

## ANALIZA WARUNKÓW EKSPLOATACYJNYCH W DOLNYCH ODCINKACH ODRZAŃSKIEJ DROGI WODNEJ I WIŚLANEJ DROGI WODNEJ

*W artykule poruszono tematykę związaną z żeglugą śródlądową na dolnej Odrze i Wiśle. Zaprezentowano Wisłę i Odrę jako drogi wodne, ich warunki eksploatacyjne oraz opis ogólnych uwarunkowań żeglugowych.*

### WSTĘP

Na rynku usług transportowych istnieje coraz większe zapotrzebowanie na przewozy ładunków, które ze względu na swoją masę i/lub wymiary odbiegają od parametrów ładowności i/lub przestrzeni ładunkowej standardowych środków transportowych oraz uwarunkowań infrastruktury drogowej. Wykształcił się zatem pewien typ przewozów, nazywany przewozami specjalistycznymi (ponadnormatywnymi, ponadgabarytowymi, nienormatywnymi). Każdy transport tego rodzaju wymaga indywidualnego przygotowania logistycznego, specjalistycznego taboru przewozowego, skomplikowanego i wartościowego sprzętu przeładunkowego oraz wykwalifikowanej kadry przygotowującej oraz realizującej tego typu przewozy. Jest to najbardziej skomplikowana czynność realizowana przez firmy spedycyjno-transportowe. Z uwagi na nietypowe cechy tych ładunków, transport odbywa się przy pomocy specjalnie przygotowanych środków transportu samochodowego, kolejowego, morskiego lub śródlądowego (Rys. 1), a także za pomocą transportu zintegrowanego; kolej- barka, lub samochód- barka. Decydujący wpływ na wybór środka transportu mają punkty nadania i odbioru transportowanego ładunku, podatność transportowa przemieszczanych ładunków, czas transportu oraz jego koszt [2].

Celem obecnych kierunków i tendencji rozwoju, a także polityki Unii Europejskiej dotyczącej żeglugi śródlądowej jest przystosowanie śródlądowych dróg wodnych do współczesnych potrzeb żeglugi, spedycji i turystyki oraz wykorzystanie infrastruktury śródlądowej do celów transportu intermodalnego jako elementów węzłów przeładunkowych i spedycyjnych.



Rys. 1. Transport ładunku na Wiśle [fot. Wroński S.]

Układ i długość śródlądowych dróg wodnych w Polsce od lat utrzymuje się na zbliżonym poziomie. Specyfika infrastruktury dróg wodnych wpływa na czynniki kształtujące popyt na przewozy żeglu-

gą śródlądową. Warunki nawigacyjne przekładają się bezpośrednio na podstawowe parametry konstrukcyjne taboru wykorzystywanego do przewozów w żegludze śródlądowej, w tym na stosunkowo małą ładowność barek, jak również na wielkość przewozów [4].

Do najistotniejszych problemów infrastruktury żeglugi należy zaliczyć [6]:

- niskie i bardzo zróżnicowane parametry techniczne na drogach wodnych,
- brak odpowiedniego oznakowania nawigacyjnego i oświetlenia,
- zróżnicowanie głębokości minimalnych i ich zbyt niski poziom,
- nieujednoliczone parametry dotyczące szerokości szlaków żeglownych, promieni zakoli, wysokości światła mostów, parametrów śluz.

### 1. ŚRÓDLĄDOWE DROGI WODNE W POLSCE

Śródlądowe drogi wodne są podstawowym elementem infrastruktury technicznej kraju i występują w dwóch jej układach:

- w systemie transportowym, jako element jednej z jego gałęzi,
  - w gospodarce wodnej, jako wielozadaniowe systemy wodne.
- Jako rezerwar wody powierzchniowej, główne rzeki pełnią kilka ważnych funkcji, wśród których do najważniejszych należą:
- funkcja przeciwpowodziowa (organizacyjne i techniczne zabiegi mające na celu łagodzenie skutków powodzi),
  - funkcja transportowa (przewozy wodne śródlądowe oraz funkcjonowanie portów i stoczni rzecznych),
  - funkcja przemysłowa i komunalna (zrzuty i ujęcia wody dla przemysłu i ludności),
  - funkcja rolnicza (utrzymywanie właściwych stosunków wodno – glebowych na terenach przyległych oraz nawadnianie gruntów),
  - funkcja energetyczna (wykorzystanie energii przepływającej wody do produkcji energii elektrycznej),
  - funkcja sportowo – rekreacyjnej (miejsce spędzania wolnego czasu, w tym wypoczynku na wodzie),

Jedną z zalet wielofunkcyjnego wykorzystania dróg wodnych jest to, że zapotrzebowanie na wodę zgłasza wiele dziedzin gospodarki, które mogą przyspieszyć ich zagospodarowanie w sytuacji, gdy względy transportowe nie są wystarczającym argumentem, uzasadniającym konieczność podjęcia takich inwestycji. Również korzystne dla transportu wodnego śródlądowego jest jedynie partycypowanie budowy i eksploatacji infrastruktury, obok innych konsumentów i użytkowników wody, którzy powinni współfinansować rozwój i utrzymanie drogi wodnej.

Dzięki naturalnym warunkom stworzonym przez naturę rzeki stały się pierwszymi w historii transportu drogami. W wyniku działalności człowieka rzeki zostały zagospodarowane przez usunięcie

przeszkód nawigacyjnych, pogłębienie i uregulowanie koryt. Nastąpiło rozszerzenie sieci naturalnych dróg wodnych przez ich łączenie sztucznymi kanałami. Wszystkie te działania umożliwiły budowanie i wykorzystywanie do transportu ładunków coraz większych statków i korzystanie z coraz dłuższych tras. Żegluga rozwija się na drogach wodnych o szczególnie sprzyjających warunkach geograficznych i hydrologicznych. Istniejąca sieć polskich dróg wodnych, pod względem technicznego przystosowania do wymogów transportu, jest stosunkowo uboga w przeciwieństwie do potencjalnych możliwości określonych warunkami geograficznymi. Możliwości te najlepiej charakteryzują dane statystyczne (Tab. 1), które nie koniecznie odzwierciedlają warunki rzeczywiste panujące na drogach wodnych w Polsce.

**Tab. 1. Drogi wodne śródlądowe w Polsce**

Rodzaj drogi wodnej	Długość w 1973 [km]	Długość w 2006 [km]	Długość w 2013 [km]	Długość w 2014 [km]	Długość w 2015 [km]
Ogółem	4 573	3 660	3 655	3 655	3 655
Ogółem eksploatowane	3 853	3 351	3 383	3 387	3 365
Rzeki żeglowne uregulowane	3 223	2 413	2 417	2 417	2 417
Eksploatowane rzeki żeglowne skanalizowane	b.d.	2 127	2 171	2 174	2 152
Skanalizowane odcinki rzek	b.d.	644	644	644	644
Eksploatowane skanalizowane odcinki rzek	b.d.	631	620	620	620
Kanały	b.d.	344	336	336	336
Kanały eksploatowane	b.d.	334	334	334	334
Jeziora żeglowne	b.d.	259	258	259	259
Jeziora żeglowne eksploatowane	b.d.	259	258	259	259

Elementami infrastruktury transportowej każdej drogi wodnej są obiekty liniowe (szlak transportowy), posiadający obiekty takie jak: jazy, śluzy, kanały żeglugowe, hydrotechniczne budowle ochrony przeciwpowodziowej itp., oraz obiekty punktowe: porty. Zaniedbania oraz niszczenie tych obiektów wynikają głównie z zaniechania prac konserwacyjnych i remontowo – modernizacyjnych. Procesy te prowadzą często do uszkodzenia lub zniszczenia ubezpieczeń brzegowych i wałów przeciwpowodziowych, zamulania koryta rzek lub kanałów, uszkodzeń śluz, zamknięć i urządzeń napędowych, zaniechania robót związanych z regulacją.

Funkcjonowanie transportu wodnego wymaga trzech podstawowych elementów technicznych:

- drogi wodnej o odpowiedniej klasie,
- portów o niezbędnej przepustowości,
- floty zgodnej wielkością i kształtem z warunkami nawigacyjnymi na drodze wodnej, warunkami technicznymi w portach oraz wymaganiami narzuconymi przez ładunek.

Śródlądowe drogi wodne [Dz. U. z 2012 Nr 0, poz. 145] są to śródlądowe wody powierzchniowe, na których, z uwagi na warunki

hydrologiczne oraz istniejące urządzenia wodne, możliwy jest przewóz osób i towarów statkami żeglugi śródlądowej.

Śródlądowe drogi [Dz. U. z 2002 Nr 77, poz. 695] wodne dzielą się na klasy. W zależności od klasy, drogi wodne dzieli się na drogi wodne o znaczeniu:

- regionalnym (klasa I – III),
- międzynarodowym (klasa IV – Vb).

Parametry eksploatacyjne śródlądowych dróg wodnych wg Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 7 maja 2002r (Dz. U. nr 77 poz. 695) przedstawiono w Tabeli 2.

## 2. WARUNKI EKSPLOATACYJNE ODRZAŃSKIEJ DROGI WODNEJ

Źródła Odry znajdują się na terenie Czech, w Górach Oderskich na wysokości 624 m n.p.m. Po połączeniu się w rejonie Ostrawy z Ostrawicą, a następnie z Opawą i Olzą, Odra wpływa na terytorium Polski. Kierunek jej biegu w Polsce początkowo północny, potem północno-zachodni, a następnie na odcinku granicznym z Niemcami do ujścia Warty północny, przechodzi w końcu w dolnym odcinku na północno-wschodni. Odra uchodzi do morza, a właściwie do Zalewu Szczecińskiego, na północ od Szczecina. Ogólna powierzchnia dorzecza Odry wynosi 118 611 km<sup>2</sup>, z czego około 90% na terenie Polski.

Obecnie, uwzględniając wybudowany w latach 1934-1939 Kanał Gliwicki łączący Odrę z portem w Gliwicach, na odcinku 228 km, od Gliwic przez Koźle-Opole-Wrocław do Brzegu Dolnego, na odrzańskiej drodze wodnej zagwarantowana jest stała głębokość minimum 1,80 m, niezależnie od naturalnych przepływów w rzece przez cały okres żeglugowy, tj. od 15 III do 15 XII. Na pozostałym odcinku 459 km od Brzegu Dolnego do Szczecina głębokości są uzależnione od naturalnych przepływów uzupełnianych z 6 dużych zbiorników retencyjnych. Zbiorniki te magazynują na ten cel niemal 350 mln m<sup>3</sup> wody, co nie wystarcza niestety na utrzymanie minimalnej głębokości 1,30 m przez cały okres żeglugowy, zakładanej przy projektach dawnej regulacji, szczególnie na odcinku od Brzegu Dolnego do ujścia Warty. Sytuację pogarsza zły stan budowli regulacyjnych (Rys. 2), co przy ograniczonych zasobach wodnych powoduje dalsze skrócenie okresu żeglugowego [5].

W ten sposób odrzańska droga wodna jest bardzo niejednolita, choć praktycznie jest to jedyna w Polsce droga wodna o dużym wykorzystaniu transportowym. Charakteryzuje się różną zabudową hydrotechniczną, różnymi parametrami technicznymi i na ogół znacznym stopniem zużycia obiektów, ze względu na:

- różne parametry techniczne na poszczególnych odcinkach,
- odmienne warunki hydrologiczne,
- funkcje drogi wodnej,
- potrzeby i możliwości poprawy warunków żeglugowych na

**Tab. 2. Parametry eksploatacyjne śródlądowych dróg wodnych wg Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 7 maja 2002r (Dz. U. nr 77 poz. 695)**

L.p.	Parametry eksploatacyjne	Wielkość parametrów w poszczególnych klasach						
		Ia	Ib	II	III	IV	Va	Vb
1.	Minimalne wymiary szlaku żeglownego w rzece							
1.1.	szerokość szlaku żeglownego	15	20	30	40	40	50	50
1.2.	głębokość tranzytowa	1,2	1,6	1,8	1,8	2,8	2,8	2,8
1.3.	promień łuku osi szlaku żeglownego	100	200	300	500	650	650	800
2.	Minimalne wymiary kanału							
2.1.	szerokość szlaku żeglownego	12	18	25	35	40	45	45
2.2.	najmniejsza głębokość wody w kanale	1,5	2,0	2,2	2,5	3,5	3,5	3,5
2.3.	promień łuku osi szlaku żeglownego	150	250	400	600	650	650	800
3.	Minimalne wymiary śluz żeglownych							
3.1.	szerokość śluzy	3,3	5,0	9,6	9,6	12,0	12,0	12,0
3.2.	długość śluzy	25	42	65	72	120	120	187
3.3.	głębokość na progu dolnym	1,5	2,0	2,2	2,5	3,5	4,0	4,0

wybranych odcinkach drogi wodnej.

Całą odrzańską drogę wodną dzielimy na:

- Kanał Gliwicki,
- Odrę skanalizowaną,
- Odrę swobodnie płynącą od Brzegu Dolnego do ujścia Nysy Łużyckiej,
- Odrę swobodnie płynącą od ujścia Nysy Łużyckiej do ujścia Warty,
- Odrę swobodnie płynącą od ujścia Warty do Szczecina.

Parametry eksploatacyjne śródlądowej drogi wodnej dolnej Odry wg Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 7 maja 2002r (Dz. U. nr 77 poz. 695) przedstawiono w Tabeli 3.

Omawiany odcinek rzeki Odry rozpoczyna się od ujścia Nysy Łużyckiej (km 542,4). Jest to jednocześnie początek granicznego odcinka Odry. Od tego miejsca granica państwa przebiega wzdłuż nurtu Odry, aż do Widuchowej (km 704,1), gdzie w miejscu rozdziału rzeki na dwa koryta, przechodzi na Odrę Zachodnią, którą biegnie do km 17,1 (Gryfino), aby przejść z rzeki na obszar lądowy i Odrę Wschodnią.



**Rys.2** Budowla regulacyjna na Odrze [fot. Sobkowicz P.]

Na omawianym odcinku Odra posiada połączenia z następującymi drogami wodnymi:

- w km 553,4 (m. Eisenhuttenstadt) z kanałem Odra-Szprewa,
- w km 617,6 (m. Kostrzyn nad Odrą) z drogą wodną Wisła-Odra,
- w km 667,2 (m. Hohensaaten) z kanałem Odra-Hawela, oraz
- w km 697,0 (m. Ognica), poprzez kanał Schwedt, z kanałem Hohensaaten-Friedrichsthaler- Wasserstrasse (kanał HFW).

W rejonie rozdziału na Odrze Zachodniej usytuowany jest jaz zastawkowy, uniemożliwiający żeglugę bezpośrednio z Odry na Odrę Zachodnią. W km 3,0 (liczonym od jazu) uchodzi do niej kanał HFW, który począwszy od Hohensaaten, przebiega lateralnie w stosunku do Odry.

Odra Zachodnia stanowi pierwotne koryto rzeki, natomiast Odra Wschodnia na odcinku od Widuchowej do Gryfina powstała jako sztucznie wykonany przekop. Obecnie większość wód płynie Odrą Wschodnią, która od przekopu Klucz - Ustowo w km 730,5 zwana jest Regalicą i wlewa się do dużego, ale płytkiego jeziora Dąbie (km 741,6). Jego powierzchnia całkowita wynosi 56,0 km<sup>2</sup> a średnia głębokość 3,5m. Odra po przepłynięciu jeziora, poprzez Nurt Czapińkę, Nurt Babinę i Iński Nurt ponownie łączy się z Odrą Zachodnią, aby dalej już jako Domiąża wpłynąć do Roztoki Odrzańskiej, stanowiącej południową część Zalewu Szczecińskiego. Po przejściu zalewu, poprzez cieśniny Pianę, Świnę i Dziwnę, Odra uchodzi do Zatoki Pomorskiej. Z pośród trzech cieśnin, największe przepływy prowadzi Świna, którą biegnie tor wodny Szczecin-Świnoujście, będący sztucznie pogłębiany do ok. 11,0 m.

Na odcinku swobodnie płynącym, Odra ma zmienną w czasie wielkość przepływu wody, którą kształtują przede wszystkim opady (w mniejszym stopniu retencja zbiornikowa), a co za tym idzie i stan wody oraz wielkość napełnienia (głębokość). Natomiast głębokości tranzytowe zależą zarówno od wodności danego roku, jak również od określonej części sezonu nawigacyjnego. Zwykle maksima występują w marcu i kwietniu, a minima w miesiącach lipiec-wrzesień.

**Tab. 3.** Klasyfikacja śródlądowych dróg wodnych dolnej Odry wg Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 7 maja 2002r (Dz. U. nr 77 poz. 695)

L.p.	Odcinek śródlądowej drogi wodnej dolnej Odry	Długość [km]	Klasa drogi wodnej
1.	JEZIORO DĄBIE – do granicy z morskimi wodami wewnętrznymi	9,5	Vb
2.	ODRA – od ujścia Nysy Łużyckiej do ujścia rzeki Warty – od ujścia rzeki Warty do miejscowości Ognica (do kanału Schwedt) – od miejscowości Ognica do Przekopu Klucz – Ustowo i dalej jako rzeka Regalica do ujścia do jeziora Dąbie	75,2 79,4 44,6	II III Vb
3.	ODRA ZACHODNIA – od jazu w miejscowości Widuchowa do granicy z morskimi wodami wewnętrznymi wraz z bocznymi odgałęzieniami – przekop Klucz – Ustowo łączący rzeką Odrę Wschodnią z rzeką Odrą Zachodnią	33,6 2,7	Vb Vb
4.	PARNICA I PRZEKOP PARNICKI – od rzeki Odry Zachodnia	6,9	Vb

**Tab. 4.** Klasyfikacja śródlądowych dróg wodnych dolnej Wisły wg Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 7 maja 2002r (Dz. U. nr 77 poz. 695)

L.p.	Odcinek śródlądowej drogi wodnej dolnej Wisły	Długość [km]	Klasa drogi wodnej
1.	WISŁA – od stopnia wodnego Włocławek do ujścia rzeki Tażyny – od ujścia rzeki Tażyny do miejscowości Tczew – od miejscowości Tczew do granic z morskimi wodami wewnętrznymi	43,0 190,5 32,7	Ib II III
2.	BRDA – od połączenia z kanałem Bydgoskim w miejscowości Bydgoszcz do ujścia do rzeki Wisły	14,4	II
3.	KANAŁ JAGIELLOŃSKI – od połączenia z rzeką Elbląg do rzeki Nogat	5,8	II
4.	NOGAT – od rzeki Wisły do ujścia do Zalewu Wiślanego	62	II
5.	SZKARPAWA – od rzeki Wisły do ujścia do Zalewu Wiślanego	25,4	II
6.	MARTWA WISŁA – od rzeki Wisły w miejscowości Przegalina do granic z morskimi wodami wewnętrznymi	11,5	Vb



Analizując bardziej szczegółowo kształtowanie się stanów wód i wielkości przepływów na badanym obszarze, ocenić należy zróżnicowany charakter poszczególnych odcinków rzeki. Odcinek od ujścia Nysy Łużyckiej (km 542,4) do Bielinka (km 677,5) posiada charakter typowo rzeczny, będący pod wpływem dopływów ze zlewni, gdzie największe napełnienie koryta występuje głównie w okresie wiosennym, kiedy rzeka zasilana jest przez wody roztopowe.

Od Bielinka do Gryfina (km 718,5) Odra przybiera charakter rzeczno-morski i wraz ze zbliżaniem się do Szczecińskiego Węzła Wodnego przechodzi stopniowo w morski, który pod względem hydrografii, hydrologii i hydrodynamiki charakteryzuje się różnymi zjawiskami. Do najważniejszych należą stany morza, cofki wiatrowe oraz dopływy ze zlewni. Przy czym, te ostatnie nie wiążą się z istotnymi przyrostami stanów wody w ujściowym odcinku Odry. Z kolei duży wpływ na kształtowanie się poziomu zwierciadła wody na odcinku dolnej Odry, wywierają aktualne w danym czasie stany morza i zalewu. Na ogół cofce odmorskiej towarzyszy cofka wiatrowa, wywołwana wiejącymi z kierunków północnych wiatrami.

Oba te zjawiska powodują duże piętrzenie zwierciadła wody, wywołując tzw. sztormowe wezbrania odmorskie, przy czym wpływ wiatru jest tym większy, im mniejszy jest przepływ w Odrze. Długotrwałe wiatry z kierunków południowych z kolei, powodują obniżenie się zwierciadła wody. W ciekach i kanałach dolnej Odry w okresach stanów niskich silne wiatry z kierunków północnych i północno-zachodnich wywołują występowanie przypowierzchniowych prądów wstecznych do przekroju głównego i jest to bezpośrednie działanie wiatru na kształtowanie się poziomów wody, natomiast wiejący nad powierzchnią morza wiatr z wyżej wymienionych kierunków spiętrza zwierciadło wody w rejonach brzegowych, które przenoszone jest w górę ujść rzecznych i jest to pośrednie działanie wiatru. Zasięg stanu morza w ujściu Odry obserwuje się aż w rejon przekroju Bielinek (672,5), czyli w odległości ok. 150 km od morza [8].

### 3. WARUNKI EKSPLOATACYJNE WIŚLANEJ DROGI WODNEJ

Wisła bierze swój początek w Beskidzie Śląskim na północno-zachodnim stoku Baraniej Góry o wysokości 1240 m n.p.m. i spływa dwoma potokami Białej i Czarnej Wiselki, łączącymi się w miejscowości Wisła-Czarne w rzekę Wisłę, która praktycznie do ujścia Przemszy ma charakter rzeki podgórskiej. Od ujścia Przemszy w Oświęcimiu rozpoczyna się Wisła żeglowna, która przepływa przez Małopolskę, centralną część kraju oraz Pomorze i wpada do Morza Bałtyckiego pod Świbnem, osiągając powierzchnię dorzecza 194 424 km<sup>2</sup>. Wisłę żeglowną można podzielić na następujące odcinki [5]:

- Wisła górna - od ujścia Przemszy (0,0 km) do ujścia Sanu (279,7 km),
- Wisła środkowa - od ujścia Sanu do ujścia Świdra (490,0 km),
- Wisła Warszawska - od ujścia Świdra do ujścia Narwi (550,5 km),
- Wisła dolna - od ujścia Narwi do ujścia do Morza Bałtyckiego (941,3 km).

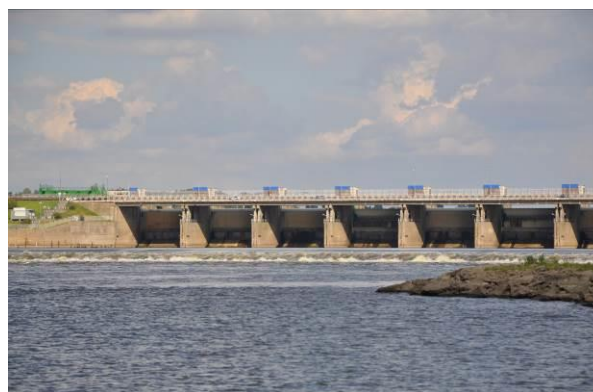
Dolna Wisła obejmuje odcinek liczący 390 km od ujścia Narwi (km 551) do ujścia Wisły do morza (km 941). Do dolnej Wisły można zaliczyć aglomerację Warszawską ze zbiornikiem Zegrzyńskim i Kanałem Żerańskim (Rys. 3). Powierzchnia dorzecza dolnej Wisły wynosi 34,3 tys. km<sup>2</sup>. Narew łącznie z dopływem Bugu i Wkry jest największym dopływem Wisły zmieniającym w sposób zasadniczy natężenie przepływu w głównym korycie rzeki. Tuż poniżej ujścia Narwi znajduje się przekrój wodowskazowy Modlin.



Rys. 3. Wejście na Kanał Żerański [fot. Jerzyło P.]

Parametry eksploatacyjne śródlądowej drogi wodnej dolnej Wisły wg Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 7 maja 2002r (Dz. U. nr 77 poz. 695) przedstawiono w Tabeli 4. Drogę wodną dolnej Wisły można podzielić na trzy odcinki:

- od ujścia Narwi do Silna, długości 167 km,
- od Silna do Nogatu, długości 168 km,
- poniżej Nogatu, długości 55 km.



Rys. 4. Stożek wodny Włocławek [fot. Jerzyło P.]

Pierwszy odcinek nadal nie jest w pełni uregulowany. Dno koryta jest zbudowane z piasków, które przemieszczają się przy wyższych stanach wody i większych prędkościach nurtu. W związku z tym tworzą się łachy i przemiały, które w rezultacie wpływają na ograniczenie głębokości żeglugowych oraz na brak stałości szlaku żeglugowego. Długości łach i przemiałów osiągają kilkaset metrów. Wybudowany stożek wodny Włocławek (Rys. 4) wpłynął korzystnie na warunki żeglugowe na trasie Płock - Włocławek; odcinek ten odpowiada pod względem głębokości klasie żeglugowej Va. Natomiast odcinek poniżej stopnia wodnego we Włocławku, o długości 35 km, ma zmienne warunki nawigacyjne, co jest spowodowane głównie pracą elektrowni wodnej. Na odcinku Narew - Płock głębokości wynoszą od 0,5 m do około 2,5 m.

Drugi odcinek dolnej Wisły, od Silna do Nogatu, został całkowicie uregulowany podczas zaboru pruskiego, jednak wskutek niedostatecznych remontów bieżących niektóre budowle regulacyjne uległy znacznej dewastacji. W rezultacie nie uzyskuje się tu odpowiednich głębokości żeglugowych. Wynika to również z nieprawidłowo przeprowadzonej regulacji, polegającej na niewłaściwym rozwinięciu trasy oraz zastosowaniu za dużej szerokości koryta (375 m).

Trzeci odcinek drogi wodnej dolnej Wisły, od Nogatu do ujścia do morza, jest również całkowicie uregulowany. Zastosowana tu szerokość trasy regulacyjnej; 250 m sprawia, że głębokości na przemiałach nie spadają poniżej 1,60 m. Jedynie pod miejscowością Piekło, na odcinku 5 km, głębokości te zmniejszają się na przemia-

łach do około 1,30 m. Sam w sobie problem z punktu żeglugowego stanowi przekop Wiślany. Wisła jest powiązana z portem gdańskim przez służę w Przegalinie, natomiast nie ma jeszcze bezpośrednio połączenia z Portem Północnym, z Zalewem Wiślanym jest natomiast połączona przez służę w Gdańskiej Głowie i rzekę Szkarpawę lub przez Służę w Białej Górze i rzekę Nogat (Rys. 5) [1].



Rys. 5. Rzeka Nogat sierpień 2016 [fot. Jerzyło P.]

## PODSUMOWANIE

Postęp techniczno-ekonomiczny w rozwoju żeglugi śródlądowej zależy przede wszystkim od poprawy stanu dróg wodnych, rozbudowy portów i unowocześnienia floty. Rozmiary tego postępu wyznaczane są jednak tempem rozwoju potrzeb przewozowych zaspokajanych przez żeglugę śródlądową, bądź potencjalnie do niej ciężających, a także strukturę masy towarowej.

Charakterystyka właściwości żeglugi śródlądowej, oparta na dotychczasowym jej rozwoju oraz na badaniach kształtowania się popytu na przewozy wskazuje, że głównymi ładunkami przez nią obsługiwanymi są ładunki specjalne (nienormatywne) i masowe, a w przyszłości będą również kontenerowe.

Wzrost zainteresowania społecznego sprawą transportu wodnego i wykorzystania go do celów transportowych na Wiśle i Odrze wynika w dużym stopniu z rozwoju infrastruktury transportowej kraju i potrzeb wynikających z procesów kształtujących zrównoważony rozwój gospodarczy regionów. W tym zmian: zachodzących w sposobie transportu, dystrybucji i handlu, w zapotrzebowaniu na wodę i wykorzystaniu zasobów energetyki wodnej. Koncepcja wykorzystania drogi wodnej Odry i Wisły jest przyszłościowa i wiąże się z gruntownymi przekształceniami związanymi nie tylko z ogólnopolską infrastrukturą transportową, ale też ze zmianami w sposobie zarządzania i administrowania drogami wodnymi. Wydaje się, że obecny rozwój gospodarczy i rosące przewozy towarowe wymagają szukania alternatywy dla transportu drogowego. Koszty związane z utrzymaniem dróg wodnych i budowlami hydrotechnicznymi są porównywalne z kosztami inwestycji drogowych, dlatego powinno się brać pod uwagę wykorzystanie naturalnego korytarza transportowego, jakim jest rzeka.

Wybrane odcinki Odry i Wisły mają odpowiednio długość 251,9 i 385,3 km (Tab. 5). Z przeprowadzonej analizy wynika, że obecnie rzeka Odra i Wisła charakteryzują się różnorodnością obiektów hydrotechnicznych, różnymi parametrami eksploatacyjnymi oraz różnym stopniem zużycia obiektów hydrotechnicznych. Z punktu widzenia regulacji rzeki Odry pod kątem parametrów eksploatacyjnych można wyróżnić trzy klasy drogi wodnej występujące na badanym odcinku: Vb (38,6 %), III (31,5%) i II (29,9 %). W przypadku rzeki Wisły na analizowanym odcinku można wyróżnić cztery klasy drogi wodnej: Vb (3,0 %), III (8,5%), II (77,4%), Ib (11,2%).

Tab. 5. Zestawienie parametrów eksploatacyjnych dolnej Odry i Wisły

Parametr eksploatacyjny	ODRA	WISŁA
Długość drogi wodnej [km]	251,9	385,3
Długość drogi wodnej klasy Vb [%]	38,6	3,0
Długość drogi wodnej klasy IV [%]	-	-
Długość drogi wodnej klasy III [%]	31,5	8,5
Długość drogi wodnej klasy II [%]	29,9	77,4
Długość drogi wodnej klasy Ib [%]	-	11,2
Minimalna głębokość tranzytowa	1,5	0,5
Maksymalna głębokość tranzytowa	11,0	6,0

Realizując proces transportowy należy uwzględnić ryzyko wynikające z możliwości wystąpienia utrudnień, mogących zakłócić proces lub wręcz uniemożliwić jego realizację. W przypadku transportu śródlądowego ma znaczenie dostępna głębokość tranzytowa warunkująca dopuszczalne zanurzenie jednostki. Na analizowanych akwenach na rzece Odrze minimalna głębokość tranzytowa wynosi 1,5 m, a na rzece Wiśle 0,5 m. Organizacja zadań transportowych uwzględniająca przewozy z wykorzystaniem dolnej Odry powinny przebiegać w sposób optymalny, umożliwiając maksymalnie skuteczne osiągnięcie planowanych celów.

## BIBLIOGRAFIA

1. Bolt A., Jerzyło P., *Determinants of inland navigation on the Vistula from Warsaw to Gdańsk*, „Acta Energetica” 2013m nr 2/15.
2. Hajdul M., Stajniak M., Foltynski M., Koliński A., Andrzejczyk P., *Organizacja i monitorowanie procesów transportowych*, Poznań 2015.
3. Głównycki S., Gronowski F., *Żegluga śródlądowa*, Warszawa 1978.
4. Jerzyło P., *Modelowanie strumienia ruchu środków transportu śródlądowego w delcie Wisły – analiza dostępnych połączeń transportowych*, „TTS Technika Transportu Szynowego” 2015, nr 12.
5. Kulczyk J., Winter J., *Śródlądowy transport wodny*, Wrocław 2003.
6. www.rzgw.gdansk.pl
7. www.rzgw.szczecin.pl

### Analysis of operating conditions in lower area of the Oder watercourse and the the Vistula watercourse

*In the article a subject matter brought up was associated with the inland waterway shipping on the lower Oder and the Vistula. The Vistula and the Oder were presented as the watercourse, their operating conditions and the description of general navigational conditioning.*

Autorzy:

dr hab. inż. **Wojciech Ślącza** – Akademia Morska w Szczecinie

mgr inż. **Patrycja Jerzyło** – Politechnika Gdańska