

Pomosty



Dariusz Gnot



Piotr Kmiecik

Każde rusztowanie robocze posiada pomost roboczy. Jest on ułożony z płyt znormalizowanych lub bali (desek) i służy za stanowisko robocze oraz przenosi ciężar znajdujących się na nim ludzi, materiałów, narzędzi i urządzeń, niezbędnych do wykonywania pracy. Należy pamiętać, że zawsze, na niższej kondygnacji pod pomostem roboczym, powinien znajdować się pomost zabezpieczający, służący do zabezpieczenia robotników w razie upadku z pomostu roboczego.

Minimalną szerokość pomostu, zależną od numeru wielkości znamionowej rusztowania, regulują normy [3] i [2]. Rozróżnia się sześć wielkości znamionowych rusztowań, które zależą bezpośrednio od obciążenia użytkowego pomostu roboczego [1]. Zależność minimalnej szerokości pomostu od obciążenia użytkowego zestawiono w tabl. 1.

Norma europejska [4] wielkości znamionowe nazywa natomiast „klasami obciążenia”. Wartości obciążeń użytkowych przyporządkowane klasom obciążeń (tabl. 2) nie różnią się od wielkości znamionowych podanych w normie polskiej.

Klasa obciążenia dla stref roboczych powinna odpowiadać charakterowi wykonywanej na rusztowaniu pracy. W wyjątkowych przypadkach, tam gdzie w praktyce nie jest możliwe przyjęcie jednej z klas obciążenia lub wtedy, gdy zakres oddziaływania jest bardziej uciążliwy, można przyjmować inne parametry. Należy położyć szczególny nacisk na uwzględnienie rzeczywistych oddziaływań, którym to rusztowanie zostanie poddane. Jako przykładowe należy rozpatrzyć następujące aspekty:

a) ciężar całego osprzętu i materiałów zgromadzonych w strefie roboczej,

b) efekty dynamiczne pochodzące od materiału znajdującego się w strefie roboczej, będące wynikiem działania napędu (silnika),

c) obciążenie pochodzące od urządzeń obsługiwanych ręcznie, jak np. taczki.

Żeby zapobiec przeciążeniu rusztowania podczas jego eksploatacji, przepisy narzucają obowiązek umieszczenia tablicy określającej dopuszczalne obciążenie pomostów i konstrukcji rusztowania (rys. 1).

cza się obciążenie tylko jednego pola w danym ciągu pionowym pół rusztowania.

Kwestię szerokości pomostu bardziej precyzują normy europejskie. Przytaczana powyżej norma [4] definiuje szerokość pomostu parametrem „W”. Szerokość „W” jest pełną (całkowitą) szerokością strefy roboczej,

Zależność minimalnej szerokości pomostu od obciążenia pomostu roboczego

Numer wielkości znamionowej	1	2	3	4	5	6
Obciążenie użytkowe pomostu roboczego [kPa]	0,75	1,50	2,00	3,00	4,50	6,00
Minimalna szerokość pomostu dla rusztowań ramowych [m]	0,6			0,9		
Minimalna szerokość pomostu dla rusztowań stojakowych z rur [m]	0,9					

Należy również pamiętać, iż równoczesne wykonywanie robót na różnych poziomach rusztowania jest dopuszczalne, pod warunkiem zachowania wymaganych odstępów między stanowiskami pracy. Bezpieczne odległości wynoszą: w poziomie co najmniej 5 m, a w pionie istnieje potrzeba zachowania co najmniej jednego szczelnego pomostu, nie licząc pomostu, na którym roboty są wykonywane. W praktyce, aby nie doprowadzić do przeciążeń, najczęściej dopusz-



rys. 1

Obciążenia eksploatacyjne w strefach roboczych

Klasa obciążenia	Obciążenie równomiernie rozłożone q_1 kN/m ²	Obciążenie skupione na powierzchni 500*500 mm F_1 kN	Obciążenie skupione na powierzchni 200*200 mm F_2 kN	Częściowe obciążenie powierzchni	
				q_2 kN/m ²	Współczynnik obciążenia powierzchni a_p
1	0,75	1,50	1,00	-	-
2	1,50	1,50	1,00	-	-
3	2,00	1,50	1,00	-	-
4	3,00	3,00	1,00	5,00	0,4
5	4,50	3,00	1,00	7,50	0,4
6	6,00	3,00	1,00	10,00	0,5

włączając w to do 30 mm bortnicy, co pokazano na rys. 2, gdzie:

b – przestrzeń swobodnego przechodzenia, $b \geq \{500 \text{ mm}; c - 250 \text{ mm}\}$,

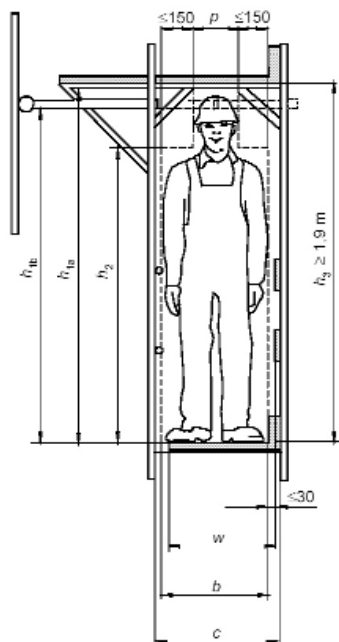
c – odległość w świetle pomiędzy stojakami,

p – szerokość prześwitu w świetle, $p \geq \max \{300 \text{ mm}; c - 450 \text{ mm}\}$,

w – szerokość strefy roboczej.

Siedem klas szerokości zestawiono w tabl. 3.

Wielkość prześwitu „c” pomiędzy stojakami powinna wynosić minimum 600 mm; szerokość schodów w świetle nie mniej niż 500 mm. Każda strefa robocza, włączając w to naroża, powinna posiadać swoją określoną szerokość na całej długości. Wymóg ten nie dotyczy sąsiadującej ze sobą pary stojaków, w otoczeniu których pozostanie całkowicie pozbawione przeszkód pole o minimalnej szerokości „b” oraz prześwit „p” zgodnie z wymiarami podanymi na rys. 2. W przypadku, gdy w strefie roboczej są umieszczane materiały lub sprzęt, należy zapewnić odpowied-



Rys. 2. Wymagania dla szerokości stref roboczych [4]

Klasy szerokości dla stref roboczych [4]

Klasa szerokości	Szerokość W [m]
W 06	$0,6 \leq W < 0,9$
W 09	$0,9 \leq W < 1,2$
W 12	$1,2 \leq W < 1,5$
W 15	$1,5 \leq W < 1,8$
W 18	$1,8 \leq W < 2,1$
W 21	$2,1 \leq W < 2,4$
W 24	$2,4 \leq W$

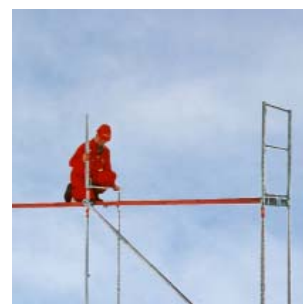


Rys. 3. Zabezpieczenie pomostów przed wyparciem – konstrukcja ramy systemu plettac SL70

nią przestrzeń celem umożliwienia wykonania pracy i zachowania dostępu.

Pomost roboczy składa się z elementów pomostu, które samodzielnie przenoszą obciążenie, a także mogą tworzyć część struktury rusztowania roboczego. Dla uniknięcia pomyłek w nazewnictwie przypominamy, iż określenie „pomost” odnosi się do jednego lub więcej elementów pomostu na tym samym poziomie w obrębie jednego przęsła, natomiast „ele-

Istnieją różne systemy połączeń pomostów z konstrukcją rusztowania. Na rys. 5 przedstawiono system plettac SL – połączenie następuje przez nałożenie pomostu z wyprofilowanymi w nim otworami na „trzczenie gwiazdzone” występujące w ramie bądź ryglu rusztowania. Na rynku rusztowań spotykamy też inne systemy połączeń pomostów, np. z zaczepami podporowymi dla rur $\varnothing 48,3 \text{ mm}$; zaczepami hakowymi do specjal-



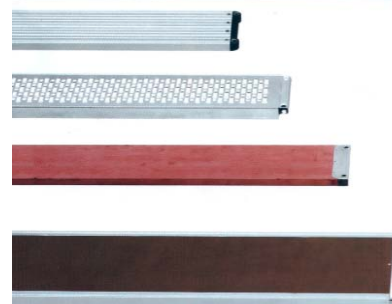
Rys. 4. Zabezpieczenie pomostów najwyższej kondygnacji przed wyparciem – zastosowanie górnego zabezpieczenia podestu lub słupka L

ment pomostu” (prefabrykowany lub wykonany w inny sposób) to komponent, który samodzielnie przenosi obciążenie i który tworzy pomost lub fragment pomostu, a także może tworzyć część konstrukcji rusztowania roboczego [4]. Element pomostu jest często nazywany potocznie podestem. W szczególności więc pomost w jednym polu rusztowania może być zmontowany z jednego lub kilku elementów pomostu. W przypadku systemu rusztowania ramowego, np. plettac Kombi SL70/100 – pomosty spełniają również rolę stężeń poziomych i muszą być montowane w każdym polu rusztowania. Pola muszą być całkowicie wypełnione elementami pomostu. Z tego też względu należy zabezpieczyć elementy pomostów roboczych przed niebezpiecznym przemieszczeniem, np. niezamierzonym wyparciem lub wypiętrzeniem spowodowanym działaniem siły wiatru. Konstrukcja ramy zapewnia taką stabilizację (rys. 3), lecz podczas montażu najwyższego poziomu rusztowania należy zastosować tzw. górne zabezpieczenie podestów (rys. 4).

nie wyprofilowanego kształtownika w konstrukcji rusztowania itp. (rys. 6).

W przypadku konstruowania pomostów o dużych powierzchniach najlepszym rozwiązaniem jest zastosowanie dźwigarów kratowych oraz trawersów dźwigara. W ten sposób można zmontować pomosty o dowolnych kształtach i rozmiarach (rys. 7).

Norma [4] precyzuje, iż elementy pomostów roboczych oraz ich podpory pośrednie powinny posiadać minimalną grubość znamionową 2 mm (dla aluminium minimalnie 2,5 mm). Elementy o mniejszych grubościach ścianek można stosować pod warunkiem, że własności użytkowe oraz zdolność do przenoszenia obciążeń zostanie zapewniona po-



Rys. 5. Podział pomostów systemowych ze względu na zastosowany materiał

Konstrukcja pomostów rusztowań może różnić się rodzajem materiału, z którego są one wykonane oraz sposobem połączenia z elementami nośnymi. Najczęściej spotykane są pomosty drewniane, stalowe i aluminiowe. Występują też pomosty aluminiowo-sklejkowe i stalowo-sklejkowe (rys. 5).



Rys. 6. Sposoby połączeń pomostów z elementami konstrukcji rusztowania

przez zastosowanie np. profili usztywniających (rys. 8), stężeń albo odpowiednio ukształtowanych przekrojów poprzecznych.

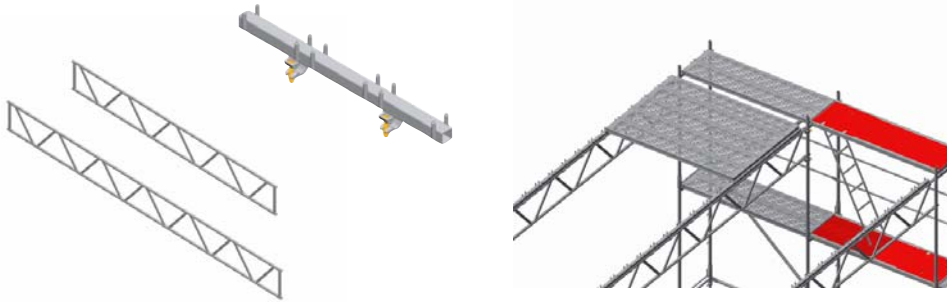
Sklejka na elementy pomostów roboczych powinna się składać przynajmniej z pięciu warstw i posiadać minimalną grubość 9 mm. Elementy pomostów roboczych wykonane ze sklejki, połączone ze sobą i gotowe do pracy,

W przypadku braku pomostów narożnych można zastosować bale drewniane (tzw. przerzuty). Błędny montaż pomostu roboczego w obrębie załamania fasady budynku przedstawia fot. 1.

Stosując pomosty z bali należy pamiętać o długości zakładu wynoszącej 20 cm z każdej strony pomostu oraz o unieruchomie-

kN/m^2 minimalna wymagana szerokość pomostu to 0,9 m),

- brak umieszczenia na rusztowaniu tablicy określającej dopuszczalne obciążenie,
- użytkowanie jednocześnie kilku pomostów roboczych w tym samym pionie rusztowania,
- przeciążanie pomostów,
- pozostawianie materiałów na pomostach rusztowania po zakończonej pracy,
- niezabezpieczenie najwyższego pomostu rusztowania przed niezamierzonym uniesieniem (działanie wiatru),
- stosowanie pomostów uszkodzonych, np. pomostów drewnianych z pęknięciem podłużnym na całej długości,
- częściowe wypełnienie rusztowania pomostami - w przypadku, gdy instrukcja montażu nakazuje, aby wypełnić wszystkie pola (pomosty pełnią rolę stężeń poziomych),



Rys. 7. Konstruowanie pomostów o dowolnych rozmiarach – dźwigar kratowy z trawersem

powinny być zdolne do zatrzymania okrągłego pręta stalowego o średnicy 25 mm, długości 300 mm, spadającego wzdłużnie z wysokości 1 m. Elementy pomostów roboczych powinny posiadać powierzchnię zabezpieczającą przed poślizgiem.

Niestety istnieje pewna rozbieżność pomiędzy normą polską i europejską w zakresie rozmieszczenia pomostów. Norma [4] określa, że szczeliny pomiędzy elementami pomostów roboczych powinny być jak najmniejsze i nie mogą przekraczać 25 mm. Polska norma [3] zastrzega ten warunek do 15 mm. W praktyce, gdy szczeliny pomiędzy elementami pomostów są zbyt duże, stosuje się tzw. pomosty uzupełniające (rys. 9).

Konstruując narożniki rusztowania, dobrze jest tak dobrać pola, aby zachodziły na siebie - dzięki temu nie ma konieczności stosowania dodatkowych elementów narożnych. Jednak w przypadkach, gdy jest to konieczne, można zastosować pomosty narożne do wyrównywania narożnika rusztowania do kąta 45°, 70° lub 110° (rys. 10).



Rys. 8. Elementy pomostu roboczego wykonane z odpowiednio usztywnionych profili



Rys. 9. Przykład pomostu uzupełniającego

Rys. 10. Przykład pomostu narożnego

niu bali poprzez trwałe połączenie ich ze sobą.

Podsumowując, najczęstszymi błędami związanymi z montażem i eksploatacją pomostów roboczych są:

- brak pomostu zabezpieczającego,
- stosowanie standardowych rusztowań fasadowych o szerokości pomostu np. 0,6 m w przypadku wykonywania fasad kamiennych - duże obciążenia (dla obciążenia 3,00

- brak stężenia dźwigarów kratowych w przypadku konstruowania pomostów o dużych rozmiarach,
- brak właściwego obarierowania pomostów,
- nieprawidłowe konstruowanie takich miejsc jak np. narożniki rusztowania,
- zbyt krótka długość oparcia pomostów z bali,
- nieprzymocowanie pomostów z bali,
- pozostawianie zbyt dużych szczelin pomiędzy pomostami,
- przystępowanie do pracy bez zabezpieczenia antypoślizgowego pomostów roboczych w warunkach zimowych.

Opracowali:

mgr inż. **Piotr Kmiecik**
doktorant Politechniki Wrocławskiej
mgr inż. **Dariusz Gnot**

Literatura:

- [1] PN-M-47900-1: 1996 Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia, podział i główne parametry.
- [2] PN-M-47900-2: 1966 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur.
- [3] PN-M-47900-3: 1996 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe.
- [4] PN-EN 12811-1: 2007 Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy. Część 1: Rusztowania. Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania.

