

mgr **Joanna Kalinowska**¹
mgr inż. **Michał Chmiel**²

Przyjęty/Accepted/Принята: 21.10.2015;
Zrecenzowany/Reviewed/Рецензирована: 02.12.2015;
Opublikowany/Published/Опубликована: 31.12.2015;

Przeгляд możliwości wykorzystania wybranego sprzętu ratowniczo-gaśniczego w działaniach jednostek ochrony przeciwpożarowej w kontekście wymagań systemu dopuszczeń³

Review of the Potential Exploitation of Selected Firefighting and Rescue Equipment during Incidents Addressed by Fire Service Units in the context of Requirements Stipulated by the Admittance Process

Обзор возможностей использования выбранного спасательно-гающего оборудования в деятельности подразделений пожарной охраны в контексте требований системы допусков

ABSTRAKT

Cel: Celem głównym niniejszego artykułu jest opisanie budowy, zasady działania i możliwości wykorzystania najczęściej stosowanego sprzętu ratowniczo-gaśniczego oraz wskazanie praktycznych przykładów jego zastosowania w poszczególnych typach zdarzeń przez jednostki ochrony przeciwpożarowej RP.

Wprowadzenie: Właściwy dobór sprzętu przez poszczególne jednostki gwarantuje skuteczne i szybkie prowadzenie działań, co przekłada się na poprawę bezpieczeństwa osób ratowanych, jak również minimalizację strat wynikających z poszczególnych zdarzeń. Przy dokonywaniu zakupu ww. sprzętu, z punktu widzenia ergonomii, bezpieczeństwa i funkcjonalności – ważne jest, aby wybierać urządzenia, które posiadają świadectwo dopuszczenia CNBOP-PIB wydane na podstawie rozporządzenia z dnia 27 kwietnia 2010 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia, życia lub mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. nr 85, poz. 553).

Artykuł przedstawia budowę, zasady działania oraz możliwości praktycznego wykorzystania sprzętu, będącego wyposażeniem jednostek ochrony przeciwpożarowej w kontekście wymagań w procesie dopuszczenia omawianego sprzętu. Przedstawiono i sklasyfikowano wyroby takie jak: motopompy przenośne i przewoźne, turbopompy, motopompy do wody czystej i zanieczyszczonej, motopompy pływające i działka wodno-pianowe. Wskazano także wyroby z zakresu sprzętu ratownictwa technicznego: hydrauliczne narzędzia ratownicze oraz poduszki wysoko- i niskociśnieniowe. Zwrócono również uwagę na podstawowe czynności z zakresu obsługi i konserwacji omawianego sprzętu. **Metodologia:** W artykule przeanalizowano literaturę przedmiotu. Treść opracowano w oparciu o standardy, publikacje i materiały szkoleniowe CNBOP-PIB z zakresu ratownictwa i sprzętu przeznaczonego dla straży pożarnej. Literaturę wzbogacono również o inne opracowania zwarte oraz rozporządzenie dotyczące systemu dopuszczeń w Polsce.

Wnioski: W artykule skupiono się na wybranym sprzęcie stosowanym przez jednostki ochrony przeciwpożarowej. Przedstawiono jego budowę oraz główne obszary zastosowania. Zwrócono uwagę na konieczność przestrzegania zaleceń producenta w zakresie konserwacji i eksploatacji. Wskazano również na znaczenie systemu dopuszczeń w kontekście zapewnienia bezpieczeństwa ratowników oraz osób ratowanych, jak również w kwestii gwarancji jakości oraz kompatybilności wyposażenia jednostek ochrony przeciwpożarowej.

Słowa kluczowe: motopompa pływająca, motopompa do wody zanieczyszczonej, turbopompa, działka wodno-pianowe, hydrauliczne narzędzia ratownicze, poduszki podnoszące, analiza, zastosowanie, eksploatacja, system dopuszczeń, dopuszczenie do użytkowania

Typ artykułu: artykuł przeglądowy

¹ Akademia Obrony Narodowej, Warszawa / National Defence University of Warsaw;

² Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego – Państwowy Instytut Badawczy, Józefów / Scientific and Research Centre for Fire Protection – National Research Institute, Poland; mchmiel@cnbop.pl;

³ Autorzy wnieśli jednakowy wkład merytoryczny w powstanie artykułu / The authors contributed equally to this article;

ABSTRACT

Aim: The main purpose of this article is to describe the construction, operating principles and possibilities of exploiting most commonly used firefighting and rescue equipment, and indicate practical examples of application during specific incidents addressed by firefighting units of the Polish State Fire Service.

Introduction: Appropriate selection of equipment by Fire Service establishments guarantees effective and efficient conduct of operations, which ultimately results in a more effective provision of safety for rescued people as well as minimization of losses resulting from particular incidents. The acquisition process, apart from features concerned with ergonomics, safety and functionality, includes selection of equipment, which has received a certificate of admittance issued by CNBOP-PIB. Such certificates are awarded in accordance with regulations set by the Minister of the Interior on 27 April 2010, amending regulations, dealing with product specification intended to assure public safety or safeguarding of life, health and property and principles of approving such products for use (Journal of Laws No. 85 item 553). Equipment identified in this article is categorized as: portable and transportable moto pumps, turbopumps, pumps for clean and contaminated water, floating pumps and water-foam monitors. Additionally, equipment used in connection with road traffic accident rescue work is also included, such as: hydraulic rescue tools and air cushions for lifting (low and high pressure). Moreover, attention was drawn to the basic activities concerning operation and maintenance of relevant equipment.

Methods: The authors carried out an analysis of literature on the topic. Content of the article is based on standards, publications and training materials issued by CNBOP-PIB on matters concerning rescue work and equipment intended for use by the Fire Service. Literature material was enhanced by other texts and post-conference publications, and regulation concerning the approval system in Poland.

Conclusions: The article focused on selected equipment used by the Fire Service and described the construction of such equipment and main applications. Attention was drawn to the need for compliance with manufacturer's recommendations during maintenance and operation of equipment. Additionally, the article indicated merits and significance of the admittance system in ensuring the safety of rescuers and those being rescued, as well as the issue of quality guarantee and compatibility of equipment used by the Fire Service.

Keywords: floating pump, motopump for contaminated water, turbopump, water-foam monitor, hydraulic rescue tools, air cushions, analysis, application, exploitation, admittance system, admittance for use

Type of article: review article

АННОТАЦИЯ

Цель: Основная цель этой статьи заключается в описании строения, принципа работы и возможности использования в подразделениях пожарной охраны Польши наиболее часто используемого спасательно-гасящего оборудования, а также указании практических примеров его применения во время различных происшествий.

Введение: Соответствующий выбор оборудования у отдельных подразделений гарантирует эффективное и быстрое проведение действий, что, в свою очередь, приводит к более эффективному обеспечению безопасности спасаемых людей, а также минимизации потерь во время отдельных происшествий.

При покупке данного оборудования очень важно, с точки зрения эргономики, безопасности и функциональности, выбрать то, которое имеет свидетельство о допуске CNBOP-PIB на основе распоряжения от 27 апреля 2010 года изменяющего распоряжение о положении о перечне изделий для обеспечения общественной безопасности и защиты здоровья, жизни или имущества, а также правил выдачи допуска для этих изделий (Дневник законов № 85, поз. 553). В статье представлены конструкция, принцип работы и возможности практического использования оборудования, которым оснащены подразделения пожарной охраны, согласно требованиям в процессе допуска этого оборудования. Представлены и классифицированы изделия, такие как: переносные и передвижные мотопомпы, турбонасосы, мотопомпы для чистой и загрязненной воды, плавающие мотопомпы и водно-пенные стволы. Представлены также изделия спасательной техники: гидравлические спасательные инструменты, подушки высокого и низкого давления. Внимание было также уделено основным работам по техническому обслуживанию рассматриваемого оборудования.

Методология: В статье анализируется предметная литература. Содержание разработано на основе стандартов, публикаций и учебных материалов CNBOP-PIB в области спасения и оборудования, предназначенного для пожарной службы. Литература включает также другие книги и послеконференционные публикации, а также распоряжение о системе допусков в Польше.

Выводы: В статье особое внимание уделено выбранному оборудованию, используемому подразделениями пожарной охраны. Представлены его строение и основные способы использования. Внимание было уделено также необходимости соблюдать рекомендации производителя по техническому обслуживанию и эксплуатации. Обоснована также необходимость системы допусков для обеспечения как безопасности спасателей, так и спасаемых людей, а также с точки зрения обеспечения качества и совместимости оборудования подразделений пожарной охраны.

Ключевые слова: плавающая мотопомпа, мотопомпа для загрязненной воды, турбонасос, водно-пенные стволы, гидравлические спасательные инструменты, подъемные подушки, использование, эксплуатация, система допусков, допуск в эксплуатацию
Вид статьи: обзорная статья

1. Wstęp

W związku z rozwojem techniki i współcześnie występującymi na całym świecie zagrożeniami jednostki ochrony przeciwpożarowej są zobligowane do stosowania sprzętu spełniającego określone wymagania, takie jak:

niezawodność, funkcjonalność, ergonomia i bezpieczeństwo. W artykule przedstawiono sprzęt produkcji krajowej i zagranicznej, który jest najczęściej wykorzystywany w codziennej pracy strażaka [12].

W artykule omówiono wybrane wyroby stosowane w trakcie działań ratowniczo-gaśniczych: mtopompy

przenośne i przewoźne, motopompy do wody zanieczyszczonej, motopompy pływające, hydrauliczne narzędzia ratownicze, poduszki wysoko- i niskociśnieniowe. Aby przedstawić pełne możliwości wykorzystania wyżej wymienionych wyrobów, w artykule scharakteryzowano ich budowę, zasady działania, jak również wskazówki dotyczące ich właściwego użytkowania.

Charakter zagrożeń, z którymi w obecnych czasach mierzą się jednostki ochrony przeciwpożarowej, jest bardzo różny. Obok pożarów wymienić należy zdarzenia drogowe, powodzie lub inne klęski żywiołowe. Specyfika zdarzeń, na którą muszą być przygotowani strażacy, ewoluuje wraz z ciągłym rozwojem cywilizacyjnym i postępem technologicznym. Od ostatnich dwudziestu lat sprzęt wykorzystywany do działań jest stale udoskonalany w celu sprostania zmieniającym się oczekiwaniom użytkowników [17].

Z punktu widzenia użytkownika końcowego niezwykle ważnym elementem jest adekwatność stosowanego sprzętu do rodzaju występujących zdarzeń, jak również zapewnienie bezpieczeństwa jego użytkowania. Ma to duże znaczenie zarówno dla bezpieczeństwa ratowników, jak i samych ratowanych. Sprzęt ten powinien zapewniać również optymalny komfort użytkowania, co niewątpliwie wpływa na efektywność prowadzonych działań. Respektując powyższe, w Polsce w 2007 r. wprowadzono system dopuszczeń. Jego główną ideą jest selekcja trafiających na polski rynek wyrobów przeznaczonych dla jednostek straży pożarnej [17].

2. Motopompy do wody zanieczyszczonej

Motopompa jest agregatem przenośnym lub przewoźnym. Składa się z silnika spalinowego, pompy wirowej

oraz uchwytów lub ramy umożliwiającej przenoszenie. Motopompy przewoźne są zamontowane na przyczepie lub naczepie.

Ze względu na wielkość i rodzaj podstawy pomp różniamy motopompy przenośne oraz motopompy przewoźne. Pompy przenośne to niewielkie pompy o wadze do 200 kg [7] i wydajności nieprzekraczającej (w większości przypadków) 1600 dm³/min. Podstawa wyposażona jest w uchwyty przeznaczone do przenoszenia urządzenia do punktu czerpania wody. Motopompy o większych wydajnościach, ze względu na swoją wagę, montowane są na specjalnie do tego przystosowanych przyczepach, naczepach lub kontenerach, przygotowanych do ciągnięcia ich za pojazdami pożarniczymi. Wydajność takich motopomp może wynosić ponad 10 000 dm³/min, a moc ich silników osiągać kilkuset KW. Tego rodzaju motopompy ważą nawet kilka ton [2].

W jednostkach straży pożarnej występują najczęściej pompy odśrodkowe, których budowa umożliwia samozaśysanie (bez dodatkowych urządzeń). Są to motopompy z wirnikiem otwartym oraz półotwartym, który umożliwia przepompowywanie wody razem ze znajdującymi się w niej stałymi zanieczyszczeniami o wielkości nawet do kilku centymetrów. Motopompy te są wykorzystywane między innymi do: wypompowywania wody z rozlewisk, studni, piwnic, kanałów, zbiorników wodnych naturalnych i sztucznych oraz wód płynących, wód z wykopów o małym, średnim i dużym zanieczyszczeniu, napełniania zbiorników samochodów gaśniczych, jak również w innych akcjach popowodziowych.

Przykładowy widok motopompy do wody zanieczyszczonej z wyszczególnieniem podstawowych elementów wchodzących w jej skład został przedstawiony na ryc. 1.



Ryc. 1. Widok przenośnej motopompy do wody zanieczyszczonej

Fig. 1. Portable motopump for contaminated water

Źródło: Opracowanie własne.

Source: Own elaboration.

2.1. Wprowadzanie motopomp do wody zanieczyszczonej do użytkowania w jednostkach ochrony przeciwpożarowej

Motopompy do wody zanieczyszczonej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych

i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. nr

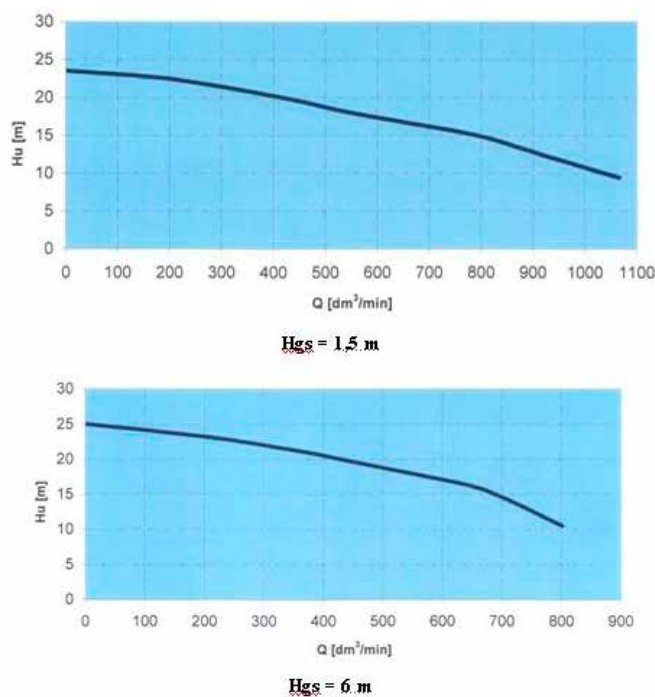
85, poz. 553) [7], podlegają procesowi dopuszczenia. Wymagania dla tej grupy wyrobów zostały określone w pkt. 2.7 załącznika do ww. rozporządzenia. Podczas procesu dopuszczenia motopompy poddawane są ocenie i badaniom, na które składają się:

- weryfikacja zgodności dokumentacji z prezentowanym wzorcem,
- weryfikacja i sprawdzenie wymagań konstrukcyjnych,
- weryfikacja i sprawdzenie deklarowanej wydajności i natężenia przepływu,
- weryfikacja i sprawdzenie średnicy przepompowywanych zanieczyszczeń,
- weryfikacja i sprawdzenie niezawodności pracy pompy (24 godziny),
- weryfikacja i sprawdzenie minimalnego czasu zassania.

W zależności od ich rodzaju motopompy powinny być wyposażone we wloty ssawne motopomp oraz odpowiednio w nasady ssawne 52, 75 lub 110 według normy

PN-M-51038. Zestaw motopompy do wody zanieczyszczonej powinien zawierać kosz ssawny o wielkości oczek odpowiednich do zanieczyszczeń, jakie mogą być wraz z wodą przepompowane przez motopompę. Wyloty tłoczne powinny być wyposażone w nasady 52, 75 lub 110 według normy PN-M-51038 w zależności od wydajności nominalnej. Kadłub, urządzenie zasysające i przewody wodne pompy powinny mieć możliwość skutecznego odwodnienia. Zawory odwadniające powinny być łatwo dostępne. Wymagane jest, aby motopompa przenośna do wody zanieczyszczonej była wyposażona w składane uchwyty do przenoszenia [7].

Motopompy przenośne podczas badań kwalifikacyjnych są weryfikowane również pod kątem uzyskanej wydajności. Pracują one przy niskich wartościach ciśnień, zazwyczaj przy 1 lub 2 barach. Stąd też wartości geometryczne wysokości ssania dla przedmiotowych motopomp wynoszą $H_{gs} = 1,5$ m oraz $H_{gs} = 6$ m [7]. Przykładową charakterystykę funkcji wysokości podnoszenia i wydajności przedstawiono poniżej.



Ryc. 2. Charakterystyka motopompy przenośnej

Fig. 2. Characteristics of a portable motopump

Źródło: Archiwum CNBOP-PIB.

Source: Archive of CNBOP-PIB.

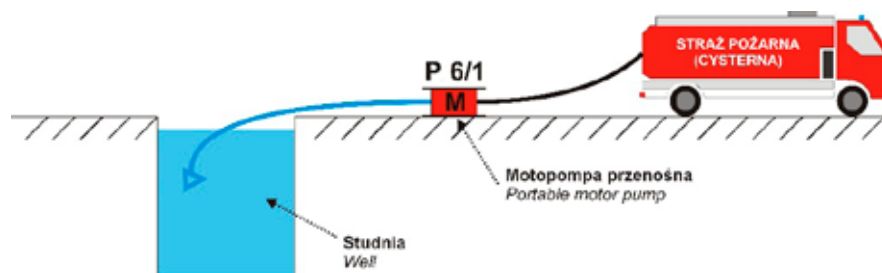
Przy tak skonfigurowanym układzie badawczym motopompy przenośne osiągają wydajności: przy 1,5 m wysokości ssania - do 1600 dm³/min, a przy 6 m - do 950 dm³/min.

Kluczowa, z punktu widzenia użytkownika motopompy do wody zanieczyszczonej, jest próba niezawodności pracy motopompy, polegająca na 24-godzinnej, nieprzerwanej pracy motopompy, po zakończeniu której motopompa nie powinna wykazywać żadnych uszkodzeń i nieszczelności.

Sprawdzenie parametrów techniczno-użytkowych pozwala na efektywne wykorzystanie tych wyrobów podczas działań, które wskazano w kolejnym podrozdziale artykułu.

2.2. Przykłady zastosowania

Poniżej przedstawiono trzy przykłady wykorzystania motopomp do wody zanieczyszczonej.



Ryc. 3. Wypompowywanie wody z zalanej studni z wykorzystaniem pojazdu pożarniczego
 Fig. 3. Pumping water from flooded wells using fire vehicle

Źródło: Opracowanie własne.
 Source: Own elaboration.

Powyższy układ jest rozwiązaniem podstawowym i najczęściej stosowanym. Realizuje się go poprzez bezpośrednie podłączenie węży o wielkości odpowiadającej wielkości króćca ssawnego i tłocznego pompy. W przypadku większości motopomp są to węże W-75. Wyjątek stanowią najmniejsze motopompy, w których możliwe

jest zastosowanie węży wielkości W-52. Układ ten stosowany jest do osuszania zalanych studni i studzienek bądź pomieszczeń. Głównym założeniem tego typu układu jest dostarczenie maksymalnie dużej ilości wody w jak najkrótszym czasie do zbiornika pojazdu pożarniczego lub innego punktu odbioru wody [2].



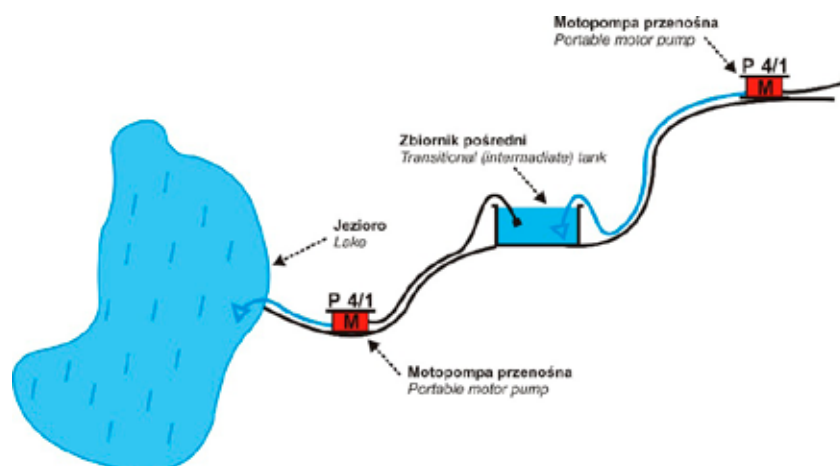
Ryc. 4. Przykładowy schemat osuszania podtopionych terenów z wykorzystaniem motopompy do wody zanieczyszczonej
 Fig. 4. Example of draining flooded areas using motor pumps for contaminated water

Źródło: Opracowanie własne.
 Source: Own elaboration.

Rycina 4 przedstawia układ z wykorzystaniem motopompy i zbiornika lub innego miejsca wyznaczonego do odbioru wody, który stosowany jest przy osuszaniu

zalanych terenów np. w pobliżu wałów ochronnych lub innych miejscowych podtopień. Zbiornikiem może być na przykład cysterna samochodowa.

2.3. Przepompowywanie wody



Ryc. 5. Przykład przepompowywania wody z jeziora
 Fig. 5. Example of pumping water from a lake

Źródło: opracowanie własne.
 Source: Own elaboration.

Układ przedstawiony na rycinie 5 ma zastosowanie przy wypompowywaniu wody z akwenu (np. małego zalewu) w przypadku nadmiernego wezbrania. Woda

wypompowywana z akwenu jest podawana do zbiornika pośredniego, a stamtąd przepompowywana do ustalonego miejsca odbioru wody. Układ taki może mieć zastosowanie

w przypadku, gdy wodę należy przelać do innego oddalonego miejsca, ujście wody znajduje się w znacznej odległości od wezbranego akwenu lub też w celach gaśniczych do zaopatrzenia się w lekko zanieczyszczoną wodę [2].

Największe natężenie przepływu osiąga się podczas pracy z najmniejszą dopuszczalną liczbą odcinków węży oraz przy terenie o niewielkiej różnicy wysokości. Motopompy mogą przepompowywać ciecze o odczynie kwaśnym lub zasadowym, zanieczyszczone ciałami stałymi. Są to niewątpliwie zalety tych urządzeń, co potwierdza coraz częstsze ich wykorzystywanie przy wypompowywaniu wody z zalanych terenów czy obiektów mieszkalnych [3].

Analizując opisy motopomp do wody zanieczyszczonej, charakterystyki, parametry eksploatacyjne, można dojść do wniosku, że charakter ich pracy oraz zakres możliwości użytkowych w znacznym stopniu zależą od:

- warunków terenowych,
- rodzaju układu węzowego,
- średnicy węży,
- długość całej linii węzowej.

Należy zwrócić uwagę, że stosowanie układów pracy z motopompami (przetłaczanie wody) pozwala na znaczne obniżenie kosztów związanych z zużyciem paliwa podczas długotrwałych akcji (przewożenie oraz dowieżenie wody), jak również z amortyzacją sprzętu, czy w końcu z wynagrodzeniem strażaków [2].

2.4. Wskazówki eksploatacyjne

Z uwagi na to, że w jednostkach ochrony przeciwpożarowej stosowane są motopompy różniące się pod względem konstrukcji oraz rozwiązań technicznych produkcji (zarówno krajowej, jak i zagranicznej), a każdy producent zastrzega sobie własny tryb postępowania przy obsłudze silnika i pompy, podane poniżej zalecenia dotyczące obsługi technicznej motopomp wykorzystuje się jedynie jako ogólne wskazówki do właściwego postępowania ze sprzętem.

Ważne jest, aby dokładnie zapoznać się z instrukcją obsługi i konserwacji oraz bezwzględnie stosować się do zaleceń producenta. Nie należy uruchamiać silnika w pobliżu rozlanych cieczy łatwopalnych lub w miejscach zagrożonych wybuchem. Podczas pracy motopompy w pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić odpowiednią wentylację ze względu na możliwość zatrucia spalinami. Nie należy zbyt często przechać motopompy, gdyż może to spowodować wyciek oleju z silnika lub uszczelnienia pompy. Podczas transportu zawór paliwa musi być zamknięty [8].

Pracę z motopompą do wody zanieczyszczonej należy rozpocząć od podłączenia węża tłoczego do nasady tłocznej motopompy. Następnie otworzyć zawór zbiornika paliwa i ustawić dźwignię sterującą manetki silnika pompy w pozycji „rozruch”. Przy ciepłym silniku nie stosować „ssania”. Silnik uruchomić przez pociągnięcie za linkę rozrusznika [8].

Niewłaściwa eksploatacja prowadzi do uszkodzenia motopomp. Do tych uszkodzeń zaliczamy przede wszystkim uszkodzenia eksploatacyjne spowodowane nieprzestrzeganiem zaleceń producenta np. odnośnie wymiany płynów eksploatacyjnych czy świec, a także w sytuacjach zaprzestania czynności serwisowych, takich jak regulacja luzów zaworów. Innym rodzajem uszkodzeń motopompy są wszelkie nieszczelności, powstałe w wyniku zastosowania niewłaściwych płynów, które reagują (np. chemicznie) z materiałami, z których została wykonana motopompa [18].

3. Motopompy pływające

Motopompa pływająca również jest agregatem przenośnym składającym się z silnika spalinowego, pompy wirowej oraz pływaka, wyposażonym w uchwyty umożliwiające jej przenoszenie. Przykładowy widok motopompy pływającej z wyszczególnieniem podstawowych elementów wchodzących w jej skład został przedstawiony na rycinie 6.



Ryc. 6. Przykładowy widok motopompy pływającej

Fig. 6. Example of floating pump – view

Źródło: Opracowanie własne.

Source: Own elaboration.

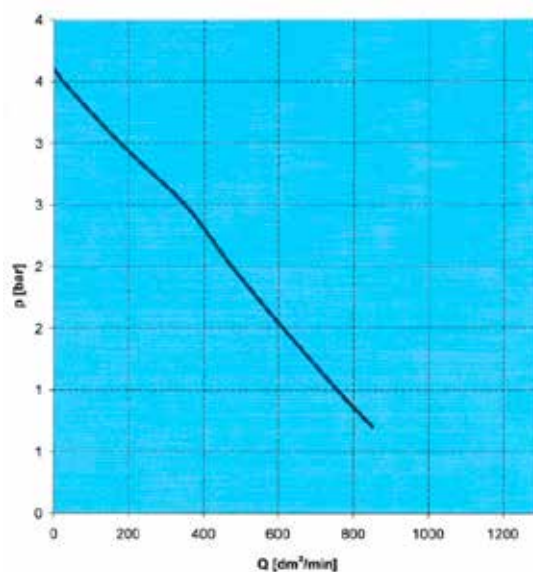
3.1. Wprowadzanie motopomp pływających do użytkowania w jednostkach ochrony przeciwpożarowej

Motopompy pływające zgodnie z rozporządzeniem [7] podlegają procesowi dopuszczenia. Wymagania dla tej grupy wyrobów zostały określone w pkt 2.3 załącznika do ww. rozporządzenia. Podczas prowadzonego procesu dopuszczenia w zakres oceny urządzenia wchodzi:

- weryfikacja zgodności dokumentacji z prezentowanym wzorcem,
- weryfikacja i sprawdzenie wymagań konstrukcyjnych,

- weryfikacja i sprawdzenie deklarowanej wydajności i natężenia przepływu,
- weryfikacja minimalnej głębokości ssania,
- weryfikacja i sprawdzenie niezawodności pracy pompy.

Motopompy pływające podczas badań kwalifikacyjnych są weryfikowane również pod kątem uzyskanej wydajności. Przedmiotowe motopompy pracują przy niskich wartościach ciśnień – zazwyczaj 2 barach. W procesie badawczym, w zależności od przyjętej prędkości obrotowej i wysokości podnoszenia, motopompy te osiągają wartości wydajności do 600 dm³/min [7]. Przykładową charakterystykę funkcji wysokości podnoszenia i wydajności przedstawiono poniżej.



Ryc. 7. Charakterystyka motopompy pływającej
Fig. 7. Characteristics of the motor floating pump

Źródło: Archiwum CNBOP-PIB.

Source: Archive of CNBOP-PIB.

Kluczowa, z punktu widzenia użytkowania motopompy pływającej, jest również próba niezawodności pracy motopompy polegająca na 6-godzinnej nieprzerwanej pracy motopompy, po której nie powinno być żadnych uszkodzeń i nieszczelności. Sprawdzenie cech techniczno-użytkowych, wskazanych powyżej, pozwala na efektywne wykorzystanie motopomp pływających w prowadzonych działaniach, których przykłady wskazano niżej.

3.2. Przykłady zastosowania

Motopompy pływające to przede wszystkim urządzenia pompująco-tłoczące. Można za ich pomocą prowadzić bezpośrednie działania gaśnicze, choć ze względu na zbyt małe wartości ciśnień i niekiedy brak możliwości pozyskania wody ze zbiornika nie są wykorzystywane w pierwszej kolejności.

Mogą spełniać podobne zadania jak turbopompy, z tym że nie potrzebują zewnętrznego źródła zasilania, jakim jest autopompa lub motopompa, gdyż napędzane są własnymi silnikami spalinowymi. Nie są skomplikowane w obsłudze i nie potrzebują dodatkowych węży, jak w przypadku turbopomp. Nie osiągają parametrów pracy motopomp, które są za to ograniczone wysokością

ssania oraz potrzebą budowania specjalnych stanowisk czerpania wody. Motopompy pływające mogą pobierać wodę dla celów przeciwpożarowych z różnych naturalnych źródeł wody, takich jak: rzeki, jeziora, stawy i tym podobne zbiorniki wodne. Pracują one bezpośrednio na wodzie, w związku z tym nie wymagają budowania linii ssawnych. Mogą być stosowane na płytkich zbiornikach wodnych [1].

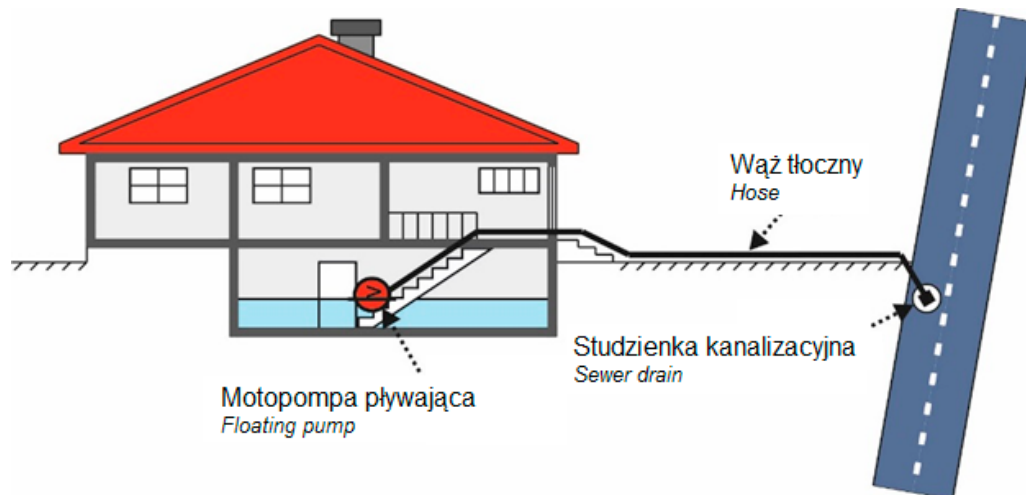
Motopompy te używane są głównie do zasilania zbiorników samochodów gaśniczych, zbiorników naturalnych lub sztucznych cieków wodnych oraz wypompowywania wody podczas podtopień i powodzi. Ich działanie nie jest uzależnione od wysokości ssania, gdyż z racji swojej konstrukcji mogą pracować bezpośrednio na wodzie o niewielkiej głębokości. Mogą także przepompowywać ciecze o odczynie kwaśnym lub zasadowym, zanieczyszczone ciałami stałymi o średnicy do 10 mm [1].

Motopompy pływające są urządzeniami przenośnymi o niskiej wadze (do 30 kg) [7] i stosunkowo małych gabarytach, dzięki czemu znajdują szerokie zastosowanie jako wyposażenie samochodów pożarniczych. Mogą one być wykorzystywane jako dodatkowe zespoły pompowe

z wieloraką możliwością pracy w różnych układach taktycznych, stosownie do zaopatrzenia wodnego. Parametry użytkowe wskazują, że są wykorzystywane w pierwszej kolejności przy działaniach, które wymagają znacznego

wydatku przy małym ciśnieniu. Motopompy te pracują w zakresie ciśnienia 1–2 bar. Poniżej przedstawiono kilka przykładów ich zastosowania.

3.3. Osuszanie zalanych pomieszczeń



Ryc. 8. Przykład usuwania wody z zalanych pomieszczeń

Fig. 8. Drainage of flooded premises

Źródło: Opracowanie własne.

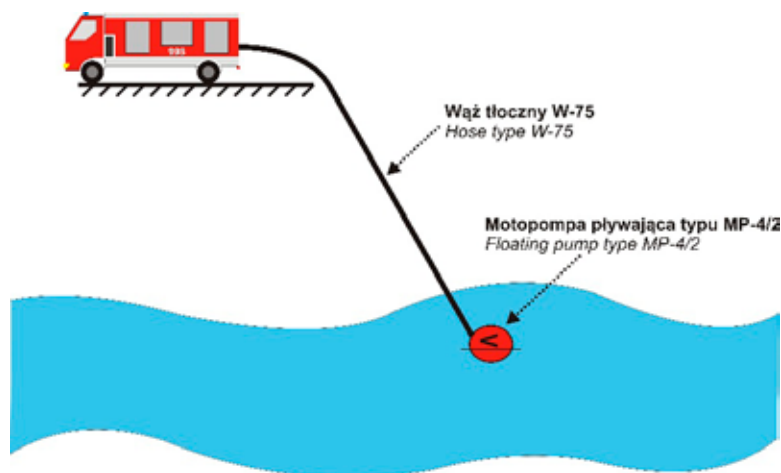
Source: Own elaboration.

Na przedstawionym na ryc. 8 przykładzie woda z zalanych pomieszczeń jest wypompowywana do najbliższego wyjścia np. do studzienek lub zbiorników zastępczych. W tym miejscu należy wskazać, że nie można ich wykorzystywać wewnątrz obiektów ze względu na spaliny, tlenek węgla i możliwość zaduszenia się motopompy. Jednak powyższy układ w przypadku zapewnienia odpowiedniej wentylacji, obiegu powietrza i środków ochrony indywidualnej strażaków może być wykorzystany, gdy nie ma innej możliwości usunięcia wody. W takiej sytuacji w pomieszczeniu nie mogą również przebywać ludzie.

3.4. Zasilanie zbiornika samochodu pożarniczego w wodę w przypadku dowożenia

Ideą tego typu zastosowań jest dostarczenie maksymalnie dużej ilości wody w jak najkrótszym czasie do zbiornika samochodu. Za pomocą motopomp pływających można zasilić zbiornik samochodu pożarniczego w wodę w przypadku braku możliwości zasilania z innych źródeł. Problemy te mogą być spowodowane brakiem sieci wodociągowej, trudnościami w zastosowaniu motopomp lub innej armatury pożarniczej w związku z niekorzystnym układem terenu [2].

Przykładowe układy pracy motopomp pływających, zasilających zbiornik samochodu pożarniczego w wodę w przypadku dowożenia, przedstawiono na ryc. 9 i 10.

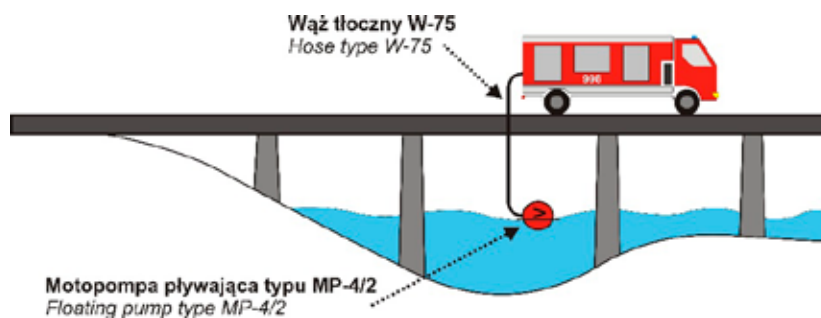


Ryc. 9. Schemat zasilania zbiornika pojazdu pożarniczego w wodę w przypadku stromego brzegu

Fig. 9. Water supply for a tender from the steep bank – outline

Źródło: Opracowanie własne.

Source: Own elaboration.



Ryc. 10. Schematy zasilania zbiornika pojazdu pożarniczego na moście
Fig. 10. Water supply for a tender from the bridge – outline

Źródło: Opracowanie własne.

Source: Own elaboration.

3.5. Wskazówki eksploatacyjne

Przed przystąpieniem do pracy z motopompą pływającą należy sprawdzić poziom oleju w silniku. Zalecana jest praca na benzynie bezołowiowej, lecz w razie jej braku można pracować na każdej benzynie o liczbie oktanów powyżej 95. W przypadku, gdy samochód gaśniczy jest wyposażony w motopompę pływającą, należy zainstalować w nim dodatkowy zbiornik na paliwo, o ile jego funkcji nie spełnia już dodatkowy zbiornik z paliwem dla agregatu prądotwórczego, piły tarczowej, pilarki itp. Uwarunkowane jest to tym, że podczas długotrwałego prowadzenia akcji gaśniczej lub wypompowywania wody, czas pracy motopompy pływającej na jednym zbiorniku paliwa może być niewystarczający. Czas pracy motopomp pływających waha się od 40 do 120 minut i jest uzależniony od zużycia paliwa i pojemności zbiornika na paliwo. Pojemność tego zbiornika powinna wynosić od 10 do 20 litrów i zależeć od typu motopompy pływającej, będącej na wyposażeniu samochodu gaśniczego. Zaleca się, aby samochód gaśniczy wyposażony w motopompę pływającą posiadał zbiornik paliwa o pojemności 20 litrów. Dla pozostałych motopomp zbiornik ten powinien mieć pojemność przynajmniej 10 litrów [8].

Pracę z motopompą pływającą należy rozpocząć od podłączenia węża tłoczego do nasady tłocznej motopompy. Następnie przypiąć linkę z zatrzaśnikami do jednego z uchwytów. Umożliwi to ściągnięcie motopompy po zakończeniu pracy. Otworzyć zawór zbiornika paliwa i ustawić dźwignię sterującą manetki silnika w pozycji

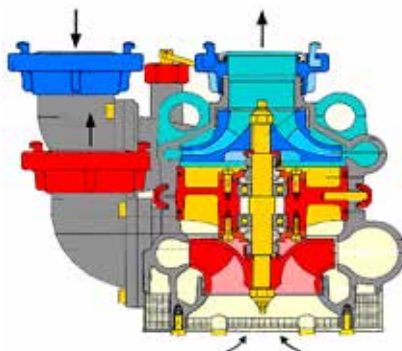
„rozruch”. Przy ciepłym silniku nie stosować „ssania”. Silnik uruchomić przez pociągnięcie za linkę rozrusznika. Zaleca się stosowanie następującej metody: delikatnie pociągnąć za linkę rozrusznika, aż do odczucia lekkiego oporu i następnie energicznie pociągnąć w celu uruchomienia silnika. Sposób ten wyeliminuje powstanie dynamicznych obciążeń linki rozrusznika [8].

4. Turbopompy

Turbopompa to urządzenie, które wypompowuje i tłoczy duże ilości cieczy przy małym ciśnieniu. Przetłacza ciecz z obszaru niżej położonego na poziomy wyższe np. kanały, szyby, studnie odkryte. Często jest stosowana przy wypompowywaniu wody z zalanych terenów, zakładów przemysłowych, mieszkalnych, podczas awarii sieci wodno-kanalizacyjnych bądź powodzi. Jest ona również wykorzystywana do przepompowywania cieczy agresywnych i toksycznych pod warunkiem, że jest wykonana z materiałów odpornych na działanie tego typu czynników i substancji.

Turbopompa nie posiada własnego napędu. Pracować może jedynie wtedy, gdy zapewnione jest zasilanie turbiny strumieniem cieczy. Zasilanie turbopomp jest realizowane przez autopompy i motopompy. Wśród nich możemy wyróżnić autopompy: A 16/8, A 32/8, i motopompę M 8/8.

Turbopompa jest zbudowana z dwóch zasadniczych podzespołów: turbiny wodnej i pompy wirowej osadzonych na jednym wale. Poniżej przedstawiono przykładowy widok turbopompy.



Ryc. 11. Przykładowy widok turbopompy [11]

Fig. 11. Turbopump – example [11]

4.1. Wprowadzanie turbopomp do użytkowania w jednostkach ochrony przeciwpożarowej

Turbopompy zgodnie z rozporządzeniem [7] podlegają procesowi dopuszczenia. Wymagania dla tej grupy wyrobów zostały określone w pkt 2.4 załącznika do ww. rozporządzenia. Podczas prowadzonego procesu dopuszczenia turbopompy podlegają ocenie, na którą składają się:

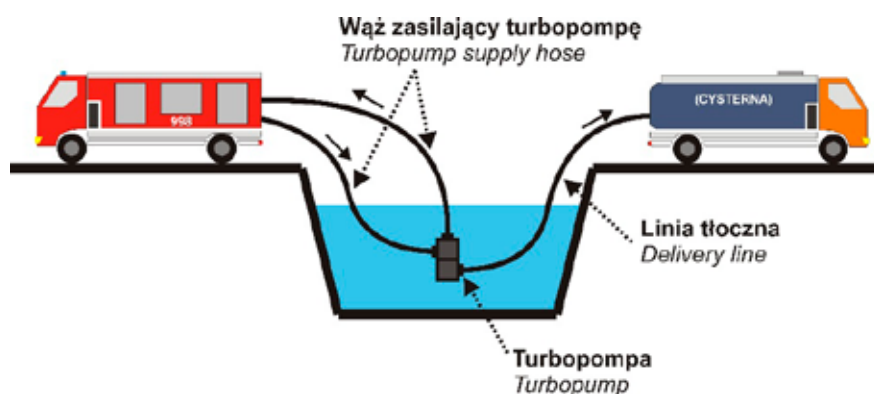
- weryfikacja zgodności dokumentacji z prezentowanym wzorcem,
- weryfikacja i sprawdzenie wymagań konstrukcyjnych,
- weryfikacja i sprawdzenie deklarowanej wydajności i natężenia przepływu,
- weryfikacja i sprawdzenie wymiarów i dopuszczalnej masy,
- weryfikacja i sprawdzenie ilości wysysanej wody.

Sprawdzenie cech techniczno-użytkowych, wskazanych powyżej, pozwala na efektywne wykorzystanie turbopomp w działaniach. Poniżej wskazano przykłady zastosowania tych urządzeń.

4.2. Przykłady zastosowania

Pompy z napędem turbinowym w pojazdach pożarniczych mogą stanowić dodatkowy zespół pompowy z różnorodnymi możliwościami pracy i układami linii gaśniczych, wykorzystywane do gaszenia pożarów i zaopatrywania w wodę. Parametry użytkowe turbopomp wskazują, że należy je wykorzystywać przy akcjach, które wymagają dużego wydatku wody przy małych wartościach ciśnień wody z autopompy.

Poniżej zostały przedstawione najczęściej stosowane rozwiązania układów z zastosowaniem turbopomp.

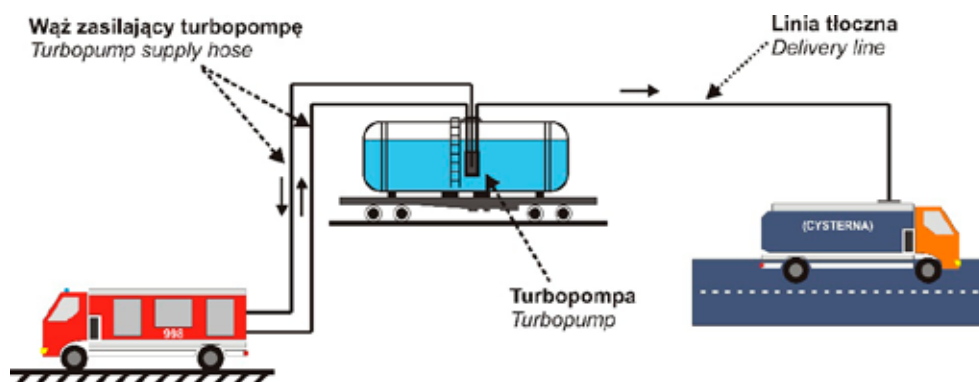


Ryc. 12. Przykład podstawowego wykorzystania turbopompy

Fig. 12. Basic use of turbopump – example

Źródło: Opracowanie własne.

Source: Own elaboration.



Ryc. 13. Przykład alternatywnego wykorzystania turbopompy

Fig. 13. Alternative use of turbopump – example

Źródło: Opracowanie własne.

Source: Own elaboration.

W pierwszym układzie (ryc. 12) strumień wody podawany jest z nasady tłocznej autopompy i kierowany do nasady wlotowej turbiny. Po wyjściu z turbiny strumień wody zostaje odprowadzony do zbiornika samochodu. Ciecz z układu wypompowującego turbopompy zostaje odprowadzona przewodem tłocznym z obszaru zalanego do miejsca docelowego, w tym przypadku do cysterny samochodowej.

Z kolei na drugim układzie (ryc. 13) wodę z nasady tłocznej autopompy podaje się do nasady wejściowej turbiny. Po przejściu przez turbinę woda kierowana jest do zbiornika samochodu. Woda tłoczona przez pompę turbopompy kierowana jest również do zbiornika samochodu. Z drugiej nasady tłocznej autopompy wykonane jest rozwiniecie bojowe. Rozwiązanie to jest wykorzystywane na

obszarach, gdzie występują trudno dostępne, najczęściej naturalne źródła wody.

Trzeci polega na przepompowywaniu substancji niebezpiecznej z uszkodzonego zbiornika (np. cysterny w pociągu) do zbiornika zastępczego z zachowaniem analogicznej zasady uruchomienia [1]. W tym miejscu należy podkreślić, że podczas przepompowywania cieczy niebezpiecznych, takich jak np. substancje ropopochodne itp., należy stosować turbopompy wykonane z materiałów odpornych na ich korozyjne lub żrące działanie.

4.3. Wskazówki eksploatacyjne

Turbopompa w wersji podstawowej nie może być wykorzystywana do przepompowywania substancji palnych, toksycznych lub żrących. W przypadku kontaktu z wodą zasoloną po zakończeniu użytkowania należy ją przepłukać w wodzie słodkiej.

Przed podaniem strumienia z autopompy lub motopompy należy pamiętać, aby:

- podłączyć węże napędzające i odprowadzające strumień roboczy zgodnie z kierunkiem przepływu wody podanym na turbopompie,
- doprowadzić przewód odprowadzający ciecz zassaną z turbopompy do miejsca docelowego,
- za pomocą linki zabezpieczyć turbopompę przed przemieszczaniem,
- zanurzyć urządzenie w miejscu, z którego będzie wypompowywana ciecz [8].

Zakres możliwości użytkowych turbopomp w znacznym stopniu uzależniony jest od źródła zasilania (motopompy, autopompy). Zasilając turbopompę dużymi autopompami np. A24/10, przy działaniach związanych z przepompowywaniem wody, uzyskujemy wydajność turbopompy nawet ok. 1900 l/min [8].

Węże W-52 w związku z ich niewielką przepustowością nie znajdują w tym przypadku zastosowania. Ze względu na wydatki turbiny ok. 1000 l/min, straty ciśnienia są na tyle niewielkie, że do zasilania turbopompy można wykorzystać linię zbudowaną nawet z 3 odcinków węży W-75. O ile w ostatnim czasie do wypompowywania wody z zalanych terenów stosuje się najczęściej motopompy pływające o zbliżonych parametrach, wyposażone w silnik spalinowy, o tyle do przepompowywania cieczy niebezpiecznych i agresywnych nadal najlepiej nadają się turbopompy [1].

5. Działka wodno-pianowe

Konstrukcja działek wodno-pianowych na przełomie lat była stale udoskonalana, co pozwoliło z czasem na zwiększenie zakresu stosowania tych wyrobów. Działka to urządzenie przeznaczone do podawania wody lub piany w postaci strumienia zwartego lub rozproszonego, w celu ugaszenia pożaru lub walki z innym lokalnym zdarzeniem np. do chłodzenia zbiornika w rafinerii. Strumień zwarty lub strumień piany ciężkiej otrzymujemy przy bezpośrednim dostarczeniu odpowiedniego medium do działki. Woda i środek pianotwórczy po wpłynięciu do działki ulegają wzajemnemu wymieszaniu, przepływając przez labirynt połączonych ze sobą korpusów. Rozproszony strumień wody uzyskuje się poprzez odpowiednią regulację głowicy działki. Obecnie sterowanie działek odbywa się przy pomocy kierownicy, obracanych pokręteł, a w wybranych pojazdach, np. lotniskowych, sterowanie odbywa się bezprzewodowo. Na ryc. 14 przedstawiono klasyfikację działek wodno-pianowych ze względu na ich konstrukcję.



Ryc. 14. Podział działek wodno-pianowych.

Fig. 14. Water-foam monitors – types

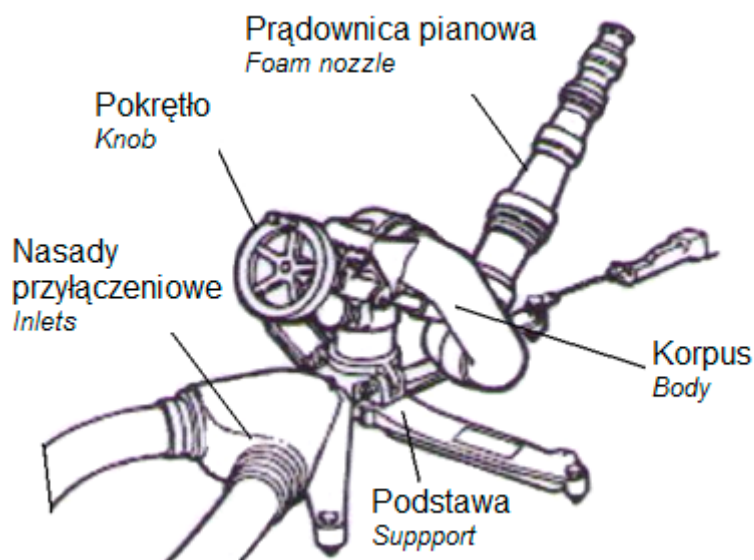
Źródło: Opracowanie własne.

Source: Own elaboration.

5.1. Działka przenośna

Przenośna podstawa urządzenia jest zaprojektowana w taki sposób, aby stabilnie i mocno podtrzymywać całość. Może się to odbywać za pomocą metalowych kołców, łapek, a obecnie także przy pomocy bardzo popularnego mocowania, jakim jest wąż zasilający. Podczas używania

działki w przenośnej podstawie, należy pamiętać, aby nie poruszać ani nie podnosić podstawy, gdyż może to zagrażać operatorowi i uszkodzić działko. Przykładowy schemat działki przenośnej wraz z wyszczególnieniem głównych elementów przedstawiono na ryc. 15.



Ryc. 15. Przykładowy schemat działka przenośnego

Fig. 15. Portable water-foam monitor – outline

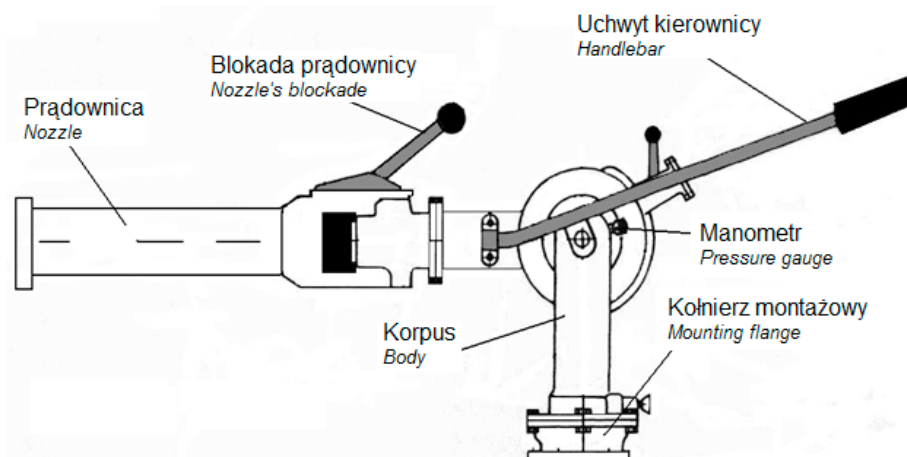
Źródło: Opracowanie własne na podstawie www.akronbrass.com

Source: Own elaboration based on www.akronbrass.com

5.2. Działka przystosowane do zabudowy w pojazdach pożarniczych (stacjonarne)

Działka do zabudowy w pojazdach pożarniczych, zwane również działkami stacjonarnymi, stanowią bardzo często zakończenie układu wodno-pianowego w pojazdach ratowniczo-gaśniczych. Są one montowane zazwyczaj w części dachowej zabudowy. W pojazdach lotniskowych mogą również być zamontowane jako działka zderzakowe

oraz działka na wysięgniku teleskopowym. W odróżnieniu od działek w wykonaniu przenośnym, dzięki swojej konstrukcji mogą swobodnie obracać się w płaszczyźnie poziomej w zakresie obrotu 360°. Charakteryzują się również szeroką gamą zakresu wydajności od 800 do 7000 l/min, oczywiście jeśli zastosowana w pojeździe pompa ma takie możliwości. Przykładowy schemat działka stacjonarnego wraz z wyszczególnieniem głównych elementów przedstawiono na ryc. 16.



Ryc. 16. Przykładowy schemat działka stacjonarnego

Fig. 16. Stationary monitor – outline

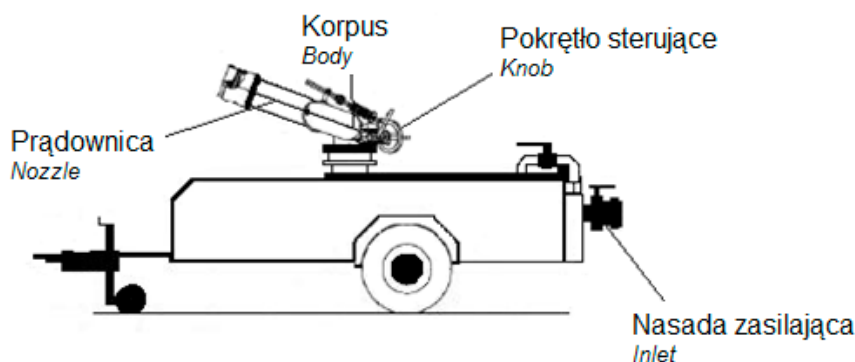
Źródło: Opracowanie własne.

Source: Own elaboration.

5.3. Działka przewoźne

Działka w wykonaniu przewoźnym to działka, które cechuje duży wydatek wody/piany podczas prowadzenia długotrwałych działań gaśniczych. Pod względem konstrukcyjnym nie odbiegają w sposób znaczący od działek w wykonaniu stacjonarnym. Zasadnicza różnica polega na

sposobie umiejscowienia nasad i przyłączy zasilających, umiejscowionych na przyczepie. W większości przypadków ten rodzaj działek posiada swobodny zakres obrotów w płaszczyźnie poziomej. Przykładowy schemat działka przewoźnego wraz z wyszczególnieniem głównych elementów przedstawia ryc. 17.



Ryc. 17. Przykładowy schemat działka przewoźnego

Fig. 17. Transportable monitor – outline

Źródło: Opracowanie własne.

Source: Own elaboration.

Wszystkie omawiane powyżej działka charakteryzują się również możliwością zablokowania działka zarówno w płaszczyźnie pionowej, jak i poziomej poprzez zastosowanie ograniczników położenia ruchu. Poza podziałem konstrukcyjnym istotną rolę w klasyfikacji działek odgrywa rodzaj stosowanego sterowania. Obecnie najpopularniejszym źródłem jest napęd ręczny (z udziałem operatora), stosowany w działkach przenośnych oraz napęd automatyczny przy pomocy siłowników elektrycznych lub hydraulicznych, a nawet zdalnie sterowany w przypadku działek montowanych na pojazdach i przewoźnych. Stosunkowo wysokie wartości przepływu dochodzące do 7000 dm³/min oraz możliwość podawania zwartych i rozproszonych prądów wodnych, jak również strumieni pian gaśniczych sprawiły, że działka wodno-pianowe stały się powszechnym wyposażeniem pojazdów pożarniczych oraz przenośnym i stacjonarnym sprzętem gaśniczym, szczególnie przydatnym w przypadku pożarów w zaawansowanej fazie i dużej trudno dostępnej powierzchni.

5.4. Wprowadzanie działek wodno-pianowych do użytkowania w jednostkach ochrony przeciwpożarowej

Działka wodno-pianowe zgodnie z rozporządzeniem [7] są objęte obowiązkiem uzyskania dopuszczenia do użytkowania. Wymagania dla tych wyrobów zostały określone w pkt 3.19 załącznika do ww. rozporządzenia. W trakcie procesu weryfikowane są:

- zgodność dokumentacji z prezentowanym wzorcem,
- wymagania konstrukcyjne,
- deklarowana wydajność i natężenie przepływu,
- zasięg rzutu strumienia zwartego i rozproszonego,
- parametry piany.

Potwierdzenie parametrów techniczno-użytkowych wskazanych powyżej umożliwia efektywne wykorzystanie działek. Szczególnie istotne podczas badań kwalifikacyjnych jest wyznaczenie możliwego natężenia przepływu działka przy ustalonych nastawach głowicy. W ramach badań wyznaczany jest również zasięg rzutu strumienia zwartego oraz szerokość rzutu strumienia rozproszonego (parasola) badanego działka. Powyższe umożliwia ocenę parametrów wyrobu przy zasilaniu odpowiednio wysokim

źródłem (autopompa, motopompa). Przykład zastosowania opisano poniżej.

5.5. Przykłady zastosowania

Zaletą działek jest bez wątpienia możliwość podawania przy ich pomocy strumieni piany gaśniczej. Wytwarzają pianę o niskiej liczbie spienienia, która jest zaliczana do grupy pian ciężkich. Do wytwarzania pian gaśniczych przy użyciu działek najczęściej wykorzystuje się syntetyczne środki pianotwórcze. Zastosowanie pian w znaczący sposób uskutecznia prowadzenie akcji gaśniczej oraz zmniejsza straty pożarowe, zwłaszcza dzięki możliwości gaszenia poprzez odcięcie dostępu tlenu oraz poprawę zwilżalności roztworu gaśniczego. Wytwarzana piana wyróżnia się dużą zawartością wody i jest zaliczana do piany mokrej. Niekorzystną cechą opisywanych urządzeń jest konieczność zapewnienia bardzo dużej wydajności wody, niezbędnej do prawidłowego działania działka i długotrwałego podawania środka gaśniczego. Dla przykładu działko DWP 32 potrzebuje 3200 dm³ wody na minutę, a bezwzględnie należy również pamiętać o zapewnieniu odpowiedniego ciśnienia wypływu.

Za wadę działek należy również uznać stosunkowo małą mobilność stanowisk gaśniczych wykonanych przy ich użyciu. Szczęólnego znaczenia nabiera to w przypadku pożarów zmieniających często kierunki rozwoju.

Znaczące zasięgi rzutów strumieni gaśniczych oraz kąty obrotu w płaszczyźnie poziomej i pionowej sprawiają, że działka pod względem taktycznym mają największy zasięg spośród wszystkich wyrobów przeznaczonych do podawania środków gaśniczych. Pozwala to na prowadzenie skutecznych akcji gaśniczych na dużych obszarach pożarów oraz na podawanie prądów gaśniczych z dużych odległości. Brak konieczności zbliżenia się do ogniska pożaru znacznie zmniejsza ryzyko zagrożenia dla strażaków podczas prowadzenia akcji. Dodatkowo możliwość podawania prądu rozproszonego pozwala skutecznie prowadzić działania obronne i osłaniać przed oddziaływaniem ognia obiekty zagrożone.

5.6. Wskazówki eksploatacyjne

Działka nie są sprzętem o złożonej konstrukcji. Czynności konserwacyjne nie należą do specjalnie

skomplikowanych. Urządzenia nie powinny być zanieczyszczone. Czyszczenie powinno odbywać się po każdym użyciu, zwłaszcza przy wykorzystywaniu roztworu środka pianotwórczego. Wszystkie zawory regulacyjne powinny być sprawdzane pod kątem swobody przepływu. Zawory bezpieczeństwa i suwaki muszą się poruszać bez zacięć. Nogi i sprężyny muszą mieć możliwość skutecznej blokady. W przypadku działek przenośnych na powierzchniach o dobrej przyczepności masa ciała operatora może być wystarczająca, aby utrzymać działko w pozycji umożliwiającej podawanie wody. Jednak przytwierdzenie do podłoża daje większą gwarancję w sytuacji, gdy operator po pewnym czasie się zmęczy. Testy wydajności działka mogą odbywać się po naprawie przez producenta lub w dowolnym momencie, aby sprawdzić zgodność wyrobu z parametrami wskazanymi w udzielonym dopuszczeniu [8].

6. Hydrauliczne narzędzia ratownicze

Hydrauliczne narzędzia ratownicze służą do cięcia, przesuwania, rozpierania elementów konstrukcji pojazdów w celu uwolnienia ofiar wypadków. Narzędzia znajdują zastosowanie przy usuwaniu skutków katastrof

budowlanych i technologicznych, np. do cięcia elementów konstrukcji stalowych i betonowych. Są podstawowym sprzętem stosowanym przy uwalnianiu poszkodowanych ze zniszczonych w wyniku zderzenia pojazdów samochodowych.

Zasada pracy ratowniczych narzędzi hydraulicznych oparta jest na wykorzystaniu agregatów hydraulicznych o ciśnieniach cieczy roboczej wielkości od 63 do 72 bar [21], dzięki czemu narzędzia uzyskują duże siły sięgające od kilku do kilkudziesięciu ton. Narzędzia hydrauliczne możemy podzielić na następujące typy [14]:

- a) rozpieracze ramieniowe,
- b) nożyce,
- c) cylindry rozpierające,
- d) urządzenia combi (nożyco-rozpieracze)

Podstawowe elementy wchodzące w skład narzędzi na przykładzie rozpieracza ramieniowego przedstawione zostały na ryc. 18:

- 1 – Cylinder siłownika elektrycznego
- 2 – Ramiona rozpierające i ściskające
- 3 – Rękojeść
- 4 – Mechanizm sterujący
- 5 – Uchwyt



Ryc. 18. Podstawowe elementy narzędzi hydraulicznych na przykładzie rozpieracza ramieniowego [16]
Fig. 18. Main components of hydraulic equipment – example of a shoulder spreader [16]

6.1. Wprowadzanie narzędzi hydraulicznych do użytkowania w jednostkach ochrony przeciwpożarowej

Hydrauliczne narzędzia ratownicze zgodnie z rozporządzeniem [7] podlegają procesowi dopuszczenia. Wymagania dla tej grupy wyrobów zostały określone w pkt 6.1 załącznika do ww. rozporządzenia. Podczas prowadzonego procesu dopuszczenia narzędzia podlegają ocenie, na którą składają się:

- weryfikacja zgodności dokumentacji z prezentowanym wzorcem,
- weryfikacja i sprawdzenie wymagań konstrukcyjnych,
- weryfikacja i sprawdzenie wymagań pod kątem spełnienia normy badawczej dla poduszek PN-EN 13204 *Hydrauliczne narzędzia ratownicze dwustronnego działania dla straży pożarnych* [14],

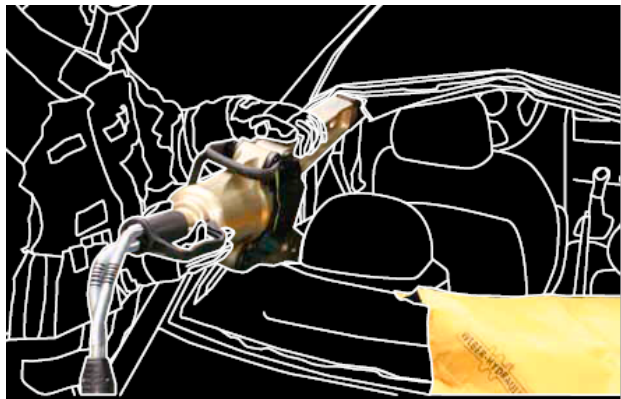
– weryfikacja trwałości narzędzi (150 cykli pracy).

Weryfikacja powyższych parametrów techniczno-użytkowych pozwala na efektywne wykorzystanie narzędzi w prowadzonych działaniach. Istotne z punktu widzenia procesu dopuszczeniowego jest określenie takich parametrów jak: klasa zdolności cięcia nożyc, siła ściskania i rozpierania dla rozpieraczy ramieniowych oraz siła rozpierająca i skok tłocznika dla cylindrów rozpierających. Dodatkowo dla określenia wytrzymałości narzędzia wykonuje się badanie trwałości. Próba ta polega na cyklicznym 150-krotnym otwieraniu i zamykaniu narzędzia przy 80-procentowym obciążeniu nominalnym na specjalnie przystosowanym stanowisku. Próba jest zaliczana pozytywnie, jeśli po jej zakończeniu urządzenie działa poprawnie przy braku jakichkolwiek wycieków i nieszczelności [7].

Przykłady zastosowania narzędzi hydraulicznych wskazano poniżej.

6.2. Przykłady zastosowania

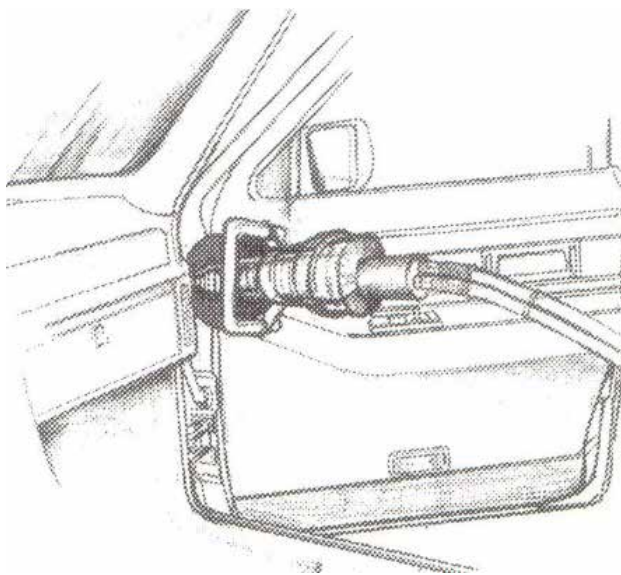
W przedstawionym na ryc. 19 przykładzie rozpieracz ramieniowy jest wykorzystywany do rozpierania przeciętej



Ryc. 19. Przykładowe zastosowanie rozpieracza ramieniowego [9]

Fig. 19. Use of a spreader – example [9]

Najpowszechniejsze rozpieracze klasy średniej, posiadające dopuszczenie do użytkowania, powinny na czubkach końcówek działać siłą około 5 ton. Zasadą jest również to, że im dalej od czubka, tym siła rozpierania jest większa. Rozpieracze ramieniowe posiadają swoją – określoną przez producenta – charakterystykę, która jest mierzona dla kilku punktów przyłożenia w stosunku do rozwarcia ramion rozpieracza [14]. Wzrost nośności jest często wielokrotny i dobrze jest zapoznać się z tą



Ryc. 20. Przykładowe zastosowanie nożyc hydraulicznych [5]

Fig. 20. Use of hydraulic cutters – example [5]

Cylindry rozpierające mogą być wykorzystywane do poszerzenia i stabilizacji powierzchni drzwiowej pojazdu i wgniecień w konstrukcji nośnej. Dostępne rozwiązania

uprzednio konstrukcji dachu w celu uwolnienia poszkodowanego przy pomocy deski ratowniczej.

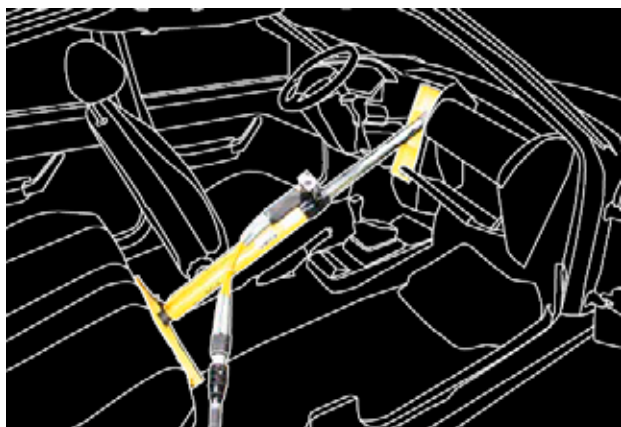


dokumentacją, aby móc skutecznie się nim posługiwać. Przy odpowiednim przyłożeniu narzędzia ciężar od 8–10 ton nie powinien stanowić przeszkody, a coraz częściej podczas akcji dysponuje się więcej niż jednym urządzeniem czy zestawem [21].

W poniższej sytuacji nożyce hydrauliczne są wykorzystywane do wycięcia zawiasów drzwi pojazdu. Przedstawiono również cięcie słupka dachu pojazdu celem dotarcia do uszkodzonych.



i cylindry, posiadające dopuszczenie do użytkowania, przekraczają nośność nominalną 10 ton, a w przypadku cylindrów dwustopniowych nawet do 20 ton.



Ryc. 21. Przykładowe zastosowanie cylindrów rozpierających [9]

Fig. 21. Use of hydraulic cylinders – example [9]

6.3. Wskazówki eksploatacyjne

Stan techniczny narzędzi hydraulicznych wykorzystywanych w akcjach ratowniczych ma często decydujący wpływ na powodzenie akcji oraz na bezpieczeństwo ratowników. Jednostki ochrony przeciwpożarowej powinny prowadzić ewidencję i nadzór nad sprawnością, prawidłową eksploatacją i konserwacją narzędzi.

Bardzo ważne jest również nadzorowanie sprawności oraz prawidłowej eksploatacji i konserwacji, zarówno sprzętu, jak i wyposażenia jednostki. Musi się to odbywać zgodnie z wymogami określonymi w instrukcjach, jak również w oparciu o zalecenia autoryzowanych serwisów.

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

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

Przegląd powinien obejmować co najmniej następujące elementy:

- sprawdzenie maksymalnej siły rozpierania przynajmniej w jednym punkcie rozpierania i ściskania,
- kontrola zaworu sterującego, czy utrzymuje obciążone ramiona narzędzia w ustalonym położeniu,
- dokręcenie właściwym momentem obrotowym sworzni mocujących ramiona narzędzi,
- sprawdzenie szczelności całego układu hydraulicznego wraz z agregatem [8].

6.4. Poduszki podnoszące

Poduszki podnoszące służą zarówno do podnoszenia, jak i przesuwania czy rozdzielania ciężkich obiektów. Ze względu na prostotę obsługi oraz duży udźwig sięgający

60 ton mają szerokie zastosowanie i wykorzystywane są najczęściej przy:

- ratowaniu poszkodowanych z uszkodzonych pojazdów,
- podnoszeniu ciężkich zbiorników i pojazdów,
- podnoszeniu i przemieszczaniu budowli,
- stabilizacji obiektów przed zawaleniem lub uszkodzeniem.

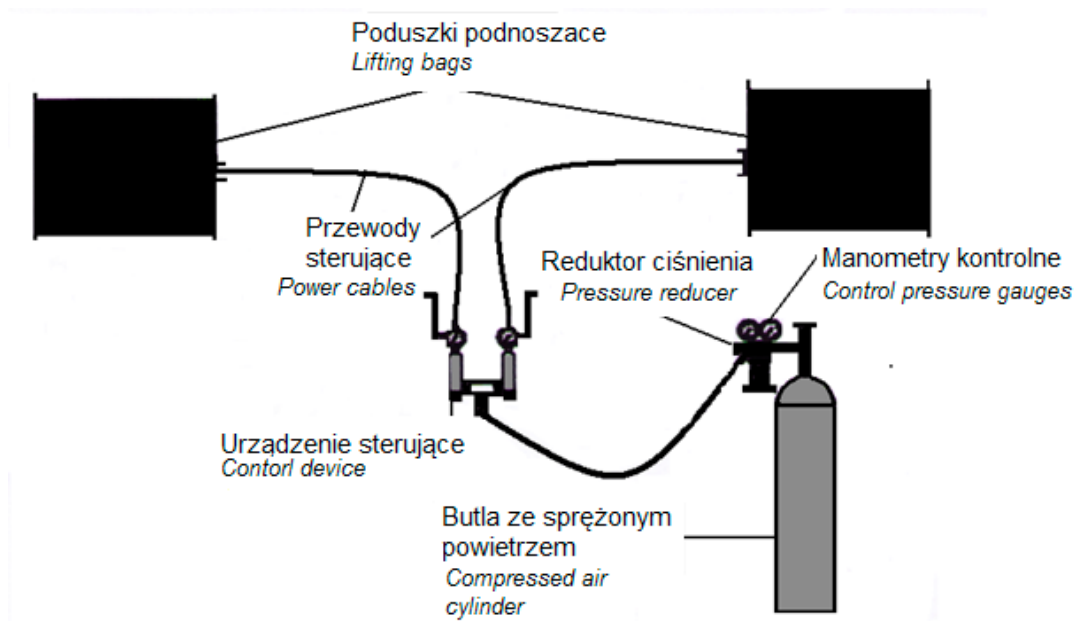
Zbudowane są z gumy najczęściej zbrojonej włóknami kevlaru, czyli materiału polimerowego należącego do grupy aramidów [22]. Z materiału tego prędnie się włókna sztuczne o bardzo dużej wytrzymałości na rozciąganie. Powierzchnia poduszek jest najczęściej specjalnie ryflowana w celu umożliwienia jej maksymalnej przyczepności i stabilności. Poduszki podnoszące możemy podzielić na dwie grupy ze względu na zakres ciśnienia roboczego:

- wysokociśnieniowe najczęściej przy ciśnieniu 8 bar
- niskociśnieniowe najczęściej przy ciśnieniu 1 bar.

Aby móc wykorzystywać poduszki podnoszące w działaniach ratowniczych niezbędny jest zestaw urządzeń zasilających, na który składają się: butla ze sprężonym powietrzem, odpowiedni zawór wraz z reduktorem, urządzenie sterujące oraz zestaw przewodów zasilających. Przykładowy schemat zestawu podnoszącego wraz z podstawowymi elementami wchodzącymi w jego skład został przedstawiony na ryc. 22.

Podstawowe informacje, które charakteryzują dany zestaw poduszek i są najczęściej umieszczane na tabliczkach znamionowych to:

- wysokość podnoszenia oraz siła podnoszenia poduszki,
- ciśnienie robocze,
- pojemność poduszki (nominalna),
- ilość niezbędnego powietrza.



Ryc. 22. Przykładowy schemat zestawu podnoszącego

Fig. 22. Lifting air cushion – outline

Źródło: Opracowanie własne.

Source: Own elaboration.

6.5. Wprowadzanie poduszek podnoszących do użytkowania w jednostkach ochrony przeciwpożarowej

Poduszki podnoszące zgodnie z rozporządzeniem [7] podlegają procesowi dopuszczenia. Wymagania dla tej grupy wyrobów zostały określone w pkt 6.2 załącznika do ww. rozporządzenia. Podczas prowadzonego procesu dopuszczenia dla poduszek weryfikacji i sprawdzeniu podlega:

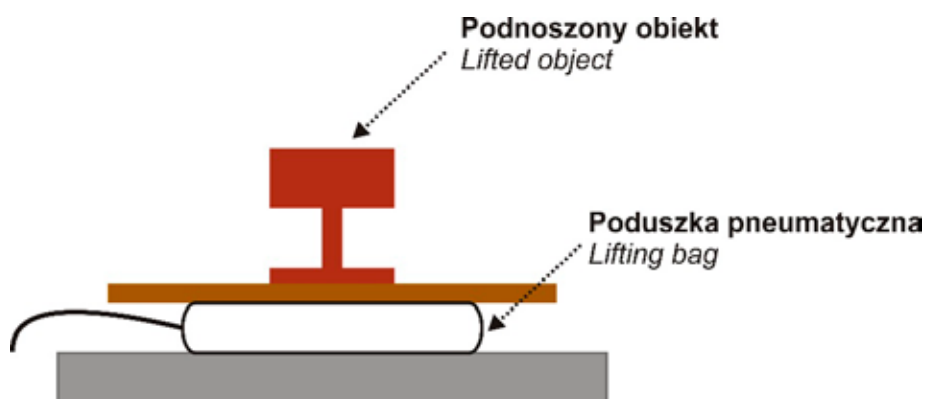
- zgodność dokumentacji z prezentowanym wzorcem,
- wymagania konstrukcyjne,
- spełnienie wymagań normy badawczej dla poduszek PN – EN 13731 *Systemy poduszek podnoszących*

przeznaczone do stosowania przez straż pożarną i służby ratownicze. Wymagania bezpieczeństwa i eksploatacyjne [15].

6.6. Przykłady zastosowania

Bardzo szeroka i zróżnicowana oferta poduszek podnoszących na rynku pozwala na ich wykorzystanie w trakcie różnego rodzaju działań ratowniczych, w tym tych z zakresu: ratownictwa technicznego drogowego, szynowego, morskiego, budowlanego oraz lotniczego.

Przykładowe możliwości ich wykorzystania przedstawiono poniżej.



Ryc. 23. Przykład wykorzystania poduszki do podnoszenia przeszkody

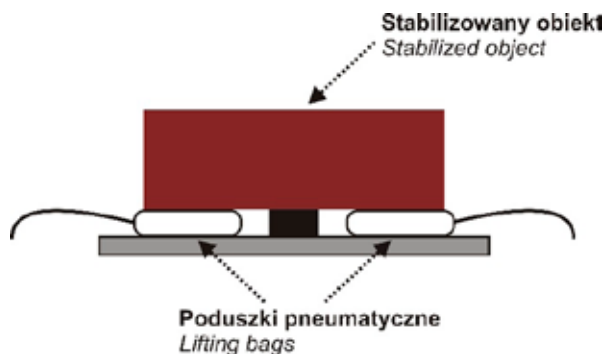
Fig. 23. Lifting bag – example of use

Źródło: Opracowanie własne.

Source: Own elaboration.

W przypadku wykorzystywania poduszki w sposób zaprezentowany na ryc. 23 – do podnoszenia np. belki stalowej, należy pamiętać o zabezpieczeniu powierzchni

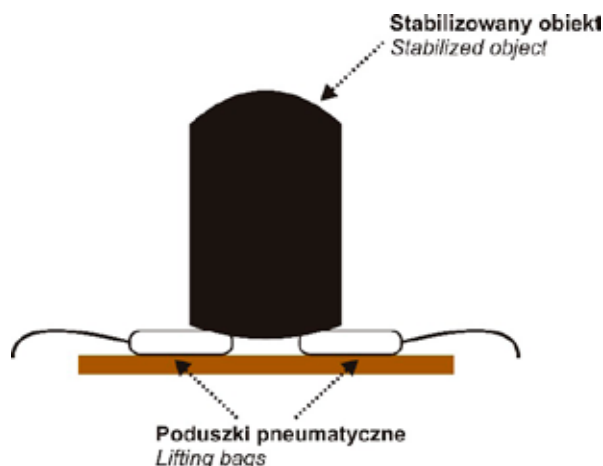
poduszki płytą lub grubą blachą, aby nie uszkodzić jej powierzchni.



Ryc. 24. Przykład wykorzystania dwóch poduszek do stabilizowania przeszkody
 Fig. 24. Lifting air cushion bags – example of use to stabilize an object

Źródło: Opracowanie własne.
 Source: Own elaboration.

Sytuacja wskazana powyżej pozwala na wykorzystanie poduszek jako stabilizatorów np. zbiornika, którego podpory zostały uszkodzone (dwie z trzech).



Ryc. 25. Przykład wykorzystania dwóch poduszek do stabilizacji owalnego obiektu
 Fig. 25. Lifting bags – example of use to stabilize an oval object

Źródło: opracowanie własne.
 Source: Own elaboration.

Na ryc. 25 przedstawiono przykład zastosowania poduszek do podnoszenia dużych zbiorników i obiektów cylindrycznych, takich jak rurociągi. Zastosowanie tylko jednej poduszki mogłoby spowodować przetoczenie się takiego obiektu w sposób niekontrolowany podczas napełniania poduszki.

6.7. Wskazówki eksploatacyjne

Podczas użytkowania poduszek podnoszących należy ściśle stosować się do zasad określonych w instrukcji obsługi i użytkowania, która powinna być dołączona do opakowania podczas zakupu zestawu. Przede wszystkim należy pamiętać, aby:

- podczas obsługi nosić odpowiednie ubranie ochronne zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- w przypadku śliskiego podłoża (śnieg, glina) pod poduszką należy umieścić dostępne twarde elementy,
- poduszki nie mogą być umieszczane na ostrych krawędziach lub gorących elementach, należy unikać ostrych elementów obciążenia takich jak śruby itp.,

- zadbać o właściwe przechowywanie oraz zakrycie całej powierzchni roboczej poduszek,
- chronić poduszkę przed iskrami pochodzącymi od spawania lub cięcia,
- nie wolno wchodzić pod obiekt, który jest podtrzymywany tylko przez poduszki,
- zawsze posiadać zapasową butlę ze sprężonym powietrzem na wypadek opróżnienia butli podstawowej [8].

Używanie poduszek w ciemnościach może być bardzo niebezpieczne, dlatego też miejsce pracy należy dobrze oświetlić. Oprócz tego wszędzie tam, gdzie widoczność jest utrudniona, nawet w ciągu dnia, powinno się zapewnić dodatkowe źródło światła. Szczególną uwagę należy przywiązać do właściwego transportu poduszek. Poduszki powinny być przewożone tak, aby końcówka wlotu powietrza była skierowana ku górze w celu uniknięcia uszkodzenia poduszki w przypadku jej upuszczenia. Poduszki większych gabarytów powinny być przenoszone przez co najmniej dwie osoby [8].

7. Podsumowanie

W niniejszym artykule dokonano przeglądu możliwości wykorzystania wybranego sprzętu ratowniczo-gaśniczego w działaniach jednostek ochrony przeciwpożarowej w kontekście wymagań systemu dopuszczeń. Przedstawiono budowę, podział oraz główne zastosowania wybranego sprzętu, omówiono sposoby eksploatacji. Zwrócono również uwagę na różnorodność sprzętu dostępnego na rynku, głównie z uwagi na konstrukcję oraz rozwiązania techniczne. Wskazówki eksploatacyjne zaprezentowane w treści artykułu należy traktować tylko i wyłącznie jako ogólne wytyczne do postępowania ze sprzętem. Szczegółowe zalecenia powinny zostać przekazane przez producenta danego sprzętu podczas jego zakupu. Ich bezwzględne przestrzeganie oraz stosowanie sprzętu zgodnie z jego przeznaczeniem jest gwarancją jego prawidłowej pracy.

W artykule wymieniono i opisano również wymagania, które są sprawdzane w trakcie procesu udzielania dopuszczenia dla poszczególnych wyrobów. Weryfikacja podanych cech oraz sam proces dopuszczenia ma na celu zapewnienie, że sprzęt trafiający do jednostek ochrony przeciwpożarowej jest sprzętem o potwierdzonych cechach techniczno-użytkowych, spełniających wymagania prawa krajowego. Ma to również na celu zagwarantowanie kompatybilności sprzętu będącego na wyposażeniu jednostek ochrony przeciwpożarowej. Takie działanie pociąga za sobą pozytywny skutek w postaci większego zaufania użytkowników do sprzętu posiadającego świadectwo dopuszczenia do użytkowania.

Potwierdza to założenie, że system dopuszczeń niewątpliwie reguluje obecność na rynku krajowym wyrobów o odpowiednim poziomie jakości, eliminując tym samym te niespełniające wymogów [19].

Dla strażaków realizujących działania ratowniczo-gaśnicze bardzo istotne jest dostosowanie sprzętu do charakteru zdarzenia, jak również gwarancja bezpieczeństwa podczas jego optymalnego użytkowania – zarówno dla ratownika, jak i ratowanych. Sprzęt wykorzystywany w działaniach powinien dodatkowo zapewniać możliwie najwyższy komfort pracy, co niewątpliwie wpłynie na jej efektywność. Biorąc pod uwagę oczekiwania użytkowników, którym dedykowany jest sprzęt ratowniczo-gaśniczy, ponad 7 lat temu wprowadzono w Polsce system dopuszczeń [12]. Jego głównym założeniem jest selekcja trafiających na krajowy rynek wyrobów przeznaczonych do użytkowania przez jednostki ochrony przeciwpożarowej wskazane w art. 15 ustawy o ochronie przeciwpożarowej [13].

W tym miejscu należy również podkreślić, że jednostki ochrony przeciwpożarowej w Polsce są nowoczesną, doskonale przygotowaną formacją, posiadającą wysoki poziom wyszkolenia, która samodzielnie definiuje swoje potrzeby. Tym samym niezwykle ważne jest, aby formacja ta korzystała ze sprzętu, który zapewni poczucie bezpieczeństwa podczas jego użytkowania, co odzwierciedlają również wymagania techniczno-użytkowe [20]. Podkreślenia wymaga także fakt, że sprzęt wykorzystywany w Polsce nie odbiega w żaden sposób od standardów europejskich i jest dostosowany do aktualnych trendów.

Literatura

- [1] Sural Z. (red.), *System szkolenia członków Ochotniczych Straży Pożarnych biorących bezpośredni udział w działaniach ratowniczych*, w: *Szkolenie Kierowców – konserwatorów sprzętu ratowniczego* OSP, CNBOP, Józefów 2009.
- [2] Czerwienko D. (red.), *Standardy CNBOP. Ochrona przeciwpożarowa. Wymagania techniczno-użytkowe dla motopomp do wody zanieczyszczonej wprowadzanych na wyposażenie OSP*, CNBOP, Józefów 2010.
- [3] Sural Z. (red.), *Szkolenie strażaków ratowników OSP Cz. I*, CNBOP, Józefów 2009.
- [4] Oficjalna strona internetowa firmy www.holmatro.com, [Dostęp 07.10.2015].
- [5] Watson L. M., *Ratownictwo w wypadkach drogowych*, ResQmed Limited, MainLand UK 2005.
- [6] Wolański R. (red.), *Analiza możliwości taktyczno-bojowych sprzętu pożarniczego. Materiały z trzeciej konferencji naukowo-technicznej*, SA PSP, Kraków 2009.
- [7] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. nr 85, poz. 553).
- [8] Internetowe instrukcje użytkowania i konserwacji sprzętu producentów: Ogniochron, Honda, Lukas, Vetter, Akron, AWG.
- [9] Oficjalna strona internetowa firmy WEBER Hydraulik www.weber-rescue.com, [Dostęp 07.10.2015].
- [10] Oficjalna strona internetowa firmy Akron Bras www.akron-brass.com [Dostęp: 07.10.2015].
- [11] Oficjalna strona internetowa firmy Protekta www.protekta.pl [Dostęp: 04.12.2015].
- [12] Chmiel M., Borusiński M., Gołaszewska M., Sobór E., *Znaczenie systemu dopuszczeń pojazdów pożarniczych w kontekście zapewnienia bezpieczeństwa strażaków*, BiTP Issue 2, 2015, pp. 97–104.
- [13] Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 1991 nr 81, poz. 351 z późn. zm.).
- [14] PN-EN 13204 Hydrauliczne narzędzia ratownicze dwustronnego działania dla straży pożarnych.
- [15] PN-EN 13731 Systemy poduszek podnoszących przeznaczone do stosowania przez straż pożarną i służby ratownicze. Wymagania bezpieczeństwa i eksploatacyjne.
- [16] Standardy CNBOP-PIB serii Ochrona Przeciwpożarowa *Wymagania w zakresie konserwacji narzędzi hydraulicznych*, Józefów 2015.
- [17] Zboina J., Kędzińska M., Gołaszewska M., Chmiel M., *System wsparcia odbiorów i testowania wyrobów oraz rozwiązań na rzecz ochrony przeciwpożarowej*, BITP, Issue 1, 2015, pp.159–169.
- [18] Chmiel M., *Konserwacja motopomp przenośnych*, „Strażak”, Issue 9, 2011, pp. 54–55.
- [19] Chmiel M., Banulska A., Markowski T., *Dopuszczenia do użytkowania wyposażenia wykorzystywanego przez służby ratownicze portów lotniczych*, [w:] *Bezpieczeństwo w lotnictwie w wybranych aspektach funkcjonowania portu*

- [20] *lotniczego*, T. Compa, J. Rajchel, K. Załęski (red.), Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych, Dęblin 2013, s. 159–175.
- [21] Klimovtsov V., *Trebovaniya normativnykh dokumentov k gidravlicheskomu avariyno-spasatel'nomu instrumentu*, „Pozhary i chrezvychajnye situacii: predotvrashhenie, likvidacija” Issue 4, 2009, pp. 58–64.
- [22] Vandome, A.F., Miller F.P., McBrewster J. (red.), *Kevlar*, Alphascript Publishing, Denmark 2010.
- [20] Czerwienko D., Roguski J. (red.), *System dopuszczeń i odbiorów techniczno-jakościowych sprzętu wykorzystywanego w jednostkach Państwowej Straży Pożarnej*, CNBOP-PIB, Józefów 2014, 11–27.

* * *

mgr Joanna Kalinowska – absolwentka studiów magisterskich Wyższej Szkoły Policji w Szczytnie. Obecnie doktorantka na Wydziale Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej. Temat rozprawy doktorskiej autorki związany jest z przestępczością zorganizowaną oraz instytucjami powołanymi do jej zwalczania.

mgr inż. Michał Chmiel – z-ca kierownika Jednostki Certyfikującej CNBOP-PIB. Obecnie doktorant na Wydziale Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej. Temat rozprawy doktorskiej autora związany jest z bezpieczeństwem strażaków jednostek ochrony przeciwpożarowej podczas walk z pożarami i innymi klęskami żywiołowymi.