

# **SZKOLENIE Z ZAKRESU RATOWNICTWA TECHNICZNEGO DLA STRAŻAKÓW RATOWNIKÓW OSP**

## **TEMAT 3: Hydrauliczne urządzenia ratownicze**

**Autorzy: Robert Czarnecki  
Maciej Gloger**

# Zastosowanie narzędzi hydraulicznych ratowniczych

**Narzędzia hydrauliczne ratownicze** zostały specjalnie stworzone na potrzeby ratownictwa technicznego i wykorzystuje się je podczas akcji w wypadkach kolejowych, drogowych i lotniczych.

- Umożliwiają uwolnienie rannych poprzez rozcięcie, rozsuniecie, podniesienie belek, drzwi, elementów konstrukcji budowlanych.
- Można je również używać do uwolnienia osób przyciśniętych przez elementy pojazdu, posługując się łańcuchami, które umożliwiają wyrwanie drzwi lub wyciągnięcie kolumny kierownicy.

# Zastosowanie narzędzi hydraulicznych ratowniczych

- Pojazdy mogą być cięte, rozpierane lub podnoszone. Podczas operacji należy pamiętać o unieruchomieniu obiektu za pomocą wsporników i podpórek.
- Przez zastosowanie materiałów bardzo wysokiej wytrzymałości i wysokich ciśnień - od 630 do 720 atmosfer - uzyskano niewielkie gabaryty narzędzi i bardzo wysokie siły rzędu 20 ton przy podnoszeniu i do 90 ton przy cięciu.

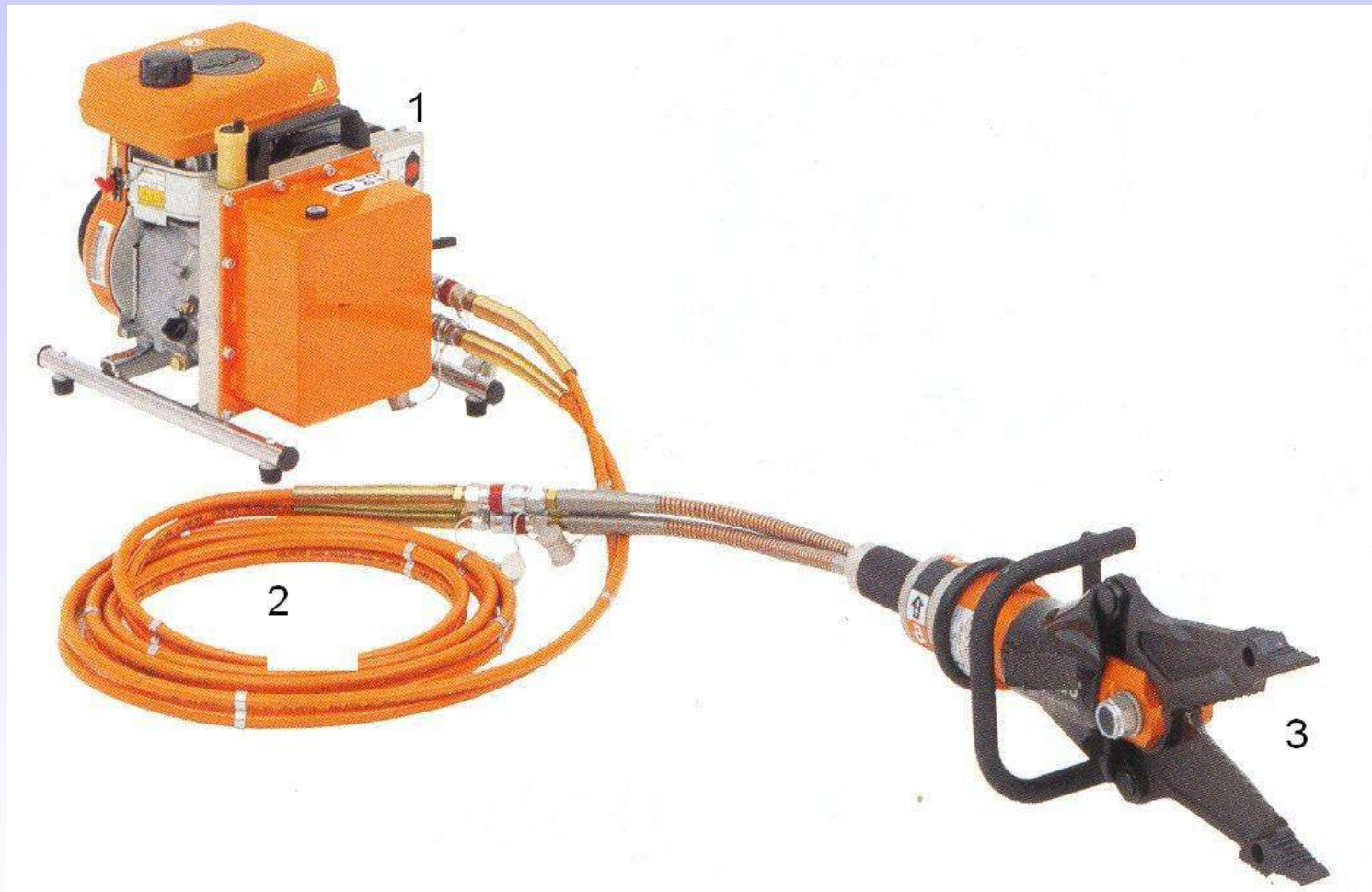
# Narzędzia hydrauliczne ratownicze dwustronnego działania

- W ochronie przeciwpożarowej i w ratownictwie technicznym stosowane są głównie narzędzia hydrauliczne dwustronnego działania.
- Pojęcie „narzędzie dwustronnego działania” oznacza, że ruch ramion (ostrzy) roboczych narzędzia wywołany jest w jedną stronę działaniem cieczy roboczej pod wysokim ciśnieniem, a po wykonaniu określonej pracy, np. cięcia, rozpierania, ciągnięcia w przeciwnym kierunku ramiona robocze powracają również pod wpływem działania cieczy roboczej pod ciśnieniem.
- Niektóre typy narzędzi dwustronnego działania mogą przy tym wykonać określoną pracę: cięcia, ciągnięcia, ściskania. Pojęcie to nie oznacza jednak, że wszystkie narzędzia dwustronnego działania mogą wykonywać prace pod obciążeniem w obydwu kierunkach.

# Narzędzia hydrauliczne ratownicze dwustronnego działania

- Jako przykład można wymienić rozpieracze cylindryczne – niektórzy producenci umożliwiają wykonanie nimi pracy: rozpierania lub podnoszenia, a po połączeniu z tłoczyskiem rozpieracza specjalnych adapterów do mocowania łańcuchów, umożliwiają wykonanie pracy ciągnięcia, np. przy odciąganiu kolumny kierownicy w wypadkach drogowych.
- Inni producenci natomiast przewidują tylko rozpieranie i podnoszenie, a w kierunku przeciwnym dopuszczają jedynie opuszczenie tłoczyska obciążonego podnoszonym elementem, nie dopuszczając możliwości ciągnięcia tego elementu przez powracające tłoczysko narzędzia.

# Narzędzia hydrauliczne ratownicze dwustronnego działania



Podstawowy zestaw narzędzi dwustronnego działania:  
agregat zasilający (1), przewody hydrauliczne (2), narzędzie (3)

# Narzędzia hydrauliczne ratownicze jednostronnego działania

- Pojęcie „narzędzie jednostronnego działania” oznacza, że ruch ramion (ostrzy) roboczych narzędzia wywołany jest w jedną stronę działaniem cieczy hydraulicznej pod wysokim ciśnieniem, a po wykonaniu określonej pracy, np. cięcia, rozpierania, ściskania, ciągnięcia w przeciwnym kierunku ramiona robocze powracają pod wpływem np. siły sprężyny lub podnoszonego ciężaru.
- Jako najprostsz przykład narzędzia jednostronnego działania można podać hydrauliczny podnośnik samochodowy, którym można podnieść samochód i po podstawieniu stałej podpory, przestawiając zawór doprowadzić do samoczynnego opadnięcia tłoczyska podnośnika.

# Napęd narzędzi hydraulicznych ratowniczych

Do napędu narzędzi hydraulicznych stosuje się pompy (agregaty) z napędem:

- ręcznym,
- nożnym,
- spalinowym (dwu- i czterosuwowe silniki benzynowe i diesla),
- elektrycznym,
- turbiną powietrzną.



# Przewody hydrauliczne i rozdzielacze

**Do łączenia narzędzia z agregatem zasilającym stosuje się:**

- przewody hydrauliczne w systemie dwuwęzowym,
- przewody hydrauliczne w systemie jednowęzowym,
- rozdzielacze.

# Podział narzędzi hydraulicznych

Do narzędzi hydraulicznych zalicza się:

- rozpieracze,
- nożyce,
- rozpieracze cylindryczne,
- nożyco-rozpieracze, tzw. narzędzia „combi”.

# Podział narzędzi hydraulicznych c.d.

- narzędzia zasilane pompą stanowiącą integralną część narzędzia:
  - ◆ z pompą zasilaną energią elektryczną,
  - ◆ z pompą ręczną,
- obcinacze do pedałów samochodowych,
- zaciskacze do rur,
- urządzenia do wywarzania drzwi.

# **Rodzaje i budowa ratowniczego sprzętu hydraulicznego**

# Pompa nożna



1 – dźwignia nożna,

2 – zbiornik ciecży  
roboczej,

3 – szybkozłączki wężowe,

4 – korpus pompy.

# Pompa ręczna



1 – dźwignia ręczna,

2 – zbiornik cieczy roboczej,

3 – szybkozłączki węzowe,

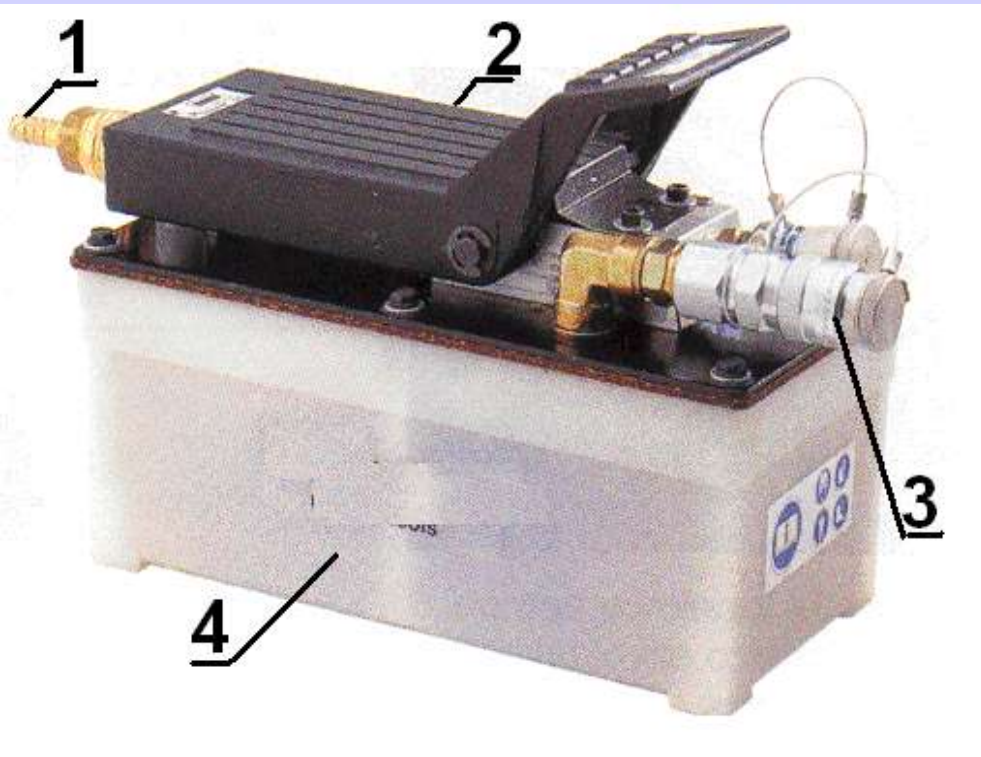
4 – korpus pompy.

# Działanie pompy nożnej i ręcznej

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 i, co za tym idzie, szybkość ruchu ramion zasilanego narzędzia jest nieporównywalnie mała w zestawieniu z zasilaniem mechanicznym.

Praca pompą ręczną i nożną, w zakresie maksymalnych ciśnień, wymaga od operatora nacisku na dźwignię masą o wartości około 25 kg.

# Budowa agregatu z turbiną powietrzną



1 – przyłącze pneumatyczne 8 atm,

2 – nożne sterowanie zasilaniem turbiny powietrznej,

3 – szybkozłączki węzowe,

4 – zbiornik cieczy roboczej z turbiną i pompą hydrauliczną.



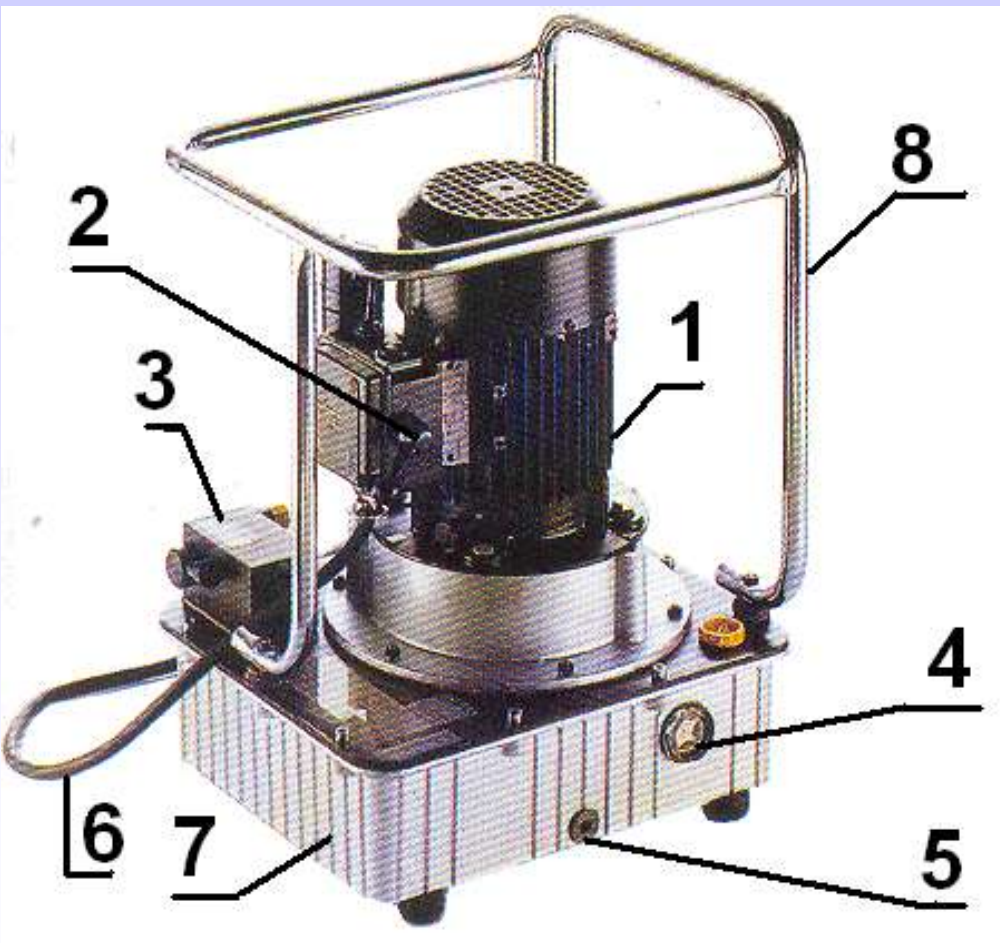
## **Budowa agregatu z turbiną powietrzną c.d.**

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.

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.

# Budowa agregatu z silnikiem elektrycznym



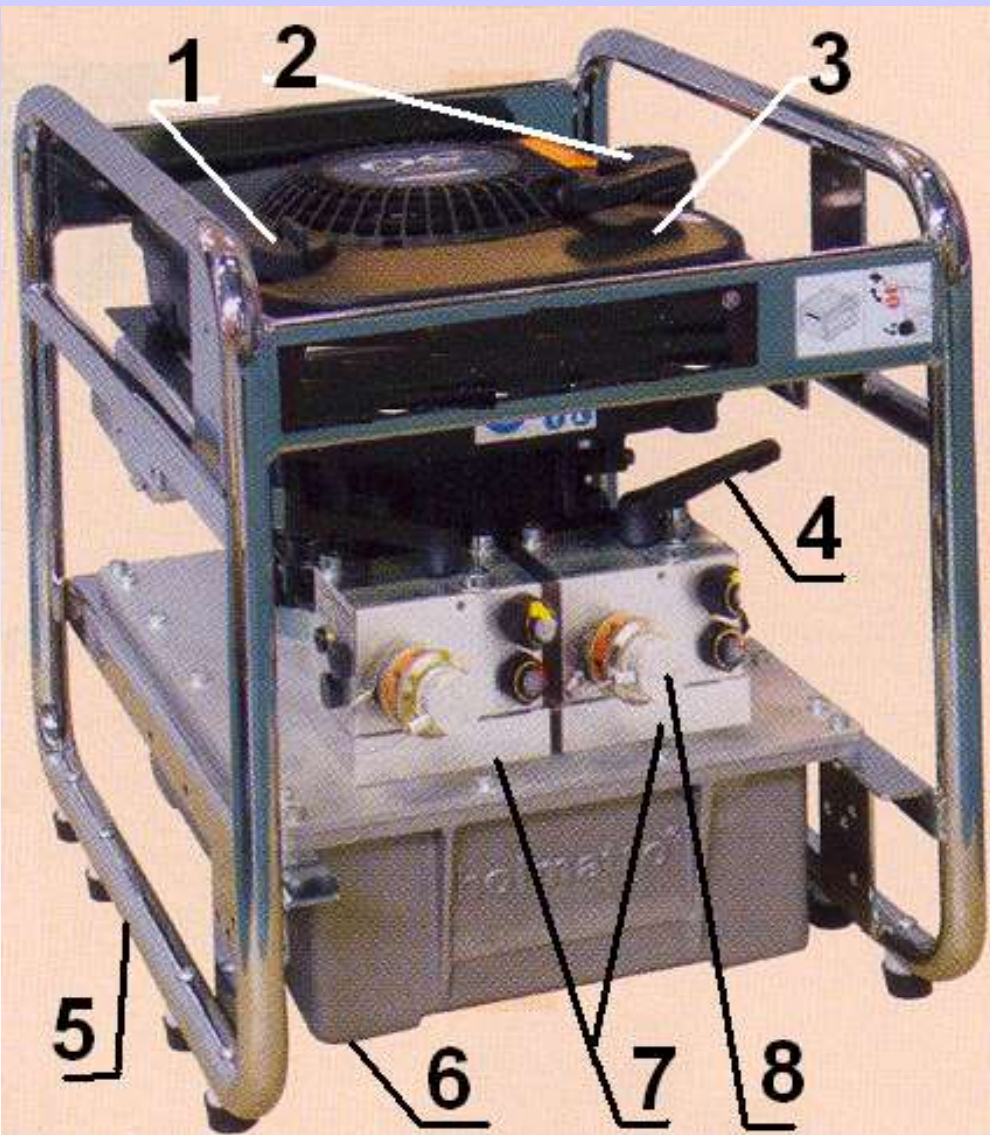
- 1 – silnik elektryczny,
- 2 – wyłącznik zasilania,
- 3 – panel sterujący z szybkozłączkami węzowymi,
- 4 – wskaźnik poziomu cieczy roboczej,
- 5 – korek spustowy cieczy roboczej,
- 6 – przewód zasilający 230V,
- 7 – korpus miski z pompą i cieczą roboczą,
- 8 – rama transportowa.

# Budowa agregatu z silnikiem elektrycznym c.d.

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

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

# Budowa agregatu z silnikiem spalinowym



- 1 – korek wlewu oleju silnikowego,
- 2 – korek wlewu paliwa,
- 3 – uchwyt linkowego urz. rozruchowego,
- 4 – manetka zaworu podającego ciecż roboczą pod ciśnieniem,
- 5 – rama transportowa,
- 6 – zbiornik ciecży roboczej,
- 7 – panel sterujący,
- 8 – szybko złączka wężowa systemu jednowężowego.

# **Budowa agregatu z silnikiem spalinowym c.d.**

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.

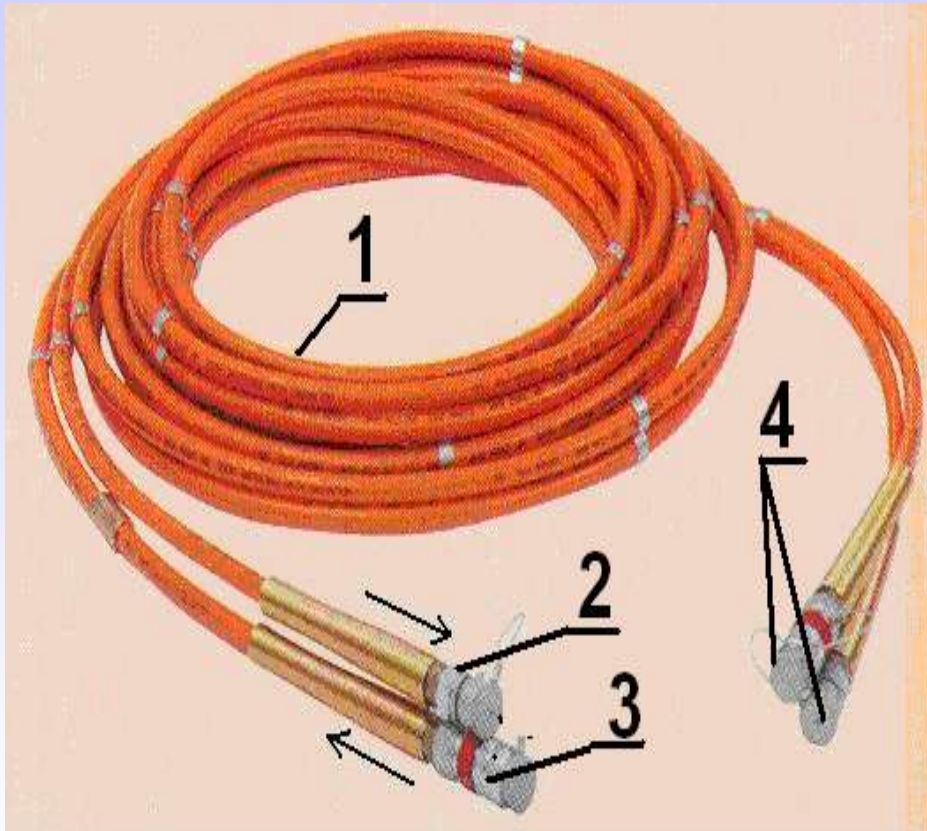
# Przewody hydrauliczne

- Do połączenia narzędzi z agregatem zasilającym służą przewody hydrauliczne. Obecnie najpopularniejszym system zasilania jest system dwuwężowy, gdzie jednym przewodem, tzw. zasilającym, ciecz płynie pod wysokim ciśnieniem  $630 \div 730$  atm, a w drugim, tzw. powrotnym, ciśnienie nie przekracza  $20 \div 40$  atm.
- Stosowany jest również system jednowężowy, w którym przewód zasilający z cieczą pod wysokim ciśnieniem  $730$  atm jest umieszczony wewnątrz przewodu powrotnego z cieczą o niskim ciśnieniu około  $20 \div 40$  atm.

# Przewody hydrauliczne c.d.

- Przewody hydrauliczne wykonane są z tworzywa sztucznego zbrojonego diagonalnie oplotem ze stalowych linek. Przewody zakończone są szybkozłączkami z zaworami uszczelniającymi, zapobiegającymi wyciekom cieczy hydraulicznej.
- Każda szybkozłączka posiada system blokowania przed samoczynnym rozłączeniem, w postaci nakrętek kontrujących lub sprężystych zatrzasków oraz kołpaki ochronne, zabezpieczające złączki przed zanieczyszczeniem.

# Przewody hydrauliczne systemu dwuwężowego



1 – przewód zasilający,

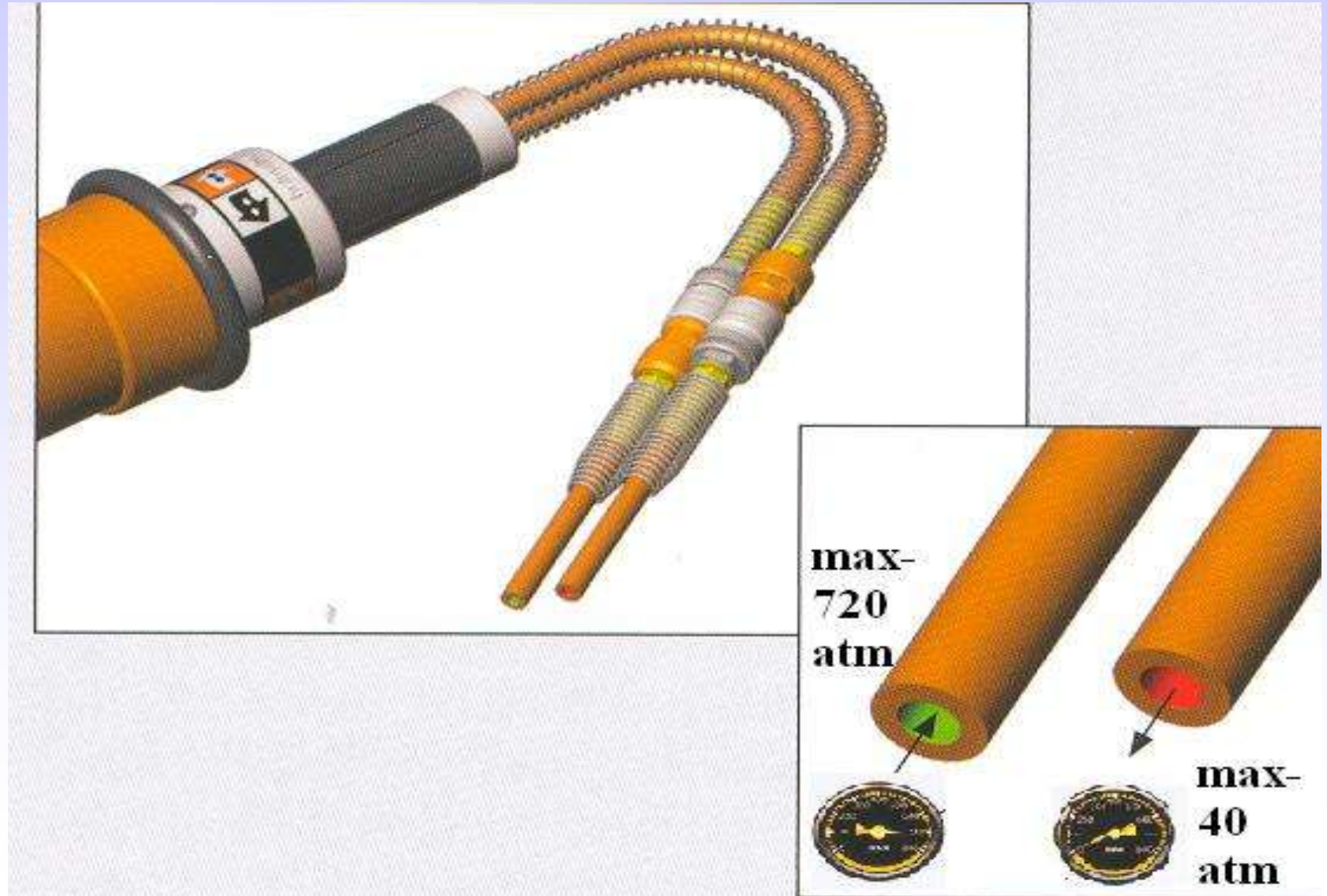
2 – szybkozłączka zasilająca,

3 – szybkozłączka powrotna,

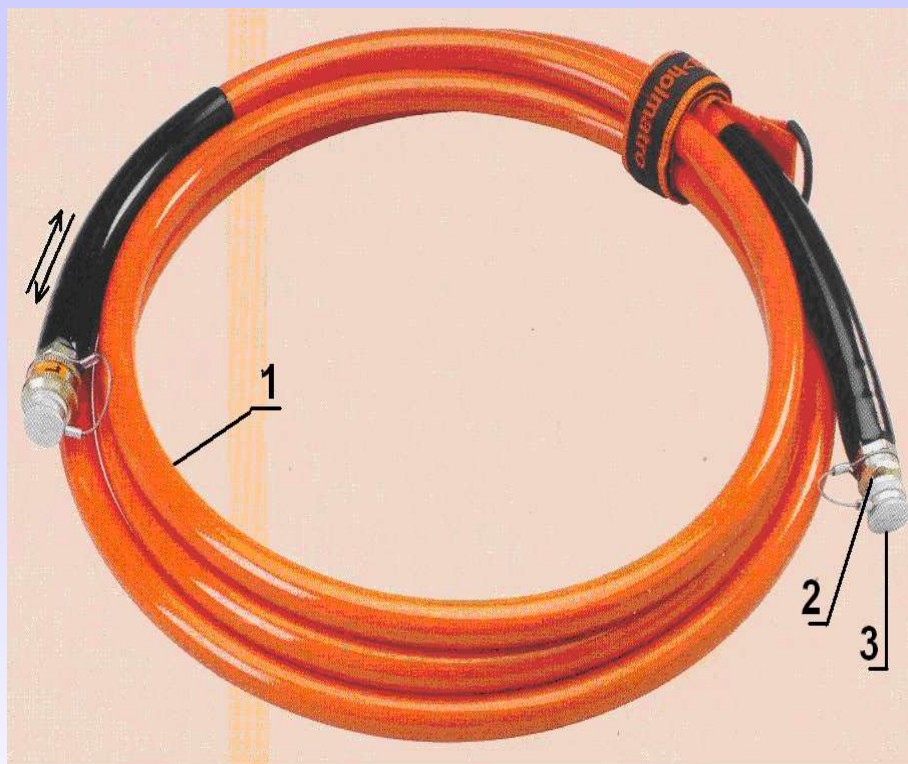
4 – kołpaki ochronne.



# Przepływ cieczy roboczej w przewodach systemu dwuwężowego



# Przewód hydrauliczny systemu jednowężowego



1 – przewód zasilający,

2 – szybkozłącza,

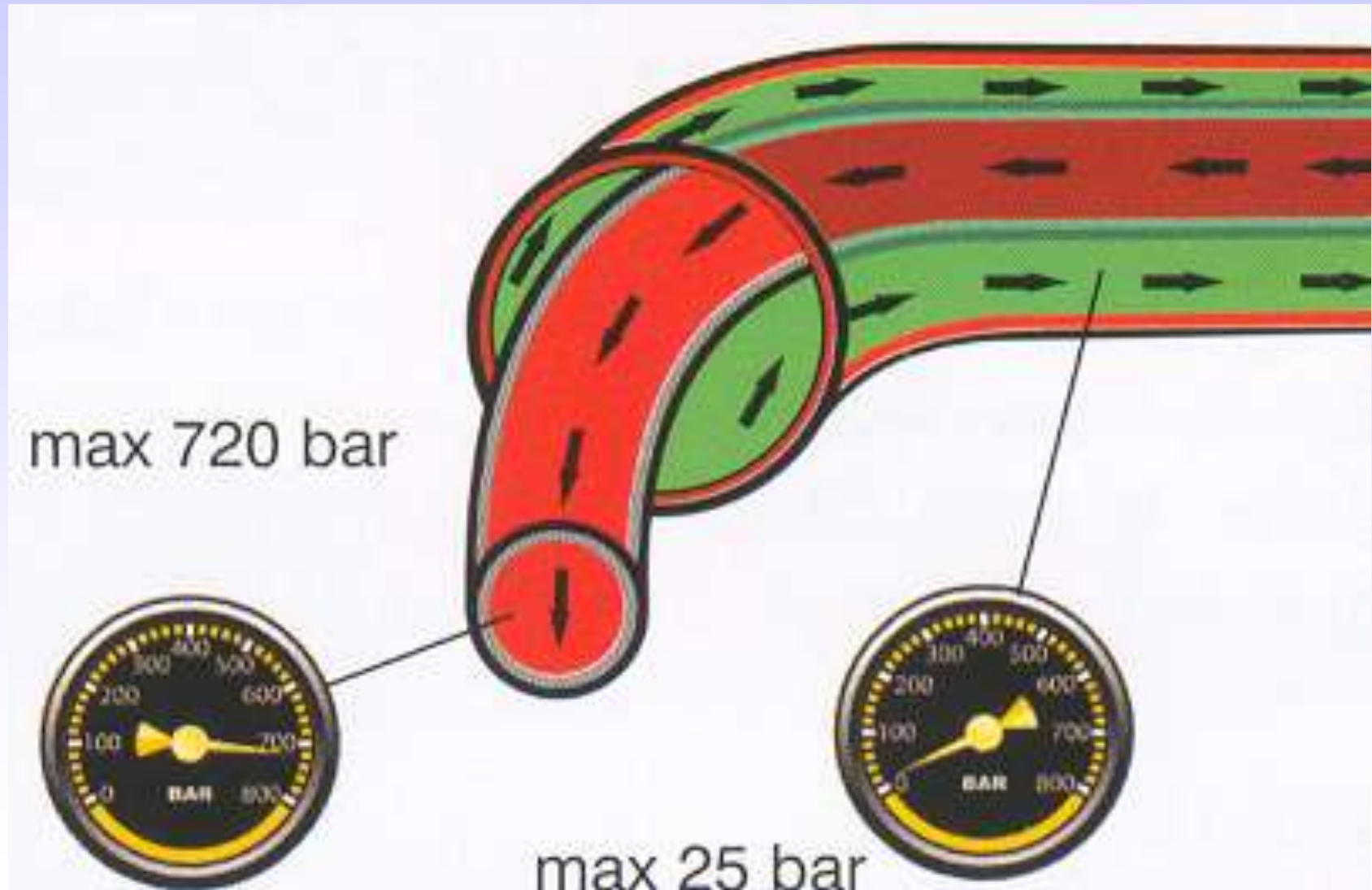
3 – kołpak ochronny.

System jednowężowy składający się z 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 zakończony jest jedną szybkozłączką.

Strzałki oznaczają kierunki przepływu cieczy roboczej.

# Przepływ cieczy roboczej w przewodach systemu jednowężowego

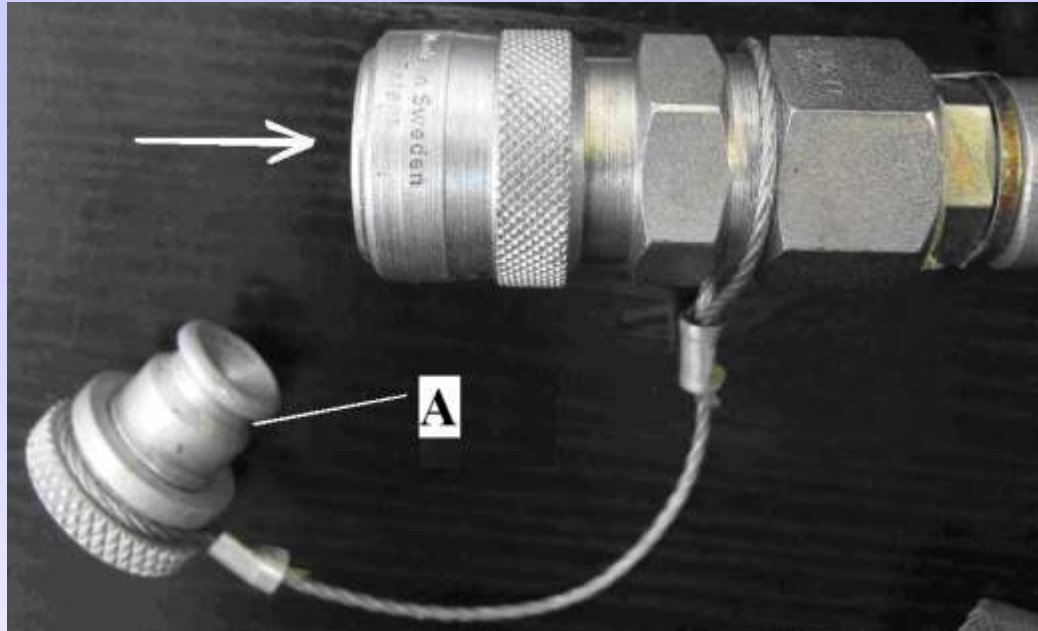


# Łączenie przewodu systemu jednowężowego z narzędziem



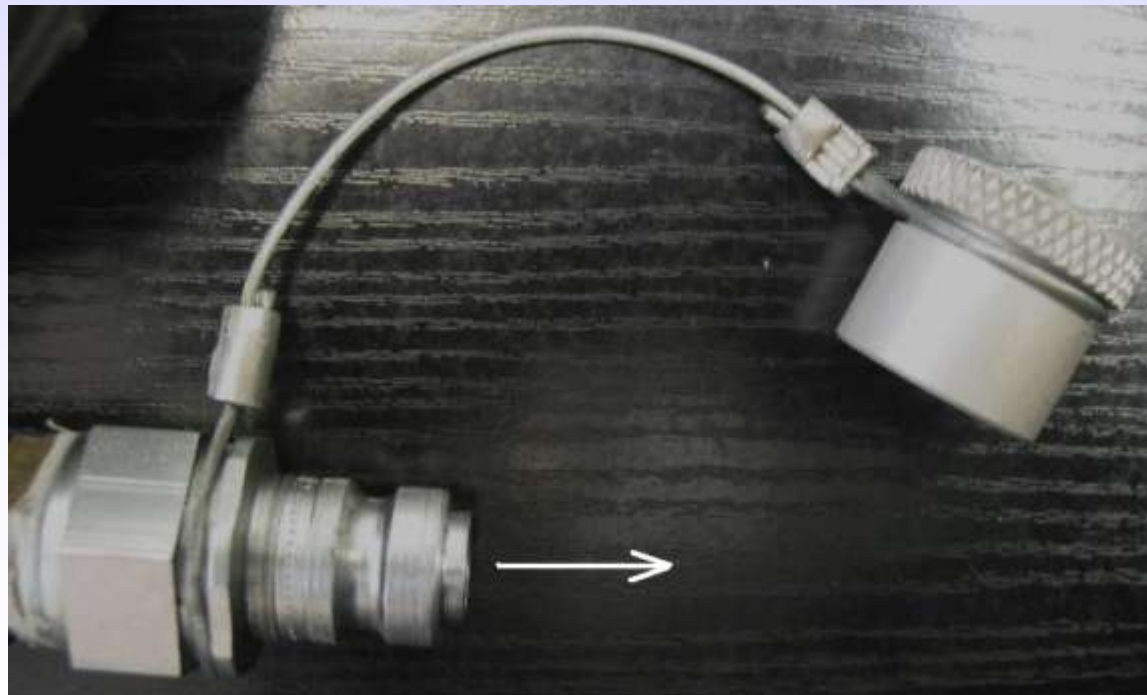
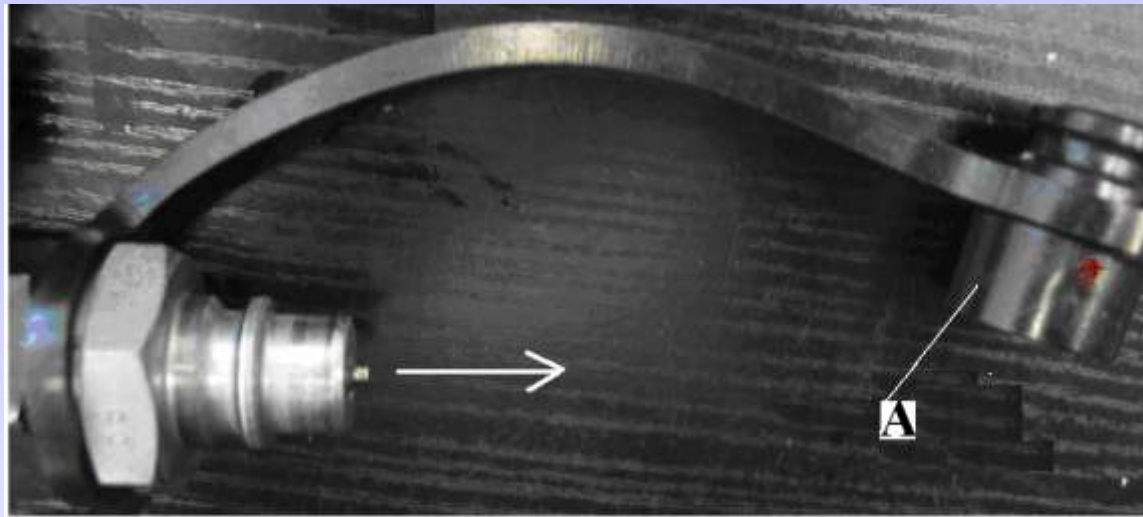
System jednowężowy umożliwia odłączenie narzędzia od przewodu bez odcinania dopływu cieczy roboczej z agregatu pod wysokim ciśnieniem.

# Szybkozłączki systemu dwuwężowego



Szybkozłączki żeńskie

# Szybkozłączki systemu dwuwężowego



Szybkozłączki męskie

# Przewody hydrauliczne

Przewody hydrauliczne mogą być podłączone z agregatem zasilającym poprzez połączenie gwintowe lub za pomocą szybkozłączek.

Przewody zasilające montowane do agregatów posiadają długość 5, 10, 15, 20 lub 30 m.

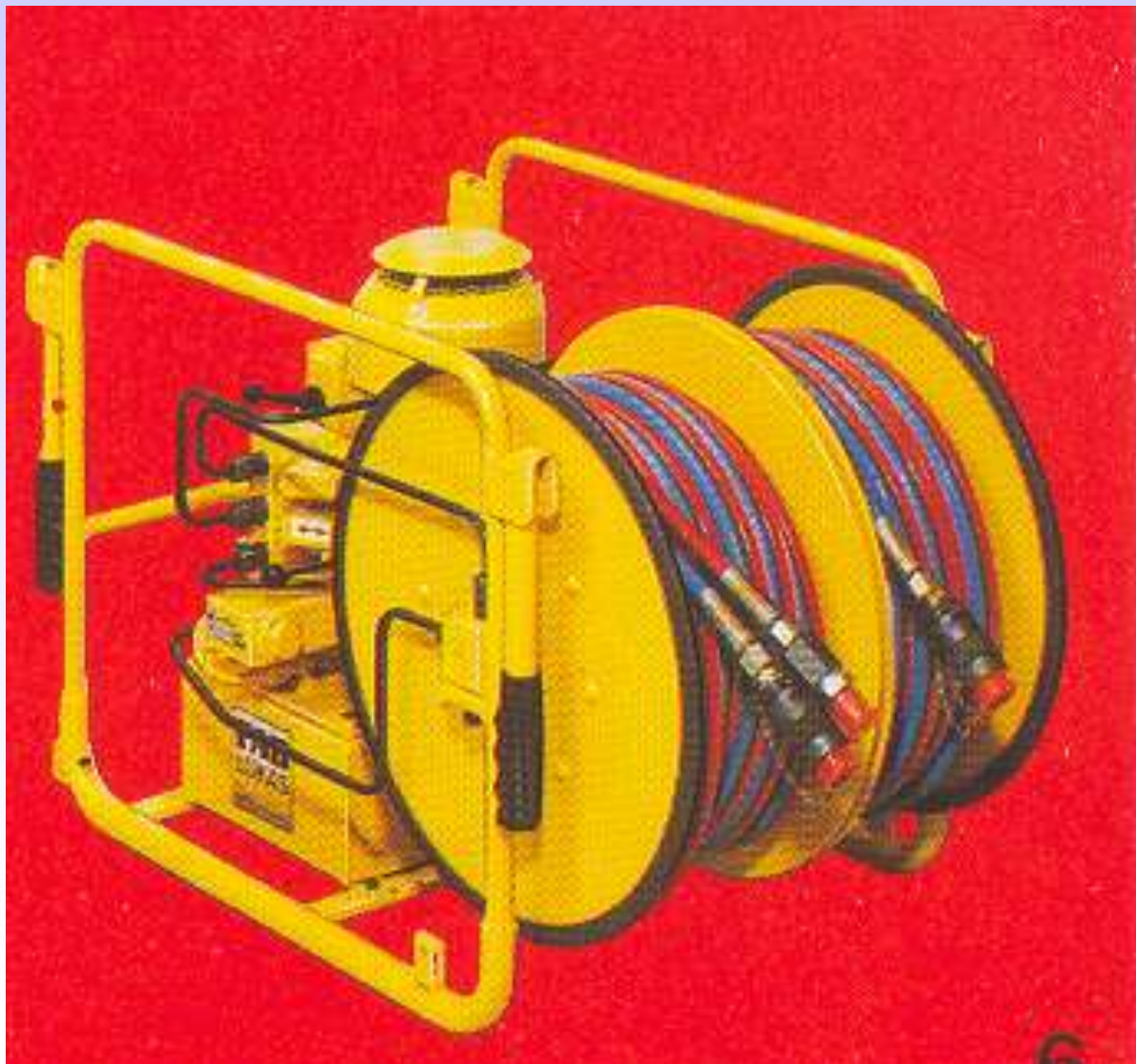
Przewody o długości 10, 15, 20 i 30 metrów nawijane są na zwijadła, mocowane do ramy nośnej agregatu.

# Agregat zasilający z silnikiem spalinowym i dwoma zwijadłami wężowym

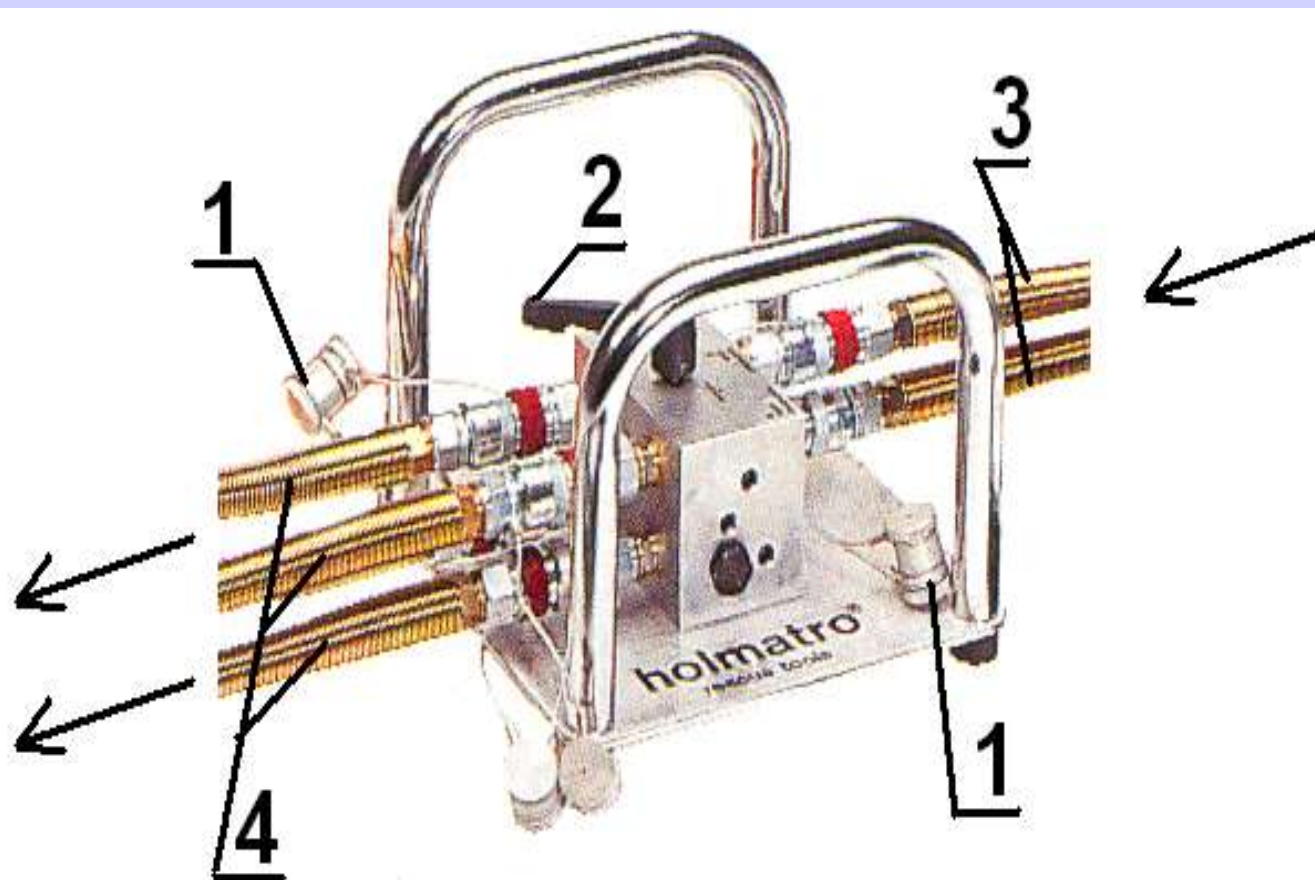




# **Agregat zasilający z silnikiem elektrycznym i dwoma zwijadłami**



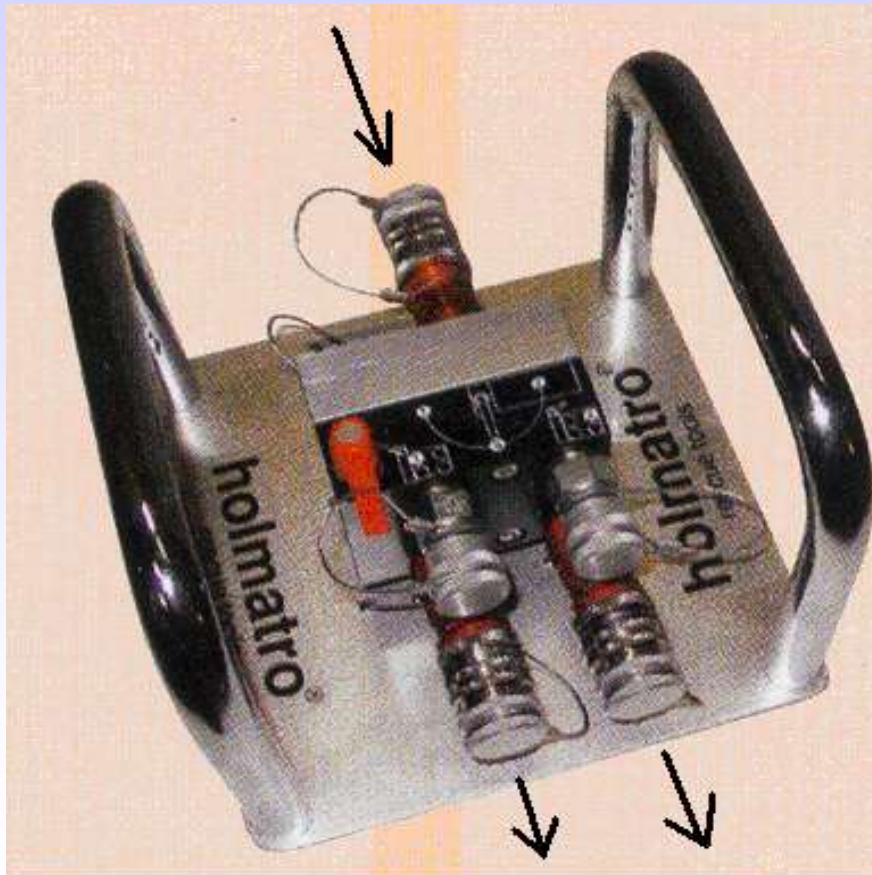
# Rozdzielacz systemu dwuwężowego



- 1 – kołpaki,
- 2 – zawór odcinający,
- 3 – przewody zasilające,
- 4 – przewody odbiorcze.

# Rozdzielacz systemu jednowężowego

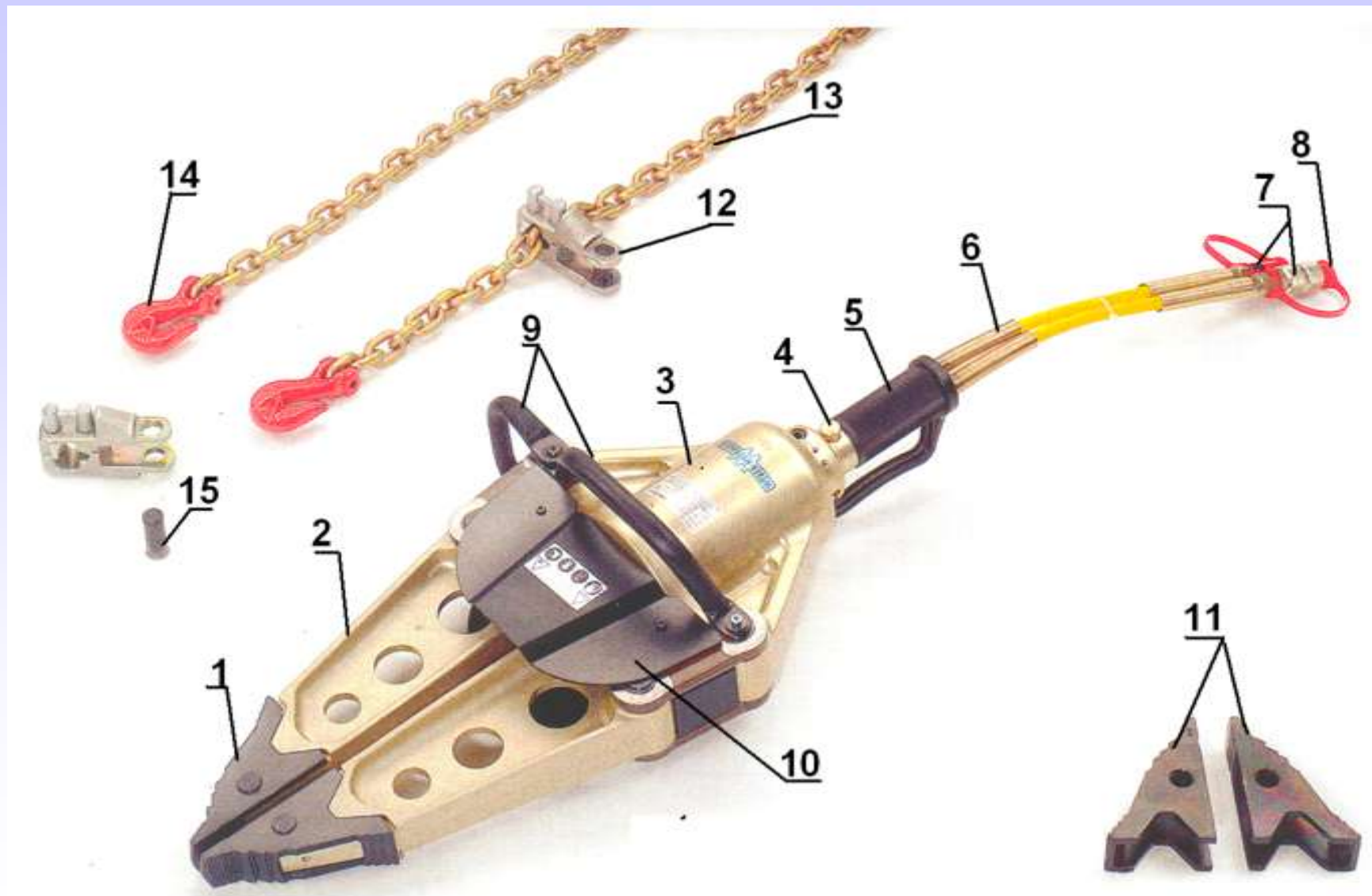
Rozdzielacze pozwalają na zwiększenie ilości podłączonych narzędzi do agregatu zasilającego.



W tak rozszerzonym układzie traci się na szybkości ruchu ramion poszczególnych narzędzi.

Stosując rozdzielacze należy zwrócić uwagę czy ilość ciecży roboczej w zbiorniku pozwoli na prawidłowe zasilenie wszystkich podłączonych narzędzi.

# Rozpieracz z osprzętem



# Rozpieracz z osprzętem c.d.

- 1 – końcówka robocza,
- 2 – ramię rozpieracza,
- 3 – korpus cylindra siłownika hydraulicznego,
- 4 – mechanizm sterujący,
- 5 – rękojeść,
- 6 – osłona przewodu hydraulicznego,
- 7 – szybkozłączki,
- 8 – kołpak ochronny,
- 9 – uchwyt przedni i boczny,
- 10 – osłona dłoni,
- 11 – wymienne końcówki robocze,
- 12 – element łączący końcówkę roboczą z łańcuchem,
- 13 – łańcuch,
- 14 – hak,
- 15 – sworzeń łączący końcówkę roboczą z łańcuchem.

# Rozpieracz z osprzętem c.d.

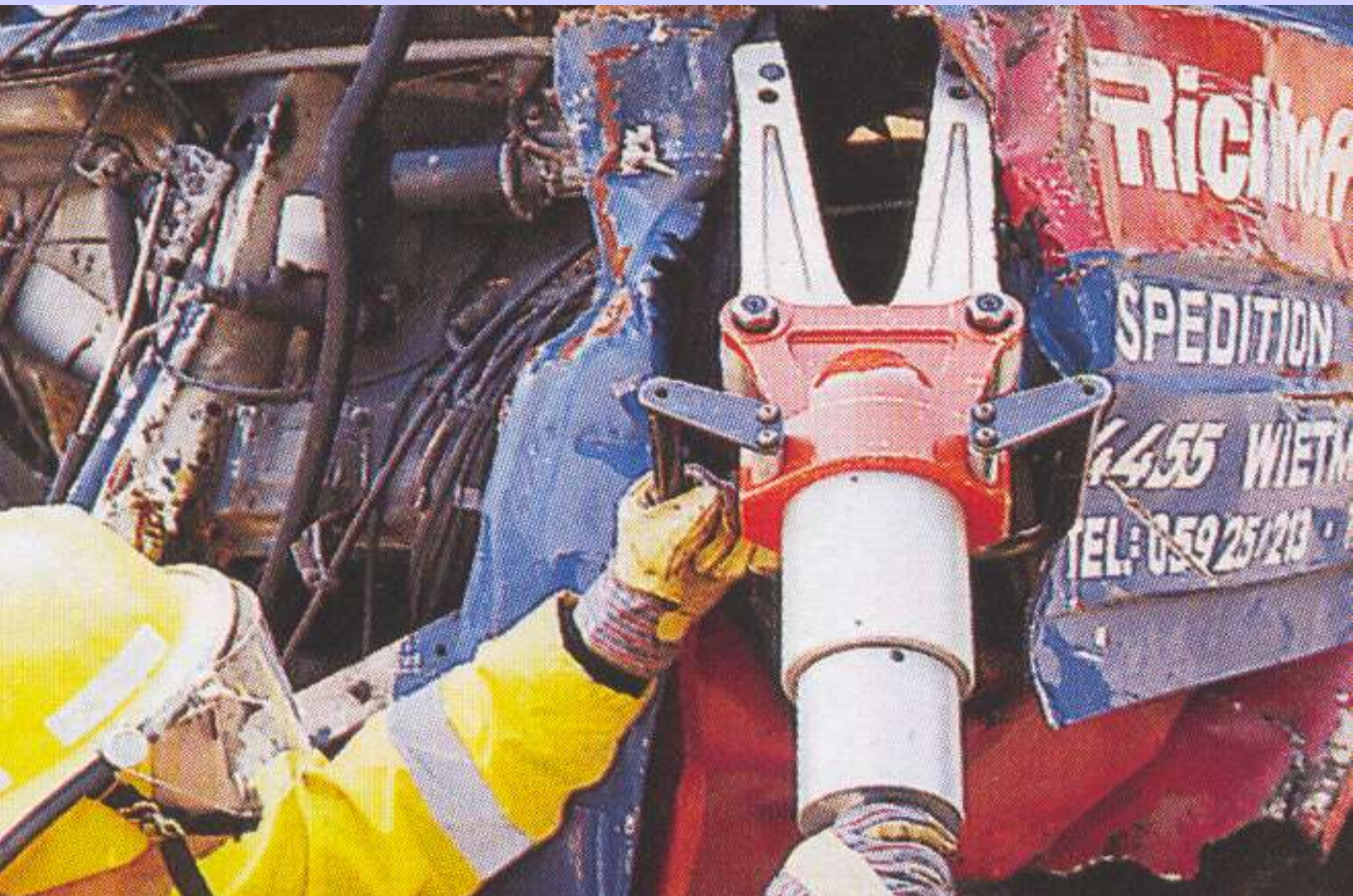
## Parametry techniczne.

- Maksymalne siły, znajdujących się w zastosowaniu rozpieraczy, mierzone 25 mm od końca końcówek roboczych, dochodzą 10 ton, 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.

# Przykład wykorzystania rozpieracza



## Rozpierzacz z osprzętem c.d.

- Obecnie coraz częściej rozpierzacze posiadają ramiona, cylindry i tłoczyska wykonane ze stopów aluminium.

Dlatego operując rozpierzaczem należy uważać, aby nie obciążać bezpośrednio aluminiowych ramion narzędzia, przykładając ich do rozpieranych elementów.

- Od tej zasady występuje jedno odstępstwo, a mianowicie, gdy na powierzchni aluminiowych ramion producent wykonał nacięcia zapobiegające poślizgowi rozpieranych elementów (oznacza to, że jest możliwe wykonanie pracy rozpierania w ograniczonym zakresie bezpośrednio ramionami aluminiowymi).

W takim przypadku należy jednak bezwzględnie przestrzegać ograniczeń producenta rozpierzacza podczas pracy aluminiowymi ramionami narzędzi.



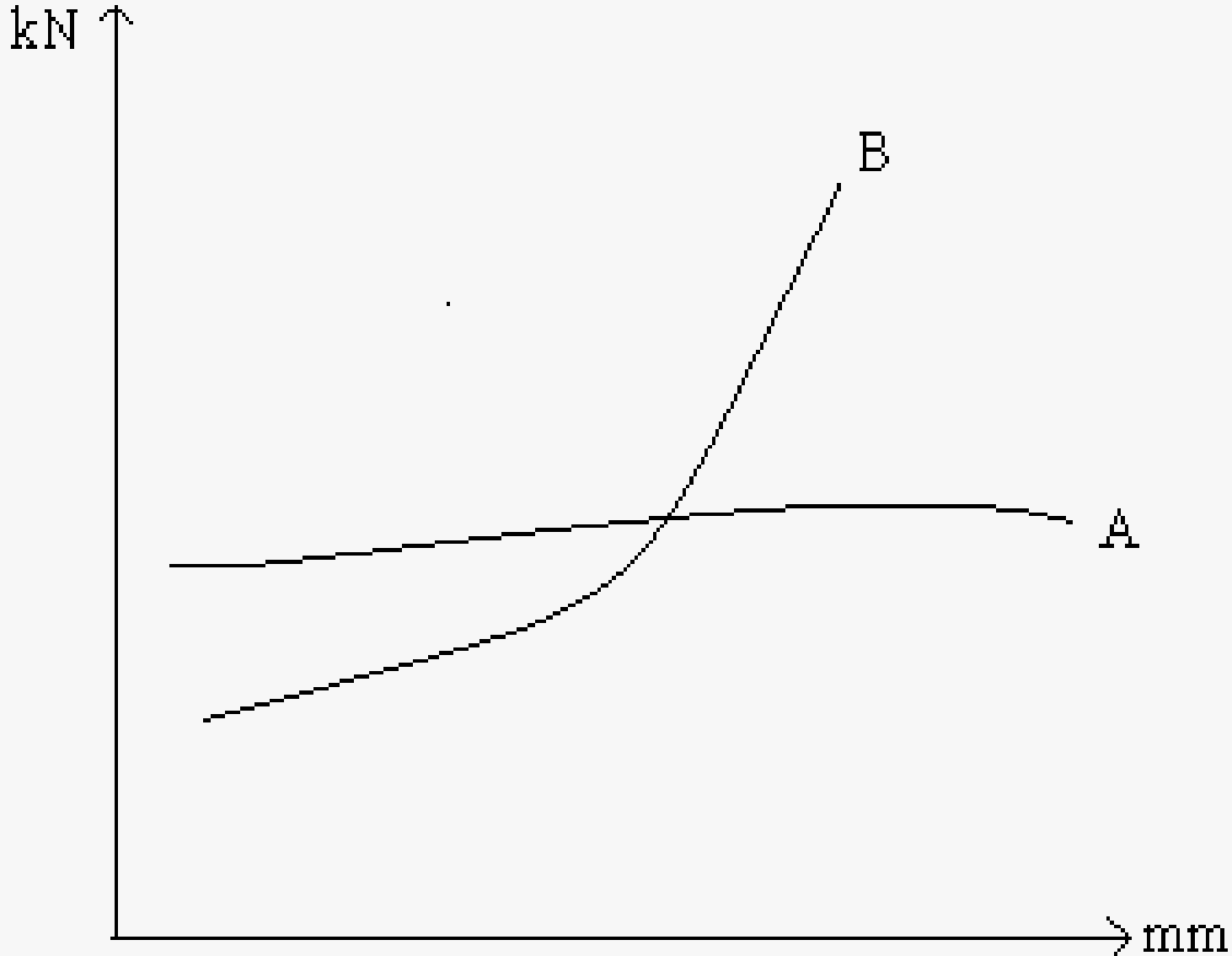
# Rozpierzacz z osprzętem c.d.

- Rozpierzacze często posiadają wymienne końcówki robocze, które użytkownik może samodzielnie wymieniać podczas pracy, bez zastosowania specjalistycznych narzędzi, w zależności od rodzaju wykonywanej pracy.
- W zastosowaniu spotykane są końcówki do cięcia i rolowania blach, do mocowania adapterów do mocowania łańcuchów, do wykonywania pracy ciągnięcia przez rozpierzacz.
- Rozważając wybór rozpierzacza należy szczególną uwagę zwrócić na charakterystykę siły w funkcji rozwarcia ramion narzędzia, a nie na maksymalną siłę jaką podają producenci narzędzi.

## Rozpieracz z osprzętem c.d.

- Rozważając wybór rozpieracza należy szczególną uwagę zwrócić na charakterystykę siły w funkcji rozwarcia ramion narzędzia, a nie na maksymalną siłę jaką podają producenci narzędzi.
- Podczas pracy rozpieraczem rzadko korzysta się z maksymalnej siły, która przeważnie jest osiągnięta w końcowej fazie rozpierania (charakterystyka B).
- Dla sprawnego prowadzenia akcji ratowniczej istotna jest siła, jaką można uzyskać na początku ruchu ramion przy minimalnym ich rozwarciu, ponieważ, aby np. wyważyć zakleszczone drzwi pojazdu, końcówki rozpieracza trzeba wkładać w niewielkie otwory w zdeformowanej karoserii (charakterystyka A).

# Charakterystyka siły w funkcji rozwarcia ramion narzędzia

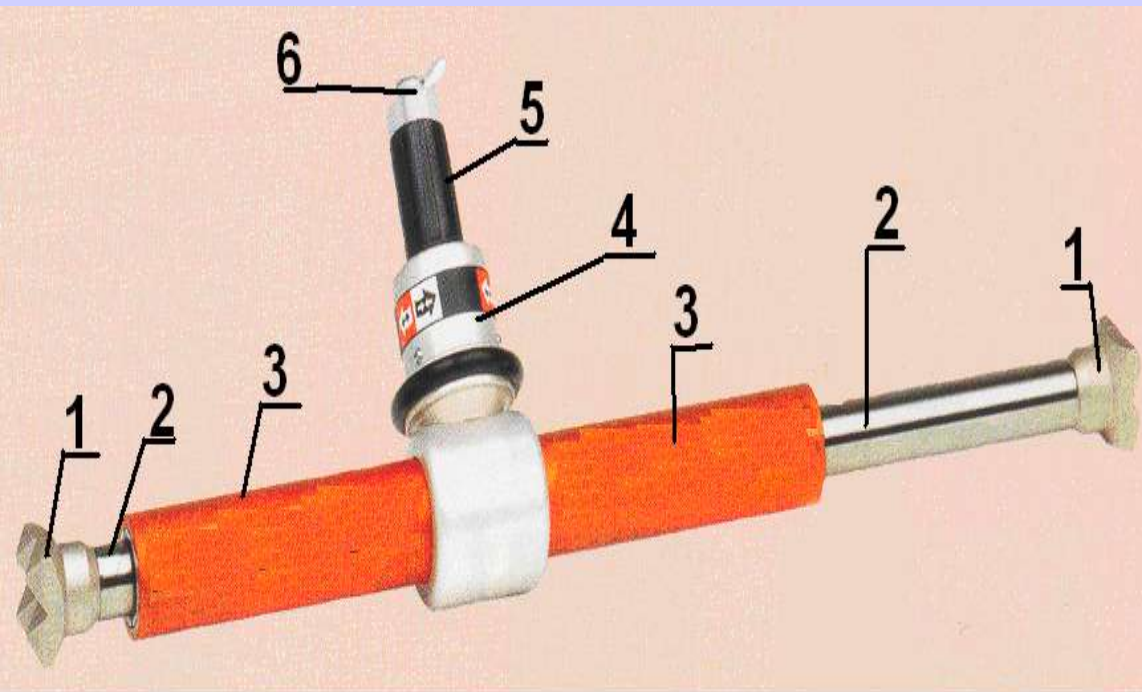


# Rozpieracze cylindryczne

Rozpieracze cylindryczne służą do rozpierania, podnoszenia, ściągania elementów, odciągania.

Te cechy można wykorzystać podczas prowadzenia działań ratowniczych, np. podczas ratowania ludzi zakleszczonych w rozbitych pojazdach samochodowych.

# Rozpieracz cylindryczny z dwoma tłoczyskami



- 1 – końcówki robocze,
- 2 – tłoczyska siłownika,
- 3 – korpus cylindra siłownika,
- 4 – mechanizm sterujący,
- 5 – rękojeść,
- 6 – szybkozłącza systemu jednowężowego.

# Przykład wykorzystania rozpieracza cylindrycznego



# Rozpieracze cylindryczne

- Cylindry siłowników zwykle wykonane są ze stopów aluminium, natomiast tłoczyska ze stali.
- Rozpieracz cylindryczny może posiadać jedno lub dwa tłoczyska wysuwające się w przeciwnym kierunku.
- Istnieją jeszcze rozwiązania na zasadzie teleskopowego wysuwania tłoczysk, co powoduje znaczne rozpiętości wysuwanych ramion przy ograniczonych wymiarach gabarytowych samego rozpieracza cylindrycznego.
- 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.

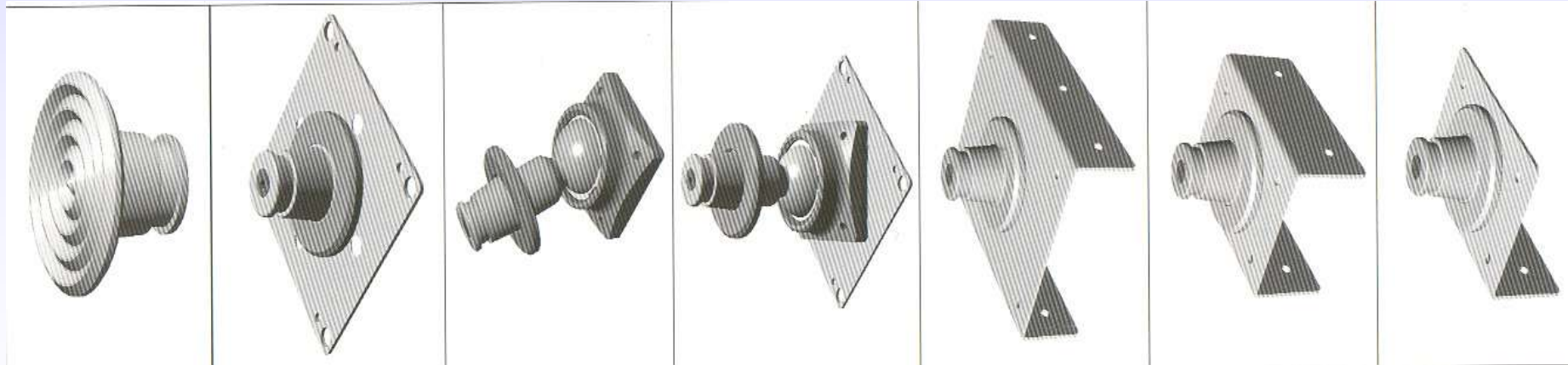
# Rozpieracze cylindryczne c.d.

**W zestawie wymiennych końcówek znajdują się:**

- końcówki przegubowe,
- końcówki stożkowe,
- końcówki płaskie,
- adaptery do mocowania łańcuchów do ciągnięcia.



# Wymienne końcówki robocze rozpieraczy cylindrycznych



# Rozpieracze cylindryczne c.d.

- Rozpieracze cylindryczne posiadające jedno, jak również i dwa, przeciwbieżne tłoczyska charakteryzują się niezmienną siłą rozpierania w całym zakresie skoku tłoczyska (tłoczysk).
- W przypadku, gdy rozpieracz posiada tłoczysko teleskopowe, siła dla każdego z tłoczysk jest inna, ale również niezmienna na całej długości poszczególnych tłoczysk.
- Rozpieracze cylindryczne, posiadające możliwość ściągania, posiadają dwie różne wartości siły:
  - przy rozpieraniu – zawsze większą,
  - przy ściąganiu - zawsze mniejszą w stosunku do siły rozpierania.

# Rozpieracze cylindryczne c.d.

Różnice w wartościach osiąganych maksymalnych sił wynikają z różnicy powierzchni tłoków, na które działa ciecz hydrauliczna pod niezmiennym maksymalnym ciśnieniem roboczym.

# Rozpieracze cylindryczne c.d.

## Parametry techniczne.

- Maksymalne siły znajdujących się w zastosowaniu rozpieraczy cylindrycznych dochodzą do 240 kN, a zakres rozpierania od 200 do 1850 mm.
- Masa rozpieraczy cylindrycznych zawiera się w przedziale od 8 do 21 kg.

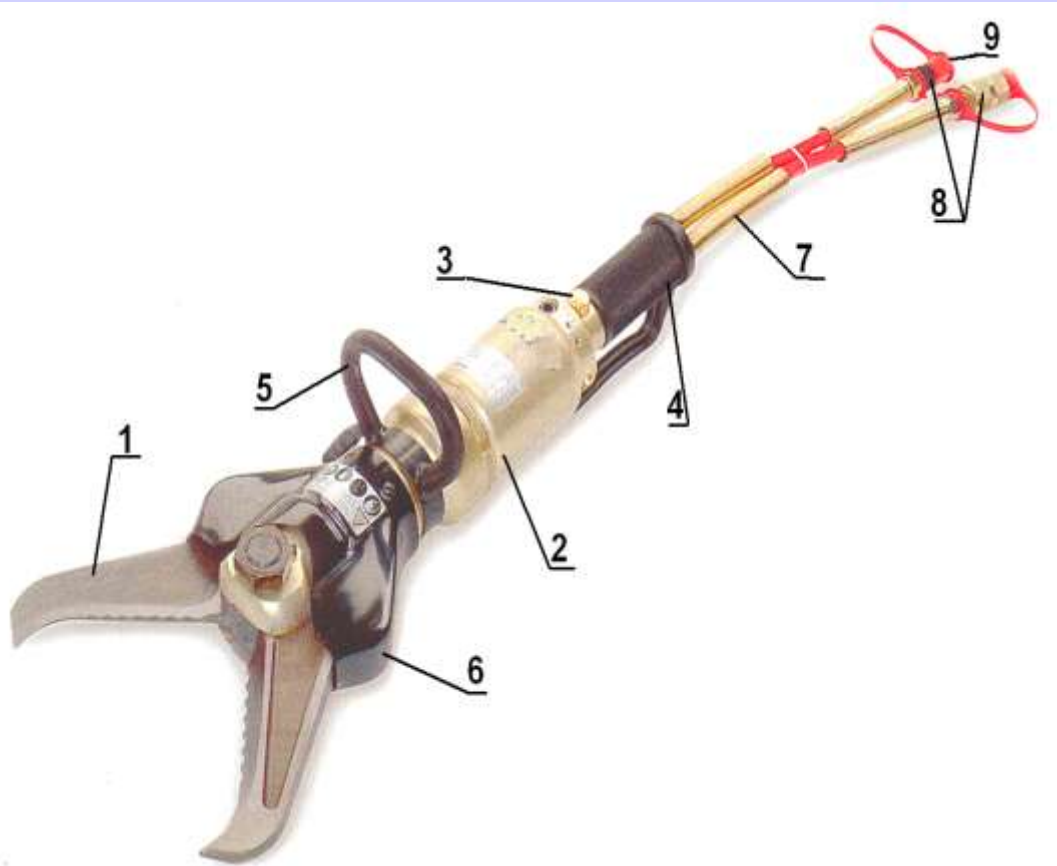
# Nożyce hydrauliczne

Nożyce hydrauliczne służą do cięcia prętów, krat, słupków karoserii samochodowych, stalowych profili budowlanych.

## Zabronione jest cięcie:

- stalowych elementów hartowanych,
- przewodów elektrycznych pod napięciem powyżej 24 V,
- kolumn kierowniczych,
- drążków kierowniczych.

# Nożyce hydrauliczne



- 1 – ostrze,
- 2 – korpus cylindra siłownika hydraulicznego,
- 3 – mechanizm sterujący,
- 4 – rękojeść,
- 5 – uchwyt przedni,
- 6 – osłona dłoni,
- 7 – osłona przewodu hydraulicznego,
- 8 – szybkozłączki systemu dwuwężowego,
- 9 – kołpak ochrony złączki.

# Przykład wykorzystania nożyc



## Nożyce hydrauliczne c.d.

- Cylindry siłowników hydraulicznych zwykle wykonane są ze stopów aluminium, natomiast ostrza z wysokogatunkowej stali.
- Ostrza nożyc mogą posiadać kształt półkolisty, półkolisty wydłużony i trójkątny.
- Ponieważ ostrza posiadają dużą twardość narażone są na pęknięcia podczas cięcia; z tego powodu należy starać się, aby elementy cięte były ustawione prostopadle do płaszczyzny ostrzy. Siły cięcia uzyskiwane w stosowanych aktualnie nożycach dochodzą do 950 kN, a średnice ciętych prętów stalowych do 41 mm.
- Masa nożyc zawiera się w przedziale od 9 do 15 kg.
- Nożyce o ostrzach trójkątnych posiadają również funkcję rozpierania.



# **Nożyco-rozpieracz (tzw. uniwersalne narzędzie „combi”)**

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

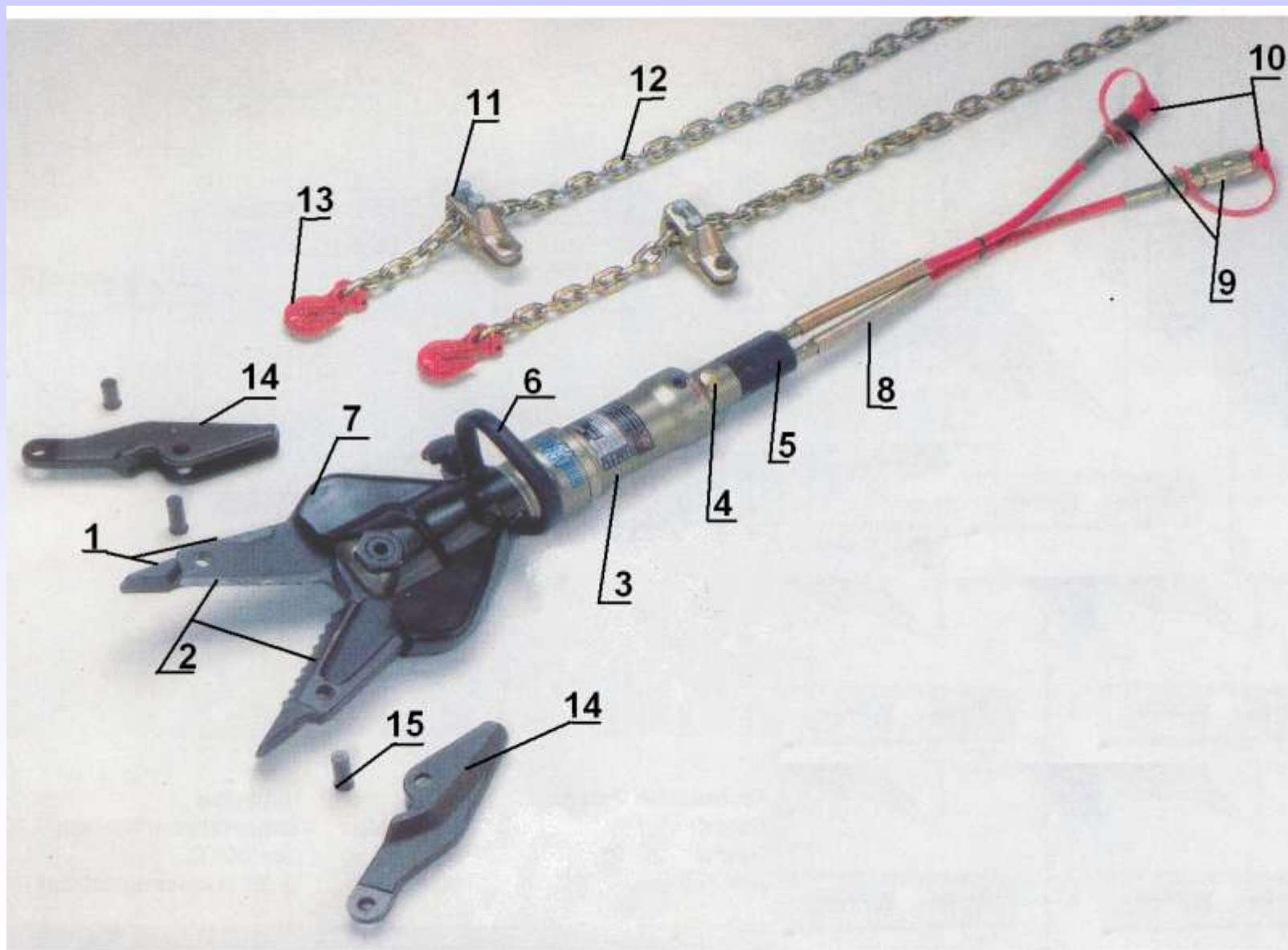
Również przeznaczenie tych narzędzi stanowi zbiór możliwych do wykonania operacji, wymienionych przy omawianiu rozpieraczy i nożyc.

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 do 21 ton.

Masa narzędzi „combi zawiera się w przedziale od 9 do 19 kg.

# Uniwersalne narzędzie „combi” z osprzętem



# Uniwersalne narzędzie „combi” z osprzętem - c.d.

- 1 – ramiona - krawędzie rozpierające,
- 2 – ramiona - krawędzie tnące,
- 3 – korpus cylindra siłownika hydraulicznego,
- 4 – mechanizm sterujący,
- 5 – rękojeść,
- 6 – uchwyt przedni,
- 7 – osłona dłoni,
- 8 – osłona przewodu hydraulicznego narzędzia,
- 9 – szybkozłączka węzowa,
- 10 – kołpaki ochronne,
- 11 – element łączący nasadkę na ramię narzędzia z łańcuchem,
- 12 – łańcuch,
- 13 – hak,
- 14 – nasadka (łącznik) na ramię,
- 15 – sworzeń łączący.

# Przykład wykorzystania narzędzia „combi”



# Przykład wykorzystania narzędzia „combi”



# **Narzędzia zasilane z pompy stanowiącej integralną część narzędzia**

W zastosowaniu znajdują się narzędzia z zabudowaną na korpusie urządzenia pompą zasilaną z akumulatora o napięciu 24 V.

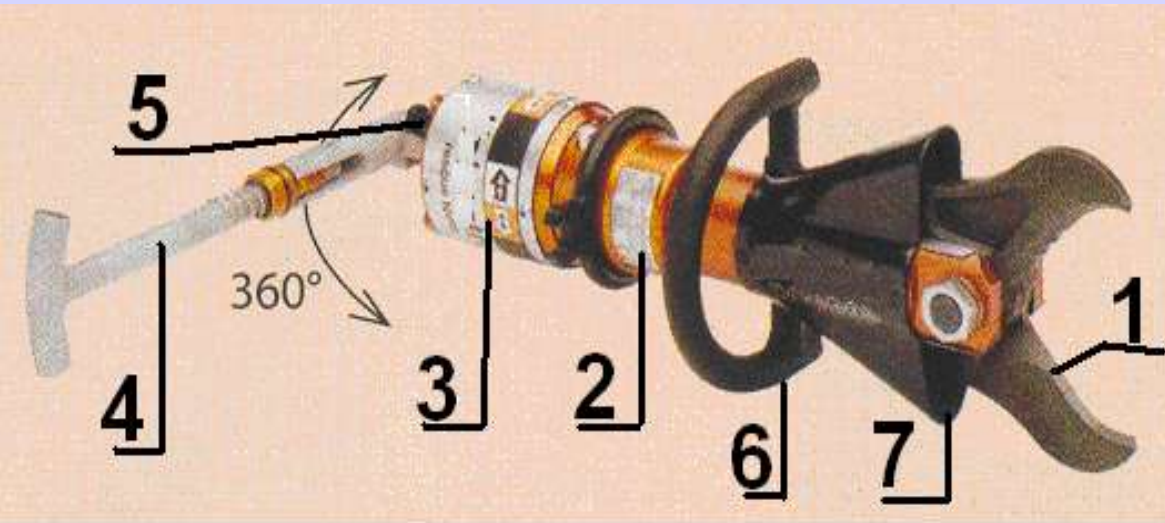
Akumulator, w zależności od producenta, może być zamontowany na korpusie narzędzia lub może być połączony z narzędziem przewodem elektrycznym.

# Narzędzie „combi” z wbudowaną pompą z napędem elektrycznym



- 1 – ramiona - krawędź tnąca,
- 2 – ramię - krawędź rozpierająca,
- 3 – akumulator,
- 4 – rękojeść,
- 5 – mechanizm sterujący,
- 6 – uchwyt przedni,
- 7 – korpus urządzenia,
- 8 – osłona dłoni,
- 9 – szybkozłącza węzowa systemu jednowężowego.

# Nożyce hydrauliczne z wbudowaną pompą ręczną



- 1 – ostrze,
- 2 – korpus cylindra siłownika hydraulicznego,
- 3 – korpus pompy ręcznej,
- 4 – dźwignia pompy ręcznej,
- 5 – mechanizm sterujący,
- 6 – uchwyt przedni,
- 7 – osłona dłoni.



# Narzędzia zasilane z pompy stanowiącej integralną część narzędzia c.d.

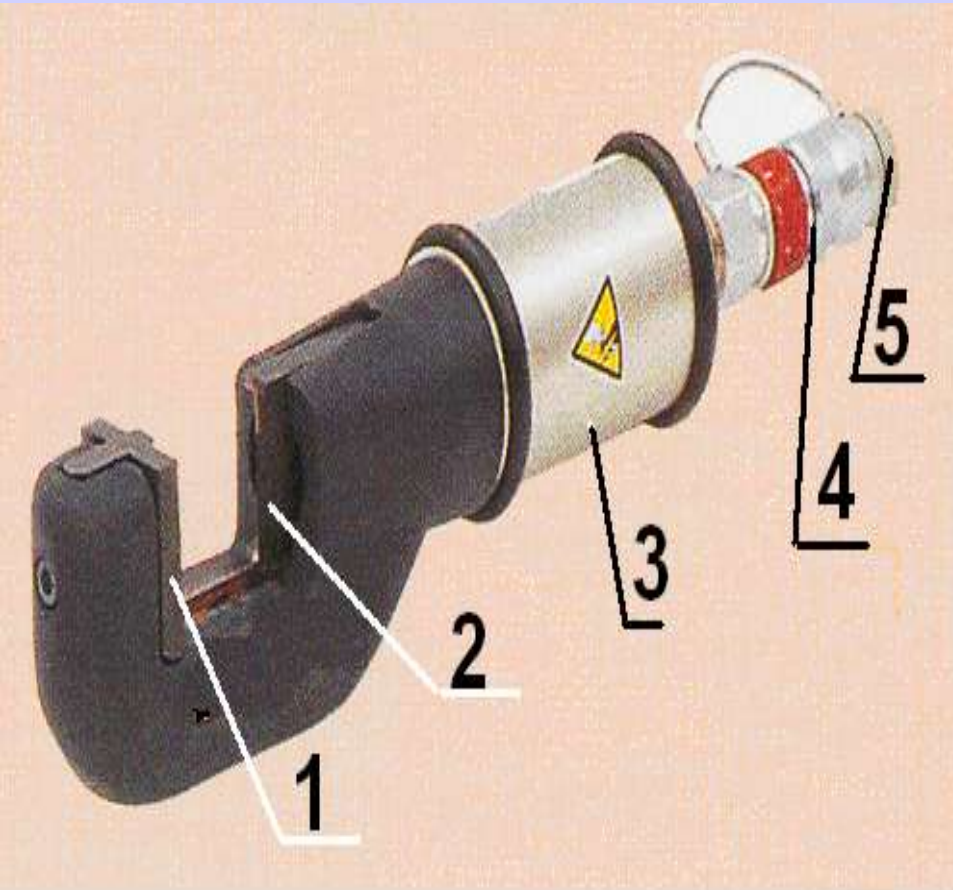
- Budowa tego typu narzędzi jest identyczna, jak budowa narzędzi z zasilaniem klasycznym. Parametry osiągane przez te narzędzia nie ustępują parametrom narzędzi zasilanych z klasycznego agregatu zasilającego.
- Ze względu na małe wydatki zastosowanych w tego typu narzędziach pomp, szybkość wykonywanych operacji jest zdecydowanie mniejsza niż w przypadku narzędzi zasilanych z klasycznego agregatu zasilającego.
- Masy narzędzi z wbudowaną pompą mechaniczną lub ręczną są większe o 5 do 10 kg od narzędzi zasilanych poprzez system węzowy.

# Narzędzia jednostronnego działania

Narzędzia jednostronnego działania pracują pod ciśnieniem takim samym, jak wszystkie pozostałe narzędzia danego producenta.

Często narzędzia jednostronnego działania połączone są 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.

# Hydrauliczny obcinacz do pedałów



- 1 – część nieruchoma ostrza,
- 2 – wysuwane ostrze,
- 3 – korpus cylindra Siłownika hydraulicznego,
- 4 – szybkozłącza węzowa,
- 5 – kołpak zabezpieczający.

# Obsługa ratowniczych zestawów hydraulicznych

Przed przystąpieniem do pracy należy zapoznać się z instrukcją obsługi narzędzi.

**Przed podłączeniem 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 oraz czy swobodnie łączą się ze sobą,

# Obsługa ratowniczych zestawów hydraulicznych c.d.

- 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 wykonaniu wyżej wymienionych czynności należy podłączyć narzędzie do agregatu zasilającego.**

# Obsługa ratowniczych zestawów hydraulicznych c.d.

Po podłączeniu do agregatu zasilającego i uruchomieniu silnika należy sprawdzić:

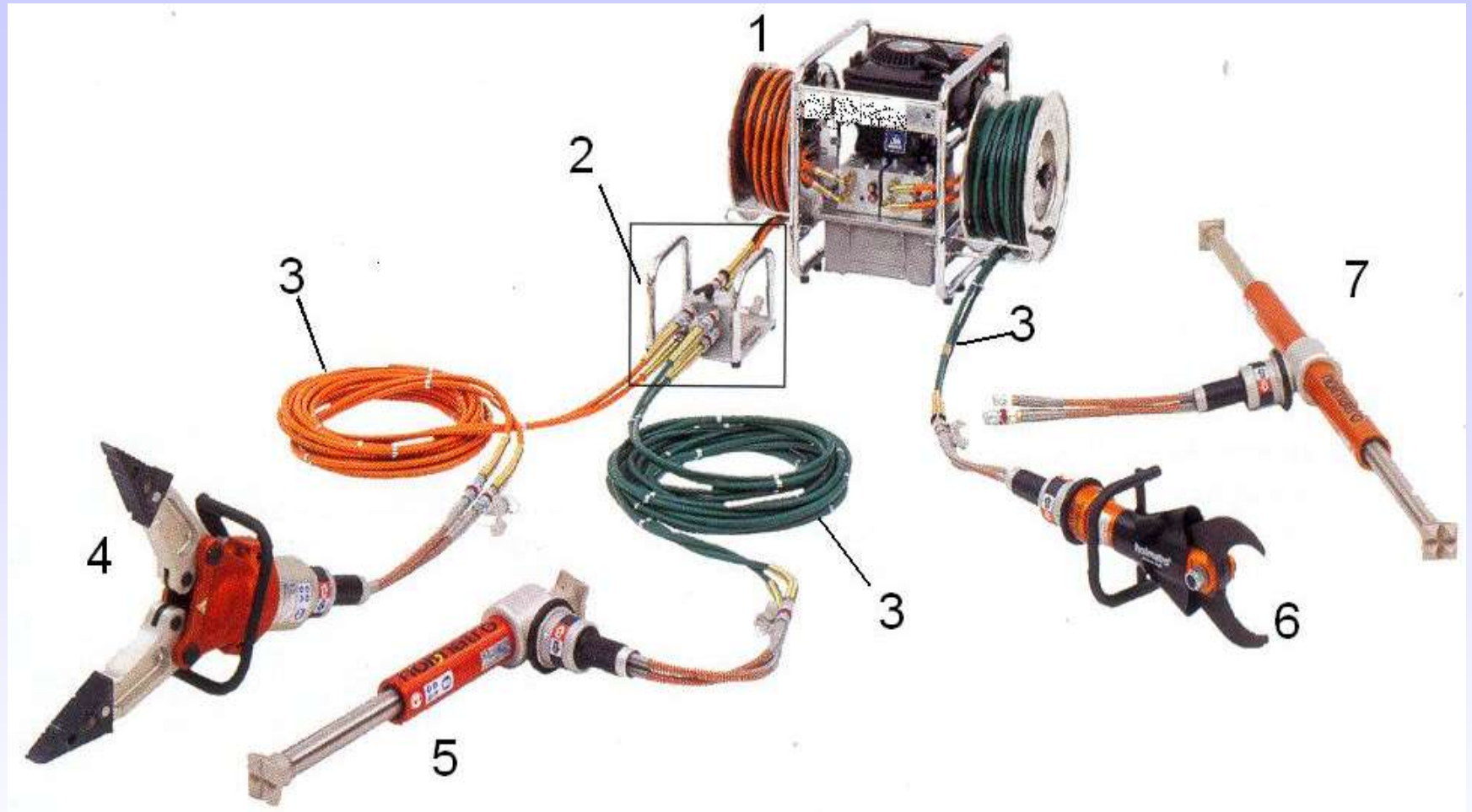
- płynność ruchu urządzeń sterujących kierunkiem pracy narzędzi, czy po zwolnieniu nacisku automatycznie ustawiają się w pozycji „zerowej” oraz czy po otwarciu powodują płynny ruch ramion, lub ostrzy narzędzia w obydwu kierunkach,
- stan przewodów zasilających, czy nie są pęknięte, zdeformowane, np. ściśnięte, załamane itp. Czy nie wycieka z nich ciecz robocza,
- czy nie występują wycieki cieczy roboczej z siłowników, złączek, urządzeń sterujących,

# Obsługa ratowniczych zestawów hydraulicznych c.d.

- szczelność narzędzi pod działaniem maksymalnego ciśnienia roboczego. W tym celu należy doprowadzić do maksymalnego rozwarcia a potem do całkowitego zamknięcia ramion i końcówek roboczych i utrzymać w tym położeniu przez 15 s.

**Po wykonaniu wyżej wymienionych czynności można przystąpić do działań ratowniczych.**

# Rozbudowany zestaw hydrauliczny



Agregat zasilający (1) z dwoma zwijadłami węzowymi, połączony systemem dwuwężowym (3) z czterema narzędziami (4, 5, 6, 7). Narzędzia (4) i (5) połączone z wykorzystaniem rozdzielacza (2).



# Obsługa ratowniczych zestawów hydraulicznych c.d.

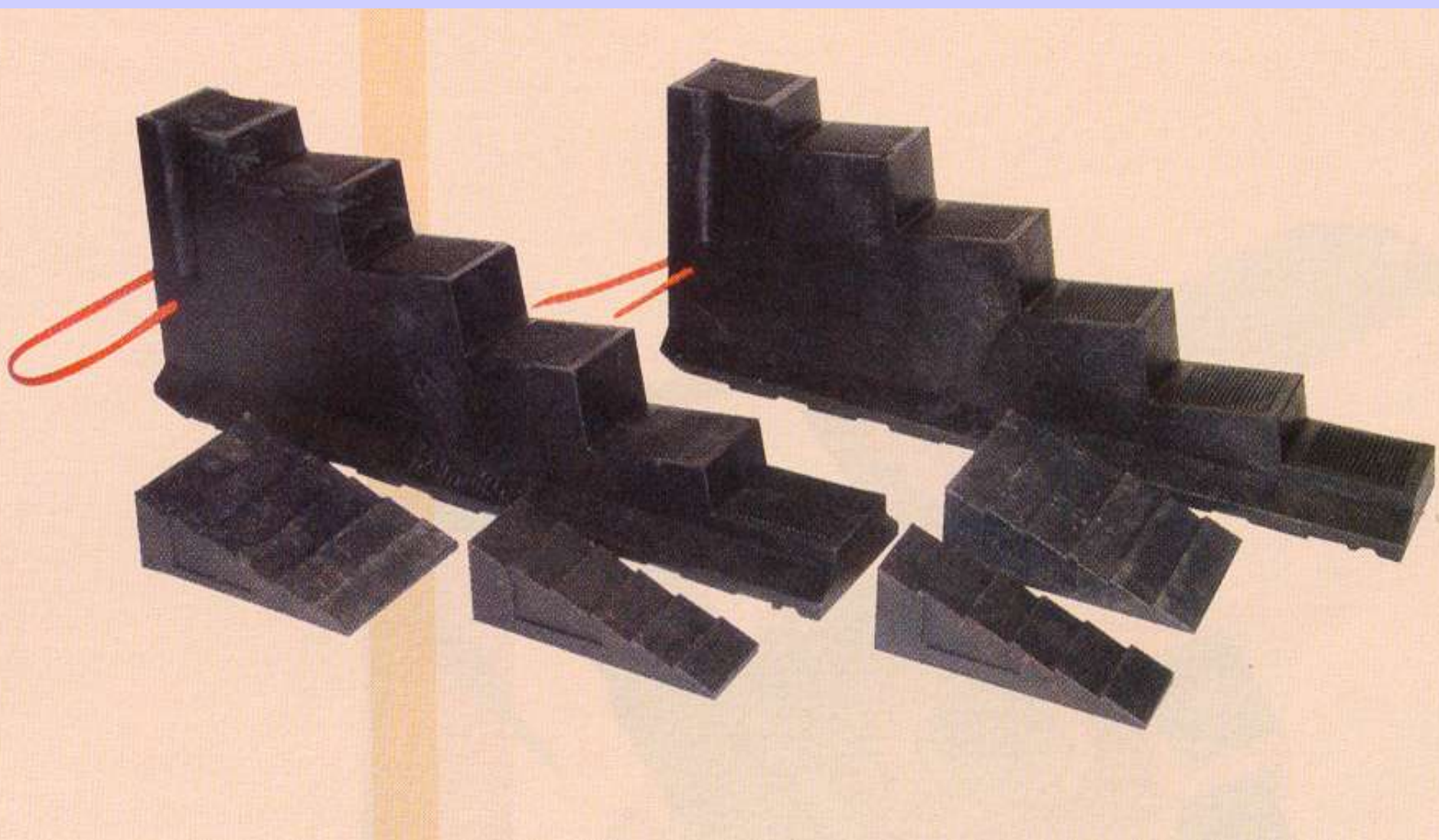
## Przed przystąpieniem do rozcinania, rozpierania karoserii samochodowej należy:

- odłączyć akumulator (można do tego użyć nożyc hydraulicznych),
- podeprzeć podwozie samochodu klinami, aby wyeliminować aktywne działanie zawieszenia oraz zabezpieczyć przed niekontrolowanym przesunięciem się pojazdu,
- założyć na kierownicę blokadę poduszki powietrznej,
- okryć kocem uszkodowanego w pojeździe, w celu zabezpieczenia go przed rozpryskami szkła lub innymi ostrymi krawędziami.

# Obsługa ratowniczych zestawów hydraulicznych c.d.

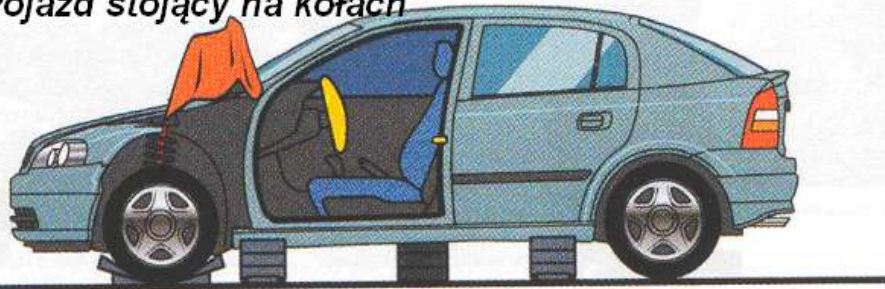
**Podczas pracy przy uwalnianiu osób zakleszczonych w samochodzie należy pamiętać, aby podejmowane czynności nie były przyczyną pogłębiania odniesionych w wypadku obrażeń.**

# Podkładki stabilizujące uszkodzony samochód



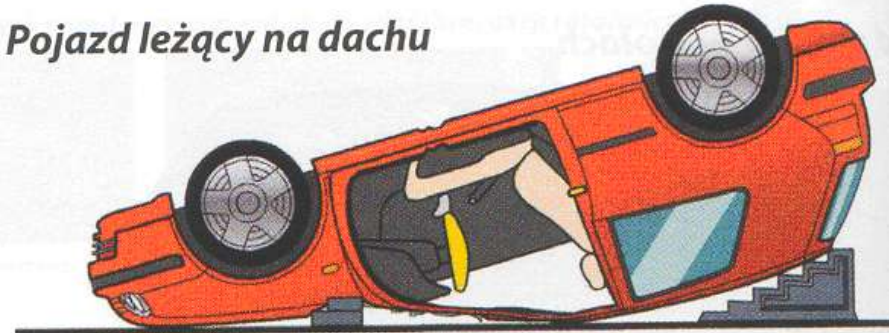
# Przykłady wykorzystania podkładek stabilizujących

Pojazd stojący na kołach



© Copyright Holmatro Rescue Equipment

Pojazd leżący na dachu



© Copyright Holmatro Rescue Equipment

# Blokada zakładana na koło kierownicy, zabezpieczająca przed nieprzewidzianym zadziałaniem poduszki powietrznej



# Montaż blokady na kole kierownicy



## **UWAGA !**

Podczas uwalniania osób z zakleszczonych w karoserii pojazdów należy obserwować i przewidywać reakcję rozpieranych, ciętych elementów. Źle przeprowadzona akcja ratunkowa może powodować wtórne obrażenia poszkodowanych, powodowane przemieszczającymi się elementami karoserii.

**Ratownik podczas akcji ratunkowej powinien być ubrany w ubranie specjalne, hełm i rękawice, ponieważ narażony jest na:**

- nagły wybuch oparów paliwa,
- rozbryzgi elektrolitu z pękniętego akumulatora,
- skaleczenia ostrymi krawędziami ciętych blach,
- uderzenie głową o elementy karoserii.



# Wykorzystano:

- Dokumentacje techniczne, instrukcje obsługi ratowniczego sprzętu hydraulicznego, materiały szkoleniowe firm: Holmatro, Lancier, Lukas, Weber Hydraulik.
- Dariusz Gil. 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**