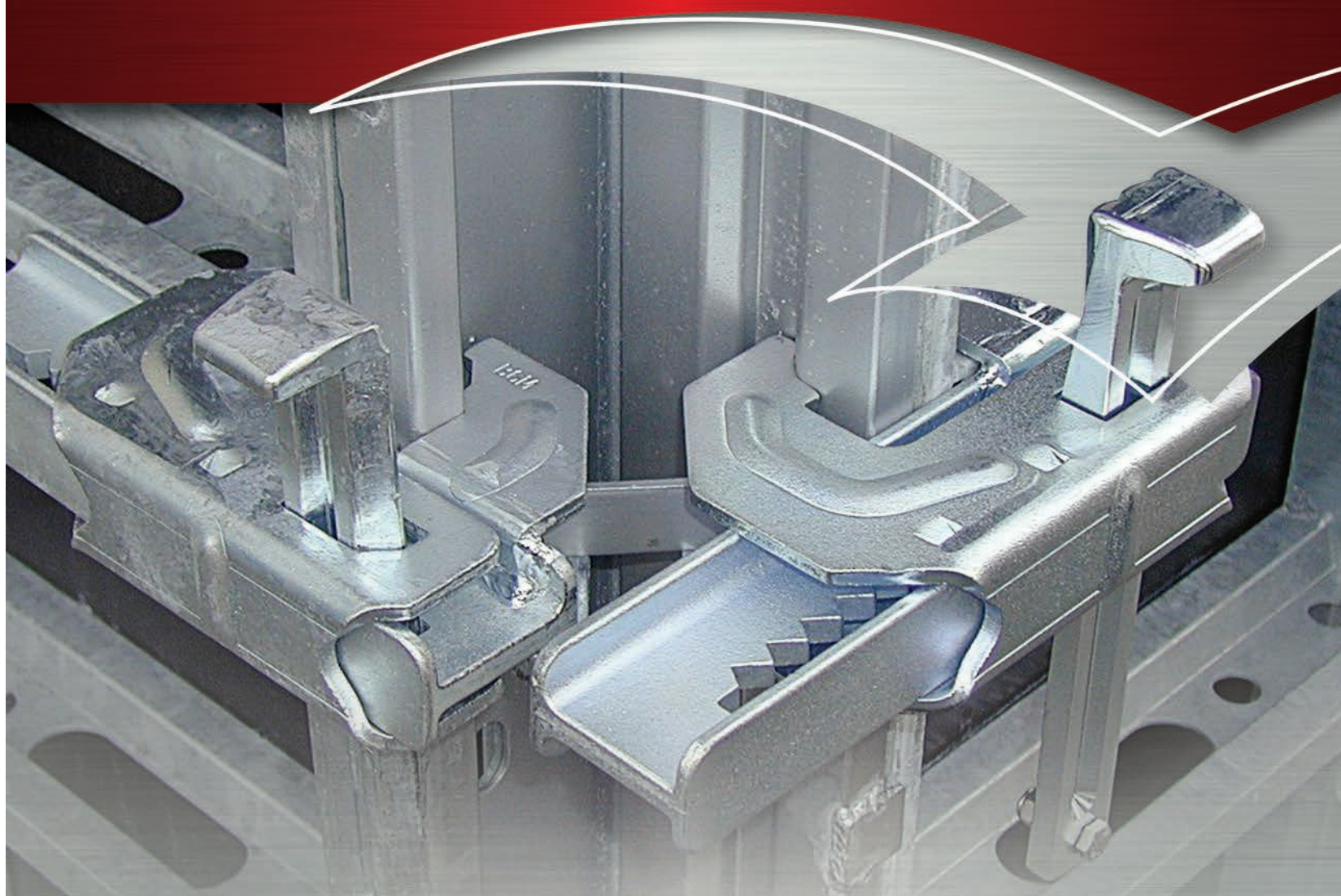




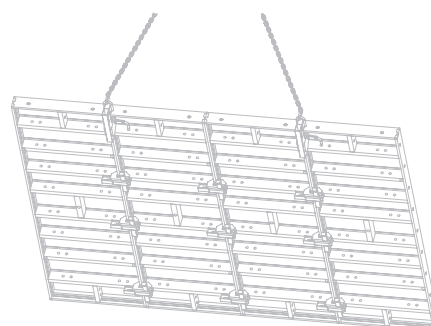
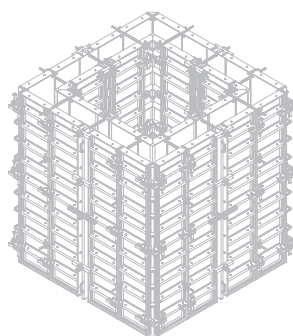
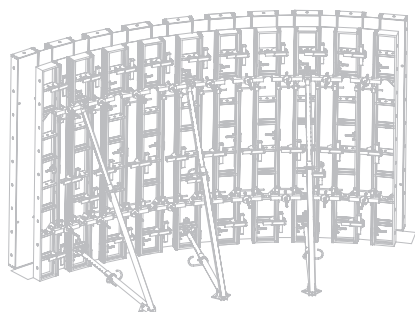
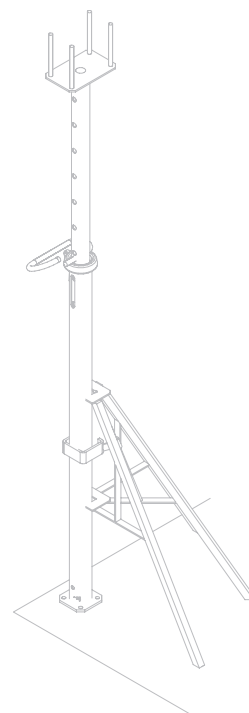
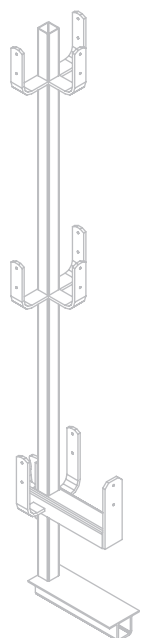
MOSTOSTAL
RUSZTOWANIA
SZALUNKI

OD PONAD 20 LAT ALTRAD-MOSTOSTAL – SIŁA, NOWOCZESNOŚĆ, STABILNOŚĆ



INSTRUKCJA MONTAŻU – **SYSTEMY SZALUNKOWE**

SYSTEMY SZALUNKOWE



altrad-mostostal.pl



[/altradmostostal](https://www.facebook.com/altradmostostal)



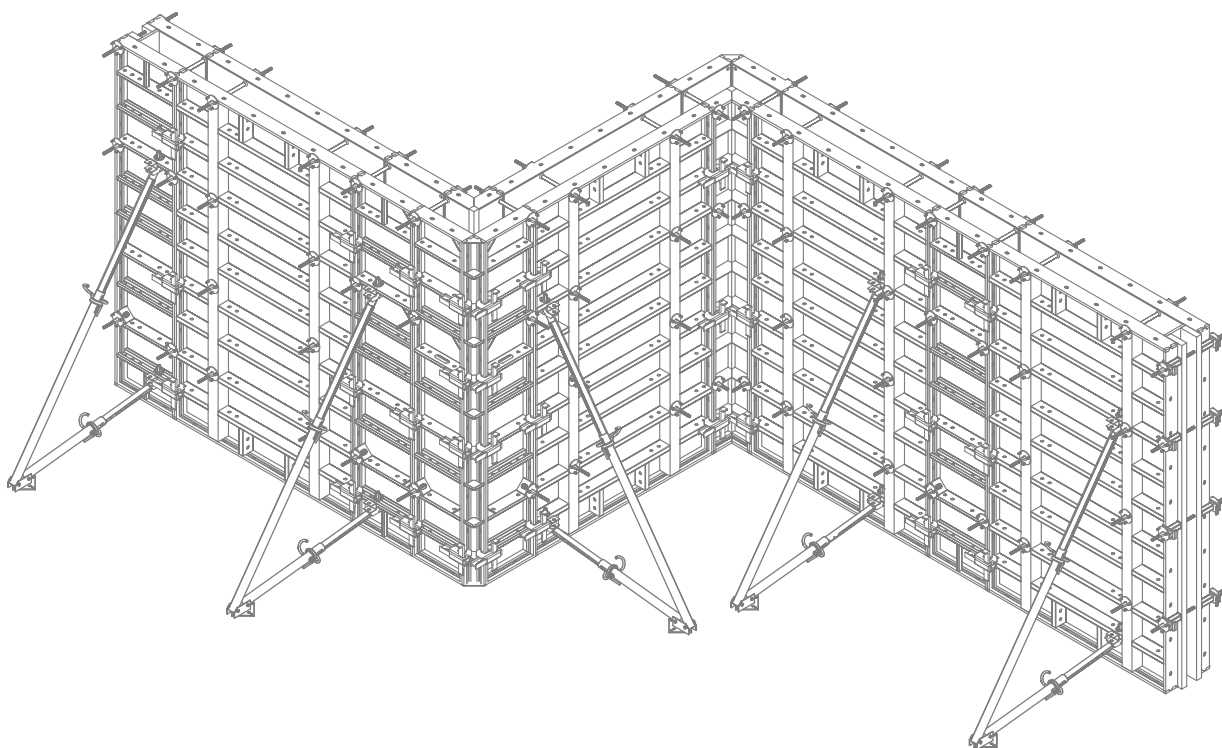
MOSTOSTAL
RUSZTOWANIA
SZALUNKI

Szanowni Państwo

Dokładne zapoznanie się z niniejszą instrukcją oraz przestrzeganie zawartych w niej zaleceń, odnośnie obsługi i konserwacji sprzętu, w dużym stopniu przedłuży okres eksploatacji niniejszego wyrobu oraz przyczyni się do zadowolenia użytkownika z jego użytkowania.

Instrukcja stanowi integralną część wyposażenia wyrobu.

Poniższą instrukcję montażu należy rozpatrywać wspólnie z katalogiem elementów szalunkowych.



SPIS TREŚCI

I SZALUNKI ŚCIENNE – MIDI BOX

1. OPIS TECHNICZNY	4
1.1. Charakterystyka szalunków ściennych MIDI BOX	4
1.2. Podstawowe czynności montażowe i demontażowe	5
2. ŚCIANY Z PŁYT LEKKICH MIDI BOX (60 kN/m²)	6
2.1. Wymiary płyt lekkich MIDI BOX i rozstaw otworów pod ściami	6
2.2. Ściany proste	6
3. ŚCIANY Z PŁYT CIĘŻKICH MIDI BOX (80 kN/m²)	7
3.1. Wymiary płyt MIDI BOX i rozstaw otworów pod ściami	7
3.2. Ściany proste bez nadstawek	9
3.2.1 Ściany o wysokości 150 cm, 270 cm, 300 cm lub 330 cm	9
3.3. Ściany z nadstawkami	13
3.4. Ściany ze wspornikiem nadstawki	15
3.5. Wyrównywanie długości ścian w przypadku użycia wkładek uzupełniających	16
3.6. Zakończenia ścian	17
3.7. Formowanie ze zmianą grubości ściany	19
3.8. Pomosty robocze	20
3.9. Transport elementów na budowie	21
4. NAROŻA	22
4.1. Naroża wewnętrzne	22
4.2. Naroża zewnętrzne	22
4.3. Naroża rozwartokątne i ostrokątne	25
5. FORMOWANIE ŚCIAN WYSOKICH – SZALUNEK WSPINAJĄCY	26
5.1. Montaż stożków SKK	26
5.1.1. Mocowanie stożków SKK do płyty szalunkowej	26
5.1.2. Sposoby zamocowania kotwy do konstrukcji żelbetowej	27
5.2. Montaż wsporników ściennych	28
5.3. Montaż zaczepów wspornika szalunku wspinającego	29
5.4. Montaż segmentów transportowych na konstrukcji budynku	29
5.5. Montaż szalunku ściennego na wspornikach	30
6. FORMOWANIE SŁUPÓW	31
6.1. Formowanie słupów przy użyciu narożnika zerowego i płyt szalunkowych (zwykłych)	31
6.2. Formowanie słupów przy użyciu zamka szalunkowego narożnego i płyt szalunkowych (zwykłych)	34
6.3. Wymiary płyt MIDI BOX SP i rozstaw otworów systemowych pod ściami	36
6.4. Formowanie słupów przy użyciu płyt SP (słupowych)	36
7. FORMOWANIE SZYBÓW WINDOWYCH	39
7.1. Szalunek szybu windowego	39
7.2. Montaż i demontaż szalunku szybu windowego	39
8. WYKONYWANIE ŚCIAN RADIALNYCH	43
9. PIONOWANIE ŚCIAN I SŁUPÓW	44
9.1. Ściany i stupy niskie	44
9.2. Ściany i stupy wysokie	45
10. SZALUNEK JEDNOSTRONNY	46
10.1. Szalunek jednostronny z płytami ustawionymi poziomo	48
10.2. Szalunek jednostronny z płytami ustawionymi pionowo	49
11. Praktyczne metody określania maksymalnej szybkości betonowania	50

II SZALUNKI STROPOWE

12. SZALUNEK STROPOWY DŹWIGAROWO-SKLEJKOWY	53
12.1. Wytyczne montażu stropu dźwigarowo-sklejkowego	53
12.1.1. Czynności przygotowawcze	53
12.1.2. Montaż szalunku dźwigarowo-sklejkowego	54
12.1.3. Demontaż szalunku dźwigarowo-sklejkowego	56
12.2. Ogólne zasady demontażu szalunków stropowych	57
12.3. Kryteria doboru rozstawu podpór i dźwigarów	58
12.4. Alternatywne metody podpierania szalunku stropowego dźwigarowo-sklejkowego	61
13. PRZYKŁADY FORMOWANIA PODCIĄGÓW	62
14. SZALUNEK STROPOWY TYPU ALUstrop	63
14.1. Dopuszczalne grubości stropu wykonywanego przy użyciu szalunku ALUstrop	64
14.2. Montaż szalunku stropowego ALUstrop	65
14.3. Demontaż szalunku stropowego ALUstrop	70
14.4. Konserwacja elementów składowych szalunku stropowego ALUstrop	71

SZALUNKI ŚCIENNE MIDI BOX

1

OPIS TECHNICZNY

MIDI BOX to szalunki przestrzenne, wielokrotnego montażu. Przeznaczone są do formowania ław fundamentowych, ścian i słupów o przekroju kwadratowym lub prostokątnym, podciągów, szybów windowych i wielu innych, zarówno typowych jak i nietypowych elementów konstrukcyjnych, praktycznie każdego obiektu. Elementy systemów szalunkowych to cały typoszereg płyt ramowych wypełnionych sklejką oraz wyposażonych w kompletny zestaw elementów łączących i usztywniających, kompensujących oraz pionujących szalunek.

Szeroka gama możliwości oraz ciągłe udoskonalenia i innowacje systemu, pozwalają sprostać stale rosnącym wyzwaniom dzisiejszego budownictwa, przemysłu czy energetyki.

1.1. Charakterystyka szalunków ściennych MIDI BOX

System lekki MIDI BOX jest szalunkiem ściennym średnich obciążeń – dopuszczalne parcie świeżego betonu wynosi 60 kN/m^2 . Podstawowymi elementami systemu są płyty szalunkowe o wysokości 90, 120, 150 i 270 cm oraz szerokości od 25 do 90 cm.

System ciężki MIDI BOX jest szalunkiem ściennym przeznaczonym do dużych obciążeń – dopuszczalne parcie betonu wynosi 80 kN/m^2 . Podstawowymi elementami systemu są płyty szalunkowe o wysokości 150, 270, 300 i 330 cm oraz szerokości od 25 do 240 cm.

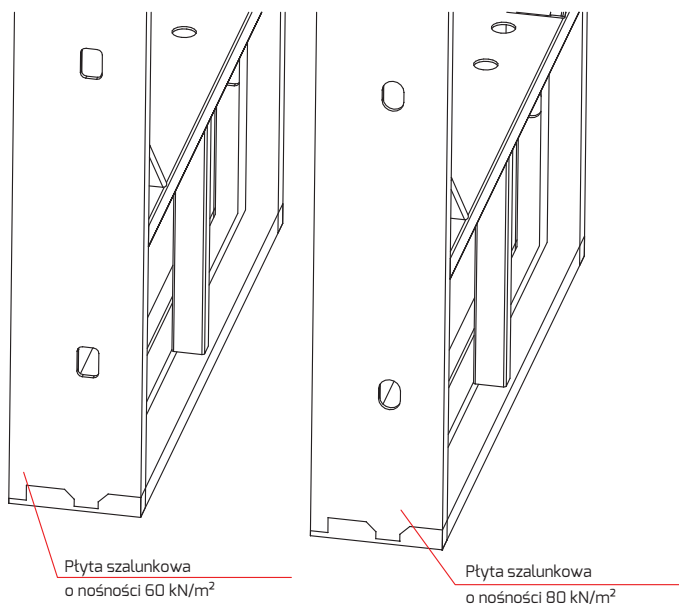
Dla rozróżnienia płyt o nośności 60 kN/m^2 i 80 kN/m^2 wprowadzono różne kształty otworów na obramowaniach (rys. 1.1).

Płyty szalunkowe, to ramy wzmocnione dodatkowymi żebrami wykonanymi z zamkniętych profili, do których użyto wysokogatunkowych stali. Poszycie płyt wykonane jest z wielowarstwowej, wodoodpornej sklejki pokrytej obustronnie powłoką żywiczną. Gwarantuje to wysoką jakość powierzchni betonu oraz długą żywotność poszycia. Gładkość powierzchni betonu po rozszalowaniu nie wymaga tynkowania, a jedynie stosuje się tynki pocienione lub szpachlowanie.

Zwarte usytuowanie profili wewnętrznych wzmocniających ramę, zwanych też „żebrowaniami”, zapobiega odkształcaniu się sklejki na skutek parcia betonu. Specjalne uchwyty przewidziane w żebrach ram ułatwiają wygodny transport ręczny płyt szalunkowych.

Natomiast, przemyślana konstrukcja żeber, wyposażona w otwory technologiczne, pozwala na zawieszanie wsporników pomostów roboczych. Pomosty umożliwiają działania dozоровe wewnątrz szalunków i są bardzo pomocne w trakcie procesu wibrowania mieszanki betonowej.

Specjalne otwory technologiczne, rozmieszczone w sposób usystematyzowany, przewidziano także w zewnętrznym profilu konstrukcji ram stalowych, dzięki którym możliwe jest łączenie płyt oraz innych elementów systemowych nie-



Rys. 1.1

zbędnych w deskowaniu. W tym przypadku stosuje się ściągi i nakrętki centrujące. Kolejnym i zarazem podstawowym detałem zespalającym zarówno płyty szalunkowe jak i inne elementy towarzyszące, jest wielofunkcyjny zamek o konstrukcji klinowej. Zamek spełnia też rolę elementu usztywniającego oraz wyrównującego płaszczyznę deskowania. Przy większych powierzchniach ścian dodatkowe usztywnienie nośne zarówno w kierunku poziomym jak i pionowym osiąga się przez zastosowanie specjalnych rygli i belek systemowych.

Ściany przeciwległe szalunku tążone są za pomocą prętów gwintowanych Dywidag B15 (ściągów) oraz nakrętek kotnierzowych – dopuszczalne obciążenie połączenia wynosi 90 kN. Elementami ostanającymi pręty ściągów są rurki dystansowe PCV cięte na odpowiednią długość, wyznaczają one rozstaw między przeciwległymi płytami i ustalają w ten sposób żadaną grubość betonowanej ściany. Rurki dystansowe występują w komplecie wraz ze stożkami uszczelniającymi.

Do formowania naroży stosuje się systemowe narożniki wewnętrzne, zewnętrzne i przegubowe o zróżnicowanych wymiarach.

W systemie występują również podpory uchyłne i ukośne, które służą do pionowania konstrukcji szalunku.

1.2. Podstawowe czynności montażowe i demontażowe

System MIDI umożliwia dobór szerokości płyt w module co 5 cm, biorąc pod uwagę ustawienie poziome deskowania. Natomiast w ustawieniu pionowym, płyty występują w wysokościach 90 cm, 120 cm, 150 cm, 270 cm, 300 cm oraz 330 cm. Płyty szalunkowe można tączyć ze sobą w dowolnej konfiguracji. Należy także pamiętać, że podstawowym ustawieniem jest ustawienie płyt w pionie. Ustawienie poziome należy traktować jako rozwiązanie dopełniające. Do montażu szalunków należy używać elementów pełnowartościowych i nieuszkodzonych.

Decydujący wpływ na tempo wykonywania prac i ich jakość, a więc na logistykę i ekonomikę budowy, ma przede wszystkim bardzo dobre jej przygotowanie pod względem organizacyjnym i sprzętowym. Praca powinna zaczynać się od dokładnego rozpoznania projektu technicznego, ułożenia harmonogramu poszczególnych robót związanych z cyklem betonowania oraz podziałem obiektu na kolejne etapy. Nie bez znaczenia jest także właściwy dobór zakresu niezbędnych elementów deskowania MIDI BOX. Każdorazowe i profesjonalne przygotowanie strategii realizacji budowy, dowolnego obiektu, pozwala wyeliminować przestoje i chaos organizacyjny co sprawia, że praca staje się płynna i przyjemna.

Dobór sprzętu i opracowanie projektu deskowania, można wykonać za pomocą programu komputerowego EuroSchal. Przed rozpoczęciem montażu deskowania, należy bezwzględnie pamiętać o naniesieniu specjalnego płynu antyadhezyjnego na powierzchnię poszycia płyt od strony styku z betonem. Do tego celu można użyć zwyczajnego pędzla malarskiego lub wykorzystać tradycyjny opryskiwacz do środków olejoodpornych.

W czasie cyklu betonowania, należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie została przekroczona wartość dopuszczalnego parcia betonu na ściany szalunku. Opis i praktyczny przykład tempa betonowania przedstawia Rozdział 11 niniejszej instrukcji. Natomiast w celu przedłużenia żywotności płyt, podczas zagęszczania betonu wibratorami wgłębnymi, należy unikać bezpośredniego kontaktu ich końcówek ze sklejką poszyciową.

Demontaż deskowania należy rozpocząć dopiero, gdy beton osiągnie odpowiednią wytrzymałość tj. stałość struktury, zapewniającą odporność powierzchni oraz krawędzi elementów na uszkodzenia (tj. ~24 h). Prace te należy rozpocząć od zdemontowania osprzętu typu wsporniki dozorowe, podpory uchyłne, nakrętki, zamki, belki napinające, zaczepy krawędziowe, napinacze itd. Po demontażu szalunku, płyty należy oczyścić z betonu i zabezpieczyć płynem antyadhezyjnym, a ich składowanie powinno odbywać się na utwardzonym i równym podłożu. Płyty powinny być układane w stosy pionowe posortowane wymiarami.

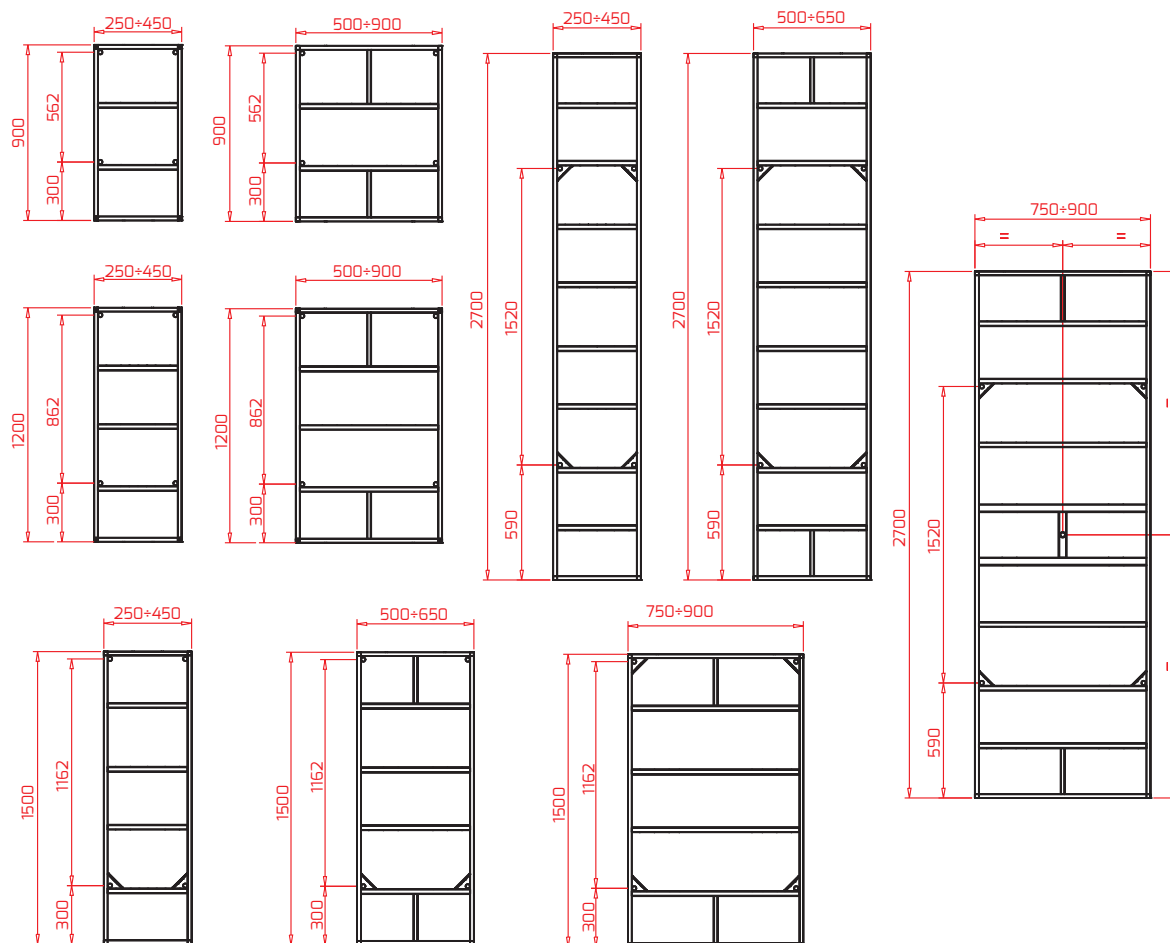
W trakcie montażu i demontażu, jak również składowania i transportu, płyt nie należy przesuwac po ostrych krawędziach, zrzucać z wysokości, czy przyciskać ciężkimi elementami. Powstałe uszkodzenia płyt należy usuwać na bieżąco przed kolejnym użyciem na budowie.

UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości **odpowiedzialny jest kierownik budowy!**

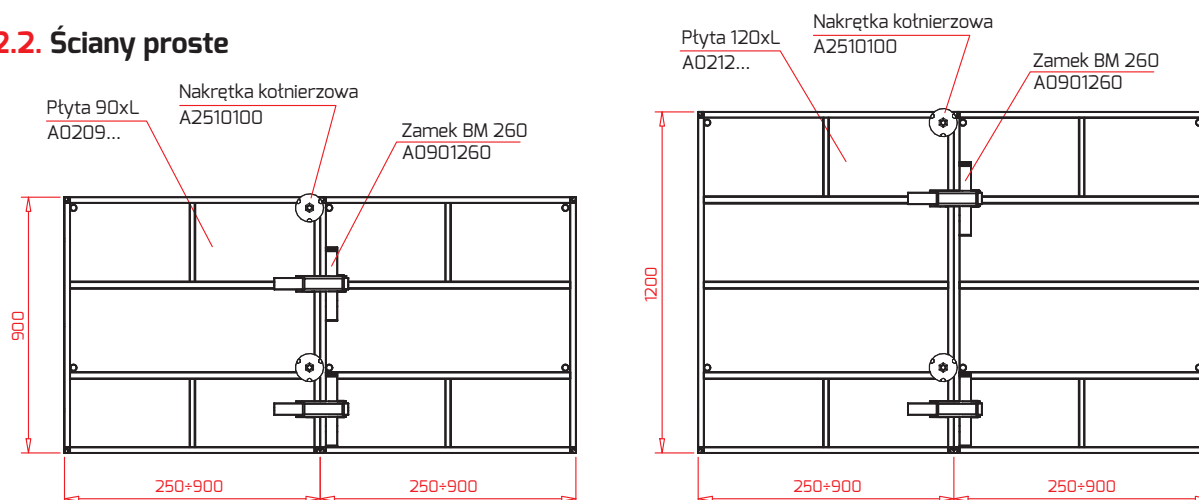
ŚCIANY Z PŁYT LEKKICH MIDI BOX (60 kN/m²)

2.1. Wymiary płyt lekkich MIDI BOX i rozstaw otworów pod ściąg



Rys. 2.1

2.2. Ściany proste



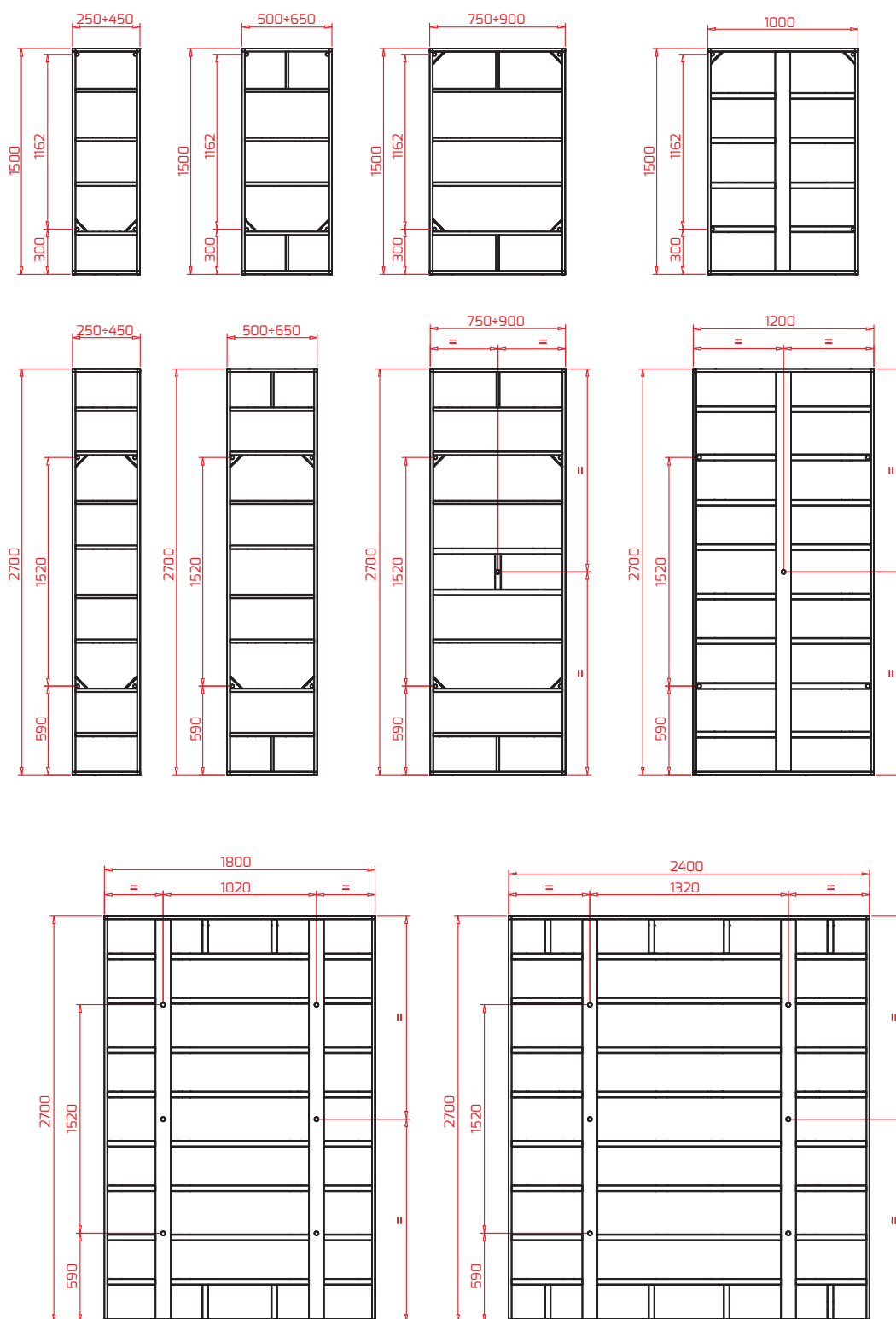
Rys. 2.2

Wymiary płyty H x L	Ilość zamków na styku płyt	Ilość ściągów na styku płyt
90 x (25+90)	2	2
120 x (25+90)	2	2

Ściany o wys. 90 cm i 120 cm łączymy za pomocą dwóch zamków BM260 na jeden styk płyt (rys. 2.2). Ściany proste o wysokości 150 cm i 270 cm, montaż naroży, wyrównywanie ścian, wykonywanie zakończeń oraz nadstawianie płyt zostaną przedstawione i opisane w dalszej części instrukcji.

ŚCIANY Z PŁYT CIĘŻKICH MIDI BOX (80 kN/m²)

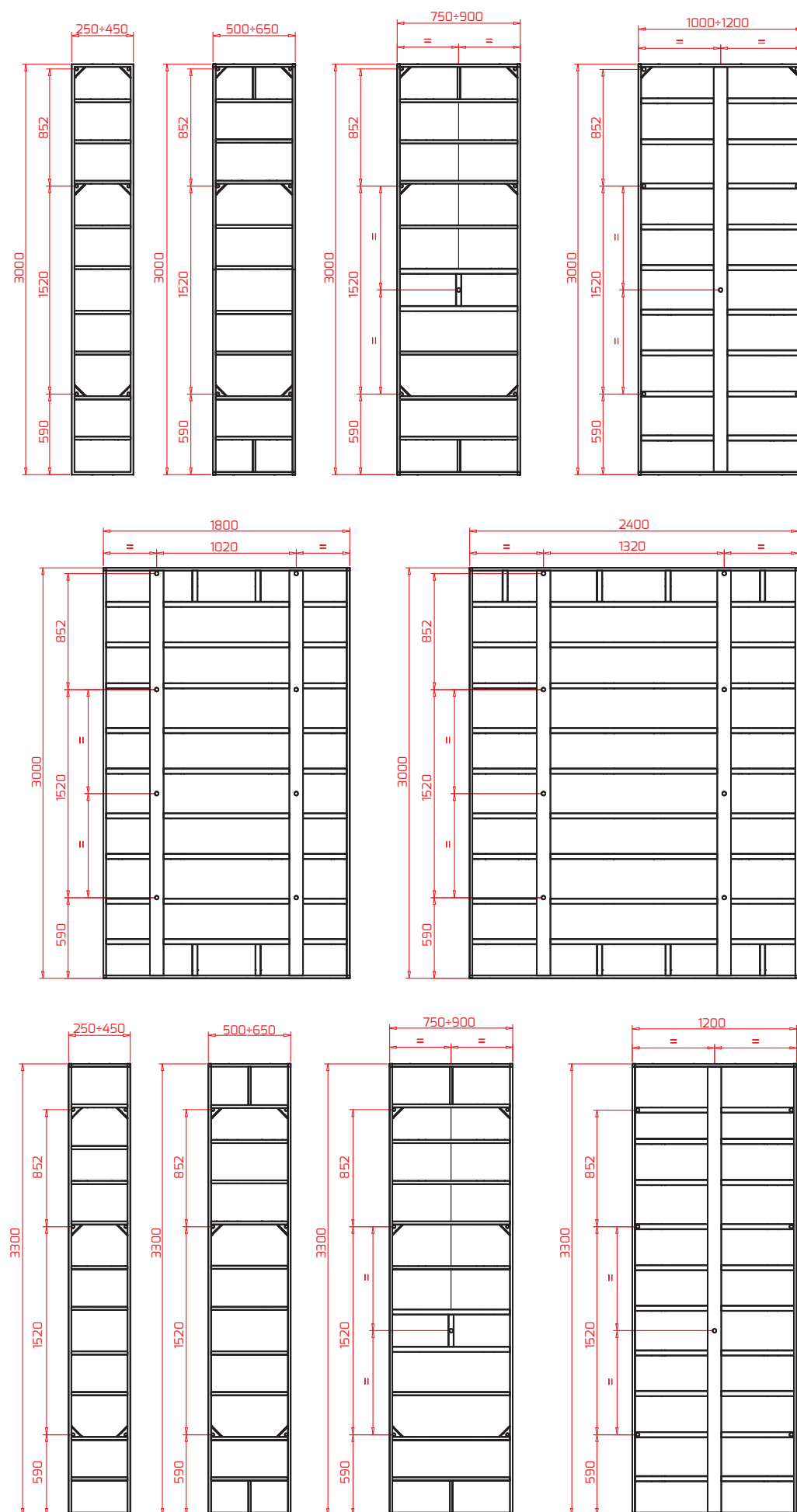
3.1. Wymiary płyt MIDI BOX i rozstaw otworów pod ściąg



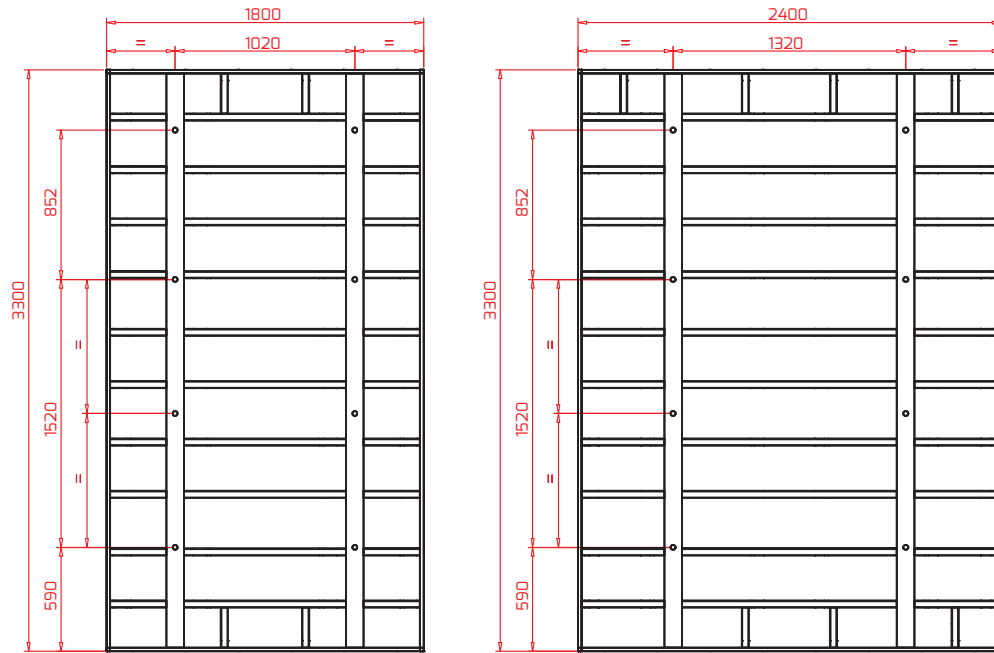
Rys. 3.1a

UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!



Rys. 3.1b



Rys. 3.1c

3.2. Ściany proste bez nadstawek

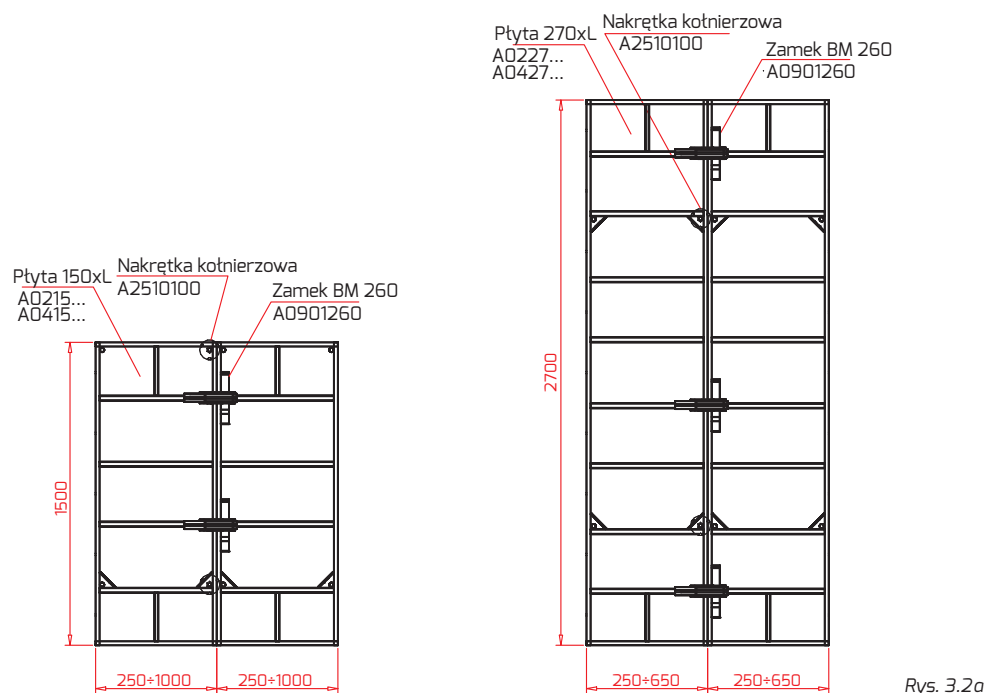
3.2.1. Ściany o wysokości 150 cm, 270 cm, 300 cm lub 330 cm

Ściany o wysokości 150 cm łączymy za pomocą dwóch zamków BM260 na jeden styk płyt.

Natomiast ściany o wysokości 270 cm, 300 cm i 330 cm łączymy za pomocą trzech zamków BM260 na jeden styk płyt.

Ilość ściągów centrujących uzależniona jest od wysokości płyt oraz od ich szerokości.

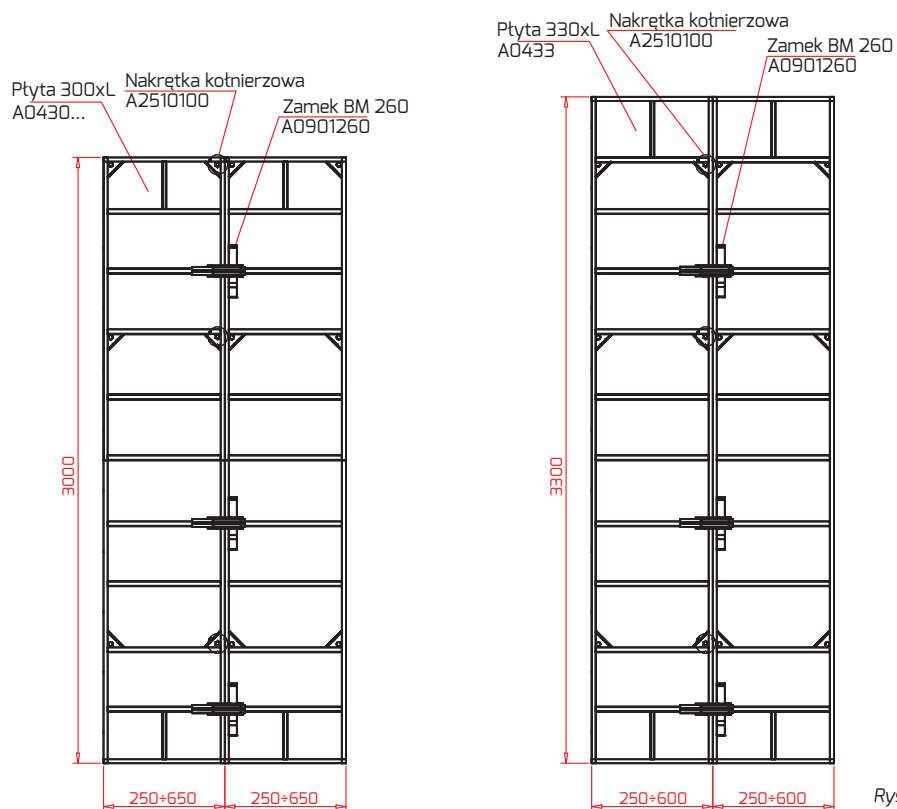
Dokładne ilości podane zostały w tabelach poniżej.



Rys. 3.2a

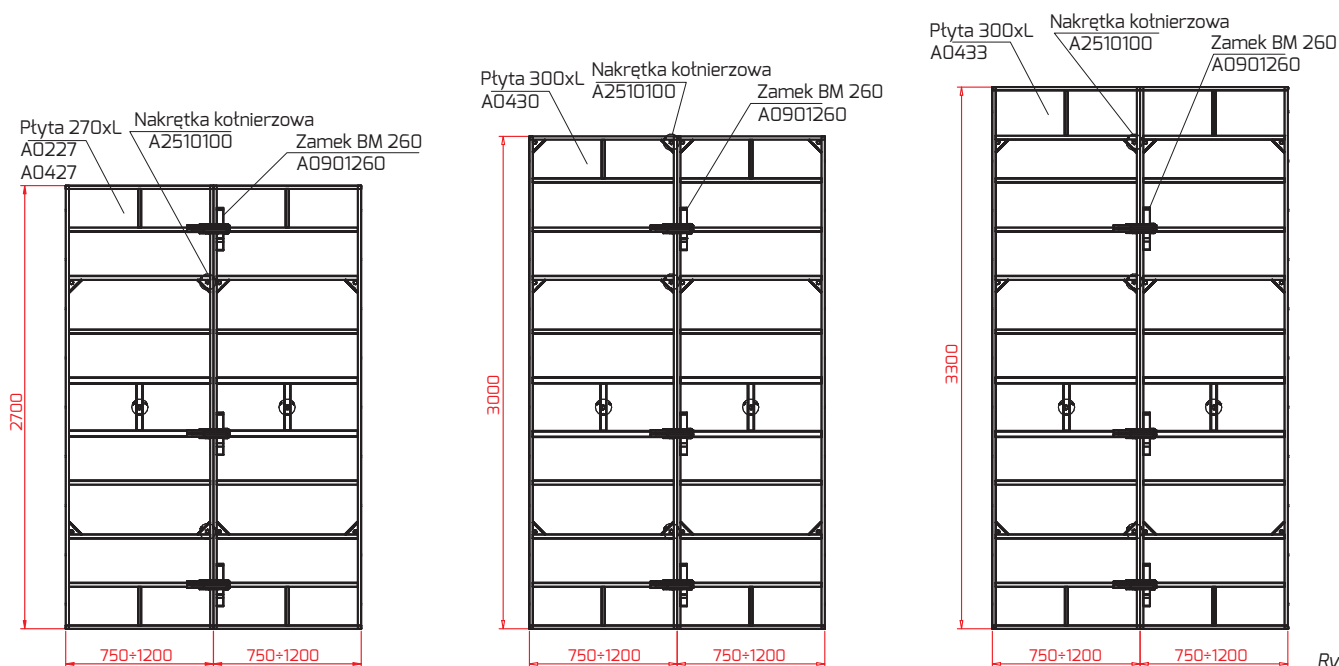
UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!



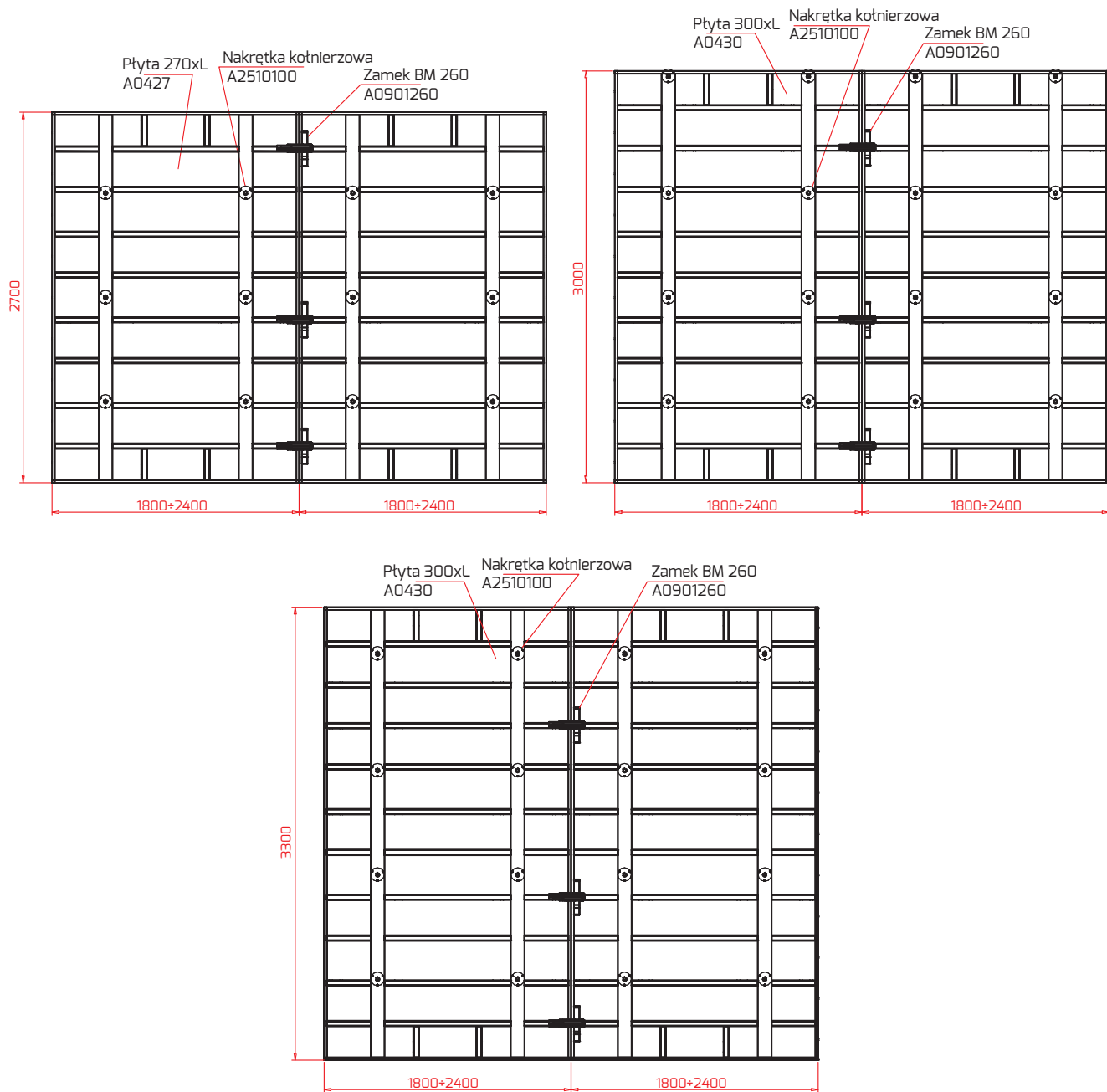
Rys. 3.2b

Wymiary płyty H x L	Ilość zamków na styku płyt	Ilość ściąгов na styku płyt
150 x (25+100)	2	2
270 x (25+65)	3	2
300 x (25+65)	3	3
330 x (25+65)	3	3



Rys. 3.3

Wymiary płyty H x L	Ilość zamków na styku płyt	Ilość ściąгов na styku płyt	Ilość ściąгов centralnych
270 x (75+120)	3	2	2
300 x (75+120)	3	3	2
330 x (75+120)	3	3	2

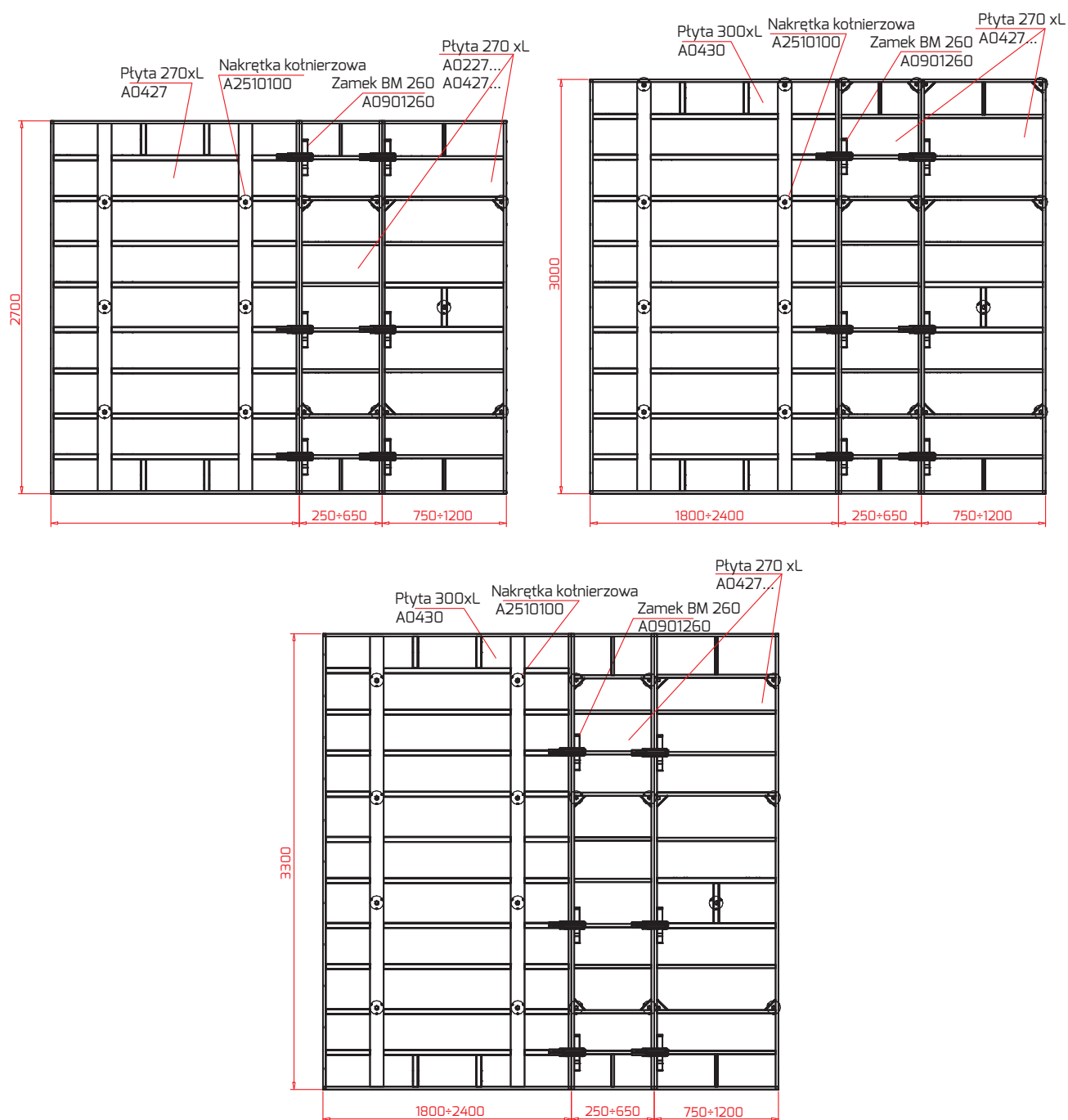


Rys. 3.4

Wymiary płyty H x L	Ilość zamków na styku płyt	Ilość ściąгов
270 x (180+240)	3	12
300 x (180+240)	3	16
330 x (180+240)	3	16

UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!



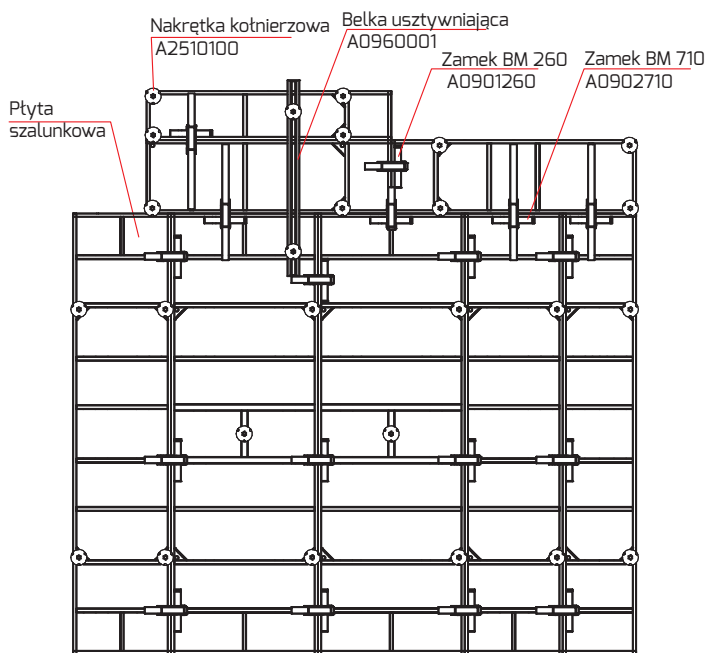
Rys. 3.5

Wysokość płyt H [cm]	Ilość zamków	Ilość ściągow
270	6	13
300	6	18
330	6	18

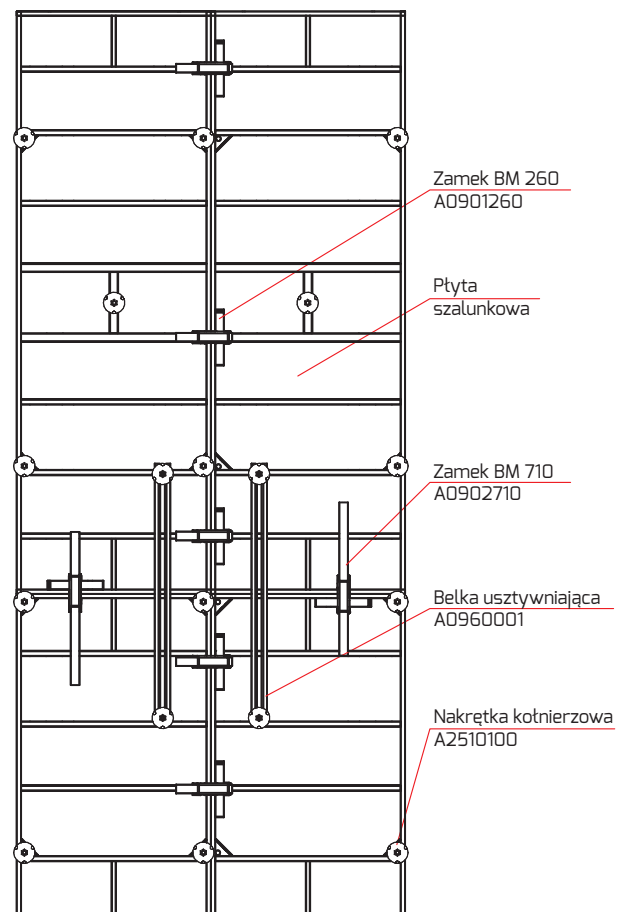
3.3. Ściany z nadstawkami

Ściany z nadstawkami tączymy w następujący sposób:

- w warstwie podstawowej (dolnej) tączymy jak wyżej, tj. zgodnie z pkt. 3.2. niniejszej instrukcji;
- płyty szalunkowe w nadstawkach tączymy przy pomocy zamków BM 710 – wyposażone w długą stopkę prostującą (710 mm), przez co płaszczyzna prostująca szalunek jest większa. W miejsce zamka BM 710 można zastosować belkę usztywniającą lub rygiel szalunkowy (rys. 3.6);
- przy nadstawianiu płyt w pozycji pionowej w miejsce zamków BM 710 można zastosować belki usztywniające celem zwiększenia sztywności szalunku (rys. 3.7);
- przy nadstawianiu płyt szalunkowych o wysokości 150, 270, 300 i 330 cm w pozycji pionowej, krótsze płyty stawiamy na dole szalunku ze względu na większe zagęszczenie ściąгов szalunkowych. **Przy tączeniu płyt ciężkich (A04...) z lekkimi (A02...) należy stosować tempo betonowania określone dla płyt o niższej nośności (60 kN/m²);**
- odległość pomiędzy elementami spinającymi płyty w pionie powinna wynosić około 60 cm.



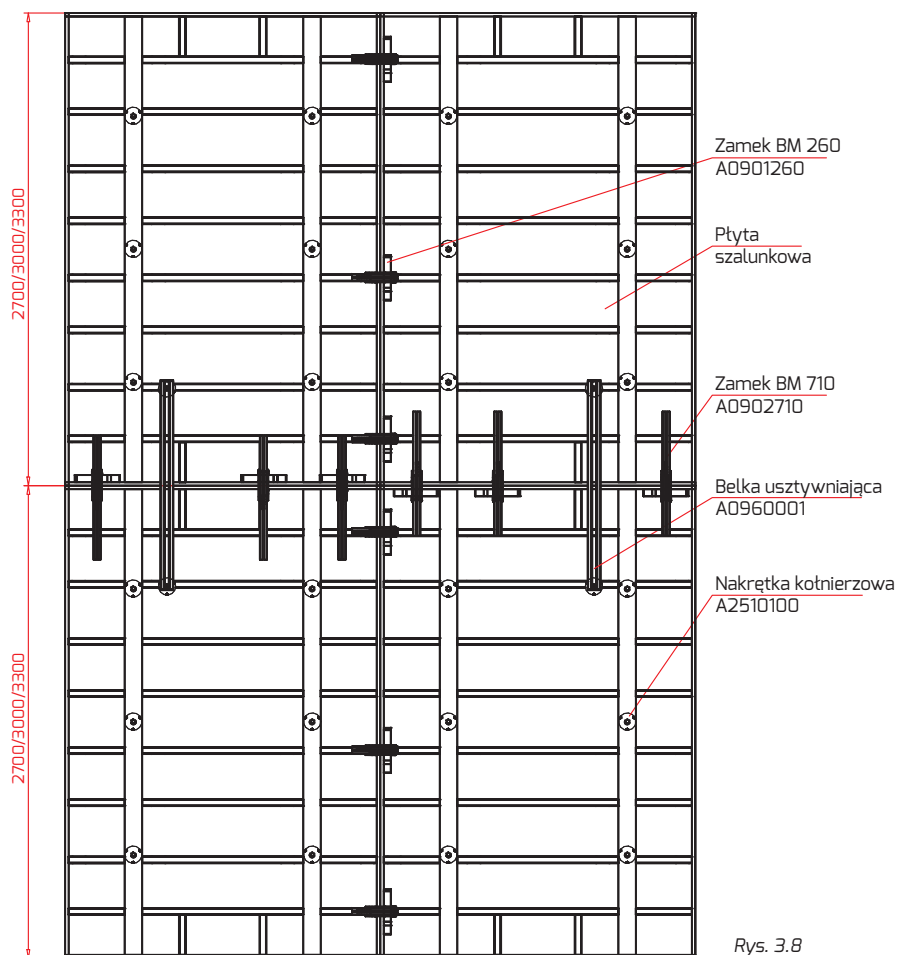
Rys. 3.6



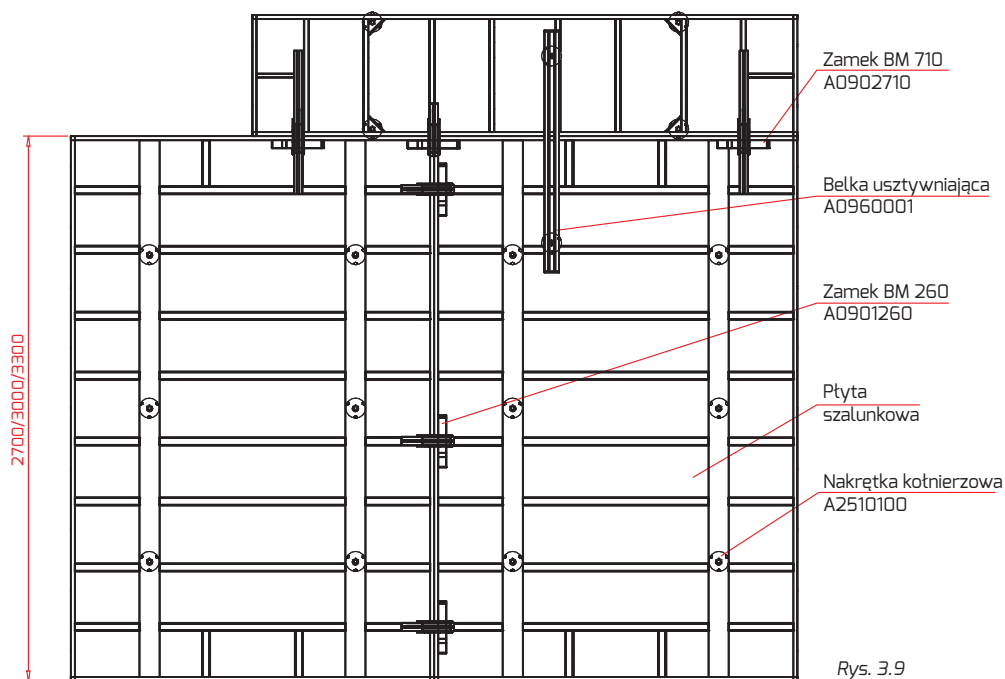
Rys. 3.7

UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!



Rys. 3.8



Rys. 3.9

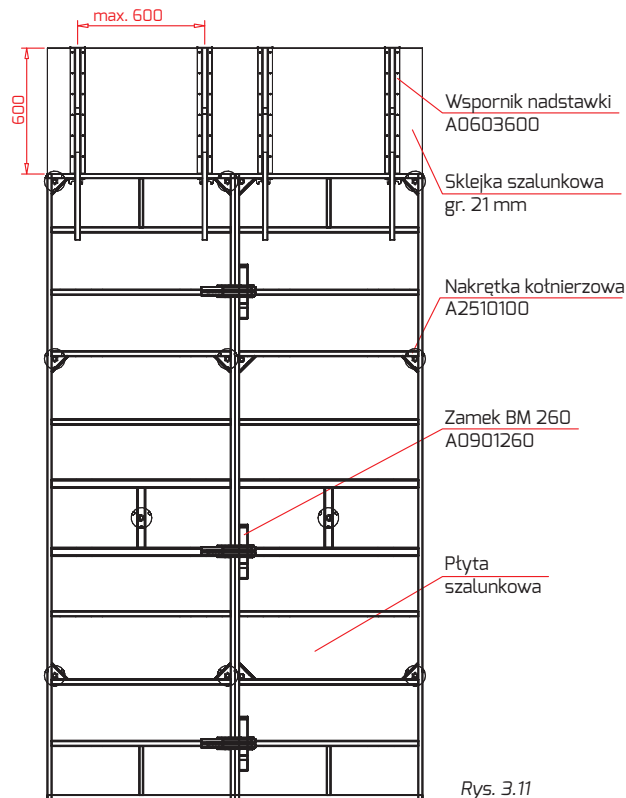
W szczególnych przypadkach, dopuszcza się tężenie płyt w pionie, nie koniecznie na poprzeczkach konstrukcyjnych.

3.4. Ściany ze wspornikiem nadstawki

Wspornik nadstawki 0,6 m – A0603600 (rys. 3.10) jest elementem współpracującym ze wszystkimi płytami szalunkowymi systemu MIDI BOX. Dzięki niemu możliwe jest podniesienie betonowania ścian o 0,6 m.



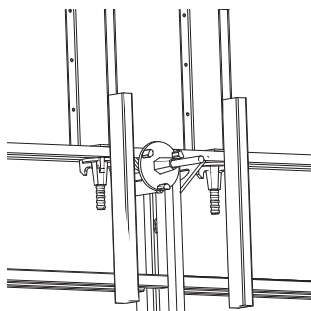
Rys. 3.10



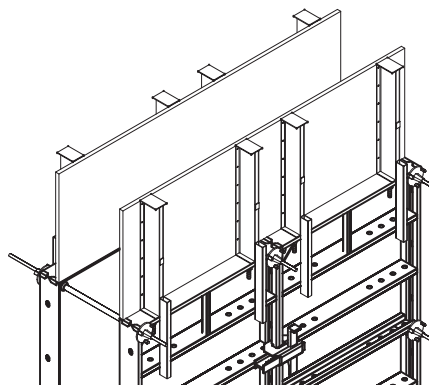
Rys. 3.11

Wspornik montuje się do zewnętrznego obramowania płyt szalunkowych (otwór owalny 20 x 30) za pomocą ściągu i nakrętki kotnierzowej Ø70 (rys. 3.12). Jako wypełnienie stosuje się sklejkę szalunkową o grubości 21 mm.

Maksymalna odległość pomiędzy wspornikami wynosi 0,6 m i jest uwarunkowana sztywnością zastosowanej sklejki. Sklejka montowana jest do wspornika za pomocą gwoździ lub wkrętów do drewna.



Rys. 3.12



Rys. 3.13

Stosując wspornik nadstawki powiększamy wysokość betonowanej ściany w związku z tym należy odpowiednio dobrać tempo betonowania

UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

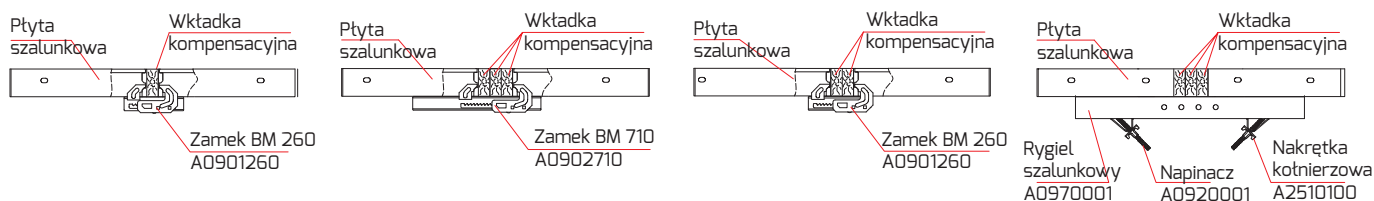
Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!

3.5. Wyrównywanie długości ścian w przypadku użycia wkładek uzupełniających

W przypadku braku możliwości uzyskania wymaganej długości szalunku przy wykorzystaniu płyt szalunkowych należy włożyć między płyty wkładki drewniane lub stalowe.

Firma ALTRAD-MOSTOSTAL posiada w swojej ofercie typowe wkładki stalowe o szerokości 5 cm (A0605...) oraz wkładki uzupełniające regulowane (A0636...) umożliwiające kompensację długości szalunku w granicach 7÷25 cm. Przy wkładkach stalowych do łączenia płyt wykorzystywać należy zamki BM, które umożliwiają połączenie wkładek do 14 cm lub rygle szalunkowe, które usztywniają deskowanie i „ściskają” wkładki (rys. 3.14).

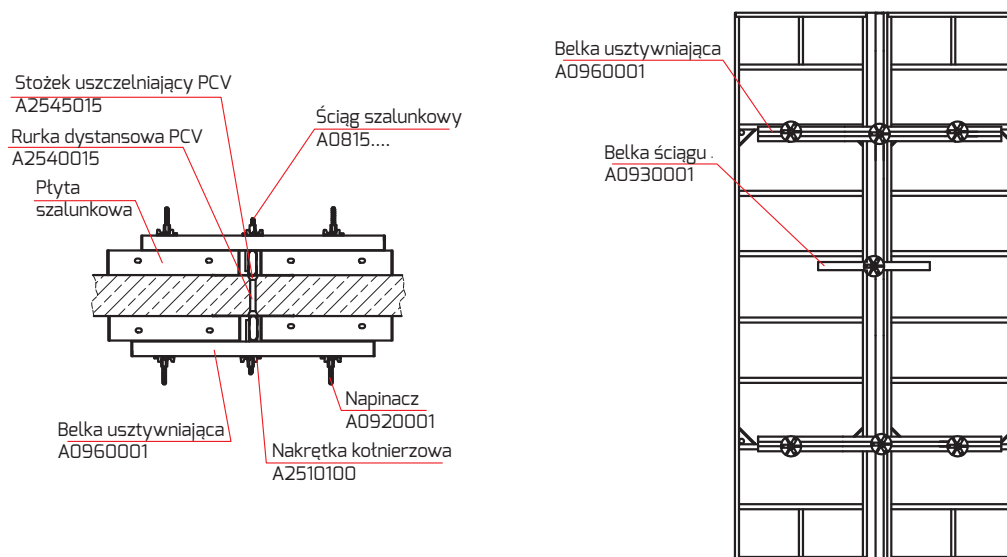
W przypadku wstawek mniejszych niż 5 cm, należy dobrać odpowiednią szerokość deski lub sklejki bezpośrednio na budowie, i montować je identycznie, jak wkładki uzupełniające.



Rys. 3.14

Wysokość płyty H [cm]	Ilość zamków na styku płyt	Ilość ściągow na styku płyt	Ilość rygli na styku płyt
90	2	2	2
120	2	2	2
150	2	2	2
270	3	2	3
300	3	3	3
330	3	3	3

Wkładki uzupełniające regulowane montujemy przy użyciu ściągow i belek usztywniających (rys. 3.15).

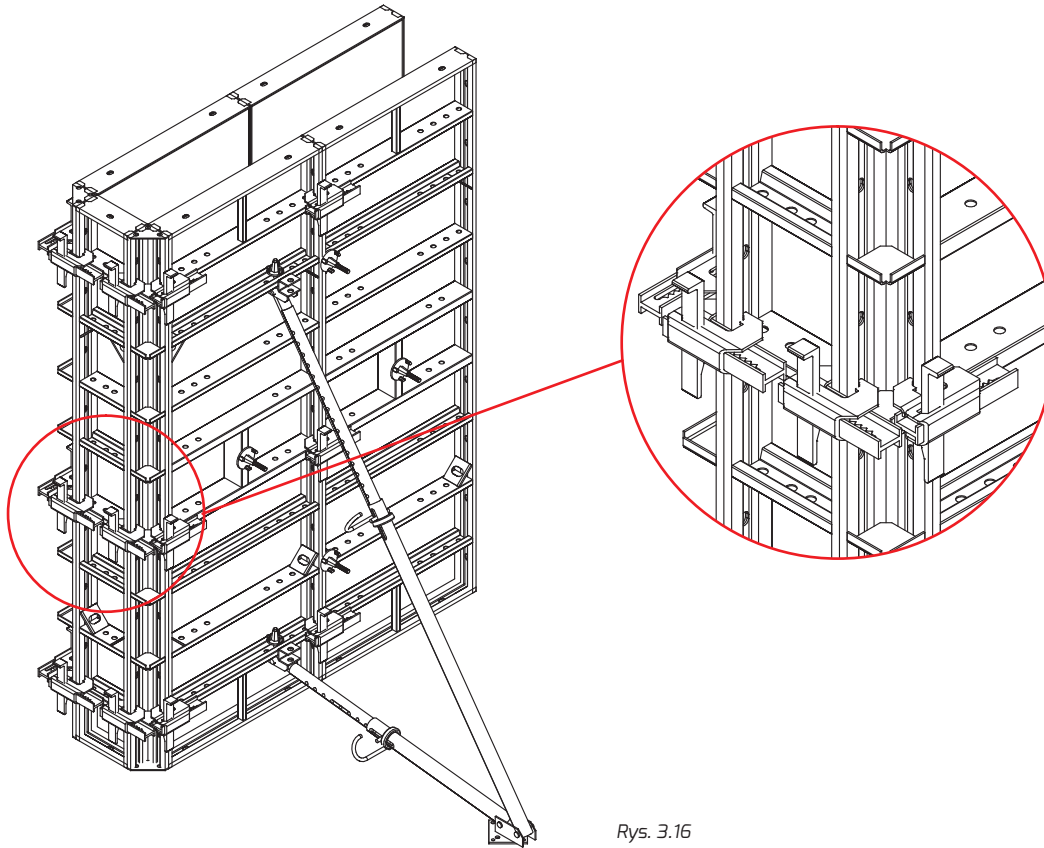


Rys. 3.15

Wysokość płyty H [cm]	Ilość elem. złącznych na jedną wkładkę – belki uszt. / napinacz / nakrętka	Ilość ściągow na styku płyt
150	2 / 4 / 4	2
270	2 / 4 / 4	2
300	3 / 6 / 6	3

3.6. Zakończenia ścian

Rozwiązaniem standardowym jest zakończenie ścian przy użyciu systemowych płyt szalunkowych oraz narożników zewnętrznych (A0515...). Sposób montażu obrazuje rys. 3.16.



Rys. 3.16

Wysokość płyt H [cm]	Ilość zamków	Ilość ściąгов
90	8	0
120	8	0
150	8	0
270	12	0
300	12	0
330	12	0

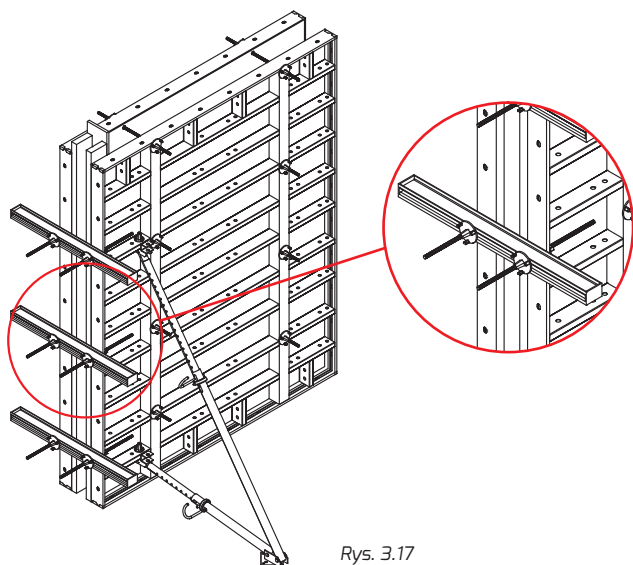
Zakończenia ścian można realizować także na kilka innych sposobów, tj.:

- stosując belki napinające we współpracy ze ściągami prostymi lub centrującymi, nakrętkami i sklejką oraz tarcicą budowlaną (rys. 3.17);
- używając wyłącznie ściągow centrujących oraz sklejk i tarcicy (rys. 3.18);
- używając zaczepów krawędziowych, ściągow prostych, nakrętek oraz sklejk i tarcicy (rys. 3.19).
- używając ściągow, nakrętek, oraz tarcicy ze sklejką przy wykorzystaniu otworów konstrukcyjnych w płytach (rys. 3.20).

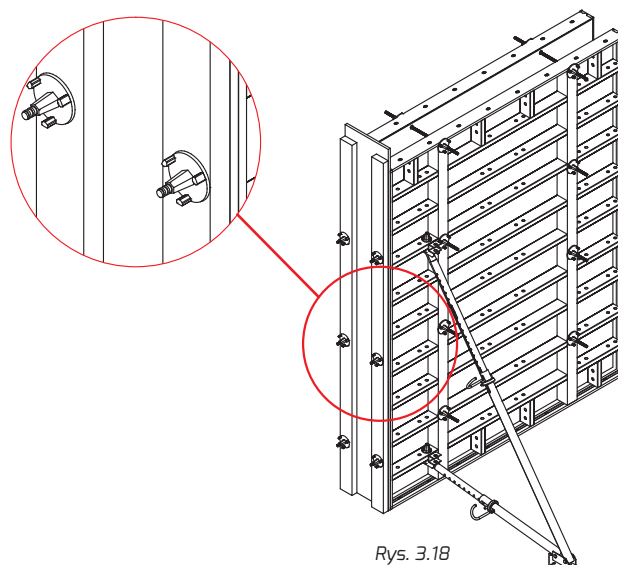
Przedstawione rozwiązania, oparte są na systemowych elementach, proponowanych przez producenta i nie ograniczają innych możliwych rozwiązań oraz mieszania wymienionych powyżej.

UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!



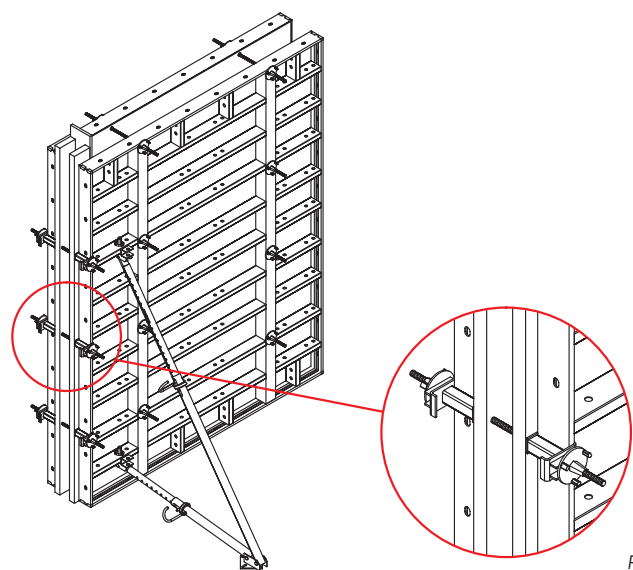
Rys. 3.17



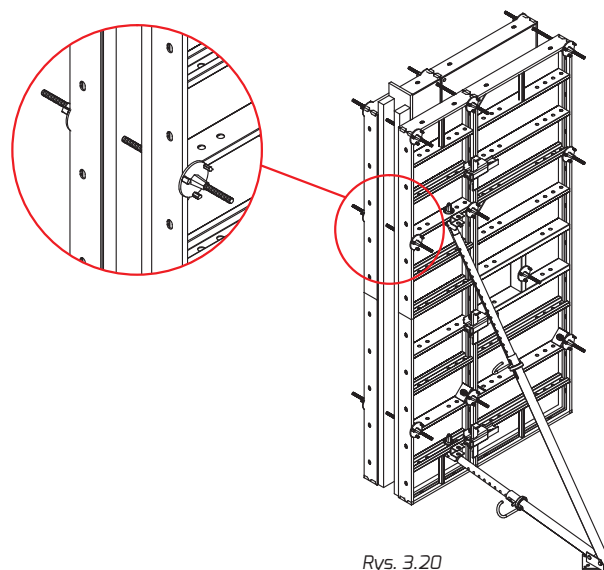
Rys. 3.18

Wysokość płyty H [cm]	Ilość nakrętek	Ilość ściąгов	Ilość rygli
90	8	4	2
120	8	4	2
150	8	4	2
270	12	6	3
300	12	6	3
330	12	6	3

Wysokość płyty H [cm]	Ilość nakrętek	Ilość ściąгов centrujących
90	4	4
120	4	4
150	4	4
270	6	6
300	6	6
330	6	6



Rys. 3.19



Rys. 3.20

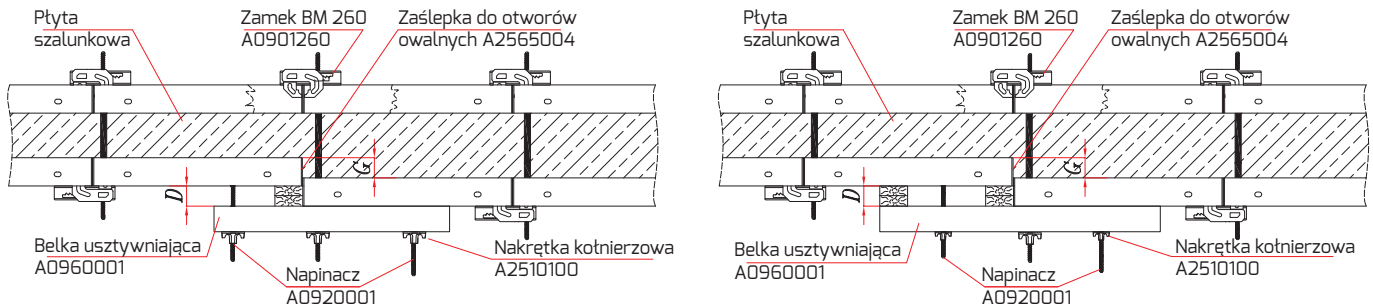
Wysokość płyty H [cm]	Ilość nakrętek	Ilość ściąгов	Ilość zaczepów krawędziowych
90	4	2	4
120	4	2	4
150	4	2	4
270	6	3	6
300	6	3	6
330	6	3	6

Wysokość płyty H [cm]	Ilość nakrętek	Ilość ściąгов
90	4	2
120	4	2
150	4	2
270	6	3
300	6	3
330	6	3

3.7. Formowanie ze zmianą grubości ściany

a) Zmiana grubości o G do 10 cm.

Grubość wkładki drewnianej: $D = 12 \text{ cm} - G \text{ [cm]}$



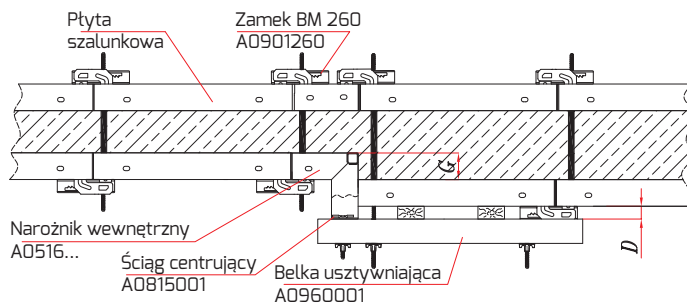
Rys. 3.21



Przy zmianie grubości ściany o więcej niż 5 cm należy w ramie płyty zewężającej ścianę umieścić zaślepki do otworów owalnych (A2565004) celem uniknięcia wycieku betonu przez otwory ramy.

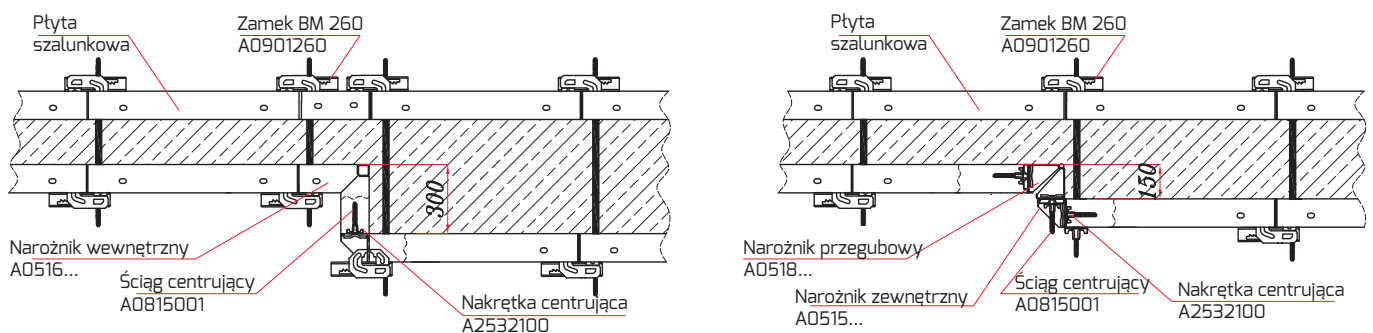
b) Zmiana grubości o $G = 1 + 18 \text{ cm}$.

Grubość wkładki drewnianej: $D = 30 - (G + 12) \text{ [cm]}$



Rys. 3.22

c) Zmiana grubości o $G = 30$ lub 15 cm



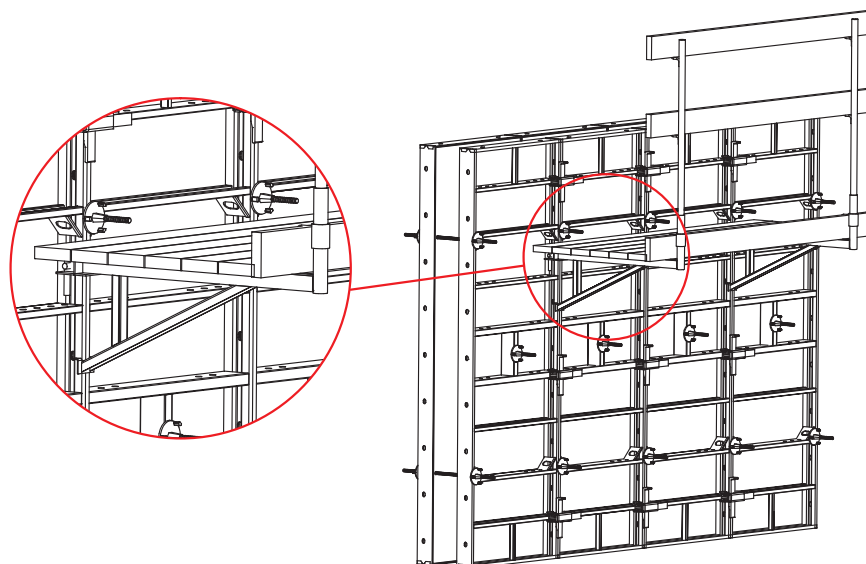
Rys. 3.23

UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

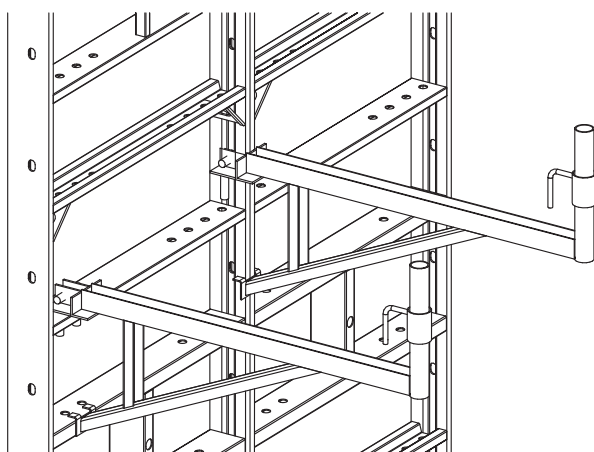
Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!

3.8. Pomosty robocze

Pomosty dozorowe robocze należy wykonywać za pomocą wsporników, które zaczezione w otworach płyt szalunkowych stanowią wygodną podstawę do ułożenia dyli drewnianych stanowiących pomost. Możliwość zainstalowania słupków, poręczy i krawężników pozwala na catkowiecie bezpieczną realizację zadań przez pracowników.



Rys. 3.24 – Fragment zmontowanego pomostu roboczego



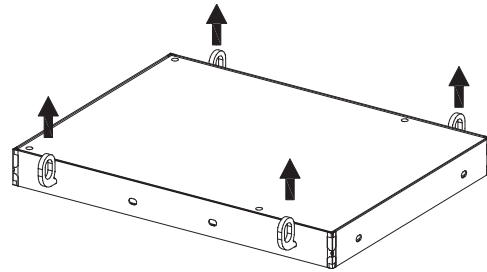
Rys. 3.25 – Przykład możliwości montażu pomostu roboczego na szalunku

Dopuszczalne rozpiętości [m] dla pomostów przerzutowych z drewna lub desek (wg tab. 8, DIN 4420, T1)						
Grupa obciążeniowa	Szerokość pomostu lub deski [cm]	Grubość pomostu lub deski [cm]				
		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
1, 2, 3	20	1,25	1,50	1,75	2,25	2,50
	24 i 28	1,25	1,75	2,25	2,50	2,75
4	20	1,25	1,50	1,75	2,25	2,50
	24 i 28	1,25	1,75	2,00	2,25	2,50
5	20, 24, 28	1,25	1,25	1,50	1,75	2,00
6	20, 24, 28	1,00	1,25	1,25	1,50	1,75

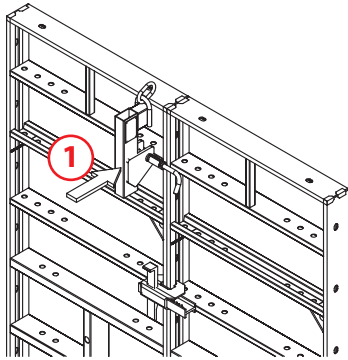
3.9. Transport elementów na budowie

Zaczeć do transportu poziomego służy do transportu płyt w ułożeniu poziomym.

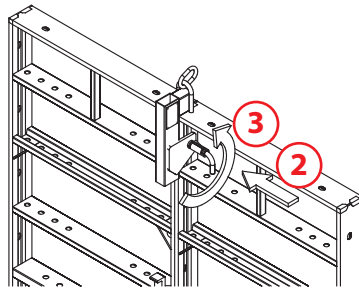
Hak – urządzenie montowane na płytach szalunkowych, pozwalające na transport pojedynczych płyt lub całych segmentów szalunku. Na rys. 3.27, 3.28 i 3.29 pokazano kolejność montażu pojedynczego haka na płycie szalunkowej. Na rys. 3.30 przedstawiono sposób transportu segmentu szalunku przy użyciu haków (A0908000).



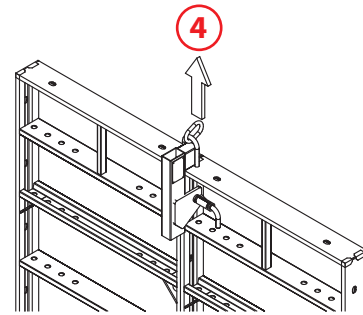
Rys. 3.26



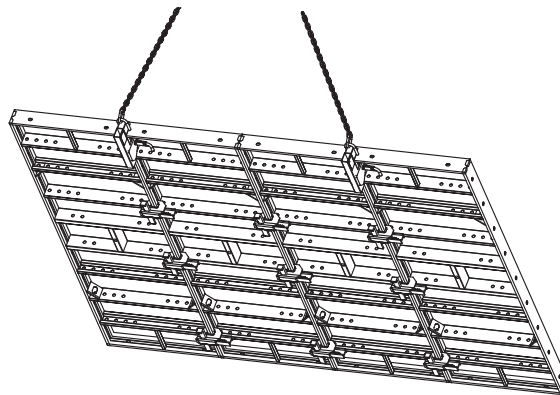
Rys. 3.27



Rys. 3.28

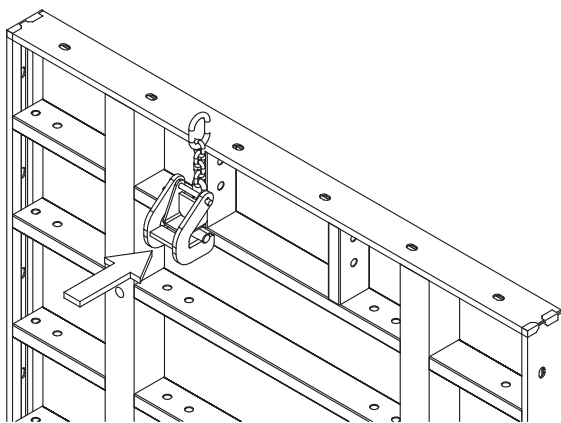


Rys. 3.29

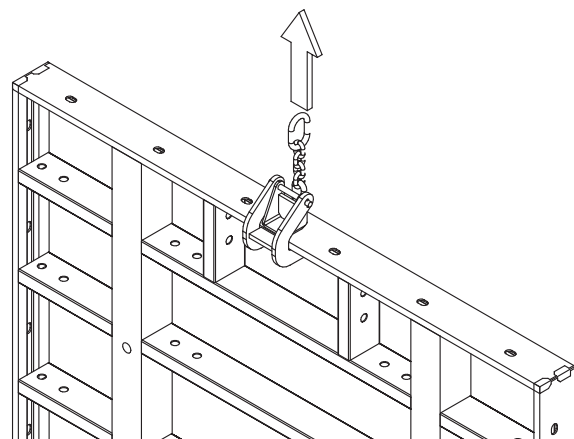


Rys. 3.30

Na rys. 3.31 i 3.32 zobrażono sposób montażu zawiesia transportowego (A0909000). Zawiesie transportowe wyposażone w sprężynę dociskową pozwala na szybkie i sprawne transportowanie pojedynczych płyt szalunkowych.



Rys. 3.31



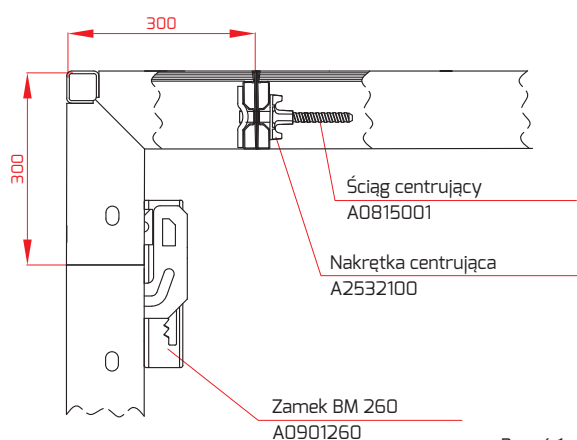
Rys. 3.32

UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

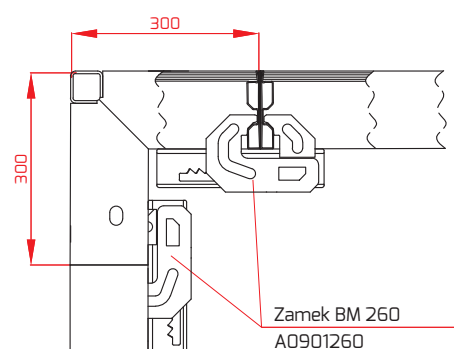
Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!

4.1. Naroża wewnętrzne

Naroża prostokątne wewnętrzne wykonujemy przez wstawienie narożnika wewnętrznego 30 x 30 cm (rys. 4.1a i rys. 4.1b). Do dyspozycji dostępne są narożniki o wysokościach 90, 120, 150, 270, 300 i 330 cm. Połączenie narożnika z płytami szalunkowymi uzyskujemy za pomocą zamków BM 260 oraz ściągów centrujących i nakrętek centrujących – jeden bok narożnika „spinamy” zamkami, a drugi skręcamy ściągami i nakrętkami centrującymi (rys. 4.1a). Dopuszcza się łączenie narożnika z płytami szalunkowymi wyłącznie przy użyciu zamków BM260 (rys. 4.1a)



Rys. 4.1a



Rys. 4.1b

Wysokość płyty H [cm]	Ilość zamków	Ilość ściągów centrujących
90	2	2
120	2	2
150	2	2
270	3	3
300	3	3
330	3	3

Dopuszcza się także stosowanie narożników przegubowych. Narożnik przegubowy 30 x 30 x H (H = 90, 120, 150, 270, 300 lub 330 cm) łączymy analogicznie jak narożnik wewnętrzny. Natomiast narożnik przegubowy 15 x 15 x H (H = 90, 120, 150, 270, 300 lub 330 cm) łączymy tylko za pomocą ściągów centrujących i nakrętek centrujących poprzez skręcenie boków narożnika i płyt szalunkowych. Potrzebna ilość ściągów równa jest ilości zamków jak wyżej.

4.2. Naroża zewnętrzne

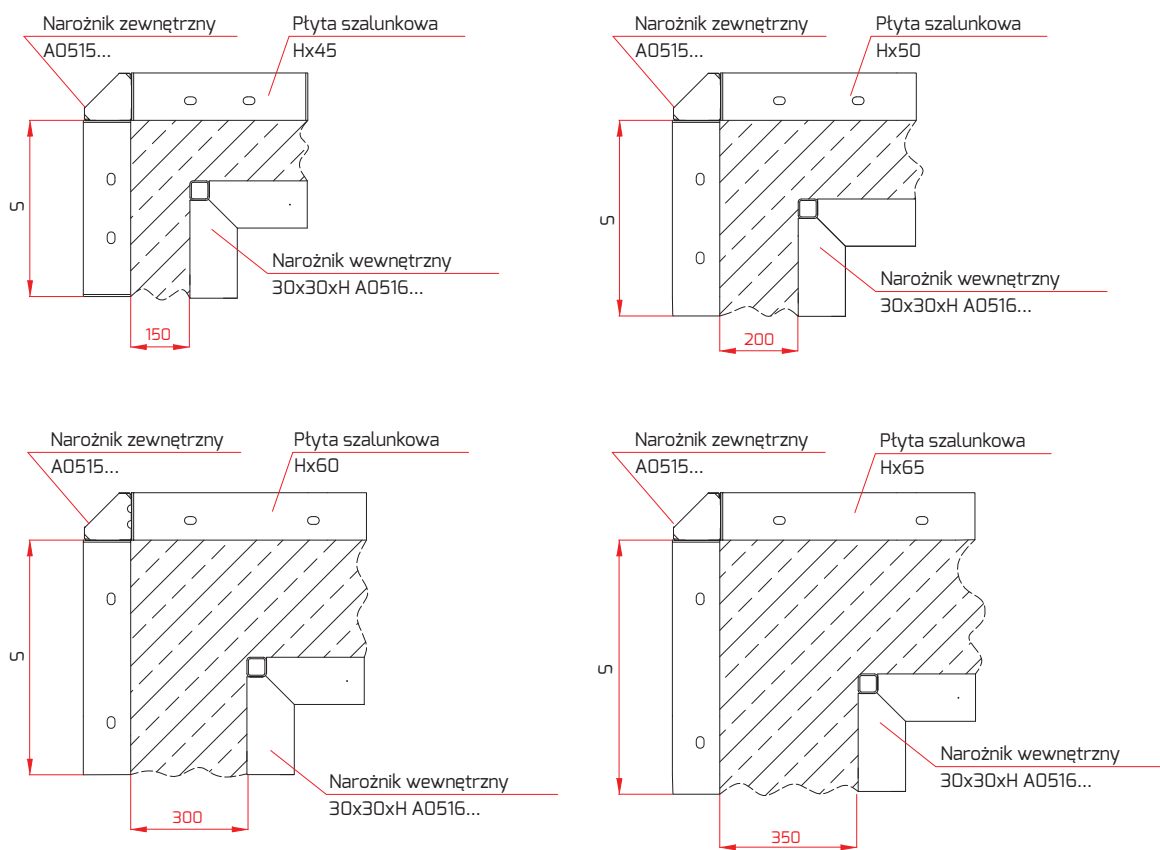
Najprostszym sposobem, a zarazem najskuteczniejszym jest szalowanie naroża zewnętrznego przy użyciu narożnika zerowego. Połączenie tego narożnika z płytami szalunkowymi uzyskujemy przez zastosowanie zamków BM 260 po jednej stronie narożnika i ściągów centrujących z nakrętką centrującą po drugiej stronie narożnika. Istnieje również możliwość łączenia narożnika z płytami szalunkowymi wyłącznie przy użyciu zamków BM260.

Wysokość płyty H [cm]	Ilość zamków	Ilość ściągów centrujących
90	3	3
120	3	3
150	4	4
270	5	5
300	6	6
330	6	6

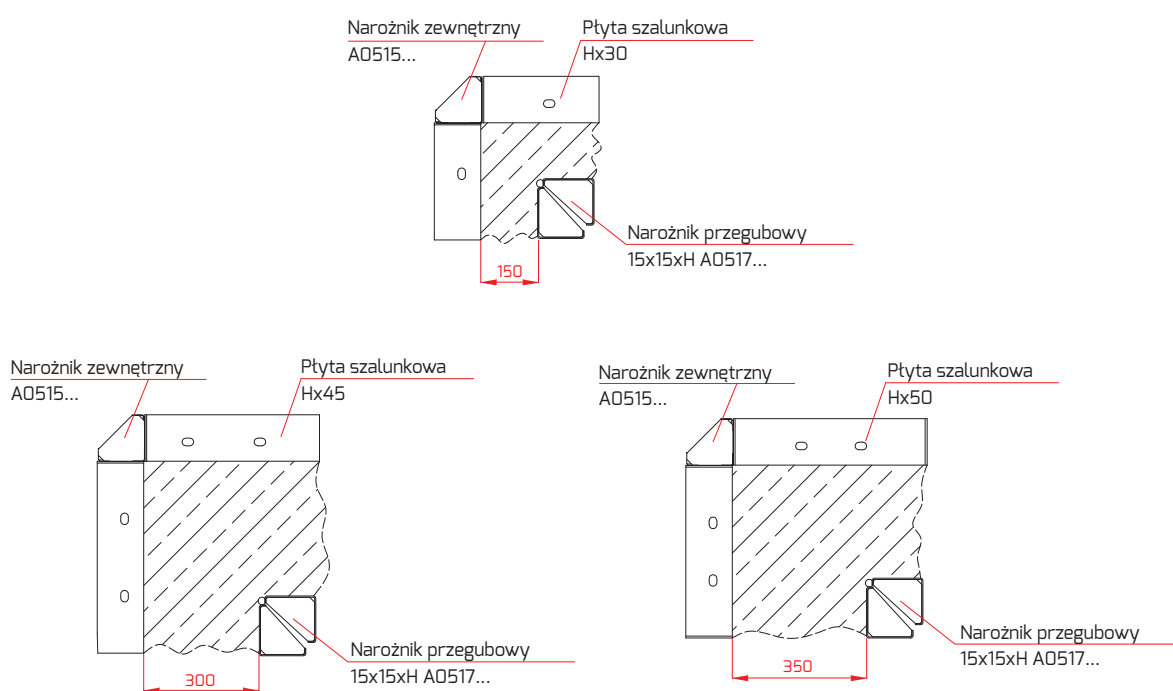
Szerokość płyty zamykającej naroże obliczamy w następujący sposób:

$$S \text{ (szerokość płyty zewnętrznej)} = \text{szerokość narożnika wewnętrznego} + \text{grubość ściany}$$

Przykłady zastosowania narożnika zerowego przedstawiono poniżej (rys. 4.2 i 4.3).



Rys. 4.2

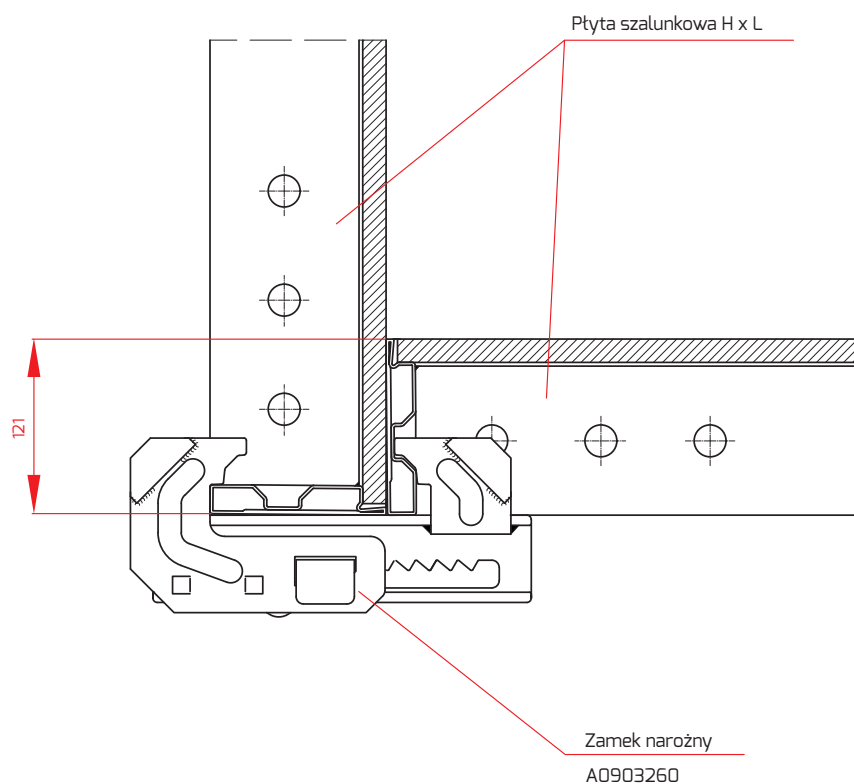


Rys. 4.3

UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!

Alternatywnym sposobem formowania prostokątnych naroży zewnętrznych jest stosowanie zamka narożnego. Rozwiązanie to nie wymaga używania narożników zewnętrznych. Dwie płyty szalunkowe ustawione pod kątem prostym łączy się jedynie za pomocą zamków szalunkowych narożnych. Warunkiem koniecznym prawidłowego połączenia jest ustawienie jednej płyty względem drugiej z zakładem równym grubości płyty szalunkowej czyli 121 mm. Zamki montować należy na wysokości poprzeczek poziomych lub bezpośrednio w ich sąsiedztwie.



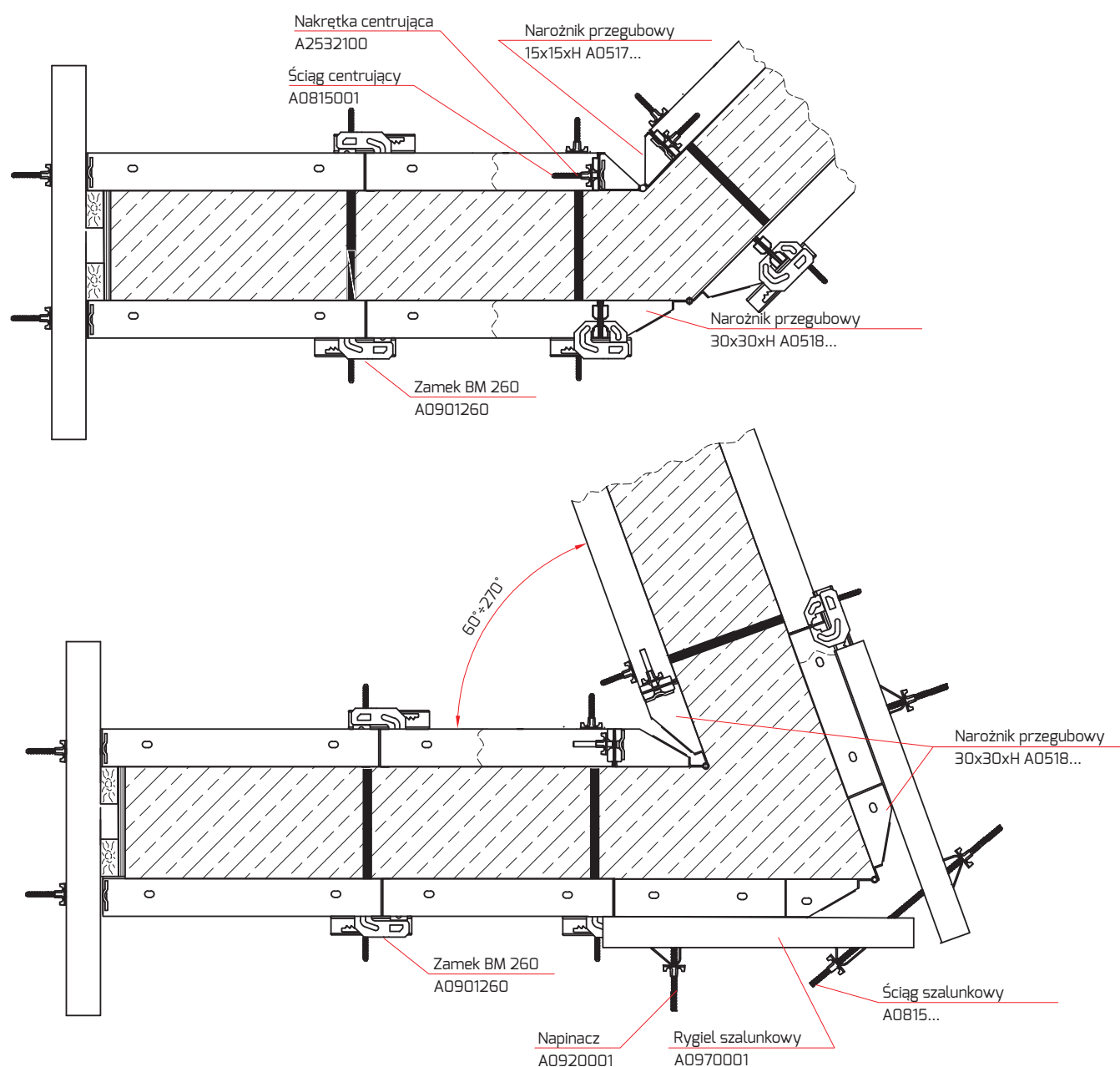
Rys. 4.4

Wysokość płyty H [cm]	Ilość zamków narożnych
90	3
120	3
150	4
270	5
300	5
330	6

4.3. Naroża rozwartokątne i ostrokątne

Do formowania naroży rozwartokątnych i ostrokątnych używamy narożników przegubowych 30 x 30 lub 15 x 15. Narożniki 15 x 15 można rozchyłać lub składać w granicach $90^\circ \div 210^\circ$, natomiast narożniki 30 x 30 mogą pracować w zakresie $60^\circ \div 270^\circ$. Narożniki przegubowe 15 x 15 łączy z płytami szalunkowymi za pomocą ściągu centrujących i nakrętek centrujących. Przy montażu narożnika wewnętrznego narożnik łączy w trzech miejscach (wysokość 90, 120, 150, 270, 300 i 330 cm), natomiast po stronie zewnętrznej naroża łączy elementy za pomocą: $h = 90, 120, 150$ cm – 3 ściągi; $h = 270, 300$ i 330 cm – 5 ściągu.

Przy montażu płyt szalunkowych o dwóch różnych wysokościach, np. 150 cm i 270 cm, płyty krótsze należy montować na dole szalunku. Poziomy płyt należy łączyć ze sobą ściągami centrującymi lub zamkami szalunkowymi.



Rys. 4.5

UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!

FORMOWANIE ŚCIAN WYSOKICH SZALUNEK WSPINAJĄCY

Szalunek wspinający to typ szalunku ściennego przeznaczony do wykonywania deskowania ścian zewnętrznych. Podstawowym elementem zestawu jest wspornik szalunku wspinającego. Wsporniki zostały przeliczone zgodnie z Polskimi Normami i przenoszą obciążenie wiatrem do wysokości $H = 100\text{m}$, bez dodatkowego kotwienia płyt o wysokości $4,2\text{ m}$. Maksymalny rozstaw wsporników $= 1,35\text{ m}$. Wsporniki należy kotwić stosując stożki SKK i kotwy faliste lub pętlowe B15. Stożek jest elementem odzyskiwanym.

Różnorodność płyt MIDI BOX pozwala na optymalne rozstawienie dowolnego szalunku. Oba systemy zapewniają gładkość uzyskanych powierzchni, które po rozformowaniu nie wymagają tynkowania. Zastosować można jedynie tynki pocienione lub szpachlowanie.

5.1. Montaż stożków SKK



Rozstaw zakotwień, długość, rodzaj i sposób montażu kotew należy określać każdorazowo w sposób indywidualny wg wymagań statycznych budowli.

5.1.1. Mocowanie stożków SKK do płyty szalunkowej

Pracę rozpoczynamy od wyliczenia „rzędnej” linii mocowania stożków na szalunku licząc za „0” poziom ostatnio wykonanego stropu. Wyliczeń dokonujemy w sposób następujący:

$$h = h_s - g_s - 10\text{ cm} - x$$

gdzie:

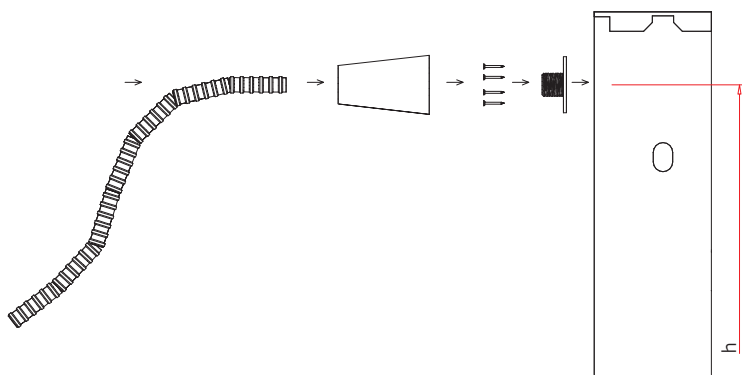
h – wysokość położenia stożka SKK od poziomu „0”; [cm]

h_s – wysokość ściany; [cm]

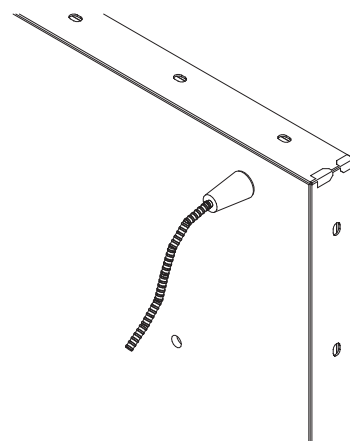
g_s – grubość stropu; [cm]

x – grubość podkładu (np. kantówka 10×10 , dźwigar drewniany H-20 itp.) opieranego na zaczepach wspornika wspinającego, stanowiącego podparcie dla płyt szalunkowych; [cm]

Po wyliczeniu wysokości linii stożków, na szalunku zewnętrznym, należy wytrasować miejsca przybicia uchwytów montażowych M24 x 28 (A2545040) i dokonać ich montażu. Następnie, na zamocowany uchwyt wkręcamy stożek SKK - B15/M24 (A2545030), a w stożek odpowiednio dobraną kotwę. Rodzaj i długość kotwy uzależniona jest od miejsca usytuowania stożka (ściana, strop) i czasu technologicznego twardnienia betonu. Jest to czas, liczony od momentu zabetonowania stożków do chwili zamontowania w nich wsporników szalunku wspinającego.



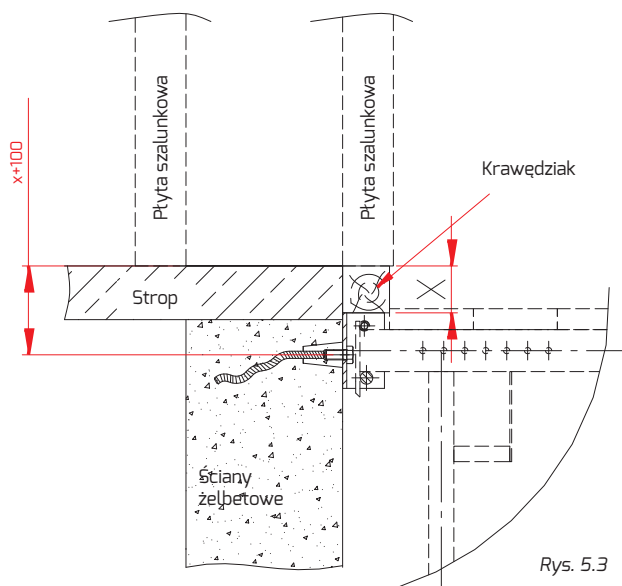
Rys. 5.1



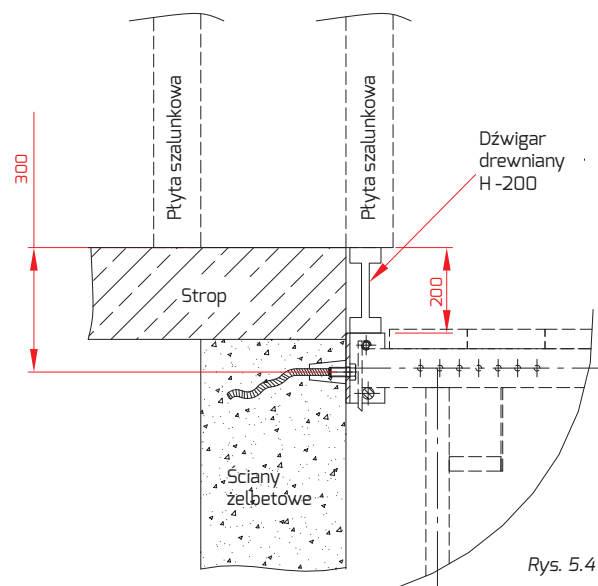
Rys. 5.2

5.1.2. Sposoby zamocowania kotwy do konstrukcji żelbetowej

• Mocowanie stożka SKK do ściany



Rys. 5.3



Rys. 5.4

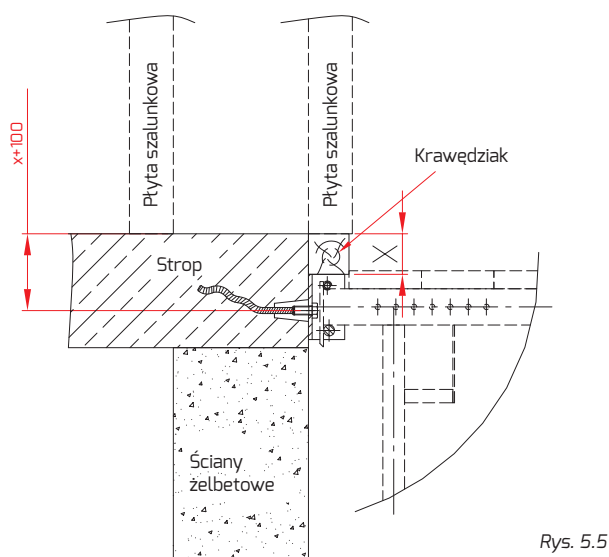
Rozwiązanie to stosowane jest przy stropach prefabrykowanych oraz w przypadkach, gdy grubość stropu jest mniejsza od 150 mm.

W zależności od grubości ściany, należy stosować kotwy hakowe lub kotwy faliste z gwintem B15. Zaleca się łączenie kotew ze zbrojeniem ściany wykorzystując metodę tradycyjnego spawania.

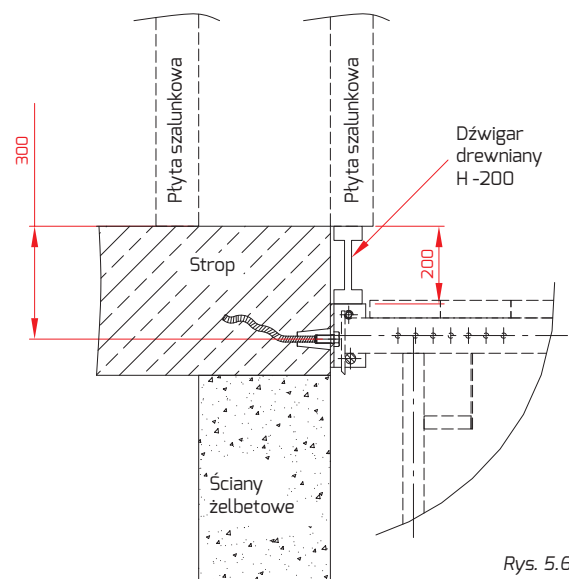
Rozwiązanie to stosowane jest przy stropach prefabrykowanych oraz w przypadkach, gdy grubość stropu jest mniejsza od 250 mm.

W zależności od grubości ściany, należy stosować kotwy hakowe lub kotwy faliste z gwintem B15. Zaleca się łączenie kotew ze zbrojeniem ściany wykorzystując metodę tradycyjnego spawania.

• Mocowanie stożka SKK do stropu



Rys. 5.5



Rys. 5.6

Rozwiązanie to stosowane jest przy stropach monolitycznych o grubości większej niż 250 mm. Zaleca się stosowanie kotew falistych spawanych do zbrojenia stropu.

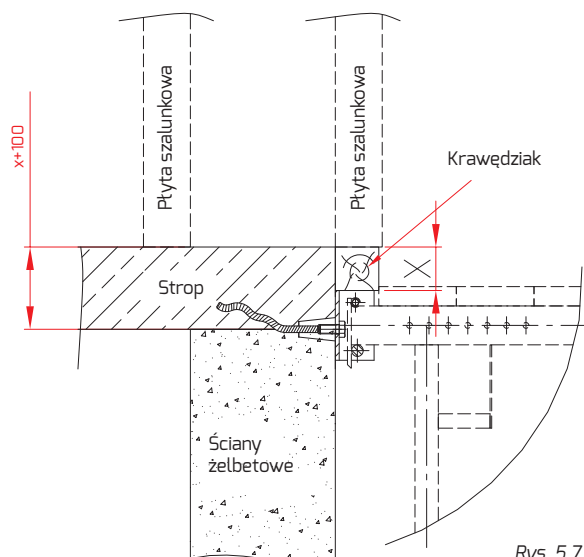
Rozwiązanie to stosowane jest przy stropach monolitycznych o grubości większej niż 350 mm. Zaleca się stosowanie kotew falistych spawanych do zbrojenia stropu.

UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!

• Mocowanie stożka SKK na dolnej powierzchni stropu

W przypadku, gdy grubość stropu jest większa od grubości zastosowanego krawędziaka lub dźwiga o 100 mm, dopuszcza się mocowanie stożka SKK na powierzchni styku ściany z monolitycznym stropem. Kotwę falistą należy przyspawać do zbrojenia stropu.



Rys. 5.7

5.2. Montaż wsporników ściennych

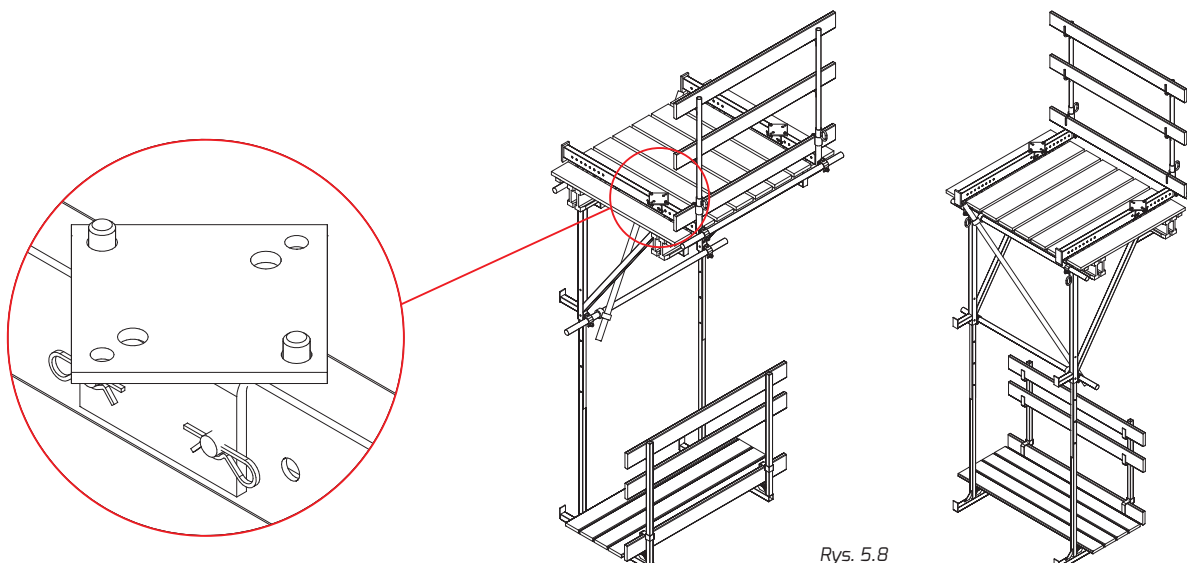
Przygotowanie „segmentu transportowego”.

Dwa wsporniki szalunku wspinającego (A0915003), ustawiamy równolegle do siebie w odległości wynikającej z rozstawienia stożków SKK (A2545030), zabetonowanych wcześniej w konstrukcji budynku - maksymalny rozstaw to 1,35 m. W zaciskach mocujemy rury uniwersalne (E4405...) (3 szt.). Przy pomocy złączy obrotowych (E581319) przykręcamy stężenie ukośne z rury uniwersalnej Ø48,3. Na belkach wspornika ściennego montujemy uchwyt podpory uchylnej (A0915005) i słupki pomostu roboczego (A0970002). Na słupki nakładamy deski zabezpieczające oraz krawężnik pomostu roboczego. Następnie na półki wspornika szalunku wspinającego wkładamy dźwigary drewniane H-200 o długości np. 245 cm. Tak zmontowany segment transportowy, podczepiamy do zawiesia 4-hakowego żurawia i unosimy do góry na wysokość, umożliwiającą wsunięcie wspornika pomostu pomocniczego (A0952000) w profil wspornika szalunku wspinającego.

Oba wsporniki łączymy ze sobą przy pomocy dwóch sworzni. „Parę” wsporników pomostu pomocniczego wyposażamy w deski zabezpieczające oraz pomost pomocniczy szalunku wspinającego.



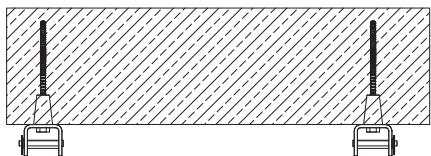
Wsporniki pomostu pomocniczego, przy pierwszym montażu wsporników szalunku wspinającego, nie są konieczne. Można je zamontować dopiero przy pierwszym przestawieniu w górę „segmentu transportowego”.



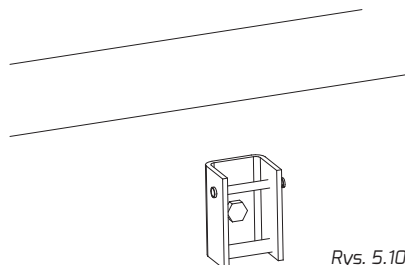
Rys. 5.8

5.3. Montaż zaczepów wspornika szalunku wspinającego

Po zdjęciu szalunku, w którym zostały zabetonowane stożki SKK (A2545030), wykręcamy ze stożków SKK uchwyty montażowe M24 (A2545040). W miejsce wykręconego uchwyty przykręcamy zaczep wspornika szalunku wspinającego (A0915004) stosując śrubę M24 x 45 kl.8.8.

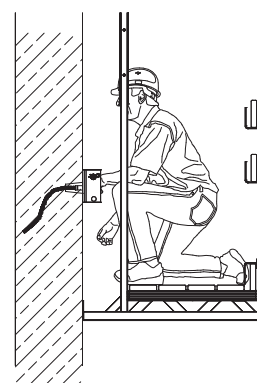


Rys. 5.9



Rys. 5.10

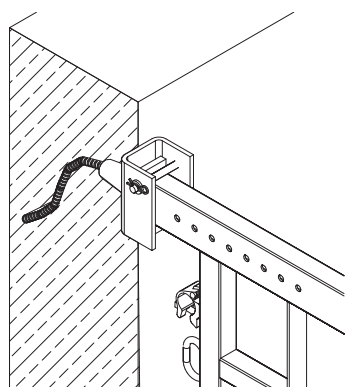
Demontaż zaczepów wspornika szalunku wspinającego oraz stożka SKK wykonujemy z poziomu pomostu pomocniczego. Do wykręcenia stożka SKK należy używać odpowiedniego klucza.



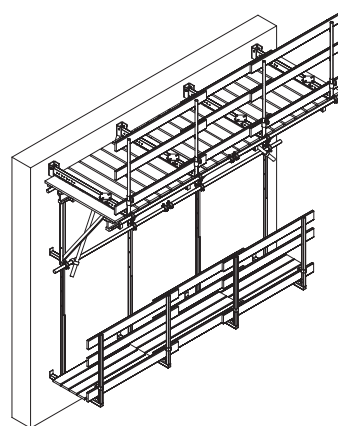
Rys. 5.11

5.4. Montaż segmentów transportowych na konstrukcji budynku

Po zamontowaniu zaczepów wspornika (A0915004) w stożkach SKK, złożone segmenty transportowe przenosimy za pomocą żurawia. Długości zawiesi transportowych należy dobrać tak, aby segment transportowy był przenoszony w „pionie”. Poprawnie zmontowany wspornik szalunku wspinającego przedstawia rys. 5.12.



Rys. 5.12



Rys. 5.13

Segmenty transportowe zawieszamy systemowo, w co drugie pole. Po zamontowaniu segmentów, drewniane dźwigary ułożone wcześniej na półkach wspornika, rozsuwamy tak, aby wypełnić wolne pola pomiędzy segmentami. Dla zabezpieczenia, przed ewentualnym przesuwaniem się dźwigarów, przybijamy je gwoździami do ramy wspornika. Na dźwigary, pomiędzy wsporniki szalunku wspinającego, układamy pomosty. Drewnianymi pomostami wypełniamy wszystkie pola między segmentami transportowymi. Uzupełniamy także deski zabezpieczające, montując je w uchwyty słupków pomostu roboczego. Rury uniwersalne, sąsiadujących ze sobą segmentów transportowych, łączymy za pomocą złącza wzdłużnego (E581419). Pola między segmentami transportowymi nie wymagają dodatkowych stężeń.

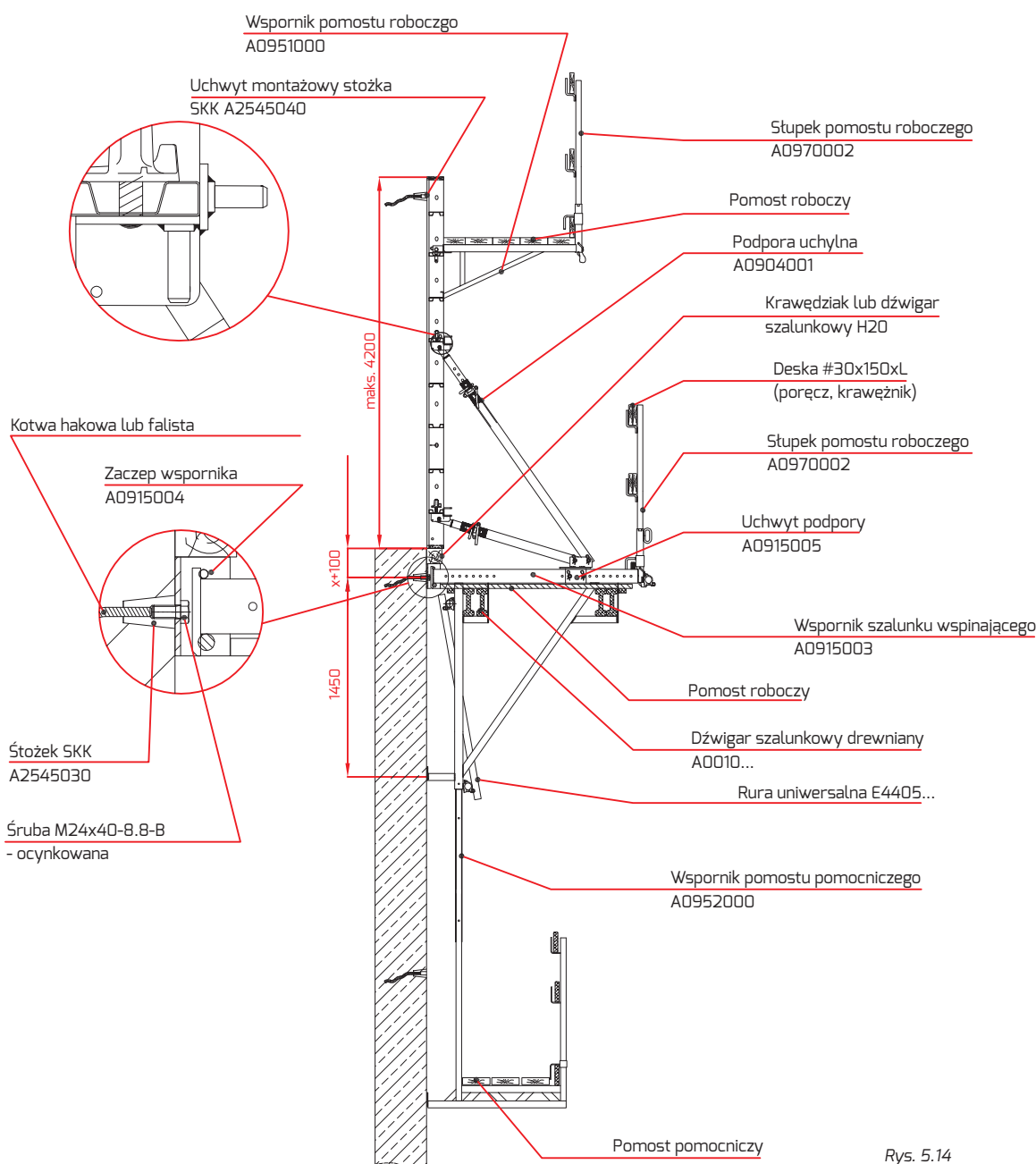
UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości **odpowiedzialny jest kierownik budowy!**

5.5. Montaż szalunku ściennego na wspornikach

Na odpowiednio zmontowanym szalunku wspinającym, ustawiamy płyty szalunkowe, wsparte na wcześniej przygotowanych podkładach (krawędziaki lub dźwigary H-200) o przyjętej grubości x. Pionowanie płyt szalunkowych realizujemy za pomocą podpór uchylnych montowanych do otworów systemowych w poprzeczkach płyt oraz do uchwytu podpory znajdującego się na belce poziomej wspornika wspinającego. Płyty szalunkowe po stronie wewnętrznej, ustawiamy na stropie i łączymy z płytami zewnętrznymi za pomocą ściągów szalunkowych i nakrętek kotnierzowych.

Do konstrukcji płyt szalunkowych, możliwe jest zamocowanie pomostu roboczego, składającego się ze wsporników pomostu roboczego, słupka pomostu roboczego oraz elementów drewnianych, pełniących rolę pomostu, a także elementów zabezpieczających.



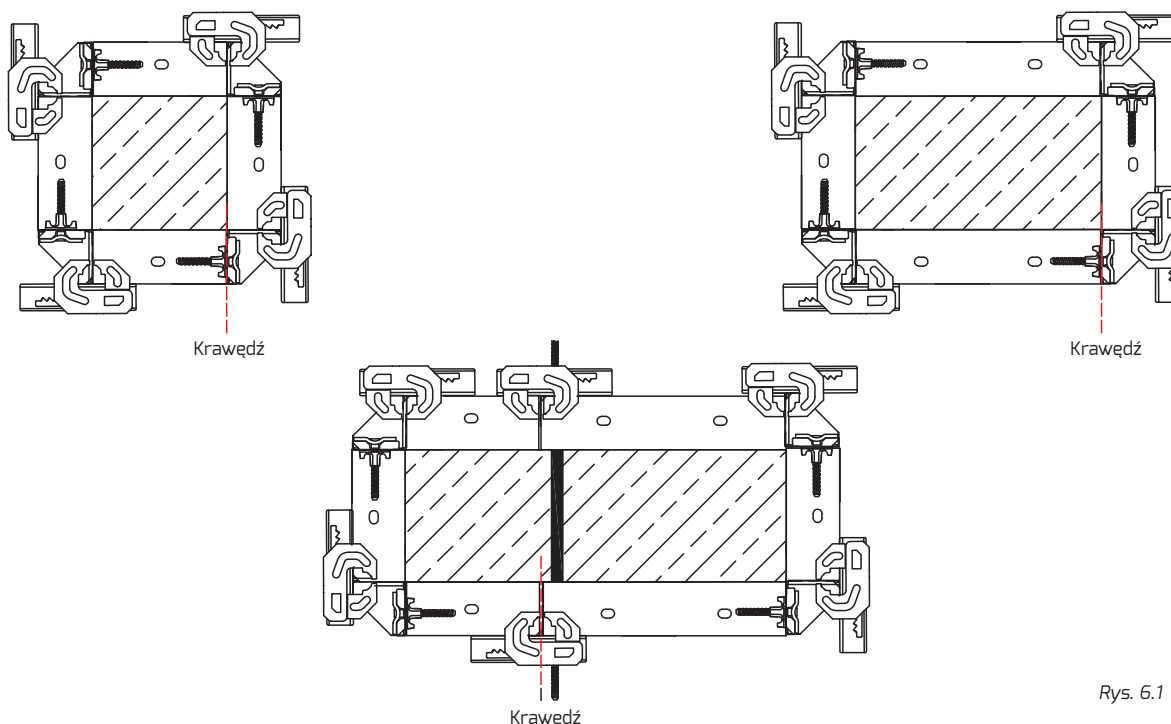
Rys. 5.14

Demontaż szalunku wspinającego wykonujemy w kolejności odwrotnej do czynności montażowych.

FORMOWANIE SŁUPÓW

6.1. Formowanie słupów przy użyciu narożnika zerowego i płyt szalunkowych (zwykłych)

W przypadku braku płyt szalunkowych SP, służących do szalowania słupów w module przestawnym co 5 cm, słupy o boku 25, 30, 45, 50, 55, 60, 65, 75 i 90 cm, można zaszalować przy użyciu narożników zerowych i zwykłych płyt szalunkowych – przykłady na (rys. 6.1)



Rys. 6.1

Poniższa tabela, obrazuje dobór ilości ściąгов centrujących lub zamków BM 260, na jedną krawędź słupa, w zależności od jego wysokości (rys. 6.2).

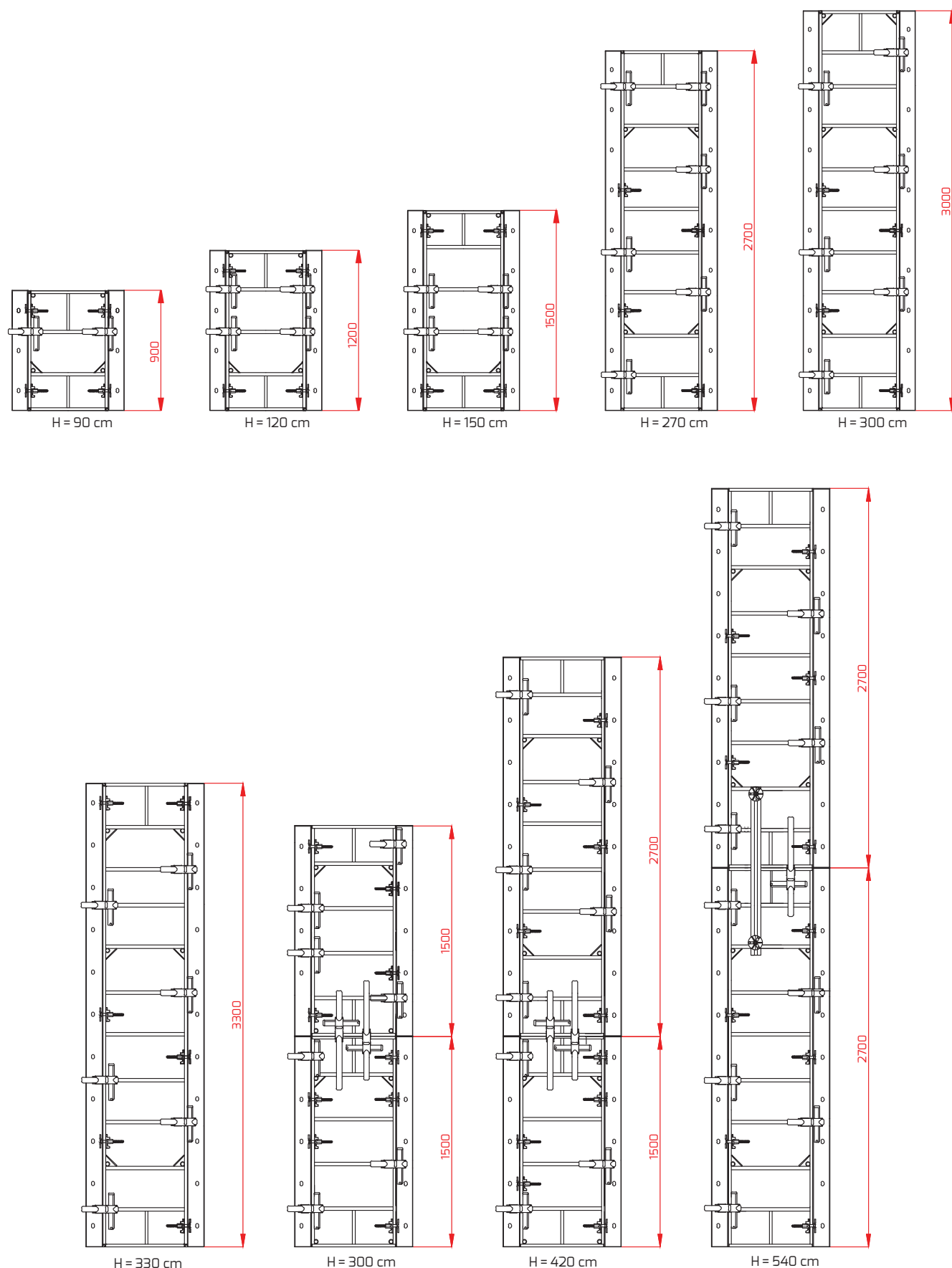
		ilość zamków/ściągów	
	wysokość [cm]	poziomo BM 260/ ściąгов	pionowo BM 710
pojedyncze płyty	90	3	-
	120	3	-
	150	4	-
	270	5	-
	300	5	-
	330	6	-
łączenie płyt	Hs 300 (Hp150 + Hp150)	8	2
	Hs 420 (Hp150 + Hp270)	9	2
	Hs 540 (Hp270 + Hp270)	10	2

Hs – wysokość słupa
Hp – wysokość płyty

W słupach, w których całkowitą wysokość otrzymujemy poprzez zestawienie co najmniej dwóch płyt w pionie (np. Hs 300 = Hp150 + Hp150), poziome styki płyt, łączyliśmy przynajmniej jednym zamkiem BM 710, na każdym boku słupa.

UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!



Rys. 6.2

UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości **odpowiedzialny jest kierownik budowy!**

Poniższe tabele przedstawiają ilość elementów potrzebnych do formowania słupów wyłącznie o przekroju kwadratowym. Słupy o przekroju prostokątnym (np. 25 x 60) należy rozpatrywać indywidualnie.

Słup o wysokości 90 cm			
Elementy składowe	przekrój od 25 x 25 do 65 x 65		
1. Płyta szalunkowa MIDI BOX	4	szt.	A0209025+65
2. Narożnik zewnętrzny	4	szt.	A0515090
3. Elementy złączne:			
Zamek szalunkowy	12	szt.	A0901260
Ściąg centrujący	12	szt.	A0815000
Nakrętka centrująca	12	szt.	A2532100

Słup o wysokości 150 cm			
Elementy składowe	przekrój od 25 x 25 do 65 x 65		
1. Płyta szalunkowa MIDI BOX	4	szt.	A0415025+65
2. Narożnik zewnętrzny	4	szt.	A0515150
3. Elementy złączne:			
Zamek szalunkowy	16	szt.	A0901260
Ściąg centrujący	16	szt.	A0815000
Nakrętka centrująca	16	szt.	A2532100
4. Podpora uchylna 1,5+3,0 m	2	szt.	A0904001

Słup o wysokości 300 cm			
Elementy składowe	przekrój od 25 x 25 do 65 x 65		
1. Płyta szalunkowa MIDI BOX	4	szt.	A0430025+65
2. Narożnik zewnętrzny	4	szt.	A0515300
3. Elementy złączne:			
Zamek szalunkowy	20	szt.	A0901260
Ściąg centrujący	20	szt.	A0815000
Nakrętka centrująca	20	szt.	A2532100
4. Podpora uchylna 2,7+6,0 m	2	szt.	A0904002

Słup o wysokości 300 cm = 150 cm + 150 cm			
Elementy składowe	przekrój od 25 x 25 do 65 x 65		
1. Płyta szalunkowa MIDI BOX	8	szt.	A0415025+65
2. Narożnik zewnętrzny	8	szt.	A0515150
3. Elementy złączne:			
Zamek szalunkowy	32	szt.	A0901260
Ściąg centrujący	32	szt.	A0815000
Nakrętka centrująca	32	szt.	A2532100
Zamek szalunkowy	8*	szt.	A0901710
4. Podpora uchylna 2,7+6,0 m	2	szt.	A0904002

Słup o wysokości 540 cm = 270 cm + 270 cm			
Elementy składowe	przekrój od 25 x 25 do 65 x 65		
1. Płyta szalunkowa MIDI BOX	8	szt.	A0427025+65
2. Narożnik zewnętrzny	8	szt.	A0515270
3. Elementy złączne:			
Zamek szalunkowy	40	szt.	A0901260
Ściąg centrujący	40	szt.	A0815000
Nakrętka centrująca	40	szt.	A2532100
Zamek szalunkowy	8*	szt.	A0901710
4. Podpora uchylna 2,7+6,0 m	2	szt.	A0904002

Słup o wysokości 120 cm			
Elementy składowe	przekrój od 25 x 25 do 65 x 65		
1. Płyta szalunkowa MIDI BOX	4	szt.	A0212025+65
2. Narożnik zewnętrzny	4	szt.	A0515120
3. Elementy złączne:			
Zamek szalunkowy	16	szt.	A0901260
Ściąg centrujący	16	szt.	A0815000
Nakrętka centrująca	16	szt.	A2532100

Słup o wysokości 270 cm			
Elementy składowe	przekrój od 25 x 25 do 65 x 65		
1. Płyta szalunkowa MIDI BOX	4	szt.	A0427025+65
2. Narożnik zewnętrzny	4	szt.	A0515270
3. Elementy złączne:			
Zamek szalunkowy	20	szt.	A0901260
Ściąg centrujący	20	szt.	A0815000
Nakrętka centrująca	20	szt.	A2532100
4. Podpora uchylna 1,5+3,0 m	2	szt.	A0904001

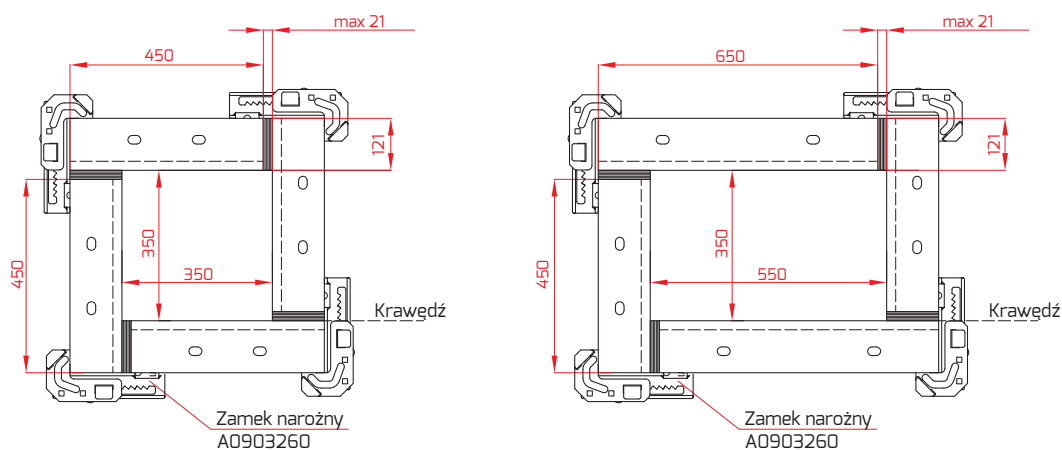
Słup o wysokości 330 cm			
Elementy składowe	przekrój od 25 x 25 do 65 x 65		
1. Płyta szalunkowa MIDI BOX	4	szt.	A0433025+65
2. Narożnik zewnętrzny	4	szt.	A0515330
3. Elementy złączne:			
Zamek szalunkowy	24	szt.	A0901260
Ściąg centrujący	24	szt.	A0815000
Nakrętka centrująca	24	szt.	A2532100
4. Podpora uchylna 2,7+6,0 m	2	szt.	A0904002

Słup o wysokości 420 cm = 150 cm + 270 cm			
Elementy składowe	przekrój od 25 x 25 do 65 x 65		
1. Płyta szalunkowa MIDI BOX	4	szt.	A0415025+65
2. Płyta szalunkowa MIDI BOX	4	szt.	A0427025+65
3. Narożnik zewnętrzny	4	szt.	A0515150
4. Narożnik zewnętrzny	4	szt.	A0515270
5. Elementy złączne:			
Zamek szalunkowy	36	szt.	A0901260
Ściąg centrujący	36	szt.	A0815000
Nakrętka centrująca	36	szt.	A2532100
Zamek szalunkowy	8*	szt.	A0901710
6. Podpora uchylna 2,7+6,0 m	2	szt.	A0904002

* dla słupów o przekroju 25 x 25, 30 x 30 oraz 45 x 45 stosować 4 sztuki zamków A091710

6.2. Formowanie słupów przy użyciu zamka szalunkowego narożnego i płyt szalunkowych (zwykłych)

W przypadku braku płyt szalunkowych SP, służących do szalowania słupów w module przestawnym co 5 cm, słupy o bokach 20, 35, 40, 45, 50, 55, 65 lub 80 cm, można zaszalować przy użyciu zamków szalunkowych narożnych i zwykłych płyt szalunkowych – sposób ustawiania płyt przedstawia poniższy rysunek.



Rys. 6.3

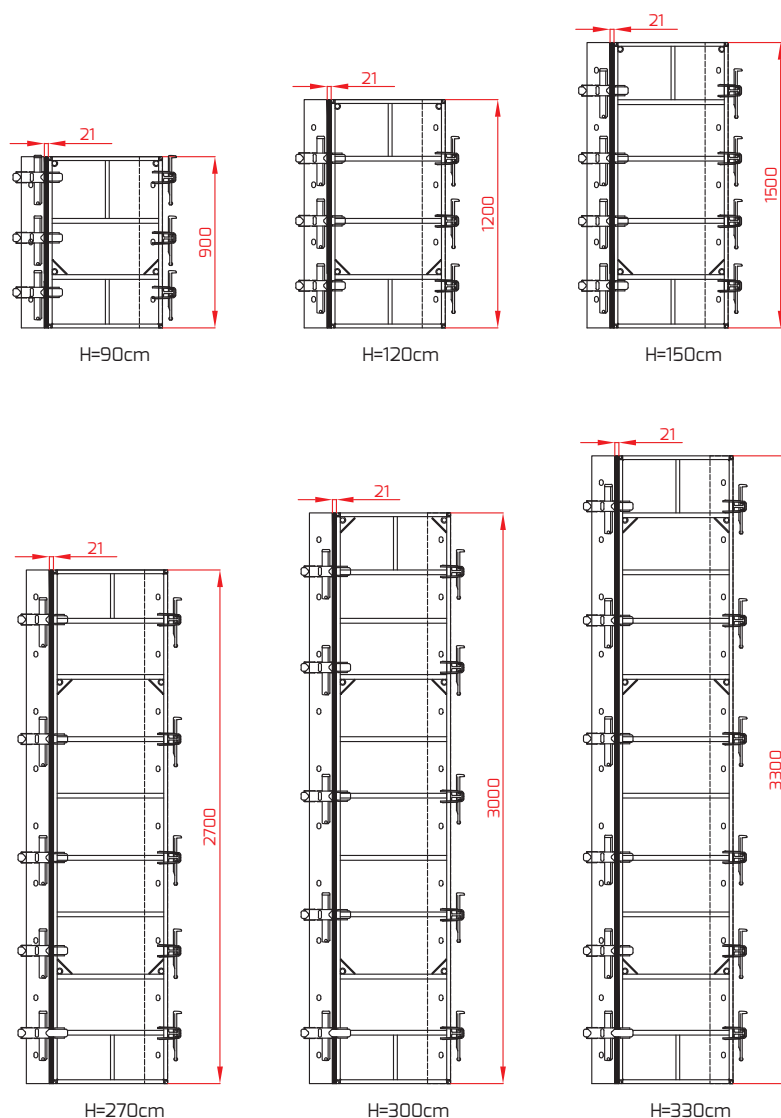
W celu uzyskania słupa o odpowiednim wymiarze boku należy stosować płyty szalunkowe oraz wstawki drewniane zgodnie z tabelą poniżej.

Wymiar boku słupa [mm]	Wymiar płyty szalunkowej [mm]	Wymiar wstawki drewnianej [mm]
200	300	21
350	450	21
400	500	21
450	550	21
500	600	21
550	650	21
650	750	21
800	900	21

Poniższa tabela, obrazuje dobór ilości zamków narożnych na jedną krawędź słupa, w zależności od jego wysokości (rys. 6.4).

Wysokość płyty H [cm]	Ilość zamków narożnych
90	3
120	3
150	4
270	5
300	5
330	6

Słupy o wysokości większej niż 3,3 m należy wykonywać z płyt SP.



Rys. 6.4

Poniższe tabele przedstawiają ilość elementów potrzebnych do formowania słupa o przykładowym przekroju kwadratowym 35x35 cm i wysokości 270 cm oraz prostokątnym 35x45 cm i wysokości 330 cm. Elementy do budowy słupów o innych wymiarach należy wyliczać analogicznie.

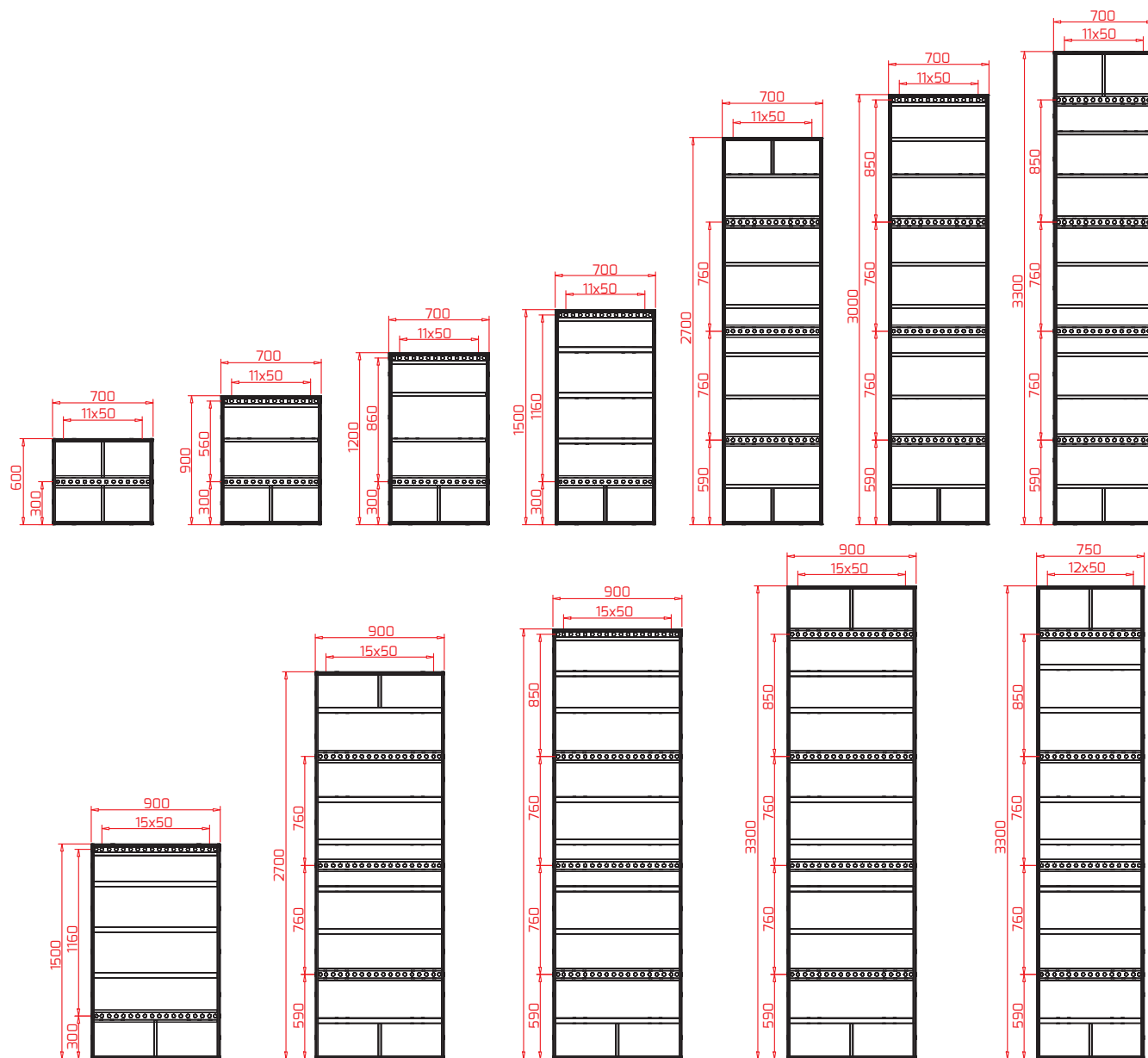
Słup o 35 x 35 x 270 cm			
1. Płyta szalunkowa MIDI BOX	4	szt.	A0427045
2. Wstawka drewniana	4	szt.	#2,1 x 12,1 x 270 cm
3. Elementy złączne:			
Zamek szalunkowy narożny	20	szt.	A0903260

Słup o 35 x 45 x 330 cm			
1. Płyta szalunkowa MIDI BOX	2	szt.	A0433045
2. Płyta szalunkowa MIDI BOX	2	szt.	A0433050
3. Wstawka drewniana	4	szt.	#2,1 x 12,1 x 330 cm
4. Elementy złączne:			
Zamek szalunkowy narożny	24	szt.	A0903260

UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!

6.3. Wymiary płyt MIDI BOX SP i rozstaw otworów systemowych pod ściagi



Rys. 6.5

6.4. Formowanie słupów przy użyciu płyt SP (słupowych)

Płyty szalunkowe SP, to specjalne płyty umożliwiające szalowanie słupów kwadratowych i prostokątnych w module przestawnym co 5 cm. W przypadku płyt SP70 minimalny rozmiar przekroju poprzecznego słupa wynosi 15 x 15 cm oraz maksymalny 55 x 55 cm. Natomiast w przypadku płyt SP90 minimalny 15 x 15 cm, zaś maksymalny 75 x 75 cm. Dopuszczalne parcie betonu przy formowaniu słupów za pomocą płyt SP wynosi 80 kN/m².

Obok przedstawiono tabele ułatwiające dobór właściwych elementów składowych, wchodzących w zakres poszczególnych deskowań słupowych, w zależności od typowej wysokości płyt.

Stup o wysokości 90 cm		
Elementy składowe	SP 70	
1. Płyta MIDI BOX SP	4 szt.	A0309070
2. Elementy złączne:		
Nakrętka SP	8 szt.	A2535000
Sworzeń SP	8 szt.	A2550000
Nakrętka kotnierzowa Ø100	8 szt.	A2510100

Stup o wysokości 120 cm		
Elementy składowe	SP 70	
1. Płyta MIDI BOX SP	4 szt.	A0312070
2. Elementy złączne:		
Nakrętka SP	8 szt.	A2535000
Sworzeń SP	8 szt.	A2550000
Nakrętka kotnierzowa Ø100	8 szt.	A2510100

Stup o wysokości 150 cm				
Elementy składowe	SP 70		SP 90	
1. Płyta MIDI BOX SP	4 szt.	A0315070	4 szt.	A0315090
2. Elementy złączne:				
Nakrętka SP	8 szt.	A2535000	8 szt.	A2535000
Sworzeń SP	8 szt.	A2550000	8 szt.	A2550000
Nakrętka kotnierzowa Ø100	8 szt.	A2510100	8 szt.	A2510100
3. Podpora uchylna 1,5+3,0 m	2 szt.	A0904001	2 szt.	A0904001

Stup o wysokości 270 cm				
Elementy składowe	SP 70		SP 90	
1. Płyta MIDI BOX SP	4 szt.	A0327070	4 szt.	A0327090
2. Elementy złączne:				
Nakrętka SP	12 szt.	A2535000	12 szt.	A2535000
Sworzeń SP	12 szt.	A2550000	12 szt.	A2550000
Nakrętka kotnierzowa Ø100	12 szt.	A2510100	12 szt.	A2510100
3. Podpora uchylna 1,5+3,0 m	2 szt.	A0904001	2 szt.	A0904001

Stup o wysokości 300 cm				
Elementy składowe	SP 70		SP 90	
1. Płyta MIDI BOX SP	4 szt.	A0330070	4 szt.	A0330090
2. Elementy złączne:				
Nakrętka SP	16 szt.	A2535000	16 szt.	A2535000
Sworzeń SP	16 szt.	A2550000	16 szt.	A2550000
Nakrętka kotnierzowa Ø100	16 szt.	A2510100	16 szt.	A2510100
3. Podpora uchylna 2,7+6,0 m	2 szt.	A0904002	2 szt.	A0904002

Stup o wysokości 330 cm					
Elementy składowe	SP 70		SP 75		SP 90
1. Płyta MIDI BOX SP	4 szt.	A0333070	4 szt.	A0333075	4 szt. A0333090
2. Elementy złączne:					
Nakrętka SP	16 szt.	A2535000	16 szt.	A2535000	16 szt. A2535000
Sworzeń SP	16 szt.	A2550000	16 szt.	A2550000	16 szt. A2550000
Nakrętka kotnierzowa Ø100	16 szt.	A2510100	16 szt.	A2510100	16 szt. A2510100
3. Podpora uchylna 2,7+6,0 m	2 szt.	A0904002	2 szt.	A0904002	2 szt. A0904002

UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

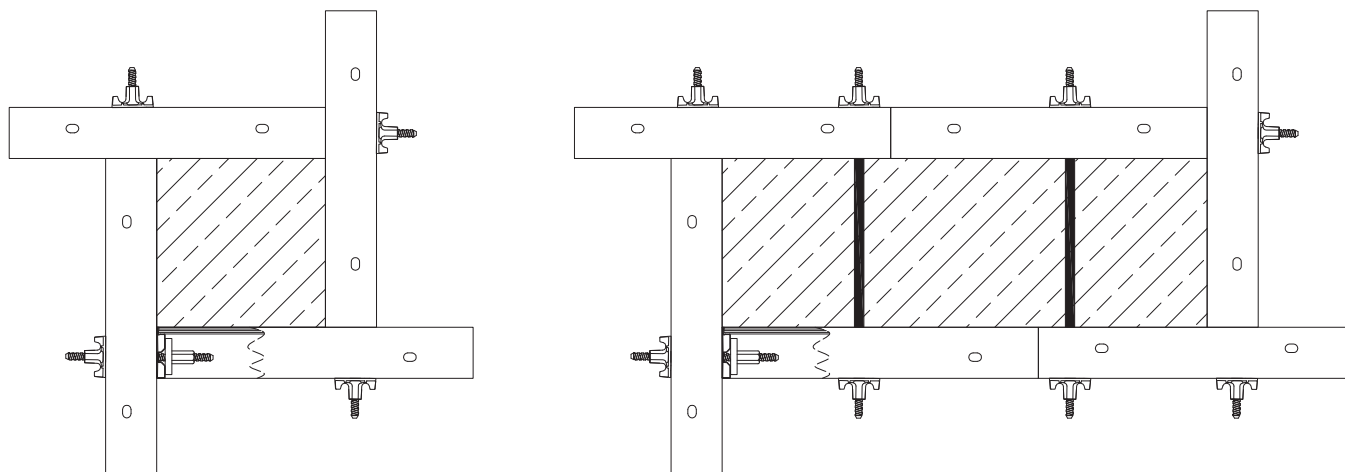
Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!

Słupy, o wysokości większej niż systemowa wysokość płyt SP, uzyskujemy przez stosowanie tzw. nadstawek tj. poprzez zestawienie co najmniej dwóch płyt w pionie.

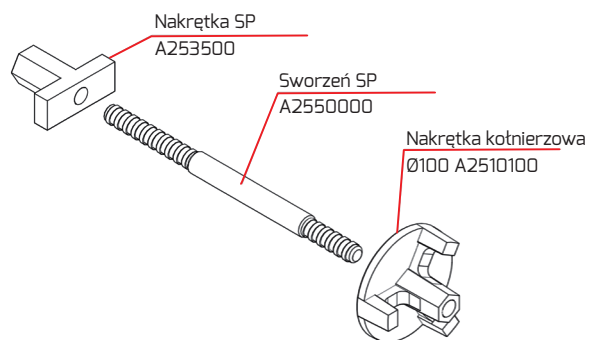
Przykład: **$H_s 300 = H_{p150} + H_{p150}$** , gdzie:

H_s – wysokość słupa

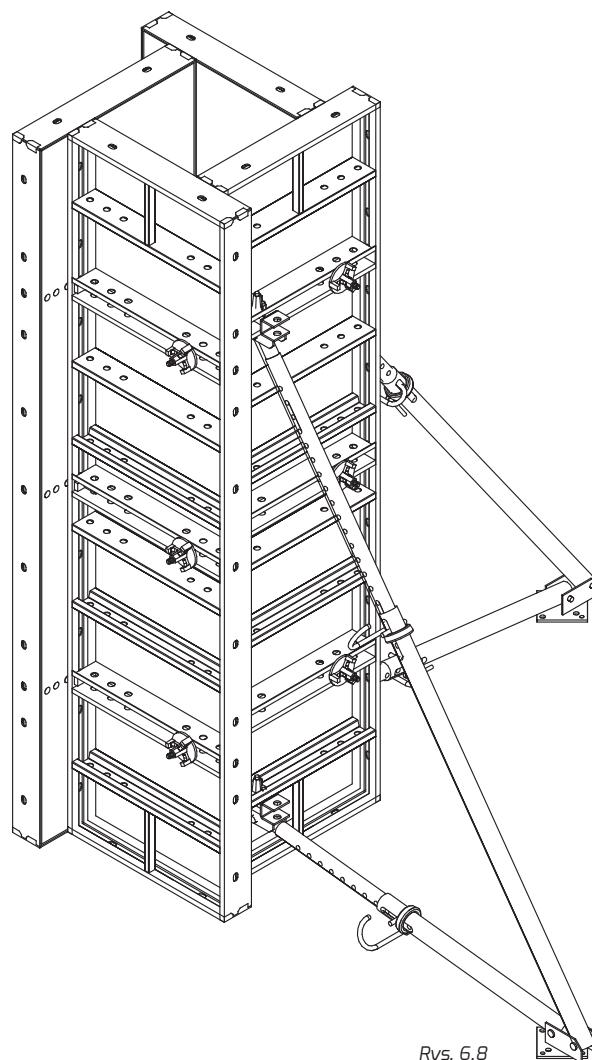
H_p – wysokość płyty



Rys. 6.6



Rys. 6.7



Rys. 6.8

FORMOWANIE SZYBÓW WINDOWYCH

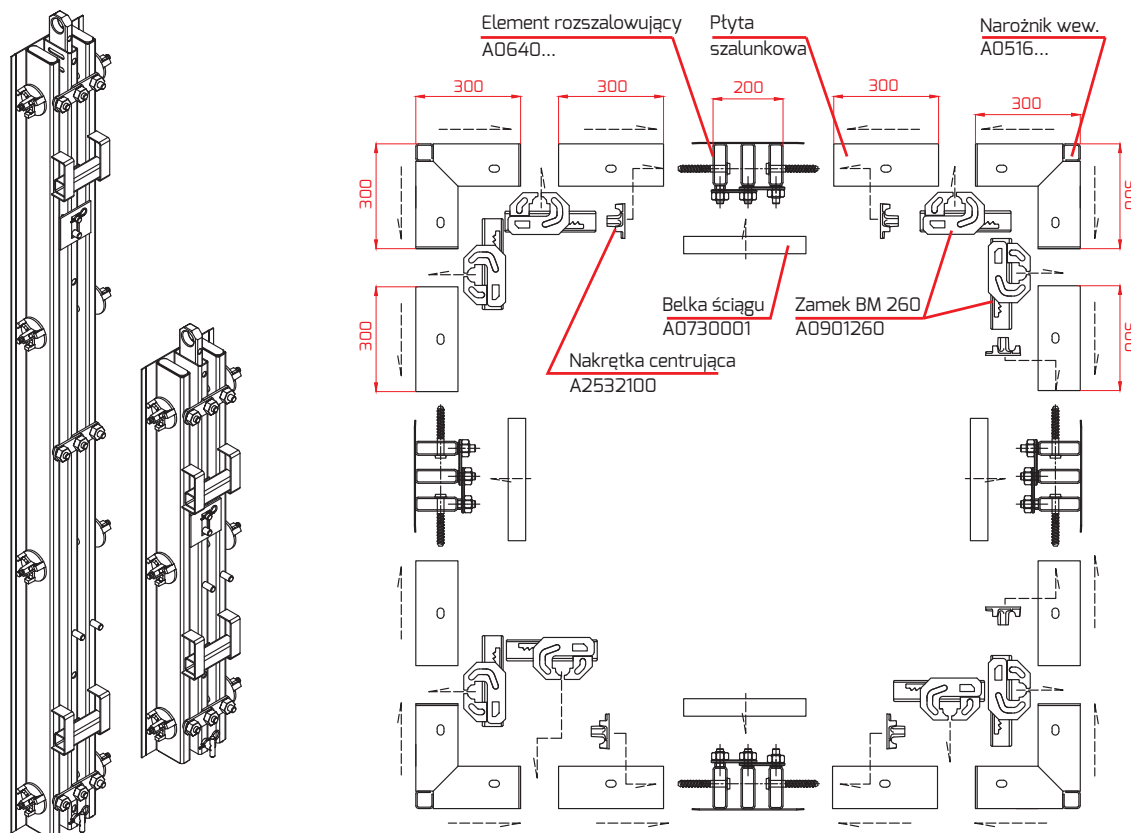
7.1. Szalunek szybu windowego

W celu usprawnienia prac budowlanych, podczas betonowania szybów windowych lub szybów technicznych, istnieje możliwość zastosowania elementów rozszalowujących (rys. 7.1). Są to elementy systemowe, szalunków ściennych MIDI BOX. Wykonane ze stalowych profili i blachy poszyciowej zabezpieczonych cynkowaniem ogniowym. Elementy montujemy w miarę możliwości centralnie na środku, każdej z czterech ścian wewnętrznego deskowania szybu. W zewnętrznym segmencie szalunku, dokładnie naprzeciwko elementu rozszalowującego, należy zamontować wkładkę uzupełniającą regulowaną.

Konstrukcja elementów rozszalowujących, pozwala w prosty sposób zmniejszyć ich wymiar liniowy o 5 cm, w każdej z płaszczyzn czterech ścian. Dzięki zmniejszeniu wymiarów deskowania wewnętrznego, możliwe jest jego swobodne wycofanie z szybu w całości bez demontażu i przestawienie, przy pomocy żurawia, w dowolny rejon budowy. Raz zmontowany szalunek szybu windowego, jest użytkowany na wszystkich kondygnacjach realizowanego obiektu.

Minimalny wymiar wewnętrzny szybu, jaki jesteśmy w stanie wykonać dzięki systemowi MIDI BOX 35 i MIDI BOX, to wymiar nie większy jak 1,40 x 1,40 m. Wówczas stosujemy płyty o szerokości 30 cm. Dla tej szerokości, funkcję wyrównywania płaszczyzny płyt wewnętrznych, wykonujemy przez zastosowanie belek ściągów (A0730001). Natomiast, w konstrukcji szybów o większych wymiarach, w tym samym celu stosujemy belki usztywniające (A0960001).

7.2. Montaż i demontaż szalunku szybu windowego



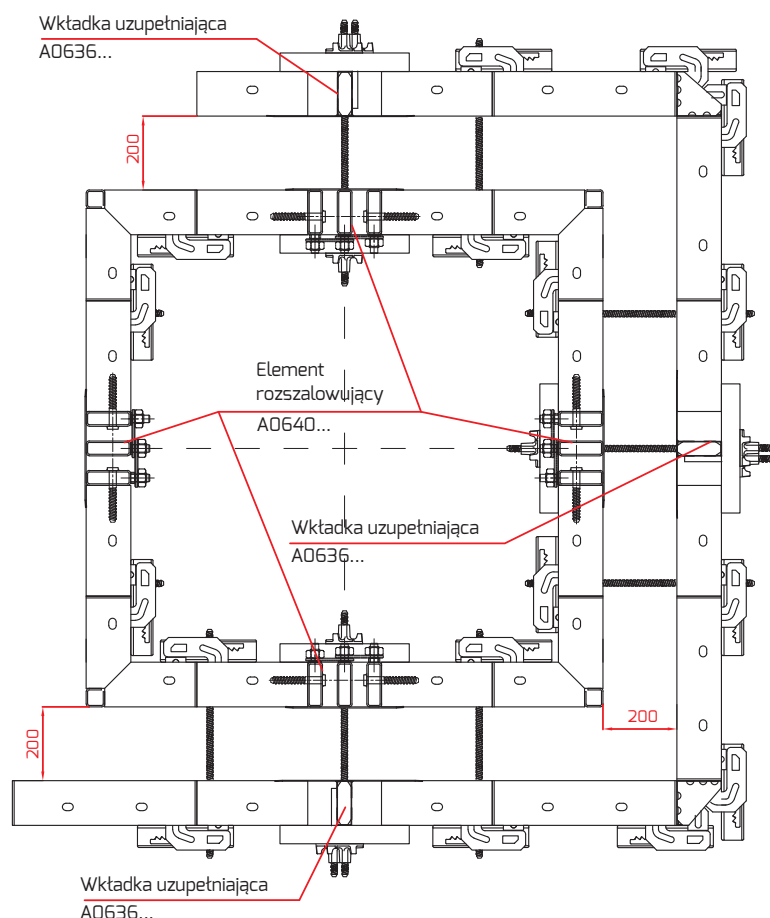
Rys. 7.1 – Element rozszalowujący A0640...

Rys. 7.2 – Schemat montażu szalunku szybu windowego

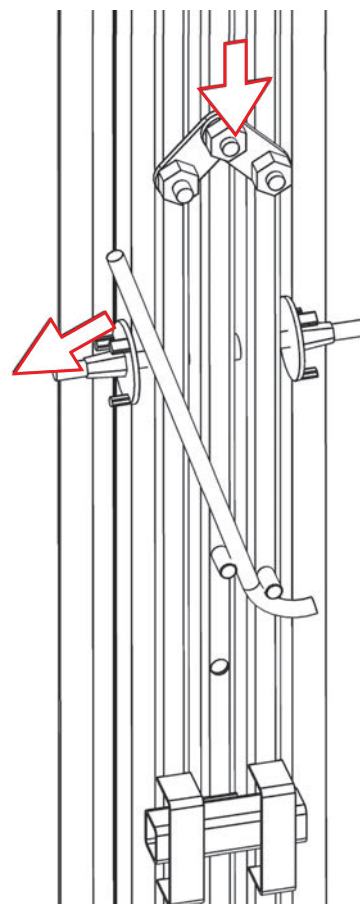
UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!

Długość i szerokość szalunku szybu windowego ustala się na zasadzie doboru szerokości płyt i wstawek drewnianych. Dobierając płyty należy zwracać uwagę na to, aby element rozszalowujący znajdował się w osiach symetrii układu. Główną zasadą jest stosowanie jednego elementu na jedną ścianę szalunku (patrz rys. 7.2) - w miarę możliwości centralnie na środku ściany. W zewnętrznym segmencie szalunku, dokładnie naprzeciwko elementu rozszalowującego, należy montować wkładki uzupełniające regulowane nr A0636xxx (patrz rys. 7.3). Dla ułatwienia montażu bezpośrednio do elementu rozszalowującego sugeruje się stosowanie płyt o szerokości do 50 cm



Rys. 7.3 – Montaż zestawu zewnętrznego

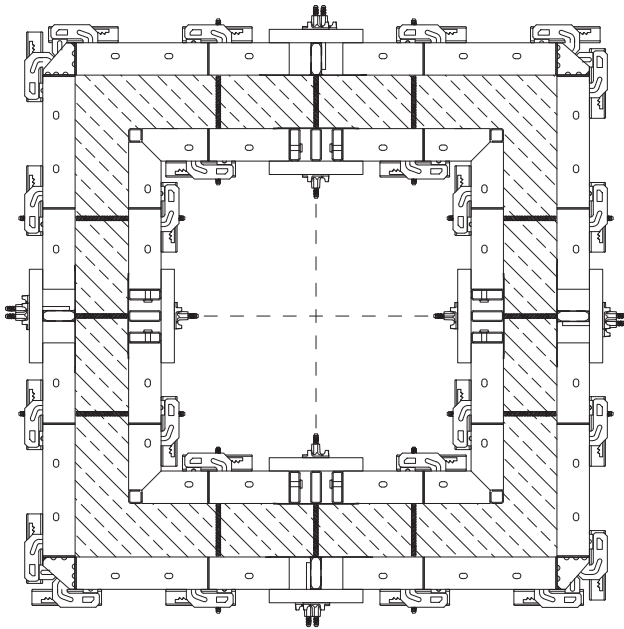


Rys. 7.4

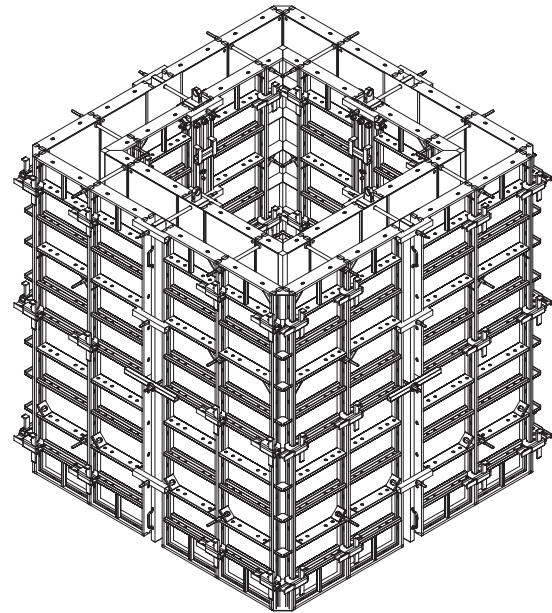
Montaż szalunku szybu windowego rozpoczynamy od zestawienia segmentu wewnętrznego. Powinno się to odbywać na placu przygotowawczym. Zmontowany segment, dostarcza się dźwigiem w strefę pracy i rozsuwa na odpowiedni wymiar. Rozsuniecie na odpowiedni wymiar, wykonuje się przez opuszczenie środkowej części elementu rozszalowującego, do poziomu części zewnętrznych (rys. 7.4). Następnym krokiem jest montaż zewnętrznej części szalunku wraz z ustaleniem grubości ściany (rozstawem pomiędzy płytami zewnętrznymi i wewnętrznymi). Patrz rys. 7.3.

Podstawowe elementy szalunku szybu windowego, montowane są ze sobą za pomocą zamka szalunkowego BM260. Montaż elementu rozszalowującego do płyt odbywa się za pomocą śrub przyspawanych do profili głównych oraz nakrętek. Maksymalna średnica nakrętki, którą swobodnie łączy się element i płytę podstawową wynosi 100 mm. W zależności od wysokości elementu rozszalowującego występuje 6 lub 8 punktów montażu.

Poszycie zewnętrzne elementu rozszalowującego przykrywa otwory pod ściągę znajdujące się w płycie podstawowej, co uniemożliwia wyciek „mleczka betonowego” poza szalunek. Dla lepszego przylegania poszycia do powierzchni sklejki sugeruje się usunięcie zaślepek znajdujących się w płycie od strony połączenia z elementem rozszalowującym (otwory zostaną przykryte poszyciem). Szczelne przyleganie poszycia do sklejki gwarantują belki napinające, które dodatkowo prostują szalunek.

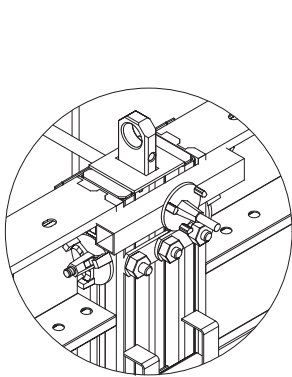


Rys. 7.5 – Szalunek zmontowany – beton w szalunku

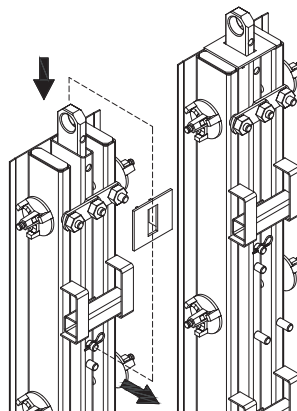


Rys. 7.6 – Przykład zmontowanego szalunku szybu windowego

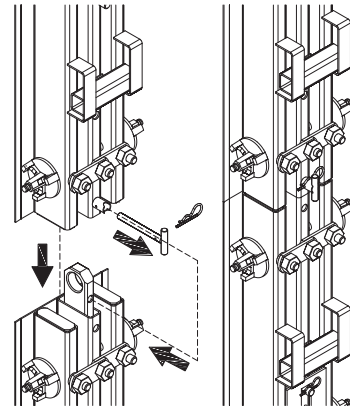
Element rozszalowujący wyposażono w zaślepkę, którą bezpośrednio przed zalewaniem betonu należy zamontować na uchu transportowym (rys. 7.7). Zaślepka ma za zadanie ograniczyć możliwość dostawania się świeżego betonu pomiędzy profile nośne elementu rozszalowującego.



Rys. 7.7 – Zaślepka – pozycja pracy



Rys. 7.8 – Przekładanie zaślepki



Rys. 7.9 – Łączenie elementów rozszalowujących

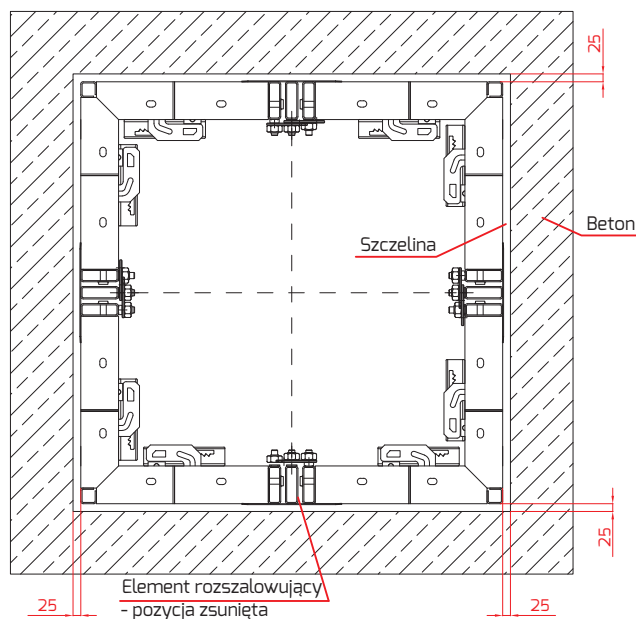
Dzięki nowej konstrukcji element rozszalowujący umożliwia zestawianie dwóch segmentów wewnętrznych. Możliwe jest ustawienie i systemowe połączenie szybu windowego o wysokości np. 3,0 m z szybem windowym o wysokości np. 1,5 m. Elementy rozszalowujące łączy się za pomocą specjalnego mechanizmu (rys. 7.9). Płyty szalunkowe poszczególnych segmentów łączy w pionie przy pomocy zamków BM 710. W miejsce zamka BM 710 można zastosować belkę usztywniającą lub rygiel szalunkowy.

Z uwagi na możliwość wystąpienia dużych sił podczas demontażu (podnoszenia) zestawu połączonych szybów windowych (np. 3,0 m z 1,5 m) zaleca się demontować poszczególne szyby windowe pojedynczo.

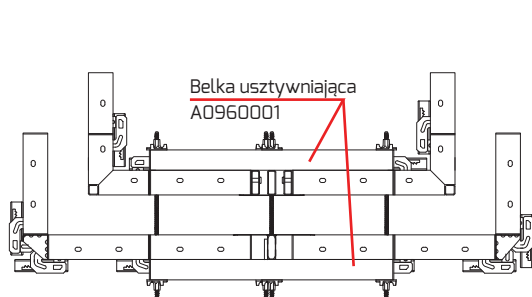
UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!

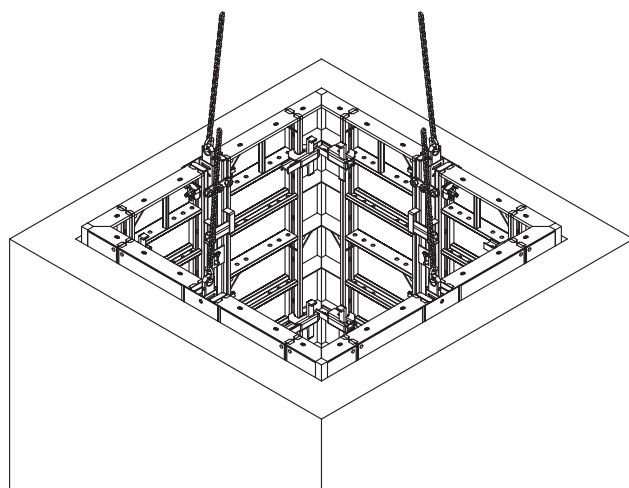
Demontaż pojedynczego zestawu szalunku szybu windowego odbywa się za pomocą dźwigu i standardowych zawiesi transportowych. Element rozszalowujący wyposażony jest w ucho transportowe, do którego w łatwy sposób montowane są zawiesia. Należy używać trawers lub długich zawiesi, które nie będą powodowały ściągania segmentu wewnętrznego do środka. Segment wewnętrzny po uprzednim zdemontowaniu ściąągów, belek napinających, wsporników i innych elementów łączących ze ścianą podczepia się do zawiesi i wyjmuje w pionie. Ruch w górę pozwala na zadziałanie mechanizmu zmniejszającego wymiar gabarytowy segmentu i wyluzowanie go dla swobodnego wyjęcia ze strefy roboczej. Powstały luz pomiędzy wymiarem wewnętrznym szybu a wymiarem segmentu wewnętrznego wynosi około 5 cm i jest w pełni wystarczający do swobodnego wysunięcia segmentu.



Rys. 7.10 – Zestaw wew. zsunięty, wyluzowanie zestawu – beton zaschnięty



Rys. 7.11 – Przykład wyrównywania szalunku za pomocą belki usztywniającej



Rys. 7.12 – Demontaż segmentu wewnętrznego

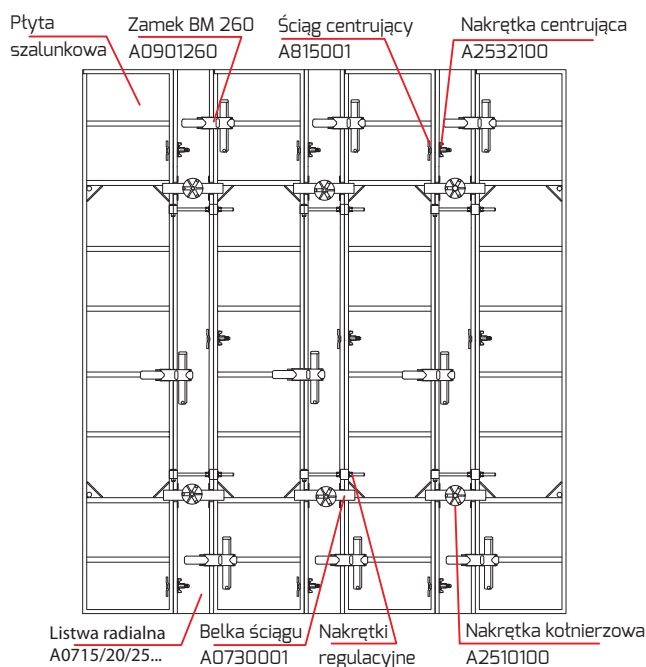
Dla łatwiejszego demontażu należy zawsze pokrywać powierzchnie styku szalunku z betonem środkiem antyadhezyjnym.

UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

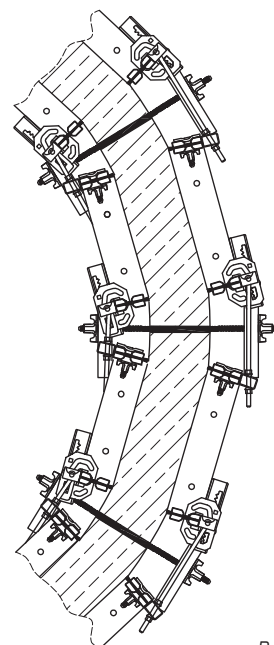
Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości **odpowiedzialny jest kierownik budowy!**

WYKONYWANIE ŚCIAN RADIALNYCH

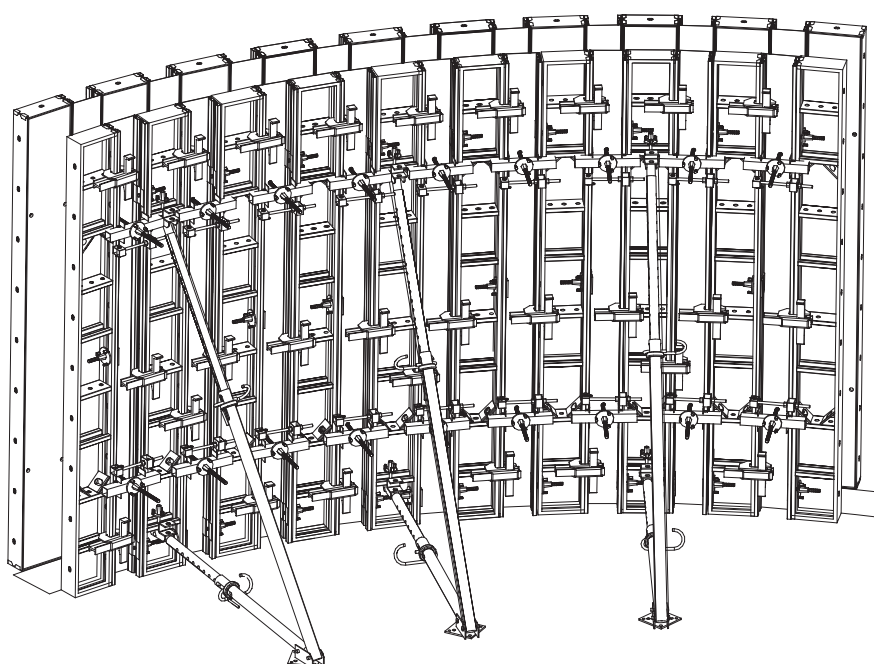
Wykorzystując listwy radialne, można szalować konstrukcje wieloboczne o promieniu ponad 2,5 m. Mając do wyboru trzy szerokości listew radialnych, tj. 15, 20 i 25 cm oraz wszystkie płyty MIDI-Box, można zestawić deskowanie odzwierciedlające łukowy fragment ściany. Listwy radialne łączy się z płytami za pomocą zamków i ściągów centrujących naprzemiennie. Do łączenia listew radialnych o wysokości 2,7 m i 3,0 m z płytami deskowania, stosujemy trzy zamki BM 260 oraz trzy ściągi centrujące (rys. 8.1). Natomiast do łączenia listwy o wysokości 1,5 m, wykorzystujemy dwa zamki BM 260 oraz dwa ściągi centrujące. Obciążenia ze ściągów centrujących, przenoszone są za pomocą belki ściągu. Dopuszczalne parcie betonu na deskowanie radialne MIDI-Box wynosi 60 kN/m². Żądany promień krzywizny, nadajemy listwom poprzez dokręcanie dwóch nakrętek na odpowiednią długość.



Rys. 8.1



Rys. 8.2

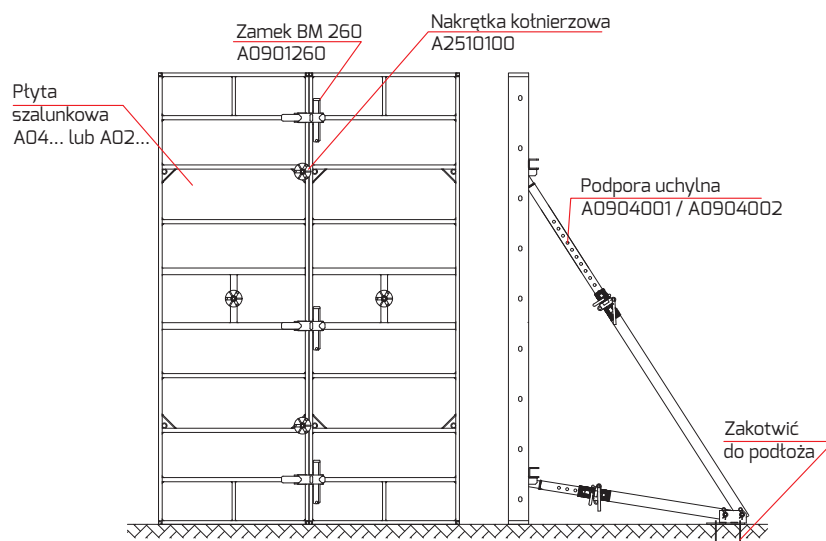


Rys. 8.3

9.1. Ściany i słupy niskie

Wykorzystując podpory uchyłne - A0904001 lub A0904002 (rys. 9.1) możemy ustawić szalunek ściany lub słupa w sposób idealny w pionie lub pod wymaganym kątem. W zależności od skomplikowania, wysokości szalunku i długości ściany, podpory uchyłne ustawiamy w rozstawie od 2 m do 4,5 m.

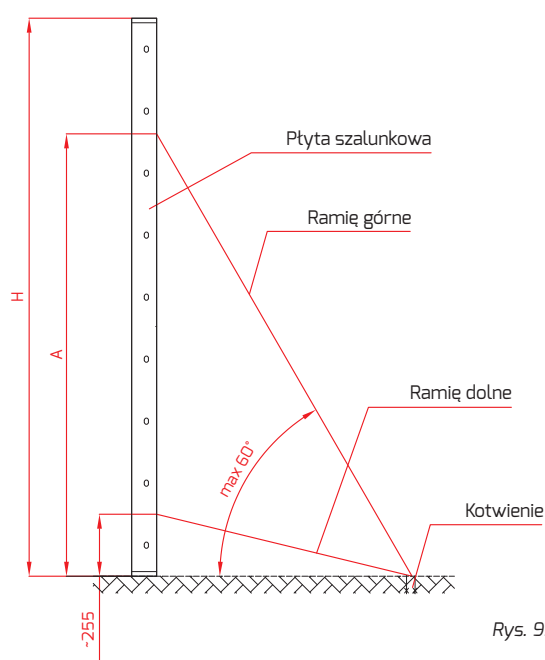
Do pionowania słupów wystarczają dwie podpory uchyłne ustawione na sąsiednich ścianach słupa. Prawidłowe ustawienie konstrukcji deskowania uzyskujemy poprzez płynną regulację śrubą umieszczoną na ramionach podpory. Zakres regulacji poszczególnych ramion przedstawiono w katalogu systemów szalunkowych ALTRAD-MOSTOSTAL.



Rys. 9.1

TABELA ROZSTAWU PODPÓR DLA SZALUNKÓW ŚCIENNYCH

Wysokość szalunku H [m]	1,5	2,7	3	3,3	4,2	5,4	6
Maksymalna odległość między podporami [m]	4,5	3,6	3,3	3,0	2,3	1,8	1,6
A – wysokość punktu podparcia [m]	1,2	2,1	2,1	2,4	2,7	3,3	4,2
Zakres stosowania podpór	A0904001			A0904002			



Rys. 9.2

Z uwagi na ograniczenia wynikające z metody kotwienia podpór w podłożu zalecany bezpieczny ich rozstaw nie powinien być większy niż 3 m.

UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

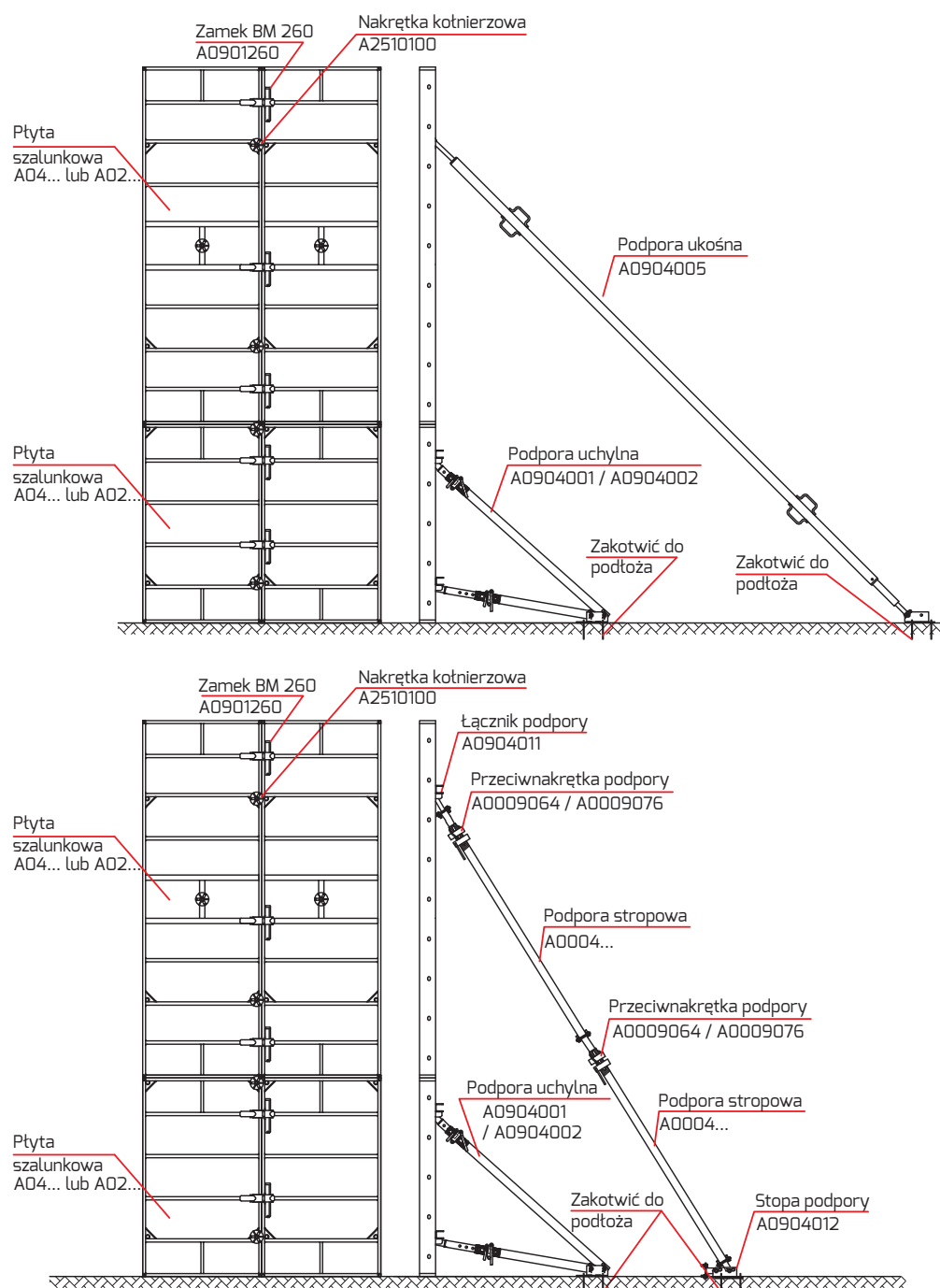
Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!

9.2. Ściany i słupy wysokie

Pionowanie i stabilizację ścian wysokich możemy wykonać przy pomocy podpór ukośnych długich (A0904005) o zakresie regulacji w przedziale $l = 4,75 \div 5,5$ m oraz podpór uchylnych A0904002 (rys. 9.1). Innym sposobem pionowania ścian jest użycie podpory stropowej (A004...) z wykorzystaniem stopy podpory (A0904012) oraz łącznika podpory (A0904011).

Dwie podpory stropowe o dowolnej, ale niezbędnej długości łączymy ze sobą wykorzystując ich blachy łącznikowe oraz cztery śruby M12x40 mm. Tak zmontowane podpory uzupełniamy w stopę podpory i łącznik podpory.

Na część gwintowaną obu podpór w strefie powyżej G-haka nakręcamy przeciwnakrętki dzielone (A0009064 lub A0009076), zapewniające zablokowanie podpór na żądanej wysokości. Przeciwnakrętkę dobieramy zależnie od średnicy rury gwintowanej zastosowanej podpory stropowej.



Rys. 9.3

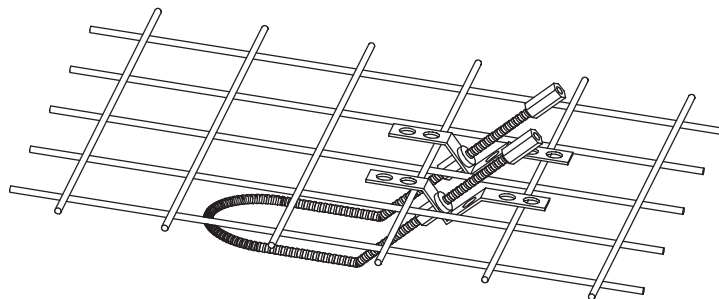
Wsporniki kosztowe, są elementami umożliwiającymi wykonywanie szalunków jednostronnych. Szalunek jednostronny, znajduje swoje zastosowanie, w przypadku betonowania ścian pionowych, usytuowanych przy istniejących budowlach, skarpach etc. Wsporniki umożliwiają wykonywanie ścian o wysokości do 4,5 m – przy parciu świeżego betonu do 100 kN/m². Siły powstałe na skutek parcia betonu, przenoszone są zarówno przez kotwy, zabetonowane pod kątem 45° w płycie podłoża jak i przez samą płytę podłoża. Istniejąca ściana budowli musi wytrzymać ciśnienie hydrostatyczne świeżego betonu. Natomiast fundamenty oraz płyta denna czy też stropy, mają zadanie przenieść siły wywierane przez wsporniki kosztowe. O wyborze sposobu zakotwienia, decydują siły rozciągające w kotwach, które są zależne od rozstawu wsporników, wysokości betonowanej ściany oraz szybkości betonowania (parcie betonu). Wsporniki kosztowe należy łączyć rurami uniwersalnymi w celu zapewnienia lepszej sztywności.

Elementy składowe szalunku jednostronnego opisano w katalogu systemów szalunkowych.

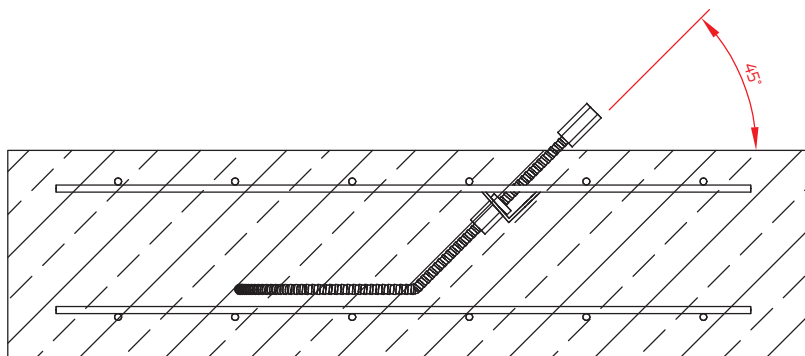
Rozstaw kosztów należy dostosować indywidualnie dla każdego przypadku, uwzględniając następujące czynniki:

- wysokość betonowania (obciążenie od parcia betonu),
- dobór elementów kotwiących,
- dobór elementów zapewniających łączenie płyty ze wspornikiem kosztowym,
- sposób układania płyt szalunkowych,
- geometria płyt (rozstaw poprzeczek w płycie).

Pręty kotwiące należy zabetonować podczas wykonywania płyty dennej lub stropu. Zaleca się, aby kotwy przyspawać do zbrojenia. Pręt należy łączyć ze ściągą za pomocą łącznika kotwy.



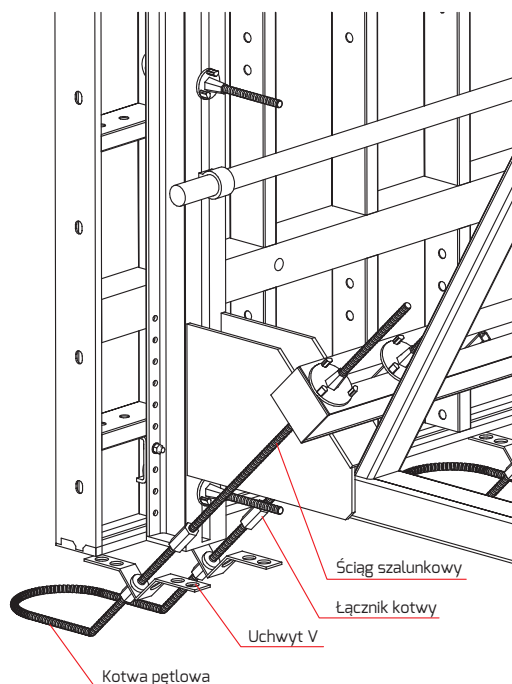
Rys. 10.1



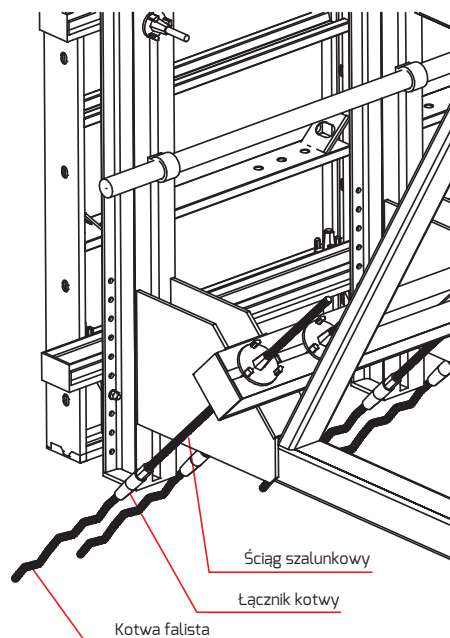
Rys. 10.2

W przypadku krótkiego okresu dojrzewania betonu, należy stosować elementy kotwiące nakręcane na zabetonowany koniec pręta kotwiącego. Stopy należy wypierać od dotu tj. na niższej kondygnacji, podporami w linii ustawienia podstawek regulowanych.

O wyborze sposobu zakotwienia, decydują siły rozciągające w kotwach, które są zależne od rozstawu wsporników, wysokości betonowanej ściany oraz szybkości betonowania (parcie betonu). Stosować można kotwy faliste (rys. 10.4), hakowe lub pętlowe (rys. 10.3).

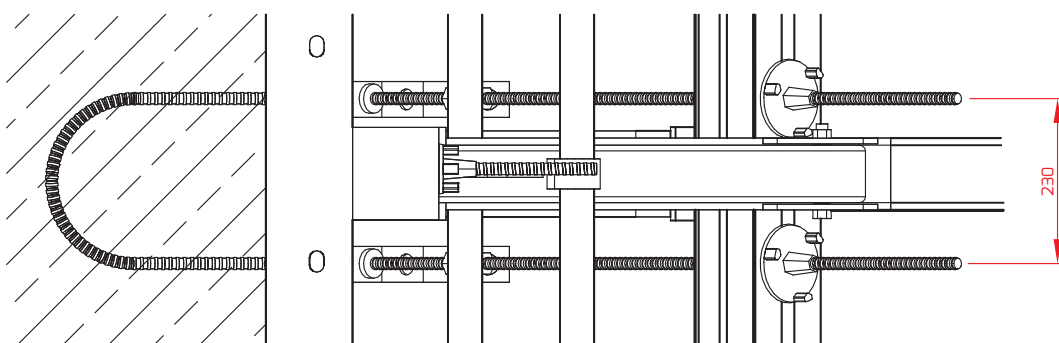


Rys. 10.3



Rys. 10.4

Dopuszczalne obciążenie pętli kotwiącej B15 z gwintem Dywidag wynosi 2×90 kN. Rozstaw prętów, w pojedynczej pętli kotwiącej, wynosi 230 mm. Zaleca się stosowanie tego samego rozstawu prętów zarówno w przypadku kotew falistych, jak i hakowych.



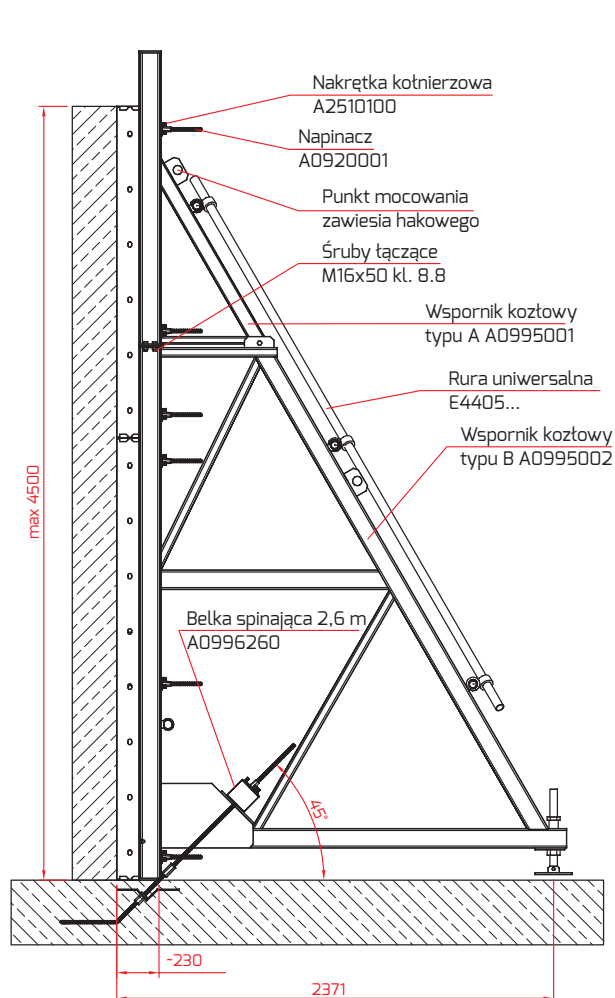
Rys. 10.5

Podstawowa różnica w ustawieniu szalunku jednostronnego polega na ustawieniu płyt szalunkowych w pionie lub poziomie.

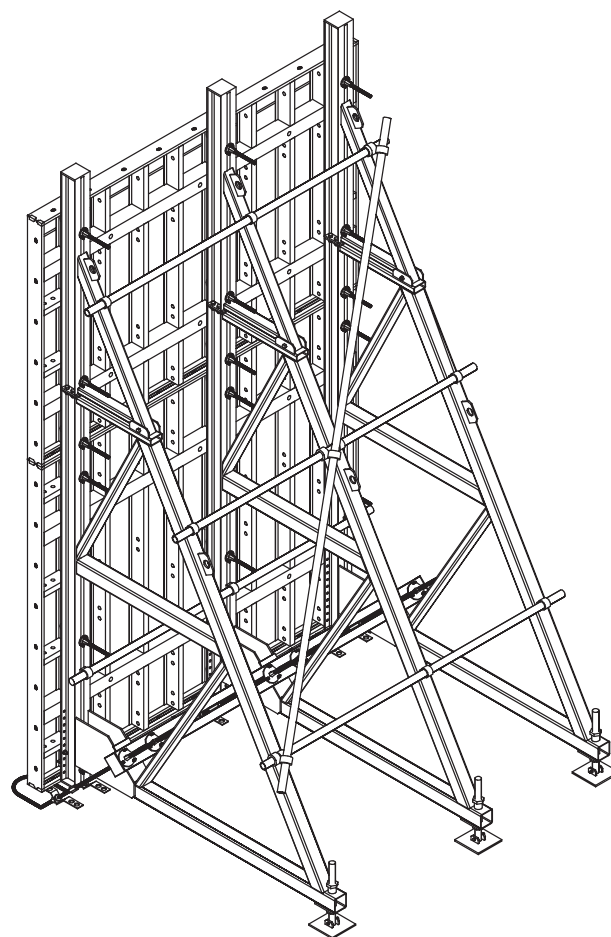
UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!

10.1. Szalunek jednostronny z płytami ustawionymi poziomo

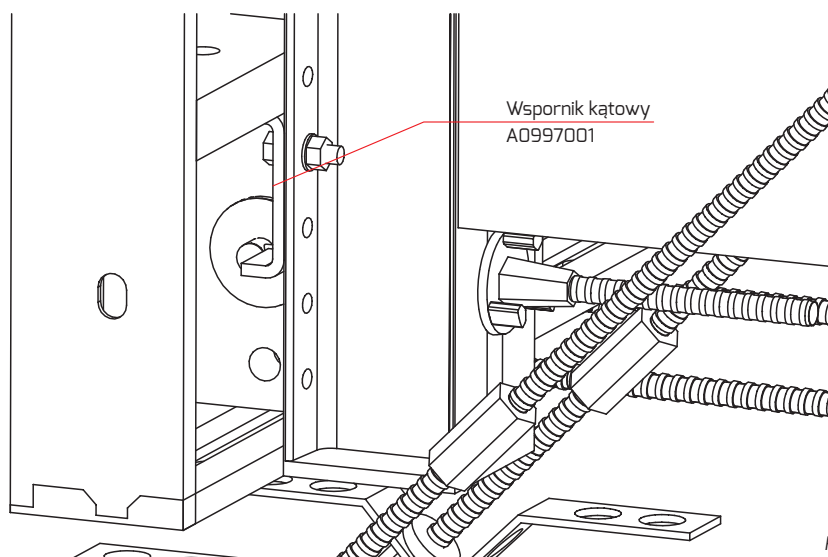


Rys. 10.6



Rys. 10.7

Płyty szalunkowe montować należy za pomocą napinaczy A092001 (dociąga płytę do wspornika koźłowego) oraz za pomocą wspornika kąтового A0997001 (blokuje możliwość przesuwania się płyt pod własnym ciężarem).

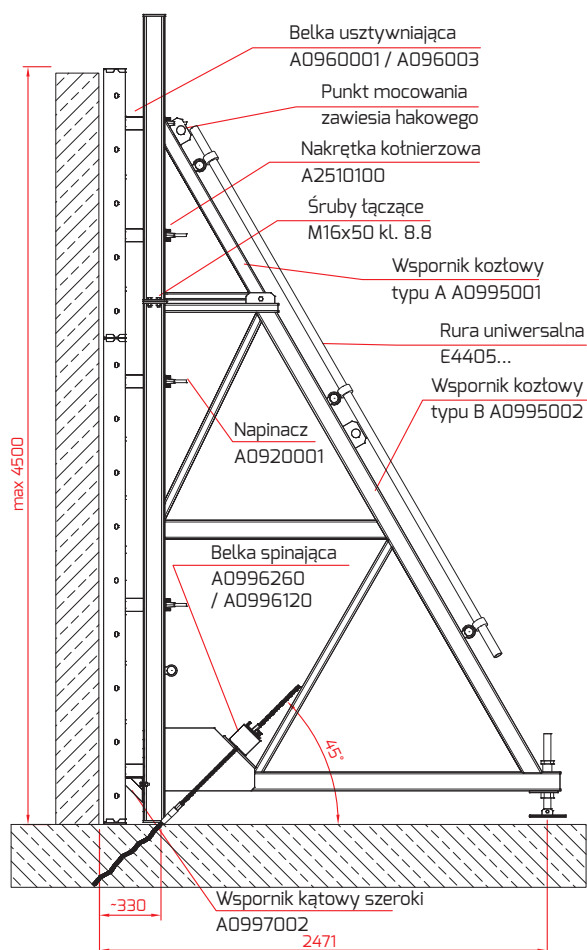


Rys. 10.8

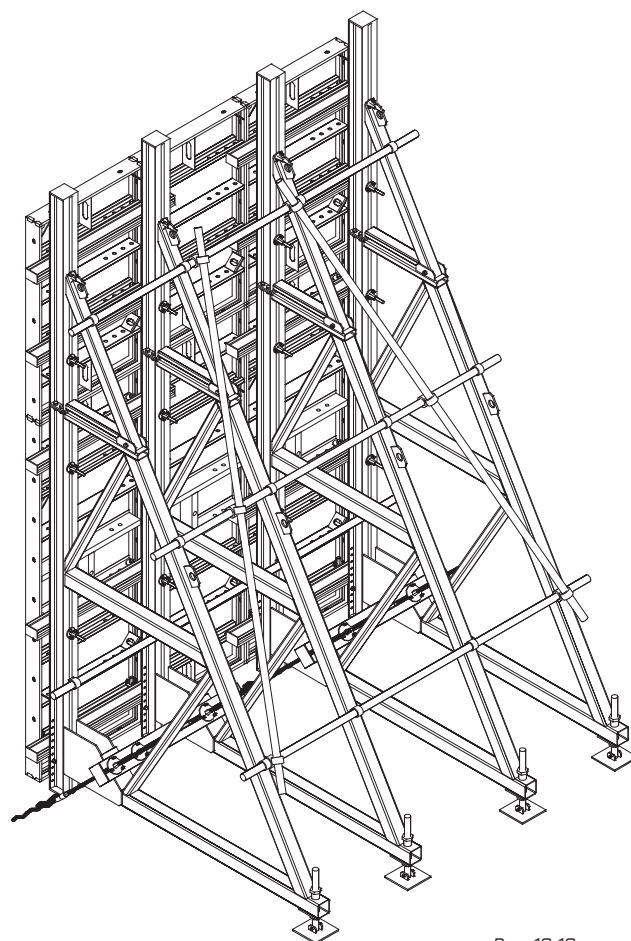
UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!

10.2. Szalunek jednostronny z płytami ustawionymi pionowo

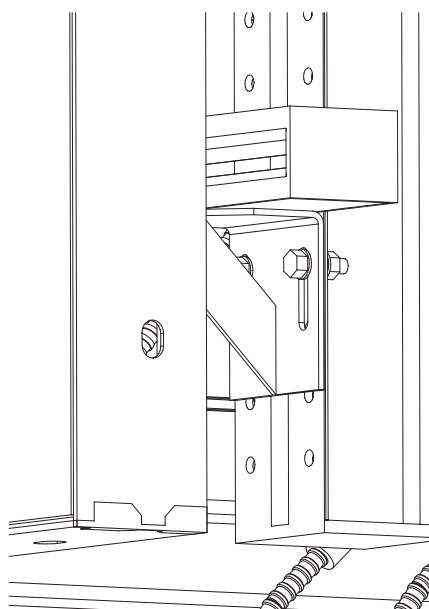


Rys. 10.9

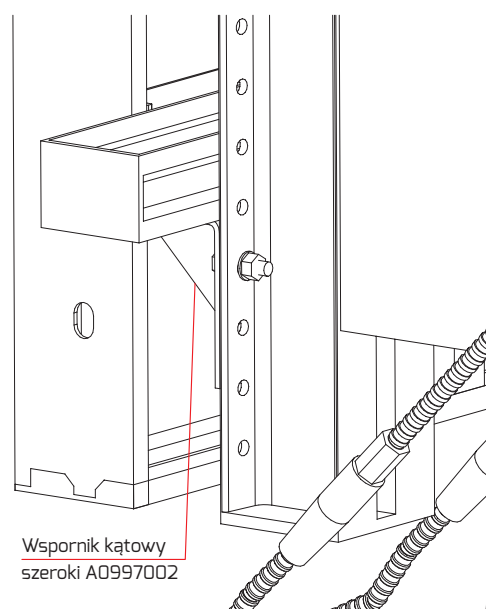


Rys. 10.10

Płyty szalunkowe montować należy za pomocą napinaczy A092001, belek usztywniających A0960... (dociąga płytę do wspornika koźtowego) oraz za pomocą wspornika kąтового szerokiego A0997002 (blokuje możliwość przesuwania się płyt pod własnym ciężarem).



Rys. 10.11



Rys. 10.12

PRAKTYCZNE METODY OKREŚLANIA MAKSYMALNEJ SZYBKOŚCI BETONOWANIA

Do praktycznego użytku rekomenduje się metodę CIRIA. Wynika to z następujących przestaniek:

- metoda ta uwzględnia większą liczbę czynników wpływających na wielkość maksymalnego naporu,
- daje wyniki bliższe danym doświadczalnym,
- daje wyniki bezpieczniejsze.

Metodę tę przystosowano do nośności szalunków i MIDI BOX produkcji ALTRAD-MOSTOSTAL, opracowując sześć nomogramów służących do określania maksymalnej szybkości betonowania przy założeniu nośności szalunku 60 kN/m² oraz 80 kN/m². Nomogramy te określają zależność pomiędzy wysokością betonowanego elementu a maksymalną szybkością betonowania przy różnych temperaturach betonowania.

- Rys. 11.1 dotyczy szybkości betonowania ścian (przy użyciu płyt szalunkowych o nośności 60 kN/m²) i betonu z domieszkami opóźniającymi wiązanie.
- Rys. 11.2 dotyczy szybkości betonowania słupów (przy użyciu płyt szalunkowych o nośności 60 kN/m²) i betonu z domieszkami opóźniającymi wiązanie.
- Rys. 11.3 dotyczy szybkości betonowania ścian (przy użyciu płyt szalunkowych o nośności 80 kN/m²) i betonu bez domieszek opóźniających wiązanie.
- Rys. 11.4 dotyczy szybkości betonowania ścian (przy użyciu płyt szalunkowych o nośności 80 kN/m²) i betonu z domieszkami opóźniającymi wiązanie.
- Rys. 11.5 dotyczy szybkości betonowania słupów (przy użyciu płyt szalunkowych o nośności 60 kN/m²) i betonu bez domieszek opóźniających wiązanie.
- Rys. 11.6 dotyczy szybkości betonowania ścian (przy użyciu płyt szalunkowych o nośności 60 kN/m²) i betonu bez domieszek opóźniających wiązanie.

Uwaga:

Płyty lekkie MIDI BOX o nr. katalogowych A02... – płyty o nośności 60 kN/m²

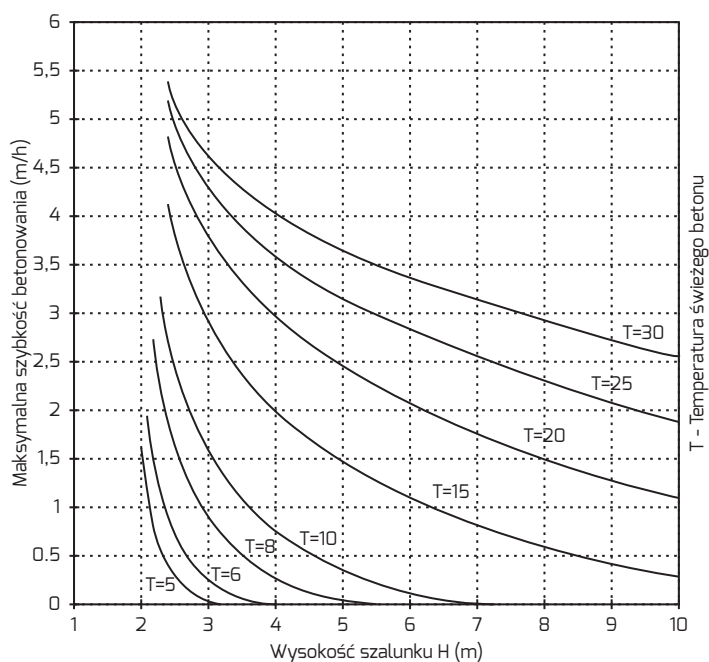
Płyty ciężkie MIDI BOX o nr. katalogowych A04... – płyty o nośności 80 kN/m²

Aby określić maksymalną szybkość betonowania, należy na osi poziomej znaleźć wysokość betonowanego elementu, poprowadzić z tego punktu linię pionową do przecięcia z wykresem odpowiadającym danej temperaturze betonowania. Z punktu przecięcia należy poprowadzić prostą poziomą, a punkt jej przecięcia z osią pionową określi maksymalną wartość szybkości betonowania.

Korzystając z nomogramów należy stosować się do następujących uwag:

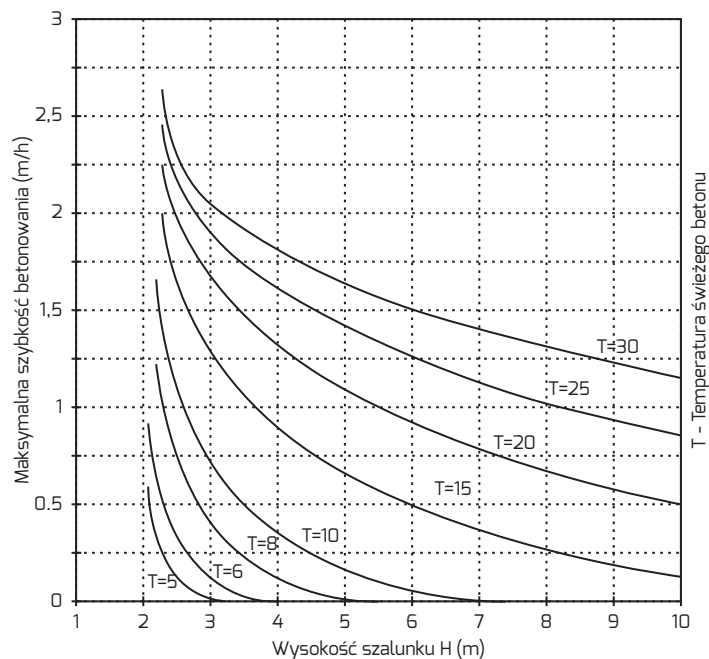
1. Maksymalna wysokość jednorazowo ułożonej warstwy mieszanki betonowej nie może przekroczyć 2 m.
2. Odczytana z nomogramów szybkość betonowania jest tu rozumiana jako średnia prędkość uzyskana na całej wysokości betonowanej ściany, a więc obliczona jako stosunek: $v = H/t$, gdzie H jest wysokością betonowanej ściany, a t – czasem napełnienia szalunku do wysokości H .
3. Nomogramy wykonane są dla temperatury mieszanki 5, 6, 8, 10, 15, 20, 25 i 30°C. Jeśli temperatura mieszanki zawiera się pomiędzy wyżej wymienionymi temperaturami, należy przeprowadzić interpolację wyników dla dwóch krzywych najbliższych sytuacji rzeczywistej.
4. Jeśli krzywa zbliża się do osi poziomej, co oznacza maksymalną szybkość układania równą zeru, należy betonowanie podzielić na etapy (grubość warstwy stanowiącej jeden etap nie może być, zgodnie z pkt 1, większa niż 2,0 m) i przed rozpoczęciem drugiego etapu należy odczekać do końca wiązania mieszanki betonowej (od kilku do kilkunastu godzin, w zależności od czasu wiązania cementu i temperatury mieszanki) ułożonej w pierwszym etapie.

Szalowanie ścian wg CIRIA dla $P_{max} = 60$ kPa
beton z domieszkami opóźniającymi wiązanie



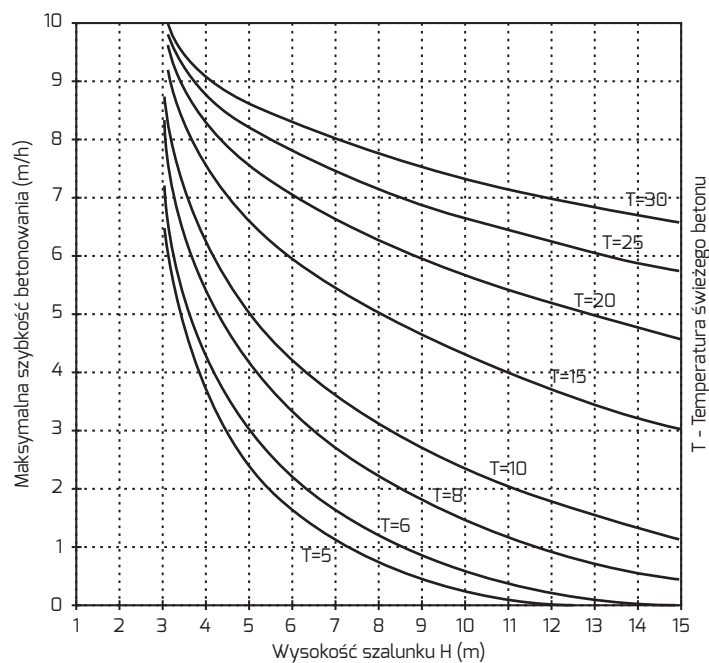
Rys. 11.1

Szalowanie słupów wg CIRIA dla $P_{max} = 60$ kPa
beton z domieszkami opóźniającymi wiązanie



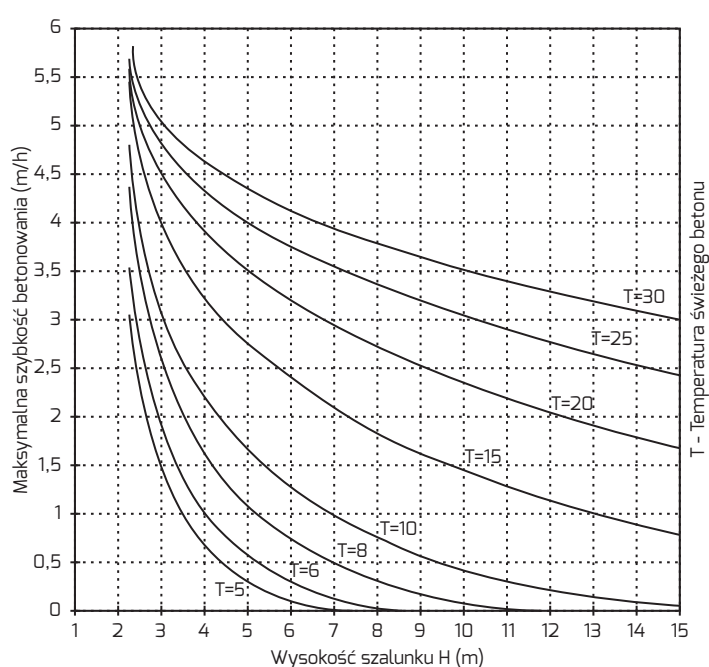
Rys. 11.2

Szalowanie ścian wg CIRIA dla $P_{max} = 80$ kPa
beton bez domieszek opóźniających wiązanie



Rys. 11.3

Szalowanie słupów wg CIRIA dla $P_{max} = 80$ kPa
beton z domieszkami opóźniającymi wiązanie

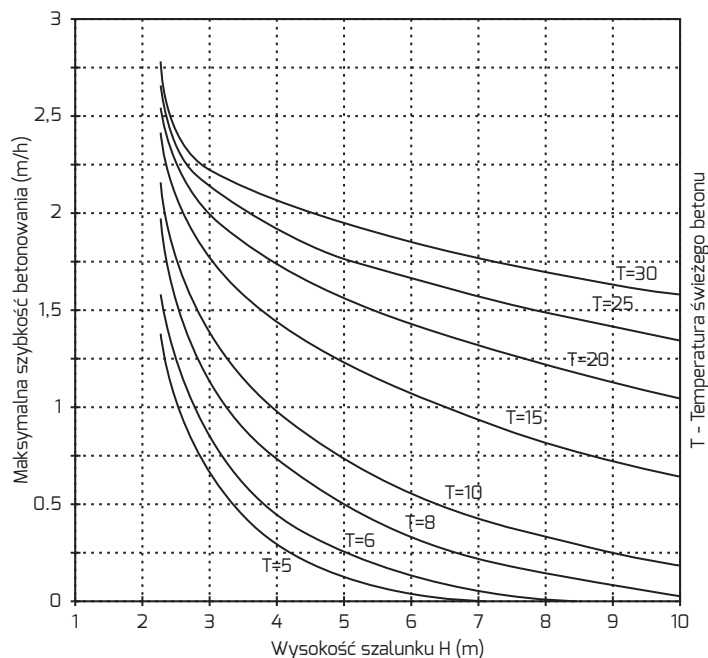


Rys. 11.4

UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

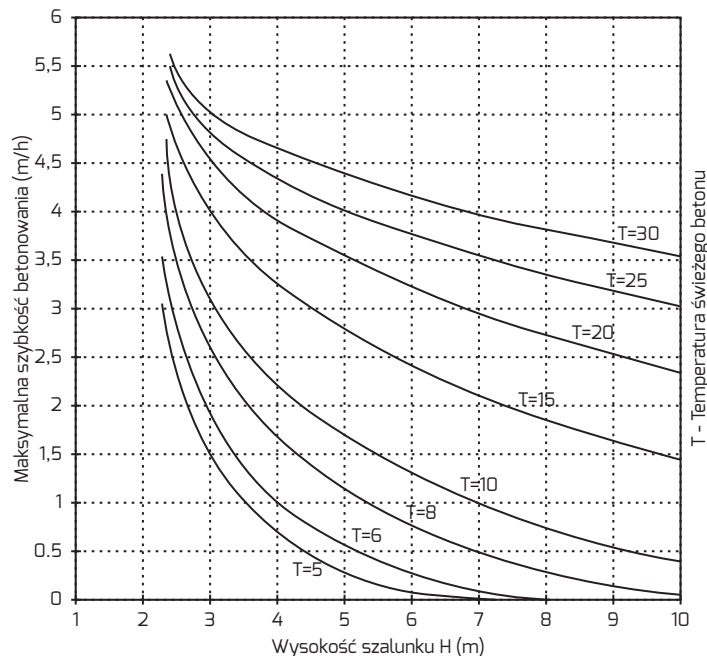
Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!

Szalowanie słupów wg CIRIA dla $P_{max} = 60$ kPa
beton bez domieszek opóźniających wiązanie



Rys. 11.5

Szalowanie ścian wg CIRIA dla $P_{max} = 60$ kPa
beton bez domieszek opóźniających wiązanie



Rys. 11.6

Poniżej przedstawiono dwa przykłady korzystania z nomogramów:

1. W przypadku słupa o wysokości 4 m, betonowanego w temperaturze 10°C bez domieszek opóźniających wiązanie, z rys. 11.5 odczytać można maksymalną szybkość betonowania równą ok. 1 m/godz. Aby osiągnąć średnią prędkość na całej wysokości szalowania, należy układać warstwy betonu o grubości 1,0 m co 1 godzinę albo układać warstwy betonu o grubości 50 cm co 0,5 godziny. W skrajnym przypadku może to być również warstwa o grubości 2,0 m, przy czym dalsze betonowanie można kontynuować po upływie 2 godzin.

Całkowity czas betonowania słupa powinien wynieść:

$$t = 4 \text{ m} : (1 \text{ m/godz.}) = 4 \text{ godz.}$$

$$t = \frac{4 \text{ m}}{1 \text{ m/godz.}} = 4 \text{ godz.}$$

2. W przypadku ściany zaszalowanej z płyt o nośności 60 kN/m² o wysokości 5,5 m, betonowanej w temperaturze 10°C bez domieszek opóźniających wiązanie, z rys. 11.6 odczytać można maksymalną szybkość betonowania równą 1,5 m/godz. Aby osiągnąć średnią prędkość na całej wysokości szalowania, należy układać warstwy betonu o grubości 1,5 m co 1 godzinę lub układać warstwy betonu o grubości 75 cm co 0,5 godziny albo warstwy o grubości 50 cm co 20 minut, tak aby w ciągu jednej godziny ułożyć mieszankę betonową o wysokości nie większej niż 1,5 m. W skrajnym przypadku może to być również warstwa o grubości 2,0 m, przy czym dalsze betonowanie można kontynuować po upływie 1 godziny i 20 minut.

Całkowity czas betonowania słupa powinien wynieść:

$$t = 5,5 \text{ m} : (1,5 \text{ m/godz.}) = 3,67 \text{ godz.} = 3 \text{ godz. } 40 \text{ min}$$

$$t = \frac{5,5 \text{ m}}{1,5 \text{ m/godz.}} = 3,67 \text{ godz.} = 3 \text{ godz. } 40 \text{ min}$$

SZALUNEK STROPOWY DŹWIGAROWO-SKLEJKOWY

System tradycyjnego szalunku stropowego (potocznie zwanego dźwigarowo-sklejkowym), przeznaczony jest do deskowania stropów o dowolnych kształtach. Dzięki niewielkiej liczbie elementów wchodzących w skład systemu, jego montaż i demontaż staje się prosty i szybki. System szalunku stropowego umożliwia również wykonywanie podciągów o różnych przekrojach.

Tradycyjny szalunek dźwigarowo-sklejkowy firmy ALTRAD-MOSTOSTAL składa się z trzech podstawowych grup elementów konstrukcyjnych:

- podpór stropowych,
- dźwigarów drewnianych,
- poszycia szalunku – czyli sklejkę o odpowiednich parametrach technicznych

oraz elementów uzupełniających umożliwiających ustawienie szalunku, tj.:

- głowic podtrzymujących dźwigary na podporach,
- trójnogów służących do pionowego ustawienia podpór,
- złączy i rur niezbędnych do usztywniania i stabilizacji podpór,
- słupków poręczy do zamocowania poręczy w postaci (desek),
- zacisków (wsporników) dźwigarowych,
- wsporników wieńcowych.

12.1. Wytyczne montażu stropu dźwigarowo-sklejkowego

12.1.1. Czynności przygotowawcze

Istotny wpływ na tempo wykonywania prac montażowych, ma profesjonalne przygotowanie owych zadań pod względem organizacyjnym. Prawidłowy podział realizowanego przedsięwzięcia na etapy oraz dobranie optymalnego rozstawu podpór i dźwigarów, pozwala wyeliminować przestoje na budowie i zwiększa dynamikę prowadzonych prac.



Przed przystąpieniem do realizacji robót montażowych, należy przeszkolić pracowników pod względem specyfiki montażu i demontażu szalunku stropowego.

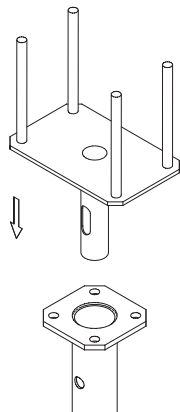
UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!

12.1.2. Montaż szalunku dźwigarowo-sklejkowego

Przed przystąpieniem do montażu należy zgromadzić elementy na miejscu montażu szalunku.

1. Zamocować głowice krzyżowe na podpory.

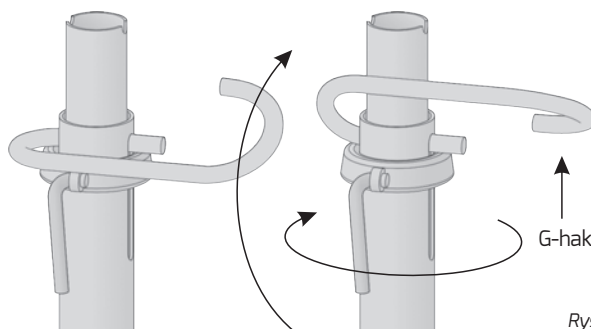


Rys. 12.1

2. Rozsunąć podpory na żądaną wysokość i zablokować je. Ustawić wstępnie wysokość podpory przy użyciu G-haka i L-haka (nakrętki).

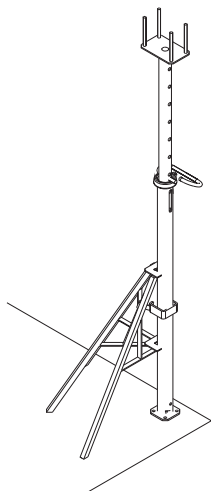
G-hak służy do blokowania podpory przed opadaniem.

L-hak reguluje „precyzyjne” wysunięcie podpory.

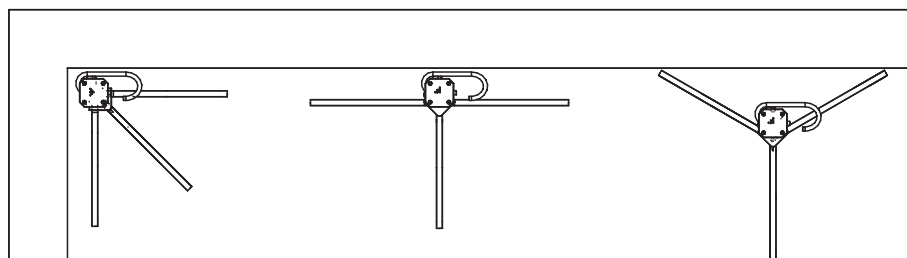


Rys. 12.2

3. Ustawić trójnogi (co najmniej 4 sztuki w narożach pomieszczenia). Rozstawić podpory zgodnie z danymi zawartymi w tabeli rozstawu podpór lub zgodnie z projektem technicznym.

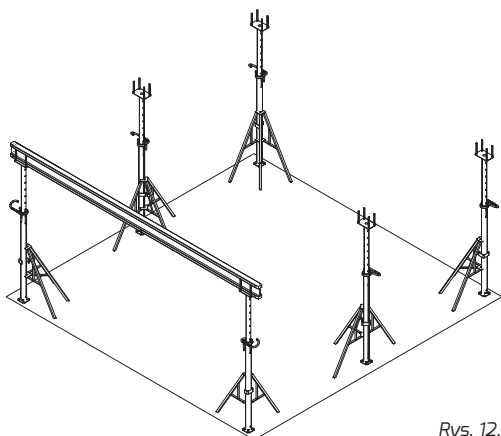


Rys. 12.3

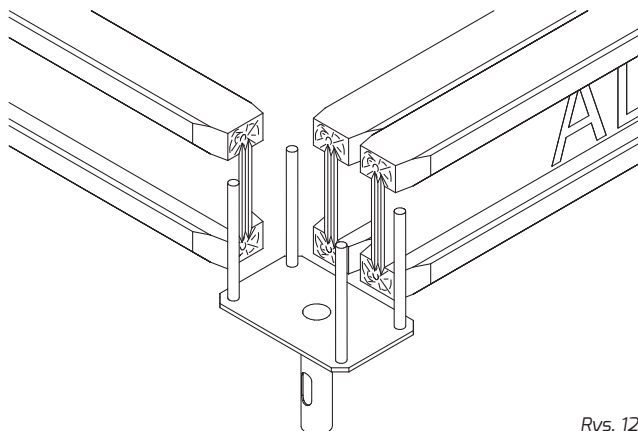


Rys. 12.4

4. Układać dźwigary podłużne na głowicach podpór. Dźwigar powinien wystawać min. 6 cm poza oś pionową podpory. W miejscach nakładania się dźwigarów pod względem długości, głowice obrócić o 90°, tak, aby dwa dźwigary ułożyły się równoległe obok siebie w jedną głowicę. Długość zakładu powinna wynosić nie mniej niż wymiar blachy głowicy.

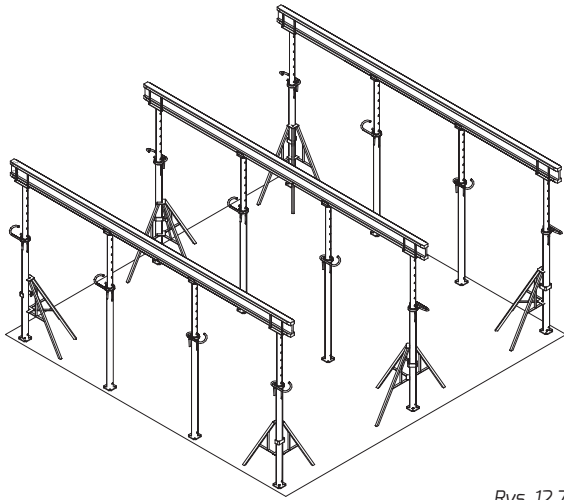


Rys. 12.5

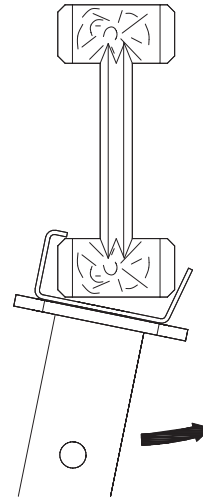


Rys. 12.6

5. Wyrównać poziom szalunku za pomocą nakrętki (L-haka) na podporze.
6. Rozstawić podpory z głowicami pośrednimi zgodnie z wytycznymi zawartymi w tabeli rozstawu podpór.

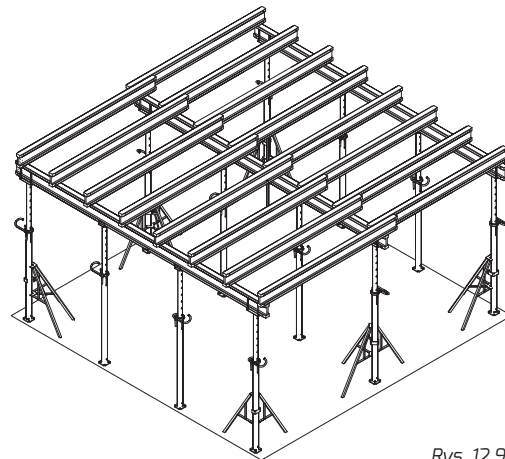


Rys. 12.7



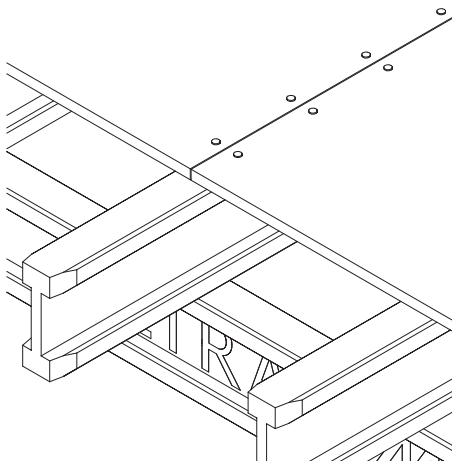
Rys. 12.8

7. Na dźwigary wzdłużne nałożyć dźwigary poprzeczne tak, aby pod przewidzianymi miejscami styku sklejek szalunkowych znalazł się dźwigar.

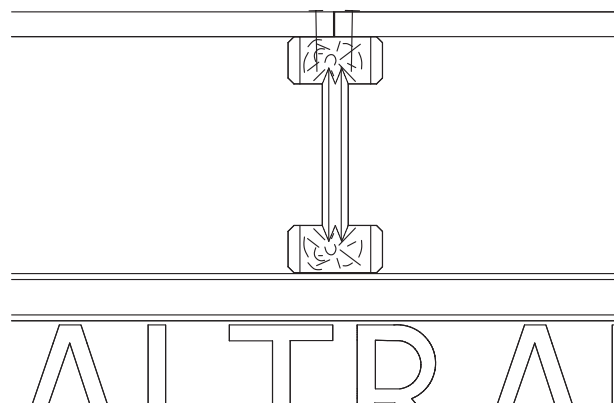


Rys. 12.9

8. Ułożyć poszycie ze sklejek.



Rys. 12.10

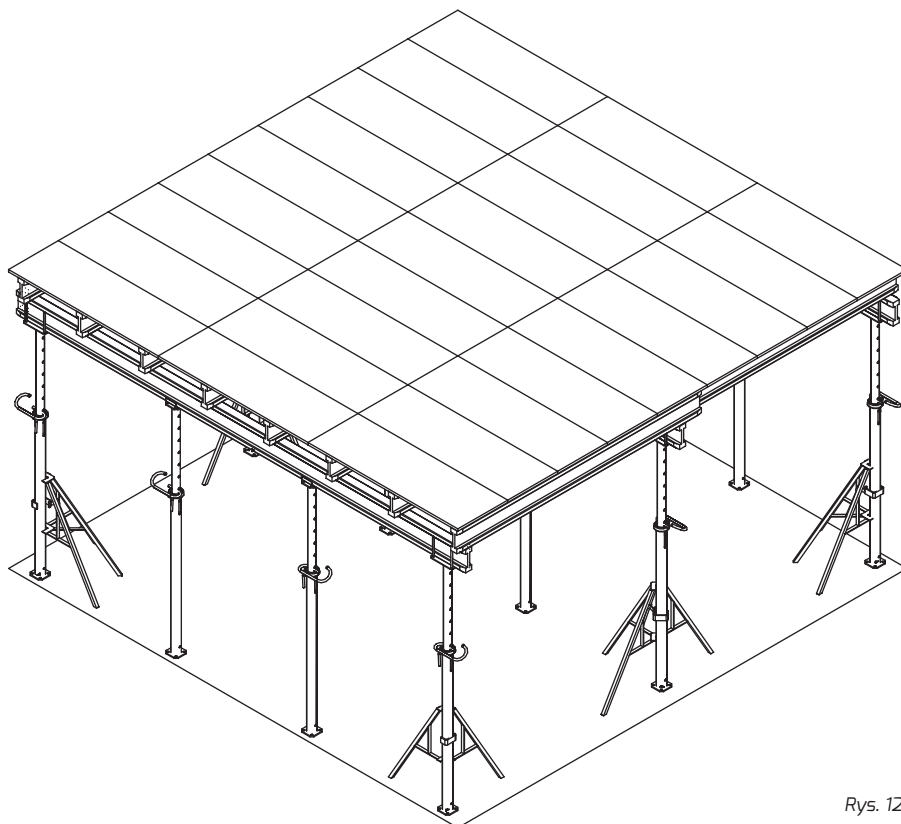


Rys. 12.11

UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!

Należy zwrócić uwagę na konieczność przymocowania sklejki do dźwigarów poprzecznych za pomocą gwoździ lub wkrętów, jako zabezpieczenie przed przesuwaniem się sklejki podczas betonowania czy też zagęszczania.



Rys. 12.12

9. Wykonać ostateczną niwelację.

10. Przed rozpoczęciem robót zbrojeniowych, płyty sklejkowe należy pokryć płynem antyadhezyjnym.



Wykonanie szalunków wielopoziomowych (podciągów, nadproży) należy rozpocząć od szalowania najniższych poziomów jak również założenia zacisków belkowych na dźwigarkach poprzecznych.

Należy też zwrócić uwagę na poprawność kątów prostych przy ustawieniu szalunków, aby uniknąć zbędnego docinania sklejek, przy wykonywaniu górnego poszycia.

12.1.3. Demontaż szalunku dźwigarowo-sklejkowego

W zależności od zastosowanego składu mieszanki betonowej oraz temperatury otoczenia po upływie ok. 7 dni można przystąpić do demontażu szalunku stropowego. Należy pamiętać, że co drugi rząd podpór powinien podierać strop do 28 dnia po wybetonowaniu.

1. Odcinać kolejno podpory poprzez obrócenie G-haka.
2. Wyjąć podpory pośrednie.
3. Obniżyć deskowanie przekraczając nakrętkę o ok. 4 cm, przekrócić dźwigary poprzeczne i wyjąć je, pozostawiając dźwigary jedynie pod stykami sklejek szalunkowych.
4. Kolejno przekręcać pozostałe dźwigary poprzeczne i wyjmować sklejki szalunkowe.
5. Zdjąć dźwigary wzdłużne.
6. Złożyć podpory, odłączyć trójnóg.
7. Wszystkie elementy segregować wymiarami i układać w palety.

12.2. Ogólne zasady demontażu szalunków stropowych

Podczas demontażu szalunków stropowych należy przestrzegać następujących zasad i zaleceń:

- Szalunki stropowe należy demontować w taki sposób, aby nie dopuścić do uszkodzenia, przecięcia lub zarysowania powierzchni betonowych powstałego stropu oraz elementów.
- Szalunki stropowe, które podpierają elementy żelbetowe nieprzenoszące obciążeń pochodzących od konstrukcji, mogą być usunięte, w momencie, gdy beton osiągnie wytrzymałości zapewniające trwałość powierzchni oraz krawędzi betonowanych konstrukcji.
- Demontaż szalunków stropowych powinien być przeprowadzony stopniowo, tak, aby jednocześnie nie wymontować większej liczby podpór. Musi być on wykonany w takiej kolejności, aby nie doszło do naprężeń konstrukcji.
- W przypadku betonowania i demontażu stropów wielokondygnacyjnych, niedopuszczalne jest zdemontowanie podpór stropu kondygnacji, która znajduje się bezpośrednio pod aktualnie betonowanym stropem.
- Podpory szalunku kolejnego, stropu wielokondygnacyjnego, położonego niżej, można usunąć tylko częściowo pod wszystkimi podciągami i belkami, przy czym pozostałe podpory muszą być pozostawione w odległościach $\leq 3,0$ m od siebie.
- Można dokonać całkowitego demontażu szalunków pozostałych stropów wielokondygnacyjnych, które są położone niżej, w przypadku osiągnięcia przez beton (na tych stropach) wytrzymałości założonej w projekcie.
- Całkowite rozszalowanie może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.
- Szalunki powinny pozostać tym dłużej im większy jest stosunek obciążenia, które przypada na daną część konstrukcji zaraz po usunięciu szalunku do obciążenia całkowitego na jakie dana część budowli jest obliczona i zaprojektowana.
- Przy prawidłowej pielęgnacji betonu i temperaturze otoczenia 15°C można dla betonów portlandzkich i hutniczych przewidywać następujące terminy rozszalowania płyt stropowych: płyty o rozpiętości do 2,5 m – min. 5 dni lub po osiągnięciu przez beton połowy wytrzymałości 28-dniowej; stropy o rozpiętości do 6 m – min. 10-12 dni lub po osiągnięciu przez beton 70% wytrzymałości 28-dniowej; stropy o większych rozpiętościach – 28 dni.

Poniżej zamieszczono tabele przedstawiające orientacyjny przyrost wytrzymałości średniej po t dniach. Otrzymane wartości mogą mieć charakter tylko szacunkowy.

Orientacyjny przyrost średniej wytrzymałości na ściskanie betonu w stosunku do średniej wytrzymałości 28-dniowej według PN-EN 1992-1-1 przy temperaturze dojrzewania 20°C			
Czas dojrzewania betonu (dni)	Klasy cementu		
	R	N	S
1	$0,42 * f_{cm,28}$	$0,34 * f_{cm,28}$	$0,20 * f_{cm,28}$
2	$0,58 * f_{cm,28}$	$0,50 * f_{cm,28}$	$0,35 * f_{cm,28}$
3	$0,66 * f_{cm,28}$	$0,60 * f_{cm,28}$	$0,46 * f_{cm,28}$
4	$0,72 * f_{cm,28}$	$0,66 * f_{cm,28}$	$0,54 * f_{cm,28}$
5	$0,76 * f_{cm,28}$	$0,71 * f_{cm,28}$	$0,59 * f_{cm,28}$
6	$0,79 * f_{cm,28}$	$0,75 * f_{cm,28}$	$0,64 * f_{cm,28}$
7	$0,82 * f_{cm,28}$	$0,78 * f_{cm,28}$	$0,68 * f_{cm,28}$
8	$0,84 * f_{cm,28}$	$0,80 * f_{cm,28}$	$0,72 * f_{cm,28}$
9	$0,86 * f_{cm,28}$	$0,83 * f_{cm,28}$	$0,75 * f_{cm,28}$
10	$0,87 * f_{cm,28}$	$0,85 * f_{cm,28}$	$0,77 * f_{cm,28}$

$f_{cm,28}$ - średnia wytrzymałość 28-dniowa zależna od klasy betonu [MPa]

UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!

Orientacyjny przyrost średniej wytrzymałości na ściskanie betonu w stosunku do średniej wytrzymałości 28-dniowej betonu sporządzonego na cemencie klasy R dojrzewającego w temperaturze 20, 15, 10 i 5°C

Czas dojrzewania betonu [dni]	Cement klasy R			
	20°C	15°C	10°C	5°C
1	$0,42 * f_{cm,28}$	$0,35 * f_{cm,28}$	$0,28 * f_{cm,28}$	$0,21 * f_{cm,28}$
2	$0,58 * f_{cm,28}$	$0,48 * f_{cm,28}$	$0,39 * f_{cm,28}$	$0,29 * f_{cm,28}$
3	$0,66 * f_{cm,28}$	$0,55 * f_{cm,28}$	$0,44 * f_{cm,28}$	$0,33 * f_{cm,28}$
4	$0,72 * f_{cm,28}$	$0,60 * f_{cm,28}$	$0,48 * f_{cm,28}$	$0,36 * f_{cm,28}$
5	$0,76 * f_{cm,28}$	$0,63 * f_{cm,28}$	$0,51 * f_{cm,28}$	$0,38 * f_{cm,28}$
6	$0,79 * f_{cm,28}$	$0,66 * f_{cm,28}$	$0,53 * f_{cm,28}$	$0,40 * f_{cm,28}$
7	$0,82 * f_{cm,28}$	$0,68 * f_{cm,28}$	$0,55 * f_{cm,28}$	$0,41 * f_{cm,28}$
8	$0,84 * f_{cm,28}$	$0,70 * f_{cm,28}$	$0,56 * f_{cm,28}$	$0,42 * f_{cm,28}$
9	$0,86 * f_{cm,28}$	$0,71 * f_{cm,28}$	$0,58 * f_{cm,28}$	$0,43 * f_{cm,28}$
10	$0,87 * f_{cm,28}$	$0,73 * f_{cm,28}$	$0,59 * f_{cm,28}$	$0,44 * f_{cm,28}$

$f_{cm,28}$ - średnia wytrzymałość 28-dniowa zależna od klasy betonu [MPa]



W czasie demontażu szalunków stropowych wymagana jest obecność osób z właściwymi uprawnieniami.

12.3. Kryteria doboru rozstawu podpór i dźwigarów

Prawidłowo zaprojektowany szalunek stropu pozwala na ograniczenie czasu montażu oraz zapewnia bezpieczeństwo podczas betonowania.

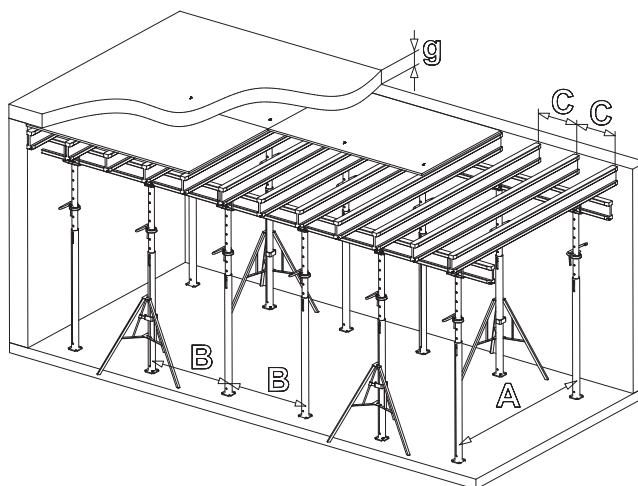
Dobór sprzętu niezbędnego do wykonania podparcia stropu, można wykonać za pomocą programu komputerowego EuroSchal lub w sposób analityczny przedstawiony poniżej.

Nośność dopuszczalna podpory dla danej wysokości roboczej [kN]												
Waga [kg]		15,6	17,5	25,0	17,0	23,0	23,8	31,6	34,6	36,4	15,4	18,4
Indeks		A0006300	A0006350	A0006410	A0004300	A0004350	A0004400	A0004450	A0004500	A0004550	A0121300C	A0121350C
Wysokość robocza podpory [m]	5,50									20,0		
	5,40									21,5		
	5,30									22,5		
	5,20									24,0		
	5,10									25,0		
	5,00								20,0	26,0		
	4,90								21,0	27,0		
	4,80								22,0	28,5		
	4,70								23,0	30,0		
	4,60								24,5	31,5		
	4,50							20,0	26,0	33,5		
	4,40							20,5	27,0	35,0		
	4,30							21,0	28,5	35,0		
	4,20							21,5	30,5	35,0		
	4,10			20,0				22,5	32,0	35,0		
	4,00			20,5			20,0	23,0	34,0	35,0		
	3,90			21,5			22,0	24,5	35,0	35,0		
	3,80			23,5			23,5	25,0	35,0	35,0		
	3,70			25,0			25,0	26,5	35,0	35,0		
	3,60			26,5			26,0	27,0	35,0	35,0		
	3,50		14,5	28,5		20,0	28,0	28,5	35,0	35,0		15,0
	3,40		15,5	30,5		22,0	29,5	31,5	35,0	35,0		17,0
	3,30		17,0	33,0		24,0	31,0	33,0	35,0	35,0		19,0
	3,20		18,5	35,0		25,0	31,5	35,0	35,0	35,0		21,0
	3,10		20,0	35,0		27,5	32,5	35,0	35,0	35,0		23,0
	3,00	18,5	21,5	35,0	20,0	29,0	35,0	35,0	35,0	35,0	18,0	25,0
	2,90	20,5	23,0	35,0	21,5	30,0	35,0	35,0	35,0		20,0	27,0
	2,80	23,0	24,0	35,0	23,0	31,0	35,0	35,0	35,0		21,5	29,0
	2,70	25,5	25,5	35,0	25,0	32,0	35,0	35,0	35,0		23,0	31,0
	2,60	27,5	27,0	35,0	26,0	34,0	35,0	35,0			25,0	33,0
	2,50	30,0	28,5	35,0	27,0	35,0	35,0	35,0			26,5	35,0
	2,40	32,0	30,0	35,0	28,0	35,0	35,0				28,0	35,0
	2,30	34,5	31,5	35,0	29,0	35,0	35,0				30,0	35,0
	2,20	34,5	33,0		30,5	35,0					31,5	35,0
	2,10	34,5	34,5		32,0	35,0					33,0	35,0
	2,00	34,5	36,0		35,0	35,0					35,0	35,0
	1,90	34,5			35,0						35,0	
	1,80	34,5			35,0						35,0	
	1,75	34,5			35,0						35,0	

Minimalna nośność podpory wynosi 20 kN w całym zakresie wysokości

UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!



Rys. 12.13

Tabela ustawień i obciążeń																
			g - grubość betonowania													
			14 cm	16 cm	18 cm	20 cm	22 cm	24 cm	26 cm	28 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	70 cm	80 cm
A [m] - rozstaw dźwigarów podłużnych																
B [m] - rozstaw podpór stropowych																
Q [kN] - sumaryczne obciążenie kN/podporę																
C - rozstaw dźwigarów poprzecznych	0,4 m	A	3,30	3,20	3,10	3,00	3,00	3,00	2,80	2,80	2,70	2,50	2,30	2,20	1,90	1,70
		B	1,20	1,15	1,10	1,05	0,95	0,90	0,90	0,85	0,80	0,65	0,60	0,50	0,50	0,50
		Q	21,34	21,75	21,93	21,89	21,29	21,57	21,45	21,49	20,76	20,69	21,87	20,87	20,99	21,43
	0,5 m	A	3,10	3,00	2,90	2,80	2,70	2,70	2,60	2,60	2,50	2,30	2,10	2,00	1,90	1,70
		B	1,30	1,20	1,15	1,10	1,05	1,00	0,95	0,90	0,90	0,75	0,65	0,55	0,50	0,50
		Q	21,72	21,28	21,44	21,41	21,18	21,57	21,02	21,13	21,62	21,96	21,64	20,87	20,99	21,43
	0,625 m	A	2,80	2,70	2,70	2,60	2,50	2,50	2,40	2,40	2,30	2,10	2,00	1,90		
		B	1,45	1,35	1,25	1,20	1,15	1,10	1,05	1,00	0,95	0,80	0,65	0,60		
		Q	21,88	21,54	21,70	21,68	21,48	21,97	21,45	21,67	21,00	21,39	20,61	21,63		
	0,75 m	A	2,70	2,60	2,50	2,50	2,40	2,30	2,30	2,20	2,20	2,00	1,90			
		B	1,50	1,40	1,35	1,25	1,20	1,15	1,10	1,10	1,00	0,85	0,70			
		Q	21,83	21,51	21,70	21,72	21,51	21,13	21,53	21,85	21,14	21,64	21,08			
	q [kN/m²]			5,39	5,91	6,43	6,95	7,47	7,99	8,51	9,03	9,61	12,73	15,85	18,97	22,09

Podane w tabeli wartości ustawień A i B są wartościami maksymalnymi. Można przyjmować A i B mniejsze od podanych w tabeli.

$$Q = q \cdot A \cdot B \quad q = w_s + w_b + w_d \quad w_s = 0,25 \text{ kN/m}^2 \quad w_b = 0,26 \text{ kN/m}^2 \cdot g \quad w_d = 0,2 \cdot w_b \quad \text{ale } \geq 1,5 \text{ kN/m}^2 \text{ i } \leq 5,0 \text{ kN/m}^2$$

w_s - obciążenie stałe

w_b - obciążenie betonem

w_d - obciążenie chwilowe

Dźwigar szalunkowy drewniany wysokość $h = 200 \text{ mm}$ (H-20):

- dopuszczalna siła tnąca - 11 kN (max. reakcja na podporze - 22,0 kN),

- dopuszczalny moment zginający - 5,0 kNm

Sklejka wodoodporna obustronnie, gładka #21 mm: moduł sprężystości $E_{90} = 7000 \text{ MPa}$

Sklejka #21 dopuszczalne wartości obciążeń q_d [kN/m²]		
C - rozstaw dźwigarów poprzecznych	0,4 m	34,3
	0,5 m	26,5
	0,625 m	21,0
	0,75 m	16,0

UWAGA: W przypadku stosowania podpór o nośności mniejszej niż **22 kN** ich optymalny rozstaw należy wyznaczyć analitycznie zgodnie z poniższą zależnością:

$$B_0 \leq \frac{Q_z}{[q \cdot A_z]}$$

B_0 - wyznaczony analitycznie maksymalny rozstaw podpór stropowych

Q_z - dopuszczalna nośność stosowanej podpory przy danym jej wysunięciu (tabela nośności podpór)

q - obciążenie powierzchniowe wynikające z grubości betonowania g (tabela powyżej)

A_z - założony maksymalny rozstaw dźwigarów podłużnych, przy czym $A_z < A$

12.4. Alternatywne metody podpierania szalunku stropowego dźwigarowo-sklejkowego

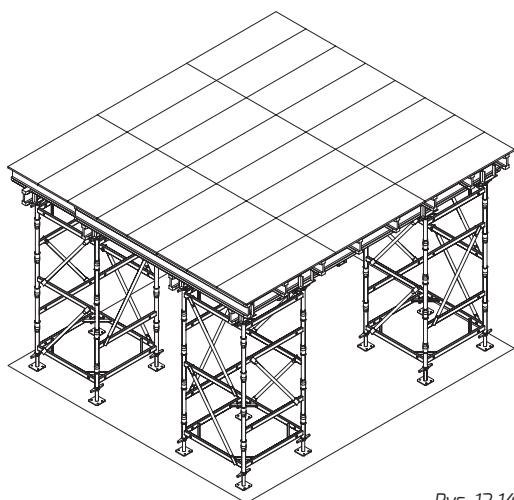
Do podpierania szalunków stropowych można stosować również wieże podporowe zbudowane z elementów systemowych rusztowań ROTAX Plus. Montowane na polu o wymiarach 0,73 x 0,73 m oraz 1,09 x 1,09 m. Wieże podporowe można dowolnie łączyć ze sobą wykorzystując elementy systemu ROTAX Plus oraz rury uniwersalne i złącza. Istnieje możliwość montowania systemowych wsporników stalowych (0,36 m, 0,73 m, 1,09 m), które służą do podtrzymywania pomostów roboczych. Wszystkie połączenia realizowane są poprzez tarcze otworowe stojaków.

Innym rodzajem elementów służących do wypierania szalunków stropowych są wieże podporowe S10. Składają się one z ram stalowych o rozstawie 1,0 x 1,0 m i wysokości regulowanej co 50 cm, którą płynnie można korygować poprzez zmianę wielkości wysunięcia podstawek oraz głowic regulowanych. Sztywność wieży w obu prostokątnych kierunkach zapewnia zasada obracania ram podstawowych o kąt 90° oraz stężenia pionowe mocowane na specjalne zapadki. Należy także podkreślić, że stężenia pionowe scalają konstrukcję wieży w nierozłączną całość, co jest szczególnie istotne dla potrzeb transportu pionowego przy użyciu dźwigów budowlanych. Wszystkie elementy wieży podporowej S10 są ocynkowane ogniowo.

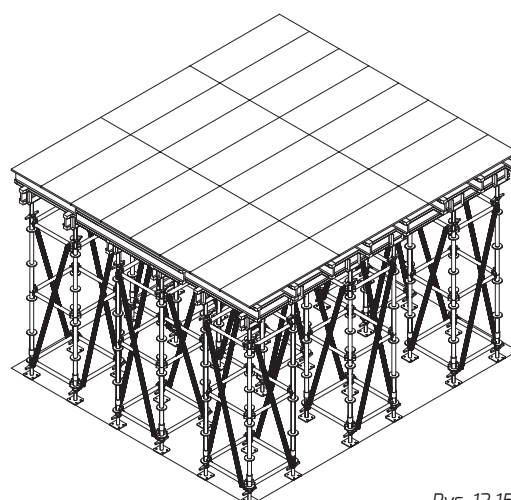
Dla wieży:	Wysokość ustawienia [m]	Dopuszczalne obciążenie na stojak [kN]	
		Bez obciążenia wiatrem	Z obciążeniem wiatrem
Nie zamocowanej u góry	5,50	52,0	43,0
	7,50	51,6	41,0
	> 7,50	Wymaga obl. statycznych	Wymaga obl. statycznych
Zamocowanej u góry	5,50	53,0	52,4
	7,50	53,0	51,0
	12,50	52,4	48,0
	20,00	50,4	Wymaga konsultacji z producentem

Wieże podporowe znajdują zastosowanie przy wykonywaniu szalunków monolitycznych konstrukcji budowlanych, oraz do podtrzymywania prefabrykowanych konstrukcji budowlanych na etapie montażu. Ponadto wieże wykorzystywane są do wykonywania konstrukcji podporowych platform roboczych, pomostów zabezpieczających i innych konstrukcji nośnych.

Poniżej przedstawiono przykład podparcia stropu za pomocą wież podporowych S10 oraz wież podporowych z elementów systemowych rusztowań ROTAX Plus.



Rys. 12.14



Rys. 12.15

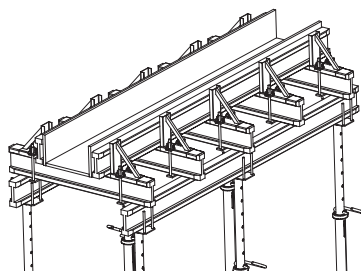
UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości **odpowiedzialny jest kierownik budowy!**

PRZYKŁADY FORMOWANIA PODCIĄGÓW

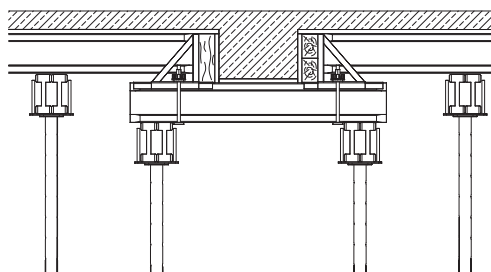
Formowanie podciągów można realizować na kilka sposobów. Poniżej przedstawiono kilka przykładów.

- Podciąg uformowany z wykorzystaniem zacisku belkowego (A0026000), sklejki szalunkowej, dźwigarów szalunkowych (A0010...) oraz podpór szalunkowych.



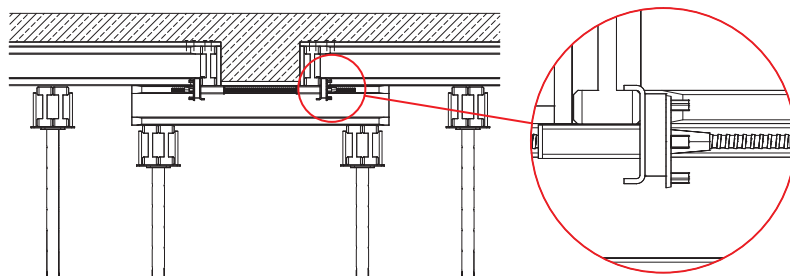
Rys. 13.1

- Podciąg uformowany z wykorzystaniem zacisku belkowego (A0026000), sklejki szalunkowej, kantówek drewnianych oraz podpór szalunkowych.



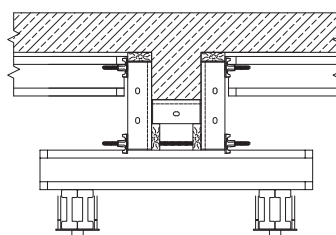
Rys. 13.2

- Podciąg uformowany z wykorzystaniem zaczepu krawędziowego (A0910001), sklejki szalunkowej, dźwigarów szalunkowych (A0010...), ściągów szalunkowych (A0815...), nakrętek kotnierzowych (A2510...) oraz podpór szalunkowych.



Rys. 13.3

- Podciąg uformowany z wykorzystaniem płyt szalunkowych (A02... lub A04...), ściągów szalunkowych (A0815...), nakrętek kotnierzowych (A2510...), kantówek drewnianych dźwigarów szalunkowych (A0010...) oraz podpór szalunkowych.



Rys. 13.4

W przypadku formowania podciągów lub nadproży na zewnętrznych krawędziach budynku, gdzie podpory muszą być ustawione na skraju kondygnacji, konstrukcję należy zakotwić do stropu za pomocą odciągów. Odciąg zabezpiecza przed możliwością przechylenia się deskowania na zewnątrz. Zakotwienie do stropu wykonać za pomocą kotew rozporowych lub zabetonowanych uchwytyów stalowych.

SZALUNEK STROPOWY TYPU ALUstrop

Szalunek stropowy ALUstrop firmy ALTRAD-MOSTOSTAL składa się z płyt aluminiowych oraz podpór stropowych. Aluminiowa konstrukcja płyty charakteryzuje się dużą lekkością i trwałością. Rama pokryta jest specjalną sklejką wodoodporną o grubości 10 mm. Kształt profili aluminiowych, użytych na obramowanie płyty, zabezpiecza ją przed zabrudzeniami spowodowanymi wyciekaniem betonu na stykach tychże płyt. Różnorodność płyt systemowych, gwarantuje dopasowanie zestawu do każdego stropu. Natomiast występujące odstępy pomiędzy istniejącymi ścianami, można w prosty sposób wypełnić za pomocą płyty rozsuwanej lub sklejki uzupełniającej o grubości 21 mm. Sklejka układana jest na specjalnych dźwigarach (wyrównujący, poprzeczny) lub krawędziakach.

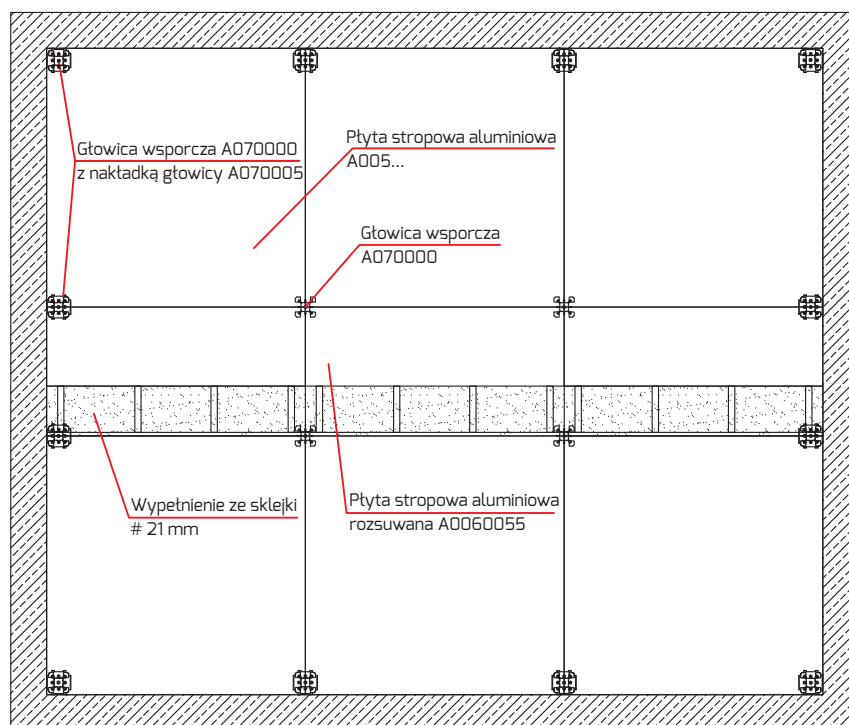
Elementami podpierającymi płyty szalunkowe są typowe podpory budowlane, wyposażone w głowice wsporcze.

ALUstrop można montować do wysokości 3,5 m bez konieczności stosowania specjalnych podnośników. Przy większych wysokościach należy stosować rusztowania przejezdne. Maksymalna grubość stropu, to 50 cm.

W skład systemu wchodzi również elementy zabezpieczające pracowników przed upadkiem z wysokości.

Istotny wpływ na tempo wykonywania prac ma profesjonalne przygotowanie pod względem organizacyjnym i logistycznym. Prawidłowy podział realizowanego zadania na etapy oraz dobranie optymalnego rozstawów podpór, pozwala wyeliminować przestoje na budowie i zwiększa dynamikę prowadzonych prac.

Wszystkie elementy składowe systemu znajdują się w katalogu elementów szalunkowych.



Rys. 14.1

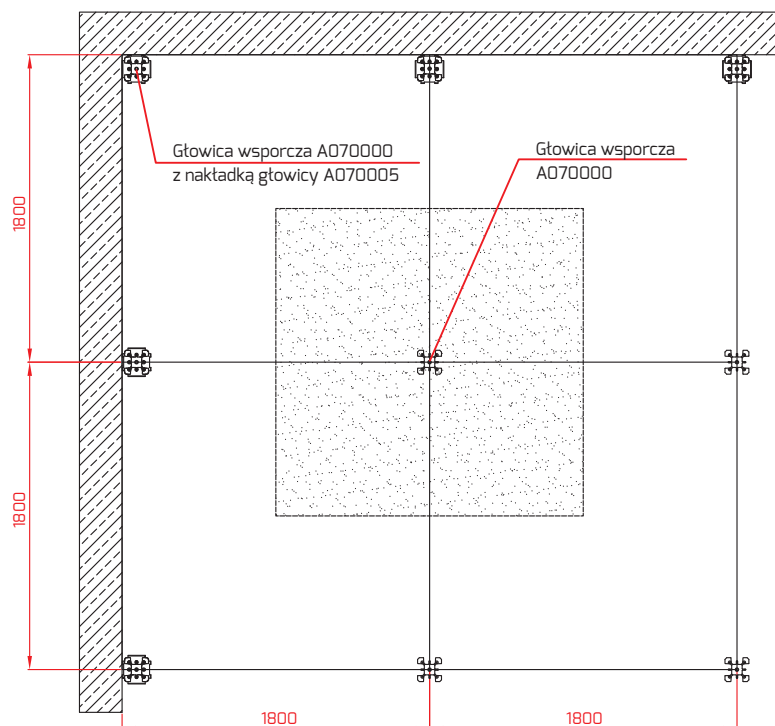


Przed przystąpieniem do prac montażowych, należy przeszkolić pracowników pod względem specyfiki montażu i demontażu szalunku stropowego.

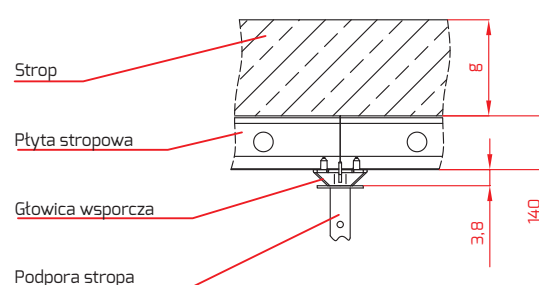
UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości **odpowiedzialny jest kierownik budowy!**

14.1. Dopuszczalne grubości stropu wykonywanego przy użyciu szalunku ALUstrop



Rys. 14.2

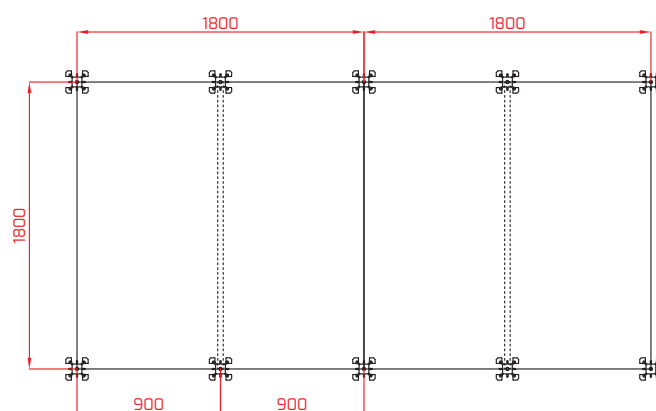


Rys. 14.3

Dopuszczalne siły w podporach dla danej grubości stropu (Maksymalna powierzchnia wpływu na podporę A = 3,24 m ² – płyty 1,8 m x 1,8 m)														
Grubość stropu	g	[cm]	14	16	18	20	22	24	26	28	30	40*	45*	50*
Obciążenie powierzchniowe	q	[kN/m ²]	5,3	5,8	6,4	6,9	7,4	7,9	8,4	9,0	9,5	12,7	14,2	15,8
Siła w podporze	Q	[kN]	17,2	18,9	20,6	22,3	24,0	25,7	27,3	29,0	30,9	20,5	23,0	25,6

* - z podparciem pośrednim

* Schemat z podparciem pośrednim



Rys. 14.4

Dopuszczalne siły w podporach dla danej grubości stropu (Maksymalna powierzchnia wpływu na podporę A ₂ = 1,62 m ² – płyty 0,9 m x 1,8 m)														
Grubość stropu	g	[cm]	14	16	18	20	22	24	26	28	30	40	45	50
Obciążenie powierzchniowe	q	[kN/m ²]	5,3	5,8	6,4	6,9	7,4	7,9	8,4	9,0	9,5	12,7	14,2	15,8
Siła w podporze	Q	[kN]	8,6	9,5	10,3	11,1	12,0	12,8	13,7	14,5	15,5	20,5	23,0	25,6

$$Q = q \cdot A$$

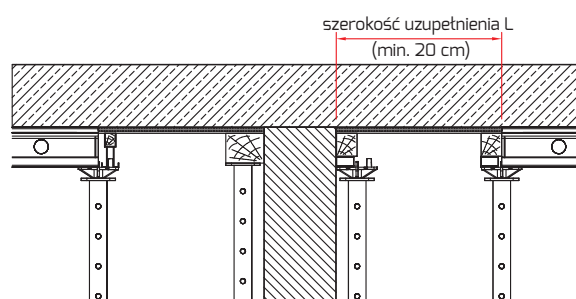
$$q = w_s + w_b + w_d \quad w_s = 0,18 \text{ kN/m}^2 \quad w_b = 26 \text{ kN/m}^3 \cdot g \quad w_d = 0,2 \cdot w_b \quad \text{ale } \geq 1,5 \text{ kN/m}^2 \text{ i } \leq 5,0 \text{ kN/m}^2$$

w_s - obciążenie stałe

w_b - obciążenie betonem

w_d - obciążenie chwilowe

Maksymalna szerokość uzupełniania L za pomocą sklejki o grubości #21 mm przy uwzględnieniu nieprzekraczalnej granicy dopuszczalnych ugięć (zgodnie z DIN 18202)															
Grubość stropu	g	[cm]	14	16	18	20	22	24	26	28	30	35	40	45	50
Dla wiersza 5 normy DIN18202	L ₁	[cm]	85	80	80	75	75	70	70	65	65	65	60	55	55
Dla wiersza 6 normy DIN18202	L ₂	[cm]	70	70	65	65	60	60	55	55	50	50	45	45	40



Rys. 14.5

14.2. Montaż szalunku stropowego ALUstrop

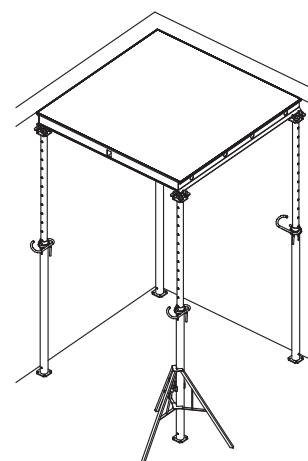
Przed przystąpieniem do montażu należy zgromadzić elementy w strefie montażu szalunku. Podczas robót montażowych należy maksymalnie wykorzystywać płyty o wymiarach 180 x 180 cm, co gwarantuje niezawodne skrócenie czasu montażu i demontażu. Przed planowanym użyciem płyt, wszystkie powierzchnie bezpośredniego styku z betonem, należy pokryć płynem antyadhezyjnym typu Separbet lub Betomil.

W pomieszczeniach o dużych rozpiętościach, pomiędzy elementami konstrukcyjnymi podpierającymi strop, zaleca się stosowanie pasów kompensacyjnych. Wykonujemy je ze sklejki lub kantówki drewnianej, wspartej na podporach budowlanych. Pas kompensacyjny ułatwia rozpoczęcie demontażu płyt ALUstrop. Stosowanie pasa kompensacyjnego ma istotne znaczenie w przypadku, gdy zachodzi konieczność stosowania podparcia pomocniczego, podczas przenoszenia deskowania na wyższe kondygnacje.

Odległość pomiędzy pasami kompensacyjnymi oraz pomiędzy pasem kompensacyjnym a podparciem na ścianie nie może przekraczać 3 m.

Odległość podpór w ustawionych wzdłuż pasa kompensacyjnego nie może przekraczać 1,5 m. W przypadku stropów o grubości powyżej 30 cm zaleca się zagęszczanie podpór.

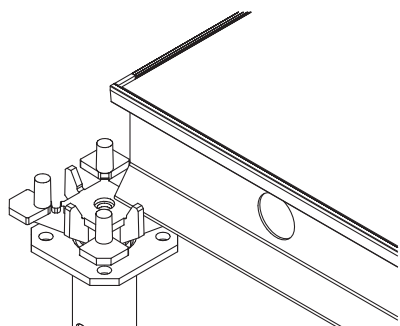
1. W narożach płyt należy ustawić podpory stropowe wyposażone w głowice – A0070000 wraz z nadstawkami głowicy – A0070005. Przed montażem każdej podpory, należy wstępnie ustalić jej podstawową wysokość stosując blokadę G-haka w odpowiednim otworze systemowym, górnej a zarazem ruchomej części rurowej. Dokładną regulację wysokości podpory wykonujemy przez odpowiednie pokręcanie nakrętki. Następnie, w celu zabezpieczenia podpór przed ewentualnym wywróceniem, należy zamontować trójnogi. Zalecana proporcja ustawienia trójnogów w stosunku do ilości podpór wynosi 1:3. W narożach realizowanych obiektów, należy stosować podpory wyposażone w głowice i blachę nakładki. Rysunki 14.7, 14.8 oraz 14.9 obrazują różne warianty ich stosowania.



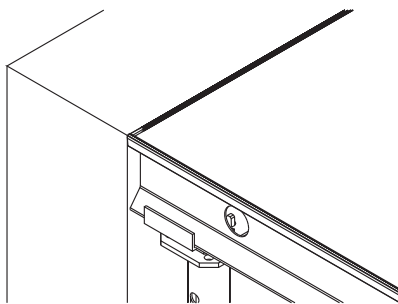
Rys. 14.6

UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

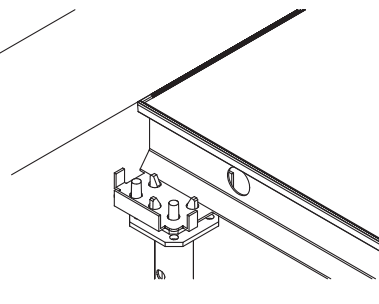
Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości **odpowiedzialny jest kierownik budowy!**



Rys. 14.7 – Podparcie głowicą wsporczą na styku czterech płyt

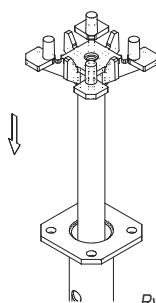


Rys. 14.8 – Podparcie głowicą wsporczą z nakładką głowicy w narożu ściany

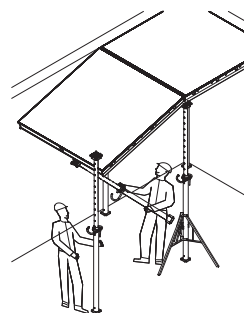


Rys. 14.9 – Podparcie głowicą wsporczą z nakładką głowicy przy ścianie budynku

2. Dalszy montaż kontynuować montując kolejne płyty zgodnie z przygotowanym planem. Płyty należy zawieszać pod kątem, wykorzystując głowice już istniejącej konstrukcji, a następnie unosić je na wysokość poziomu zmontowanego stropu i podpierać podporami (rys. 14.11). Do unoszenia płyt można wykorzystywać podpory lub zespół pręta montażowego (A0078005).

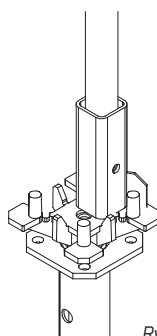


Rys. 14.10

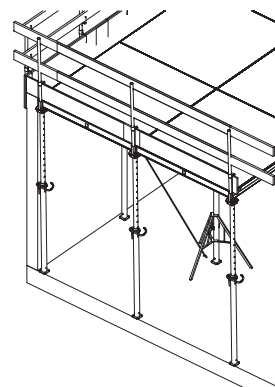


Rys. 14.11

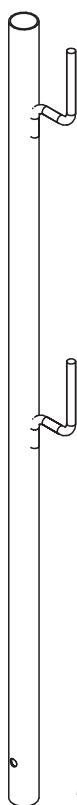
3. Na każdej nieoporeczowanej krawędzi zrealizowanego stropu, należy wykonać barierę zabezpieczającą przed upadkiem z wysokości. W tym celu wykorzystujemy głowicę z gniazdem słupka – A0072000, słupki pomostu roboczego – A0970002 (rys. 14.14) i uchwyty krawężnika – A0078000 (rys. 14.16).



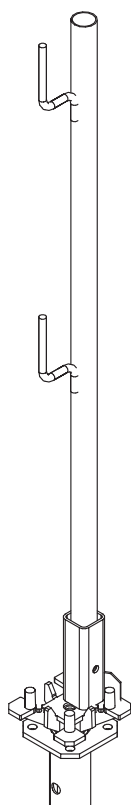
Rys. 14.12



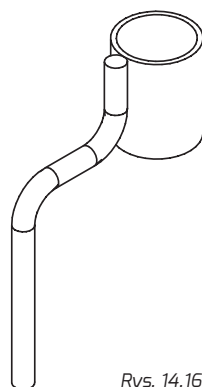
Rys. 14.13



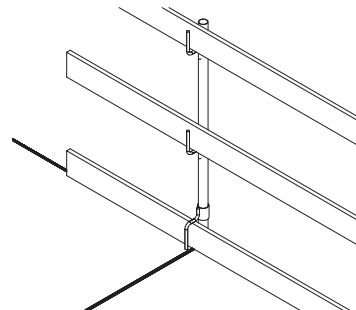
Rys. 14.14



Rys. 14.15

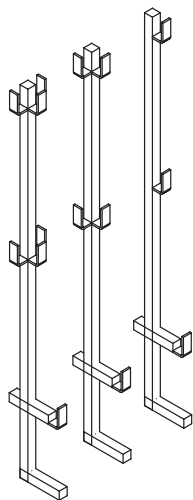


Rys. 14.16

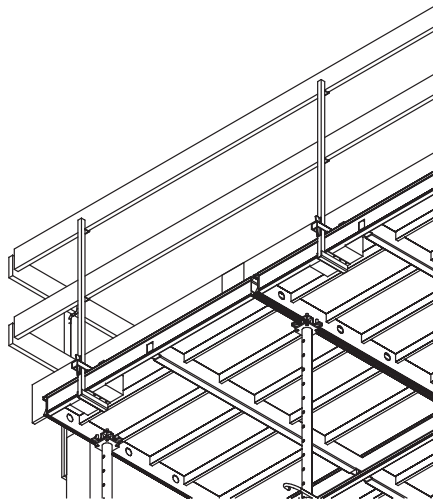


Rys. 14.17

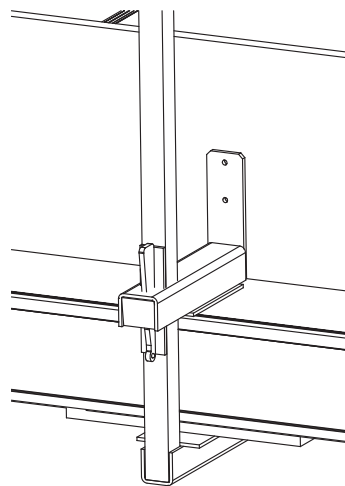
4. W sytuacji, gdy obrys płyt wysunięty jest poza granicę stropu, należy wykonać oporęczowanie za pomocą słupków poręczowych A003... (rys. 14.18). Do dolnego ramienia słupka należy zamocować (przybić gwoździami) drewniany krawędziak o wymiarach 14 x 14 x 30 cm tak, aby zamocowanie słupka nastąpiło poprzez zaciśnięcie jego ruchomych części na powierzchniach sklejki szalunkowej. W skład systemu wchodzi również słupek narożny umożliwiający zamontowanie desek w narożu szalunku stropowego.



Rys. 14.18

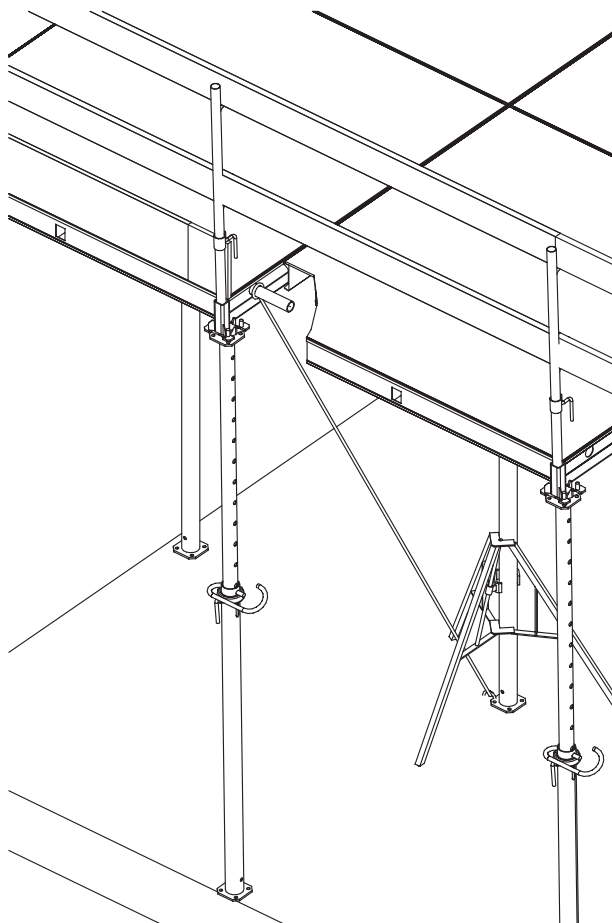


Rys. 14.19

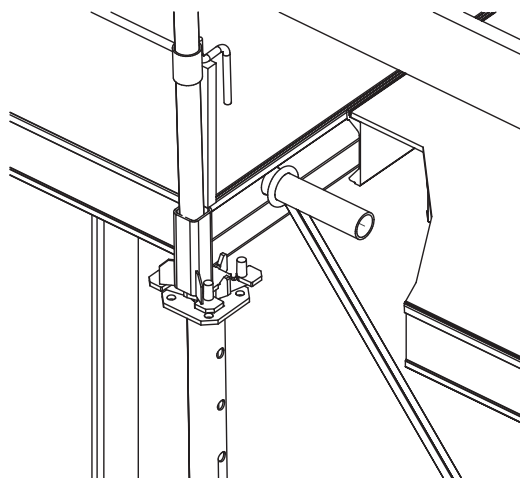


Rys. 14.19a

5. Skrajne płyty należy połączyć za pomocą rury uniwersalnej $\varnothing 48,3$ mm (E4405..) przetkniętej przez otwory w profilu obramowującym. Płytę szalunkową zakotwić do stropu za pomocą odciągów. Odciąg zabezpiecza przed przesunięciem płyt szalunkowych na zewnątrz. Zakotwienie do stropu wykonać za pomocą kotew rozporowych lub zabetonowanych uchwytów stalowych.



Rys. 14.20



Rys. 14.20a

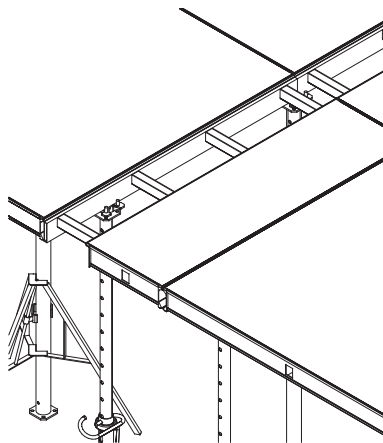


Płyty ustawione wspornikowo (wysunięcie ponad 10 cm od osi podpory skrajnej) należy odciążyć za pomocą odciągów umieszczonych po przeciwnej stronie podpory skrajnej w odległości większej od wysunięcia wspornikowego.

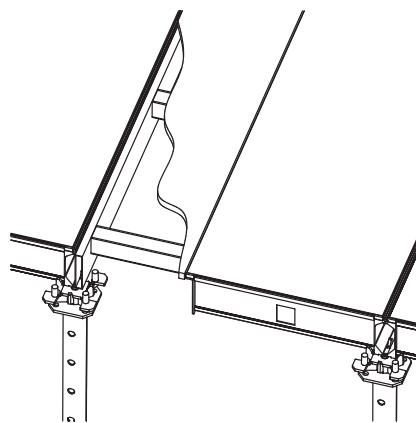
Odciąg łączy rurę $\varnothing 48,3$ mm, przetkniętą przez otwory profilu obramowującego płytę z kotwą zamocowaną w stropie (rys. 14.20).

Przy stropie o grubości 50 cm płyta o wymiarze 90 x 180 cm, może wystawać poza oś podpory skrajnej nawet około 90 cm (połowa długości 180 cm). W takiej sytuacji, podczas procesu betonowania, należy pamiętać o kierunku wylewania masy betonowej. Układanie mieszanki, trzeba rozpoczynać od środkowej części stropu, a dopiero w kolejnych etapach tj. po równomiernym obciążeniu całej powierzchni stropu, przystąpić do układania betonu na wystających częściach płyt.

6. Szalunek stropowy ALUstrop umożliwia szalowanie powierzchni o wymiarach będących wielokrotnością 15 cm. W skład systemu wchodzi również płyta szalunkowa rozsuwana (A0060055) pozwalająca na wypełnienie powierzchni o wymiarze 55-90 cm. Powstałą, ewentualną szczelinę należy wypełnić sklejką szalunkową o grubości 21 mm

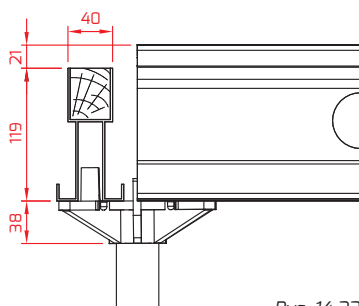


Rys. 14.21

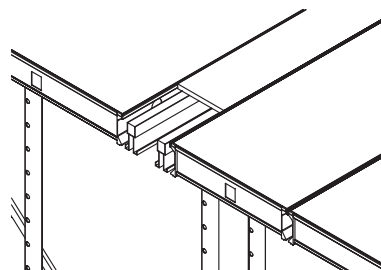


Rys. 14.21a

7. Płytę szalunkową rozsuwaną można zastąpić inną płytą, (węższą niż szerokość niewypełnionej powierzchni) oraz dźwigarami wyrównawczymi (A0080...) o długości 180 lub 90 cm. Na dźwigarach należy ułożyć sklejkę o grubości 21 mm. Trzeba wówczas uwzględnić dodatkowe podpory budowlane.



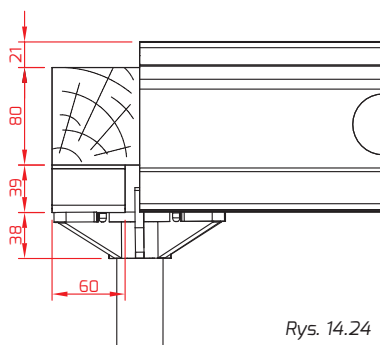
Rys. 14.22



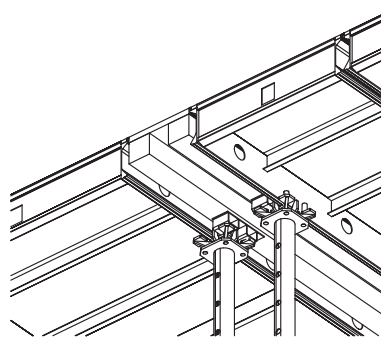
Rys. 14.23

8. Innym sposobem wypełnienia szczeliny jest użycie krawędziaków drewnianych o wysokości 80 mm, ułożonych na nadstawkach dystansowych głowicy (A0075000).

Podpory ustawione na krawędzi stropu należy zabezpieczyć przed wywróceniem.

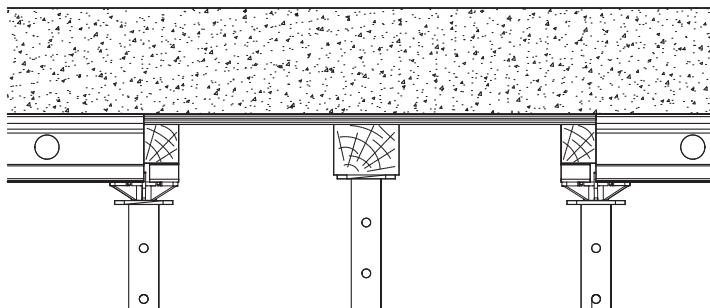


Rys. 14.24



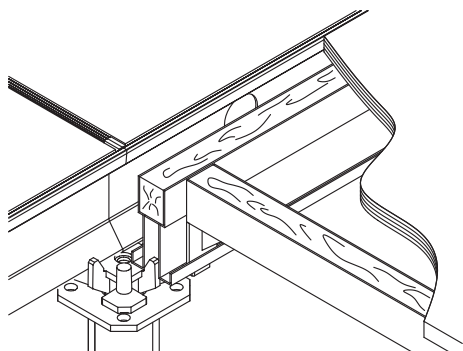
Rys. 14.25

9. W przypadku gdy odległość pomiędzy dźwigarami przekracza dopuszczalną granicę, (zależną od grubości stropu i dopuszczalnego możliwego odkształcenia – patrz tabela 3) wówczas należy zastosować dodatkowe podparcie sklejki szalunkowej w środku jej rozpiętości. Podparcie to można wykonać wykorzystując podpory budowlane i drewniany krawędziak

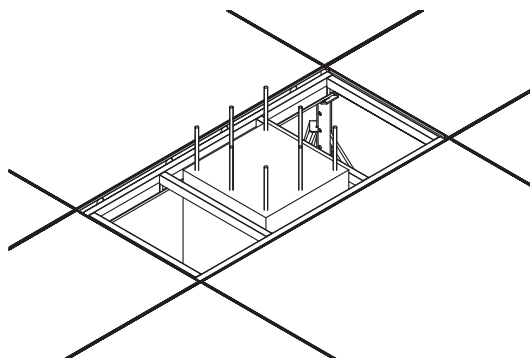


Rys. 14.26

10. Podczas deskowania stropu, w rejonie słupów lub innych elementów wchodzących w strop, szalunek wykonujemy przy użyciu dźwigarów wyrównawczych 0,90 lub 1,80 m i dźwigarów poprzecznych (A0081090). Przy ich pomocy, na wykonanym ruszcie układa się sklejkę o grubości 21 mm dociętą na odpowiedni wymiar.



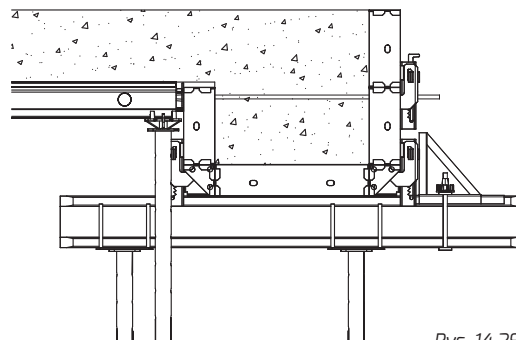
Rys. 14.27



Rys. 14.28

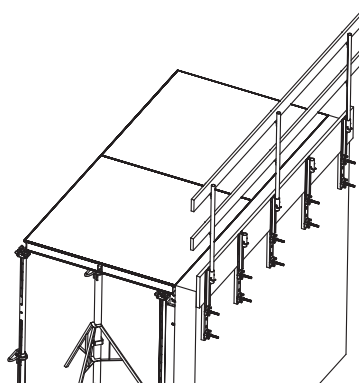
11. Do wykonywania podciągu można użyć płyt szalunkowych ściennych systemu MIDI BOX oraz elementów łączących. Do podparcia płyt można wykorzystać standardowe dźwigary drewniane (A0010...) i podpory budowlane. Użycie zacisków belkowych (A0026000) zapewni pionowe ustawienie płyt szalunkowych.

W rozdziale Nr 13 niniejszej instrukcji pokazano inne przykłady formowania podciągów

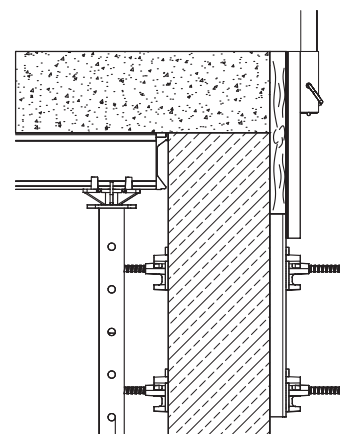


Rys. 14.29

12. Do wykonywania szalunków skrajnych krawędzi stropów i wieńców na istniejących ścianach ma zastosowanie wspornik wieńcowy (A0030000). Wspornik kotwi się do istniejącej ściany i dociska do niej deskę drewnianą o grubości max. 40 mm. Tam gdzie jest to możliwe zaleca się wykonywanie kotwienia przez całą grubość ściany wykorzystując ściągi szalunkowe (A0815...) oraz nakrętki kotnierzowe (A2510...). Wspornik współpracuje ze słupkiem pomostu roboczego (A0970002).



Rys. 14.30



Rys. 14.31

UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!

14.3. Demontaż szalunku stropowego ALUstrop

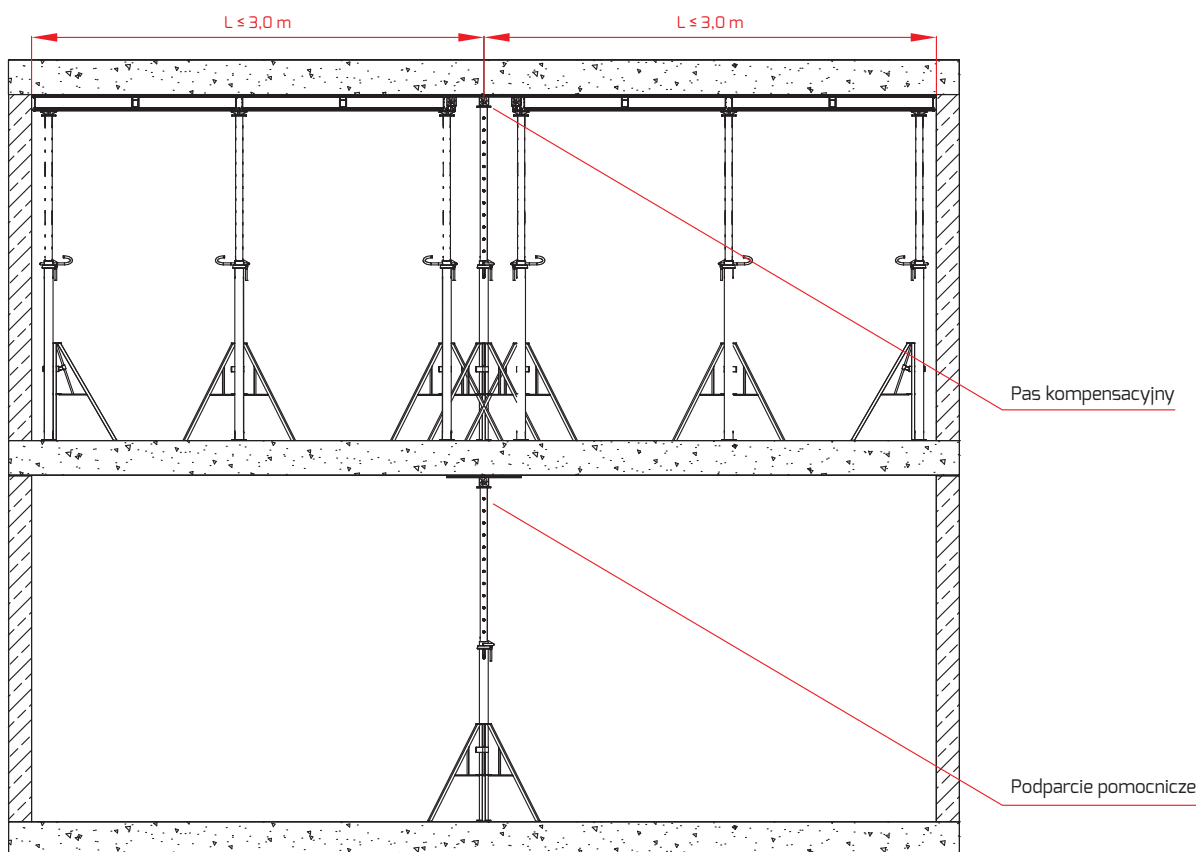
Demontaż szalunku stropowego rozpoczynamy od demontażu wstawek uzupełniających lub płyt stropowych rozsuwnych. Czynność ta ułatwi demontaż pozostałych płyt stropowych.

Demontaż poszczególnych płyt realizować należy w kolejności odwrotnej do ich montażu:

- odkręcenie (poluzowanie) nakrętek regulacyjnych w podporach stropowych tak, aby sklejka płyty stropowej "odspoiła" się od betonowej płaszczyzny stropu;
- demontaż trójnogów;
- opuszczenie podpory;
- zdjęcie płyty stropowej.

W sytuacji, kiedy istnieje potrzeba szybkiego przestawienia sprzętu na wyższą kondygnację, konieczne jest pozostawienie podpór pomocniczych. Podpory pomocnicze należy ustawiać w miarę możliwości w miejscach ustawienia podpór pomocniczych na niższej kondygnacji.

Jako podparcie pomocnicze zaleca się wykorzystanie pasa kompensacyjnego.



Rys. 14.32

Ogólne zasady demontażu szalunków stropowych przedstawiono w punkcie 12.2 niniejszej instrukcji.



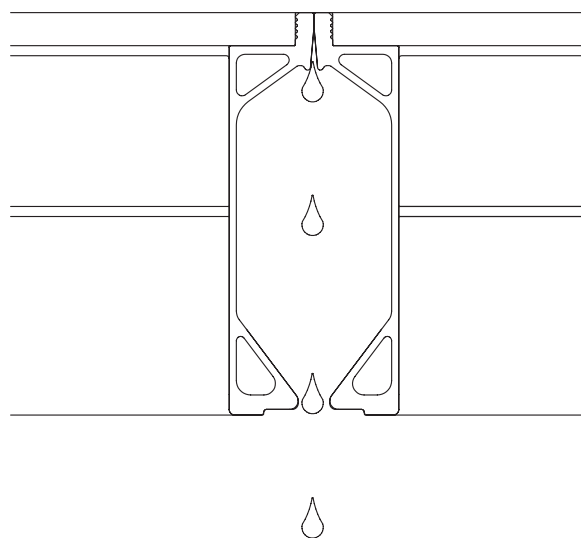
W czasie demontażu szalunków stropowych wymagana jest obecność osób z właściwymi uprawnieniami

14.4. Konserwacja elementów składowych szalunku stropowego ALUstrop.

Decydujący wpływ na trwałość płyt szalunkowych ma fakt utrzymywania ich w czystości. Przed każdym kolejnym użyciem, sklejka oraz boczne profile powinny zostać pokryte płynem antyadhezyjnym. Zmniejszy to, w sposób wymierny, pracochłonność czyszczenia płyt po rozszalowaniu stropu.

Konstrukcja zastosowanego profilu, obramowującego poszycie sklejkowe, zabezpiecza płytę przed zabrudzeniem jej powierzchni. Wystające krawędzie profilu pełnią funkcję „kapinosa” i ograniczają ewentualne zanieczyszczenie.

Właściwa eksploatacja płyt sprawia, że ich czyszczenie ogranicza się tylko niewielkich powierzchni bocznych.



Rys. 14.33

Z uwagi na materiał z jakiego wykonano płyty stropowe, zaleca się ostrożność podczas transportu i demontażu. Należy unikać uderzeń twardymi przedmiotami oraz zrzucania ich z wysokości.

UWAGA: Instrukcja montażu nie zastępuje instrukcji BHP na budowie!

Za montaż szalunku i sprawdzenie jego prawidłowości odpowiedzialny jest kierownik budowy!



MOSTOSTAL
RUSZTOWANIA
SZALUNKI

ALTRAD-MOSTOSTAL Spółka z o.o.
ul. Starzyńskiego 1, 08-110 Siedlce - Poland
Tel. +48 25 644 72 84 - Fax +48 25 633 32 78 - Email: handlowy@altrad-mostostal.pl
www.altrad-mostostal.pl

01.2018

