



Doskonalenie
Kadr
Gospodarki

Akademia Energetyki



**PRACE POD
NAPIĘCIEM**

**Szkolenie dla prac pod napięciem
przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych**

*Projekt jest współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego,
realizowany pod nadzorem Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości*



ZIAD BIELSKO - BIALA
Spółka Akcyjna



POLSKA AGENCJA ROZWOJU PRZEDSIĘBIORCZOŚCI
POLISH AGENCY FOR ENTERPRISE DEVELOPMENT

Prace pod napięciem przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych

Wykładowcy:

inż. Stanisław Cader, mgr inż. Bogumił Dudek, inż. Roman Fober,
mgr inż. Tadeusz Gontarz, mgr inż. Witold Wiśniewski

Wykład szesnasty

Ochrona przed upadkiem z wysokości przy pracach pod napięciem

Większość spośród prac prowadzonych w energetyce dotyczy zabiegów eksploatacyjnych na urządzeniach niskiego, średniego i wysokiego napięcia. Prowadzi się również prace na budowach i innych obiektach inżynieryjnych.

Zatrudnieni w energetyce pracownicy wykonują te prace na wysokości na konstrukcjach żerdziowych, kratowych, drabinach, rusztowaniach oraz budowach. Praca jest prowadzona na wysokości w warunkach zagrożenia upadkiem lub obsunięciem. Niebezpieczeństwo to często potęgują niesprzyjające warunki atmosferyczne i inne czynniki zewnętrzne. Pracownicy wykonujący te prace powinni być odpowiednio przygotowani, tzn. przeszkoleni i odpowiednio do warunków pracy wyposażeni. Powinni znać zasady i cele budowy systemów asekuracyjnych dobranych do warunków pracy oraz posiadać umiejętność korzystania z nich.

Pracownik wykonujący pracę na wysokości powinien być zabezpieczony przed upadkiem zarówno w drodze na stanowisko, jak i na stanowisku pracy podczas jej wykonywania.

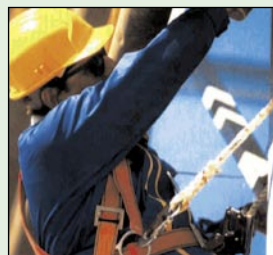
Do ochrony przed upadkiem służy dobrane do warunków pracy wyposażenie tworzące system ochrony przed upadkiem z wysokości.

Zadaniem tego systemu, w zależności od warunków realizacji pracy, jest:

- zatrzymanie zaistniałego spadania na możliwie najkrótszej drodze,
- niedopuszczenie do zaistnienia spadania,
- niedopuszczenie do zagrożenia upadkiem.



Rys. 1.
Ochrona musi zapewnić zatrzymanie spadania oraz pochłonięcie energii jego zatrzymania



Rys. 2.
Ochrona przed upadkiem z wysokości musi zapewnić niedopuszczenie do zaistnienia spadania



Rys. 3.
Ochrona musi ograniczyć przestrzeń, w której jest wykonywana praca w sposób niedopuszczający pracownika do miejsca, w którym występuje zagrożenie upadkiem

W zależności od funkcji, jaką pełni system ochrony przed upadkiem tworzą go składniki o różnych cechach fizycznych, konstrukcyjnych i funkcjonalnych. W skład każdego systemu zabezpieczającego przed upadkiem z wysokości powinny wchodzić następujące składniki:

- uprząż bezpieczeństwa:
 - szelki bezpieczeństwa współtworzące system powstrzymujący zaistniałe spadanie,
 - uprząż biodrowa lub pas biodrowy wchodzący w skład systemów niedopuszczających do zaistnienia spadania;
- podzespół łącząco-amortyzujący:
 - powstrzymujący zaistniałe spadanie oraz pochłaniający energię zatrzymania masy spadającego swobodnie człowieka;
 - niedopuszczający do zaistnienia swobodnego spadania;
- podzespół kotwiczący:
 - mocujący do konstrukcji stałej za pośrednictwem zaczepów o odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej, system asekuracyjny.

Uprząż bezpieczeństwa

Uprząż to składnik systemu ochrony przed upadkiem, którego zadaniem jest utrzymanie ciała pracownika podczas zatrzymania spadania oraz podczas oczekiwania na pomoc. W systemach niedopuszczających do zaistnienia spadania zadaniem uprząży jest utrzymanie pozycji ciała podczas pracy w podparciu, a także podczas niedopuszczenia do zagrożenia spadaniem. W zależności od funkcji, jaką pełni system ochrony przed upadkiem uprząż mogą stanowić:

- szelki bezpieczeństwa – zgodne z normą PN-EN 361, 2005,
- pasy biodrowe (monterskie) – zgodne z normą PN-EN 358, 2002,
- uprząże biodrowe – zgodne z normą PN-EN 813, 2001.

Uprząże zwykle są wykonane z taśm poliamidowych, charakteryzujących się wysoką wytrzymałością na zrywanie oraz klamer metalowych umożliwiających dopasowanie uprząży do każdej sylwetki. Specjalne klamry zaczepowe umożliwiają przyłączenie uprząży do podzespołu łącząco-amortyzującego. Mogą to być klamry tylne umieszczone na plecach lub przednie na piersiach i inne wskazane przez producenta i wykorzystywane zgodnie z jego wskazaniami.

Uprząż powinna być sprawdzana przed każdym jej użyciem przez samego użytkownika oraz kontrolowana co najmniej raz w roku przez wyznaczonych pracowników dozoru.

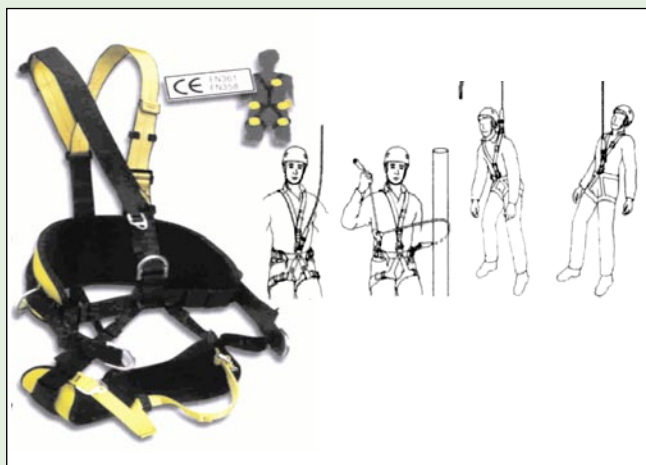
Okres bezpiecznego użytkowania uprząży uzależniony jest przede wszystkim od stopnia jej zużycia i jest on określony przez producenta niezależnie od okresu użytkowania. Producent określa też kryteria oceny ich przydatności do stosowania.

Przykładowe uwarunkowania eliminujące uprząże z użycia:

- brały udział w powstrzymaniu spadania,
- upłynął okres użytkowania wyznaczony przez producenta,
- doszło do kontaktu uprząży z substancjami chemicznymi, np.:
 - kwasami i ich parami (np. chlorowódór),
 - środkami utleniającymi (np. woda utleniona, ługi bielące),
 - środkami odciekającymi (lizol, jodyna),
 - środkami do konserwacji drewna na bazie krezolu,
- elementy uprząży uległy uszkodzeniu mechanicznemu lub termicznemu,
- widoczne są uszkodzenia mechaniczne klamer, pasów lub szwów łączących.

Producent precyzuje też zasady eksploatacji uprząży, to jest: użytkowania, przechowywania, konserwacji i transportu.

a)



b)



Rys. 4. Przykładowe uprząże: a) szelki bezpieczeństwa z pasem biodrowym, b) uprząż biodrowa

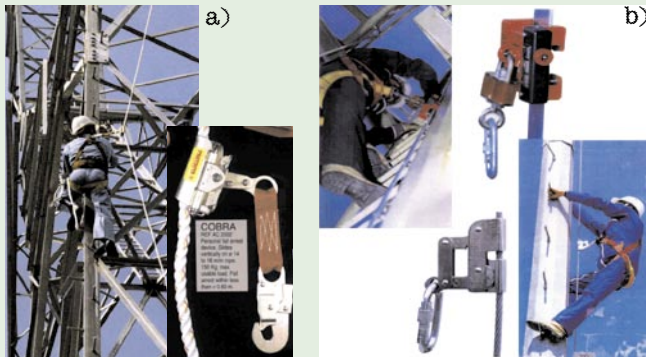
Podzespół łącząco-amortyzujący

Podzespół łącząco-amortyzujący powinien zatrzymać zaistniałe spadanie na możliwie najkrótszej drodze zapewniając jednocześnie, że na ciało pracownika podczas zatrzymania nie zadziała siła większa jak 600 kG, jeżeli system przewidziany jest do zatrzymania spadania.

Podzespół ten powinien niedopuszczać do zaistnienia spadania lub niedopuszczać do zagrożenia upadkiem w sytuacji, gdy warunki pracy zezwalają na stosowanie takich systemów.

Przykładowymi podzespołami łącząco-amortyzującymi mogą być:

- urządzenia samozaciskowe z giętką lub sztywną prowadnicą zgodne z PN-EN 352-2, PN-EN 353-1; urządzenia te zwykle współpracują z pochłaniaczami energii;
- urządzenia samohamowne zgodne z PN-EN 360; urządzenia te zwykle dzięki swojej konstrukcji posiadają zdolność pochłaniania energii;
- linki bezpieczeństwa z amortyzatorem, zgodne z PN-EN 354 oraz PN-EN 355.



Rys. 5. Podzespoły łącząco-amortyzujące oparte na urządzeniach samozaciskowych:

- urządzenie samozaciskowe przesuwające się po giętkiej prowadnicy rozpiętej wzdłuż ciągu komunikacyjnego,
- urządzenie samozaciskowe przesuwające się po sztywnej prowadnicy zamocowanej do pobocznic drabiny lub rozpiętej linie stalowej

Rys. 6. Podzespoły łącząco-amortyzujące oparte na urządzeniach samohamownych:

- urządzenie samohamowne zabezpieczające pracownika przed upadkiem we wnętrzu stożka o tworzącej równej długości linki (do 30 m) i kącie wierzchołkowym 90°; urządzenie wyposażone jest w pochłaniacz energii,
- urządzenie samohamowne lekkie o długości taśmy około kilku metrów; nie jest wyposażone w pochłaniacz energii, musi więc współpracować z amortyzatorem, zwykle włókienniczym



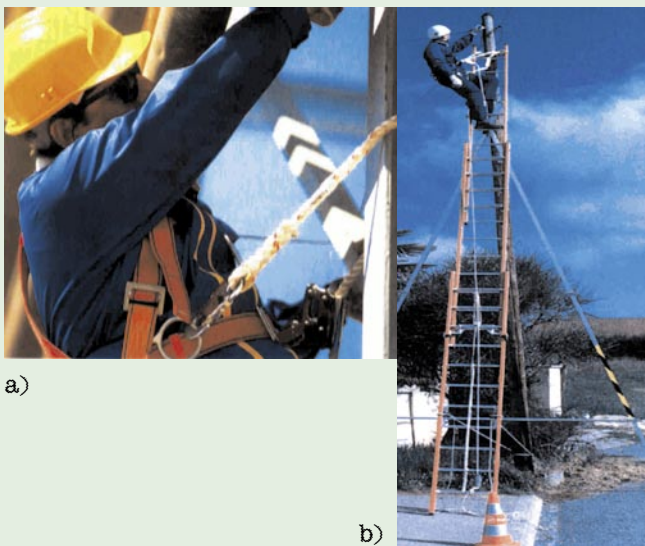
a)



b)

Rys. 7. Podzespoły łącząco-amortyzujące wykorzystujące linkę bezpieczeństwa z amortyzatorem:

- linka bezpieczeństwa z amortyzatorem zabezpiecza pracownika przed upadkiem podczas pracy w przestrzeni pod punktem kotwiczącym ograniczonej długością linki,
- linka bezpieczeństwa typu „Y” zabezpiecza pracownika podczas przemieszczania się po różnych konstrukcjach i dowolnie wybranej drodze; podczas przemieszczania się i pracy zawsze co najmniej jeden koniec linki zamocowany jest do punktu kotwiczącego



Rys. 8. Podzespoły łącząco-amortyzujące wykorzystujące linkę do pracy w podparciu, założoną w sposób uniemożliwiający zaistnienie spadania:

- a) linka do pracy w podparciu przełożona przez odpowiednio wytrzymały element konstrukcyjny zabezpiecza pracownika w miejscu pracy przed możliwością spadania,
- b) linka do pracy w podparciu przełożona nad szczeblem drabiny uniemożliwia zaistnienie spadania podczas pracy z drabiny na słupie żerdziowym



Rys. 9. Podzespoły łącząco-amortyzujące wykorzystujące linkę ograniczającą przestrzeń, w której pracownik może przebywać bez narażenia na upadek

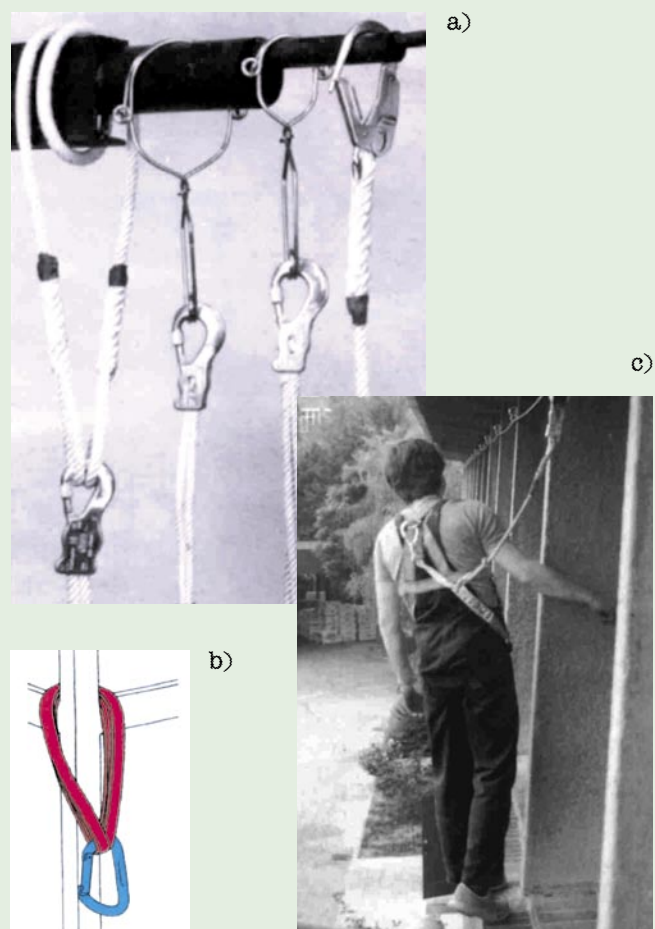
Podzespół kotwiczący

Podzespół kotwiczący powinien stanowić odpowiednio mocne zakotwiczenie podzespołu łącząco-amortyzującego. Może nim być element konstrukcyjny urządzenia lub konstrukcji, na której wykorzystywana jest praca. Za pomocą zaczepu zamocowany jest na nim podzespół łącząco-amortyzujący.

Podzespół kotwiczący może być również specjalna konstrukcja na stałe zamocowana na budowli czy urządzeniu, do której wpina się na czas pracy podzespół łącząco-amortyzujący. Konstrukcja ta może być również na stałe mocowana wzdłuż ciągów komunikacyjnych umożliwiając przesuwanie się punktu kotwienia w miarę zmiany miejsca pracy pracownika.

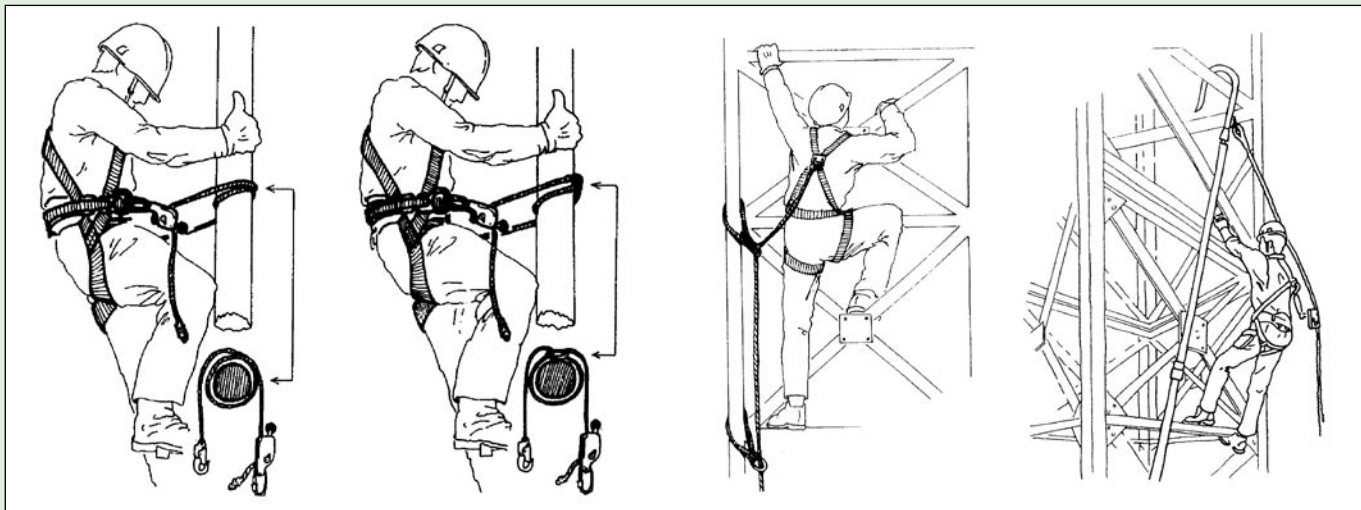
Zalecany sposób zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości monterów pracujących na żerdziach drewnianych i betonowych linii napowietrznych jest tzw. metoda samozaciskowa, polegająca na owinięciu linki dookoła słupa lub jej specjalnym spięciu zakręcanym zatrzaśnikiem.

Przeprowadzone przez Centralny Instytut Ochrony Pracy (CIOP) badania wykazały, że założenie linki sposobem samozaciskowym w znacznym stopniu ogranicza możliwość obsunięcia się pracownika wzdłuż słupa. Metoda ta wymaga stosowania linek o długości od 2,5 do 3 metrów.



Rys. 10. Podzespoły kotwiczące:

- a) podzespół kotwiczący utworzony przez zaczep mocowany na odpowiednio wytrzymałym elemencie konstrukcyjnym; od lewej: zaczep linkowy, zaczepy nożycowe, zaczep zatrzaśnikowy,
- b) podzespół kotwiczący utworzony przez zaczep taśmowy (wiókienniczy) mocowany na odpowiednio wytrzymałym elemencie konstrukcyjnym,
- c) podzespół kotwiczący utworzony przez linkę stalową rozpiętą wzdłuż ciągu komunikacyjnego



Rys. 11. Zalecane sposoby ochrony przed upadkiem z wysokości na słupach linii elektroenergetycznych

Liny izolacyjne

Liny są ważnym elementem wyposażenia, ułatwiającym wykonywanie zabiegów eksploatacyjnych na urządzeniach elektroenergetycznych. Służą do transportu wyposażenia na konstrukcje wsporcze, do oddziaływania siłami na różne elementy konstrukcji i wyposażenia, do zmiany kierunku oddziaływania siły itp.

Mogą również pełnić tymczasową funkcję izolatorów w warunkach pracy pod napięciem. Wymaga się od nich określonych własności mechanicznych, użytkowych, a w przypadku prac pod napięciem odpowiednich własności dielektrycznych.

Własności te zależą od materiału, z którego wykonane są włókna liny, od grubości włókien oraz konstrukcji liny.

Większość stosowanych dzisiaj w energetyce lin wykonana jest z włókien syntetycznych z następujących materiałów:

- włókna poliamidowe (nylon, stylon, perlon, kapron), o doskonałych własnościach dynamicznych, elastyczne, nie są odporne na kwasy i ultrafiolet;
- włókna polipropylenowe odporne na ścieranie, mają dobre własności mechaniczne, odporne są na czynniki atmosferyczne, a zwłaszcza na wilgoć i węglowodory; są lżejsze od wody; z włókien tych wykonuje się głównie liny przeznaczone do prac pod napięciem;
- włókna poliestrowe (torlen, elana, dakron), charakteryzują się dużą wytrzymałością mechaniczną, odporne na ultrafiolet i czynniki atmosferyczne, mało rozciągliwe; odporne na działanie słabych kwasów i zasad;
- włókna polietylenowe, rzadko używane do produkcji lin; ich zaletą jest odporność na wilgoć;
- włókna kevlarowe, charakteryzujące się szczególnie dużą wytrzymałością; bardzo drogie.

Wytrzymałość liny na rozciąganie i cechy użytkowe zależą od grubości włókien, z których lina jest skonstruowana. Im cieńsze włókna, tym wyższa wytrzymałość liny i lepsze walory użytkowe.

Większość materiałów syntetycznych, z których wykonywane są liny ma dobre własności izolacyjne. Jednak własności izolacyjne lin wykonanych z tych materiałów w miarę ich użytkowania ulegają degradacji na skutek wnikania wilgoci i zabrudzeń w przestrzeń między włóknami. W konsekwencji własności izolacyjne lin zależą również od grubości włókien. Im lina wykonana jest z grubszych włókien, tym lepiej zachowuje własności izolacyjne.

O ostatecznych cechach lin decyduje również ich konstrukcja. Liny mogą być kręcone, trzy lub więcej pokrętkowe, współ- lub przeciwwzite lub plecione, rdzeniowe lub bezrdzeniowe.

Praca linami

Czynności wykonywane przy użyciu lin zawsze wzbudzają zainteresowanie uczestników kursów prac pod napięciem ze względu na ich szeroką użyteczność.

W nauczaniu techniki prac pod napięciem bardzo ważne jest wyrobienie u kursantów nowego, odmiennego od dotychczasowego przyzwyczajenia, sposobu organizacji i wykonania pracy. Ze względu na występujące ciągłe zagrożenia związane z obecnością napięcia i pracą na wysokości, monter nie może być „obwieszony” narzędziami i materiałami, jak to często praktykowane jest w pracy przy wyłączonym napięciu. W żadnym wypadku nie wolno podawać narzędzi i materiałów przez ich podrzucanie.

Do transportu sprzętu, narzędzi i materiałów w odpowiedniej kolejności służą odpowiednie liny izolacyjne stanowiące elementy zestawu transportowego, wielokrażka, zaczepu do naciągów itp.

W celu ograniczenia konieczności użycia siły przez monter będącego na słupie, czynności te wykonuje pracownik na ziemi, wykorzystując zestaw transportowy lub wielokrażek. Sposób transportowania urządzenia na konstrukcję wsporczą powinien zapewniać pełną kontrolę podczas transportu, a po dostarczeniu go do miejsca przeznaczenia możliwość łatwego uwolnienia.

Nabywanie umiejętności w posługiwaniu się linami w dużej mierze decyduje o bezpieczeństwie i sprawności przebiegu pracy, zważywszy że monter wykonujący pracę pod napięciem ma ograniczone możliwości manualne z powodu konieczności używania rękawic. Ewentualna potrzeba opuszczenia osoby poszkodowanej z konstrukcji wsporczej wymaga zastosowania węzła zapewniającego bezpieczeństwo osoby transportowanej. Praktyczne wykorzystanie nabytych umiejętności posługiwania się linami może mieć również zastosowanie w codzienności. Potrzebne jest jednak uzupełnienie zagadnienia o sztukę wiązania węzłów.

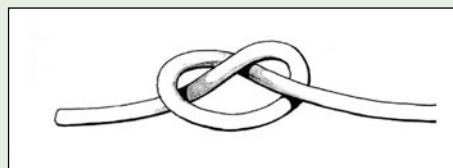
Wskazówki praktyczne dotyczące lin i węzłów

- *Węzeł na linie ZAWSZE zmniejsza jej wytrzymałość, czasem aż o połowę.*
- *Lina o dwukrotnie większej średnicy ma czterokrotnie większą wytrzymałość.*
- *Nie powinno się wiązać ze sobą dwóch lin z różnych materiałów, bo sztywniejsza będzie o wiele bardziej obciążona.*
- *Lina o dużej wytrzymałości statycznej (na stałe, równomierne obciążenie) może się okazać zupełnie nieodporna na szarpnięcia dynamiczne (nagłe). To ważna informacja dla osób holujących uszkodzony samochód na improwizowanym holu z linki włókiennej.*
- *Nie warto kupować zbyt sztywnej liny, gdyż zapewnienia sprzedawcy, że w miarę użytkowania zmięknie, nigdy się nie sprawdzają. Podobnie – zbyt miękka lina kręcona, nigdy już nie stwardnieje.*

Sztuka wiązania węzłów

Korzystanie z lin podczas pracy wymaga wiązania na nich węzłów pełniących określone funkcje. Mogą one służyć do łączenia lin, zakończenia lin, przywiązywania i obwiązywania, blokowania, przechwytywania itp.

Podstawowe węzły, szczególnie przydatne przy eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych, wraz z ilustracjami typowych zastosowań przedstawiono w niniejszym wykładzie.

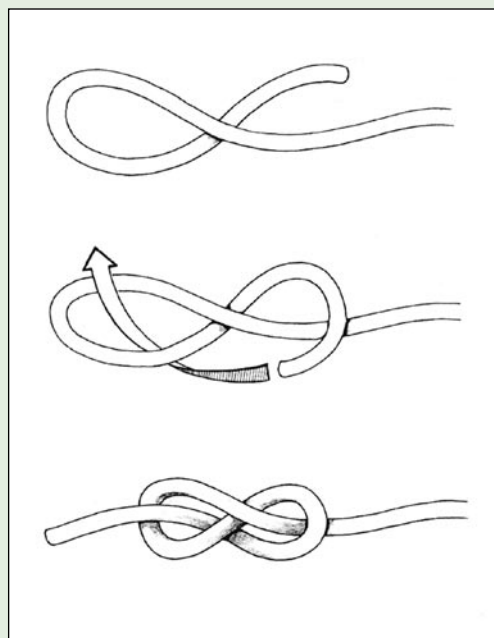


Rys. 12. Supeł, guz

Węzeł supeł-guz jest to przypuszczalnie pierwszy w ogóle węzeł zawiązany przez człowieka. Używany spontanicznie zawsze i wszędzie. Zwykle na linie wiąże się sam. Jest chwastem linowym.

Zalety: Najłatwiejszy do zawiązania na linach miękkich, trzyma się pewnie.

Wady: Po zaciśnięciu trudny do rozwiązania bez uszkodzenia liny. Zmniejsza wytrzymałość liny o połowę.



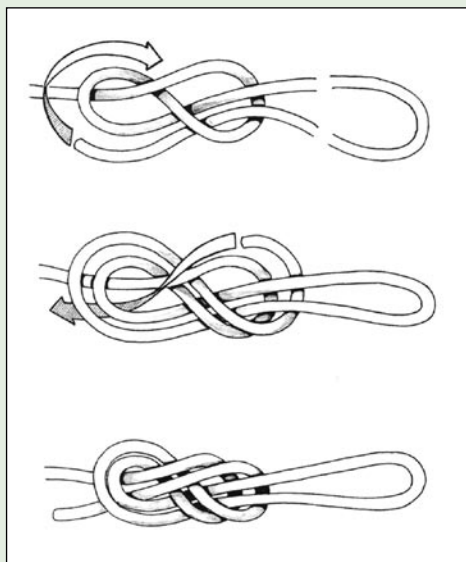
Rys. 13. Ósemka

Węzeł ósemka jest bardzo popularny i powszechnie używany. W heraldyce – symbol wiernej miłości i wiecznej przyjaźni. Być może ma to jakiś związek z dużą wytrzymałością tego węzła (zawiązany na linie obniża jej wytrzymałość tylko o 25%) lub też z gwarantowaną pewnością jego pracy (samoistnie się nie rozluźnia). Nazwa pochodzi, jak łatwo zgadnąć, od charakterystycznego kształtu węzła. Używany bywa do celów dekoracyjnych.

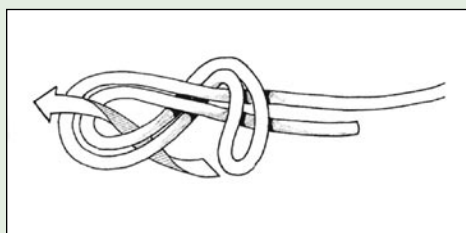
Zalety: Pod obciążeniem nie zaciska się zbyt mocno. Ma ładny kształt i elegancką, symetryczną budowę.

Wady: Węzeł o stosunkowo dużych rozmiarach, co czasem może być przeszkodą.

I sposób wiązania pętli ósemki



II sposób wiązania pętli ósemki



Rys. 14. Pętla z ósemki



Pętla z ósemki zawiązana na urządzeniu do podtrzymywania przewodów

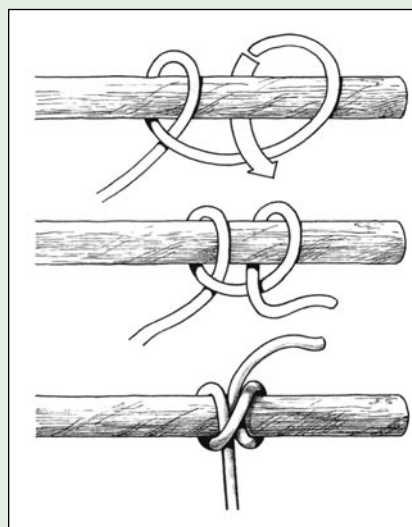
Pętla z ósemki jest to pętla niezaciągająca się, utworzona przez zawiązanie ósemki na złożonej podwójnie końcówce liny.

Jeśli chcemy przywiązać ósemką linę np. do ucha lub klamry trzeba zacząć od zawiązania jej na linie, pozostawiając odpowiedniej długości końcówkę.

Po owinięciu słupa tą końcówką, przeplatamy ją przez przygotowaną uprzednio ósemkę, zwracając uwagę, aby obie żyły układały się w węźle dokładnie równolegle. Jest to podstawowy węzeł stosowany do przywieszania liny do upręży.

Zalety: Węzeł szybki w wiązaniu, trzyma pewnie, nawet na sztywniejszych linach. Nie zaciska się pod obciążeniem i łatwo daje się rozluźnić.

Wada: Węzeł ma spore rozmiary, do jego zawiązania potrzeba dosyć dużego zapasu liny.



Rys. 15. Wyblinka

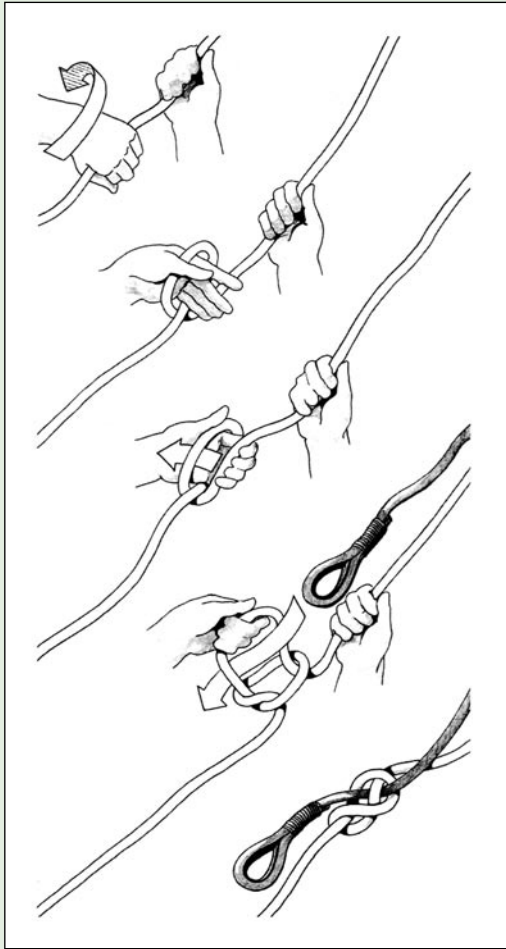


Wyblinka założona na haku samochodu

Węzeł wyblinka jest od dawna znany. Za jego pomocą można umocować linę na przedmiocie o większej średnicy: linie, pierścieniu, belce, haku, słupie itp.

Zaleta: Wyblinka trzyma mocno i pewnie. Po namoknięciu liny bardzo trudno ją rozwiązać. Rozluźniony węzeł da się „przesunąć” na linie bez konieczności jego zdejmowania.

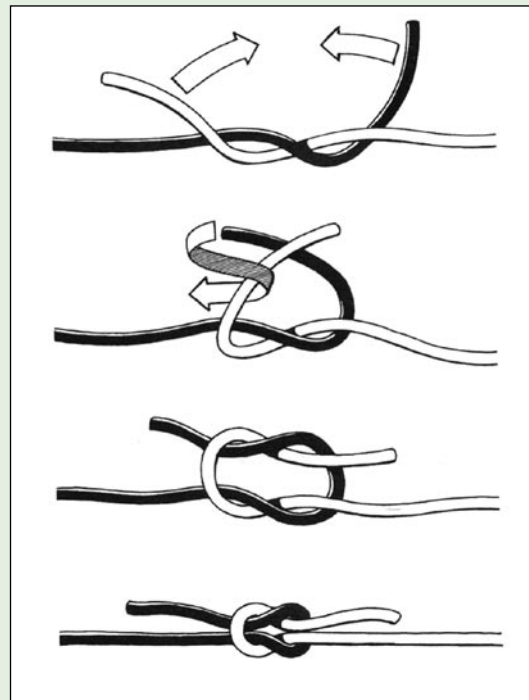
Wady: Wyblinkę należy zakładać starannie i ciasno, bez żadnych luzów na węźle. Źle się sprawuje, gdy jest skierowana ukośnie do słupa, na którym ją założono. Poddana szarpającym obciążeniom może się rozluźnić.



Rys. 16. Rożkowy

Wystarczy na linie założyć w dogodnym miejscu kołek lub poprzeczkę, choćby tylko na chwilę, a naciąganie opornego sznura będzie nas kosztowało o wiele mniej wysiłku. Węzeł rożkowy idealnie się do tego celu nadaje. W eksploatacji używany jest do podawania przedmiotów i narzędzi na konstrukcje, za pomocą liny

Zalety: Węzeł bardzo łatwy i szybki do zawiązania. Wiąże się go jedną ręką, gdy w drugiej można trzymać przedmiot który chcemy podać za pomocą liny. Ma wielorakie zastosowanie.



Rys. 17. Prosty płaski

Węzeł prosty, obok supła, jest to chyba najczęściej na świecie wiązany węzeł. Bardzo często błędny od-ruch wiązacza powoduje, iż zamiast płaskiego pojawia się węzeł znacznie gorszy – babski.

Płaskim można łączyć dwie liny o równych lub zbliżonych średnicach i podobnej konstrukcji (sztywności). Wytrzymałość połączenia nie jest zbyt duża – około 50%.

Forma węzła odpowiada dokładnie jego nazwie. Obie liny i ich końcówki leżą w jednej płaszczyźnie. Używany do łączenia końców liny transportowej w sytuacji, gdy planujemy jej rozwiązywanie w trakcie pracy.

Zalety: Płaski wiąże się łatwo i szybko. Pod obciążeniem nie zaciska się silnie. Nawet dość mocno zaciśnięty łatwo się rozwiązuje.

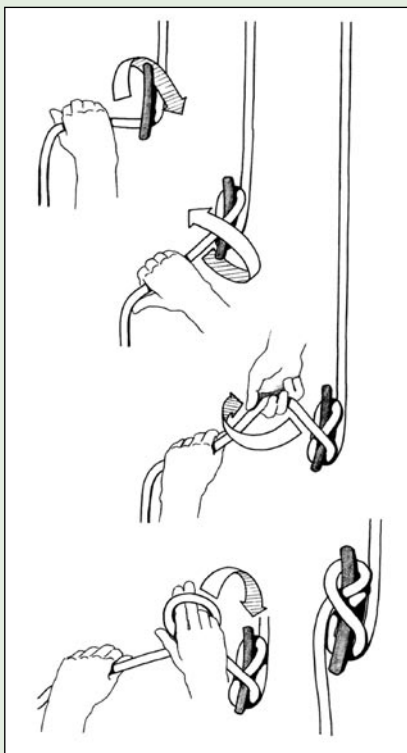
Wady: Łatwo go źle zawiązać. Nie nadaje się do łączenia lin o różnych grubościach czy budowie. Powinien być obciążany tylko wzdłuż osi pracujących lin. Obciążony węzeł można rozwiązać, ciągnąc mocno w bok za jedną z końcówek.



Węzeł rożkowy zastosowany do transportu narzędzia do miejsca pracy

Węzeł rożkowy jest od niepamiętnych czasów stosowany w budownictwie, wiejskim gospodarstwie, no i oczywiście w żeglarstwie. Łatwo się go zakłada na pał, słupek, kołek itp.

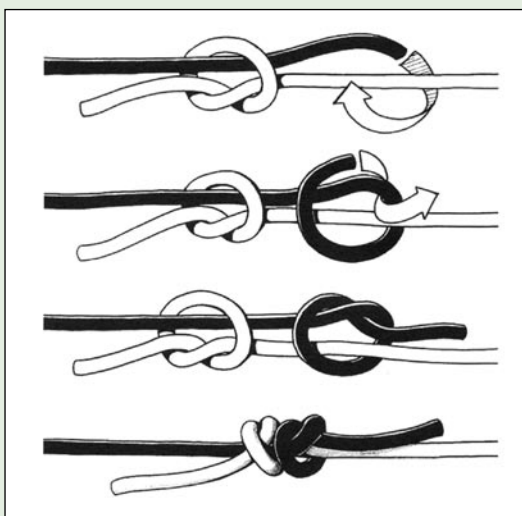
Bardzo poręczny podczas przeciągania lin i holo-wania ciężarów, a także obciążania sznurów napina-jących plandeki.



Rys. 18. Knagowy

Węzeł knagowy jest to typowy węzeł do mocowania naciągniętej liny na knadze, kołku lub podwójnym polerze. Wiązanie węzła zaczynamy od dwukrotnego owinięcia liną trzonu knagi, po czym znowu dwukrotnie i na krzyż owijamy jej ramiona. Na koniec przekładamy końcówkę pod ostatnim skrzyżowaniem i zaciskamy węzeł do oporu. Stosowany do mocowania napiętej liny wielokrażka lub liny transportowej obciążonej transportowanym ciężarem.

Zalety: Łatwy do zawiązania napiętą liną i łatwy do rozwiązania mimo obciążenia liny dużą siłą.

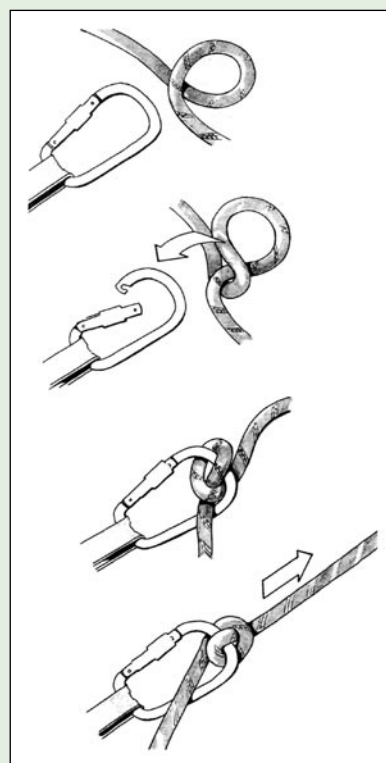


Rys. 19. Związ wantowy, zderzakowy

Węzeł związ wantowy są to dwa zwykle supły, założone przeciwbieżnie, ale symetrycznie, na pracujących częściach lin; tworzą na spójkę całkiem dobry, pewny i wytrzymały węzeł. Podobno wynaleziono go w XIX w., choć niektórzy twierdzą, że znali go już starożytni Grecy. Nadaje się do łączenia lin włókiennych o zbliżonych średnicach, ale wiąże nim także linki stalowe, żyłki itp. Bywa często stosowany w gospodarstwie domowym. Używany jest do wiązania końców liny transportowej w sytuacji, gdy nie planujemy ich rozwiązywania w trakcie pracy.

Zalety: Węzeł łatwy do zawiązania. Nadaje się do łączenia lin, cienkich linek, żyłek itp.

Wady: Łatwo go źle zawiązać. Pod obciążeniem łatwo się zaciska, później trudny do rozwiązania.

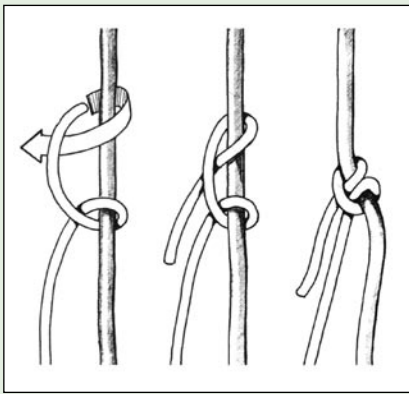


Rys. 20. Półwyblinka

Węzeł półwyblinka jest znany od wieków. W czasach, gdy nie wymyślono jeszcze mechanizacji prac przeładunkowych, portowi dokerzy za pomocą półwyblinki opuszczali na linach ciężary. Półwyblinkę można też wykorzystać do wykonania zjazdu na linie, a także do opuszczania ciężaru (lub rannego) podczas improwizowanej akcji ratowniczej.

Zalety: Węzeł gwarantuje pewność działania - skuteczne hamowanie liny nawet przy poważnych odpadnięciach. Węzeł wygodny w użyciu, pozwala łatwo blokować obciążoną linę. Karabinek z węzłem można wpinać do uprząży albo do punktu asekuracyjnego.

Wady: Węzeł podczas pracy powoduje skręcanie liny.

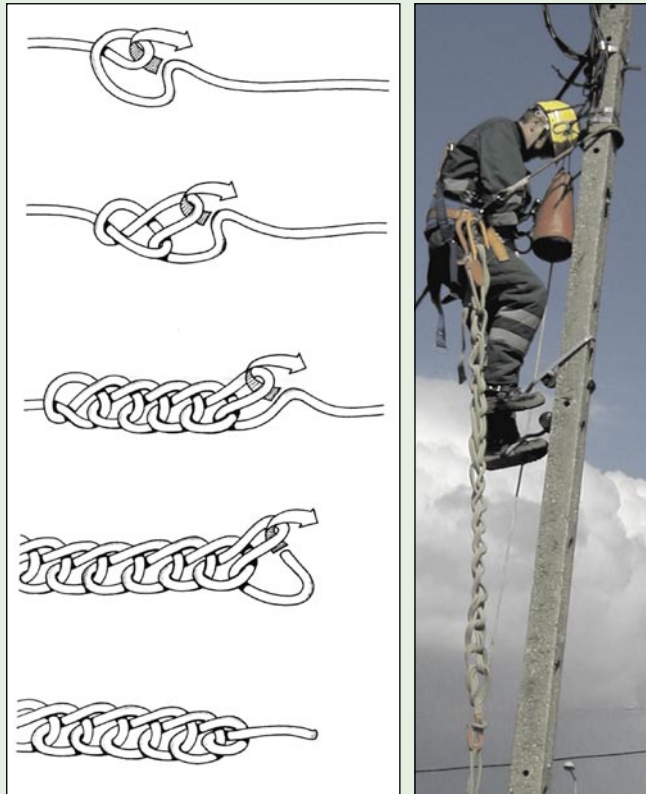


Rys. 21. Półwęzeł, przechwyty-uduś

Półwęzeł, przechwyty-uduś ma tak liczne zastosowania, że nie sposób ich wyliczyć. Ogólnie – pozwala umocować linę do czegoś, np. pierścienia, słupa, żerdzi lub przywiązać coś do liny. Ze względu na prostotę budowy i łatwość wiązania był i jest bardzo popularny. Powszechnie stosowany do szybkiego przywiązania przedmiotów do liny w celu ich podania do miejsca pracy na wysokości.

Zalety: Węzeł łatwy do wyuczenia i zawiązania. Przy symetrycznym obciążeniu trzyma pewnie, nie rozluźnia się.

Wady: Ma niewielką wytrzymałość (ze względu na mocne, niekorzystne przegięcia liny). Obciążony jednostronnie może się rozluźnić.



Rys. 22. Skrót łańcuchowy zastosowany do szybkiego złożenia liny transportowej.

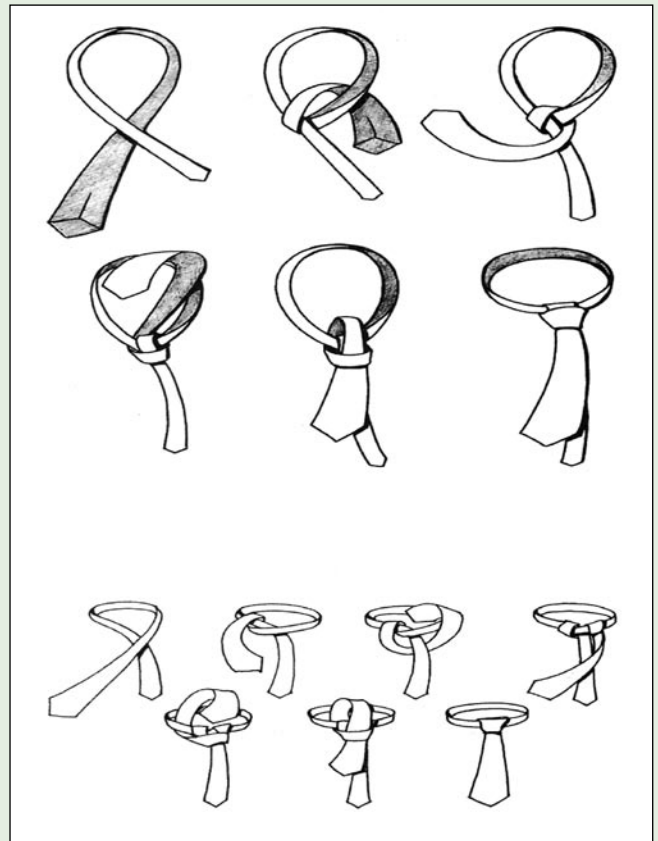
Skrót łańcuchowy jest to szybki i prosty sposób skrócenia zbyt długiej liny.

Nadaje się do skracania lin cienkich, ewentualnie średniej grubości.

Rozwiązać ten węzeł można bardzo łatwo, wystarczy pociągnąć za koniec liny. Pierwsze i ostatnie ogniwo skrótu należy zabezpieczyć przed przypadkowym rozwiązaniem.

Używany jest do zwijania liny transportowej w sytuacji, gdy będzie musiała ona być użyta do następnej pracy.

Zalety: Węzeł ma bardzo dekoracyjny wygląd.

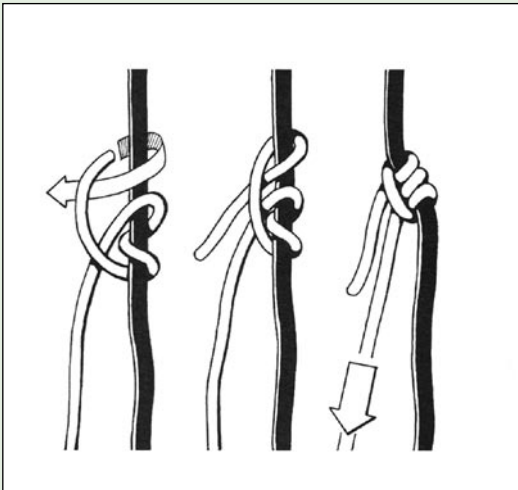
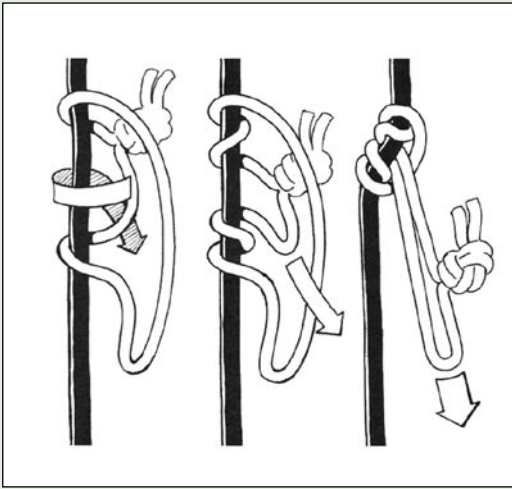


Rys. 23. Węzeł krawata

Węzeł krawata jest to jeden z najpopularniejszych węzłów świata, który codziennie wiążą miliony pań na całej kuli ziemskiej dla poprawienia swojego samopoczucia.

Dobrze zawiązany węzeł krawata ma ładny, symetryczny wygląd, którego nie traci, nawet gdy jego właściciel kończy wystawne przyjęcie, po spełnieniu wielu toastów.

Jego rozmiary, dyktowane przez modę, zależą od miejsca (na krawacie!), w którym zaczynamy go wiązać. Forma, sposób zaciągnięcia – wszystko to wymaga pewnej ilości ćwiczeń przed lustrem. Najpierw jednak trzeba sobie stworzyć jakąś wizję swego wyglądu, własny styl.



Rys. 24. Prusik

Węzeł prusik to typowy, klasyczny przedstawiciel rodziny węzłów samozaciskowych. Prusik pozwala się przesuwac wzdłuż liny, na której został założony.

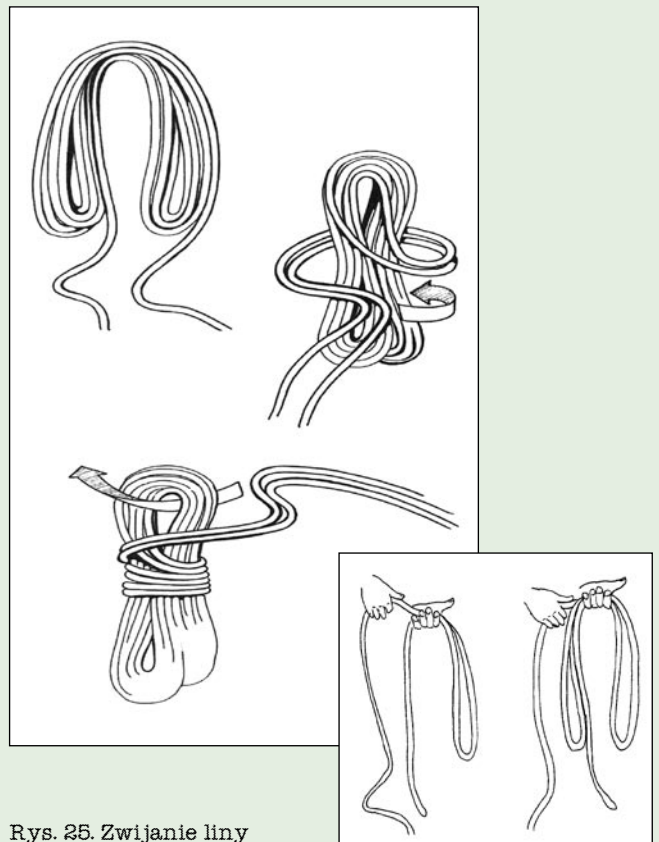
Szarpnięty za linkę, z której go zawiązano, mocno się zaciska i nie daje się ruszyć z miejsca. Można go zakładać dwoma sposobami: pojedynczą końcówką lub podwójną linką-pętlą.

Aby węzeł zaciskał, należy go pewnie wiązać linką, o 2-3 mm cieńszą od liny lub przewodu, na którym jest wiązany. Używany jest do uchwycenia przewodów podczas ich napinania – zastępuje żabkę.

Zalety: Prusika wiąże się łatwo i szybko, nie da się zrobić tego źle. Można go zawiązać jedną ręką, co może mieć zasadnicze znaczenie w sytuacji wykonywania pracy w trudnych warunkach, na linie, przewodzie, trzymając lekko zaciśniętą dłoń nad lub pod węzłem, a nie bezpośrednio na węźle.



Węzeł prusik bywa stosowany do przejścia naciągu przewodu



Rys. 25. Zwijanie liny

Klasyczne nabieranie zwojów liny dłonią powoduje skręcenie liny. Lina skręcająca się bardzo utrudnia pracę. Aby tego uniknąć należy zwiąć ją zygzakiem (sposób w motyla).

Gotowy zwój należy zabezpieczyć przed splątaniem, jak przedstawiono to na rysunku.

W wykładzie wykorzystano fotografie i rysunki: autorskie, z katalogów i folderów firm: Protecta, Protekt, Assecur, JMP oraz z książki W. Sonelskiego pt. „Sztuka węzłów”.