

bryg. mgr inż. Aleksander ADAMSKI
mł. bryg. mgr inż. Przemysław WYSOCZYŃSKI
kpt. mgr inż. Marcin ŁAPICZ
Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego
Szkoła Główna Służby Pożarniczej

Badanie wpływu wyposażenia samochodu wężowego na skuteczność realizacji wariantów taktycznych podczas działań gaśniczych¹

Study of the Effect of Fire Hose Truck Equipment on the Effective Implementation of Tactical Options During Firefighting Operations

Streszczenie

Pośród wielu problemów, jakie Kierujący Działaniem Ratowniczym (KDR) musi rozwiązać podczas akcji gaśniczej i podjąć w tym obszarze poprawne decyzje, jest zaopatrzenie wodne. Oceniając sytuację pożarową zastaną i przewidywaną oraz możliwości sił ratowniczych będących na miejscu akcji, musi podjąć decyzję, jakie dodatkowe siły i środki są niezbędne, by skutecznie prowadzić działania gaśnicze. Skuteczność działań gaśniczych jest oparta na nieprzerwanym dostarczaniu do miejsca pożaru takiej ilości wody, która jest przewidziana wariantem taktycznym do lokalizacji i likwidacji tego pożaru. KDR musi uzyskać informacje dotyczącą czasu rozpoczęcia natarcia gaśniczego, czyli wiedzieć, kiedy będzie dysponował oszacowaną ilością wody do jego przeprowadzenia.

Podjęcie tematu badawczego poruszonego w tym artykule spowodowane było obserwowaną praktyką, że w pododdziałach Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego (KSGR), wykorzystanie systemów pompowo-wężowych dla dostarczenia wody do celów gaśniczych jest nieznaczne. Pomimo możliwości zadysponowania samochodów wężowych, dominującym systemem dostarczania wody do pożarów jest system dowożenia. System dowożenia jest mało wydajny i zależy od wielu zmiennych. Analiza przebiegu rzeczywistych działań gaśniczych, a szczególnie permanentny brak ciągłości dostarczania wody do gaszenia w celu realizacji obranego przez KDR wariantu taktycznego, jest wskazywana przez dowódców jako podsta-

¹ Artykuł został przygotowany w ramach realizacji projektu pt. Optymalizacja samochodów wężowych w celu podniesienia efektywności ich wykorzystania podczas działań ratowniczo-gaśniczych, Nr S/E-422/14/14/15.

wowa przyczyna niepowodzenia tych akcji. Przeprowadzenia skutecznej lokalizacji i likwidacji pożaru (natarcia) jest niemożliwe, ponieważ stosowane są mało efektywne warianty dostarczania wody. Dotyczy to szczególnie pożarów, których szacowana wydajność wymagana [Q_w] dla przeprowadzenia skutecznego natarcia jest większa niż 33,33 [dm^3/s] (2000 [dm^3/min]), a czas przeprowadzenia takiego natarcia będzie nie krótszy niż 60 [min]. Są to parametry szacowane metodami operacyjnymi i powinny być traktowane jako parametry minimalne. W zakresie budowy optymalnych systemów zaopatrzenia w wodę do celów gaśniczych Polska w jaskrawy sposób odróżnia się od przodujących w tym zakresie krajów Europy. Zdaniem zespołu badawczego powodem jest między innymi brak obiektywnych kryteriów doboru i wyboru dostępnych rozwiązań techniczno-organizacyjnych dotyczących samochodów wężowych. Na taki wniosek wskazuje także różnorodność oferty producentów dostarczających, w ocenie zespołu badawczego, mało efektywnych rozwiązań techniczno-organizacyjnych. Wiele rozwiązań technicznych samochodów wężowych występuje jednostkowo, autorsko, brak dostrzegalnej ewolucji wynikającej ze stosowania sprawdzonych rozwiązań. W celu określenia wskaźników – kryteriów, jakimi powinien charakteryzować się samochód wężowy, zastosowano analizę porównawczą. Zaproponowano kryteria wynikające bezpośrednio z procesu podejmowania decyzji KDR oraz podstawowych zasad taktycznych szczególnie zasady kierowania pododdziałem przez instruktą.

Słowa kluczowe: samochód wężowy, układy pompowo-wężowe, zasilanie w wodę, pododdział wsparcia

Summary

Officer on charge in fire and rescue action, have the many decision problems that must be solved during fire fighting, and take in the area of correct decisions is water supplies. Commander assessing the situation they found the fire and the expected and the possibility of rescue forces that are on the scene of action, must decide what additional forces and resources are necessary to effectively carry out firefighting operations. The effectiveness of firefighting operations is based on the continuous providing to the fire that amount of water that is provided tactical option for location and liquidation of fire. Commander must obtain information about the start time of the attack firefighting, which will have to know when the estimated amount of water to the test. Adopting the theme of the research was due to the observed practice that the subunits National Fire and Rescue System slight is the use of pump-hose systems for water supply for fire fighting. Despite the possibility of disposing of fire hose truck dominant system of water supply to the fire is the system of driving. The system of driving is inefficient and dependent on many variables. The analysis of the actual fire operations, especially the permanent lack of continuity of water supply to the fire in order to realize chosen by commander tactical variant is indicated as the primary reason for the failure of these shares. Carry out an effective localization and liquidation of fire (attack) they can not be used because they are not very effective water supply options. This is particularly

fires which the estimated yield the required to be an effective attack is greater than 33.33 [dm³/s] (2000 [dm³/min]) and the time to carry out this attack is not less than 60 [min]. These parameters are estimated operating methods and should be treated as the minimum parameters. In the construction of optimal systems of water supply for fire fighting Poland gloriously it differs from leaders in the field of European countries. According to the research team, the reason is, inter alia, the lack of objective criteria for the selection and choice of solutions available technical and organizational measures concerning fire hose truck. At the request also indicates the variety of offers manufacturers, providing, in the opinion of the research team, few effective solutions to technical and organizational. Many technical solutions fire hose truck occurs individually, no discernable evolution resulting from the application of best practices. In order to identify indicators-criteria which should have a truck serpentine analysis was used for comparison. Proposed criteria resulting directly from the decision-making process commander and basic tactical principles in particular rules on the subdivision by the instruction.

Keywords: fire hose truck, hose and pump system, water supply, support

Wstęp

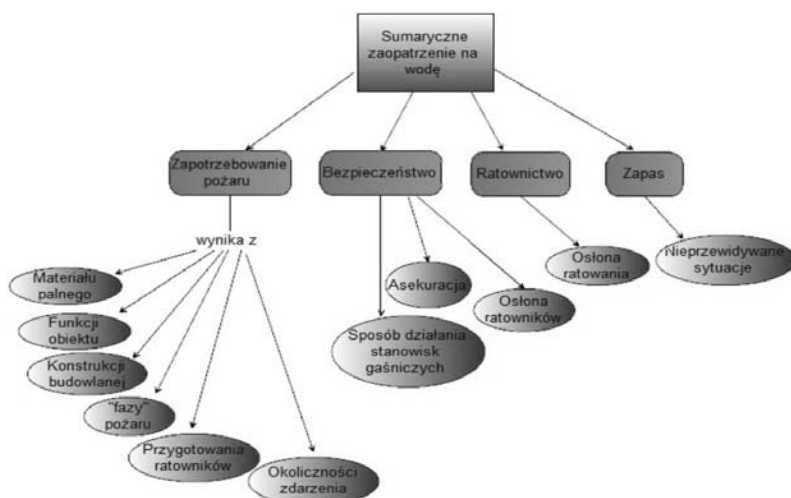
W oparciu o analizę istniejących rozwiązań organizacyjno-technicznych oraz prowadzone ćwiczenia doświadczalne związane z budową układów pompowo-wężowych z wykorzystaniem samochodów i kontenerów wężowych, dokonano analizy różnych metod i technik sprawiania układów zasilających. Na podstawie przeprowadzonych badań zespół badawczy podjął się wypracowania standardów postępowania w zakresie budowy układów wężowych oraz standardów wyposażenia samochodów i kontenerów wężowych.

Podjęcie tematu badawczego spowodowane było obserwowaną praktyką, że w pododdziałach KSRG nieznaczne jest wykorzystanie systemów pompowo-wężowych dostarczających wodę do celów gaśniczych. Pomimo wyposażenia pododdziałów w samochody wężowe, dominującym systemem dostarczania wody do pożarów jest system dowożenia. Jest on systemem mało wydajnym i zależnym od wielu zmiennych. Analiza przebiegu rzeczywistych działań gaśniczych, a szczególnie permanentny brak ciągłości dostarczania wody do gaszenia w celu realizacji obranego przez KDR wariantu taktycznego, wskazywana przez dowódców jako podstawowa przyczyna niepowodzenia tych akcji.

1. Wydajność wymagana stanowisk gaśniczych

Przeprowadzenia skutecznej lokalizacji i likwidacji pożaru (natarcia) jest niemożliwe, ponieważ stosowane warianty dostarczania wody są mało efektywne. Dotyczy to szczególnie pożarów, których szacowana wydajność wymagana [Q_w]

dla przeprowadzenia skutecznego natarcia jest większa niż 33,33 [dm³/s] (2000 [dm³/min]), a czas przeprowadzenia takiego natarcia będzie nie krótszy niż 60 [min]. Schemat składowych elementów sumarycznego zaopatrzenia w wodę pokazano na rys. 1. Są to parametry szacowane metodami operacyjnymi i powinny być traktowane jako minimalne.



Rys. 1. Schemat składowych elementów sumarycznego zaopatrzenia w wodę

Źródło: [5].

W zakresie budowy optymalnych systemów zaopatrzenia w wodę do celów gaśniczych, Polska w jaskrawy sposób odbiega od innych krajów europejskich. Prawdopodobnym powodem jest między innymi brak obiektywnych kryteriów wyboru dostępnych rozwiązań techniczno-organizacyjnych. Na taki wniosek wskazuje także różnorodność oferty producentów, dostarczających często kosztowne, ale w ocenie zespołu badawczego, mało wydajnych/efektywnych rozwiązań. Wiele rozwiązań technicznych samochodów wężowych występuje jednostkowo, autorsko, brak dostrzegalnej ewolucji wynikającej ze stosowania sprawdzonych rozwiązań. W celu określenia wskaźników/kryteriów, jakimi powinien charakteryzować się samochód wężowy, zastosowano kryteria, jakimi powinien posługiwać się KDR, czyli wynikające z zasady kierowania pododdziałem przez instruktora [4]. Zasada ta ma charakter szczegółowy i opiera się na przekazaniu do realizacji zadania składającego się z wielu czynności prostych. Samochód wężowy stanowi część składową sekcji lub plutonu wsparcia. Dowódca takiego pododdziału, w celu realizacji postawionego przed nim zadania, musi stworzyć plan przedsięwzięć i potrzeb techniczno-organizatorskich. Najłatwiejszym sposobem sporządzenia takiego planu jest odpowiedź na następujące pytania:

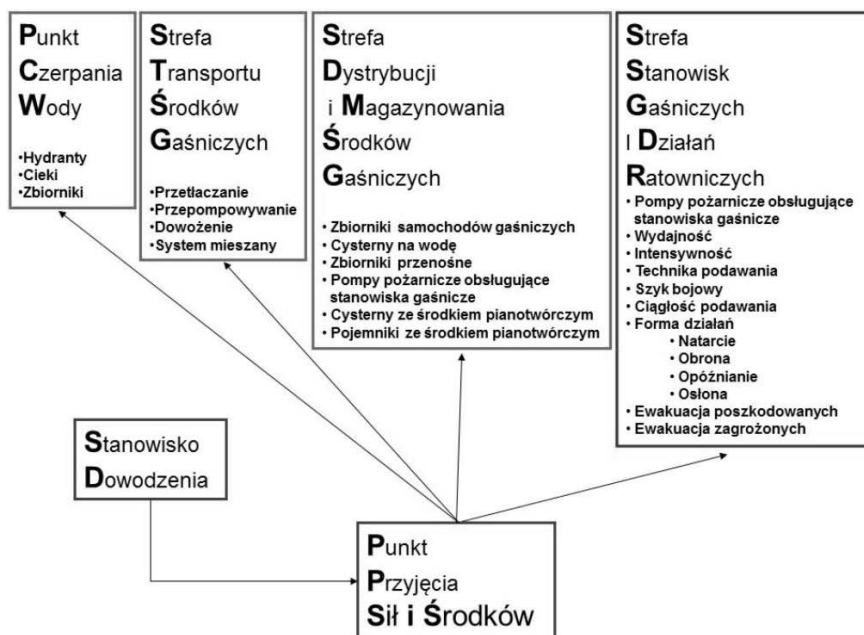
- Co trzeba zrobić?
- Kto ma to zrobić?

- Gdzie trzeba to zrobić?
- Kiedy trzeba to zrobić? (kolejność wykonania planowanych czynności prostych)
- Jakimi narzędziami trzeba to zrobić?
- Jaką technikę wykonania zastosować?

Pierwsze pytanie wydaje się wiodące i wynikać powinno z określenia przez KDR, w zamiarze taktycznym, przewidywanej ilości wody potrzebnej do przeprowadzenia skutecznych działań zmierzających do likwidacji pożaru. Kalkulacja powinna zmierzać do podania szacowanej wartości, a stąd muszą wynikać rozwiązania techniczno-organizatorskie związane z realizacją zadań zaopatrzenia w wodę do celów gaśniczych [5, 2].

2. Identyfikacja celu zastosowania samochodów wężowych

Do wypracowania wariantów taktycznych realizacji zamiaru taktycznego niezbędne jest usystematyzowanie zagadnień związanych z organizacją terenu akcji ratowniczej. Na rysunku 2 przedstawiono organizację terenu akcji podczas działań gaśniczych. Samochód wężowy jest przewidziany do realizacji zadań w strefie transportu środków gaśniczych. Stanowi podstawę działania wysokowydajnych systemów przetłaczania i przepompowywania [3, 7].



Rys. 2. Organizacja terenu akcji gaśniczej

Źródło: [7].

3. Identyfikacja parametrów taktyczno-technicznych samochodu wężowego

Samochód wężowy (kontener wężowy) jest przeznaczony do sprawiania zasilających linii wężowych podczas przetłaczania i przepompowywania wody do celów gaśniczych i w działaniach po powodzi. W Polsce podstawowym wyposażeniem samochodu są węże tłoczne W110 o długości 20 [m]. Poprzez określenie minimalnej liczby węży tłocznych W110 na 150 sztuk określony został maksymalny zasięg taktyczny (wężowy) możliwego do zastosowania systemu pompo-wężowego na 3000 [m]. Wyposażenie dodatkowe powinno umożliwić pobór wody ze źródeł, możliwość zamknięcia przepływu i rozdziału wody, magazynowanie wody, dwukrotne przejście dwóch równoległych linii zasilających przez ulicę objętą ruchem drogowym. Sprawianie linii wężowych powinno być możliwe podczas ruchu pojazdu poruszającego się z prędkością nie mniejszą niż 6 [km/h]. Literatura przedmiotu wskazuje rozwiązania techniczne zastosowane w samochodach wężowych pozwalające sprawić linie zasilające podczas jazdy pojazdu poruszającego się z prędkością do 40 [km/h]² [2].

4. Systemy przewożenia węży

Węże powinny znajdować się w specjalnych łożach: korytach, półkach lub na zwijadłach umożliwiających jednoczesne układanie dwóch równoległych zasilających linii wężowych. Opcjonalnie znane są rozwiązania umożliwiające jednoczesne ułożenie trzech, a nawet czterech równoległych linii. Dobór systemu przewożenia węży ma ścisły związek/wpływ na taktykę pododdziałów. Sposób przewożenia i przygotowania do sprawiania ma bezpośredni wpływ na czas sprawienia układu zasilającego (rys. 3-5).



Rys. 3. Sprawianie linii zasilającej W110 z samochodu wężowego wyposażonego w zwijadła

Źródło: fot. A. Adamski.



Rys. 4. Sprawianie linii zasilającej W110 z improwizowanego samochodu wężowego wyposażonego w koryto

Źródło: fot. A. Adamski.

² Sprawienie linii wężowej przy prędkości przejazdu 40 [km/h] The hose laying System HYTRANS HRU HOSE Recovery Unit.



Rys. 5. Sprawianie linii zasilającej W110 z samochodu wężowego wyposażonego w półki

Źródło: fot. A. Adamski.



Rys. 6. Sprawianie linii zasilającej W110 z samochodu wężowego wyposażonego w koryta pionowe

Źródło: fot. KM PSP Gniezno.

5. Wydajność linii zasilających

W oparciu o doświadczenia przeprowadzone w Zakładzie Działań Gaśniczych (ZDG), w warunkach poligonowych uzyskano wartości wydajności linii wężowych W110 w zależności od dystansu tłoczenia wody dla ustalonych parametrów pompy tłoczącej. Pomiary wykonywano kolejno dla dystansów 500, 1000, 1500, 2000, 2500 oraz 3000 [m]. Do budowy układu pompowo-wężowego wykorzystano autopompy typowe, będące na wyposażeniu JRG SGSP oraz motopompy M16/8 i M80/8. Badane były różne konfiguracje układów zasilających w oparciu o węże W110. Zdaniem zespołu badawczego efektywne wykorzystanie węża W110, w terenie płaskim, następuje na dystansie 500 [m] w zakresie ciśnienia tłoczenia pompy od 0,6 do 0,7 [MPa]. Wartości wydajności linii wężowych wahać się będą w zakresie od 2300 do 2500 [dm³/min] (od 38,33 do 41,66 [dm³/s]).

Tabela 1. Wydajność wodna linii zasilających W110

Wydajność wodna linii zasilających z wężu tłocznych W 110 [dm ³ /min]				
dystans [m]	Ciśnienie dyspozycyjne pompy [MPa]			
	0,5	0,6	0,7	0,8
500	2132	2335	2522	2696
1000	1507	1651	1783	1906
1500	1230	1348	1456	1556
2000	1066	1167	1261	1348
2500	953	1044	1128	1206
3000	870	953	1029	1100
3500	805	882	953	1019
4000	753	825	891	953
4500	710	778	840	898
5000	674	738	797	852

Źródło: opracowanie własne.

6. Zasięg taktyczny

Opierając się na założeniach taktycznych, że samochód wężowy musi współpracować bezpośrednio z motopompą M80/8, która jest wyposażona w cztery nasady tłoczne o średnicy 110 [mm], podstawowy zasięg taktyczny (wężowy) może wynosić przykładowo:

- 3000 [m] składającej się z pojedynczej linii zasilającej – przewidywana wydajność układu wynosi od 950 do 1100 [dm³/min],
- 1500 [m] składającej się z dwóch równoległych linii zasilających – przewidywana wydajność układu wynosi od 2600 do 3300 [dm³/min],
- 1000 [m] składającej się z trzech równoległych linii zasilających – przewidywana wydajność układu wynosi od 4950 do 5700 [dm³/min],
- 750 [m] składającej się z czterech równoległych linii zasilających – przewidywana wydajność układu wynosi od 5700 do 6600 [dm³/min].

Powyższe przykłady dotyczą niewielkiego obszaru wykorzystania zasilających linii W110. W zależności od warunków terenowych danego obszaru chronionego, istnieje wiele możliwych do zastosowania wariantów taktycznych. Wydaje się uzasadnione rekomendowanie zastosowania węży tłocznych W110 na dystansach krótszych, nawet 200 [m]. Analizując możliwości taktyczno-techniczne podstawowych, średnich samochodów gaśniczych typoszeregu GBA 2/20, należy stwierdzić, że bez większego problemu samochody te współpracują z węzami W110. Szczególnie przydatne są w systemie przetłaczania, jeżeli wykorzystane zostaną jako pompy pośrednie podnoszące ciśnienie tłoczenia wody na dystansie około 500 [m].

7. Sprawianie układu linii zasilających

Sprawianie linii zasilających może odbywać się w dwóch kierunkach: od pożaru do źródła wody lub od źródła wody do pożaru. Czas sprawiania układu zasilającego składa się z następujących czasów składowych: czasu sprawienia pompy na stanowisku czerpania, czasu sprawienia pomp pośrednich, czasu sprawienia zakładanej linii wężowej oraz czasu napełnienia wodą całego układu i osiągnięcia zakładanego ciśnienia tłoczenia. Każdą linię zasilającą układu należy zakończyć zaworem lub rozdzielaczem, co w znacznym stopniu pozwala dostosować się do powstającego układu gaśniczego. W tym celu należy precyzyjnie określić, gdzie będzie znajdowała się strefa magazynowania i dalszej dystrybucji dostarczonej wody. Czas sprawienia zakładanej linii wężowej jest ściśle związany ze sposobem ułożenia węży w samochodzie wężowym. Samochód w standardzie podstawowym jest przygotowany do sprawienia dwóch równoległych odcinków linii zasilających w tym samym czasie operacyjnym. Sprawienie trzeciego i czwartego odcinka na tym samym dystansie wymaga uwzględnienia dodatkowego czasu przejazdu-sprawienia. Czas powstania docelowego układu będzie wydłużony o ten czas.

Podczas procesu badawczego ustalono średnie czasy wykonania zadań podstawowych wchodzących w skład czasu sprawienia układu zasilania. Wyniki pomiarów przedstawiono w tabeli 2.

Na całkowity czas sprawienia układu zasilającego T_{USW} wchodzi następujące składowe:

- Czas sprawienia stanowiska czerpania wody T_{SCW} – dwóch ratowników sprawiło stanowisko czerpania wody, składające się z dwóch linii ssawnych po trzy odcinki węża ssawnego Ws-110 o długości 2,5 [m] oraz motopompy M80/8 (w następnych próbach stosowano dwie motopompy M16/8), ratownicy postępowali wg ogólnie przyjętych technik sprawiania linii ssawnych. Uwzględniono wyjęcie sprzętu ze skrytek i ustawienie motopompy M80/8 przy użyciu samochodu gaśniczego, który holował pompę oraz zdjęcie motopomp M16/8 z samochodu SCKw.
- Czas rozwinięcia linii wężowej na danym dystansie T_{RL} – wariant A (WA) samochód z bębniami średnia prędkość przejazdowa około 2,5 [km/h] = 40 [m/min]; wariant B (WB) samochód z półkami średnia prędkość przejazdowa około 6,0 [km/h] = 100 [m/min]; wariant C (WC) samochód z korytami średnia prędkość przejazdowa około 10 [km/h] = 166 [m/min], do czynności rozwinięcia potrzeba kierowcę i dwóch ratowników bezpośrednio nadzorujących sprawianie linii zasilających.
- Czas sprawienia stanowiska pośredniego pracy pompy na przetłaczanie (rys. 7) i przepompowywanie (rys. 8) T_{SPP} , do tej czynności wystarczy kierowca obsługujący samochód gaśniczy (S) wyznaczony do tego zadania (jeżeli jest stanowisko z motopompami (M) to dwóch ratowników); do zbadania układu na dystansie 1000 i 1500 [m] w 2 i 3 cyklu badawczym zastosowano pompy pośrednie na dystansie 500 [m]; do zbadania układu na dystansie 2000 i 3000 [m] w 4 i 5 cyklu badawczym zastosowano pompy pośrednie na dystansie 1000 [m] [3, 6].



Rys. 7. Przepompowywanie z wykorzystaniem zbiornika zewnętrznego

Źródło: fot. A. Adamski.



Rys. 8. Przetłaczanie przy pomocy motopompy M16/8

Źródło: fot. A. Adamski.

- Czas napełnienia linii węzowej wodą T_{NW} , w celu uniknięcia pęknięcia węży zaleca się wypełnienie linii węzowej wodą przy ciśnieniu nie przekraczającym 0,3 [MPa] średnia wydajność napełniania węży dla M80/8 wyniosła 2000 [dm³/min] dla zestawu dwóch motopomp M16/8 wyniosła 1200 [dm³/min].

Tabela 2. Kalkulacja czasów sprawiania samochodów węzowych

Cykl badań	Czas sprawiania układu zasilającego T_{USW}	Dystans	Czas sprawiania stanowiska czerpania wody T_{SCW}		Czas rozwinięcia linii węzowej na danym dystansie T_{RL}			Czas sprawiania stanowiska pośredniego pracy pompy na przetłaczanie T_{SPP}		Czas napełnienia linii węzowej wodą T_{NW}	
			M80/8	2 szt. M16/8	WA	WB	WC	S	M	M80	M16
Lp.	[min]	[m]	[min]								
1a	25	500	7	–	14	–	–	1	–	3	–
1b	16	500	7	–	–	5	–	1	–	3	–
1c	14	500	7	–	–	–	3	1	–	3	–
1d	30	500	–	9	14	–	–	–	2	–	5
1e	21	500	–	9	–	5	–	–	2	–	5
1f	19	500	–	9	–	–	3	–	2	–	5
2a	40	1000	8	–	26	–	–	1	–	5	–
2b	25	1000	8	–	–	11	–	1	–	5	–
2c	20	1000	8	–	–	–	6	1	–	5	–
2d	47	1000	–	10	26	–	–	–	2	–	9
2e	32	1000	–	10	–	11	–	–	2	–	9
2f	27	1000	–	10	–	–	6	–	2	–	9
3a	56	1500	9	–	38	–	–	1	–	8	–
3b	35	1500	9	–	–	17	–	1	–	8	–
3c	28	1500	9	–	–	–	10	1	–	8	–
3d	65	1500	–	12	38	–	–	–	2	–	13
3e	44	1500	–	12	–	17	–	–	2	–	13
3f	37	1500	–	12	–	–	10	–	2	–	13
4a	71	2000	8	–	52	–	–	1	–	10	–
4b	40	2000	8	–	–	21	–	1	–	10	–
4c	31	2000	8	–	–	–	12	1	–	10	–
4d	81	2000	–	9	52	–	–	–	2	–	18
4e	50	2000	–	9	–	21	–	–	2	–	18
4f	41	2000	–	9	–	–	12	–	2	–	18
5a	103	3000	9	–	78	–	–	1	–	15	–
5b	54	3000	9	–	–	29	–	1	–	15	–
5c	43	3000	9	–	–	–	18	1	–	15	–
5d	116	3000	–	11	78	–	–	–	2	–	25
5e	67	3000	–	11	–	29	–	–	2	–	25
5f	56	3000	–	11	–	–	18	–	2	–	25

Wartości składowe czasu sprawiania zostały zaokrąglone do pełnych wartości minut

Źródło: opracowanie własne.

8. Pompy

Z punktu widzenia taktyki pododdziałów gaśniczych, warunkiem koniecznym sprawnego działania samochodu wężowego jest jego współpraca z pompą/pompami/motopompą dużej wydajności. Minimalną wydajnością dla takich pomp powinna być nie mniejsza niż 3200 [dm³/min]. Z punktu widzenia przeprowadzonych badań z wykorzystaniem pomp pożarniczych o wydajności od 3200 do 8000 stwierdzono, że do obsługi samochodu wężowego należy dysponować pompy o łącznej wydajności około 8000 [dm³/min] M80/8. Wyposażenie samochodu wężowego powinno uwzględniać pobór wody z miejsc trudnodostępnych. Barak dostępu dla pomp zamontowanych na stałe na przyczepach i w samochodach gaśniczych wymusza zastosowanie pomp przenośnych. Podstawową pompą przenośną do współpracy z węzami tłocznymi W110 jest motopompa M16/8. Dzięki łatwości przeniesienia pomp w najdogodniejsze miejsce przy źródle możliwe jest tłoczenie wody z trudnodostępnego miejsca do miejsca, gdzie istnieją dogodne warunki do ustawienia pomp na przyczepach, samochodów gaśniczych czy zbiorników do gromadzenia wody. (zbiorniki do gromadzenia wody również w punktach pośrednich zastosowanych systemów). Na wyposażeniu większości samochodów gaśniczych znajdują się przenośne motopompy pływające M 8/1 i dzięki nim można wykonać zadanie poboru wody z miejsc trudnodostępnych. Można nawet stwierdzić, że ich łatwość obsługi i niezawodność w działaniach spowodowały ich powszechne zastosowanie.

W szczególnych przypadkach zastępują klasyczne zasysanie węzami ssawnymi. Ograniczeniem jest niewielkie ciśnienie nominalne tych pomp dlatego wskazane jest dysponować ich większą liczbę do sprawienia stanowiska poboru wody o wydajności wynikającej z obranego wariantu taktycznego. W zależności od charakterystyki rozpoznanego alternatywnego źródła wody, ciekłu lub zbiornika, w celu zastąpienia klasycznego zasysania stosuje się kilka pomp pływających. Niezbędnym jest dla opracowania wariantu taktycznego zasilania dysponować (znać) charakterystykami wszystkich pomp pracujących w układzie zasilającym. Rozwiązaniem wydajniejszym jest zastosowanie motopomp M16/8, ale one nie stanowią etatowego wyposażenia samochodów gaśniczych. Najczęściej przechowywane są w JRG i dysponowane w kolejnych rzutach operacyjnych lub w ogóle.

9. Armatura wodna

Do zbudowania zasilających linii wężowych, szczególnie na dystansach powyżej 200 [m], niezbędne jest posiadanie armatury wodnej o parametrach dostosowanych do węży tłocznych W110. Podstawowym sprzętem jest rozdzielacz 110-75/110-/75 (A-B/A/B) przedstawionym na rys. 9. Rozdzielacz jest potrzebny do zakończenia linii wężowej i ułatwienie dystrybucji dostarczonej wody do różnych odbiorców. Ważnym elementem jest również zawór przelotowy 110/110

(rys. 10), który ułatwia budowę układu zasilającego w przypadku konieczności sprawiania pomp pośrednich podnoszących ciśnienie tłoczzonej wody.



Rys. 9 Rozdzielacz 111-75/110/75 podstawowy składnik armatury
Źródło: fot. A. Adamski.



Rys. 10 Rozdzielacz 111-75/75/75 oraz zawór 110-110
Źródło: fot. A. Adamski.

10. Sprzęt pomocniczy

Do podstawowych sprzętów tej grup należą mostki/platformy przejazdowe (rys. 11), zaciski do węży (rys. 12) oraz zbiorniki do magazynowania i rozdziału wody (rys 13). Wyposażenie pojazdu węzowego w zbiornik przenośny o pojemności 3000 dm³ jest niewystarczający do organizacji skutecznego zaopatrzenia wodnego. Jest on wykorzystywany w każdym systemie dostarczania wody na duże odległości. Zastosowanie składanego zbiornika przenośnego o minimalnej łącznej pojemności 10000 dm³ jest niezbędne w celu sprawnego organizowania zaopatrzenia wodnego.



Rys. 11. Mostki przejazdowe do węży W110
Źródło: fot. A. Adamski.



Rys. 12. Zaciski do węży W110
Źródło: fot. A. Adamski.



Rys. 13 Zbiorniki magazynowe na wodę

Źródło: fot. A. Adamski.

11. Identyfikacja wyposażenia samochodów wężowych/kontenerów wężowych

W tabeli 3 przedstawiono wyposażenie, uznane przez autorów za optymalne, do funkcjonowania samochodu wężowego, w różnych warunkach terenowych, jakie może napotkać, docierając na miejsce prowadzenia działań. Samochód wężowy powinien wchodzić w skład sekcji pompowo-wężowej. Drugim zastępem w sekcji powinien być samochód gaśniczy typoszeregu GCBA 8/50 posiadający możliwość holowania za sobą motopompy dużej wydajności.

Tabela 3. Wyposażenie etatowe samochodu wężowego wg zespołu autorskiego

Lp.	Nazwa wyposażenia	J.m.	
1	2	3	4
Grupa 1 – wyposażenie indywidualne i środki ochrony indywidualnej			
1.	Kalosze do brodzenia wysokie (spodnie wodery)	para	3
Grupa 2 – pompy pożarnicze			
2.	Motopompa pływająca MP 8/1 – przenośna	szt.	4
3.	Motopompa M16/8 – przenośna	szt.	2
Grupa 3 – armatura i osprzęt pożarniczy			
4.	Pożarniczy wąż tłoczny W-110-20-ŁA	szt.	200
5.	Pożarniczy wąż tłoczny W-75-20-ŁA	szt.	20
6.	Pożarniczy wąż ssawny Ws 2500	szt.	8
7.	Przełącznik 110/75	szt.	4
8.	Zbieracz 2x75/110	szt.	4
9.	Rozdzielacz 110/75-75-75 (A/BBB)	szt.	4
10.	Rozdzielacz 110/75-110-75 (A/BAB)	szt.	4
11.	Zawór kulowy 110/110	szt.	4
12.	Klucz do łączników	szt.	20
13.	Linka ratownicza 20 m	szt.	2

Lp.	Nazwa wyposażenia	J.m.	
1	2	3	4
14.	Pływak	szt.	2
15.	Smok ssawny prosty	szt.	2
16.	Smok ssawny skośny	szt.	2
17.	Kosz smoka ssawnego	szt.	2
18.	Mostek przejazdowy do wężu 110	szt.	12
19.	Mostek przejazdowy do wężu 75	szt.	8
Grupa 5 – narzędzia ratownicze, pomocnicze i osprzęt dla straży pożarnej			
18.	Piła spalinowa do drewna	szt.	1
19.	Topór ciężki	szt.	1
20.	Szpadel saperski	szt.	1
21.	Łopata	szt.	1
22.	Bosak ciężki	szt.	1
23.	Siekiera	szt.	1
Grupa 8 – sprzęt oświetleniowy, sygnalizacyjny i łączności			
24.	Trójkąt ostrzegawczy	szt.	4
25.	Znaki drogowe ostrzegawcze	kpl.	2
26.	Taśma ostrzegawcza 100 mb	szt.	1
27.	Kamizelka odblaskowa	szt.	6
28.	Lizak sygnalizacyjny	szt.	3
29.	Latarka z ładowarką	szt.	3
30.	Reflektor ręczny lub pogorzeliśkowy	szt.	1
31.	Agregat prądowtórny	kpl.	1
32.	Urządzenia łączności bezprzewodowej	szt.	3
Grupa 10 – osprzęt pomocniczy			
33.	Klin pod koła	szt.	4
34.	Opaski naprawcze do węża	kpl.	2
35.	Zacisk śrubowy do blokowania wypływu wody z wężu	szt.	8
36.	Worki polipropylenowe	szt.	20
37.	Myjka do wężu W 110-W75	szt.	2

Źródło: opracowanie własne.

Wnioski

Po przeprowadzeniu analizy rozwiązań technicznych oraz wyposażenia samochodów wężowych stosowanych w Państwowej Straży Pożarnej, nasuwa się wiele spostrzeżeń dotyczących rozpatrywanego tematu. Samochód wężowy to samochód wsparcia działań gaśniczych i powodziowych. Zadaniem zastępu wyposażonego w samochód wężowy jest budowa linii wężowych o maksymalnej wydajności na zakładanym, wariantem taktycznym, dystansie. Kluczowym jest, aby samochód ten był prawidłowo wyposażony, a jego załoga samodzielnie lub z niewielkim wsparciem osobowym była w stanie zrealizować postawione przed nim zadanie.

1. Ze względu na brak kompleksowych wytycznych dotyczących wyposażenia samochodów wężowych, pojazdy stosowane w polskich jednostkach ochrony przeciwpożarowej znacząco różnią się pod tym względem. Wyposażenie dostosowane jest wedle uznania użytkowników.
2. Samochody wężowe przez swoje wyposażenie powinny być zastępami samodzielnymi, warunek ten będzie spełniony przez między innymi możliwość holowania za samochodem wężowym pompy wysokiej wydajności.
3. Dopełnieniem sekcji pompowo-wężowej jest samochód typoszeregu GCBA8/50 z możliwością holowania pompy wysokiej wydajności.
4. W celu podniesienia sprawności pododdziału podczas budowy systemów pompowo-wężowych należy przewidywać współpracę sekcji pompowo-wężowej z samochodem gaśniczym z obsadą co najmniej czterech ratowników.
5. W celu uwzględnienia proponowanego wyposażenia należy rozważyć stosowanie podziału przestrzeni ładunkowej na dwie strefy: ? przestrzeni przeznaczone na transport węży tłocznych, a ? przestrzeni na transport pozostałego wyposażenia.
6. Kolejnym ważnym elementem, o którym w wielu analizowanych przypadkach zapomniano jest wyposażenie samochodu w odpowiednią liczbę mostków przejazdowych osłaniających węże W-110. Podczas prowadzenia działań szczególnie w miastach, gdzie konieczne jest rozwinięcie linii wężowych w poprzek, często niejednej jezdni, staje się niemożliwe lub powoduje zatrzymanie ruchu pojazdów na wiele godzin.
7. Analiza czasów sprawienia linii zasilających oraz całych układów zasilających pozwala stwierdzić, że najsprawniejszym systemem przewożenia węży i szybkiego ich rozwinięcia jest system korytowy.
8. Wypracowanie standardu wyposażenia samochodów wężowych wydaje się niezbędne, gdyż w obecnej konfiguracji samochody te przystosowane są jedynie do transportu węży tłocznych oraz często losowego asortymentu, który bez wsparcia dodatkowych pododdziałów nie pozwala na wykonanie zadania jakim jest zorganizowanie zaopatrzenia wodnego. Podane rozwiązania powinny być uznane za minimum, do którego należałoby dostosować wyposażenie samochodów wężowych, zostawiając jednak możliwość wdrażania własnych rozwiązań i udogodnień usprawniających system dostarczania wody.
9. Załoga samochodu wężowego powinno stanowić trzech ratowników.
10. W celu podniesienia bezpieczeństwa działań konieczne jest zastosowanie systemu rynnowego do sprawiania linii wężowych oraz systemu automatycznego zwijania i układania. Tego typu rozwiązania są standardowe w Europie.
11. Przeprowadzone badania potwierdziły możliwość wykorzystania motopomp M16/8 do przetłaczania wody węzami W110. Warto to odnieść do ekonomicznego czynnika koszt zakupu motopompy M80/8 to około 400 000 PLN, natomiast koszt zakupu motopompy klasy M16/8 waha się w granicach 30 000 do 60 000 zł. Za cenę jednej M80/8 można zakupić 13 motopomp tańszych lub

6 droższych. Łączna wydajność 13 motopomp M16/8 wynosi 20 800 [dm³/min], a 6 motopomp M16/8 wynosi 9600 [dm³/min].

12. Łączenie pomp mniejszej wydajności np. M16/8 w zestawy pompowe powinno być standardem postępowania taktycznego np. dwie pompy M16/8, węże tłoczne W75, zbieracz, linia zasilająca z węży tłocznych W110 o łącznej długości 500 [m] i łatwo przewidzieć, że wydajność takiego układu, przy wysokości ssania nie większej niż 1,5 [m], wynosić będzie około 2500 [dm³/min]. Do refleksji pozostaje: kosztów zakupu jednostkowego, zużycia paliwa, dostępności (każda JRG musi mieć taką pompę choćby do przeprowadzenia corocznych zawodów w sporcie pożarniczym), łatwości przemieszczania w trudnych warunkach.

Przeprowadzone badania pozwalają na ocenę stanu faktycznego, jednocześnie wynikiem jest gotowy produkt w postaci zbioru rozwiązań organizacyjno-sprzętowych poprawiający szybkość, sprawność i bezpieczeństwo działań. Wypracowana koncepcja wyposażenia pożarniczego samochodu wężowego pozwala na ukazanie dobrej praktyki szerszemu gronu odbiorców. W rezultacie przeprowadzonych badań i wypracowanych wniosków prognozuje się wdrożenie rozwiązań poprawiających pożarniczy warsztat pracy w sprawnym budowaniu wydajnych, wężowych układów zaopatrzenia wodnego.

Literatura

- [1] Adamski A., Król B.: Zaopatrzenie wodne XXL. *Przegląd Pożarniczy* 2009, nr 9, s. 35-37.
- [2] Adamski A., Wysoczyński P.: Po pierwsze woda. *Przegląd Pożarniczy* 2012, nr 1, s. 30-33.
- [3] Eckaman W.F.: The Fire Department Water Supply Handbook. Fire Engineering Books&Videos, USA, NJ, 1994.
- [4] Nyszk W.: Kierowanie zabezpieczeniem logistycznym wojsk na szczeblu taktycznym. AON, Warszawa 2008.
- [5] Wysoczyński P., Adamski A.: Metody wyznaczania wydatku gaśniczego. *Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza* 2011, nr 4, s. 123-132.
- [6] Fire Service Manual vol.1, Fire Service Technology Equipment and Media, Hydraulics. Pumps and Water Supplies, UK, Crown 2001.
- [7] Red. Zarzycki J.: Działania operacyjne – wybrane zagadnienia. SGSP, Warszawa, 2013.