

Klasyfikacja i podział tymczasowych konstrukcji metalowych

Classification and division of temporary metal structures

Jacek Wołowczyk¹

¹ Doktorant szkoły doktorskiej Politechniki Częstochowskiej, Wydział Zarządzania, Politechnika Częstochowska, Al. Armii Krajowej 19B, 42-200 Częstochowa, Polska, jacek.wołowczyk@pcz.pl

Streszczenie: Artykuł przedstawia klasyfikację tymczasowych konstrukcji metalowych ze względu na użyte do jej budowy materiały i charakter prowadzonych prac. Ich dobór zmienny jest w zależności od pożądanych właściwości danej konstrukcji. Najczęściej używane są konstrukcje aluminiowe lub stalowe. W artykule przedstawiony jest również podział rusztowań jako konstrukcji metalowych tymczasowych wyróżniając dwa główne ich typy: robocze i ochronne. Ich zastosowanie zależne jest od przeznaczenia z jakim mają zostać wybudowane. Następnie wyróżniono kluczowe elementy łączące całość konstrukcji, których głównym celem jest zapewnienie odpowiedniej sztywności danego rusztowania. Dodatkowo podjęto klasyfikację rusztowań niesystemowych ponieważ wymagają one znacznie większej uwagi i doświadczenia ze strony monterów w odniesieniu do rusztowań systemowych, które dzięki dokładnej instrukcji montażu i demontażu nie wymagają prowadzenia dokumentacji projektowej. Innym typem rusztowań podjętym w artykule są rusztowania nieruchome oraz ruchome, które wykorzystywane są do prowadzenia prac w zależności od tego czy możliwym jest wybudowanie konstrukcji na podstawie ze specjalnymi kółkami a usytuowanie terenu na to pozwala.

Abstract: The article presents the classification of temporary metal structures due to the materials used for its construction. Their selection is variable depending on the desired properties of a given structure. Aluminum or steel structures are most commonly used. The article also presents the division of scaffoldings as temporary metal structures, distinguishing two main types: working and protective. Their use depends on the purpose for which they are to be built. Then, the key elements connecting the whole structure were distinguished, the main purpose of which is to ensure the appropriate rigidity of the scaffolding. In addition, classification of non-system scaffoldings was undertaken because they require much more attention and experience on the part of fitters in relation to system scaffolding, which, thanks to detailed assembly and disassembly instructions, do not require design documentation. Another type of scaffolding discussed in the article are fixed and mobile scaffoldings, which are used to carry out works depending on whether it is possible to build a structure on a base with special wheels and the location of the terrain allows it..

Słowa kluczowe: konstrukcje metalowe,, rusztowania, środki ochrony zbiorowej

Key words: metal constructions, scaffolding, means of collective protection

1. Wstęp

Najczęściej stosowanym typem konstrukcji metalowych są rusztowania robocze, swoje zastosowanie znajdują w największej ilości prowadzonych prac. Prace konserwacyjne oraz prowadzone na wysokości często wymagają budowy właśnie tego typu konstrukcji. Aby możliwe było budowanie tego typu rusztowań należy posiadać stosowane szkolenia, uprawniające do pracy powyżej 3 metrów wysokości. Każdy pracownik zobowiązany jest przed przystąpieniem do prowadzenia prac posiadać stosowne szkolenie [1].

2. Klasyfikacja konstrukcji metalowych

Klasyfikacja rusztowań wyróżnia podział ze względu na użyte do jej budowy materiały. Pierwszy typ obejmuje rusztowania drewniane, które w dzisiejszych czasach są rzadko użytkowane jest to uwarunkowane przez wysoką wrażliwość na działanie warunków atmosferycznych oraz ograniczenie wysokości ponieważ konstrukcja ta nie może przekraczać 25 metrów nad poziomem terenu. Drugi typ rusztowań obejmuje rusztowania stalowe oraz aluminiowe. Są to najczęściej stosowane materiały do wyrobu rusztowań. Ze względu na niską wagę rusztowań aluminiowych są one stosowane w miejscach gdzie warunki budowy są utrudnione lub nośność terenu, na

którym są stosowane nie pozwalają na zastosowanie konstrukcji stalowych [2]

Rusztowania robocze i ochronne dzielą się dodatkowo na systemowe oraz niesystemowe, jest to uwarunkowane od sposobu ich budowy oraz demontażu. Rusztowania systemowe z kolei mają wewnętrzną klasyfikację na ramowe oraz modułowe. Ramowe to wszystkie rusztowania gdzie głównymi składowymi potrzebnymi do budowy są ramy. Ramy tworzone są najczęściej z wystandaryzowanych pod względem długości oraz szerokości rur. Determinuje to również finalną szerokość danego rusztowania, która może być zwiększana o kolejnej jej segmenty. Prace budowy tego typu rusztowania rozpoczyna się od postawienia, stopy śrubowej, które pozwalają na zwiększenie powierzchni styku rusztowania z podłożem po przez rozkład masy na szeroką podstawę rusztowania. Często stosowaną praktyką jest podkładanie dodatkowych desek tak aby zmaksymalizować rozkład masy całego rusztowania w niektórych przypadkach koniecznym jest zagęszczenie terenu [3]. Zależy jest to od typu podłoża oraz nacisku siły na poszczególną jego stopę. Wśród podstaw wyróżnia się stałe i wahlwe. Wahlwe mają o wiele szersze zastosowanie bowiem dopasowują do kształtu i kąta nachylenia względem podłoża przestawione zostały na rysunku 1.



Rysunek 1. Stopa śrubowa wahlwe

Źródło: opracowanie własne

Całość elementów jest łączona przez złącza zamkowe przedstawione na rysunku 2. Są one niezwykle ważnym aspektem całego procesu budowania rusztowania. System zamykania i otwierania zamka musi być prosty ale także jednocześnie zapewnić wysoką efektywność łączenia poszczególnych segmentów. W przypadku zamków przestawionych na rysunku zamknięcie zamka odbywa się za pomocą mocnego uderzenia młotkiem w zapadki co powoduje ich zaciśnięcie. Otwieranie zamka odbywa się w sposób odwrotny. Ich prosta budowa i zastosowanie zapewniają zmniejszenie ryzyka popełnienia błędu zarówno podczas montażu jak i demontażu.



Rysunek 2. Złącze zamkowe w pozycji otwartej

Źródło: opracowanie własne

Rusztowania typu ramowego dają możliwości szybkiego montażu i demontażu co w znaczący sposób zwiększa tempo prowadzonych prac. Dodatkowo cechuje je również wysoka sztywność konstrukcji. Parametr ten jest niezwykle istotny w przypadku budowy wysokich konstrukcji przekłada się on bowiem w sposób bezpośredni na bezpieczeństwo wykonywanych prac. Należy pamiętać, że budowa rusztowania wiąże się z wysokim stopniem ryzyka więc każdy aspekt mogący wpływać na jego zmniejszenie jest niezwykle cenny.

3. Klasyfikacja rusztowań niesystemowych

Rusztowania niesystemowe nie posiadają określonego typu konstrukcji, zatem ich schemat nie jest powtarzalny. Wymagają dużo większej wiedzy od monterów. Brak narzucenia przez producenta schematu budowy oraz siatki konstrukcyjnej generuje większe ilości powstania możliwych niezgodności. Wśród rusztowań niesystemowych wyróżnia się:

- Rusztowania stojakowe, rurowo złączowe, których konstrukcję stanowią słupy zwane stojakami. Pozwalają na budowę niemalże każdej konstrukcji metalowej. Cechuje je jednak wysoka możliwość popełnienia błędu w trakcie montażu,
- Kozłowe, są jednymi z najczęściej stosowanych typów rusztowań ich zastosowanie najczęściej w branży budowlanej zarówno wewnątrz jak wewnątrz budynków do prowadzenia prac remontowo-budowlanych. Budowa jest prosta ponieważ składa się z podpór przestrzennych, które łączy się pomostem roboczym. Tego typu konstrukcje nie powinny przekraczać wysokości 2,5 metra, dlatego najczęściej stosowane są w postaci jednopoziomowej.
- Wspornikowe, które powstają w wyniku oparcia wspornika połączonego z obiektem budowlanym na stałe przytwierdzonym z gruntem i oparciu na nim pomostu roboczego. Jest to niezwykle skomplikowana forma rusztowania stosowana niezwykle rzadko, stosowana jedynie jeśli niemożliwe jest postawienie konstrukcji z gruntu,
- Specjalne, które powstają w wyniku połączenia jednocześnie dwóch typów rusztowań. Takie hybrydowe podejście stosowane jest w przypadku gdy nie możliwym jest postawienie jednego typu rusztowania, które zapewniało by dostęp do obszaru roboczego. Inną przesłanką, w której stosuje się rusztowania specjalne jest aspekt finansowy, nie zawsze opłacalne jest stosowanie jednego typu rusztowa-

nia zarówno pod kątem ekonomicznym jak i ilości nakładu pracy potrzebnego do jego wykonania. Rusztowania te dodatkowo wymagają sporządzenia projektu technicznego.

- Wiszące, stosowane są w przypadku jeżeli obszar pracy przekracza 20 metrów wysokości. Rusztowanie tego typu składa się z wiszącego kosza, który zostaje zawieszony na linach alpinistycznych lub stalowych do wysuwnic belek stalowych. Mocowanie to jest najczęściej stosowane do konstrukcji dachu lub samego stropu budynku [4].

Biorąc pod uwagę sposób samego użytkowania rusztowania wyróżnia się rusztowania ruchome i nieruchome. Ruchome dają możliwość przemieszczania konstrukcji w inne miejsce bez konieczności ich demontażu. Transport ten może odbywać się za pomocą specjalnych kółek z blokadą. Po przez zwolnienie blokady umożliwiające przesunięcie całej konstrukcji w inny obszar roboczy. Nieruchome natomiast wymagają rozebrania do elementów składowych całej konstrukcji w celu ponownego użytkowania i innym miejscu.

Inny podział klasyfikuje sposób kotwienia oraz przenoszenia obciążeń samego rusztowania. Pierwszym typem rusztowań są rusztowania wolno stojące, które nie są w żaden sposób powiązane z obiektem budowlanym. Ich nośność oraz stopień sztywności wynika w głównej mierze z samego zastosowania typu rusztowania. W przypadku tego typu rusztowania obciążenia przenoszone są w sposób bezpośredni lub pośredni na podłoże, na którym ustawiona jest dana konstrukcja. Drugim zaś typem są rusztowania przyściennie, którym nośność oraz sztywność zapewnia mocowanie bezpośrednio do obiektu budowlanego. W tym przypadku rozkład sił jest rozłożony pomiędzy podłoże a konstrukcje samego obiektu. Ostatnim typem rusztowań odnosząc się do sposobu kotwienia są rusztowania wiszące, w których siła rozkładana jest tylko i wyłącznie na dany obiekt budowlany [5].

Rusztowania systemowe posiadają dokładną instrukcję procesu montażu i demontażu nie wymagają więc one prowadzenia dokumentacji projektowej. W przypadku rusztowań niesystemowych prowadzenie dokumentacji jest niezbędne. Wynika to głównie z faktu, iż w około 80% tych rusztowań wymaga zastosowania nietypowych rozwiązań technicznych. Muszą one posiadać dokładnie określoną instrukcję zarówno montażu jak i demontażu. Rusztowania i ich elementy dopuszczone na terenie Unii Europejskiej powinny być certyfikowane oraz zgodne z normami UE [6] [7].

4. Podsumowanie

Dóbr typu konstrukcji metalowych zależy jest przed wszystkim od warunków w jakich ma być ona usytuowana oraz do jakich celów ma być przeznaczona. Zmienność warunków atmosferycznych oraz ukształtowanie terenu również determinuje zmienność doboru rusztowania tak, aby jego sztywność i nośność została utrzymana na należytych poziomach. Nie da się w sposób jednoznaczny wskazać najlepszego rusztowania dla każdej wykonywanej czynności. Bowiem ilość zmiennych w każdej konstrukcji wymaga dopasowania jej budowy względem danego typu jej przeznaczenia. Dodatkowo każda konstrukcja metalowa dopuszczona do budowy na terenie Rzeczypospolitej Polskiej musi posiadać odpowiednie dokumenty zgodne z normami UE [8].

Literatura

- [1] U. Kruger, Stahlbau Tom I, „Tell Grundtagen”, Wilhelm Ernst & Shon, 1998
- [2] M. Szruba, „Temat specjalny, Deskowania i Rusztowania”, Nowoczesne budownictwo, 2016, str. 2-6
- [3] Ibadov, Nabi, and Krzysztof Kaczorek. "Projektowanie technologiczne oraz dobór deskowań stosowanych w budownictwie inżynierskim na przykładzie budownictwa mostowego." (2014).
- [4] K. Wysocki, „Rusztowania: budowa i eksploatacja”, Wydawnictwo i Handel Książkami KaBe, Krosno, 2009
- [5] P. Kmiecik, D. Gont, E. Nowicka-Słownik, R. Jurkiewicz, M. Brajza, „Rusztowania robocze i ochronne. Użytkowanie – odbiór nadzór”, PWN, 2018 str.182-193
- [6] D. Gawęcka, M. Rudaś, „Rusztowania stosowane w przemyśle, Deskowania i rusztowania”, Dodatek specjalny, Inżynieria Budownictwa, 2014, str. 56-60
- [7] P. Ignakowski, M. Wrzosek “Rusztowania–bezpieczne narzędzie czy śmiertelne zagrożenie–przepisy i praktyka”. XXV Konferencja Naukowo-Techniczna Awarie Budowlane, 2011.
- [8] J. Giersimiuk, “Obowiązki i działania producentów i użytkowników maszyn dla zapewnienia bezpieczeństwa użytkowania maszyn zgodnie z dyrektywami 2006/42/WE i 2009/104/WE.” Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa (2010).