

# TRIO

## Sprawdzone deskowanie ramowe z jednym łącznikiem systemowym

Broszura – wydanie 12/2017



# Spis treści

## Zalety systemu

- 5 Sprawdzone deskowanie ramowe z jednym łącznikiem systemowym
- 6 Optymalizacja prac
- 8 Łatwe połączenia
- 10 Duża powierzchnia
- 12 Bezpieczeństwo w każdej sytuacji

## Przegląd systemu

- 14 Deskowanie TRIO w skrócie

## Zastosowania standardowe

- 16 Naroża, kompensacje i połączenia ścian
- 18 Zastawki czołowe
- 19 Montaż i demontaż deskowania to tylko kilka kroków

## Warianty TRIO

- 20 TRIO Alu – deskowanie niezależne od żurawia
- 22 TRIO Struktur: z dowolnym poszyciem, do niestandardowych powierzchni betonu
- 24 Przystawianie wewnętrznego deskowania szybu z użyciem wstawki szybowej TSE i narożnika TRIO

Wydanie 12/2017

## Wydawca

**PERI Polska**  
**Deskowania Rusztowania**  
**Doradztwo techniczne**  
ul. Stoleczna 62  
05-860 Płochocin  
Telefon +48 722 17 400  
Telefax +48 722 17 401  
Info@peri.com.pl  
www.peri.com.pl

- Warianty TRIO c.d.**
- 26 Deskowanie słupów TRIO – do słupów kwadratowych i prostokątnych
  - 28 Zastrzały PERI do rektyfikacji i podpierania deskowania ściennego
  - 29 Kozły oporowe PERI – rozwiązanie dla jednostronnie deskowanych ścian o wysokości do 8,75 m

**Inne zastosowania**

- 30 TRIO do fundamentów
- 31 TRIO do ścian wielokątnych

- Przykłady projektów**
- 32 TRIO w praktyce

**Uwagi**

Przy stosowaniu naszych produktów należy przestrzegać obowiązujących w poszczególnych krajach przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Zdjęcia w niniejszej broszurze ilustrują chwilowy stan występujący na konkretnych budowach, dlatego szczegóły zabezpieczeń i zakotwień nie mogą być traktowane jako wzorcowe i ostateczne. Ocena ryzyka należy do wykonawcy.

Zaprezentowane grafiki komputerowe należy rozumieć wyłącznie jako wizualizacje systemów.

W celu lepszego zrozumienia rysunki detali zostały częściowo uproszczone. Systemy bezpieczeń-

stwa, pominięte w niektórych przypadkach na tych rysunkach, muszą zostać zastosowane.

Zaprezentowane systemy lub wyroby mogą nie być dostępne we wszystkich krajach.

Należy bezwzględnie przestrzegać wskazówek bezpieczeństwa oraz dopuszczalnych obciążeń. Wszelkie odstępstwa lub zmiany wymagają oddzielnego sprawdzenia stanów granicznych.

Zmiany konstrukcyjne wynikające z postępu techniki oraz pomyłki i błędy w druku są zastrzeżone.



## Deskowanie TRIO

Sprawdzone deskowanie ramowe z jednym łącznikiem systemowym

**Opracowując uniwersalne deskowanie ściennie TRIO, za cel przyjęto łatwość i szybkość montażu. Tylko sześć szerokości płyt sprzyja prostej obsłudze i wydajnej logistyce. Dzięki zamkowi BFD, stosowanemu do wszystkich rodzajów połączeń, oraz innym praktycznym rozwiązaniom systemowym, TRIO sprawdza się w trakcie niezliczonych realizacji na całym świecie.**

TRIO można stosować wydajnie i na różne sposoby w wielu sektorach – począwszy od budownictwa mieszkaniowego wielokondygnacyjnego, poprzez przemysłowe, na budownictwie infrastrukturalnym kończąc. Zapewnia to wysoki stopień wykorzystania, a tym samym potwierdza opłacalność systemu. Różne warianty, np. wersja z aluminium lub wariant do specjalnych powierzchni, poszerzają spektrum zastosowań. Zamknięte profile płyt zapewniają dużą sztywność i wytrzymałość na skręcanie. Wysoka jakość produktu to również jego długa żywotność. We wszystkich zastosowaniach TRIO spełnia najwyższe wymagania dotyczące równości powierzchni ścian.

TRIO jest kompatybilne z następną wersją deskowania ramowego, nowszym systemem MAXIMO. Osprzęt, jak np. zamek BFD lub narożniki przegubowe, można stosować w obu systemach.



Płyty TRIO spełniają wytyczne niemieckiego GSV (Stowarzyszenie ochrony jakości desekowań).

### Optymalizacja

Kilka szerokości płyt, możliwość użycia w pionie i poziomie

### Szybkie łączenie płyt

Tylko jeden element do wszystkich typów połączeń – zamek BFD

### Duża powierzchnia

Standardowe płyty o wymiarach do 3,30 m x 2,40 m – równa powierzchnia i tylko 2 poziomy ściągi

## Optymalizacja prac

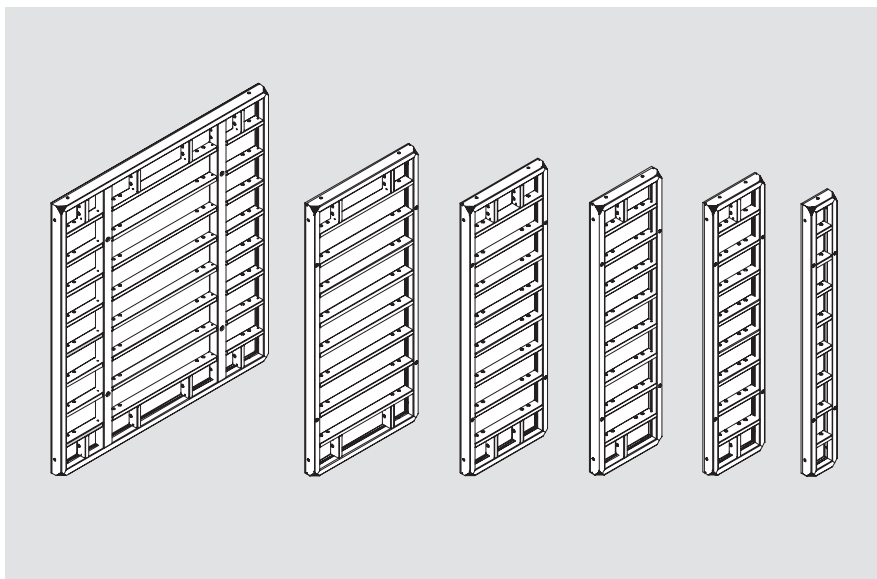
Łatwa obsługa i logistyka dzięki niewielu szerokościom płyt

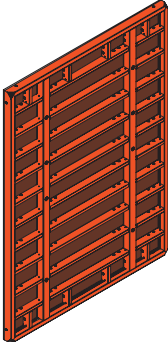








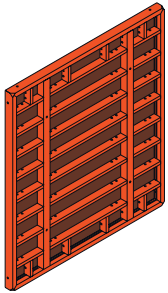








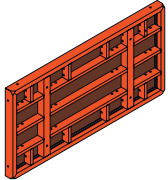



















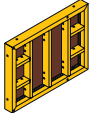




**Mała liczba rodzajów płyt sprawia, że montaż deskowania jest nieskomplikowany. Zastosowany moduł płyt, wynoszący 30 cm zwiększa stopień wykorzystania elementów, redukuje konieczny potencjał i ułatwia logistykę.**

Płyty o tylko sześciu szerokościach pozwalają zadeskować prawie każdy rzut w łatwy sposób. Żebra obwodowe umożliwiają ich użycie zarówno w pozycji stojącej, jak i leżącej oraz zapewniają sztywność połączenia przy nadstawianiu.

Kolejna istotna zaleta: wybierając TRIO, nie trzeba używać dodatkowo narożników zewnętrznych. Stosowane do formowania naroży płyty uniwersalne o szerokości 72 cm z listwą wyposażoną w otwory na ściągę można zastosować również do ścian prostych.

Płyty o uniwersalne o szerokości 72 cm można stosować zarówno do naroży, jak i ścian prostych.



		Szerokość								
		240	120	90	60	30	72	TE Narożnik wewnętrzny	TRM 72 Płyta uniwersalna	TGE Narożnik przegubowy
Wysokość	330	 398,00 kg	 195,00 kg	 140,00 kg	 107,00 kg	 74,20 kg	 119,00 kg	 85,80 kg	 133,00 kg	 119,00 kg
	270	 329,00 kg	 162,00 kg	 115,00 kg	 87,70 kg	 60,60 kg	 97,60 kg	 69,80 kg	 103,00 kg	 94,80 kg
	120	 163,00 kg	 76,30 kg	 58,20 kg	 43,40 kg	 28,40 kg	 48,60 kg	 33,20 kg	 56,20 kg	 43,60 kg
	60		 43,40 kg	 34,70 kg	 25,90 kg	 15,70 kg	 29,10 kg	 18,00 kg		
	270			 70,60 kg	 49,60 kg	 31,70 kg		 42,10 kg	 60,90 kg	
90		 33,30 kg		 18,00 kg	 10,80 kg		 15,20 kg	 23,70 kg		

Oferta standardowych płyt stalowych obejmuje płyty o wysokości do 3,30 m. Portfolio uzupełniają lekkie płyty aluminiowe z żółtą powłoką proszkową.

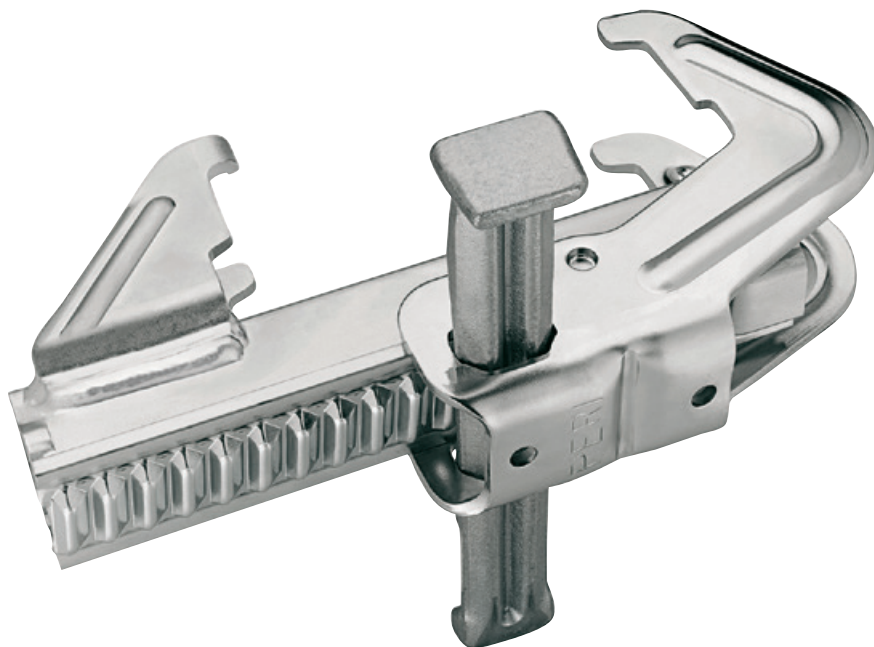
## Łatwe połączenia

Tylko jeden element do wszystkich typów połączeń – zamek BFD

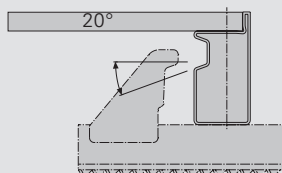
**Zamek BFD równocześnie łączy, licuje i uszczelnia, bez konieczności użycia dodatkowego osprzętu. To zaleta, która umożliwia szybki postęp robót. Ponadto liczba niezbędnych elementów jest znacząco zredukowana. Dzięki temu łatwiejsze staje się m.in. przygotowanie produkcji i składowanie materiału.**

Zamek można stosować do prawie wszystkich połączeń, jak np.:

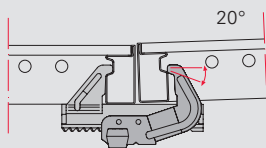
- standardowe łączenie płyt
- naroża wewnętrzne i zewnętrzne
- naroża ostro- i rozwartokątne, narożniki przegubowe
- zastawki czołowe i zmiany wysokości
- nadstawianie płyt
- kompensacje z krawędziaków o szerokości do 10 cm
- łączenie TRIO z MAXIMO, RUNDFLEX oraz deskowaniem słupów SRS



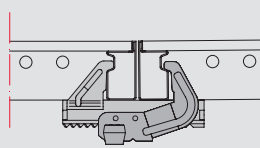
Zamek BFD jest łatwy w obsłudze. Wprawny cieśla może posługiwać się nim jedną ręką.



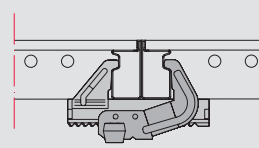
Szczególną cechą łączenia zamkiem BFD jest kąt skosu krawędzi zagłębienia. Wymusza on korzystny kierunek działania siły napinającej.



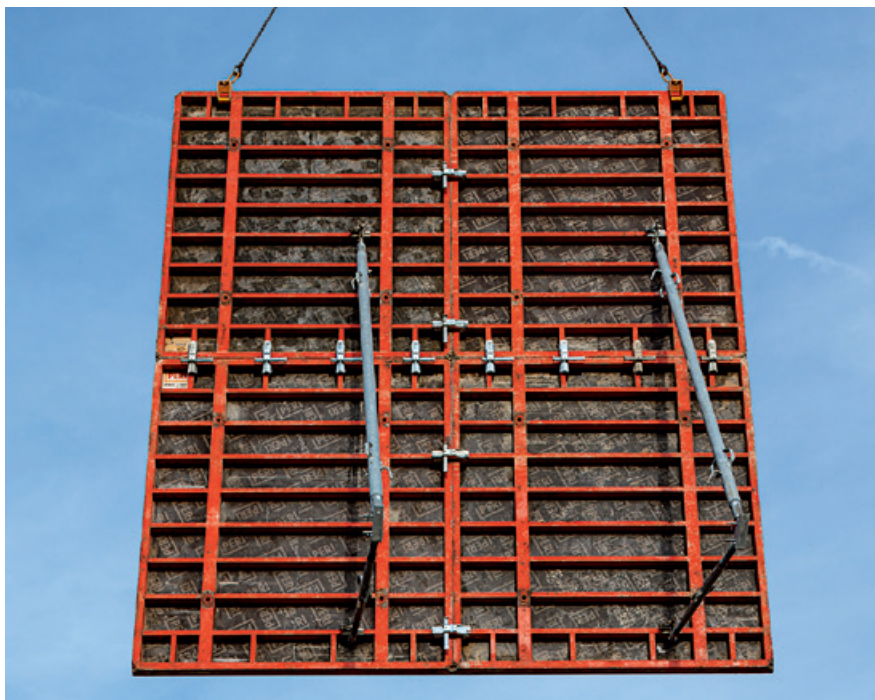
Przemysłana konstrukcja i mechanika zapewnia właściwą kolejność działania zamka BFD: najpierw łączy, ...



... potem licuje,



... następnie uszczelnia.



Dzięki obwodowym żebrům przy nadstawianiu do wysokości 5,40 m wystarczy zastosowanie samego zamka BFD.

Do łączenia boków płyt o wysokości 2,70 m wystarczy dwa zamki.



Także zastawki czołowe można wykonać łatwo i szybko przy pomocy zamka BFD, np. dla ściany o grubości 24 cm z płytą zastawką.



Zamek BFD można stosować zarówno w typowym połączeniu płyt, jak również w narożach zewnętrznych.



Zamek BFD jest najszybszym rozwiązaniem dla kompensacji krawędziakami do 10 cm szerokości.



TRIO można łączyć z deskowaniem MAXIMO – również tam zamek BFD jest stosowany do połączeń.

## Duża powierzchnia

Płyty do 3,30 m x 2,40 m w standardzie

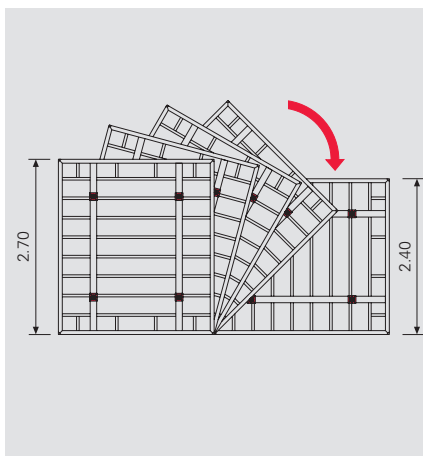
**Wielkowymiarowe płyty TRIO w formatach 3,30 m x 2,40 m oraz 2,70 m x 2,40 m posiadają szereg zalet ułatwiających szybkie formowanie ścian.**

Korzystny schemat statyczny dopuszcza tylko niewielkie odkształcenia. Prostokątny kształt daje duże możliwości w zakresie uzyskania uporządkowanego odcisku spoin.

W przypadku płyt wielkowymiarowych otwory na ściągi cofnięte są do wnętrza płyty. Zastawki czołowe i połączenia ścian są tym samym łatwe do wykonania. Ponadto brak jest otworów, które pozostawałyby nieobsadzone.

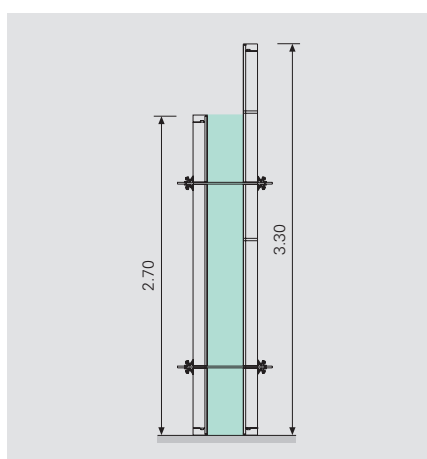
Płyty TRIO o wysokości 3,30 m posiadają tylko 2 poziomy otworów na ściągi, co zapewnia szybką pracę również w przypadku znacznych wysokości. Powierzchnia ścian pozostaje równa, niezależnie od wysokiej wartości parcia mieszanki betonowej. W razie potrzeby płyty można nadstawiać, a także zestawiać w parze z płytami 2,70 m po przeciwnej stronie.

Płyty posiadają optymalne wymiary transportowe. Dzięki szerokości 2,40 m bez problemu zmieszczą się na każdej ciężarówce.

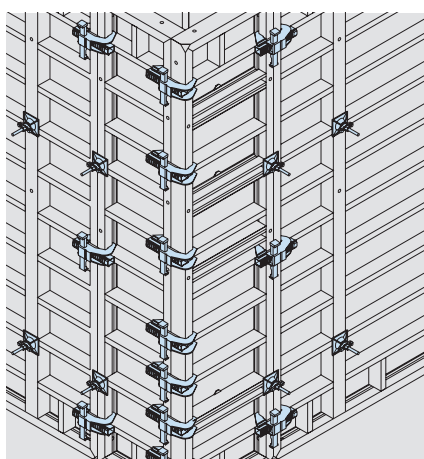


Wielkowymiarowe płyty TRIO mogą być stosowane uniwersalnie – zarówno w pozycji poziomej, jak i pionowej.

Deskowanie TRIO może być nadstawiane do wysokości 5,40 m w module co 30 cm. Przy większej wysokości stosuje się rygiel wyrównawczy.



Płyty TRIO 330 i TRIO 270 mogą być używane w parze naprzeciwko siebie.



Przy betonowaniu do 3,30 m wystarczą 2 ściągi na płytę, z kolei na łączeniach płyt potrzebne są tylko 3 zamki BFD.



Dzięki TRIO 330 nawet bardzo wysokie ściany formuje się w wydajny i szybki sposób – ściana o wysokości 13,20 m to tylko 4 płyty.

## Bezpieczeństwo w każdej sytuacji

Rozwiązania systemowe do bezpiecznej i szybkiej pracy

**Bezpieczną pracę z systemem TRIO zapewnia bogaty osprzęt – począwszy od prostych wsporników aż po systemy kompletnych pomostów. Nacisk położono przy tym na szybką obsługę i jak najmniejszą liczbę pojedynczych elementów.**

Zakres rozwiązań systemowych rozciąga się od uchwytów słupków poręczy aż po gotowe, kompletne pomosty betoniarskie. Rezultat: szybkie i wydajne wykonywanie robót w każdej sytuacji.

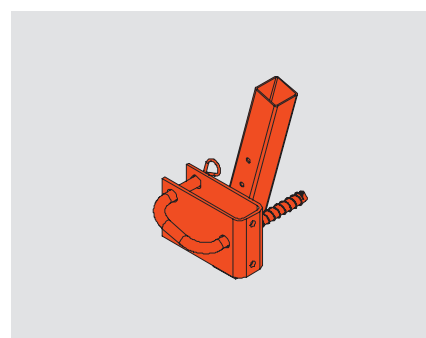
Pomost roboczo-betoniarski składa się ze wsporników pomostu TRG 80 / TRG 120. Wsporniki blokują się samoczynnie w otworach żeber poziomych i pionowych. Obciążenie użytkowe wynosi 150 kg/m<sup>2</sup> przy dop. strefie wpływu 1,35 m.



Pomost betoniarski TRIO 120 x 270 jest dostarczany w postaci wstępnie zmontowanej. Zawieszają się go na płytach od góry, po czym następuje samoczynne blokowanie. Obciążenie użytkowe wynosi 150 kg/m<sup>2</sup>.



Zabezpieczenie obustronne: z jednej strony deskowania pomost zapewnia miejsce do wykonywania robót, druga strona jest zabezpieczona siatką.



Uchwyt słupka poręczy TRIO montuje się do leżącego elementu. Za pomocą słupka poręczy PROKIT i siatki zabezpieczającej PROKIT można szybko zamontować zabezpieczenie przed upadkiem z wysokości.

**System pomostów MXP oferuje wygodną i bezpieczną przestrzeń do pracy z deskowaniami MAXIMO i TRIO.**

MXP to wysoki poziom bezpieczeństwa i prosta obsługa. Montaż ręczny na ziemi oraz możliwość przestawiania większych jednostek sprawiają, że system jest ekonomiczny, zwłaszcza przy wysokich ścianach i wielokrotnym użyciu.

Standardowe zestawy MXP mają szerokość 2,40 m, 1,20 m, 0,90 m lub 0,72 m. Zintegrowane drabiny, włazy oraz poręcze zapewniają efektywną pracę. Ponadto MXP oferuje szybkie rozwiązania dla narożników, kompensacji oraz deskowań czołowych. Wszystkie ściegi są łatwo dostępne z poziomu pomostu.



**System pomostów MXK to bezpieczeństwo i wygoda prowadzenia robót na deskowaniach MAXIMO oraz TRIO.**

W odróżnieniu od konwencjonalnych rozwiązań, MXK ma modułową budowę: najważniejszą częścią składową jest wspornik, który może być zaopatrzone w dowolny podest oraz system zabezpieczeń bocznych PROKIT, by stworzyć pomost roboczy.

Dodatkowe elementy, takie jak podesty z włazem, drabiny oraz rozwiązania systemowe dla narożników zewnętrznych i wewnętrznych, a także kompensacje długości, zapewniają bezpieczne rozwiązanie w każdej sytuacji.



W standardowym zastosowaniu pomosty MXK mogą mieć 2,40 m, 1,20 m lub 0,90 m szerokości.



Pomosty robocze montuje się do płyty o analogicznej szerokości. Nie trzeba ich demontować pomiędzy przestawieniami.

## Deskowanie TRIO w skrócie





Na kolejnych stronach opisano standardowe zastosowania do formowania ścian, fundamentów i narożników. Przedstawione objaśnienia ukazują najważniejsze zasady, lecz nie należy ich traktować jak kompletne i obowiązujące rozwiązania.

Szczegółowe zastosowania, jak również ważne aspekty charakterystyczne dla danego kraju, umieszczone zostały w odpowiedniej dokumentacji techniczno-ruchowej. Oprócz tego należy przestrzegać instrukcji użytkownika systemu.

## Naroża, kompensacje i połączenia ścian

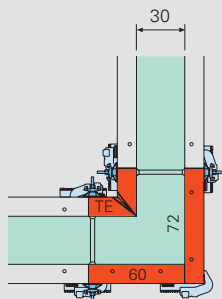
**Do wykonywania narożników, kompensacji oraz połączeń ścian, TRIO oferuje szybkie i proste rozwiązania. Przemysłane detale dodatkowo przyspieszają pracę z systemem.**

Do prostokątnych naroży ścian o grubości do 40 cm nie są potrzebne żadne specjalne elementy. Do narożnika zewnętrznego stosuje się płyty 60 cm i 72 cm, które można również wykorzystać do prostych odcinków ścian.

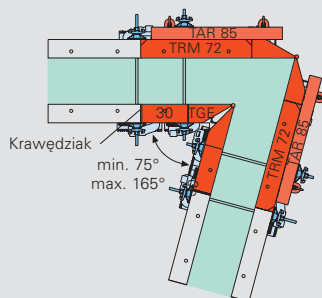
Narożniki pod kątem innym niż 90° można szybko zaszalować przy użyciu przegubowych elementów systemowych. Te same części stosowane są do narożników wewnętrznych i zewnętrznych, w związku z czym liczba elementów systemowych zredukowana jest do minimum.



### Naroża



Typowe naroża deskuje się, używając narożnika wewnętrznego TE. Ściany o grubości od 18 cm do 40 cm są deskowane bezstopniowo. W razie potrzeby stosuje się wstawki kompensacyjne WDA 5/6.

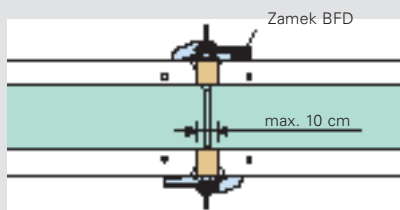


Naroża ostrokątne (od 75°) oraz rozwartokątne zewnętrzne i wewnętrzne deskuje się w szybkim tempie, używając uniwersalnie narożnika przegubowego TGF.

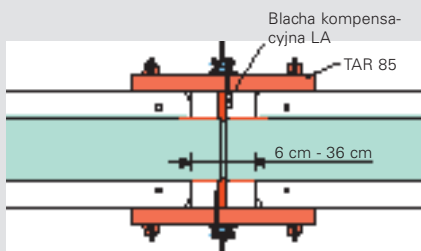


Płyta uniwersalna TRIO o szerokości 72 cm z rzędem otworów do przeprowadzenia ściągów.

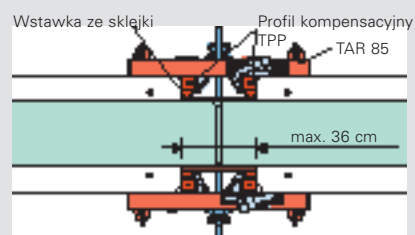
## Kompensacje



Najprostszym i najszybszym rozwiązaniem do kompensacji podłużnej do 10 cm jest kombinacja krawędziaka z zamkiem BFD.



Kompensacje od 6 cm do 36 cm wykonuje się ekonomicznie przy pomocy blachy kompensacyjnej LA i rygla wyrównawczego TAR 85.

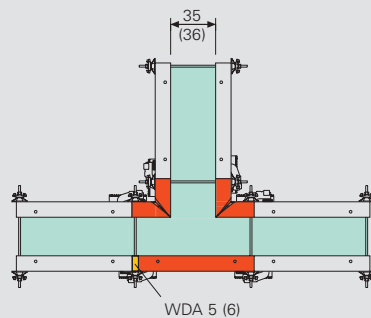


W przypadku betonu licowego kompensacje podłużne od 20 cm do 36 cm wykonuje się przy pomocy profili kompensacyjnych TRIO i sklejki o grubości 21 mm.

## Połączenia ścian

### Połączenia ścian odchodzących pod kątem 90° wykonuje się z użyciem niewielkiej liczby elementów systemowych TRIO.

W przypadku ścian o typowej grubości używa się płyt o szerokości 90 cm, natomiast rolę deskowania wewnętrznego odgrywa narożnik TRIO. W przypadku ścian o nietypowej grubości deskowanie wewnętrzne dopasowuje się za pomocą wstawek kompensacyjnych WDA 5 i WDA 6 lub krawędziaka.



Za pomocą wstawek kompensacyjnych WDA o szerokości 5 cm i 6 cm możliwe są kompensacje wszystkich najczęściej spotykanych grubości ścian.

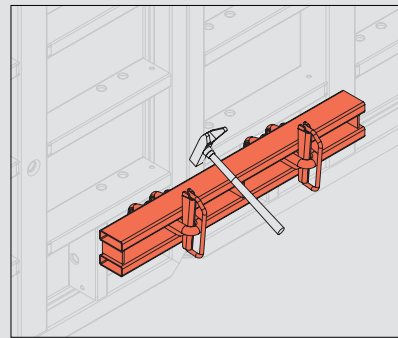
## Rygiel wyrównawczy

### Rygiel wyrównawczy o długości 85 cm służy do kompensacji luk w deskowaniu, do deskowania naroży ostro- i rozwartokątnych ścian o dużej grubości, do deskowania uskoków oraz nadstawiania płyt.

Rygiel zapewnia sztywne i zlicowane połączenie płyt oraz przenoszenie obciążeń. Wszystkie niezbędne elementy łączące są zamocowane do rygla wyrównawczego TAR 85 w sposób uniemożliwiający ich zagubienie.



Łatwe stosowanie – nie są potrzebne żadne dodatkowe elementy.



Szybki montaż – wystarczy umieścić haki w otworach i wbić kliny.

# Zastawki czołowe

## Zastawki czołowe

### Do zamykania czoła deskowania ścian dostępna jest szeroka gama osprzętu.

Od zamkniętych płyt zastawczych, poprzez rozwiązania ze wstawkami kompensacyjnymi, aż po elementy umożliwiające przeprowadzenie zbrojenia na kolejne etapy betonowania.



Do ścian o grubości 24 cm i 30 cm dostępne są płyty zastawcze TR 24 i TR 30. Zamek BFD sprawia, że zamknięte zastawki czołowe przestawia się w całości. Płyty zastawcze można również wykorzystać do deskowania ścian

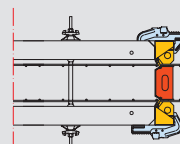


W ścianach o nietypowej grubości mocuje się sklejki i krawędziaki za pomocą rygla wyrównawczego o długości 85 cm i ściągów czołowych, które przenoszą parcie mieszanki betonowej na elementy TRIO.

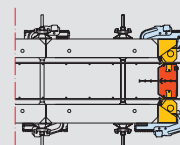
### Profil zastawczy TRIO MT/MTF

Przy ciągłym zbrojeniu na kolejnych etapach betonowania stosuje się profil zastawczy MT. Jeśli na danym styku konieczne jest zastosowanie taśmy uszczelniającej, profil MTF posiada odpowiednie gniazdo do jej zamocowania.

Profil zastawczy dostępny jest dla płyt o wysokości 1,20 m, 2,70 m oraz 3,30 m.



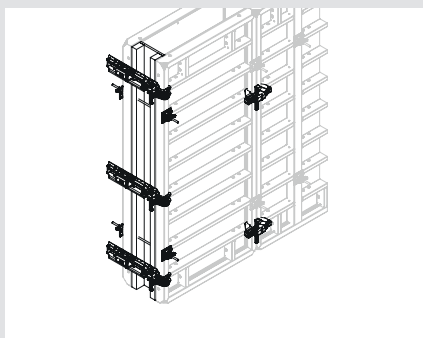
**Profil zastawczy MT**  
bez taśmy uszczelniającej.



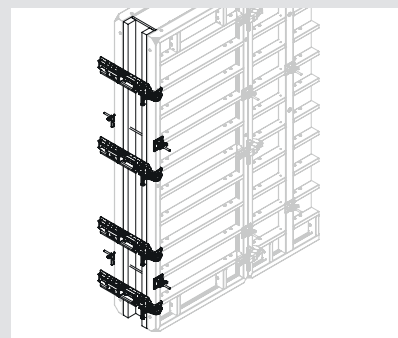
**Profil zastawczy MTF**  
z taśmą uszczelniającą.

### Rozpora dystansowa MX 15-40

Parcie mieszanki betonowej z zastawki czołowej jest przenoszona na płyty TRIO za pośrednictwem rozpor dystansowych.



Dla płyty o wysokości 2,70 m i grubości ściany  $\leq 40$  cm przy dopuszczalnym parciu mieszanki betonowej 60 kN/m<sup>2</sup> stosuje się 3 rozpory dystansowe.



Dla płyty o wysokości 3,30 m i grubości ściany  $\leq 40$  cm przy dopuszczalnym parciu mieszanki betonowej 60 kN/m<sup>2</sup> stosuje się 4 rozpory dystansowe.

# Montaż i demontaż deskowania to tylko kilka kroków

## Praktyczny osprzęt

**Szereg detali sprawia, że praca z deskowaniem TRIO jest szybka i bezpieczna; praktyczny osprzęt zapewnia wiele ułatwień.**

We wszystkich żebrach płyt TRIO znajdują się pary otworów wzmocnionych tulejami. Umożliwia to stabilne mocowanie zastrzałów i pomocy betoniarzów.

Ponadto specjalnie opracowane narzędzia przyspieszają zadeskowywanie i rozdeskowywanie.



Ścięte naroża TRIO do podważania ułatwiają korektę ustawienia płyt – bez stosowania młotka. Jest to szczególnie łatwe przy użyciu dźwigni do rozdeskowywania.



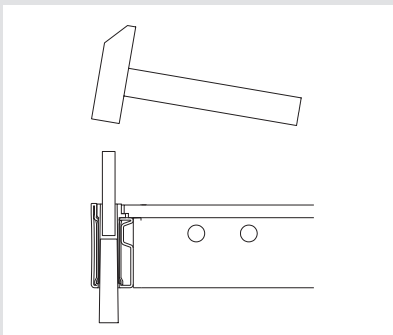
Łatwiejsze luzowanie elementów za pomocą dźwigni do rozdeskowywania – bez ryzyka uszkodzenia. Rolka prowadząca pozwala uniknąć ukruszenia betonowej ściany.



Klucz do ściągu służy do łatwego dokręcania i luzowania nakrętek skrzydełkowych bez użycia młotka – oznacza to ogromną oszczędność czasu, szczególnie przy górnych poziomach ściągu



Klucz do ściągu zapewnia łatwą obsługę ściągu.



Dzięki stożkowemu kształtowi tulei z tworzywa sztucznego wystarczy jedno uderzenie młotkiem i zabetonowany otwór na ściąg jest znowu drożny.



Otwory do mocowania wsporników pomostów, zastrzałów oraz pozostałego osprzętu znajdują się zarówno w żebrach pionowych...



... jak i poziomych.

## TRIO Alu – deskowanie niezależne od żurawia

**TRIO Alu to lekki wariant deskowania niezależnego od żurawia. Dla łatwiejszego rozróżnienia płyty posiadają żółtą powłokę proszkową.**

Płyty TRIO Alu są dostępne w wysokości 270 cm oraz szerokościach 90, 60, 30 i 72 cm, a także wysokości 90 cm oraz szerokościach 120, 60, 30 i 72 cm.

Płyty TRIO Alu są kompatybilne z wariantem stalowym – można je stosować zarówno jako niezależny system, jak i uzupełnienie płyt stalowych. Do obu wariantów płyt pasuje ten sam osprzęt.



Gdy żuraw jest niedostępny, zamiast płyt stalowych można używać lekkich elementów TRIO Alu, przedstawianych ręcznie.

Płyty stalowe i aluminiowe można dowolnie łączyć ze sobą. Dzięki różnym kolorom poszczególne warianty płyt dają się jednoznacznie zidentyfikować.



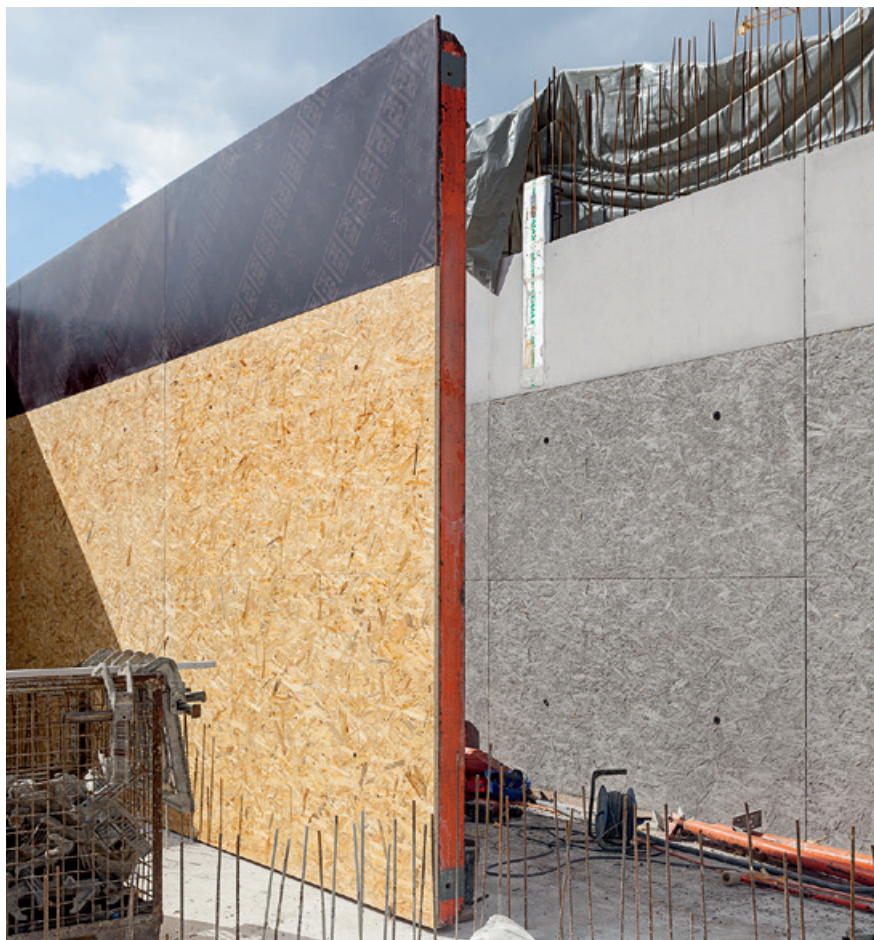
## TRIO Struktur: z dowolnym poszyciem, do niestandardowych powierzchni betonu

**TRIO Struktur stosuje się w celu uzyskania nietypowej powierzchni betonu. Do ram TRIO przymocowane jest poszycie nośne, do którego przykręca się płyty wyprofilowane wg wymagań projektu.**

Płyty TRIO Struktur posiadają trzy wysokości do wyboru: 1,20 m, 2,70 m i 3,30 m. Na specjalne zamówienie dostarczane są płyty o wymiarach specjalnych.

Grubość konstrukcyjna płyt TRIO Struktur wynosi 14 cm i jest mniejsza o 60% od grubości dźwigarowego deskowania ściennego, które alternatywnie stosuje się do specjalnych powierzchni betonu licowego. TRIO Struktur pozwala zatem zaoszczędzić część kosztów transportu i przechowywania, wynikających z większych gabarytów deskowań dźwigarowych.

Fabryczne poszycie nośne ma grubość 21 mm. Na życzenie klienta PERI dostarcza płyty TRIO Struktur w postaci już zmontowanej lub z precyzyjnie dociętym na wymiar poszyciem do montażu na budowie. Do mocowania poszycia od przodu używa się gwóźdź gwintowanych, natomiast od tyłu wkręca się wkręty Torx.



TRIO Struktur spełnia wymagania betonu licowego klasy SB 3.



TRIO Struktur to wariant sprawdzonego deskowania ramowego, do którego pasuje cały osprzęt TRIO.



Na płytach TRIO Struktur można montować dowolne płyty poszycia, a tym samym swobodnie formować powierzchnię betonu.



Płyty TRIO Struktur można łączyć ze standardowymi płytami TRIO. Jest to korzystne, gdyż specjalna faktura betonu jest zazwyczaj wymagana tylko z jednej strony.



Płyty TRIO Struktur przy budowie filaru mostu:  
dodatkowo zamontowane listwy drewniane po-  
zwoliły uzyskać interesującą fakturę betonu.

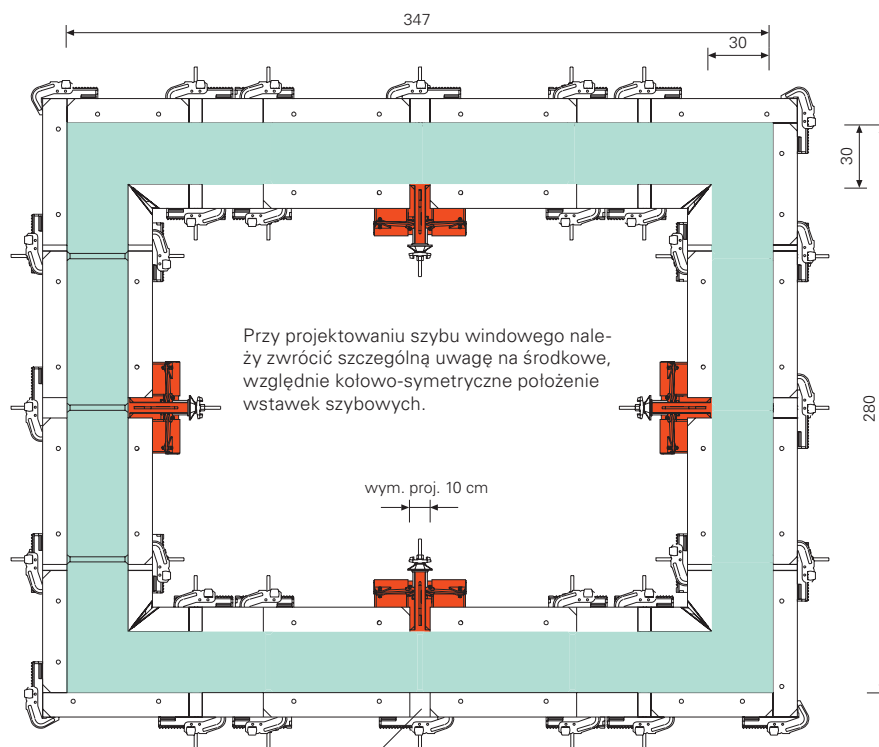
## Przestawianie wewnętrznego deskowania szybu z użyciem wstawki szybowej TSE i narożnika TRIO

**Wstawka szybowa TRIO umożliwia szybkie rozdeskowywanie ścian i przestawianie deskowania wewnętrznego szybu.**

Wstawki szybowe są dostępne w wysokościach 1,20 m, 2,70 m i 3,30 m. Montuje się je między dwiema płytami TRIO.

Dzięki przemyślanej konstrukcji deskowanie wewnętrzne zwęża się przy podciąganiu wstawek szybowych. Trzy centymetry luzu z każdej strony wystarczają do łatwego i szybkiego przestawienia całej jednostki deskowania.

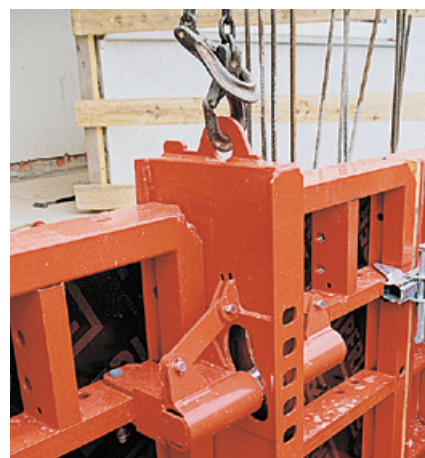
Wielkość szybu w przypadku stosowania wstawek szybowych nie ma praktycznie znaczenia. Z konstrukcyjnego punktu widzenia minimalna długość boku musi wynosić 1,30 m. Dopuszczalne obciążenie robocze wstawki szybowej wynosi 2000 kg.



Wstawka kompensacyjna TRIO WDA 10



Aby rozdeskować szyb, należy zaczepić cięgna zawiesia na wszystkich czterech wstawkach szybowych, a następnie podważyć je łomem.



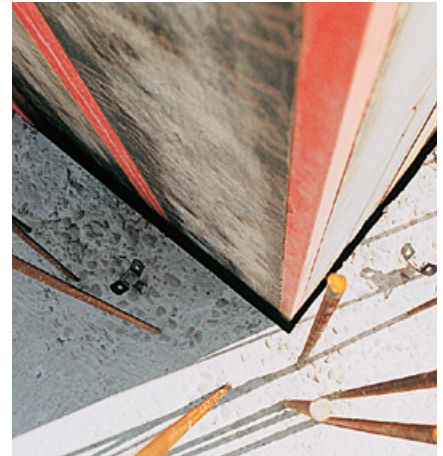
Po podniesieniu żurawiem wstawka szybowa TSE unosi się, w wyniku czego powstaje luz wymagany do rozdeskowania.



Prostokątne szyby windowe wymagają zawiesia z regulowaną długością cięgien. Pozwala to równomiernie obciążyć każde z nich.



Przy podciąganiu wstawek szybowych do góry tworzy się ok. 3 cm luzu z każdej strony, co pozwala przestawić całą jednostkę deskowania jednym ruchem żurawia.

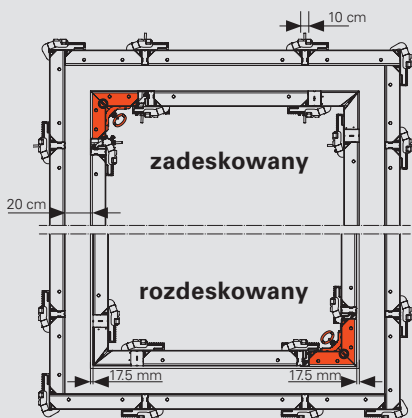


Luz o szerokości ok. 3 cm jest dobrze widoczny. Wstawka szybowa pozostaje blisko betonu jako prowadnica deskowania.

## Narożnik szybowy TRIO 330

### Szyb z dwoma narożnikami

Po rozszalowaniu z każdej strony powstaje 17,5 mm luzu.

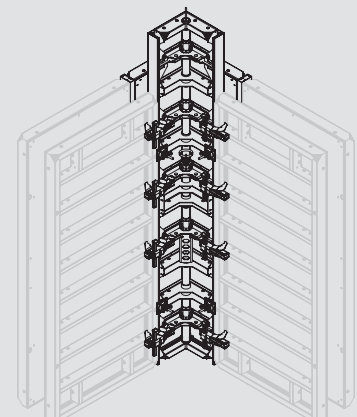


### Szyb z czterema narożnikami

Po rozszalowaniu z każdej strony powstaje 35 mm luzu.



Narożnik szybowy TRIO 330 może być z powodzeniem używany razem z płytami o wysokości 2,70 m.



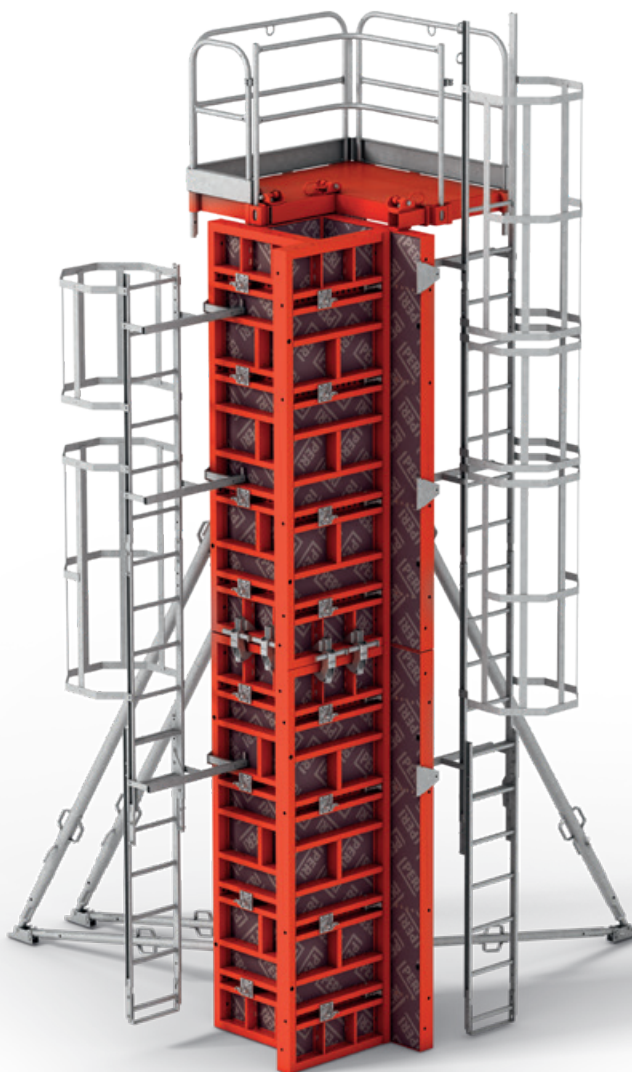
## Deskowanie słupów TRIO – do słupów kwadratowych i prostokątnych

**Przy pomocy płyt słupowych, stanowiących uzupełnienie systemu TRIO, można deskować słupy kwadratowe i prostokątne. Płyty o szerokości 90 cm mogą służyć także do deskowania ścian.**

Deskowanie słupów TRIO to uzupełnienie deskowania ściennego TRIO. Przekroje maksymalnie o wymiarach aż do 75 cm x 75 cm wykonuje się w module co 5 cm. Trzy wysokości płyt: 60 cm, 1,20 m oraz 2,70 m umożliwiają dopasowanie wysokości słupa w module co 30 cm.

Listwa czołowa trójkątna o szerokości 15 mm to szybkie rozwiązanie dla idealnych krawędzi słupa – listwę wystarczy nałożyć na płytę bez konieczności dodatkowego mocowania.

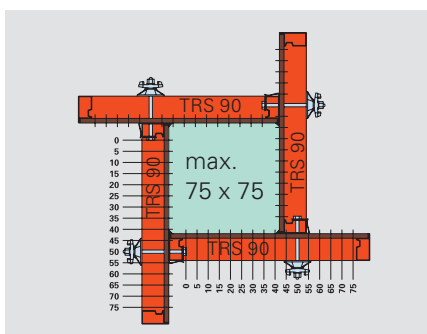
Bezpieczny dostęp do deskowania zapewnia bezstopniowo dopasowywana platforma betoniarska oraz regulowana drabina wejściowa z osłoną.



Słupy do 75 cm x 75 cm mogą być formowane przy pomocy płyt TRIO w module co 5 cm niezależnie od tego, czy ich przekrój jest kwadratowy czy prostokątny.

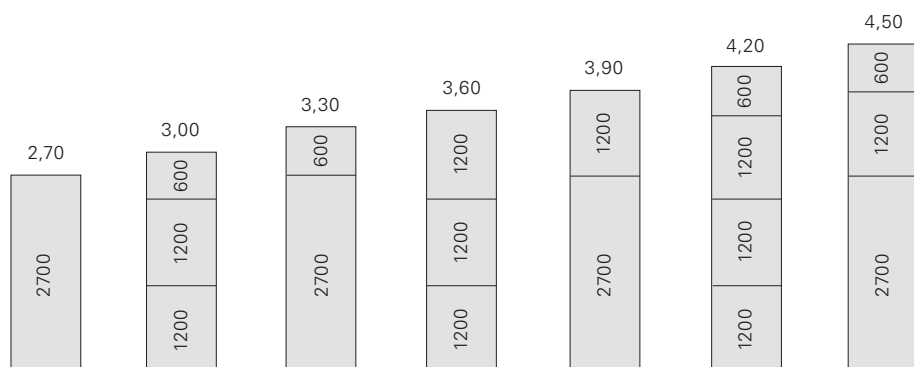
Prosta mechanika eliminuje czasochłonne wbijanie gwoździ: listwę czołową trójkątną wystarczy nałożyć na płytę, by uzyskać idealnie fazowane krawędzie słupa.

Platforma betoniarska pasuje bezstopniowo do każdego przekroju do 75 cm x 75 cm. Można ją stosować z deskowaniem słupów QUATTRO.





Trzy wysokości płyt umożliwiają deskowanie słupów w module wysokości co 30 cm. Nadstawione płyty słupowe łączone są zamkami BFD.



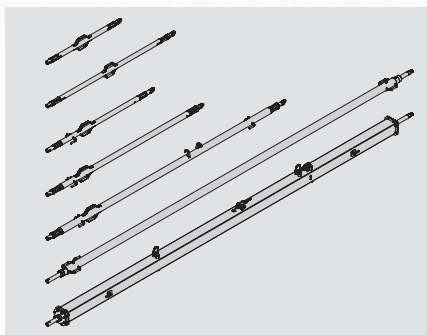
## Zastrzały PERI do rektyfikacji i podpierania deskowania ściennego



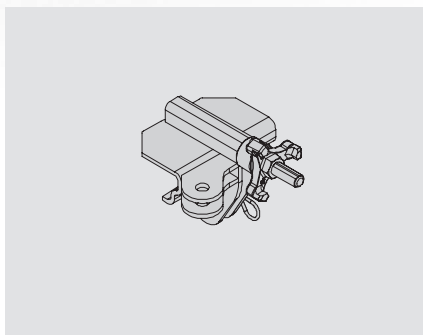
**PERI oferuje kompletny asortyment zastrzałów do podpierania desek ściennych. Zastrzały spełniają wymagania dotyczące długiego czasu użytkowania, niskich kosztów eksploatacyjnych i szybkiej obsługi.**

Zastrzały RS są ocynkowane i rozsuwają się teleskopowo. Siedem różnych zastrzałów pokrywa zakres długości od 1,30 m do 14,00 m. Przybliżona regulacja długości w module co 10 cm przebiega błyskawicznie dzięki teleskopowej konstrukcji zastrzału. Za pomocą trzpieni na końcach rur wewnętrznych kilkoma obrotami można precyzyjnie dopasować długość zastrzału.

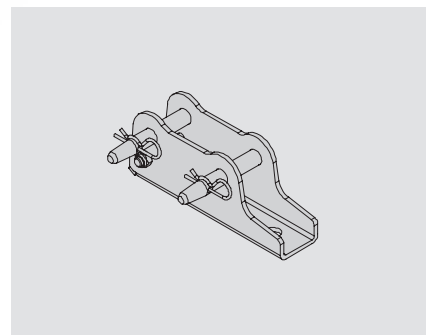
Zastrzały RS 210 do RS 650 obsługują się z poziomu ustawienia, niezależnie od długości wysuwu. Zastrzał RS 650 ma w tym celu dodatkowo prowadnicę, która umożliwi zaczepianie i odzaczepianie zawiesia łańcuchowego bez użycia drabiny.



Asortyment zastrzałów PERI umożliwia wykonanie podparcia o długości do 14,00 m. Długość zastrzałów reguluje się teleskopowo i za pomocą trzpieni.



Głowica zaciskowa TRIO pozwala mocować zastrzały i rozpory zarówno do poziomych, jak i pionowych żeber płyt.



Stopkę mocuje się do betonu np. za pomocą wkrętu PERI. Dwa sworznie w stopce służą do przymocowania zastrzału i rozpory.

## Kozły oporowe PERI – rozwiązanie dla jednostronnie deskowanych ścian o wysokości do 8,75 m

**W przypadku betonowania jednostronnego kozły oporowe SB przenoszą parcie boczne mieszanki betonowej na konstrukcję podłoża. Maksymalna wysokość ścian to 8,75 m, przy wartości parcia mieszanki betonowej wynoszącej do 60 kN/m<sup>2</sup>.**

Pojedyncze kozły oporowe można szybko łączyć bez użycia dodatkowych elementów; niezbędne łączniki są przymocowane do kozłów w sposób uniemożliwiający zgubienie.

Kozły oporowe montuje się do płyt deskowania ułożonych na podłożu. Sposób łączenia umożliwia przenoszenie kompletnych jednostek w postaci zmontowanych konstrukcji oporowych.

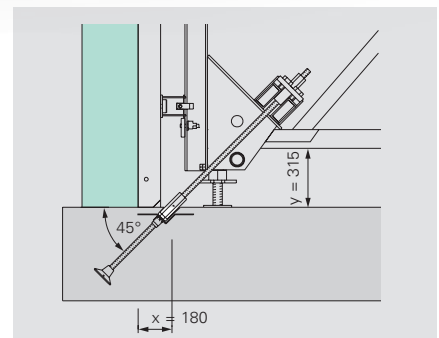
W przypadku kotwienia kozłów oporowych do betonowej płyty fundamentowej lub tradycyjnego fundamentu, siły ściskające są zazwyczaj przenoszone bez problemu. Do przenoszenia sił rozciągających na podłożu PERI oferuje różne systemy zakotwień.



Połączenie kozłów umożliwia przenoszenie w postaci kompletnie zmontowanych konstrukcji oporowych.



Kozły oporowe SB-B i SB-C w połączeniu z deskowaniem TRIO. Wysokość betonowania 3,50 m.



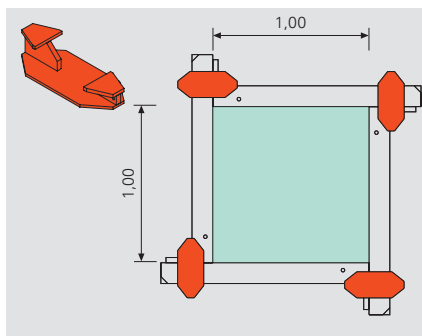
Decydujące znaczenie dla wyboru odpowiedniego systemu kotwienia mają siły rozciągające.

## TRIO do fundamentów

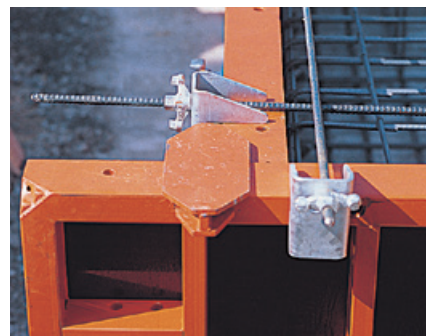
**Fundamenty zazwyczaj mają niedużą wysokość, więc płyty TRIO wykorzystuje się w pozycji leżącej. Do zakotwienia płyt stosuje się odpowiedni osprzęt.**

Wielkość fundamentu nie odgrywa żadnej roli. Przy pomocy łącznika fundamentowego, uchwytu ściągu i napiacza taśmy perforowanej fundamenty z TRIO deskuje się bezstopniowo.

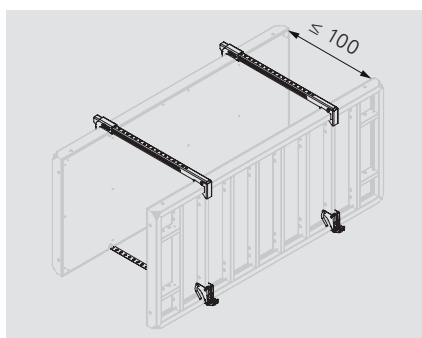
Do deskowania fundamentów, podokni lub podciągów można stosować również rozpory dystansowe.



Łącznik fundamentowy umożliwia łączenie płyt deskowania „na wiatrak”. Płytkę łącznika przybija się gwoździami.



Uchwyt ściągu umożliwia przeprowadzenie ściągów nad płytami. Dlatego znajduje on zastosowanie przy fundamentach i nadstawkach.



Rozpory dystansowe oferowane są w dwóch długościach: rozpóra MX 15 - 40 jest nastawna w skokach co 5 cm do 40 cm; MX 15-100 analogicznie, do długości 100 cm.

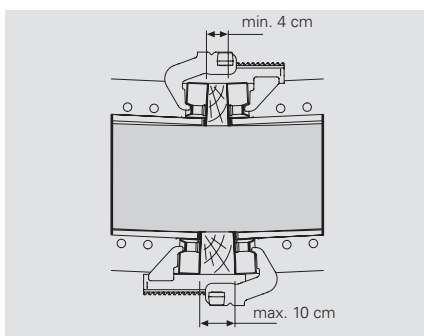
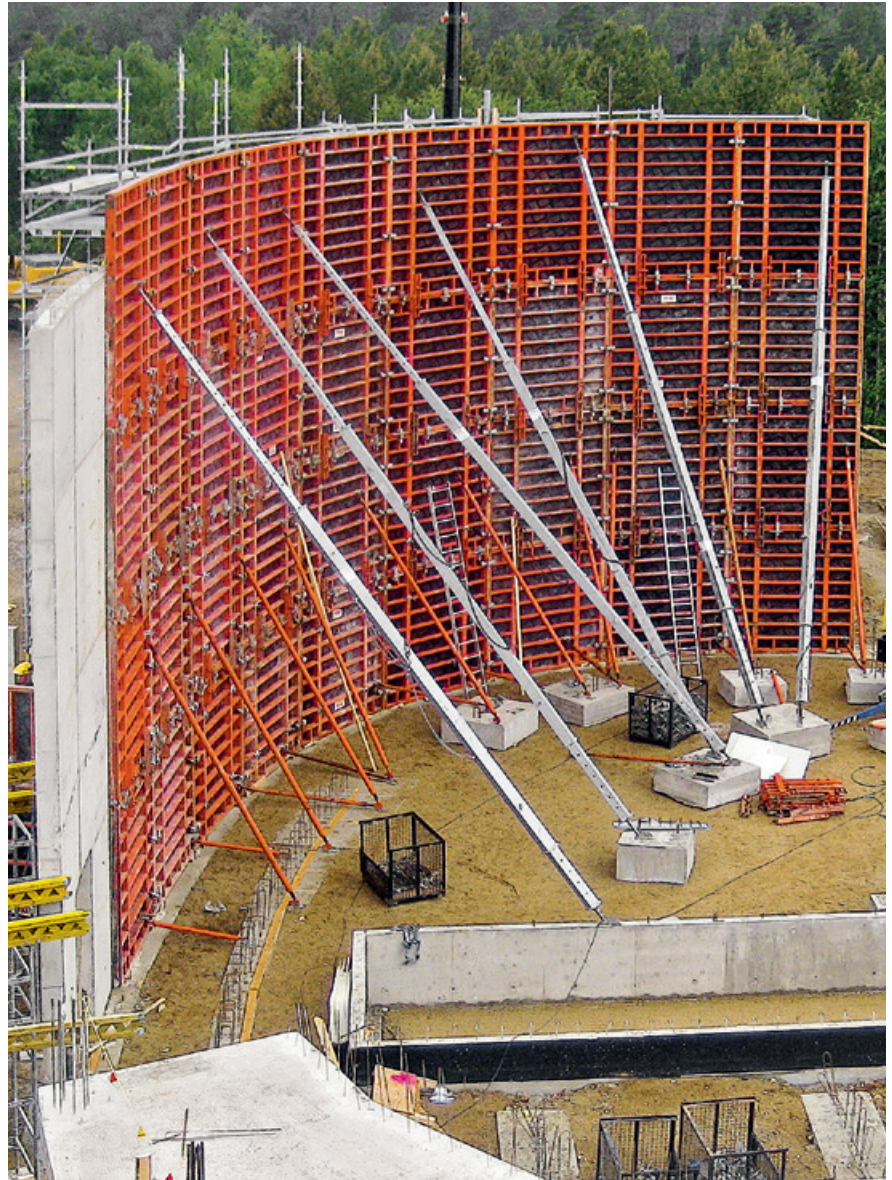


Zamiast dolnego poziomu ściągów w ławach i stopach fundamentowych stosuje się napiacz i taśmę perforowaną.

## TRIO do ścian wielokątnych

**Dobierając odpowiednie szerokości płyt TRIO oraz krawędziaki, można deskować budowlę wielokątne. Ściągę przeprowadza się przez krawędziaki.**

W celu prawidłowego połączenia płyt zamkiem BFD, kąt między płytami nie może być większy niż  $2,6^\circ$ . Szerokość krawędziaka wewnętrznego powinna wynosić minimum 4 cm, a zewnętrznego maksymalnie 10 cm.



## TRIO w praktyce

### Od domu jednorodzinnego do techniki wspinania



Budynek mieszkalny Neuperlach, Monachium, Niemcy



Wytwórnia papieru Palm, King's Lynn, Wielka Brytania



Klinika Króla Husseina, Amman, Jordania

#### Łatwość i wszechstronność deskowania

Trójkondygnacyjny budynek mieszkalny na działce o powierzchni 1000 m<sup>2</sup> mieści dziewięć mieszkań o metrażu od 80 m<sup>2</sup> do 150 m<sup>2</sup>. Kondygnacja podziemna przeznaczona została na piwnice i garaż. Czas trwania budowy od wykonania wykopu do oddania mieszkań do użytku wynosił 12 miesięcy.

Do wykonania ścian kondygnacji podziemnej i parteru użyto deskowania ramowego TRIO. W sumie 157 m bieżących ścian żelbetowych o grubości 25 cm i wysokości 292 cm wykonywano z podziałem na etapy betonowania za pomocą zestawu deskowań o powierzchni ok. 200 m<sup>2</sup> indywidualnie dopasowanego do wymagań wykonawczych.

#### Szybka realizacja wysokich ścian

Podczas realizacji obiektu o długości 600 m, szerokości 100 m i wysokości 30 m, roboty stanu surowego były ściśle powiązane z montażem maszyn. Wiele żelbetowych elementów konstrukcyjnych musiało być wykonanych absolutnie precyzyjnie – przed upływem ściśle określonego terminu końcowego.

Za pomocą deskowania ramowego TRIO 330 wykonano masywne ściany – o grubości od 1,50 m do 2,00 m i wysokości 6,60 m. Dzięki niewielkiej liczbie elementów systemowych oraz uniwersalnemu zamkowi BFD, TRIO umożliwiło nie tylko szybki montaż deskowań – mogło ono zostać również wszechstronnie użyte jako deskowanie fundamentów i deskowanie boczne wysokich podciągów.

#### Elastycznie do różnych wysokości ścian

Klinika położona jest na zboczu wzgórza, niedaleko Morza Martwego. Siedmiopiętrowy budynek główny o wysokości 30 m zajmuje w rzucie powierzchnię o wymiarach 170 m x 200 m.

Ściany żelbetowe o wysokości między 4,95 m a 6,60 m wykonano za pomocą deskowania ramowego TRIO. Użyto tutaj m.in. płyt TRIO 330 x 240, stosując ułożenie w pionie oraz poziomie.



Stacja uzdatniania wody Kurnell, Sydney, Australia



Sky Tower, Wrocław, Polska



Donau City Tower 1, Wiedeń, Austria

### **Kombinacja z modułowym urządzeniem systemowym PERI**

W budowę stanu surowego stacji uzdatniania wody Kurnell w Sydney w Australii zaangażowało się konsorcjum czterech przedsiębiorstw budowlanych, a rozwiązania deskowań dla wszystkich podmiotów dostarczyło PERI.

Za pomocą deskowania TRIO można było wydajnie deskować masywne ściany żelbetowe o wysokości 18,50 m i grubości od 0,80 m do 1,50 m. Projekt technologiczny deskowań PERI uwzględniał przy tym różne uskoki oraz obszary ścian, które należało deskować jednostronnie.

Obszary ścian położone wyżej deskowano również za pomocą TRIO – dwustronnie w połączeniu z pomostami roboczymi CB, a jednostronnie z pomostami SKS. W tym przypadku wysokość betonowania wynosiła każdorazowo 3,00 m.

### **Bezpieczna realizacja skomplikowanej konstrukcji**

Wieżowiec Sky Tower składa się z części handlowej o powierzchni 120 000 m<sup>2</sup>, 18 kondygnacyjnego biurowca oraz budynku wieżowego o łącznej wysokości 212 m.

Z uwagi na skomplikowaną konstrukcję obiektu wykonawca zdecydował się na zastosowanie bezpiecznej i niezależnej od pracy żurawia kombinacji systemów samoczynnego wspinania. PERI wdrożyło system osłon zabezpieczających RCS połączonych z deskowaniem VARIO do formowania belki obwodowej oraz system samoczynnego wspinania ACS wraz z deskowaniem ramowym TRIO do wykonania trzonu obiektu. Rozwiązania zaproponowane przez PERI pozwoliły wykonawcy na realizację pojedynczej kondygnacji w cyklu 8-dniowym.

### **Wysoka, smukła i wyrazista wieża wzbogaca panoramę Wiednia**

Posiadając wysokość 220 m, DC Tower 1 jest obecnie jednym z najwyższych budynków w Austrii.

Współpracując ściśle z inżynierami odpowiedzialnymi za projekt, PERI opracowało dla tego obiektu kompleksowe rozwiązanie z zakresu deskowań i rusztowań, proponując połączenie techniki samoczynnego wspinania ACS z deskowaniem ramowym TRIO, deskowaniem stropowym SKYDECK oraz osłonami zabezpieczającymi RCS.

Deskowania słupów o przekrojach dochodzących do 1,20 m x 1,20 m i wysokościach do 6,50 m oparto na dzierżawnych elementach systemów TRIO oraz MAXIMO. W celu zminimalizowania nakładów roboczych na placu budowy PERI dostarczyło wstępnie zmontowane deskowania słupowe.

Do wykonania trzonu wykorzystano technikę samoczynnego wspinania ACS w połączeniu z deskowaniem ramowym TRIO. Dzięki temu łatwo osiągnięto tempo wznoszenia trzech kondygnacji w przeciągu 2 tygodni.

## TRIO w praktyce

### Od skomplikowanych budowli do infrastruktury



Prosta Tower, Warszawa, Polska



Budynek biurowy, Boulogne-Billancourt, Francja



Kładka pieszo-rowerowa na Wiśle, Warszawa, Polska

#### Filigranowa forma żelbetowej fasady

Front ze szkła i wysuniętej do przodu romboidalnej struktury żelbetowej z idealnego betonu licowego to cechy wyróżniające wysoki na 70 m budynek Prosta Tower. Ażurowa fasada betonowa oplata zewnętrzne przeszklenie niczym sieć, pełniąc jednocześnie funkcję elementu nośnego.

Dzięki rozwiązaniom PERI możliwe było precyzyjne ukształtowanie struktury betonowej, mimo wysokiego stopnia zbrojenia i parcia mieszanki betonowej wynoszącego 90 kN/m<sup>2</sup> – przy jednoczesnym wykończeniu powierzchni bez otworów po ściągach. Ponadto idealne dopasowanie logistyki uwzględniało ograniczoną powierzchnię magazynową działki w centrum Warszawy oraz wyposażenie budowy w tylko jeden żuraw.

Deskowanie ramowe TRIO wykorzystano jako niedrogie oraz łatwe i szybkie w montażu elementy podstawowe dla wysokości deskowania 3,60 m. Dzięki poszyciu ze sklejki Fin-Ply Maxi uzyskano estetyczne, prawie bezspoinowe powierzchnie betonowe. Specjalne rozmieszczenie elementów oraz rozłożenie obciążeń za pomocą stalowych rygli pozwoliło na rezygnację z montażu ściągów w obrysie betonu.

#### Bezpiecznie i ekonomicznie dzięki TRIO wykonanemu na wymiar

Czterokondygnacyjny budynek biurowy na paryskich przedmieściach ma długość 100 m i nietypową, nachyloną fasadę. Najwyższa kondygnacja przebiega w linii prostej równoległej do ulicy, natomiast w obrębie parteru występuje uskok w kierunku środka budynku o długości 4,60 m. Obie zewnętrzne krawędzie budynku są pionowe, zaś ściana żelbetowa w środkowej części jest nachylona pod kątem 33° na długości dwóch środkowych kondygnacji. Z uwagi na ciągłość tego przejścia fasadę wyróżniają ukośnie biegnące krawędzie załamania ścian.

Do ekonomicznego i bezpiecznego wykonania robót załoga budowy użyła deskowania ramowego TRIO, podpartego wieżami MULTIPROP i uzupełnionego elementami systemowymi BHP. Płyty specjalne TRIO, wykonane pod kątem wzniesienia części ukośnej fasady sprawiły, że na placu budowy zbędne były czynności dopasowujące. W istotny sposób przyspieszyło to przebieg robót i jednocześnie było korzystnym ekonomicznym rozwiązaniem.

#### Masywne filary w korycie Wisły

Pierwsza przeprawa w stolicy tylko dla pieszych i rowerzystów ma 452 m długości. Stalowy ustrój nośny kładki oparty jest na masywnych żelbetowych filarach, z których trzy posadzone są w korycie rzeki.

Dla każdej z podpór nurtowych przygotowano odrębne zestawy prefabrykowanych wielkowymiarowych paneli TRIO z zamontowanymi na nich formami specjalnymi. Zastosowanie deskowania ramowego TRIO pozwoliło na uzyskanie ciągłości szalowania na wysokość ponad 16 m przy jednoczesnym zachowaniu odpowiedniej sztywności. Dzięki pomostom roboczo-zabezpieczającym MXK wraz ze zintegrowanym pionem komunikacyjnym zapewniono bezpieczeństwo w trakcie kolejnych etapów montażu i betonowania podpór kładki.



Świątynia Opatrzności Bożej, Warszawa



Zapora Lurberria, St Pée Sur Nivelles, Francja



Most na Wiśle, Kwidzyn, Polska

### Systemowe rozwiązania do specjalnych wymagań

Konstrukcja świątyni to żelbetowa rotunda z kopułą ujęta w cztery portale – bramy zamykające ramiona krzyża. Całkowita wysokość świątyni wynosi 75 m. Świątynia została zaprojektowana na planie kwadratu, w który wpisano równoramienny krzyż grecki i koło nawy głównej o średnicy 68 m. Nawę główną wytyczają ustawione pierścieniowo filary: pierścień zewnętrzny tworzą cztery koliste odcinki z 16 żelbetowymi filarami, pierścień wewnętrzny złożony jest z 26 filarów o zmiennym przekroju. Filary te zbiegają się na wysokości 59 m, tworząc kopułę. W połowie wysokości filarów wieńiec obwodowy nadaje odpowiednią stabilność konstrukcji.

Pomosty robocze KG i deskowanie ramowe TRIO posłużyły do wykonania żelbetowych filarów zewnętrznego pierścienia. Do zadeskowania filarów pierścienia wewnętrznego użyto płyt słupowych TRIO TRS z osadzonymi uprzednio wkładkami formującymi krzywiznę.

### Łatwość formowania i bezpieczeństwo na budowie

Zapora wodna we francuskich Pirenejach ma 22 m wysokości i 320 m długości. Dzięki niej można spiętrzyć do 6 mln m<sup>3</sup> wody na powierzchni 73 hektarów, przyczyniając się do ochrony przeciwpowodziowej.

Przy wysokości betonowania 3,30 m deskowanie ramowe TRIO przemieszczano z sekcji na sekcję wraz z pomocami roboczymi SKS 180. System SKS jest przewidziany do zastosowania z deskowaniem jednostronnym, pochyłym lub odchylonym i do przejścia wysokich obciążeń podczas betonowania. Do wykonania masywnego dna o wysokości 6m zastosowano kombinację TRIO 330 i TRIO 270, a obciążenia były przenoszone na podłoże przez kozły oporowe SB. Ściany skrzydłowe odpływu o wysokości 27 m również zadeskowano systemem TRIO, ustawione go na pomostach roboczych CB 240. Przy wysokości sekcji powtarzalnej 5,35 m cztery poziomy robocze zapewniły bezpieczne prowadzenie robót.

### Niezależne od żurawia deskowanie pylonów mostu

Most nurtowy M-4 na Wiśle, o długości 808 m i konstrukcji ciągłej typu extradosed, został wykonany w technologii przejazdu dźwigara dołem. Jako deskowanie ustroju mostu przyjęto elementy systemowe VARIO, które w prosty i szybki sposób można było dopasować do zmiennej geometrii wewnętrznej skrzynki mostu. Przesła od 13. do 16. o długości ok. 200 m zostały wykonane na rusztowaniu podporowym ST 100. Zastosowanie tego systemu, pozwalającego na zbudowanie wieży o dowolnej wysokości przy użyciu jedynie 5 podstawowych elementów, zmniejszyło ilość sprzętu na budowie oraz czasy montażu i demontażu.

Do wykonania pylonów mostu zastosowano deskowanie TRIO, które wspinało się po szynach za pomocą systemu RCS. Pozwolił on w bezpieczny sposób realizować poszczególne etapy betonowania bez użycia żurawia i niezależnie od występujących warunków atmosferycznych. Dzięki przenośnym siłownikom i agregatom hydraulicznym można było ograniczyć koszty stosowania techniki samoczynnego wspinania.



**PERI Polska sp. z o.o.**  
**Deskowania Rusztowania**  
**Doradztwo techniczne**

ul. Stołeczna 62  
05-860 Płochocin  
Tel. +48 22 7217 400  
Fax +48 22 7217 401  
info@peri.com.pl  
www.peri.com.pl

