



**Zagadnienie współczynnika odpadnięcia oraz związana z nim siła uderzenia oraz zasady poruszania się z użyciem lonży typu Y z absorberem oraz lonży pozycjonującej stosowanych podczas działań PSP związanych z ratownictwem wysokościowym**



**Instruktor recenzent:**

bryg. Grzegorz Koziół

**Opracowanie merytoryczne:**

mł. bryg. Paweł Krótki

Warszawa, 2026 r.

**Opracowanie metodyczne:**

– Biuro Edukacji KG PSP

*W opracowaniu użyto rysunków z instrukcji obsługi sprzętu oraz materiałów szkoleniowych PETZL, materiałów szkoleniowych Szkoły Górskiej CLIMBE, a także archiwalnych Zasad organizacji ratownictwa wysokościowego w krajowym systemie ratowniczo-gaśniczym*

## Spis treści

|  |    |
|--|----|
| 1. Wstęp .....   | 5  |
| 2. Współczynnik odpadnięcia .....                                  | 6  |
| 3. Siła uderzenia .....  | 13 |
| 4. Zasady poruszania się z użyciem lonży typu Y z absorberem ..... | 15 |
| 5. Zasady poruszania się z użyciem lonży pozycjonującej .....      | 26 |
| 6. Bibliografia .....  | 30 |

## Spis rysunków

|   |    |
|---|----|
| Rysunek 1. Punkt stanowiskowy znajduje się powyżej ratownika, a współczynnik odpadnięcia zawiera się w przedziale od 0 do 1 .....   | 6  |
| Rysunek 2. Punkt stanowiskowy znajduje się na równi z punktem wpięcia do upręży ratownika, a współczynnik odpadnięcia wynosi 1 .....  | 7  |
| Rysunek 3. Punkt stanowiskowy znajduje się poniżej ratownika, a współczynnik odpadnięcia zawiera się w przedziale od 1 do 2 .....   | 8  |
| Rysunek 4. Prowadzenie działań z dolną asekuracją .....   | 9  |
| Rysunek 5. Prowadzenie asekuracji dolnej przy współczynniku odpadnięcia zawierającym się w przedziale od 0 do 1 .....   | 10 |
| Rysunek 6. Prowadzenie asekuracji dolnej z uwzględnieniem pojawienia się tarcia na punktach przelotowych przy równoczesnym skracaniu się długość pracującej liny powodujące w konsekwencji wzrastanie współczynnika odpadnięcia .....                   | 10 |
| Rysunek 7. Spadanie na via ferracie przy wartości współczynnika odpadnięcia ponad 4,75 .....  | 11 |
| Rysunek 8. Niewłaściwy wybór punktu wpięcia generuje bardzo wysoką wartość współczynnika odpadnięcia... ..  | 12 |
| Rysunek 9. Siła uderzenia w zależności od wysokości punktu wpięcia i sposoby jej minimalizowania poprzez zastosowanie absorbera energii .....   | 14 |
| Rysunek 10. Ratownik wyposażony w lonżę typu Y z absorberem, dopiętą w punkt asekuracyjny upręży .....  | 15 |
| Rysunek 11. Sposób asekuracji z wykorzystaniem lonży typu Y z absorberem oraz liny poręczowej podczas poruszania się na trawersie .....   | 16 |
| Rysunek 12. Sposób asekuracji z wykorzystaniem lonży typu Y z absorberem podczas poruszania się po konstrukcji .....  | 16 |
| Rysunek 13. Ratownik przystępujący do poruszania się po konstrukcji z asekuracją poprzez wykorzystanie lonży typu Y z absorberem .....  | 16 |
| Rysunek 14. Ratownik poruszający się po konstrukcji z asekuracją z wykorzystaniem lonży typu Y z absorberem. Oznaczenie najwyższej pożądanej wysokości punktu wpięcia do upręży w odniesieniu do wysokości punktu wpięcia w element konstrukcyjny ..... | 17 |
| Rysunek 15. Ratownik poruszający się po konstrukcji z asekuracją z wykorzystaniem lonży typu Y z absorberem, z prawidłowo dobranymi punktami wpięcia karabinków w elementy konstrukcji .....  | 18 |
| Rysunek 16. Niepożądana sytuacja, w której doszło do wystąpienia efektu wahadła .....   | 18 |
| Rysunek 17. Niepożądana sytuacja, w której może dojść do wystąpienia efektu wahadła .....   | 19 |
| Rysunek 18. Niepożądana sytuacja, w której doszło do przyłożenia siły w kierunku niszczącym łącznik poprzez jego łamanie .....  | 19 |

|  |    |
|--|----|
| Rysunek 19. Niepożądana sytuacja, w której doszło do przyłożenia siły w kierunku niszczącym łącznik .....  | 20 |
| Rysunek 20. Wykorzystanie dodatkowej taśmy w celu stworzenia punktów wpięcia karabinków<br>lonży typu Y z absorberem, poprzez owinięcie profilu w pożądanym miejscu .....    | 20 |
| Rysunek 21. Wpięcie karabinka MGO w boczną drabinę, wymagany karabinek spełniający normę ANSI .....  | 21 |
| Rysunek 22. Nieprawidłowe prowadzenie ramion lonży typu Y z absorberem, co skutkuje brakiem<br>możliwości zadziałania absorbera energii – przykład 1 .....                   | 22 |
| Rysunek 23. Nieprawidłowe prowadzenie ramion lonży typu Y z absorberem, co skutkuje brakiem<br>możliwości zadziałania absorbera energii – przykład 2 .....                   | 23 |
| Rysunek 24. Nieprawidłowe dopięcie do uprzęży wolnego ramienia lonży typu Y z absorberem, co skutkuje<br>brakiem możliwości zadziałania absorbera energii – przykład 3 ..... | 23 |
| Rysunek 25. Nieprawidłowe dopięcie do uprzęży wolnego ramienia lonży typu Y z absorberem, co skutkuje<br>brakiem możliwości zadziałania absorbera energii .....              | 24 |
| Rysunek 26. Nieprawidłowe dopięcie do uprzęży karabinka lonży typu Y z absorberem, co skutkuje brakiem<br>możliwości zadziałania absorbera energii – przykład 5 .....        | 24 |
| Rysunek 27. Wolna przestrzeń pod ratownikiem na wysokości .....  | 25 |
| Rysunek 28. Dopięcie lonży pozycjonującej do uprzęży .....   | 26 |
| Rysunek 29. Wykorzystanie lonży pozycjonującej podczas pracy na konstrukcji .....  | 27 |
| Rysunek 30. Wpięcie lonży pozycjonującej podczas pracy na drzewie .....  | 28 |
| Rysunek 31. Ratownik wysokościowy w pozycji roboczej podczas pracy na drzewie .....  | 28 |
| Rysunek 32. Dopięcie ratownika do liny poręczowej w celu ograniczenia pola pracy .....   | 29 |

## **1. Wstęp**

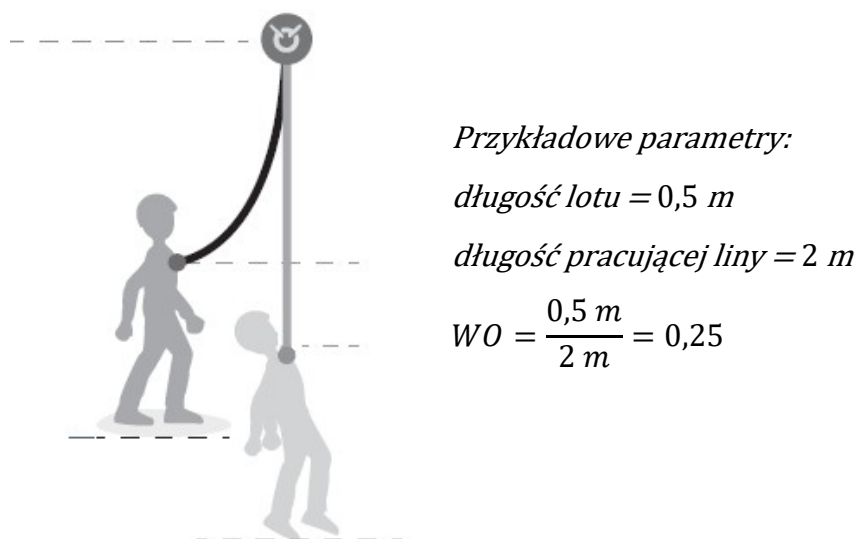
Działania ratownicze związane z realizacją zadań z zakresu ratownictwa wysokościowego są szczególnymi czynnościami wykonywanymi przez ratowników Państwowej Straży Pożarnej. Na uwagę zasługuje fakt, że poziom zagrożeń podczas szkoleń, ćwiczeń oraz innych form doskonalenia zawodowego jest tożsamy z tym, z którym ratownicy zmagają się podczas realnych akcji. Praca w środowisku wysokościowym, często w zmiennych warunkach pogodowych oraz pod presją czasu, wiąże się z podwyższonym ryzykiem wystąpienia zdarzeń niepożądanych, w tym upadku z wysokości. Z tego względu kluczowe znaczenie ma właściwe zrozumienie zasad bezpieczeństwa oraz specyfiki działania środków ochrony indywidualnej, a także zjawisk towarzyszących odpadnięciu ratownika.

## 2. Współczynnik odpadnięcia

Współczynnik odpadnięcia jest podstawowym oraz kluczowym parametrem oceny bezpieczeństwa prowadzenia wszelkiego rodzaju działań oraz aktywności na wysokości, podczas których stosowany jest sprzęt zabezpieczający przed spadaniem. Dzięki niemu możliwe jest przewidzenie skutków ewentualnego zdarzenia niepożądanego polegającego na upadku z wysokości. Współczynnik odpadnięcia opisuje relację pomiędzy długością swobodnego lotu (spadania) a długością odcinka systemu asekuracyjnego (najczęściej liny), który pracuje w celu zatrzymania spadania. W kwestii obliczeniowej określony jest wzorem:

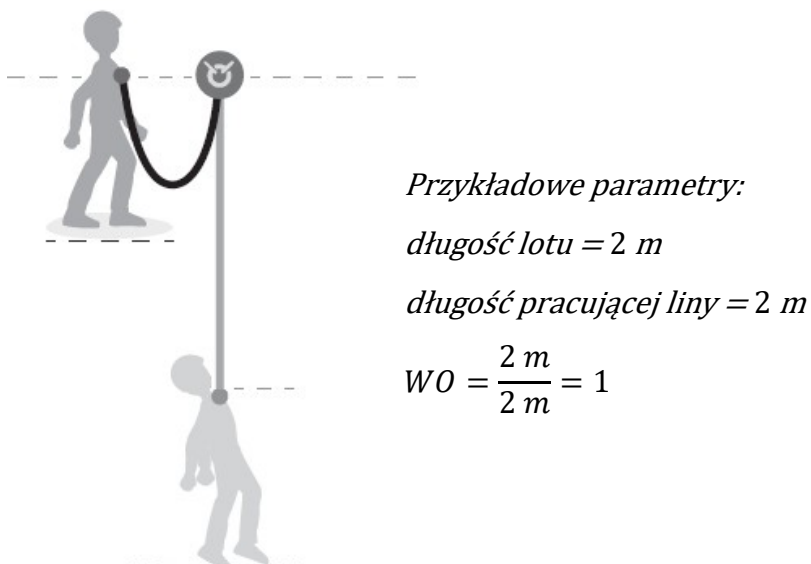
$$WO = \frac{\text{długość lotu}}{\text{długość pracującej liny}}$$

Powyższe rozważania pomijają rozciąganie się liny oraz pochłanianie przez nią energii. W trakcie prowadzonych działań dążymy do sytuacji, gdzie współczynnik odpadnięcia jest najniższy, możliwie zbliżony do 0. Sytuacja taka ma miejsce, gdy punkt stanowiskowy znajduje się możliwie najwyżej, co maksymalnie skraca długość lotu. Co istotne, należy dążyć do sytuacji, kiedy ratownik znajduje się pod punktem stanowiskowym. Minimalizuje to ryzyko niepożądanego przemieszczenia bocznego.



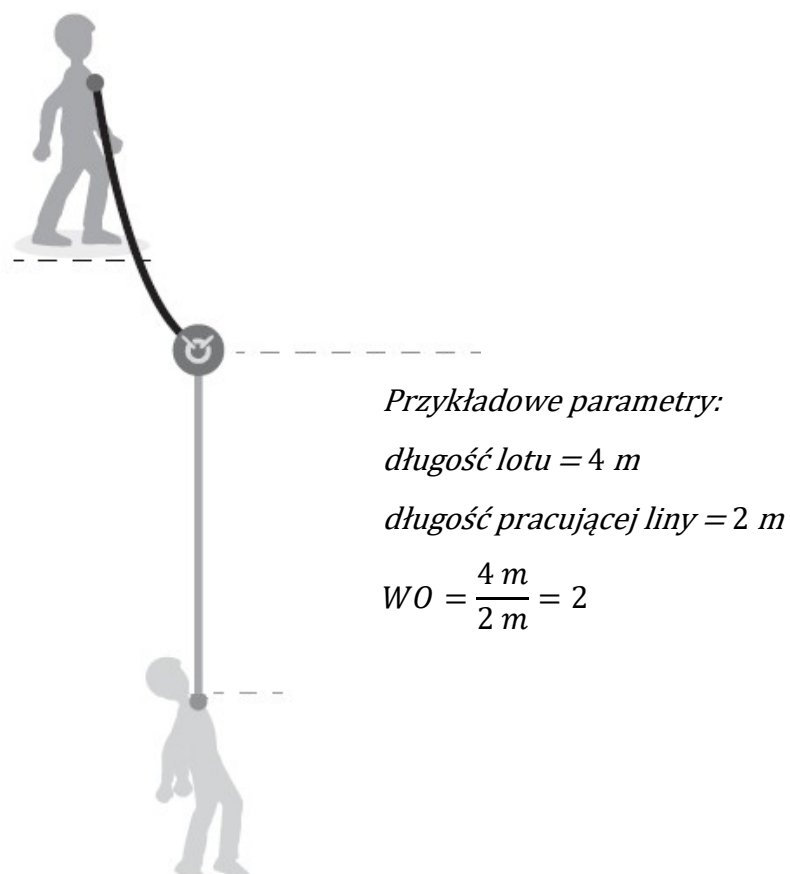
Rysunek 1. Punkt stanowiskowy znajduje się powyżej ratownika, a współczynnik odpadnięcia zawiera się w przedziale od 0 do 1

W sytuacji, kiedy punkt stanowiskowy znajduje się na równi z punktem wpięcia do uprząży, długość lotu teoretycznie równa się długości pracującej liny. Tym samym wartość współczynnika odpadnięcia wynosi 1, co przyjmowane jest jako maksymalna dopuszczalna wartość dla bezpiecznego prowadzenia działań.



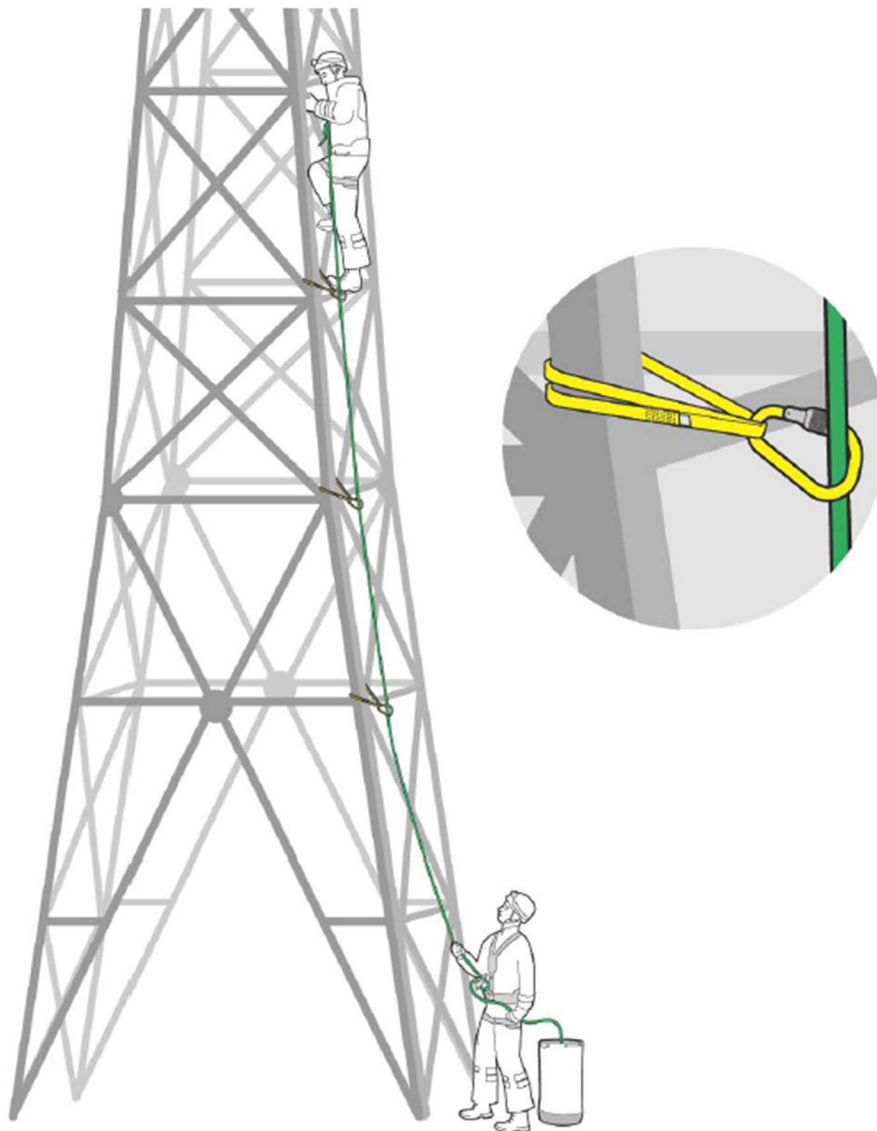
Rysunek 2. Punkt stanowiskowy znajduje się na równi z punktem wpięcia do uprząży ratownika, a współczynnik odpadnięcia wynosi 1

W chwili, kiedy punkt wpięcia do uprząży ratownika znajduje się powyżej punktu stanowiskowego wartość współczynnika odpadnięcia przekracza 1. Tym samym konsekwencje ewentualnego spadania wzrastają. Należy unikać sytuacji, kiedy współczynnik odpadnięcia przekracza 1. Co istotne, w przypadku ewentualnego wypadku obciążeniom poddane są wszystkie elementy układu, w związku z czym nie tylko ciało ratownika narażone jest na powstanie obrażeń, ale każdy z elementów układu narażony jest na oddziaływanie niepożądanych przeciążeń, które mogą skutkować jego trwałym uszkodzeniem, a w skrajnym przypadku nawet zerwaniem.



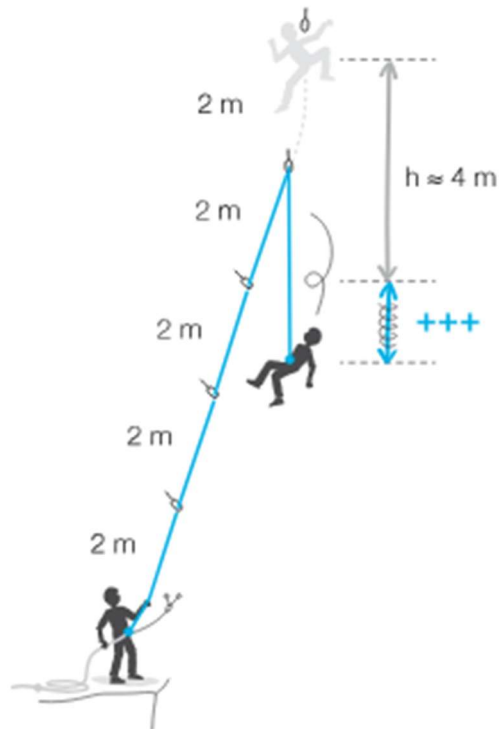
Rysunek 3. Punkt stanowiskowy znajduje się poniżej ratownika, a współczynnik odpadnięcia zawiera się w przedziale od 1 do 2

Zgodnie z powyższymi informacjami nie sama długość lotu decyduje o jego niebezpieczeństwie, lecz stosunek tej długości do długości liny, która amortyzuje spadanie. Cecha ta ma szczególne zastosowanie w przypadku prowadzenia działań z dolną asekuracją. W trakcie prowadzenia dolnej asekuracji istotnym jest dobór właściwego sprzętu oraz prawidłowe wykonywanie technik podczas pokonywania poszczególnych elementów założenia.

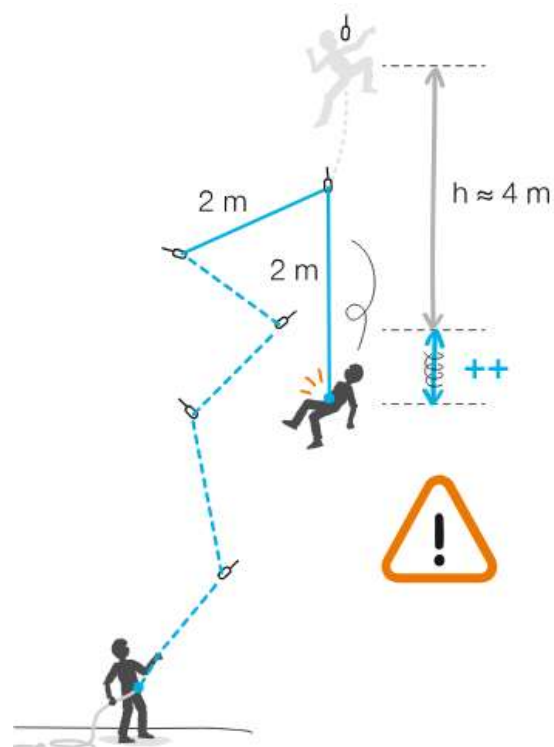


Rysunek 4. Prowadzenie działań z dolną asekuracją

W czasie prowadzenia dolnej asekuracji kluczowe jest właściwe prowadzenie liny poprzez odpowiednie umieszczenie punktów przelotowych. Ze względu na niewielką długość pracującej liny na niskich wysokościach punkty te powinny być umieszczane częściej. Szczególną uwagę należy zwrócić na występujące tarcie, które w skrajnych przypadkach może doprowadzić do sytuacji, gdzie obciążenie będzie przejmowane tylko przez ostatni fragment liny, co może wpłynąć na drastyczne zwiększenie współczynnika odpadnięcia.

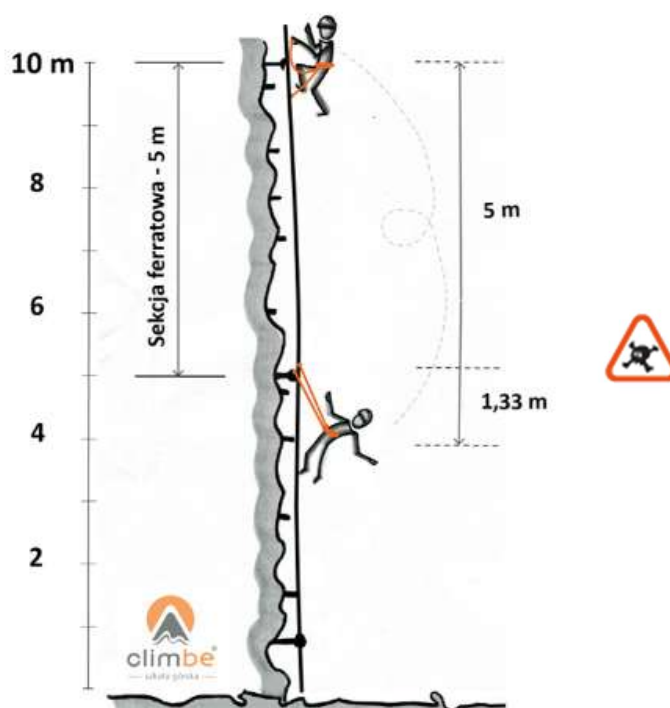


Rysunek 5. Prowadzenie asekuracji dolnej przy współczynniku odpadnięcia zawierającym się w przedziale od 0 do 1



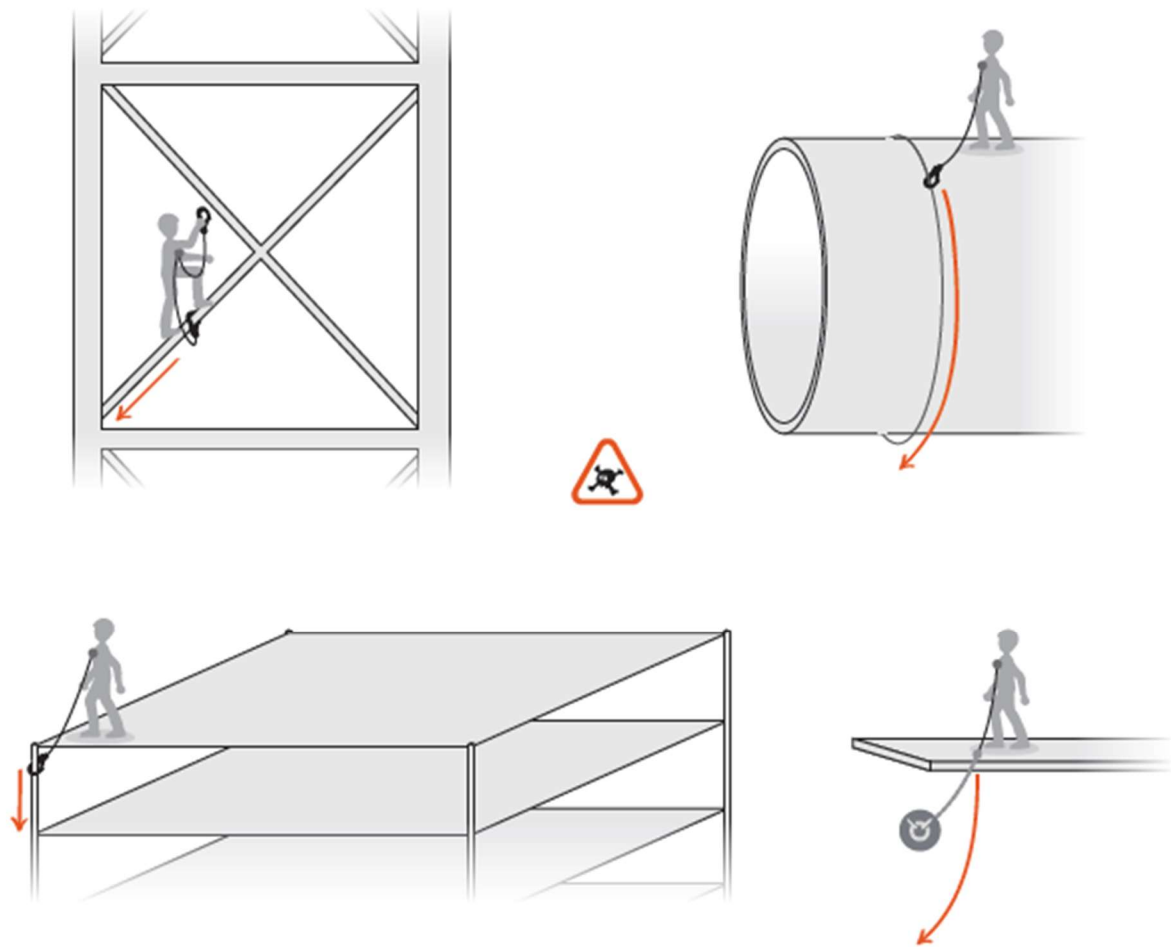
Rysunek 6. Prowadzenie asekuracji dolnej z uwzględnieniem pojawienia się tarcia na punktach przelotowych przy równoczesnym skracaniu się długość pracującej liny powodujące w konsekwencji wzrastanie współczynnika odpadnięcia

W szczególnych przypadkach wartość współczynnika odpadnięcia może osiągnąć wartości większe niż 2. Sytuacja taka może mieć miejsce podczas spadania i lotu na drogach do turystyki kwalifikowanej posiadających stałą asekurację np. via ferraty. W przypadku kilkumetrowej pionowej sekcji ferratowej długość lotu znacznie może przewyższyć długość zastosowanej lony jako pracującej liny, tym samym współczynnik odpadnięcia będzie skrajnie wysoki. Ma to ścisły związek z długością swobodnego spadania do momentu napotkania elementu mocującego, który uniemożliwi dalsze przesuwanie karabinka lony.



Rysunek 7. Spadanie na via ferracie przy wartości współczynnika odpadnięcia ponad 4,75

Podobna sytuacja może mieć miejsce w przypadku błędnej asekuracji, gdzie jako punkt stanowiskowy przyjęty zostanie podłużny element, a sam sposób jej wykonania nie wykluczy możliwości przesuwania się elementu kotwiącego po konstrukcji. Przykładem takiej sytuacji może być wpięcie karabinka lony do pionowej liny stalowej stanowiącej element systemu asekuracyjnego, wymagającego stosowania dodatkowego oprzyrządowania. Inne przykłady tego typu sytuacji przedstawia rysunek 8.



Rysunek 8. Niewłaściwy wybór punktu wpięcia generuje bardzo wysoką wartość współczynnika odpadnięcia

### **3. Siła uderzenia**

Siła uderzenia powstaje w wyniku sytuacji, w której doszło do spadania z wysokości. Pojęcie to odnosi się do maksymalnej siły działającej na ciało człowieka oraz elementy systemu asekuracyjnego w momencie gwałtownego zatrzymania spadania. Wartość siły uderzenia zależy od kilku ściśle powiązanych czynników, takich jak masa ratownika wraz z wyposażeniem, wysokość lotu, a także współczynnik odpadnięcia. Główne mechanizmy pochłaniania energii to: rozciąganie elementów (np. liny dynamicznej), rozdarcie absorbera, praca tarcia na przyrządach, praca odpowiednio dobranych węzłów oraz w skrajnym przypadku, uraz ciała. Im większy współczynnik odpadnięcia, tym większa ilość energii musi zostać wytracona na krótkim odcinku drogi hamowania, co bezpośrednio prowadzi do gwałtownego wzrostu siły uderzenia.

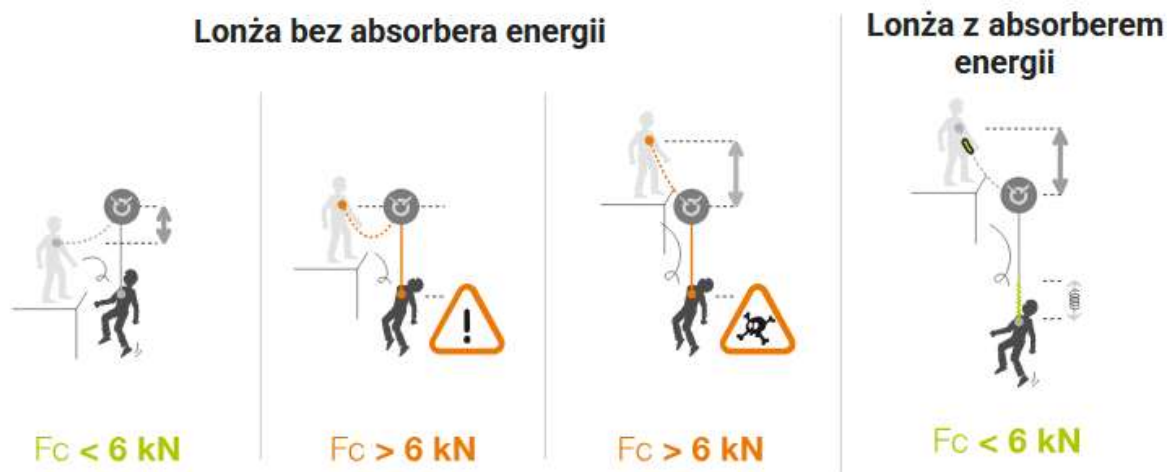
Istotną rolę odgrywa rodzaj zastosowanej liny. Liny dynamiczne, stosowane głównie we wspinaczce, zbudowane są tak, aby ograniczać maksymalną siłę uderzenia działającą na wspinacza do wartości nieprzekraczających 12 kN w warunkach laboratoryjnych. W warunkach rzeczywistych siły te są zazwyczaj niższe i mieszczą się w zakresie 5-9 kN. W ratownictwie wysokościowym dominują liny tzw. półstatyczne, których niewielka rozciągliwość powoduje, że nawet krótkie odpadnięcie może generować siły rzędu 10-15 kN, a w skrajnych przypadkach jeszcze wyższe, szczególnie przy dużej masie układu.

Z punktu widzenia tolerancji organizmu ludzkiego przyjmuje się, że obciążenia działające na ciało na poziomie około 4-6 kN mogą powodować urazy, zwłaszcza przy niekorzystnym ułożeniu ciała lub istniejących obrażeniach. Siły przekraczające 6 kN znacząco zwiększają ryzyko uszkodzeń kręgosłupa i narządów wewnętrznych, natomiast wartości rzędu 10-12 kN uznawane są za potencjalnie krytyczne, mogące prowadzić do ciężkich obrażeń lub śmierci.

Siła uderzenia oddziałuje nie tylko na człowieka, lecz również na sprzęt i stanowiska. Należy pamiętać, że obciążenia dynamiczne, generowane podczas zatrzymania spadania, są znacznie bardziej niebezpieczne niż obciążenia statyczne i mogą prowadzić do uszkodzenia wszystkich tych elementów układu.

Biorąc pod uwagę powyższe, w pracach z wykorzystaniem dostępu linowego podstawową zasadą powinno być takie organizowanie działań, żeby nie generować potencjalnie dużych sił uderzenia, a nie projektowanie układów zdolnych do ich przenoszenia.

Realizacja tego powinna polegać przede wszystkim na odpowiednim umiejscowieniu punktów stanowiskowych, minimalizacji luzu liny oraz stosowaniu absorberów energii.



Rysunek 9. Siła uderzenia w zależności od wysokości punktu wpięcia i sposoby jej minimalizowania poprzez zastosowanie absorbera energii

Pośród ratowników wysokościowych spotyka się błędne przekonanie: „spadłem tylko 1 metr, to nic”. Tymczasem 1 metr lotu w systemie krótkim i sztywnym (np. krótka lonża wykonana z liny statycznej, brak absorbera, wpięcie poniżej) może wygenerować większą siłę uderzenia niż 2 ÷ 3 metry w systemie z zastosowanym absorberem oraz z dłuższym odcinkiem pracującej liny. Podsumowując, w działaniach z wykorzystaniem dostępu linowego celem nie jest wytrzymanie siły uderzenia, lecz niedopuszczenie do jej powstania.

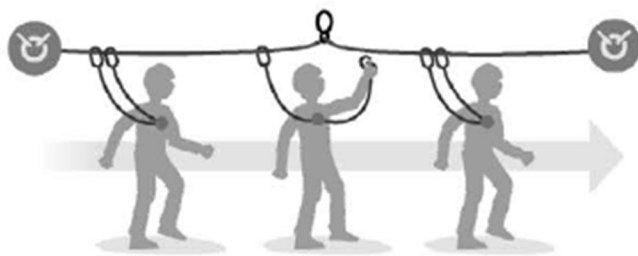
#### **4. Zasady poruszania się z użyciem lonży typu Y z absorberem**

Lonża typu Y z absorberem energii stanowi jeden z podstawowych elementów wykorzystywanych podczas przemieszczania się ratownika w strefach zagrożonych upadkiem z wysokości. Składa się z dwóch ramion zakończonych karabinkami (najczęściej o dużym prześwicie, tzw. MGO) oraz centralnie umieszczonego absorbera energii, którego zadaniem jest ograniczenie ewentualnej siły uderzenia działającej na organizm ratownika i elementy układu asekuracyjnego w przypadku spadania. W ratownictwie wysokościowym lonża typu Y z absorberem stosowana jest jako asekuracja w ruchu, a nie jako system roboczy lub pozycjonujący.

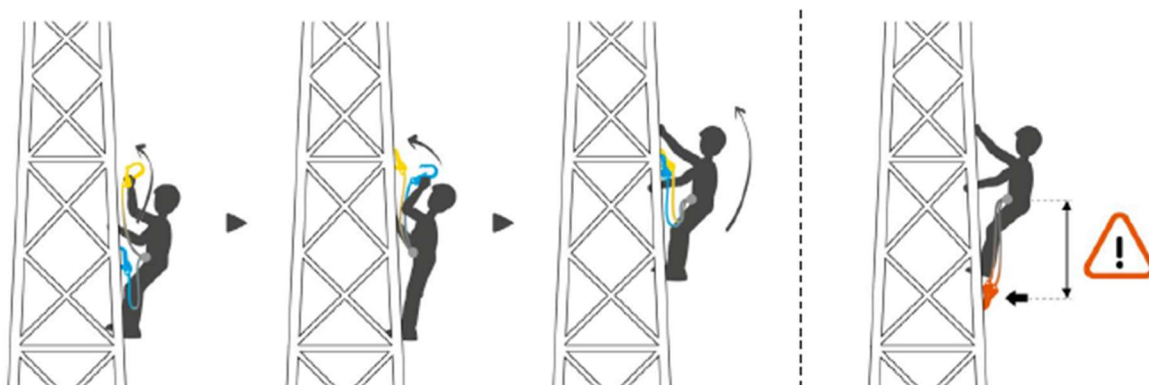


Rysunek 10. Ratownik wyposażony w lonżę typu Y z absorberem, dopiętą w punkt asekuracyjny uprząży

Podstawową zasadą użytkowania lonży typu Y z absorberem jest zasada zachowania ciągłości asekuracji. Oznacza to, że w trakcie przemieszczania się ratownik musi mieć **co najmniej jedno ramię lonży stale wpięte** do punktu o odpowiedniej wytrzymałości (np. punktu stanowiskowego, konstrukcji lub liny poręczowej). Zabrania się wpinania lonży do elementów luźnych, uszkodzonych lub nieprzeznaczonych do przenoszenia obciążeń dynamicznych. Przepinanie odbywa się naprzemiennie, przy czym niedopuszczalne jest jednoczesne wypięcie obu ramion, nawet na krótki czas.



Rysunek 11. Sposób asekuracji z wykorzystaniem lonży typu Y z absorberem oraz liny poręczowej podczas poruszania się na trawersie



Rysunek 12. Sposób asekuracji z wykorzystaniem lonży typu Y z absorberem podczas poruszania się po konstrukcji

Asekuracja z wykorzystaniem lonży typu Y z absorberem podczas poruszania się po konstrukcji powinna rozpocząć się jeszcze w miejscu bezpiecznym, tak by uniemożliwić powstanie ryzyka wystąpienia sytuacji potencjalnie niebezpiecznych.



Rysunek 13. Ratownik przystępujący do poruszania się po konstrukcji z asekuracją poprzez wykorzystanie lonży typu Y z absorberem

W trakcie asekuracji z wykorzystaniem lonży typu Y z absorberem należy dążyć do sytuacji, aby punkt wpięcia karabinka w element konstrukcji zawsze znajdował się powyżej wysokości dopięcia w punkt asekuracyjny uprzęży. Pozwala to na utrzymanie współczynnika odpadnięcia poniżej wartości 1.



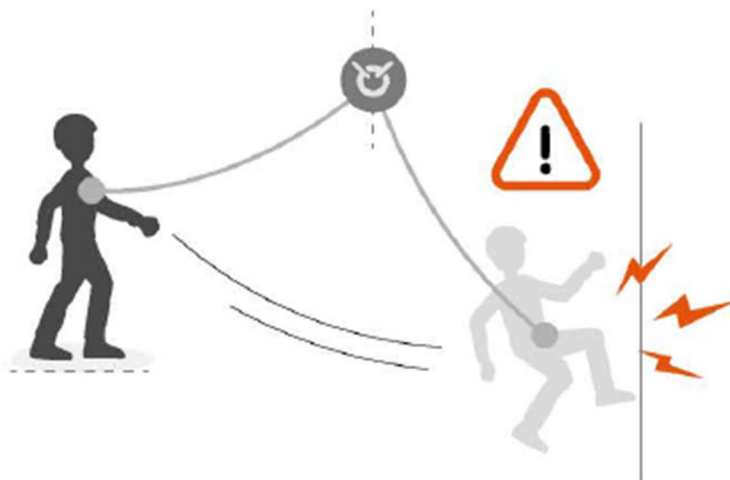
Rysunek 14. Ratownik poruszający się po konstrukcji z asekuracją z wykorzystaniem lonży typu Y z absorberem. Oznaczenie najwyższej pożądanej wysokości punktu wpięcia do uprzęży w odniesieniu do wysokości punktu wpięcia w element konstrukcyjny

Kolejnym krokiem jest wpięcie drugiego ramienia lonży typu Y z absorberem w element konstrukcji. Podczas asekurowania się ratownik powinien dążyć do wpinania lonży jak najwyżej, powyżej punktu wpięcia lonży typu Y z absorberem w uprzęż. Takie rozwiązanie ogranicza potencjalną drogę spadania oraz powstałą wskutek upadku siłę uderzenia.



Rysunek 15. Ratownik poruszający się po konstrukcji z asekuracją z wykorzystaniem lony typu Y z absorberem, z prawidłowo dobranymi punktami wpięcia karabinków w elementy konstrukcji

W trakcie działań ratowniczych należy minimalizować ryzyko wystąpienia efektu wahadła. W tym celu ratownik powinien poruszać się możliwie w osi pionowej względem punktu wpięcia oraz możliwie często przepinać lonę do kolejnych punktów, zamiast pozostawać wpiętym do jednego, oddalonego punktu.



Rysunek 16. Niepożądana sytuacja, w której doszło do wystąpienia efektu wahadła



Rysunek 17. Niepożądana sytuacja, w której może dojść do wystąpienia efektu wahadła

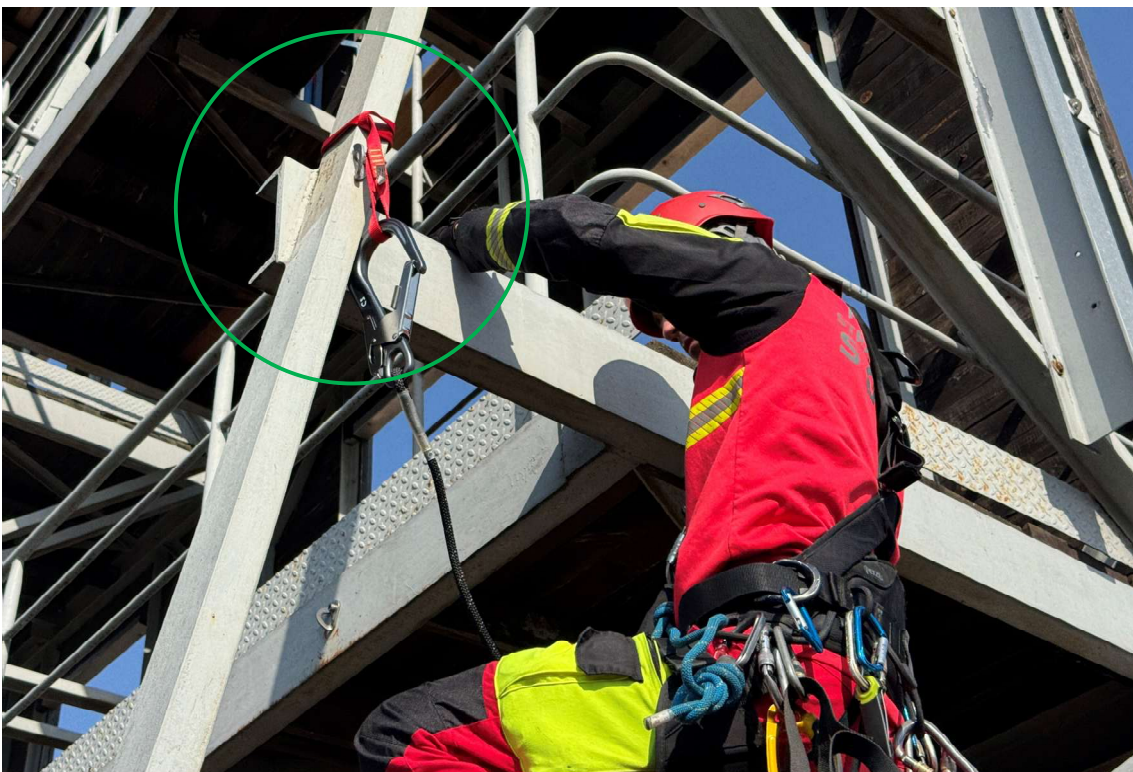
W sytuacji, kiedy elementy konstrukcji posiadają większą średnicę niż prześwit posiadanych karabinków MGO dopuszcza się wykorzystanie dodatkowych taśm w celu stworzenia punktów wpięcia poprzez owinięcie profilu w pożądanym miejscu. Zawsze należy zwracać uwagę, aby nie doszło do przyłożenia siły w kierunku niszczącym łącznik poprzez jego łamanie.



Rysunek 18. Niepożądana sytuacja, w której doszło do przyłożenia siły w kierunku niszczącym łącznik poprzez jego łamanie



Rysunek 19. Niepożądana sytuacja, w której doszło do przyłożenia siły w kierunku niszczącym łącznik



Rysunek 20. Wykorzystanie dodatkowej taśmy w celu stworzenia punktów wpięcia karabinków lonży typu Y z absorberem, poprzez owinięcie profilu w pożądanym miejscu

W szczególnych przypadkach dopuszcza się wpięcie karabinków MGO w bocznicę drabiny wykorzystywanej do wspinania. W takiej sytuacji może jednak dojść do niekorzystnego oddziaływania na zamek karabinka. Rozwiązanie takie wymaga szczególnej uwagi i jest dopuszczone wyłącznie przy zastosowaniu karabinków spełniających normę ANSI.



Rysunek 21. Wpięcie karabinka MGO w bocznicę drabiny, wymagany karabinek spełniający normę ANSI

Absorber energii jest kluczowym elementem lonży typu Y z absorberem, odpowiadającym za ograniczenie siły uderzenia działającej na użytkownika, a tym samym skutków dynamicznego obciążenia działającego na organizm ratownika i elementy systemu asekuracyjnego w przypadku spadania, umożliwiając kontrolowane wytracenie energii powstającej podczas odpadnięcia. Zasada działania absorbera polega na kontrolowanym rozpruwaniu specjalnie zszytej taśmy w momencie przekroczenia określonej wartości siły. Proces ten powoduje stopniowe wytracanie energii kinetycznej powstającej podczas spadania, co prowadzi do znaczącego zmniejszenia maksymalnej siły działającej na ciało ratownika oraz punkty asekuracyjne. Ze względu na swoją konstrukcję absorber energii jest elementem jednorazowego użytku.

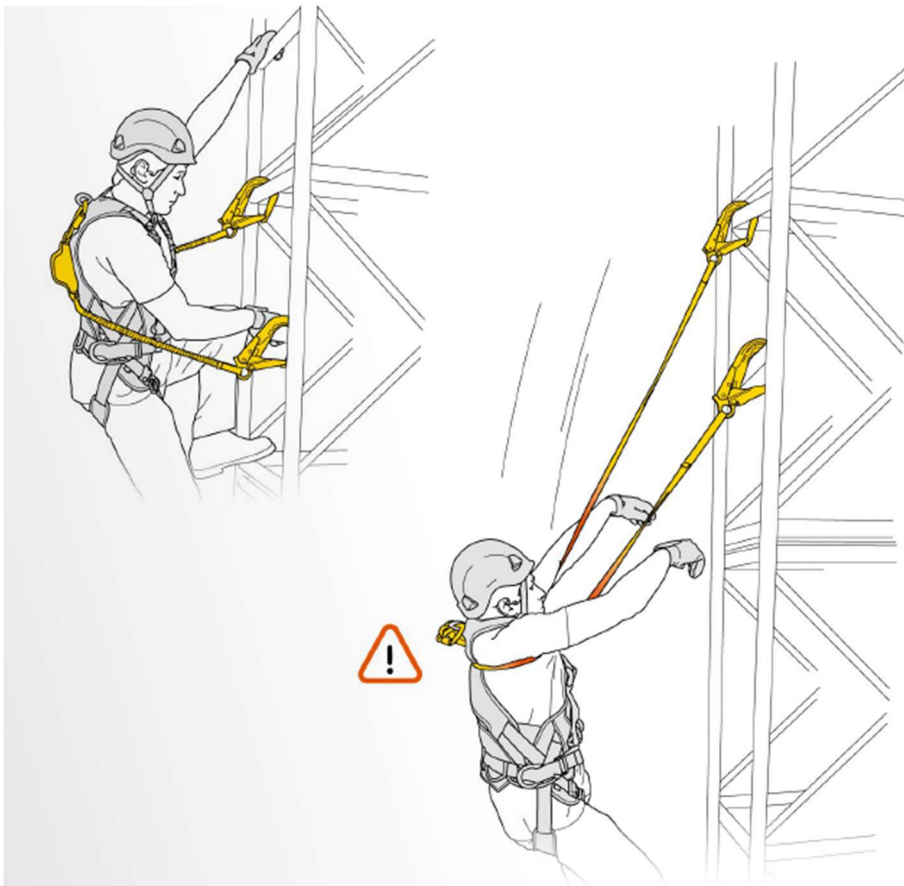
W praktyce absorber energii:

- redukuje siłę działającą na ratownika do wartości bezpiecznych fizjologicznie,
- ogranicza obciążenie przenoszone na uprząż i punkt wpięcia,
- zmniejsza ryzyko zerwania elementów systemu asekuracyjnego.

W trakcie jego użytkowania należy przestrzegać następujących zasad:

- absorber nie może być skracany, wiązany ani owijany,
- absorber musi mieć zapewnioną przestrzeń umożliwiającą pełne rozdarcie,
- absorber nie może być blokowany przez elementy wyposażenia ratownika ani konstrukcji.

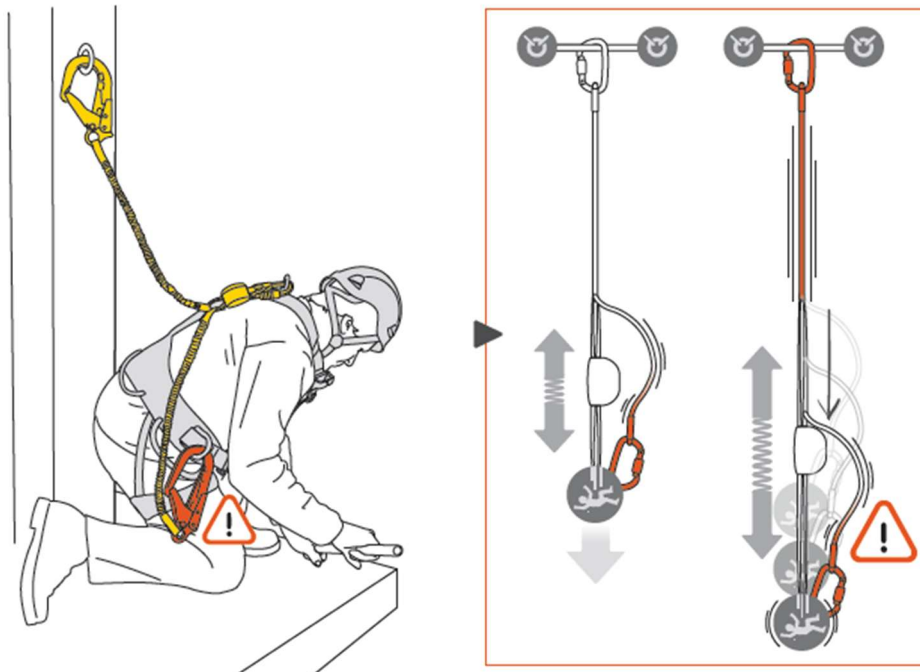
Nie wolno stosować lonży z absorberem jako elementu pozycjonującego. Prawidłowe działanie absorbera zależy nie tylko od konstrukcji, ale również od świadomego i zgodnego z zasadami użytkowania przez ratownika.



Rysunek 22. Nieprawidłowe prowadzenie ramion lonży typu Y z absorberem, co skutkuje brakiem możliwości zadziałania absorbera energii – przykład 1



Rysunek 23. Nieprawidłowe prowadzenie ramion lonży typu Y z absorberem, co skutkuje brakiem możliwości zadziałania absorbera energii – przykład 2



Rysunek 24. Nieprawidłowe dopięcie do uprząży wolnego ramienia lonży typu Y z absorberem, co skutkuje brakiem możliwości zadziałania absorbera energii – przykład 3



Rysunek 25. Nieprawidłowe dopięcie do upręży wolnego ramienia łoży typu Y z absorberem, co skutkuje brakiem możliwości zadziałania absorbera energii



Rysunek 26. Nieprawidłowe dopięcie do upręży karabinka łoży typu Y z absorberem, co skutkuje brakiem możliwości zadziałania absorbera energii – przykład 5

Wolna przestrzeń pod ratownikiem jest jednym z kluczowych parametrów bezpieczeństwa przy stosowaniu absorberów energii. Wskazuje ona minimalną przestrzeń, jaka musi być dostępna poniżej ratownika, aby w przypadku odpadnięcia możliwe było bezpieczne zatrzymanie spadania bez uderzenia o podłoże lub elementy konstrukcji. Na kalkulację całkowitej, wymaganej, wolnej przestrzeni składają się następujące elementy:

- ciężar użytkownika,
- wysokość spadania,
- długość ramienia lony typu Y z absorberem od punktu wpięcia do upręży,
- maksymalna długość rozdarcia absorbera energii,
- wysokość ciała ratownika poniżej punktu wpięcia do upręży,
- dodatkowy margines bezpieczeństwa – 1 m.

Suma powyższych składowych decyduje o tym, czy zastosowanie danego typu absorbera w danym miejscu jest bezpieczne. W sytuacjach, w których nie jest możliwe zapewnienie odpowiedniej wolnej przestrzeni, stosowanie absorbera energii może powodować wystąpienie sytuacji niepożądanych.



Rysunek 27. Wolna przestrzeń pod ratownikiem na wysokości

Długość absorbera energii po rozdarciu, w zależności od parametrów spadania, może być znana tylko dzięki informacjom podanym przez producenta, dlatego też w każdej instrukcji obsługi urządzenia tego rodzaju jest podawana szacowana bezpieczna wolna przestrzeń.

## **5. Zasady poruszania się z użyciem lonży pozycjonującej**

Lonża pozycjonująca służy przede wszystkim do stabilizacji pozycji pracy i ograniczenia pola pracy. W ratownictwie wysokościowym stosowana jest w celu umożliwienia bezpiecznego wykonywania czynności wymagających użycia obu rąk. Lonża pozycjonująca, najczęściej regulowana, umożliwia utrzymanie ratownika w określonej pozycji względem punktów podparcia. Może być wpinana do bocznych punktów pozycjonujących uprząży (wówczas zawsze wykorzystujemy punkty po obu stronach uprząży) i pracuje w układzie statycznym. Z tego względu nie zastępuje systemu asekuracyjnego chroniącego przed upadkiem i powinna być stosowana wyłącznie w połączeniu z dodatkowym zabezpieczeniem, np. lonżą typu Y z absorberem lub liną asekuracyjną. Ogólne zasady pracy w podparciu z wykorzystaniem lonży pozycjonującej:

- lonża powinna pozostawać napięta podczas pracy, brak luzu uniemożliwia ryzyko spadania,
- punkt wpięcia musi być pewny i obciążany w przewidywanym kierunku,
- lonża zwiększa komfort, ale nie zastępuje niezależnej asekuracji przed spadaniem.



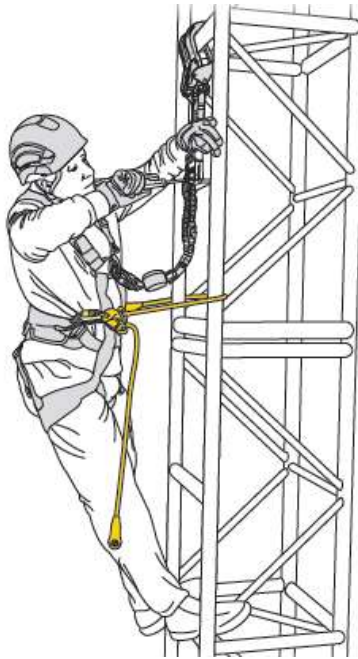
Rysunek 28. Dopięcie lonży pozycjonującej do uprząży

Podczas pracy na konstrukcjach (słupy, kratownice, rusztowania, elementy budowlane) lonża pozycjonująca służy do:

- przyjęcia stabilnej i ergonomicznej pozycji roboczej,

- ograniczenia niekontrolowanych przemieszczeń ratownika.

Ratownik powinien tak dobrać długość lonży, aby ciało było lekko odchylone od konstrukcji, z zachowaniem co najmniej dwóch punktów podparcia. Regulacja lonży musi odbywać się w sposób płynny i kontrolowany, bez gwałtownych zmian długości.



Rysunek 29. Wykorzystanie lonży pozycjonującej podczas pracy na konstrukcji

Podczas działań związanych z ratownictwem wysokościowym na drzewach lonża pozycjonująca odgrywa istotną rolę. Wykorzystywana jest do:

- bezpiecznego poruszania się po drzewie,
- stabilizacji pozycji na pniu lub grubych konarach,
- zabezpieczenia przed osunięciem się wzdłuż pnia drzewa.

W przypadku pracy na drzewach lonżę należy prowadzić wokół stabilnych elementów (pień, grube konary), unikając ostrych krawędzi i miejsc mogących uszkodzić oplot. Każdorazowo należy ocenić stan drzewa oraz jego nośność. W celu sprawnego poruszania się po drzewie ratownik powinien być wyposażony w dwie lonże regulowane, z czego co najmniej jedna powinna posiadać linę ze stalowym rdzeniem. Stalowy rdzeń liny pozwala na jej łatwiejsze prowadzenie i wyłamywanie małych gałęzi, a także zabezpiecza ratownika podczas operowania narzędziami tnącymi.



Rysunek 30. Wpięcie lonży pozycjonującej podczas pracy na drzewie

W celu poruszania się wzdłuż pnia drzewa ratownik musi opasać pień lonżą pozycjonującą.

Kolejnym istotnym elementem tego rodzaju operacji są drzewołazy. Wbijając kolce drzewołazów w pień, ratownik wykonuje dwa do trzech niewielkich kroków, następnie przerzucając lonżę w kierunku poruszania. W momencie dojścia do dużej gałęzi należy wykorzystać drugą z posiadanych lonży i umieścić ją za przeszkodą. Należy pamiętać, że lonża powinna być trzymana chwytem otwartym, w taki sposób, aby nie doszło do zmiżdżenia palców pomiędzy liną, a pniem drzewa.



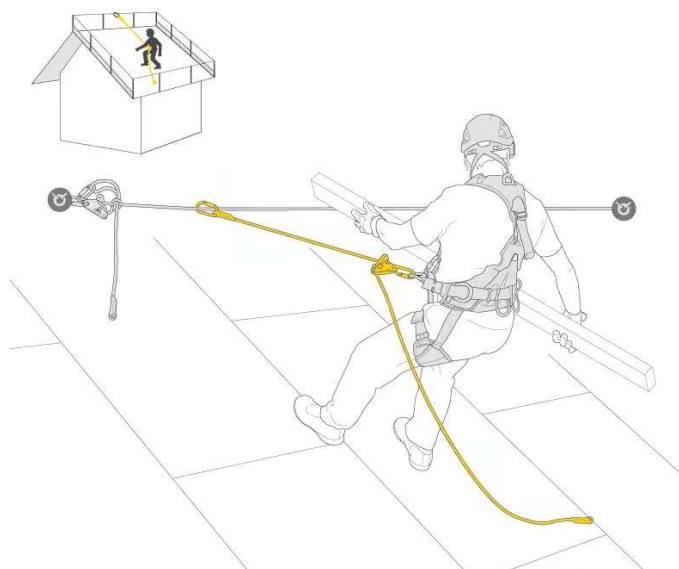
Rysunek 31. Ratownik wysokościowy w pozycji roboczej podczas pracy na drzewie

Jednym z kolejnych zadań lony pozycjonującej jest ograniczenie pola pracy ratownika.

Odpowiednio dobrana długość lony:

- zapobiega nadmiernemu wychylaniu się poza bezpieczną strefę,
- ogranicza ryzyko utraty równowagi,
- zmniejsza możliwość niekontrolowanego zsunięcia się lub odpadnięcia.

Pole pracy powinno być tak wyznaczone, aby ratownik nie mógł znaleźć się w strefie potencjalnego spadnięcia bez dodatkowej asekuracji. W praktyce należy przewidzieć możliwe wydłużenia układu (np. na węzłach) oraz zachowanie odpowiedniego zapasu odległości od krawędzi.



Rysunek 322. Dopięcie ratownika do liny poręczowej w celu ograniczenia pola pracy

Lonża pozycjonująca (spełniająca wymogi lony regulowanej) umożliwia przyjęcie dogodnej pozycji roboczej zarówno w podparciu, jak i w częściowym zawisie. W trakcie tego rodzaju wykorzystania:

- ciężar ciała powinien być rozłożony pomiędzy lonżę, stopy oraz linę dostępową (lub inny układ),
- nie należy dopuszczać do pełnego zawisu wyłącznie na lonży pozycjonującej.

Wykorzystanie lony pozycjonującej w takiej sytuacji pozwala na:

- przyciągnięcie ratownika do konstrukcji, ściany lub elementu drzewa,
- ograniczenie bujania i rotacji ciała,
- poprawę ergonomii pracy rąk,
- czasowe ustabilizowanie pozycji roboczej.

## **6. Bibliografia**

1. Aktualne oraz archiwalne „Zasady organizacji ratownictwa wysokościowego w krajowym systemie ratowniczo – gaśniczym”.
2. Baza wiedzy KG PSP <https://www.gov.pl/web/kgpsp/baza-wiedzy>.
3. Baza wiedzy AMC <https://www.amc.com.pl/blog/>.
4. Materiały szkoleniowe PETZL.
5. Materiały szkoleniowe Szkoła Górską CLIMBE <https://climbe.pl/blog/>.
6. Instrukcje obsługi sprzętu.