

Dunaj jako ogniwo łańcucha logistycznego. Transportowe wykorzystanie drogi wodnej¹

Czynniki determinujące aktualną rolę Dunaju w systemach logistycznych

Liczne problemy w procesie funkcjonowania transportu towarowego w krajach Unii Europejskiej coraz silniej przemawiają za potrzebą aktywniejszego wykorzystania wolnego potencjału przewozowego tych gałęzi transportu, które decydują o realizacji polityki zrównoważonego rozwoju transportu, ale i jednocześnie gwarantują sprawność funkcjonowania całego systemu transportowego. W tym świetle pojawia się problem oceny szans i możliwości rozwoju zwłaszcza żeglugi śródlądowej na drogach wodnych, które do-

tychczas nie są dostatecznie wykorzystane. Szczególnym przykładem tego rodzaju arterii wodnej jest droga wodna Dunaju. Mimo, że pod względem długości (łącznie 2 850 km, w tym odcinek uznany za żeglowny Kelheim - Sulina obejmuje 2411 km) jest to druga droga wodna w Europie², to jej żeglugowe wykorzystanie oraz rola w kształtowaniu systemów logistycznych jest aktualnie niewielka.

Jednym z narzędzi analitycznych, wykorzystywanych współcześnie w procesie zarządzania, jest analiza typu SWOT, umożliwiająca ocenę słabych i mocnych stron badanego zjawiska z punktu widzenia jego potencjału we-

wnętrznego oraz oddziaływania warunków zewnętrznych. Tego typu analiza została wykorzystana przez dyrekcję dróg wodnych Austrii, Via Donau, w ocenie szans rozwoju żeglugi śródlądowej z wykorzystaniem drogi wodnej Dunaju (tabela 1).

Podstawowe przesłanki rozwoju żeglugi na Dunaju wynikają przede wszystkim z ogólnych zalet techniczno – eksploatacyjnych transportu wodnego śródlądowego, które w ostatecznym rachunku decydują o kosztach transportu, nakładach infrastrukturalnych oraz kosztach zewnętrznych transportu. Środki transportu wodnego śródlądowego zapewniają przede wszystkim znaczną masowość przewozu (rysunek

Tab. 1. Analiza mocnych i słabych stron żeglugi na Dunaju.

	Atuty	Słabości
Potencjał wewnętrzny	<ul style="list-style-type: none"> > Niezawodność > Bezpieczeństwo > Niska szkodliwość dla środowiska > Masowość przewozu > Mała energochłonność > Uniwersalność jednostek pływających > Możliwość wykorzystania jednostek pływających w procesie składowania ładunków. 	<ul style="list-style-type: none"> > Uzależnienie od warunków naturalnych > Niewielka prędkość środków transportu > Niewielka gęstość sieci, a w efekcie ograniczone powiązania transportowe z użytkownikami transportu oznaczające potrzebę korzystania z transportu dowozowo/odwozowego > Spadek nakładów inwestycyjnych.
Warunki otoczenia	<ul style="list-style-type: none"> > Rezerwy zdolności przepustowej dróg wodnych > Wzrost potrzeb przewozowych w związku z tendencjami integracyjnymi w Europie > Rozwój nowych segmentów rynku, takich jak przewozy kontenerowe i ro-ro > Potrzeba rozwoju powiązań kooperacyjnych pomiędzy żeglugą śródlądową, a transportem kolejowym i drogowym > Harmonizacja procedur w realizacji przewozów międzynarodowych. 	<ul style="list-style-type: none"> > Brak gwarancji minimalnej głębokości tranzytowej na określonych odcinkach > Powolność rozwoju wysokowartościowych usług logistycznych.

Źródło: Das System Binnenschifffahrt. W: Handbuch der Donauschifffahrt. Via Donau – Österreichische Wasserstraßen - Gesellschaft mbH, Wien 2005, s. 12.

¹ Artykuł recenzowany (przyp. red.).

² Najdłuższą rzeką w Europie jest Wołga o długości 3 681 km.

1), rozumianą jako zdolność do jednorazowego przemieszczenia znacznej partii ładunkowej. Dla przykładu, zastosowanie na Dunaju zestawu złożonego z barki motorowej oraz jednej barki pchanej (zestaw typu kombi) o ładowności 3 700 ton, pozwala na zastąpienie 93 wagonów o ładowności 40 ton lub 148 pojazdów ciężarowych o ładowności 25 ton. Użycie takiej liczby pojazdów drogowych odpowiadałoby kolumnie drogowej o długości około 10 km, a w konsekwencji oznaczałoby wzrost kongestii, hałasu, emisji dwutlenku węgla, pogorszenie bezpieczeństwa w transporcie.

Istotnym argumentem żeglugowego wykorzystania Dunaju są również nakłady inwestycyjne niezbędne na zagospodarowanie tej drogi wodnej. Z badań austriackich wynika, że koszty infrastrukturalne, w przeliczeniu na 1000 tkm, dla tej drogi wodnej są prawie dwukrotnie niższe, aniżeli w transporcie samochodowym i ponad sześciokrotnie niższe, niż w transporcie kolejowym³.

Podstawowe zagrożenia dla rozwoju żeglugi na Dunaju z punktu widzenia specyfiki żeglugi śródlądowej wynikają zwłaszcza z silnego uzależnienia od warunków naturalnych, niewielkiej

prędkości środków transportu⁴ oraz gęstości sieci, ograniczającej możliwości realizacji przewozów bezpośrednich.



Niska prędkość techniczna środków transportu wodnego śródlądowego oraz ograniczona bezpośredniość przewozu istotnie wpływają na wydłużenie czasu dostawy ładunku w relacji „dom - dom”. Z przeprowadzonych badań wynika, że czas transportu kontenerów drogą wodną Dunaju z Niemiec do Bułgarii, z uwzględnieniem transportu dowozowo - odwozowego na dystansie do 50 km, wynosiłby 11 dni, podczas gdy bezpośredni przewóz transportem samochodowym - tylko 4 dni. Z badań tych jednocześnie wynika, że koszt takiego transportu Dunajem w tej relacji byłby o ponad 20% niższy, niż transportem samochodowym⁵. Tak więc, mimo dłuższego czasu dostawy, istotną rolę w procesie aktywizacji żeglugi kontenerowej na Dunaju może odegrać czynnik ekonomiczny.

Wśród zagrożeń dla rozwoju żeglugi na Dunaju problem stanowią zwłaszcza odcinkowe ograniczenia głębokości, uniemożliwiające zastosowanie wysokotonażowych jednostek pływających, a także powodujące konieczność pływania przy ograniczonym wykorzystaniu ich ładowności. Sytuacja ta znaczą-

co wpływa na wyniki ekonomiczne armatorów operujących na tej drodze wodnej. Przewiduje się, że ograniczenia te zostaną wyeliminowane w perspektywie do 2015 roku w związku z koncepcją realizacji sieci TEN, w której jednym z podstawowych ogniw jest droga wodna Dunaju.

Aktualne uwarunkowania popytowo – podażowe żeglugi na Dunaju

Transportowe wykorzystanie drogi wodnej Dunaju jest przede wszystkim efektem stanu jej zagospodarowania oraz napięć politycznych w regionie państw bałkańskich w latach 90. Jest to jedyna wykorzystywana w celach transportowych droga wodna w Europie, która nie jest zestopniowana w górnym biegu. Zaprojektowane stopnie piętrzące dla tego odcinka między Straubing i Vilshofen w Bawarii oraz w Wachau poniżej Wiednia i w Nagymaros pozostają na etapie planów. Brak tego typu inwestycji stanowi poważne ograniczenie dla żeglugi na tym odcinku, szczególnie w okresach niskich stanów wód, które uniemożliwiają pełne wykorzystanie zdolności prze-

			
Zdolność przewozowa	3700 ton	= 148 pojazdów x 25 ton	= 93 wagony x 40 ton
Koszty zewnętrzne	10 euro/1000 tkm	35 euro/1000 tkm	15 euro/1000 tkm
Koszty budowy dróg	9,5 euro/1000 tkm	17,5 euro/1000 tkm	67,7 euro/1000 tkm
Odległość przewozu przy porównywalnym zużyciu energii	370 km	100 km	300 km

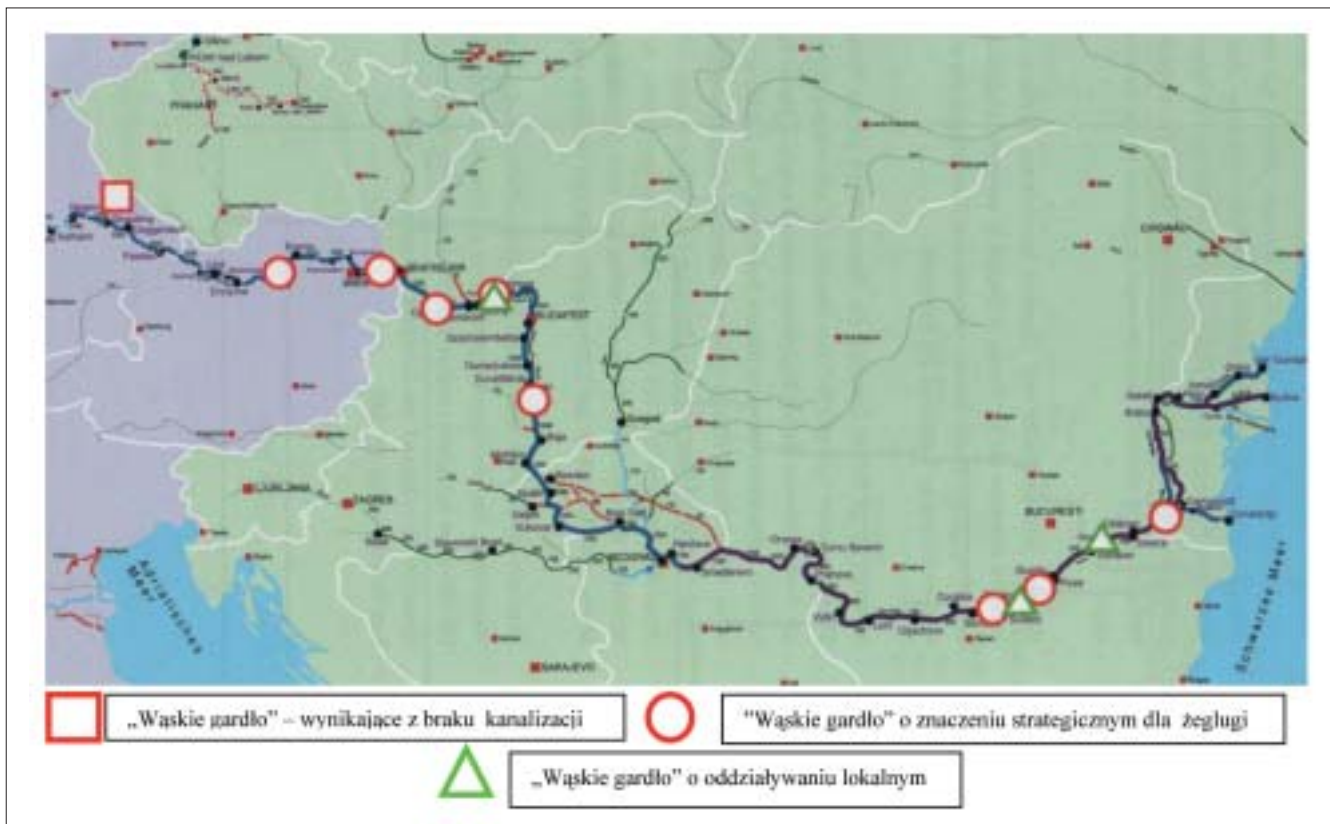
Rys. 1. Mocne strony żeglugi na Dunaju, w porównaniu z innymi gałęziami transportu (według badań austriackich).

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Das System Binnenschifffahrt...*, op.cit., s.8-10.

³ Transport kolejowy należy do gałęzi szczególnie wrażliwych na zmiany ukształtowania powierzchni. Relatywnie znaczne nakłady na infrastrukturę transportu kolejowego w Austrii są dodatkowo skutkiem istniejących ograniczeń stawianych przez góryste ukształtowanie powierzchni kraju.

⁴ W zależności od odcinka drogi wodnej oraz żeglugi w górę lub w dół rzeki, prędkość statków eksploatowanych na Dunaju waha się w przedziale od 9 km/h do 20 km/h.

⁵ Der Markt der Donauschifffahrt. W: Handbuch der Donauschifffahrt. Via Donau – Österreichische Wasserstraßen-Gesellschaft mbH, Wien 2005, s.15.



Rys. 2. „Wąskie gardła” na drodze wodnej Dunaju. Źródło: *Das System Binnenschifffahrt. W: Handbuch der Donauschifffahrt. Via Donau – Österreichische Wasserstraßen - Gesellschaft mbH, Wien 2005, s.30.*

wozowej floty. Relatywnie mniejsze problemy nawigacyjne, mimo lokalnych „wąskich gardeł”, występują na odcinku Dunaju pomiędzy słowacką elektrownią wodną Gabčíkovo, a Budapesztem. Stosunkowo stabilne warunki żeglugowe występują na odcinku środkowym. Mimo, że służy na tym odcinku wymagają remontów, to jednak nie stanowią one istotnego ograniczenia dla prowadzenia regularnej żeglugi. Z kolei odcinek dolny stanowi drogę wodną swobodnie płynącą. Jak wynika z ry-

sunku 2, znaczne ograniczenia żeglugi w tym biegu występują na bułgarsko-rumuńskim odcinku granicznym⁶.

Relatywnie niskie parametry techniczne tej drogi wodnej determinują wielkość i rodzaj eksploatowanej floty. Podczas, gdy na Renie flota do przewozu ładunków suchych i tankowce charakteryzują się przeciętną zdolnością przewozową 3 000 ton, to na Dunaju nośność statków do przewozów ładunków suchych wynosi od 1 000 do 2 000 ton, a tankowców około 2 000 ton. Po-

nadto, w odróżnieniu od żeglugi reńskiej, na Dunaju stosunkowo niewielkie znaczenie ma eksploatacja barek z własnym napędem. W warunkach ograniczeń nawigacyjnych uzyskanie odpowiedniej zdolności przewozowej floty łatwiejsze jest poprzez zastosowanie zestawów pchanych. Dlatego też większość przewozów na Dunaju jest realizowanych w systemie pchanym (rysunek 3), przy czym liczba barek w zestawie na ogół waha się od jednej do trzech i jest zróżnicowana w zależności od odcinka drogi wodnej. Jedynie na odcinku ujściowym możliwa jest eksploatacja zestawów złożonych nawet z 16 barek pchanych i pchacza⁷.

Udział floty pchanej w ogólnym tonażu jednostek eksploatowanych na Dunaju wynosi około 75%, a jedynie 25% stanowią barki z własnym napędem. Flota pchana największe znaczenie odgrywa zwłaszcza w takich krajach, jak: Ukraina (85% tonażu ogółem), Rumunia (81% tonażu ogółem), Bułgaria (71% tonażu ogółem) oraz Serbia i Czarnogóra (78% tonażu ogółem)⁸. Połączenie tej

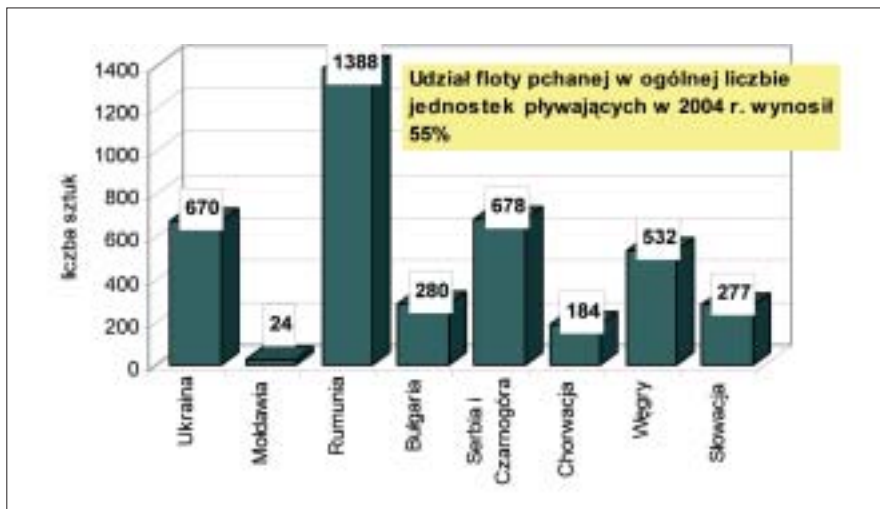


Rys. 3. Zestaw pchany na Dunaju złożony z pchacza i 2 barek pchanych. Źródło: *Das System Binnenschifffahrt. W: Handbuch der Donauschifffahrt. Via Donau – Österreichische Wasserstraßen - Gesellschaft mbH, Wien 2005, s.50.*

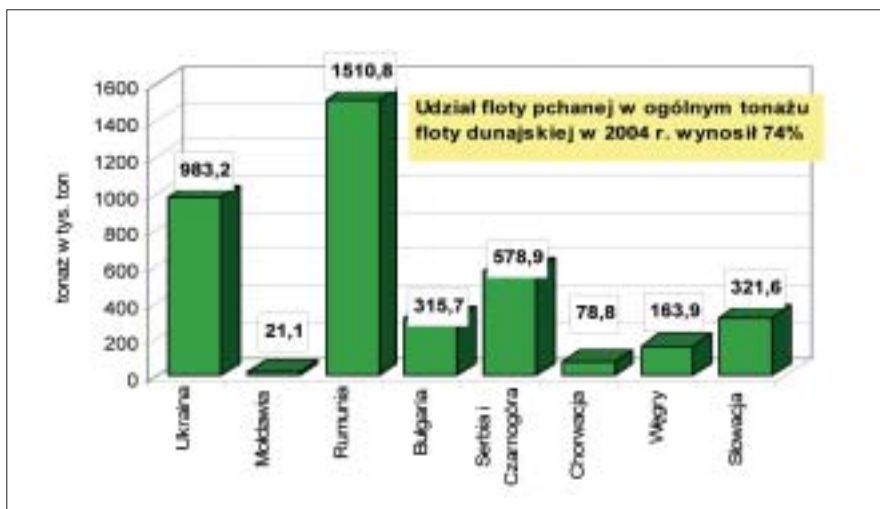
⁶ Das System Binnenschifffahrt. W: Handbuch der Donauschifffahrt. Via Donau – Österreichische Wasserstraßen - Gesellschaft mbH, Wien 2005, s.29.

⁷ Das System Binnenschifffahrt. W: Handbuch der Donauschifffahrt. Via Donau – Österreichische Wasserstraßen - Gesellschaft mbH, Wien 2005, s.49.

⁸ Statistisches Jahrbuch der Donaukommission für das Jahr 2004. Donaukommission, Budapest 2006, s.26.



Rys. 4. Liczba jednostek pływających eksploatowanych na Dunaju według krajów (z wyłączeniem Niemiec i Austrii). Źródło: opracowanie własne na podstawie: Statistisches Jahrbuch der Donaukommission für das Jahr 2004. Donaukommission, Budapest 2006, s.26.



Rys. 5. Tonaż eksploatowany na Dunaju według krajów (z wyłączeniem Niemiec i Austrii). Źródło: opracowanie własne na podstawie: Statistisches Jahrbuch der Donaukommission für das Jahr 2004. Donaukommission, Budapest 2006, s.26.

drogi wodnej z systemem reńskim poprzez otwarty w 1992 roku kanał Men – Dunaj spowodowało, że zwłaszcza na górnym odcinku Dunaju udział barek motorowych w ogólnym tonażu zwiększył się. Na przykład na odcinku austriackim kształtuje się on na poziomie około 30%⁹. Przy takiej strukturze floty, ponad 80% prac przewozowych na tej drodze wodnej jest realizowanych w systemie pchanych.

Pełną ocenę stanu floty na Dunaju utrudnia brak oficjalnych danych w odniesieniu do taboru eksploatowanego na tej drodze wodnej pod banderą niemiecką i austriacką. Niemniej z raportów rocznych Komisji Dunaju wynika, że znaczną liczbą jednostek pływających oraz tonażem eksploatowanym na Dunaju dysponuje Rumunia, Ukraina oraz Serbia i Czarnogóra (rysunek 4 i 5). Na kraje te przypada (z wyłączeniem Niemiec i Austrii) około 70% jednostek pływających i prawie 80% łącznego tonażu związanego z tą drogą wodną.

Stan zagospodarowania drogi wodnej Dunaju determinuje także aktywność armatorów żeglugi śródlądowej na poszczególnych jej odcinkach. Jak wynika z tabeli 2, największa liczba przewoźników, funkcjonalnie związanych z drogą wodną Dunaju, występuje w Niemczech i Austrii, na które przypada prawie 60% ogólnej liczby armatorów operujących na Dunaju. Tak znaczny udział armatorów w tych państwach jest przede wszystkim wynikiem silnych powiązań logistycznych

Tab. 2. Największe przedsiębiorstwa armatorskie operujące na drodze wodnej Dunaju.

Kraj	Liczba przedsiębiorstw ogółem	W tym realizujące przewozy		
		Kontenerowe	ro-ro	ładunków ponadgabarytowych
Holandia	1	1	-	1
Niemcy	16	7	3	14
Austria	11	6	2	9
Słowacja	1	-	-	-
Węgry	7	2	-	7
Serbia	3	3	-	3
Ukraina	3	3	3	3
Bułgaria	2	1	2	1
Rumunia	6	3	1	5
Ogółem	51	26	11	43

Źródło: opracowanie własne na podstawie: The Blue Pages. Transport & Forwarding Companies on the Danube. Via Donau - Österreichische Wasserstraßen – Gesellschaft mbH. Wien 2006; Statistisches Jahrbuch der Donaukommission für das Jahr 2004. Donaukommission, Budapest 2006, s.63.

⁹ Anhänge. W: Handbuch der Donauschifffahrt. Via Donau – Österreichische Wasserstraßen - Gesellschaft mbH, Wien 2005, s.59.



Rys. 6. Statek typu ro-ro przeznaczony do przewozu pojazdów drogowych. Źródło: *Das System Binnenschifffahrt. W: Handbuch der Donauschifffahrt. Via Donau – Österreichische Wasserstraßen - Gesellschaft mbH, Wien 2005, s.46.*

tych przedsiębiorstw z rynkiem reńskim poprzez kanał Men – Dunaj. Stosunkowo mała liczba przewoźników w pozostałych państwach naddunajskich jest natomiast efektem zaniedbań infrastrukturalnych na tej drodze wodnej, będących w znacznym stopniu konsekwencją obserwowanych w przeszłości napięć politycznych w krajach byłej Jugosławii. Gros armatorów operujących na Dunaju dysponuje potencjałem przewozowym pozwalającym na realizację przewozów kontenerowych typu ro-ro (rysunek 6) oraz ładunków wielkogabarytowych, a w efekcie ma niejednokrotnie możliwość realizacji szerokiego pakietu usług logistycznych. Jednak uwarunkowania infrastrukturalne oraz wspomniany kryzys polityczny w regionie Bałkanów spowodował, że obecnie przewozy na Dunaju związane są przede wszystkim z tradycyjną sferą działalności, a przewozy kontenerowe i w systemie ro-ro stanowią mniej niż 1% przewozów ogółem.

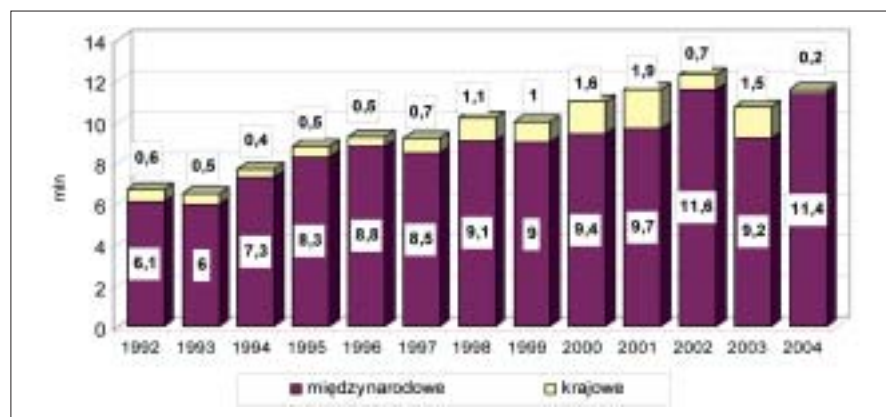
Z rocznych raportów Komisji Dunaju w Budapeszcie wynika, że przewozy na tej drodze wodnej w 2004 roku wynosiły 43 mln ton, a praca przewozowa 10 mld tkm, przy średniej odległości przewozu 1 tony – 230 km¹⁰. W porównaniu z drogą wodną Renu, transportowe wykorzystanie Dunaju jest aktualnie ośmiokrotnie niższe, a ponadto szacuje się, że aktualne wykorzystanie trans-

portowe tej drogi wodnej stanowi jedynie 10 – 15% jej potencjalnej zdolności przepustowej. Potencjał ten może więc w przyszłości odegrać istotną rolę w kształtowaniu systemów logistycznych w regionie państw naddunajskich.

Pod względem udziału bander poszczególnych państw w przewozach na Dunaju największą rolę odgrywa flota Rumunii, na którą w 2004 roku przypadało 48% przewozów na tej drodze wodnej. Ze względu na wcześniej wspomniane utrudnienia nawigacyjne, na odcinku bułgarsko – rumuńskim przewozy te prawie wyłącznie mają charakter wewnątrz krajowy. Znaczne przewozy na Dunaju realizowane są także przez armatorów niemieckich.

Udział bandery niemieckiej w przewozach na tej drodze wodnej w badanym roku wynosił około 23%. Tak duży udział floty niemieckiej w tych przewozach jest między innymi związany z szerszym dostępem do rynku Dunaju poprzez kanał Men – Dunaj, na którym przewozy szacowane są na poziomie 7 – 8 mln ton w skali roku¹¹.

Z punktu widzenia powiązań międzynarodowych, do relatywnie intensywnie wykorzystywanych odcinków drogi wodnej Dunaju należy odcinek austriacki. Jak wynika z rysunku 7, przewozy międzynarodowe na tym odcinku kształtują się w ostatnich latach na poziomie około 10 mln ton, przy czym prawie w całości realizowane są



Rys. 7. Przewozy krajowe, w obsłudze eksportu i importu oraz tranzytowe na austriackim odcinku Dunaju w latach 1992-2004 w mln ton. Źródło: *Der Markt der Donauschifffahrt. W: Handbuch der Donauschifffahrt. Via Donau – Österreichische Wasserstraßen - Gesellschaft mbH, Wien 2005, s.11.*

¹⁰ Statistisches Jahrbuch der Donaukommission für das Jahr 2004. Donaukommission, Budapest 2006, s.86.

¹¹ Ibidem, s.70.

Tab. 3. Obroty ładunkowe w największych portach rzecznych Dunaju w mln ton w 2004 r.

Port/Kraj	Załadunek	Wyładunek	Ogółem	2003 = 100%
Gałac/Rumunia	0,7	8,0	8,7	118,3
Izmań/Ukraina	6,5	0,2	6,7	118,0
Linz/Austria	0,9	3,9	4,8	103,7
Bratysława/Słowacja	2,3	0,2	2,5	135,6
Reni/Ukraina	1,8	0,4	2,2	111,9
Tulcza/Rumunia	0,1	1,9	2,0	229,7
Smederevo/Serbia	0,3	1,7	2,0	122,9
Ruse/Bułgaria	0,1	1,8	1,9	-
Budapeszt/Węgry	0,5	1,0	1,5	105,7
Panczevo/Serbia	0,4	0,9	1,3	97,0
Wiedeń/Austria	0,7	0,5	1,2	95,8
Lom/Bułgaria	0,2	0,9	1,1	-
Svistov/Bułgaria	0,1	1,0	1,1	-

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Statistisches Jahrbuch der Donaukommission für das Jahr 2004. Donaukommission, Budapest 2006, s.137-140.

w ramach wymiany handlowej Austrii z takimi krajami, jak: Węgry, Słowacja i Ukraina.

W nieco mniejszym stopniu wykorzystywany żeglugowo jest odcinek górnego biegu Dunaju, a w najmniejszym stopniu eksploatowany jest odcinek dolny, na którym w ostatnich latach obserwowano stagnację przewozów międzynarodowych w relacjach z Austrią, a nawet okresowo ich zanik, spowodowany zburzeniem w 1999 roku w wyniku działań wojennych trzech mostów rzecznych w Nowym Sadzie¹².

Wyrazem wzrastającej roli Dunaju w multimodalnym łańcuchu przewozowym jest również rozwój żeglugi morsko – rzecznej. System bezpośrednich przewozów na trasie morze – śródlądowa droga wodna pozwala na połączenie zalet transportu morskiego i wodnego śródlądowego, a ponadto na ograniczenie przeładunków i magazynowania ładunków w portach. Ze względu na specyfikę konstrukcyjną statków morsko – rzecznych ich eksploatacja ogranicza się w dużym stopniu do ujściowego odcinka Dunaju, w tym zwłaszcza w powiązaniu z portami Ukrainy, Rumunii i Bułgarii. W 2004 roku przewozy flotą morsko – rzeczna na Dunaju wynosiły 5,5 mln ton i były o prawie 40% wyższe, niż w 2003 roku. Wzrost ten był przede wszystkim spowodowany uruchomieniem tego typu przewozów na trasie Węgry – Morze Czarne.

Transportowe znaczenie drogi wodnej bezpośrednio warunkuje aktywność gospodarczą portów żeglugi śródlądowej, a w efekcie możliwości ich włączenia w system logistycznych koncepcji sterowania obrotem dóbr w gospodarce. Z drogą wodną Dunaju związanych jest ponad 40 portów rzecznych, w których przeładunki ogółem w 2004 roku wyniosły ponad 65 mln ton i były o 20% wyższe, niż w 2003 roku. Spośród tych portów, przeładunki na poziomie przekraczającym 1 mln ton notowane są w 13 z nich (tabela 3), przy czym w rankingu pod względem obrotów największą rolę odgrywają w kolejności porty: Gałac w Rumunii (8,7 mln ton), Izmań na Ukrainie (6,7 mln ton) oraz w Linz w Austrii (4,8 mln ton).

Podsumowując, mimo aktualnie obserwowanego relatywnie małego wykorzystania drogi wodnej Dunaju, można oczekiwać, że w przyszłości potencjał ten będzie stanowił istotną bazę w procesie kształtowania logistycznych warunków współpracy pomiędzy państwami Europy Zachodniej i Południowo-Wschodniej. Aktywne włączenie tej drogi wodnej w systemy logistyczne, w świetle obserwowanego wzrostu popytu na przewozy ładunków w relacjach międzynarodowych, może odegrać istotną rolę nie tylko w redukcji kosztów logistycznych, ale także w procesie zmniejszania problemów społecz-

nych, wynikających z dynamicznego rozwoju transportu drogowego.

STRESZCZENIE

Żegluga śródlądowa, w porównaniu z innymi gałęziami, charakteryzuje się licznymi atutami, które oprócz korzyści związanych z relatywnie mniejszym szkodliwym oddziaływaniem na środowisko, mogą odegrać znaczną rolę w redukcji kosztów logistycznej obsługi gospodarki narodowej. W tym świetle pojawia się problem oceny szans i możliwości rozwoju żeglugi śródlądowej zwłaszcza na drogach wodnych, które dotychczas nie są dostatecznie wykorzystane. Szczególnym przykładem tego rodzaju arterii wodnej jest droga wodna Dunaju, której potencjał transportowy jest obecnie wykorzystany na poziomie około 15%.

Summary

THE DANUBE AS THE TOOL OF LOGISTIC CHAIN. Transport on the waterway

In the comparison with different branches inland waterways is characterizes with numerous trumps, which except advantages connected with the relatively smaller negative impact on the environment, can play the considerable role in the reduction of the costs of the logistic service of the national economy. In this light appears the problem of the assessment of chances and possibilities of inland navigation development, especially on the waterways which are used insufficiently so far. The special example of this kind of the water artery is he Danube whose transport potential is used on the level about 15% at present.

¹² Der Markt der Donauschifffahrt. W: Handbuch der Donauschifffahrt. Via Donau – Österreichische Wasserstraßen - Gesellschaft mbH, Wien 2005, s.8-13.