

Zasady kształtowania rusztowań ochronnych do prac dekarских

Dr inż. Piotr Kmieciak, ekspert PIGR

1. Wprowadzenie

Rusztowania ochronne to tymczasowe konstrukcje budowlane, służące do zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości ludzi oraz przedmiotów. Różnią się od rusztowań roboczych przeznaczeniem – pełnią funkcję konstrukcji zabezpieczającej pracowników wykonujących dany obiekt budowlany, a więc nie muszą być środkiem umożliwiającym wykonanie prac z rusztowania. Najczęstsze obszary zastosowań rusztowań ochronnych stosowanych w budownictwie są następujące (rys. 1):

- a) **rusztowania do robót dekarских** – czyli pomosty ochronne przy krawędzi obiektów. Rusztowania takie są wykonywane jako stacjonarne, przyścienne bądź wspornikowe (podwieszenie zwykle jednego pomostu bezpośrednio w pobliżu krawędzi dachu);
- b) **ograniczenie strefy niebezpiecznej** – jako rusztowania fasadowe wznoszone wieloetapowo podczas realizacji obiektu. Konstrukcje takie osłonięte są siatkami ochronnymi, a ich konstrukcja jest zwykle wyższa o 1–2 kondygnacje rusztowania, w stosunku do ostatniego stropu obiektu. Ze względu na wymagania prawne wskazujące, że rusztowanie nie powinno wystawać poza najwyższą położoną linię kotew więcej niż 3 m [1], konstrukcje takie wymagają sporządzenia indywidualnej dokumentacji projektowej, chyba że producent wskazał rozwiązanie systemowe w instrukcji;
- c) **daszki ochronne** – mogą być stosowane zarówno jako część rusztowania (wyposażenie ochronne) bądź wykonane jako niezależna konstrukcja zmontowana z elementów rusztowań. Szczegóły techniczne dotyczące konstruowania daszków określone są m.in. w normie PN-EN 12811-4 [2], jak również częściowo w PN-M 47900-2 [3];
- d) **konstrukcje osłonowe** – są to tymczasowe zadaszenia chroniące przed warunkami atmosferycznymi podczas

remontów obiektów budowlanych. Mogą też być wykonane jako osłona otoczenia zewnętrznego przed zanieczyszczeniami powstałymi podczas realizacji obiektu, np. chroniąca przed zapyleniem wydzielającym się podczas określonych procesów technologicznych. Tak realizowane zadaszenia tymczasowe mogą być oparte zarówno na rusztowaniach, jak i innych stałych bądź tymczasowych konstrukcjach. Podstawowe wytyczne wykonania takich zadaszeń określono w normie PN-EN 16508 [4].

2. Ochrona przed upadkiem z dachów

Do zabezpieczeń stanowisk pracy na wysokości, przed upadkiem z wysokości, należy stosować w pierwszej kolejności **środki ochrony zbiorowej**, a w szczególności balustrady, siatki ochronne i siatki bezpieczeństwa. Środkiem takim jest również rusztowanie ochronne. Jedyny aktualny przepis prawny, dotyczący tych konstrukcji znajduje się w rozporządzeniu w sprawie bhp podczas wykonywania robót budowlanych [1]:

§ 7.2. *Osoba wykonująca roboty na dachu o nachyleniu powyżej 20%, jeżeli nie stosuje się rusztowań ochronnych, jest obowiązana stosować środki ochrony indywidualnej lub inne urządzenia ochronne.*

Analiza historii pojawienia się tego zapisu odsyła do pierwotnego tekstu dotyczącego zabezpieczeń pracowników na budowach, tj. nieaktualnego rozporządzenia z 1935 r. [5], w którym podano najwięcej zasad montażu rusztowań ochronnych. Najważniejsze spośród podanych tam reguł były następujące (cytuując przepisy, zachowano pisownię oryginalną):

§ 16. (1). *Przy wznoszeniu nowych budynków zapomocą rusztowań zewnętrznych rusztowania stojakowe należy pozostawiać*



Rys. 1. Przykłady zastosowania rusztowań ochronnych (opis w tekście)

Tabela 1. Relacja lokalizacji pomostu ochronnego od kąta nachylenia płaszczyzny upadku wg DIN 4420-1 [6]

Kąt α nachylenia płaszczyzny upadku (dachu)	Odległość pozioma b zabezpieczenia bocznego od krawędzi upadku [m]	Odległość pionowa h_0 pomostu rusztowania od krawędzi upadku [m]
$\alpha \leq 20^\circ$	0,90	$h_0 \leq 2,00$
	1,30	$2,00 < h_0 \leq 3,00^*$
$\alpha > 20^\circ$	0,70	$h_0 \leq 1,50$

*) odległość pionowa $h_0 \leq 3,00$ m dopuszczalna jest wyłącznie dla rusztowań wspornikowych (konsole montażowe), podwieszonych i na wysuwnicach.

aż do ukończenia robót przy konstrukcji i wykończeniu dachów.

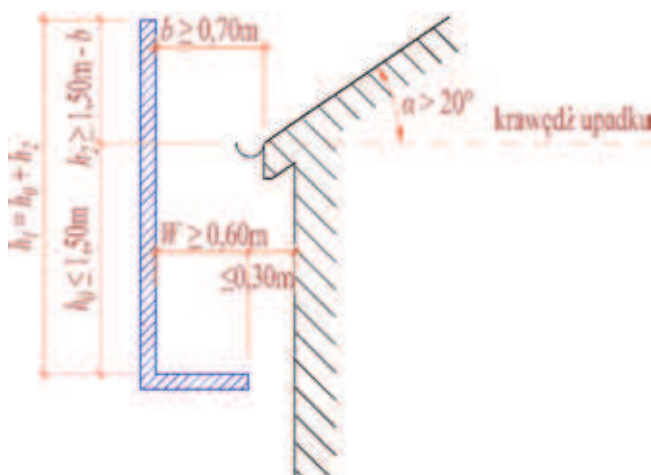
(2). **Najwyższy pomost należy umieścić nie niżej niż o 1,60 m poniżej gzymsu wieńczącego, szczelnie zasłać deskami pomostowemi i niezależnie od poręczy, o której mowa w § 14 ust. (6), zaopatrzyć w poręcz, wystającą przynajmniej na 0,60 m ponad rynnę dachową.**

§ 32. (1). *Przy robotach dachowych należy używać rusztowań ochronnych dowolnego typu, zabezpieczających pracowników przed spadnięciem.*

(2). *Przy prowadzeniu budowy zapomocą rusztowań zewnętrznych, rusztowanie ochronne należy urządzać nie niżej, niż o 1 m od dolnej krawędzi dachu. Na rogach budynku rusztowanie ochronne ma sięgać o 0,5 m poza skrajny obrys budynku.*

Niestety, aktualne polskie normy techniczne nie określają szczegółowo, jak wykonać rusztowanie w rejonie okapu dachu. Można jednak skorzystać z wytycznych zawartych w normie niemieckiej DIN 4420-1 [6]. Podobne wskazówki znajdują się również w instrukcjach montażu rusztowania. Wymagania niemieckie dla dachów o nachyleniu większym niż 20° koncentrują się na następujących założeniach:

- odległość pionowa h_0 pomostu rusztowania od okapu budynku (krawędzi upadku) nie powinna być większa niż 1,50 m;
- najwyższa krawędź zabezpieczenia bocznego (np. poręcz lub górna krawędź ogrodzenia) powinna być wyżej od krawędzi upadku o co najmniej następującą odległość pionową (patrz odległość h_2 na rysunku 2): $h_1 - h_0 \geq 1,50 \text{ m} - b$
- minimalna wysokość h_1 zabezpieczenia bocznego to co najmniej 1,00 m;
- odległość pozioma b zabezpieczania bocznego od krawędzi upadku powinna wynosić co najmniej 0,70 m;
- minimalna szerokość W pomostu rusztowania to 0,60 m (klasa szerokości strefy roboczej W06 zgodnie z [7]).

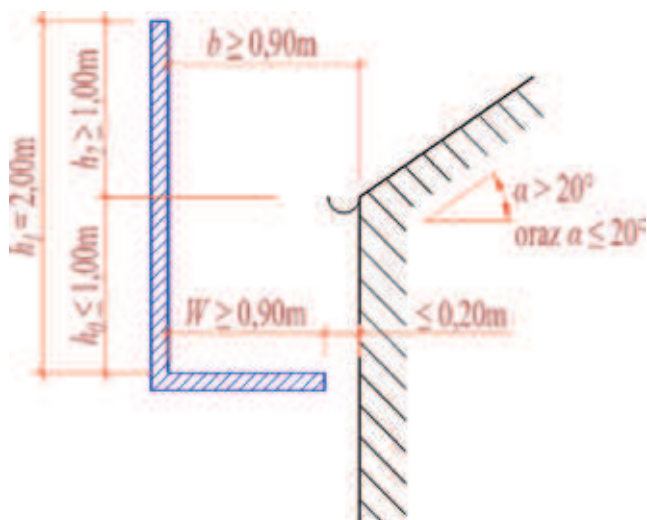


Rys. 2. Wytyczne montażu pomostu rusztowania ochronnego w rejonie okapu dachu według DIN 4420-1 [6] (rys. Piotr Kmieciak)

Podstawowe wymagania dotyczące odległości b zabezpieczenia bocznego od krawędzi upadku (a więc i szerokości W pomostu ochronnego) zależne są od czynników, takich jak: nachylenie α dachu oraz odległość h_0 od krawędzi upadku (tab. 1).

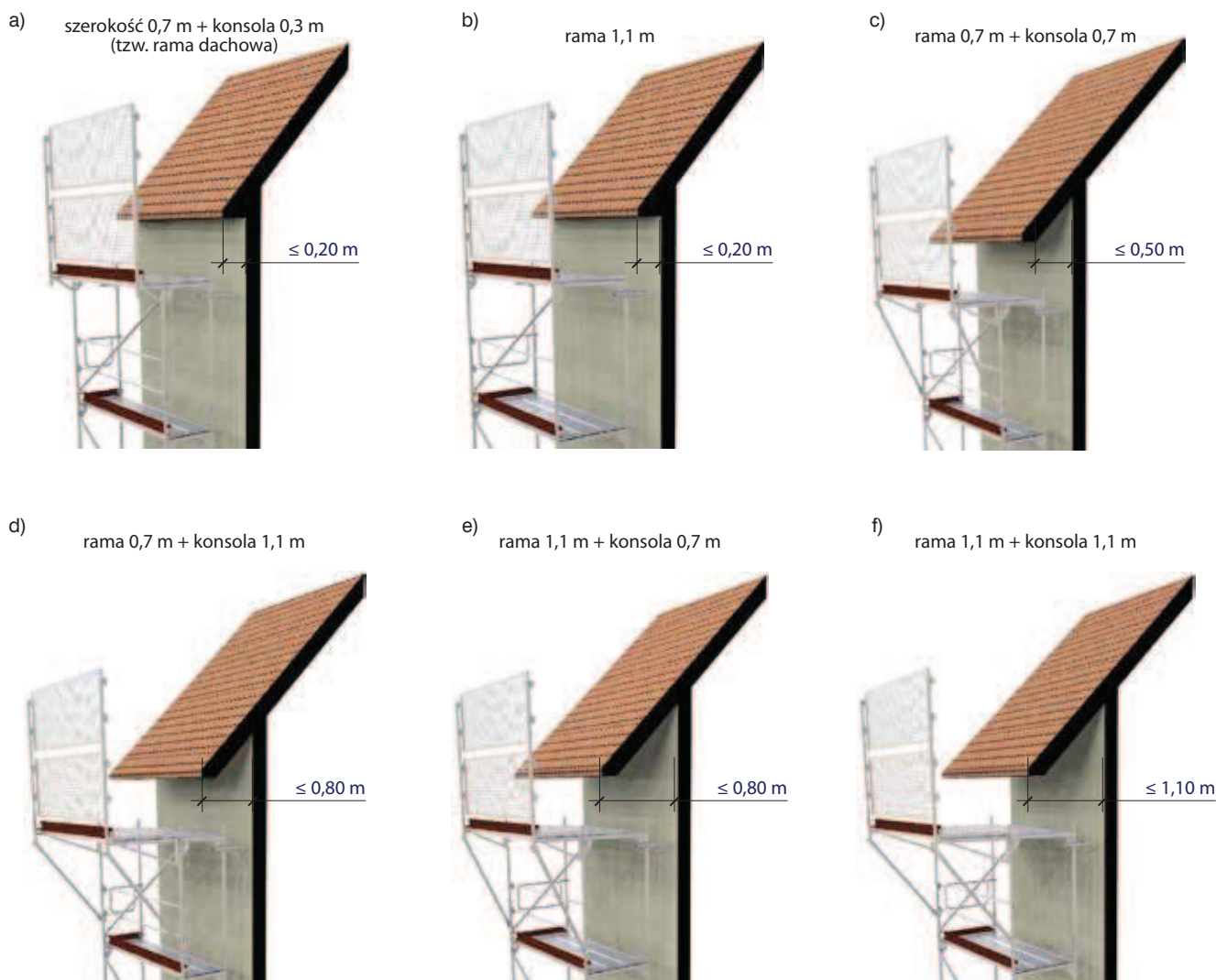
Jednakże powyższe wytyczne niemieckie nie powinny być bezkrytycznie stosowane w Polsce, gdyż w obu krajach są różnice w pewnych kwestiach dotyczących uwarunkowań bhp. Reguły stosowane w innych krajach są dobrym przykładem – należy je jednak zharmonizować z zasadami bhp powszechnie obowiązującymi w Polsce. W celu dostosowania wytycznych DIN 4420-1 do warunków polskich, należy zmienić poniższe założenia (rys. 3).

- **Maksymalna odległość rusztowania od ściany w warunkach polskich to 0,20 m**, tak aby na najwyższej kondygnacji pomostu rusztowania ochronnego nie było konieczności stosowania balustrad (poręczy) wewnętrznych [1]. Wypozażenie takiego rusztowania w słupki poręczy wewnętrznych (od strony fasady) wiązałoby się bowiem z ryzykiem upadku na nie z dachu. Nadmienić należy, że przepisy niemieckie dopuszczają bezpieczną odległość od ściany 0,30 m (podobnie jak większość krajów Europy Zachodniej). Dosunięcie takiego rusztowania o 0,10 m w kierunku ściany (żeby spełnić wymagania polskich przepisów) może spowodować niespełnienie warunku minimalnej odległości poziomej $b \geq 0,70$ m dla rusztowań o klasie szerokości W06 (wskutek wystającego okapu dachu). Stąd też **zaleca się, aby w Polsce minimalna szerokość pomostu ochronnego wynosiła 0,90 m** (klasa szerokości W09). Alternatywą jest montaż rusztowania o szerokości pomostu 0,60 m i wyposażenie go w konsole rozszerzające pomosty. Należy jednak ograniczyć do niezbędnego minimum liczbę łączników czopowych ram/stojaków/konsol, które wystają ponad poziom pomostu ochronnego w strefie potencjalnego upadku.
- Zaleca się, aby **maksymalna odległość pionowa pomostu rusztowania ochronnego od krawędzi upadku**



Rys. 3. Zalecenia dotyczące kształtowania rusztowania ochronnego przy krawędzi upadku, spełniające wymagania polskie (zarówno dla dachów nachylonych, jak i płaskich), na podstawie modyfikacji warunków DIN 4420-1 [6] (rys. Piotr Kmiecik)

nie przekraczała 1 m. Zgodnie z polskimi przepisami [1] osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości co najmniej 1 m od poziomu podłogi, powinny być zabezpieczone przed upadkiem z wysokości. Dotyczy to w szczególności osób pracujących przy krawędzi dachu. W związku z tym, jeżeli pomost rusztowania ochronnego usytuowany byłby więcej niż 1 m poniżej krawędzi upadku, pracownicy musieliby być wyposażeni w dodatkowe balustrady na krawędzi dachu (bądź stałe przypięci szelkami bezpieczeństwa połączonymi z linką bezpieczeństwa do punktu konstrukcji stałej). Tym samym, gdy całkowita wysokość upadku nie przekroczy 1,0 m, nie ma konieczności stosowania innych zabezpieczeń, jak dodatkowe balustrady lub przypinanie się pracowników środkami ochrony indywidualnej, zabezpieczającymi przed upadkiem z wysokości. Oczywiście rozwiązanie to wymaga odpowiedniej organizacji pracy, w szczególności wygrodzenia i oznakowania stref na dachu, w których istnieje nadal możliwość upadku z wysokości. Rozwiązaniem znacznie ułatwiającym tę kwestię jest zastosowanie rusztowania z pomostem ochronnym dookoła całego



Rys. 4. Przykłady zastosowania rusztowań ramowych o szerokości zabezpieczenia $b \geq 0,90$ m, zlokalizowanych przy krawędzi dachu (rys. Marcin Brajza)

obiekty. Ponadto najkorzystniejszym rozwiązaniem byłoby umieszczenie pomostu rusztowania ochronnego na równi z poziomem krawędzi dachu (krawędzi upadku). Jednakże to rozwiązanie nie jest preferowane przez wykonawców robót dekarских, gdyż powstaje kolizja pomostu rusztowania z okapem obiektu, przy którym należy wykonać rynny, obróbki blacharskie itp.

- **Najwyższy pomost rusztowania ochronnego powinien być wyposażony w zabezpieczenia boczne o wysokości 2 m**, a nie 1 m – jak przy standardowych rusztowaniach roboczych. Warunek ten powoduje, że poręcze ochronne (lub siatki/ogrodzenia) będą wystawać co najmniej 1,0 m ponad krawędź upadku (jeżeli odległość $h_0 \leq 1$ m). Ponadto w takiej sytuacji nie ma potrzeby obliczania minimalnej wysokości zabezpieczenia bocznego, gdyż warunki DIN 4420–1 będą automatycznie spełnione. Obecnie jako zabezpieczenie boczne stosuje się elementy systemowe – słupki poręczy o wysokości 2 m dla rusztowań ramowych bądź stojaki o tej samej wysokości dla rusztowań modułowych.

Zgodnie z zaleceniami przewodnika wspólnych praktyk UEG [8] szerokość strefy b powinna wynosić co najmniej 0,90 m dla stropów i dachów o nachyleniu $\leq 20^\circ$ oraz co najmniej 0,70 m dla dachów stromych (podobnie jak w DIN 4420–1). Zaleca się jednak ujednolicić tę regułę w Polsce, stosując szerokość strefy b o wartości co najmniej 0,90 m dla każdego nachylenia dachu. Wpływa to jednocześnie pozytywnie na ergonomię prac wykonywanych z najwyższego pomostu rusztowania. Jednakże nie oznacza konieczności stosowania wyłącznie rusztowań o szerokości 1,1 m – można to także zrealizować przez zastosowanie rusztowania o szerokości 0,7 m i poszerzeniu go za pomocą konsol rozszerzających. Przykłady takich rozwiązań pokazano na rysunku 4. Uwzględniają one różne wysokości okapu (do: 20 cm, 50 cm, 80 cm i 110 cm). Wpływa to oczywiście na powiększenie całkowitej szerokości pomostu ochronnego.

Ustawiając rusztowanie ochronne podczas remontów fragmentów obiektu (tzn. nie wokół całego obiektu), należy pamiętać o tym, że zalecana długość rusztowania powinna być co najmniej o 1 m większa z każdej strony, niż strefa wykonywanych prac [8] (polskie przepisy dotyczące daszków ochronnych wskazują odległość min. 0,5 m z każdej strony [1]). Ponadto ze względu na możliwość występowania siły poziomej podczas upadku **szczególnie ważne staje się zakotwienie rusztowania w poziomie najwyższego pomostu**. Jest to istotne zagadnienie, gdyż mogą tu wystąpić obciążenia dynamiczne spowodowane upadkiem człowieka/przedmiotu – należy więc zakotwić każdy wewnętrzny stojak przy najwyższym pomoście rusztowania.

3. Podsumowanie

Pomosty ochronne przy krawędzi obiektu nie są jedynym rodzajem zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości. Przykłady takich zabezpieczeń krawędziowych stosowanych podczas budowy i konserwacji budynków oraz innych konstrukcji opisane są w normie PN-EN 13374 [9]. Warto zwrócić uwagę,

że konstrukcje takie mogą pełnić funkcję wychwytyjącą jedynie dla prac, w których stanowiska pracy są zlokalizowane na dachach stromych o nachyleniu do 60° . Ponadto podczas pracy na tak stromym dachu należy zastosować pośrednie zabezpieczenia maksymalnie co 5 m wysokości dachu, np. w postaci tymczasowych ogrodzeń.

Więcej o parametrach technicznych dotyczących zabezpieczeń na rusztowaniach ochronnych (np. poręcze siatkowe, siatki bezpieczeństwa typu U, podesty zaprojektowane z uwzględnieniem badania przy obciążeniu spadającą masą) zabezpieczających przed upadkiem z krawędzi obiektów przeczytać można w [10].

Niniejszy artykuł został wygłoszony jako referat na I Konferencji „Rusztowania” w kwietniu 2017 r.

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-EN 12811–4:2014–02 Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy – Część 4: Daszki ochronne rusztowań – Wymagania dotyczące wykonania i konstrukcji wyrobu
- [3] PN-M-47900–2:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze – Rusztowania stojakowe z rur
- [4] PN-EN 16508:2016–01 Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy – Konstrukcje osłonowe – Wymagania dotyczące wykonania i ogólne zasady projektowania
- [5] Rozporządzenie Ministrów Spraw Wewnętrznych i Opieki Społecznej z dnia 23 maja 1935 r. – Przepisy, dotyczące przestrzegania warunków bezpieczeństwa i higieny przy robotach budowlanych (Dz.U. 1935, nr 50, poz. 329 ze zm.)
- [6] DIN 4420–1:2004–03 Arbeits- und Schutzgerüste – Teil 1: Schutzgerüste – Leistungsanforderungen, Entwurf, Konstruktion und Bemessung
- [7] PN-EN 12811–1:2007 Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy. Część 1: Rusztowania. Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania
- [8] Practical Guideline for the supply and protective scaffolds. Facade scaffolds made of prefabricated components as well as tube and fittings. Union Europäischer Gerüstbaubetriebe UEG, kwiecień 2016
- [9] PN-EN 13374:2013–08 Tymczasowe systemy zabezpieczeń na krawędzi budynków – Warunki techniczne wyrobu – Metody badań
- [10] Kmiecik P., Gnot D., Nowicka-Słowik E., Jurkiewicz R., Brajza J., Rusztowania robocze i ochronne – użytkowanie, odbiór, nadzór, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2018

Serdecznie zapraszamy autorów

do publikacji w miesięczniku

„Przegląd budowlany”

za artykuł recenzowany

uzyskuje się 5 punktów