

# Standaryzacja sprzętu i pojazdów ratowniczych

Szerokie zastosowanie sprzętu ratowniczego przez służby ratownicze wymaga ustalenia jednolitych wymagań. Długoletnie doświadczenia zdobyte przez służby ratownicze pozwalają określić priorytety i kierunki rozwoju technicznego sprzętu.

W przypadku pojazdów samochodowych szybko postępująca globalizacja rynku prowadzi do tego, że we wszystkich krajach uprzemysłowionych znajdziemy pojazdy pożarnicze praktycznie z całego świata.

Z drugiej strony istniejący postęp techniczny pozwala na wytwarzanie coraz lepszych wyrobów pod względem szeroko rozumianych właściwości techniczno-eksploatacyjnych.

To wszystko powoduje, że zarówno samochodem pożarniczym jak i sprzętowi ratowniczemu należy stawiać wymagania adekwatne do poziomu techniki z jednoczesnym wprowadzeniem unifikacji. Ujednolicenie wymagań w zakresie parametrów technicznych, ukończenia bezpieczeństwa obsługi, ergonomii jest korzystne dla wszystkich zainteresowanych stron: producenta, szczególnie wytwarzającego na rynki wielu krajów (m.in. zmniejszenie ilości odmian i wersji w danym typie), uzależnianych często od indywidualnych wymagań klienta, często formułowanych nieprecyzyjnie lub w sposób wręcz niemożliwy do realizacji, wprowadzenie unifikacji części i zespołów, użytkownika (m.in. praca sprzętem dostosowanym do specyficznych warunków eksploatacji i o wysokich walorach bezpieczeństwa, kompatybilność ze sprzętem wyprodukowanym przez różne firmy), zamawiającego wyrób (m.in. uproszczenie niektórych procedur przetargowych) oraz jednostek badawczych (m.in. znormalizowanie warunków badań w taki sposób, aby w każdym kraju Europy, ten sam badany parametr był identycznie określany).

Obecnie w Polsce brak jest wymagań normatywnych o zasięgu ogólnokrajowym, dotyczących sprzętu ratowniczego i samochodów pożarniczych.

Obecnie Komitet Techniczny CEN/TC 192 zajmujący się wyposażeniem dla straży pożarnej przygotował projekty norm, z których EN 1846-1:1998 Samochody pożarnicze – Arkusz 1. Podział i oznaczenia jest już ustanowiony jako norma europejska i jest najbliższej wprowadzenia i nadania statusu Polskiej Normy, która zastąpi normę PN-79/M-51300.

Projekt normy PrEN 13204 – „Hydrauliczne narzędzia ratownicze dwustronnego działania dla straży pożarnej i służb ratowniczych” zawiera klasyfikacje narzędzi, wymagania dotyczące bezpieczeństwa, minimalne wymagania techniczno-eksploatacyjne oraz metody badań. Projekt wzoruje się na normach: niemieckiej i francuskiej.

Rozpieracze cylindryczne klasyfikowane są w zależności od maksymalnej siły rozpierającej oraz maksymalnego skoku tłoczyska.

Nożyce hydrauliczne charakteryzowane są przez podanie odpowiedniej kategorii (od A do H), która zależy od wydajności danego narzędzia. Każde narzędzie powinno być zdolne do wykonania w odpowiednim czasie 60 cięć różnych profili stalowych. Kształt i materiał profili jest podany w normie.

Projekt normy zawiera również wymagania dla pomp zasilających i osprzętu (węży, zwijadeł na węże).

Wprowadzenie i stosowanie norm europejskich w obliczu zbliżającego się wejścia Polski do Unii Europejskiej jest nieuniknione. Niezależnie od tempa ich wprowadzania, należy już teraz brać je za podstawę stanu techniki i stosować.

### **Istota standaryzacji w systemach ratowniczych**

Standaryzacja sprzętu i pojazdów ratowniczych stanowi jeden z

kluczowych filarów sprawnego funkcjonowania współczesnych systemów reagowania na zagrożenia. Jej znaczenie wynika z konieczności zapewnienia interoperacyjności pomiędzy różnymi podmiotami ratowniczymi, które w sytuacjach kryzysowych muszą działać wspólnie, często w warunkach presji czasu i wysokiego ryzyka. Brak jednolitych standardów prowadzi do chaosu organizacyjnego, utrudnia koordynację działań oraz zwiększa prawdopodobieństwo błędów operacyjnych.

W ujęciu systemowym standaryzacja nie oznacza jedynie ujednolicenia wyposażenia, lecz obejmuje także procedury użytkowania, zasady konserwacji oraz wymagania szkoleniowe. Sprzęt ratowniczy i pojazdy stanowią narzędzia realizacji określonych zadań, a ich skuteczność zależy nie tylko od parametrów technicznych, lecz również od tego, czy użytkownicy są w stanie posługiwać się nimi w sposób intuicyjny i przewidywalny. Standaryzacja w tym sensie redukuje zmienność operacyjną, która mogłaby negatywnie wpływać na bezpieczeństwo działań.

Historycznie systemy ratownicze rozwijały się w sposób rozproszony, często na poziomie lokalnym lub regionalnym. Prowadziło to do sytuacji, w których poszczególne jednostki dysponowały sprzętem o zróżnicowanych parametrach, niekompatybilnym ze sobą pod względem technicznym i funkcjonalnym. Współczesne zagrożenia, takie jak katastrofy masowe, wypadki komunikacyjne o dużej skali czy zdarzenia o charakterze transgranicznym, ujawniły ograniczenia takiego podejścia.

Standaryzacja sprzętu i pojazdów ratowniczych wpisuje się także w szerszy kontekst zarządzania bezpieczeństwem publicznym. Umożliwia racjonalne planowanie zakupów, optymalizację kosztów eksploatacyjnych oraz uproszczenie logistyki. Jednolitość rozwiązań technicznych sprzyja również tworzeniu zapasów strategicznych oraz szybkiej wymianie sprzętu pomiędzy jednostkami w razie potrzeby.

Warto podkreślić, że standaryzacja nie jest procesem statycznym. Musi ona uwzględniać dynamiczny rozwój technologii oraz zmieniające się warunki operacyjne. Dlatego też system standardów powinien być elastyczny, oparty na analizie ryzyka i doświadczeniach z realnych działań ratowniczych, a nie wyłącznie na formalnych założeniach normatywnych.

### **Standaryzacja sprzętu ratowniczego jako warunek interoperacyjności**

Sprzęt ratowniczy, obejmujący narzędzia hydrauliczne, aparaty ochrony dróg oddechowych, systemy łączności czy wyposażenie medyczne, musi spełniać określone wymagania techniczne i funkcjonalne, aby mógł być skutecznie wykorzystywany w działaniach wielopodmiotowych. Standaryzacja w tym obszarze pozwala na zapewnienie kompatybilności zarówno na poziomie fizycznym, jak i proceduralnym. Oznacza to, że ratownicy z różnych jednostek mogą korzystać z tego samego sprzętu bez konieczności dodatkowego szkolenia lub adaptacji.

Jednym z kluczowych aspektów standaryzacji sprzętu ratowniczego jest ujednoczenie interfejsów użytkowych. Elementy sterujące, systemy mocowania czy sposoby podłączania źródeł zasilania powinny być zaprojektowane w sposób maksymalnie intuicyjny i spójny. W warunkach stresu i ograniczonej widoczności nawet niewielkie różnice konstrukcyjne mogą prowadzić do opóźnień lub błędów, których konsekwencje bywają poważne.

Standaryzacja wpływa również na bezpieczeństwo użytkowania sprzętu. Jednolite wymagania dotyczące wytrzymałości, odporności na warunki środowiskowe oraz zabezpieczeń technicznych minimalizują ryzyko awarii w trakcie działań. Dzięki temu możliwe jest opracowanie uniwersalnych procedur testowania i konserwacji, co przekłada się na wyższy poziom niezawodności całego systemu ratowniczego.

Z punktu widzenia organizacyjnego standaryzacja sprzętu

ułatwia procesy szkoleniowe. Programy szkoleniowe mogą być projektowane w sposób jednolity, bez konieczności uwzględniania wielu wariantów sprzętowych. Ma to szczególne znaczenie w systemach opartych na dużej liczbie jednostek ochotniczych, gdzie czas i zasoby szkoleniowe są ograniczone.

Nie bez znaczenia pozostaje także aspekt ekonomiczny. Standaryzacja umożliwia realizację zakupów hurtowych oraz długoterminowych umów serwisowych, co obniża koszty jednostkowe i zwiększa przewidywalność wydatków. Jednocześnie ogranicza ryzyko uzależnienia od pojedynczych, niszowych rozwiązań technologicznych, które mogą okazać się trudne w utrzymaniu.

### **Standaryzacja pojazdów ratowniczych i jej znaczenie operacyjne**

Pojazdy ratownicze stanowią mobilną platformę, na której opiera się funkcjonowanie większości służb ratowniczych. Standaryzacja w tym obszarze dotyczy zarówno konstrukcji pojazdów, jak i ich wyposażenia oraz układu funkcjonalnego. Jednolity podział przestrzeni ładunkowej, rozmieszczenie sprzętu oraz ergonomia stanowisk pracy wpływają bezpośrednio na szybkość i skuteczność działań.

Jednym z podstawowych celów standaryzacji pojazdów ratowniczych jest zapewnienie przewidywalności. Ratownik wchodzący do nieznanego pojazdu powinien być w stanie intuicyjnie odnaleźć potrzebny sprzęt i obsłużyć podstawowe systemy pojazdu. Taka przewidywalność jest szczególnie istotna w sytuacjach, gdy na miejscu zdarzenia współpracują jednostki z różnych regionów lub krajów.

Standaryzacja pojazdów ułatwia również planowanie taktyczne. Znajomość możliwości technicznych i wyposażenia poszczególnych typów pojazdów pozwala dowódcom na efektywne dysponowanie sił i środków. Jednolite standardy umożliwiają także tworzenie scenariuszy ćwiczeń i symulacji, które wiernie odzwierciedlają realne warunki operacyjne.

Aspekt techniczny standaryzacji pojazdów obejmuje również wymagania dotyczące niezawodności, bezpieczeństwa biernego i czynnego oraz odporności na warunki środowiskowe. Pojazdy ratownicze muszą być zdolne do pracy w trudnym terenie, przy zmiennych warunkach pogodowych oraz w sytuacjach długotrwałego obciążenia. Standaryzacja pozwala na określenie minimalnych parametrów, które gwarantują zdolność operacyjną pojazdów.

W kontekście eksploatacyjnym jednolite standardy upraszczają procesy serwisowe i logistyczne. Dostępność części zamiennych, kompatybilność systemów oraz możliwość korzystania z tych samych procedur obsługowych przekładają się na skrócenie czasu przestoju i zwiększenie gotowości operacyjnej floty ratowniczej.

### **Wyzwania i perspektywy rozwoju standaryzacji**

Mimo licznych korzyści standaryzacja sprzętu i pojazdów ratowniczych napotyka także istotne wyzwania. Jednym z nich jest konieczność pogodzenia jednolitości z potrzebą elastyczności. Różnorodność zagrożeń oraz specyfika lokalnych warunków sprawiają, że całkowite ujednoczenie rozwiązań nie zawsze jest możliwe ani pożądane. Standaryzacja musi zatem uwzględniać margines adaptacyjny.

Kolejnym wyzwaniem jest szybki postęp technologiczny. Nowe rozwiązania, takie jak systemy wspomagania decyzji, pojazdy elektryczne czy zaawansowana elektronika, pojawiają się szybciej, niż aktualizowane są normy i standardy. W efekcie istnieje ryzyko, że nadmiernie sztywne standardy będą hamować innowacyjność i wdrażanie nowoczesnych technologii.

Istotnym problemem pozostaje także aspekt finansowy. Proces standaryzacji często wiąże się z koniecznością wymiany istniejącego sprzętu i pojazdów, co generuje znaczne koszty. Decyzje w tym zakresie muszą być poprzedzone analizą długoterminowych korzyści oraz uwzględniać możliwości budżetowe systemu ratowniczego.

W perspektywie przyszłości standaryzacja będzie coraz częściej powiązana z cyfryzacją i integracją systemów informatycznych. Pojazdy i sprzęt ratowniczy staną się elementami sieciowego systemu zarządzania działaniami, co wymagać będzie nowych standardów w zakresie kompatybilności danych i cyberbezpieczeństwa. To z kolei rozszerzy pojęcie standaryzacji poza wymiar czysto techniczny.

Podsumowując, standaryzacja sprzętu i pojazdów ratowniczych jest procesem niezbędnym dla zapewnienia skuteczności, bezpieczeństwa i spójności działań ratowniczych. Jej prawidłowa realizacja wymaga podejścia systemowego, uwzględniającego zarówno aspekty techniczne, organizacyjne, jak i ekonomiczne. Jeżeli chcesz, mogę przygotować kolejny artykuł, na przykład poświęcony standaryzacji w międzynarodowych systemach ratowniczych albo analizie konkretnych norm i wytycznych stosowanych w praktyce.

## Literatura

1. **Poradnik mechanika** – praca zbiorowa. „Podstawy konstrukcji maszyn”
2. **„Mechanika techniczna”** Władysław Siuta
3. **„Maszyny i urządzenia”** Zbigniew Jaworski, Emanuel Jurczak.
4. Materiały techniczne firm Holmatro, Lucas, Veber Hydraulik, Atlas Copco, Partner.
5. Baszta T. M. **„Hydraulika w budowie maszyn”**.
6. Gosztowtt L. **„Prasy hydrauliczne”**.
7. **Informator techniczny Hydrauliki Siłowej „PZL – HYDRAL”**.
8. Katalog SWW 0876 **„Typowe elementy hydrauliki siłowej”**.
9. **Symposium ratownictwa drogowego i medycznego**. Częstochowa 9-10 grudzień 1999 rok.
10. **Przeglądy pożarnicze**.

Jeśli szukają Państwo pomocy w napisaniu własnej pracy - potrzebują Państwo fachowych konsultacji to polecamy stronę [pisanie prac](#) - profesjonalna pomoc w pisaniu prac w granicach

# Hydrauliczne narzędzia ratownicze

## Hydrauliczne narzędzia ratownicze jako element systemu bezpieczeństwa technicznego

Hydrauliczne narzędzia ratownicze stanowią jeden z kluczowych komponentów współczesnych systemów reagowania kryzysowego, w szczególności w działaniach prowadzonych przez jednostki ratownictwa technicznego, straż pożarną oraz wyspecjalizowane służby ratunkowe. Ich znaczenie wynika z możliwości generowania bardzo dużych sił przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej precyzji działania, co jest niezbędne w sytuacjach zagrożenia życia i zdrowia ludzi. Narzędzia te pozwalają na skuteczne ingerowanie w konstrukcje metalowe, betonowe oraz kompozytowe, które w warunkach awaryjnych stają się barierą utrudniającą dostęp do uszkodzanych.

Rzeczony hydraulicznych narzędzi ratowniczych jest ściśle powiązany z postępowem technologicznym w zakresie hydrauliki siłowej. Zastosowanie cieczy roboczej jako medium przenoszącego energię umożliwia uzyskanie znacznych nacisków przy relatywnie niewielkich rozmiarach urządzeń. Dzięki temu narzędzia ratownicze mogą być stosowane w ograniczonych przestrzeniach, takich jak wnętrza pojazdów, zawalone budynki czy infrastruktura przemysłowa. To właśnie ta cecha decyduje o ich przewadze nad rozwiązaniami mechanicznymi lub pneumatycznymi.

Hydrauliczne narzędzia ratownicze pełnią szczególną rolę w kontekście wypadków komunikacyjnych, które stanowią jedną z głównych przyczyn interwencji ratowniczych. Deformacja

konstrukcji pojazdu, zakleszczenie osób oraz obecność elementów o wysokiej wytrzymałości materiałowej wymagają zastosowania narzędzi zdolnych do kontrolowanego rozcinania, rozpierania lub podnoszenia. Hydraulika umożliwia realizację tych zadań przy minimalizacji dodatkowych zagrożeń dla poszkodowanych.

Istotnym aspektem wykorzystania hydraulicznych narzędzi ratowniczych jest ich integracja z procedurami bezpieczeństwa. Narzędzia te nie funkcjonują w oderwaniu od zasad taktyki ratowniczej, lecz są elementem szerszego systemu działań, obejmującego ocenę ryzyka, stabilizację miejsca zdarzenia oraz koordynację pracy zespołów. W tym sensie narzędzia hydrauliczne są nie tylko urządzeniami technicznymi, ale także instrumentami realizacji określonej filozofii ratownictwa.

Współczesne standardy bezpieczeństwa oraz normy techniczne stawiają przed producentami i użytkownikami hydraulicznych narzędzi ratowniczych wysokie wymagania dotyczące niezawodności, ergonomii oraz kompatybilności systemowej. Narzędzia te muszą działać w ekstremalnych warunkach środowiskowych, przy zmiennych temperaturach, dużej wilgotności oraz obecności zanieczyszczeń. Ich konstrukcja stanowi zatem efekt kompromisu pomiędzy maksymalną wydajnością a trwałością i bezpieczeństwem użytkowania.

### **Budowa i zasada działania hydraulicznych narzędzi ratowniczych**

Podstawą funkcjonowania hydraulicznych narzędzi ratowniczych jest układ hydrauliczny, składający się z pompy, przewodów wysokociśnieniowych, zaworów sterujących oraz siłowników roboczych. Ciecz hydrauliczna, najczęściej olej o specjalnych właściwościach, przenosi energię z pompy do elementu wykonawczego, gdzie następuje jej zamiana na pracę mechaniczną. Zasada ta opiera się na prawie Pascala, zgodnie z którym ciśnienie wywierane na ciecz w zamkniętym układzie rozchodzi się równomiernie we wszystkich kierunkach.

Konstrukcja narzędzi ratowniczych uwzględnia konieczność generowania bardzo dużych sił przy zachowaniu precyzyjnej kontroli ruchu. Siłowniki hydrauliczne są projektowane w taki sposób, aby umożliwiały płynne rozpieranie, cięcie lub podnoszenie, bez gwałtownych szarpnięć. Ma to kluczowe znaczenie w sytuacjach, gdy niewielki błąd może prowadzić do pogorszenia stanu uszkodzonego lub destabilizacji konstrukcji.

Ważnym elementem budowy jest także system sterowania, który pozwala ratownikowi na intuicyjne i bezpieczne operowanie narzędziem. Nowoczesne rozwiązania obejmują zawory proporcjonalne, zabezpieczenia przeciążeniowe oraz mechanizmy automatycznego odciążania układu po zakończeniu pracy. Dzięki temu ryzyko awarii lub niekontrolowanego ruchu narzędzia zostaje znacząco ograniczone.

Materiały stosowane w konstrukcji hydraulicznych narzędzi ratowniczych muszą charakteryzować się wysoką wytrzymałością mechaniczną oraz odpornością na zmęczenie materiału. Stal stopowa, aluminium lotnicze oraz nowoczesne kompozyty pozwalają na zmniejszenie masy urządzeń bez utraty ich parametrów użytkowych. Redukcja masy ma istotne znaczenie dla ergonomii pracy ratowników, którzy często operują narzędziami w trudnych warunkach terenowych.

Zasada działania hydraulicznych narzędzi ratowniczych pozostaje niezmienna od wielu lat, jednak jej praktyczna realizacja podlega ciągłym udoskonaleniom. Postęp w dziedzinie uszczelnień, cieczy roboczych oraz technologii obróbki materiałów sprawia, że współczesne narzędzia są bardziej niezawodne, cichsze i łatwiejsze w konserwacji niż ich wcześniejsze odpowiedniki.

## **Zastosowanie hydraulicznych narzędzi ratowniczych w praktyce operacyjnej**

Praktyczne zastosowanie hydraulicznych narzędzi ratowniczych

obejmuje szerokie spektrum działań, od ratownictwa drogowego po interwencje w obiektach przemysłowych i budowlanych. Najczęściej kojarzone są one z działaniami polegającymi na uwalnianiu osób zakleszczonych w pojazdach po wypadkach komunikacyjnych. W takich sytuacjach narzędzia hydrauliczne umożliwiają szybkie i kontrolowane usunięcie elementów karoserii, drzwi, słupków czy dachu pojazdu.

W ratownictwie budowlanym hydrauliczne narzędzia znajdują zastosowanie podczas katastrof konstrukcyjnych, takich jak zawalenia budynków czy osunięcia gruntu. Możliwość podnoszenia ciężkich elementów betonowych lub stalowych przy jednoczesnym zachowaniu precyzji pozwala na tworzenie przestrzeni ratunkowych bez ryzyka wtórnych zawałów. Działania te wymagają ścisłej współpracy z zespołami zabezpieczającymi konstrukcję oraz monitorującymi jej stabilność.

Hydrauliczne narzędzia ratownicze są również wykorzystywane w sytuacjach związanych z przemysłem ciężkim, gdzie awarie maszyn lub instalacji mogą prowadzić do uwięzienia pracowników. W takich przypadkach narzędzia te umożliwiają ingerencję w konstrukcje o bardzo wysokiej wytrzymałości, często wykonane z hartowanych stopów metali. Precyzyjne działanie hydrauliki pozwala na ograniczenie szkód oraz skrócenie czasu akcji ratowniczej.

Istotnym aspektem praktycznego zastosowania jest szkolenie personelu ratowniczego. Obsługa hydraulicznych narzędzi ratowniczych wymaga nie tylko znajomości ich budowy, lecz także umiejętności oceny sytuacji oraz przewidywania skutków podejmowanych działań. Błędy operacyjne mogą prowadzić do poważnych konsekwencji, dlatego procedury szkoleniowe kładą nacisk na symulacje oraz ćwiczenia w warunkach zbliżonych do rzeczywistych.

W praktyce operacyjnej coraz większe znaczenie ma również mobilność i szybkość gotowości narzędzi do użycia. Nowoczesne systemy hydrauliczne często są zintegrowane w kompaktowe

zestawy, umożliwiające szybkie rozwinięcie sprzętu na miejscu zdarzenia. Skrócenie czasu od przybycia jednostki ratowniczej do rozpoczęcia działań może mieć bezpośredni wpływ na przeżywalność poszkodowanych.

### **Kierunki rozwoju i wyzwania związane z hydraulicznymi narzędziami ratowniczymi**

Rozwój hydraulicznych narzędzi ratowniczych koncentruje się obecnie na zwiększaniu ich efektywności przy jednoczesnym podnoszeniu poziomu bezpieczeństwa użytkownika. Jednym z istotnych kierunków jest integracja hydrauliki z napędami elektrycznymi, co pozwala na eliminację zewnętrznych agregatów spalinowych. Rozwiązania te zmniejszają emisję hałasu i spalin, co ma szczególne znaczenie w działaniach prowadzonych w zamkniętych przestrzeniach.

Wyzwania technologiczne obejmują również dostosowanie narzędzi do zmieniających się konstrukcji pojazdów i budynków. Nowoczesne materiały, takie jak stale borowe czy kompozyty wielowarstwowe, wymagają stosowania narzędzi o większej sile i odporności na zużycie. Projektanci narzędzi muszą zatem nieustannie reagować na ewolucję technologii stosowanych w przemyśle.

Kolejnym obszarem rozwoju jest ergonomia i bezpieczeństwo operatora. Redukcja drgań, poprawa wyważenia oraz intuicyjne interfejsy sterowania wpływają na zmniejszenie zmęczenia ratowników i ryzyka urazów. W dłuższej perspektywie przekłada się to na większą skuteczność działań ratowniczych oraz lepsze warunki pracy służb.

Nie można pominąć także aspektów prawnych i normatywnych związanych z użytkowaniem hydraulicznych narzędzi ratowniczych. Certyfikacja, regularne przeglądy techniczne oraz zgodność z normami bezpieczeństwa stanowią istotny element systemu zapewnienia jakości. Niedopełnienie tych wymogów może prowadzić nie tylko do awarii sprzętu, lecz także

do odpowiedzialności prawnej użytkowników i instytucji.

## **Używanie narzędzi różnych marek**

Hydrauliczne narzędzia ratownicze są szeroko oferowane jako kompletne systemy. Wynika to z ich charakteru i dokładności pasowania elementów. Podstawowym elementem jest bezpieczeństwo dla użytkowników. Producenci zapewniają bezpieczeństwo ich systemów tylko wtedy, gdy elementy są używane razem zgodnie z założeniami.

Główni producenci narzędzi ratowniczych oddają swoje narzędzia instytucjom, testującym celem uzyskania od nich certyfikatu dopuszczenia do pracy. We wszystkich tych przypadkach, testowany sprzęt jest dostarczony ze wszystkimi niezbędnymi elementami przez jednego producenta.

Certyfikaty zawsze wymieniają elementy zestawów.

Firmy zajmujące się produkcją narzędzi hydraulicznych nie zalecają by systemy ratownicze składały się z różnych marek. Takie kombinacje mogą być opracowywane tylko przez ekspertów, którzy znają wszystkie typowe wymagania systemów narzędzi. Poza kwestiami bezpieczeństwa istnieje wiele różnic technicznych, które muszą być wzięte pod uwagę. Narzędzia różnych marek mogą być projektowane na różne współczynniki bezpieczeństwa, które mogą okazać się bezskuteczne w połączeniu ze sobą.

Ponadto prawo europejskie nie zezwala na pracę systemów narzędzi hydraulicznych składających się z różnych marek, nie spełniających wymagań „Machine Directive”.

Jeśli szukają Państwo pomocy w napisaniu własnej pracy - potrzebują Państwo fachowych konsultacji to polecamy stronę [pisanie prac](#) - profesjonalna pomoc w pisaniu prac w granicach prawa.

---

# Technologia poligrafii

Technologię poligrafii można określić jako naukę o sposobie wytwarzania produktów poligraficznych. Zapewne niewiele osób zetknęło się do tej pory z takim określeniem, więc należałoby najpierw wyjaśnić czym jest technologia i poligrafia.

Pod pojęciem technologii rozumiemy sposób wykonania danego przedmiotu. Jest to dziedzina nauki wchodząca w zakres nauk technicznych. Idąc dalej, można ją określić ją jako naukę o sposobie wytwarzania danych przedmiotów w danej dziedzinie techniki.

Produktami poligrafii są takie wyroby jak: książki, broszury, gazety, czasopisma, zaproszenia, ulotki reklamowe, wizytówki itp. Wspólną ich cechą jest to, iż są one zadrukowane odpowiednim tekstem i ilustracjami. Inaczej można je nazwać „drukami”. Druki uzyskuje się w procesie drukowania.

Dawniej zamiast słowa „poligrafia” używano słowa „drukarstwo”. Poligrafia jest stwierdzeniem bardziej ogólnym, gdyż obejmuje oprócz samego drukowania, wszystko co trzeba zrobić po drukowaniu, aby uzyskać gotowy produkt poligraficzny.

Technologię poligraficzną dzielimy na oddzielne procesy zwane „operacjami technologicznymi”. Wykonując operację po operacji, od pierwszej do ostatniej, otrzymujemy z surowców (głównie papier i farby) produkty poligraficzne.<sup>[24]</sup>

**Technologia poligrafii** to zbiór procesów i technik wykorzystywanych do produkcji materiałów drukowanych, takich jak książki, czasopisma, plakaty, ulotki, etykiety, opakowania i inne materiały. Poligrafia obejmuje różnorodne metody druku, technologie oraz urządzenia, które umożliwiają przekazywanie

informacji w formie wizualnej. W dzisiejszych czasach rozwój technologii poligraficznych ma duży wpływ na jakość, efektywność oraz innowacyjność produktów drukowanych.

**Druk offsetowy** jest jednym z najpopularniejszych i najczęściej stosowanych procesów w poligrafii. Polega on na przenoszeniu obrazu z matrycy na papier za pomocą cylindrów i tłoczenia farby. Jest to proces nazywany drukiem płaskim, który charakteryzuje się wysoką jakością wydruku, dużą prędkością produkcji i niski koszt przy dużych nakładach. Druk offsetowy jest powszechnie wykorzystywany do produkcji książek, czasopism, broszur, gazet i innych materiałów o wysokim nakładzie.

**Druk cyfrowy** to inna nowoczesna technologia poligraficzna, która w ostatnich latach zyskała na popularności. W przeciwieństwie do druku offsetowego, druk cyfrowy nie wymaga przygotowania matryc. Obraz jest tworzony bezpośrednio na urządzeniu drukującym, co pozwala na szybkie i ekonomiczne wytwarzanie materiałów w małych nakładach. Druk cyfrowy jest wykorzystywany do produkcji materiałów personalizowanych, takich jak zaproszenia, ulotki czy etykiety.

**Druk fleksograficzny** jest natomiast technologią wykorzystywaną głównie do druku na materiałach elastycznych, takich jak folie, tektura, karton, a także w produkcji opakowań. W procesie tym używa się elastycznych matryc drukowych, które umożliwiają uzyskanie wysokiej jakości druku na materiałach o różnych powierzchniach i strukturach.

**Druk sitowy** to jedna z najstarszych technologii poligraficznych, polegająca na przepuszczaniu farby przez siatkę (sitko) na powierzchnię materiału. Jest szeroko stosowany w produkcji odzieży, plakatów, etykiet oraz innych artykułów reklamowych. Choć jest to proces wolniejszy niż inne technologie, pozwala na drukowanie na szerokiej gamie materiałów, w tym tkaninach, szklach, tworzywach sztucznych i metalu.

**Druk rotacyjny** jest formą druku, w której proces odbywa się na cylindrach, a papier przesuwany jest w sposób ciągły. Jest stosowany głównie w produkcji gazet, czasopism i innych materiałów o dużych nakładach. Dzięki rotacyjnym maszynom drukarskim możliwa jest bardzo szybka produkcja, co czyni ten proces efektywnym w przypadku dużych zamówień.

**Technologia poligrafii** obejmuje także procesy obróbki postdrukowej, takie jak **cięcie, sklejanie, falcowanie, lakierowanie, tłoczenie i spajanie**. Dodatkowo, **druk 3D** jest nowoczesnym procesem, który otwiera nowe możliwości w produkcji materiałów poligraficznych. Umożliwia on tworzenie trójwymiarowych obiektów, które mogą być używane w różnorodnych branżach, takich jak reklama, prototypowanie, sztuka czy medycyna.

Współczesne technologie poligraficzne są coraz bardziej zautomatyzowane, co umożliwia obniżenie kosztów produkcji, skrócenie czasów realizacji zamówień oraz zwiększenie jakości wydruków. Wprowadzenie ekologicznych rozwiązań w poligrafii, takich jak farby wodne czy recykling materiałów, stało się kluczowe w kontekście ochrony środowiska.

---

[24] „Podstawy poligrafii”, Sławomir Magdzik, Stefan Jakucewicz, WSiP, Warszawa 1999

Jeśli szukają Państwo pomocy w napisaniu własnej pracy - potrzebują Państwo fachowych konsultacji to polecamy stronę [pisanie prac](#) - profesjonalna pomoc w pisaniu prac w granicach prawa.

---

# Piły do cięcia betonu i stali o napędzie hydraulicznym

Wśród narzędzi ratowniczych napędzanych hydraulicznie wymienić należy przecinarki marki PARTNER K 2500, K 3500 i K 3600. Są to narzędzia służące do cięcia wszelkich materiałów używanych w budownictwie – cegły betonu, żelbetonu i wreszcie elementów stalowych. Napęd hydrauliczny powoduje, że jest to sprzęt nadający się do pracy wewnątrz pomieszczeń. W zależności od posiadanej marki możemy przecinać elementy o grubości od 145 do 260 mm.



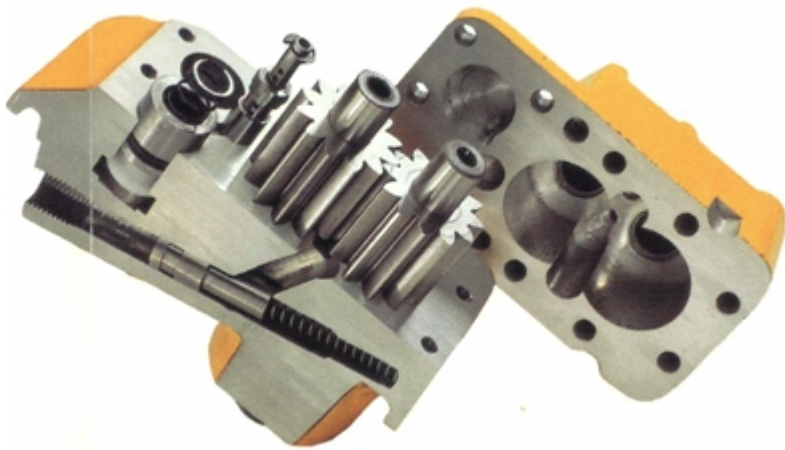
**Rys. 35**      Przecinarka hydrauliczna marki **PARTNER 3500**

1. Diamentowy pierścień tnący o średnicy 350 mm
2. Prowadnica umieszczona wewnątrz pierścienia tnącego
3. Silnik hydrauliczny
4. Dostęp do zespołu napędu pierścienia
5. Prowadnica i rolki prowadzące
6. Osłona pierścienia
7. Uchwyt z przyciskiem sterującym
8. Szybkozłącza
9. Zawór doprowadzający wodę

10. Tylna część uchwytu zapewniająca elastyczność węży

11. Osłona gumowa

Zasilanie tych urządzeń odbywa się za pomocą agregatów hydraulicznych o zmiennych zakresach przepływu oleju 20, 30 lub 40 l/min i ciśnieniu 140 bar. Czynnik roboczy czyli olej hydrauliczny przesyłany jest do urządzenia tnącego przewodami hydraulicznymi połączonymi z pompą i narzędziem za pomocą szybkozłączek. W przecinarnie zastosowano pompę zębatą, która w zależności od rodzaju narzędzia napędza bezpośrednio pierścień tnący K 3500 i K 3600 lub za pomocą zębatego paska klinowego napędza tarczę tnącą (K 2500).



**Rys. 36** Silnik hydrauliczny.

Specjalne uchwyty i odpowiednia odległość między nimi sprawiają, że urządzenie te są dobrze wyważone i wygodne w użyciu. Zapewnia to wygodną pracę podczas cięcia w poziomie i pionie.

W zależności od potrzeb jaki materiał będziemy cięli zakładamy tarcze ściernie do betonu lub stali. Tarcze diamentowe lub tarcze ratownicze z ostrzami z węglików spiekanych. Tarcze diamentowe przeznaczone są do cięcia kamienia, betonu, cegły, asfaltu i innych materiałów budowlanych – również zbrojonych.

W dodatkowym wyposażeniu znajduje się zawór hydrauliczny umożliwiający podłączenie narzędzi o różnych parametrach zasilania do różnych instalacji hydraulicznych maszyn np.

ciągników. Zawór ten zmniejsza ciśnienie i przepływ oleju do wartości odpowiedniej dla używanych narzędzi hydraulicznych.

### **Metodyka postępowania**

W przypadku cięcia stali lub innych metali należy zawsze silnie dociskać tarczą do skrawanego materiału i utrzymywać wysoką prędkość obrotową tarczy. Należy starać się, aby długość jednorazowo skrawanego rzazu była najmniejsza, można to osiągnąć przesuwając tarczę w czasie na zmianę do przodu i do tyłu. W trakcie cięcia należy zawsze przyciskać dźwignię sterowniczą do oporu (uzyskując maksymalny przepływ oleju hydraulicznego), a prędkość obrotową tarczy regulować przez zmniejszenie lub zwiększenie dociski tarczy do ciętego materiału.

W trakcie cięcia kamienia, betonu lub innych podobnych materiałów należy poruszać tarczą w czasie na zmianę do przodu i do tyłu w celu uzyskania lepszego odprowadzania ciepła z tarczy i zmniejszenia temperatury w miejscu skrawania. W trakcie cięcia tego rodzaju materiałów należy polewać miejsce skrawania wodą aby zmniejszyć zapylenie i zużycie tarczy.

### **Zachowanie bezpiecznych warunków podczas pracy.**

Podczas pracy ze sprzętem hydraulicznym należy przestrzegać zasad zachowania bezpieczeństwa operatora.

1. Obsługiwać sprzęt mogą tylko osoby przeszkolone
2. Osoby postronne powinny znajdować się w bezpiecznej odległości od operatora sprzętu.
3. Nie rozpoczynać cięcia dopóki nie zapewni się bezpieczeństwa w miejscu pracy, w szczególności pewnego oparcia dla nóg.
4. Obracając się tarczę trzymać z dala od ciała.
5. W trakcie cięcia nie wolno zginać, klinować lub zakleszczać tarczy w rzazie.

<b>Parametry</b>	<b>K 2500</b>	<b>K 3500</b>
------------------	---------------	---------------

Przepływ oleju hydraulicznego	35-42 dm <sup>3</sup> /min	35-42 dm <sup>3</sup> /min
Ciśnienie robocze	13-15 Mpa	13-15 Mpa
Średnica tarczy pierścienia	400 mm	350 mm
Maksymalna głębokość cięcia	145 mm	260 mm
Ciężar bez tarczy	8,3 kg	10,4 kg

Źródło: opracowanie własne

Jeśli szukają Państwo pomocy w napisaniu własnej pracy - potrzebują Państwo fachowych konsultacji to polecamy stronę [pisanie prac](#) - profesjonalna pomoc w pisaniu prac w granicach prawa.

## Produkty firmy Arbet

### podrozdział pracy inżynierskiej

Firma ARBET wytwarza następujące produkty:

- płyty styropianowe (różnej grubości [od 10 – 300 mm], prostokątne [1000 x 500 mm] – produkt podstawowy;
- płyty styropianowe o specjalnych własnościach (Hydropian, Tonopian, Ryflopian);
- bloki styropianowe o kształtach i wymiarach wg wymagań klienta – na zamówienie;
- kształtki (na zamówienie).

Produkty wytwarzane są zgodnie z wprowadzoną 28 stycznia 2004 r. nową normą PN:EN 13163:2004 „Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja”, będąca polską wersją normy

europiejskiej, zharmonizowanej z dyrektywą Unii Europejskiej 89/106/EWG „Wyroby budowlane” [11].

W dalszej części pracy podano rysunki i charakterystyki poszczególnych wytworów ze styropianu będących w ofercie produkcyjnej firmy ARBET. Każda z charakterystyk operuje symbolami, których określenie podano w poniższej legendzie.

Legenda dotyczy tabel 2÷ 8 przedstawiających charakterystyki produktów ze styropianu.

Tabela 1. Legenda do symboli w charakterystyce rodzajów styropianu

<b>SYMBOL</b>	<b>OPIS</b>
EPS	styropian, Thermal insulation products for buildings – Faktory made products of expanded polystyrene (EPS) – specyfikation.
T	symbol deklarowanej klasy tolerancji grubości,
L	symbol deklarowanej klasy tolerancji długości
W	symbol deklarowanej klasy tolerancji szerokości
S	symbol deklarowanej klasy tolerancji prostokątności
P	symbol deklarowanej klasy tolerancji płaskości
BS	symbol deklarowanego poziomu wytrzymałości na zginanie
CS	symbol deklarowanego poziomu naprężenia ściskającego przy 10% odkształceniu względnym

DS(N)	symbol deklarowanej klasy stabilności wymiarowej w stałych normalnych warunkach laboratoryjnych
DS(TH)	symbol deklarowanego poziomu stabilności wymiarowej w określonych warunkach temperatury i wilgotności
$\lambda_D$	deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła [1W/(m*K)] [2]
DLT	symbol deklarowanego poziomu stabilności wymiarowej w określonych warunkach obciążenia ściskającego i temperatury
WL(T)	symbol deklarowanego poziomu nasiąkliwości wodą przy długotrwałym całkowitym zanurzeniu
WD(V)	symbol deklarowanego poziomu absorpcji wody przez dyfuzję
TR	poziom wytrzymałości na rozciąganie prostopadłe do powierzchni czołowych,

Źródło: [http://www.e-izolacje.pl/244\\_2543.htm](http://www.e-izolacje.pl/244_2543.htm)

**Tabela 2. PARAMETRY TECHNICZNE EPS 50 – 042.**

Cecha	Klasa/Poziom	Tolerancja/Wymaganie
Grubość	T1	± 2 mm
Długość	L1	min(± 0,6%; ± 3 mm)
Szerokość	W1	min(± 0,6%; ± 3 mm)
Prostokątność	S1	± 5 mm/1000 mm
Płaskość	P2	± 15 mm
Wytrzymałość na zginanie	BS75	≥75 kPa

Naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu względnym	CS(10)50	$\geq 50$ kPa
Stabilność wymiarowa w stałych normalnych warunkach laboratoryjnych	DS(N)5	$\pm 0,5\%$
Stabilność wymiarowa w określonych warunkach temperatury i wilgotności	DS(70, -)3	$\leq 3\%$
Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D$	–	0,042 [W/(m *K)]
Klasa reakcji na ogień	E	–

Rys. 2 Płyty styropianowe **EPS 50-042** zapakowane w folię.



Płyty styropianowe EPS 50 – 042 ŚCIANA mogą być stosowane w aplikacjach wymagających przenoszenia niewielkich obciążeń mechanicznych, w szczególności do izolacji cieplnej miejsc:

- ściany wykonywane metodą „lekką mokrą” (BS0) lub „lekką suchą”;
- powierzchnie ścian szkieletowych;
- szczeliny zamkniętych lub wentylowanych ścian trójwarstwowych;
- wieńce, ościeża, nadproża i inne miejsca narażone na powstanie mostków cieplnych
- loggie balkonowe;
- ściany warstwowe;
- ciągłe warstwy zewnętrzne ścian szkieletowych;
- wieńce w metodzie szalunku traconego pod tynk;
- stropy od spodu przy „metodzie lekkiej mokrej”;
- stropy żelbetowe;
- dachy strome pod i pomiędzy krokwiemi.

Parametry techniczne:

1. Wymiary płyt: 1000×500 mm.
2. Grubość płyt: od 10 do 300 mm.
3. Krawędzie proste lub „na zakładkę”.
4. Na indywidualne zamówienie wymiary do: 4000×1200×1000

mm.

**Tabela 3. PARAMETRY TECHNICZNE EPS 70 – 040**

<b>Cecha</b>	<b>Klasa/Poziom</b>	<b>Tolerancja/Wymaganie</b>
Grubość	T2	+ - 1 mm
Długość	L2	+ - 2 mm
Szerokość	W2	+ - 2 mm
Prostokątność	S1	+ - 5 mm/1000mm
Płaskość	P3	+ - 10 mm
Wytrzymałość na zginanie	BS115	>115 kPa
Naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu względnym	CS(10)70	>70 kPa
Stabilność wymiarowa w stałych normalnych warunkach laboratoryjnych	DS(N)2	+ - 0,2%
Stabilność wymiarowa w określonych warunkach temperatury i wilgotności	DS(70, -)2	<2%
Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D$	—	0,040 [W/(m*K)]

Wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych	TR100	>100kPa
--	-------	---------

Rys.3 Płyty styropianowe **EPS 70-040** zapakowane w folię.



Płyty styropianowe EPS 70-040 FASADA mogą być stosowane w aplikacjach wymagających przenoszenia małych obciążeń mechanicznych. W szczególności do izolacji cieplnej miejsc:

- ściany wykonywane metodą „lekką mokrą” (BS0) lub „lekką suchą”;
- powierzchnie ścian szkieletowych;
- szczeliny zamkniętych lub wentylowanych ścian trójwarstwowych;
- wieńce, ościeża, nadproża i inne miejsca narażone na powstanie mostków cieplnych;
- loggie balkonowe;
- ściany warstwowe;
- ciągłe warstwy zewnętrzne ścian szkieletowych;
- wieńce w metodzie szalunku traconego pod tynk;
- stropy od spodu przy „metodzie lekkiej mokrej”;
- stropy żelbetowe;
- dachy strome pod i pomiędzy krokwiami.

Parametry techniczne:

1. Wymiary płyt: 1000 x 500 mm.
2. Grubość płyt: od 10 do 300 mm.
3. Krawędzie proste lub „na zakładkę”.
4. Na indywidualne zamówienie wymiary do: 4000x1200x1000 mm.

**Tabela 4. PARAMETRY TECHNICZNE EPS 100-038**

<b>Cecha</b>	<b>Klasa/Poziom</b>	<b>Tolerancja/Wymaganie</b>
Grubość	T1	$\pm 2$ mm
Długość	L1	min( $\pm 0,6\%$ ; $\pm 3$ mm)
Szerokość	W1	min( $\pm 0,6\%$ ; $\pm 3$ mm)
Prostokątność	S1	$\pm 5$ mm/1000 mm
Płaskość	P3	$\pm 10$ mm
Wytrzymałość na zginanie	BS150	$\geq 150$ kPa
Naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu względnym	CS(10)100	$\geq 100$ kPa
Stabilność wymiarowa w stałych normalnych warunkach laboratoryjnych	DS(N)5	$\pm 0,5\%$
Stabilność wymiarowa w określonych warunkach temperatury i wilgotności	DS(70, -)2	$\leq 2\%$

Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D$	–	0,038 [W/(m*K)]
Odkształcenie w określonych warunkach obciążenia ściskającego i temperatury	DLT(1)5	<5%

Rys.4 Płyty styropianowe **EPS 100-038** zapakowane w folię.



Płyty styropianowe EPS 100-038 DACH/PODŁOGA mogą być stosowane w aplikacjach wymagających przenoszenia średnich obciążeń mechanicznych. W szczególności do izolacji cieplnej miejsc:

- podłogi, poddasza i strychy użytkowe oraz nieużytkowe, w budownictwie mieszkaniowym i użyteczności publicznej;
- podłogi na gruncie przy małych obciążeniach;
- podłogi na wszelkiego rodzaju stropach o sztywnej konstrukcji;
- stropy wewnętrzne między pomieszczeniami ogrzewanymi i nie ogrzewanymi;
- stropy nad przejazdami;
- stropy wewnętrzne z okładziną mocowaną do izolacji cieplnej;

- stropodachy wentylowane dwudzielne;
- stropodachy pełne i wentylowane;
- tarasy i balkony;
- dachy strome między i pod krokwiemi.

Parametry techniczne:

1. Wymiary płyt: 1000 x 500 mm.
2. Grubość płyt: od 10 do 300 mm.
3. Krawędzie proste lub „na zakładkę”.
4. Na indywidualne zamówienie wymiary do: 4000x1200x1000 mm.

**Tabela 5. PARAMETRY TECHNICZNE EPS 200-037**

Cecha	Klasa/Poziom	Tolerancja/Wymaganie
Grubość	T1	± 2 mm
Długość	L1	min(± 0,6%; ± 3 mm)
Szerokość	W1	min(± 0,6%; ± 3 mm)
Prostokątność	S1	± 5 mm/1000 mm
Płaskość	P3	± 10 mm
Wytrzymałość na zginanie	BS250	≥250 kPa
Naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu względnym	CS(10)200	≥200 kPa
Stabilność wymiarowa w stałych normalnych warunkach laboratoryjnych	DS(N)5	± 0,5%

Stabilność wymiarowa w określonych warunkach temperatury i wilgotności	DS(70,-)2	$\leq 2\%$
Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D$	–	0,036 [W/(m*K)]
Odkształcenie w określonych warunkach obciążenia ściskającego i temperatury	DLT(1)5	$< 5\%$

Rys.5 Płyty styropianowe **EPS 200-037** zapakowane w folię.



Płyty styropianowe EPS 200-037 DACH/PODŁOGA mogą być stosowane w aplikacjach wymagających przenoszenia średnich obciążeń mechanicznych. W szczególności do izolacji cieplnej miejsc:

- podłogi, poddasza i strychy użytkowe oraz nieużytkowe, w budownictwie mieszkaniowym i użyteczności publicznej oraz podłogi na gruncie w budownictwie mieszkaniowym,

użyteczności publicznej i przemysłowym, przy małych i średnich obciążeniach;

- podłogi w systemie ogrzewania podłogowego;
- podłogi na wszelkiego rodzaju stropach o sztywnej konstrukcji;
- stropy wewnętrzne między pomieszczeniami ogrzewanymi i nie ogrzewanymi;
- stropy wewnętrzne z okładziną mocowaną do izolacji cieplnej;
- stropodachy o wiotkiej konstrukcji (blacha trapezowa);
- stropodachy wentylowane dwudzielne;
- stropodachy pełne i wentylowane;
- tarasy i balkony;
- dachy strome między, nad i pod krokwiami;
- stropy nad przejazdami;
- cokoły przy „metodzie lekkiej mokrej”.

Parametry techniczne:

1. Wymiary płyt: 1000 x 500 mm.
2. Grubość płyt: od 10 do 300 mm.
3. Krawędzie proste lub „na zakładkę”.
4. Na indywidualne zamówienie wymiary do: 4000x1200x1000 mm.

**Tabela 6. PARAMETRY TECHNICZNE HYDROPIANU (EPS P)**

Cecha	Tolerancja/Wymaganie
Napężenie ściskające przy 10% odkształceniu względnym	>250kPa
Współczynnik przewodzenia ciepła w 10 <sup>0</sup> C: – w warunkach suchych, $\lambda_D$	0,033 [W/(m*K)]
– w warunkach długotrwałej nasiąkliwości wodą	0,039 [W/(m*K)]
Chłonność wody po 24h [%] (V/V)	<0,2%

Nasiąkliwość wodą przy długotrwałym zanurzeniu po 28 dniach:	
– przy częściowym zanurzeniu [kg/m <sup>2</sup> ]	<0,02 kg/m <sup>2</sup>
– przy całkowitym zanurzeniu [%] (V/V)	<0,4%
Odporność na zamrażanie-odmrażanie po 300 cyklach:	
– na sucho	<5%
– na mokro	<10%
Wytrzymałość na rozciąganie siłą prostopadłą do pow. Wytrzymałość na zginanie	>270kPa >350kPa

Rys.6 Płyty styropianowe **HYDROPIAN (EPS P)** zapakowane w folię.



Płyty styropianowe Hydroplan EPS P mogą być stosowane w aplikacjach szczególnie narażonych na silne, długotrwałe zawilgocenie i poddanych wysokim naprężeniom mechanicznym, jak:

- ściany piwnic, podmurówek i fundamentów;
- posadzki, podłogi na gruncie i tarasy, szczególnie pracujące pod obciążeniem;
- „zielone tarasy” i „wieszące ogrody”;
- dachy płaskie i o odwróconym układzie warstw tzw. „dachy odwrócone”;

- parkingi dachowe, garaże;
- w budownictwie drogowym i mostowym jako wypełnienie nasypów,
- w konstrukcjach inżynierskich.

Parametry techniczne:

1. materiał samogasnący;
2. wymiary płyt: 1000 x 500 mm;
3. grubość płyt: od 20 do 200 mm;
4. gęstość pozorną: od 30 kg/m<sup>3</sup>;
5. możliwość profilowania krawędzi płyt „na zakładkę” (płyty frezowane).

**Tabela 7. PARAMETRY TECHNICZNE TONOPIANU (EPS T)**

Cecha	Tolerancja/Wymaganie
Wskaźnik zmniejszenia poziomu uderzeniowego dźwięków $\Delta L$	Do 32 dB
Obciążenie użytkowe	<5kPa
Współczynnik przewodzenia ciepła w 10°C, $\lambda_D$	0,048 [W/(m*K)]
Wytrzymałość na zginanie	>50kPa
Wytrzymałość na rozciąganie	>100kPa

Rys.7 Płyty styropianowe **TONOPIAN (EPS T)** zapakowane w folię.



Płyty styropianowe Tonopian EPS P mogą być stosowane w aplikacjach istotnych dla izolacji akustycznych, jak:

- stropy międzykondygnacyjne w każdym budynku mieszkalnym i użyteczności publicznej

Parametry techniczne:

1. materiał samogasnący;
2. tłumienie dźwięków uderzeniowych na poziomie 32dB;
3. wymiary płyt 1000 x 500 mm;
4. grubość płyt ( $d_L/d_B$ ) 22/20, 33/30, 38/35, 43/40 mm (bez obciążenia/ pod obciążeniem);
5. na indywidualne zamówienie wymiary do 3000 x 1000 x 1000;
6. gęstość pozorną od 8 do 12 kg/m<sup>3</sup>.

Tabela 8. **PARAMETRY TECHNICZNE RYFLOPIANU (EPS R)**

<b>Cecha</b>	<b>Klasa/Poziom</b>	<b>Tolerancja/Wymagani e</b>
Grubość	T2	± 1 mm
Długość	L2	± 2 mm
Szerokość	W2	± 2 mm
Prostokątność	S1	± 5 mm/1000 mm
Płaskość	P3	± 10 mm
Wytrzymałość na zginanie	BS115	≥ 115 kPa
Naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu względnym	CS(10)70	≥ 70 kPa
Stabilność wymiarowa w stałych normalnych warunkach laboratoryjnych	DS(N)2	± 0,2%

Stabilność wymiarowa w określonych warunkach temperatury i wilgotności	DS(70, -)2	$\leq 2\%$
Wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych	TR100	$\geq 100$ kPa
Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D$	–	0,040 [W/(m*K)]
Klasa reakcji na ogień	E	–

Rys.8 Płyty styropianowe **RYFLOPIAN (EPS R)** zapakowane w folię.



Płyty styropianowe Ryflopian EPS R mogą być stosowane w aplikacjach istotnych dla izolacji cieplnej ścian w konstrukcjach, jak:

- szkieletowe domy drewniane;
- krokwie dachu skośnego

**Parametry techniczne:**

1. materiał samogasnący;
2. wymiary płyt: 1000 x 500 mm;
3. grubość płyt: od 50 do 200 mm;
4. gęstość pozorna: od 15 kg/m<sup>3</sup>

W swojej ofercie produkcyjnej ARBET posiada również **bloki styropianowe**. Kształty i rozmiary mogą być indywidualnie dostosowywane do wymagań odbiorców. Bloki mogą mieć nawet sześć metrów wysokości.

Technologia wytwarzania bloków polega na umieszczeniu wstępnie spienionych granulek w metalowej formie. Ponieważ produkcja styropianu jest praktycznie bezodpadowa do formy trafiają również skrawki styropianu powstające jako odpad przy cięciu bloków. Pod wpływem podciśnienia a następnie gorącej pary, podawanej do formy, następuje najpierw wypieranie powietrza a następnie dalsze spienianie się granulatu. Po krótkim czasie trwającym do kilkunastu sekund następuje całkowite sklejenie się granulek, które tworzą ukształtowany blok. Kolejna faza związana jest z ochładzaniem w bardzo kontrolowany sposób wcześniej uformowanego bloku i po kilku minutach gotowy styropian opuszcza formę.

Sezonowanie świeżo uformowanych bloków nie poddaje się jeszcze dalszej obróbce mechanicznej. Zostają one umieszczone w magazynie (rys. 9) i przetrzymywane w celu ustabilizowania materiału oraz uwolnienia resztek pentanu zawartego w styropianie. Po minimum 14 dniach blok jest gotowy do dalszej obróbki.

Rys. 9 Bloki styropianowe w magazynie wyrobów gotowych.



Źródło: [arbet.com.pl/index.php?p=664](http://arbet.com.pl/index.php?p=664)

Firma ARBET na zamówienie może wyprodukować wszelkiego rodzaju **kształtki styropianowe** (rys.10) o wymiarach maksymalnych 3000 x 1200 x 1000 mm.

Kształtki mogą znaleźć zastosowanie jako:

- profile elewacyjne – do wykańczania i zdobienia elewacji zewnętrznych;
- rdzeń w płytach warstwowych – płyty o specjalnym kształcie dostosowanym np. do połączenia z blachą falistą;
- elementy dekoracyjne – np. do scenografii teatralnej, liternictwo

Rys.10 Kształtki styropianowe różnego rodzaju.



[2] Podstawową jednostką miary przewodności cieplnej właściwej w układzie SI jest wat na metr i kelwin.

[1 W/(m • K) =1 m • kg • s<sup>-3</sup> • K<sup>-1</sup>].

Jeśli szukają Państwo pomocy w napisaniu własnej pracy - potrzebują Państwo fachowych konsultacji to polecamy stronę [pisanie prac](#) - profesjonalna pomoc w pisaniu prac w granicach prawa.

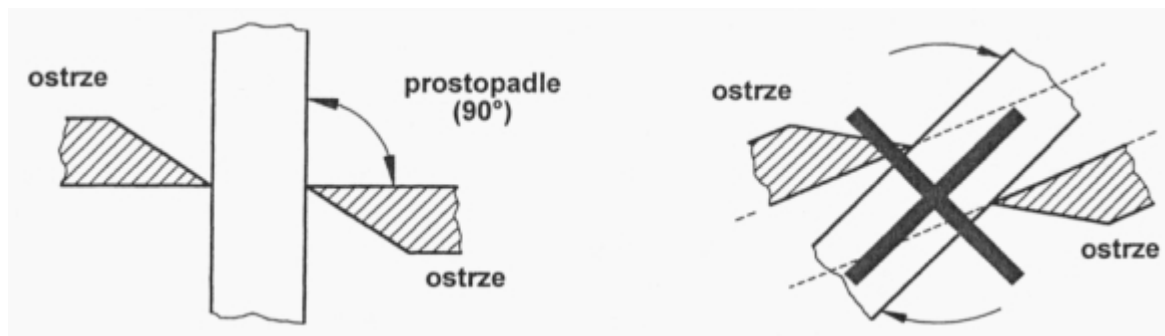
---

# Sprzęt hydrauliczny. Metodyka postępowania z nożycami

## praca dyplomowa z pożarnictwa

Uruchomienie narzędzia odbywa się po otwarciu zaworu w uchwycie sterującym i przytrzymaniu go w tym położeniu, w zależności od kierunku obrotu noże będą się otwierały lub zamykały. Po zwolnieniu i samoczynnym powrocie rączki sterującej do pozycji neutralnej noże zatrzymują się zapewniając całkowicie funkcję podtrzymania obciążenia.

Podczas cięcia noże muszą być ustawione prostopadle względem obiektu ciętego. Aby poprawić parametry cięcia, należy punkt cięcia nożyc utrzymywać możliwie najbliżej zaokrąglonej krawędzi tnącej.



**Rys. 24** Schemat cięcia

Prawy rysunek przedstawia sytuację gdy narzędzie nie jest prawidłowo trzymane. Cięty materiał wygina się między ostrzami i wcina między ostrza, powodując uszkodzenie lub zniszczenie ostrzy.

Na ramiona noży nie może być wywierana siła boczna powstająca na wskutek błędnego osadzenia narzędzia. Podczas cięcia ramiona noży nie mogą odchodzić od siebie na ostrzach niż 3 mm. Gdyby wartość ta została przekroczona to czynność cięcia musi być natychmiast przerwana, a urządzenie należy na nowo osadzić. W razie potrzeby centralny sworzeń musi zostać dociągnięty.

Po zakończonej pracy ramiona nożyc należy zamknąć do pozycji rozstępu równego kilku milimetrów. Taki stan uwalnia narzędzie od sił hydraulicznych i mechanicznych.

**Sprzęt hydrauliczny** wykorzystywany przez straż pożarną to niezbędne narzędzie w akcjach ratunkowych, szczególnie przy wypadkach drogowych, gdzie konieczne jest szybkie uwolnienie osób z pojazdów lub innych trudnych sytuacji. Do podstawowego wyposażenia straży pożarnej należą **nożyce hydrauliczne**, które pozwalają na cięcie i rozdzielanie metalowych elementów, takich jak karoserie samochodowe, aby uwolnić poszkodowanych. Poniżej przedstawiono metodykę postępowania z **nożycami hydraulicznymi** w trakcie akcji ratunkowych.

Pierwszym krokiem jest **ocena sytuacji i bezpieczeństwa** na miejscu zdarzenia. Strażacy muszą upewnić się, że nie ma

zagrożeń związanych z pożarem, wyciekami paliwa czy obecnością innych niebezpiecznych substancji. Bezpieczne podejście do pojazdu, w którym znajdują się poszkodowani, jest kluczowe, aby nie narazić ich ani ratowników na dodatkowe ryzyko.

Kolejnym etapem jest **przygotowanie sprzętu**. Strażacy sprawdzają stan techniczny nożyc hydraulicznych, upewniając się, że są w pełni sprawne i gotowe do użycia. Ważne jest, aby sprzęt był odpowiednio utrzymany i regularnie serwisowany, aby działał bezawaryjnie w krytycznych momentach.

**Podejście do pojazdu** wymaga ostrożności. Strażacy muszą zadbać o to, aby odpowiednio unieruchomić pojazd, np. poprzez blokadę kół, aby zminimalizować ryzyko jego przesunięcia podczas używania sprzętu. W zależności od sytuacji, pierwszym krokiem może być usunięcie szyb, aby umożliwić dostęp do osoby poszkodowanej lub do innych elementów, które wymagają użycia nożyc.

Nożyce hydrauliczne są następnie używane do **cięcia i rozdzielania** części pojazdu. Strażacy zaczynają od elementów, które umożliwiają najszybszy dostęp do osoby poszkodowanej, jak np. drzwi, dach czy słupki karoserii. Proces ten musi być szybki i precyzyjny, aby minimalizować czas, w jakim poszkodowana osoba znajduje się w zamkniętej przestrzeni. Ważne jest, aby przy cięciu zachować ostrożność i unikać uszkodzenia elementów, które mogą być krytyczne dla stabilności pojazdu.

Po wykonaniu odpowiednich cięć, strażacy mogą **wydobyć osobę poszkodowaną** z pojazdu. Zwykle używa się do tego specjalnych urządzeń, takich jak deski ortopedyczne, oraz technik zabezpieczających, które pomagają unikać pogorszenia stanu zdrowia poszkodowanego.

Na zakończenie, **sprzęt musi być odpowiednio oczyszczony i zabezpieczony** przed kolejnym użyciem. Po każdej akcji ratunkowej nożyce hydrauliczne są poddawane dokładnemu

sprawdzeniu, czy nie uległy uszkodzeniu, i jeśli to konieczne, wysłane do serwisowania.

**Metodyka postępowania** z nożycami hydraulicznymi jest kluczowa dla skuteczności akcji ratunkowej. Wymaga precyzyjnego działania, szybkiego podejmowania decyzji oraz ścisłej współpracy w zespole, aby zapewnić bezpieczeństwo poszkodowanym i ratownikom.

Jeśli szukają Państwo pomocy w napisaniu własnej pracy - potrzebują Państwo fachowych konsultacji to polecamy stronę [pisanie prac](#) - profesjonalna pomoc w pisaniu prac w granicach prawa.

---

# **Sprzęt hydrauliczny. Metodyka postępowania z rozpieraczami**

## **praca dyplomowa z pożarnictwa**

Urządzenia te wykonywane są przy wykorzystaniu najnowszej techniki oraz z uznanymi powszechnie zasadami techniki bezpieczeństwa pracy. Mimo to w czasie używania mogą wystąpić zagrożenia uszkodzenia ciała oraz zagrożenie życia użytkownika. Dlatego też używać je należy wyłącznie do celów przedstawionych w instrukcji obsługi.

Przed rozpoczęciem prac ratunkowych położenie przedmiotu wypadku musi zostać ustabilizowane. W czasie wykonywania pracy wskutek działania dużych sił wytwarzanych przez urządzenia ratownicze mogą zostać wyrwane części pojazdu. Z tego powodu osoby nie uczestniczące w akcji ratowniczej muszą zachować bezpieczną odległość (wygrodzić teren akcji).

Przy zakładaniu rozpieraczy należy koniecznie zapewnić, aby wszystkie szpony (ostrza) zarówno od strony cylindra jak też od strony tłoka dokładnie przylegały. W ten sposób zapobiega się jednostronnemu przeniesieniu siły (obciążenia do cylindra). Podniesione przedmioty muszą zostać zabezpieczone przez mocne podpory, względnie odpowiednią podbudowę.

W czasie pracy należy uważnie obserwować rozpieracz jak i przedłużacz, całość musi pracować w jednej osi.



**Rys. 22** Rozpieranie elementów pojazdu.

**Sprzęt hydrauliczny** w kontekście służb ratowniczych, takich jak straż pożarna, odgrywa kluczową rolę w przeprowadzaniu skutecznych akcji ratunkowych, szczególnie w przypadkach wypadków drogowych, katastrof budowlanych czy innych sytuacji, w których konieczne jest uwolnienie ludzi z zakleszczonych pojazdów lub przestrzeni. Jednym z podstawowych urządzeń w tego typu akcjach są **rozpieracze hydrauliczne**, które są używane do wykonywania rozbicia i rozszerzania elementów konstrukcyjnych w celu uwolnienia osób z zamkniętych przestrzeni.

**Metodyka postępowania z rozpieraczami** opiera się na kilku zasadniczych zasadach, które zapewniają bezpieczeństwo zarówno ratowników, jak i poszkodowanych. Poniżej przedstawiam ogólne wytyczne dotyczące użytkowania tego sprzętu:

Pierwszym krokiem przed rozpoczęciem używania rozpieraczy jest **ocena sytuacji**. Należy dokładnie ocenić warunki, w jakich znajduje się uszkodzony, oraz wybrać odpowiednie miejsce do przeprowadzenia akcji ratunkowej. W przypadku wypadku drogowego kluczowe jest określenie, w którym miejscu pojazdu lub innej struktury rozpieracz może być użyty bez ryzyka uszkodzenia dalszych elementów, które mogą stanowić zagrożenie.

Kolejnym krokiem jest **dobór odpowiedniego sprzętu**. Rozpieracze hydrauliczne występują w różnych wersjach, w zależności od siły rozprężania, długości ramion i rodzaju końcówek roboczych. Ważne jest, aby dobrać odpowiedni rozpieracz do rodzaju materiału, który ma zostać rozcięty lub rozdzielony. W przypadku wypadku drogowego, rozpieracze o dużej mocy są niezbędne, aby poradzić sobie z elementami metalowymi, takimi jak karoseria pojazdu.

Podczas używania rozpieraczy istotne jest **utrzymanie stałej kontroli** nad urządzeniem. Rozpieracze hydrauliczne generują ogromną siłę, dlatego niezbędna jest pełna koncentracja na precyzyjnym operowaniu narzędziem. Operator musi unikać niekontrolowanego rozprężania, które mogłoby prowadzić do uszkodzenia innych elementów konstrukcyjnych lub zranień osoby znajdujące się w pobliżu.

Kiedy rozpieracz jest prawidłowo ustawiony, należy **zastosować odpowiednią siłę**. W zależności od sytuacji, może być konieczne stopniowe zwiększanie nacisku, aby nie uszkodzić struktury, którą staramy się rozdzielić. Zbyt szybkie lub zbyt intensywne działanie może prowadzić do niekontrolowanego uszkodzenia pojazdu lub innych materiałów, co może pogorszyć sytuację.

W trakcie pracy z rozpieraczem, niezbędne jest również **współdziałanie w zespole ratowniczym**. Zwykle działania z wykorzystaniem sprzętu hydraulicznego odbywają się w ścisłej współpracy z innymi ratownikami, którzy monitorują sytuację, pomagają w zabezpieczaniu miejsca akcji i udzielają pomocy

poszkodowanym. Każdy członek zespołu powinien być dobrze przygotowany do swojego zadania i znać procedury bezpieczeństwa.

Na koniec, po zakończeniu akcji, sprzęt powinien zostać **dokładnie sprawdzony i oczyszczony**. Rozpieracze hydrauliczne są urządzeniami, które wymagają regularnej konserwacji, aby mogły być używane bezpiecznie i skutecznie. Po każdej akcji ratunkowej należy przeprowadzić przegląd sprzętu, sprawdzić jego stan techniczny i przechować w odpowiednich warunkach.

Metodyka postępowania z rozpieraczami hydraulicznymi w działaniach ratunkowych wymaga odpowiedniego przeszkolenia, ostrożności oraz współpracy z zespołem. Dzięki odpowiedniemu użyciu sprzętu, możliwe jest skuteczne i bezpieczne przeprowadzenie akcji ratunkowej, która może uratować życie poszkodowanym.

Jeśli szukają Państwo pomocy w napisaniu własnej pracy - potrzebują Państwo fachowych konsultacji to polecamy stronę [pisanie prac](#) - profesjonalna pomoc w pisaniu prac w granicach prawa.

---

## **Sprzęt hydrauliczny. Węże i bębny**

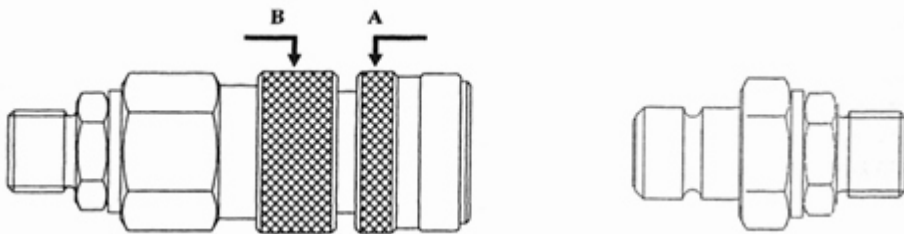
### **praca dyplomowa z pożarnictwa**

Każde przyłączane narzędzie do pompy omawiane poniżej (węże, narzędzia robocze) posiadają na stałe w swym układzie czynnik roboczy, czyli olej hydrauliczny utrzymywany szczelnie dzięki zaworom w szybkozłączkach. Dzięki temu wymagana praca narzędzia odbywa się prawie natychmiast po otwarciu zaworu

pompy kierującego olej do narzędzi.

Pomimo bardzo dużych ciśnień wytwarzanych przez pompy hydrauliczne ich wydajności są niewielkie, a więc i zagrożenie dla użytkownika z powodu nieszczelności układu bardzo małe.

Wysokociśnieniowe węże hydrauliczne są elementem układu hydraulicznego. Gumowe lub termoplastyczne zbrojone drutem stalowym, zakończone szybkozłączkami, zależnie od przeznaczenia (ciśnieniowy czy powrotny) męską lub żeńską. Używane są do podłączania z pompą narzędzi ratowniczych. Olej hydrauliczny pod ciśnieniem jako czynnik roboczy transportowany jest z pompy węzami (węzem) do narzędzia.



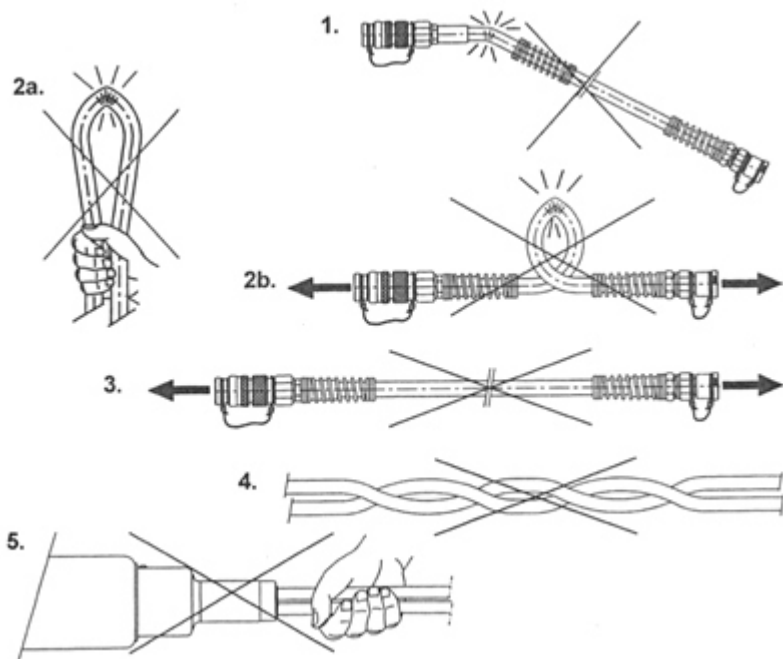
**Rys. 12** Schemat szybkozłączki węży ciśnieniowych marki Holmatro.

Wszystkie narzędzia wyposażone są w szybkozłączki. Zasada połączeń w każdej firmie produkującej sprzęt hydrauliczny jest taka sama. Szybkozłączki różnią się jedynie technicznymi szczegółami, w tym sposobem zabezpieczania przed nieumyślnym rozłączeniem. Firma Holmatro stosuje system dwóch pierścieni. Jeden z nich po odciągnięciu do tyłu umożliwia połączenie końcówek. Drugi natomiast po dokręceniu do pierścienia pierwszego zabezpiecza przed przypadkowym rozłączeniem.

Producent marki Lukas stosuje funkcję, w której po połączeniu końcówek przesuwa się tuleję w kierunku złączki i przekręca o kilka stopni zabezpieczając w ten sposób przed rozłączeniem.

W trakcie używania węży należy zwracać szczególną uwagę na prawidłowe podłączenie by nie dopuszczać do załamania. W tym celu miejsca szczególnie narażone na uszkodzenia często

zabezpieczane są poprzez stosowanie sprężyn przeciwzałamaniowych. Sprężyny te chronią krytyczny punkt sztywnego połączenia z elastycznym węzłem tzn. ograniczają promień zgięcia węża. Jeśli sprężyna jest na miejscu, wąż jest w stanie wytrzymać zaginanie podczas normalnej pracy i podczas przewidywanego niewłaściwego użycia w terenie.



### Oznaczenie symboli

1. nie używać węży bez odpowiednich sprężyn, chroniących przed załamaniem węża, zamocowanych przy złączu.
2. nie dopuszczaj do załamywania się węży i nigdy nie zaginaj węża poniżej minimalnego promienia zgięcia.
3. nie ciągnij narzędzi i pomp za węże.
4. unikaj skręcania węży.
5. nie chwytaj za węże w celu podtrzymania narzędzia, zwłaszcza gdy są pod ciśnieniem.

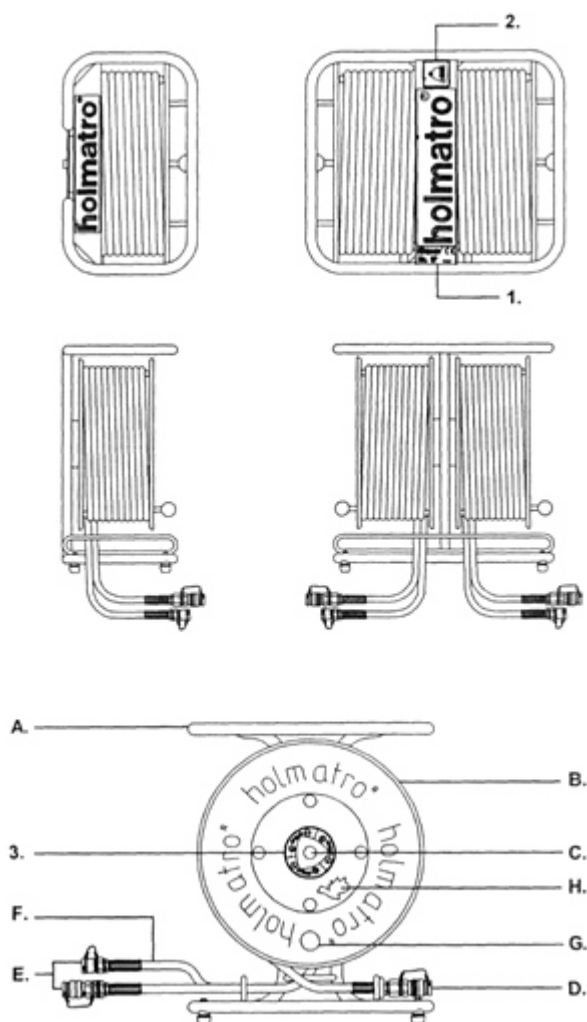
Szczególną uwagę należy zwrócić podczas pracy na prawidłowe układanie się węży dlatego, że załamaniu na środku węża nie można zapobiec.

Załamania na węzłach powstają początkowo jako pętle lub zwinięcia przy niewłaściwym lub zbyt szybkim ich odwijaniu lub

wtedy, gdy użytkownik nie pozwoli się węzowi odwinąć kiedy trzeba.

W celu sprawnego posługiwania się narzędziami oraz zmniejszenia ryzyka załamania lub skręcenia węży, stosowane są zwijadła do węży. W zależności od zapotrzebowania zwijadła mogą być mocowane na stałe do stelaża pompy, lub używane oddzielnie jako przedłużacze nie związane z jedną pompą.

Zwijadła takie mogą być wyposażone w układ hamulcowy zabezpieczający wąż przed niepożądanym rozwinięciem, natomiast na płycie bocznej zamontowany jest uchwyt służący do zwijania węży.



**Rys. 13** Schemat przedstawiający budowę zwijadeł do węży marki Holmatro.

## Oznaczenie symboli

1. Rama
2. Bęben
3. Hamulec transportowy
4. Wąż
5. Szybkozłącza
6. Węże podłączeniowe
7. Rączka do obracania bębna
8. Rdzeń

1. Identyfikator narzędzia: model, nr seryjny, rok produkcji, itd.
2. Uwaga: Ciężar przekracza 25 kg
3. Instrukcja obsługi hamulca transportowego

Długości węży na zwijadłach kształtują się w granicach od 15 do 25 mb.

Zasada działania zwijadeł zamontowanych na stałe do pomp polega na tym, że olej z pompy hydraulicznej podawany jest do rdzenia poprzez węże przyłączeniowe. Bęben do którego przyłączone są węże obraca się wokół tego rdzenia. Olej przepływa z rdzenia przez bęben do węży, a następnie do narzędzi ratowniczych.

Przygotowanie do użycia polega na:

- sprawdzeniu węży czy nie wykazują wyraźnych uszkodzeń i załamania
- sprawdzeniu czy nie występuje wyciek oleju.
- kontroli działania hamulca, jeżeli takie jest zamontowane.

Przed użyciem jeżeli zwijadło występuje jako indywidualne narzędzie, należy ustawić je w odległości ok.1m. od strony pompy z przyłączami. Unieruchomić zwijadło hamulcem. Podłączyć węże przyłączeniowe do pompy i węże z bębna do narzędzia ratowniczego.

Należy pamiętać aby nie podłączać węży w trakcie pracy pompy, chyba że zawór nadmiarowy pompy jest ustawiony w pozycji neutralnej.

Odłączanie i nawijanie węża następuje w odwrotnej kolejności. Szczególną

uwagę zwracamy na złącza, ich czystość i zabezpieczanie kapturkami przed zabrudzeniem.

W żadnym przypadku nie należy używać węży do pociągania pompy oraz unikać przenoszenia węża pod ciśnieniem.

Po każdorazowym użyciu należy sprawdzić czy węże nie noszą znaków nacięć i załamania. Jeżeli widoczny jest stalowy opłot lub załamanie – wymieniamy wąż.

Jeśli szukają Państwo pomocy w napisaniu własnej pracy - potrzebują Państwo fachowych konsultacji to polecamy stronę [pisanie prac](#) - profesjonalna pomoc w pisaniu prac w granicach prawa.

---

## Ogólny podział elementów i zespołów hydraulicznych na działy i grupy

1. Elementy przetwarzające różne postacie energii na energię cieczy roboczej w układach hydraulicznych.
  1. pompy hydrauliczne
  2. akumulatory hydrauliczne
  3. przetworniki hydrauliczne
2. Hydrauliczne elementy sterujące (zawory hydrauliczne występujące w układach hydraulicznych)

1. zawory hydrauliczne sterujące kierunkiem przepływu
  2. zawory hydrauliczne sterujące ciśnieniem
  3. zawory hydrauliczne sterujące natężeniem przepływu
3. Elementy przetwarzające energię cieczy roboczej na energię mechaniczną w układach hydraulicznych.
1. silniki hydrauliczne o ruchu obrotowym
  2. silniki hydrauliczne o ruchu wahadłowym
  3. cylindry hydrauliczne
4. Elementy utrzymujące właściwości cieczy roboczej w układach hydraulicznych.
1. filtry hydrauliczne
  2. wymienniki hydrauliczne ciepła
5. Elementy przewodzące i gromadzące ciecz roboczą.
1. przewody hydrauliczne
  2. łączniki hydrauliczne
  3. zbiorniki hydrauliczne
6. Elementy i zespoły układów hydraulicznych pozostałe.
1. przekładnie hydrauliczne
  2. stacje zasilania
  3. wzmacniacze
  4. zespoły zasilania

Jeśli szukają Państwo pomocy w napisaniu własnej pracy - potrzebują Państwo fachowych konsultacji to polecamy stronę [pisanie prac](#) - profesjonalna pomoc w pisaniu prac w granicach prawa.