

# **SZKOLENIE KIEROWCÓW- KONSERWATORÓW SPRZĘTU RATOWNICZEGO**

## **TEMAT 7: Konserwacja i eksploatacja hydraulicznych urządzeń ratowniczych**

**Autorzy: Robert Czarnecki  
Maciej Gloger**

# PRZEZNACZENIE

Hydrauliczne narzędzia ratownicze służą do cięcia, przesuwania, rozpierania elementów konstrukcji pojazdów samochodowych w celu uwolnienia ofiar wypadków. Narzędzia znajdują również zastosowanie w usuwaniu skutków katastrof budowlanych, przy usuwaniu elementów konstrukcji stalowych i betonowych. Hydrauliczny sprzęt ratowniczy jest podstawowym sprzętem stosowanym przy uwalnianiu uszkodzonych ze zniszczonych, w wyniku zderzenia, pojazdów samochodowych.



- Sprzęt hydrauliczny ze względu na dużą wagę powinien być umieszczony na pojeździe jak najniżej i odpowiednio zabezpieczony przed przemieszczaniem
- W celu ułatwienia dostępu powinien znajdować się na wysuwanej platformie.
- Wszystkie elementy ratowniczego zestawu hydraulicznego powinny znajdować się po jednej stronie pojazdu.

Minimalny zestaw hydrauliczny składający się z agregatu zasilającego, przewodów, rozpieracza i nożyc lub przynajmniej uniwersalnego narzędzia „combi” powinien znajdować się w samochodzie wyjeżdżającym do wypadku drogowego.

# BEZPIECZEŃSTWO

W hydraulicznych narzędziach ratowniczych olej mineralny lub syntetyczny przepływa pod dużym ciśnieniem, rzędu 630 do 720 atmosfer. Dzięki temu narzędzia uzyskują duże siły, rzędu 40 do 90 ton i mimo, że zostały skonstruowane zgodnie z obecnym postępem technicznym i według ogólnie przyjętych zasad bezpieczeństwa, jego użytkowanie może pociągać za sobą pewne ryzyko obrażeń cielesnych u użytkownika lub osób trzecich, jak również ryzyko uszkodzenia urządzenia lub innych dóbr materialnych.

## UWAGA

**Wszystkie czynności przy obsłudze hydraulicznych narzędzi ratowniczych należy wykonywać w ubraniu specjalnym, hełmie z opuszczonym wizjerem oraz w rękawicach.**

# BEZPIECZEŃSTWO

- Olej pod wysokim ciśnieniem łatwo uszkadza skórę i może być przyczyną poważnych ran, zakażenia i śmierci!
- W razie zranienia należy natychmiast wezwać lekarza w celu natychmiastowego usunięcia oleju ze zranionego miejsca!
- **Nie należy posługiwać się palcami podczas poszukiwania wycieków! Należy zwolnić ciśnienie hydrauliczne przed odkręceniem połączeń!**

# Podstawowe zasady bezpiecznej pracy ratowniczymi narzędziami hydraulicznymi

1. Korzystać z urządzenia wyłącznie wtedy, gdy jego stan techniczny nie budzi żadnych zastrzeżeń, zgodnie z jego przeznaczeniem opisanym w instrukcji obsługi, przestrzegając przepisów bhp i ze świadomością niebezpieczeństw wynikających z tegoż użytkowania. W tym celu użytkownik jest zobowiązany eliminować (samodzielnie lub korzystając z serwisu) wszelkie usterki i awarie naruszające zasady bezpieczeństwa pracy.
2. Urządzenie zostało skonstruowane wyłącznie do spełniania funkcji określonych w instrukcji obsługi. Należy pamiętać, że właściwe użytkowanie urządzenia wymaga korzystania z instrukcji obsługi i przestrzegania zasad konserwacji i kontroli urządzenia.

# Podstawowe zasady bezpiecznej pracy ratowniczymi narzędziami hydraulicznymi

3. Instrukcja obsługi powinna zawsze znajdować się w pobliżu miejsca użytkowania urządzenia i być w zasięgu ręki użytkownika (np. w skrzynce przewidzianej w tym celu).
4. Oprócz korzystania z instrukcji obsługi, należy postępować zgodnie z ogólnymi przepisami wynikającymi z obowiązującego prawa i zgodnie z innymi odgórnymi ustaleniami w zakresie przepisów bhp i ochrony środowiska. Chodzi między innymi o używanie ubrań roboczych, kasku ochronnego z osłoną na twarz lub z okularami, i rękawic ochronnych.
5. Do użytkowania urządzenia są uprawnione tylko i wyłącznie osoby odpowiednio przeszkolone i przygotowane w zakresie zasad bezpieczeństwa pracy.

# Podstawowe zasady bezpiecznej pracy ratowniczymi narzędziami hydraulicznymi

6. Respektować wszelkie nakazy wynikające z przepisów bhp, znajdujące się na tabliczkach informacyjnych zamieszczonych bezpośrednio na urządzeniu. Należy pamiętać, aby wszystkie tabliczki informacyjne lub ostrzegawcze, zamieszczone na urządzeniu, były zawsze kompletne i czytelne.
7. Bez pozwolenia producenta nie należy pod żadnym pozorem dokonywać zmian w urządzeniu, jak również montować elementów dodatkowego wyposażenia zagrażających przepisom bezpieczeństwa. Dotyczy to również montażu i regulacji zespołów i zaworów bezpieczeństwa.
8. Wszelkie części zamienne muszą być zgodne z wymaganiami technicznymi określonymi przez producenta.



# Podstawowe zasady bezpiecznej pracy ratowniczymi narzędziami hydraulicznymi

9. Nawet, jeśli nie wykryto żadnej usterki zagrażającej zasadom bezpieczeństwa pracy należy wymieniać przewody hydrauliczne zgodnie z wyznaczonymi terminami z reguły u wszystkich producentów narzędzi posiadających dopuszczenie do stosowania na terenie kraju maksymalny okres eksploatacji nie przekracza 10 lat od daty produkcji.
10. Przestrzegać terminów kontroli i przeglądów i realizować je zgodnie z zaleceniami instrukcji obsługi!
11. W przypadku wadliwego funkcjonowania urządzenia, należy bezzwłocznie wyłączyć urządzenie i zabezpieczyć je przed uruchomieniem.
12. Przed uruchomieniem urządzenia i w trakcie uruchamiania, należy upewnić się, że uruchomienie/instalacja urządzenia nikomu nie zagraża.

# **Podstawowe zasady bezpiecznej pracy ratowniczymi narzędziami hydraulicznymi**

13. Przed przemieszczaniem urządzenia należy zawsze sprawdzić, czy akcesoria są ułożone w sposób, który nie stwarza żadnego zagrożenia.
14. Zapewnić odpowiednie oświetlenie podczas pracy z urządzeniem.
15. Wyeliminować wszelkie ustawienia mogące naruszyć stabilność urządzenia podczas jego funkcjonowania.
16. Kontrolować urządzenie po każdym użyciu, w celu wykrycia uszkodzeń i wad widocznych na zewnątrz! Natychmiast informować przełożonych o wszelkich zauważonych zmianach (włącznie ze zmianami w sposobie funkcjonowania urządzenia)! Sprawdzić wszystkie przewody i połączenia śrubowe, w celu wykrycia ewentualnych wycieków i szkód widocznych gołym okiem! Natychmiast podjąć starania w celu wyeliminowania usterki. Wycieki oleju pod wysokim ciśnieniem mogą spowodować rany na ciele lub być przyczyną pożaru.

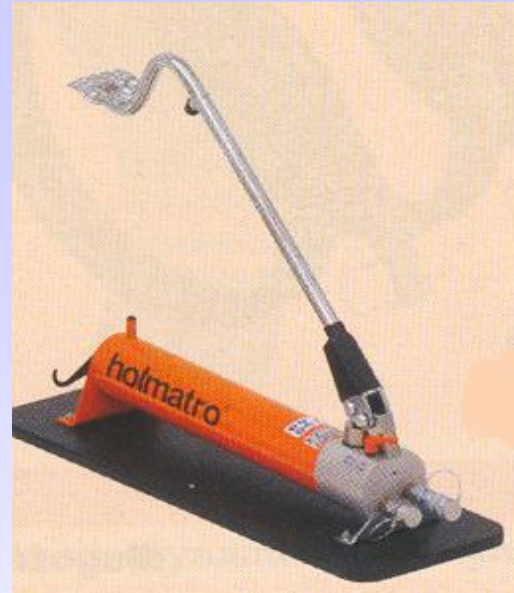
# Podstawowe zasady bezpiecznej pracy ratowniczymi narzędziami hydraulicznymi

17. Sprawdzać wszystkie elementy zabezpieczające.
18. Sygnalizatory i tabliczki informacyjne (ostrzeżenia przed niebezpieczeństwem), osłony ochronne (np. osłona silnika, osłony cieplne) kontrolować, czy są na swoim miejscu i czy nie są uszkodzone.
19. Nie korzystać z urządzenia pod ładunkiem umieszczonym na podnośnikach hydraulicznych. Jeżeli praca taka jest z jakichś powodów konieczna, należy zabezpieczyć stabilność ładunku za pomocą dodatkowych mechanicznych wsporników.
20. Podczas rozcinania, rozpierania karoserii samochodowych, pojazd należy podeprzeć podpórkami, aby wyeliminować działanie zawieszenia.
21. Zabronione jest łączenie elementów zestawu narzędzi hydraulicznych różnych producentów.

# Do zasilania narzędzi hydraulicznych stosowane są pompy hydrauliczne z napędem:

- ręcznym,
- nożnym,
- silnikiem spalinowym dwu i czterosuwowym benzynowym i diesla,
- silnikiem elektrycznym,
- turbiną powietrzną.

# Pompy ręczne i nożne



W tego typu konstrukcjach stosuje się pompy dwu- i trzystopniowe. Ruch tłoków w pompie powodowany jest ręcznym lub nożnym ruchem dźwigni. Ciśnienie otrzymywane za pomocą pompy ręcznej lub nożnej jest identyczne jak w przypadku pomp z napędem mechanicznym. Jednak wydatek jest dużo mniejszy, a co za tym idzie szybkość ruchu ramion zasilanego narzędzia jest nieporównywalnie mały w zestawieniu z zasilaniem mechanicznym. Praca pompą ręczną i nożną w zakresie maksymalnych ciśnień wymaga od operatora nacisku na dźwignię o wartości około 25 kg.

# Agregat zasilany sprężonym powietrzem



Agregat zasilany jest sprężonym powietrzem o ciśnienie 8 atm. Zasilanie można zapewnić z butli ze sprężonym powietrzem, stosowanych w aparatach oddechowych lub ze sprężarki pojazdu ratowniczego. Ze względu na duże zapotrzebowanie powietrza agregaty z napędem pneumatycznym są rzadko stosowane w działaniach ratowniczych.

# PRZEZNACZENIE

## UWAGA

Pompy z napędem ręcznym, nożnym i z napędem pneumatycznym można stosować tam, gdzie ze względu na bezpieczeństwo (brak odpowiedniej wentylacji) nie wolno zastosować silnika spalinowego.

Jednak należy pamiętać, że hydrauliczne narzędzia ratownicze nie są klasyfikowane jako narzędzia nie iskrzące i bez względu na rodzaj zastosowanego napędu nie należy ich stosować w atmosferze zagrożonej wybuchem.

# Agregaty z napędem mechanicznym z silnikami elektrycznymi



Silniki elektryczne agregatów zasilających pracują pod napięciem 230 V. Agregaty z silnikami elektrycznymi mają tę przewagę nad agregatami z silnikami spalinowymi, że:

- a/ można je stosować w pomieszczeniach zamkniętych,
- b/ są zdecydowanie cichsze co podnosi komfort pracy oraz umożliwiają lepszą komunikację ratowników i osób ratowanych.



# Podczas eksploatacji agregatów zasilających z silnikami elektrycznymi należy kontrolować:

- stan wtyczek, przewodów i przełączników elektrycznych,
- stan izolacji silnika i przewodu zasilającego, czy nie pojawia się napięcie na obudowie itp.,
- poziom cieczy roboczej w zbiorniku pompy agregatu.

Przy wykonywaniu ww. czynności należy ściśle przestrzegać instrukcji obsługi producenta wyrobu.

# Agregaty z napędem mechanicznym z silnikami spalinowymi



Agregaty z silnikami spalinowymi są najczęściej stosowane w działaniach ratowniczych, gdyż nie wymagają zabezpieczenia dostawy energii elektrycznej, co nie zawsze jest możliwe w przypadku prowadzenia akcji w otwartym terenie (brak agregatu prądotwórczego na samochodzie gaśniczym) oraz nie stwarzają ryzyka porażeniem prądem elektrycznym w przypadku uszkodzenia przewodu elektrycznego

# Podczas eksploatacji agregatów zasilających z silnikami spalinowymi należy kontrolować:

- poziom oleju w skrzyni korbowej w przypadku silników czterosuwowych,
- poziom paliwa,
- poziomu cieczy roboczej w zbiorniku pompy agregatu,
- układ zapłonowy.

Przy wykonywaniu ww. czynności należy ściśle przestrzegać instrukcji obsługi producenta wyrobu.

# Przygotowanie narzędzi i agregatu zasilającego do pracy

**Przed podłączenie do agregatu zasilającego należy sprawdzić:**

- stan końcówek roboczych poszczególnych narzędzi, czy nie są wyszczerbione, lub zdeformowane itp.,
- płynność ruchu urządzeń sterujących kierunkiem pracy narzędzi, czy po zwolnieniu nacisku automatycznie ustawiają się w pozycji „zerowej”,
- stan szybkozłączek przy narzędziu i przy agregacie zasilającym, czy nie są uszkodzone, zanieczyszczone czy swobodnie łączą się ze sobą,
- stan przewodów zasilających, czy nie są pęknięte, zdeformowane, np. ściśnięte, załamane itp.,

## **Przed podłączenie do agregatu zasilającego należy sprawdzić c.d.:**

- poziom paliwa i poziom oleju w przypadku silników czterosuwowych,
- poziom cieczy roboczej w zbiorniku pompy,
- łatwość rozruchu silnika spalinowego,
- czy nie występują wycieki cieczy roboczej z siłowników, złączek, urządzeń sterujących.

# Przygotowanie narzędzi i agregatu zasilającego do pracy



## **Przed podłączeniem narzędzia do agregatu zasilającego należy sprawdzić:**

- stan końcówek roboczych poszczególnych narzędzi, czy nie są wyszczerbione, lub zdeformowane itp.,
- płynność ruchu urządzeń sterujących kierunkiem pracy narzędzi, czy po zwolnieniu nacisku automatycznie ustawiają się w pozycji „zerowej”,
- stan szybkozłączek przy narzędziu i przy agregacie zasilającym, czy nie są uszkodzone, zanieczyszczone, czy swobodnie łączą się ze sobą,
- stan przewodów zasilających, czy nie są pęknięte, zdeformowane, np. ściśnięte, załamane itp.,
- czy nie występują wycieki cieczy roboczej z siłowników, złączek, urządzeń sterujących,
- poziom paliwa i poziom oleju w przypadku silników czterosuwowych,
- poziom cieczy roboczej w zbiorniku pompy,
- łatwość rozruchu silnika spalinowego.

## Po podłączeniu narzędzia do agregatu zasilającego i uruchomieniu silnika należy sprawdzić:

- płynność ruchu urządzeń sterujących kierunkiem pracy narzędzi, czy po zwolnieniu nacisku automatycznie ustawiają się w pozycji „zerowej” oraz czy po otwarciu powodują płynny ruch ramion, lub ostrzy narzędzia w obydwu kierunkach,
- stan przewodów zasilających, czy nie są pęknięte, zdeformowane, np. ściśnięte, załamane itp., czy nie wycieka z nich ciecz robocza,
- czy nie występują wycieki cieczy roboczej z siłowników, złączek, urządzeń sterujących,
- szczelność narzędzi pod działaniem maksymalnego ciśnienia roboczego, w tym celu doprowadzić do maksymalnego rozwarcia a potem do całkowitego zamknięcia ramion i końcówek roboczych.

**Tak sprawdzonym narzędziem można przystąpić do działań ratowniczych**



# Przewody hydrauliczne i zasady bezpieczeństwa dotyczące przewodów hydraulicznych

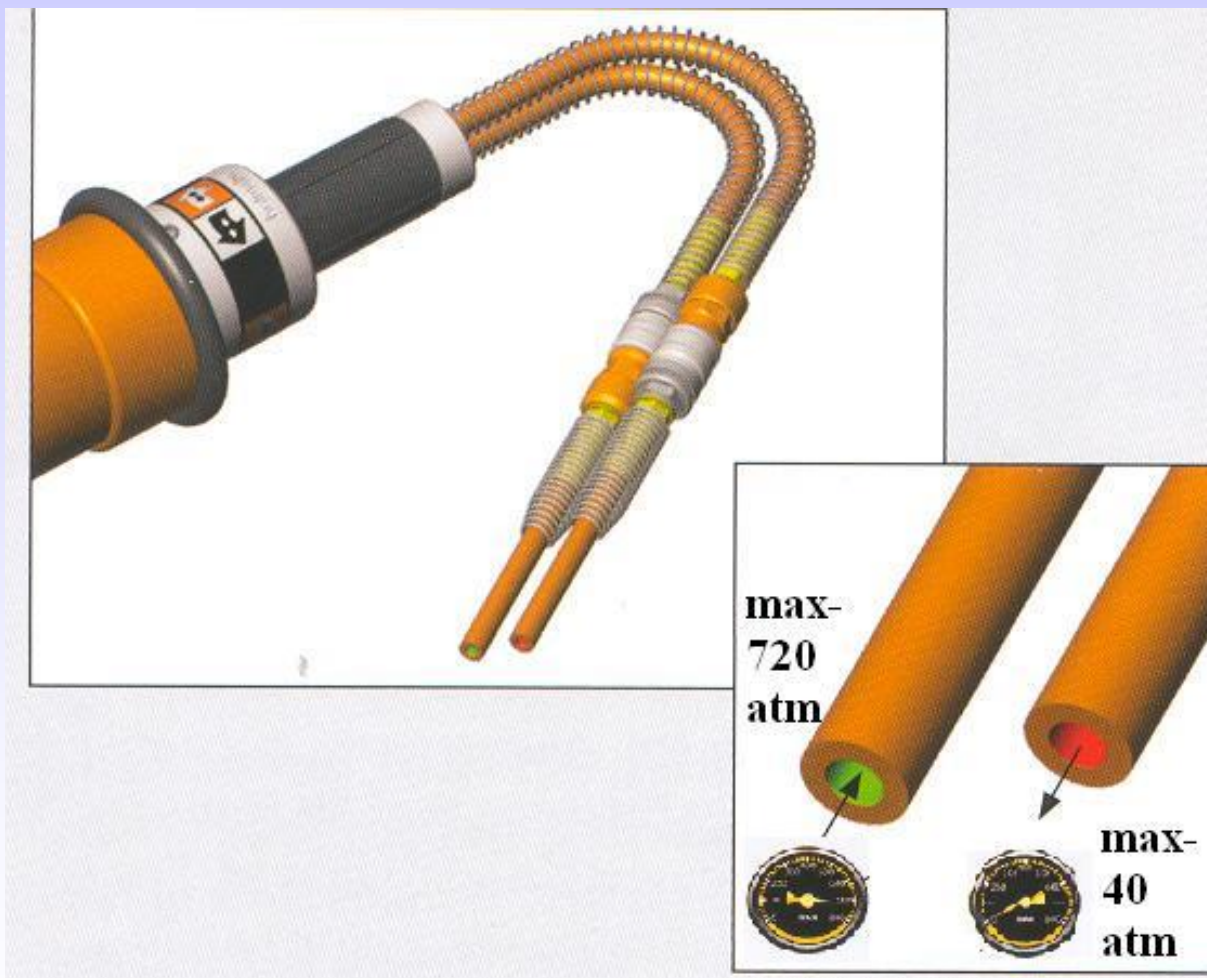
Przewody hydrauliczne wykonane są z tworzywa sztucznego zbrojonego diagonalnie oplotem ze stalowych linek. Przewody zakończone są szybkozłączkami z zaworami uszczelniającym, zapobiegającymi wyciekowi cieczy hydraulicznej. Każda szybkozłączka posiada system blokowania przed samoczynnym rozłączeniem w postaci nakrętek kontrujących lub sprężystych zatrząsków.

# Przewody hydrauliczne - system dwuwężowy



Najczęściej stosowanym połączeniem agregatu z narzędziem jest system dwuwężowy, składający się z przewodu zasilającego narzędzie w ciecz roboczą pod wysokim ciśnieniu (630 lub 720 atm) i przewodu powrotnego odprowadzającym ciecz z narzędzia pod niskim ciśnieniem (20÷40 atm.) Strzałki pokazują kierunek przepływu cieczy roboczej. Aby odłączyć narzędzia od przewodu zasilającego należy odciąć dopływ cieczy roboczej z agregatu pod wysokim ciśnieniem.

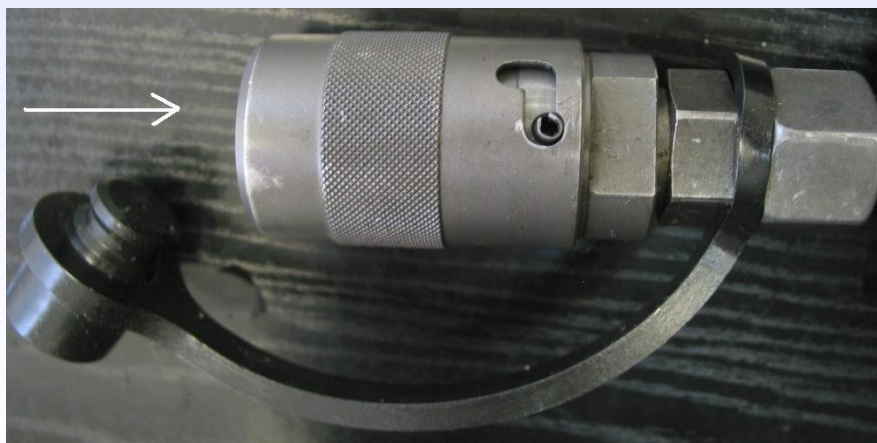
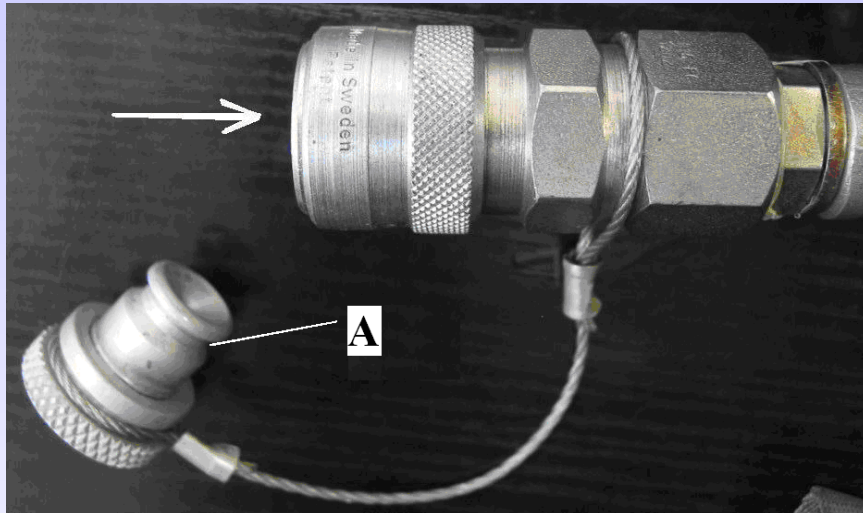
# Przewody hydrauliczne - system dwuwężowy



Kierunek przepływu ciecży roboczej w przewodach i wielkości ciśnień

# Przewody hydrauliczne

## Szybkozłączeni w systemie dwuwężowym

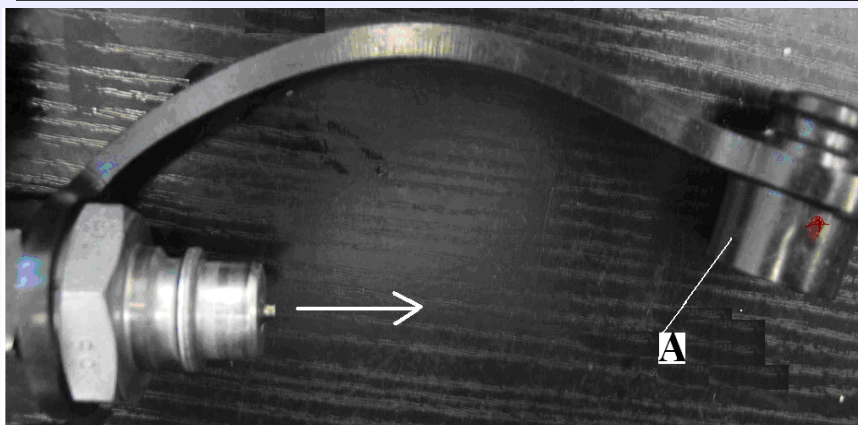
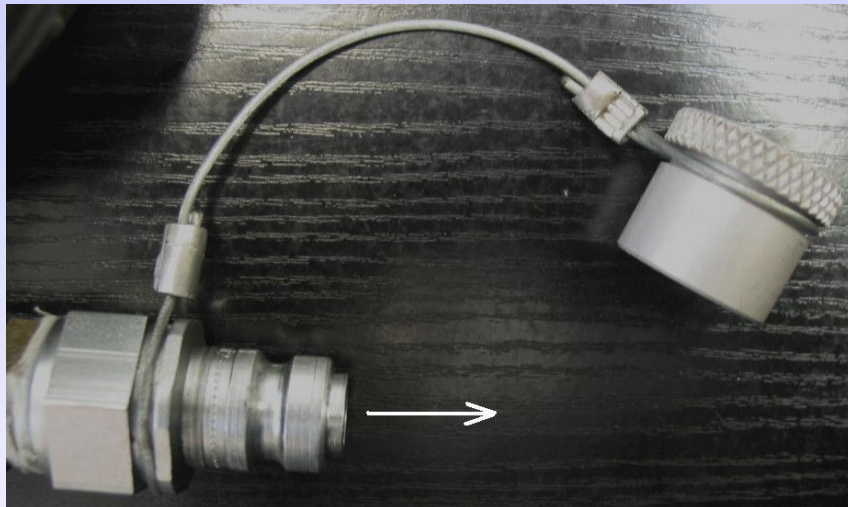


Strzałki na fotografiach pokazują kierunek przepływu cieczy roboczej w przewodach. Literą „**A**” oznaczono kołpaki z gumy lub metalu zabezpieczające przed zanieczyszczeniem wnętrza szybkozłączeni.

Szybkozłączeni typu żeńskiego

# Przewody hydrauliczne

## Szybkozłaczki w systemie dwuwężowym



Strzałki na fotografiach pokazują kierunek przepływu cieczy roboczej w przewodach. Literą „**A**” oznaczono kołpaki z gumy lub metalu zabezpieczające przed zanieczyszczeniem wnętrza szybkozłaczki.

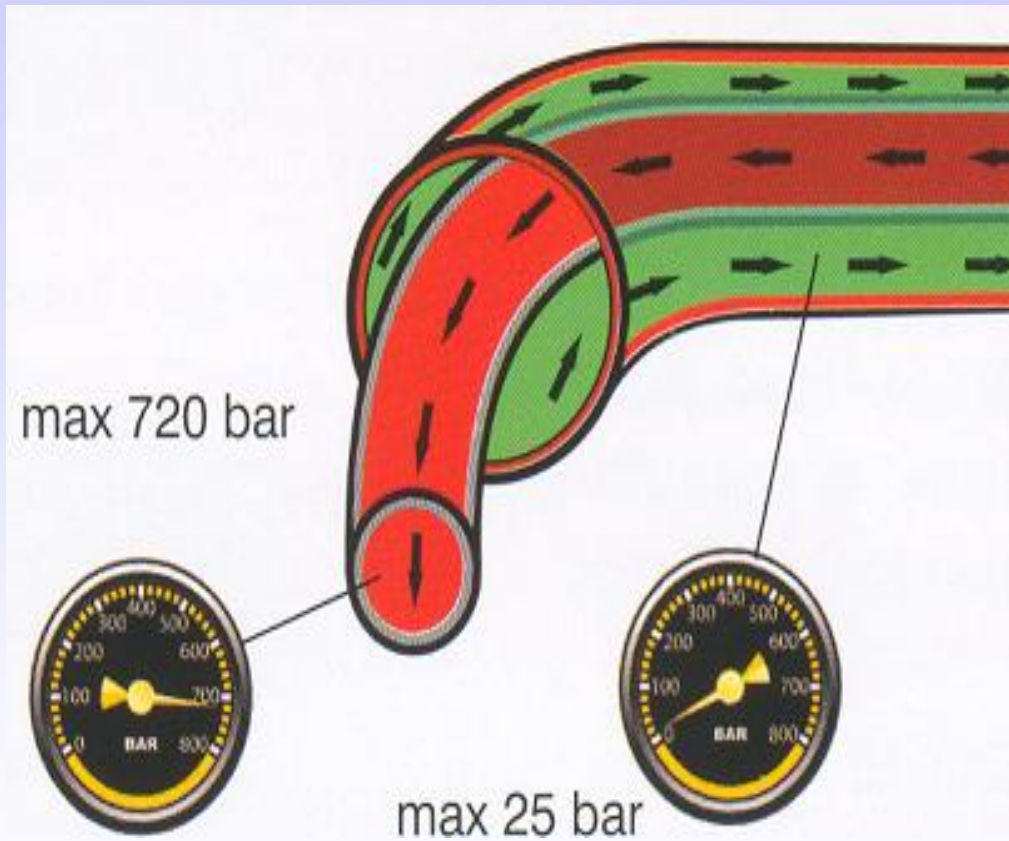
Szybkozłaczki typu męskiego

# Przewody hydrauliczne - system jednowężowy



System jednowężowy składa się przewodu zasilającego narzędzie w ciecz roboczą pod wysokim ciśnieniem (630 lub 720 atm) umieszczonego wewnątrz przewodu powrotnego odprowadzającego ciecz z narzędzia pod niskim ciśnieniem (20÷40 atm.). Przewód jest zakończony jedną szybkozłączką. Strzałki pokazują kierunek przepływu cieczy roboczej.

# Przewody hydrauliczne - system jednowężowy



Kierunek przepływu ciecży roboczej w przewodach i wielkości ciśnień

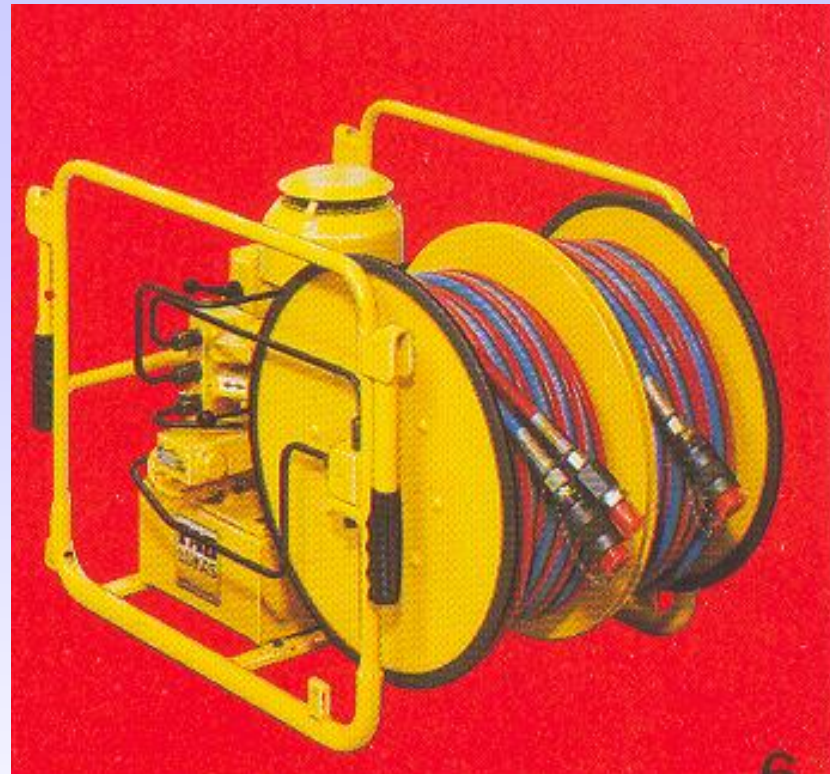
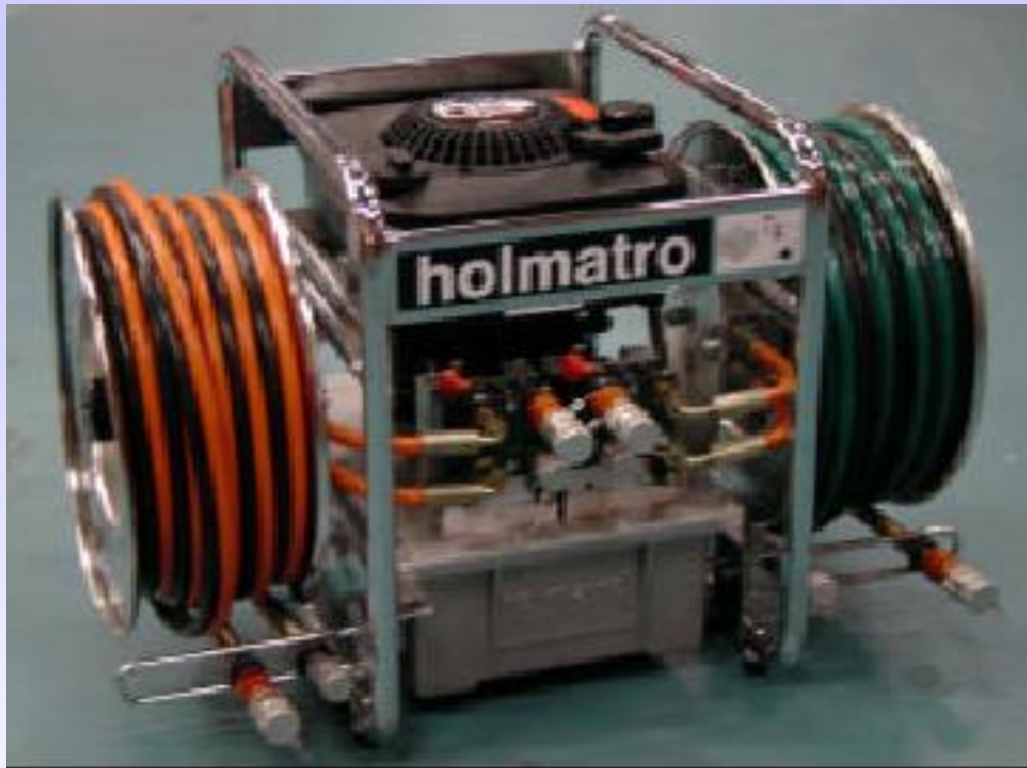
# Przewody hydrauliczne - system jednowężowy



System jednowężowy umożliwia odłączenie narzędzia od przewodu bez odcinania dopływu cieczy roboczej z agregatu pod wysokim ciśnieniem.

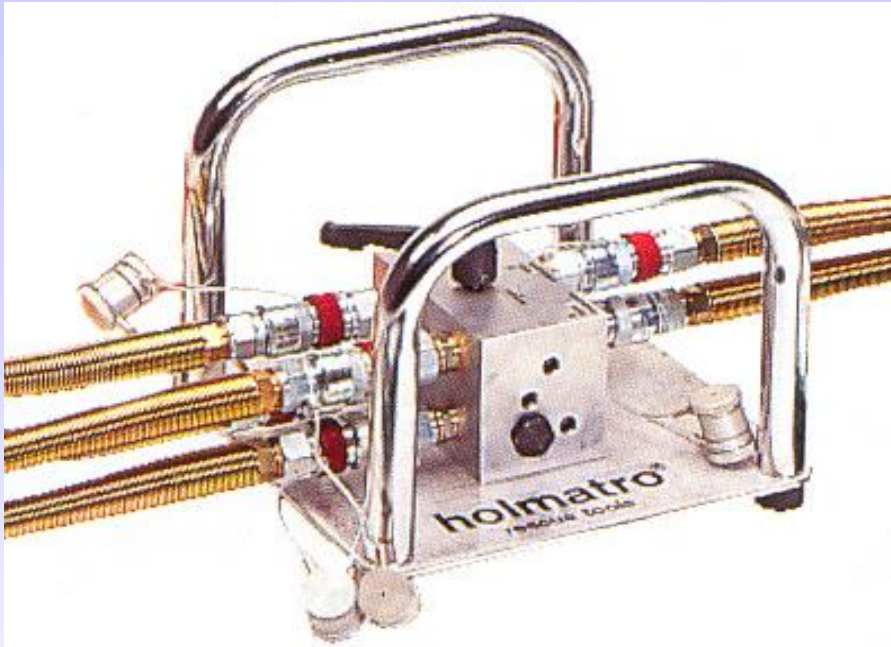


# Przewody hydrauliczne

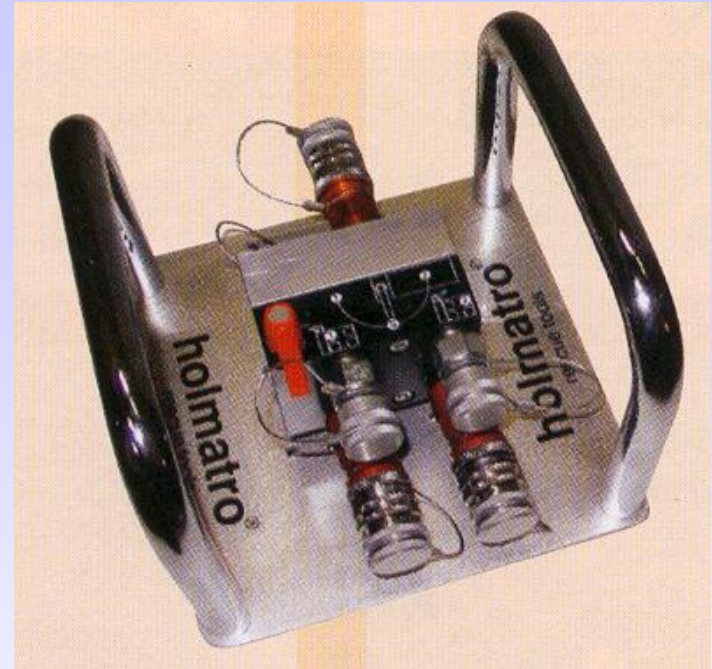


Przewody hydrauliczne mogą być połączone z agregatem zasilającym na połączenia gwintowane lub za pomocą szybkozłączek. Przewody zasilające montowane do agregatów posiadają długość 5, 10, 15, 20 i 30 m. Przewody o długości 10, 15, 20 i 30 metrów nawijane są na zwijadła połączone do ramy nośnej agregatu.

# Rozdzielacze



Rozdzielacz systemu dwuwężowego



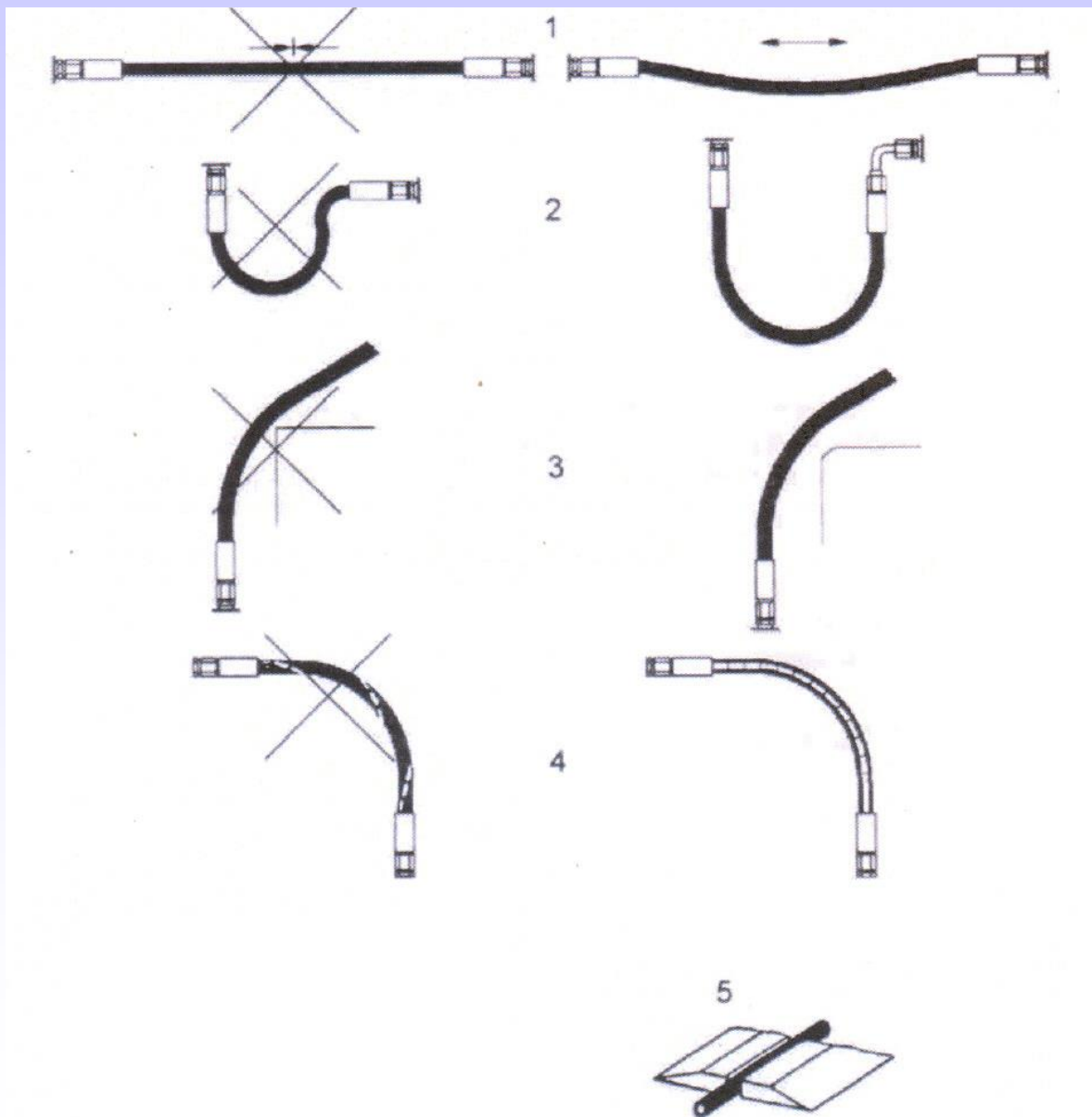
Rozdzielacz systemu jednowężowego

W celu zwiększenia ilości narzędzi podłączonych do jednego agregatu można zastosować rozdzielacze. Rozdzielacze pozwalają na zwiększenie ilości podłączonych narzędzi do agregatu zasilającego. W tak rozszerzonym układzie traci się na szybkości ruchu ramion poszczególnych narzędzi

# Zasady bezpieczeństwa dotyczące przewodów hydraulicznych

- Nie poddawać przewodów hydraulicznych mechanicznym obciążeniom rozciągającym, nie zawieszać na przewodach żadnych ciężarów oraz ich nie naciągać.
- Nigdy nie przekraczać dopuszczalnego ciśnienia roboczego określonego na przewodzie i/lub w instrukcjach obsługi.
- Nie przekraczać minimalnego promienia zgięcia przewodu, ponieważ powstały w ten sposób łuk może spowodować uszkodzenie przewodu).
- Przewodów nie kłaść lub ciągnąć po ostrych (kanciastych) powierzchniach.
- Nie podłączać poskręcanych przewodów).
- Nie należy w żadnym wypadku przejeżdżać jakimkolwiek pojazdem po przewodach. Przewody znajdujące się na chodniku lub na jezdni należy chronić przed ewentualnymi uszkodzeniami (np. za pomocą mostków przejazdowych).

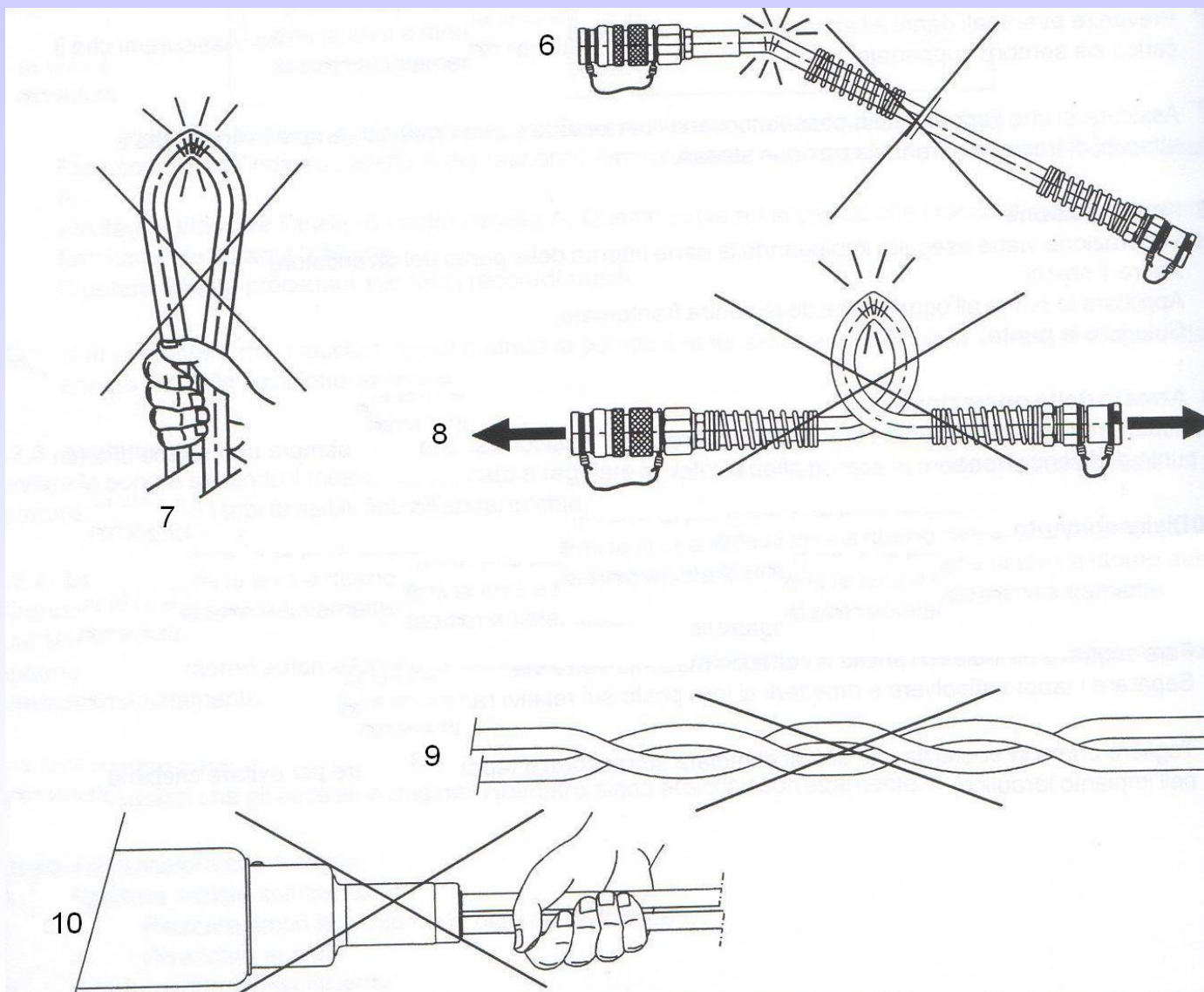
# Nieprawidłowa i prawidłowa eksploatacja węży zasilających



# Zasady bezpieczeństwa dotyczące przewodów hydraulicznych

- Nie dopuszczać do kontaktu przewodu z gorącymi powierzchniami, takimi jak: tłumiki, rury wydechowe, grzejniki, palniki.
- Nigdy nie należy łączyć przewodów pochodzących od różnych producentów.
- Przewody podlegają naturalnemu procesowi starzenia się, nawet jeżeli są właściwie przechowywane i eksploatowane.

# Nieprawidłowa eksploatacja węży zasilających



## Przy przechowywaniu przewodów należy przestrzegać następujących zasad:

- przewody przechowywać w przewiewnym, suchym i odpornym na kurzenie się miejscu (można je ewentualnie zapakować w folię plastikową); nie powinny znajdować się one pod bezpośrednim wpływem promieni słonecznych i ultrafioletowych. Należy chronić przewody znajdujące się w pobliżu źródeł ciepła,
- nie korzystać z oświetlenia wytwarzającego ozon (np. ze świetlówek fluorescencyjnych, lamp rtęciowych).

W bezpośrednim otoczeniu przewodów nie należy również korzystać z urządzeń elektrycznych,

- przewody przechowywać nie naciągnięte i w pozycji poziomej. Jeżeli przewody są zwijane na okres przechowywania należy przestrzegać wskazówek producenta dotyczących minimalnego kąta zgięcia,

# Uszkodzenia przewodów

- Uszkodzenie powłoki zewnętrznej lub wewnętrznej (np. przetarcia, przecięcia, pęknięcia).
- Zniekształcenia, które nie odpowiadają naturalnemu kształtowi przewodu gdy nie jest on pod ciśnieniem, gdy jest pod ciśnieniem lub gdy jest zgięty.
- Rozdzielanie się powłok przewodu, pęcherze.
- Przewody hydrauliczne nie mogą w żadnym wypadku wejść w kontakt z płynem hamulcowym, gdyż płyn ten niszczy zewnętrzną powłokę przewodu.



# Przy przechowywaniu przewodów należy przestrzegać następujących zasad:

- przewody kontrolować po każdym użyciu, w celu wykrycia ewentualnych uszkodzeń zewnętrznych, pęknięć, supełów lub pęcherzy,
- użytkownik jest odpowiedzialny za wymianę przewodów we właściwym czasie, nawet, jeżeli nie stwierdzono żadnego widocznego uszkodzenia technicznego,
- przewody wymienić maksymalnie po 10 latach eksploatacji, licząc od daty produkcji, z powodu ich naturalnego procesu starzenia się! (patrz oznaczenia na przewodach).

## Oznaczenia przewodów

Na każdym przewodzie znajduje się:

- nazwa producenta i kwartał / rok produkcji,
- dopuszczalne maksymalne ciśnienie robocze i miesiąc/rok produkcji.

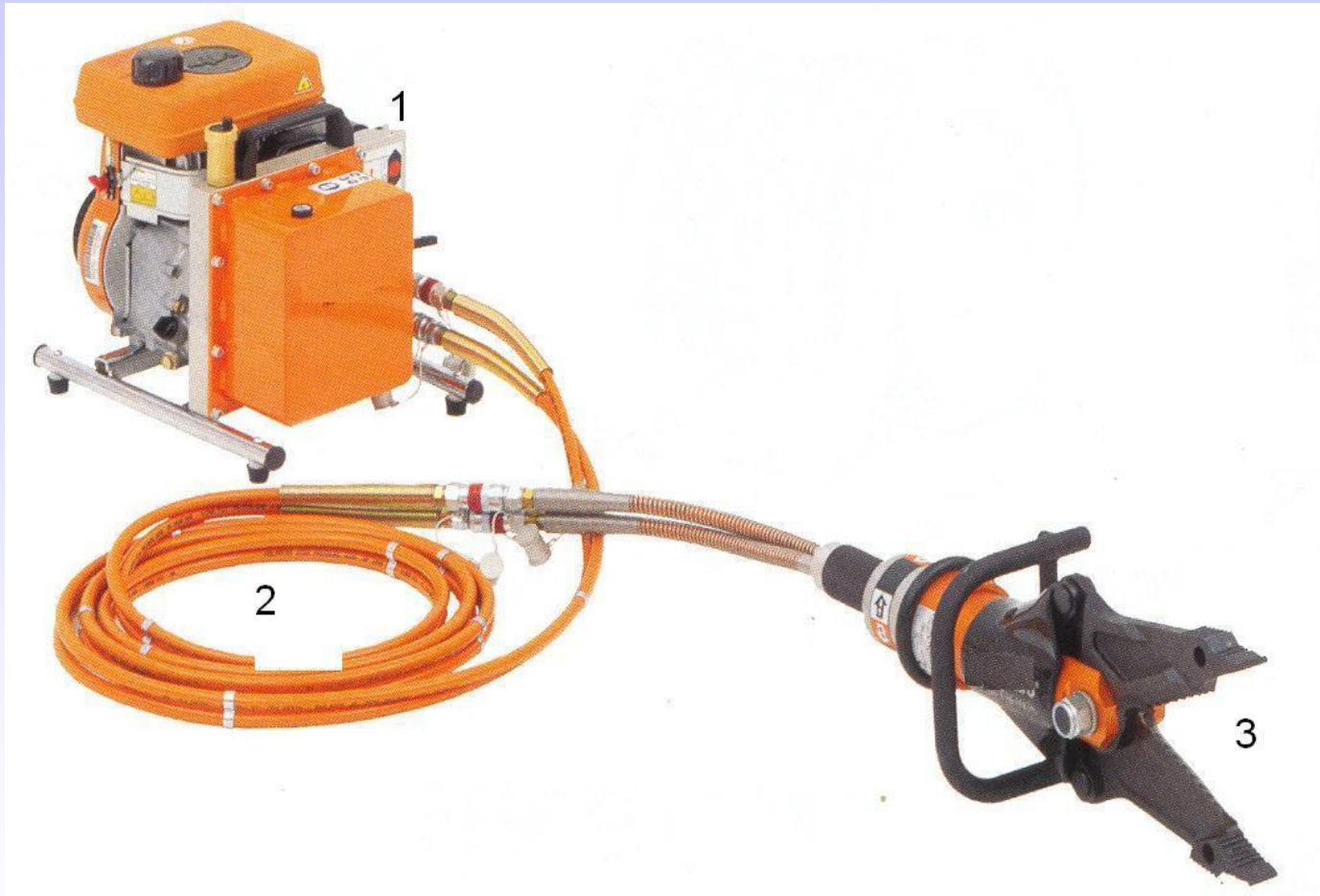
# Aby uniknąć uszkodzenia przewodów nie należy wystawiać ich na działanie:

- alkoholi i paliw,
- kwasów, ługów lub rozpuszczalników,
- kwasów akumulatorowych i olejów do napędu automatycznego,
- estrów fosforowych.

Jeśli dojdzie do zetknięcia się przewodu z wyżej wymienionymi płynami, należy natychmiast oczyścić go wodą i środkiem czyszczącym.

# Zestawy ratownicze

## Podstawowy zestaw ratowniczy

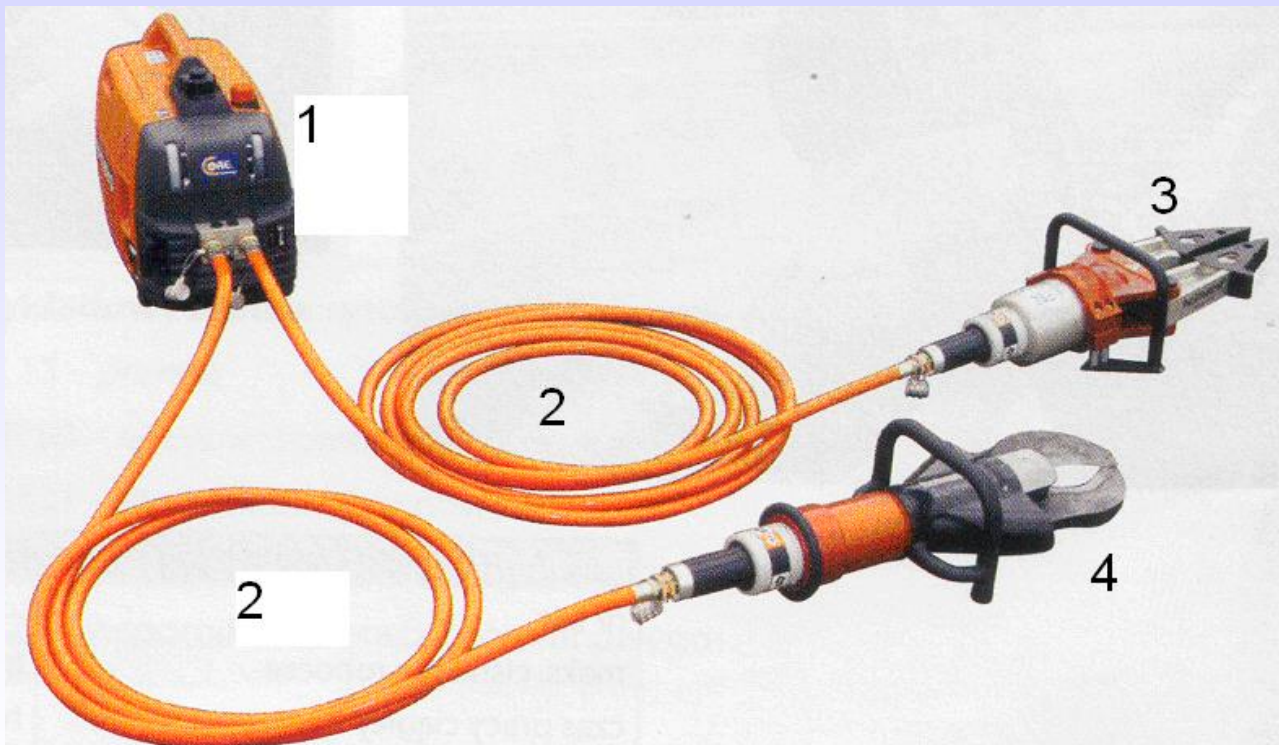


Podstawowy zestaw ratowniczy składa się z agregatu zasilającego (1), przewodów hydraulicznych (2) i narzędzia (3)

# Zestawy ratownicze

## Złożony zestaw ratowniczy

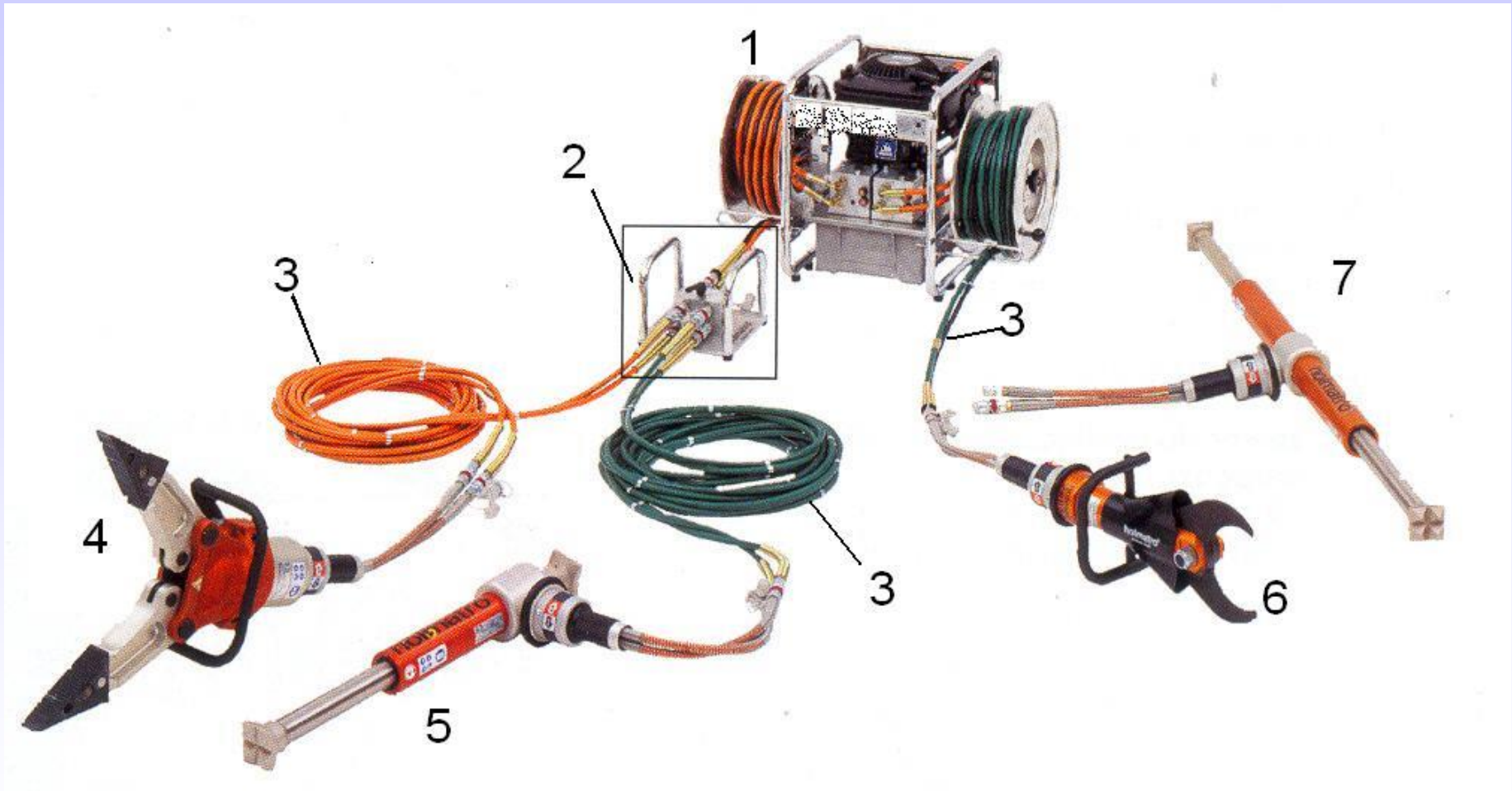
Agregaty zasilające mogą posiadać możliwość podłączenia kilku narzędzi jednocześnie



Agregat zasilający (1) połączony systemem jednowęzowym (2) z dwoma narzędziami (3 i 4)

# Zestawy ratownicze

## Złożony zestaw ratowniczy



Agregat zasilający (1) połączony systemem dwuwężowym (3) z czterema narzędziami (4, 5, 6, 7), narzędzia numer 4 i 5 połączone z wykorzystaniem rozdzielacza (2)

# Czyszczenie i konserwacja

## Po zakończeniu działań ratowniczych należy:

- Oczyszczyć narzędzie i agregat zasilający z brudu przy użyciu wody z detergentem. Nie należy używać agresywnych środków czyszczących! Należy korzystać ze ściereczek, które nie zostawiają włókien!
- Sprawdzić połączenie elementów skręcanych i spawanych.
- Poświęcić szczególną uwagę na utrzymaniu w czystości szybkozłaczek węzowych, ponieważ zablokowane nawet pojedynczymi ziarnami piasku uniemożliwią połączenie narzędzia z agregatem zasilającym.
- Sprawdzić poziom cieczy roboczej w zbiorniku pompy agregatu zasilającego i w razie potrzeby uzupełnić do wymaganego poziomu. Należy uważać, aby płyn hydrauliczny, nie znalazł się na ziemi.

# Czyszczenie i konserwacja

- Uzupelnic paliwem zbiornik silnika agregatu zasilajacego.
- W przypadku silnikow czterosuwowych sprawdzic poziom oleju w misce olejowej i w razie potrzeby uzupelnic do wymaganego poziomu.
- Dokonac przegladu wszystkich koncowek roboczych i krawedzi tnacych ostrzy nozyc.
- Niewielkie uszkodzenia powierzchni koncowek roboczych i ostrzy nozyc mozna przeszlifowac. W przypadku wiekszych uszkodzen skontaktowac sie dostawca lub uprawnionym serwisem, w celu dokonania ekspertyzy i ewentualnej wymiany.
- Obejrzec tloczyska rozpieraczy kolumnowych, czy nie zostala uszkodzona ich powierzchnia, poniewaz toczysko na calaj dlugosci wspolpracuje z systemem uszczelniania i glubokie rysy na powierzchni moga powodowac wyciek cieczy roboczej.

# Czyszczenie i konserwacja

- W przypadku konserwacji agregatu z silnikiem elektrycznym wszelkie naprawy przełączników wtyczek i przewodów instalacji elektrycznej mogą być wykonywane tylko przez kompetentnego elektryka.
- Sprawdzić szczelność siłownika narzędzia pod maksymalnym ciśnieniem, w położeniu skrajnym otwartym i skrajnym zamkniętym ramion.
- Elementy narażone na korozję należy zabezpieczyć smarując je olejem lub smarem maszynowym.



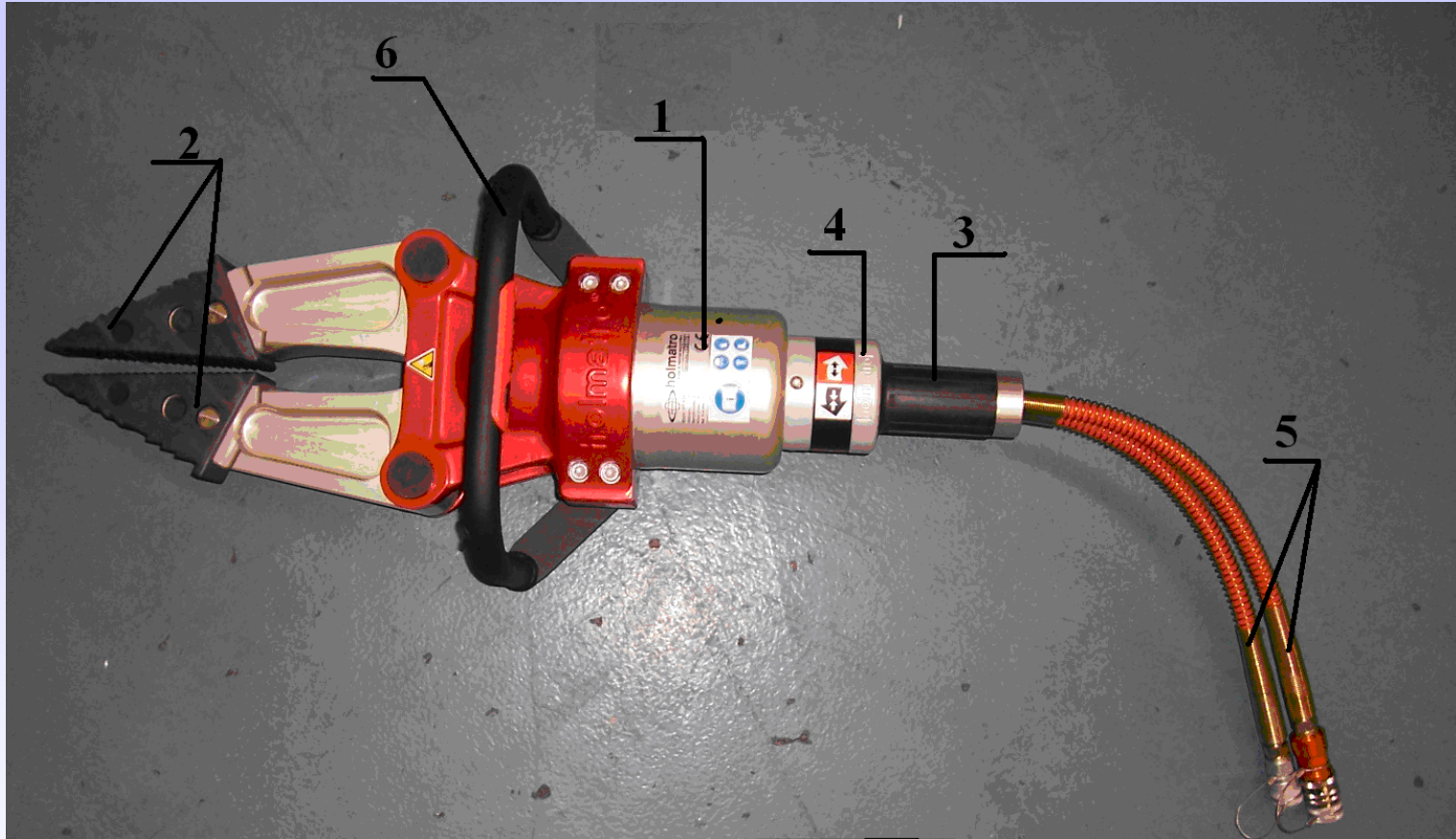
# Okresowy coroczny przegląd

**Coroczny przegląd narzędzi i agregatów zasilających powinien być przeprowadzony przez uprawniony serwis**

Przegląd powinien obejmować co najmniej następujące elementy:

- wymianę oleju silnikowego w silnikach czterosuwowych,
- czyszczenie gaźników,
- wymianę świec zapłonowych,
- sprawdzenie maksymalnej siły rozpierania przynajmniej w jednym punkcie rozpierania i ściskania,
- kontrola zaworu sterującego, czy utrzymuje obciążone ramiona narzędzia w ustalonym położeniu,
- dokręcenie właściwym momentem obrotowym sworzni mocujących ramiona narzędzi,
- sprawdzenie szczelności całego układu hydraulicznego.

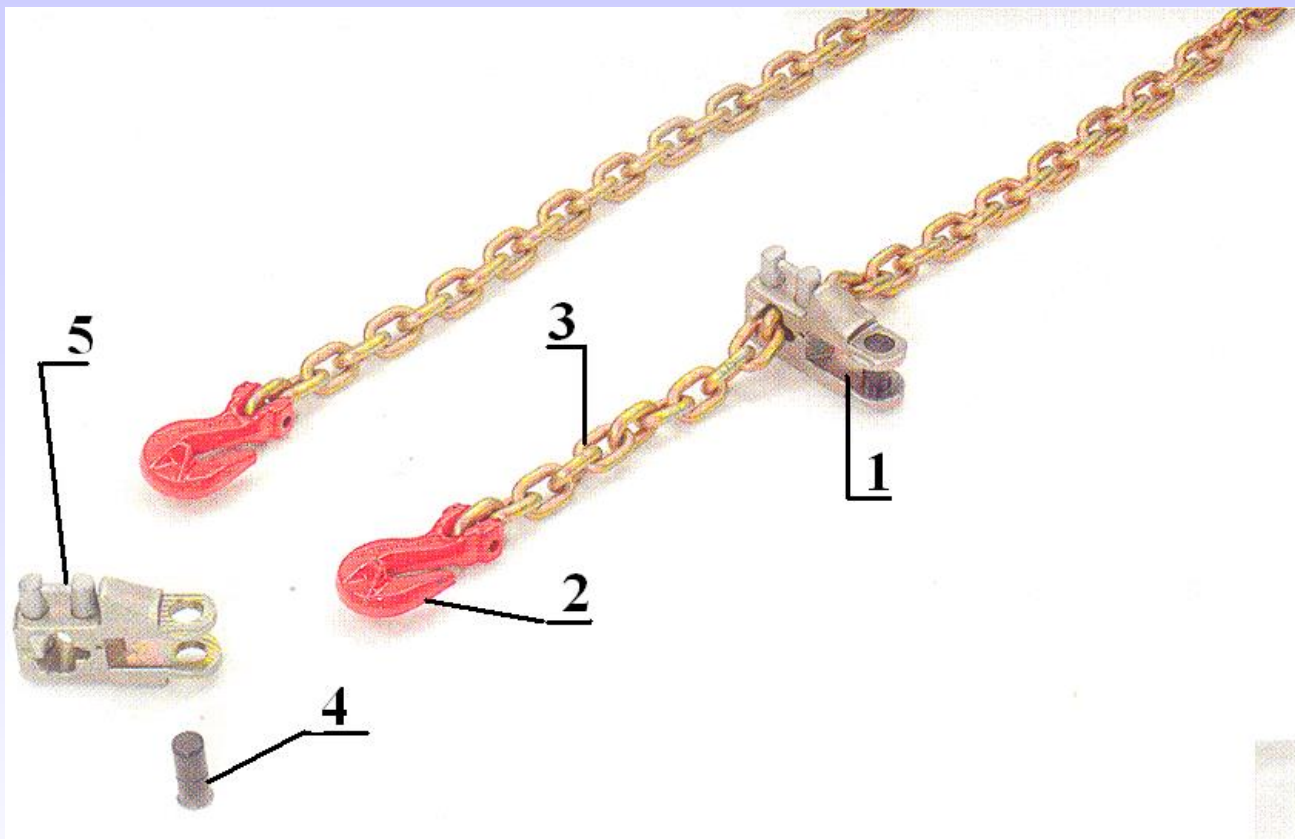
# Rozpieracze



1. Cylinder siłownika hydraulicznego.
2. Ramiona z końcówkami roboczymi.
3. Rękojeść.

4. Mechanizm sterujący.
5. Przewody zasilające.
6. Uchwyt.

# Łańcuch współpracujący z rozpieraczem



1 i 5. Elementy mocujące łańcuch.

2. Hak.

3. Łańcuch z końcówką roboczą.

4. Sworzeń.

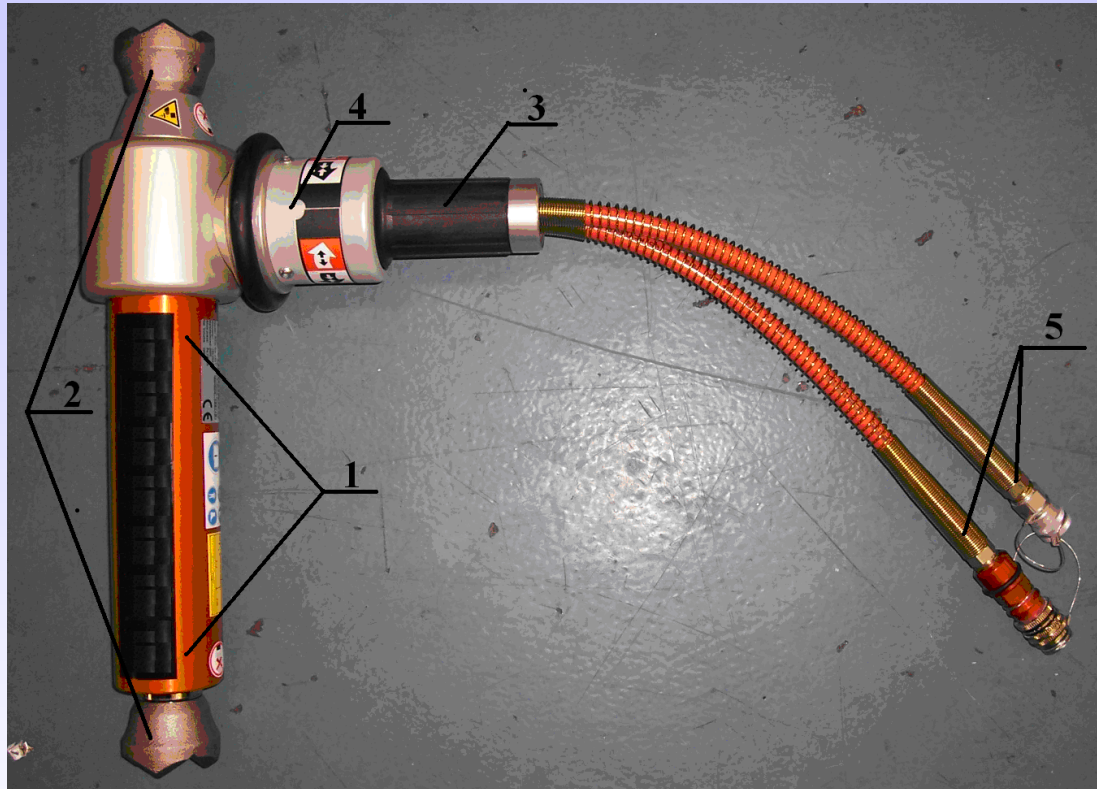
# Rozpieracze - parametry

- Obecnie coraz częściej rozpieracze posiadają ramiona, cylindry i tłoczyska wykonane ze stopów aluminium. Zastosowanie aluminium powoduje znaczne, obniżenie masy rozpieraczy, jednak aluminium nie posiada takiej twardości, odporności na ścieranie, co wysokogatunkowa stal i z tego powodu końcówki robocze rozpieraczy wykonywane są z ww. stali.
- Rozpieracze często posiadają wymienne końcówki robocze, które użytkownik narzędzia może samodzielnie wymieniać podczas pracy, bez zastosowania specjalistycznych narzędzi, w zależności od rodzaju wykonywanej pracy. W przypadku, kiedy końcówki robocze można wymienić tylko przy użyciu serwisowych narzędzi, posiadają one uniwersalny kształt i budowę umożliwiającą mocowanie ww. adapterów do mocowania łańcuchów, cięcie i rolowanie blach itp.

# Rozpieracze - parametry

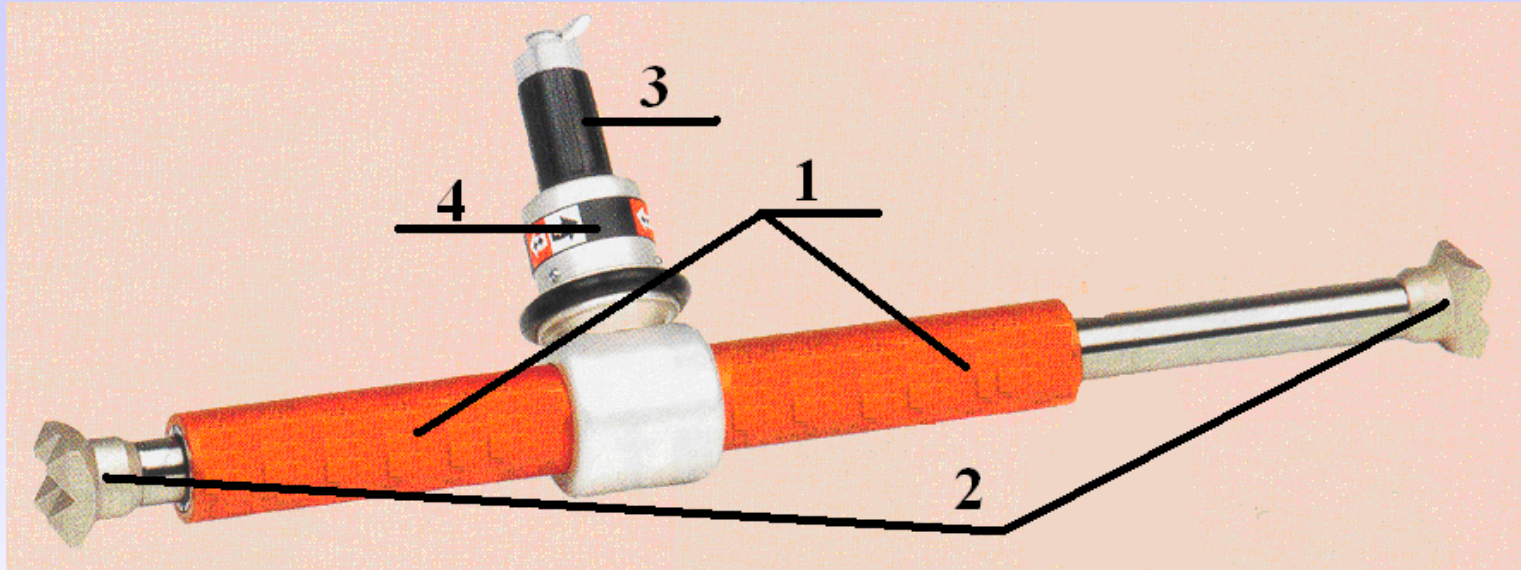
- Rozpieracze mogą też współpracować z łańcuchami mocowanymi do końcówek roboczych.
- Wytrzymałość łańcucha na zerwanie jest co najmniej 2 razy większa od maksymalnej siły rozpierania rozpieracza, z jakim może on współpracować. Producenci narzędzi hydraulicznych stosują takie systemy połączeń łańcuchów z rozpieraczami, aby nie można było połączyć łańcucha o mniejszej wytrzymałości na zerwanie niż siła rozpierająca rozpieracza.
- Po zakończeniu pracy należy zostawić końcówki robocze rozwarte na ok. 5 mm, aby wyeliminować naprężenia hydrauliczne i mechaniczne.
- Maksymalne siły w znajdujących się w zastosowaniu rozpieraczy, mierzone 25 mm od końca końcówek roboczych, dochodzą do 100 kN, a mierzone w wybranym przez producenta miejscu - nawet do 260 kN. Zakres rozpierania zawiera się w granicach od 0 do 810 mm.
- Masa rozpieraczy zawiera się w przedziale od 10 do 28 kg.

# Rozpieracze cylindryczne jednostronnego wysuwu



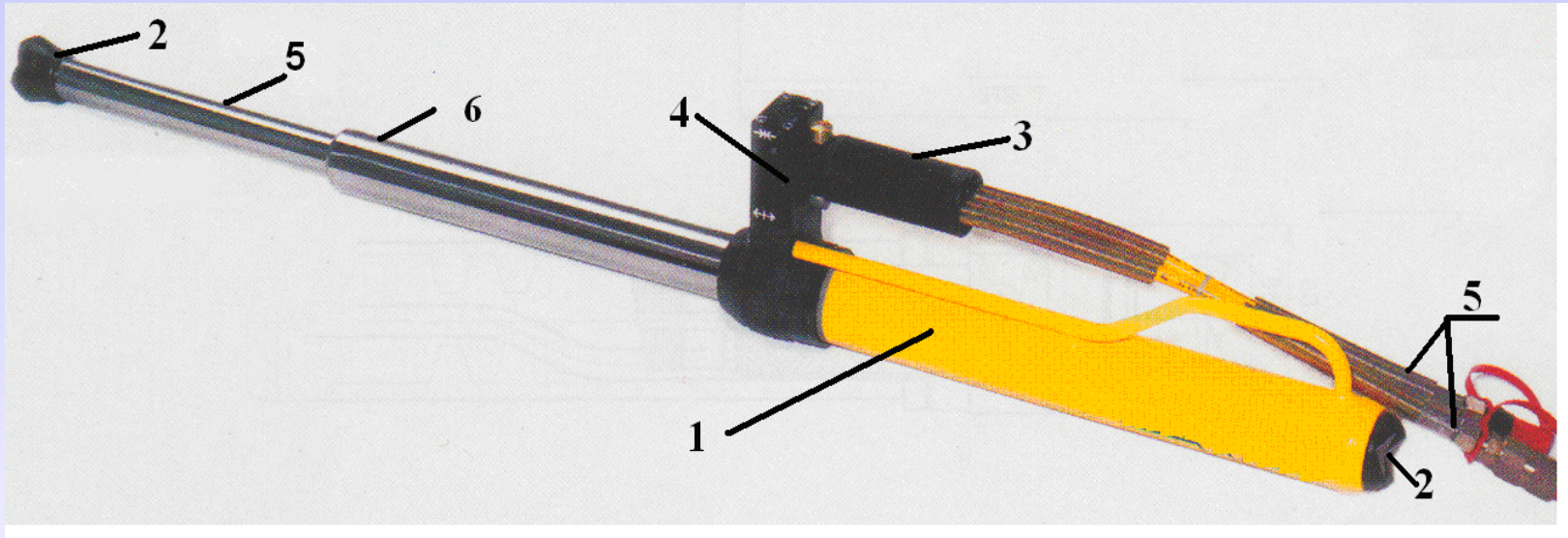
1. Cylinder siłownika hydraulicznego.
2. Końcówki robocze z tłoczyskiem.
3. Rękojeść.
4. Mechanizm sterujący.
5. Przewody zasilające.

# Rozpieracze cylindryczne dwustronnego wysuwu



1. Cylindry siłowników hydraulicznych.
2. Końcówki robocze z tłoczyskami.
3. Rękojeść ze złączem systemu jednowężowego.
4. Mechanizm sterujący.

# Rozpieracze cylindryczne teleskopowe



1. Cylinder siłownika hydraulicznego.
2. Końcówki robocze.
3. Rękojeść ze złączem systemu dwuwężowego.
4. Mechanizm sterujący.
5. Tłoczysko I stopnia wysuwu.
6. Tłoczysko II stopnia wysuwu



# Rozpieracze cylindryczne - parametry

- Cylindry siłowników zwykle wykonane są ze stopów aluminium, natomiast tłoczyska ze stali.
- Rozpieracze cylindryczne teleskopowe posiadają znaczne rozpiętości wysuwanych ramion, przy ograniczonych wymiarach gabarytowych rozpieracza cylindrycznego w stanie złożonym. Niestety, kolejne wysuwane tłoczyska mają coraz mniejszą siłę rozpierania.
- Niektóre typy rozpieraczy cylindrycznych mogą współpracować z łańcuchami mocowanymi do końcówek roboczych lub zamiast nich.
- Wytrzymałość łańcucha na zerwanie jest co najmniej 2 razy większa od maksymalnej siły rozpierania rozpieracza, z jakim może on współpracować. Producenci narzędzi hydraulicznych stosują takie systemy połączeń łańcuchów z rozpieraczami cylindrycznymi, aby nie można było połączyć łańcucha o mniejszej wytrzymałości na zerwanie niż siła ściągania rozpieracza kolumnowego.

# Rozpieracze cylindryczne - parametry

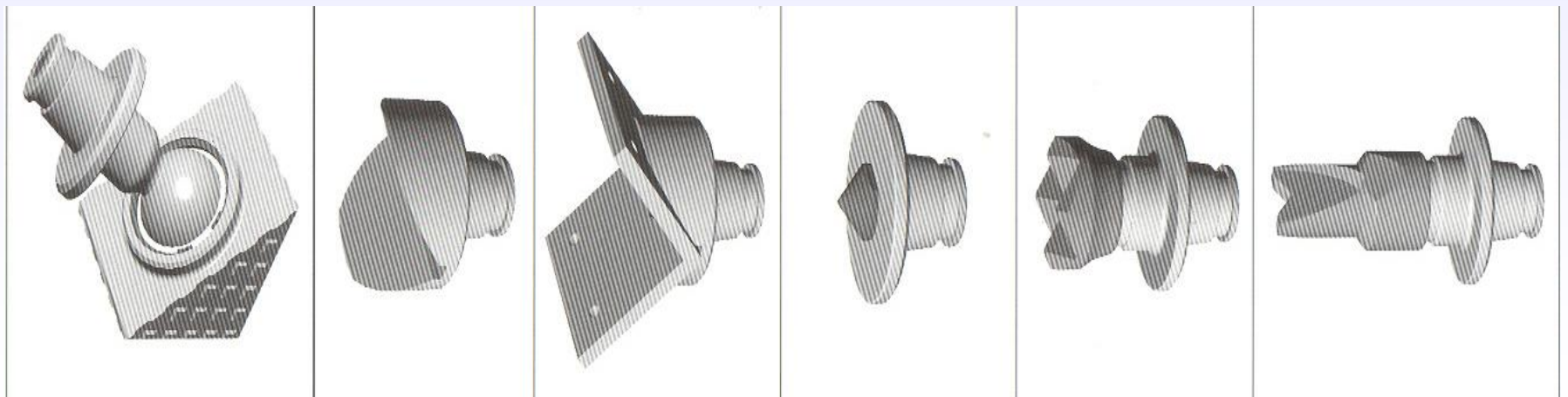
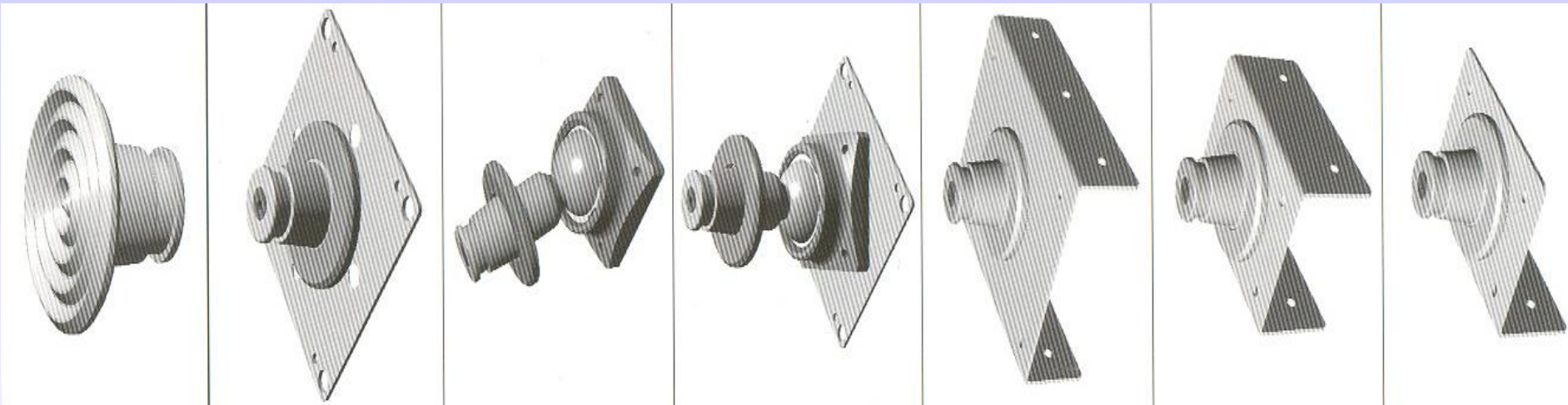
Rozpieracze cylindryczne często posiadają dodatkowe wyposażenie, składające się z wymiennych końcówek roboczych montowanych do podstawy i na końcu wysuwanego tłoczyska.

Końcówki rozszerzają zakres i możliwości wykorzystania rozpieraczy cylindrycznych w działaniach ratowniczych.

W zestawie wymiennych końcówek znajdują się:

- końcówki przegubowe,
- końcówki stożkowe,
- końcówki płaskie.

# Przykładowe kształty końcówek roboczych rozpieraczy cylindrycznych



# Rozpieracze cylindryczne - parametry

- Rozpieracze cylindryczne posiadające jedno, jak i dwa przeciwbieżne tłoczyska; posiadają niezmienną siłę rozpierania w całym zakresie skoku tłoczyska (tłoczysk).
- Po zakończeniu pracy należy zostawić wysunięte końcówki robocze na ok. 5 mm, aby wyeliminować naprężenia hydrauliczne i mechaniczne.
- Maksymalne siły w znajdujących się w zastosowaniu rozpieraczy cylindrycznych dochodzą do 240 kN, a zakres rozpierania od 200 do 1850 mm.
- Masa cylindrów rozpierających zawiera się w przedziale od 8 do 21 kg.

# Nożyce hydrauliczne



1. Cylinder siłownika hydraulicznego.
2. Ostrza nożyc.
3. Rękojeść ze złączem systemu jednowężowego
4. Mechanizm sterujący.
5. Uchwyt.

# Nożyce hydrauliczne - z zabudowaną na korpusie pompą zasilaną z akumulatora o napięciu 12 lub 24 V



1. Ostrza nożyc.
2. Uchwyt.
3. Korpus zawierający pompę z silnikiem elektrycznym zabudowaną na cylindrze siłownika hydraulicznego
4. Akumulator 12 lub 24 V.
5. Rękojeść z mechanizmem sterującym.

# **Nożyco-rozpieracze, tzw. uniwersalne narzędzia „combi”**

Uniwersalne narzędzie „combi” stanowi połączenie cech nożyc i rozpieracza w jednym narzędziu.

Również przeznaczenie tych narzędzi stanowi zbiór możliwych do wykonania operacji wymienionych przy omawianiu rozpieraczy i nożyc.

# Nożyco-rozpieracze, tzw. uniwersalne narzędzia „combi”



1. Cylinder siłownika hydraulicznego.
2. Ostrza i jednocześnie ramiona rozpierające i ściskające.
3. Rękojeść.
4. Mechanizm sterujący.
5. Uchwyt.

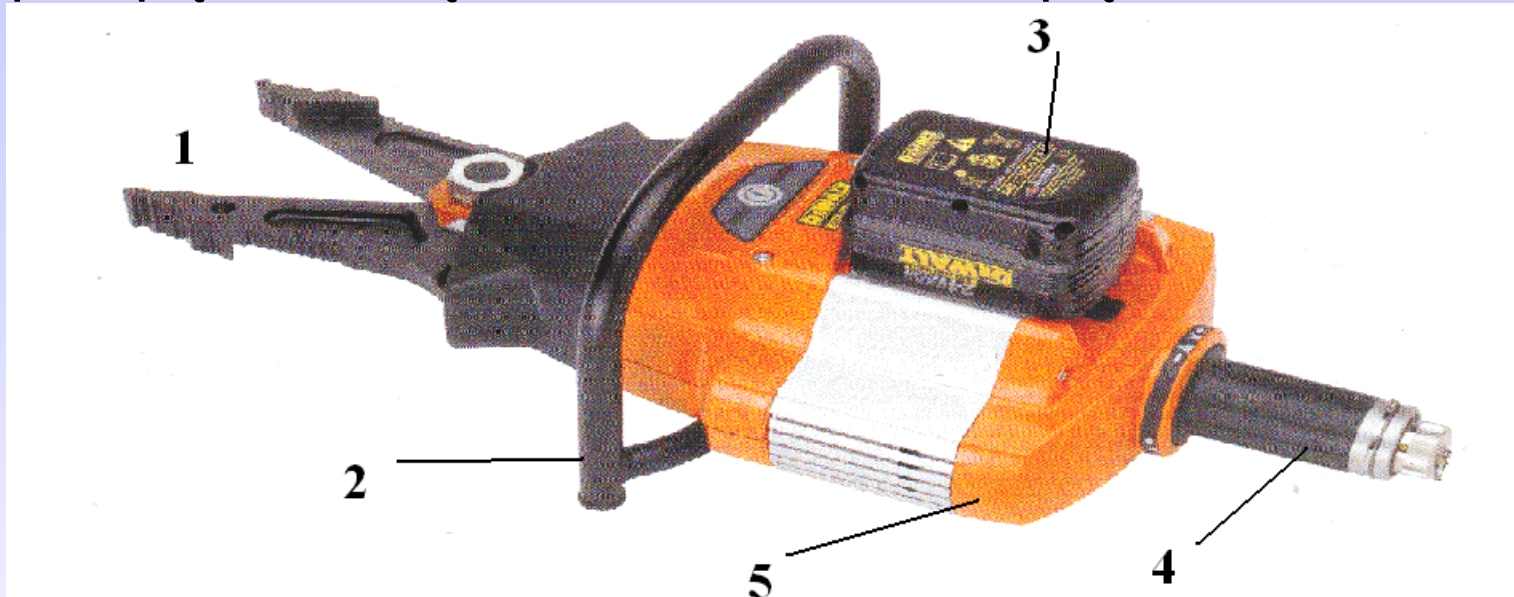


# Nożyco-rozpieracze, tzw. uniwersalne narzędzia „combi”

## Parametry techniczne

- Cylindry siłowników hydraulicznych zwykle wykonane są ze stopów aluminium, natomiast ostrza z wysokogatunkowej stali.
- Siły cięcia, uzyskiwane w stosowanych aktualnie narzędziach, dochodzą do 390 kN, średnice ciętych prętów stalowych - do 32 mm, a siła rozpierania dochodzi do 210 kN.
- Masa narzędzi „combi zawiera się w przedziale od 9 do 19 kg.

**Narzędzie „combi”** - z zabudowaną na korpusie pompą zasilaną z akumulatora o napięciu 12 lub 24 V

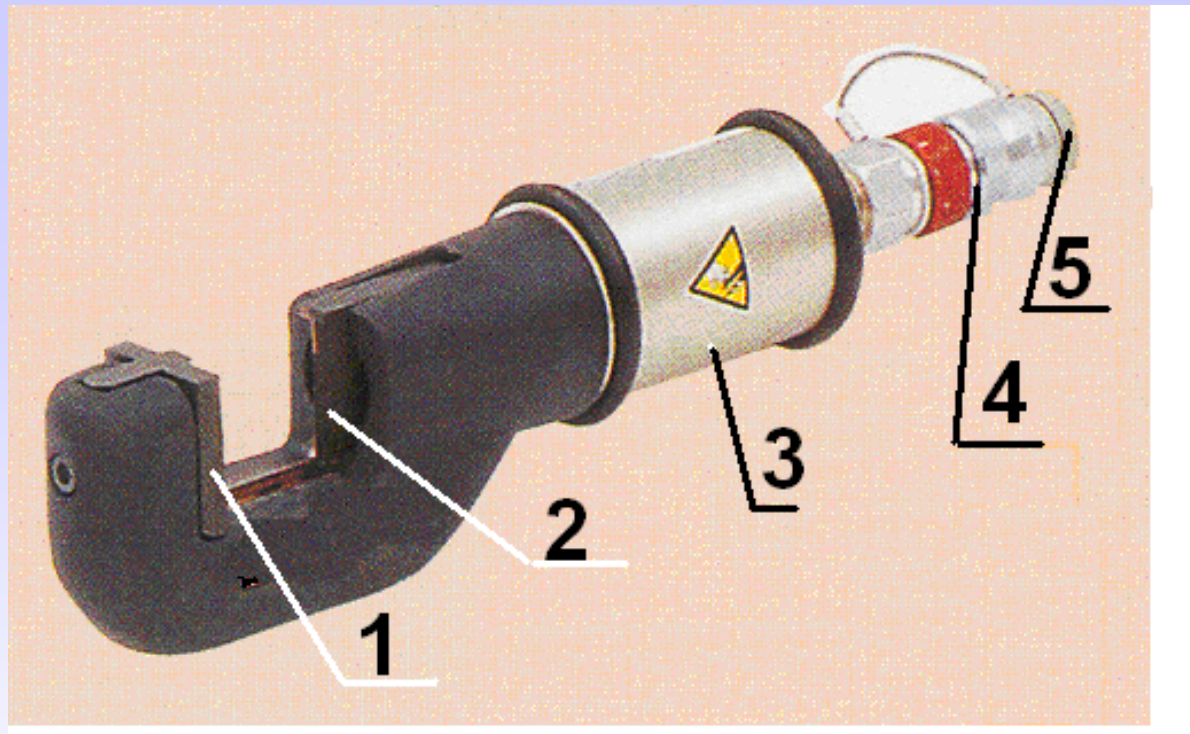


1. Ostrza nożyc.
2. Uchwyt.
3. Akumulator 12 lub 24 V.
4. Rękojeść z mechanizmem sterującym.
5. Korpus zawierający pompę z silnikiem elektrycznym zabudowaną na cylindrze siłownika hydraulicznego.

# Obcinacze do pedałów samochodowych

- Obcinacze do pedałów samochodowych zaliczane są do grupy narzędzi hydraulicznych jednostronnego działania.
- Budowa tego typu narzędzi umożliwia wykonywanie pracy tylko w jedną stronę, tzn. element roboczy w jednym kierunku wykonuje prace cięcia, podnoszenia; po wykonaniu zadania element roboczy narzędzia powraca do pozycji wyjściowej pod wpływem działania siły sprężyny, wbudowanej w narzędzie, lub sił zewnętrznych.
- Narzędzia jednostronnego działania pracują pod ciśnieniem takim jak wszystkie pozostałe narzędzia danego producenta.
- Często narzędzia jednostronnego działania połączone jest na stałe z pompą ręczną, ponieważ małe pojemności cylindrów hydraulicznych tych narzędzi nie wymagają dużych wydatków, a poza tym zasilanie pompą ręczną pozwala na bardzo powolne i precyzyjne operowanie danym narzędziem.

# Obcinacze do pedałów samochodowych



1. Część nieruchoma ostrza.
2. Wysuwane ostrze.
3. Korpus cylindra Siłownika hydraulicznego.
4. Szybkozłącza węzowa.
5. Kołpak zabezpieczający.

# Wykorzystano:

- Materiały szkoleniowe, prospekty i dokumentacja techniczna producentów narzędzi hydraulicznych: Holmatro, Lancier, Lukas i Weber Hydraulik.
- Gil D.: Sprzęt ratowniczy. Szkoła Podoficerska Państwowej Straży Pożarnej w Bydgoszczy. Bydgoszcz 2004.
- Norma PN-EN 13204 „Hydrauliczne narzędzia ratunkowe dwustronnego działania dla straży pożarnej i służb ratowniczych”.

**DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ**