ZESZYTY POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 2005
Seria: TRANSPORT z. 58 Nr kol. 1688

Zenon KOZŁOWSKI[1], Adam WOLSKI[2]

PRZEPRAWA MOSTOWA W REJONIE POLIC JAKO ELEMENT SYSTEMU TRANSPORTOWEGO EUROPY

Streszczenie. Przedstawiony artykuł dotyczy bezpieczeństwa nawigacji na skrzyżowaniu drogi wodnej Bałtyk – Szczecin z projektowanym europejskim szlakiem drogowym z Europy Zachodniej przez Hamburg, Kaliningrad do Tallina. W pracy rozważono dwa warianty przekroczenia Odry: przeprawy mostowe i tunel.

BRIDGE CROSSING IN THE REGION OF POLICE AS ONE OF THE ELEMENTS OF TRANSPORT SYSTEM IN EUROPE

Summary. This paper deals with the safety of navigation at the crossing of the Baltic Sea-Szczecin fairway and the designed road route leading from Western Europe through Hamburg, Kaliningrad to Tallin. The authors discusses two variants of the Odra crossing: bridges and a tunnel.

1. WPROWADZENIE

Projektowany europejski szlak drogowy z zachodu Europy przez Hamburg, Lubekę, Kaliningrad do Tallina będzie przecinał drogę wodną Bałtyk – Szczecin. Podstawowym warunkiem lokalizacji punktu przekroczenia przeprawy Odry jest sprawa bezpieczeństwa nawigacji na torze wodnym oraz zagrożenie powodowane terminalem przeładunkowym amoniaku i kwasu siarkowego. W artykule rozważono trzy warianty przekroczenia Odry przeprawą drogową szybkiego ruchu: przeprawa mostowa zwodzona, przeprawa mostowa wysokowodna i przeprawa tunelowa.

2. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA AKWENU ŚWINOUJŚCIE – PORT BARKOWY POLICE)

Analizie nawigacyjnej poddano rejon lokalizacji przepraw mostowych obejmujący akwen od 45,0 do 56,0 km toru wodnego Szczecin – Świnoujście w pobliżu portu i miasta Police. Badany obszar wodny ma szerokość od 300 m do 850 m i maksymalną głębokość 12,8 m. Tor wodny o szerokości 90 m w dnie i głębokości zakładanej 10,5 m przebiega na nim odcinkami prostymi i po łukach (rys. 1).

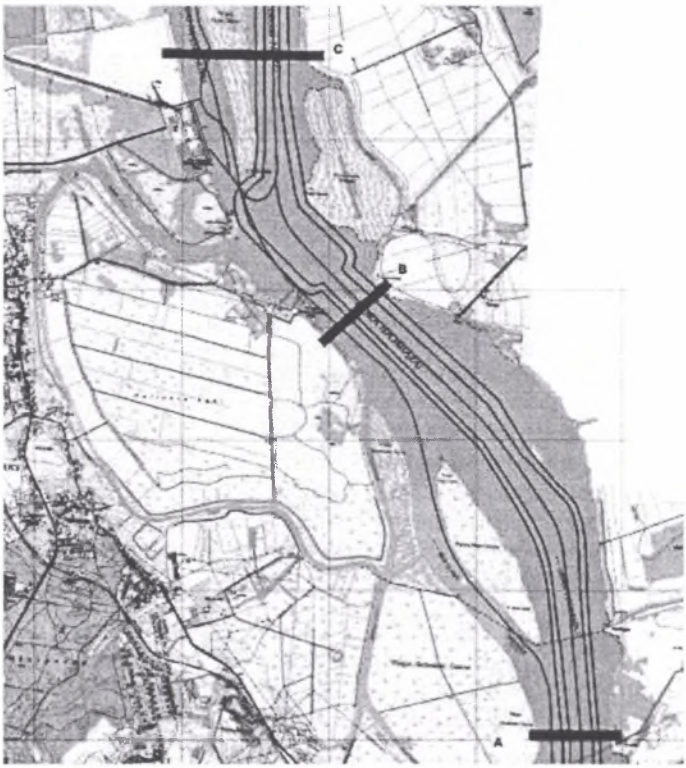
[1] Instytut Nawigacji Morskiej, Akademia Morska w Szczecinie, ul. Wały Chrobrego 1-2, 70-500 Szczecin, tel. (+48 91) 4809572, zkozlowski@am.szczecin.pl
[2] Instytut Nawigacji Morskiej, Akademia Morska w Szczecinie, ul. Wały Chrobrego 1-2, 70-500 Szczecin, tel. (+48 91) 4809416, wolski@am.szczecin.pl

Port Police należy w całości do Zakładów Chemicznych i jest usytuowany na lewym brzegu Kanału Polickiego (Wąski Nurt) pomiędzy 45,0 i 50,0 km toru wodnego Szczecin – Świnoujście. Wykonuje on zadania terminalu przeładunkowego głównie ładunków masowych takich, jak: rudy ilmenitu, fosfaty, nawozy sztuczne, amoniak i kwas siarkowy.

3. PODSTAWOWE WARUNKI TECHNICZNE ZAPEWNIAJĄCE BEZPIECZEŃSTWO NAWIGACJI NA TORZE WODNYM

Bezpieczeństwo nawigacji na torze wodnym zgodnie z zaleceniami IV Grupy Roboczej Międzynarodowej Komisji PIANC o przyjmowaniu dużych statków, to:

- wybór układu kanału, który zawsze jest kompromisem pomiędzy aspektami natury nawigacyjnej i hydrologicznej, przy należytym uwzględnieniu warunków granicznych,
- uwzględnienie natężenia ruchu, typu ładunków i sposobu pogłębiania,
- lądowe i statkowe urządzenia dostępne do prowadzenia nawigacji.



Rys. 1. Propozycja lokalizacji stałych przepraw przez Odrę
Fig. 1. Proposed locations of permanent crossing over the Odra

Zdolności manewrowe statku są w znacznym stopniu zależne od istniejących prądów poprzecznych lub wiatru i pożądane jest, aby kąt znosu nie przekraczał 10 – 15°, szczególnie, gdy spodziewana jest trudna sytuacja nawigacyjna. Należy również uwzględnić minimalną prędkość dużych statków korzystających z toru wodnego. Statek powinien w miarę możliwości ustawiać się dziobem w kierunku działania prądu.

Mając na uwadze zmiany kursu, winno się dążyć do projektowania torów o prostym układzie. Przy zmianach kursu należy uwzględnić odpowiednie pomoce nawigacyjne pozwalające na pełną kontrolę ruchu statku i jego pozycji. Zakręty kanału powinny pozwalać na sterowanie po linii zbliżonej do wycinka okręgu. Zaleca się, aby zakręty miały zakrzywienie łuku o średnicy równej co najmniej 5 długości statku maksymalnego, mogącego iść torem, wskazane jest jednak, aby zakrzywienie to odpowiadało 10 lub więcej jego długościom. Jeżeli jest to możliwe, odcinki proste pomiędzy zakrętami powinny mieć długość równą co najmniej 10 długościom statku maksymalnego, mogącego iść torem. Ważne jest, aby kierunek toru (drogi wodnej) był dobrze widoczny na znaczną odległość, wykorzystując w tym celu: pławy, stawy, linie nabieżników lub światła sektorowe.

Wąskie przejścia, jak przykładowo przejścia pod mostami, wymagają odpowiedniego oznakowania „linii sterowania prostego", równe co najmniej 5 długościom statku maksymalnego mogącego iść torem, po każdej ze stron mostu.

Mosty, pod którymi przebiegają drogi wodne, powinny być oznakowane zgodnie z zaleceniami IALA o oznakowaniu stałych mostów nad wodami żeglownymi. Zalecenia te definiują także „najlepszy punkt przejścia". Jest to najbardziej nadający się do przejścia pod mostem punkt, określony na podstawie:

- maksymalnej dostępności wysokości prześwitu,
- głębokości pod mostem,
- zabezpieczenia filarów mostu i innych przeszkód,
- potrzeby ruchu jedno- i dwukierunkowego.

4. PARAMETRY TORU WODNEGO SZCZECIN – ŚWINOUJŚCIE W ASPEKCIE JEGO MODERNIZACJI I WYMAGAŃ W ZAKRESIE WYSOKOŚCI I SZEROKOŚCI BUDOWLI HYDROTECHNICZNYCH

Program modernizacji omawianego toru wodnego został podzielony przez Urząd Morski w Szczecinie na trzy etapy:

- odbudowa umocnień brzegowych na Kanale Piastowskim i Kanale Mielińskim w rejonie Świnoujścia wraz z budową falochronów przy Bramie Torowej – 1. Prace te mają umożliwić późniejsze pogłębienie obu kanałów do głębokości 12,5 m i szerokości 120 m w dnie,
- pogłębienie toru wodnego pomiędzy Świnoujściem i Szczecinem do głębokości 12,5 m i poszerzenia do 120 m w dnie (założenia wstępne – nie później niż 2020 rok),
- pogłębienie toru wodnego pomiędzy Świnoujściem a Szczecinem do głębokości 14,5 m i poszerzenie do 140 – 160 m w dnie (założenia wstępne – nie później niż do 2050 roku).

Przewidywane wysokości statków od lustra wody do najwyższych elementów konstrukcyjnych, najczęściej topów masztów czy znajdujących się na nich anten radarowych i radiowych (air draught), mogą się znacznie różnić dla statków o zbliżonym tonażu. Minimalny prześwit pionowy przęsła żeglownego mostu stałego został określony na 67 m. Wynika to z przewidywanych parametrów wysokościowych statków budowanych w Stoczni Szczecińskiej, które w stanie balastowym będą wychodziły w morze oraz z potrzeb rozwojowych portu Szczecina. Wysokość maksymalną statków nad lustrem wody na trasie Świnoujście – Szczecin limituje aktualnie linia wysokiego napięcia przechodząca przez Odrę na wysokości Świnoujścia. Wysokość słupów nad średnim poziomem wody wynosi 121,5 m, natomiast wysokość przewodów w najniższym miejscu około 64,0 m. Ze względu na zapas bezpieczeństwa przyjęto maksymalną wysokość przepływających statków 57,0 m.

Oszacowany prześwit poziomy przęsła żeglowego pomiędzy wewnętrznymi krawędziami podpór mostu stałego i zwodzonego na torze wodnym Szczecin – Świnoujście okre-

ślono na 230 m na odcinku prostym i 300 m na łuku toru wodnego. Weryfikacja tych wielkości powinna nastąpić po wykonaniu pogłębionej analizy problemu lub na etapie projektu budowlanego.
Jednak z punktu widzenia szeroko pojętego bezpieczeństwa nawigacji, biorąc pod uwagę aktualne i planowane parametry toru wodnego, optymalnym rozwiązaniem wydaje się być przeprawa tunelowa.

5. PROPONOWANE OBSZARY DOPUSZCZALNYCH LOKALIZACJI STAŁYCH PRZEPRAW

Przeprowadzono analizę akwenu toru wodnego Szczecin – Świnoujście i wód przyległych uwzględniającą następujące czynniki:
- warunki hydrometeorologiczne,
- tory wodne znajdujące się na badanym akwenie,
- ruch statków,
- oznakowanie nawigacyjne i infrastrukturę portową,
- zalecenia odnośnie do zapewnienia bezpieczeństwa nawigacji na torach wodnych.

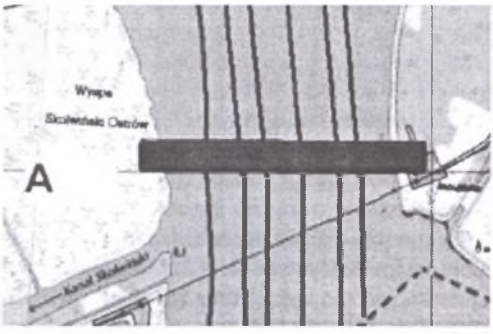
Na rysunkach 2, 3, 4 przedstawiono wynikające z analizy wstępne propozycje lokalizacji stałych przepraw, które nazwano następująco:
- przeprawa południowa (A),
- przeprawa centralna (B),
- przeprawa północna (C).

Przeprawa mostowa zwodzona

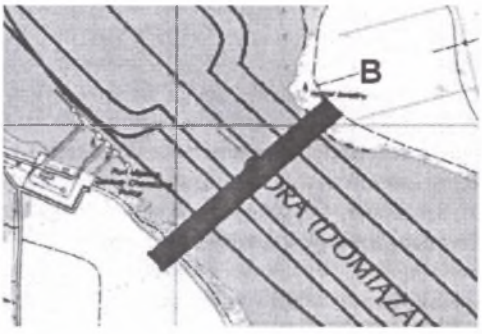
Strony dodatnie:
- obniżenie poziomów (rzędnej) podjazdów prowadzących do mostu,
- niższe koszty wykonania podjazdów.

Strony ujemne:
- konieczność zapewnienia odcinków prostych po obu stronach mostu o długości co najmniej 1,1 km w celu zapewnienia „linii sterowania prostego" przez statki,
- konieczność modernizacji całego systemu oznakowania nawigacyjnego na badanym akwenie i jego uzupełnienie z przeznaczeniem do systemu regulacji ruchu statków,
- konieczność lokalizacji kotwicowisk po obu stronach mostu dla statków oczekujących na jego otwarcie.

Przeprawa mostowa zwodzona jest możliwa jedynie w wariancie północnym (C), pod warunkiem zachowania odpowiednich odległości odcinków prostych przed mostem.



Rys. 2. Przeprawa południowa
Fig. 2. South crossing



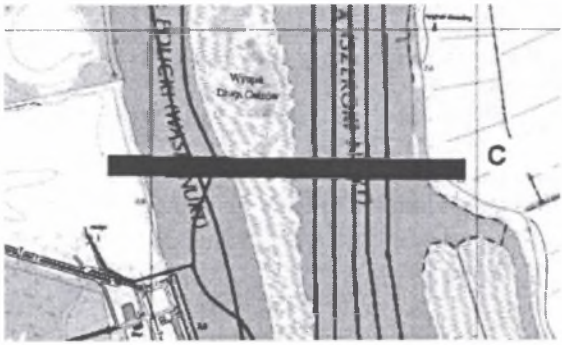
Rys. 3. Przeprawa centralna
Fig. 3. Central crossing

Przeprawa mostowa wysokowodna

Najbardziej korzystna lokalizacja znajduje się na północ od rejonu Mijanki Polickiej (na północ od Portu Morskiego Police), (rys. 4).

Wariant najkorzystniejszy (C) komunikacyjnie i dla bezpieczeństwa nawigacji, a w szczególności z uwagi na:

- konstrukcja mostu będzie tworzyła stosunkowo mały obszar cienia radarowego, co nie powinno utrudnić bezpiecznego regulowania ruchu statków przez VTS,
- możliwość „podparcia" mostu na wyspie Długi Ostrów,
- ominięcie Zakładów Chemicznych Police,
- brak kolizji z Mijanką Policką,
- dogodne poprowadzenie dróg o odpowiednich parametrach zarówno po stronie Polic, jak i Goleniowa.



Rys. 4. Przeprawa północna
Fig. 4. North crossing

Podsumowując należy dodać, że przeprawa mostowa stwarza pewne ograniczenia: długie zjazdy, duża wysokość mostu w świetle dla przepływających statków, która wynosić powinna minimum 67m nad średni poziom wody. Wynika to nie tylko z potrzeb rozwoju portu Szczecin, lecz również z przewidywanych parametrów wysokościowych statków budowanych w stoczni, które w stanie balastowym będą wychodziły w morze.

Przeprawa tunelowa

Istnieje możliwość realizacji w każdym z trzech wariantów, jednak przypadek północny zapewnia najlepsze rozwiązania pod względem transportowym i budowlanym.

Jest to rozwiązanie z punktu widzenia budowy przeprawy oraz bezpieczeństwa nawigacji najkorzystniejsze.

Strony dodatnie:

- brak ograniczeń w ruchu statków,
- krótsze zjazdy z drogi do tunelu,
- prawdopodobnie niższy koszt wykonania,
- brak konieczności przebudowy systemu oznakowania nawigacyjnego,
- mniejsza agresja dla środowiska naturalnego.

Strona ujemna:

- konieczność wykonania dodatkowego zabezpieczenia *(specjalna wentylacja)* na wypadek wycieku substancji niebezpiecznej.

WNIOSKI

Każdą lokalizację przeprawy należy rozpatrywać w powiązaniu z trasami dojazdowymi, jednocześnie przeprawa powinna stwarzać najkorzystniejsze warunki dla przepływających statków oraz dla ruchu pojazdów. Biorąc powyższe pod uwagę, optymalnym rozwiązaniem jest wariant północny (C) w połączeniu z drogą prowadzącą nową trasą po stronie gminy Goleniów, aż do węzła drogowego z drogą krajową Nr 3 (na północ od miasta Goleniów).

Nie przesądzamy czy przeprawa powinna być mostowa czy tunelowa, zwracamy jednak uwagę, że z punktu widzenia bezpieczeństwa nawigacji optymalnym rozwiązaniem jest przeprawa tunelowa. Niezależnie od przyjętego rozwiązania należy przewidzieć budowę po jednym nabrzeżu typu promowego na wypadek uszkodzenia przeprawy.

Literatura

1. „Analiza możliwości rozwiązań budowy terminalu LNG w Policach". WSM w Szczecinie, Szczecin 2001.
2. Bucholz W.: „Materiały do monografii dolnej Odry. Warunki hydrologiczne – hydrodynamiczne". Praca IBW PAN nr 22, 1990.
3. NAVGUIDE IALA, IALA 1993.
4. Gucma S.: Metody wyznaczania i kształtowania dróg wodnych, WSM w Szczecinie, Szczecin 1990.