



Joanna Błaszczyk, Grażyna Grabowska, Marzena Fejdyś

Instytut Technologii Bezpieczeństwa „MORATEX”

ul. Marii Skłodowskiej-Curie 3, 90–505 Łódź

e-mail: jblaszczyk@moratex.eu

OPTIMALIZACJA PROCEDUR, DYSLOKACJI BAZ I DOSKONALENIA ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH SPRZĘTU STOSOWANEGO PRZEZ POLSKIE SŁUŻBY RATOWNICZE W ZAKRESIE PRZECIWDZIAŁANIA ZAGROŻENIOM NATURALNYM ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM POWODZI (RĘKAWY PRZECIWPOWODZIOWE)

Streszczenie. Występujące w ostatnich latach na terenie kraju zjawiska powodziowe niosą ze sobą duże zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi, powodują duże straty materialne, w tym niejednokrotnie niemożliwe do odtworzenia, dotyczy to dóbr kultury narodowej lub stanowiących dziedzictwo światowe. Powodzie mogą dotyczyć wielkich obszarów, bądź też mogą mieć charakter lokalny powodowany wezbraniem niewielkich cieków wodnych, w tym również systemów melioracyjnych.

Biorąc pod uwagę stałe zagrożenie powodzią szczególnie w okresie wiosny i jesieni, a także związane z tymi zjawiskami potrzeby Komendy Głównej Straży Pożarnej, Instytut Technologii Bezpieczeństwa „MORATEX” w ramach projektu pt.: „*Optymalizacja procedur, dyslokacji baz i doskonalenia rozwiązań technicznych sprzętu stosowanego przez polskie służby ratownicze w zakresie przeciwdziałania zagrożeniom naturalnym ze szczególnym uwzględnieniem powodzi (rękawy przeciwpowodziowe)*” o akronimie ŻYWIOŁ opracował założenia konstrukcyjne demonstratora technologii w postaci wyspecjalizowanego zestawu przeciwpowodziowego (WZP), składającego się z rękawów przeciwpowodziowych mobilnych poprzez rozłączne połączenie go ze specjalistycznym środkiem transportu – amfibią. Dodatkowo zestaw przeciwpowodziowy został powiększony o przyczepę dostosowaną do przewożenia zgromadzonego w projekcie sprzętu przeciwpowodziowego.

Słowa kluczowe: powódź, sprzęt ratunkowy, amfibia, przyczepa, rękawy przeciwpowodziowe.

OPTIMIZATION OF PROCEDURES, BASES DISLOCATION AND IMPROVEMENT OF TECHNICAL SOLUTIONS FOR EQUIPMENT IN USE AMONG POLISH EMERGENCY SERVICES WHEN DEALING WITH NATURAL HAZARDS, ESPECIALLY FLOODING (THE ANTI-FLOOD SLEEVES)

Abstract. Flood phenomena occurring country-wide in the last years cause a great threat to human life and health, high material losses, often impossible to reproduce. This applies to national cultural goods or constituting world heritage. Floods may affect large areas, or they may be local, caused by raised level of small watercourses, including drainage systems.

In view of the recurring threat of flooding, especially in spring and autumn, as well as the needs of the National Headquarters of the State Fire Service related to those phenomena, The Institute of Security Technologies MORATEX” has developed under the project „*Optimization of procedures, bases dislocation and improvement of technical solutions for equipment in use among Polish emergency services when dealing with natural hazards, especially flooding (the anti-flood sleeves)*”, acronym ZYWIOŁ (eng. ELEMENT) the structural guidelines for the technology demonstrator in the form of a Specialised Anti-Flood Set, consisting of the mobile rescue equipment including the anti-flood sleeves by combining them in a separable manner with the specialised transportation mean – the amphibious vehicle. In addition, the Anti-flood Set was extended with a trailer adapted to carry the anti-flood equipment collected within the project.

Keywords: flood, rescue equipment, amphibious vehicle, trailer, anti-flood sleeves.

Wprowadzenie

Projekt o akronimie ŻYWIOŁ realizowany przez konsorcjum naukowe z udziałem partnerów przemysłowych, ukończony został w marcu 2015 roku na VIII poziomie gotowości technologii (TRL).

Celem głównym projektu było zoptymalizowanie procedur oraz dyslokacji baz sprzętu, a także przedstawienie nowych rozwiązań technicznych sprzętu, który może być stosowany przez polskie służby ratownicze w zakresie przeciwdziałania zagrożeniom naturalnym, ze szczególnym uwzględnieniem powodzi. W trakcie prac projektowych zwrócono szczególną uwagę na usprawnienie monitorowania zagrożeń powodziowych, zwiększenie możliwości w zakresie likwidacji zagrożeń, oraz usuwania skutków zagrożeń naturalnych, ze szczególnym uwzględnieniem powodzi.

Realizując powyższe założenia opracowano:

- koncepcję Lokalnego Systemu Ostrzegania przed Powodzią uwzględniającą zweryfikowane, procedury działań oraz zaproponowane lokalizacje

- baz sprzętowych (Uczelnia Handlowo-Techniczna im. Heleny Chodkowskiej, Szkoła Główna Służby Pożarniczej),
- wymagania dla mobilnego, Wyspecjalizowanego Zestawu Przeciwpowodziowego, przeznaczonego do użytkowania przez polskie służby ratownicze w czasie powodzi,
 - nowe procedury ratownicze, pozwalające na usprawnienie działań ratowniczych, a także rozszerzenie możliwości działań na inne niż powodziowe działania ratownicze, dzięki modyfikacji istniejących rozwiązań stosowanych w rękawach przeciwpowodziowych,
 - zaprojektowanie, wykonanie i wyposażenie nośnika transportowego – amfibii w sprzęt, m.in. w zmodyfikowane rękawy przeciwpowodziowe,
 - wyposażenie zestawu przeciwpowodziowego w przyczepę do transportu sprzętu ratowniczego,
 - metodę dekontaminacji Wyspecjalizowanego Zestawu Przeciwpowodziowego i recyklingu rękawów przeciwpowodziowych,
 - program szkolenia i przeszkolenie służb ratowniczych wybranej jednostki administracyjnej kraju w zakresie wykorzystania rozwiązania opracowanego w projekcie.

Wyspecjalizowany Zestaw Przeciwpowodziowy (WZP)

Efektem materialnym projektu jest demonstrator technologii – prototyp Wyspecjalizowanego Zestawu Przeciwpowodziowego [WZP], który zgodnie z założeniami składa się z mobilnych środków transportu amfibii i przyczepy oraz rękawów przeciwpowodziowych znajdujących się wśród jego wyposażenia. Amfibia i przyczepa wyposażone zostały w liczny specjalistyczny sprzęt przeciwpowodziowy zgodnie z oczekiwaniami PSP (wyposażenie specjalistyczne: amfibia – 20 pozycji; przyczepa - 25 pozycji). Poniżej zaprezentowano Wyspecjalizowany Zestaw Przeciwpowodziowy.

Amfibia

Amfibia [1] jest to pływający pojazd kołowy o napędzie hydraulicznym, który opracowano przez firmę AMZ-KUTNO S.A. z Grudziądza we współpracy z partnerami projektowymi, przeznaczony do transportu sprzętu przeciwpowodziowego w warunkach powodziowych.

Prowadzone prace nad budową prototypu amfibii miały na celu dostosowanie pojazdu do pełnienia funkcji transportowej w sytuacjach klęsk żywiołowych, ze szczególnym uwzględnieniem stanów powodziowych, sytuacji, gdy podtopione drogi uniemożliwiają dotarcie do niektórych zalanych terenów. Pojazd posiada zdolność pływania i szybkiej konfiguracji nadwozia, przeznaczony jest do wykorzystania w warunkach cywilnych oraz militarnych.



Fot. 1. Amfibia – test wejście do wody [1]

Fot. 2. Amfibia – testy pływania [1]

Przyczepa

Wybrano i opracowano propozycję wyposażenia przyczepy [6] w sprzęt przeciwpowodziowy. Prace prowadzono w Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwpowodziej im. Józefa Tuliszkowskiego-Państwowy Instytut Badawczy i Delta Rescue z Grudziądza, na podstawie propozycji własnych i konsultacji z jednostkami Państwowej Straży Pożarnej i Ochotniczej Straży Pożarnej, które w ostatnich latach brały aktywny udział w akcjach ochrony przeciwpowodziowej.



Fot. 3. Przyczepa wraz z wyposażeniem [6]

Rękaw przeciwpowodziowy

Zmodyfikowany [3] rękaw przeciwpowodziowy zaproponowany jednostkom Państwowej Straży Pożarnej składa się z rękawa wewnętrznego i zewnętrznego wytworzonego z trójskładnikowej folii wewnętrznej i zewnętrznej opracowanej przez Zakład Pracy Chronionej - Przedsiębiorstwo Produkcyjno-

Handlowe „LESTER” oraz Delta Rescue we współpracy z Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego - PIB i Instytutem Technologii Bezpieczeństwa „MORATEX”.



Fot. 4. Rękaw przeciwpowodziowy [5]

Podstawową funkcją rękawa przeciwpowodziowego, który po napełnieniu wodą zwany jest zaporą przeciwpowodziową, jest doraźne zapobieganie zalaniu, podtopieniu, podsiąkaniu. Rękaw może być napełniany wodą z powodzi, ze zbiornika naturalnego lub hydrantu [5].

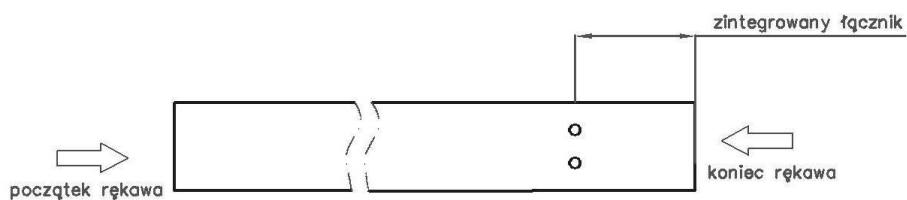
W trakcie badań porównawczych polegających na określeniu czasu ułożenia piramidy ze zmodyfikowanych w projekcie rękawów przeciwpowodziowych, a ułożeniem piramidy z worków wypełnionych piaskiem uzyskano: czas ustawiania piramidy z rękawów przeciwpowodziowych – 27'20", czas ustawiania wału z worków z piaskiem – 1h34'.

Przeprowadzone badania wykazały, że zastosowanie rękawów przeciwpowodziowych jest metodą szybszą alternatywnie do wykorzystania worków napełnionych piaskiem, co zdecydowanie jest korzystniejsze w trakcie konieczności przeprowadzenia akcji ratunkowej podczas zagrożenia powodziowego. Rękawy przeciwpowodziowe powinny być stosowane przede wszystkim przed wystąpieniem zagrożenia, na suchym terenie, ale mogą być ustawiane również bezpośrednio w czasie akcji przeciwpowodziowej. Rękawy przeciwpowodziowe mogą być ustawiane w piramidę, której podstawę tworzą dwa rękawy: jeden rękaw ułożony jest na górze, tworząc wał wysokości ok. 70 cm. Rękawy mogą być również łączone ze sobą szeregowo poprzez zintegrowany łącznik, tworząc wał ochronny o długości nawet kilku kilometrów, a dzięki swej elastyczności mogą tworzyć łuki zgodnie z linią brzegową rzek lub linią drogi.

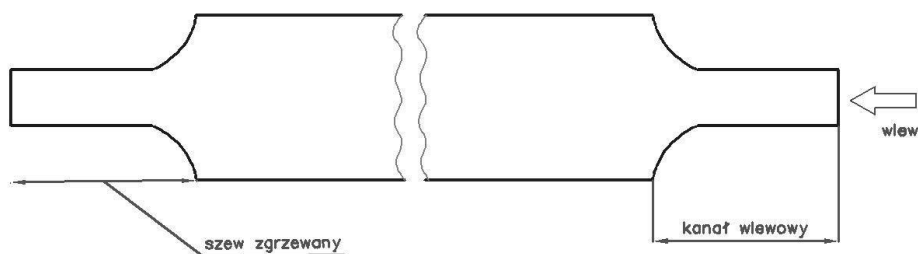


Fot. 5. Rękawy przeciwpowodziowe ułożone szeregowo tworzące łuk [4]

Zmodernizowany rękaw przeciwpowodziowy posiada budowę dwukomorową i wytworzony jest z folii PE o niskiej gęstości z dodatkami technologicznymi. Rękaw przeciwpowodziowy występuje w różnych długościach, najczęściej jednak posiada długość 10 m. Składa się z tzw. rękawa zewnętrznego (Rys. 1) i wewnętrznego (Rys. 2).



Rys. 1. Schemat rękawa zewnętrznego z zaznaczeniem zintegrowanego łącznika, początkiem i końcem rękawa przeciwpowodziowego [2]



Rys. 2. Rysunek rękawa wewnętrznego z zaznaczeniem kanału wlewowego [2]

W ramach prowadzonych prac realizowanego projektu szczególną uwagę zwrócono na ochronę środowiska, dlatego też przeprowadzono badania w zakresie oceny cyklu życia opracowanego rękawa przeciwpowodziowego, od wytworzenia surowca poprzez laboratoryjne badania starzeniowe i badania prowadzone w środowisku naturalnym. Życie rękawa kończy się recyklingiem folii, z których jest on wytworzony.

Istotnym aspektem badań starzeniowych [5] rękawa przeciwpowodziowego były badania starzeniowe w środowisku naturalnym, gdzie trzy rękawy przeciwpowodziowe poddano procesowi starzenia naturalnego, w czasie dwunastu miesięcy (pełny cykl czterech pór roku). Rękawy ułożono w formie piramidy tak, jak zostało to zaprezentowane na Fot. 4. i obserwowano zachowanie się wody wypełniającej rękawy w zależności od temperatury otoczenia (zamarza/nie zamarza), czy zachodzą zmiany w stopniu napełnienia rękawa wodą (ocena wzrokowa) oraz czy następują jakiegokolwiek widoczne gołym okiem zmiany w materiałach użytych do wykonania zapory przeciwpowodziowej (uwzględniając również elementy zamykające rękaw).

Po zakończeniu 12-to miesięcznego okresu starzenia rękawów przeciwpowodziowych nie stwierdzono uszkodzeń powłoki rękawa zarówno wewnętrznego, jak i zewnętrznego, jak również nie nastąpił widoczny ubytek wody wypełniającej rękaw, tzn. raz postawione rękawy przeciwpowodziowe w stanie powodziowego zagrożenia wiosennego mogą przetrwać w stanie nienaruszonym do następnej wiosny.

Dokumentacje

Dla wszystkich składników Wyspecjalizowanego Zestawu Przeciwpowodziowego, tzn. amfibii, przyczepy i rękawa przeciwpowodziowego opracowano:

- Dokumentacje Techniczne, w skład których wchodzi Dokumentacja Konstrukcyjna i Eksploatacyjna,
- Programy badań dla rękawów przeciwpowodziowych, amfibii i przyczepy,
- Dokumentacje szkoleniowe amfibii, rękawów przeciwpowodziowych i przyczepy,
- Instrukcje użytkownika, amfibii, przyczepy i rękawów przeciwpowodziowych,
- Procedury dekontaminacji przyczepy, amfibii i rękawów przeciwpowodziowych,
- Procedura Walidacji amfibii, rękawów przeciwpowodziowych i przyczepy,
- Instrukcja czyszczenia i wymiany rękawa przeciwpowodziowego.

Podsumowanie

Mobilne specjalistyczne środki transportu, takie jak: amfibie i przyczepa posiadają w wyposażeniu m.in. rękawy przeciwpowodziowe, wraz z którymi tworzą Wyspecjalizowany Zestaw Przeciwpowodziowy.

W niniejszym artykule szczególną uwagę zwrócono na zmodernizowane rękawy przeciwpowodziowe, które mogą być stosowane przez służby ratownicze PSP oraz przez prywatne osoby do ochrony przed powodzią, jak również do ochrony przed jej skutkami. Z uwagi na długi okres użytkowania rękawów przeciwpowodziowych wypełnionych wodą w różnych warunkach pogodowych, co zostało potwierdzone badaniami starzeniowymi w warunkach naturalnych, mogą być one użytkowane również jako zapory przeciwpowodziowe co najmniej przez okres jednego roku, co znacznie obniża koszt ich eksploatacji. Łatwość sprawiania rękawów i możliwość użycia do ich napełniania wodą z rozlewisk, jak i z hydrantu umożliwia wykorzystanie ich również zarówno do ochrony budynków użyteczności publicznej, jak i do ochrony budynków prywatnych.

Podziękowania

Projekt pt.: „*Optymalizacja procedur, dyslokacji baz i doskonalenia rozwiązań technicznych sprzętu stosowanego przez polskie służby ratownicze w zakresie przeciwdziałania zagrożeniom naturalnym ze szczególnym uwzględnieniem powodzi (rękawy przeciwpowodziowe)*” o akronimie ŻYWIOŁ (Nr O ROB 0013 01/ID13/2) zrealizowano na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa, sfinansowany został przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju na podstawie umowy 0013/R/ID2/2011/01 z dnia 27 grudnia 2011 r.

Praca została zrealizowana przez konsorcjum naukowo-przemysłowe: Instytut Technologii Bezpieczeństwa „MORATEX” w Łodzi- Lider projektu, Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego - Państwowy Instytut Badawczy w Józefowie/Warszawa, Uczelnia Techniczno-Handlowa im. Chodkowskiej w Warszawie, Delta Rescue z Grudziądza, Z.P.Chr., P.P.H.U. „LESTER” z Kwidzyna, AMZ-Kutno S.A., Szkoła Główna Służby Pożarniczej w Warszawie.

Literatura

- [1] AMZ-KUTNO S.A. „Sprawozdanie merytoryczne z realizacji Produktu P11.1. Walidacja prototypu w badaniach użytkowych w warunkach rzeczywistych, z udziałem służb ratowniczych”, 2014.

-
- [2] Błaszczak J., Riergert D., Olszewski M. i in.: Dokumentacja techniczna rękawa przeciwpowodziowego, projekt Nr O ROB 0013 01/ID13/2, 2015.
 - [3] Dziejaniowicz. S.: Sposób podwyższania lub ustawiania tymczasowych wałów przeciwpowodziowych lub ochronnych oraz przenośny system tamujący do realizacji tego sposobu, patent nr 195058 na wynalazek, 16.09.2000r, Grudziądz, Polska.
 - [4] Riergert D., Suchorab P.: Opracowanie produktu: P8.7 Realizacja programu walidowanych badań użytkowych, projekt Nr O ROB 0013 01/ID13/2, 2014.
 - [5] Riergert D., Suchorab P., Porycka: Sprawozdanie B. Obserwacje z badań starzenia naturalnego po 9 miesiącach trwania badania, CNBOP-PIB, projektu Nr O ROB 0013 01/ID13/2, 2013.
 - [6] Riergert D., Suchorab P.: Przygotowanie dokumentacji nośnika transportowego – przyczepy, CNBOP-PIB, 2013.