



**Sposoby budowy układów do opuszczania, wyciągania oraz  
lin kierunkowych, wraz z sposobami dopięcia noszy  
i trójkąta ewakuacyjnego do tych układów.**

**Sposoby użytkowania wyciągarki do lin podczas działań PSP  
związanych z ratownictwem wysokościowym**

**MATERIAŁ REKOMENDOWANY  
PRZEZ KOMENDĘ GŁÓWNA  
PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ**

**Instruktor recenzent:**

kpt. Michał Konarski

**Opracowanie merytoryczne:**

kpt. Paweł Grądecki

Warszawa, 2026 r.

**Opracowanie metodyczne:**

- Biuro Edukacji KG PSP

*W opracowaniu użyto zdjęć / fotografii z własnego zasobu.*

## Spis treści

<b>1. Wstęp</b> .....	5
<b>2. Układy ratownicze (linowe) – definicje i podstawowe zasady</b> .....	6
2.1. Definicja układu ratowniczego .....	6
2.2. Techniki linowe stosowane w układach ratowniczych .....	6
2.3. Kontrola ruchu i blokowanie układów ratowniczych.....	7
2.4. Dobór odpowiedniej konfiguracji układu ratowniczego .....	8
2.5. Zasady budowania układów ratowniczych .....	8
2.6. Zasady bezpieczeństwa podczas działań z układami ratowniczymi .....	9
<b>3. Układy linowe do opuszczania</b> .....	10
3.1. Układ do opuszczania 1:1 .....	10
3.2. Układ samonapinający .....	11
3.3. Układ do opuszczania 2:1 .....	12
3.4. Układ do opuszczania 4:1 .....	13
3.5. Układy do opuszczania - zestawienie .....	14
<b>4. Układy linowe do wyciągania</b> .....	15
4.1. Układ wyciągowy 1:1.....	15
4.2. Układ wyciągowy 1:1 – balans .....	16
4.3. Układ wyciągowy 2:1.....	18
4.4. Układ wyciągowy 3:1.....	19
4.5. Układ wyciągowy 4:1.....	20
4.6. Układ wyciągowy 5:1.....	22
4.7. Układy do wyciągania – zestawienie .....	23
<b>5. Liny kierunkowe</b> .....	24
5.1. Liny kierunkowe - definicja .....	24
5.2. Zastosowanie lin kierunkowych w ratownictwie wysokościowym .....	24
5.3. Zasady budowania i stosowania lin kierunkowych.....	25
<b>6. Sposoby dopięcia noszy i trójkąta ewakuacyjnego</b> .....	26
6.1. Punkt centralny układu.....	26
6.2. Dopięcie noszy.....	27
6.3. Dopięcie trójkąta ewakuacyjnego .....	29
6.4. Dopięcie ratownika.....	31
<b>7. Wyciągarki</b> .....	32
7.1. Wyciągarka linowa definicja .....	32
7.2. Zastosowanie wyciągarek w ratownictwie wysokościowym.....	32
7.3. Zasady użytkowania wyciągarek.....	33
7.4. Przykłady stosowanych wyciągarek linowych .....	34
<b>8. Literatura</b> .....	37

## Spis zdjęć:

1. Układ do opuszczania 1:1 (bliźniaczy) ze zmianą kierunku nad krawędzią .....	10
2. Układ do opuszczania 1:1 (bliźniaczy) .....	10
3. Układ samonapinający. Ewakuacja z konstrukcji. Widok z boku .....	11
4. Układ samonapinający. Ewakuacja z konstrukcji. Widok z góry .....	11
5. Układ do opuszczania 2:1 (bliźniaczy).....	12
6. Układ do opuszczania 2:1 (bliźniaczy) ze zmianą kierunku.....	12
7. Układ do opuszczania 4:1 z trójnogu. Opuszczanie z przyrządu .....	13
8. Układ do opuszczania 4:1Opuszczanie z przyrządu .....	13
9. Układ wyciągowy 1:1 (wyciąganie siłowe, bloker – Pro Traxion) .....	15
10. Balans – przygotowany układ .....	16
11. Balans – dopięcie ratowników .....	16
12. Balans – regulator opuszcza ratownika (balast) .....	16
13. Balans – Uniesienie noszy .....	17
14. Balans – sprawdzenie stanu uszkodzonego w połowie wysokości .....	17
15. Balans – Wydawanie liny do momentu przejścia uszkodzonego .....	17
16. Układ wyciągowy 2:1 (bliźniaczy) .....	18
17. Układ do podnoszenia 3:1, bloker – Petzl Maestro .....	19
18. Układ do podnoszenia 3:1, bloker – Petzl Pro Traxion .....	19
19. Układ wyciągowy 4:1 na trójnogu, praca rąk .....	21
20. Układ wyciągowy 4:1 na trójnogu, praca rąk .....	21
21. Układ wyciągowy 1:5 .....	22
22. Lina kierunkowa w technice dwóch lin poprowadzonych obok siebie .....	24
23. Lina kierunkowa w technice dwóch lin poprowadzonych jedna nad drugą .....	24
24. Lina kierunkowa – stanowisko dolne .....	25
25. Lina kierunkowa – stanowisko górne .....	25
26. Dopięcie noszy w układzie wyciągowym 2:1 lub 4:1, punkt centralny – ring stalowy .....	27
27. Dopięcie noszy w układzie do opuszczanie z liną kierunkową, punkt centralny – ring stalowy .....	27
28. Dopięcie noszy w układzie wyciągowym balans, punkt centralny – ring stalowy .....	28
29. Dopięcie trójkąta ewakuacyjnego w układzie do wyciągania 3:1, punkt centralny – karabinek .....	29
30. Dopięcie trójkąta ewakuacyjnego w układzie wyciągowy 2:1, punkt centralny .....	29
31. Dopięcie trójkąta ewakuacyjnego w układzie do opuszczania 1:1, punkt centralny – płytka .....	30
32. Dopięcie trójkąta ewakuacyjnego w układzie do opuszczania 4:1, punkt centralny – płytka .....	30
33. Dopięcie trójkąta ewakuacyjnego w układzie do opuszczania samonapinającym .....	30
34. Dopięcie trójkąta ewakuacyjnego w układzie do opuszczania z liną kierunkową .....	30
35. NWyciągarka ręczna Harken Traction Winch 500 .....	32
36. Wyciągarka akumulatorowa ActSafe ACX .....	32
37. Wyciągarka Harken zamontowana na konstrukcji. Autoasekuracja ratownika na dodatkowej linie asekuracyjnej .....	33
38. Wyciągarka Harken zamontowana na konstrukcji. Asekuracja ratownika i uszkodzonego osobnym układem do wyciągania .....	33
39. Wyciągarka Harken zamontowana na trójnogu .....	34
40. Wyciągarka Harken zamontowana na konstrukcji .....	34
41. Wyciągarka Harken konfiguracja do opuszczania .....	35
42. Wyciągarka Harken konfiguracja do wyciągania .....	35
43. Wyciągarka ActSave ACX zamontowana do konstrukcji STALOWEJ. Autoasekuracja ratownika na dodatkowej linie asekuracyjnej .....	35
44. Wyciągarka ActSave ACX zawieszona do konstrukcji stalowej. Asekuracja ratownika i uszkodzonego osobnym układem do wyciągania .....	35

## **1. Wstęp**

Ratownictwo wysokościowe w Państwowej Straży Pożarnej realizowane jest przez podmioty KSRG na poziomie podstawowym oraz specjalistycznym. Zakres i stopień skomplikowania działań uzależniony jest od poziomu gotowości operacyjnej jednostki, jednak niezależnie od tego są to czynności obarczone podwyższonym ryzykiem, wymagające wysokich kompetencji technicznych, właściwej organizacji pracy oraz bezwzględnego przestrzegania zasad bezpieczeństwa.

Działania wysokościowe prowadzone są zarówno w środowisku naturalnym (skały, drzewa, strome zbocza, jak i zurbanizowanym (budynki, konstrukcje stalowe, maszty, studnie, zbiorniki). W większości przypadków związanych z podejmowaniem i ewakuacją poszkodowanego konieczne jest zastosowanie odpowiednio dobranego układu linowego umożliwiającego bezpieczne opuszczanie lub podnoszenie.

Istotnym elementem każdego działania jest prawidłowe prowadzenie i zabezpieczenie lin przed uszkodzeniem mechanicznym oraz minimalizowanie strat wynikających z tarcia. Równie ważne pozostaje właściwe dopięcie sprzętu ewakuacyjnego – noszy lub trójkąta ewakuacyjnego – w sposób zapewniający stabilność transportu i niezakłócający pracy całego układu.

W działaniach KSRG coraz częściej wykorzystywane są również wyciągarki, które w określonych warunkach mogą zastępować klasyczne układy linowe. Ich zastosowanie zwiększa efektywność pracy zespołu oraz ogranicza wysiłek fizyczny ratowników.

Niniejsze opracowanie przedstawia zasady budowy układów do opuszczania i podnoszenia, sposób stosowania lin kierunkowych, metody prawidłowego dopinania sprzętu ewakuacyjnego oraz podstawowe zasady użytkowania wyciągarek w działaniach ratownictwa wysokościowego jako urządzenia zwiększającego efektywność pracy zespołu oraz ograniczającego wysiłek fizyczny ratowników.

## **2. Układy ratownicze (linowe) – definicje i podstawowe zasady**

### **2.1. Definicja układu ratowniczego**

**Układ ratowniczy** to zespół przyrządów, bloczków, łączników oraz lin połączonych w określonej konfiguracji, umożliwiających kontrolowane przemieszczanie ratownika, uszkodzonego lub sprzętu.

Każdy układ ratowniczy musi zawierać element umożliwiający kontrolę ruchu liny oraz zatrzymanie układu pod obciążeniem.

Układy ratownicze dzieli się na układy do opuszczania i układy do wyciągania.

**Układ do opuszczania** to układ linowy służący do kontrolowanego przemieszczania w dół ratownika, uszkodzonego lub sprzętu, z możliwością regulacji prędkości opuszczania oraz zatrzymania ruchu układu w dowolnym momencie. Stosowany głównie do ewakuacji uszkodzonego z wysokości, opuszczania ratownika do miejsca zdarzenia, transportu sprzętu lub noszy w dół.

**Układ do wyciągania** to układ linowy służący do kontrolowanego przemieszczania w górę ratownika, uszkodzonego lub sprzętu oraz do zwiększania napięcia lin kierunkowych i tyrolek, z możliwością zatrzymania ruchu układu w dowolnym momencie. Układ w odpowiedniej konfiguracji redukuje siłę potrzebną do wykonania pracy, czyli wyciągnięcia i / lub opuszczania uszkodzonego czy ładunku.

### **2.2. Techniki linowe stosowane w układach ratowniczych**

**Technika dwóch lin** (DRT – Double Rope Technique): układy linowe w ratownictwie wysokościowym najczęściej budowane są w technice dwóch równoległych prowadzonych lin.

W zależności od przyjętej konfiguracji oraz zastosowanego sprzętu układ pracujący w technice dwóch lin może funkcjonować jako:

- **układ bliźniaczy**, w którym obciążenie rozkłada się równomiernie na dwie liny i zdublowane przyrządy,
- **układ z liną trakcyjną i liną asekuracyjną**, w którym lina trakcyjna przenosi główne obciążenie a lina asekuracyjna stanowi niezależne zabezpieczenie układu.

**Technika jednej liny (SRT – Single Rope Technique):** w sytuacjach szczególnych, gdy zastosowanie dwóch lin mogłoby obniżyć poziom bezpieczeństwa (np. ograniczona przestrzeń, ryzyko splątania) lub dokonana ocena ryzyka nie wykazała potrzeby stosowania dwóch lin, dopuszcza się użycie techniki jednej liny. Należy wtedy zachować szczególną ostrożność(!) i bezwzględnie wyeliminować możliwość uszkodzenia liny oraz przeciążenia układu.

### **2.3. Kontrola ruchu i blokowanie układów ratowniczych**

Każdy układ ratowniczy musi zawierać element umożliwiający kontrolę ruchu liny oraz zablokowanie układu pod obciążeniem, zapobiegający jego cofnięciu podczas opuszczania lub wyciągania.

W technikach linowych stosowanych w ratownictwie wysokościowym wyróżnia się dwie podstawowe grupy przyrządów realizujących tę funkcję: przyrządy do kontrolowanego wypuszczania liny oraz przyrządy blokujące ruch lin – blokery.

#### **Przyrządy do kontrolowanego wypuszczania liny:**

- przyrządy do opuszczania (ang. *descenders*, wg norm EN 341), np. Petzl l'D, Skylotec Sirius,
- przyrządy zjazdowe stosowane w dostępie linowym (ang. *rope adjustment devices / descenders*, wg normy EN 12841), np. Petzl Rig, ISC D4, Skylotec Spark.

**Przyrządy blokujące ruch lin – blokery** (ang. *progress capture devices*) umożliwiają przesuw liny w jednym kierunku, natomiast w przeciwnym kierunku ulegają automatycznej blokadzie.

Należą do nich m.in.:

- bloczki z blokadą (ang. *progress capture pulleys*, wg norm: EN 567 / EN 12278), np. Petzl Pro Traxion, Petzl Maestro, Harken Clutch,
- przyrządy zaciskowe z krzywką (ang. *rope clamps / ascenders*, wg norm: EN 567), np. Petzl Rescucender, Climbing Technology RollnLock, Camp Lift,
- zestawy przyrząd zaciskowy + bloczek, np. Petzl Ascension + bloczek Rescue.

W ratownictwie wysokościowym część nowoczesnych przyrządów łączy obie funkcje. Przyrządy takie jak Petzl Maestro czy Harken Clutch umożliwiają zarówno kontrolowane wypuszczanie liny, jak i blokowanie jej w układzie.

W niektórych konfiguracjach układów wyciągowych funkcję blokera mogą pełnić również przyrządy do opuszczania z autoblokadą lub przyrządy do zjazdu z autoblokadą jak Petzl I'D lub Petzl Rig.

#### **2.4. Dobór odpowiedniej konfiguracji układu ratowniczego**

Dobór odpowiedniej konfiguracji układu ratowniczego zależy od wielu czynników, w szczególności:

- masy poszkodowanego (lub zespołu ratownik-poszkodowany),
- lokalizacji stanowiska,
- kierunku przemieszczania,
- możliwości przebudowy układów do opuszczania na układy do wyciągania (lub odwrotnie),
- warunków terenowych i występowania przeszkód,
- liczby ratowników dostępnych do obsługi układu,
- dostępnego sprzętu.

Uwzględniając powyższe czynniki, dowódca SGRW działającej na miejscu zdarzenia podejmuje decyzję o doborze odpowiedniego układu ratowniczego, a także o technice i konfiguracji w jakiej zostanie zastosowany.

#### **2.5. Zasady budowania układów ratowniczych**

- Wszelki sprzęt używany do budowania układów powinien być stosowany wyłącznie zgodnie z zaleceniami producenta oraz zasadami organizacji ratownictwa wysokościowego.
- Niedopuszczalne jest przekraczanie dopuszczalnego obciążenia roboczego (WWL) przyrządów zastosowanych do budowy układu, stosowanie lin o niewłaściwej średnicy lub uszkodzonych mechanicznie.
- Każdy układ ratowniczy musi zawierać element umożliwiający kontrolę ruchu liny oraz zatrzymanie układu pod obciążeniem.
- Układy ratownicze powinny być możliwie proste i szybkie w budowie, przy jednoczesnym zapewnieniu odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa.
- W układach wyciągowych należy stosować przyrządy o wysokiej sprawności (np. bloczki z blokadą).

- Przebieg lin w układzie powinien być tak zaplanowany, aby ograniczyć tarcie oraz wyeliminować kontakt liny z ostrymi krawędziami i elementami mogącymi spowodować jej uszkodzenie.

#### **2.6. Zasady bezpieczeństwa podczas działań z układami ratowniczymi**

- Przed rozpoczęciem transportu należy bezwzględnie wykonać kontrolę obejmującą sprawdzenie: stanu uszkodowanego, zablokowania zamków wszystkich karabinków, poprawności przebiegu lin oraz poprawności działania układu.
- Transport można rozpocząć wyłącznie po potwierdzeniu gotowości przez ratownika odpowiedzialnego za cały układ.
- W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się przemieszczanie uszkodowanego w noszach lub trójkącie ewakuacyjnym bez asysty ratownika.

### 3. Układy linowe do opuszczania

#### 3.1. Układ do opuszczania 1:1

Układ 1:1 to najprostszy i najczęściej stosowany układ w ratownictwie wysokościowym do opuszczania poszkodowanego i/lub ratownika. Siła działająca na linę jest równa masie obciążenia. System oparty jest na przyrządzie do opuszczania wpiętym w stanowisko górne lub dolne. Charakteryzuje się bardzo prostą budową oraz dużą kontrolą nad prędkością opuszczania. Jest szybki w montażu i przewidywalny pod względem obciążeń działających na stanowisko.



Zdjęcie 1. Układ do opuszczania 1:1 (bliźniaczy) ze zmianą kierunku nad krawędzią



Zdjęcie 2. Układ do opuszczania 1:1 (bliźniaczy)

Schemat działania:

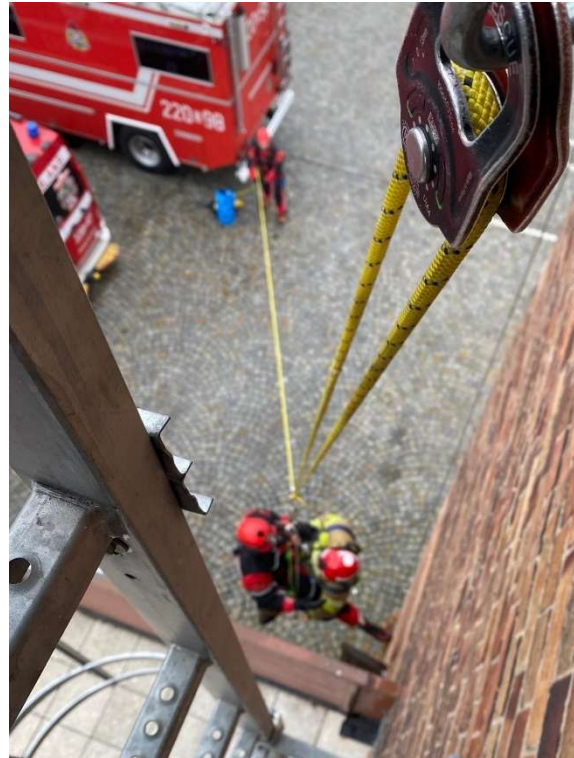
- lina przechodzi przez przyrząd wpięty w stanowisko;
- jeden koniec liny połączony jest z obciążeniem;
- drugi koniec kontrolowany jest przez ratownika (dodatkowe tarcie przez karabinek);

### **3.2. Układ samonapinający**

Układ samonapinający jest specyficznym układem 1:1 do opuszczania stosowanym, gdy nie ma możliwości opuszczenia uszkodzonego (lub uszkodzonego z ratownikiem) pionowo w dół. Odpowiednie poprowadzenie i połączenie lin i bloczków sprawia, że lina trakcyjna staje się jednocześnie liną nadającą kierunek opuszczania. Układ samonapinający jest najczęściej stosowany w technice jednej liny podczas ewakuacji z konstrukcji kratownicowych lub drzew.



*Zdjęcie 3. Układ samonapinający.  
Ewakuacja z konstrukcji. Widok z boku*



*Zdjęcie 4. Układ samonapinający.  
Ewakuacja z konstrukcji. Widok z góry*

Schemat działania:

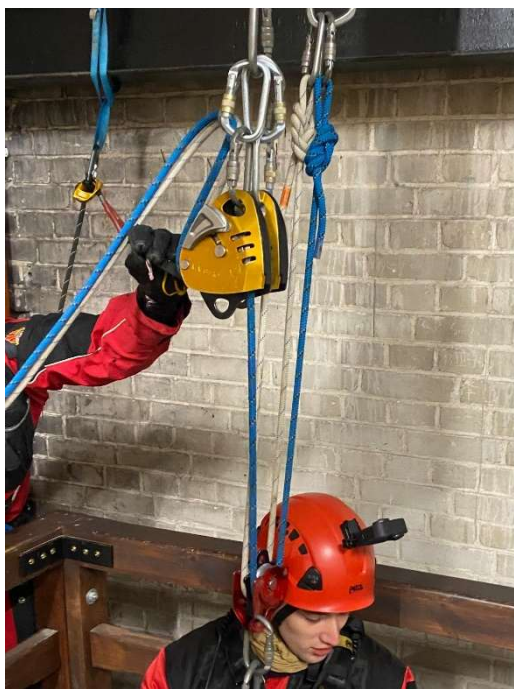
- lina trakcyjna przechodzi przez przyrząd zjazdowy wpięty w stanowisku dolnym i jest zakończona z drugiej strony bloczkiem pojedynczym;
- zmiana kierunku liny w stanowisku górnym (poprzez zastosowanie bloczka pojedynczego);
- odpowiednie poprowadzenie liny trakcyjnej, połączonej poprzez bloczek pojedynczy z liną obciążoną ratownikiem z uszkodzonym, pozwala ukierunkować opuszczany ciężar.

### **3.3. Układ do opuszczania 2:1**

Układ 2:1 (ruchomy bloczek) wykorzystywany w celu zwiększenia kontroli nad ciężkimi obciążeniami. W konfiguracji do opuszczania umożliwia zmniejszenie siły działającej na przyrząd do opuszczania oraz poprawę ergonomii pracy operatora.

Ruchomy bloczek powoduje podział obciążenia na dwa odcinki liny, co zmniejsza siłę potrzebną do kontroli opuszczania teoretycznie o połowę (w rzeczywistych warunkach należy jeszcze uwzględnić siłę tarcia i % sprawności urządzenia). Jednocześnie należy wydać dwukrotnie większą długość liny. Stosowany do opuszczania bardzo ciężkiego ładunku, np.: noszy, opuszczania uszkodzowanego w asyście ratownika lub w sytuacjach, gdy masa obciążenia przekracza dopuszczalne obciążenie robocze (WLL) na pojedynczym przyrządzie.

W przypadku zastosowania w tym układzie do kontrolowanego wypuszczania liny przyrządu do opuszczania posiadającego funkcję blokera, przejście z opuszczania do podnoszenia może odbywać się bez przebudowy układu.



*Zdjęcie 5. Układ do opuszczania 2:1 (bliźniaczy)*



*Zdjęcie 6. Układ do opuszczania 2:1 (bliźniaczy) ze zmianą kierunku*

Schemat działania:

- jeden koniec liny wpięty jest w stanowisko;
- następnie lina przechodzi przez obciążony bloczek podwójny (tzw. ruchomy bloczek);
- dalej lina wraca do przyrządu do opuszczania (dodatkowe tarcie przez karabinek);
- ratownik kontroluje wolny koniec liny.

### 3.4. Układ do opuszczania 4:1

Układ 4:1 stosowany jest w sytuacjach wymagających znacznej redukcji siły potrzebnej do kontrolowania opuszczania, a następnie podnoszenia ciężkich obciążeń, szczególnie podczas działań w ciasnych przestrzeniach, np. w studniach.

Zapewnia dużą przewagę mechaniczną kosztem większej złożoności oraz konieczności użycia dłuższej liny do działań. Zastosowane bloczki podwójne powodują podział obciążenia na cztery odcinki liny, co zmniejsza siłę potrzebną do kontroli opuszczania teoretycznie do jednej czwartej (w rzeczywistych warunkach należy jeszcze uwzględnić siłę tarcia i % sprawności urządzenia), jednocześnie zwiększając czterokrotnie długość liny potrzebną do budowy układu. Oznacza to, iż aby opuścić ratownika o 1 m potrzebne będą 4 metry liny.

W przypadku zastosowania w tym układzie do kontrolowanego wypuszczania liny przyrządu do opuszczania posiadającego funkcję blokera, przejście z opuszczania do podnoszenia może odbywać się bez przebudowy układu.



Zdjęcie 7. Układ do opuszczania 4:1 z trójnogu.  
Opuszczanie z przyrządu



Zdjęcie 8. Układ do opuszczania 4:1. Opuszczanie z przyrządu

Schemat działania:

- jeden koniec liny wpięty w stanowisku w trójnogu nad otworem;
- lina prowadzona jest naprzemiennie między bloczkami podwójnymi (ruchomym przy obciążeniu i stałym wpiętym w stanowisko);
- wolny koniec liny wydawany jest przez ratownika przy pomocy przyrządu do opuszczania<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Zastosowanie dodatkowego karabinka jest opcją dodatkową – wytwarza się dodatkowe tarcie. W przypadku zabezpieczenia 2-ch osób na linie to obligatoryjny warunek.

### 3.5. Układy do opuszczania – zestawienie

Układ	Redukcja siły	Charakterystyka	Przykłady zastosowania
<b>1:1</b>	brak	najprostszy układ, brak redukcji siły	standardowe opuszczanie ratownika lub uszkodzonego
<b>1:1 samonapinający</b>	brak	lina trakcyjna, jednocześnie kierunkowa	opuszczanie z konstrukcji lub drzew
<b>2:1</b>	do 50 % opuszczanego ciężaru	ruchomy bloczek przy obciążeniu	opuszczanie dużych ciężarów np. ciężki uszkodzony
<b>4:1</b>	do 25% opuszczanego ciężaru	większa złożoność, duża długość liny	np. działania w studniach

## 4. Układy linowe do wyciągania

### 4.1. Układ wyciągowy 1:1

Układ 1:1 do wyciągania jest najprostszym systemem bez redukcji siły. Siła potrzebna do podniesienia obciążenia jest równa jego masie (z uwzględnieniem strat wynikających z tarcia). System stosowany jest głównie przy niewielkich obciążeniach lub do krótkiego podniesienia jako korekta przy opuszczaniu. Dłuższe podnoszenie jest możliwe, ale wymaga zaangażowania wielu ratowników do wyciągania liny z bloker. Używany również do asekuracji przy działaniach na stromych zboczach.

Charakteryzuje się minimalną ilością sprzętu oraz bardzo prostą konfiguracją. Obciążenia działające w systemie są łatwe do oszacowania.

#### Redukcja obciążenia przykład:

Obciążenie = 100 kg

Siła teoretyczna potrzebna do podnoszenia  $\approx$  100 kg

W warunkach rzeczywistych, ze względu na tarcie w bloczkach i / lub przyrządach, realne przełożenie wynosi 1,1-1,2:1



Zdjęcie 9. Układ wyciągowy 1:1  
(wyciąganie siłowe, bloker – Pro Traxion)

Schemat działania:

- bloker wpięty w stanowisko;
- lina przechodząca przez przyrząd połączona jest bezpośrednio z obciążeniem;
- wolny koniec liny wybierany jest przez kilku ratowników.

#### **4.2. Układ wyciągowy 1:1 – balans**

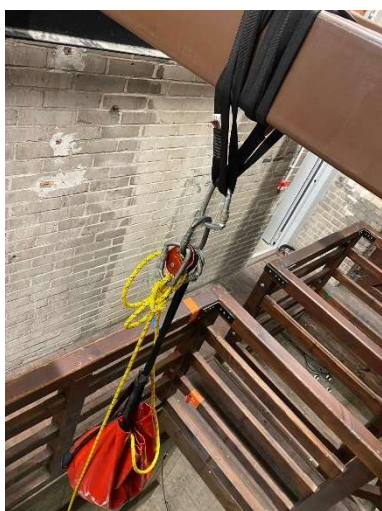
Balans jest odmianą układu 1:1 do wyciągania. Stosowany jest np.: w ograniczonych przestrzeniach tj. jaskiniach, gdzie występują duże wysokości (głębokości). W tym układzie do podnoszenia wykorzystuje się masę ratownika jako przeciwwagę (balast) dla podnoszonego obciążenia (np.: poszkodowanego). Zamiast klasycznego wyciągania siłowego, energia potrzebna do podniesienia poszkodowanego pochodzi z opuszczania ratownika po przeciwnej stronie układu. Głównym elementem układu jest bloczek o dużej sprawności, który wpięty w stanowisku górnym powoduje równoważenie się sił działających w układzie.

Układ typu balans wymaga odpowiedniego zgrania zespołu i koordynacji, dlatego w działaniach z tym układem jeden ratownik pełni funkcję tzw. regulatora. Regulator obsługujący układ w stanowisku kontroluje przede wszystkim prędkość transportu oraz koordynuje wszelkie czynności związane z działaniem układu.

Układ stosowany w technice jednej liny głównie podczas ewakuacji pionowych, gdzie wymagana jest szybka ewakuacja poszkodowanego

##### Redukcja obciążenia

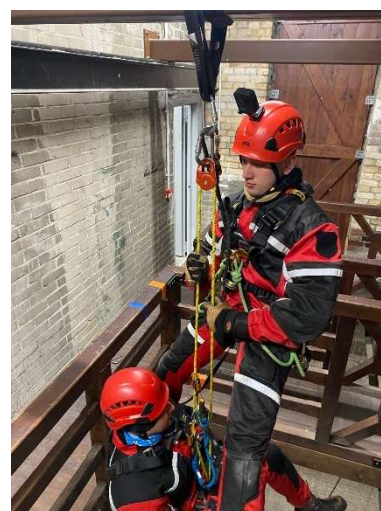
Układ nie generuje klasycznego zysku mechanicznego — zmniejszenie wysiłku wynika z wykorzystania przeciwwagi.



*Zdjęcie 10. Balans – przygotowany układ*



*Zdjęcie 11. Balans – dopięcie ratowników*



*Zdjęcie 12. Balans – regulator opuszcza ratownika (balast)*



Zdjęcie 13. Balans – Uniesienie noszy



Zdjęcie 14. Balans – sprawdzenie stanu poszkodowanego w połowie wysokości



Zdjęcie 15. Balans – Wydawanie liny do momentu przejścia poszkodowanego

#### Schemat działania balansu:

- lina przechodzi przez bloczek wpięty w stanowisko;
- na jednym końcu znajduje się poszkodowany (np. w noszach), na drugim końcu liny ratownik pełniący funkcję przeciwwagi (balast);
- przy stanowisku zajmuje miejsce ratownik-regulator kontrolujący ruch liny.

#### Praca układu:

- ciężar opuszczanego ratownika powoduje podnoszenie poszkodowanego;
- regulator kontroluje ruch;
- w połowie wysokości następuje kontrola stanu poszkodowanego;
- przed dotarciem do podłoża opuszczany ratownik przepina się z przyrządów zaciskowych na przyrząd zjazdowy i wydaje nadmiar liny do czasu przekazania poszkodowanego na następny układ lub przekazania w bezpieczne miejsce.

### 4.3. Układ wyciągowy 2:1

Układ 2:1 (ruchomy bloczek) to jeden z podstawowych układów stosowanych w ratownictwie wysokościowym w celu zredukowania sił działających w układzie.

Ruchomy bloczek powoduje podział obciążenia na dwa odcinki liny, co skutkuje zmniejszeniem siły potrzebnej do podnoszenia. Oznacza to, że siła potrzebna do podniesienia ciężaru jest teoretycznie o połowę mniejsza niż masa obciążenia (w rzeczywistych warunkach należy jeszcze uwzględnić siłę tarcia i % sprawności urządzenia). Wiąże się to również z koniecznością wybrania dwa razy dłuższego odcinka liny niż wysokość, na którą podniesiemy układ. Charakteryzuje się przejrzystą budową, niewielką ilością elementów oraz łatwością szybkiego montażu w warunkach terenowych.

#### Redukcja obciążenia przykład:

Obciążenie = 100 kg

Siła potrzebna do podnoszenia  $\approx$  50 kg

W warunkach rzeczywistych, ze względu na tarcie w bloczkach i / lub przyrządach, realne przełożenie wynosi zazwyczaj 1,7-1,9:1



Zdjęcie 16. Układ wyciągowy 2:1 (bliźniaczy)

#### Schemat działania:

- jeden koniec liny wpięty jest w stanowisko,
- lina przechodzi przez obciążony bloczek podwójny (bloczek ruchomy),
- lina przechodzi przez bloczek podwójny wpięty w stanowisko;
- lina idzie do blokera wpiętego w stanowisko,
- ratownik kontroluje wolny koniec liny.

#### 4.4. Układ wyciągowy 3:1

Układ wyciągowy 3:1 (wielokrążek podstawowy) jest jednym z najczęściej stosowanych układów do wyciągania w ratownictwie wysokościowym. Zapewnia trzykrotną redukcję siły, co teoretycznie oznacza zmniejszenie siły potrzebnej do podnoszenia obciążenia do około jednej trzeciej jego masy (w rzeczywistych warunkach należy jeszcze uwzględnić siłę tarcia i % sprawności urządzenia). Wiąże się to również z koniecznością wybrania trzy razy dłuższego odcinka liny niż wysokość, na którą podniesiemy układ. W praktyce, z uwagi na tarcie w kilku bloczkach, rzeczywista redukcja siły jest nieco mniejsza. Układ o prostej i przejrzystej konfiguracji.

Układ ten znajduje zastosowanie przede wszystkim przy podnoszeniu dużych obciążeń w działaniach pionowych, napinania lin kierunkowych i tyrolek.

W praktyce najczęściej wykorzystywany układ do wyciągania w sytuacji, gdy występuje konieczność przebudowy układu do opuszczania na układ do wyciągania. Układ 3:1 daje również możliwość dalszej rozbudowy do układów o większej redukcji sił, bez konieczności całkowitej przebudowy.

##### Redukcja obciążenia przykład:

Obciążenie = 100 kg

Siła teoretyczna potrzebna do podniesienia  $\approx 33$  kg

W praktyce realne przełożenie wynosi około 2,3-2,7:1



Zdjęcie 17. Układ do podnoszenia 3:1,  
bloker – Petzl Maestro



Zdjęcie 18. Układ do podnoszenia 3:1,  
bloker – Petzl Pro Traxion

Schemat działania:

- lina od obciążenia przechodzi przez bloker wpięty w stanowisko;
- lina po wyjściu z blokera przechodzi przez bloczek wpięty do przyrządu zaciskowego, który jest wpięty na linie pomiędzy ciężarem a blokerem;
- ratownicy ciągną za luźny koniec liny wychodzący z bloczka w celu podniesienia obciążenia;
- co jakiś czas przesuwiają przyrząd zaciskowy w kierunku obciążenia i powtarzają czynność opisaną w poprzednim tirecie.

#### **4.5. Układ wyciągowy 4:1**

Układ 4:1 to system bloczkowy, w którym zastosowane bloczki podwójne rozkładają obciążenie na cztery odcinki linowe. Oznacza to, że w teorii siła potrzebna do podnoszenia wynosi jedną czwartą masy obciążenia. Wiąże się to również z koniecznością wybrania cztery razy dłuższego odcinka liny niż wysokość, na którą podniesiemy układ. W praktyce, z uwagi na tarcie w kilku bloczkach, rzeczywista redukcja siły – jest nieco mniejsza, jednak system wyraźnie zmniejsza wysiłek ratowników.

Stosowany w sytuacjach wymagających dużej redukcji siły, przede wszystkim podczas ewakuacji poszkodowanych ze studni lub przy przenoszeniu dużych obciążeń. Układ pozwala na efektywne podnoszenie nawet przy ograniczonej liczbie ratowników, co ma duże znaczenie w działaniach w przestrzeniach zamkniętych.

W praktyce układ 4:1, w którym do kontroli ruchu liny zostanie użyty przyrząd do opuszczania lub przyrząd zjazdowy bez przebudowywania może pełnić funkcję układu do opuszczania i podnoszenia.

##### Redukcja obciążenia przykład:

Obciążenie = 100 kg

Siła teoretyczna potrzebna do podniesienia  $\approx$  25 kg

Realnie przełożenie wynosi około 3,2-3,6:1



Zdjęcie 19. Układ wyciągowy 4:1 na trójnogu, praca rąk



Zdjęcie 20. Układ wyciągowy 4:1 na trójnogu, praca rąk

Schemat działania:

- jeden koniec liny wpięty w stanowisko;
- lina prowadzona jest naprzemiennie między bloczkami podwójnymi (stałym wpiętym w stanowisko i ruchomym przy obciążeniu);
- wolny koniec liny wybierany jest przez ratownika za przyrządem.

#### **4.6. Układ wyciągowy 5:1**

Układ wyciągowy 5:1 to rozbudowany układ 3:1. Rozbudowa polega na dołożeniu dodatkowego układu 2:1 do wolnego końca działającego systemu 3:1. Pozwala to na zwiększenie przewagi mechanicznej bez demontażu podstawowego układu.

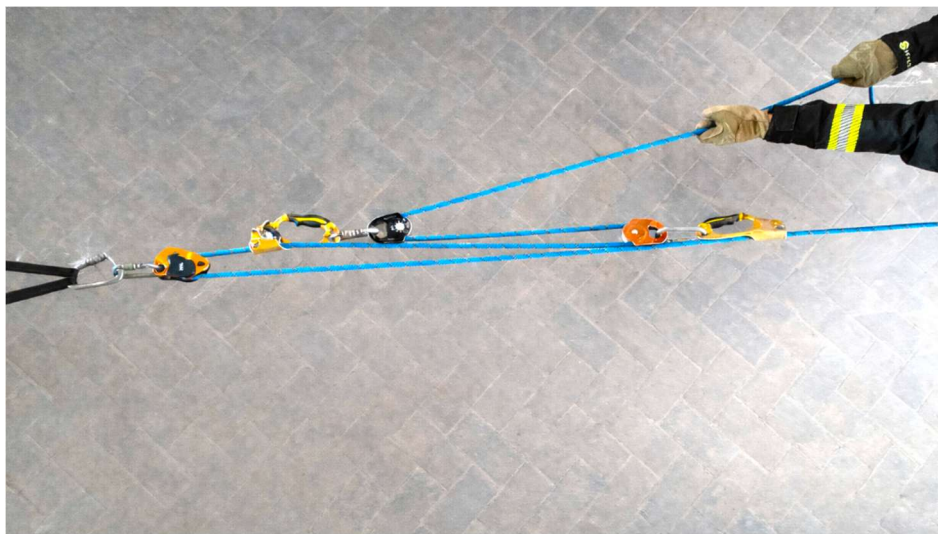
System 5:1 stosowany jest w przypadku bardzo dużych obciążeń lub niewystarczającej siły zespołu ratowniczego. Układ zwiększa redukcję siły, jednak należy mieć na uwadze, że znacząco zmniejsza się prędkość wyciągania poszkodowanego i znacząco wzrasta zapotrzebowanie na długość liny.

Redukcja obciążenia przykład:

Obciążenie = 100 kg

Siła teoretyczna  $\approx$  20 kg

Realne przełożenie wynosi około 3,5-4,2:1



*Zdjęcie 21. Układ wyciągowy 5:1*

Schemat działania:

- do wolnego końca układu 3:1 dołożony zostaje dodatkowy układ 2:1, powoduje to zwiększenie przełożenia mechanicznego.

#### 4.7. Układy do wyciągania – zestawienie

Układ	Redukcja (teoretyczna) siły	Charakterystyka	Zastosowanie
<b>1:1</b>	brak	wyciąganie bez redukcji siły	krótkie korekty, lekkie obciążenia
<b>1:1 balans</b>	brak klasycznego przełożenia	wykorzystanie przeciwwagi ratownika	szybki i płynny transport pionowy
<b>2:1</b>	do 50 % podnoszonego ciężaru	ruchomy bloczek przy obciążeniu	wyciąganie mniejszych ciężarów
<b>3:1</b>	do 30 % podnoszonego ciężaru	najczęściej stosowany wielokrążek	podstawowy układ do wyciągania
<b>4:1</b>	do 25 % podnoszonego ciężaru	kilka bloczków	np. działania w studniach
<b>5:1</b>	do 20 % podnoszonego ciężaru	rozbudowa układu 3:1	wyciąganie dużych ciężarów <sup>2</sup>

<sup>2</sup> Należy pamiętać o ograniczeniach wynikających z parametrów techniczno-wytrzymałościowych przyrządów samozaciskowych (zrywanie koszulki). Lepszym rozwiązaniem w tym przypadku byłby np. szant.

## **5. Liny kierunkowe**

### **5.1. Liny kierunkowe – definicja**

Liny kierunkowe stanowią element pomocniczy układów linowych stosowanych w działaniach ratownictwa wysokościowego. Służą do nadania właściwego kierunku pracy układu ratowniczego oraz do stabilizacji toru transportu. Ograniczają ryzyko mechanicznych uszkodzeń lin poprzez odsunięcie ich od ostrych krawędzi, elementów konstrukcyjnych i innych przeszkód.

### **5.2. Zastosowanie lin kierunkowych w ratownictwie wysokościowym**

Liny kierunkowe wykorzystywane są w szczególności podczas ewakuacji z użyciem noszy ratowniczych lub trójkąta ewakuacyjnego, gdzie umożliwiają kontrolę położenia uszkodzowanego i/lub ratownika względem obiektu.

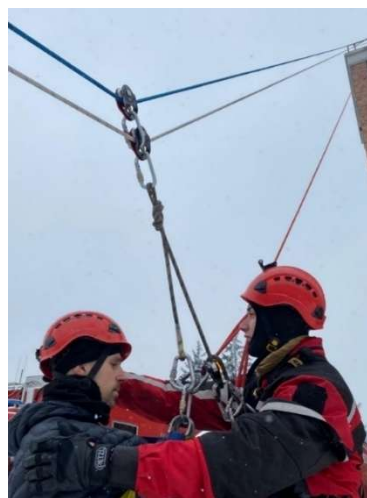
W praktyce wykorzystywane są między innymi do:

- odsunięcia transportowanego uszkodzowanego od ściany budynku lub konstrukcji,
- stabilizacji noszy podczas opuszczania lub wyciągania,
- przeprowadzenia transportu przez krawędź,
- ochrony lin trakcyjnych przed tarciem o ostre krawędzie.

Liny kierunkowe można stosować w technice jednej liny (SRT) lub w technice dwóch lin (DRT) w zależności od sytuacji, miejsca prowadzenia działań i obciążeń mogących wystąpić w układzie. W przypadku zastosowania lin kierunkowych w technice dwóch lin, liny te mogą być prowadzone równolegle obok siebie lub jedna nad drugą.



*Zdjęcie 22. Lina kierunkowa w technice dwóch lin poprowadzonych obok siebie*



*Zdjęcie 23. Lina kierunkowa w technice dwóch lin poprowadzonych jedna nad drugą*

### **5.3. Zasady budowania i stosowania lin kierunkowych**

- Lina kierunkowa powinna być wpięty do stanowiska przy użyciu przyrządów umożliwiających kontrolę napięcia oraz ewentualnie opuszczenie układu w sytuacji awaryjnej.
- Zabrania się stosowania w układach do napinania liny kierunkowej blokerów, w których blokowanie liny następuje przez elementy z ząbkami.
- Układ do opuszczania lub układ do wyciągania powinien być prowadzony z odrębnego stanowiska.
- Napinanie może odbywać się zarówno ze stanowiska górnego, jak i dolnego.
- W przypadkach wymagających znacznego napięcia liny kierunkowej stosuje się układy wyciągowe z redukcją siły (np. 3:1).
- W niektórych sytuacjach liny kierunkowe pozostawia się początkowo luźne (np. podczas przejścia noszy przez krawędź), a napina dopiero po przełożeniu obciążenia poza przeszkodę.



*Zdjęcie 24. Lina kierunkowa – stanowisko dolne*



*Zdjęcie 25. Lina kierunkowa – stanowisko górne*

**Prawidłowe zastosowanie lin kierunkowych zwiększa bezpieczeństwo działań oraz minimalizuje ryzyko uszkodzenia lin trakcyjnych.**

## **6. Sposoby dopięcia noszy i trójkąta ewakuacyjnego**

W działaniach ratownictwa wysokościowego kluczowe znaczenie ma właściwy dobór oraz prawidłowe dopięcie sprzętu ewakuacyjnego do przygotowanego układu linowego. W zależności od stanu poszkodowanego stosuje się nosze ratownicze (w przypadku podejrzenia urazów z koniecznością stabilizacji) lub trójkąt ewakuacyjny (dla osób przytomnych, bez podejrzenia urazu kręgosłupa). Do układu dopięty jest również ratownik, który asekuje poszkodowanego oraz monitoruje jego stan podczas przemieszczania.

### **6.1. Punkt centralny układu**

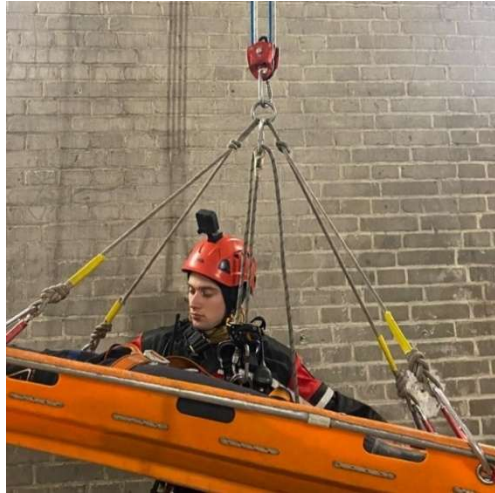
Jako punkt centralny stosuje się: stalowy ring, karabinek np.: typu Mailon lub płytkę stanowiskową. Alternatywnie punktem centralnym może być: stalowy karabinek o podwyższonej wytrzymałości lub bloczek z możliwością wpięcia kilku karabinków.

**Sprzęt ewakuacyjny należy dopinać wyłącznie do punktu centralnego układu linowego.**

Niedopuszczalne jest wpinanie sprzętu w elementy pośrednie układu lub w sposób powodujący obciążenie poprzeczne karabinków.

## **6.2. Dopięcie noszy**

Nosze powinny być wyposażone w dedykowane zawiesia z taśm regulowanych lub wykonane z lin statycznych. Zawiesia te często łączone są stalowym ringiem, który stanowi punkt centralny układu.



*Zdjęcie 26. Dopięcie noszy w układzie wyciągowym 2:1 lub 4:1, punkt centralny – ring stalowy*

- Układ wyciągowy 2:1 w technice DRT,
- Punkt centralny – ring stalowy,
- Poszkodowany w noszach dopiętych do punktu centralnego przy pomocy zawiesi z liny,
- Ratownik dopięty do punktu centralnego lonżą regulowaną.



*Zdjęcie 27. Dopięcie noszy w układzie do opuszczania z liną kierunkową, punkt centralny – ring stalowy*

- Układ do opuszczania 1:1 w technice DRT,
- Punkt centralny – ring stalowy,
- Poszkodowany w noszach dopiętych do punktu centralnego przy pomocy zawiesi z liny,
- Ratownik dopięty do punktu centralnego lonżą regulowaną.



*Zdjęcie 28. Dopięcie noszy w układzie wyciągowym balans, punkt centralny – ring stalowy*

- Układ wyciągowy 1:1 – Balans w technice SRT,
- Punkt centralny – ring stalowy,
- Poszkodowany w noszach dopiętych do punktu centralnego przy pomocy zawiesi z liny,
- Nosze podnoszone bez asysty ratownika.

### **6.3. Dopięcie trójkąta ewakuacyjnego**

Trójkąt ewakuacyjny musi być prawidłowo założony i dopasowany do poszkodowanego, wszystkie taśmy trójkąta połączone jednym karabinkiem. Dopięcie do punktu centralnego za pomocą lonży lub dodatkowego karabinka.

Zaprezentowany sposób budowy układu ratownik-poszkodowany (łańcuszka karabinków).

- duży karabinek zbiorczy – dopięty do liny trakcyjnej,
- do karabinka zbiorczego ratownik dopięty swoim karabinkiem (z możliwością niezależnego wypięcia),
- pasy trójkąta ewakuacyjnego połączone jednym karabinkiem (zaspawanym), który za pomocą indywidualnego karabinka dopięty jest do karabinka zbiorczego (z możliwością niezależnego wypięcia). Można w ramach potrzeby zamiast karabinka zastosować lonżę regulowaną i do niej dopiąć trójkąt ewakuacyjny.



*Zdjęcie 29. Dopięcie trójkąta ewakuacyjnego w układzie do wyciągania 3:1, punkt centralny – karabinek*

- Układ do wyciągania 1:1 w technice DRT,
- Punkt centralny – karabinek,
- Poszkodowany w trójkącie ewakuacyjnym dopięty do punktu centralnego karabinkiem,
- Ratownik dopięty do punktu centralnego karabinkiem.



*Zdjęcie 30. Dopięcie trójkąta ewakuacyjnego w układzie wyciągowym 2:1, punkt centralny – mailon*

- Układ do wyciągania 2:1 w technice DRT,
- Punkt centralny – mailon,
- Poszkodowany w trójkącie ewakuacyjnym dopięty do punktu centralnego karabinkiem,
- Ratownik dopięty do punktu centralnego karabinkiem.



Zdjęcie 31. Dopięcie trójkąta ewakuacyjnego w układzie do opuszczania 1:1, punkt centralny – płytka

- Układ do opuszczania 1:1 w technice DRT,
- Punkt centralny – płytka stanowiskowa,
- Poszkodowany w trójkącie ewakuacyjnym dopięty do punktu centralnego karabinkiem,
- Ratownik dopięty do punktu centralnego karabinkiem.



Zdjęcie 32. Dopięcie trójkąta ewakuacyjnego w układzie do opuszczania 4:1, punkt centralny – płytka

- Układ do opuszczania 4:1 (studnia) w technice SRT,
- Punkt centralny – płytka stanowiskowa,
- Trójkąt ewakuacyjny dla poszkodowanego dopięty do punktu centralnego za pomocą lonży regulowanej,
- Ratownik dopięty do punktu centralnego za pomocą drugiej lonży regulowanej.



Zdjęcie 33. Dopięcie trójkąta ewakuacyjnego w układzie do opuszczania samonapinającym

- Układ do opuszczania – samonapinający w technice SRT,
- Punkt centralny – bloczek,
- Poszkodowany w trójkącie ewakuacyjnym dopięty do punktu centralnego za pomocą lonży z końcówki liny od lonży regulowanej ratownika,
- Ratownik dopięty do punktu centralnego za pomocą lonży regulowanej (Petzl Grilon).



Zdjęcie 34. Dopięcie trójkąta ewakuacyjnego w układzie do opuszczania z liną kierunkową

- Układ do opuszczania 1:1 w technice SRT,
- Lina kierunkowa w technice DRT,
- Punkt centralny – bloczek,
- Poszkodowany w trójkącie ewakuacyjnym dopięty do punktu centralnego za pomocą lonży z końcówki liny od lonży regulowanej ratownika,
- Ratownik dopięty do punktu centralnego za pomocą lonży regulowanej (Petzl Grilon).

#### **6.4. Dopięcie ratownika**

Istotnym elementem jest również dopięcie ratownika. Ratownik powinien mieć możliwość zmiany pozycji względem poszkodowanego, tak aby monitorować stan poszkodowanego oraz asekurować podczas pokonywania przeszkód. Dopięcie ratownika realizuje się za pomocą lony regulowanej lub liny osobistej i przyrządu zjazdowego. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się dopięcie ratownika do poszkodowanego bez możliwości regulacji przy pomocy karabinków.

W przypadku transportu poszkodowanego w trójkącie ewakuacyjnym ratownik zajmuje pozycję lekko powyżej poszkodowanego, tak aby głowa poszkodowanego znajdowała się na wysokości klatki piersiowej ratownika. Tułów poszkodowanego powinien znajdować się pomiędzy nogami ratownika.

W przypadku transportu z udziałem noszy ratowniczych ratownik zajmuje pozycję z boku noszy. Nosze na wysokości brzucha ratownika. Ratownik obserwuje poszkodowanego, a w razie potrzeby asekurowuje nosze przed uderzeniem w przeszkodę.

#### **Uwaga**

**Przed rozpoczęciem transportu należy bezwzględnie wykonać kontrolę obejmującą sprawdzenie: stanu poszkodowanego, zablokowania zamków wszystkich karabinków, poprawności przebiegu lin oraz stabilności zawieszenia sprzętu ewakuacyjnego.**

**Transport można rozpocząć wyłącznie po potwierdzeniu gotowości przez ratownika odpowiedzialnego za cały układ.**

**W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się przemieszczanie poszkodowanego w noszach lub trójkącie ewakuacyjnym bez asysty ratownika.**

**Prawidłowe dopięcie sprzętu ewakuacyjnego ma bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo działań oraz sprawność pracy całego układu linowego.**

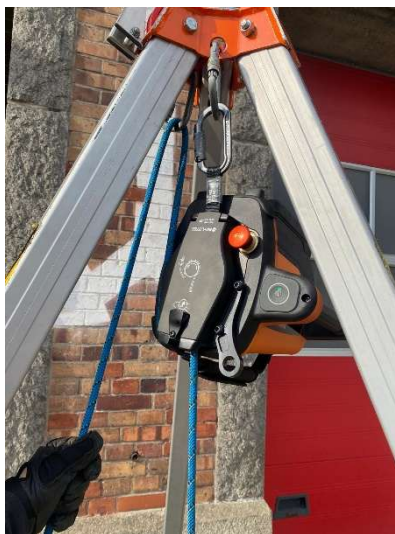
## **7. Wyciągarki**

### **7.1. Wyciągarka linowa definicja**

Wyciągarka linowa jest urządzeniem mechanicznym przeznaczonym do przemieszczania obciążeń z wykorzystaniem liny. Może posiadać napęd ręczny (np. kabestan z korbą) lub elektryczny/akumulatorowy. Jej działanie opiera się na przełożeniu mechanicznym, które umożliwia zwiększenie siły oddziałującej na linę oraz kontrolowane podnoszenie lub opuszczanie.



*Zdjęcie 35. Wyciągarka ręczna Harken Traction Winch 500*



*Zdjęcie 36. Wyciągarka akumulatorowa ActSafe ACX*

### **7.2. Zastosowanie wyciągarek w ratownictwie wysokościowym**

Wyciągarki linowe stosowane w ratownictwie wysokościowym PSP używane są do:

- wspomaganie wyciągania ratownika z uszkodzonym,
- długich i ciężkich układów wyciągowych,
- transportu sprzętu,
- przemieszczania obciążeń w studniach, szybach lub innych przestrzeniach zamkniętych.

Stanowią element napędowy układów linowych, zwiększający kontrolę nad siłą i płynnością pracy układu.

Wyciągarka pracuje w integracji z układem linowym, który przejmuje funkcję asekuracyjną. Lina w tym układzie pozostaje w stałym napięciu kontrolowanym przez ratownika.

### **7.3. Zasady użytkowania wyciągarek**

- Podczas pracy wyciągarki wymagane jest zastosowanie dodatkowego, w pełni niezależnego, układu asekuracyjnego utrzymującego stałe napięcie na drugiej linii.
- Lina wychodząca z kabestanu lub urządzenia napędowego musi być zabezpieczona niezależnym przyrządem (np. Petzl ASAP, Petzl Rescuesender) i prowadzona równolegle z drugą liną asekuracyjną, na której ratownik jest dodatkowo zabezpieczony.
- Montaż urządzenia powinien być wykonany w stanowisku o odpowiedniej nośności.
- Wyciągarka powinna być ustawiona osiowo względem kierunku pracy liny.
- Należy stosować liny o średnicy dopuszczalnej przez producenta.
- Niedopuszczalne jest przekraczanie dopuszczalnego obciążenia roboczego urządzenia (WLL).
- Przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić stan techniczny urządzenia, lin oraz stanowiska.
- Podczas pracy należy utrzymywać stałą łączność pomiędzy operatorem wyciągarki a zespołem realizującym transport.
- Operator wyciągarki odpowiada za kontrolę napięcia liny, obserwację stanowiska oraz reagowanie na komendy ratownika kierującego działaniem.



*Zdjęcie 37. Wyciągarka Harken zamontowana na konstrukcji. Autoasekuracja ratownika na dodatkowej linii asekuracyjnej*



*Zdjęcie 38. Wyciągarka Harken zamontowana na konstrukcji. Asekuracja ratownika i uszkodzonego osobnym układem do wyciągania*

#### **7.4. Przykłady stosowanych wyciągarek linowych**

Jako przykład w niniejszym opracowaniu przedstawiono: wyciągarkę ręczną Harken Traction Winch 500 i wyciągarkę akumulatorową ActSafe ACX. W zasobach sprzętowych SGRW w całym kraju można spotkać różnego typu wyciągarki, jednak ogólne zasady ich użytkowania będą podobne.

**Wyciągarka ręczna Harken Traction Winch 500** jest przenośnym kabestanem przeznaczonym do pracy z linami o średnicy ok. 8–12 mm, o dopuszczalnym obciążeniu roboczym do 500 kg (MWL). Może być montowana na trójnogu, stanowisku górnym lub innym stabilnym punkcie kotwiczenia o odpowiedniej nośności. Prawidłowy montaż wymaga osiowego ustawienia urządzenia względem kierunku pracy liny oraz zapewnienia kontroli nad torem przemieszczania obciążenia.



*Zdjęcie 39. Wyciągarka Harken zamontowana na trójnogu*



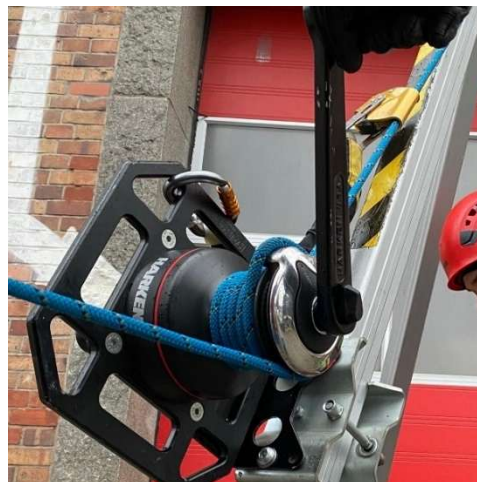
*Zdjęcie 40. Wyciągarka Harken zamontowana na konstrukcji*

Lina powinna być wprowadzona zgodnie z instrukcją producenta, z zachowaniem właściwego kąta wejścia na bęben oraz odpowiedniej liczby zwojów (zwykle 4-6), co warunkuje prawidłową pracę wyciągarki.

Podnoszenie odbywa się poprzez obrót korby. Dobór przełożenia pozwala dostosować siłę do aktualnego obciążenia.



Zdjęcie 41. Wyciągarka Harken  
konfiguracja do opuszczania



Zdjęcie 42. Wyciągarka Harken  
konfiguracja do wyciągania

**Wyciągarka akumulatorowa ActSafe ACX** jest urządzeniem napędowym przeznaczonym do podnoszenia i opuszczania ładunków oraz (w odpowiednich konfiguracjach) – osób, zgodnie z instrukcją producenta i przy zachowaniu wymagań PSP dotyczących techniki dwóch lin.

Montaż urządzenia w stanowisku powinien umożliwić prawidłowy przebieg liny oraz pełną kontrolę operatora nad pracą urządzenia.

Przed użyciem należy sprawdzić stan akumulatora, mechanizmu napędowego oraz prawidłowe osadzenie liny w urządzeniu. Praca odbywa się w sposób płynny, bez gwałtownych zmian obciążenia, z zachowaniem stałej łączności z zespołem realizującym transport.



Zdjęcie 43. Wyciągarka ActSave ACX  
zawieszona do konstrukcji stalowej.  
Autoasekuracja ratownika na dodatkowej linii  
asekuracyjnej



Zdjęcie 44. Wyciągarka ActSave ACX  
zawieszona do konstrukcji stalowej. Asekuracja ratownika  
i uszkodzonego osobnym układem do wyciągania

W tym opracowaniu przedstawiono jedynie ogólne zasady użytkowania prezentowanych wyciągarek. Szczegółowe zasady użytkowania, konserwacji oraz parametry wyciągarki można znaleźć w instrukcjach obsługi urządzeń.

Prawidłowo użytkowana wyciągarka zwiększa efektywność działań ratowniczych, umożliwia bezpieczne operowanie dużymi obciążeniami i poprawia kontrolę nad transportem, **pod warunkiem używania zgodnie z instrukcją producenta i przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa stosowanych w PSP.**

## **8. Literatura**

1. „Zasady organizacji ratownictwa wysokościowego w krajowym systemie ratowniczo-gaśniczym”.
2. Polskie Normy.
3. Instrukcje obsługi sprzętu.
4. Baza Wiedzy KG PSP <https://www.gov.pl/web/kgpsp/baza-wiedzy>