

Teorie mostów linowych (tyrolskie trawersy)

Mosty linowe, zwane te tyrolskimi trawersami, są sposobem pokonywania przeszkód na linie zawieszanej poziomo. W praktyce jaskiniowej ta technika stosowana jest sporadycznie. Zyskała jednak dużą popularność jako jeden z elementów „małych gajów”, dostarczających niezapomnianych emocji uczestnikom wszelkiego rodzaju obozów integracyjnych.

W ramach eksperymentalnych badań na linach statycznych Lanex (static 13 mm) zostały wykonane dwa rekordowe mosty linowe: w 1997 roku w Zádielskiej Dolinie o długości 848 m i w 1998 roku na Labskich piaszkowcach o długości 953 m.

Obciążenie liny rozpiętej poziomo wywołuje znacznie większe siły niż obciążenie liny wiszącej.

Przykład 1.

Obciążenie liny 100 kg = 1 kN + kąt spadkowy liny 3° wywołuje w punktach zamocowania liny obciążenie 960 kg = 9,6 kN.

Przykład 2.

Obciążenie liny 100 kg + kąt spadkowy liny 10° wywołuje w punktach zamocowania liny obciążenie już tylko 290 kg = 2,9 kN

Jednym z zadań eksperymentu było zmierzenie zależności między obciążeniem liny wspinaczem, napięciem początkowym, a reakcją na punkty zamocowania liny. Praktyka wykazała, że ciąg w linie niewiele się różni między obciążeniem jedną osobą (70 kg) a dwoma osobami (213 kg).

Waga wspinacza kg	Napięcie początkowe kN	Ciąg w linie kN	Wzrost siły kN
70	7,00	7,5	0,5
92	7,1	7,9	0,8
97	7,0	7,9	0,9
108	6,9	7,9	1,0
213	6,8	8,4	1,6

Zależność napięcia w linie od wagi wspinacza

W pierwszym przypadku napięcie liny wzrosło o 0,5 kN, a w drugim o 1,6 kN – różnica tylko 1,1 kN. Teoretycznie ciąg w linie powinien wzrosnąć więcej, lecz lina reagowała na rosnące obciążenie wzrostem wydłużenia, rósł kąt spadku liny i dzięki temu ciąg w linie nie rośnie proporcjonalnie do wzrostu obciążenia liny (tabela).

Podczas konstrukcji „tyrolek” należy pamiętać o współczynniku bezpieczeństwa x 7, posiłkując się jednocześnie przedstawionym obok wykresem.

W kalkulacjach musimy również uwzględnić ograniczenia wykorzystywanego sprzętu, np. robocze obciążenie przyrządów zaciskowych wynosi max. 4 kN (400 kg). Tworząc z bloczków odpowiednie układy można uzyskać napięcie początkowe max 6 kN.



Rekordowy most linowy o długości 953,63 m

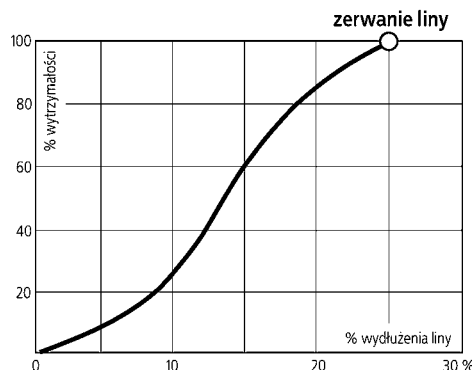
Przy 6 kN lina wydłuża się ok. 10%. Do zerwania liny pozostaje ok. 15% wydłużenia, tzn., że w 100 metrowej tyrolce w momencie zerwania lina będzie miała 115 m i kąt spadku liny 29° (podany przykład zakłada oba punkty kotwiczenia na tej samej wysokości i nie bierze pod uwagę tak ważnych czynników jak: wilgoć, temperatura i wiatr)

Równanie:

$$R = \sqrt{2 F^2 (1 + \cos \alpha)} = 21,3 \text{ kN}$$

- ciężar R rozkłada się na dwie takie same siły F (reakcja)
- siła F jest wytrzymałością liny (liny statyczne typ A min. 22 kN)
- kąt α spowodowany ugięciem liny w momencie zerwania liny wynosi $122^\circ = 2 \times (180^\circ - 90^\circ - 29^\circ)$

Przyjmując w/w założenia, osoba o wadze 100 kg posiada na tyrolce współczynnik bezpieczeństwa 21. Ten z kolei zostaje raptownie zdegradowany przez węzły (ok. -50%), uszkodzenia i starość liny, wilgoć, wiatr itd. Tak więc współczynnik bezpieczeństwa jest większy lub równy 7!



Z powyższego wynika, że nie lina jest najłabszym elementem tyrolki lecz punkty kotwiczenia.

W zasadzie mosty linowe powinny być konstruowane z dwóch lin. Bezpieczeństwo mostu z jednej liny są zdolni wykorzystać tylko doświadczeni znawcy tematu.

Każda lina musi na obu końcach posiadać dwa niezależne punkty kotwiczenia. Idealne jest bezwęzłowe mocowanie do stalagnatów, drzew, skalnych iglic itp. Przydatne jest wykorzystanie bloczków kotwiczących Kong AUTOBLOCK.

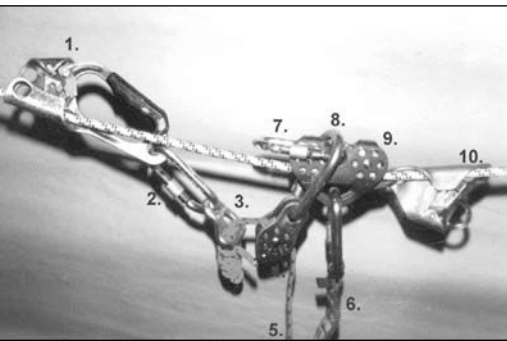
Poruszanie się na „tyrolce”

Jazda na karabinku zwłaszcza aluminiowym jest dla liny niszcząca. Używając bloczków do dwóch lin idealny jest podwójny bloczek Kong – CANYON lub zestaw bloczka Tandem połączonych karabinkiem z bloczkiem pojedynczym.



Konfiguracja przyrządów umożliwia w linie ruch wahadłowy. Język jednego lub drugiego przyrządu zaciskowego jest otwarty. Do podciągania korzysta się z ręcznego przyrządu na lonżu. Drugi koniec lonża zapina karabinkiem na linie jako autoasekuracja.

Przy poruszaniu się na jednej linie wspinacz przesuwa przyrząd zaciskowy do przodu, nogą dociska strzemień, które przez mały bloczek ruszy „tandem” (na którym wisi wspinacz) do góry. Przyrząd za tandemem zabezpiecza przed cofnięciem się wspinacza do tyłu.



Opis konfiguracji:

1. Przyrząd zaciskowy
2. Karabinek łączący ze strzemieniem
3. Płytką Kong-SLYDE do regulacji strzemienia
4. Mały bloczek do przesuwania tandemu
5. Strzemień pod nogę – REP sznur
6. Krótki express, na którym wisi wspinacz – PA
7. Karabinek łączący bloczki (zapobiega utracie energii podczas używania strzemienia, wynikającej z kiwania się liny)
8. HMS zawieszają mały bloczek na tandemie
9. Tandem (pojedynczy bloczek z powodu wibracji szoruje okładzinami line)
10. przyrząd zaciskowy zapobiegający cofaniu się tandemu (jest przymocowany maillonem do niewidocznej na zdjęciu okładki bloczka)

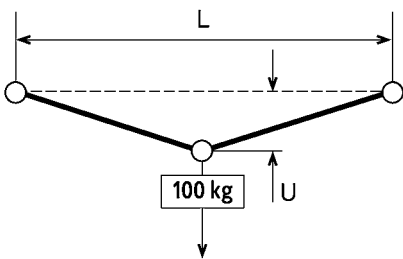
Test ugięcia liny

Test wykonano 22.9.2005 r. w Lanex Bolatice na linie Tendon STATIC 11 mm.

Napięcie początkowe wszystkich trawersów wynosiło 1 kN = 100 kg. Na środku liny zawieszono ciężar 100 kg.

L – odległość punktów zamocowania [m]

U – ugięcie liny [m]



L [m]	2,5	5,0	8,8	10,0
U [m]	0,25	0,60	0,93	1,17

Opracował: **R. Mat sek**

Udostępnił: **Lanex a.s.**

Tłumaczenie: **Petr Řehák**

10 G II 2006

Zbigniew Rysiecki

In July 2006 the author with seven other cavers from WKTJ Poznań and RKG Nocek Ruda Śląska continued exploration in the Göll massif in the Austrian Alps. The main object explored was Unvollendeterschacht (1336/302). Climbing to windows in Studnia z Oknami (Shaft with Windows) gave way to extensive and spacious old series sloping gently to the south. Three independent downgoing series were found there and explored, as well as some leads approaching surface. These may result in finding a new entrance that would allow to avoid the danger of falling ice in the present entrance series. The new survey amounts to 2110 m in length. The deepest point achieved is at -664 m. The cave is now 2938 m long and the Hochschartehöhlsystem is 10,370 m long.

14 And its name is “forty and four”.

15th expedition of Speleoklub Wrocław to the Picos de Europa
Agnieszka Majewska

Nine cavers from Speleoklub Wrocław, led by Marek Jędrzejczak, continued their activity in the western massif of the Picos de Europa (El Cornion) explored Sistema del Canal de los Desvios. The major result was the discovery of a new cave F44. At the depth of 582 m it communicated with the earlier known parts of the system. Sistema del Canal de los Desvios is now 6610 m long. The results confirm radial nature of underground drainage in this part of the massif.

19 Good news from the Hagengebirge

Radosław Paternoga

Exploration in the Hagengebirge for years hardly exceeded the barrier of 100 m depth. Höhle in Roten Steinen with its depth of 410 m was chosen as a promising way to the deep parts of the massif. The cave was explored to -700 m (surveyed to -592 m). At the depth of -570 a dry series departs that has a place for a camp. Its exploration was left for times when high water would preclude action in the main, very wet series. The expedition led by Marek Wierzbowski counted 13 cavers from various Polish clubs and one from USA.

21 Dolomiti Friulane 2006

Emanuel Soja

An expedition organized by Speleoklub Dąbrowa Górnicza and led by Agnieszka Dziubek explored AQQ in the Dolomiti Friulane from 12 to 26 August 2006. The cave was connected with Buca Mongana, the greatest cave in the area, whose entrance is often blocked by snow.

23 Montenegro 2006

Dariusz Sapieszko

Twelve cavers from Silesia, mostly from Katowicki Klub Speleologiczny i Tarnogórski Klub Taternictwa Jaskiniowego, explored the Durmitor massif in Montenegro on 4-25 August 2006. They explored 517 m of new series in several caves.

26 The tenth year in the Kitzsteinhorn

Wojciech Sieprawski

A team from KKTJ Kraków, headed by Andrzej Ciszewski, and Wojciech Sieprawski continued its work in the Kitzsteinhorn massif in Austria. During two weeks between 15 and 31 March 2007 they discovered more than 400 m, thus extending the length of Feichtnerschacht to 5.5 km. The exploration was conducted near Kaskady Jacusia (-680 m), Matternhorngang (-500 m), a dig (-460 m) and Klucz do Podziemi (-350 m). The author hopes for new great discoveries in the system.

28 Sztolnia Galmanowa in Czerna

Andrzej Górny, Mariusz Szelerewicz

The authors present the first nearly complete survey of a system of natural karst galleries extended and deformed by centuries of lead and zinc ore mining. The total length of surveyed galleries in Sztolnia Galmanowa amounts to 540 m and further discoveries are still possible. The natural caves were filled with oxidized lead and zinc ores that formed a rock known locally as “galman”, similar to gossan, but rich in lead and zinc as well as some manganese, silver and other metals.

31 Caves in the lower Vistula valley

Jan Urban

The author describes two small caves, earlier known only to locals, that formed in Pleistocene sands, where they are locally cemented into sandstones. Several caves of this curious type have been known in various parts of Polish Lowlands. The caves described here lie in the area of a planned nature reserve.