

LINY WYTRZYMUJĄ WIĘCEJ NIŻ SIĘ NAM WYDAJE

W każdym podręczniku wspinaczkowym można przeczytać, że z linami należy się obchodzić ostrożnie. To zrozumiałe. Zerwanie liny oznacza śmierć, chyba że przydarzy się nie wyżej niż kilka metrów nad bezpiecznym terenem. Dotychczas znany jest tylko jeden przypadek, kiedy wspinacz przeżył zerwanie liny – uratował się, ponieważ pękła ona już na pierwszym wyciągu, a miejscem upadku okazał się stromy stok¹.

Co jednak oznacza „obchodzić się ostrożnie”? Na kursach usłyszymy, że nie wolno po linach deptać, a już w żadnym wypadku nie wtedy, kiedy mamy na butach raki. To ostatnie jest wręcz uważane za grzech śmiertelny. Ale w jaki sposób i w jakim stopniu deptanie i raki szkodzą linie – tego podręczniki ani instruktorzy nie mówią. Sprawdziliśmy to zatem w Komisji Bezpieczeństwa DAV. Dodatkowo zbadaliśmy, jak sprawują się liny poddane działaniu różnych substancji mogących zmniejszyć ich wytrzymałość.

Oszustwo ubezpieczeniowe?

Ponieważ nie zawsze można liczyć na uczciwość klientów, każde towarzystwo ubezpieczeniowe zatrudnia specjalistów, których jedynym zadaniem jest badanie wiarygodności zgłaszanych szkód. Okazuje się bowiem, że co najmniej 25% szkód pokrywanych z ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej to przypadki sfingowane. Wiarygodne źródła podają, że spowodowane tym straty niemieckiej branży ubezpieczeniowej sięgają od dwóch do czterech miliardów euro rocznie.

Wiadomo jednak, że żaden z zatrudnianych przez towarzystwa ubezpieczeniowe specjalistów nie będzie nigdy ekspertem od wszystkiego. Dlatego w wątpliwych przypadkach ubezpieczyciele zwracają się o pomoc do



Jeśli Alpy, to tylko lina bliźniacza – także dlatego, by w razie konieczności móc zakładać długie zjazdy

rzeczoznawców, w tym także do mnie. Jedną ze spraw, którą przyszło mi opiniować, dotyczyła określenia odpowiedzialności cywilnej za uszkodzenie liny, po której ktoś przeszedł w rakach. Co się wydarzyło?

Kilku wspinaczy wchodziło na Mont Blanc. Jeden z nich miał ze sobą linę, inny przez nieuwagę nastąpił na nią rakami. Wielkie oburzenie: „Zwariowałeś?! Niszczysz linę!”. Po pomyślnym zakończeniu wspinaczki sprawca szkody zgłosił ją wystawcy swojej polisy OC. Ten nie wiedział, co ma robić – podejrzewał próbę wyłudzenia odszkodowania.

Przytoczyłem ubezpieczycielowi powszechnie znane zalecenia podręcznikowe (por. wyżej) i uznałem sprawę za załatwioną (zdaje się, że odszkodowanie zostało wypłacone).

Z czasem naszły mnie wątpliwości. Uprzytomniłem sobie, że wcale nie jestem pewien, czy w ten sposób może dojść do dającego

1 Pęknięcie liny na Hörndlwand w 1993 roku, por. tabela na str. xx.

się oszacować uszkodzenia. Postanowiliśmy rzecz zbadać, zaczynając od testów na lodowcu. Rozłożyłem linę i poprosiłem kolegę, żeby przeszedł po niej w rakach. Spodziewałem się, że któryś z zębów ją przebije. Jednak nic z tego, okazało się, że żaden ząb nie trafił w linę, co ustaliliśmy oglądając ślady na firnie. Przypadek? Podjęliśmy drugą próbę, tym razem z zamkniętymi oczami. I znów negatywny wynik – żadnego uszkodzenia! Wtedy wycelowałem ząb moich raków bardzo dokładnie... by stwierdzić, że lina się spod niego usuwa. W ten sposób przekonaaliśmy się, że wcale nie jest łatwo uszkodzić linę, przechodząc po niej w rakach (wyeliminowaliśmy zęby, a rama raków od początku była poza podejrzeniem). Nie uzyskaliśmy jednak odpowiedzi na pytanie, w jakim stopniu ząb raka wbity w linę może ją uszkodzić. Musieliśmy to zbadać inaczej.

Położyłem linę na płaskim kamieniu, ustawiłem na niej ząb raków i nacisnąłem całym swoim ciężarem (por. zdjęcie). Następnie podniosłem nogę i ku naszemu zdziwieniu okazało się, że ząb w ogóle nie wbił się w linę (por. zdjęcie). Wprawdzie zostawił na niej wyraźne wgłębienie, ale nic ponadto. Kiedy wziąłem linę w dłoń i ponaciągałem ją trochę w uszkodzonym miejscu, wgłębienie zniknęło i wszystko wyglądało jak przed testem. Czyli kolejna próba, która nie odpowiedziała na nasze pytanie. Tyle tylko, że jeszcze dobitniej pokazała, jak trudno jest uszkodzić linę zębem raka. Kto nie wierzy, niech sam powtórzy nasze doświadczenie. Bardziej nieufni i ostrożni czytelnicy, którzy boją się o linę, nie muszą stawać na jej środkowym odcinku. Zupełnie bezpieczne próby można przeprowadzić na końcówkach lin, które i tak nigdy nie są obciążane.

Żeby naprawdę uszkodzić linę, musieliśmy się przenieść do laboratorium. Trzeba było walnąć młotkiem w ramę raków, a potem jeszcze pokręcić w tę i w tę z zębem tkwiącym



Lina nadepnięta na chybił-trafił ...



... i nie trafiona

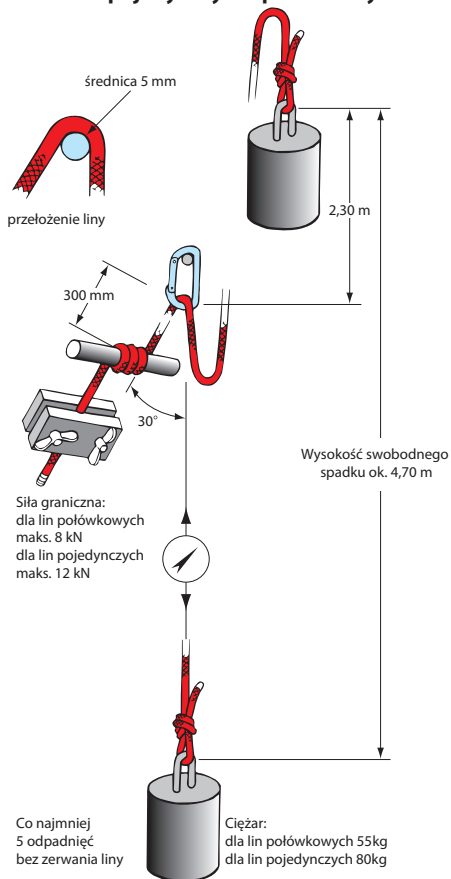


Próba z ekstremalnym obciążeniem ...



... i wynik negatywny: brak widocznych uszkodzeń

Normy odpadnięcia dla lin pojedynczych i połówkowych



w linie (tak jak szydłem w kawałku skóry), zanim czubek dał się wreszcie wyczuć z drugiej strony. Przy czym w dalszym ciągu nie było go widać. Dopiero kiedy rozsунęliśmy nożem włókna oplotu (niektóre z pewnością przy tym uszkadzając), mogliśmy wcisnąć ząb w linę na tyle, że po jej drugiej stronie pokazały się jakieś dwa milimetry czubka (por. zdjęcie). Wiem, trudno w to uwierzyć, ale to prawda. Każdy może to sprawdzić.

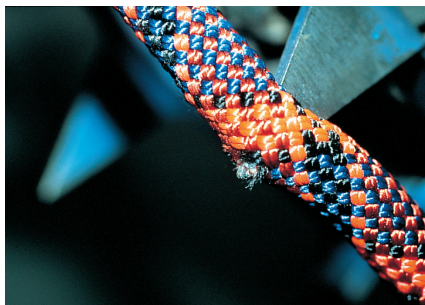
Kiedy wreszcie udało nam się przebić linę, poddaliśmy uszkodzony kawałek standardowym testom wytrzymałościowym, przeprowadzanym na uniwersytecie w Stuttgarcie¹. Krytyczne miejsce znajdowało się na rozciągającym odcinku, czyli między węzłem a zgięciem liny na karabinku (por. rys.). Wynik: niezmniejszona (!) liczba zatrzymanych odpadnięć, czyli niemierzalna degradacja liny, niemająca wpływu na bezpieczeństwo wspinacza.

Nam było jednak wciąż za mało. Chcieliśmy wiedzieć, co się musi stać, żeby liczba wyłapanych odpadnięć została zredukowana. Kolejny test postanowiliśmy więc przeprowadzić w taki sposób, żeby w chwili, gdy siła uderzenia osiągnie maksimum, uszkodzone miejsce znalazło się na zgięciu liny, czyli tam, gdzie jest ona najbardziej obciążona². Wprawdzie próba ta nie była szczególnie istotna z punktu widzenia bezpieczeństwa, bo prawdopodobieństwo, że spadający wspinacz będzie hamowany z maksymalną siłą akurat wtedy, kiedy uszkodzony fragment liny znajdzie się w karabinku, w uchu haka lub na krawędzi skały, można uznać za niezwykle niskie. Jednak wyjątkowe przypadki także się zdarzają, więc chcieliśmy zbadać także i tę możliwość.

Nie było to łatwe. Rozciąganie się liny przy odpadnięciu jest procesem stochastycznym, co oznacza, że nie da się dokładnie przewidzieć jego przebiegu. Próby trafienia z uszko-

1 A konkretnie w Instytucie Techniki Transportu Bliskiego (Institut für Fördertechnik der Universität Stuttgart), który jest jedyną w Niemczech placówką uprawnioną do testowania lin alpinistycznych.

2 W miejscu, w którym lina zgina się na karabinku, haku lub innym elemencie sprzętu wspinaczkowego, do zwykłej siły rozciągającej dochodzą siła nacisku i siła zginająca, które łącznie obciążają linę silniej niż w jakimkolwiek innym punkcie, włączając węzeł na obciążniku i zwoje na trzpieniu (jeśli rzecz ma miejsce w laboratorium). Podczas testów wytrzymałościowych lina zawsze pęka na karabinku (w miejscu zgięcia).



Tylko siłą!

dzonym odcinkiem długości 2 cm dokładnie na karabinek lub inne miejsce zgięcia (i to jeszcze w odpowiedniej chwili) byłyby czystą loterią. Chcąc być pewnym, że krytyczne miejsce trafi tam gdzie powinno i kiedy powinno, musieliśmy uszkodzić znacznie dłuższy odcinek liny (15 cm), co wymagało jedenastu wierceń zębem raka. Mieliśmy z tym naprawdę dużo roboty. Oczywiście było dla nas jasne, że w praktyce takie uszkodzenia na pewno nie wystąpią. Wynik: ponownie niezmniejszona (!) liczba wyłapanych odpadnięć, czyli znów niemierzalna degradacja liny, niemająca wpływu na bezpieczeństwo wspinacza. Patrzyliśmy na siebie z niedowierzaniem.

Suchając wyjaśnienia, doszliśmy do następującego wniosku: przebijając się przez linę, ząb raka rozsuwał na boki jej włókna, które są nieco cieńsze od ludzkiego włosa. Naturalnie jakichś kilkaset włókien musiało przy tym zostać przeciętych, zgniecionych lub uszkodzonych w inny sposób. Ale pojedyncza lina, jakiej używaliśmy do testów, ma ich około 70 000. Gdyby uszkodzeniu uległo nawet 700 włókien, byłby to zaledwie 1% jej przekroju. A taki ubytek nie ma wpływu na liczbę wyłapanych odpadnięć.

Od tych badań minęło sześć lat, w ciągu których wahałem się, czy opublikować ich wynik. Dlaczego? Po pierwsze – powiedzieliśmy sobie – nikt nam nie będzie chciał uwierzyć, a po drugie, popadniemy w niełaszkę

producentów lin, którzy są żywotnie zainteresowani utrzymaniem poglądu o szkodliwości ich deptania. W końcu żyją z obrotów.

Ostre jak brzytwa

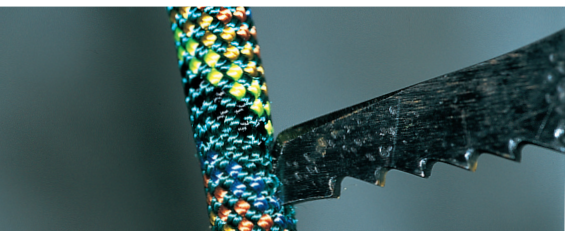
W skrajnie twardym (bardzo zimnym) lodzie potrzebne są bardzo ostre raki. Dlatego ekstremalni wspinacze lodowi szlifują je lub spiliowują przed każdą wyprawą tak, jak nigdy nie robią tego żadni producenci. Postanowiliśmy sprawdzić, jak poważne mogą być uszkodzenia liny spowodowane przez takie ostrza. Zaostrzonym zębem przewierciliśmy kawałki liny w taki sam sposób jak poprzednio, z tym że teraz zadanie okazało się dziecinnie proste. Ostrze przechodziło na drugą stronę gładko jak nóż – wystarczył niezbyt mocny nacisk ręką. No i wreszcie testy wykazały wynik, na który tak długo czekaliśmy – zmniejszenie liczby wyłapanych odpadnięć. I to od razu o 50%. Informacja przydatna oczywiście tylko w bardzo szczególnym wypadku, kiedy osoba deptająca po naszej linie ma na butach bardzo mocno zaostrzone raki.



Ostre jak brzytwa

Lina i sprzęt lodowy

Kiedy wspinamy się w lodzie z górną asekuracją albo na drugiego, lina biegnie nam tuż przed nosem, czyli w zasięgu dziaby i innych potencjalnie niebezpiecznych dla niej przyrządów. Zagrożenie uszkodzenia liny w taki sposób jest szczególnie duże podczas zawodów, kiedy liczy się czas i wspinacze nie



Dziób czekana wbity w linę jednym ciosem (wyżej); kilka dodatkowych uderzeń młotkiem i dziób przeszedł na drugą stronę (niżej)

zwracają większej uwagi na liny (także dlatego, że nie są ich własnością, tylko należą do organizatorów).

Postanowiliśmy sprawdzić, jak tego rodzaju uszkodzenia będą wpływać na wytrzymałość lin. Najpierw spróbowaliśmy przebić linę, uderzając w nią mocno dziobem nowiutkiego czekana. Nie udało się – ostrze wbiło się tylko na pewną głębokość (por. zdjęcie na górze po lewej). Efekt: zmniejszenie liczby zatrzymanych odpadnięć o 10%. Dalsze próby prowa-



Po jednym uderzeniu ostrą łopatką czekana



Lina tuż przed nosem

dziiliśmy w laboratorium. Uderzaliśmy młotkiem w czekan wbity w linę, dopóki dziób nie przeszedł na drugą stronę (por. zdjęcie na górze po prawej). Rezultat: zmniejszenie liczby zatrzymanych odpadnięć o 30%.

Uwaga! Powyższe wyniki dotyczą tylko uderzenia dziobem czekana. Inaczej jest z łopatką – naostrzona łopaska czekana już przy pierwszym uderzeniu głęboko nacina linę, może ją nawet przeciąć.

Jeśli czytelnik mimo wszystko ma obawy przed używaniem liny uszkodzonej zębem raka lub dziobem czekana, wciąż może zupełnie bezpiecznie korzystać z niej podczas wspinaczki na wędkę na sztucznych ściankach, gdzie zerwanie nie grozi, ponieważ nie ma dużych obciążeń dynamicznych ani krawędzi skalnych. Co najwyżej rozerwie się oplot. I wtedy rzeczywiście trzeba będzie wycofać linę z użycia, ale wcale nie dlatego, że stanie się mniej wytrzymała, tylko będzie nią po prostu trudno manewrować. Jednak nawet lina bez oplotu się nie zerwie (o ile nie miała kontaktu z kwasami, por. niżej).

Lina uszkodzona zębem raka lub dziobem czekana nie zerwie się przy odpadnięciu, chyba że uszkodzone miejsce znajdzie się akurat na ostrej krawędzi skalnej. Wtedy do zerwania wystarczy nawet tylko nieco mniejsze obciążenie niż w wypadku nieuszkodzonej liny (spadek z nieco mniejszej wysokości, mniejszy ciężar odpadającego, mniejszy współczynnik odpadnięcia i bardziej obła krawędź). Jednak prawdopodobieństwo, że uszkodzone miejsce trafi akurat na krawędź, można ocenić jako bliskie zera. W latach 1983-2001 wśród niemieckich i austriackich wspinaczy odnotowano tylko jeden wypadek zerwania liny na krawędzi skalnej, por. tabela na str. xx.



Stawiać piwo czy nie?

Wygłaszałem kiedyś w Holandii odczyt dla członków uniwersyteckiego związku alpinistycznego – tematem było oczywiście bezpieczeństwo podczas wspinaczki. Jeden ze słuchaczy zapytał, czy linie szkodzi, kiedy się po niej depcze. Opowiedział, że wśród znanych wspinaczy panuje zwyczaj, że jeśli ktoś podepcze twoją linę, musi ci w ramach re-

kompensaty postawić piwo. Chciał wiedzieć, czy słusznie. Zapanowała ogólna wesołość. Poddając się jej, oświadczyłem, że stawianie piwa kolegom jest jak najbardziej słuszne i że wprowadzę ten obyczaj także wśród moich przyjaciół.

Jednak tego, czy i jak dalece deptanie naprawdę szkodzi linie, nikt jeszcze wówczas nie zbadał. A więc kolejne wyzwanie dla naszego zespołu. Wprawdzie doświadczenie z rakami sugerowało, że skoro linie nie szkodzą raki, to tym bardziej nie zaszkodzą jej buty, ale co przypuszczenie, to nie doświadczenie.

Aby zapewnić porównywalność wyników nowego testu, zamiast krawędzi skalnej użyliśmy metalowej. Położyliśmy na niej linę, na której następnie stanąłem i opierając cały ciężar ciała na jednej nodze, trzykrotnie energicznie się połuśtałem. Oczywiście w praktyce żaden wspinacz nigdy **nic** takiego nie zrobi, nawet naumyślnie. Tak zmaltretowaną linę poddaliśmy testom. Wynik: niezmniejszona (!) liczba wyłapanych odpadnięć, czyli niemierzalna degradacja liny, niemająca wpływu na bezpieczeństwo wspinacza.

Oczywiście na wyjątkowo ostrych skałach, jakie trafiają się na przykład w paśmie Welebit w Chorwacji, może dojść do widocznego uszkodzenia liny (por. zdjęcie str. **xx**). Jeśli jest ono niewielkie, nie ma problemu, ale kiedy odsłania rdzeń, lepiej wycofać linę z użytku. I bynajmniej nie dlatego, że może się zerwać (chyba że uszkodzone miejsce trafi na ostrą



Czy to szkodzi linie? Dzięki użyciu metalowej krawędzi wyniki testów można było porównywać

krawędź; por. wyżej), ale dlatego, że będzie łatwiej ulegała dalszym uszkodzeniom, aż do całkowitego zniszczenia oplotu. Taka lina nie nadawałaby się już do użytku i gdyby zerwanie oplotu zdarzyło się w środku ściany, zostalibyśmy z dwoma krótszymi kawałkami. Wszystko to nie oznacza jednak w żadnym razie, że powinniśmy odstąpić od dotychczasowego zwyczaju:

Kto nadeptnie na linę, stawia piwo! W końcu nie chodzi o to, czy deptanie po linie jest dla niej szkodliwe, czy nie. Chodzi po prostu o piwo.

Coca-Cola?

Pewnego dnia odebrałem telefon. Ze słuchawki dobiegał podekscytowany damski głos: „Moja lina została oblana coca-colą. Czy powinnam przestać jej używać?”. Ponieważ milczałem zakłopotany, kobieta dodała: „Kiedy na noc włoży się mięso do coca-coli, to się rozpuszcza. Czy z liną jest tak samo?”. Nie umiałem odpowiedzieć – należało przeprowadzić kolejny test.

Zanim jednak zajęliśmy się linami, sprawdziliśmy wpływ coca-coli na mięso: zalałiśmy nią po kawałku surowej wieprzowiny oraz wołowiny i zostawiliśmy na noc. Rano stwierdziliśmy, że popularny pogląd o niszczących właściwościach słynnego napoju jest fałszywy: nic się nie rozpuściło. Nastąpiła tylko denaturacja białka, wskutek czego mięso straciło naturalną barwę i zrobiło się białawe.

Następnie przyszła kolej na właściwy przedmiot naszego zainteresowania. Kawałki liny zalałiśmy na noc coca-colą i daliśmy do przetestowania. Rezultat: niezminiejszona (!) liczba wyłapanych odpadnięć, czyli niemierzalna degradacja liny, niemająca wpływu na bezpieczeństwo wspinacza. Lina zrobiła się jednak znacznie sztywniejsza. Pamiętajmy



Liny robią się sztywne i nieporęczne ...

więc: liny, które zostały oblane coca-colą albo innymi krystalizującymi płynami, należy starannie wypłukać, najlepiej w letniej wodzie.

Jeśli tego nie zrobimy, przy dalszym używaniu liny kryształki mogą uszkodzić jej włókna. Podobnie, gdy wskutek deptania dostanie się do niej piasek lub brud. Lina się wprawdzie od tego nie zerwie, chyba że krytyczny odciśnięcie znów trafi na ostrą krawędź skały. Do zerwania może wtedy dojść przy mniejszym (niż zwykle) obciążeniu. Jest to jednak tylko przypuszczenie. Dowodu na razie nie zdobyliśmy, przy czym liczba uszkodzonych włókien może być tak mała, że w ogóle nie da się go zdobyć (por. wyżej). Ale ponieważ przypadek nie został do końca zbadany, lepiej zachować ostrożność i dla pewności wypłukać linę.

Autan?

Innym razem zapytano mnie telefonicznie, czy linie może zaszkodzić Autan. Odpowiedziałem, że nie mam pojęcia. I spytałem, co Autan ma wspólnego z linami. Przecież to środek na komary. Jakim cudem mógłby wejść w dłuższą interakcję z liną? Odpowiedź była rzeczowa. Pewnemu wspinaczowi rozhermetyzował się w kosmetyczce pojemnik Autanu w spreju. W efekcie „połowa kosmetyczki została wyżarta i zamieniła się w grząską papkę”. Ponieważ w plecaku kosmetyczka



... dlatego trzeba je wypłukać

znajdowała się w pobliżu liny, a oba te przedmioty są wykonane z tworzyw sztucznych, wspinacz podejrzewał, że lina również mogła zostać uszkodzona.

Mogliśmy sprawdzić chemiczny skład tworzywa, z którego wykonano kosmetyczkę, i porównać jego właściwości z poliamidem, z którego zrobione są liny. Wybraliśmy jednak prostszy sposób: spryskaliśmy linę Autanem tak obficie, że po niej śpływał. Specjalnie przedobrzyliśmy, żeby zwiększyć szansę na zaobserwowanie ewentualnego efektu. Wyniki testów okazały się szokujące: próbki liny skropionej Autanem zatrzymały ponad 50% odpadnięć więcej niż zwykła lina (14 odpadnięć zamiast 9)! Jak to wytłumaczyć? Najwyraźniej środek na komary zwiększył poślizg włókien, powodując ich gładsze przesuwanie się po sobie przy odpadnięciu, a co za tym idzie, wzrost wytrzymałości. Niektórzy producenci specjalnie impregnują swoje liny w podobny sposób. Zanim jednak zacznie się światowy boom na Autan i zwiększone zyski drogerii, zauważmy, że skropiona tym środkiem lina potwornie sztywnieje, przez co bardzo trudno nią manewrować. Gra nie jest więc warta świeczki.

Morska woda?

Krótko po przygodzie z Autanem otrzymaliśmy pytanie, czy linom szkodzi morska woda.



Woda morska też nie szkodzi

Pochodziło prawdopodobnie od kogoś, kto wspinał się na nadmorskich klifach – we Francji, Kornwalii, Tajlandii czy gdzie indziej. Cóż było robić? Zatopiliśmy linę w morskiej wodzie i poddaliśmy testom. Tym razem wynik nas nie zaskoczył: niezmnieszona (!) liczba wyłapanych odpadnięć, czyli niemierzalna degradacja liny, niemająca wpływu na bezpieczeństwo wspinacza. Jednakże i w tym wypadku, podobnie jak z coca-colą, piaskiem i brudem, zaleca się dla pewności wypłukać linę, żeby usunąć z niej skrzystalizowane substancje i inne zanieczyszczenia.

Mocz?

Ledwo zbadaliśmy wpływ Autanu i wody morskiej, przyszło nam się zmierzyć z kolejnym wyzwaniem: czy linie szkodzi moczu lub kwas moczowy? Pewien wspinacz wypił kilka ćwiartek wina i oddając mocz o zmierzchu tuż koło namiotu, nie zauważył, że skropił także linę, o którą się teraz martwił. Zajęliśmy się więc i tym problemem. Męscy pracownicy



Tego nie polecamy

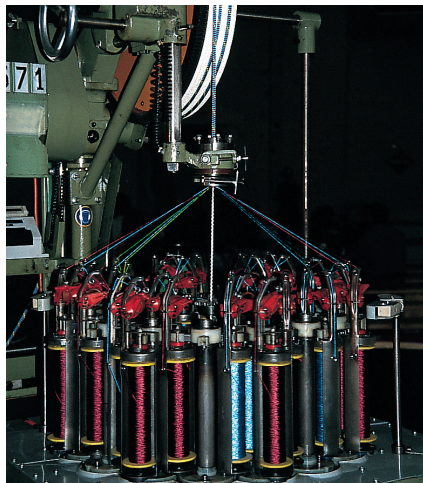
jednego z lokalnych biur DAV byli bardzo zdziwieni, kiedy pewnego dnia okazało się, że mocz oddawany w godzinach pracy mają odstawić do siedziby Komisji Bezpieczeństwa. W zdobytej w ten sposób urynie moczyliśmy linę przez całą noc. Wynik: zmniejszenie (!) liczby wyłapanych odpadnięć o 30% (!), a więc znaczne uszkodzenie liny.

Wiedzieliśmy jednak, że nasza próba nie była zbyt realistyczna. W praktyce żaden wspinacz nie będzie przecież trzymał liny przez noc w pełnym nocniku. Wykonaliśmy więc kolejne doświadczenie: w parku DAV na Praterinsel nasiusialiśmy na kilka kawałków liny. Zrobiliśmy to rano, kiedy mocz jest kwaśniejszy. Rezultat: zmniejszenie (!) liczby zatrzymanych odpadnięć o 15%.

Jednak nawet uszkodzona przez kontakt z kwasem moczowym lina nie zerwie się w normalnych warunkach, chyba że uszkodzone miejsce znajdzie się przy odpadnięciu na ostrej krawędzi skały. A wtedy wiadomo... (por. wyżej).

Kwas, benzyna, olej napędowy i inne?

Zanim zajęliśmy się opisanymi wyżej przypadkami, zbadaliśmy pod kątem szkodliwego wpływu na liny także wiele innych substancji. Okazało się, że linom szkodzą wszystkie



Maszyna do produkcji lin

kwas, a szczególnie kwas siarkowy (używany w akumulatorach samochodowych). Uszkodzenia te są niewidoczne z zewnątrz, a przez to naprawdę niebezpieczne. Linę, która miała kontakt z kwasem siarkowym, można przy niewielkim wysiłku przerwać gołymi rękami!

Natomiast benzyna i olej napędowy nie zmniejszają wytrzymałości lin¹. Spirytus i ropa naftowa także im nie szkodzą. Podobnie kwas octowy. Do badania użyliśmy 80-procentowej esencji octowej – najmocniejszej dostępnej w sprzedaży (zwyczajny ocet używany w gospodarstwie domowym zawiera tylko 5% kwasu octowego).

A co na to producenci?

Spytaliśmy także kilku producentów, czy co-cola, Autan, morska woda, mocz i kwas octowy mogą szkodzić linom. Odpowiedzi trochę nas zdziwiły: nic nie wiadomo – odrzekli – nie było dotychczas tego rodzaju badań, trzeba by je dopiero zamówić.

Ponieważ producenci nie syntetyzują tworzyw sztucznych, lecz tylko skręcają liny z do-

¹ Por. t. 1, str. 90.

starczanej im przedży poliamidowej (perlonu, nylonu), o to samo zapytaliśmy jednego z jej wytwórców, wielki koncern, którego roczna produkcja idzie w miliony ton. Firma ta ma własne, olbrzymie laboratoria badawcze i właściwie powinna wiedzieć wszystko. Tymczasem odpowiedź znów nie spełniła naszych oczekiwań: „Znamy jedynie wyniki badań z morską wodą, a ta poliamidowi nie szkodzi”.

Wszystko jest możliwe

Dwaj wspinacze sportowi wspinali się z liną bliźniaczą w południowej Francji. Używali jej do zjazdów. Po pierwszym zauważyli, że opłot jednej z żył jest porwany i ma jeszcze inne uszkodzenia. „Do tego na ósemce zostały mażące się i kleiste resztki włókien”. Po dokładnym obejrzeniu liny znaleźli jeszcze więcej takich dziwnie uszkodzonych miejsc. Do zjazdu użyli więc drugiej żyły, która na szczęście była w porządku. Co się stało?

Dopiero po długim namyśle wpadli na rozwiązanie zagadki. Na krótko przed wspinaczką we Francji wracali samolotem z Kalifornii, gdzie wspinali się w dolinie Yosemite. Na lotnisku albo w samolocie – w każdym razie gdzieś poza kontrolą wspinaczy – ich torba podróżna musiała wejść w kontakt z jakąś cieczą, ponieważ z zewnątrz „kleiła się, jakby ktoś wylał na nią lemoniadę”. Początkowo nie zwrócili na to uwagi, ale kiedy po pewnym czasie znowu użyli tej samej torby, rozpadła się na strzępy – materiał był „zupełnie wysuszony i kruchy”. Najprawdopodobniej w tej właśnie torbie przewozili linę, a „lemoniada” była jakimś płynem agresywnie działającym na poliamid. List, w którym to wszystko opisali, kończył się zdaniem: „Najbardziej poruszyło nas to, że można się znaleźć w niebezpiecznej sytuacji nawet wtedy, kiedy jest się całkowicie pewnym, że nie popełniło się żadnych błędów podczas użytkowania liny i jej przechowywania”.



Bez obaw

Niepotrzebna obawa

W Komisji Bezpieczeństwa często dostajemy do ekspertyzy mało używane liny, których opłot został w jednym miejscu nieco uszkodzony (por. zdjęcie). Właściciele nie są pewni, czy mogą ich dalej używać.

Ich obawy są nieuzasadnione. W przykładzie pokazanym na poniższym zdjęciu przerwany jest tylko jeden promil (jedna tysięczna) włókien, czyli około 70 z 70 000. Wytrzymałość takiej liny (dokładniej: zdolność do pracy na krawędzi¹) wprawdzie nieco maleje, ale w stopniu niemierzalnym i niezauważalnym. Nie ma więc powodu, żeby pozbywać się takiej liny.

Trudna decyzja

Dwaj austriaccy wspinacze ekstremalni wspinali się słynną *Drogą przez Rybę*² w południowej ścianie Marmolady. Używali liny bliźniaczej. Byli już na dziewiątym wyciągu, kiedy na linę leżącą na

1 Chodzi o zdolność liny do zaabsorbowania energii spadku w sytuacji, gdy podejrzone miejsce znajduje się na krawędzi (jakiegokolwiek, także na zaokrąglonej „krawędzi” karabinka o grubości 5 mm, używanego podczas standardowych testów wytrzymałościowych).

2 Trudności IX- (minimum VII/A1), około 850 m, 37 wyciągów, pierwsze przejście: Igor Koller i Igor Sustr w sierpniu 1981.



Przecięta jedna trzecia oplotu i rdzenia

stanowisku spadł duży kamień i przeciął jedną trzecią oplotu i rdzenia jednej z żył. Co robić? Wycofać się, czy iść dalej?

Po naradzie postanowili kontynuować wspinaczkę, stwierdzając: jeśli będą się wspinać ostrożnie i prowadzący nie odpadnie, to lina nie zostanie nadmiernie obciążona. Natomiast przy zjeździe nadcięta żyła musiałaby wytrzymać połowę ciężaru każdego



Południowa ściana Marmolady ze słynną Drogą przez Rybę

z nich. Czy wytrzymałaby, pewności nie mieli i na samą myśl o zjeździe, dusza uciekała im w pięty. Co więc zrobili? Wyciągnęli apteczkę i okleili uszkodzony fragment plastrem opatrunkowym. Budzące strach miejsce zostało zamaskowane i zniknęło im z oczu, a lina znów wyglądała na mocną i porządną. Tyle tylko, jakby ktoś niedokładnie zaznaczył jej środek. Tak „zabezpieczeni” ruszyli dalej w górę.

Przeszli w ten sposób pięć kolejnych wyścigów. Prowadzący szczęśliwie, bez większego stresu, skoncentrował się na wyszukiwaniu drogi i jej trudnościach. Natomiast jego partnerowi, kiedy przesuwiał oklejone miejsce między palcami, za każdym razem miękkły kolana.

Tymczasem zaczęła się psuć pogoda, a w końcu całkowicie się załamała. Nie było wyjścia. Konieczny był odwrót, i choć potwornie się bali, musieli zacząć zjeżdżać. Za każdym razem, kiedy miejsce owinięte plastrem przesunęło się przez ośmkę, serce podchodziło zjeżdżającemu do gardła. I tak dwanaście razy, aż do ostatniego zjazdu do podstaw ściany. Lina na szczęście wytrzymała.

O ich przygodzie dowiedziałem się znacznie później, kiedy uszkodzona lina była już pocięta na pętle, a jej bliźniak nosił ślady dalszego intensywnego używania. Mimo to, powodowany częstą u członków Komisji Bezpieczeństwa ciekawością, postanowiłem dokładnie zbadać ten przypadek i sprawdzić, jakie szanse na przeżycie miałby prowadzący po odpadnięciu. Wybrałem zużytą w podobnym stopniu linę bliźniaczą i na jednej z jej żył przeciąłem jedną trzecią oplotu oraz rdzenia (czyli dwie z sześciu skrętek). Tak spreparowany sznurek wytrzymał jeszcze osiem (!) normowanych odpadnięć¹. Zatem na Marmoladzie przetrwałby każdy lot. Lina, która wytrzymuje jedno jedyne normowane

1 Por. rys. str. xx.

odpadnięcie, jest w praktyce nie do zerwania, ponieważ zostało ono zdefiniowane tak ekstremalnie, że podczas rzeczywistej wspinaczki nigdy się nie zdarza. Oczywiście i tu trzeba dodać zwykłe zastrzeżenie dotyczące obciążenia na krawędzi. Musiałoby jednak dojść do bardzo nieszczęśliwego zbiegu okoliczności, żeby przy odpadnięciu uszkodzone miejsce znalazło się dokładnie na ostrym kancie skały. Prawdopodobieństwo takiego zdarzenia jest praktycznie zerowe.

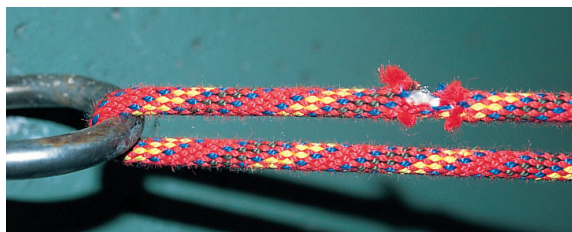
A jak niebezpieczne były zjazdy? Czy naderwana lina mogła pęknąć podczas któregoś z nich?

Tak samo spreparowaną linę zbadaliśmy na wyciągarce. Wynik dwóch prób: zerwanie przy 15 kN i 17 kN (ok. 1500 kG i 1700 kG). Tymczasem podczas zjazdu na obie żyły działa siła rzędu zaledwie 1,5 kN (ok. 150 kG)¹, przy czym na jedną żyłę przypada tylko połowa tego obciążenia. A to oznacza, że niedoszli zdobywcy Marmolady mieli co najmniej dwudziestokrotny margines bezpieczeństwa!

Wniosek: lęk obu wspinaczy był całkowicie nieuzasadniony. Strach przed zerwaniem liny jest tak naprawdę pamiątką po pionierskich czasach, w których używano bardzo zawodnych lin konopnych (co kosztowało niejedno ludzkie życie). Ich słabość polegała między innymi na tym, że nie dało się ich porządnie wysuszyć. Zmoczona lina konopna, wyschnięta na zewnątrz, w środku jeszcze długo pozostaje wilgotna ze względu na zjawisko kapilarne. A ponieważ konopie są produktem naturalnym, zrobione z nich liny gniją, i to niestety od środka. I tak do zerwania dochodziło często już przy pierwszym odpadnięciu z niewielkiej wysokości. Statystyki z tamtych lat corocznie odnotowywały liczne przypadki zerwania liny zakończone śmiercią. Ja sam jeszcze w połowie lat pięćdziesiątych wspina-



Uszkodzone miejsce oklejone plastrem



Testowanie liny na wyciągarce



Lina konopna – uzasadniona obawa przed zerwaniem

łem się z liną konopną, ale szczęśliwie nie latałem. Loty były wówczas niedozwolone. Lina miała służyć drugiemu, na wypadek gdyby zabrakło mu sił, i oczywiście do zjazdów.

Pisarz i filmowiec Martin Schliessler zaczął się wspinać, kiedy miał 13 lat. Rok później ze swoim równolatkiem przeszedł drogi Dülfera na wschodniej ścianie Fleischbanku i na Totenkirchl w regionie Wilder Kaiser.

¹ Por. t. 1, str. 196.



Kiedy oklejone miejsce przesuwano się przez ósemkę ...

W owym czasie (był rok 1944) używano tylko lin konopnych. Kilka tygodni później chłopcy planowali wspinaczkę w skałkach Battert w Schwarzwaldzie i na wszelki wypadek postanowili sprawdzić, czy ich lina jeszcze „trzyma”. Jak to zrobili? Przywiązali ją do klamki, złapali każdy obiema rękami i zaczęli razem ciągnąć. Klamka wytrzymała, ale lina pękła. Na szczęście żaden z nich nie odpał na drodze Dülfera i nie wpadli na pomysł, żeby zjeżdżać (haków do zjazdu na normalnych drogach zejściowych jeszcze



Lina wielokrotnego odpadnięcia zerwana na Laserzwand



Maszyna do testowania lin

wtedy nie było).

Jak często...

... dochodzi do zerwania liny? Odpowiedź jest krótka i jednoznaczna: bardzo rzadko. O wiele rzadziej, niż można by się spodziewać. I to przy wielkiej liczbie odpadnięć, które zdarzają się wspinaczom sportowym (tysiący spokojnie można mówić o setkach tysięcy rocznie). Szczegóły podaje poniższa tabela.

Tabela nie uwzględnia trzech nietypowych przypadków zerwania z lat 1988, 1992 i 1994 – na szczęście bez następstw śmiertelnych – w których dowiedziono, że liny zostały uszkodzone w wyniku kontaktu z kwasem siarkowym (pochodzącym prawdopodobnie z akumulatora samochodowego). Pojedyncze zerwania lin pod wpływem kwasu siarkowego odnotowano również w Stanach Zjednoczonych, Kanadzie i Wielkiej Brytanii.

Pominięty został także śmiertelny wypadek, gdzie dopiero po 14 latach dowiedziono, że przyczyną zerwania musiała być substancja

(kwas?) agresywnie działająca na poliamid¹.

W tabeli brakuje również pięciu zerwań (w tym trzech śmiertelnych) z lat 1973 (Schreckhorn), 1981 (Olperer), 1990 (rejon Grossglocknera), 2000 (ćwiczenia ratownicze, podczas których lina obciążona dwiema osobami i noszami zerwała się na metalowej krawędzi) i 2001. Do wszystkich doszło wskutek błędu, jakim było użycie pojedynczej żyły liny połówkowej lub bliźniaczej.

Bezpieczny okres używania

Na powracające pytanie, jak długo można używać liny, nie ma jednoznacznej odpowiedzi. Okres bezpiecznego używania zależy wyłącznie od tego, czy lina została obciążona na ostrej krawędzi (wykluczamy oczywiście kontakt z kwasami oraz innymi substancjami

Linie nie grozi zerwanie tak długo, jak długo przy odpadnięciu prowadzącego nie została obciążona na ostrej krawędzi.

działającymi agresywnie na poliamid). Zależność ta wygląda następująco:

Odnosi się to także do lin piętnastoletnich. Podczas 32 lat pracy w Komisji Bezpieczeństwa wielokrotnie badaliśmy i takie „staruszki”. Wszystkie wytrzymały jeszcze co najmniej dwa normowane odpadnięcia. A jak już wspomniałem, kiedy lina wytrzymuje choćby tylko jedno normowane odpadnięcie, oznacza to, że w pozalaboratoryjnych warunkach byłaby zupełnie bezpieczna (chyba że zostałaby obciążona na ostrej krawędzi).

Jeśli jednak dojdzie do obciążenia na ostrej krawędzi, to każda lina może się zerwać już przy pierwszym odpadnięciu – nawet najnowsza i najlepsza lina wielokrotnego odpadnięcia². Wystarczy tylko trochę ostrzejsza

1 Por. Alpenvereinsjahrbuch „BERG 99” (rocznik DAV z 1999 roku), str. 314-318.

2 Lina pojedyncza lub połówkowa, która wytrzymuje co najmniej 10 normowanych odpadnięć.



Lina wielokrotnego odpadnięcia zerwana na Laserzwand

krawędź, większa wysokość spadku lub waga wspinacza albo nieco wyższy współczynnik odpadnięcia. Przykładem niech będzie zerwanie liny na Laserzwand (por. tabela). Wspinacze mieli wówczas ze sobą praktycznie nową linę wielokrotnego odpadnięcia, której według zapisów w dzienniku, używali zaledwie od 10 godzin, bez jakichkolwiek odpadnięć¹. Mimo to, kiedy doszło do jej obciążenia na krawędzi podczas odpadnięcia bezpośrednio na stanowisko (bez przelotów) – nie wytrzymała.

Oczywiście piętnastoletnia, mocno eksploatowana lina, obciążona na krawędzi wytrzyma mniej niż nowsza i mniej używana, a ta z kolei mniej niż całkiem nowa. Zatem kto chce mieć optymalne szanse przeżycia w skale, w której istnieje ryzyko takiego obciążenia, ten powinien na każdą drogę kupować nową linę – czemu pewnie ochoczo przyklasnęliby producenci, ale na co nie mógłby sobie pozwolić chyba nawet Bil Gates. Jednak nawet wtedy szanse przeżycia byłyby tylko optymal-

¹ Lina należała do Bundeswehry, a prowadzący był wojskowym przewodnikiem. Niemieckie oddziały górskie (strzelcy górscy) mają własnych przewodników. Używane przez nich liny mają dzienniczki, w których zapisuje się rodzaj użycia, każde obciążenie itd.



Tablica upamiętniająca wspinacza, który zginął w 1969 roku wskutek zerwania liny na Unterer Bergeissturm (dolina Oberreintal)

ne, a nie stuprocentowe.

Producenci mają dylemat. Według unijnych dyrektyw, dla każdego elementu wyposażenia wspinacza, a więc także dla lin, należy podawać okres używalności. Jest przy tym całkiem zrozumiałe, że firmy ustalają go z korzyścią dla siebie. W końcu żyją z obrotów. Często więc można się spotykać z informacją typu „przy częstym stosowaniu używać liny

Dopóki nie dojdzie do obciążenia liny na krawędzi, ryzyko zerwania nie istnieje. Jest ono natomiast duże już przy niewielkim obciążeniu na krawędzi, nawet przy krótkich lotach na nowej i najbardziej wytrzymałej linie!

rok lub mniej, przy rzadszym dwa do trzech lat, przy rzadkim maksymalnie cztery lata”. Są to jednak liczby czysto orientacyjne, pewne jest bowiem tylko jedno:

Innymi słowy: długość okresu eksploatacji liny zależy wyłącznie od tego, czy była ona obciążona na ostrej krawędzi, czy nie. A ponieważ takie zdarzenia są nieprzewidywalne, przydatność liny jest często uzależniana od jej wyglądu (na zasadzie: „uda się jeszcze raz, czy oplot jest już za bardzo potargany?”) i od zawartości portfela. Jeżeli pieniądze nie są

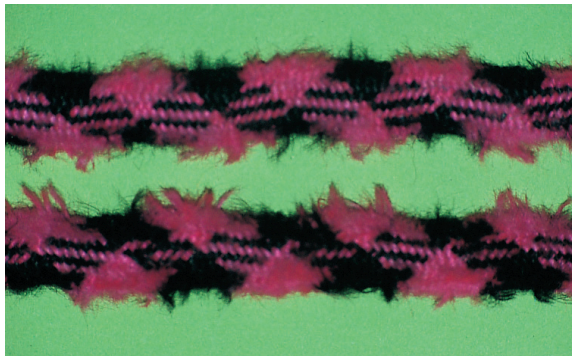
problemem, kupujemy nową linę (i przy obciążeniu na krawędzi mamy większą szansę przeżycia, choć nigdy stuprocentową, por. wyżej). Jeśli mamy ich niewiele, dłużej używamy starego sznurka, mając nadzieję, że nie dojdzie do obciążenia na krawędzi, co zresztą – przypomnijmy dla uspokojenia – jest statystycznie bardzo mało prawdopodobne (por. tabela na str. xx).

Zerwanie liny wskutek obciążenia na krawędzi – a taką przyczynę da się udowodnić¹ – wyklucza odpowiedzialność producenta. Potrafimy latać z szybkością naddźwiękową wokół Ziemi i na Księżyc, ale wciąż nie umiemy wyprodukować liny, która wytrzymałaby każde obciążenie na każdej krawędzi.

Co jest bezpieczne?

Naprawdę bezpieczne nie jest **nic**. W każdym razie na pewno nie w stu procentach. Jeśli zaś chodzi o ryzyko zerwania liny, to najmniejsze występuje w wypadku lin bliźniaczych (2×8 mm lub 2×9 mm), które z samej swej natury zapewniają redundancję: kiedy pęka jedna żyła – zostaje jeszcze druga, gotowa zaabsorbować resztę energii spadku. To, że obie żyły mogłyby zostać jednocześnie obciążone na tej samej krawędzi, w taki sam sposób, jest w najwyższym stopniu nieprawdopodobne. A nawet gdyby coś takiego się zdarzyło, to dla bliźniaczych lin 2×8 mm wytrzymałość na krawędzi jest i tak o 50% większa niż dla zwykłej liny pojedynczej², a przy użyciu lin połówkowych 2×9 mm wzrasta dodatkowo o 35%. Kolejna zaleta lin **bliźniaczych** to możliwość wykonywania dłuższych zjazdów. Z drugiej strony, dwie liny połówkowe ważą więcej niż lina pojedyncza (o ok. 20%), co dla prowadzącego jest wyraźnie zauważalne (mocniej „ciągną”).

O ile dochodziło czasem do zerwania



Nawet ta lina może się zerwać tylko na ostrej krawędzi



Najbezpieczniejsze są liny bliźniacze.

1 Por. t. 1, str. 73.

2 Por. DAV-Mitteilungen (Buletyn DAV), 5/92, str. 465f.



Zawsze ten sam karabinek w haku



Ostre krawędzie ucha – zagrożenie dla liny jednej żyły liny bliźniaczej, o tyle jeszcze nigdy nie zdarzyło się, żeby pękły obie równocze-

śnie. Choć oczywiście i taki przypadek może się wydarzyć. Jednak przy statystycznie małej liczbie zerwań na ostrych krawędziach (por. tabela na str. xx), jednoczesne zerwanie obu żył można raczej wykluczyć. A już na 99,9% wtedy, gdy użyjemy dwóch lin połówkowych (2x9 mm). Całego ryzyka jednak nigdy nie wyeliminujemy.

Ostre haki

Ucha **własnoręcznie robionych nitów** są często ostre jak brzytwa (por. zdjęcie; istnieją normy określające minimalną średnicę ucha) i wycinają karby w zaokrągleniach karabinka. Kiedy po odpadnięciu lina przesuwą się przez taki karabinek, opłot może zostać uszkodzony, a nawet przerwany. Lina się od tego nie zerwie, ale powinna zostać wycofana z użytku, ponieważ trudniej będzie nią manewrować.

Aby temu zapobiec, wpinajmy w ucho zawsze ten sam karabinek ekspresu, a do drugiego zawsze wpinajmy linę. Żeby się nie mylić, najlepiej z jednej strony pętli mieć karabinek z zamkiem prostym, a z drugiej z wygiętym i używać prostego zawsze razem z hakiem, a wygiętego razem z liną (taki ułatwia jej wpinanie).

Znakowanie lin

Na rynku dostępne są specjalne flamastry do znakowania lin, jednak badanie ich wpływu na wytrzymałość lin nie ma większego sensu, ponieważ producenci mogą w każdej chwili zmienić ich skład (i wcale nie muszą o tym nikogo informować). A wtedy wyniki badań można będzie spokojnie wyrzucić do kosza.

Dlatego zaleca się używanie wyłącznie takich flamastrów, które producenci lin (!) określają jako nieszkodliwe w wypadku znakowania ich produktów oraz jako przeznaczone właśnie do tego celu (zakładamy, że producent dowiódł ich nieszkodliwości, skoro je wprowadził na rynek – taki ma przynajmniej obowiązek). Znakowanie lin innymi mazakami – zwłaszcza takimi, które pochodzą spoza oferty producentów lin – stanowczo odradzamy. Badania przeprowadzone przeze mnie oraz równoległe przez niezależną instytucję na flamastrach sprzedawanych w USA (nieoferowanych przez producentów lin) wykazały jasno – znakowanie mazakami lub flamastrami może linom zaszkodzić. W tym wypadku badany flamaster zawierał substancję, która spowodowała zmniejszenie liczby zatrzymanych odpadnięć na oznakowanej linie o ponad 50% (1). Dlatego nigdy za wiele ostrożności – ręce precz od podejrzanych flamastrów i mazaków.