

New generation of surface effect ships for surveillance of inland water borders of European Union and state borders on the base of Republic of Poland

Nowa generacja jednostek na poduszce powietrznej do ochrony śródlądowych wodnych granic Unii Europejskiej i granic państwowych na przykładzie Rzeczypospolitej Polskiej

prof. dr hab. inż. Aleksander Olejnik
dr hab. inż. Edward Kołodziński, prof. WAT
dr inż. Robert Rogólski
mgr inż. Łukasz Kiskowiak

Wydział Mechatroniki i Lotnictwa
Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego w Warszawie

mgr inż. Ireneusz Kramarski

HORNET

Abstract

In following paper the possibility of using a new generation hovercraft to patrol inland water borders of Poland was presented. Moreover a variety of equipment versions according to the needs of a particular user were shown. Hovercrafts are used by the Maritime Regional Unit of Border Guard (MRUBG) to patrol water border with Russia on the Vistula Lagoon. Hovercrafts that are maintenance by MRUBG are expen-

sive and due to their dimensions are not suitable to perform a particular tasks on inland waters. In according to results of analysis and conceptual work a use of a new generation hovercraft to patrol inland water state borders was proposed. Moreover a start of research and development work on hovercrafts in according to requirements of the Border Guard and other Ministry of Internal Affairs institutional users was proposed.

Streszczenie

W artykule przedstawiono możliwość użycia poduszkowców nowej generacji do patrolowania śródlądowych granic Polski. Ponadto zaprezentowano różnorodne wersje wyposażenia w zależności od potrzeb danego użytkownika. Poduszkowce wykorzystywane są przez Morski Oddział Straży Granicznej (MOSG) do patrolowania granicy wodnej z Rosją na Zalewie Wiślanym. Poduszkowce eksploatowane przez MOSG są kosztowne i ze względu na swoje wymiary praktycznie nie nadają się do wykonywania zadań na wodach śródlądowych. W oparciu o analizy i prace koncepcyjne proponuje się wykorzystanie poduszkowców nowej generacji na śródlądowych wodnych granicach państwowych. Ponadto zaproponowano podjęcie prac badawczo-rozwojowych nad poduszkowcami, z uwzględnieniem wymagań Straży Granicznej i innych użytkowników instytucjonalnych podległych MSW.

Keywords:

surface effect ships, hovercrafts, Border Guard, inland water borders

Słowa kluczowe:

jednostki na poduszce powietrznej, poduszkowce, Straż Graniczna, wodne granice śródlądowe

Wprowadzenie

Pojazdy na poduszce powietrznej – poduszkowce – są wykorzystywane przez Morski Oddział Straży Granicznej (MOSG) do patrolowania granicy wodnej z Rosją na Zalewie Wiślanym. Jest to fragment granicy zewnętrznej Unii Europejskiej oraz strefy Schengen, a więc podlega szczególnej ochronie.

Rys. 1. Poduszkowiec Griffon 2000TD Morskiego Oddziału Straży Granicznej bazujący na Westerplatte



Źródło: Fot. Ireneusz Kramarski.

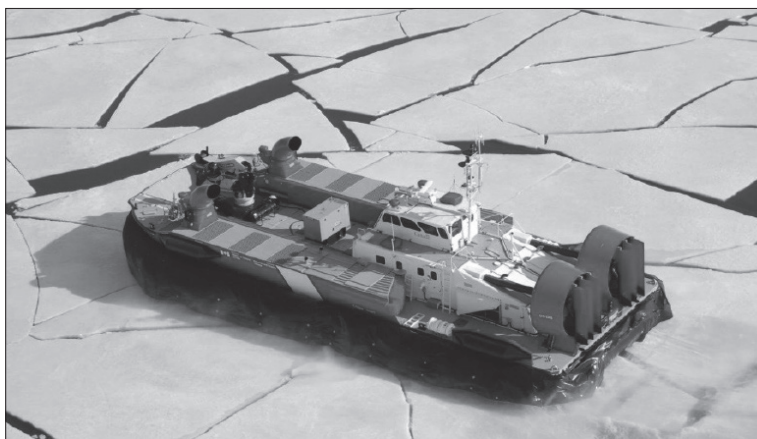
Poduszkowce są wykorzystywane przede wszystkim w okresie zimowym, gdy na Zalewie Wiślanym pojawia się pokrywa lodowa. W warunkach zalodzenia żadna wypornościowa jednostka wodna nie może operować, poza lodołamaczami. W tych warunkach objawia się kolejna zaleta pojazdów na poduszce powietrznej, gdyż umożliwiają one osiągnięcie dużych prędkości w trakcie interwencji, nawet rzędu 100 km/h i więcej. Poduszkowce MOSG są kosztowne w zakupie i utrzymaniu. Z tego względu ich resurs wykorzystywany jest zasadniczo tylko w zimie, pomimo że mogą być eksploatowane całorocznie. Poza tym, z uwagi na swoje rozmiary, praktycznie nie nadają się do wykonywania zadań na wodach śródlądowych.

Przegląd zastosowań poduszkowców

Pierwsze pojazdy na poduszce powietrznej powstały w latach 50. XX w. w Wielkiej Brytanii i w Stanach Zjednoczonych. Brytyjczycy opracowali wiele modeli poduszkowców, wykorzystywanych do celów transportowych osób i ładunków (głównie samochodów) na wybranych trasach morskich

(Dover – Calais na Kanale La Manche/Kanale Angielskim, połączenie Portsmouth – Isle of Wight). Ponadto używa się ich do różnorodnych zadań związanych z patrolowaniem, ratownictwem i do celów wojskowych, związanych z szybkim transportem żołnierzy na brzeg. Potentatem na rynku europejskim w klasie dużych poduszkowców jest firma Griffon Hoverwork.

Rys. 2. Poduszkowce Griffon BHT wykorzystywane w Kanadzie do kruszenia lodu na rzekach i zbiornikach wodnych



Źródło: www.griffonhoverwork.com.

W USA skupiono się głównie na poduszkowcach do celów desantowych, które operują wraz z okrętami desantowymi Korpusu Piechoty Morskiej Stanów Zjednoczonych. Jednostki typu Landing Craft Air Cushion (LCAC) mogą przewozić czołg podstawowy Abrams lub ekwiwalenty ładunek innych pojazdów oraz żołnierzy w pełnym rynsztunku. Załadunek następuje na pełnym morzu poza zasięgiem obserwacji nieprzyjaciela, po czym poduszkowce z prędkością 35 węzłów dolatują do wybrzeża i wchodzą na ląd. Dzięki zastosowaniu poduszki powietrznej są mało narażone na miny w wodzie, na lądzie mają mały nacisk powierzchniowy, a tym samym także nie inicjują min lądowych. Poduszkowce LCAC znajdują się także w wyposażeniu japońskiej marynarki wojennej.

Rys. 3. Poduszkowiec desantowy LCAC japońskiej marynarki wojennej w trakcie podejścia do doku okrętu desantowego



Źródło: www.mod.go.jp.

W Związku Radzieckim i Rosji opracowano kilka typów poduszkowców desantowych do przewożenia samych żołnierzy oraz żołnierzy wraz z wozami bojowymi (Żubr). Poduszkowce Żubr zostały zakupione przez Grecję oraz Chińską Republikę Ludową od Ukrainy. ChRL ma także rozwinięty przemysł budowy mniejszych pojazdów na poduszcze powietrznej do różnorodnych zadań, w tym także wojskowych.

Rys. 4. Poduszkowiec desantowy Żubr floty greckiej w trakcie przejścia morzem



Źródło: <http://www.hellenicnavy.gr>.

W wielu krajach istnieją wytwórnie małych poduszkowców sportowych i rekreacyjnych, zazwyczaj jedno lub dwuosobowych z otwartą częścią pasażerską. W Australii i Nowej Zelandii produkuje się 12-osobowe poduszkowce kabinowe do transportu osób na zatokach miast położonych nad morzem.

Rys. 5. Poduszkowiec rekreacyjny EH300 na rzece Poprad



Źródło: www.poduszkowce.pl.

W naszym kraju Wojskowa Akademia Techniczna już w latach 70. XX wieku prowadziła prace badawczo-rozwojowe nad pojazdami na poduszce powietrznej. Natomiast pod koniec lat 90. prace B+R podjęto także w Instytucie Lotnictwa, czego efektem jest seria kilkunastu poduszkowców kabinowych średniej wielkości typu PRP-560 i PRC-600.

WAT prowadzi obecnie prace koncepcyjne w ramach projektu K23-1000 nad poduszkowcami kabinowymi, które mogą wypełnić lukę pomiędzy poduszkowcami opracowanymi w Instytucie Lotnictwa a dużymi poduszkowcami, użytkowanymi np. przez Morski Oddział Straży Granicznej. Jednym z zadań dla tych poduszkowców byłoby patrolowanie, interweniowanie i ratownictwo na wodach śródlądowych, w tym także na śródlądowych granicach wodnych Unii Europejskiej i wewnątrzspółnotowych granicach państwowych.

Tabela 1. Przekrojowy przegląd danych technicznych poduszkowców

TYP	Eurohover EH300 (Polska)	ILot PRC-600 (Polska)	Projekt K23-1000 (Polska)	Griffon 2000TD (Wielka Brytania)	Griffon 8000 TD (Wielka Brytania)	Textron Marine LCAC (USA)
Masa całkowita [kg]	350	1500	2200	4500	27000	185000
Długość [m]	3,2	6,8	8,5	11,8	21,3	26,4
Szerokość [m]	2,1	3,4	4	4,9	11	14,3
Załoga [osoby]	1	1	1	3	4	5
Pasażerowie [osoby]	1	6	11	10-18	42-56	250
Max ładunek [kg]	100	500	1000	2000	8000	75000
Prędkość max z pełnym ładunkiem [węzły]	40	30	35	35	40	45
Długość lotu [h]	2	5	5	7	10	16
Napęd	Silnik benzynowy Rotax o mocy 40 kW; śmigło o średnicy 0,8 m	Silnik benzynowy Daewoo o mocy 100 kW; śmigło o średnicy 1,4 m	Silnik diesla o mocy 150 kW; śmigło o średnicy 1,6 m	Silnik diesla Deutz BF6M1015CP o mocy 330 kW; śmigło o średnicy 1,8 m	2 silniki diesla chłodzone powietrzem MTU 12V183 TB32 o mocy 588 kW każdy; 2 śmigła o średnicy 2,6 m	4 turbiny gazowe (2 napędowe i 2 poduszki powietrznej) Vericor Power Systems ETF-40B o mocy 4000 kW każda; 2 śmigła

Źródło: Opracowanie własne.

Rys. 6. Poduszkowiec PRC-600 w trakcie podejmowania poszkodowanego w warunkach zimowych – ćwiczenia służb ratowniczych



Źródło: Fot. Ireneusz Kramarski.

Wodne śródlądowe granice Rzeczypospolitej Polskiej

W Polsce mamy śródlądową wodną zewnętrzną granicę Unii Europejskiej na rzece Bug, gdzie Polska graniczy z Ukrainą, a na Zalewie Wiślanym – wodną granicę z Rosją (Obwód Kaliningradzki). Są to także granice strefy Schengen. Na rzekach Odra i Nysa Łużycka oraz na Zalewie Szczecińskim mamy wewnątrzspółnotową granicę państwową z Niemcami.

Zewnętrzne granice Unii Europejskiej i strefy Shengen podlegają szczególnemu nadzorowi ze strony europejskiej agencji Frontex, której podlega Polska Straż Graniczna. Przepływ ludzi jest ograniczany poprzez wymóg posiadania wizy wjazdowej, a towary podlegają kontroli celnej. W związku z tym istnieje czarna strefa związana z przemysłem ludzi i towarów przez granicę. Dotychczasowe problemy były w głównej mierze związane z przemysłem alkoholu i papierosów oraz małym przemysłem ludzi. Jednak rozwijająca się sytuacja związana z niekontrolowanym napływem imigrantów do Unii Europejskiej, stawia coraz większe wymagania dla służb ochrony granic. Problem imigracyjny zmusił niektóre kraje do wznowienia kontroli na własnych granicach, pomimo że są to granice wewnątrz UE. Wyzwania, przed jakimi stoją służby ochrony granic, wymagają nowatorskiego podejścia do rozwiązywania powstałych problemów. Przykładem takiego podejścia jest zwiększenie poziomu wykorzystywania pojazdów na poduszce powietrznej do ochrony granic.

Rys. 7. Śródlądowe w odne wschodnie granice Unii Europejskiej oraz wewnątrzspółnotowe wodne granice śródlądowe Rzeczypospolitej Polskiej



Źródło: HORNET w oparciu o mapę z Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej – <http://mapa.kzgw.gov.pl>.

Poduszkowce nowej generacji

Poduszkowce nowej generacji charakteryzują się wykorzystaniem oszczędnego napędu, zakrytą i ogrzewaną kabiną oraz przede wszystkim możliwością operowania przez cały rok w polskich warunkach klimatycznych. Ponadto mogą być wykorzystywane przy pokrywie lodowej o nieznannej grubości oraz zmiennych stanach wód (łachy, przeszkody podwodne, obszary zalewowe). W takich zmiennych i nieznanach warunkach żadna wodna jednostka wypornościowa nie może działać (są magazynowane w okresie zimowym, a przy niskich stanach wód po prostu nie mogą operować, vide tegoroczne lato). Co więcej, poduszkowce nowej generacji mogą być wykorzystane także do zadań ratowniczych w trakcie powodzi i podtopień.

Podstawowe własności poduszkowców nowej generacji:

- Kadłub z kompozytu szklanego z zamkniętymi komorami wypornościowymi, które zapewniają pełną pływalność, gdy napęd nie jest włączony (np. tryb cichej obserwacji) lub w sytuacjach podejmowania uszkodzonych na pokład. Kompozyt szklany zapewnia dużą odporność na oddziaływanie wody i warunków atmosferycznych.
- Sterówka i kabina pasażersko-transportowa jest zakryta i ogrzewana, co zwiększa komfort użytkownika poduszkowca w różnych warunkach atmosferycznych przez cały rok. Ogrzewana kabina znacząco zwiększa szanse przeżycia osób wyziębnionych pobyt w zimnej wodzie i na śniegu.
- W skład zespołu napędowego wchodzi sprawdzone silniki samochodowe. Są to silniki mało wysilone o dużym reśursie. Silniki samochodowe posiadają dodatkową zaletę w postaci dobrze rozwiniętego serwisu w kraju oraz łatwego i taniego dostępu do części zamiennych. Są prostsze w obsłudze bieżącej i łatwiejsze do opanowania w trakcie szkolenia. Przekłada się to na znacznie niższe koszty zakupu poduszkowca oraz niższe koszty jego eksploatacji. Duży reśurs zapewnia długotrwałą eksploatację poduszkowca, a co za tym idzie polepsza to amortyzację sprzętu.

- Wykorzystanie cichych śmigieł o dużej wydajności zdecydowanie zmniejsza poziom hałasu emitowanego przez jednostkę na poduszce powietrznej.
- Poruszając się na poduszce powietrznej jednostka nie ingeruje w przestrzeń pod lustrem wody. Nie ma także bezpośredniego kontaktu z wodą, a tym samym nie zanieczyszcza akwenu resztkami paliwa i smarami, jak ma to miejsce w przypadku napędu śrubowego lub pędnikami strugowodnymi. Hałas jest mniejszy niż w przypadku motorówek, gdyż silnik główny jest umieszczony wewnątrz nadbudówki i może być znacząco wyciszony, a wentylator wykorzystuje nisko szumowe śmigła.
- Rozwój elektroniki i oprogramowania pozwala na wyposażenie jednostek w różnorodny sprzęt radiowo-nawigacyjny oraz w głowice obserwacyjne, w tym także na maszcie teleskopowym. Ponadto istnieje możliwość wyposażenia poduszkowców w wielowirnikowce i inne bezzałogowe statki powietrzne.

Osprzęt obserwacyjny poduszkowców

Podstawowym osprzętem do obserwacji i monitoringu działań powinna być stabilizowana głowica obserwacyjna na maszcie wysuwanym teleskopowo. We współpracy z Instytutem Lotnictwa dokonano wstępnej integracji głowicy obserwacyjnej GI-TEK (HORNET) na maszcie teleskopowym z poduszkowcem PRC-600. Maszt umożliwia obserwację z wysokości do 12 m, a więc powyżej większości drzew i krzaków oraz trzciny na akwenach. Głowica obserwacyjna może być wyposażona w kamerę dzienną i światła szczałkowego, kamerę termowizyjną oraz w dalmierz laserowy. Dopełnieniem systemu obserwacyjnego jest podsystem transmisji danych obrazowych z głowicy do centrum dowodzenia.

Rys. 8. Poduszkowiec PRC-600 z głowicą obserwacyjną GI-TEK na maszcie teleskopowym w trakcie prac integracyjnych w Instytucie Lotnictwa



Źródło: Fot. Ireneusz Kramarski

Rozwinięciem możliwości obserwacyjnych będzie integracja jednostek na poduszce powietrznej z bezzałogowymi statkami powietrznymi klasy mini. Mogą to być bezzałogowce typu Rybitwa z WAT, śmigłowce Aquila

z UAVS, wielowirnikowce Tygrzyk z MSP, itp. Jednak wykorzystanie tych systemów musi uwzględniać bliskość granicy państwowej i możliwe konsekwencje dyplomatyczne w przypadku przelecenia tych statków powietrznych na drugą stronę granicy. Zapewne możliwe będzie użycie bezzałogowców na wewnętrznych granicach unijnych, natomiast ich użycie na granicach zewnętrznych może być bardzo ograniczone.

Pewnym rozwiązaniem tego problemu jest użycie systemu obserwacyjnego z aerostatem na uwięzi, który pozwala na obserwację z pułapu 100 m i więcej. Aerostat jest związany liną kotwiczną z platformą naziemną i tym samym nie ma możliwości jego przelecenia na drugą stronę granicy. Aerostat, po zintegrowaniu z paletą transportową, może być przewożony w ładowni poduszgowca. Wojskowa Akademia Techniczna jest w trakcie integracji aerostatu na palecie transportowej z systemem odbioru transmisji danych z sensorów umieszczonych w gondoli.

Rys. 9. Projekt koncepcyjny aerostatu na uwięzi z gondolą na osprzęt obserwacyjny



Źródło: Opracowanie własne HORNET.

Przykładowi użytkownicy jednostek na poduszce powietrznej

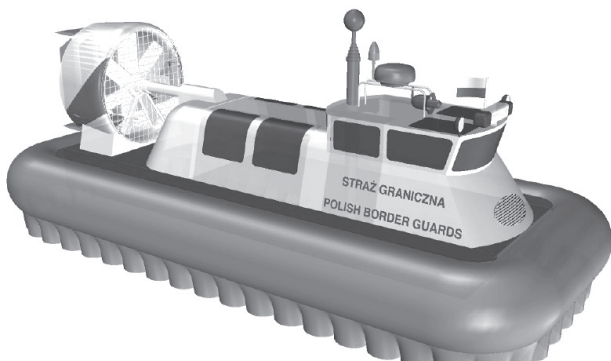
W zależności od wyposażenia radiowo-nawigacyjnego i obserwacyjnego poduszki mogą być wykorzystywane przez Straż Graniczną, Policję Wodną, Wodne Ochotnicze Pogotowie Ratunkowe (WOPR), Straż Pożarną. W niniejszym opracowaniu koncentrujemy się na potrzebach Straży Granicznej, ale pozostałe służby porządku publicznego i ratownicze mogą wiele skorzystać z doświadczeń Straży Granicznej.

Rys. 10. Transport poszkodowanego na noszach z poduszkiwca Morskiego Oddziału Straży Granicznej



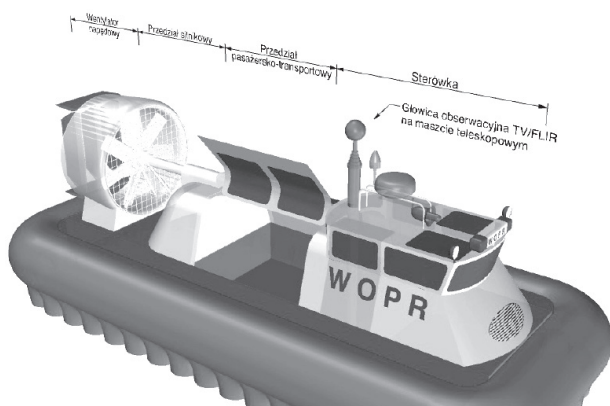
Źródło: www.morski.strazgraniczna.pl.

Rys. 11. Projekt koncepcyjny poduszkowca K23-1000 w wersji patrolowo-interwencyjnej przeznaczony dla Straży Granicznej



Źródło: Opracowanie własne HORNET.

Rys. 12. Projekt koncepcyjny poduszkowca K23-1000 w wersji patrolowo-ratowniczej przeznaczony dla WOPR (duże drzwi do przedziału pasażersko-transportowego, znacząco ułatwiają umieszczenie wewnątrz poszkodowanego na noszach)



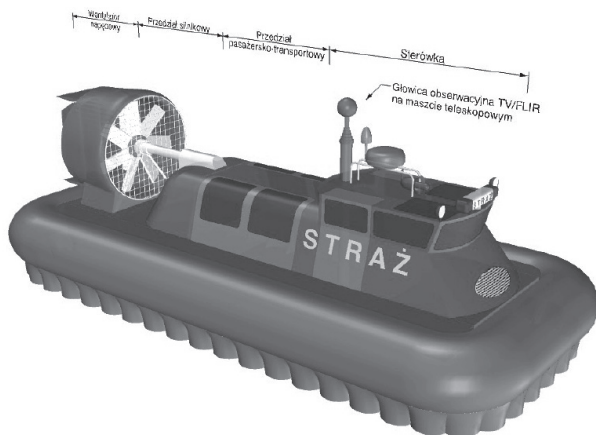
Źródło: Opracowanie własne HORNET.

Rys. 13. Projekt koncepcyjny poduszkowca K23-1000 w wersji patrolowo-interwencyjnej przeznaczony dla Policji Wodnej



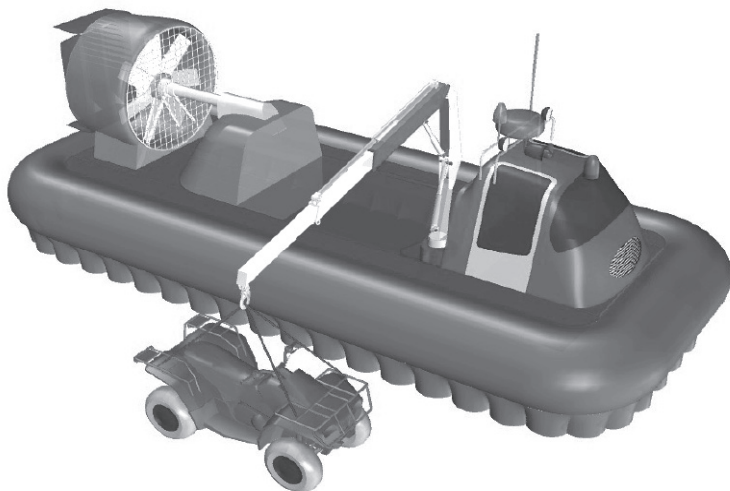
Źródło: Opracowanie własne HORNET.

Rys. 14. Projekt koncepcyjny poduszkowca K23-1000 w wersji patrolowo-ratowniczej przeznaczony dla Straży Pożarnej



Źródło: Opracowanie własne HORNET.

Rys. 15. Projekt koncepcyjny poduszkowca K23-1000 w wersji pick-up z własnym dźwigiem



Źródło: Opracowanie własne HORNET.

Podsumowanie

Odpowiednimi środkami technicznymi, które mogą zostać użyte do patrolowania śródlądowych granic wodnych, są dedykowane pojazdy na poduszce powietrznej, wyposażone w adekwatne środki obserwacyjne. Poduszkowce, dzięki swoim unikalnym właściwościom trakcyjnym, pozwalają na wykonywanie zadań patrolowych, interwencyjnych i ratowniczych na wodach śródlądowych, niezależnie od poziomu wody, gdy panuje susza lub w trakcie powodzi. Mogą być eksploatowane całorocznie, także w okresie zimowym, gdy inne jednostki pływające nie mogą operować ze względu na pokrywą lodową. Na bazie jednostek dedykowanych Straży Granicznej można opracować wersje dla Policji Wodnej, Wodnego Ochotniczego Pogotowia Ratunkowego, Straży Pożarnej oraz użytkowników cywilnych do transportu osób i ładunków.

W Polsce istnieje baza wytwórcza oraz kadra naukowo-techniczna z wiedzą i doświadczeniem, pozwalającym na podjęcie się opracowania, przebadania i wdrożenia do produkcji seryjnej poduszkowców nowej generacji na potrzeby służb podległych Ministerstwu Spraw Wewnętrznych oraz na potrzeby działalności komercyjnej.

References

- Olejnik, A. i inni. (2012). System wsparcia kierowania działaniami Straży Granicznej na śródlądowych wodach granicznych. Warszawa: Opracowanie wewnętrzne WAT,.
- Olejnik, A. i inni. (2013). Opracowanie systemu sieciocentrycznego do wykrywania i rozpoznawania zagrożeń bezpieczeństwa w dużych skupiskach ludzkich oraz powodowanych wybranymi klęskami żywiołowymi. Warszawa: Opracowanie wewnętrzne WAT,.
- Olejnik, A. i inni. (2013). Zautomatyzowany, wielosensorowy, zintegrowany system monitorowania granicy. Warszawa: Opracowanie wewnętrzne WAT,.
- Strona internetowa Eurohover Sp. z o.o. www.poduszkowce.pl. (dostęp 15.12.2015)
- Strona internetowa Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej <http://kzgw.gov.pl>. (dostęp 15.12.2015)
- Strona internetowa Morskiego Oddziału Straży Granicznej www.morski.strazgraniczna.pl. (dostęp 15.12.2015)
- Szafran, K. (2004). Szybki transport poduszkowca IL PRP-560 śmigłowcem W-3 Sokół. Prace Instytutu Lotnictwa nr 1/2004 (176), Warszawa.