

Wyposażenie i techniczne środki ochronne do prac na wysokości

mgr inż. ANDRZEJ DĄBROWSKI
Centralny Instytut Ochrony Pracy
– Państwowy Instytut Badawczy

W artykule omówiono wyposażenie pracy oraz techniczne środki ochronne, których zastosowanie zmniejsza ryzyko zawodowe podczas wykonywania prac na wysokości. Szczególną uwagę zwrócono na przeznaczenie i zakres zastosowania oraz zasady bezpieczeństwa użytkowania: wyposażenia do przenoszenia pracowników, kładek (pomostów) wznoszących się, mostków lub kładek dachowych, rusztowań, drabin, balustrad ochronnych, pokryw zabezpieczających otwory w podłożu oraz siatek bezpieczeństwa.

Equipment and technical means of protection of people on a height

This paper discusses work equipment and safeguarding which decrease occupational risk when working on a height. Special attention was focused on the use and range of application as well as on the principles of using safely equipment for worker transportation, rising scaffold bridges, footbridges used on roofs, scaffoldings, ladders, protection barriers, covers securing openings and safety nets.

Wstęp

Pracownicy wykonujący pracę na wysokości (czyli co najmniej 1 m od poziomu podłoża) powinni mieć zapewnioną odpowiednią ochronę przed upadkami z wysokości. Przepisy [1, 2] stanowią, że dla potrzeb zapobiegania wypadkom pierwszeństwo w stosowaniu powinny mieć środki ochrony zbiorowej (techniczne środki ochronne) nad środkami ochrony indywidualnej (które są niejako ostatecznością).

Do prac na wysokości stosowane są także specjalistyczne maszyny i urządzenia zwiększające bezpieczeństwo pracowników. W tym artykule, omówiono takie maszyny i urządzenia oraz techniczne środki ochronne, zwracając uwagę na ich przeznaczenie i zakres zastosowania, a także zasady bezpieczeństwa ich użytkowania. Wskazano również przepisy i normy, w których można znaleźć szczegółowe informacje w tym zakresie.

Maszyny i urządzenia stosowane podczas prac na wysokości

Specjalistyczne maszyny i urządzenia ułatwiają prowadzenie prac na wysokości, szczególnie w miejscach trudno dostępnych, zmniejszając ryzyko zawodowe podczas ich wykonywania.

Wyposażenie do przenoszenia osób

Wyposażeniem tym są maszyny i urządzenia stosowane do prac na wysokości w miejscach trudno dostępnych. Prace te wymagają jednak przestrzegania odpowiednich zasad bhp dotyczących między innymi: uprawnień operatorów, sprawdzeń dokonywanych przez uprawnione organy nadzoru i przeglądu przed rozpoczęciem pracy.

Wyposażeniem stosowanym do tego celu są między innymi **ruchome** (podnoszone) **podesty robocze**. Mogą to być podesty ruchome

nieprzejezdne (np. zawieszane na linach – fot. 1. – lub na masztach), których nie można przemieścić w kierunku poziomym bez ich demontażu. Podstawowe wymagania dotyczące bezpieczeństwa użytkowania tych urządzeń określono w rozdziale 8. rozporządzenia ministra infrastruktury [2], a szczegółowe wymagania bezpieczeństwa – w normach [4, 5].



Fot. 1. Ruchomy podest zawieszony na linach
Photo. 1. A cable moving work platform

Stosowane są również **podesty ruchome przejezdne**, w których podnoszone stanowisko pracy (w koszu lub na pomoście z balustradą) znajduje się na końcu ruchomego wysięgnika (np. teleskopowego, nożycowego) mocowanego do przejezdnej platformy. Platforma ta może być ciągnięta przez inne maszyny lub mieć własny napęd (może to być także samochód ciężarowy). Wymagania dotyczące bezpieczeństwa użytkowania przejezdnych podestów ruchomych (rys. 1.) można znaleźć w rozporządzeniu ministra gospodarki [1] oraz normie [6].



Rys. 1. Teleskopowy przejezdny podest ruchomy
Fig. 1. A telescopic elevated mobile work platform

Podesty ruchome mogą mieć napęd pozwalający na przemieszczanie stanowisk pracy w kierunku pionowym – hydrauliczny, elektryczny i pneumatyczny, a także ręczny i nożny.

Do prac w miejscach trudno dostępnych na wysokości mogą być również wykorzystywane **krzeselka i kosze zawieszane na linach**. Liny te mogą być mocowane do maszyn (np. wysięgników żurawi) lub do stałych konstrukcji budowlanych. Wymagania bezpieczeństwa związane z użytkowaniem tych urządzeń (fot. 2 i 3.) określają przepisy [1, 2]. Podczas użytkowania należy zwrócić szczególną uwagę na zastosowanie w tych urządzeniach (niezależnie od lin nośnych) przewodnicy pionowej – liny bezpieczeństwa [1, 2], zabezpieczonej przed odchyleniem większym niż 2 m i umożliwiającej prawidłowe zastosowanie aparatu samohamującego do mocowania szelek bezpieczeństwa. Rozporządzenie ministra gospodarki [1] określa także szczególne wymagania wobec wykorzystujących ten sprzęt pracowników, którzy powinni być odpowiednio przeszkoleni w zakresie wykonywanych czynności oraz procedur ratunkowych.

Wymagania bezpieczeństwa dotyczące linowych urządzeń ochronnych stosowanych do tego typu wyposażenia można znaleźć w normach [7, 8].



Fot. 2. Linowe urządzenie krzeselkowe

Photo. 2. A cable work seat

Fot. 3. Kosz zawieszony na linie

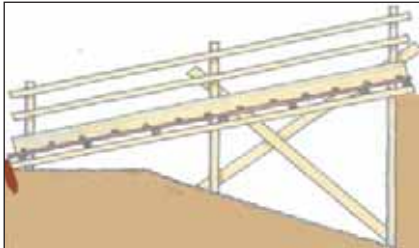
Photo. 3. A cable work basket

Kładki (pomosty) wznoszące się

Urządzenia te (umieszczone na wysokości, np. ponad wykopami – rys. 2.) umożliwiają pokonywanie pochylonych dróg dla pieszych pomiędzy różnymi poziomami podłoża. Kładki powinny być wyposażone w balustrady ochronne z boku (omawiane w dalszej części artykułu)

oraz dodatkowo przy pochyleniu większym niż 15% – w listwy umocowane poprzecznie, w odstępach nie mniejszych niż 0,4 m lub w schody o szerokości nie mniejszej niż 0,75 m [2].

W normach [9, 10] podano wymagania dotyczące tych urządzeń zapewniających dostęp do stanowisk pracy. Normy te mogą być przydatne w szerszym zakresie (nie tylko w odniesieniu do maszyn) przy wyborze środków dostępu, zależnie od ich pochylenia (tj. zwykłych pochylni, pochylni antypoślizgowych z poprzecznymi listwami, schodów drabinowych lub drabin).



Rys. 2. Przykład pochylonej kładki drewnianej nad wykopem (ze zdjętą balustradą) w celu pokazania zabezpieczeń przed poślizgnięciem

Fig. 2. An example of a rising scaffold bridge over an excavation (with a removed triple-guard side protection to show step-support strips against slipping)

Mostki lub kładki zabezpieczające

Mostki lub kładki zabezpieczające (rozkładające obciążenia na swojej powierzchni) są stosowane jako dodatkowa ochrona i układane głównie na dachach (rys. 3.) oraz innych powierzchniach w starych budynkach o słabej wytrzymałości. Powinny być zabezpieczone przed podnoszeniem i przemieszczaniem się, a ich powierzchnia powinna chronić stojących na niej pracowników przed poślizgnięciem się (np. przez zastosowanie mocowanych poprzecznych listew). Wymóg stosowania stałych lub przenośnych mostków i kładek zabezpieczających na dachach, których wytrzymałość nie zapewnia bezpiecznego przebywania na nich osób, określa rozporządzenie ministra infrastruktury [2].



Rys. 3. Pokrywa na dachu o słabej wytrzymałości zastosowana w celu ochrony pracowników przed skutkami zawalenia się konstrukcji budowlanej

Fig. 3. A cover used on a low-resistance roof to protect workers against the results of the collapse of the construction

Rusztowania

Rusztowania [11] stosuje się, aby zapewnić bezpieczeństwo podczas prac na wysokości – przy wznoszeniu, konserwacji, naprawie

lub rozbiórce budynków i innych budowli, z zapewnieniem dostępu do tych obiektów. Materiałami stosowanymi do budowy tych urządzeń są: aluminium, stal i drewno. Ze względu na zasady budowy, rusztowania dzieli się na niesystemowe i systemowe.

Rusztowania niesystemowe są to konstrukcje rurowo-złączkowe, których wymiary siatki konstrukcyjnej nie są jednoznacznie narzucone przez ściśle określone wymiary elementów składowych. W warunkach budowy montowane są wg projektów indywidualnych, ustalających położenie wszystkich łączonych elementów, decydujących o wymiarze siatki konstrukcyjnej, pionowości stojaków, rozmieszczeniu stężeń i zakotwień. Pomosty robocze układane są z desek lub bali drewnianych.

Rusztowania systemowe mają wymiary jednoznacznie określone przez połączenia umieszczane na stałe na elementach rusztowania – z uwzględnieniem sposobu przenoszenia obciążeń. Przykładem rusztowań systemowych są rusztowania modułowe (w których połączenia ze stojakami występują w stałych punktach węzłowych, rozmieszczonych w regularnych odstępach – modułach) i ramowe (o pionowej konstrukcji nośnej składającej się z prefabrykowanych płaskich ram). Typowe rusztowania systemowe montowane są zgodnie z instrukcją montażu i eksploatacji.



Fot. 4. Wykorzystywanie rusztowań jezdnych do prac wykończeniowych przy elewacji budynku

Photo. 4. The use of a mobile scaffold for finishing work at a building's elevation

Należy również zwrócić uwagę na podział rusztowań ze względu na podstawowe ich przeznaczenie, tj. rusztowania robocze i ochronne.

Rusztowania robocze są to wszystkie typy rusztowań (łącznie z rusztowaniami jezdnymi – fot. 4.) służące do utrzymywania osób, materiałów i sprzętu podczas wykonywania z nich prac na wysokości.

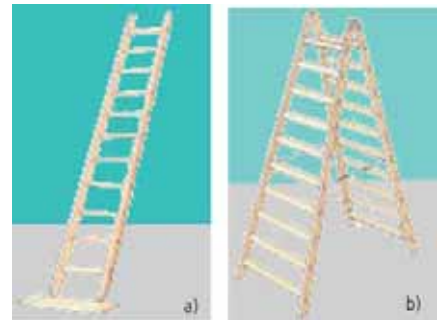
Rusztowania ochronne nie są przeznaczone do wykonywania pracy, lecz stanowią zabezpieczenie przed upadkiem z wysokości ludzi oraz przedmiotów. Mogą one być wykorzystywane np. jako zabezpieczenie podczas wykonywania robót dekarских.

Podstawowe wymagania dotyczące bezpieczeństwa użytkowania rusztowań określają rozporządzenia [1, 2, 3].

Drabiny

Drabiny są wykonywane z drewna, stali, aluminium oraz materiału izolacyjnego (do prac pod napięciem). Zgodnie z rozporządzeniem ministra gospodarki [1] drabiny mogą być przeznaczone do krótkotrwałego wykorzystywania podczas robót na wysokości, tylko w przypadku, gdy zastosowanie innego bezpieczniejszego sprzętu nie jest uzasadnione z powodu niskiego poziomu ryzyka zawodowego.

W zależności od przeznaczenia, można wyróżnić drabiny charakteryzujące się różnicowaną budową, np. przystawne (rys. 4a) i rozstawne (rys. 4b).



Rys. 4. Drabiny: a) przystawna, b) rozstawna

Fig. 4. Ladders: a) placement ladder, b) stepladder

Podstawowe wymagania bezpieczeństwa ich użytkowania [1-3] dotyczą przede wszystkim ograniczeń zakresu wykonywanych prac (np. zakaz wykonywania robót murarskich i tynkarskich z drabin przystawnych oraz ciepielskich z drabin na wysokości powyżej 3 m, wykonywanie robót malarskich przy wykorzystaniu drabin rozstawnych tylko do wysokości nie przekraczającej 4 m od poziomu podłogi) oraz zapewnienia stabilności i zabezpieczenia przed nie przewidywaną zmianą położenia tych urządzeń. Dalsze informacje w tym zakresie podają normy [12-15].

Techniczne środki ochronne stosowane podczas prac na wysokości

Zakres zastosowania technicznych środków ochronnych jest zróżnicowany, a właściwe ich stosowanie pozwala na ograniczenie ryzyka zawodowego związanego z pracą na wysokości. Obowiązujące ogólne wymagania w zakresie bezpieczeństwa ich użytkowania określają przepisy prawne, ale Polskie Normy zawierające wskazania dla producentów tych urządzeń podają również informacje dla użytkowników.

Balustrady ochronne

Balustrady ochronne przez swoją budowę minimalizują ryzyko upadku z wysokości. Mogą być stosowane do ochrony przed upadkiem do zagłębień (rys. 5.), z rusztowań, obiektów budowlanych itd. Balustrady są wykonywane np. z drewna i stali, nie mogą być natomiast wykonywane z taśm i linek.

Przepisy i normy podają wymagania dotyczące wymiarów i położenia balustrad w stosunku do stref niebezpiecznych w zależności od miejsc ich zainstalowania. Rozporządzenia [2, 3] określają wymagania dotyczące budowy i umiejscowienia balustrad stosowanych w przypadku obiektów budowlanych oraz przy wykopach.

Rys. 5. Balustrada stosowana w celu ochrony przed upadkiem do wykopu

Fig. 5. A barrier used to protect against falling into an excavation



Zainstalowane balustrady powinny składać się z poręczy ochronnych umieszczonych na wysokości, co najmniej 1,1 m oraz krawężników o wysokości, co najmniej 0,15 m. Pomiędzy poręczą a krawężnikiem (w połowie wysokości) powinna być zamocowana poprzeczka lub przestrzeń ta powinna być wypełniona w sposób uniemożliwiający wypadnięcie osób. Wyjątkiem są balustrady w rusztowaniach systemowych, gdzie rozporządzenie ministra infrastruktury [2] dopuszcza umieszczanie poręczy ochronnej na wysokości 1 m.

Podczas prowadzenia wykopów balustrady powinny być umieszczane w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu (np. dołu na wapno, wykopu pod przewody wodociągowe lub kanalizacyjne) [2].

Podczas robót również otwory w ścianach zewnętrznych obiektu budowlanego (fot. 5.), stropach lub inne, których dolna krawędź znajduje się poniżej 1,1 m od poziomu stropu lub pomostu powinny być zabezpieczone balustradami [2].

Fot. 5. Balustrada drewniana umieszczona przy krawędzi stropu

Photo 5. Wooden triple-guard side protection placed on the edge of a ceiling



Balustrady przy krawędziach dachów (fot. 6.) są także jednym ze środków ochrony stosowanym przed upadkami z wysokości [2].

Fot. 6. Balustrada metalowa umieszczona przy krawędzi dachu

Photo 6. Metal-guard side protection placed on the edge of a roof



Pokrywy zabezpieczające otwory w podłożu

Pokrywy mogą np. przykrywać otwory w dachach i stropach budynków oraz w ziemi. Są one wykonane głównie z drewna lub ze stali (także w postaci kratownic stanowiących dodatkowe zabezpieczenie przed poślizgnięciem się).

W przypadkach szczególnie uzasadnionych względami bezpieczeństwa wymagane jest szczelne przykrycie wykopu [2]. Jeśli jako techniczny środek ochrony przed upadkiem do zagłębienia w ziemi, zastosujemy szczelną pokrywę, wówczas zamiast stosowania balustrad teren robót można oznaczyć liniami lub taśmami umieszczonymi wzdłuż wykopu na wysokości 1,1 m i w odległości 1 m od krawędzi wykopu [2].

Siatki bezpieczeństwa

Siatki bezpieczeństwa (fot. 7.) – umieszczone najbliżej jak jest to możliwe pod stanowiskiem pracy, mogą być wykorzystywane do powstrzymania upadku osób z wysokości, gdy z przyczyn technicznych nie mogą być zastosowane inne wcześniej omówione techniczne środki ochronne.

Urządzenia te mogą znaleźć zastosowanie podczas prowadzenia robót na wysokości przy konstrukcjach dachowych, na mostach, przy nieosłoniętych otworach i krawędziach oraz niestabilnych konstrukcjach. Siatki bezpieczeństwa stanowią jedno z zabezpieczeń chroniących przed upadkiem z wysokości podczas pracy [2].

Wymagania szczegółowe dotyczące parametrów technicznych siatek bezpieczeństwa (np. maksymalne odkształcenie i wysokość spadania, wielkość oczka, wysokość siatki nad podłożem oraz sposób jej mocowania) określają normy [16, 17].



Fot. 7. Przykład wykorzystywania siatki bezpieczeństwa podczas robót na wysokości

Photo 7. A sample use of a safety net during work on a height

Podsumowanie

W artykule przedstawiono techniczne środki ochronne oraz maszyny i urządzenia służące zapewnieniu bezpieczeństwa pracy pracownikom wykonującym roboty na wysokości zaliczone do prac szczególnie niebezpiecznych [3] oraz zmniejszaniu ryzyka zawodowego na tych stanowiskach pracy. Jak wynika z treści artykułu, mogą one spełnić właściwie swoją rolę w ograniczaniu upadków z wysokości,

których skutkiem są często ciężkie urazy lub śmierć pracownika.

Jednak warunkiem osiągnięcia tego celu jest prawidłowe użytkowanie tego wyposażenia pracy przez pracowników odpowiednio przygotowanych i systematycznie szkolenych w tym zakresie.

PIŚMIENNICTWO

- [1] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r., w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (DzU nr 191, poz. 1596, zm. DzU 2003 r., nr 178, poz. 1745)
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (DzU nr 47, poz. 401)
- [3] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Tekst jedn. DzU z 2003 r. nr 169, poz. 1650)
- [4] PN-EN 1808:2002 *Wymagania bezpieczeństwa dotyczące podestów ruchomych wiszących. Obliczenia projektowe, kryteria stateczności, budowa. Badania*
- [5] PN-EN 1495: 1999 *Podesty ruchome. Podesty ruchome masztowe samowznoszące*
- [6] PN-EN 280:2003 *Podesty ruchome przejezdne. Obliczenia projektowe. Kryteria stateczności. Budowa. Bezpieczeństwo. Badania i próby*
- [7] PN-EN 341:1999 *Indywidualny sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości. Urządzenia do opuszczania*
- [8] PN-EN 1496:2001 *Sprzęt ratowniczy. Ratownicze urządzenia podnoszące*
- [9] PN-EN ISO 14122-1 *Maszyny. Bezpieczeństwo. Stałe środki dostępu do maszyn. Część 1: Dobór stałych środków dostępu między dwoma poziomami*
- [10] PN-EN ISO 14122-2 *Maszyny. Bezpieczeństwo. Stałe środki dostępu do maszyn. Część 2: Pomosty robocze i przejścia*
- [11] Myrcha K., Misztela A., Bień J. *Europejskie i krajowe wymagania bezpieczeństwa dotyczące rusztowań. Materiały seminaryjne pt. Bezpieczeństwo przy pracach budowlanych w świetle nowych przepisów i praktyki organizowanego w ramach IV Konferencji Forum Liderów Bezpiecznej Pracy, Poznań, wrzesień 2002*
- [12] PN-EN 131-1: 1997 *Drabiny. Terminologia. Rodzaje i wymiary funkcjonalne*
- [13] PN-EN 131-2:1997 *Drabiny. Wymagania i badania oraz oznakowanie*
- [14] PN-EN 1147:2002 *Drabiny przenośne dla straży pożarnej*
- [15] PN-EN ISO 14122-4:2005 (U) *Maszyny. Bezpieczeństwo. Stałe środki dostępu do maszyn. Część 4: Drabiny stałe*
- [16] PN-EN 1263-1:2004 *Siatki bezpieczeństwa. Część 1: Wymagania bezpieczeństwa, metody badań*
- [17] PN-EN 1263-2:2004 *Siatki bezpieczeństwa. Część 2: Wymagania bezpieczeństwa dotyczące stawiania siatek bezpieczeństwa*

Publikacja opracowana na podstawie wyników zadania zrealizowanego w projekcie celowym zamawianym nr 16-21 pn. „System analizy wydarzeń wypadkowych w środowisku pracy dla potrzeb profilaktyki” dofinansowanego przez Komitet Badań Naukowych oraz Ministerstwo Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej w latach 2001–2004. Wykonawca: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.