

Krzysztof ROKICIŃSKI¹

MOŻLIWOŚCI I OGRANICZENIA W ZAKRESIE TRANSPORTU MASZYN INŻYNIERYJNYCH JEDNOSTKAMI ŚRÓDLĄDOWYMI W SYTUACJACH KRYZYSOWYCH

STRESZCZENIE

W artykule przedstawione zostaną możliwości i ograniczenia w zakresie transportu maszyn inżynierskich jednostkami śródlądowymi w sytuacjach kryzysowych. Analizie poddane zostaną elementy konstrukcji jednostek pływających wpływające bezpośrednio i pośrednio na rodzaj oraz gabaryty transportowanych maszyn inżynierskich (dźwigi, koparki, pompy, kafary itp.) w aspekcie działania po wystąpieniu sytuacji kryzysowych. Rozważania obejmą przede wszystkim aspekt wykorzystania ich bezpośrednio z pokładów jednostek pływających.

Rozważania prowadzone będą w aspekcie przedsięwzięć związanych z bezpieczeństwem wewnętrznym, a przede wszystkim okresem likwidacji skutków katastrof żywiołowych i ekologicznych.

Słowa kluczowe: żegluga śródlądowa, sytuacje kryzysowe, załadunek, wyładunek, maszyny inżynierskie.

WSTĘP

Efektywność usuwania skutków sytuacji kryzysowych zależna jest między innymi od jakości wykorzystanych środków. Bez wątplenia maszyny inżynierskie są narzędziem znacząco przyspieszającym prace z tym związane. Jednak w przypadku niewydolności lub zniszczenia infrastruktury transportu kołowego i kolejowego alternatywa pozostaje bardzo drogi powietrzny oraz tani i efektywny śródlądowymi szlakami wodnymi.

W tym zakresie rozważyć więc następujące zagadnienia:

- zasięg terytorialny transportu śródlądowymi drogami wodnymi;
- możliwości osadzenia maszyn inżynierskich na jednostkach pływających żegluga śródlądowej;
- parametry maszyn inżynierskich, które można osadzić na jednostkach pływających żegluga śródlądowej;

¹ Krzysztof Rokiciński, dr hab. prof. nadzw. AMW, Akademia Marynarki Wojennej, Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich.

- możliwości transportu maszyn inżynierskich w aspekcie śródlądowych szlaków wodnych.

W niniejszym artykule dokonana zostanie analiza wyspecyfikowanych zagadnień w odniesieniu do Polski i narodowych armatorów, a więc taboru pływającego, który można wykorzystać na terytorium RP.

1. OGRANICZENIA DLA TRANSPORTU MASZYN INŻYNIERYJNYCH W ASPEKCIE PLATFORMY PŁYWAJĄCEJ

Jednym z podstawowych determinantów transportu maszyn inżynierskich jest platforma pływająca na której są one osadzone.

W zakresie taboru pływającego do transportu maszyn inżynierskich jako platformy należy przyjąć barki pchane oraz samobieżne barki motorowe przedstawione na rycinie 2 i 4. Ze względu na brak barek holowanych w składzie taboru pływającego na śródlądowych drogach wodnych RP, w artykule nie poddano je analizie.

1.1 Tabor pływający krajowych armatorów żeglugi śródlądowej

W niniejszym artykule zakres analizy w odniesieniu do jednostek pływających żeglugi śródlądowej jako platform maszyn inżynierskich determinowany jest stanem posiadania armatorów krajowych.

Polska żegluga śródlądowa w latach siedemdziesiątych dysponowała nowoczesną flotą towarową. Od 1985 roku liczba statków żeglugi śródlądowej w Polsce systematycznie maleje. Zmniejszanie się liczby i łącznej nośności statków jest spowodowane strukturalną nadpodażą tonażu z uwagi na degradację dróg wodnych, które uniemożliwiają prowadzenie w Polsce żeglugi śródlądowej trasowej. W porównaniu do 1990 roku w 2005 roku stan barek bez napędu zmniejszył się prawie 2,5-krotnie, a barek motorowych ponad 3,2-krotnie. Liczba pchaczy zmniejszyła się z 327 do 243, barek motorowych – ze 172 do 93, natomiast liczba barek pchanych – z 554 do 489, przy czym w ostatnich pięciu latach notowana jest stabilizacja, a nawet nieznaczny wzrost liczby podstawowych typów jednostek².

1.2 Barki pchane

Ze względów konstrukcyjnych za najbardziej efektywne, a więc najczęściej wykorzystywane w charakterze pływających platform dla maszyn inżynierskich będą barki pchane.

² Program Rozwoju Infrastruktury Transportowej i Komunikacji dla Województwa Dolnośląskiego, Część VII. Żegluga śródlądowa, Ośrodek Badawczy Ekonomiki Transportu P.P. 2007. Żegluga śródlądowa w Polsce w latach 2001-2005. GUS, Wrocław 2006.

Jednak należy podkreślić, iż barki te w aspekcie zastosowania w tym charakterze, można podzielić na jednostki przeznaczone do transportu:

- pojazdów;
- elementów wielkogabarytowych;
- ładunków masowych;
- kontenerów;
- inne (zbiornikowce, mieszkalne itp.).

Barki pchane przeznaczone do transportu pojazdów i elementów wielkogabarytowych nadają się praktycznie bez przeróbek na platformy maszyn inżynieryjnych. Charakteryzują się one ciągłym pokładem bez nadbudówek i innych elementów konstrukcyjnych (włazy, ładownie ze zrębnicami, końcówki systemu wentylacji itp.). Kształt pokładu opisany na bazie prostokąta pozwala na załadunek z każdej strony, chociaż najbardziej wskazany jest wjazd od strony dziobu i rufy, jeżeli nie ma tam urządzeń cumowniczych. Doskonale ilustruje to rycina 1 na której dobrze widoczny jest pokład barki pchanej i rozmieszczenie urządzeń cumowniczych.



Źródło: Fot. autora.

Rycina 1. Fragment barki pchanej z osadzoną maszyną inżynieryjną na jej pokładzie (zestaw z pchaczem typu „Łoś” znajdującym się w lewej części ryciny). Zwraca uwagę ciągły pokład bez elementów konstrukcyjnych oraz rozmieszczenie urządzeń cumowniczych, co umożliwi załadunek maszyny od strony dziobu lub rufy (Kanał Żeglugowy, północne wejście do śluzy Bartoszowice, Węzeł Wrocławski).

Barki pchane przeznaczone do transportu ładunków masowych zbliżone są kształtem do opisanych powyżej, lecz ładownie posiadają zrębnice ładowni o wysokości do 50 cm, co powoduje, iż aby uzyskać ciągłość pokładu należy je zlikwidować a luki ładowni zakryć tak, aby wytrzymały masę stojących na nich maszyn inżynieryjnych.

Barki pchane przeznaczone do transportu kontenerów są skonstruowane jak poprzednie, lecz w większości przypadków wytrzymałość ich pokładów może być niewystarczająca i należy je odpowiednio wzmocnić.

W wielu przypadkach należy także demontować prowadnice kontenerów, szczególnie w przypadku, gdy barka przystosowana jest do transportu więcej niż jednej ich warstwy.

Barki pchane przeznaczone do transportu innych ładunków oraz mieszkalne praktycznie nie są przydatne do transportu maszyn inżynieryjnych ze względu na liczne elementy konstrukcyjne pokładu, a ich przebudowa jest nieekonomiczna (zbyt kosztowna i czasochłonna).

Zaletą zastosowania barek pchanych jest także fakt, że nie posiadają one załogi, a ruch nadaje im pchacz, który może wykonywać inne zadania, gdy ich przemieszczanie nie jest konieczne. Jednak w przypadku konieczności zaokrętowania obsługi maszyn inżynieryjnych istnieje możliwość zamontowania kontenera mieszkalnego oraz skrzyń na środki podręczne. Doskonale ilustruje to rycina 2, na której te elementy są doskonale widoczne na barce w części rufowej oraz rycina 3.



Źródło: Fot. autora.

Rycina 2. Zestaw pchany (barka pchana z pchaczem typu „Muflon”). Na barce (patrzac od dziobu) znajduje się maszyna inżynieryjna (w tym przypadku dźwig), skrzynie na narzędzia (czerwone) oraz kontener mieszkalny (szary).

Aspekcie transportu i pracy maszyn inżynierskich należy podkreślić, iż tylko w nielicznych przypadkach wymagane jest dodatkowe mocowanie ich na pokładach barek pchanych. Z reguły wystarczający jest ciężar samej maszyny oraz jej podwozie będące w wielu przypadkach gąsienicowym, charakteryzujące się stabilnością i dużą powierzchnią styku z pokładem. To stwierdzenie ilustruje rycina 3.



Źródło: Fot. autora.

Rycina 3. Posadowienie dźwigu na pokładzie barki pchanej. Widoczny jest brak mocowania maszyny do pokładu. Za maszyną inżynierską znajduje się skrzynia narzędziowa (Kanał Żeglugowy, północne wejście do śluzy Bartoszowice, Węzeł Wrocławski).

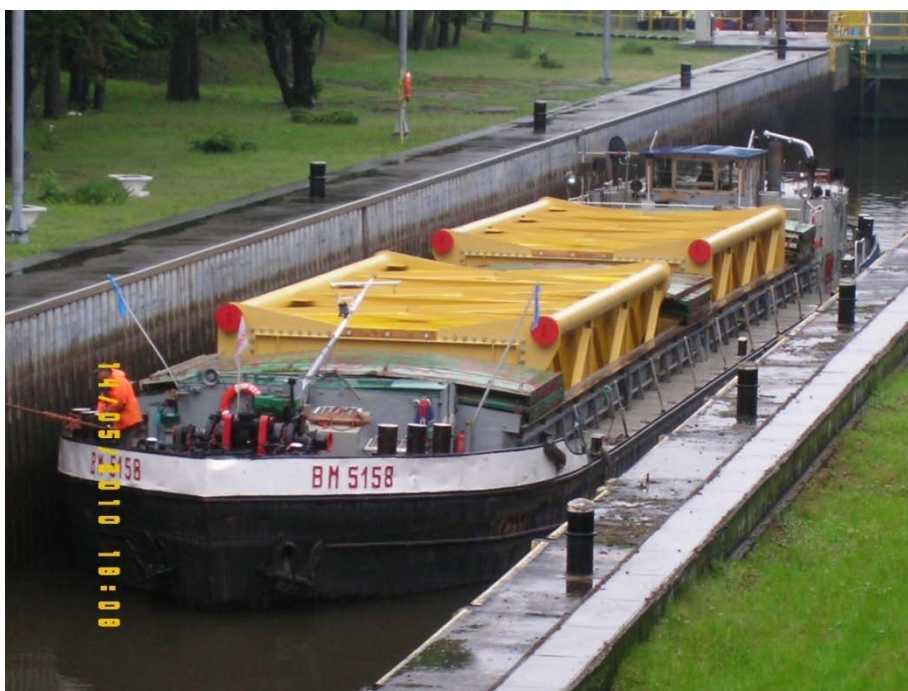
1.3 Barki samobieżne (motorowe)

W porównaniu z barkami pchanymi, możliwości w zakresie operowania z ich pokładów maszyn inżynierskich są zdecydowanie mniejsze. Wynika to przede wszystkim z faktu, iż przeznaczone są one przede wszystkim do przewozu drobnicy. Z tego względu z reguły posiadają ładownie, które powodują, iż w odniesieniu do ciężkich maszyn inżynierskich należy zlikwidować zrębnice (dobrze widoczne na rycinie 4), a luki ładowni zakryć tak, aby wytrzymały masę stojących na nich maszyn.

Możliwe wydaje się także uzyskanie ciągłego pokładu położonego bezpośrednio na zrębnicach ładowni. Jednak w tym przypadku ze względu na wytrzymałość takiej konstrukcji, dotyczyłoby to jedynie lekkich maszyn

inżynieryjnych. Ponadto podnoszenie maszyn inżynieryjnych coraz wyżej nad lustro wody powoduje, że przemieszcza się środek ciężkości jednostki pływającej przy zmniejszaniu się wysokości metacentrycznej.

W aspekcie stateczności niezbędne jest podkreślenie specyficznej konstrukcji barki w aspekcie pracy maszyny inżynieryjnej z jej pokładu. Pochodną dużego stosunku długości do szerokości kadłuba, jest pogorszenie się stateczności poprzecznej, a przez to zmniejszenie się zasięgu maszyny inżynieryjnej (odległości i efektywności pracy jej manipulatora) w kierunku burty. Powoduje to, iż efektywność pracy maszyny inżynieryjnej z pokładu tego typu jednostek zmniejsza się proporcjonalnie w kierunku burty osiągając najmniejsze wartości na trawersie.



Źródło: Fot. autora.

Rycina 4. Barka motorowa typu „BM 500”. Dobrze widoczne są zrębnice ładowni (na których umieszczone są pomalowane na żółto transportowane elementy).

Uwagę zwraca duży stosunek długości do szerokości jednostki pływającej przedstawionej na rycinie w porównaniu z barką pchaną (Kanał Żeglugowy, śluza Zacisze, Węzeł Wrocławski).

Reasumując, z przedstawionych powyżej powodów wynika, iż barki z własnym napędem będą stosowane jedynie w przypadku, gdy nie będzie możliwości zastosowania do tego celu barek pchanych.

2. OGRANICZENIA DLA TRANSPORTU MASZYN INŻYNIERYJNYCH W ASPEKcie DROGI WODNEJ

Rejonem oddziaływania jednostek pływających żeglugi śródlądowej będą tylko obszary, które będą znajdowały się w zasięgu posiadanych urządzeń, a więc ograniczy się do samej wody i niewielkiego obszaru lądu wokół niej, za wyjątkiem sytuacji, gdy maszyny inżynieryjne będą posiadały własny napęd, a więc będą mogły opuścić platformę i samodzielnie przemieszczać się po lądzie.

Istotnym czynnikiem w zakresie wykorzystania maszyn inżynieryjnych z pokładów jednostek pływających jest więc możliwość przemieszczania się po śródlądowych szlakach wodnych.

Należy rozpatrywać to w zakresie parametrów:

- eksploatacyjnych śródlądowych dróg wodnych;
- jednostek pływających.

Parametry eksploatacyjne śródlądowych dróg wodnych większości są zmienne, a przede wszystkim dotyczy to głębokości i szerokości toru wodnego oraz prześwitów pod mostami i infrastrukturą przeprowadzoną nad nim (linie energetyczne i telekomunikacyjne, rurociągi itp.).

W odniesieniu do śródlądowych dróg wodnych na obszarze Polski przedstawiono je w tabeli 1.

W aspekcie jednostek pływających, ich parametry przedstawiono w tabeli 2 w odniesieniu do rodzajów analizowanych w poprzednim punkcie artykułu.

Niezbędnym wtrąceniem ilustrującym dane zawarte w powyższych tabelach jest stan śródlądowych szlaków w Polsce, co pozwoli objąć zakres problemów podniesionych w artykule.

Ogółem sieć dróg wodnych liczy 3 638 km. Z tego do odcinków eksploatowanych zalicza się 3 323 km³, a wymagania stawiane drogom klasy IV i V spełnia około 5% ich długości⁴. Dane te wskazują, iż w odniesieniu do terytorium RP wykorzystanie dużych platform z ciężkimi maszynami na pokładzie będzie możliwe przede wszystkim na drogach wodnych IV i V klasy, lecz do efektywnych należy zaliczyć klasę III.

Jednostki pływające żeglugi śródlądowej będą stanowiły przede wszystkim platformy dla umieszczonych na nich stałych lub samobieżnych maszyn inżynieryjnych, takich jak dźwigi, koparki, urządzenia wiertnicze itd. Pojawia się więc problem przejścia pod mostami i innymi konstrukcjami przebiegającymi nad szlakiem wodnym. Wydaje się jednak, iż będzie on

³ J. Kulczyk, *Transport śródlądowy w Polsce. Stan obecny, perspektywy rozwoju*, [w:] J. Kulczyk, T. Nowakowski [red.], *Rola śródlądowego transportu wodnego w rozwoju regionów Unii Europejskiej*, Wrocław 2008, s. 171.

⁴ Dziennik Ustaw z 2002 roku, nr 77, poz. 695.

dotyczył jedynie maszyn inżynierskich odsadzonych na stałe na pokładzie jednostki pływającej. Z reguły będą to maszyny samobieżne, a więc przystosowane konstrukcyjnie do poruszania się po lądzie, przez co ich wysokość jest najmniejsza z możliwych. Dzięki temu w stanie marszowym (przygotowanym jak do ruchu po lądzie) nie będzie znacząco wpływała na ograniczenie ich rejonu działania w aspekcie przejścia pod konstrukcjami nad drogą wodną. Przykład maszyny inżynierskiej transportowanej na pokładzie jednostki żeglugi śródlądowej w aspekcie jej wysokości przedstawiono na rycinie 5.

Tabela 1.

Parametry eksploatacyjne śródlądowych dróg wodnych

Lp.	Parametry eksploatacyjne	klasy:	Wielkości parametrów						
			la	Ib	II	III	IV	Va	Vb
1.	Minimalne wymiary szlaku żeglownego w rzece	jedn. miary							
1.1	szerokość szlaku żeglownego ¹	m	15	20	30	40	40	50	50
1.2	głębokość tranzytowa ²	m	1,2	1,6	1,8	1,8	2,8	2,8	2,8
1.3	promień łuku osi szlaku żeglownego ³	m	100	200	300	500	650	650	800
2.	Minimalne wymiary kanału								
2.1	szerokość szlaku żeglownego ¹	m	12	18	25	35	40	45	45
2.2	najmniejsza głębokość wody w kanale ²	m	1,5	2,0	2,2	2,5	3,5	3,5	3,5
2.3	promień łuku osi szlaku żeglownego ³	m	150	250	400	600	650	650	800
3.	Minimalne wymiary śluz żeglugowych								
3.1	szerokość śluzy	m	3,3	5,0	9,6	9,6	12,0	12,0	12,0
3.2	długość śluzy	m	25	42	65,4	72	120,4	120	187
3.3	głębokość na progu dolnym ²	m	1,5	2,0	2,2	2,5	3,5	4,0	4,0
4.	Odległość pionowa przewodów linii elektroenerg. przy zwisie normalnym ponad poziom WWŻ ⁵								
4.1	nieziemionych o napięciu do 1 k V oraz uziemionych (bez względu na napięcie linii) i przewodów telekomunikacyjnych	m	8	8	8	10	12	15	15

Przypisy:

- 1) Szerokość szlaku żeglownego na poziomie dna statku o dopuszczalnej ładowności przy pełnym zanurzeniu.
- 2) Głębokość odnosi się do pierwszej wartości zanurzenia statku lub zestawu, określonej dla tej samej klasy w tabeli w załączniku nr 1.
- 3) Szlak żeglowny na łuku poszerza się w zależności od długości statku lub zestawu pchanego i promienia łuku.

- 4) Do klasy II zalicza się również śluzy istniejące o długości od 56,6 m do 57,4 m, a do klasy IV - o długości 85,0 m.
- 5) WWŻ - najwyższa woda żeglowna, ustalony stan wody, po którego przekroczeniu uprawianie żeglugi jest zabronione.

Źródło: Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 maja 2002 roku w sprawie klasyfikacji śródlądowych dróg wodnych. (wyciąg). Dziennik Ustaw z 18 czerwca 2002 roku, nr 77, poz. 695. Załącznik 3.

Tabela 2.

Klasyfikacja śródlądowych dróg wodnych

Droga wodna	Klasa drogi wodnej	Statki z napędem i barki				Zestawy pchane				Minimalny prześwit ²⁾ pod mostami ponad WWŻ ³⁾	Symbol graficzny na mapie
		charakterystyki ogólne				charakterystyki ogólne					
		długość maks.	szerokość maks.	zanurzenie maks. ¹⁾	ładowność	długość	szerokość	zanurzenie ¹⁾	ładowność		
L(m)	B(m)	d(m)	T(t)	L(m)	B(m)	d(m)	T(t)	H(m)			
o znaczeniu regionalnym	Ia	24	3,5	1,0						3,00	
	Ib	41	4,7	1,4	180					3,00	
	II	57	7,5-9,0	1,6	500					3,00	
	III	67-70	8,2-9,0	1,6-2,0	700	118 - 132	8,2-9,0	1,6-2,0	1000 - 1200	4,00	
o znaczeniu międzynarodowym	IV	80-85	9,5	2,5	1000 - 1500	85	9,5 ⁴⁾	2,5-2,8	1250 - 1450	5,25 lub 7,00 ³⁾	
	Va	95-110	11,4	2,5-2,8	1500 - 3000	95-110 ⁵⁾	11,4	2,5-3,0	1600 - 3000	5,25 lub 7,00 ³⁾	
	Vb					172-185 ⁵⁾	11,4	2,5-3,0	3200 - 4000		

Przypisy:

- 1) Wartość zanurzenia ustala się dla konkretnej drogi wodnej, uwzględniając warunki miejscowe.
- 2) Z uwzględnieniem bezpiecznej odległości, wynoszącej nie mniej niż 30 cm pomiędzy najwyższym punktem konstrukcji statku lub ładunku a dolną krawędzią konstrukcji mostu, rurociągu lub innego urządzenia krzyżującego się z drogą wodną.
- 3) dla przewozu kontenerów ustala się następujące wartości:
 - 5,25 m dla statków przewożących kontenery w dwóch warstwach,
 - 7,00 m dla statków przewożących kontenery w trzech warstwach, przy czym 50% kontenerów może być pustych, w przeciwnym wypadku należy przewidywać balastowanie.
- 4) Niektóre istniejące drogi wodne mogą być uznane za należące do klasy IV ze względu na maksymalną długość statków i zestawów pchanych, pomimo że ich maksymalna szerokość wynosi 11,4 m, a maksymalne zanurzenie 3,0 m.

- 5) Wartość pierwsza odnosi się do stanu obecnego, a druga - do stanu perspektywicznego i w niektórych przypadkach uwzględnia stan obecny.
- 6) WWŻ - najwyższa woda żeglowna, ustalony stan wody, po którego przekroczeniu uprawianie żeglugi jest zabronione.

Źródło: Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 maja 2002 roku w sprawie klasyfikacji śródlądowych dróg wodnych. (wyciąg). Dziennik Ustaw z 18 czerwca 2002 roku, nr 77, poz. 695. Załącznik 1.



Źródło: Fot. autora.

Rycina 5. Zestaw pchany (barka pchana z płaczem typu „Łoś”) z transportowanym dźwigiem. Zwraca uwagę niewiele większa wysokość maszyny inżynierskiej w stosunku do płacza. W wielu przypadkach wysokość tą można zmniejszyć poprzez demontaż jedynie niektórych elementów konstrukcyjnych maszyny inżynierskiej. (Kanał Żeglugowy, północne wejście do śluzy Bartoszowice, Węzeł Wrocławski).

Należy podkreślić, iż wykorzystanie omawianych w artykule jednostek pływających jako platform maszyn inżynierskich nie ogranicza się jedynie do śródlądowych dróg wodnych. W ograniczonym zakresie można je także wykorzystywać na akwenach morskich. Jednak za względu na ich specyficzną konstrukcję (niska wolna burta, małe zanurzenie, mniejsza niż w odniesieniu do morskich wysokość metacentryczna), charakteryzują się zdecydowanie mniejszą dzielnością morską, przez co ich wykorzystanie zawęży się do

osłoniętych akwenów lub w pobliżu linii brzegowej, wyłącznie przy sprzyjających warunkach atmosferycznych. Twierdzenie to potwierdza rycina 5, na której przedstawiony jest zestaw pchany podczas przejścia przez Zatokę Gdańską.



Źródło: Fot. autora.

Rycina 5. Zestaw pchany (barka pchana z pchaczem typu „Muflon”) podczas przejścia na akwenu morskim. Zwraca uwagę odległość zestawu od linii brzegowej (1,5-2 mili morskiej). Zbliżenie zestawu przedstawione zostało na rycinie 2 (Zatoka Gdańska na wysokości Cypla Redłowskiego).

WNIOSKI

Reasumując rozważania zawarte w artykule należy stwierdzić, iż możliwości w zakresie transportu maszyn inżynierskich jednostkami śródlądowymi w czasie sytuacji kryzysowych są efektywnymi przedsięwzięciami. Wynika to zarówno z dostępności dla jednostek żeglugi śródlądowej obszarów dotkniętych katastrofami, ich parametrami konstrukcyjnymi, jak i możliwościami transportowanych maszyn inżynierskich, które mogą operować zarówno z pokładu, jak i po wylądunku na brzeg także na lądzie.

Ten rodzaj integracji platforma pływająca-maszyna inżynierska, wymaga jednak przedsięwzięć uzupełniających, do których należałoby zaliczyć między innymi:

- wypracowania katalogu maszyn inżynierskich w funkcji możliwości ich osadzenia na pokładzie jednostki pływającej;
- wyspecyfikowania dostępności obszarów w funkcji klasy drogi wodnej i parametrów platformy z maszyną inżynierską;
- zapewnienia bieżącej informacji o stanie szlaków wodnych w czasie działań oraz możliwości wyokrętowania maszyny inżynierskiej na brzeg;
- ciągłej korelacji zadań z potrzebami.

Z powyższego wynika, że zakres najniezbędniejszych przedsięwzięć nie jest skomplikowany i czasochłonny, a więc potwierdza to tezę o efektywności realizacji tych przedsięwzięć w sposób przedstawiony w artykule.

BIBLIOGRAFIA

1. Kulczyk J., *Transport śródlądowy w Polsce. Stan obecny, perspektywy rozwoju*, [w:] Kulczyk J., Nowakowski T. [red.], *Rola śródlądowego transportu wodnego w rozwoju regionów Unii Europejskiej*, Wrocław 2008.
2. Łeppek H., *Miejsce żeglugi śródlądowej w polityce transportowej UE*, [w:] Kulczyk J., Nowakowski T. [red.], *Rola śródlądowego transportu wodnego w rozwoju regionów Unii Europejskiej*, Wrocław 2008.
3. *Program Rozwoju Infrastruktury Transportowej i Komunikacji dla Województwa Dolnośląskiego, Część VII. Żegluga śródlądowa*, Ośrodek Badawczy Ekonomiki Transportu P.P. 2007.
4. *Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 maja 2002 roku w sprawie klasyfikacji śródlądowych dróg wodnych.* (wyciąg). Dziennik Ustaw z 18 czerwca 2002 roku, nr 77, poz. 695. Załącznik 1
5. *Załącznik 1 do Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 7 maja 2002 roku w sprawie klasyfikacji śródlądowych dróg wodnych.* (wyciąg). Dziennik Ustaw z 18 czerwca 2002 roku, nr 77, poz. 695.
6. *Żegluga śródlądowa w Polsce w latach 2001-2005*. GUS, Wrocław 2006.