

# Przykłady podstawowych błędów popełnianych przy montażu rusztowań

Mgr Dagmara Tyc, Polska Izba Gospodarcza Rusztowań

## 1. Wprowadzenie

Rusztowania są konstrukcjami tymczasowymi, z jakich są wykonywane prace na wysokości, lub które służą do zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości. Jest to obszar prac szczególnie niebezpiecznych, a od prawidłowości wykonania konstrukcji rusztowania zależy zdrowie i życie ludzkie i dlatego właśnie kwestie poprawnego montażu rusztowań powinny być traktowane ze szczególną uwagą i bezkompromisowo. Zagadnienia związane z montażem, prawidłowością wybudowania oraz zasadami bhp są uregulowane w przepisach i normach technicznych oraz powinny być opisane w każdej dokumentacji techniczno-ruchowej (instrukcji montażu) lub/i projekcie indywidualnym. Niestety, pomimo

tego obserwując konstrukcje rusztowań, zbyt często możemy zauważyć wiele błędów, z których najbardziej podstawowe zostaną omówione w niniejszym artykule.

## 2. Posadowienie

Prawidłowe posadowienie rusztowania jest niezwykle ważne i decyduje o jego zdolności do przejmowania obciążeń oraz wpływa na stabilność konstrukcji. W przepisach i normach technicznych są sprecyzowane szczegółowe wymagania, jakie powinno spełnić podłoże pod konstrukcje rusztowań oraz zamieszczone są wytyczne odnośnie do posadowienia. Praktyka pokazuje jednak, że wymagania te często nie są spełniane, a przy posadowieniu rusztowań popełniane



**Rys. 1.** Przykłady nieprawidłowego posadowienia: a) na pieńku drewna, b) podkład ułożony na ceglach, c) bez wykonania tarasu na nachylnym gruncie, bez podkładu, podstawka nie przylega całą powierzchnią do podłoża

Posadowienie	
Przykładowe błędy	Wytyczne wynikające z przepisów i norm
<ul style="list-style-type: none"> <li>– posadowienie na ceglach, kostkach betonowych, podkładach klinowych itd.,</li> <li>– posadowienie na popękanych i połamanych podkładach,</li> <li>– posadowienie na luźnej stercie podkładów (w celu zwiększenia wysokości rusztowania),</li> <li>– posadowienie na niewyrównanym i nietwardzonym podłożu,</li> <li>– zasypanie podkładu,</li> <li>– nieprawidłowe (niecentralne) posadowienie podstawki na podkładzie,</li> <li>– posadowienie na niewłaściwie wyprofilowanym podłożu umożliwiającym gromadzenie się wody opadowej,</li> <li>– posadowienie bez podkładów na podłożu niekonstrukcyjnym,</li> <li>– posadowienie bez podstawek.</li> </ul>	<p>Rusztowania należy ustawiać na podłożu ustabilizowanym i wyprofilowanym, ze spadkiem umożliwiającym odpływ wód opadowych [1].</p> <p>Minimalna nośność podłoża gruntowych: 0,1 MPa.</p> <p>Podkłady należy układać:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– na przygotowanym podłożu,</li> <li>– prostopadle do ściany budowli (dopuszcza się równoległe w przypadku podłoża konstrukcyjnego, gdy trzeba przenieść obciążenie skupione od stojaka na sąsiednie elementy konstrukcyjne podłoża),</li> <li>– w sposób zapewniający docisk do podłoża całą dolną płaszczyzną podkładu.</li> </ul> <p>Czoło podkładu powinno być odsunięte o 5 cm od cokołu budowli. W terenie pochylonym, przy nachyleniu terenu wzdłuż rusztowania &gt; 6°, należy wykonać tarasy o szerokości min. 0,8 m [2].</p>



**Rys. 2.** Nieprawidłowości w montażu zabezpieczeń: a) brak balustrady od wewnątrz oraz od czoła, brak desek krawężnikowych, b) niekompletne balustrady lub ich brak; w rusztowaniu na rysunku 2a wystający poza narożnik fragment rusztowania nie został zamocowany do ściany budynku



**Rys. 3.** Nieprawidłowe kotwienie za pomocą drutu do barierki rusztowania; łącznik kotwiący zamocowany pod kątem innym niż prosty

są wręcz podstawowe błędy, do których należą np. posadowienie na nieprawidłowo przygotowanym podłożu, brak podkładów, brak podstawek, posadowienie na ceglach lub bloczkach betonowych, brak docisku całej powierzchni podkładu do podłoża i inne.

Nieprawidłowe posadowienie może doprowadzić do osiadania rusztowania, a w konsekwencji do jego podwieszenia na kotwach lub zmian w geometrii, co może skutkować uszkodzeniem konstrukcji rusztowania.

### 3. Zabezpieczenia

Do innej grupy nagminnie popełnianych błędów możemy zaliczyć uchybienia w montażu środków ochrony zbiorowej, jakimi są na rusztowaniach balustrady. Prawidłowo zmontowana balustrada składa się z 3 elementów – poręczy głównej, deski krawężnikowej i wypełnienia pośredniego.

Zabezpieczenia	
Przykładowe błędy	Wytyczne wynikające z przepisów i norm
<ul style="list-style-type: none"> <li>– brak deski krawężnikowej,</li> <li>– brak poręczy pośredniej lub innego wypełnienia,</li> <li>– brak zabezpieczenia bocznego od czoła rusztowania,</li> <li>– brak balustrady od strony obiektu w przypadku, gdy rusztowanie jest oddalone od niego o więcej niż 20 cm,</li> <li>– brak zabezpieczenia w przypadku, gdy rusztowanie jest wysunięte poza ścianę budynku,</li> <li>– mocowanie poręczy w sposób inny niż systemowy (np. drutem lub opaskami z tworzywa sztucznego).</li> </ul>	<p>Balustrada składa się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,1 m. Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową a poręczą wypełnia się w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem z wysokości.</p> <p>W przypadku rusztowań systemowych dopuszcza się umieszczenie poręczy ochronnej na wysokości 1 m.</p> <p>W przypadku odsunięcia rusztowania od ściany ponad 0,2 m należy stosować balustrady od strony tej ściany [1].</p>

Kotwienie	
Przykładowe błędy	Wytyczne wynikające z przepisów i norm
<ul style="list-style-type: none"> <li>– mocowanie zakotwień do rynien, barierok balkonów i innych elementów niekonstrukcyjnych,</li> <li>– kotwienie pod kątem innym niż prosty do ściany budynku (nie dotyczy kotwień trójkątnych typu V),</li> <li>– umieszczenie na kotwach podestów roboczych,</li> <li>– umieszczenie plandek lub siatek na rusztowaniu bez odpowiedniego układu kotwienia,</li> <li>– brak kontroli zakotwień przed oddaniem rusztowania do użytkowania,</li> <li>– odkotwienie rusztowania przez użytkowników.</li> </ul>	<p>Liczbę zakotwień przypadającą na wycinek rusztowania należy ustalać na podstawie obliczeń statycznych.</p> <p>Zakotwienia należy umieszczać symetrycznie na całej powierzchni rusztowania.</p> <p>Fragmenty rusztowań wystające poza narożniki obiektu, narażone na działanie wiatru, należy kotwić dodatkowo, uwzględniając siły poziome parcia i ssania wiatru [2].</p> <p>Liczbę i rozmieszczenie zakotwień oraz wielkość siły kotwiącej należy określić w projekcie rusztowania lub dokumentacji producenta.</p> <p>Konstrukcja rusztowania nie powinna wystawać poza najwyższą położoną linię kotew więcej niż 3 m, a pomost roboczy umieszcza się nie wyżej niż 1,5 m ponad tą linię.</p> <p>Składowa pozioma jednego zamocowania rusztowania nie powinna być mniejsza niż 2,5 kN [1].</p>

Niestety praktyka pokazuje, że pomijany jest co najmniej jeden z tych elementów, a często zaobserwować możemy konstrukcje z zamontowaną jedynie poręczą główną. Takie błędy są dość niebezpieczne, gdyż mogą prowadzić do upadków z wysokości.

#### 4. Kotwienie

Kolejna kwestia, często pozostawiająca na polskich budowlach niestety wiele do życzenia, dotyczy kotwienia rusztowań elewacyjnych, którego zasadniczą funkcją jest zabezpieczenie konstrukcji przed przewróceniem. Do kotwienia do ścian stosuje się łączniki kotwiące, złącza rusztowania oraz elementy kotwiące. Zgodnie z rozporządzeniem [1] liczbę i rozmieszczenie zakotwień rusztowania oraz wielkość siły kotwiącej należy określić w projekcie rusztowania lub dokumentacji producenta. Niestety, obserwując niektóre budowy, nie sposób nie dojść do wniosku, że kotwienie było wykonywane w sposób intuicyjny, bez odniesienia do jakiegokolwiek formalnego dokumentu.

#### 5. Inne błędy

Wyżej wymienione przykłady nie wyczerpują niestety listy najczęściej popełnianych podczas montażu błędów. Do innych uchybień możemy zaliczyć m.in.

- brak pionów komunikacyjnych, brak dostępu do nich lub ich niewłaściwe usytuowanie;
- zbyt mała liczba stężeń pionowych, ich nieregularne rozmieszczenie, które nie stanowi ani układu wieżowego ani wielopłaszczyznowego, rozpoczynanie stężenia wyżej, niż od węzła znajdującego się bezpośrednio nad podłożem;
- brak na rusztowaniu tablicy określającej wykonawcę montażu i dopuszczalne obciążenie pomostów i konstrukcji rusztowania;
- niedostosowanie siatki konstrukcyjnej rusztowania do obciążeń użytkowych, przeciążanie rusztowania;
- niewypełnianie pól rusztowania pomostami w sytuacjach,



**Rys. 4.** Nieprawidłowo zmontowane rusztowanie: nieprawidłowe posadowienie, brak stężeń pionowych, brak prawidłowej komunikacji na rusztowaniu, brak balustrad

gdy dokumentacja techniczna tego wymaga, brak zabezpieczenia najwyższego pomostu rusztowania przed niezamierzonym uniesieniem (wypiętrzeniem przez wiatr);

- brak instalacji odgromowej i uziemienia;
- montaż niekompletnych rusztowań warszawskich, składających się jedynie z ramek i luźno przerzuconych bali drewnianych;
- brak odbioru technicznego rusztowania.

## 6. Uprawnienia do montażu rusztowań

Biorąc pod uwagę omówione wyżej błędy oraz fundamentalność wielu z nich, można dojść do wniosku, że osoby, które je popełniły, nie mają wystarczających kompetencji do montażu rusztowań i najprawdopodobniej nie posiadają również wymaganych przez przepisy uprawnień. Pytanie o uprawnienia jest zresztą często powtarzającą się kwestią, z jaką zwracają się do biura Polskiej Izby Gospodarczej Rusztowań firmy wykorzystujące w swojej działalności rusztowania. Zgodnie z przepisami [1] osoby zatrudnione przy montażu i demontażu rusztowań powinny posiadać wymagane uprawnienia, których wydawanie w Polsce przez Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego reguluje odrębne rozporządzenie [3]. Nie należy zapominać tu również o wymogu zapewnienia podczas wykonywania prac na wysokości bezpośredniego nadzoru nad tymi pracami [4].

## 7. Podsumowanie

Analiza najczęściej popełnianych podczas montażu rusztowań błędów prowadzi do kilku zasadniczych wniosków:

- wiedza o wymogu posiadania uprawnień do montażu i demontażu rusztowań jest najprawdopodobniej wciąż jeszcze w Polsce niewystarczająca i skutkuje tym, że rusztowania budowane są przez osoby niewykwalifikowane;
- niewystarczający jest nadzór nad pracami związanymi z montażem i demontażem rusztowań;
- o doborze rozwiązań technicznych decyduje często nie

troska o bezpieczeństwo i ergonomię, ale źle rozumiana oszczędność;

- niewystarczająca jest umiejętność planowania, czego skutkiem jest np. zwiększanie wysokości rusztowania poprzez wybudowanie go na stercie desek lub cegieł, zamiast uprzedniego zaopatrzenia się w systemowe elementy służące do tego celu.

Widać więc, że w kwestii prawidłowego montażu rusztowań niestety wiele jest jeszcze w Polsce do zrobienia, zwłaszcza w obszarach poza dużymi budowlami, na których zapewniony jest odpowiedni nadzór. Ponadto kardynalność niektórych błędów aż prosi o smutny komentarz, że jeszcze bardziej zasadniczym niż brak kompetencji jest często absolutny brak wyobraźni i nieumiejętność przewidywania możliwych do wystąpienia skutków podejmowanych decyzji.

### BIBLIOGRAFIA

- [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47, poz. 401)
- [2] PN-M-47900-2 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur
- [3] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (tekst jedn. Dz.U. 2018, poz. 583)
- [4] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jedn. Dz.U. 2003 nr 169, poz. 1650 z późn. zm.)
- [5] Kmiecik P., Gnot D., Nowicka-Słowik E., Jurkiewicz R., Brajza M., Rusztowania robocze i ochronne. Użytkowanie, odbiór, nadzór, PWN, Warszawa, 2018

## I Międzyuczelniane Szkolenie BIM

TERMIN WYDARZENIA: PAŹDZIERNIK 2019

Szkolenie studentów dwóch Kół Naukowych BIM w Polsce: **KN BIMgo PW** oraz **KN MMB PW**

### Co planujemy zorganizować?

- **warsztat modelowania**, planujemy podszkolić umiejętności modelowania w Tekli
- **warsztat zarządzania**, kluczowy do prowadzenia projektu w BIM przy użyciu systemów CDE
- **warsztat programowania**, pozwalający przyspieszyć bardzo wiele powtarzalnych procesów wykorzystując modele BIM i współczesne języki programowania (Dynamo & Python)
- **szkolenia z umiejętności miękkich**

### Jak możesz nas wesprzeć?

- **pomoc** w organizacji wydarzenia w **charakterze sponsora**
- **organizacja szkoleń / warsztatów tematycznych** na wyjeździe szkoleniowym
- **nawiązanie współpracy z grupą studencką** w celu rozwiązania problemu inżynierskiego z zakresu BIM (**warsztat programowania**)
- **wsparcie barterowe** w postaci gadżetów firmowych