

Nowy port w Elblągu oraz rejon Żuław Wiślanych na tle wzrastającego ryzyka powodziowego



dr inż. arch.

ELIZA MACIEJEWSKA

Politechnika Warszawska

Wydział Inżynierii Lądowej

ORCID: 0000-0001-7070-7093

Celem pracy jest przedstawienie Elbląga i nowego portu oraz rejonu Żuław Wiślanych na tle wzrastającego ryzyka powodziowego. W oparciu o zebrane materiały źródłowe i własne analizy zaprezentowano sposoby ograniczania ryzyka powodziowego dla badanego obszaru.

W 2022 r. rząd podjął decyzję o przekopie Mierzei Wiślanej. Dzięki tej inwestycji hydrotechnicznej port w Elblągu zyskał połączenie z Morzem Bałtyckim bez konieczności wpływania na rosyjskie obszary wodne. Niesie to ze sobą olbrzymią szansę dla rozwoju miasta i regionu, ale także wiąże się z zagrożeniami. W wielu publikacjach (Luks, Salomon, Pessel, Miśnik, Marciniak, Breś i Lorens) autorzy zajmowali się zagadnieniami gospodarczymi, ekonomicznymi, politycznymi czy logistycznymi, przedstawiając rozwój miasta i portu w kontekście budowy nowego kanału. Niektóre prace (Luks, Miśnik, Salomon, Krośnicka i Zavorotynskiy) powstały jeszcze przed przekopem Mierzei Wiślanej celem ukazania aktualnego stanu portu elbląskiego wraz z koncepcjami rozwoju oraz analizą korzyści i strat, jakie niesie ze sobą nowa inwestycja. I choć te rozważania nie są już aktualne, ponieważ kanał stał się faktem, to stanowią punkt odniesienia dla dalszych badań. Istnieją również prace z obszaru hydrologii i środowiska (Szydłowski i in., Konieczny i in., Topitko), które pokazują miasto, rejon oraz zalew pod kątem zagadnień środowiskowych i powodziowych.

Elbląg położony jest na obszarze Żuław Wiślanych, na których znajdują się tereny poniżej poziomu morza. Według prognoz i symulacji pokazujących globalny wzrost poziomu mórz i oceanów może on w najbliższych dekadach doświadczać coraz wyższych przyptyków oraz coraz bardziej rozległych powodzi sztormowych [1], [2]. Czy w tej sytuacji kształtowanie nowego portu w Elblągu będzie uwzględniać wyzwania związane ze zmianami klimatu? Jakie środki można zastosować, by ochrona przeciwpowodziowa była skuteczna? Te pytania przyczyniły się do

skierowania badań nad portem w Elblągu i obszarem Żuław w stronę zagadnień związanych z zabezpieczeniami powodziowymi, które jak dotąd nie znalazły kompleksowego opracowania. Celem pracy jest pokazanie obszaru Żuław oraz portu w Elblągu w kontekście nowej sytuacji gospodarczej po wybudowaniu kanału przez Mierzeję Wiślaną w świetle zebranych materiałów związanych ze zmianami klimatu (powódzie i wzrost poziomu mórz). Intencją autorki pracy jest pokazanie możliwego scenariusza rozwoju portu oraz sposobów ograniczania ryzyka powodziowego w skali makro i mikro. Celem autorki jest zwrócenie uwagi na ważkość zagadnienia powodziowego w kontekście dobrych praktyk kształtowania architektury. Tekst zawiera propozycję rozwiązań przeciwpowodziowych dla omawianego portu oraz wnioski końcowe. W badaniu zastosowano powtarzalną metodę desk research polegającą na zebraniu, analizie i interpretacji danych uzyskanych z tekstów źródłowych [3].

Elbląg i port

Porty polskiego wybrzeża potożone są na szlaku międzynarodowej drogi wodnej E60, która rozpoczyna się od Gibraltaru przez wybrzeża Atlantyku, Morza Północnego, Morza Bałtyckiego aż do Archangielska nad Morzem Białym. Szlak ma duże znaczenie gospodarcze [4]. W 2022 r. odnotowano rekordowy wynik przetadunków polskich portów w Gdańsku, Gdyni, Szczecinie i Świnoujściu [5], a od 2019 r. prowadzone są kompleksowe rządowe inwestycje w zakresie infrastruktury i zabudowy portowej. W sytuacji, kiedy 90% światowego handlu odbywa się drogą morską, ulepszenie polskiej infrastruktury portowej jest istotne, ponieważ dzięki inwestycjom w tym sektorze możliwe

jest zwiększenie wielkości przetadunków i obsługa większej liczby transakcji. Elbląg jest jednym z miast, które z powodu uwarunkowań naturalnych Zalewu Wiślanego oraz rzeki Elbląg, a także politycznych realiów, jak dotąd nie w pełni wykorzystuje swe położenie w bliskości wspomnianego międzynarodowego szlaku wodnego E60.

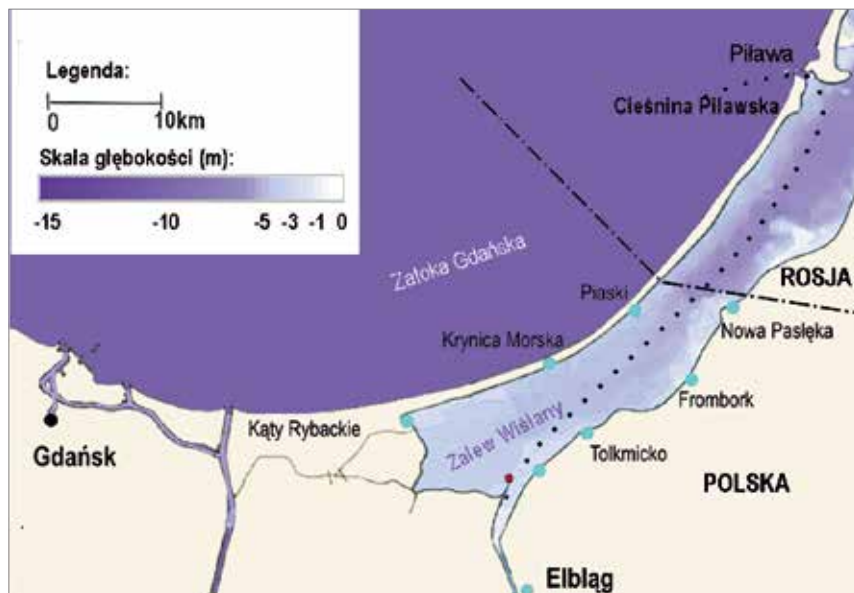
Miasto, założone w 1237 r. przez Krzyżaków [6], miało strategiczne położenie na skrzyżowaniu ważnych szlaków lądowych i wodnych. Czynnikiem sprzyjającym lokalizacji i funkcjonowaniu portu były istniejące ówczesne warunki naturalne związane z narastaniem delty Wisły. Port zlokalizowano w głębi zatoki nad rzeką Elbląg, w miejscu jej ujścia do wód zalewu. Rozwojowi portu sprzyjało bezpieczne położenie z dala od otwartego morza. Dzięki korzystnemu położeniu w pobliżu ujścia rzeki Elbląg do Zalewu Wiślanego i nad Deltą Wisły Elbląg stał się głównym portem zakonu krzyżackiego z własną flotą oraz ośrodkiem politycznym, handlowym i rzemieślniczym. Jako członek Ligi Hanzeatyckiej miasto utrzymywało ożywione stosunki handlowe z wieloma portami nad Bałtykiem [7]. Stosunkowo małe wymagania batymetryczne akwatorium portowego wystarczały dla potrzeb ówczesnej nawigacji, postoi i obsługi statków w porcie [8]. Na przestrzeni ostatnich dekad to właśnie batymetria Zalewu Wiślanego (rys. 1), gdzie głębokości w polskiej części zalewu wynoszą 2–4 m [9], stanowiła barierę rozwojową dla portu w Elblągu. Płytke torry wodne ograniczały dostępność portu Elbląg, a także innych portów Zalewu Wiślanego dla pożądanych statków morskich, przez co dogodnie położenie przy międzynarodowej drodze wodnej E60 nie było w pełni wykorzystywane. Obecnie największą szansę na rozwój ma port w Elblągu, który jest częścią 120-tysięcznego miasta o najwyższym na wybrzeżu (poza Gdańskiem, Gdynią i Szczecinem) stopniu uprzemysłowienia [9].

Port a Kanał przez Mierzęję Wiślaną

Jak wskazywali inni badacze (Luks, Breś i Lorens, Salomon i in.) w publikacjach przed 2020 r., najważniejszą szansą dla dalszego rozwoju portu Elbląg jest zapewnienie niezależności funkcjonowania portu od czynnika politycznego przez budowę kanału Zalew Wiślany–Zatoka Gdańska. Zaniechanie realizacji tej inwestycji uważane było za największe zagrożenie dla rozwoju portu Elbląg. Budowa kanału przez Mierzęję Wiślaną uznawana była za bardziej korzystny finansowo wybór niż usprawnienie śródlądowego połączenia wodnego z Gdańskiem [10]. Po wielu latach planowania przekopu inwestycja została zrealizowana i kanał przez Mierzęję Wiślaną został oficjalnie oddany do użytku 17 września 2022 r. Umożliwia on wptynięcie



Rys. 1. Przebieg międzynarodowej drogi wodnej E60; źródło: Materiały Instytutu Morskiego w Gdańsku



Rys. 2. Batymetria Zalewu Wiślanego; źródło: opracowanie własne na podstawie Dimitry A. Domnin

bezpośrednio do Zalewu Wiślanego bez konieczności przepływania przez kontrolowaną przez Rosję Cieśninę Piławską, która stanowiła do niedawna jedyny wlot na zalew. Głównym celem tej inwestycji jest umożliwienie wptynięcia do portu w Elblągu większym jednostkom morskim o długości do 100 m, szerokości 20 m oraz zanurzeniu 4,5 m i ładowności 5 tys. ton, a planowana głębokość kanału i toru wodnego to 5 m. Plany na lata 2023–45 zakładają wzrosty z przychodu portu o 114,6 mln zł [11]. Droga morska z Gdańska do Elbląga (rys. 3), która przed wybudowaniem kanału wynosiła ponad 130 km i trwała ok. 14 godzin, skróci się dzięki nowo powstałemu przekopowi mierzei do 41 km i 4,5 godzin rejsu, co przetoży się

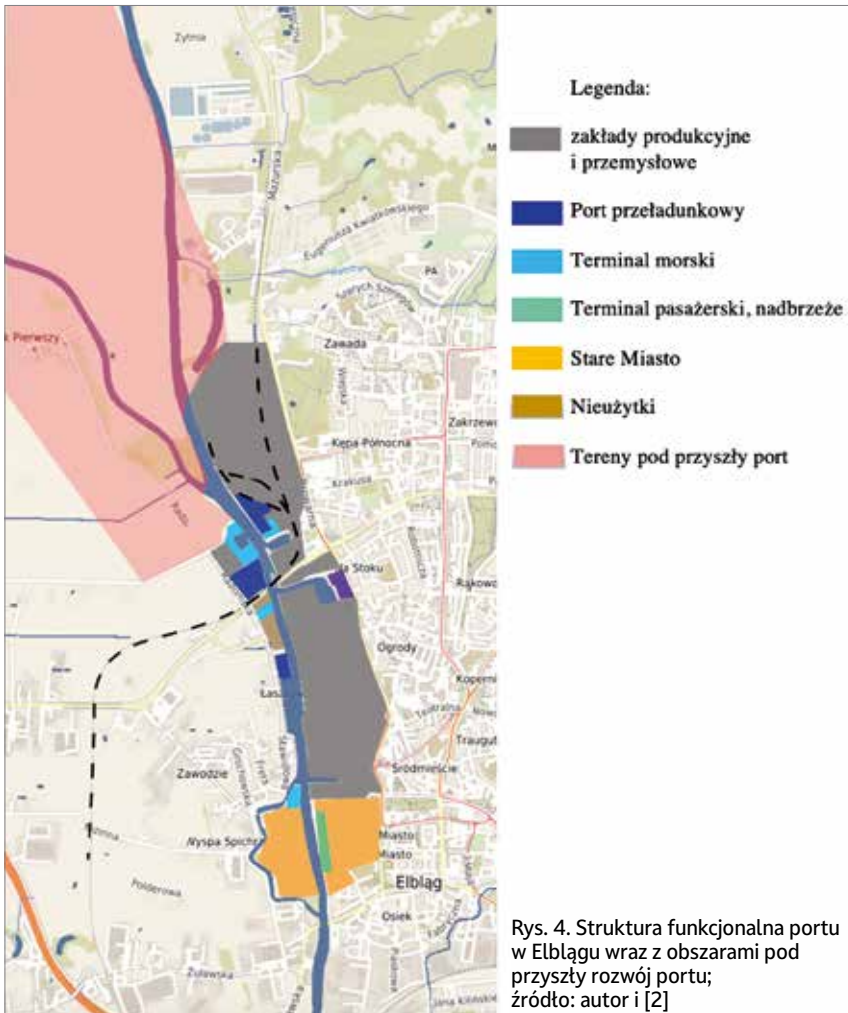
na oszczędność 300 tys. godzin, czyli ok. 490 mln zł. Szacuje się wzrost ruchu pasażerskiego z 40 do 210 tys. osób w roku 2040, co przyniosłoby wzrost przychodów i oszczędności budżetowych na kwotę około 1,16 mld zł (lata 2023–2045) [12].

W związku z nową szansą rozwojową miasto obecnie dąży do odzyskania portowego charakteru i jest w trakcie transformacji swojego dawnego średniowiecznego nabrzeża portowego [13]. Port w Elblągu zlokalizowany jest 6 km od ujścia rzeki Elbląg do Zalewu Wiślanego. Jego powierzchnia wynosi ogółem 404,3661 ha, nadbrzeża liczą prawie 4000 m, a głębokość toru wodnego w porcie wynosi 2 m. Choć jest regionalnym portem średniej wielkości [14], to ma najbardziej złożone funkcje gospodarcze spośród portów





Rys. 3. Drogi wodne na Zalewie Wiślanym;
 źródło: opracowanie własne na podstawie rys. Jerzego Kuklińskiego



Rys. 4. Struktura funkcjonalna portu w Elblągu wraz z obszarami pod przyszły rozwój portu;
 źródło: autor i [2]

Zalewu Wiślanego [15]. W porcie znajdują się: pięć basenów, stocznia remontowa, urządzenia portowe, bocznica kolejowa oraz terminal przetadunkowy i pasażerski, a także rozległe tereny przemysłowe i usługowe. Odbyna się w nim obsługa pasażerów oraz towarów.

Dyskusje na temat sposobu zagospodarowania Starego Miasta i Wyspy Spichrzów trwają od ponad 70 lat. Port elbląski to nie tylko Stare Miasto i Wyspa Spichrzów, ale także teren Portu Morskiego z instytucjami i przystaniami jachtowymi, zlokalizowanymi w miejscach trudno dostępnych dla mieszkańców i turystów [16]. Według danych Portalu Samorządowego w strukturze własnościowej terenów portowych w Porcie Elbląg 46 proc. należy do przedsiębiorców prywatnych, 30 proc. jest własnością komunalną, a 24 proc. leży w gestii Skarbu Państwa [17]. Niezbędne inwestycje w porcie, dzięki którym port mógłby rozwinąć swoją działalność, to: pogłębienie toru, umocnienie nabrzeży, budowa obrotnicy, a także przebudowa układu komunikacyjnego. Ograniczeniem przestrzennym dla rozwoju portu jest most kolejowy dzielący miasto na dwie części: południową i północną, który uniemożliwia większym statkom wplynięcie do centrum miasta. W związku z tym nowe nabrzeża oraz terminale towarowe i pasażerskie mogłyby zostać zlokalizowane jedynie na północ od wspomnianego mostu Unii Europejskiej, co przedstawia rys. 4. [11]. Istniejące już tereny przemysłowo-produkcyjne są obiecujące do przekształcenia pod kątem przetadunku w skali lokalnej, a także międzynarodowej, czyniąc port w Elblągu portem feederowym dla portów w Gdyni, Gdańsku oraz innych w basenie Morza Bałtyckiego. Rozwój portu w stronę portu turystycznego, obsługującego na większą skalę pasażerów statków wycieczkowych, jachtów, a także turystów z rejsów po Kanale Elbląskim i okolicznymi drogami wodnymi, oznacza konieczność przekształcenia i przebudowy marin i nadbrzeży oraz stworzenia nowej bazy turystyczno-hotelowej.

Ostatni etap inwestycji, którym jest przebudowa i pogłębienie toru wodnego na rzece Elbląg i Zalewie Wiślanym, wciąż czeka na realizowanie [18]. Bez skończenia pogłębienia toru port w Elblągu nie będzie mógł funkcjonować wg nowych założeń. Wielu badaczy podkreśla, że słabą stroną portu Elbląg są niewystarczające parametry toru podejściowego od strony Zalewu Wiślanego – płytkie tory wodne i tendencja do zamulania. By port mógł sprawnie funkcjonować, należy prowadzić ciągłe, kosztowne prace pogłębiające.

Wzrost poziomu mórz a Żuławy Wiślane

Elbląg leży na Żuławach Wiślanych, które znajdują się w delcie Wisły na północy Polski. Jest to obszar o powierzchni ok. 1700 km², z czego 465 km² (tj. 28%) zajmują depresje.



Rys. 5. Mapa z umiejscowieniem wrót przeciwsztormowych na Tudzie, obszar zagrożony powodziami (kolor czerwony); źródło: [2]



Fot. 1. Wrota przeciwsztormowe na Tudze; źródło: [3]

Największy obszar depresyjny o powierzchni 181 km² rozpościera się w rejonie Elbląga i jeziora Drużno. Według najnowszych badań największa polska depresja wynosząca – 2,07 m p.p.m. znajduje się we wsi Marzęcino koło Nowego Dworu Gdańskiego [19], gdzie leży drugi co do wielkości obszar depresyjny, obejmujący 152 km². Obszar delty Wisły wraz z linią brzegową Zalewu Wiślanego i Mierzei Wiślanej podlegają dynamicznym zmianom od setek lat pod wpływem sił natury oraz działań człowieka. Powodzie, które zdarzają się na tym terenie, nie są wywoływane jedynie przez intensywne opady atmosferyczne, ale także przez wezbrania wód sztormowych od strony morza sięgające w głąb lądu. Również wody powodziowe spływające z południa kraju Wisłą oraz powodzie zatowrowe powstałe na Wiśle stanowią zagrożenie. Od dawnych czasów zamieszkiwali tu osadnicy z innych części Europy, głównie Niemiec i Holandii, którzy poddawali teren irygacji i melioracji, by móc żyć na terenach zalewowych. Dzisiaj obszar Żuław narażony jest na zagrożenia związane ze zmianami klimatu.

Według szacunków zawartych w najnowszej literaturze światowy poziom morza prawdopodobnie wzrośnie o 20–30 cm do roku 2050 [2]. Prognozy na koniec XXI w. są rozbieżne i wahają się od 50–70 cm w ramach reprezentatywnej ścieżki koncentracji (RCP) 4,5 i 70–100 cm w ramach RCP 8.5. Nowsze prognozy uwzględniające dynamikę pokrywy lodowej Antarktydy wskazują, że poziom mórz może wzrosnąć o 70–100 cm poniżej RCP 4,5 i 100–180 cm poniżej RCP 8,5. Istnieją także szacunki wskazujące, że wzrost poziomu morza może przekroczyć nawet 2 m [2]. Konsekwencją podnoszenia się poziomu morza są większe i częstsze powodzie na wybrzeżach. Większość ludzi żyjących na zagrożonych terenach znajduje się w krajach rozwijających się w całej Azji, gdzie powodzie zagrażać będą obszarom zamieszkałym przez ponad 10% obecnej populacji tych krajów [2]. Z badań naukowców z Uniwersytetu w Princeton SA Kulp i B.H. Strauss wynika, że w roku

2100 zagrożony corocznymi powodziami morskimi będzie rejon zamieszkały dziś przez populację 630 mln osób, co stanowi trzy razy więcej ludzi, niż dotychczas było szacowane.

Polscy naukowcy (Piskozub, Kundzewicz, Topitko) w swoich pracach wskazywali na zagrożenia związane z podnoszącym się poziomem mórz [20], [21], [1]. Z prognoz dla polskiego wybrzeża wynika, że rocznie poziom morza podnosi się o 3–4 mm i pod koniec stulecia prognozuje się wzrost o 30–40 cm. W związku z tym zagrożonych będzie ok. 270 tysięcy Polaków [22]. Narażone na zalewanie obszary znajdują się między Gdańskiem a Elblągiem, to również Półwysep Helski oraz okolice Szczecina. Wzrost poziomu morza niekoniecznie oznacza, że konkretny teren zostaje od razu zalany na stałe. Wiele miejsc przybrzeżnych doświadczać będzie coraz wyższych przyptyków i coraz bardziej rozległych powodzi sztormowych itd., a niektóre jeziora stawać się będą okresowymi zatokami [23]. Obszar Żuław Wiślanych jest zagrożony i można przyrównać go do miski, która wraz ze wzrostem poziomu mórz będzie częściej napętniać się wodą. Zdaniem prof. Jacka Piskozuba, oceanografa, Żuławy można skutecznie chronić dzięki wałom i pompom, które muszą być sukcesywnie modernizowane [24]. Interesujące badania w tematyce zagrożenia powodziowego zaprezentowali J. Topitko oraz M. Szydłowski, T. Kolarski, P. Zima, pokazując, że siła wiatru i jego kierunek mają znaczący wpływ na wielkość zalanego obszaru. Wiatry północne i północno-wschodnie wywoływały największe zalania w symulacjach, ponieważ powodowały akumulację wody w południowej części Zalewu Wiślanego [1], [25].

Dyskusja – sposoby ograniczania ryzyka powodziowego

W obliczu prognozowanych zmian klimatycznych, a wraz z nimi wzrostu poziomu morza na obszarze Żuław oraz Elbląga, podejmowane są działania mające na celu

ograniczenie ryzyka powodziowego. Zalicza się do nich program: „Kompleksowe zabezpieczenie przeciwpowodziowe Żuław – do roku 2030 (z uwzględnieniem etapu 2015)” zwany „Programem Żuławskim – 2030”, w którym priorytetami są: usprawnienie rozpoznawania zagrożenia powodziowego, zwiększenie znaczenia „naturalnych” metod ochrony przeciwpowodziowej, zwiększenie świadomości społeczności lokalnych oraz przedstawicieli administracji w zakresie zagrożenia powodziowego, budowa i modernizacja przeciwpowodziowych urządzeń technicznych [26]. Jednym z zrealizowanych ostatnio projektów hydrologicznych mających na celu wzmocnienie bezpieczeństwa przeciwpowodziowego rejonu są wrota przeciwsztormowe na rzece Tudze – prawym dopływem Szkarpawy (rys. 6. i fot. 1). Mają one chronić przed zalaniem obszar ok. 100 km², zamieszkały przez ponad 15 tysięcy osób wraz z miastem Nowy Dwór Gdański.

Czy nowo kształtowany port zostałby dotknięty zalaniem i w jakich sytuacjach prognostycznych? By odpowiedzieć na te pytania, autorka zestawiała plan zagospodarowania portu (a) z dwoma możliwymi scenariuszami powodzi pokazanymi na mapach ISOK (rys. 7).

W pierwszym przypadku (b) pokazany jest zasięg powodzi 100-letniej, a więc takiej, której prawdopodobieństwo wystąpienia szacowane jest raz na 100 lat. W drugim przypadku (c) widoczna jest sytuacja, jak zalane byłoby miasto wraz z portem, gdy wały zostałyby zerwane. Prawdopodobieństwo wystąpienia takiej sytuacji trudno oszacować, ponieważ składają się na nie czynniki klimatyczne i środowiskowe, jak podnoszący się poziom mórz, a także czynnik ludzki, np. brak modernizacji infrastruktury przeciwpowodziowej. Wiadomo jednak, że takie sytuacje ekstremalne mogące uszkodzić infrastrukturę i mienie wg prognoz hydrologów będą się nasilać. W ostatnim czasie (listopad 2023 r.) tropikalny cyklon „Ciarán” i towarzyszący mu wiatr wiejący z prędkością 200 km/h spowodował



ZAGOSPODAROWANIE PORTU



POWÓDŹ 100-LETNIA



ZNISZCZENIE WAŁÓW



Rys. 7 Porównanie zagospodarowania portu (rys. a) ze scenariuszami zalania Elbląga przez wody powodziowe (kolor niebieski rys. b i c); źródło: autor i [2]

wiele zniszczeń i sparaliżował codzienne życie ludzi w wielu krajach Europy. Mając na uwadze obserwowany wzrost poziomu morza, który dla polskiego wybrzeża wynosi 3–4 mm rocznie, widać, że w przypadku złej infrastruktury przeciwpowodziowej i braku innych zabezpieczeń przed wielką wodą w porcie lewobrzeżna część miasta (oprócz Wyspy Spichrzów) w większym lub mniejszym stopniu jest narażona na zalanie, w zależności od scenariusza powodziowego. Obszary przewidziane pod rozbudowę portu – na północ od mostu kolejowego, są także zagrożone powodzią w wariancie zniszczenia wałów przeciwpowodziowych. Te symulacje pokazują, że obok tematu powodziowego trudno przejść obojętnie, szczególnie w obliczu planowania nowych inwestycji. W dalszej części zaprezentowano szereg działań miasta Elbląg na wypadek scenariuszy powodziowych.

Powodzie w Elblągu zdarzały się wielokrotnie, więc od lat wdrażano metody zabezpieczające przed takimi sytuacjami. Jedną z nich jest całodobowo działający system prognozowania powodzi dla obszaru okolicznych rzek, w oparciu o dane z lokalnej sieci monitoringu wód i prognozy IMGW-PIB. W tym celu zainstalowano system monitoringu powodziowego składający się z dziewięciu czujników

na rzece Elbląg oraz na rzece Kumieli. Wykonano także mapy zagrożenia powodziowego dla rzek Elbląg, Kumieli i Bobica dla ośmiu prawdopodobieństw przekroczenia stanu wód: 50%, 20%, 10%, 5%, 2%, 1%, 0,5% i 0,2%. Wprowadzono obowiązkowe dla mieszkańców logowanie do powiadomień o zagrożeniu powodziowym przez SMS-owy system. Po powodzi w 2017 r. na rzece Kumieli (której analizę przedstawili Konieczny, Pińskwar i Kundzewicz [27]) władze miasta zdecydowały, by wybudować zbiornik retencyjny na Srebrnym Potoku (doptyw Kumieli) i uregulować kolejne odcinki rzeki Kumieli. Planowana pojemność zbiornika wynosi 116 080 m³, a rezerwa przeciwpowodziowa 26 550 m³. Jak dotąd zbiornik nie został wybudowany. Potrzeba wsparcia działań związanych z bezpieczeństwem powodziowym portu i miasta uwzględniona została także w „Planie adaptacji do zmian klimatu miasta Elbląga do roku 2030” [28]. Jednym z postulatów jest modernizacja wejścia do portu, która wiązałaby się z przebudową nadbrzeży portowych. Dla uniknięcia powodzi miejskich na tym obszarze istotne jest zwiększenie udziału powierzchni biologicznie czynnych poprzez ograniczenie powierzchni nieprzepuszczalnych oraz rozwój systemu błękitnej

i zielonej infrastruktury oraz poprawa gospodarowania wodami opadowymi. Poza miastem w celu zwiększenia bezpieczeństwa od wzebrzań powodziowych konieczna jest rozbudowa wałów przeciwsztormowych i przeciwpowodziowych oraz odtwarzanie odcinków wydym. Na omawianym obszarze grawitacyjny odpływ wód powodziowych jest niemożliwy, dlatego by je odprowadzić, potrzebne są także przepompownie.

Wraz z powstaniem kanału przez Mierzeję Wiślaną inwestycje związane z samym portem są coraz bliższe realizacji. Mając na uwadze prognozowane sytuacje powodziowe, które wraz ze wzrostem poziomu mórz mogą być częstsze, należałoby przy rozbudowie i modernizacji portu mieć na uwadze kwestie ochrony przeciwpowodziowej. Inspiracje można czerpać z dużych portów, jak Rotterdam czy Hamburg, położonych na obszarze zagrożonym powodzią, gdzie nadbrzeża, a także budynki, promenady i infrastruktura są „wodoodporne”, a więc kształtowane tak, by wraz ze wzrostem poziomu wód mogły być bez szkody czasowo zalewane. Dobrym przykładem są rozwiązania architektoniczne zastosowane w Hamburgu, które w razie powodzi zabezpieczają infrastrukturę, a mieszkańcom umożliwiają sprawne






funkcjonowanie w sytuacji ekstremalnej, przedstawione w tab. 1. Zagadnienia dostosowania budynków do zmiennych poziomów wód to temat wciąż niszowy w Polsce, ale omawiany w pracach m.in. Ł. Piątka, M. Wojnowskiej-Heciak [29], a także autorki [30]. Brakuje takich opracowań dla portu w Elblągu oraz badań nad wieloaspektowym ograniczeniem ryzyka powodziowego. Warto, by dalsze badania były kontynuowane w tym kierunku.

Podsumowanie

Dzięki kanałowi przez Mierzeję Wiślaną port w Elblągu zyskał szansę na rozwój. Modernizacja i rozbudowa są bliskie, ale cały proces spowalnia spór między władzami miasta a rządem, uniemożliwiający portowi w Elblągu rozwinąć swoją działalność w pełni. Oba organy władzy chcą, by port był ich własnością i by mogły w przyszłości czerpać z niego zyski. Sytuacja jest bezprecedensowa i trudna, ze szkodą dla wszystkich, którzy chcieliby, by port zaczął funkcjonować i przynosić zyski. Port nie może przyjmować większych jednostek morskich, pomimo kanału na mierzei i pogłębionego toru wodnego na Zalewie Wiślanym i rzece Elbląg, ponieważ brakuje skończenia prac na odcinku ok. 900 m, który jest własnością Skarbu Państwa. Rząd deklaruje fundusze na realizację zadania związanego z pogłębieniem toru, jednak w zamian miałby dostać udziały w przedsiębiorstwie. Na to nie godzi się miasto Elbląg. Ta sytuacja sprawia, że wizja rozbudowy portu nie jest taka pewna i może przeciągnąć się daleko w czasie ze szkodą dla gospodarki miasta i regionu. Ulepszenie polskiej infrastruktury portowej powinno być sukcesywnie wdrażane, ponieważ ponad 90% światowego handlu odbywa się drogą morską.

Żuławy Wiślane oraz częściowo Elbląg potożone są na obszarze zalewowym. W świadomości społecznej strukturalna strategia przeciwpowodziowa stała się podstawą myślenia o sposobach ograniczania skutków powodzi. Nie zawsze wiąże się ona bezpośrednio z ograniczeniem szkód powodziowych. W wielu miastach na świecie oprócz zabezpieczeń przed wielką wodą czy deszczami nawalnymi gromadzi się cenna woda. Takie zintegrowane podejście jest najkorzystniejsze. Na obszarze Żuław po wybudowaniu bramy powodziowej na Tudze sytuacja jest o krok lepsza. Wszelkie prace mające na celu poprawę bezpieczeństwa powinny być wdrażane – troska o dobry stan tradycyjnych zabezpieczeń, takich jak wały przeciwpowodziowe, zbiorniki retencyjne czy wrota przeciwpowodziowe, a także spowalnianie spływu powierzchniowego i zwiększenie powierzchni przepuszczalnych w mieście. Zaznaczyć należy, że dalsze zintegrowane działania w kwestii ochrony przeciwpowodziowej są istotnym elementem sprawnego funkcjonowania i rozwoju portu oraz regionu.

Tab. 1. Rozwiązania architektoniczne zastosowane w Hamburgu, zabezpieczające przed skutkami powodzi; źródło: autor

 <p>Fot. 2. Wał Niederhafen; źródło: [4]</p>	<p>Wał przeciwpowodziowy Niederhafen – wzniesiony na miejscu dawnej konstrukcji wału. Formą nawiązuje do promenady miejskiej. Uformowany w kształcie schodów od strony rzeki, a we wnętrzu mieszczą parking, sklepy i usługi.</p>
 <p>Fot. 3. Podtoga urbanistyczna; źródło: autor</p>	<p>Podtoga urbanistyczna płynnie obniżająca się w stronę rzeki w formie schodów i murków.</p>
 <p>Fot. 4. Nadwieszane kondygnacje; źródło: autor</p>	<p>Wyniesione przestrzenie publiczne oraz nadwieszona kondygnacja użytkowe: mieszkalne, biurowe.</p>
 <p>Fot. 5. Bramy powodziowe; źródło: [5]</p>	<p>Bramy powodziowe przy sklepach, a także przy wejściach do metra, zasuwane w razie naporu masy wody.</p>
 <p>Fot. 6. Naziemne trakty ewakuacyjne; źródło: autor</p>	<p>Nadziemne mostki i ścieżki ewakuacyjne, które zapewniają mieszkańcom i pracownikom HafenCity bezproblemowe wydostanie się z zalanych budynków i przebywanie na obszarze HH w czasie sytuacji powodziowej.</p>
 <p>Fot. 7. Domy amfibie lub pływające; źródło: [6]</p>	<p>Domy amfibie lub pływające, które nie są potoczne na stałe z lądem. Mogą się wznosić bądź opadać w zależności od aktualnego poziomu wody.</p>
	<p>Tablice informacyjne przybliżające problem powodzi, jak postępować w razie takiej sytuacji.</p>



Jak wynika z map prognozujących zagrożenie powodziowe, obszar rozbudowy portu elbląskiego jest podatny na zalania. Wraz ze wzrostem poziomu mórz sytuacja prawdopodobnie będzie się nasilać i będzie trudna do przewidzenia. Architekturę budynków oraz infrastrukturę techniczną należałoby kształtować w sposób uwzględniający te warunki i ograniczenia. Specyfiką obiektów narażonych na zalanie jest dostosowanie do zmieniających się poziomów wód, np. budynki amfibię oraz wodoodporne mające szereg zabezpieczeń, takich jak: murki, nasypy, przestronne powodziowe drzwi i okien czy bramki powodziowe. Warto, aby były one uwzględnione w projekcie i stanowiły przykład dobrych praktyk stosowanych na świecie.

Aspekty związane ze wzrastającym ryzykiem powodziowym wymagają przeprowadzenia kolejnych badań w miarę rozbudowy i modernizacji portu w Elblągu.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Topitko J., 2021, Modeling storm surge floods – case study Żuławy Elbląskie, IMGW-PIB/Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowy Instytut Badawczy Oddział Morski w Gdyni, <https://obserwator.imgw.pl/2021/10/21/modeling-storm-surge-floods-case-study-zulawy-elblaskie/>.
- [2] Kulp A.S., Strauss B.H., 2019, New elevation data triple estimates of global vulnerability to sea-level rise and coastal flooding, *NATURE COMMUNICATIONS* | (2019)10:4844, <https://doi.org/10.1038/s41467-019-12808-z>.
- [3] Nowak S., 2011, Metodologia badań społecznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, s. 19.
- [4] Koba R., Burchacz M., 2019, Międzynarodowa droga wodna E60 i jej wpływ na rozwój gospodarczy regionów Południowego Baltyku, s. 1–2, https://keep.eu/api/project-attachment/39714/get_file/.
- [5] GUS, Urząd Statystyczny w Szczecinie, praca pod kierunkiem Katarzyny Dimitrowicz-Zyckiej, *Rocznik Statystyczny Gospodarki Morskiej*, Warszawa–Szczecin 2022.
- [6] Rynkiewicz-Domino W., Gliniecki T., 2014, Historia Elbląga, Muzeum Archeologiczno-Historyczne w Elblągu, https://elblag.eu/files/file_add/download/19_historia_elblaga.pdf.
- [7] Breś J., 2020, Polish waterfront in the process of transformation: The case of Elbląg port city, *ORTUSplus, the Journal of RETE N. 10 - 2020, Year X Issue "Research Themes"* RETE Publisher, Venice, ISSN: 2039-6422, źródło: Maritime Vortal, <http://www.maritime.com.pl/index-en.php>.
- [8] Palmowski T., 2001, Port Elbląski – dawniej i współcześnie, Uniwersytet Gdański, Gdańsk, s. 169, https://depot.ceon.pl/bitstream/handle/123456789/5046/Port_elbl%20ski_-_dawniej_i_wsp%20c3%B3%20cze%20nie.pdf?sequence=1.
- [9] Matczak M., Krośnicka K., Otdakowski B., 2015, Strategia rozwoju portu morskiego w Elblągu, Elbląg/Gdynia, s. 6, <http://um-elblag.samorzady.pl>.
- [10] Breś J., Lorens P., 2023, Shaping the New Vistula Spit Channel, Political, Economic, and Environmental Aspects. *Urban Planning*, 8(3), s. 275–288. doi:<https://doi.org/10.17645/up.v8i3.6892>.
- [11] Salamon A., 2018, Stan obecnego i perspektywy rozwoju portu w Elblągu, „Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni”, nr 107, s. 99–115.
- [12] Trusewicz I., 2016, Elbląg chce być wpuszczony w kanał, Rzeczpospolita, <https://regiony.rp.pl/archiwum/art17561721-elblag-chce-byc-wpuszczony-w-kanal> (dostęp: 5.04.2024).
- [13] Breś J., 2020, Polish waterfront in the process of transformation: The case of Elbląg port city, *PORTUSplus, the Journal of RETE N. 10 - 2020, Year X Issue „Research Themes”* RETE Publisher, Venice, ISSN: 2039-6422, s. 2–3.
- [14] Luks K., 2017, Port Elbląg na tle polskich portów lokalnych, *PTIL 1/2017 (37)* | ISSN: 1644-275X | www.wnus.edu.pl/ptil/ | DOI: 10.18276/ptil.2017.37-29 | 203–210.
- [15] Luks K., 2019, Strategia rozwoju portu morskiego w Elblągu (Aktualizacja), Wyższa Szkoła Humanistyczno-Ekonomiczna w Elblągu, Praca wykonana w ramach projektu Europejskiego pn.: South Baltic Transport Loops o nr STHB.03.01.00-DE-0075/16 realizowanego w Programie Potudniowy Baltyk 2014–2020 współfinansowanego z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, s. 17, <http://um-elblag.samorzady.pl>.

[16] Wiśniewska K., 2019, Elbląg od strony rzeki mógłby wyglądać inaczej – studium przypadku, *Polska Akademia Nauk*, http://psjd.icm.edu.pl/psjd/element/bwmeta1.element.oai-journals-pan-pl-113223/c/oai-journals-pan-pl-113223_full-text_21_20Wi_C5_9Bniewska.pdf-2.

[17] Urząd Miasta Elbląg, www.elblag.eu.

[18] Sitek M., 2022, Budownictwo wodne kosztowne, ale się opłaca, „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne”, nr 6 (105), s. 52–63.

[19] GUS, *Mały Rocznik Statystyczny Polski 2022*, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/roczniki-statystyczne/roczniki-statystyczne/maly-rocznik-statystyczny-polski-2022,1,24.html>.

[20] Kundzewicz Z.W., 2012, Zmiany klimatu, ich przyczyny i skutki – możliwości przeciwdziałania i adaptacji, *Kancelaria Sejmu*, <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=144026>.

[21] Piskozub J., 2020, Przyszłe zmiany poziomu morza. Czy historyczny Gdańsk jest już nie do uratowania?, *Konferencja Stormwater Poland 2020*, 3–5 marca 2020, <https://stormwater.retencja.pl/sw-2020/prezentacje-2020/>.

[22] Tomala L., 2019, Wzrost poziomu mórz: interaktywna mapa pokazuje, które rejony może zalać woda, *Nauka w Polsce*, <https://naukawpolsce.pl/aktualnosci/news%2C79239%2Cwzrost-poziomu-morz-interaktywna-mapa-pokazuje-kture-rejony-mozezalac-woda>.

[23] PAN, Zmiany klimatu: polskie wybrzeże zagrożone podtopieniami, <http://informacje.pan.pl/informacje/nauki-biologiczne-i-rolnicze/2822-zmiany-klimatu-polskie-wybrzeze-zagrozone-podtopieniami/>.

[24] Chudzyński T., Tak będą wyglądały Żuławy, gdy podniesie się poziom wód!, <https://nowydworgdanski.naszemiasto.pl/tak-beda-wygladaly-zulawy-gdy-podniesie-sie-poziom-wod/ar/c1-8125013>.

[25] Szydłowski M., Kolerski T., Zima P., 2019, Impact of the Artificial Strait in the Vistula Spit on the Hydrodynamics of the Vistula Lagoon (Baltic Sea), „*Water*” 11, no. 5: 990. <https://doi.org/10.3390/w11050990>.

[26] Program „Kompleksowe zabezpieczenie przeciwpowodziowe Żuław – do roku 2030 (z uwzględnieniem etapu 2015)” zwany „Programem Żuławskim – 2030”.

[27] Konieczny R., Pińskwar I., Kundzewicz Z., 2018, The September 2017 flood in Elbląg (Poland) in perspective, *Meteorology Hydrology and Water Management. Research and Operational Applications*, Vol. 6, Iss. 2, s. 67–78, <http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-868e0839-3c57-4aad-803d-231016ce03f4>.

[28] Plan adaptacji do zmian klimatu Miasta Elbląga do roku 2030.

[29] Piątek Ł., Wojnowska-Heciak M., 2020, Multicase Study Comparison of Different Types of Flood-Resilient Buildings (Elevated, Amphibious, and Floating) at the Vistula River in Warsaw, Poland, „*Sustainability*” 12 (22), 9725.

[30] Maciejewska E., 2017, *Wielkie miasta a wielka woda: Hamburg i Rotterdam*, [w:] Gronostajska Barbara (red.), *Miasto dla ludzi*, t. 2, Wrocław, Politechnika Wroclawska, Wydział Architektury, s. 434, ISBN 978-83-948597-2-5.

DOI:10.5604/01.3001.0054.7778

PRAWIDŁOWY SPOSÓB CYTOWANIA
Maciejewska Eliza, 2024, Nowy port w Elblągu oraz rejon Żuław Wiślanych na tle wzrastającego ryzyka powodziowego, „*Builder*” 11 (328). DOI: 10.5604/01.3001.0054.7778

STRESZCZENIE:

W artykule został przedstawiony port w Elblągu, który z powodu uwarunkowań naturalnych Zalewu Wiślanoego oraz rzeki Elbląg, a także politycznych realiów, jak dotąd nie w pełni wykorzystywał swoje położenie w bliskości morza. Impulsem do rozwoju miasta i szansą na zmiany w podupadłym porcie elbląskim ma stać się oddany do użytku we wrześniu 2022 r. nowo wybudowany kanał przez Mierzęję Wiślana. Celem pracy jest przedstawienie Elbląga i nowego portu oraz rejonu Żuław Wiślanych na tle wzrastającego ryzyka powodziowego. W oparciu o zebrane materiały źródłowe i własne analizy zaprezentowano sposoby ograniczania ryzyka powodziowego dla badanego obszaru.

SŁOWA KLUCZOWE:

Port Elbląg, Żuławy Wiślano, zagrożenie powodziowe

ABSTRACT:

A NEW PORT IN ELBLĄG AND ŻUŁAWY WIŚLANE AGAINST THE BACKGROUND OF THE GROWING FLOOD THREAT. The article presents the port of Elbląg, which was created due to the natural causes of the Vistula Lagoon and the Elbląg River, and also in reality how it did not fully take advantage of its location close to the sea. The newly built canal through the Vistula Spit, opened for public use in September 2022, may be an impulse for the city's development and an opportunity for change in the run-down port of Elbląg. The aim of the work is to present Elbląg in its new port and the Vistula Żuławy region against the background of flood risk. Based on source materials and own analyses, flood risk reduction systems for the studied area were presented.

KEYWORDS:

Port Elbląg, Żuławy Vistula, flood threat