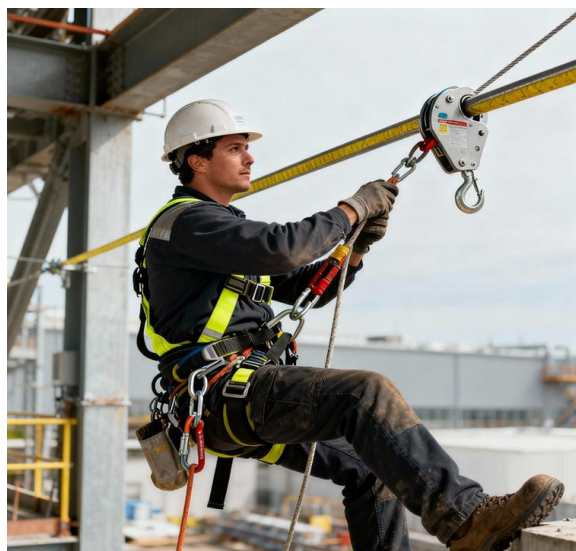


Materiały informacyjne: „Dobór i przygotowanie indywidualnego sprzętu ochronnego służącego do pracy na wysokości”.



1. Metody zabezpieczania ludzi pracujących na wysokości.

Zgodnie z § 105 rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z późn. zm. (tekst jedn.: Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650 z późn. zm.) pracą na wysokości są czynności wykonywane na powierzchni znajdującej się minimum 1,0 m nad poziomem ziemi lub podłogi. Zgodnie z § 39 tego samego rozporządzenia w celu bezpiecznego wykonywania tego typu prac przez pracownika pracodawca ma obowiązek zapobiegać zagrożeniom związanym z wykonywaną pracą, właściwie organizować pracę, zapewnić konieczne środki profilaktyczne oraz informować i szkolić pracowników [1].

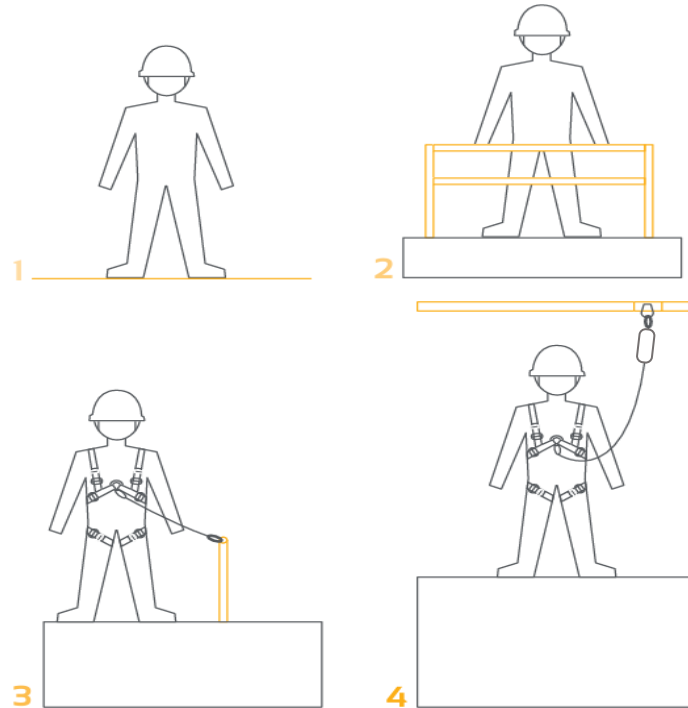
2. Hierarchia doboru środków zabezpieczających przed upadkiem z wysokości

Podstawowa zasada o jakiej należy pamiętać przy podejmowaniu prac zagrożonych upadkiem z wysokości jest hierarchia doboru środków zabezpieczających.

Dobierając środki ochronne należy postępować zgodnie z poniższymi punktami (rys. 1) [2, 3]:

- a. Eliminowanie zagrożenia upadku z wysokości. Najskuteczniejszym sposobem jest wykluczenie prowadzenia prac na wysokości, co można wykonać w fazie projektowania obiektów budowlanych poprzez zmianę rozwiązań projektowych. Jeżeli już są one konieczne to alternatywnym rozwiązaniem jest wykorzystanie do prac na wysokości dronów lub wyciągów [2, 3].
- b. Wykorzystanie środków ochrony zbiorowej. Jeśli nie ma możliwości wyeliminowania ryzyka, należy zastosować środki ochrony zbiorowej, które zabezpieczają kilku lub kilkunastu pracowników jednocześnie.
- c. Środki ochrony indywidualnej uniemożliwiające rozpoczęcie spadania. Jeśli nie ma możliwości eliminacji zagrożenia i wykorzystania środków ochrony zbiorowej, należy zastosować środki ochrony indywidualnej uniemożliwiające rozpoczęcie spadania. Cechą charakterystyczną takiego rozwiązania jest zastosowanie podzespołu łączącego użytkownika z urządzeniem kotwiczącym o odpowiedniej długości, tak aby ograniczać jego dostęp do strefy zagrożenia upadkiem. Przy tego typu systemach praktycznie wyeliminowane są kwestie związane z drogą swobodnego upadku, urazów spowodowanych upadkiem, a także działań ratowniczych [2, 3].

- d. Środki ochrony indywidualnej chroniące przed upadkiem z wysokości. Jeśli nie ma możliwości zastosowania powyższych zabezpieczeń, należy zastosować ŚOI chroniące przed upadkiem z wysokości. Ich użycie wiąże się z potencjalną możliwością zaistnienia spadania z wysokości oraz jego konsekwencjami. Zadaniem takiego systemu jest powstrzymanie spadania w granicach dopuszczalnej siły uderzenia przy zachowaniu drogi spadania. Bezwzględnie wymaga on od pracownika szkolenia z zakresu użytkowania i konfigurowania środków ochrony indywidualnej zabezpieczających przed upadkiem z wysokości. Ważnym czynnikiem na etapie organizowania pracy jest także opracowanie planu ratunkowego [2, 3].



Rys. 1. Hierarchia doboru środków zabezpieczających przed upadkiem z wysokości: 1 – Eliminacja ryzyka. 2 – Środki ochrony zbiorowej. 3 – Środki ochrony indywidualnej uniemożliwiające rozpoczęcie spadania. 4. Środki ochrony indywidualnej chroniące przed upadkiem z wysokości.

3. Środki ochrony zbiorowej

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401) zabezpieczenia stanowisk pracy na wysokości przed upadkiem należy stosować środki ochrony zbiorowej (ŚOZ). Środki ochrony zbiorowej przeznaczone są do jednoczesnej ochrony nawet kilkunastu pracowników przed niebezpiecznymi i szkodliwymi czynnikami pojawiającymi się w środowisku pracy. Stosowane są wszędzie tam, gdzie niezbędna jest swoboda ruchów i jest możliwe aby nie stosować środków ochrony indywidualnej. Wykorzystanie środków ochrony zbiorowej należy zaplanować już na etapie projektów budowlanych. Do powszechnie stosowanych ŚOZ w budownictwie należy zaliczyć: rusztowania, balustrady ochronne, siatki bezpieczeństwa, daszki ochronne [4, 5].

Rusztowania

Rusztowania poza swoją podstawową funkcją jaką jest umożliwienie wykonywania pracy na wysokości są jednymi z najbardziej popularnych ŚOZ wykorzystywanych w budownictwie do pracy na wysokości (rys. 2). Do najpopularniejszych typów rusztowań należą: rusztowanie elewacyjne, modułowe, wolnostojące, wiszące, jezdne, stojakowe, specjalne, kolumnowe, koźłowe, ramowe, wspornikowe czy rurowo-złączkowe. Prawidłowo zorganizowane przykładowe stanowisko pracy

zawierające najbardziej powszechne rusztowanie elewacyjne powinno zawierać pomost, zabezpieczony przed niekontrolowanym przesunięciem. Istotne jest, aby pomost nie stanowił na przykład luźno ułożonych desek. Pomost powinien wypełniać całą przestrzeń konstrukcji i być zabezpieczony poręczą (o wysokości 1,1 m), krawężnikiem (o wysokości 0,15 m) oraz poręczą pośrednią (na wysokości między krawężnikiem, a poręczą górną). Pomost powinien być zabezpieczony balustradami ze wszystkich stron, na które pracownik może spaść z wysokości. W przypadku, gdy rusztowanie jest oddalone od ściany budynku o więcej niż 20 cm trzeba je także zabezpieczyć od strony wewnętrznej. Istotnym elementem na rusztowaniu są pioniki komunikacyjne, które najczęściej składają się z drabin ulokowanych wewnątrz rusztowania. Drabinę należy odpowiednio dopasować do rodzaju wykonywanej pracy. Drabina powinna być odpowiednio wysoka i zabezpieczona, aby pracownik mógł swobodnie i w sposób bezpieczny na przykład uchwycić poręcz. Po zakończonej pracy drabinę znajdującą się najniżej należy zdemontować, aby zapobiec osobom postronnym wejście na rusztowanie. Zabronione jest poruszanie się po innych elementach konstrukcyjnych rusztowania [4, 5].

Podłoże pod rusztowaniem powinno być wyrównane i wytrzymałe. Istotne jest, aby rusztowanie stało stabilnie, dlatego należy przymocować je do budynku za pomocą kotew o odpowiedniej wytrzymałości. Zabronione jest ustawianie rusztowania na elementach o nieznannej wytrzymałości. Ten rodzaj ŚOZ nie można używać w trakcie montażu lub demontażu, złych warunków atmosferycznych (deszcz, silny wiatr, śnieg). Zabronione jest także wychylanie się oraz wykonywanie robót budowlanych na różnych poziomach, gdy odległość między pracownikami w pionie jest mniejsza niż 5m. Po zakończonej pracy nie można pozostawiać narzędzi na pomostach [4].

Pracownik montujący lub demontujący rusztowania bezwzględnie musi być wyposażony w przemysłowy hełm ochronny oraz środki ochrony indywidualnej, a także posiadać książeczkę operatora z uprawnieniami montażysty rusztowań. Rusztowanie może być użytkowane po uprzednim zgłoszeniu montażu kierownikowi budowy oraz odebraniu przez osoby uprawnione [4].

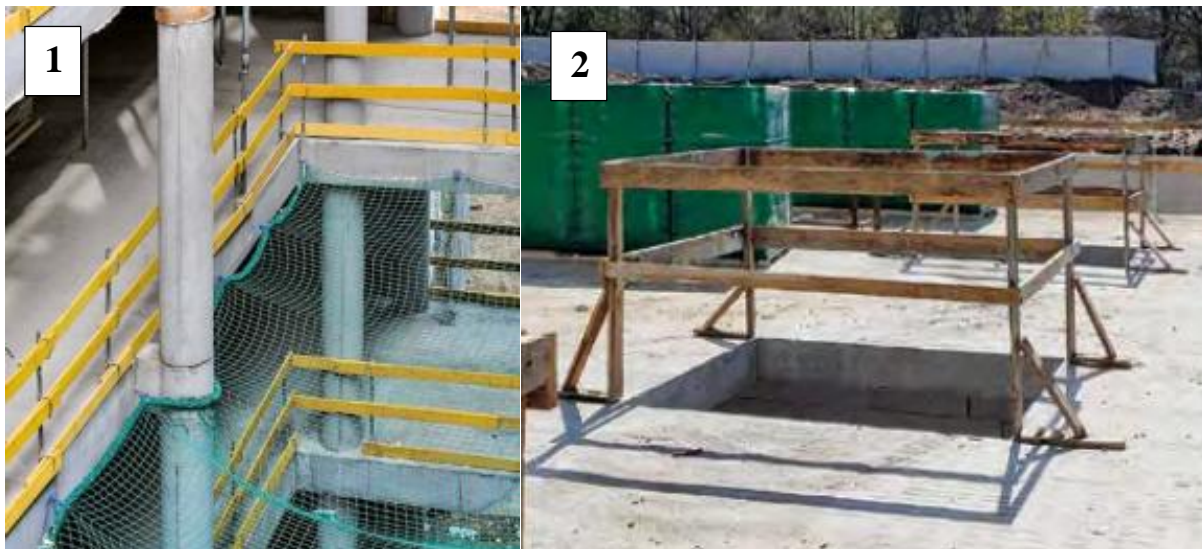


Rys. 2. Rusztowanie ochronne zabezpieczające pracowników przed upadkiem z wysokości [4].

Balustrady ochronne

Kolejnym ŚOZ wykorzystywanym w budownictwie do ochrony przed upadkiem z wysokości są balustrady ochronne (rys. 3). Ich głównym przeznaczeniem jest zabezpieczenie otwartych krawędzi budynków, innych konstrukcji budowlanych, dróg komunikacyjnych, stref niebezpiecznych, wykopów oraz maszyn i urządzeń technicznych [6]. 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, np. można ją wypełnić siatką bezpieczeństwa. Przerwy możliwe są jedynie w miejscach wejścia lub zejścia ze schodów [9]. Balustrady muszą być wykonane z wytrzymałego surowca i przymocowane za pomocą specjalnych uchwytów lub od strony wewnętrznej budynku w taki sposób, aby nie wysuwać się pod naciskiem pracownika [4]. Dopuszcza się wykonanie balustrad drewnianych, z rur stalowych i złączy obrotowych [6]. Balustrady rusztowań systemowych i pomostów roboczych powinny spełniać wymagania wytrzymałościowe normy PN-EN 12811 [7]. W przypadku wykorzystywania balustrad do oznaczania stref niebezpiecznych należy oznakować je czerwono-białymi lub żółto-czarnymi pasami namalowanymi pod kątem 45°. Balustrady, które wykorzystuje się do wygrodzenia wykopów powinny mieć poręcze o wysokości 1,1 m.

Jeżeli realizacja robót budowlanych wymaga demontażu balustrad, konieczne jest zastosowanie zastępczych środków ochronnych. Balustrady powinny być montowane przez osoby posiadające wymagane kwalifikacje (instruktaż stanowiskowy z danego systemu balustrad) oraz ważne badania lekarskie, stwierdzające brak przeciwwskazań do pracy na wysokości. Użytkowanie balustrad do zabezpieczania ludzi przed upadkiem z wysokości możliwe jest po zatwierdzeniu i odbiorze przez kompetentną osobę [6].



Rys. 3. Balustrady ochronne zabezpieczające krawędzie stropów (1) oraz otworów (2) [4, 8].

Siatki bezpieczeństwa

Głównym zadaniem siatki bezpieczeństwa jest zabezpieczenie ludzi przed upadkiem z wysokości. Można wyróżnić dwa rodzaje siatek bezpieczeństwa wykorzystywanych w budownictwie:

- a. siatki ochronne asekuracyjne, które służą do zabezpieczenia ludzi przed upadkiem z wysokości, stanowią zabezpieczenie otwartych krawędzi budowli, wykopów, otwartych kanałów oraz
- b. siatki ochronne zabezpieczające przed warunkami atmosferycznymi, spadaniem przedmiotów z góry lub służące do wygradzania stref niebezpiecznych [9].

Siatki bezpieczeństwa wykonane są zwykle z włókien poliamidowych lub polipropylenowych, które w zakresie temperatur (-10 do +40)°C nie pogarszają swoich właściwości mechanicznych [9]. Oczka siatek są zwykle wielkości 100 mm, a grubość liny 4-5 mm [2]. Dzięki zastosowaniu tego rodzaju

surowców montaż, transport i przechowywanie siatek jest łatwe. Wysokie właściwości elastyczne oraz wytrzymałość chemiczna i mechaniczna ułatwiają bezpieczne ratowanie ludzi [9]. Siatki muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1263-1 i powinny być instalowane zgodnie z normą PN-EN 1263-2 [2].

Z uwagi na sposób wykorzystania siatek, można wyróżnić następujące, przedstawione na rysunku 4. ich typy:

a. siatki mocowane pionowo:

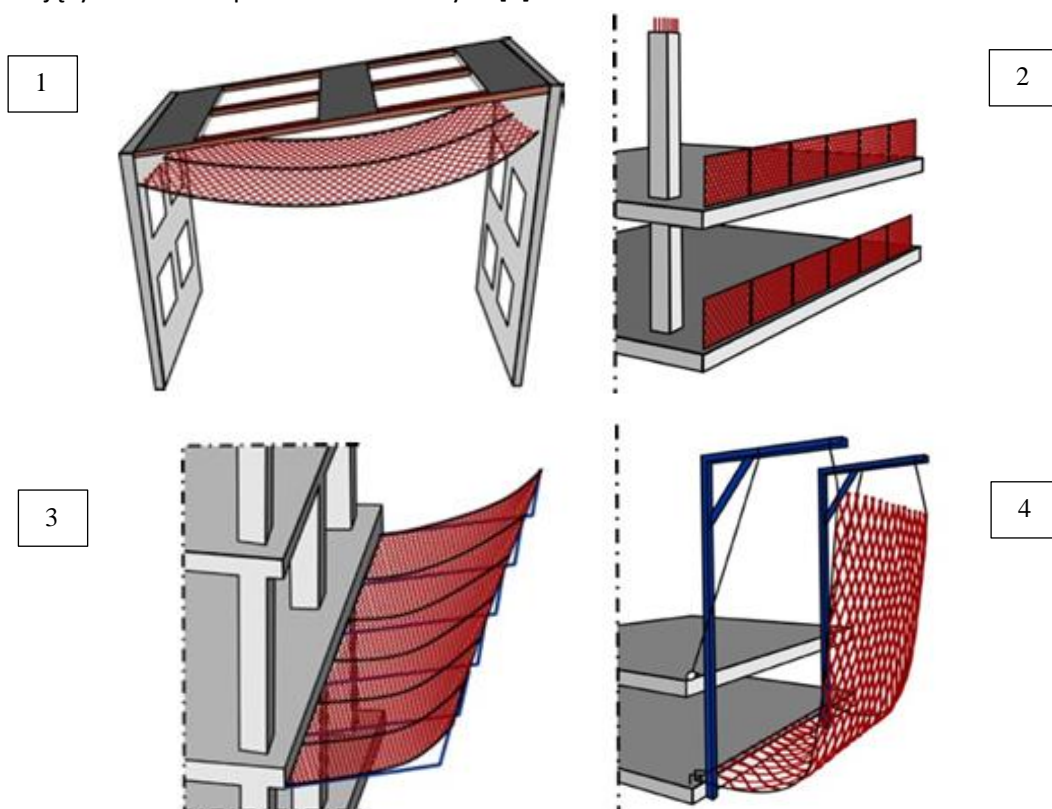
- Siatka typu S z liną krawędziową, zawieszona poziomo. Tego typu siatki wykorzystywane są w trakcie wykonywania robót budowlanych na dachach, konstrukcjach szkieletowych hal czy otworach w stropach budynków. Zgodnie z wymaganiami normy jej minimalna powierzchnia to 35m², a najkrótszy bok nie może mieć mniej niż 5 m.

- Siatka typu T jest wykorzystywana w miejscach, gdzie niemożliwe jest zamontowanie balustrad. Wykorzystuje się je na przykład w trakcie deskowania, zbrojenia, wykonywania robót na dachach. Siatka jest montowana w poziomie na wspornikach wokół obiektu. Szerokość wsporników nie może być mniejsza niż 3 m. Z uwagi na wykorzystanie wsporników wykorzystanie tego rodzaju siatki jest kosztowne.

b. siatki mocowane poziomo:

- Siatka typu U jest rozpięta poziomo na wspornikach lub słupkach. Wykorzystuje się ją na krawędziach dachów o nachyleniu do 20° lub jako wypełnienie balustrad.

- Siatka typu V jest montowana na wysięgnikach wokół budynku lub nad nim. Dzięki wykorzystaniu tego rodzaju siatki istnieje możliwość zabezpieczania jednocześnie kilku lub kilkunastu ludzi pracujących na wielu poziomach roboczych [9].



Rys. 4. Różne typy siatek bezpieczeństwa wykorzystywane w budownictwie: 1 – siatka bezpieczeństwa typu S, 2 – siatka bezpieczeństwa typu U, 3 – siatka bezpieczeństwa typu T, 4 – siatka bezpieczeństwa typu V [10].

Inne rozwiązania zwiększające bezpieczeństwo pracowników

Na każdej budowie konieczne jest zagospodarowanie dróg dla ruchu pieszych (rys. 5). Szerokość takich obszarów powinna wynosić minimum 0,75 m dla ruchu jednokierunkowego lub 1,2 m dla ruchu dwukierunkowego [6].



Rys. 5. Oddzielenie dróg dla pieszych od dróg dla ciężkiego sprzętu budowlanego [4].

Jeżeli istnieje zagrożenie upadku z wysokości elementów mogących zagrozić zdrowiu lub życiu pracownika, należy zastosować daszki ochronne (rys. 6). Daszki ochronne powinny znajdować się na wysokości nie mniejszej niż 2,4 m nad terenem w najniższym miejscu i być nachylone pod kątem 45° w kierunku źródła zagrożenia [4]. Pokrycie daszków powinno być szczelne i odporne na przebicie przez spadające przedmioty, a ich szerokość powinna wynosić co najmniej o 0,5 m więcej niż szerokość przejścia lub przejazdu [11].



Rys. 6. Daszki ochronne na placu budowy [4].

4. Środki ochrony indywidualnej

Środki ochrony indywidualnej (ŚOI) są jednym z podstawowych sposobów zapobiegania zdarzeniom wypadkowym oraz chorobom zawodowym [1]. Są to zabezpieczenia noszone lub trzymane przez użytkownika. Stosowane są w sytuacji, gdzie niemożliwe lub nieskuteczne jest zastosowanie

ochron zbiorowych. Do grupy środków ochrony indywidualnej, które wykorzystywane są w budownictwie należą między innymi: obuwie ochronne, przemysłowe hełmy ochronne, szelki bezpieczeństwa, amortyzatory włókiennicze, okulary ochronne. Obowiązkiem pracodawcy jest nieodpłatnie wyposażyć każdego pracownika w środki ochrony indywidualnej (art. 237 k. p.) oraz zapoznać go z prawidłowym użytkowaniem sprzętu (Dz. U. 1974 Nr 24 poz. 141).

Środki ochrony indywidualnej muszą spełniać wymagania dotyczące oceny zgodności (określone w ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności, t.j. Dz. U. 2004 nr 204, poz. 2087) oraz Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla środków ochrony indywidualnej (Dz. U. z 2005 r., nr 259, poz. 2173). Ponadto powinny być adekwatne do panujących warunków pracy i zagrożeń oraz nie powodować jego zwiększenia. Istotnym elementem w doborze ŚOI jest uwzględnienie płci, wieku, wymiarów ciała, stanu zdrowia i indywidualnych cech osobistych pracownika. Ponadto ochrony przeznaczone do użytku osobistego powinny spełniać wymagania odpowiednich norm. W Tabeli 1 przedstawiono podstawowy zakres wyposażenia robotnika budowlanego w odzież i środki ochrony indywidualnej w zależności od rodzaju wykonywanej pracy [1, 8].

Tabela 1. Podstawowe wyposażenie pracownika budowlanego w odzież i środki ochrony indywidualnej w zależności od rodzaju wykonywanej pracy [1, 8].

Rodzaj wykonywanej pracy	Zakres wyposażenia
Poruszanie się po placu budowy	Odzież robocza dostosowana do pory roku Rękawice robocze Pełne buty z podeszwą antypoślizgową, wkładką antyprzebiciową oraz podnoskiem chroniącym palce Hełm ochronny Kamizelka ochronna Okulary ochronne
Prace z chemikaliami	Odzież robocza z długimi rękawami i nogawkami dostosowana do pory roku Rękawice robocze Pełne buty z podeszwą antypoślizgową, wkładką antyprzebiciową oraz podnoskiem chroniącym palce Hełm ochronny Okulary ochronne lub gogle Rękawice ochronne odporne na działanie substancji chemicznych Maseczka ochronna odpowiednia do stosowanej substancji
Praca na drabinie	Odzież robocza dostosowana do pory roku Rękawice robocze Pełne buty z podeszwą antypoślizgową, wkładką antyprzebiciową oraz podnoskiem chroniącym palce Hełm ochronny Kamizelka ochronna Szelki ochronne z krótką linką i urządzeniem samohamownym (przy pracach na drabinach na wysokości powyżej 2 m)
Prace spawalnicze	Odzież ochronna trudnopalna Rękawice spawalnicze Pełne buty z podeszwą antypoślizgową, wkładką antyprzebiciową oraz podnoskiem chroniącym palce Hełm ochronny Przyłbicę spawalniczą z filtrami dobranymi do metody spawania i prądu spawania Gogle spawalnicze dobrane do strumienia gazu przepływającego przez palnik

	<p>Fartuch skórzany – jeżeli stanowisko pracy nie wymaga wymuszonej pozycji ciała</p> <p>Środki ochrony dróg oddechowych – w przypadku wykonywania spawania w pomieszczeniu słabo wentylowanym</p> <p>Nagolenniki – jeżeli obuwie ochronne nie jest trudnopalne</p>
Prace z elektronarzędziami	<p>Odzież robocza dostosowana do pory roku</p> <p>Buty z podeszwą antypoślizgową</p> <p>Hełm ochronny</p> <p>Rękawice antywibracyjne</p> <p>Okulary ochronne</p> <p>Maseczka przeciwpyłowa</p> <p>Ochronniki słuchu</p>
Prace w wykopie	<p>Odzież robocza dostosowana do pory roku</p> <p>Rękawice robocze</p> <p>Kamizelka ochronna</p> <p>Pełne buty z podeszwą antypoślizgową, wkładką antyprzebiciową oraz podnoskiem chroniącym palce</p> <p>Hełm ochronny</p> <p>Ochronniki słuchu</p> <p>Rękawice ochronne antywibracyjne</p>
Prace zbrojeniowe	<p>Odzież robocza dostosowana do pory roku</p> <p>Rękawice robocze</p> <p>Pełne buty z podeszwą antypoślizgową, wkładką antyprzebiciową oraz podnoskiem chroniącym palce</p> <p>Hełm ochronny</p> <p>Okulary ochronne</p> <p>Rękawice ochronne</p> <p>Sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości, w zależności od organizacji pracy szelki z odpowiednim do sytuacji osprzętem tj. linką bezpieczeństwa z amortyzatorem w sytuacji, gdy jest odpowiednia wysokość pozwalająca na skuteczną ochronę (wysokość taka jest podana w instrukcji producenta amortyzatora), albo w linkę z urządzeniem samohamownym.</p>
Prace murarskie	<p>Odzież robocza dostosowana do pory roku</p> <p>Rękawice robocze</p> <p>Pełne buty z podeszwą antypoślizgową, wkładką antyprzebiciową oraz podnoskiem chroniącym palce</p> <p>Hełm ochronny</p> <p>Okulary ochronne</p> <p>Rękawice ochronne skórzano-tkaninowe lub powlekane gumą</p> <p>Maseczka przeciwpyłowa</p> <p>Ochronniki słuchu</p> <p>Sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości – w zależności od organizacji pracy – szelki z odpowiednim osprzętem, tj. linką bezpieczeństwa z amortyzatorem, gdy jest odpowiednia wysokość pozwalająca na skuteczną ochronę (wysokość ta jest podana w instrukcji producenta amortyzatora) albo w linkę z urządzeniem samohamownym.</p>
Prace tynkarskie	<p>Odzież ochronna z długimi rękawami i nogawkami dostosowana do pory roku</p> <p>Rękawice robocze</p> <p>Pełne buty z podeszwą antypoślizgową, wkładką antyprzebiciową oraz podnoskiem chroniącym palce</p> <p>Hełm ochronny</p> <p>Okulary ochronne</p> <p>Rękawice ochronne skórzano-tkaninowe lub powlekane gumą</p> <p>Maseczka przeciwpyłowa</p>

	Nauszniki ochronne Przyłbica chroniąca twarz
Praca na rusztowaniu	Odzież robocza dostosowana do pory roku Rękawice robocze Pełne buty z podeszwą antypoślizgową, wkładką antyprzebiciową oraz podnoskiem chroniącym palce Hełm ochronny Sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości w zależności od rodzaju wykonywanej pracy
Prace w przestrzeniach zamkniętych	Odzież robocza dostosowana do pory roku Rękawice robocze Pełne buty z podeszwą antypoślizgową, wkładką antyprzebiciową oraz podnoskiem chroniącym palce Hełm ochronny Kamizelka z elementami odbłaskowymi Sprzęt ochrony układu oddechowego Szelki bezpieczeństwa z urządzeniem samohamownym
Prace dekarские	Odzież robocza dostosowana do pory roku Rękawice robocze Pełne buty z podeszwą antypoślizgową, wkładką antyprzebiciową oraz podnoskiem chroniącym palce Hełm ochronny Okulary ochronne Maseczka ochronna Ochronniki słuchu Rękawice ochronne Odzież trudnopalna (przy układaniu papy termozgrzewalnej) Sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości w zależności od organizacji pracy szelki z odpowiednim do sytuacji osprzętem tj. linką z amortyzatorem lub z urządzeniem samohamownym
Prace pilarką tarczową	Odzież robocza dostosowana do pory roku (ubiór musi być przylegający do ciała, rękawy nie mogą luźno zwisać lub odstawać) Pełne buty z podeszwą antypoślizgową, wkładką antyprzebiciową oraz podnoskiem chroniącym palce Hełm ochronny Okulary ochronne Ochronniki słuchu

5. Metody doboru sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości

W Polsce środki ochrony indywidualnej w wielu zakładach pracy szczególnie małych, są traktowane jako jedyne zabezpieczenie. Może to prowadzić do przeceniania rzeczywistej ich skuteczności, a w konsekwencji do niepełnego zabezpieczenia lub tylko do jego pozorów. Potwierdzeniem tego zjawiska jest duża liczba zarejestrowanych przez Państwową Inspekcję Pracy wypadków przy pracy związanych ze środkami ochrony indywidualnej.

Należy przypomnieć, że według ogólnych przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracodawca jest obowiązany:

- zapewnić zorganizowanie pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed wypadkami oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych dla zdrowia i uciążliwych
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników, głównie przez stosowanie technologii, urządzeń, materiałów i substancji niepowodujących takich zagrożeń.

W sytuacji gdy ograniczenie zagrożeń w wyniku zastosowania rozwiązań organizacyjnych i technicznych nie jest wystarczające, pracodawca jest obowiązany zapewnić pracownikom środki ochrony indywidualnej, odpowiednie do rodzaju i stopnia zagrożenia, a w szczególności:

- nieodpłatnego ich dostarczania pracownikom,
- właściwego doboru do istniejących zagrożeń,
- organizowania szkoleń,
- zapewnienia odpowiedniego sposobu przechowywania, czyszczenia, dezynfekcji, konserwacji oraz dokonywania niezbędnych napraw użytkowanych przez pracowników środków ochrony indywidualnej.

Środki ochrony indywidualnej aby zapewniały właściwą ochronę użytkownikowi powinny:

- spełniać podstawowe wymagania dotyczące projektowania i wytwarzania w odniesieniu do bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- być odpowiednio dobrane do istniejącego zagrożenia
- nie powodować same z siebie zwiększenia zagrożenia
- być odpowiednio dobrane do warunków panujących na danym stanowisku pracy
- odpowiadać wymaganiom ergonomicznym i uwzględniać stan zdrowia pracownika
- być dopasowane do użytkownika po niezbędnym wyregulowaniu.

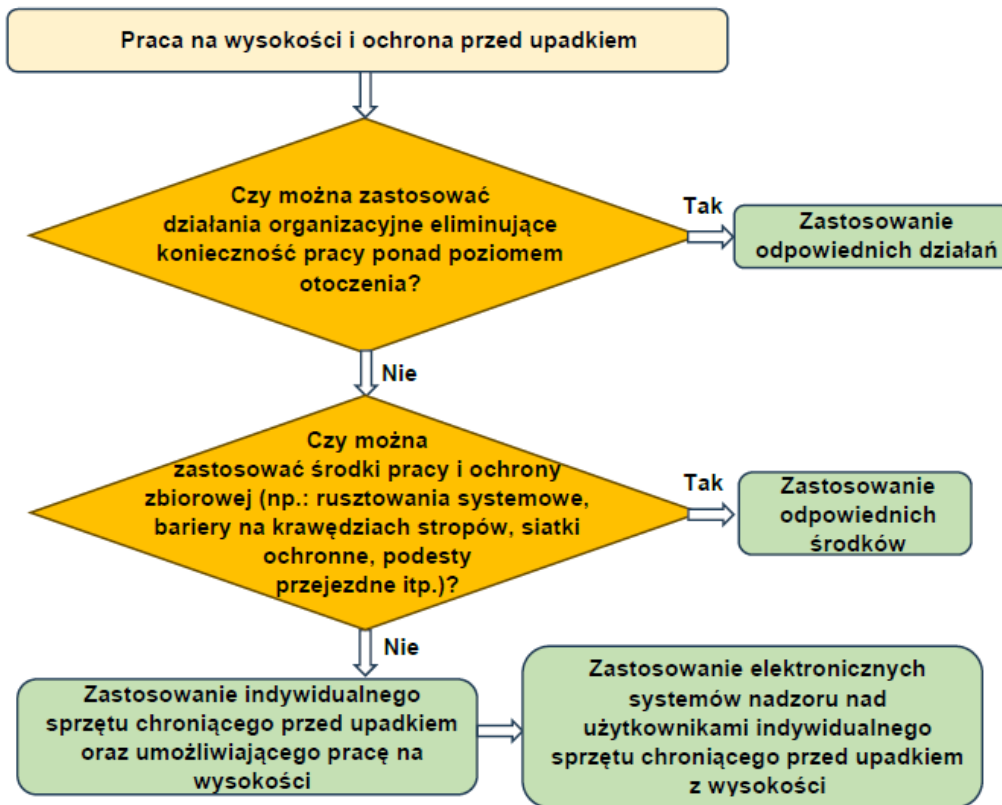
Dobór środków ochrony indywidualnej musi być poprzedzony identyfikacją zagrożeń, ze szczególnym uwzględnieniem sposobu negatywnego ich oddziaływania na organizm człowieka.

Procedura doboru środków ochrony indywidualnej wygląda następująco:

1. Zidentyfikować czynnik szkodliwy i ustalić poziom ryzyka.
2. Wytypować konieczny zakres ochrony.
3. Dobrać właściwą skuteczność ochronną ŚOI.
4. Zebrać informacje o warunkach stanowiska pracy i wymaganiach użytkowników.
5. Porównać cechy dostępnych na rynku ŚOI indywidualnej z wymaganymi cechami stanowiska pracy.
6. Wybór właściwego ŚOI.

W przypadku stosowania sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości gwarantem jego prawidłowego doboru jest prawidłowo przeprowadzona ocena ryzyka.

Wybór metody zabezpieczenia pracownika przed upadkiem z wysokości może przebiegać zgodnie z następującym (rys. 7.) schematem:



Rys. 7. Przykładowy schemat postępowania przy wyborze metody ochrony przed upadkiem z wysokości [12]

Jeśli powyższy schemat wskazuje na konieczność zastosowania indywidualnego sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości ważne jest spełnienie następujących warunków, aby użytkowanie sprzętu ochronnego było bezpieczne i umożliwiało pracę na wysokości.

a. Sprzęt ochronny powinien być odpowiednio dobrany:

- do warunków atmosferycznych i innych niebezpiecznych czynników na stanowisku pracy (deszcz, skrajnie wysokie lub niskie temperatury, promieniowanie słoneczne, silne zapylenie, obecność substancji żrących, środowisko korozyjne, rozgrzane elementy konstrukcyjne itp.)
- do funkcji i rodzaju wykonywanej czynności i związanej z tym potrzebą przemieszczania się na stanowisku pracy (powstrzymanie spadania z wysokości, uniemożliwienie spadania, nadanie pozycji podpartej, przemieszczanie się w pionie, w poziomie itp.)
- do częstości stosowania sprzętu (praca powtarzająca się wielokrotnie, jednorazowa, wykonywana jedynie kilka razy)
- indywidualne preferencje dotyczące komfortu użytkowania pracownika

b. Indywidualny sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości powinien być użytkowany zgodnie z przeznaczeniem.

c. Sprzęt powinien współgrać z innymi środkami ochrony indywidualnej i zbiorowej.

d. Pracownicy powinni być przeszkoleni z prawidłowego użytkowania sprzętu ochronnego.

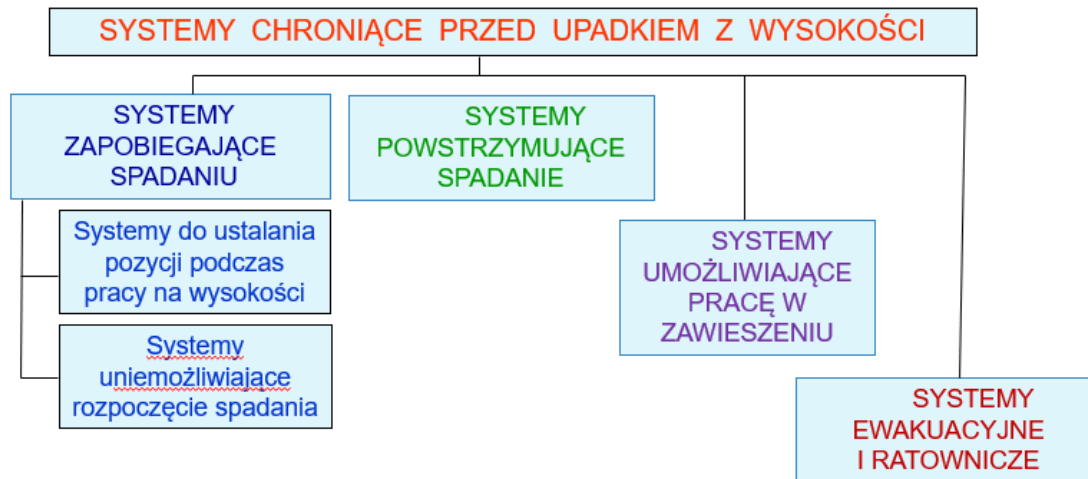
e. Pracownicy powinni być w odpowiedniej kondycji psychofizycznej.

f. Stan sprzętu powinien być regularnie sprawdzany.

g. Sprzęt powinien być wycofany, jeśli brał udział w powstrzymaniu spadania, minęła data jego użytkowania, jego stan techniczny nie gwarantuje bezpiecznego użytkowania.

6. Rodzaje systemów ochronnych.

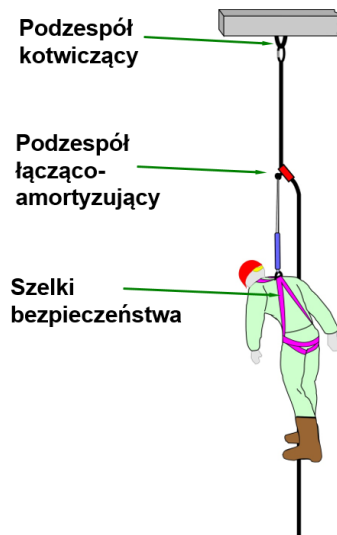
Klasyfikacja indywidualnych systemów chroniących przed upadkiem z wysokości



System powstrzymujący spadanie z wysokości

Indywidualnym zespołem powstrzymującym spadanie z wysokości nazywany jest kompletny układ mający na celu powstrzymanie spadania oraz zmniejszający ryzyko uszkodzenia ciała (rys.8.). Do jego głównych zadań należą:

- powstrzymanie spadania,
- amortyzacja siły uderowej występującej podczas powstrzymywania spadania,
- rozłożenie siły uderowej na mniej wrażliwe części ciała człowieka (pośladki i uda),
- umożliwienie bezpiecznego oczekiwania na udzielenie pomocy podczas wiszenia po powstrzymaniu spadania lub umożliwienie samoewakuacji.

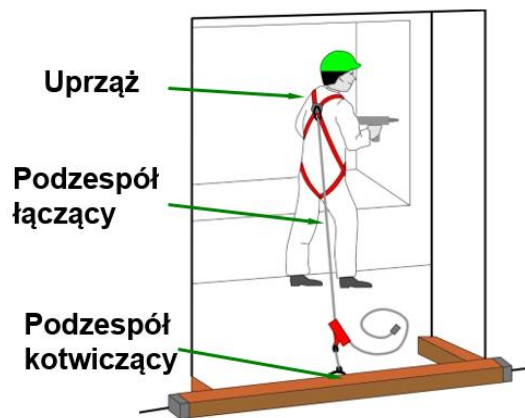


Rys. 8. Przykładowy schemat systemu powstrzymującego spadanie z wysokości.

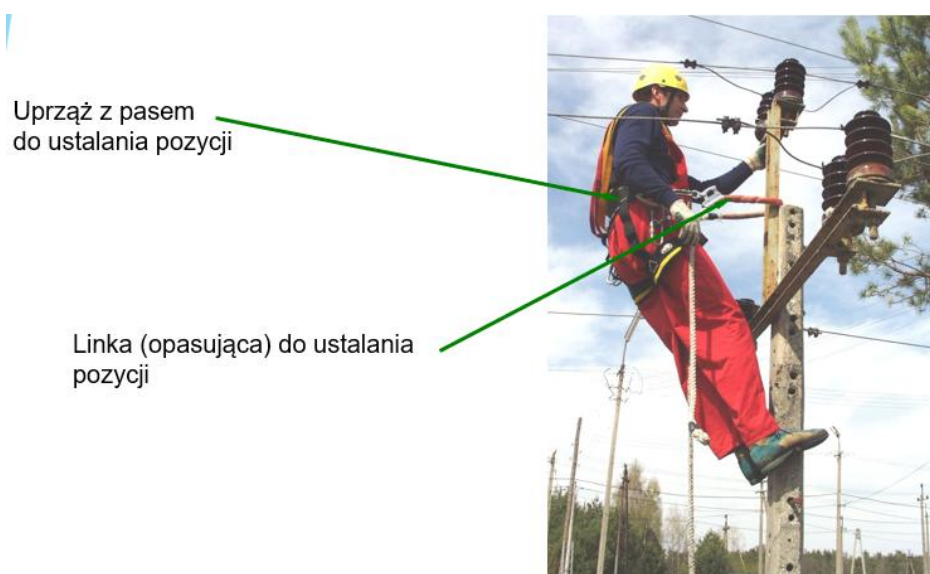
Systemy zapobiegające spadaniu z wysokości

Indywidualne systemy zapobiegające spadaniu są odrębną kategorią sprzętu zabezpieczającego przed upadkiem z wysokości i mają za zadanie nie dopuścić do zaistnienia spadania z wysokości (rys. 9 i 10). Do tej kategorii sprzętu zaliczane są się dwa rodzaje systemów:

- do ustalania pozycji podczas pracy na wysokości (tzw. „praca w podparciu”),
- niedopuszczające do wejścia pracownika do strefy, w której istnieje ryzyko spadania.



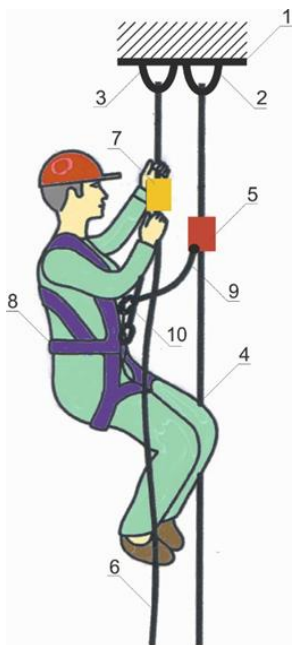
Rys. 9. Przykładowy schemat systemu zapobiegającego spadaniu.



Rys. 10. Przykładowy schemat pracy w podparciu.

System umożliwiający pracę w zawieszeniu

Odrębną kategorią systemów chroniących przed upadkiem z wysokości są systemy umożliwiające pracę w zawieszeniu, tzw. System dostępu linowego (rys. 11).



1 – konstrukcja nośna stanowiska pracy,
 2, 3 – niezależne podzespoły kotwiczące,
 4 – linia asekuracyjna prowadnica giętka urządzenia samozaciskowego chroniącego przed upadkiem z wysokości),
 5 – mechanizm samozaciskowy,
 6 – linia robocza,
 7 – przyrząd do poruszania się po linie roboczej (urządzenie zjazdowe / do podchodzenia),
 8 – szelki bezpieczeństwa chroniące przed upadkiem z wysokości umożliwiające pracę w zawieszeniu, 9 – element łączący mechanizmu samozaciskowego, 10 – element łączący przyrządu do poruszania się po linie roboczej.

Rys. 11. Przykładowy schemat systemu umożliwiającego pracę w zawieszeniu.

7. Podstawowe typy sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości.

Większość sprzętu wykorzystywanego do pracy na wysokości możemy podzielić na następujące grupy przedstawione poniżej

7.1. Szelki bezpieczeństwa

Szelki bezpieczeństwa są podstawowym rodzajem upręży przeznaczonym do powstrzymania spadania z wysokości. Składnik ten użytkownik systemu chroniącego przed upadkiem z wysokości zakłada bezpośrednio na siebie.

Szelki bezpieczeństwa mają za zadanie utrzymanie ciała człowieka w czasie powstrzymania spadania oraz podczas wiszenia po powstrzymaniu spadania. Odpowiadają za prawidłowy rozkład siły uderowej (występującej w czasie powstrzymania spadania) na ciało użytkownika. Przenoszą naciski na mniej wrażliwe części ciała – pośladki i uda. Zadaniem szelek jest również nadanie użytkownikowi prawidłowej (zbliżonej do pionowej) pozycji podczas wiszenia po powstrzymaniu spadania, w celu umożliwienia bezpiecznego i w miarę wygodnego oczekiwania na udzielenie pomocy.

Szelki bezpieczeństwa są konstrukcją z taśm włókienniczych, odpowiednio połączonych ze sobą za pomocą szwów i elementów spinających (np. klamer), tak by utworzyły układ pasów nośnych obejmujących ciało użytkownika. Taśmy szelek są wykonywane z włókien syntetycznych typu poliamid lub poliester. Szelki wyposażone są w jedną lub kilka klamer zaczepowych, służących do przyłączenia podzespołu łącząco-amortyzującego. Klamry przeznaczone do powstrzymania spadania oznaczane są na szelkach bezpieczeństwa wielką literą **A**. Szelki bezpieczeństwa mogą być również wyposażone w pas do nadawania pozycji podczas pracy na wysokości. Oprócz elementów pełniących funkcje ochronne, szelki mogą mieć także wyposażenie pomocnicze np. elementy do zawieszania narzędzi. Przykłady budowy szelek bezpieczeństwa przedstawiono na rys. 11.

Podstawowe konstrukcje upręży chroniących przed upadkiem oraz umożliwiających pracę na wysokości:

- szelki bezpieczeństwa z grzbietową klamrą zaczepową (PN-EN 361:2005) (A),
- szelki bezpieczeństwa z piersiową klamrą zaczepową (PN-EN 361:2005) (B),

- pas do nadawania pozycji podpartej z bocznymi klamrami zaczepowymi (PN-EN 358:2019) (C),
- pas do nadawania pozycji podpartej z brzuszną klamrą zaczepową (PN-EN 358:2019),
- uprząż biodrowa do pracy w zawieszeniu (PN-EN 813:2008) ,
- uprząż o konstrukcji kombinowanej.



Rys. 11. Przykłady budowy szelek bezpieczeństwa i pasa biodrowego.

7.2. Podzespoły łącząco-amortyzujące

Podzespół łącząco-amortyzujący jest składnikiem łączącym szelki bezpieczeństwa z urządzeniem kotwiczącym. Pełni w zestawie sprzętu rolę elementu powstrzymującego spadanie oraz pochłaniającego energię kinetyczną spadania. Pochłaniając energię kinetyczną, podzespół zmniejsza siłę uderową występującą podczas powstrzymywania spadania do wartości uznanej za nieszkodliwą dla organizmu człowieka oraz ogranicza drogę spadania.

7.2.1. Linki bezpieczeństwa z amortyzatorami

Linka bezpieczeństwa z amortyzatorami może być dostarczana jako podzespół albo jako dwa oddzielne składniki (linka bezpieczeństwa oraz amortyzator), dobierane i montowane samodzielnie przez użytkownika w celu uzyskania kompletnego podzespołu.

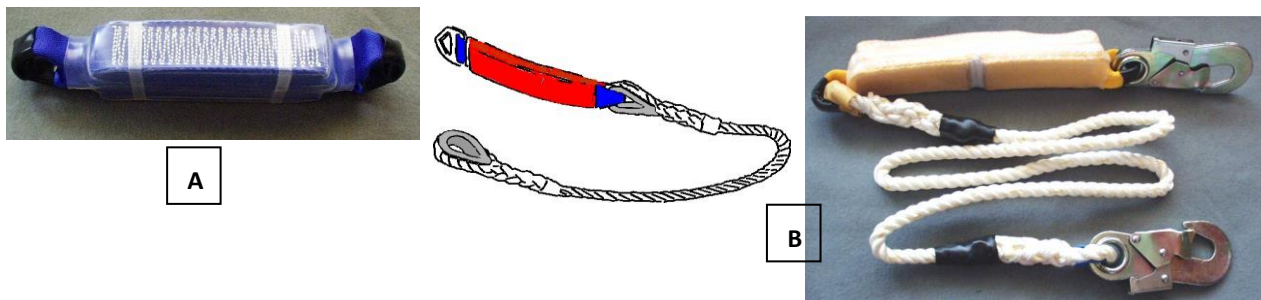
Linki bezpieczeństwa wykonywane są zazwyczaj z lin z włókien syntetycznych (poliamidowych, poliestrowych, aramidowych itp.), rzadziej z lin stalowych lub łańcuchów. Mogą mieć stałą bądź regulowaną długość. Maksymalna długość linki bezpieczeństwa wraz z amortyzatorem nie może przekraczać 2 m. Włókiennicze linki bezpieczeństwa przeznaczone do prac, przy których mogą być narażone na działanie czynników gorących (płomień, iskry, rozgrzane przedmioty), są wykonywane z odpowiednio odpornych materiałów np. włókien aramidowych.

Amortyzatory przeznaczone do stosowania w podzespołach łącząco-amortyzujących najczęściej są wykonywane jako amortyzatory włókiennicze. Głównym elementem takiego amortyzatora jest taśma amortyzująca, wykonana techniką tkacką lub szycia, która rozdierając się pochłania energię spadania. Znane są również amortyzatory działające na innej zasadzie – np. cierne lub gumowe. Przykłady budowy linek bezpieczeństwa z amortyzatorem przedstawiono na rys. 12.

Podstawowe konstrukcje amortyzatorów z linkami bezpieczeństwa:

- połączone rozłącznie z linką bezpieczeństwa o stałej długości (PN-EN 355:2005, PN-EN 354:2012) (A),

- połączone trwale z linką bezpieczeństwa o stałej długości (PN-EN 355:2005, PN-EN 354:2012) (B),
- z linkami o regulowanej długości (PN-EN 355:2005, PN-EN 354:2012),
- z podwójnymi linkami bezpieczeństwa (PN-EN 355:2005, PN-EN 354:2012),
- przeznaczone do instalacji pionowej oraz poziomej (PN-EN 355:2005, PPE-R/11.074),
- przeznaczone dla użytkowników o masie do 100kg i warianty specjalne dla masy większej od 100kg (PN-EN 355:2005, PPE-R/11.062),
- wyposażone w łączniki o różnej konstrukcji odpowiedniej do punktów kotwiczenia (PNEN 355:2005, PN-EN 362:2006),
- dodatkowo zabezpieczone przed działaniem czynników termicznych jak rozpryski stopionego metalu, wysoka temperatura itp. (PN-EN 355:2005).



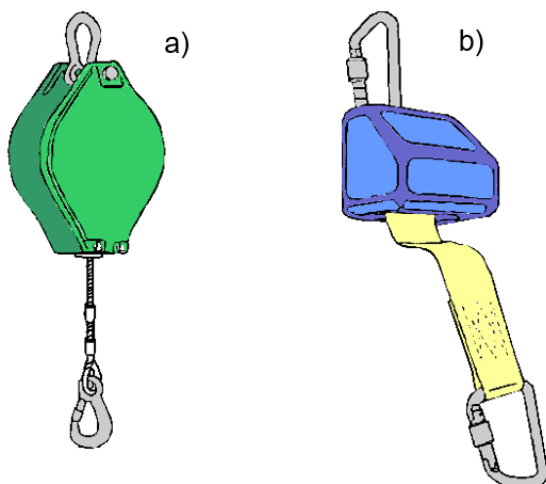
Rys. 12. Przykłady budowy linek bezpieczeństwa z amortyzatorem.

7.2.2. Urządzenia samohamowne

Urządzenia samohamowne są wyposażone w mechanizm zwijający z bębniem, na który nawinięta jest lina lub taśma włókiennicza. Mechanizm zwijający umożliwia odwijanie się liny (taśmy) pod wpływem niewielkiej siły (oddalanie się użytkownika od mechanizmu) oraz samoczynnie zwija ją (kasując luz) w przypadku zbliżania się użytkownika do mechanizmu. W wypadku wzrostu prędkości odwijania się linki lub taśmy z bębna powyżej wartości 2,5 m/s (co ma miejsce w przypadku spadania) następuje automatyczne zablokowanie obrotu bębna i powstrzymanie spadania użytkownika. Amortyzowanie siły uderzeniowej powstrzymywania spadania uzyskiwane jest dzięki działaniu:

- hamulca ciernego, w który wyposażony jest mechanizm zwijający lub,
- amortyzatora włókienniczego wbudowanego w końcówkę taśmy/liny urządzenia.

Przykład budowy urządzeń samohamownych przedstawiono na rys. 13 i 14.

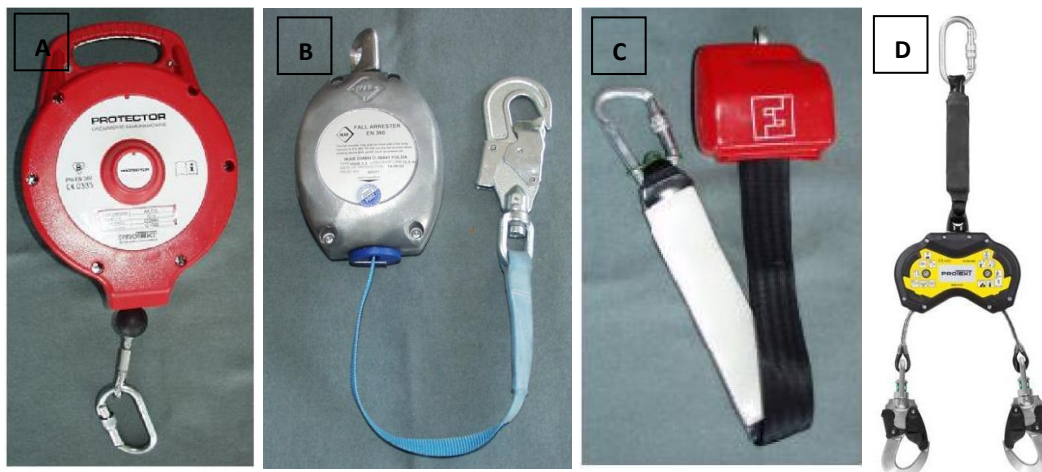


- a) z linką stalową
- b) z taśmą włókienniczą

Rys. 13. Przykłady budowy urządzeń samohamownych.

Podstawowe konstrukcje urządzeń samohamownych chroniących przed upadkiem z wysokości:

- wyposażone w linki stalowe (PN-EN360:2024) (A),
- wyposażone w taśmy włókiennicze (PN-EN360:2024) (B),
- wyposażone w zewnętrzny amortyzator np. włókienniczy (PN-EN360:2024) (C),
- długości linek/taśm od 2 do 25 m,
- z pojedynczym lub podwójnym mechanizmem samohamownym (PN-EN360:2024) (D),
- przeznaczone dla użytkowników o masie do 100kg i warianty specjalne dla masy większej od 100kg (PN-EN360:2024, PPE-R/11.062),
- jednokrotnego lub wielokrotnego użytku (PN-EN360:2024) ,
- z możliwością użycia w poziomie do pracy na brzegu stanowiska pracy (PNEN360:2024),
- instalowane do podzespołów kotwiczących lub do szelek bezpieczeństwa (PNEN360:2024),
- przeznaczone do sztywnych i elastycznych punktów kotwiczenia (PN-EN360:2024),
- odporne na działanie czynników gorących,
- przeznaczone do stosowania w środowisku o silnym zapyleniu i zaolejeniu (PNEN360:2024),
- zintegrowane z ręcznymi wyciągarkami (PN-EN360:2024, PN-EN 1496:2017).



Rys. 14. Przykłady budowy urządzeń samohamownych.

7.2.3. Urządzenia samozaciskowe

Urządzenia samozaciskowe są kategorią podzespołów łącząco-amortyzujących, których działanie polega na przemieszczaniu się mechanizmu zaciskowego po pionowej prowadnicy. Mechanizm zaciskowy może przemieszczać się swobodnie po prowadnicy do góry oraz, z niewielką prędkością, w dół. W razie zaistnienia spadania następuje zaciśnięcie mechanizmu na prowadnicy i powstrzymanie spadania.

Wyróżnia się dwa podstawowe rodzaje urządzeń samozaciskowych – z giętką prowadnicą i ze sztywną prowadnicą. W urządzeniach z giętką prowadnicą prowadnica może być linką włókienniczą lub stalową, której górny koniec przytwierdzony jest do konstrukcji stałej, a dolny zwieszony swobodnie. Dolny koniec prowadnicy może być również wyposażony w obciążnik. Urządzenia ze sztywną prowadnicą mają prowadnicę w postaci szyny lub stalowej liny przytwierdzonej do konstrukcji stałej na obu końcach. Szczególnym przypadkiem urządzeń samozaciskowych ze sztywną prowadnicą są urządzenia, których prowadnica może być poprowadzona pod kątem do pionu.

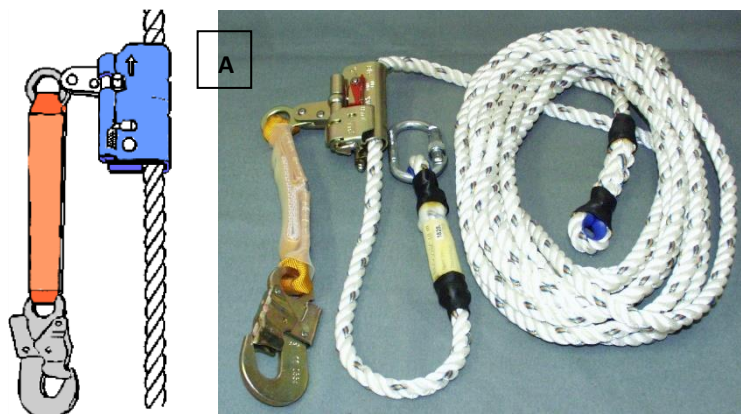
W urządzeniach samozaciskowych amortyzacja siły uderowej, występującej podczas powstrzymywania spadania, uzyskiwana jest poprzez tarcie pomiędzy prowadnicą a zaciśniętym na

niej mechanizmem zaciskowym oraz poprzez działanie elementów amortyzujących wbudowanych w prowadnicę lub w element łączący użytkownika z mechanizmem zaciskowym. Przykład budowy urządzeń samohamownych przedstawiono na rys. 15 i 16.

Urządzenia samozaciskowe z giętkimi prowadnicami

Podstawowe konstrukcje urządzeń samozaciskowych z giętkimi prowadnicami chroniących przed upadkiem z wysokości:

- wyposażone w prowadnice z lin włókienniczych (PN-EN353-2:2005) (A),
- wyposażone w prowadnice z lin stalowych (nie napinanych) (PN-EN353-2:2005), • długości prowadnicy od kilku do kilkudziesięciu metrów (PN-EN353-2:2005),
- przeznaczone dla użytkowników o masie do 100kg i warianty specjalne dla masy większej od 100kg (PN-EN353-2:2005, PPE-R/11.062),
- z możliwością użycia w poziomie do pracy na brzegu stanowiska pracy (PN-EN3532:2005, PPE-R/11.075),
- odporne na działanie czynników gorących (PN-EN353-2:2005),
- przeznaczone do stosowania w środowisku o silnym zapyleniu i zaolejeniu (PN-EN3532:2005),
- z dodatkowym ręcznie sterowanym dociskiem pozwalającym na blokowanie przesuwu mechanizmu (PN-EN353-2:2005),
- przeznaczone do współpracy z tyczkami teleskopowymi umożliwiającymi mocowanie prowadnicy nad głową użytkownika.



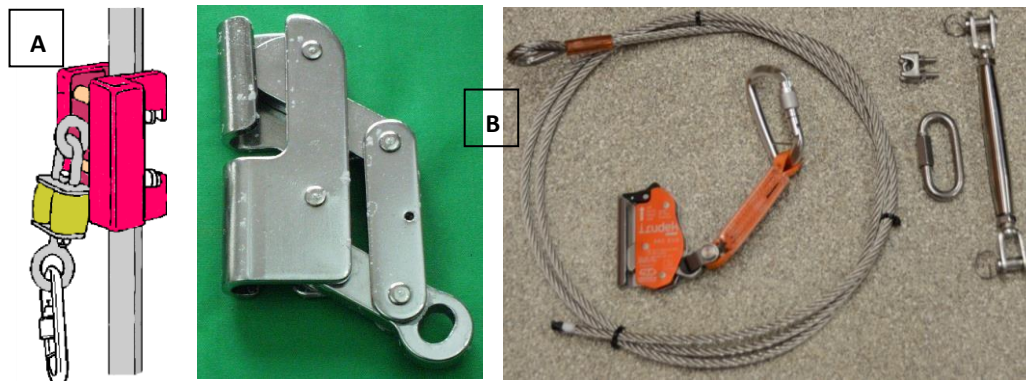
Rys. 15. Przykłady budowy urządzeń samozaciskowych z giętkimi prowadnicami.

Urządzenia samozaciskowe ze sztywnymi prowadnicami

Podstawowe konstrukcje urządzeń samozaciskowych ze sztywnymi prowadnicami chroniących przed upadkiem z wysokości:

- wyposażone w prowadnice z szyn stalowych lub aluminiowych (PN-EN353-1+A1:2018) (A),
- wyposażone w prowadnice z lin stalowych (PN-EN353-1+A1:2018) (B),
- przeznaczone dla użytkowników o masie do 100kg i warianty specjalne dla masy większej od 100kg (PN-EN353-1+A1:2018),
- wyposażone w prowadnicę zintegrowaną z drabiną (PN-EN353-1+A1:2018),
- do pracy w pionie lub z małym pochyleniem (PN-EN353-1+A1:2018),
- odporne na działanie czynników gorących (PN-EN353-1+A1:2018),
- przeznaczone do stosowania w środowisku o silnym zapyleniu i zaolejeniu (PN-EN3531+A1:2018),

- z dodatkowym ręcznie sterowanym dociskiem pozwalającym na blokowanie przesuwu mechanizmu (PN-EN353-1+A1:2018),
- wyposażone w mechanizmy pozwalające na wpinanie/wypinanie w prowadnicę w dowolnym miejscu lub tylko w określonych miejscach (PN-EN353-1+A1:2018),
- zintegrowane z poziomymi szynami kotwiczącymi umożliwiające przemieszczanie się w pionie i poziomie (PN-EN353-1+A1:2018).



Rys. 16. Przykłady budowy urządzeń samozaciskowych ze sztywnymi prowadnicami.

7.3. Sprzęt do nadawania pozycji podczas pracy

Podstawowe konstrukcje zestawów do nadawania pozycji podpartej podczas pracy na wysokości (rys.17):

- pasy będące osobnym składnikiem lub stanowiące część uprząży biodrowej lub szelek bezpieczeństwa (PN-EN 358:2019) (A),
- pasy wyposażone w dwie boczne klamry zaczepowe lub jedną środkową (brzuszną) (PN-EN 358:2019),
- pasy z trwale lub rozłącznie zamocowaną linką opasującą (PN-EN 358:2019),
- linki z rękawem ochronnym (PN-EN 358:2019) (B),
- linki odporne na działanie czynników gorących (PN-EN 358:2019),
- linki odporne na przecięcie (z rdzeniem stalowym) (PN-EN 358:2019).



Rys. 17. Przykłady budowy sprzętu do nadawania pozycji.

7.4. Podzespoły kotwiczące

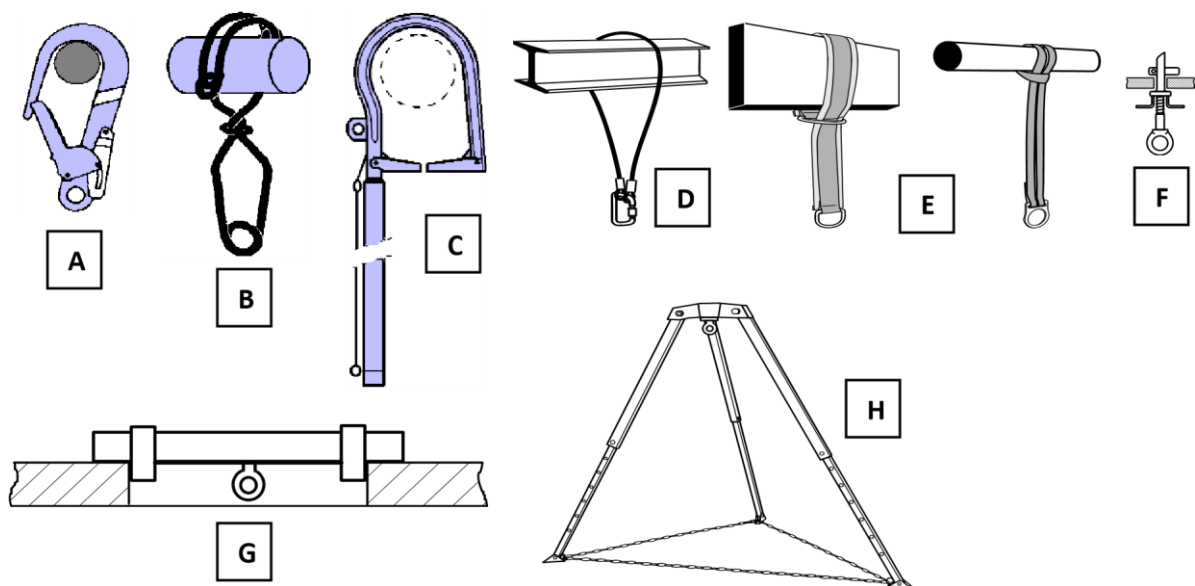
Podzespół kotwiczący ma za zadanie umożliwić przyłączenie podzespołu łącząco-amortyzującego do konstrukcji nośnej stanowiska pracy. Składnikami sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości

zaliczanymi do kategorii podzespółów kotwiczących są różnego rodzaju zaczepy (nożycowe, linkowe, hakowe, taśmowe), poziome liny i szyny kotwiczące, statywy oraz masy kotwiczące. Podzespoły kotwiczące mogą spełniać szereg dodatkowych funkcji ułatwiających pracę na wysokości, np. umożliwiając przemieszczanie się użytkownika w poziomie lub szybkie mocowanie i odłączenie od konstrukcji stałej. W skład podzespołu kotwiczącego mogą wchodzić zarówno składniki sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości, jak i elementy konstrukcji nośnej, do których składniki sprzętu są mocowane – tzw. punkty kotwiczenia (punkty mocowania). Istnieją także rozwiązania systemów chroniących przed upadkiem z wysokości, których składniki stanowią integralną część konstrukcji nośnej (np. prowadnice szynowe urządzeń samozaciskowych wbudowane w systemy stałych drabin). Przykład budowy urządzeń samohamownych przedstawiono na rys. 18 - 21.

Podstawowe konstrukcje urządzeń kotwiczących (PN-EN 795:2012):

- Urządzenia typ B (tymczasowe):

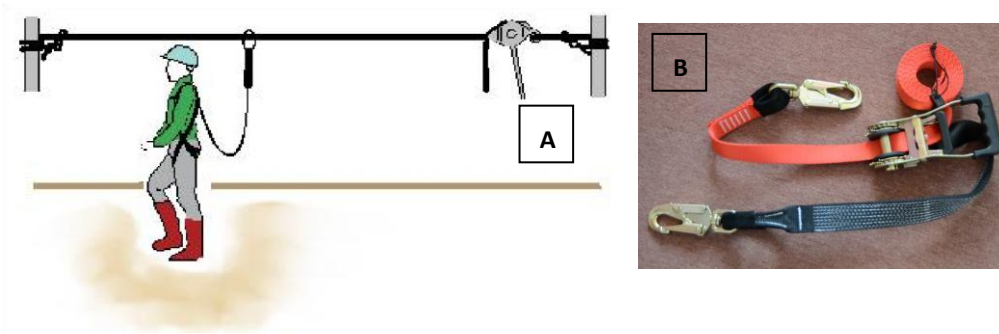
- zatrzaśniki (łączniki metalowe) o zróżnicowanych kształtach i wymiarach (A),
- linki opasujące wykonane z liny stalowej (D),
- linki opasujące wykonane z liny lub taśmy włókienniczej (E),
- statywy (np. trójnogi) opcjonalnie wyposażone w wyciągarki (H),
- belki rozporowe (np. drzwiowe, na włazy studzienek) (G),
- klamry zaciskowe na stalowe elementy konstrukcyjne (F),
- zaczepy nożycowe (B),
- zaczepy hakowe z tyczkami teleskopowymi (C).



Rys. 18. Przykłady budowy urządzeń kotwiczących typu B.

- Urządzenia typ C (poziome liny kotwiczące):

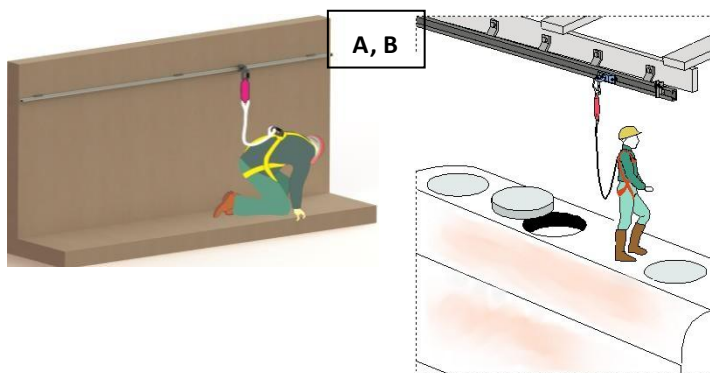
- wykonane z lin stalowych,
- wykonane z lin włókienniczych (A),
- lub taśm włókienniczych (B),
- jednoprzęsłowe,
- wieloprzęsłowe,
- proste lub z zakrętem,
- instalowane na stałe lub tymczasowo,
- odporne lub nie na działanie czynników gorących.



Rys. 19. Przykłady budowy urządzeń kotwiczących typu C.

- Urządzenia typ D (poziome szyny kotwiczące):

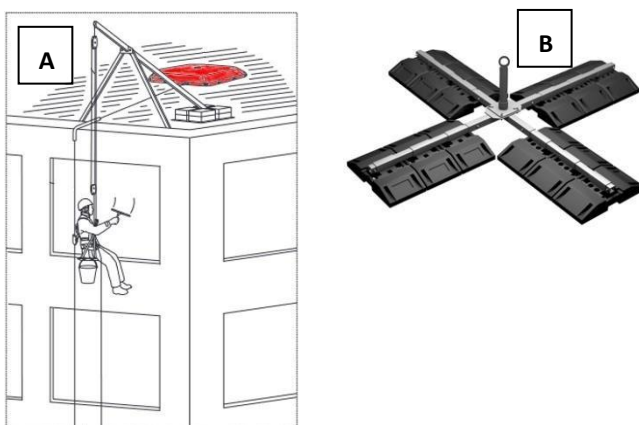
- wykonane z szyn stalowych lub aluminiowych (A),
- jednoprzęsłowe,
- wieloprzęsłowe (B),
- proste lub z zakrętem.



Rys. 20. Przykłady budowy urządzeń kotwiczących typu D.

- Urządzenia typ E (bezwładne masy kotwiczące):

- elastyczne (A),
- sztywne (B).



Rys. 21. Przykłady budowy urządzeń kotwiczących typu E.

7.5. Przyrządy do asekuracji, zjazdu i podchodzenia

Podstawowe konstrukcje przyrządów do asekuracji, zjazdu i podchodzenia (rys.22):

- przyrządy do asekuracji klasyczne, półautomatyczne i automatyczne (PN-EN 15511:2013, PN-EN 1551-2:2013, PN-EN12841:2024) (A),
- przyrządy do zjazdu (PN-EN 341:2011, PN-EN 1551-2:2013, PN-EN12841:2024) (B),
- przyrządy zaciskowe (PN-EN 567:2013) (C).



Rys. 22. Przykłady budowy urządzeń do asekuracji, zjazdu i podchodzenia.

8. Literatura

- [1] Zygmunt Jeliński, Środki ochrony w budownictwie, Promotor 7-8/2022
- [2] BUDOWNICTWO Dobór środków technicznych zabezpieczających przed upadkiem z wysokości, Państwowa Inspekcja Pracy, Warszawa 2023
- [3] HIERARCHIA DOBORU ŚRODKÓW ZABEZPIELAJĄCYCH PRZED UPADKIEM Z WYSOKOŚCI, ACCEN MAGAZINE, 02.2020
- [4] Dagmara Kupka, BUDOWNICTWO O bezpiecznej pracy na budowie – materiał szkoleniowy, Państwowa Inspekcja Pracy, 2022
- [5] Andrzej Dąbrowski, Wytyczne doboru i stosowania środków ochrony przed upadkiem z wysokości w budownictwie, Materiały informacyjne CIOP-PIB, Warszawa 2019
- [6] ZBIOROWE – BARIERY OCHRONNE (BALUSTRADY)
[https://www.warbud.pl/files/BHP/standardy/18.1._zbiorowe_%E2%80%93_bariery_ochronne_\(balustrady\)_warbud.pdf](https://www.warbud.pl/files/BHP/standardy/18.1._zbiorowe_%E2%80%93_bariery_ochronne_(balustrady)_warbud.pdf) data dostępu: 18.07.2024
- [7] Zestawienie najważniejszych norm dotyczących rusztowań, Polska Izba Gospodarcza Rusztowań, stan na dzień 23.04.2021 r.
- [8] Dagmara Kupka, BUDOWNICTWO Bezpieczeństwo na stanowiskach pracy, PAŃSTWOWA INSPEKCJA PRACY GŁÓWNY INSPEKTORAT PRACY, Warszawa 2023
- [9] Dorota Nazim-Bałuk, BUDOWNICTWO Siatki, które ratują życie, Państwowa Inspekcja Pracy, Warszawa 2022
- [10] https://unibep.pl/images/Standardy_BHP/18.2._Zbiorowe_-_siatki_bezpieczenstwa.pdf data dostępu: 19.07.2024 r.
- [11] § 22. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, stan prawny na dzień 18.07.2024 r.
- [12] K. Baszczyński, M. Marszał, Nowe rozwiązania indywidualnego sprzętu chroniącego przed upadkiem na niższy poziom i umożliwiającego prace na wysokości – materiały informacyjne dotyczące podstawowych zasad doboru i konstrukcji sprzętu, CIOP-PIB 2024, https://www.ciop.pl/CIOPortalWAR/file/99512/dobor_sprzetu_chroniacego_przed_upadkiem_K-Baszczyński.pdf