych do jej podnoszenia, można ją podnosić przeprowadzając łańcuchy przez otwory w środku. Niekiedy, do podniesienia belki DELTABEAM® i utrzymania jej w równowadze potrzebny jest trzeci łańcuch.

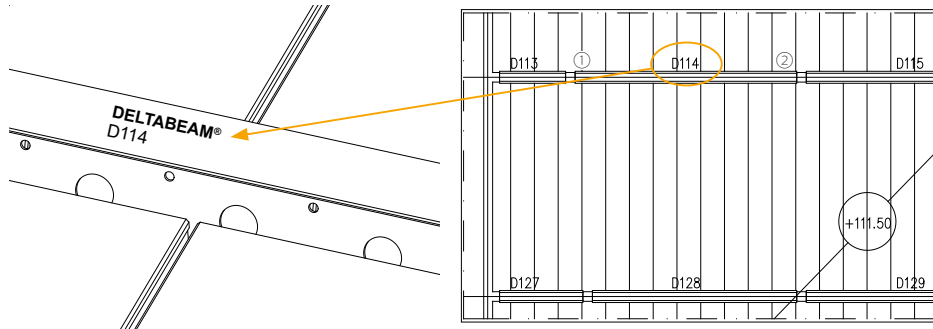
Na przykład, belki DELTABEAM® o szerokich szalunkach, należy podnosić wykorzystując przeznaczone do tego otwory, zaś do szalunku należy zamocować trzeci łańcuch.



UWAGA: DO PODNOSZENIA NALEŻY ZAWSZE UŻYWAĆ ATESTOWANYCH ŁAŃCUCHÓW I ZABEZPIECZAĆ HAKI. NIE WOLNO ZAKŁADAĆ PASÓW / ŁAŃCUCHÓW PODNOSZĄCYCH WOKÓŁ BELKI DELTABEAM®: STWARZA TO ZAGROŻENIE DLA ZDROWIA I BEZPIECZEŃSTWA!

Montaż belki DELTABEAM®

Należy zawsze stosować się do projektu organizacji i technologii montażu. Montując belki DELTABEAM® należy przestrzegać orientacji końców belek, pokazanej na rzucie montażowym. Na końcu belki DELTABEAM® oznaczonym na rzucie montażowym jako „END 1” znajduje się naklejka z oznaczeniem CE i oznaczeniem produktu. Koniec belki DELTABEAM® bez etykiet to „END 2”. Dodatkowo każda belka DELTABEAM® posiada znak towarowy i kod identyfikacyjny na górnym pasie w pobliżu końca „END 1”. Po zamontowaniu, kod identyfikacyjny na pasie górnym belki DELTABEAM® można odczytać w tym samym kierunku, co oznaczenie belki na rzucie montażowym.



Łączenie belek DELTABEAM®

Łączenie belek DELTABEAM® wykonuje się zgodnie z projektem organizacji i technologii montażu, rzutami montażowymi i detalami połączeń. Detale połączeń są określone w projekcie wykonawczym, indywidualnie dla każdego obiektu. Stalowe wkładki kompensacyjne oraz podkładki z pakietów blach służące do regulacji rzędnych opieranych belek, należy umieścić zgodnie z projektem organizacji i technologii montażu. Dostawa belek DELTABEAM® obejmuje wyłącznie elementy montażowe do wykonania połączeń pomiędzy belkami (złącza Gerbera i połączenia boczne).

Ważne

Przed rozpoczęciem montażu płyt stropowych i ewentualnych podpór tymczasowych, należy zamocować belki DELTABEAM® do konstrukcji. Jest to niezbędne do zapewnienia stabilności i zapobiegania przesuwaniu się belek. Jeśli konieczne jest wykonanie połączeń spawanych na budowie, zarówno proces spawania, jak i kwalifikacje spawaczy winny być zgodne z projektem organizacji i technologii montażu.

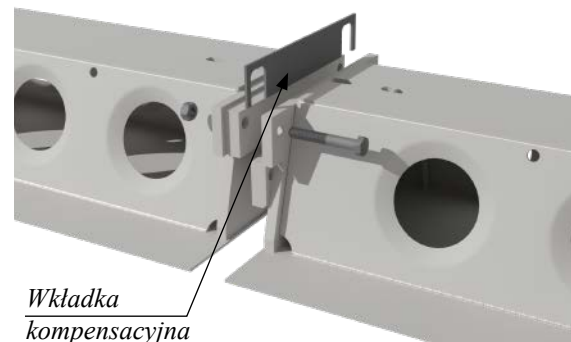
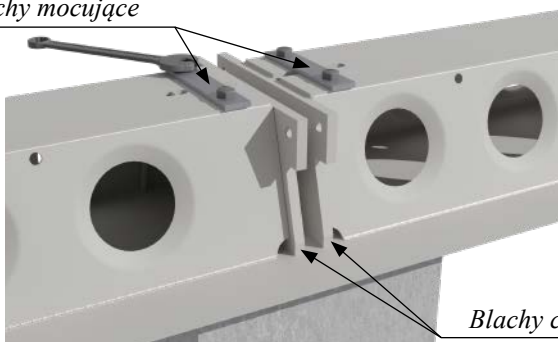


W połączeniach Gerbera i bocznych domyślnie stosuje się stalowe wkładki kompensacyjne, aby zapewnić tolerancję montażową. Wynosi ona +5 mm / -10 mm, a maksymalna grubość wkładek to 15 mm. Belki DELTABEAM® są projektowane tak, by ich długość uwzględniała wkładki kompensacyjne grubości 5mm, tak aby możliwe było ich umieszczenie już po zamontowaniu belki, ale przed dokręceniem śrub. Możliwe odchyłki od projektowanej długości ciągu belek są uwzględniane poprzez dodawanie lub odejmowanie pewnej liczby wkładek kompensacyjnych w określonych połączeniach z zachowaniem dopuszczalnych tolerancji.

Zamocowanie za pomocą kotew HPM®

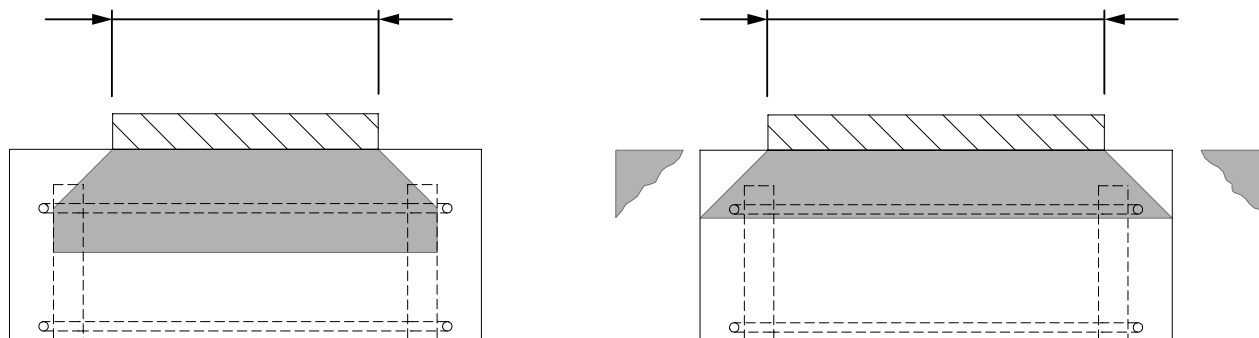
Połączenie Gerber

Blachy mocujące



Przy montażu belek DELTABEAM®, projektowanych jako belki ciągłe, przed dokręceniem śrub w połączeniach Gerbera i złączach innych typów należy sprawdzić położenie każdej belki i łączną długość ciągu. Końce belek ciągłych DELTABEAM® należy zamocować w sposób uniemożliwiający ich uniesienie się w czasie montażu.

Stalowe podkładki umieszcza się na konstrukcji żelbetowej tak, by oddziaływanie naprężenia stykowego pozostało w obrębie obwodu ograniczonego strzemionami. Ryzyko odkruszania się można ograniczyć ukosując krawędzie konstrukcji żelbetowej. Nie zaleca się stosowania neoprenu między belką DELTABEAM® a podporą.



UWAGA: BEZ POZWOLENIA I INSTRUKCJI ZE STRONY PEIKKO NIE WOLNO WYKONYWAĆ W BELKACH DELTABEAM® NACIĘĆ, OTWORÓW NA ŚRUBY, itp.

Stemplowanie belek DELTABEAM®

Stemplowanie należy wykonywać zgodnie z projektem organizacji i technologii montażu, przed położeniem płyt stropowych. Belki DELTABEAM® należy połączyć zgodnie z projektem organizacji i technologii montażu, rzutami montażowymi i detalami połączeń, przed ich podstemplowaniem. Liczba, rozmieszczenie i nośność stempli winny być zgodne ze wskazówkami projektanta konstrukcji.

Po ustawieniu stempli należy sprawdzić ich stabilność. Również podłoże dla stempli winno być wytrzymałe i stabilne. Stemple należy stawiać możliwie blisko podpór docelowych belki, po obciążonej stronie belki i bezpośrednio pod środkiem. Można jest usunąć dopiero w momencie, gdy beton wypełniający belkę DELTABEAM® i szczeliny między płytami, osiągnie wymaganą wytrzymałość.

W przypadku stropu z płyt kanałowych, stemple używane są wyłącznie w celu zapobieżenia obrotowi belek DELTABEAM® na podporach. Stemple nie mają służyć zapobieżeniu ugięciom belek DELTABEAM®. Płyt kanałowych nie wolno stemplować bez zezwolenia producenta.

Podparcie tymczasowe jest szczególnie istotne gdy belka DELTABEAM® oparta jest na końcu ściany biegnącej równoległe do belki. Należy przestrzegać planu stemplowania, opracowanego przez projektanta konstrukcji.

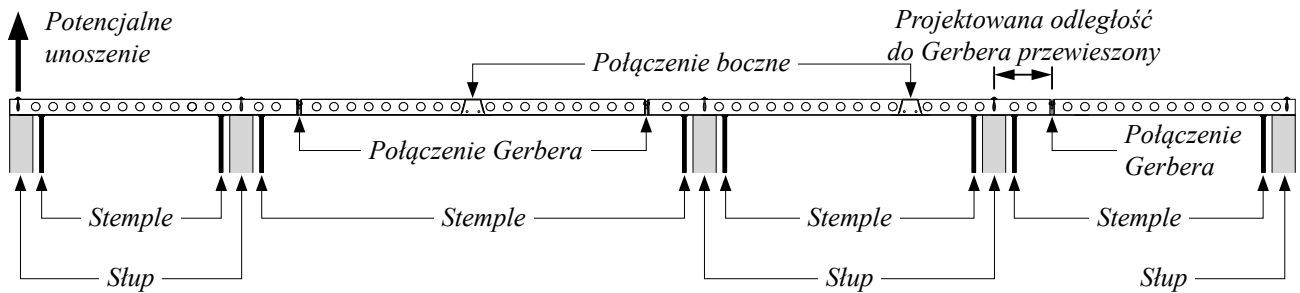


Stemplowanie przy oparciu na wsporniku PCs®



Stemplowanie przy oparciu na ścianie

Stemplowanie ciągłych belek DELTABEAM® i potencjalne unoszenie się końców belek.



- Stemplowanie w miejscu Gerbera i Połączenia bocznego nie jest wymagane.
- Połączenia Gerbera i Połączenia bocznego są zaprojektowane tak, aby przenosić skręcanie od obciążeń działających na etapie montażu.
- Podczas projektowania szczegółów połączeń i konstrukcji wsporczych belki DELTABEAM® przez projektanta konstrukcji, należy uwzględnić potencjalne unoszenie końców belek w fazie montażu i eksploatacji. Wspornik PCs® LOCK firmy Peikko został zaprojektowany w celu zabezpieczenia przed unoszeniem. Więcej informacji można znaleźć w instrukcji technicznej wsporników PCs®.

Jeśli stosuje się poszerzony pas dolny belki DELTABEAM®, stanowiący jednocześnie szalunek, zawsze należy go podpierać w fazie montażu. Jeśli nie jest to możliwe – należy uzgodnić specjalne rozwiązanie ze wsparciem technicznym Peikko. Wzdłuż narożnika szerokiej blachy szalunkowej umieszcza się podporę ciągłą wspartą stemplami. Podpora ciągła powinna mieć taką samą długość jak podparta blacha szalunkowa.



Należy zachować szczególną uwagę w przypadku belek obciążonych asymetrycznie, o dużych rozpiętościach lub wymagających użycia wysokich stempli. Gdy wymagane są wysokie podparcia, stosuje się metody tradycyjne, takie jak tymczasowe słupy czy wieże.

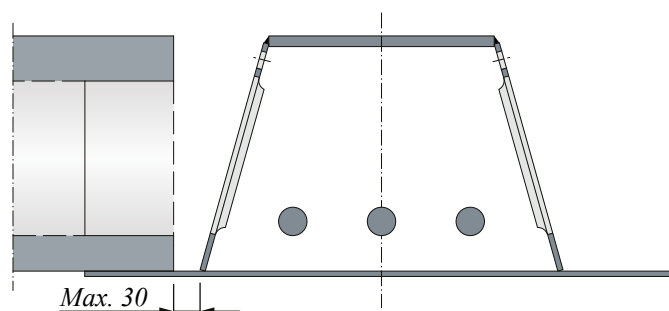
UWAGA: W PRZYPADKU STROPÓW Z PŁYT KANAŁOWYCH STEMPLOWANIE BELKI DELTABEAM® STOSUJE SIĘ WYŁĄCZNIE W CELU ZAPOBIEŻENIA OBROTOWI BELKI NA PODPORACH.

Montaż płyt stropowych

Przed montażem płyt stropowych, połączenia belek DELTABEAM® muszą być dokręcone lub zespawane a stemple muszą być bezpiecznie zainstalowane. Aby zminimalizować obrót belki, płyty stropowe należy montować naprzemiennie po obu stronach belki. Jeśli montaż płyt odbywa się jednostronnie, należy odpowiednio zaprojektować podpory montażowe. Po zamontowaniu płyt wykonuje się niezbędne szalowanie, formowanie krawędzi i układu dozbrojenie stropu.



Płyty stropowe powinny być montowane bezpośrednio na wypuszczenie pasa dolnego belki. Nie zaleca się stosowania podkładek neoprenowych. Kładąc płyty stropowe, należy pozostawić szczelinę nie większą niż 30 mm, pomiędzy środkiem belki DELTABEAM® a końcem płyty stropowej. Jeśli szczelina będzie większa, należy skontaktować się z Peikko lub projektantem konstrukcji. Na koniec należy zaślepić wszystkie otwory od spodniej strony belki DELTABEAM® (gniazda pod ukryte wsporniki, połączenia boczne i połączenia Gerbera). Montuje się również zbrojenie w otwartych kanałach płyt i w zamkach płyt oraz zbrojenie wieńcowe.

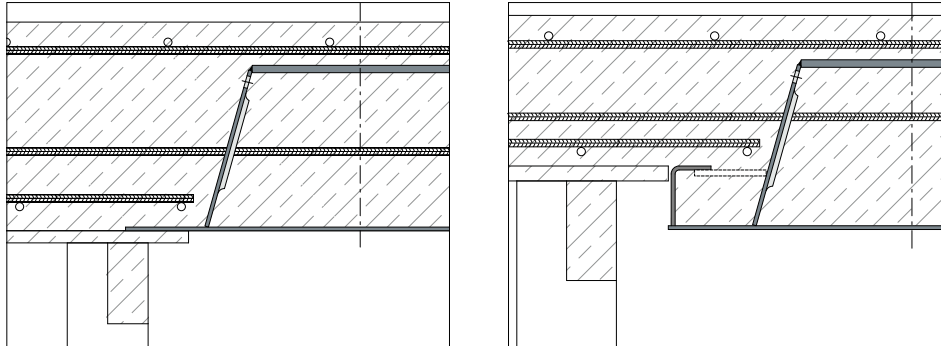


Szalunki stropu na blasze stalowej lub półprefabrykaty stropu filigran, montuje się na nominalnym poziomie zgodnie z projektem. Belki DELTABEAM® projektowane są ze strzałką ujemną o odpowiedniej wartości aby po wykonaniu stropu strzałka została zniwelowana.

UWAGA: DOPÓKI BETON WYPEŁNIAJĄCY BELKĘ NIE OSIĄGNIŁE WYMAGANEJ WYTRZYMAŁOŚCI, NA STROPIE NIE WOLNO SKŁADOWAĆ ŻADNYCH MATERIAŁÓW. KOLEJNY STROP POWYŻEJ MOŻNA MONTOWAĆ DOPIERO WÓWCZAS, GDY BETON WYPEŁNIAJĄCY BELKĘ OSIĄGNIŁE WYMAGANĄ WYTRZYMAŁOŚĆ.

Płyty monolityczne

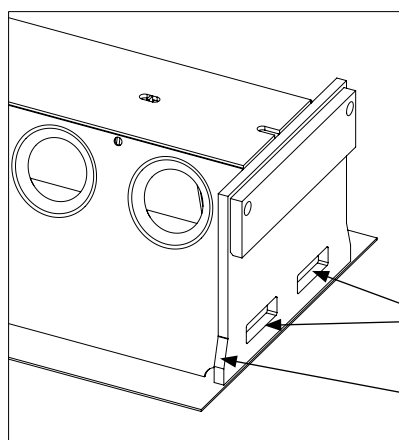
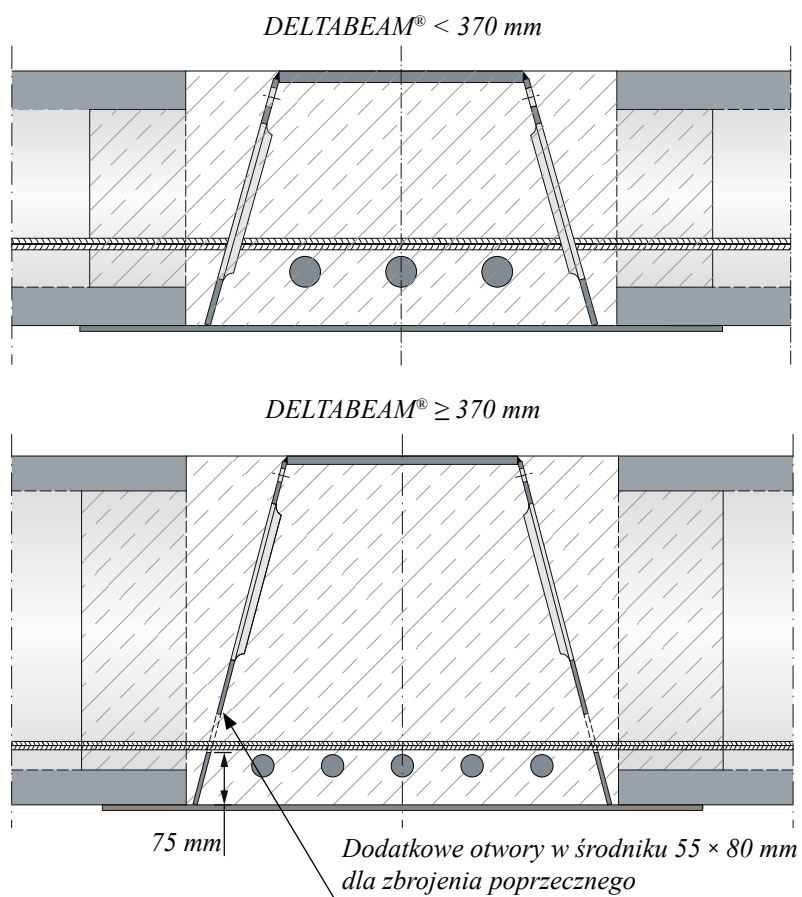
Szalunki pod płyty monolityczne montuje się na nominalnym poziomie zgodnie z projektem. Aby uzyskać równą płaszczyznę na łączeniu pasa dolnego belki z wylewaną płytą, zaleca się ułożenie szalunku pod pasem dolnym. W przypadku stosowania profilu dystansowego na wypuszczenie pasa dolnego belki, szalunek powinien przylegać do środka profilu dystansowego.



Zbrojenie

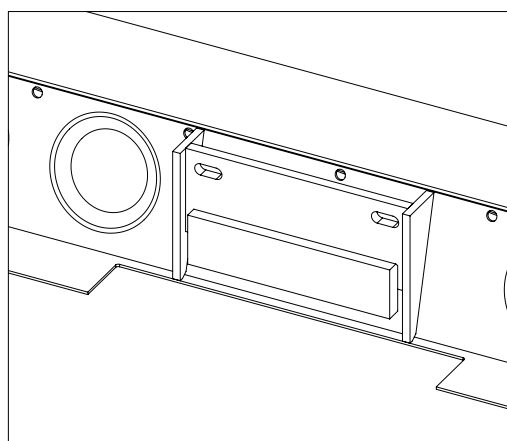
Reinforcement is installed in accordance with the erection method statement. The minimum transverse reinforcement of the DELTABEAM® is $94 \text{ mm}^2/\text{m}$. The transverse reinforcement must be installed even if rebars are being bent over DELTABEAM®. The transverse reinforcement should pass through the web holes ($h < 370 \text{ mm}$) or additional web holes ($h \geq 370 \text{ mm}$) of the DELTABEAM®. Gerber end plate has a modified shape that allows installing ring reinforcement between DELTABEAM® ($h \geq 300 \text{ mm}$) and Hollow-core unit. Cut-outs in Gerber plate serves for purpose of concreting of joint. There are two cut-outs in DELTABEAM® with width $b \geq 600 \text{ mm}$ (see Figures below).

Zbrojenie montowane jest zgodnie z projektem konstrukcji. Minimalne zbrojenie poprzeczne dla belki DELTABEAM® wynosi $94 \text{ mm}^2/\text{m}$. Należy je wykonać nawet wówczas, gdy strop posiada zbrojenie układane górną nad belką DELTABEAM®. Zbrojenie poprzeczne powinno przechodzić przez główne otwory w środniku ($h < 370 \text{ mm}$), albo przez dodatkowe otwory w środniku wysokich belek DELTABEAM® ($h \geq 370 \text{ mm}$). Blacha czołowa połączenia Gerber posiada zmodyfikowany kształt, który umożliwia montaż zbrojenia wieńcowego pomiędzy belką DELTABEAM® a płytą kanałową. Połączenie boczne posiada otwór umożliwiający przeprowadzenie zbrojenia wieńcowego. Otworowanie w blasze czołowej Gerber umożliwia wypełnienie szczeliny połączenia betonem. W belkach DELTABEAM® o szerokości $b \geq 600 \text{ mm}$ wykonane są dwa otwory (patrz rysunki poniżej).

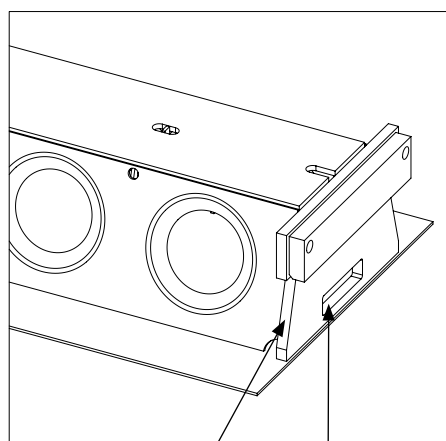


Dwa otwory dla DELTABEAM® $b \geq 600$ mm

Kształt blachy Gerbera dla DELTABEAM® $h \geq 300$ mm



Kształt blachy Gerbera dla DELTABEAM® $h < 300$ mm



Otwór dla DELTABEAM® $b < 600$ mm

Betonowanie

Belki DELTABEAM® są betonowane jednocześnie z płytą lub spoinami między płytami kanałowymi. Belki DELTABEAM® należy wypełniać betonem w jednej, nieprzerwanej operacji. Należy je wypełnić całkowicie, aby mieć pewność, że będą posiadały właściwości belki zespolonej. Belki DELTABEAM® są zaprojektowane na tymczasowe obciążenie montażowe zgodne z normą PN-EN 1991-1-6.

Do betonowania należy zawsze używać betonu konstrukcyjnego. Beton winien posiadać klasę wytrzymałości zgodną z projektem konstrukcji. Właściwości betonu ustala się według planu betonowania. Zalecana maksymalna wielkość ziarna kruszywa wynosi 8 mm (w każdym przypadku nie więcej niż 16 mm).

Czas schnięcia betonu może zostać skrócony poprzez redukcję ilości wody. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu betonu o niskim współczynniku woda/cement ($v/c < 0,5$) lub betonu o większej wytrzymałości z dodatkami redukującymi ilość wody. W mieszance betonowej nie zaleca się stosowania popiołu lotnego z węgla wiążącego wodę. Aby kontrolować czas wiązania betonu na budowie, należy przestrzegać wytycznych dla przeważających warunków środowiskowych oraz instrukcji zawartych w projekcie.

Dolne części połączeń Gerbera i bocznych należy prawidłowo wypełnić betonem.

Nadbeton jest wykonywany zgodnie z projektem organizacji i technologii montażu.

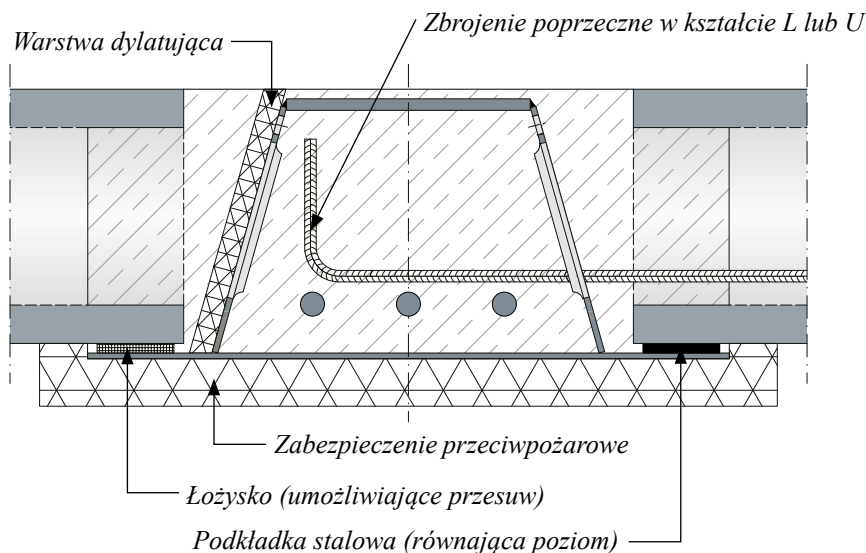
Proces betonowania:

1. Stosować wyłącznie mieszankę betonową określoną przez projektanta konstrukcji.
2. Upewnić się, że w belce nie zalega woda i że otwory odprowadzające wodę są drożne.
3. Upewnić się, że belka DELTABEAM® jest czysta i gotowa do betonowania.
4. Jeśli wewnątrz belki DELTABEAM® znajdują się zainstalowane przewody grzejne, przed wylaniem betonu upewnić się że gniazdo przewodu jest wyjęte z belki.
5. Upewnić się, że szalunek i zbrojenie są zgodne z projektem.
6. Wstępne betonowanie można przeprowadzić poprzez otwory pomocnicze w pasie górnym. Wstępnie belkę DELTABEAM® należy wypełnić betonem do wysokości dolnej krawędzi otworów w środku.
7. Po betonowaniu wstępnym przeprowadza się ostateczne wypełnienie betonem wyłącznie od jednej strony belki DELTABEAM®.
8. Upewnić się, że belka DELTABEAM® została całkowicie wypełniona betonem, przy pomocy otworów odpowietrzających po przeciwległej stronie belki DELTABEAM®. Belka jest wypełniona, gdy beton wycieka przez otwory odpowietrzające. Należy unikać rozlewania betonu po belce, ponieważ utrudni to obserwację pod kątem sprawdzenia, czy została wypełniona.
9. Podczas betonowania należy zagęszczać beton przy pomocy wibratora. Cały proces wypełniania można wykonać poprzez otwory pomocnicze w pasie górnym, ale operacja będzie wówczas przebiegać wolniej i wymagać większej interwencji wibratorem, by zapewnić przepływ betonu. Używając wibratora należy uważać, by nie uszkodzić płyty szalunku i środka pionowego.



Dodatkowa ochrona przeciwpożarowa

Dodatkowa ochrona przeciwpożarowa wykonywana jest zgodnie z projektem organizacji i technologii montażu. Belki DELTABEAM® z dylatacjami należy zabezpieczyć przeciwpożarowo od spodu. Jeżeli szczelina dylatacyjna biegnie na wypuszczenie pasa dolnego belki, zabezpieczenie przeciwpożarowe musi objąć całą szerokość i długość belki. Dylatację można też wykonać na połączeniu końcowym lub bocznym.



Jeśli pionowy śródnik w belce DELTABEAM® typu DR nie jest zabezpieczony pożarowo stałymi elementami konstrukcji, takimi jak ściany, wymaga zabezpieczenia przeciwpożarowego na budowie. Ściana pełni funkcję trwałej konstrukcyjnej ochrony przeciwpożarowej.

Jeśli belka DELTABEAM® jest łączona z zabezpieczoną przeciwpożarowo konstrukcją stalową, zabezpieczenie belki należy wykonać zgodnie z projektem organizacji i technologii montażu. Niezabezpieczona pożarowo belka DELTABEAM® będzie przewodzić ciepło na konstrukcję stalową poprzez połączenie.

Po montażu

Wszelkie uszkodzenia powłoki zewnętrznej należy możliwie szybko usunąć. Powłokę zewnętrzną w postaci warstw wierzchnich należy wykonać możliwie jak najszybciej.

Bezpieczeństwo

Podczas montażu należy przestrzegać wszystkich obowiązujących przepisów BHP. Istnieje możliwość zamówienia niestandardowej belki z dospawanymi punktami mocowania poręczy i innych elementów zapewniających bezpieczeństwo.



Lista kontrolna do stosowania na budowie**1. Składowanie na placu budowy**

- Stosować przekładki, aby chronić warstwę wykończeniową.
- Osłonić belki DELTABEAM® w przypadku składowania ich na budowie przez długi czas.

2. Podnoszenie i przenoszenie

- Do podnoszenia belek DELTABEAM® służą przeznaczone do tego otwory w pasie górnym. Zawiesia winny być zawsze zabezpieczone.
- Należy zwrócić uwagę, by nie przekraczać maksymalnego dopuszczalnego kąta nachylenia łańcuchów.
- Ciężar własny belek DELTABEAM® jest podany na naklejce produktowej.

NIE WOLNO ZAKŁADAĆ PASÓW / ŁAŃCUCHÓW PODNOSZĄCYCH WOKÓŁ BELKI DELTABEAM: STWARZA TO ZAGROŻENIE DLA ZDROWIA I BEZPIECZEŃSTWA!**3. Montaż belek DELTABEAM®**

- Najpierw należy sprawdzić instrukcje i wymogi projektu organizacji i technologii montażu.
- Koniec belki DELTABEAM® z naklejką z oznaczeniem CE i naklejką produktową, powinien być zorientowany tak samo jak oznaczenie „END 1” na rzucie montażowym. Dodatkowo, kierunek opisu kodu identyfikacyjnego na zamontowanej belce powinien być taki sam jak oznaczenie belki na rzucie montażowym.
- Belki muszą być zamocowane do konstrukcji nośnej (śrubami lub spoinami) przed rozpoczęciem montażu płyt stropowych.
- Przy montażu belek DELTABEAM® na słupach żelbetowych należy zastosować albo jedną szeroką podkładkę stalową, albo dwie mniejsze; jedna mała podkładka w punkcie środkowym nie wystarczy. Podkładki należy umieszczać pod sztywnymi częściami belki (np. blacha czołowa, środniki). Detale połączeń belki DELTABEAM® z konstrukcją nośną zgodnie z projektem konstrukcji.
- Przed dokręceniem śrub w połączeniach Gerbera należy sprawdzić położenie każdej belki DELTABEAM® oraz łączną długość ciągu belek.

4. Stemplowanie

- W przypadku stropu z płyt kanałowych – możliwie blisko podpory belki DELTABEAM®, po obciążonej stronie belki, poniżej środnika.
- W przypadku stropów innego typu, stemplowanie wykonać zgodnie z projektem organizacji i technologii montażu.
- Stemple można usunąć dopiero po osiągnięciu przez beton odpowiedniej wytrzymałości.

5. Montaż płyt stropowych

- Płyty stropowe należy montować bezpośrednio na wypuszczenie pasa dolnego belki, bez żadnych warstw pośrednich.
- Szczelina między środkiem belki DELTABEAM® a końcem płyty stropowej powinna wynosić nie więcej niż 30 mm.
- Aby ograniczyć obrót belki do minimum, płyty stropowe układać na przemian po obu stronach belki.

6. Zbrojenie

- Minimalne zbrojenie poprzeczne, przeprowadzane przez belkę DELTABEAM® to 94 mm²/m, w spoinach lub otwartych kanałach. Dokładne wytyczne dotyczące zbrojenia poprzecznego zgodnie z projektem konstrukcyjnym, indywidualnie dla każdego obiektu.
- W przypadku belek krawędziowych należy użyć prętów zakończonych kształtem litery L lub U.
- Zbrojenie podłużne wieńcowe zgodnie z projektem konstrukcyjnym.

7. Betonowanie

- Beton musi być zgodny ze specyfikacją w projekcie technologii montażu.
- Należy zaślepić wszystkie otwory od spodniej strony belki DELTABEAM® (gniazda pod ukryte wsporniki, połączenia boczne i połączenia Gerbera).
- Beton należy wylewać w jednej ciągłej operacji, wyłącznie z jednej strony, obserwując wypełnianie z drugiej strony. Belka jest wypełniona, gdy beton zaczyna wyciekać przez niewielkie otwory odpowietrzające w górnej części środka. Używając wibratora do betonu należy uważać, by nie uszkodzić blach szalunku.
- Należy dopilnować, by beton wypełnił szczelinę w połączeniach Gerbera i bocznych.
- Jeśli przewidziano, należy upewnić się, że beton (lub zaprawa niekurczliwa) wypełnia szczelinę między pasem dolnym DELTABEAM® a żelbetową konstrukcją nośną - szczegóły połączenia zgodnie z projektem konstrukcyjnym.

WYKONYWANIE W BELKACH DELTABEAM® NACIĘĆ, OTWORÓW NA ŚRUBY, itp. WYMAGA POZWOLENIA I INSTRUKCJI OD PEIKKO.

DOPÓKI BETON WYPEŁNIAJĄCY BELKĘ NIE OSIĄGNIŁE WYMAGANEJ WYTRZYMAŁOŚCI, NA STROPIE NIE WOLNO SKŁADOWAĆ ŻADNYCH MATERIAŁÓW.

KOLEJNY STROP POWYŻEJ MOŻNA MONTOWAĆ DOPIERO WÓWCZAS, GDY BETON WYPEŁNIAJĄCY BELKĘ OSIĄGNIŁE WYMAGANĄ WYTRZYMAŁOŚĆ.

Aktualizacje instrukcji technicznej

Wersja: PL 10/2021. Rewizja: 002

- Nowe informacje dotyczące projektowania na wystąpienie ekstremalnych obciążeń.
- Nowe informacje dotyczące sytuacji pożarowej.
- Zaktualizowane ilustracje dotyczące stemplowania, płyt stropowych, montażu itp.
- Nowe informacje na temat najnowszego oprogramowania do preselekcji DELTABEAM Select® firmy Peikko.
- Przeredagowanie wielu akapitów w celu łatwiejszego zrozumienia.
- Dokument zaktualizowany pod względem szaty graficznej.

Wersja: PL 09/2016. Rewizja: 001*

- Nowy wzór okładki na 2018 r.

Zasoby

NARZĘDZIA PROJEKTOWE

Korzystaj z naszego zaawansowanego oprogramowania każdego dnia, aby praca była szybsza, łatwiejsza i bardziej niezawodna. Narzędzia projektowe Peikko obejmują oprogramowanie do projektowania, komponenty 3D do programów do modelowania, instrukcje instalacji, instrukcje techniczne i aprobaty lub krajowe oceny techniczne produktów Peikko.

peikko.pl/narzedzia-do-projektowania

POMOC TECHNICZNA

Nasze kadry inżynierskie dostępne są na całym świecie, aby pomóc Ci w sprawach dotyczących projektowania, montażu itp.

peikko.pl/kontakt

APROBATY

Aprobaty lub Krajowe Oceny Techniczne, certyfikaty i dokumenty związane z oznakowaniem CE można znaleźć na naszych stronach internetowych w zakładce dla danego produktu.

peikko.pl/produkty

EPD I CERTYFIKATY SYSTEMU ZARZĄDZANIA

Deklaracje środowiskowe produktu (EPD) i certyfikaty systemu zarządzania można znaleźć w zakładce dotyczącej jakości na naszej stronie internetowej.

peikko.pl/qehs



COMPANY WITH
MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
ISO 9001 • ISO 14001
ISO 45001