

Transport pionowy przy budowie i eksploatacji rusztowań



Mgr inż. Danuta Gawęcka, mgr inż. Dariusz Gnot,
dr inż. Piotr Kmieciak, Zespół ekspertów PIGR

1. Wprowadzenie

Transport poziomy i pionowy na budowie zaliczany jest do tzw. transportu wewnętrznego i służy do przemieszczania materiałów/elementów konstrukcji z miejsca ich składowania na stanowiska pracy robotników. Z uwagi na sposób przemieszczania materiałów środki transportowe dzieli się na ręczne i mechaniczne, a z uwagi na kierunek – na transport poziomy i pionowy.



Rys. 1. Montaż rusztowań z użyciem transportu ręcznego. Źródło: Mat. szkol. Bundesinnung für das Gerüstbauer-Handwerk

Prawidłowa organizacja prac montażowych jest niezwykle ważnym elementem całego procesu budowy rusztowań. Gwarantuje sprawny montaż, ale przede wszystkim bezpieczną pracę monterów i pozostałych użytkowników rusztowań. Jednym z najważniejszych etapów robót jest wznoszenie konstrukcji wg prawidłowej technologii, której podstawą jest transportowanie poszczególnych elementów rusztowania na coraz wyższe poziomy i ich łączenie w ściśle określony sposób, zgodnie z dokumentacją (rys. 1).

2. Istota transportu pionowego – ręczny i mechaniczny

Załadunek/rozładunek elementów, jak również prace transportowe wykonywane na placu budowy podczas montażu i demontażu rusztowań, mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Użycie wciągarek podczas montażu/demontażu rusztowań staje się najbardziej efektywne przy konstrukcji rusztowania o wysokości powyżej 8 m, tak więc przy montażu rusztowań niskich mon-

terzy najczęściej transportują poszczególne elementy rusztowania ręcznie. Warto zwrócić uwagę na to, że najbezpieczniejszym sposobem montażu rusztowania jest sukcesywny montaż pole po polu na danym poziomie rusztowania. Po zamontowaniu pierwszych dwóch ram rusztowania oraz połączeniu ich poręczami uzyskujemy fragment pomostu wyposażony w środki ochrony zbiorowej. Wtedy można bezpiecznie wykonać pozostałe prace montażowe takie jak: uzupełnienie stężeń, bortnic, itp. Postępując w ten sposób, uzyskujemy coraz większą bezpieczną przestrzeń do poruszania się montera po rusztowaniu. Wykonanie prac związanych np. z kotwieniem oraz montażem kolejnego poziomu podestów odbywa się już na kompletnie zmontowanym poziomie rusztowania.

Transport ręczny przy wznoszeniu konstrukcji rusztowań to prace związane z przemieszczaniem lub podtrzymywaniem elementów rusztowań, w tym głównie poprzez: unoszenie, podnoszenie, układanie i przenoszenie. W pracach rusztowaniowych stosuje się identyczne, jak gdzie indziej, zasady prawidłowego i bezpiecznego transportu ręcznego [1]. Powinno się ograniczać długotrwały wysiłek fizyczny poprzez skrócenie odległości przenoszenia przedmiotów do minimum, dążyć do przenoszenia przedmiotów jak najbliżej ciała oraz stosować wyznaczone przez przepisy normy udźwigu.

Jeden monter może przenosić nie więcej niż 30 kg przy pracy stałej oraz 50 kg przy pracy dorywczej. Nie wolno przenosić przedmiotów o masie przekraczającej 30 kg na odległość 25 m lub na wysokość powyżej 4 m. Jeżeli długość przenoszonych elementów przekracza 4 m lub przekroczone są normy udźwigu dla jednego pracownika, to monterzy muszą przenosić takie elementy zespołowo – przy czym masa przypadająca na jednego pracownika nie powinna przekraczać odpowiednio 25 kg przy pracy stałej oraz 42 kg przy pracy dorywczej. Takimi elementami są np. dźwigary stalowe. Średnio w ciągu jednej zmiany monter dźwiga nawet 4500 kg. Jest to bardzo duże obciążenie dla układu kostno-mięśniowego, a ponadto prace w większości odbywają się na wysokości. W związku z tym wysiłek ten ma istotny wpływ na predyspozycje psychofizyczne monterów i sprawia, że zawód ten jest nie tylko trudny, ale i ryzykowny. Dużym odciążeniem w pracy montera rusztowań jest więc możliwość korzystania z różnego rodzaju wciągarek i wciągników.

**Rys. 2.**

Urządzenie transportu bliskiego na rusztowaniu:
 a) wciągarka – mechanizm, który przekazuje siłę roboczą za pomocą cięgna (liny lub łańcucha) od napędzanego bębna, jest zabudowany na odrębnym ustroju nośnym, który stanowić może rama stała, przesuwana lub przejezdna;
 b) wciągnik – mechanizm podnoszenia zamontowany wraz z mechanizmem jazdy (lub bez niego) w jednym korpusie (fot. GEDA)

3. Klasyfikacja urządzeń do transportu mechanicznego pionowego, stosowanych przy rusztowaniach

Wciągarki i wciągniki są dźwignicami zaliczanymi do grupyciągników, czyli urządzeń z grupy transportu bliskiego (UTB), służących do przemieszczania osób lub ładunków w ograniczonym zasięgu (rys. 2). Urządzenia te podlegają pod dozór techniczny, niezależnie do mechanizmu podnoszenia [2].

4. Rodzaje dozoru technicznego

Dozór techniczny nad urządzeniami technicznymi wykonywany jest w trzech różnych formach, zależnych od typu i parametrów technicznych urządzenia [3]. Urządzenia stosowane przy rusztowaniach podlegają pod Urząd Dozoru Technicznego (UDT), który sprawuje następujący dozór w toku eksploatacji urządzeń:

1) dozór techniczny pełny:

- badania urządzenia w warunkach gotowości do pracy, tzw. badania odbiorcze,
- okresowe i doraźne badania techniczne,
- sprawdzenie zaświadczeń kwalifikacyjnych osób obsługujących i konserwujących te urządzenia;

2) dozór techniczny ograniczony:

- przeprowadzanie badań urządzenia w warunkach gotowości do pracy – badania odbiorcze,
- doraźne badania techniczne,

- kontrola zaświadczeń kwalifikacyjnych osób obsługujących i konserwujących urządzenia techniczne;
- 3) **dozór techniczny uproszczony**, w ramach którego UDT przeprowadza doraźne kontrole przestrzegania przepisów.

Forma dozoru technicznego oraz terminy badań okresowych i doraźnych kontrolnych zależą od rodzaju urządzenia (tab. 1). Przykładowo wciągarki z napędem ręcznym o udźwigu do 2000 kg oraz wciągarki z napędem elektrycznym jednofazowym do 1000 kg mają **uproszczoną formę dozoru technicznego**. Oznacza to, że ich eksploatacja nie wymaga uzyskania decyzji wystawionej przez UDT – nie są przy nich wykonywane badania odbiorcze po montażu, jak również okresowe czy doraźne. Ich eksploatację można podjąć po montażu zgodnie z warunkami określonymi w instrukcji eksploatacji producenta.

5. Uprawnienia do obsługi i konserwacji wciągarek stosowanych na rusztowaniach

Rodzaje urządzeń technicznych, przy których obsłudze i konserwacji wymagane jest posiadanie kwalifikacji określa rozporządzenie [5]. Przykładowo posiadanie kwalifikacji wymagane jest przy obsłudze wciągarek i wciągników, z wyjątkiem urządzeń z napędem ręcznym wszystkich mechanizmów. Jednakże każdy typ wciągarek i wciągników wymaga posiadania kwalifikacji do ich konserwacji. Podczas obsługi urządzeń transportu bliskiego przy rusztowaniach możliwe jest posiadanie następujących rodzajów uprawnień:

Tabela 1. Formy dozoru technicznego dla urządzeń transportu bliskiego [4]

Lp.	Urządzenie transportu bliskiego		Forma dozoru technicznego	Termin i rodzaj badania	
				okresowe	doraźne kontrolne
1	Urządzenia wykonane w całości lub częściowo w wersji przeciwybuchowej		pełny	co jeden rok	-
2	Wciągniki i wciągarki z napędem ręcznym	o udźwigu do 2000 kg	uproszczony	-	-
3		o udźwigu powyżej 2000 kg	ograniczony	-	co 3 lata
4	Wciągniki i wciągarki z napędem mechanicznym ogólnego przeznaczenia		ograniczony	-	co 2 lata
5	Wciągniki i wciągarki z napędem elektrycznym jednofazowym do 1000 kg		uproszczony	-	-
6	Wciągniki i wciągarki z napędem mechanicznym specjalistyczne		pełny	co jeden rok	-

- **kategoria II W** – wciągarki i wciągarki sterowane z poziomu roboczego oraz żurawie stacjonarne warsztatowe,
- **kategoria I W** – jak kat. II W, lecz z możliwością sterowania z kabiny (nie tylko z poziomu roboczego urządzenia),
- **kategoria II S** – suwnice, wciągarki i wciągarki sterowane z poziomu roboczego oraz żurawie stacjonarne warsztatowe,
- **kategoria I S** – jak kat. II S, lecz z możliwością sterowania z kabiny (nie tylko z poziomu roboczego urządzenia).



Rys. 3. Przykładowe zaświadczenie kwalifikacyjne

6. Warunki techniczne montażu i obsługi wciągarek na rusztowaniach

W przypadku stosowania wysięgników mocowanych bezpośrednio do konstrukcji rusztowania, **udźwieg urządzenia do transportu materiałów nie może przekraczać 1,5 kN (~150 kg)** [6]. Jest to z reguły wystarczająca wartość i obejmuje większość zastosowań wciągarek na rusztowaniach. W takich przypadkach jedną z najważniejszych kwestii dotyczących bezpiecznej pracy z urządzeniem jest **właściwe zakotwienie rusztowania w miejscu zamocowania wysięgnika**. Poza standardowym schematem kotwienia, rusztowania w tym miejscu należy dodatkowo kotwić w co najmniej 2 punktach (patrz rys. 4):

- na poziomie rygla (górną część ramy) zamocowane ramienia wciągarki – zapobiega oderwaniu rusztowania od ściany,
 - pod pomostem, na którym zamocowano ramię wciągarki – zapobiega odkształceniu rusztowania w stronę ściany.
- Należy pamiętać, że w miarę wznoszenia (montażu) takiego rusztowania, wysięgnik przekładany jest na najwyższy poziom, a co za tym idzie, każdy kolejny poziom powinien być zakotwiony. Dzięki temu pion z wciągarką zakotwiony zostaje regularnie co 2 m wysokości rusztowania. Wymagane jest wtedy również badanie siły kotwienia – **kotew powinna przenosić obciążenie wyrównujące o wartości min. 2,5 kN**, o ile producent wciągarki i rusztowania nie podał większej wartości.

Podstawowe warunki montażu i eksploatacji urządzeń transportu pionowego na rusztowaniu określa norma PN-M-47900-2 [7]. Przykładowo podczas eksploatacji rusztowania **wysięgniki transportowe należy mocować w odległości nie większej niż 15 m od końców rusztowania i nie więcej niż 30 m pomiędzy nimi**. Eliminuje to możliwość powstania przeciążenia konstrukcji rusztowania.



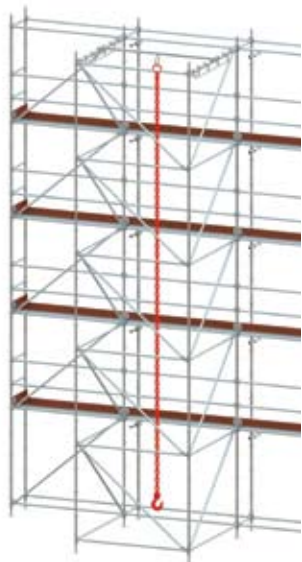
Rys. 4. Kotwienie rusztowania w miejscu zamocowania wysięgnika wciągarki

Kolejnym ważnym kryterium montażu wysięgnika jest jego lokalizacja pionowa. Mianowicie **wysokość od poziomu pomostu rusztowania do punktu zaczepienia zbocza nie powinna być mniejsza niż 1,6 m** (rys. 4). Chodzi o to, aby użytkownik potrafił bezpiecznie pobrać wciągane elementy na pomost rusztowania (w przypadku elementów np. długich, bądź ciężkich, pracownik musiałby wychylić się poza obrys rusztowania). Warunek ten jest zawsze automatycznie spełniony, jeżeli wysięgnik zamocowany jest w poziomie łączenia ram rusztowania. O zasadzie tej należy szczególnie pamiętać, gdy stosowany jest tzw. „wysięgnik uniwersalny” (zastosowano uchwyt ramienia obrotowego). Należy zwrócić wtedy również uwagę, by oba mocowania uchwytu ramienia były przymocowane możliwie blisko węzłów rusztowania (z uwagi na uniknięcie zginania stojaków rusztowania).

Dodatkowym elementem bezpieczeństwa – stosowanym na etapie użytkowania rusztowania z wciągarką – jest zastosowanie tzw. **poręczy rozsuwanych**. W miejscach służących do stałego transportu materiałów poręcze pośrednie powinny być rozsunięte na odległość umożliwiającą wciągnięcie materiału na pomost, lecz nie większą niż 0,8 m. W takim miejscu poręcze wykonywane są z rur rusztowaniowych o przekroju zewnętrznym 48,3 mm, mocowanych na złącza zgodne z normą EN 74-1. Elementem znacznie ułatwiającym eksploatację jest zastosowanie gotowych poręczy przystosowanych do przesuwania (rys. 5). W przypadku transportu na rusztowanie elementów o wadze powyżej 150 kg, należy wykonać oddzielne wieże szybowe przylegają-



Rys. 5. Zabezpieczenie przestrzeni roboczej za pomocą poręczy rozsuwanych. fot. GEDA



Rys. 6. Przykład wieży szybowej z rusztowania modułowego

ce do konstrukcji rusztowań lub zastosować inne urządzenia, np. ruchome pomosty robocze (windy towarowe lub towarowo-osobowe). Wieże szybowe powinny być wyższe od rusztowania o co najmniej 1,80 m i zakończone specjalną belką służącą do zamocowania zbrocza.

Dla udźwigu elementów o wadze powyżej 250 kg, wieże szybowe nie mogą być połączone z konstrukcją rusztowania, lecz zamocowane bezpośrednio do obiektu. W przeciwnym przypadku wymagane jest sporządzenie projektu technicznego rusztowania,

ze szczególnym uwzględnieniem układu kotwienia i sił w zakotwieniu powstałych na skutek pracy urządzenia dźwignicowego. Należy też sprawdzić nośność kotwienia.

Poza wymaganiami prawnymi i normowymi, obsługujący urządzenie zobowiązany jest przestrzegać jego instrukcji eksploatacji. Przed każdym użyciem urządzenia należy sprawdzić, czy:

- nie występują widoczne od zewnątrz uszkodzenia i usterki,
- przewód elektryczny (sieciowy) nie jest uszkodzony, a sterownik z kablem są w nienagannym stanie,
- lina nośna nie jest uszkodzona lub zużyta – regulują to m.in. normy [8] i [9],
- poprawnie zamocowano wysięgnik (ramię) wciągarki – w ramach tej kontroli należy również sprawdzić poprawność zamocowania kotwienia rusztowania w obrębie wciągarki.

Oprócz tego należy sprawdzić prawidłowość osadzenia mocowań, ewentualnie je skorygować. Zauważone zmiany lub usterki należy natychmiast zgłaszać kierownictwu lub właściwej osobie z nadzoru. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń nie wolno uruchamiać wciągarki!

7. Błędy eksploatacji urządzeń transportu bliskiego na rusztowaniach

Do najczęściej spotykanych awarii przy eksploatacji UTB dochodzi w wyniku:

- przeciążenia ładunku podnoszonego:
 - przeważnie, gdy nie jest znana masa podnoszonego ładunku,
 - przy podnoszeniu ładunków przytwierdzonych do ziemi lub zamarzniętych;
- nieprawidłowego wykonywania ruchów:

- obsługa przez osobę nieprzeszkoloną w zakresie tych czynności,
- brak znajomości znaków porozumiewawczych (np. ręcznych sygnałów bezpieczeństwa);
 - wadliwego zawieszenia ładunku:
- zły stan zawiesi,
- niedbałe zakładanie uchwytów;
 - nieprzestrzegania zasad instrukcji obsługi:
- nieprawidłowe manipulowanie ładunkiem,
- powodowanie dużych wahań ładunku i uderzenie nim o ściany konstrukcji rusztowania lub budynku;
 - braku lub niewłaściwego kotwienia wysięgnika transportowego,
 - braku szkolenia/uprawnień.

Aby uniknąć tak nieprzyjemnych sytuacji, osoba użytkująca urządzenie powinna mieć przeprowadzony również stosowny **instruktaż stanowiskowy**, uwzględniający obsługę urządzenia. Szkolenie takie przeprowadza osoba kierująca pracownikami wyznaczona przez pracodawcę. W ramach instruktażu należy omówić zagrożenia występujące przy określonych czynnościach na stanowisku pracy oraz wyniki **oceny ryzyka zawodowego**.

Użytkowanie wciągarek w pracach montażowych rusztowań jest powszechne. Istotny jest więc właściwy dobór tego sprzętu oraz stosowanie zasad jego prawidłowego, bezpiecznego montażu i eksploatacji. Dlatego Polska Izba Gospodarcza Rusztowań wspólnie z firmą GEDA podjęła się opracowania i wdrożenia w Polsce specjalistycznego kursu adresowanego w szczególności do monterów rusztowań obsługujących wciągarki. Pakiet edukacyjny obejmuje materiały szkoleniowe dla uczestników kursu i wykładowców. Ośrodki szkoleniowe, które otrzymają akredytację PIGR do prowadzenia tego kursu, będą wyposażone w odpowiedni sprzęt do ćwiczeń, a wykładowcy będą cyklicznie doszkalani. Dzięki temu poziom wiedzy i kwalifikacje osób użytkujących wciągarki będą coraz wyższe. Pilotażowy kurs planowany jest na jesień tego roku.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. 2000 nr 26 poz. 313 ze zm.)
- [2] Rozporządzenie Rady Ministrów z 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. 2012 poz. 1468)
- [3] Ustawa z 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (tekst jednolity: Dz.U. 2013 poz. 963 ze zm.)
- [4] Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 29 października 2003 r. w sprawie warunków technicznych Dozoru Technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń transportu bliskiego (Dz. U. 2003 nr 193 poz. 1890)
- [5] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 18 lipca 2001 r. w sprawie trybu sprawdzania kwalifikacji wymaganych przy obsłudze i konserwacji urządzeń technicznych (Dz.U. 2001 nr 79 poz. 849 oraz zmiana Dz.U. 2003 nr 50 poz. 426)
- [6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401)
- [7] PN-M-47900-2:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze – Rusztowania stojakowe z rur
- [8] PN-M-80255:1990 Dźwignice – Liny stalowe – Wytyczne oceny zużycia i wymiany
- [9] ISO 4309:2010 Cranes – Wire ropes – Care and maintenance, inspection and discard