



**POLITECHNIKA
GDAŃSKA**
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY

Imię i nazwisko studenta: Paulina Pałasz
Nr albumu: 159699
Studia drugiego stopnia
Forma studiów: stacjonarne
Kierunek studiów: Gospodarka przestrzenna
Specjalność: Zintegrowane Zarządzanie Strefą Przybrzeżną

PRACA DYPLOMOWA MAGISTERSKA

Tytuł pracy w języku polskim: „Granica bezpiecznego zagospodarowania w polskich obszarach nadmorskich”

Tytuł pracy w języku angielskim: „Limits of safe investment in Polish coastal areas”

Potwierdzenie przyjęcia pracy	
Opiekun pracy <i>A. Gołędzinowska</i> podpis	Kierownik Katedry/Zakładu (pozostawić właściwe) <i>P. Lorens</i> podpis
dr inż. arch. Anna Gołędzinowska	prof. dr hab. inż. arch. Piotr Lorens

Data oddania pracy do dziekanatu:



**POLITECHNIKA
GDAŃSKA**

WYDZIAŁ ARCHITEKTURY

OŚWIADCZENIE dotyczące pracy dyplomowej zatytułowanej: Granica bezpiecznego zagospodarowania w polskich obszarach nadmorskich

Imię i nazwisko studenta: Paulina Pałasz
Data i miejsce urodzenia: 25.08.1996, Gdańsk
Nr albumu: 159699

Wydział: Wydział Architektury
Kierunek: gospodarka przestrzenna

Poziom kształcenia: drugi
Forma studiów: stacjonarne

Typ pracy: praca dyplomowa magisterska

Świadomy(a) odpowiedzialności karnej z tytułu naruszenia przepisów ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1231, z późn. zm.) i konsekwencji dyscyplinarnych określonych w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 85, z późn. zm.),¹ a także odpowiedzialności cywilnoprawnej oświadczam, że przedkładana praca dyplomowa została opracowana przeze mnie samodzielnie.

Niniejsza praca dyplomowa nie była wcześniej podstawą żadnej innej urzędowej procedury związanej z nadaniem tytułu zawodowego.

Wszystkie informacje umieszczone w ww. pracy dyplomowej, uzyskane ze źródeł pisanych i elektronicznych, zostały udokumentowane w wykazie literatury odpowiednimi odnośnikami zgodnie z art. 34 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

28.11.2020, Paulina Pałasz

Data i podpis lub uwierzytelnienie w portalu uczelnianym Moja PG

**) Dokument został sporządzony w systemie teleinformatycznym, na podstawie §15 ust. 3b Rozporządzenia MNiSW z dnia 12 maja 2020 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie studiów (Dz.U. z 2020 r. poz. 853). Nie wymaga podpisu ani stempla.*

¹ Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce:

Art. 312. ust. 3. W przypadku podejrzenia popełnienia przez studenta czynu, o którym mowa w art. 287 ust. 2 pkt 1–5, rektor niezwłocznie poleca przeprowadzenie postępowania wyjaśniającego.

Art. 312. ust. 4. Jeżeli w wyniku postępowania wyjaśniającego zebrany materiał potwierdza popełnienie czynu, o którym mowa w ust. 5, rektor wstrzymuje postępowanie o nadanie tytułu zawodowego do czasu wydania orzeczenia przez komisję dyscyplinarną oraz składa zawiadomienie o podejrzeniu popełnienia przestępstwa.

STRESZCZENIE

Tematem niniejszej pracy magisterskiej jest „Granica bezpiecznego zagospodarowania w polskich obszarach nadmorskich”. W pracy zawarto studium problemowe, szereg analiz z zakresu gospodarki przestrzennej i ochrony brzegu oraz wypracowane rozwiązania w kwestii osiągnięcia równowagi między inwestycjami na lądzie a naturalną działalnością morza.

W pierwszym rozdziale opisano cel, zakres, uzasadnienie wyboru oraz metodykę wykonanej pracy. W drugim rozdziale przedstawiono studium problemowe dotyczące dynamiki brzegu morskiego, charakterystyki typów brzegu oraz jego form ochrony. W trzecim rozdziale przeanalizowano uwarunkowania fizycznogeograficzne terenu z naciskiem na strefę brzegową oraz sposób jej ochrony, a także aktualne zagospodarowanie wybranych przykładów. Pozwoliło to wypracować czynniki warunkujące określenie granicy bezpiecznego zagospodarowania zawarte w dziale czwartym. W rozdziale piątym, stanowiącym część aplikacyjną pracy przedstawione zostały kryteria określanie strefy ograniczonego zainwestowania, które później zostały zaaplikowane na przytoczonych przykładach. Ostatnim punktem pracy jest zbiór zaleceń, które należy zastosować by osiągnąć równowagę między strefą lądu i morza.

Słowa kluczowe: granica bezpiecznego zagospodarowania, ochrona brzegu, gospodarka przestrzenna.

ABSTRACT

The subject of this thesis is "The limit of safe management in Polish coastal areas". The study contains a problem study, a series of analyzes in the field of spatial management and shore protection, as well as developed solutions to achieve a balance between land-based investments and the natural activity of the sea.

The first chapter describes the purpose, scope, justification for the selection and the methodology of the work performed. The second chapter presents a problem study on the dynamics of the sea shore, the characteristics of the types of shore and its forms of protection. The third chapter analyzes the physical and geographical conditions of the area with an emphasis on the coastal zone and the method of its protection, as well as the current management of selected examples. This allowed to develop the determinants of determining the boundary of safe management included in the fourth chapter. The fifth chapter, constituting the application part of the thesis, presents the criteria for determining the limited investment zone, which were later applied on the examples provided. The last point of the work is a set of recommendations that should be applied to achieve a balance between the land and sea zones.

Keywords: border of safe management, shore protection, spatial management.

Spis treści

DZIAŁ I – WSTĘP DO PROBLEMATYKI OPRACOWANIA	4
Wstęp	4
Metody badawcze	4
Motywacja obranej tematyki oraz cel pracy.....	4
Definicje i objaśnienia podstawowych terminów zawartych w opracowaniu	5
DZIAŁ II – ZAGADNIENIA TEORETYCZNE CHARAKTERYZUJĄCE PROBLEMATYKĘ OPRACOWANIA.....	9
Dynamika brzegu morskiego	9
Ogólna charakterystyka brzegów Polskich.....	9
Charakterystyka form ochrony brzegu morskiego	12
DZIAŁ III – ANALIZA WYBRANYCH TYPÓW BRZEGU	16
Wybrzeże klifowe aktywne - Jastrzębia Góra.....	16
Wybrzeże klifowe o niewielkiej aktywności- klif w Pucku.....	23
Wybrzeże wydmowe podlegające abrazji – Kołobrzeg.....	27
Wybrzeże wydmowe podlegające akumulacji - Świnoujście.....	33
Wybrzeże wydmowo-mierzejowe podlegające abrazji i akumulacji.	39
Wybrzeże neutralne – Krynica Morska	45
Podsumowanie	50
DZIAŁ IV – CZYNNIKI WARUNKUJĄCE OKREŚLENIE GRANICY BEZPIECZNEGO ZAINWESTOWANIA.....	52
Czynniki mogące doprowadzić do destabilizacji brzegu	52
Skutki destabilizacji brzegu dla środowiska	55
Skutki destabilizacji brzegu dla człowieka.....	55
DZIAŁ V – CZĘŚĆ APLIKACYJNA OPRACOWANIA, ZAWIERAJĄCA MODEL WERYFIKUJĄCY PRZEPROWADZONE BADANIA TEORETYCZNE PORUSZAJĄCEJ PROBLEMATYKI	56
Kryteria określania szerokości granicy bezpiecznego zagospodarowania	56
Możliwości inwestycyjne w granicach bezpiecznego zagospodarowania.....	66
Zbiór zaleceń	67
Bibliografia.....	73
Spis rysunków i tabel	77
Spis załączników.....	79
Wywiad z Panem Andrzejem Cieślakiem (Zewnętrznym Ekspertem Urzędu Morskiego w Gdyni ds. morskiego planowania przestrzennego)	80

DZIAŁ I – WSTĘP DO PROBLEMATYKI OPRACOWANIA

1. Wstęp

Wybrzeże stanowi strefę, na którą wpływ wywierają różne formy działalności człowieka, począwszy od gospodarki morskiej, poprzez osadnictwo, turystykę, obronność państwa po działania związane z ochroną przyrody. Nadmorska strefa brzegowa jest środowiskiem wyjątkowo dynamicznym, w którym istnieje zjawisko, powolnego niszczenia przez siłę fal i erozję. Położenie części lądu nadmorskiego jest zmienne w czasie, ale mimo to odczuwalna jest presja na te tereny zarówno od strony zlokalizowanych w pobliżu nich ośrodków miejskich, jak i szeroko pojętej gospodarki.

Niniejsza praca stanowi próbę oceny stosowanych w Polsce metod ochrony brzegu Morza Bałtyckiego oraz minimalizowania strat wynikających z erozji lądu i cofania się linii brzegowej przy jednoczesnej ewaluacji podejmowanych działań na rzecz ochrony przyrody nadmorskiej. W pracy przeprowadzona została analiza wybranych nabrzeży pod kątem: naturalnych i antropogenicznych uwarunkowań rozwoju polskiego wybrzeża oraz jego walorów. W części tej, przede wszystkim zwraca się uwagę na problem rozwoju inwestycji gospodarczych i czynionych zabiegów ochrony tak zagospodarowanego lądu, przy dążeniu do zachowania naturalnej przyrody.

Planując rozwój turystyki i zagospodarowanie polskiego wybrzeża, należy brać pod uwagę fakt, iż przy prognozowanym i rzeczywiście notowanym systematycznym wzroście poziomu morza, woda będzie zajmować coraz większe obszary. Dlatego w IV części pracy uwaga skupiona jest na czynnikach mogących doprowadzić do destabilizacji brzegu morskiego i skutkach, które takie zjawisko wywoła. Problem ten należy rozwiązywać poprzez długookresowe planowanie zabiegów ochronnych. Część aplikacyjna zawiera głównie zalecenia związane z ochroną brzegu morskiego. Głównym celem pracy jest wyznaczenie granicy bezpiecznego zainwestowania w wybranych obszarach nadmorskich. Pozwoliłoby to określić tereny, które należy szczególnie chronić, ale i takie, które mogą zostać bezpiecznie zagospodarowane bez szkody dla środowiska.

2. Metody badawcze

Praca została opracowana na podstawie zróżnicowanego spektrum narzędzi badawczych. Zaprezentowana ogólna wiedza w zakresie tematyki została opracowana na podstawie informacji zawartych w Raporcie „Sposoby Ochrony Brzegów Morskich i ich wpływu na środowisko przyrodnicze polskiego wybrzeża” z 2013 r.¹, w którym to obszernie scharakteryzowano budowę i rodzaje brzegów, a także omówiono problemy występujące na polskim wybrzeżu i sposoby ich ochrony. Do opracowania zagadnień teoretycznych posłużyły dokumenty prawne, które określają możliwości inwestowania w pasie nadmorskim oraz książka „Przyszłość ochrony polskich brzegów”², w której to scharakteryzowano typy polskich brzegów oraz istniejące formy ochrony brzegu do 2006 roku. Informacje zawarte w dziale I i II zostały uzupełnione o źródła literaturowe, opracowania Najwyższej Izby Kontroli oraz akty prawne.

Dział III, dotyczący studium przypadków wybranych brzegów morskich odnosi się do konkretnych przykładów ośrodków osadniczych. Badania zostały oparte na wizjach terenowych, analizach materiałów kartograficznych, studiach literaturowych (dokumentów planistycznych, raportów itp.).

Do opracowania działu IV posłużyły wcześniej wymienione źródła i wywody prowadzone w poprzednich rozdziałach. Istotnym elementem spajającym pracę był wywiad z Panem Andrzejem Cieślakiem, pracującym przez wiele lat w Urzędzie Morskim w Gdyni. Ekspert z zakresu granic bezpiecznego inwestowania w obszarach nadmorskich podzielił się swoją opinią w stosunku do tego, w jaki odległościach należałoby dopuszczać konkretne formy zagospodarowania terenu. Powyższe przemyślenia, wzbogacone o przemyślenia autorki pracy stanowią podsumowanie niniejszego opracowania. Cały wywiad znajduje się w załączniku nr 5 do pracy.

3. Motywacja obranej tematyki oraz cel pracy

Motywacją do podjęcia się pracy o tematyce granic bezpiecznego zagospodarowania w obszarach nadmorskich jest obserwacja aktualnego stanu oraz trendów zagospodarowania tychże. Polityka dotycząca brzegów morskich nakierowana jest przede wszystkim na ochronę zagospodarowania powstałego na lądzie. Warto jednak postawić pytanie gdzie z ekonomicznego, przyrodniczego i społecznego punktu widzenia powinna znajdować się granica zainwestowania. Działania podejmowane dotychczas - zarówno przez prywatnych inwestorów jak i sektor publiczny - nie zawsze okazywały się właściwe, co. Przykładem takich działań jest historia ośrodka wypoczynkowego "Horyzont" w Jastrzębiej Górze. Wpowało osuwisko na klifie, które zagroziło ośrodkowi. Kilka lat później, w 1992 r., została przedstawiona koncepcja ochrony brzegu klifowego w Jastrzębiej Górze. Zabezpieczenie części podnóża klifu nie jest jednak trwałym sposobem ochrony brzegu klifowego przed erozją³. Ponadto, nieskuteczne zabezpieczenie klifu za pomocą gruntu zbrojonego w rejonach ośrodków „Bałtyk” i „Horyzont”, jest bardzo kosztowne i nie rozwiązuje generalnego problemu ochrony brzegu klifowego w Jastrzębiej Górze. Nasuwa się pytanie, czemu mając świadomość aktywności tego klifu, dopuszczono do realizacji w tym terenie ośrodków wypoczynkowych, których aktualna ochrona opłacana jest z środków publicznych⁴. Do podobnych sytuacji nadal dochodzi na polskim wybrzeżu, wiele odcinków należy chronić sztucznymi konstrukcjami aby zabezpieczyć domy mieszkalne lub ośrodki wypoczynkowe.

Poza zabudową blisko linii brzegowej, istnieją również przykłady zbyt intensywnego zainwestowania na zapleczu pasa technicznego. Ze względu na wysoki poziom wód gruntowych w okresie spiętrzeń wody czy sztormów dochodzi do podtopień obszarów znajdujących się blisko morza. Taka sytuacja ma miejsce w Karwieńskich Błotach. Ze względu na tereny podmokłe, dopuszczona jest tam zabudowa letniskowa, jednak dochodzi tam do ciągłych aktów samowoli budowlanych w postaci wielu całorocznych budynków pełniących różne funkcje. Nielegalne konstrukcje są na tym terenie dużym problem władz, jednak ciężko walczyć z tak zaawansowanym zjawiskiem. Aktualnie te tereny są bardzo atrakcyjne, jednak biorąc pod uwagę prognozy podnoszenia się poziomu morza, za kilka lat zagrożenie powodziowe na tych terenach stanie się jeszcze większym problemem.

W raporcie Najwyższej Izby Kontroli w sprawie nieprzemyślanych inwestycji i dewastacji pasa nadmorskiego przedstawiony jest problem prywatnych przejścia i schodów prowadzących na plaże. W utrzymaniu stabilnej wydmy ważne jest zachowanie jej ciągłości. Oczywiście, dopuszcza się prowadzenie wejść na plaże, jednakże w kontrolowanych odległościach. W momencie budowy takich przejść przez prywatnych inwestorów, może dojść do wielu negatywnych skutków związanych z destabilizacją nabrzeża.

Jeszcze innym przykładem jest sytuowanie parkingów w pobliżu plaż. Naturalnym jest że korzystający z plaż chcą podjechać jak najbliżej linii brzegowej. parkingi zlokalizowane w pobliżu linii brzegowej regulują porządkują sytuację od strony miejscowości, to są też punktami o dużo większej kumulacji ludzi. Z wyznaczonego parkingu zwykle wzdłuż jednej linii porusza się dużo większa liczba osób. W konsekwencji, może to doprowadzić do destabilizacji pasa wydmowego lub przerwania ciągłości strefy ochronnej.

Innym obszernym czynnikiem opisanym szczegółowo w dalszej części pracy są zmiany klimatyczne. Jest to problem na skalę światową, który zaczyna być coraz bardziej dostrzegalny. Wiąże się on z nieuchronnym podnoszeniem się poziomu morza, wzrostem temperatur i zaostreniem ekstremalnych zjawisk pogodowych. Wszelkie te zmiany należy brać pod uwagę w planowaniu obszarów nadmorskich i zabezpieczeń brzegu.

Nieodpowiedzialne inwestowanie niesie za sobą ryzyko katastrof budowlanych, co może stanowić zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi, dlatego istotnym jest wypracowanie skutecznych metod zapobiegających przedstawionym wyżej sytuacją. Praca ma za zadanie przeanalizować bieżącą sytuację w strefie przybrzeżnej oraz zaproponować konkretne działania pozwalające ją zabezpieczyć.

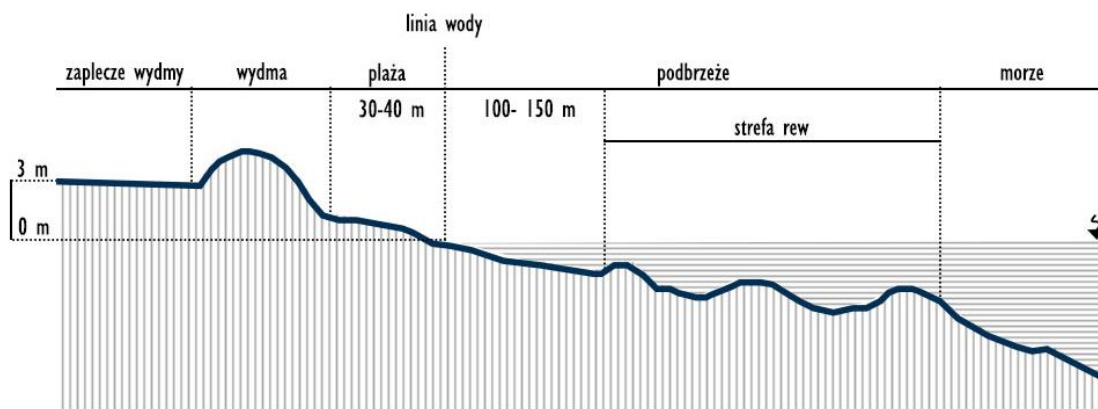
4. Definicje i objaśnienia podstawowych terminów zawartych w opracowaniu

4.1 Nabrzeże

W pracy tej nabrzeże rozumiane jest, jako „lądowa, nadwodna część wybrzeża, niezalewana przez morze. Na wybrzeżu mierzejowo-wydmowym stanowią je wały wydm nadmorskich i rozdzielające je rynny międzywydmowe oraz obniżenia pokryte piaskami eolicznymi, zaś na wybrzeżu morenowym – wierzchowiny i krawędzie oraz stoki klifów” [T. A. Łabuz, 2018]. Zaplecze wydm i pokrycie klifów, stanowi roślinność wynikająca z budowy geologicznej i dynamiki wybrzeża. Roślinność nadmorska w przypadku wydm stanowi bufor między oddziaływaniem morza na siedliska ludzkie, dla klifów jest ona formą jego stabilizacji na lądzie i jednym z czynników zapobiegającym erozji. Strefa brzegowa rozumiana jest jako pas przejściowy między nabrzeżem, a morzem. Brzeg stanowi najczęściej plażę, która może być okresowo zalewana przez wodę w wyniku zmian poziomu morza. Styk powierzchni morza z lądem jest „linią wody”, zaś wieloletni wypadkowy poziom morza na styku z lądem nazywany jest „linią brzegową”. Podbrzeże to podwodna część wybrzeża stanowiąca dno morza w strefie płytkowodnej, gdzie falowanie wpływa na przebudowę osadu. W skład podbrzeża wchodzi strefa rew (podwodnych mielizn), których głównym działaniem jest inicjowanie załamania fali, czyli przyczynianiu się do stopniowej dyssypacji transmitowanej w kierunku brzegu energii ruchu mas wody. Formy te traktować można, jako ważne, naturalne struktury morfologiczne chroniące brzegi i plaże przed zbyt gwałtownym, głównie podczas sztormu, oddziaływaniem fal i prądów⁵. Ponadto pozytywną rolą rew jest spełnianie funkcji naturalnego magazynu erodowanych z brzegu osadów, które w spokojniejszych warunkach hydrodynamicznych wykorzystywane są przez naturę do odbudowy zniszczonego podczas sztormów brzegu.

W zrozumieniu strefy brzegowej istotne jest branie pod uwagę jej niestabilnego położenia i stałej zmiany budującej ją form. Takie zmiany mogą być okresowe i wynikać ze zmiany poziomu

morza i sztormów. Może dochodzić również do stałych zmian strefy brzegowej na skutek akumulacyjnej lub erozyjnej działalności morza. W przypadku Morza Bałtyckiego uważanego za bezpływowe, dochodzi do okresowych wahań poziomu morza związanych przede wszystkim z układami ciśnień i rozwijającym się falowaniem wiatrowym. Morfologiczny kształt dna morskiego zobrazony został w przybliżony sposób na poprzecznym profilu brzegowym.



Rys. 1 Profil brzegu.

Źródło. Opracowanie własne na podstawie „Bezpieczny profil brzegu” Marek Szmytkiewicz

4.2 Pas nadbrzeżny, pas techniczny i pas ochronny

Przepisy dotyczące pasa nadbrzeżnego zawarto w Ustawa z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (Dz. U. z 2019 r. poz. 2169 z późn. zm.). Zgodnie z art. 36 ust. 1 ustawy, pasem nadbrzeżnym jest obszar lądowy przyległy do brzegu morskiego. Na pas nadbrzeżny składają się pas techniczny i ochronny. Pierwszy z nich stanowi strefę wzajemnego, bezpośredniego oddziaływania morza i lądu. Jest to obszar przeznaczony do utrzymania brzegu w stanie zgodnym z wymogami bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Pas ochronny obejmuje teren, na którym działalność człowieka wywiera bezpośredni wpływ na stan pasa technicznego. Granice pasów technicznego oraz ochronnego określa dyrektor właściwego Urzędu Morskiego po wcześniejszych uzgodnieniach z właściwymi podmiotami. Rada Ministrów, w drodze rozporządzenia, określa minimalną i maksymalną szerokość pasa technicznego i ochronnego oraz sposób wyznaczania ich granic, kierując się uwarunkowaniami lokalnymi, rzeźbą terenu, formą jego zabudowy oraz uwzględniając oddziaływanie żywołu morskiego na brzeg morski. Zgodnie z art. 37 ust. 1 ustawy o obszarach morskich, pas techniczny może zostać wykorzystywany do innych celów niż utrzymanie brzegu w stanie zgodnym z wymogami bezpieczeństwa i ochrony środowiska, (co wynika z art. 36 ust. 2 pkt 1) wyłącznie za zgodą właściwego organu administracji morskiej, który określa jednocześnie warunki takiego wykorzystania¹².

4.3 Bezpieczne zagospodarowanie

W Polskiej literaturze nie ma bezpośredniego wytłumaczenia definicji bezpiecznego zagospodarowania. Jednak na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 17 listopada 2017 r w sprawie minimalnych poziomów bezpieczeństwa brzegu

morskiego oraz przebiegu granicy linii ochrony brzegu morskiego, określa się minimalne poziomy bezpieczeństwa brzegu morskiego. Poziom ten określa się na podstawie prawdopodobieństwa zdarzenia sztormu 1 raz na N lat (przyjmuje się, że N oznacza 100 lat). Przez takie prawdopodobieństwo rozumie się sztorm wywołany wiatrem o średniej prędkości 18 m/s, wiejący na obszarze Morza Bałtyckiego w najbardziej niekorzystnym w stosunku do brzegu przez 5 godzin. W załączniku do rozporządzenia znajdują się odległości podane w metrach i przypisane do określonego odcinka brzegu, które zawierają konkretne poziomy bezpieczeństwa.

W książce „Przyszłość ochrony Polskich brzegów morskich”², znajduje się wyjaśnienie pojęcia granic bezpiecznego gospodarowania, rozumianego jako „rezerwy terenowej na cofanie się brzegu”. Szerokość tego obszaru zależy od typu brzegu, rodzaju zagrożeń erozją, powodzią i sztormami, od zapasu osadów i przewidywanego tempa erozji brzegu. Autorzy zaznaczają, że warunki bezpiecznego gospodarowania przedstawione w tabeli 1 muszą być zgodne z planami zagospodarowania przestrzennego i uwzględniać stosunki hydrologiczne, ochronę walorów przyrodniczych i topografię obszaru.

Tab. 1 **Warunki bezpiecznego gospodarowania**

Typ i stan brzegu	Granica bezpiecznego gospodarowania
Brzegi wysokie (klif, wysoka wydma) niezabudowane i z rezerwą osadów	Granice określa status prawny walorów przyrodniczych
Brzeg zabudowany	Granice wyznacza wielkość erozji i rezerwy osadów
Brzegi mierzejowe	Brak możliwości dopuszczania nowej zabudowy *z wyjątkiem fragmentów Mierzei Wiślanej ** nie dotyczy fragmentów odcinków brzegu, dla którego przewidziano utrzymanie naturalnej lub sztucznej linii brzegowej
Brzegi niskie	Inwestowanie dozwolone powyżej rzędnej 3,5 m n.p.m. lub na obszarach chronionych przez wały przeciwszstormowe i odwadniające

Źródło: Opracowanie własne na podstawie "Przyszłość ochrony polskich brzegów"

W pracy zbiorowej pod redakcją R. Dubrawskiego i E. Zawadzkiej-Kahlau zwraca się uwagę na brak norm bezpieczeństwa dla aktywnej części pasa technicznego oraz brak zasad korzystania z pasa nabrzeżnego. Taki stan rzeczy utrudnia racjonalną ochronę oraz planowanie ochrony brzegu. Jedną z odpowiedzi na ten problem jest próba określenia norm bezpieczeństwa, którą można ustalić analizując takie elementy jak:

- Stan rozwinięcia formy brzegowej (plaż i wydmy) oraz określenie ich zasobów osadowych;
- Bonitacja punktowa (waloryzacja);
- Waloryzacja środowiska antropogenicznego i przyrodniczego obszarów pobrzeżnych.

Uwzględniając parametry strefy brzegowej, właściwości zaplecza brzegów, zagrożenie powodziowe, zmiany klimatyczne, wartości przyrodnicze oraz odporność brzegu na erozję opracowano normy bezpieczeństwa brzegu obszernie omówione wymienionej publikacji.

Istotą pracy jest określenie granic bezpiecznego zagospodarowania w obszarach nadmorskich. Rozumie się to, jako strefę ochronną ciągnącą się w głąb lądu od strony morza, w której wszelkie zagospodarowanie będzie bezpieczne i nie narażone na jakiegokolwiek uszkodzenie związane z oddziaływaniem morza. Mówiąc o zagospodarowaniu ma się na myśli następujące elementy: infrastrukturę drogową, sanitarną, wszelkie sieci kablowe naziemne i podziemne, istniejąca i planowaną nową zabudowę oraz inne tym podobne formy zagospodarowania terenu.

DZIAŁ II – ZAGADNIENIA TEORETYCZNE CHARAKTERYZUJĄCE PROBLEMATYKĘ OPRACOWANIA

5. Dynamika brzegu morskiego

Nieprzerwane i dynamiczne zmiany brzegu wpływają na stałą i nieobliczalną reakcję dna i nabrzeża. Główne procesy rozwoju strefy brzegowej, to procesy hydrodynamiczne - związane z falowaniem, prądami oraz zmianami poziomu morza, morfodynamiczne - związane z przebudową form istniejących w strefie brzegowej oraz litodynamiczne - polegające na różnicowaniu i przemieszczaniu materiału budującego formy. W przypadku polskiego wybrzeża zjawiskiem hydrometeorologicznym, wywoływanym przez przeważającą cyrkulację zachodnią i wpływ mas powietrza ścierającego się jest przewaga przemieszczania układów cyrkulacyjnych z zachodu na wschód, co skutkuje silnymi wiatrami z sektora zachodniego i od morskiego. Kluczowym wskaźnikiem aktywności brzegu jest jego zmienny profil poprzeczny. Jeżeli klimat falowo-prądowy w stosunku do dna jest niestabilny następuje redystrybucja osadów dennych i zmiana profilu dna morskiego, która trwa do momentu osiągnięcia równowagi. Jednak ze względu na różnorodne czynniki wpływające na brzeg, rzadko osiąga ona poziom równowagi. Zazwyczaj brzeg znajduje się w stadium rozwoju lub przebudowy. Trwały proces transformacji brzegu zależy przede wszystkim od warunków hydrodynamicznych oraz charakteru i typu brzegu. W momencie niszczenia zarówno nadwodnej jak i podwodnej części brzegu mamy do czynienia z jego erozją (abrazją). Jeżeli dochodzi do odbudowy brzegu na skutek lokalnego zmniejszenia transportu osadów i osadzania się do przy brzegu, dochodzi wówczas do akumulacji. Według Państwowego Instytutu Geologicznego długookresowe obserwacje polskiego brzegu, wskazują na rozszerzenie się obszaru i przyspieszenie zjawiska erozji brzegu morskiego. Cofanie się linii brzegowej dla w latach 1875-1979 wynosiło 0,12 m/rok, w połowie lat dziewięćdziesiątych było to już 0,5 m/rok, a pod koniec ubiegłego wieku aż 0,9 m/rok. Zjawisko erozji obejmuje obecnie ponad 70% polskiego brzegu⁵. Przy założeniu cofania się linii brzegowej o 0,1 m/rok powoduje to utratę powierzchni polskiego lądu o około 37 tys. m²/rok.

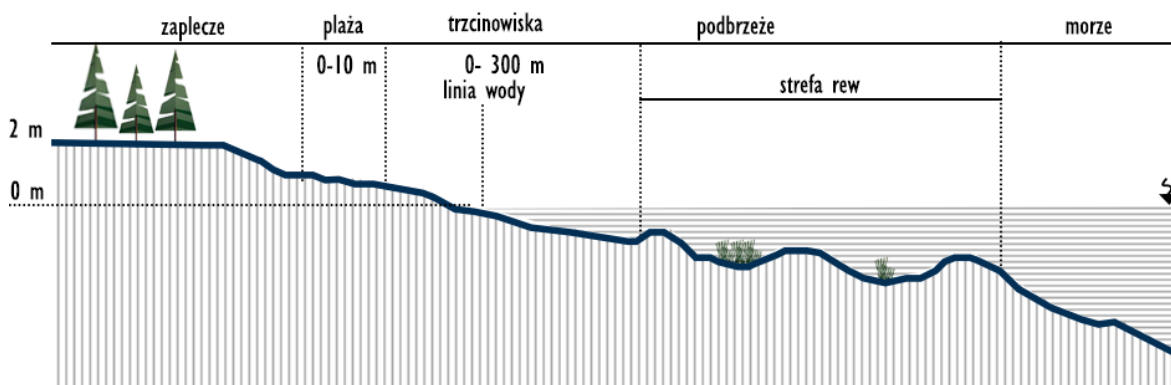
6. Ogólna charakterystyka brzegów Polskich

Polskie wybrzeże ma długość 500 km. Budowa i charakter brzegów związane są z okresem ostatniego zlodowacenia i z fazami rozwoju południowego Bałtyku. Wybrzeże reprezentują dwa podstawowe typy: klifowe o różnym stopniu aktywności, zbudowane z osadów pleistoceńskich oraz

wydymowane. Ponadto, wyróżnia się w nim tereny równin zalewowych lub akumulacji organicznej: nad Zatoką Pucką oraz nad Zalewem Wiślanym i Szczecińskim. Przyjmując morfodynamiczne oraz litogenetyczne cechy brzegu morskiego, jako charakterystyczne parametry determinujące jego stan i sposób współdziałania z otaczającym środowiskiem, wyróżnić można trzy podstawowe formy: brzegi nisko położone, brzegi wydymowane i brzegi klifowe.

6.1 Brzegi nisko położone

Brzegi tego typu występują w rejonie zalewów, delt rzecznych i w sąsiedztwie terenów nizinnych. Na brzegu polskim są to nieliczne odcinki otwartego morza, występujące w pobliżu terenów nisko położonych. Znacznie większe odcinki tego typu znajdują się w zatokach czy zalewach. W przypadku Polski jest to obszar: Zatoki Puckiej, Zalewu Wiślanego i Zalewu Szczecińskiego. Ten typ brzegu z uwagi na częściowe zamknięcie i osłonięcie przed bezpośrednim działaniem sił morskich oraz dzięki gęstemu pokryciu brzegu roślinnością, zazwyczaj nie wymaga ochrony przeciwozyjnej. Brzegi rozciągające się punktowo od Rewy po Juratę nad Zatoką Pucką są odseparowane od morza przez podmorską ławicę Szpryk i krótką mierzeję Ryf Mew. Obie formy będąc w fazie inicjalnej ograniczają wpływ falowania morza na brzeg, dzięki czemu jest on stosunkowo stabilny. Głównym zagrożeniem w przypadku brzegu płaskiego jest zalewanie, zarówno samego brzegu jak i terenów nisko położonych stanowiących jego zaplecze¹.

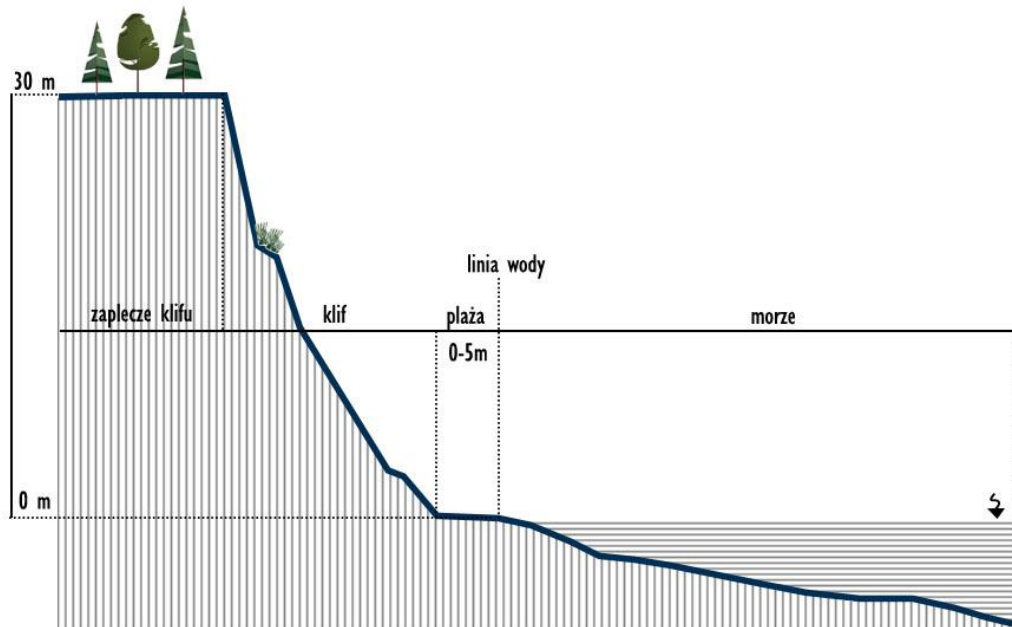


Rys. 2 Modelowe przedstawienie brzegu płaskiego.
Opracowanie własne.

6.2 Brzegi klifowe

Odcinki klifowe są rozproszone na całym Polskim wybrzeżu i zajmują około 65 km. Rozciągają się one wzdłuż brzegu na odcinkach od 0,5 km do 10 km długości⁷. Reprezentowane są przez odcinki wybrzeży zróżnicowanych pod względem wysokości, budowy geologicznej, dynamiki oraz pokrycia szatą roślinną. Brzegi klifowe wybrzeża południowego Bałtyku zbudowane są głównie z gliniastych utworów glacialnych, piasków i żwirów fluwioglacjalnych oraz mułków zastojujących. Klify powstały na wybrzeżu zbudowanym z wysoczyzn morenowych, które podlegały procesowi niszczenia przez morze w okresie transgresji lityrynowej. Najpełniejsze opracowanie procesów litodynamicznych tych brzegów opracował Subotowicz w 1982 roku. Nawet klify zlokalizowane blisko siebie potrafią mieć różnorodną budowę ze względu na oddziaływanie morza. W budowie klifu należy wyróżnić krawędź, stok oraz podnóże. Ze względu na specyficzne procesy, na stoku mogą powstawać nisze osuwiskowe, jęzory

osuwiskowe, spływowe oraz nisze abrazyjne. Dochodzić może również do zerwy osadu przemieszczanego grawitacyjnie z górnej części klifu (krawędzi) w dół. Taka sytuacja może doprowadzić do zmiany w strukturze klifu polegającej na utworzeniu się kilku stopni, schodkowo ułożonych na stoku. Wśród mezo i mikroform powstają ripplemarki eoliczne i zmarszczki wiatrowe na piaskach lub rynny spływowe wód opadowych.

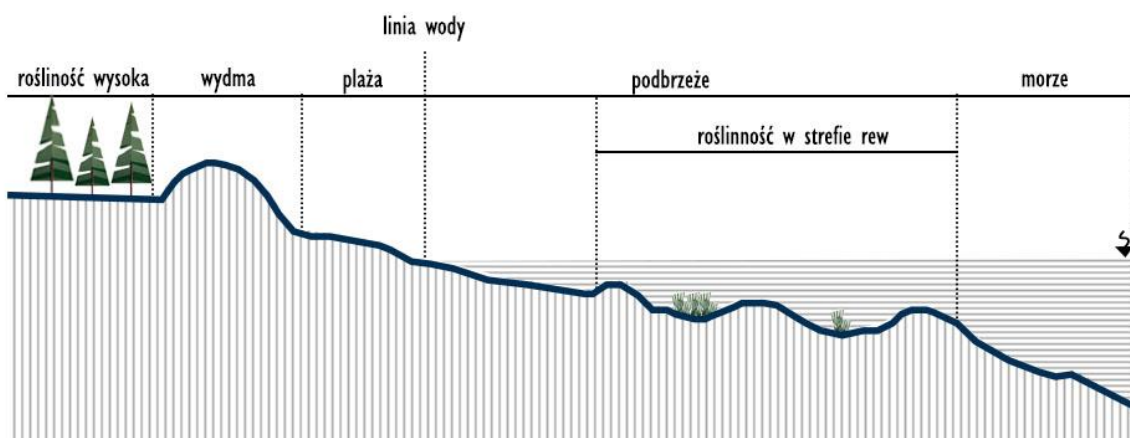


Rys. 3 Profil brzożu klifowego.
Źródło: Opracowanie własne.

6.3 Brzegi wydmore

Brzegi wydmore obejmują około 75% polskiego brzożu morskiego. Charakteryzuje się on dużą różnorodnością form i typów. Może być on tworzony przez wydmy niskie średnie lub wysokie, a te zaś mogą być w różnym stopniu porośnięte roślinnością. Dlatego też brzegi te mogą ulegać procesom erozyjnym, erozyjno-akumulacyjnym i akumulacyjnym. W zależności od wysokości wydmy lub wielkości systemu wydmorego, zabezpieczają one w różnym stopniu zaplecze brzożu. Rzeźba wydmy zależy od prędkości i kierunków wiatrów oraz od szerokości podłoża spowodowanej ukształtowaniem terenu i występującą roślinnością¹. Ważnym czynnikiem jest również średnica materiału występującego na plaży. Brzeg wydmore składa się z różnych form brzożowych, przedpole wydmy stanowi plaża, której szerokość i nachylenie jest odzwierciedleniem dynamiki danego odcinka brzożu. Na szerokość plaży ma również wpływ pobrzeże oraz to z ilu rew jest złożone. W przypadku dobrze rozbudowanego systemu rew, dodatkowo porośniętych roślinnością, odpływ osadów jest dużo mniejszy niż w przypadku ich braku i stromego pobrzeża. Za plażą znajduje się pole inicjalne wydmy przedniej na którym akumulowany jest piasek zatrzymujący się na roślinności i transportowany przez wiatr. Za tą przestrzenią formuje się wydma przednia, która stanowi ruchome podłożo brzożu i zazwyczaj zbudowane jest z wydmy białej. Za tą formą brzożową znajduje się już stabilne przybrzeże pola wydmorego. W nielicznych przypadkach tą strefę stanowią wydmy ruchome (Mierzeja Gardnieńsko-Łebska) lecz w większości polskiego wybrzeża formy te są nieaktywne i pokryte roślinnością. Tak duże zróżnicowanie brzożów wydmorewych wymaga prognozowania odporności

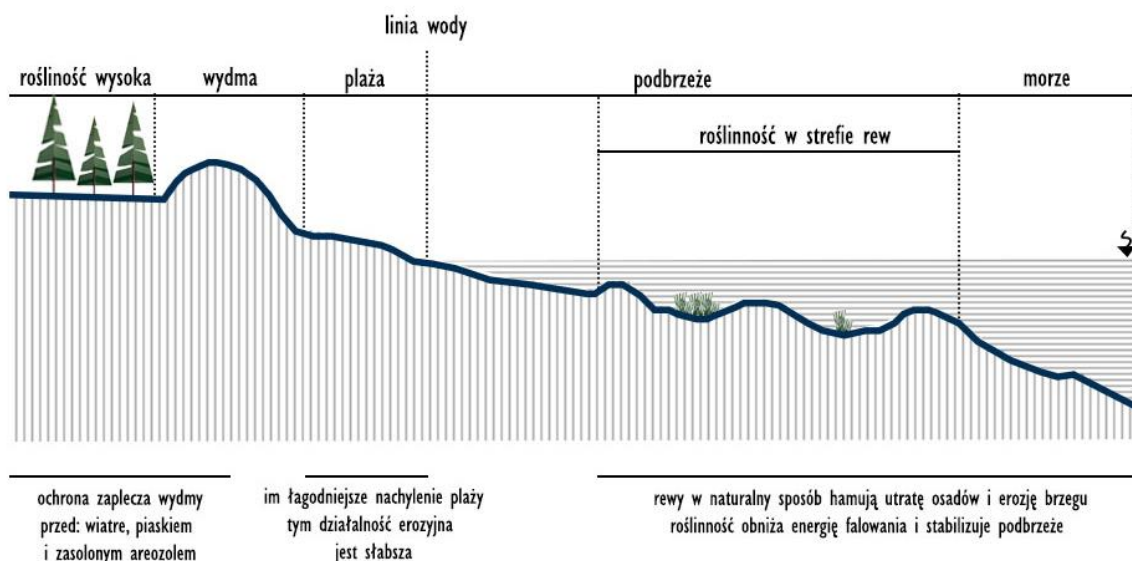
konkretnych odcinków brzegu za pomocą zdiagnozowanej morfologii oraz obecnej i szacowanej prędkości erozji wydmy. Takie badania umożliwiają dostosowanie zabezpieczeń zaplecza do prognozowanych zmian oraz podnoszenia się poziomu morza w horyzoncie czasowym. Na polskim wybrzeżu według T.A. Łabuza można wyróżnić trzy typy brzegów wydmych. Wydmy brzegi równin nadmorskich cofają się w wyniku abrazji i występują na wschód od Ustki. Brzegi mierzejowo-wydmy występują w postaci barier piaszczystych powstałych w trakcie akumulacji. Ostatnim typem są brzegi wydmy odcinków morenowych, które powstają w momencie gdy wydma z równin nadmorskich i mierzei nakłada się na polodowcowe utwory morenowe. Obecnie w wyniku cofania się brzegu tworzą się klify morenowe z wydumą stanowiącą koronę klifu⁸. W pracy zastosowany został podział na wydmy poddawane akumulacji i abrazji, wyszczególnione został również brzeg wydmy-mierzejowy.



Rys. 4 Naturalne formy ochrony brzożego. Źródło.
Opracowanie własne.

7. Charakterystyka form ochrony brzożego morskiego

Ochronę brzożego należy prowadzić na wielu płaszczyznach. Jest to zależność między siłami natury, a działalnością ludzką. Wydaje się, że największym priorytetem przy aktualnych warunkach jest zachowanie linii brzożowej w aktualnym stanie i nie dopuszczenie do utraty brzożego. Aby taki stan rzeczy był możliwy należało wprowadzić prawne przepisy, które w konkretny sposób określały formy ochrony brzożego. Aby do takiej klasyfikacji mogło dojść należy brać pod uwagę czynniki kształtujące brzożego takie jak: morze, wiatr, rośliny, osady, geologia i przede wszystkim działania człowieka (Pruszczak, 2003). Poza twardymi działaniami od strony władz państwa, ważna jest również współpraca na szczeblu lokalnym, która będzie spójna z polityką państwa w zakresie ochrony brzożego morskiego. Takie działanie ma przede wszystkim chronić już wykształcone naturalnie formy ochrony brzożego przedstawione na rys.5.



Rys. 5 Naturalne formy ochrony brzegu. Źródło. Opracowanie własne

7.1 Podstawy prawne ochrony brzegu

Ochrona wybrzeża jest rozumiana jako przeciwdziałanie cofaniu brzegu poprzez podejmowanie licznych działań ochronnych. W Polsce za ochronę brzegu odpowiadają dwa Urzędy Morskie, z siedzibą w Gdyni i Szczecinie. Główną podstawę prawną ochrony polskich brzegów stanowi Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o ustanowieniu programu wieloletniego „Program ochrony brzegów morskich”⁹, który obejmuje w sobie wszelkiego rodzaju przedsięwzięcia służące ochronie brzegów przed erozją. Program przewiduje realizację działań dotyczących budowy, rozbudowy i utrzymania systemu zabezpieczeń przeciwpowodziowych w terenach nadmorskich. Ustawa przewiduje realizację zamierzonych celów w latach 2004 – 2023. Istotnym elementem ustawy jest zapewnienie linii brzegowej według stanu z 2000 roku oraz zapobieganie zanikowi plaż. W przypadku większości odcinków brzegów, zaleca się stosowanie sztucznego zasilania brzegu (refulacji). W niektórych przypadkach wskazana jest modernizacja lub budowa nowych umocnień brzegowych, odwodnienie klifu czy przyportowy system przesyłania rumowiska.

Uzupełnienie powyższej ustawy stanowi Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 kwietnia 2003 r. w sprawie określenia minimalnej i maksymalnej szerokości pasa technicznego i ochronnego¹⁰. Szczegółowe ustalenia zostały przedstawione w II części pracy. W Rozporządzeniu Rady ministrów z 27 lipca 2010 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie określenia minimalnej i maksymalnej szerokości pasa technicznego i ochronnego oraz sposobu wytyczania granic, zmienia się ustalenia w stosunku do pasa ochronnego.

Obszerną bazę wiedzy stanowi Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 17 listopada 2017 roku w sprawie minimalnego poziomu bezpieczeństwa brzegu morskiego oraz przebiegu granicznej linii ochrony brzegu morskiego¹¹. Rozporządzenie zawiera oznaczenia kilometrażowe brzegu oraz przypisane do nich wymagane poziomy bezpieczeństwa rozumianego, jako prawdopodobieństwo wystąpienia sztormu na N lat. W przypadku nabrzeży polskich wielkość N waha się od wartości mniejszej niż 20 do 200 lat.

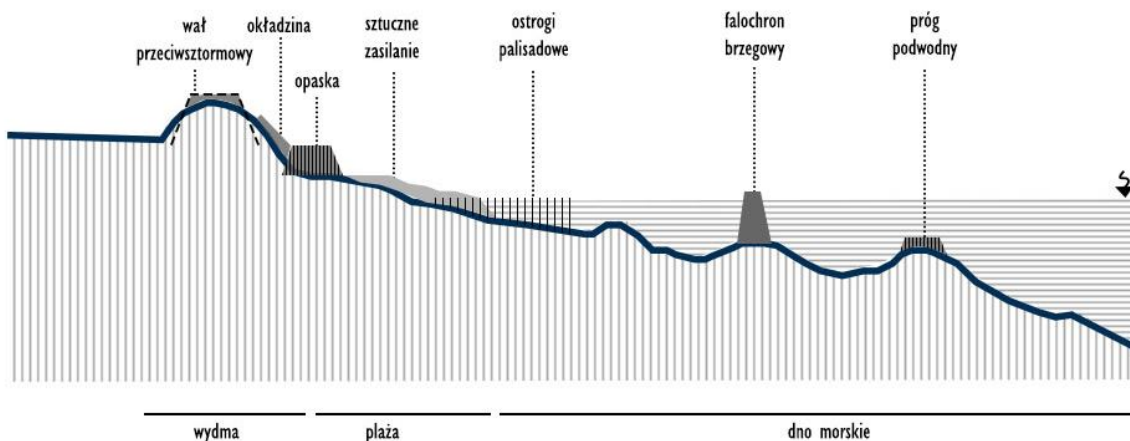
Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej (Dz.U. 1994r. nr 89 poz. 414 z późn. zm.) dotyczący warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać morskie budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie, jest dokumentem w którym zawarte są definicje i parametry budowli morskich usytuowanych w granicach terytorialnych portów i przystani morskich. Te informacje są szczególnie istotne w przypadku projektowania linii bezpiecznego zagospodarowania w strefie portów¹³.

Innym aktem prawnym jest obszerna Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody (Dz. U. z 2020 r. poz. 55 z późn. zm.). Jest to szczególnie ważny dokument w odniesieniu do tego, w jaki sposób należy chronić zarówno stronę lądową jak i morską. Celem ochrony przyrody jest: utrzymanie procesów ekologicznych i stabilności ekosystemów, zachowanie różnorodności biologicznej, zapewnienie ciągłości istnienia gatunków roślin, zwierząt i grzybów, wraz z ich siedliskami, ochrona walorów krajobrazowych, a także kształtowanie właściwych postaw człowieka wobec przyrody przez edukację oraz informowanie w dziedzinie ochrony przyrody. Znajomość tej ustawy jest szczególnie ważna w kontekście poruszania się w strefie nadmorskiej i ewentualnej ingerencji w zastane środowisko, ponieważ w niektórych przypadkach właśnie ono warunkuje działania dotyczące ochrony brzegu¹⁴.

7.2 Budowle ochronne brzegu

W Polsce stosuje się wiele form ochrony brzegu, które mniej lub bardziej ingerują w środowisko. Celem pracy nie jest dogłębna analiza sposobów ochrony brzegu, jednakże podstawowe budowle stosowane na polskim wybrzeżu zostaną skrótowo opisane. Pozwoli to przede wszystkim lepiej zrozumieć przedstawione w późniejszej części pracy konkretne przykłady brzegów morskich i zastosowane w ich obrębie formy ochrony brzegu.

W zależności od sposobu ochrony brzegu projektuje się budowle ochrony brzegu morskiego, mogą być one usytuowane wzdłuż brzegu lub poprzecznie do linii brzegowej. Do budowli wzdłuż brzegowych zaliczamy opaski brzegowe, falochrony brzegowe oraz progi podwodne. Budowlami poprzecznymi są zaś ostrogi brzegowe. W Raporcie Ochrony Brzegów Morskich z 2013 roku przedstawiona jest również klasyfikacja dzieląca budowle na czynne i bierne. Budowle bierne stosowane są w miejscach gdzie głównym czynnikiem niszczenia brzegu jest działalność fal. Ich zadaniem jest zabezpieczenie stanu brzegu morskiego i zahamowanie erozji. Budowle czynne mają za zadanie tłumić falowanie, przyczyniają się również do zatrzymywania osadu w podbrzeżu i na plaży. Na plaży lub jej zapleczu budowle stanowią różnorodne opaski brzegowe, okładziny brzegowe, wały przeciwsztormowe. Zbudowane są z materiałów typu: beton, stal, kamień łamany, prefabrykaty (gwiazdo bloki), kosze z wypełnieniem kamiennym (gabiony)¹. Rysunek 6 w uproszczony sposób pokazuje lokalizację i formę budowli stosowanych do ochrony brzegu.



Rys. 6 Techniczna ochrona brzegu.

Źródło. Opracowanie własne na podstawie „Bezpieczny profil brzegu” Marek Szmytkiewicz, dostęp: 22.03.2020

Jedną z najczęściej stosowanych form ochrony brzegu jest sztuczne zasilanie, które polega na poborze piasku z pewnego obszaru lądowego lub morskiego i transporcie do zasilanego odcinka brzegu. Dzięki temu uzyskuje się poszerzenie plaży, spłylenie podbrzeża lub budowę wydmy. Ta metoda mimo, że tania i szybka szczególnie, że można do niej wykorzystać piasek z pogłębienia torów wodnych prowadzących do portu, ma swoje wady i zalety. Jest to przede wszystkim metoda najbliższa naturalnej ochronie brzegu, nie wiąże się ona również z budową żadnej budowli hydrotechnicznej, dzięki czemu nie ingeruje się znacząco w środowisko. Podjęte działania przy tej metodzie wprowadzają stosunkowo niewielkie zaburzenia w naturalne procesy zachodzące na brzegu, a realizacja jest bardzo szybka. Mimo tak wielu zalet, jest to metoda nietrwała i wymaga cyklicznych powtórzeń. Na opłacalność inwestycji wpływa bliskość miejsc poboru materiału do zasilania, którego źródła są wyczerpalne i zbyt intensywna eksploatacja może prowadzić do zniszczenia występujących tam siedlisk.

Inną budowlą często stosowaną na polskim brzegu jest ostroga brzegowa. Jest to budowla aktywna z reguły budowana w postaci rzędów drewnianych pali. Jej działanie polega na przechwytywaniu piasku transportowanego przez fale. W czasie standardowego falowania podchodzącego ukośnie do brzegu, piasek gromadzi się między ostrogami wypływając w ten sposób podbrzeże. Jednak w czasie falowania sztormowego, kiedy kierunek fal dochodzi do prawie prostokątnego do brzegu następuje wynoszenie osadów w głąb morza. Zaletą tej budowli jest przede wszystkim poszerzenie plaży przy zachowaniu walorów rekreacyjnych. Ostrogi wspomagają również utrzymanie odłożonego na brzegu refulatu. Ich wadą jest duża podatność na niszczenie konstrukcji oraz ograniczona w czasie skuteczność. Negatywny wpływ ostrogi mają również na bezpośrednie otoczenie, nie są one stosowane na całej długości brzegu, dlatego przy zakończeniu grup ostróg dochodzi do rozwoju zatok erozyjnych i pogłębienia dna.

Budowlą, która wyraźnie działa na brzeg jest falochron brzegowy. Sytuuje się go równoległe do brzegu i może być on wynurzony lub zanurzony. Falochrony stosuje się do redukcji falowania na plażę, co tworzy korzystne warunki do odkładania się osadów na zapleczu falochronów. Ich skuteczność zależy przede wszystkim od długości odcinków, odległości między tymi odcinkami oraz odległości falochronów od brzegu. Nie jest to jednak budowla często stosowana na polskim brzegu ze

względu na wysokie koszty. Ponadto podobnie jak w przypadku ostróg dochodzi do erozji plaży na odcinkach przyległych do falochronów. Mimo, że ta forma ochrony brzegu pozwala zachować walory rekreacyjne plaż to równocześnie pogarsza walory krajobrazowe w przypadku konstrukcji wynurzonych.

Tego problemu nie napotyka się stosując progi podwodne. Są to stosowane na dnie „sztuczne rewy” zmniejszające działające na brzeg fale oraz zatrzymujące rumowisko wynoszone z brzegu w kierunku morza, spływając w ten sposób podbrzeże. Dużą zaletą tego rozwiązania jest minimalny wpływ na erozję sąsiednich odcinków brzegu. Metodę tę stosuje się często razem z sztucznym zasilaniem, ponieważ dzięki progom podwodnym jest ono bardziej efektywne. Jest to jednak rozwiązanie, które wiąże się z wysokimi kosztami oraz wymagające szczególnie starannego zaprojektowania oraz systematycznego monitoringu i konserwacji.

Po stronie brzegu stosuje się opaski przed wydmą oraz okładziny po stronie od morskiej. Wał przeciwsztormowy służy do stabilizacji wydmy oraz ochrony jej zaplecza. Ponadto przez niego prowadzona jest zazwyczaj droga techniczna służąca do kontroli stanu technicznego budowli. Opaska jest techniczną konstrukcją zabudowującą wybrzeże. Jej głównym celem jest hamowanie erozji i stabilizacja brzegu szczególnie w przypadku stoków klifów. Opaski mogą być wykonane, jako ścianki betonowe lub być posadowione na konstrukcji stalowej jak to zrobiono w Kołobrzegu, zwane są wówczas murami oporowymi. Mogą być również konstrukcją narzutu ziemno-kamiennego lub zbudowane z prefabrykatów betonowych typu gwiazdoblok na stoku wydmy lub klifu¹.

Form ochrony brzegu jest o wiele więcej, od naturalnych płotków faszynowych zbudowanych z chrustów, chroniących lotne piaski po duże budowle hydrotechniczne. Celem pracy nie jest jednak dostosowanie do określonych brzegów konkretnych sztucznych form ochrony, a pokazanie, w jaki sposób planować zagospodarowanie by optymalizować koszty i ilość budowli na polskim brzegu.

DZIAŁ III – ANALIZA WYBRANYCH TYPÓW BRZEGU

8. Wybrzeże klifowe aktywne - Jastrzębia Góra

Klif w Jastrzębiej Górze jest jednym z najpiękniejszych odcinków polskiego wybrzeża. Powierzchnia terenu, wypiętrzona jest na długości jednego kilometra do wysokości 30 metrów n.p.m. i urywa się nagle w odległości około 40 – 80 metrów od linii brzegowej opadając ku morzu prawie pionową skarpą¹⁶. W ostatnich latach na klifie jastrzębskim obserwuje się ożywienie zjawisk osuwiskowych. Powstało poważne zagrożenie dla byłego ośrodka „Horyzont” oraz wielu innych budynków znajdujących się w jego sąsiedztwie. Zjawiska te klasyfikują ten odcinek polskiego brzegu do klifów aktywnych.



Rys. 7 Lokalizacja miejscowości Jastrzębia Góra.
Opracowanie własne

8.1 Uwarunkowania przyrodnicze

Obszar Jastrzębiej Góry położony jest w województwie pomorskim w obrębie Pobrzeża Gdańskiego, w mezoregionie Pobrzeże Kaszubskie. Sąsiaduje z nim mezoregion Wybrzeża Słowińskiego należący do Pobrzeża Koszalińskiego [Kondracki, 1998]. Dla tego regionu charakterystyczne jest występowanie płatów wysoczyzn lodowcowych zwanych kępami, a analizowany obszar położony jest na tzw. Kępie Swarzewskiej¹⁸. Obszar ten charakteryzuje się występowaniem utworów mioceńskich (piaski, muły, iły), czwartorzędowych reprezentowanych przez glinę szarą oraz osadów limnoglacyjnych (iły, mułki, piaski zwałowe) ze zlodowacenia Wisły. Reprezentowana przez klif w tym obszarze budowa przy odpowiednim nachyleniu i zaburzeniach glacyjotektonicznych może doprowadzać do powstawania licznych osuwisk. W klifie utworzyły się również rozcięcia erozyjne między innymi: Wąwóz Chłopski i Lisi Raj¹⁹. W związku z tymi zmianami budowy klifu, jest on prawie w całości zabudowany gabionami i umocniony budowlami chroniącymi brzeg.

Warunki hydrologiczne strefy nadmorskiej Jastrzębiej Góry charakteryzują się rozbudowanym układem hydrostrukturalnym i skomplikowanym systemem obiegu wody. Zasadnicze znaczenie mają dwa piętra wodonośne (czwartorzędowe i neogońsko-paleogeńskie), pozostające ze sobą w ścisłej więzi hydraulicznej. Zwierciadło wody stabilizuje się na rzędnej 10-20 m.n.p.m., a w pobliżu brzegu obniża się do około 0-3 m.n.p.m. Spływ wód podziemnych odbywa się w kierunku północnym do Morza Bałtyckiego. W przypadku klifu w Jastrzębiej Górze, szczególnie problematyczne są warstwy wód zawieszonych, które wypełniają przewarstwienia piaszczyste w kompleksie utworów słabo przepuszczalnych. Stanowi to istotny problem, ponieważ warstwy tych wód są zawieszony w sposób nieciągły, rozproszony i wpływają na zjawiska geodynamiczne klifu nadmorskiego. Aktualne badania klifu wykazały, że, mimo iż wody zawieszony charakteryzują się dużą zmiennością to przeważnie występują na rzędnych 17-25 m.n.p.m. i odpływają ku ścianie klifu¹⁹. Należy mieć na uwadze, że warstwy wodonośne mogą osłabiać spójność gruntów i radykalnie osłabiać jego właściwości wytrzymałościowe. Jest to duże zagrożenie, ponieważ w efekcie tych procesów tworzą się powierzchnie poślizgowe, które skutkują powstawaniem osuwisk. Stateczność zbocza obniżają także

warstwy glin zwałowych i utworów ilastych, które występują u podstawy klifu w strefie wahań poziomu morza.

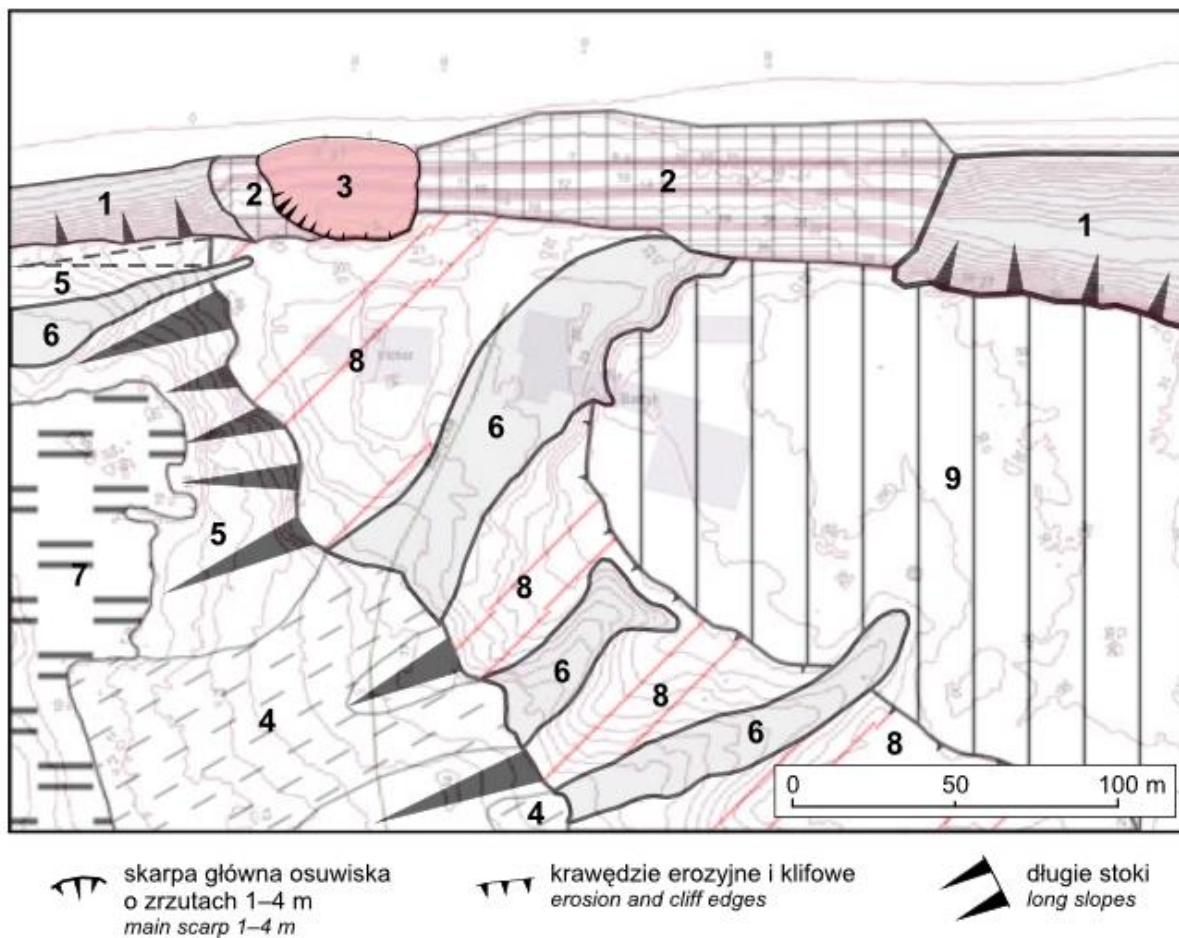


Fig. 2. Szkic geomorfologiczny obszaru badań

1 – klif, 2 – opaska gabionowa, 3 – osuwisko, 4 – stożki napływowe, 5 – pokrywy eoliczne, 6 – suche dolinki, 7 – równina torfowa, 8 – wysoczyzna morenowa zdenudowana, 9 – wysoczyzna morenowa

Rys. 8 Szkic geomorfologiczny klifu w Jastrzębiej Górze.

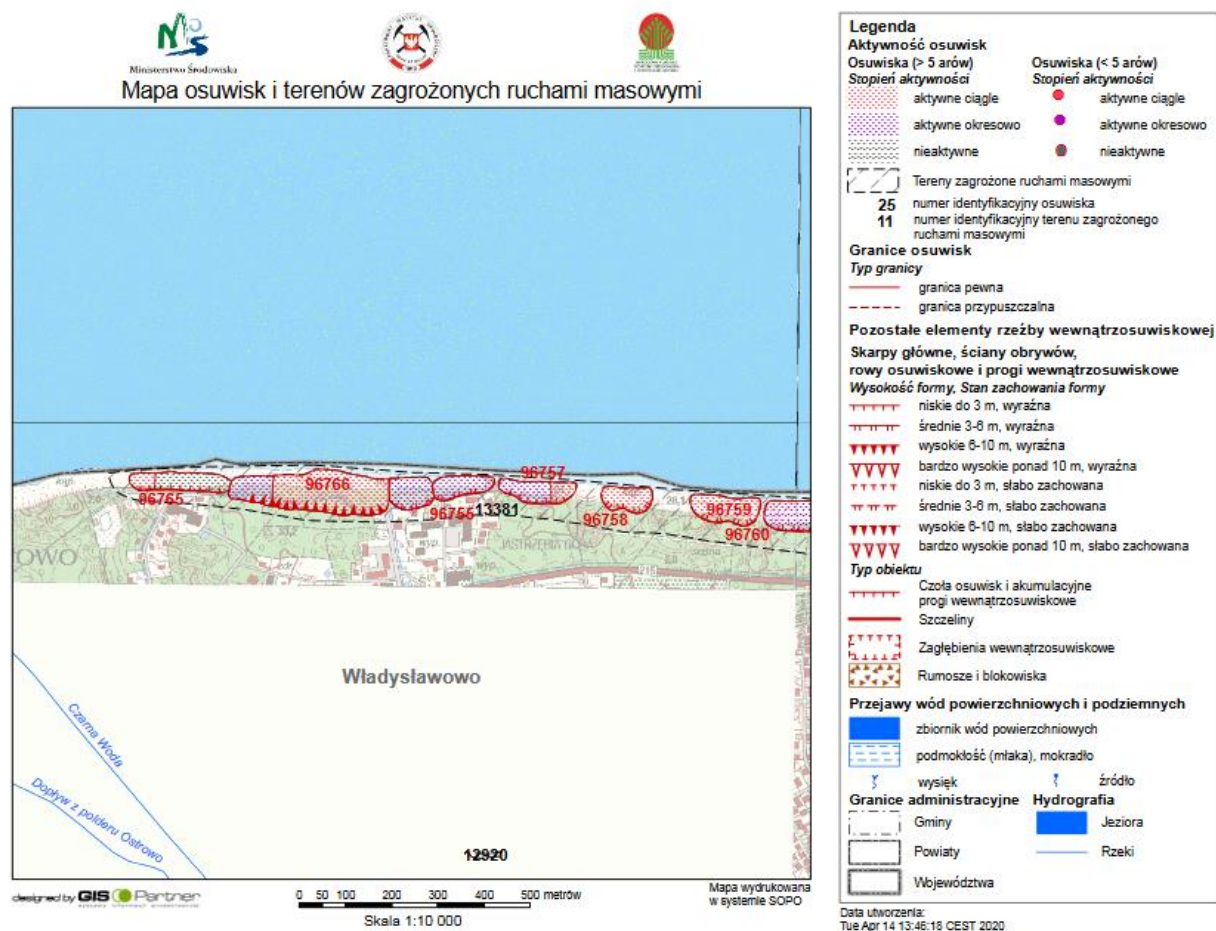
Źródło: Rozpoznanie budowy geologicznej klifu w Jastrzębiej Górze metodą tomografii elektroporowej pod kątem zagrożenia osuwiskowego, Biuletyn Państwowego Instytutu geologicznego 452: 119–130, 2012 R

Jastrzębia Góra to miejscowość o dużych walorach przyrodniczych. Wchodzi ona w skład Nadmorskiego Parku Krajobrazowego, który obejmuje swoim zasięgiem Mierzeję Helską i pas nadmorski od rzeki Piaśnicy oraz część Zatoki Puckiej. Ponadto istnieją tu również rezerваты m.in. Lisi Jar, Rosettowe Buki oraz użytek ekologiczny Żarnowczyska. Istotne znaczenie dla atrakcyjności Jastrzębiej Góry ma rezerwat Przylądek Rozewie, który położony jest w północnej strefie Kępy Swarzewskiej. Na tym terenie chroniony jest głównie klif porośnięty żyzną buczyną pomorską oraz kwaśną buczyną niżową. Ponadto, w rezerwacie znajdują się liczne gatunki chronione takie jak: bluszcz pospolity, kopytnik zwyczajny i marzanka wonna. Specyficzne położenie Jastrzębiej Góry sprawia, że ma ona różnorodną rzeźbę terenu. Miejscowość położona jest na skraju wysoczyzny i urozmaicona o wysoki klif i piaszczyste wybrzeże. Poza strefą nadmorską dominuje krajobraz nizinny i pagórkowaty. W głównej mierze występują tu gleby brunatne i rdzawe, a w szacie roślinnej

przeważają grądy i bory sosnowe. Bezpośrednie sąsiedztwo morza Bałtyckiego wpływa na specyficzny bioklimat miejscowości, który charakteryzuje się intensywnym dopływem promieni słonecznych oraz dużą wilgotnością powietrza bogatego w związek jodu i chlorku¹⁷.

8.2 Procesy brzegowe

Jednym z głównych zagrożeń, z którymi boryka się klif jastrzębski są liczne osuwiska występujące w jego obrębie. Osuwisko powstaje w miejscu gdzie występuje przemieszczanie się mas skalnych lub gruntu wzdłuż powierzchni poślizgu powstałej pomiędzy ośrodkami skalnymi o odmiennych właściwościach fizycznych: odporności, przepuszczalności czy zwięzłości. W większości przypadków decydującym czynnikiem powstawanie lub rozwoju osuwiska jest obecność wody. Infiltruje ona w głąb skał do powierzchni poślizgu, gdzie gromadzi się tworząc soczewki wodne, które ułatwiają proces przemieszczania masywów skalnych¹⁹. W przypadku Jastrzębiej Góry skała stref osuwiskowych jest znaczna i rozciąga się praktycznie na całym odcinku brzegu, co obrazuje rysunek 9. Na odcinku od Władysławowa do Jastrzębiej Góry występuje aktualnie 18 osuwisk w tym jeden teren zagrożony ruchami masowymi obejmujący cały klif.



Rys. 9 Mapa osuwisk na terenie Jastrzębiej Góry.

8.3 Pokrycie terenu

Jastrzębia Góra należy do gminy miejsko-wiejskiej, do której włącza się również miasto Władysławowo oraz wsie: Karwia, Ostrowo, Tupadły, Rozewie, Chłapowo i Chałupy. Gmina Władysławowo ma duże walory turystyczne, które przyciągają wczasowiczów sezonowych, jednak nie jest to miejsce atrakcyjne stricte dla mieszkańców, dlatego gęstość zaludnienia utrzymuje się na stałym poziomie. Gospodarka gminy opiera się głównie na małych i średnich przedsiębiorstwach z branży turystyki, przetwórstwa rybnego i budownictwa²¹. Jastrzębia Góra jest kluczowa dla obszaru ze względu na zlokalizowaną na jej terenie studnię głębinową oraz oczyszczalnię ścieków obsługującą większą część gminy. Według Strategii Rozwoju Gminy Władysławowo do 2020 roku, przeciętna powierzchnia mieszkania przypadająca na jednego mieszkańca w 2010 roku wynosiła 46 m². Jest to wynik wyróżniający gminę na tle regionu, ponieważ w powiecie puckim wynosił on wówczas 30 m². Taka sytuacja utrzymuje się nadal, co obrazuje tabela 2. Można to interpretować na dwa sposoby, według Strategii Rozwoju Władysławowa taka sytuacja może świadczyć o wyższym standardzie mieszkaniowym²¹, jednak można również uznać, że część z tych mieszkań służy, jako pokoje gościnne dla turystów podczas sezonu letniego.

Tab. 2 Sytuacja mieszkaniowa w gminie Władysławowo.

	2016	2017	2018
Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę	55,0	56,7	58,6
Przeciętna liczba osób na 1 mieszkanie	2,31	2,23	2,13

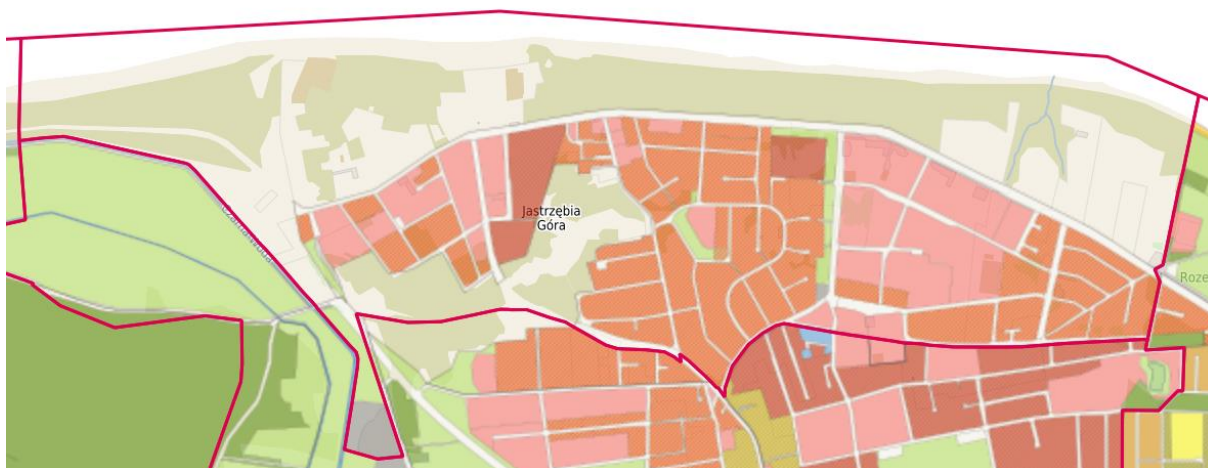
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z GUS.

Jastrzębia Góra jak już wcześniej wspomniano jest miejscowością rekreacyjną i właśnie taką rangę nadano jej w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Władysławowo²². Według tego dokumentu miejscowość została podzielona na strefy o różnym przeznaczeniu przedstawionym na rysunku 10.



Rys. 10 Obszar Jastrzębiej Góry w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Władysławowo

Obszar Jastrzębiej Góry w tym dokumencie jest preferowany do zabudowy ekstensywnej na poziomie poniżej 50%. Dominuje tu funkcja rekreacyjna i uzdrowskowa, co oznacza, że zabudowa rekreacyjna zajmować powinna ponad 50% terenu i zakazuje się wprowadzania funkcji przemysłowej oraz obiektów szczególnie szkodliwych dla ludzi i zwierząt, a także mogących pogorszyć funkcjonowanie środowiska. Miejscowość jest wyposażona w najwyższej, jakości zagospodarowanie i zabudowę. Obowiązuje tu kształtowanie przestrzeni publicznych i obiektów posiadających charakter identyfikatorów przestrzeni. Powinno się również dążyć do najwyższych standardów infrastruktury technicznej i drogowej. Podobnie jak w Strategii Rozwoju zidentyfikowano tu przewagę inwestorów z sektora prywatnego. Realizację założeń Studium określono w przypadku Jastrzębiej Góry na średnio trudne.

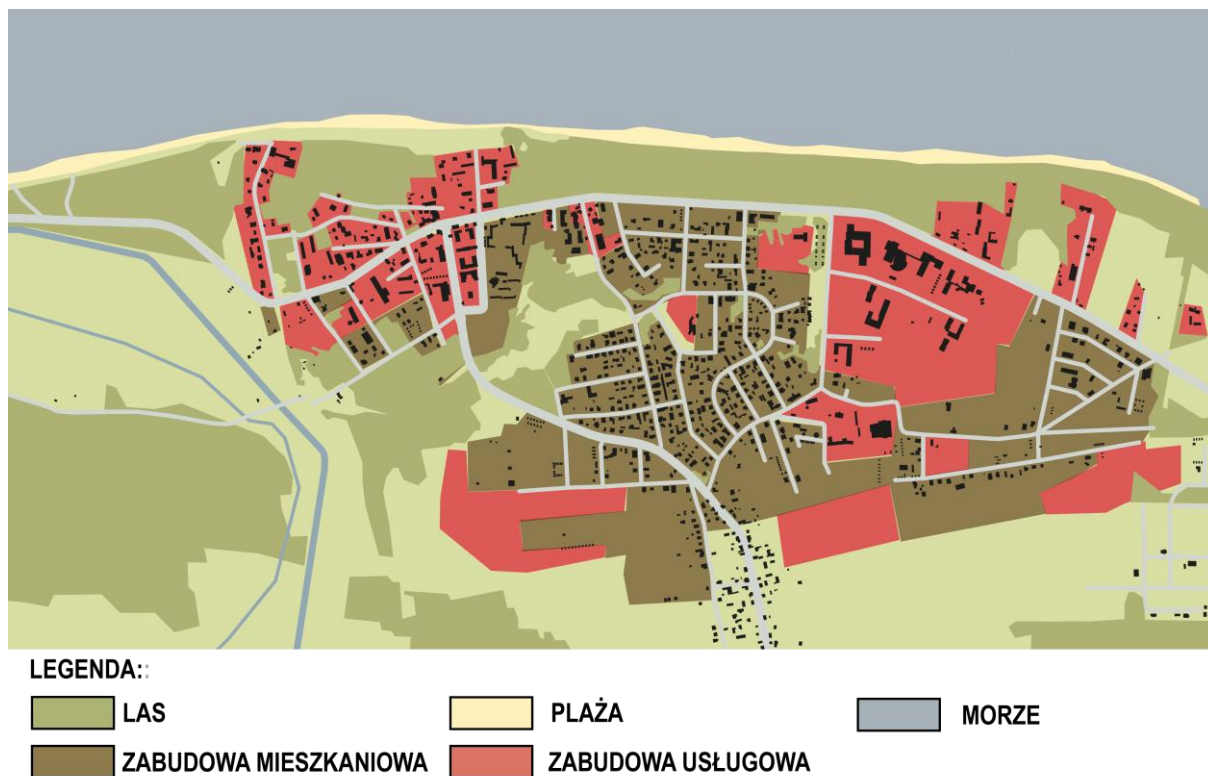


Rys. 11 Pokrycie Jastrzębiej Góry planami miejscowymi.
Opracowanie własne.

Na odcinku Jastrzębia Góra - Ostrowo przeważają tereny o małej intensywności zainwestowania. Tereny zagrożone zalaniem o średniej intensywności zainwestowania zlokalizowane są w oddaleniu od brzegu morskiego w rejonie Karwieńskich Błot. W rejonie brzegu klifowego w Jastrzębiej Górze system ochrony zabezpiecza zagrożoną osuwiskami zabudowę rekreacyjną i miejską mieszczącą się w II i III kategorii zainwestowania - uznawaną za średnią i wysoką

intensywność zainwestowania. Korzystając z Systemu Informacji Przestrzennej dla gminy Władysławowo obliczono, że 44% miejscowości Jastrzębiej Góry pokryte jest mpzp. Nie udało się jednak ustalić sumy decyzji o warunkach zabudowy, które obowiązują na obszarze.

Na obszarze Jastrzębiej Góry zidentyfikowano kluczowe problemy związane głównie z gospodarką wodną. Do słabych stron miejscowości zalicza się niedostateczną przepustowość oczyszczalni ścieków w sezonie letnim, brak kanalizacji deszczowej, brak rozwiązania odprowadzania ścieków z terenów zorganizowanych plaż i pól namiotowych oraz trudności związane z rozbudową oczyszczalni ścieków.



Rys. 12 Zagospodarowanie Jastrzębiej Góry. Opracowanie własne.

8.4 Ochrona brzegu

Ochrona brzegu w Jastrzębiej Górze stanowi poważny problem od wielu lat, ponieważ erozja klifu w tym miejscu stale postępuje. Pierwsze wzmianki o intensywnym niszczeniu klifu odnotowano w XIX wieku. W latach 1977-1987, wykonano liczne wiercenia na klifie i stwierdzono, że intensywność niszczenia wynosi około 0,9 m/rok. Przed Drugą Wojną Światową próbowano uruchomić windę przewożącą turystów z szczytu klifu do jego podnóża. Nie uruchomiono wówczas tej budowli, jednak działała ona po wojnie od 1966 do 1969 roku. W styczniu 1982 roku wieża straciła stateczność i przewróciła się, co wpłynęło na wzrost aktywności osuwiska. Kilka lat później w 1988 roku wystąpiło kolejne osuwisko i tym razem krawędź klifu uformowała się zaledwie 8 m od skraju budynków. W 1994 roku na wschodnim odcinku w rejonie ośrodka wypoczynkowego „Horyzont”, wybudowano opaskę z gabionów. Do 1997 roku rozszerzono ochronę brzegu klifowego o kolejne 800 m od ul. Słowackiego do ul. Bałtyckiej. W latach 1998-1999 ze względu na potrzebę naprawy umocnienia brzegowego i niebezpieczeństwa katastrofy budowlanej ośrodka „Bałtyk”, Urząd Morski w Gdyni podjął decyzję o

zabezpieczeniu tego odcinka brzegu na długości 200m za pomocą budowy skarpy z gruntu zbrojonego. W kwietniu 2002 roku, nastąpiło kolejne groźne osuwisko w rejonie ośrodka wypoczynkowego „Horyzont”. Krawędź progu klifowego znalazła się w odległości około 1,5 metra od budynku. Dwa miesiące później, w maju, kolejne osuwisko spowodowało zniszczenie fragmentu budynku. Po tylu incydentach podjęto decyzję o przeprowadzeniu kompleksowych badań stoku klifu. Pierwszy przekrój (km 134,26) obejmował typowy przykład klifu osuwiskowo-spływowego, na wschód od umocnień klifów wysokości 28 m i nachyleniu 1:2. Drugi przekrój (km 134,49) zlokalizowano po zachodniej stronie umocnienia na zboczu będącym końcowym odcinkiem klifu jastrzębskiego, o wysokości ok. 13,80 m i nachyleniu 1:1,5. Ten fragment był umocniony za pomocą faszyny, obsadzony trawą i krzewami, a u podstawy znajduje się opaska gabionowa. Badanie polegało na wytyczeniu osnowy geodezyjnej, która została ustabilizowana przy użyciu drewnianych palików o długość 50 cm, rozmieszczonych w poprzek zbocza klifu w odstępach, co 8.0 m na pierwszym przekroju i co 3.0 m na drugim. Pomiarzy te miały na celu określenie zmiany geometrii klifu w okresie od marca do lipca 2003 roku. W wyniku odnotowanych zmian wysokości i odległości przyjęto, że według propozycji Wiłuna za bezpieczną strefę należy przyjąć obszar znajdujący się, co najmniej 30 metrów od krawędzi klifu¹. W latach 2006-2010 wykonano nowe zabezpieczenia brzegu. Podjęto decyzję o wykorzystaniu bloków z gruntu zbrojonego oraz drenażu na bazie gruntu rodzimego klifu z gruntem wbudowanym, wypełniając strefy między blokami gruntu zbrojonego, a drenażem materiałem piaszczystym. Zastosowane zabezpieczenia były uzupełnieniem i rozwinięciem ochrony obiektów, zlokalizowanych w strefie zagrożenia. Niestety już w 2010 r. wspomniana konstrukcja uległa awarii, przemieszczając się zarówno w pionie jak i poziomie o około 1m ku morzu. Do destabilizacji konstrukcji doszło prawdopodobnie na skutek złego odprowadzania wód podziemnych i nie stosowania się do zaleceń projektu w zakresie drenażu tych wód. Obecnie w wyniku podjętych działań ochronnych na około kilometrowym odcinku brzegu klifowego w Jastrzębiej Górze istnieje cały system ochronny składający się z drenażu skarpowego, opaski gabionowej u podnóża klifu, skarpy z gruntu zbrojonego²³.

9. Wybrzeże klifowe o niewielkiej aktywności- klif w Pucku

Jedne z wyjątkowych przykładów polskich brzegów położone są nad Zatoką Pucką. Ten obszar potocznie zwany „Małym Morzem” jest najbardziej na zachód wysuniętą częścią Zatoki Gdańskiej. Na szczególne walory tego obszaru wpływa podwodny piaszczysty wał osiagający nawet 12 km. Mielizna ta zwana „Ryfem Mew” stanowi barierę częściowo izolującą resztę akwenu od oddziaływania wód Morza Bałtyckiego. Ponadto, uwarunkowania te wpływają na inną konfigurację dna Zatoki Puckiej, która charakteryzuje się dużą powierzchnią i płytkim dnem co wpływa na odmienne warunki fizykochemiczne i biologiczne zbiornika. W tym obszarze można odnaleźć dość rzadkie dla polskiego wybrzeża przykłady klifów martwych, czyli takich które są uśpione lub charakteryzują się niewielką i niegroźną aktywnością. Jednym z nich jest Klif Pucki, któremu poświęcony będzie najbliższy dział.



*Rys. 13 Lokalizacja miejscowości Puck.
Opracowanie własne.*

9.1 Uwarunkowanie przyrodnicze

Obszar Pucka jest położony w województwie pomorskim w obrębie mezoregionu Pobrzeża Kaszubskiego. Środowisko przyrodnicze na tym obszarze ukształtowane jest przez wysoczyznę morenową i pradoliny rzeczne. Cechą geomorfologiczną Pobrzeża Kaszubskiego jest występowanie wielu kęp. Puck znajduje się na Kępie Puckiej, która ma powierzchnię 49 km² i w skali miasta stanowi całość wysoczyzny z wyraźnym i wysokim klifem opadającym bezpośrednio do zatoki²⁴.

Warunki geomorfologiczne miasta są skomplikowane ze względu na położenie w różnych jednostkach geomorfologicznych. W obszarze można wyróżnić niestabilne i niejednorodne podłoże złożone z utworów aluwialno-bagiennych, namułów organicznych, piaszczystych i torfu, które znajdują się w obrębie pradoliny Płutnicy. Terenami korzystnymi dla zabudowy są te położone na wysoczyźnie i złożone z glin zwałowych, piasków gliniastych oraz lokalnie występujących utworów piaszczysto-żwirowych. W przypadku tych terenów należy zwrócić szczególną uwagę na spadki terenów osiągające nawet 12%, w przypadku Klifu Puckiego oraz na frakcje gliniaste mogące ulec pogorszeniu ze względu na śączenie wód²⁵.

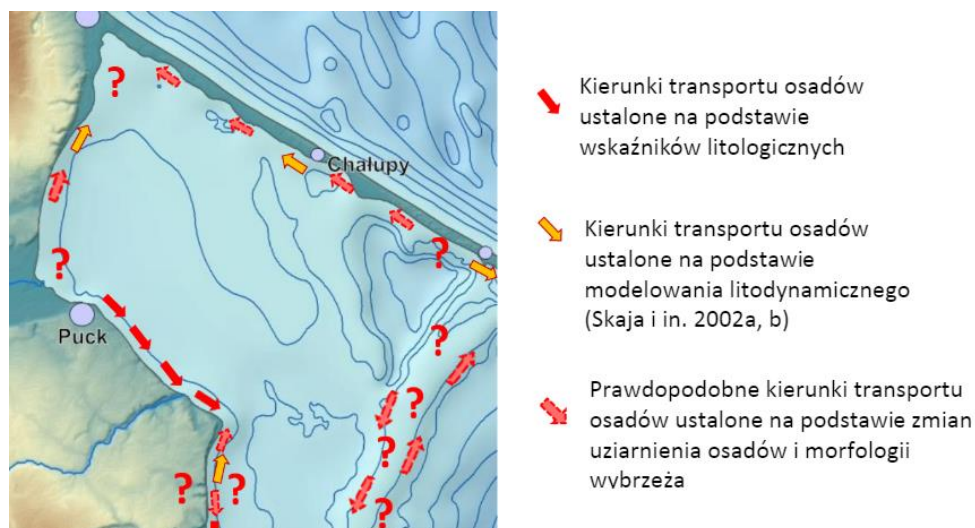
Duży wpływ na warunki hydrologiczne Pucka ma położenie nad Zalewem Puckim. Zalew jest zasilany przez wody rzek Zagórska Struga i Reda dopływające z zachodniego wybrzeża. Na terenie miasta nie występują naturalne cieki i zbiorniki wodne jednak teren wymaga melioracji, stąd licznie występują rowy i kanały melioracyjne. Sama Wewnętrzna Zatoka Pucka stanowi bardzo istotny element miasta. Jest to akwen płytki, osłonięty z ograniczoną wymianą wód. W konsekwencji bardzo szybko nagrzewa się latem ale i łatwo zamarza zimą. Ze względu na objętość zbiornika, Zatoka jest obszarem bardzo wrażliwym na wszelkiego rodzaju zanieczyszczenia i ingerencję człowieka. Szczególnie północno-zachodnia część miasta położona bezpośrednio nad zatoką jest narażona na jesienne i wiosenne podtopienia oraz zagrożenie sztormowe w okresach jesienno-zimowych²⁵.

Warunki klimatyczne miasta Puck nie różnią się wiele od innych miast nadmorskich. Średnia temperatura latem wynosi 17 °C, a zimą -1,4 °C. Przeważają wiatry zachodnie, a na terenie miasta można zaobserwować zjawisko bryzy morskiej. Wyróżniającym elementem klimatu Pucka są mgły radiacyjne oraz częste przymrozki typu radiacyjno-adwekcyjnego. Powodem tych zjawisk jest wysoki

poziom wód gruntowych, lokalne podmokłości i obszerne wilgotne łąki stanowiące dużą powierzchnię parującą w ciągu dnia.

9.2 Procesy brzegowe

Puck położony jest nad Zatoką Pucką, której średnia głębokość wynosi 5 m, a maksymalna 9,4 m. Decydującym czynnikiem dynamiki morza, który kształtuje strefę brzegową jest falowanie oraz powstające pod jego wpływem prądy falowe. W przypadku Pucka ten proces jest stosunkowo niegroźny ponieważ fale przy niewielkich głębokościach po przekroczeniu Rylfu Mew uspokajają się, a zagrożenie sztormowe jest niewielkie. Negatywnym czynnikiem mogą być jednak zlodowacenia występujące w miesiącach zimowych. Ewentualne spiętrzenia lodu mogą doprowadzić do licznych uszkodzeń brzegu i jego zaplecza. Innym czynnikiem mogącym mieć pozytywny i negatywny skutek dla wód Zalewu Puckiego są wiatry. W przypadku wiatrów północnych i zachodnich woda jest odprowadzana z Wewnętrznej Zatoki Puckiej, co jest zjawiskiem negatywnym. Jeżeli jednak przeważają wiatry południowe i wschodnie, ruch mas wody kierowany jest w kierunku Zatoki co jest zjawiskiem pozytywnym¹.



Rys. 14 Litologiczne wskaźniki źródeł i kierunków transportu osadów na zachodnich brzegach Zalewu Puckiego. Opracowali: Szymon Uścińowicz, Adriana Adamusiak, Eliza Białasik, Anna Czepe.

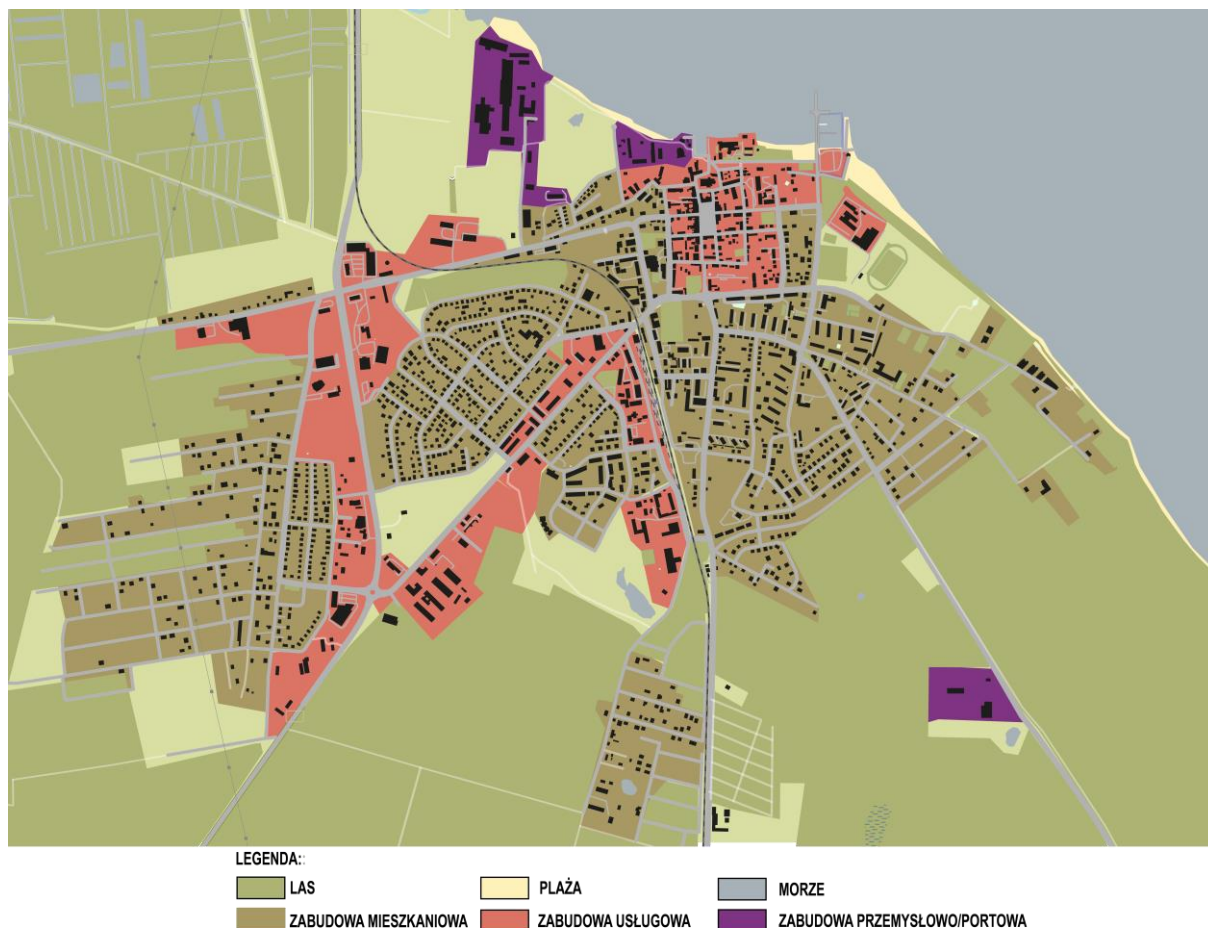
W Pucku brzeg jest bardzo różnorodny. Centrum miasta skierowane jest w stronę portu rybackiego i jachtowego, przy którym rozciąga się szeroka plaża. Jest ona kontynuowana po stronie zachodniej portu jednak jej szerokość stosunkowo się zmniejsza. Za plażą rozciąga się niski martwy klif, przed którym znajduje się wąska plaża, miejscami jej brak. Klif wyższy biegnący dalej w kierunku Gdyni przeradza się w klif aktywny, u jego podnóża występują liczne głazy, a plaża osiąga około 5m. Dalej w kierunku południowym piaszczysto-gliniasty klif zostaje mocno podcinany przez wody Zatoki Puckiej. Plaża w tym miejscu jest bardzo wąska z zatoczkami i głazami na linii wody. Na koronie klifu posadzony jest rząd buczyn i krajobraz zantropogenizowany na którym w odległości 100 m od krawędzi klifu znajdują się tereny prywatnych posesji. Przy granicy Pucka klif aktywny w formie schodkowej jest porośnięty roślinnością, a u jego podnóża występują pocięcia i nisze. Plaża w tym miejscu jest bardzo wąska, a na zapleczu klifu poprowadzono alejkę spacerową²⁸. Podobnie jak dla całego Zalewu Puckiego brakuje informacji na temat tempa erozji klifów. Na podstawie zasięgu

platform erozyjno-akumulacyjnych na przedpolu klifu i informacji o zmiennych poziomach wód w Zalewie Puckim można oszacować, że w ciągu ubiegłych 2000 lat klif pucki cofał się o około 160-220 m czyli 0,08- 0,11 m/rok²⁹. Można więc uznać klif pucki za martwy i reprezentujący typ obrywowy³⁰.

9.3 Pokrycie terenu

Miasto Puck zajmuje powierzchnię 479 ha (4,8 km²) i zamieszkuje go 19 916 osób²⁶. Jest to jedno z najmniejszych powierzchniowo miast województwa pomorskiego. Należy wspomnieć, że początki osadnictwa w przypadku Pucka sięgają II połowy XIII w. kiedy to w Pucku istniał gród kasztelański. Bogata historia miasta odzwierciedlona jest również w różnorodnej strukturze przestrzennej. W centrum znajduje się zespół zabudowy staromiejskiej oraz liczne zabytki, które stanowią podstawę rozwoju turystyki miejskiej i kulturowej. Po wschodniej stronie starego miasta znajduje się rejon zabudowy mieszkaniowej ukształtowany w okresie międzywojennym. Część południowa miasta, na wschód od linii kolejowej, zabudowana jest przez bloki oraz zabudowę jednorodziną i usługową. Na zachód od linii kolejowej dominuje zabudowa jednorodzinna, zaś północny i wschodni rejon miasta stanowią obszary zieleni oraz obiekty związane z turystyką. Na północ od rynku na Zatokę wyprowadzony jest Port Pucki na którym rozwija się głównie turystyka i żeglarstwo²⁵. Korzystając z danych udostępnionych przez Główny Urząd Statystyczny przyjęto, że miejscowość jest pokryta miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego w 102,3%, a na obszarze obowiązuje jedynie 1 ważna decyzja o warunkach zabudowy [GUS, Bank Danych Lokalnych, Planowanie przestrzenne, 2019].

Puck to również najstarszy słowiański port bałtycki. W zakolu Zatoki Puckiej można odnaleźć podwodne stanowisko archeologiczne z pozostałościami umocnień portowych i wrakami łodzi słowiańskich z X-XIV w. Obejmuje obszar ponad 12 ha i należy do największych tego typu obiektów badawczych na świecie. Część wydobytych i zakonserwowanych eksponatów współtworzy ekspozycję w miejscowym Muzeum Ziemi Puckiej³⁰.



Rys. 15 Zagospodarowanie obszaru Pucka.
Opracowanie własne.

9.4 Ochrona brzegu

Ponieważ tempo cofania brzegu w obrębie miasta Puck jest niewielkie to daje to podstawę sądzić, że Klif Pucki nie stanowi aktualnie dużego zagrożenia dla istniejącej zabudowy i w związku z tym nie ma potrzeby stosowania technicznych form ochrony brzegu. Jediną ingerencję od strony morza stanowi port, którego funkcjonowanie wiąże się z wybudowanym falochronem i opaską z bloków. Największym zagrożeniem przed którymi aktualnie stają władze miasta jest presja turystyczna i inwestycyjna. W ostatnich latach zaledwie 100 m od krawędzi klifu dopuszczono zabudowę turystyczną. Ważne jest by taka sytuacja się nagminnie nie powtarzała, a granica zainwestowania nie została jeszcze bardziej przesunięta. Należy pamiętać i zachowywać niezbędne środki ochrony w postaci dobrego drenażu wód gruntowych na terenach nowo zainwestowanych. Ponadto, buczyny występujące na stoku klifu powinny być bezwzględnie chronione i nie należy dopuścić do utraty tego cennego środowiska. W przypadku Pucka należy również zwrócić uwagę na ochronę relikwów morskich i zatopionych statków, tak aby wszelkie prace związane z ochroną brzegu nie doprowadziły do dewastacji tego unikatowego zasobu¹.

10. Wybrzeże wydmowe podlegające abrazji – Kołobrzeg

Kołobrzeg jest dużą miejscowością nadmorską, pełniącą funkcje społeczno-ekonomiczne. Położony jest na pobrzeżu koszański w dolinie rzeki Parsęty. W rejonie falochronów ujścia Parsęty

istnieją głębokie i rozległe obszary abrazyjne, które spowodowane są ujemnym bilansem osadu i dnem podbrzeża zbudowanym z gliny oraz żwiru¹. Osady piaszczyste w tym obszarze praktycznie nie występują³¹. Powyższe czynniki miały wpływ na zakwalifikowanie brzegu w okolicy Kołobrzegu do wybrzeża wydmowego podlegającego abrazji.



*Rys. 16 Lokalizacja miejscowości Kołobrzeg.
Opracowanie własne.*

10.1 Uwarunkowania środowiskowe

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski miasto Kołobrzeg leży w podprowincji Pobrzeży Południowobałtyckich na obszarze makroregionu Pobrzeża Szczecińskiego i Pobrzeża Koszalińskiego. Granica pomiędzy tymi makroregionami oraz pomiędzy dwoma mezoregionami przebiega przez miasto wzdłuż rzeki Parsęty na zachód od niej znajduje się Wybrzeże Trzebiatowskie, a na wschód Wybrzeże Słowińskie³². Najniższym punktem obszaru miasta jest brzeg morza, najwyższym wzniesienie w południowo-wschodniej części miasta osiąga ponad 30 m n.p.m.

Obszar miasta Kołobrzeg znajduje się we wschodniej antyklinie, wysoko wypiętrzonych, pociętej siecią uskoków. Zachodnią część miasta obejmuje płaska równina jeziorna ciągnąca się w kierunku Dźwirzyna. Jest ona pozostałością lityrnowego jeziora przybrzeżnego, którego powierzchnia wznosi się średnio na wysokość 5 m n.p.m. Ze strukturą antykliny Kołobrzegu wiąże się występowanie wód mineralnych ujmowanych dla celów leczniczych. Są one podstawowym surowcem leczniczym decydującym o walorach uzdrowiskowych Kołobrzegu. Wody te są izolowane od powierzchni i mają utrudniony kontakt z wodami infiltracyjnymi. Powierzchnia równiny wznosi się maksymalnie do wysokości ok. 5 m n.p.m., gdzie w jej przegłębieniu występują osady bagienne i torfy powstałe na etapie zarastania jeziora oraz zasypywania go przez osady eoliczne stale przemieszczającej się w kierunku południowym akumulacji wydmowej. Tereny równiny pojeziernej obecnie odwadniane są przez rów grzybowski i sieć rowów melioracyjnych. Obszar depresji Grzybowa oddziela od morza wąski 50-200 m wał wydmowy o wysokości 1-7 m n.p. plaży. Na wschód od doliny Parsęty obszar miasta zajmują nasypy, a wzdłuż wybrzeża rozciąga się wąski wał wydmowy wznoszący się od 3 do 6 m n.p.m.

Sporą część obszaru miasta stanowi dolina rzeki Parsęty. Część doliny rzecznej jest użytkowana jako ogródki działkowe i użytki zielone, zaś w centrum miasta koryto się zwęża, a dolina

jest całkowicie zabudowana³⁴. Ujście Parsęty obudowane jest obiektami portu towarowego, rybackiego i wojennego. W rejonie osiedla Podczele znajduje się niecka słonych torfowisk „Solne Bagno”.

Obszar miasta nie jest w posiadaniu użytkowego poziomu wodonośnego wody słodkiej, w obrębie poziomu czwartorzędowego. Miasto korzysta z ujęć komunalnych położonych w dolinie Parsęty w kierunku południowym (Rościęcino i Pustary) oraz z wód ujęcia w Bagiczu. Najsilniejsze zasolenie wód obserwuje się na Wyspie Solnej.

Klimat Kołobrzegu nie różni się zbyt wiele od innych miejscowości nadmorskich. Jednak charakteryzuje się większą ilością dni słonecznych w ciągu roku. Średnia roczna temperatura powietrza w styczniu wynosi 0,4°C, zaś w sierpniu 19,5°C. W skali rocznej ponad 55 % wiatrów wieje od morza lub wzdłuż morza. Częstotliwość wiatrów w Kołobrzegu rozkłada się tak jak na całym wybrzeżu Bałtyku. Wiatry z kierunków południowych i południowo-wschodnich stanowią największą część w okresie zimowym. Okres wiosenny to przewaga wiatrów z kierunków północnych, w okresie letnim największy udział wiatrów jest z wschodu, a jesienią z południa i południowo-zachodu. Na terenie obszaru zaznaczają się wyraźnie dwa okresy: jesienno-zimowy od września do lutego z przewagą wiatrów odlądowych i wiosenno-letni z dominacją wiatrów odmorskich. Wiatry sztormowe są zaś groźne dla żeglugi ponieważ, przy tym stanie wód wejście do portu w Kołobrzegu jest bardzo trudne³³.

Na obszarze miasta Kołobrzeg występują naturalne ekosystemy bagienne, wodne i leśne, które są potencjalnym miejscem występowania cennych gatunków roślin. Wyjątkowym zasobem tego terenu są artezyjskie wody lecznicze. Dla zapewnienia prawidłowej ochrony tych obszarów, ustanowione zostały dwa obszary górnicze „Kołobrzeg II” i „Mirocice I/1”. Na terenie Kołobrzegu występują również obszary chronionego krajobrazu, Obszar Natura 2000, pomniki przyrody oraz użytek ekologiczny „Ekopark Wschodni”. Obecnie Obszar Chronionego Krajobrazu „Koszaliński Pas Nadmorski” obejmuje większą część miasta Kołobrzeg, a dokładnie teren, który od północy graniczy z wybrzeżem Bałtyku. Cały obszar charakteryzuje się unikalnym leczniczym mikroklimatem, a także wysokimi walorami krajobrazowymi³⁴. W granicach Gminy Miasto Kołobrzeg znajdują się 3 obszary Natura 2000: Dorzecze Parsęty PLH320007, „Trzebiatowsko-Kołobrzesci Pas Nadmorski” PLH 320018, Wybrzeże Trzebiatowskie PLB320010. Od strony północnej Gmina Miasto Kołobrzeg graniczy z obszarem „Zatoka Pomorska” PLB990003³³.

10.2 Procesy brzegowe

Kołobrzeg zlokalizowany jest na nizinym i podmokłym obszarze zaplecza niskiej wydmy nadmorskiej. Obszar zurbanizowany miasta znajduje się na wysokości 0-2,5 m, dlatego około 3km² miasta zagrożone jest zalaniem na skutek podnoszenia się poziomu morza. Sam Kołobrzeg położony jest na nizinie nadmorskiej zbudowanej z utworów aluwialno-torfowych, zalegających na glinach zwałowych. Brzeg od strony morza ograniczony jest wąskim pasem wydmy, które sięgają od 2,5 do 4,8 m.n.p.m. Wydmy po wschodniej stronie rzeki Parsęty położone są bezpośrednio na glinach znajdujących się na rzędnej 2-3 m.n.p.m, są to tak zwane wydmy naklifowe. W przypadku strefy wydmy Kołobrzegu sama roślinność w postaci traw występuje bardzo sporadycznie, a w wielu

miejscach obserwuje się wydeptane gliny. Plaża z reguły jest piaszczysta jednakże miejscami przekształca się w platformę abrazyjną pokrytą żwirem³⁵.

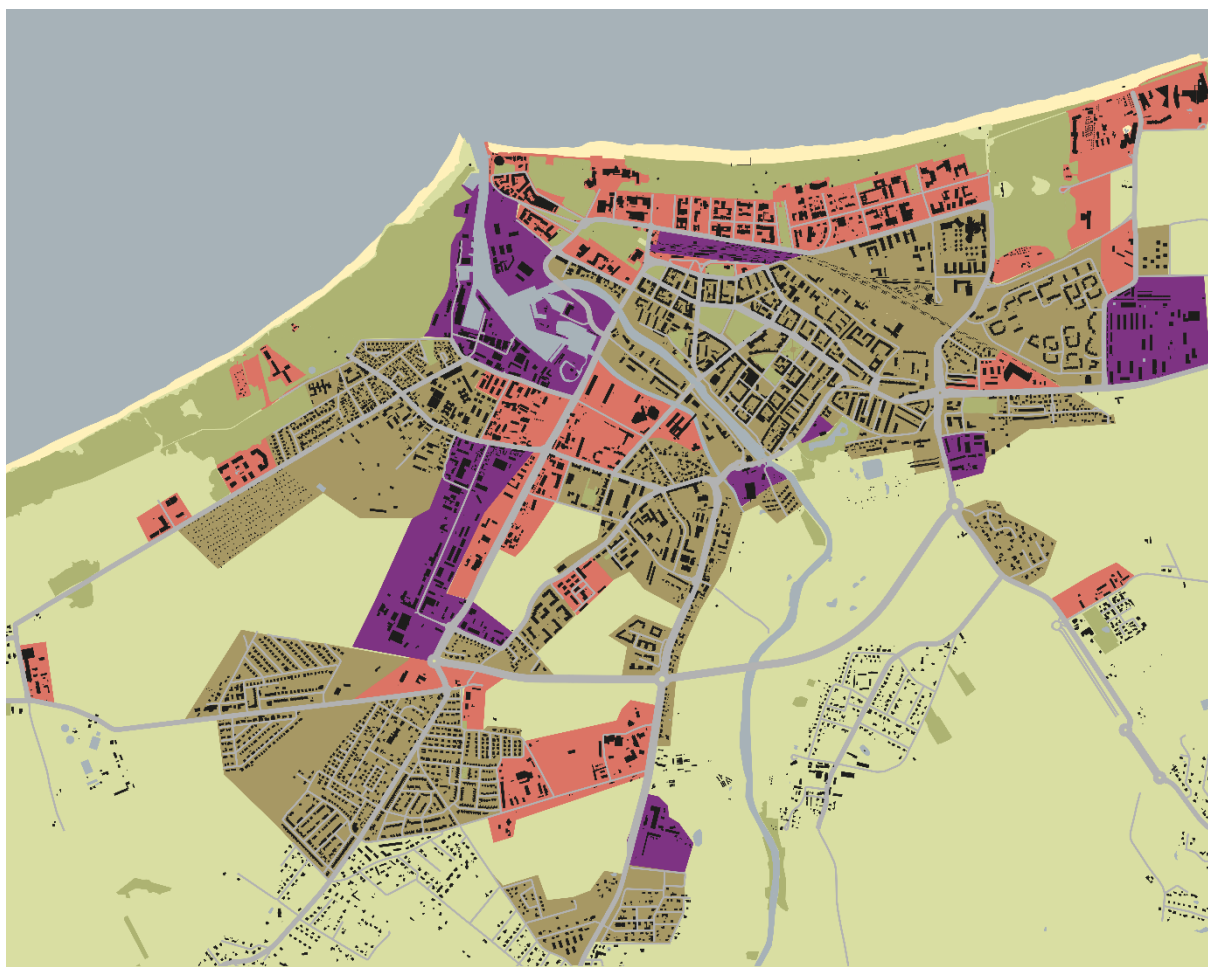
Dno morskie w okolicy Kołobrzegu jest częścią rozległej równiny abrazyjno-akumulacyjnej. Na zachód od Parsęty osady morskie zalegają bezpośrednio na glinie zwałowej lub lokalnie na piaskach i żwirach wodnolodowcowych. Na wysokości mola w Kołobrzegu osady osiadają na mułkach zastoiskowych. W strefie ujścia Parsęty widoczny jest płaski i dość rozległy stożek napływowy sięgający do izobaty 5-7 m. W strefie przybrzeżnej występują wały rew o wysokości do 2m. Na zachód od Kołobrzegu zazwyczaj są dwie lub trzy, natomiast po wschodniej części tylko jedna o wysokości do 1 m, która często jest rozmyta³⁶.

Procesem brzegowym mającym znaczący wpływ na strefę brzegową Kołobrzegu są sztormy. Badania prowadzone od 1993-2009 roku wykazały, że co roku pojawiały się sztormy o 1m wyższe od poziomu morza, których efektem było zatopienie całej plaży mimo, że w tamtych latach stosowano ochronę w postaci: ścianek szczelnych, narzutów z tertapodów i umocnień tzw. wavebłoków.

10.3 Zagospodarowanie terenu

Gmina Miasto Kołobrzeg o powierzchni 26 km² zamieszkuje 46 309 osób (2019). Ze względu na walory przyrodnicze, klimatyczne oraz bogate złoża borowinowe rozwinęły się gałęzie gospodarki takie jak lecznictwo uzdrowskie i turystyka. Wraz z powyższymi funkcjami rozwinął się także handel, budownictwo i obsługa rynku nieruchomości. Ponadto na terenie miasta dobrze rozwinięta jest gospodarka morska w tym port handlowo – rybacki, posiadający marinę jachtową i pełniący funkcje pasażerskie.

Krajobraz Kołobrzegu kształtowany był przez rzeźbę terenu związaną z budową geomorfologiczną, oraz działalnością człowieka. Występuje tu duże zróżnicowanie stopnia synantropizacji krajobrazu od zabudowy centrum miasta i terenów przemysłowych do naturalnych przestrzeni Solnego Bagna. W obrębie miasta można wyróżnić szereg stref i form krajobrazowych. Część z nich wykazuje układ pasowy równoległy do brzegu morza. Można wyróżnić pas plaż i wał wydmy, za nim pas zadrzewień stanowiący zaplecze wydmy. Następnie kształtuje się strefa zabudowy uzdrowskiej i kolejny pas zadrzewień. Na terenie Kołobrzegu można wyróżnić takie obszary jak doliny odpływu wód roztopowych i grzybowska niecka jeziorna, Solne Bagno, Dolina Pasłek, wysoczyzna morenowa³³. Bagna i rozlewiska wschodniej części miasta (między zabudową uzdrowską a terenami Podczela) powiązane są z morzem poprzez sztuczne przebicie wału wydmy w osi cieków wodnych. Dno doliny nadmorskiej jest wypełnione torfowiskami, które na terenie zainwestowanym miasta przysypane są sztucznymi nasypami pochodzenia antropogenicznego³⁴.



LEGENDA:

 LAS	 PLAŻA	 MORZE
 ZABUDOWA MIESZKANIOWA	 ZABUDOWA USŁUGOWA	 ZABUDOWA PRZEMYSŁOWO/PORTOWA

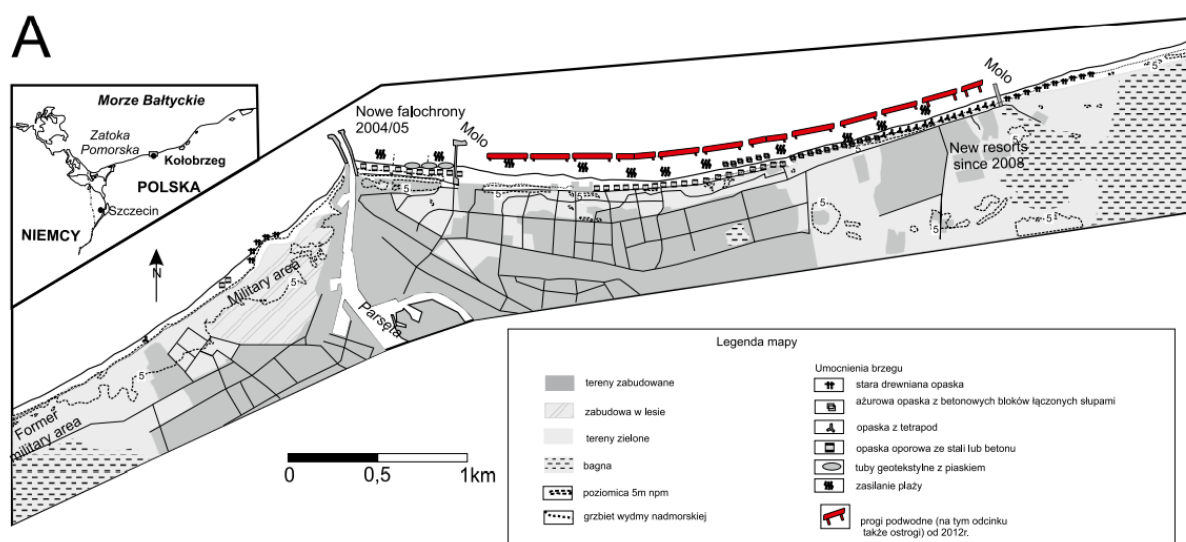
*Rys. 17 Zagospodarowanie terenu w Kołobrzegu.
Opracowanie własne.*

Strukturą wyróżniającą się w tkance miasta jest port w ujściu rzeki Parsęty. Od zachodniej granicy miasta w kierunku portu wojennego szerokość pasa wydmowego wzrasta i osiąga szerokość ok. 250 m, natomiast wysokość wynosi 8-10 m n.p.m. Po drugiej stronie portu szerokość wału wydmowego zmniejsza się, a wydmy osiągają wysokość 3-6 m n.p.m. Jednym z głównych problemów miasta, który swoją gospodarkę opiera na turystyce uzdrowiskowej jest utrata plaży. Z roku na rok zwiększa się ilość odwiedzających turystów i to w gestii miasta, leży zapewnienie stabilności linii brzegowej. Ponieważ brzeg od strony wschodniej rzeki Parsęty jest podatny na sztormy, już nie raz w historii miasta doszło do znacznych strat w postaci ubytku plaży, niszczenia infrastruktury oraz zalewania obszarów za wydumą. Dlatego obecnie brzeg jest umocniony szeregiem współdziałających budowli hydrotechnicznych, które zostaną omówione w kolejnym podrozdziale. Korzystając z danych udostępnionych przez Główny Urząd Statystyczny przyjęto, że miejscowość jest pokryta miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego w 41,7 %, a na obszarze zostało wydanych aż 487 decyzji o warunkach zabudowy od 2009 do 2019 roku. [GUS, Bank Danych Lokalnych, Planowanie przestrzenne].

10.4 Ochrona brzegu

Ochrona brzegu w przypadku Kołobrzegu to bardzo skomplikowany proces. Miasto zlokalizowane jest na podmokłym i niskim obszarze zaplecza niskich wydm nadmorskich. Brzeg na zachód od portu jest stosunkowo stabilny i nie stosuje się na nim nadzwyczajnych metod ochrony. W dużo gorszej sytuacji są brzegi na wschód od ujścia Parsęty. Teren ten cechuje się wysokim stopniem zainwestowania, stąd działania mające chronić brzeg są na wysokim stopniu zaawansowania.

Od portu do moła wykonana jest oporowa opaska, którą w 2002 roku dodatkowo wzmocniono wspornikami kotwiczącymi w podłożu. Na krótkim odcinku przed opaską ułożono rękawy geowłókniny wypełnione piaskiem. Jedyny niezabudowany odcinek wydmy nadmorskiej znajduje się pomiędzy mołem a dawnym obiektem leczniczym, położonym na plaży, dalej w kierunku wschodnim wydma osłonięta jest starą drewnianą opaską oporową oraz nową z blachy stalowej. Następnie opaska z blachy przechodzi w wysoką opaskę betonową. Obszerną lukę pomiędzy nią, a resztkami wydmy uzupełniono materiałem piaszczystym, utrwalonym geowłókniną i nasadzaną wierzba piaskową. Opaska betonowo-stalowa kończy się na wysokości dawnego fortu (Szaniec Wschodni). Ten odcinek dodatkowo chroni ażurowa konstrukcja falochronu zlokalizowanego ok. 100 m od brzegu, a wykonana z łączonych kolumnami bloków betonowych. Dalej na wschód zabradowana wydma, osłonięta jest ażurową opaską z betonowych bloków łączonych kolumnami tzw. wavebloków, których zadaniem było rozbijanie fal podchodzących do brzegu. Po ok. 600 m konstrukcja przechodzi w opaskę z narzutu tetrapodów. Na najbardziej zniszczonym odcinku, gdzie zupełnie nie występuje wydma, terapydy są wzmocnione oporową opaską betonową. Na wysokości drugiego moła współczesne zabiegi ochronne kończą się.



Rys. 18 Budowle ochrony brzegu w Kołobrzegu.

Poza stosowaniem szeregu budowli ochronnych, plaża w okolicy Kołobrzegu była poddawana stałej refulacji w latach 1992, 1994, 1995, 1996, 1998, 2004, 2005, 2012/1. W związku z brakiem rezultatu podejmowanych działań, postanowiono o wprowadzeniu kompleksowego planu odtworzenia plaży i ochrony brzegu. W związku z tym wykonano progi podwodne na odcinku brzegu o długości 3 km. Równoległe do linii brzegowej poprowadzono nasyp kamienny, podzielony na moduły. Moduły

dzieli 30-40 m wolnej przestrzeni i są one posadzone 0,7 m pod lustrem wody. Ponadto wykonano system ostróg brzegowych, a samą plażę poddano sztucznej refulacji o ilości 700 tys m². Celem inwestycji było zwiększenie długości linii brzegowej i przywrócenie jej do właściwego stanu co miało nastąpić przez zahamowanie erozji. W efekcie brzeg został tymczasowo ustabilizowany, ale z czasem przy zwiększającym się poziomie morza, będzie trzeba dostosować wprowadzone środki do zmieniających się warunków. W raporcie WWF z 2013 roku pt. „Sposoby ochrony brzegów morskich i ich wpływu na środowisko przyrodnicze polskiego wybrzeża Bałtyku” został wymieniony szereg wątpliwości w związku zastosowanymi formami ochrony. Poddana wątpliwości została ich trwałość oraz skutki, które w dłuższym okresie czasu możemy obserwować. W wywiadzie zamieszczonym w załączniku, Pan A. Cieślak stwierdza, że problem ubywającego brzegu w Kołobrzegu nadal nie został rozwiązany i póki co nie ma pomysłu na to, jak proces intensywnej erozji powstrzymać.

11. Wybrzeże wydymowe podlegające akumulacji - Świnoujście

Miasto Świnoujście leży w północno zachodniej części województwa zachodniopomorskiego. Od północy granicę miasta wyznacza Morze Bałtyckie, zaś południowa oraz wschodnia granica przebiega przez Zalew Szczeciński oraz Jezioro Wicko Wielkie. Granicę zachodnią wyznacza granica polsko-niemiecka. Elementem wyróżniającym miasto na tle Polski jest jego położenie na kilkunastu wyspach, z czego zamieszkiwane są trzy największe: Uznam, Wolin oraz Karsibór. Świnoujście reprezentuje wyjątkowo rzadki na obszarze Polski rodzaj brzegu. W głównej mierze jest to brzeg wydymowy podlegający akumulacji. W tym przypadku obserwuje się sukcesywny przyrost terenu, tylko wyjątkowo przerywany przez okresowe sztormy.



Rys. 19 Lokalizacja miejscowości Świnoujście.
Opracowanie własne

11.1 Uwarunkowania przyrodnicze

Obszar Świnoujścia według regionalizacji Kondrackiego położony jest w prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego, podprowincji Południobałtyckiej, makroregionu Pobrzeża Szczecińskiego w mezoregionie Uznam i Wolin. Krajobraz tego obszaru kształtują głównie wyspy, które powstały na skutek przemian zachodzących w okresie zlodowaceń. Budowa geomorfologiczna Świnoujścia charakteryzuje się głównie występowaniem wydm przybrzeżnych, ciągnących się równoległe do linii brzegowej, oraz wysp deltowych położonych w delcie Świny³⁷.

Budowa geologiczna miasta Świnoujście opiera się na utworach z ery mezozoiku i kenozoiku. Osady kenozoiczne reprezentowane są przez utwory czwartorzędowe (iłowce, margle, mułowce, wapienie, piaski, kredę, ility oraz mułki, torfy i gliny. Pod nimi występują osady mezozoiczne w skład, których zalicza się utwory jurajskie i kredowe³⁸.

Na terenie miasta Świnoujścia głównym rodzajem gleb są gleby bielicowe oraz mułowo-bagiennie. Pierwsze powstały na obszarach piaszczystych i piaszczysto-żwirowych. Gleby bagienne składają się z gleb torfowych, murszowych i mułowo-bagiennych. Duży wpływ na rozwój gleb bagiennych ma rzeka Świna, która wpływając do Bałtyku tworzy deltę. Ponad 30% tych gleb stanowią gleby torfowe, powstające w środowisku stale uwodnionym, przez co najmniej jeden miesiąc w roku. Występują one głównie po obu stronach rzeki na wyspach Uznam i Wolin³⁸.

Miasto Świnoujście posiada duże zasoby wód powierzchniowych, ponieważ połowa jego powierzchni to grunty znajdujące się pod wodą. Na terenie miasta występują cieki wodne, jezioro, a północna część graniczy z morzem. Fragment morza znajdującego się w granicach miasta ma postać Zatoki Pomorskiej. Głębokość tej zatoki przekracza 15 m i to właśnie na jej obszarze następuje mieszanie się wód śródlądowych i morskich, co jest powodem dużej zmienności właściwości fizykochemicznych wody. Istotnym elementem systemu hydrologicznego jest rzeka Świna. Jej fragment o długości 16 km przepływając przez miasto rozdziela się na szereg mniejszych ramion, tworząc ujście w postaci delty. Delta Świny jest tzw. deltą wsteczną, co oznacza, że utworzony w niej system wysp powstał poprzez akumulację materiału naniesionego przez wody podczas cofania się wód morskich w kierunku ujścia rzeki³⁸. Obserwowane cofanie się wody powoduje podtapianie terenów leśnych oraz zagrożenia obszarom położonym nad Zalewem Szczecińskim. Silne prądy wsteczne na Świnie zagrażają zabudowie nabrzeży, zmieniają geometrię toru wodnego oraz wpływają na jego zamulenie, którego konsekwencją są trudności z nawigacją na morzu⁴².

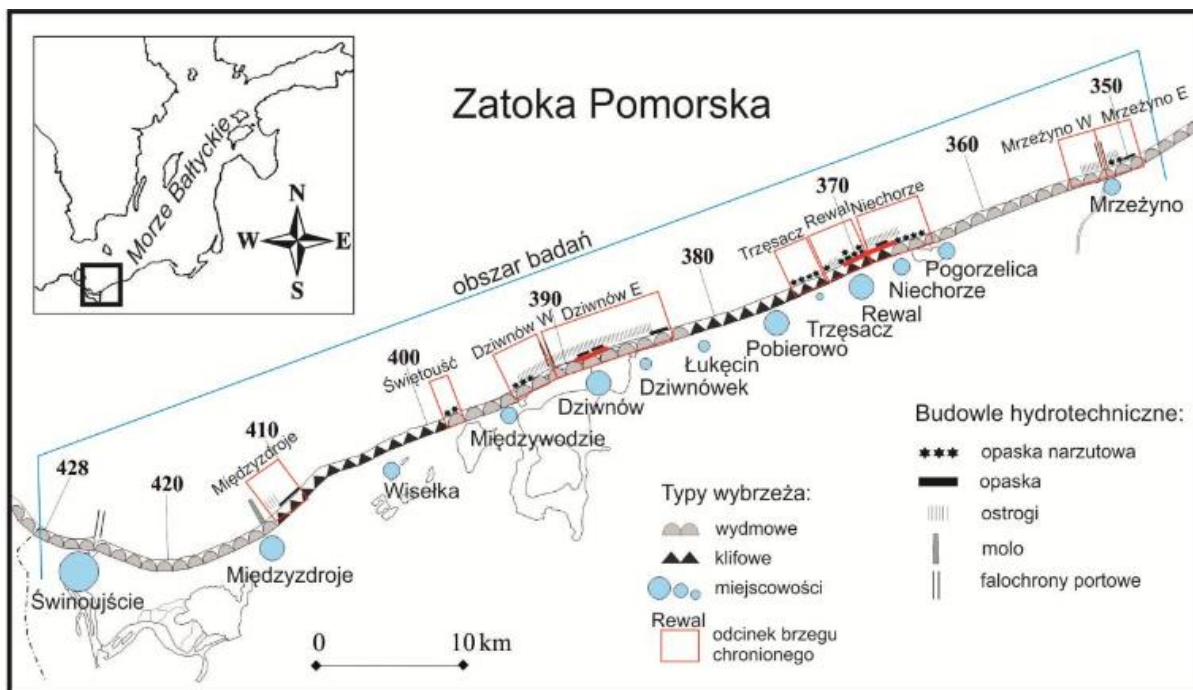
Wody podziemne, które zaopatrują w wodę miasto Świnoujście, znajdują się w czwartorzędowej warstwie wodonośnej, zawierającej wody słodkie pochodzące z plejstocenu i holocenu. Pomimo dużej zasobności w wody powierzchniowe miasto ma ograniczone sposoby zasilania warstw wodonośnych do infiltracji pochodzącej z opadów. Ponadto wody na tym obszarze są narażane na ingresję wód słonych do warstw wodonośnych. W przedstawionych warunkach Świnoujście używa głównie zasobów wodnych polskiej części wyspy Uznam oraz zachodniej części wyspy Wolin.

Podobnie jak w przypadku innych przedstawionych miejscowości nadmorskich, w przypadku miasta Świnoujście można zaobserwować klimat morski, który charakteryzuje się mniejszą amplitudą roczną temperatur niż klimat w innych częściach kraju. Średnia temperatura w styczniu wynosi 0,1°C. Klimat w okresie letnim jest dość zmienny, zdążają się długie okresy ciepłej i słonecznej pogody lub tygodnie deszczowej. Charakterystyczną cechą tego klimatu jest duża wilgotność powietrza, spowodowana obecnością cząsteczek wody w powietrzu. Na terenie miasta Świnoujście wahania siły i zmian kierunku wiatru są dość znaczne. Średnia prędkość wiatru w marcu wynosi około 4,9 m/s, a w sierpniu 3,3 m/s. W głównej mierze przeważają wiatry z kierunku północnego i północno-wschodniego³⁷.

Na terenie miasta Świnoujścia występuje część Wolińskiego Parku Narodowego. Obejmuje on swoim zasięgiem Deltę Świny oraz przystań Jachtową w Łunowie. Krajobraz parku jest mocno zróżnicowany, dominują na nim pasma wzniesień będące częścią moreny czołowej. Na obszarze 15km tworzą one klify mające kontakt z wodami Morza Bałtyckiego. Specyficzny element stanowią bagniste wysepki na Delcie Świny. Ponadto na obszarze Świnoujścia znajdują się liczne rezerваты „Karsiborskie Paprocie”, „Kasiborska Kępa” oraz zespół przyrodniczo-krajobrazowy „Torfowiska Uznamskie”. Obszar NATURA 2000 obejmuje Deltę Świny, z fragmentem wyspy Wolin i Uznam. Większość terenu stanowią wody rzeki i wyspy porośnięte szuwarami, łąkami i zaroślami. Występują również niewielkie ilości lasów w których przeważają: olsy, nadmorskie bory bażynowe, lasy brzoźowo-dębowe i bukowo-dębowe³⁸.

11.2 Procesy brzegowe

Obszar miasta Świnoujście obejmuje fragmenty dwóch wysp: Uznamu i Wolina, przedzielonych wodami Świny i Kanału Piastowskiego. Teren lądowy miasta obejmuje niemal w całości tzw. Bramę Świny, skomplikowaną strukturę mierzejową, składającą się z ułożonych w różnych kierunkach trzech zespołów wydmy wałowych (wydmy brunatne, żółte i szare)⁴². Pas wybrzeża wzdłuż Bałtyku na wyspach Wolin i Uznam stanowią formę piaszczystej plaży, do której przylega pasmo wydmy z zielenią ochronną. Lasy porastają przeważającą część wyspy Wolin oraz zachodnią część wyspy Karsibór. Świnoujście reprezentuje brzeg wydmy poddawany akumulacji. Nie ma w tym przypadku mowy o problemach wiążących się z erozją brzegu i utratą lądu. Mamy jednak do czynienia z zupełnie innymi jak dotychczas problemami. Ponieważ obszar stale narasta to również dno staje się coraz płytsze. Dobre funkcjonowanie Portu w Świnoujściu wiąże się z utrzymywaniem odpowiedniej głębokości toru wodnego oraz wysokości falochronu. W obecnej sytuacji bardziej zasadne staje się wydłużenie falochronu niż częste pogłębianie toru wodnego. Należy jednak pamiętać, że budowa falochronu również wiąże się z negatywnym oddziaływaniem na innych odcinkach brzegu. Przypomnij tu należy sytuację z 2008 roku, wówczas podjęto się budowy portu przy gazoporcie w Świnoujściu. Wiązało się to z budową falochronu, który zaburzył naturalny przebieg procesów brzegowych na ponad kilometrowym odcinku wybrzeża. Pomimo, że omawiany teren był jednym takim miejscem na wybrzeżu, gdzie można było tę inwestycję realizować przy spełnieniu warunków ochrony brzegu przed erozją, to na odcinku 1,2 km rozwój wydmy uległ zahamowaniu, a plaża zaczęła zarastać i obumierać¹. Poza wymienionymi problemami brzegi Świnoujścia narażone są na sporadyczne procesy sztormowe, które nie zagrażają odbudowującej się stale plaży.



Rys. 20 Obszar badań z zaznaczonymi odcinkami brzegu chronionego (Dudzińska-Nowak 2015).
 Źródło: Metody ochrony zachodniego wybrzeża Polski i ich wpływ na zmiany brzegu w latach 1938-2011

11.3 Zagospodarowanie terenu

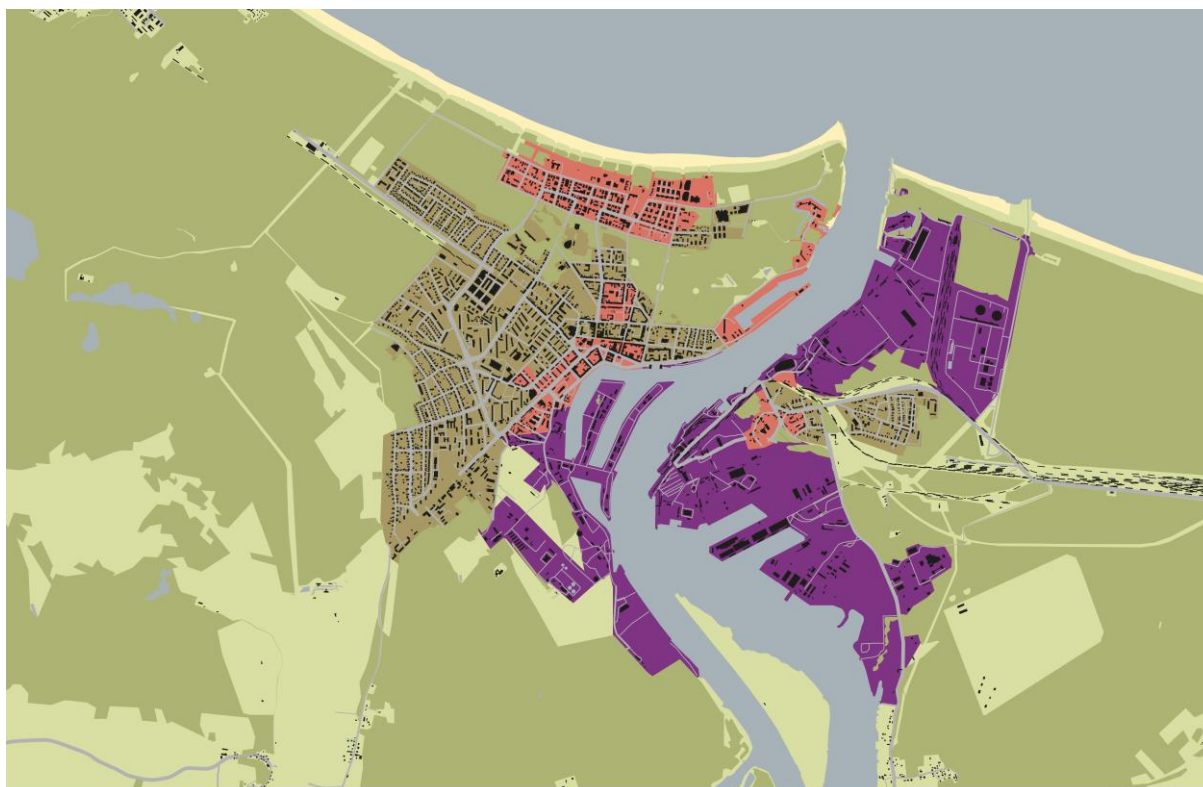
Miasto Świnoujście jako jednostka terytorialna zajmuje obszar o powierzchni 197,23 ha i zamieszkuje go 40 888 osób⁴³. Miasto położone jest na kilkudziesięciu wyspach, z czego trzy są zamieszkałe: Uznam, Wolini, Karsibór. Wyspy Wolin i Uznam oddziela od siebie cieśnina Świny. Do pozostałych, zdecydowanie mniejszych wysp, należą m.in.: Wielki Krzek, Karsiborska Kępa, Bielawki, Warnie Kępy, Wólczka Kępa, Mały Krzek, Koński Smug oraz wyspy Trzcinice.



Rys. 21 Położenie Świnoujścia w szerszym kontekście.

Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Uznam_i_Wolin#/media/Plik:Wolin-Topomap.png, dostęp: 06.09.2020r.

Na poszczególnych wyspach zostały zlokalizowane odrębne funkcje miejskie. Na wyspie Uznam przeważa funkcja o charakterze ogólnomiejskim. Wyspa Wolin zdominowana jest przez funkcję portową i transportową. W przypadku wyspy Karsibór cechującej się wyjątkowymi warunkami naturalnymi, występuje zabudowa mieszkaniowa o charakterze ekstensywnym oraz obszary rolnicze⁴⁰.



LEGENDA::

 LAS	 PLAŻA	 MORZE
 ZABUDOWA MIESZKANIOWA	 ZABUDOWA USŁUGOWA	 ZABUDOWA PRZEMYSŁOWO/PORTOWA

Rys. 22 Zagospodarowanie przestrzenne Świnoujścia.
Opracowanie własne.

Zagospodarowanie Świnoujścia skupia się na trzech funkcjach: portowej, uzdrowskiej i militarnej. Układ przestrzenny uwarunkowany położeniem geograficznym kształtuje się w układzie pasmowym. Od strony morza występuje kolejno: plaża, wydma, dzielnica nadmorska, następnie zieleń pasmowa i las, dalej pasmo intensywnie zurbanizowane i obszar śródmiejski sięgający do nabrzeża Świny⁴⁰. Korzystając z danych udostępnionych przez Główny Urząd Statystyczny przyjęto, że miejscowość jest pokryta miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego w 48,2 %, a na obszarze zostało wydanych 437 decyzji o warunkach zabudowy w okresie od 2009 do 2019 roku. [GUS, Bank Danych Lokalnych, Planowanie przestrzenne, 2019].

W Strategii Rozwoju Miasta na lata 2014-2020, wykorzystanie lokalizacji nadmorskiej stanowi dwa z czterech priorytetów. Władze Świnoujścia dążą do rozwoju branży turystycznej, jako kurortu nadmorskiego oraz wspierania inwestorów, szczególnie związanych z gospodarką morską⁴⁰.

11.4 Ochrona brzegu

W przypadku Świnoujścia przy zachowaniu warunków naturalnych, temat ochrony brzegu nie musiałby być poruszany. Jako jeden z niewielu polskich brzegów ten odcinek jest poddawany akumulacji i mimo sztormów brzeg powinien sam się odtwarzać. Jednak wprowadzenie funkcji portowej do miejskiej polityki wiąże się z wieloma pracami na lądzie i morzu, które dążą do

usprawnienia tej funkcji. Pogłębienie ujść rzecznych w celu dostosowania do wymogów żeglugi oraz ich umocnienie za pomocą falochronów portowych powoduje przerwanie wzdłużbrzegowego potoku rumowiska oraz wpływa na zmniejszenie ilości sedymentów dostarczanych do strefy brzegowej rzekami. W efekcie po doprądowej stronie konstrukcji następuje wymuszona akumulacja osadów, zaś po zaprądowej w wyniku niedoboru osadów powstają zatoki erozyjne o długości do 3 km. Dodatkowo w czasie sztormów przy falochronach następuje spiętrzenie wody i w efekcie silnego wymywania rzędna plaży ulega znacznemu obniżeniu⁴¹. Aktualnie ochrona brzegu wiąże się z niwelowaniem efektów ubocznych spowodowanych przez falochron. Jak podkreślają dokumenty planistyczne miasta dominującymi funkcjami jest turystyka i portowość, należy więc starać się by jedno z drugim nie kolidowało. W związku z tym ewentualne pogłębienie toru wodnego lub wydłużanie falochronu w przyszłości powinno mieć na uwadze zachowanie walorów turystycznych i środowiskowych obszaru.

12. Wybrzeże wydmowo-mierzejowe podlegające abrazji i akumulacji.

Mierzeja Helska to odcinek lądu rozciągający się od Władysławowa po Hel. Forma ta powstała w wyniku akumulacyjnej działalności morza, wskutek dostarczania rumowiska przez fale i prądy przybrzeżne. Półwysep Helski ma długość 36 km i zmienną szerokość, która stopniowo wzrasta, maksymalnie do ponad 3000 m w miejscowości Hel. Obszar ten charakteryzuje się mało urozmaiconą rzeźbą o wysokościach nieprzekraczających 5 m n.p.m. Głównym problemem Mierzei Helskiej jest jej wrażliwość i podatność na działanie morza oraz Zatoki Gdańskiej i Puckiej. Ze względu na erozyjną działalność wód, krajobraz półwyspu zmieniła działalność antropogeniczna mająca na celu ochronę brzegu poprzez refulację i umocnienia brzegowe⁴⁴. Ponadto Półwysep Helski jest bardzo atrakcyjny turystycznie i coraz częściej w miejscowościach takich jak Hel czy Jastarnia lokalizuje się bezpośrednio na wydmach obiekty i atrakcje turystyczne. Sam Hel zlokalizowany na cyplu półwyspu jest szczególnie interesującym odcinkiem i to właśnie niemu poświęcony będzie najbliższy rozdział.



Rys. 23 Lokalizacja miejscowości Hel.
Opracowanie własne

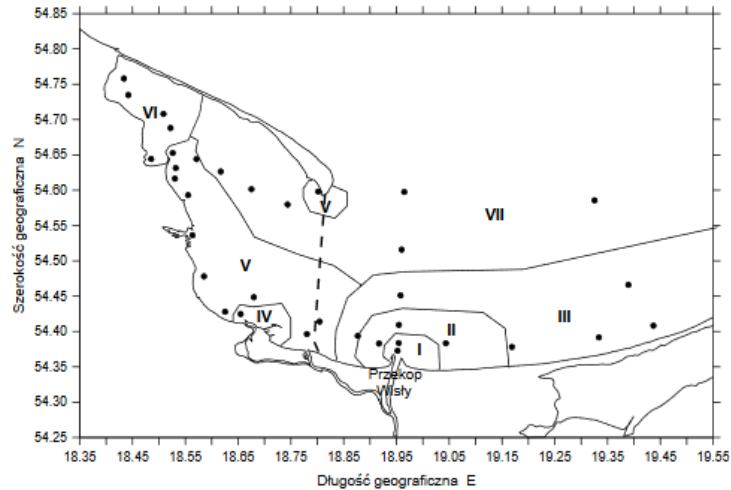
12.1 Uwarunkowania przyrodnicze

Mierzeja Helska powstała około 7 tysięcy lat temu, podczas zlodowacenia Wisły w fazie pomorskiej i leży w obrębie syneklizy perybałtyckiej. Reprezentuje ona wybrzeże typu mierzejowo-

zalewowego, które charakteryzuje się narastaniem, na skutek prądów morskich kumulujących luźny materiał transportowany przez wodę. Z racji własnej budowy Mierzeja Helska często jest nazywana Kosą Helską, będąc szczególnym przypadkiem mierzei łączącej się tylko jednym końcem ze stałym lądem. W jej obecnym stanie narastanie Kosy Helskiej zakończyło się kilkaset lat temu i jest ona stopniowo rozbijana przez fale sztormowe, co potęguje rozbudowa bazy portowej we Władysławowie. Budowa geologiczna Helu tworzą w głównej mierze utwory ery paleozoiku (kambr, ordowik, sylur i perm), mezozoiku (trias, jura, kreda) oraz kenozoiku. W osadach kredy górnej, występuje frakcja mułowo-ilasta oraz piaszczysta składająca się z kwarców. Nie stwierdzono utworów trzeciorzędowych, natomiast osady kredy stanowią podłoże dla czwartorzędu. Pozostałości glacialne wykształciły się w formie glin zwałowych i towarzyszących im serii zastoiskowych i wodnolodowcowych. Iły muliste powstały na obszarze pod koniec dominacji lądolodu. Po końcu ery glacialnej zaczął kształtować się akwen Bałtyku wraz z utworzeniem głębokiej rynny erozyjnej. W okresie plejstocenu przeważały gliny zwałowe, miejscami trójdzielne z iłami zastoiskowymi. Dominującym typem osadów dna Zatoki Puckiej są namuły, piaski drobnoziarniste (najczęstsze) średnio- i gruboziarniste, a z większych frakcji można wyróżnić otoczaki, kamienie oraz głazy. W przypadku styku morza i lądu występują morskie piaski plażowe kwarcowe, które przechodzą pod powierzchnię morza w piaski średnioziarniste pochodzenia morskiego⁴⁵.

Podłoże budowlane w miejscowości Hel nie jest dobrze zbadane, ponieważ należy do obrębu Nadmorskiego Parku Krajobrazowego i terenów zamkniętych pod władaniem Ministerstwa Obrony Narodowej. Uznaje się jednak, że w przypadku Półwyspu Helskiego dominują osady eoliczne w postaci piasków przewianych i wydm. Powodują one niekorzystne warunki dla zabudowy, gdyż są to grunty niespoiste w stanie luźnym z możliwymi warstwami gruntów słabonośnych. Dlatego w tym przypadku, aby utrzymać stabilność morfologiczną gruntów kluczowe jest zachowanie obecnego zalesienia⁴⁶.

Warunki hydrologiczne na terenie Helu są wyjątkowo skomplikowane. Nie występują tu ciekі ani zbiorniki powierzchniowe, a większość terenu jest bezodpływowa. Na obszarze Helu wyróżnić można dwa główne poziomy wodonośne. Pojawiają się one w utworach wieku holocenijskiego, plejstocenijskiego i kredowego. Dwie ostatnie warstwy znajdują się na głębokości 50-150 m na północ od miejscowości⁴⁵. Niezauważalne są systemy melioracji, a jedyne zbiorniki wody na powierzchni gruntu - oczka wodne w zagłębieniach deflacyjnych. Główne zasilanie pochodzi z wód opadowych (wody infiltracyjne) o filtracji na poziomie 0,5-1,0 m/s. Drenaż wszystkich wód odbywa się bezpośrednio do wód Zatoki Puckiej i Morza Bałtyckiego, co wiąże się z ryzykiem rozchodzenia się zanieczyszczeń wraz z wodami gruntowymi. Na Półwyspie Helskim pobór wód następuje z niewielkiej soczewki wód słodkich, pod którymi znajdują się wody morskie. Niekiedy dochodzi do bezpośredniego kontaktu tych wód, dlatego wody te znajdują się w III klasie jakości, na skutek przekroczenia wartości stężeń żelaza i azotu. Ze względów na szczególne zapotrzebowanie na wodę w sezonie turystycznym, w celu ochrony ujęć, ograniczono pobór wód podziemnych. Dzięki temu utrzymuje się ich stały poziom oraz zapobiega przepływowi wód słonych do ujęć w wyniku nadmiernej eksploatacji.



Rys. 24 Podział Zatoki Gdańskiej na obszary hydrologiczne: I- strefa bezpośredniego oddziaływania strumienia wód słodkich Wisły, II- strefa przemieszczania się frontu hydrologicznego Wisły, III - strefa transformacji wód Wisły i Zatoki Gdańskiej, IV - strefa odd.

Hel pod względem klimatycznym znajduje się na styku dzielnic pomorskiej i gdańskiej w strefie silnego oddziaływania wód morskich. Średnia temperatura dla terenów Helu w styczniu wynosi $-0,5^{\circ}\text{C}$, w lipcu $+16,5^{\circ}\text{C}$, a temperatura roczna oscyluje około $+7,4^{\circ}\text{C}$, przy sumie rocznych opadów około 550 mm^2 . Okres wegetacyjny zazwyczaj trwa od 10 kwietnia do 10 listopada. Na obszarze nadmorskim występuje duża wilgotność powietrza, co przekłada się na występowanie bryz nadmorskich i dobową zmienność pogody. W przypadku Helu przeważają wiatry z sektora zachodniego o prędkości powyżej 10 m/s , które potrafią występować 60-70 dni w roku⁴⁵. W Zatoce Puckiej Zewnętrznej wektory prądów dokumentuje cyrkulacja zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Wskazują na to średnie wektory prądów przyjmujące w obrębie jej wód przybrzeżnych kierunki w pobliżu: Gdyni i Rybitwiej Mielizny –północny, a Cypla Helskiego i Mielizny Bórzyńskiej -wschodni. Średnia prędkość tych prądów na granicy wschodniej Zatoki Puckiej Zewnętrznej wynoszą $9\text{--}10\text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$, a na zachodniej i w centrum $4\text{--}5\text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ ⁴⁴.

Powierzchnię Helu w dużym stopniu stanowią lasy, przeważnie bory suche (z niewielkimi terenami borów świeżych), w odmianie nadmorskiej o ubogiej szacie roślinnej. Z drzewostanu dominującymi gatunkami drzew są sosny zwyczajne i sosny czarne. Ze względu na unikatowy charakter terenu, jest on objęty wieloma formami ochrony. Przede wszystkim Hel wchodzi w skład Nadmorskiego Parku Krajobrazowego oraz rezerwatu Helskie Wydmy. Ponadto, obejmuje go specjalny obszar ochrony Zatoki Puckiej i Półwyspu Helskiego. Jest on również wiodącym terenem zespołu przyrodniczo-krajobrazowego Helski Cypel.

12.2 Procesy brzegowe

Aby dobrze zrozumieć zjawiska brzegowe występujące na Półwyspie Helskim należy odnieść się do tego, w jaki sposób powstał ten fragment lądu. Przypuszcza się, że potok rumowiska, który przyczynił się do budowy i utrzymania stabilności Półwyspu Helskiego, rozpoczął się w okolicy Zatoki Koszalińskiej⁴⁷. Na skutek tego procesu powstał brzeg akumulacyjny, wydmy rozciągający się od Władysławowa po Hel. Półwysep Helski zbudowany jest z wydmy niskich i średnich, występują na nim

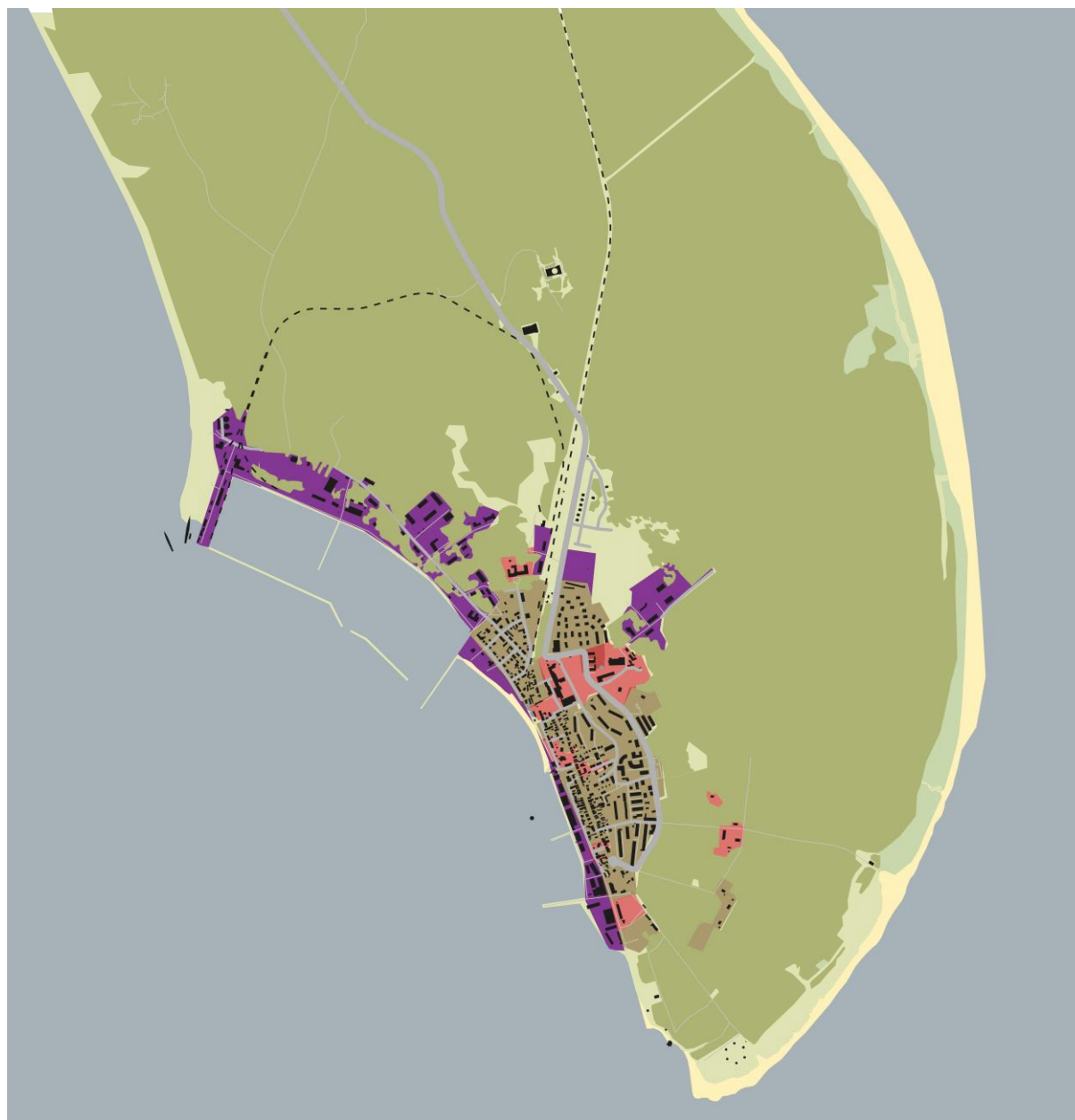
ujścia rzeczne, brzegi niskie bagienne, które często są zabudowane na linii wody przez budowle ochrony brzegów i budowle hydrotechniczne. Część zachodnią od Władysławowa po Jastarnię tworzy wąska, niska mierzeja o mało urozmaiconej rzeźbie. Wysokość wałów wydmowych na tym odcinku nie przekracza 5 m n.p.m. Od Jastarni ciągnie się część głowicowa mierzei wsparta na podwodnym cokole, rośnie również szerokość półwyspu, która maksymalnie osiąga 3000m w miejscowości Hel. Od Juraty w kierunku cypla rozciągają się rozbudowane wały wydmy, których wysokość w wielu miejscach przekracza 15 m, maksymalnie osiągając 22 m n.p.m.⁴⁸.

Po przeanalizowaniu historii Półwyspu Helskiego można sądzić, że do 1936 roku znajdował się on w stanie względnej równowagi. Ten stan został zakłócony przez budowę portu we Władysławowie. Podczas budowy portu liczone się z niewielkim zamulaniem dna na skutek niesionego potoku rumowiska, nie sądzono jednak, że wychodzące w głąb morza falochrony staną się groźne dla utrzymania stabilności całego półwyspu⁴⁷.







Oprócz procesów brzegowych związanych z budową portu we Władysławowie istotnym czynnikiem kształtującym strefę brzegową jest falowanie, które w przypadku Helu powstaje przy udziale wiatrów z kierunku północnego i zachodniego. Na skutek falowania, brzeg od strony morza jest abradowany na niewielkich odcinkach ze względu na stabilizujące działanie wydm morskich. Na samym cyplu mierzei mamy do czynienia z działaniem akumulacyjnym i nadbudową Półwyspu Helskiego. Inna sytuacja występuje od strony zatoki, w tym przypadku jest to brzeg niski podlegający erozji strukturalnej i sztormowej⁴⁵. Innym czynnikiem zagrażającym stabilizacji brzegu są sztormy w okresie jesienno-zimowym, jednak w tym przypadku jest on w stanie się odbudować w spokojniejszym okresie, trwającym od maja do sierpnia.

12.3 Zagospodarowanie terenu

Miasto Hel zajmuje 21,7 km² powierzchni Półwyspu Helskiego i zamieszkiwało go 3267 osób⁴³ w 2019 roku i jest to znaczny spadek, ponieważ w 2000 roku miejscowość zamieszkiwało 4159 osób⁴⁹. W głównej mierze Hel, jako miejscowość turystyczna zdominowany jest przez tereny mieszkaniowe, usługowe i zieleni leśną. Duży udział ma również przemysł portowy oraz szeroko pojęty zasób Agencji Mienia Wojskowego / Ministerstwa Obrony Narodowej. Wzdłuż historycznego założenia dominuje niska zabudowa mieszkaniowa i usługowa. W kierunku północnym zaczynają pojawiać się budynki wielorodzinne w formie zabudowy wielkopłytkowej. Zainwestowanie rekreacyjne w postaci większych ośrodków jest nieznaczne i wiąże się wyłącznie z obecnością wojska na Helu. Przy strefie brzegowej koncentruje się zainwestowanie militarne, na które składa się port wojenny oraz zainwestowanie przemysłowe w postaci portu rybackiego i przetwórstwa ryb. Przez Mierzeję Helską poprowadzony jest jeden główny ciąg komunikacyjny składający się z linii kolejowej i drogi samochodowej o małej przepustowości, z ograniczeniem prędkości na większości odcinków do 50 km/h. Korzystając z danych udostępnionych przez Główny Urząd Statystyczny przyjęto, że miejscowość jest pokryta miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego w 0,6%, a na obszarze w latach 2009-2019 zostało wydanych 283 decyzji o warunkach zabudowy. [GUS, Bank Danych Lokalnych, Planowanie przestrzenne, 2019].



LEGENDA:

 LAS	 PLAŻA	 MORZE
 ZABUDOWA MIESZKANIOWA	 ZABUDOWA USŁUGOWA	 ZABUDOWA PRZEMYSŁOWO/ PORTOWA/MILITARNA

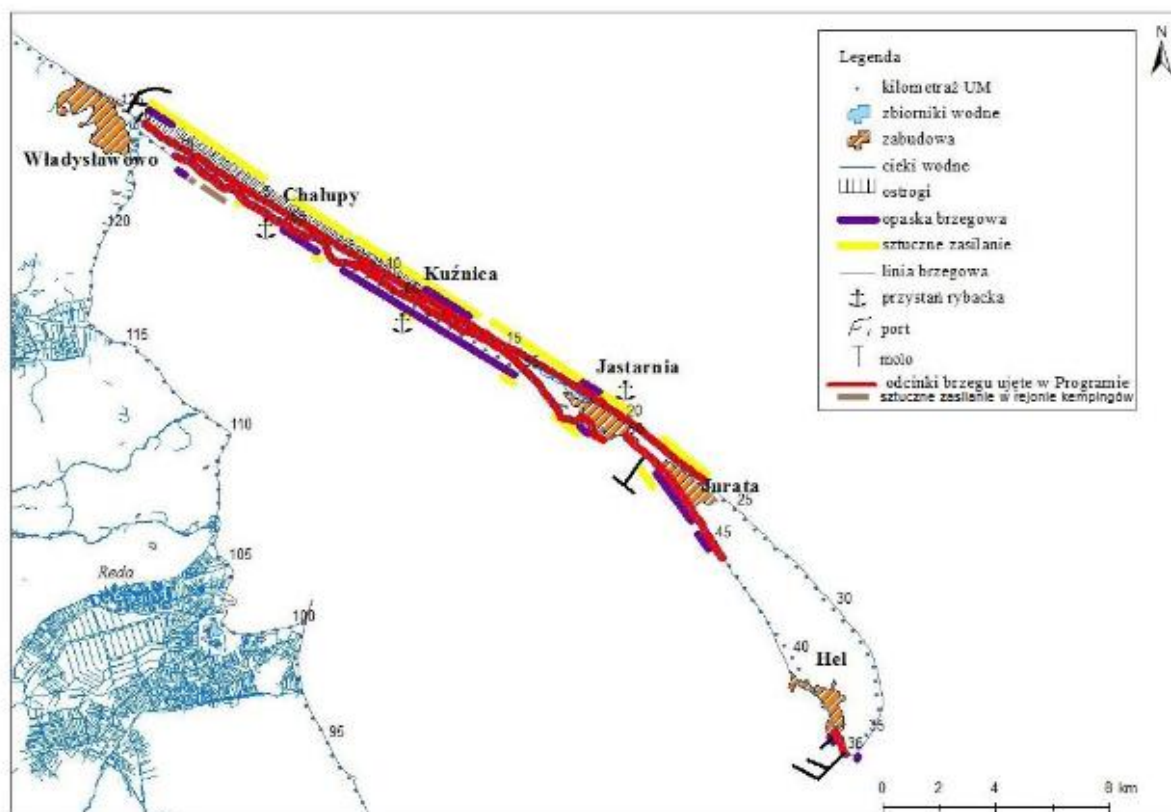
*Rys. 25 Analiza zagospodarowania Helu.
Opracowanie własne.*

12.4 Ochrona brzegu

Aktualne zagospodarowanie przestrzenne Helu nie stanowi większego zagrożenia dla stabilności mierzei w szczególności, że sam cypel jest poddawany zjawisku akumulacji. Jednakże istotne jest, aby stale monitorować ten obszar i nie dopuścić do intensywnego zabudowania cyplu. Ponieważ Hel jest miejscowością unikalną występuje tu duża presja inwestycyjna na obiekty

turystyczne. W tej sytuacji szczególnie zagrożone są tereny leśne na wydmach. Znaczne usunięcie drzewostanu może doprowadzić do uruchomienia procesów erozyjnych mierzei.

Innym zagrożeniem dla brzegów Półwyspu od strony Zatoki Puckiej jest podtopienie wywołane intensywnym użytkowaniem rekreacyjnym, czego dowodem jest istnienie w tamtym rejonie campingów. Zlokalizowane są one jak najbliżej wody, a więc użytkownik korzystając z tych usług niszczy roślinność szuwarową, która odgrywa ważną rolę w stabilizacji linii brzegowej.



Rys. 26 Antropogenizacja brzegów Półwyspu Helskiego

Źródło: Zbiorcze sprawozdanie z analizy dostępnych danych i przeprowadzonych inwentaryzacji przyrodniczych (zebranie i analiza wyników inwentaryzacji, materiałów niepublikowanych i opracowań publikowanych, przydatnych do sporządzenia projektów planów) Zatoka Pucka

Brzeg Mierzei Helskiej był stosunkowo stabilny do czasu wybudowania portu we Władysławowie. Od tego momentu zmagano się z postępującą abrazją brzegu wydmowego, zagrażającą przerwaniu mierzei. W związku z tak dużym ryzykiem podjęto szereg działań mających wpłynąć na ochronę brzegu i zachowanie Mierzei Helskiej w możliwie najmniej nadszarpniętym stanie. Już w latach 1908-1937 zaobserwowano intensywne procesy niszczenia nasady półwyspu, jednakże po wybudowaniu portu, odcinek przyportowy był niszczone z zastraszającą prędkością. Wówczas średnio na rok ubywało 0,58 m brzegu⁵⁰. Do ochrony brzegu zastosowano system ostróg, który tylko chwilowo zmniejszał aktywność brzegu. Z czasem erozja postępowała coraz intensywniej i towarzyszyła jej sukcesywna abrazja podstawy wydmy oraz zwężenie strefy plażowej. Wieloletnie badania profilów niwelacyjnych w części nasadowej półwyspu wykazały maksymalne straty 6-33 m³/rok. Od 1989 roku w odcinkach najbardziej narażonych na przerwanie stosowano masywne sztuczne zasilanie brzegu, które doprowadziło jedynie do chwilowej poprawy bilansu osadów⁵⁰. Ponieważ uzupełnianie niedoboru materiału osadowego przeciwdziałało podstawowej przyczynie

erozji, zdecydowano się na wieloletnie sztuczne zasilanie brzegu. Aby proces ten był dostosowany do panujących warunków należało określić wielkość niedoboru rumowiska, oraz scharakteryzować materiał, który występuje na tym terenie. Po wprowadzeniu wieloletniego procesu zasilania brzegu szczególnie w rejonie Kuźnicy, Chałup i Jastarni, rozpoczęto monitorowanie morfodynamiczne i litodynamiczne brzegu oraz opracowano bilans osadów rejonu portowego Władysławowa. W rejonie cypla wprowadzono również umocnienia brzegowe mające zapobiec dalszej erozji zaplecza brzegu.

W przypadku Helu, którego brzeg akumuluje osady, nie ma potrzeby na większą ingerencję ze strony Urzędu Morskiego. Jednak historia pokazuje, że w przypadku tak atrakcyjnej miejscowości nie natura a człowiek jest zagrożeniem. W latach 1997-2013 właściciele pól kempingowych samowolnie ingerowali w przebieg linii brzegowej od strony Zatoki Puckiej. Wówczas nasypywanie plaż w celu zwiększenia ich powierzchni odbywało się poza wszelkimi procedurami i kontrolą. Spowodowało to przesunięcie linii brzegowej w głąb morza o 1,5-60 m. Samowolne powiększanie powierzchni plaż doprowadziło do szkód w środowisku, m.in. zniszczenia siedlisk przyrodniczych chronionych w ramach sieci obszarów Natura 2000 poprzez ich częściowe zasypanie. Spowodowało także dewastację trzcinowisk i wydm, stanowiących naturalne bariery zabezpieczające brzegi morskie przed erozją i powodzią. W związku z tymi zmianami w środowisku przyrodniczym należałoby usunąć nasypywany materiał i odtworzyć pierwotny przebieg linii brzegowej. Istotne jest również przywrócenie roślin siedliskotwórczych i niedopuszczenie do dalszej działalności człowieka w tych rejonach⁴⁹.

Podjęte formy ochrony brzegu Mierzei Helskiej mają jednak pozytywny i negatywny oddźwięk. Do zalet sztucznego zasilania, zalicza się podniesienie rzędnej plaży, odtworzenie wału wydmy nadbrzeżnej oraz wzbogacenie strefy brzegowej w deficytowe osady. Dzięki temu doprowadzono do odtworzenia rew i plaż. Z drugiej strony zbyt gwałtowne sztuczne zasilanie, które przyczyniło się do odbudowy plaży, spowodowało przenoszenie się mas piasku do przybrzeż. W wyniku tych procesów nastąpiło tworzenie się poprzecznych ławic podwodnych i wpłynęło negatywnie na wzdłużbrzegowy transport osadów.

13. *Wybrzeże neutralne – Krynica Morska*

Krynica Morska to jedna z najmniejszych miejscowości w Polsce, zlokalizowana na Mierzei Wiślanej i otoczona wodami Morza Bałtyckiego od północy oraz Zalewu Wiślanego od południa. Brzegi Mierzei Wiślanej są zaliczane do brzegów akumulacyjnych i zachowanych we względnej równowadze⁵¹. W tym przypadku brzeg od strony Zalewu nie jest poddawany intensywnym ruchom falowym w konsekwencji plaże są wąskie lub ich nie ma, a przedpole lądu porośnięte jest bujnymi szuwarami. Są to odmienne warunki w porównaniu do tych, które występują na brzegach narażonych na otwarte morze, dlatego właśnie brzeg Krynicy Morskiej zostanie poruszony w najbliższym dziale.



Rys. 27 Lokalizacja miejscowości Krynica Morska.
Opracowanie własne

13.1 Uwarunkowania przyrodnicze

Krynica Morska położona jest w makroregionie Pobrzeże Gdańskie i mezoregionie Mierzei Wiślanej. Wydmy stanowią główny budulec Mierzei Wiślanej i rozciągają się na całej jej długości. Najwyższa z nich znajduje się na wschód od Krynicy Morskiej gdzie osiąga maksymalnie 38,8 m.n.p.m. W głównej mierze na tym obszarze występują wydmy żółte, jedynie w sąsiedztwie brzegu morskiego znajdują się pojedyncze wydmy białe. Mierzeja ponad poziomem morza jest zbudowana z piasków drobno i równoziarnistych zawierających pokruszone szczątki mięczaków morskich oraz zwydmione piaski eoliczne. Od strony Zalewu Wiślanego budują ją piaski i ropy jeziorne, a od strony Zatoki Gdańskiej piaski plażowe.

Mierzeja Wiślana znajduje się w strefie intensywnej wymiany wód. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się wyłącznie poprzez infiltrację opadów atmosferycznych. Badania geofizyczne przeprowadzone w 1994 roku wykluczyły możliwość lateralnego zasilania warstwy⁵². Położenie zwierciadła wody zależne jest od opadów i stanu morza. Położenie Mierzei Wiślanej pomiędzy brzegami Zatoki Gdańskiej i Zalewu Wiślanego, wpływa na to, że wody podziemne Mierzei występują w postaci soczewy wód słodkich. Opiera się ona o strop osadów słabo przepuszczalnych, występujący generalnie na Mierzei na rzędnej około 50 m p.p.m. Soczewa wody słodkiej powstała w wyniku długotrwałej infiltracji wód opadowych. Taki układ wód słodkich i zasolonych jest bardzo wrażliwy na nadmierną eksploatację wód słodkich. W przypadku Krynicy Morskiej, która w sezonie letnim zwiększa swoje zapotrzebowanie na wodę kilkukrotnie, może dojść do przekroczenia poboru wody ponad wielkość zasilania co spowoduje zachwianie równowagi panującej pomiędzy tymi dwoma mediami, co w konsekwencji uruchomić może dopływ wód zasolonych do warstwy wodonośnej.

Na terenie omawianej gminy średnia wielkość opadów atmosferycznych wynosi 500 - 550 mm rocznie. Najwyższe miesięczne sumy opadów przypadają na miesiące letnie. Średnioroczna wysokość temperatury wynosi tutaj od 7 do 8 stopni C. Najwyższa temperatura panuje w lipcu, natomiast najniższa w styczniu. Liczba dni, w których występują przymrozki waha się od 60 do 70. Na terenie gminy pokrywa śnieżna zalega około 60 dni w roku. Okres wegetacyjny wynosi tu około 210 dni. Wilgotność względna powietrza waha się od 78 do 82%.

Z racji swojego unikatowego w skali kraju położenia, na terenie Krynicy Morskiej nakłada się na siebie wiele form prawnej ochrony przyrody. Park Krajobrazowy Mierzeja Wiślana chroni unikatowe w skali krajowej walory przyrodnicze, kulturowe, historyczne i krajobrazowe. Obejmuje znajdujące się

na mierzei bory sosnowe oraz wydmy. Największe walory tego parku to piaszczyste plaże, rozwinięte wały wydymowe, porośnięte szuwarami naturalne brzegi Zalewu Wiślanego oraz rozległe widoki na wysoczyznę elbląską, rozciągające się z południowego brzegu mierzei. Krynica Morska znalazła się także na terenie dwóch typów obszarów Natura 2000. Specjalny obszar ochrony siedlisk Natura 2000 obejmuje obszar Mierzei Wiślanej oraz Zalewu Wiślanego. Jego zadaniem jest ochrona naturalnych walorów w postaci wielu zagrożonych w Polsce roślin (w tym mikołajka nadmorskiego oraz wiele gatunków roślin naczyniowych), zachowanych w naturalnej postaci łąk podwodnych w zalewie i dobrze wykształconej strefy wydmy białych, szarych i zalesionej wydmy brunatnej. Obszar specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 obejmuje obszar Zalewu Wiślanego i chroni obszary lęgowe wielu gatunków ptaków - jest to m.in. największy obszar lęgowy łabędzia niemego w Polsce. Najważniejsze obszary lęgowe na zalewie to Zatoka Elbląska i ujście rzeki Pasłęki, a na terenie zalewu każdego dnia łącznie przebywa ok. 60 tysięcy ptaków.

13.2 Procesy brzegowe

Zalew jako forma geograficzna zaczął się tworzyć kilka tysięcy lat temu poprzez powolny proces odgradzania się przybrzeżnych płycizn wałem piaszczystych wydym. Mierzeja powstawała z rumowiska niesionego z zachodu prądami morskimi. Jak na swoje wymiary zalew jest akwenem bardzo płytkim, jego średnia głębokość wynosi około 3,5 m, w części południowo-zachodniej około 2 metrów a w rejonie Obwodu Kaliningradzkiego maksymalna głębokość wynosi 5,5 m⁵⁴.

Zalew Wiślany, jako zbiornik słonawowodny, doznał zasadniczych zmian na skutek ingerencji człowieka, poprzez uszczuplenie zlewni Zalewu o dorzecze Wisły w 1915 r., czego następstwem było zahamowanie narastania jego delty. Zalew, niegdyś zbiornik wód rzecznych, stale zasypywany i spłycany osadami wiślanymi, przeobraził się w zbiornik słonawowodny i stał się obszarem zmagania wpływów morskich z lądowymi. Linia brzegowa Zalewu ulega współcześnie małym zmianom, a akumulacja rzeczna w nikłym stopniu oddziałuje na stosunki głębokościowe⁵⁴.

Wieloletnie obserwacje brzegów Mierzei Wiślanej pozwalają stwierdzić, że współczesne zmiany brzegowe związane są głównie z podnoszeniem się poziomu morza oraz zwiększeniem się liczby spiętrzeń sztormowych. Polski brzeg na tym odcinku charakteryzuje się słabymi procesami litodynamicznymi, powolną zmianą konfiguracji brzegu oraz występowaniem stref dywergencji. Na zrównoważoną intensywność transportu rumowiska i jego kierunek wzdłuż brzegów Mierzei Wiślanej, główny wpływ ma łukowate wygięcie linii brzegowej, czego efektem jest zmieniająca się ekspozycja brzegu na docierające do niego fale. Sam transport wzdłużbrzegowy od strony Zatoki Gdańskiej jest skierowany na zachód, na wysokości Kątów Rybackich zmienia się w kierunku wschodnim, a w rejonie Krynicy Morskiej ponownie kieruje się na zachód⁵¹. W odmiennej sytuacji znajdują się brzegi od strony Zalewu Wiślanego. Większa część linii brzegowej od tej strony jest porośnięta trzcinowiskami. Są to naturalne bariery, które doskonale radzą sobie z niewielkim falowaniem oraz stanowią strefę buforową dla ewentualnego pochodu lodu.

13.3 Zagospodarowanie terenu

Krynica Morska to popularna miejscowość turystyczna, przyciągająca odwiedzających unikatowością swojego położenia, cennymi walorami naturalnymi i szerokimi plażami. Na wysokości Krynicy Morskiej mierzeja ma szerokość ok. 1200m i przez jej całą długość biegnie droga krajowa nr 501. Ponadto do miejscowości można dopłynąć drogą wodną z Elbląga i Fromborka.

Krynica Morska posiada Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego z 2002 roku. Jest to stosunkowo stare opracowanie, które nie jest dostosowane do aktualnych uwarunkowań terenu. W studium miejscowość przedstawiana jest jako miejsce nastawione na działalność turystyczną i predysponujące do nadania mu miana kurortu. Aktualnie prowadzone są prace nad ustanowieniem nowego dokumentu dla Krynicy Morskiej.

Jeżeli chodzi o pokrycie miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego to praktycznie cała miejscowość takie posiada. Jednak opracowania te są bardzo różnorodne i nie mają spójnej szaty graficznej. Na potrzeby zorientowania się w planowanym zagospodarowaniu poniżej zestawiono wszystkie istniejące i mające moc prawną dokumenty. Istnieje wyraźny podział na zabudowę mieszkaniową po południowej stronie głównej ulicy i na zabudowę usługową (turystyczną) na północy. Poza tym wyznacza się obszary zieleni urządzonej oraz portów. Korzystając z danych udostępnionych przez Główny Urząd Statystyczny przyjęto, że miejscowość jest pokryta miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego w 5,1%, a na obszarze zostało wydanych 44 decyzji o warunkach zabudowy, w przeciągu ostatnich 10 lat. [GUS, Bank Danych Lokalnych, Planowanie przestrzenne, 2019].



Rys. 28 Zestawienie planów miejscowych Krynicy Morskiej

W przypadku Krynicy Morskiej występuje większa niż w przypadku innych miejscowości nadmorskich presja turystyczna. Zamieszkuje ją zaledwie 1303 osoby, na które przypada 6100 miejsc noclegowych. W okresie sezonu zapotrzebowanie na energię i wodę wzrasta wówczas około 5 krotnie i należy mieć to na uwadze przy przyszłym rozwoju osadnictwa na tym obszarze.



LEGENDA:

 LAS	 PLAŻA	 MORZE
 ZABUDOWA MIESZKANIOWA	 ZABUDOWA USŁUGOWA	 ZABUDOWA PRZEMYSŁOWO/PORTOWA

*Rys. 29 Zagospodarowanie przestrzenne Krynicy Morskiej.
Opracowanie własne.*

13.4 Ochrona brzegu

W przypadku Krynicy Morskiej nie ma potrzeby stosowania skomplikowanego systemu zabezpieczeń hydrotechnicznych. Ochrona brzegu od strony Zatoki Gdańskiej polega na zastosowaniu chrustu, faszyn, sadzeniu roślin i stosunkowo rzadkiej refulacji brzegu. Od strony Zalewu Wiślanego główną funkcję ochronną stanowią obszerne trzcinowiska i wały przeciwpowodziowe zastosowane zarówno na lądzie jak i w niektórych partiach szuwar trzcinowych¹.

Na Mierzei Wiślanej podobnie jak na Półwyspie Helskim, występuje zagrożenie związane z nielegalną lokalizacją obiektów w pasie technicznym, tj. bez wymaganych uzgodnień, pozwoleń, zgłoszeń lub niezgodnie z miejscowymi planami. Inny problem stanowią pola namiotowe i kempingowe, których intensywne użytkowanie prowadzi często do wydeptywania trzcinowisk oraz do sukcesywnego przesuwania linii brzegowej. Tego typu działania mogą utrudniać pracę organów odpowiedzialnych za utrzymanie brzegów w stanie zgodnym z wymogami bezpieczeństwa i ochrony środowiska.

Wzrost temperatury, podniesienie się poziomu morza oraz ekstremalne zjawiska pogodowe negatywnie wpływają na środowisko przyrodnicze, powodując jego uszczuplenie. Biorąc pod uwagę prognozy IPCC i i prognozowane zmiany klimatyczne za 500 lat temperatura podniesie się o 13,5°C.

Łącząc wszystkie te zjawiska nastąpi wyginięcie charakterystycznego dla obszaru boru sosnowego oraz trzcinowisk na Zalewie Wiślanym. Zmianie ulec może także charakter roślinności wydmowej, z której część jest zdolna do przystosowania się do nowych warunków. Inne zaś nie wytrzymają długich suszy i wysokiej temperatury. Wyginięcie roślinności doprowadzi wówczas do destabilizacji wydmy, która narażona na silną erozję morską może skutkować całkowitym zniszczeniem Mierzei Wiślanej.

Zmiany klimatyczne które są aktualnie coraz bardziej odczuwalne mogą wpłynąć na zmianę warunków abiotycznych w Zalewie Wiślanym co wiązałoby się ze zwiększonym ryzykiem powodziowym. Efekty związane z deregulacją procesów klimatycznych na Zalewie Wiślanym mogą zwiększać ryzyko podtopień brzegów, penetracji wód w głąb lądu, zwiększenia mętności wody oraz wewnętrznej eutrofizacji.

Bardzo istotną zmianą w kontekście Krynicy Morskiej jest decyzja o przekopie przez Mierzę Wiślaną w wariantcie Nowy Świat. Cała inwestycja jest w trakcie realizacji i nadal stanowi kontrowersyjną ideę, która ma wielu zwolenników i przeciwników. Na ten moment szacuje się, że ta inwestycja nie wpłynie znacząco na warunki brzegowe jednak nie trudno zgadnąć, iż każda ingerencja w środowisko, a szczególnie tak ogromna będzie miała swoje negatywne skutki. W tym przypadku po stronie zachodniej Krynicy Morskiej zostanie wybudowany falochron wyprowadzony w stronę morza. W jego konsekwencji obserwować będzie można powolną akumulację brzegu po stronie wschodniej falochronów i abrazję brzegu po stronie zachodniej falochronów. Od strony Zalewu Wiślanego mają powstać, zaś sztuczne wyspy do których budowy wykorzystywany będzie materiał z przekopu i pogłębiania toru wodnego. Docelowo wyspy stanowić mają ostoję ptactwa⁵⁵.

14. Podsumowanie

Analizowane przykłady przedstawiają różne aspekty różniące lub łączące zaprezentowaną klasyfikację brzegów. W głównej mierze w treść tabeli 3 skupia się na charakterystyce, która wyróżnia daną miejscowość, jej głównych problemach, ochronie brzegów, która jest stosowana oraz na skali presji inwestycyjnej. Przeanalizowane przykłady nie uwzględniają brzegów zagospodarowanych przez porty, które mają odmienne uwarunkowania i ich budowa na każdym z przedstawionych brzegów miałyby podobne efekty. Jednak niektóre z przedstawionych obszarów prezentują skutki, które niesie za sobą budowa portów w strefie ich oddziaływania.

Tab. 3 Podsumowanie wybranych polskich brzegów.

	Charakterystyka miejsca	Główny problem	Ochrona brzegu	Presja inwestycyjna
Jastrzębia Góra	Zmienna charakterystyka migracji wewnętrznych spowodowanych turystyką.	Liczne osuwiska, Skomplikowany system obiegu wody, Aktywność klifu.	Drenaż skarpowy, Opaska gabionowa, Skarpy z gruntu zbrojonego.	Duża presja ze strony turystyki. Nikła presja ze strony innych gałęzi gospodarki.
Puck	Położenie nad zatoką oddzieloną od reszty morza	Niestabilne podłoże spowodowane zmiennością poziomu wód	Sieć drenaży	Umiarkowana presja ze strony turystyki i innych

	Ryfem Mew: - słabe falowanie - płytki akwen	gruntowych. Nieudolność planistyczna Jednostki Samorządu Terytorialnego spowodowana presją inwestycyjną		gałęzi gospodarki.
Kołobrzeg	Walory uzdrowiskowe – występowanie wód artezyjskich i borowin.	Duże zagrożenie powodziowe Problem z utrzymaniem plaży.	- Refulacje, - Progi podwodne, - Nasypy kamienne, - Ostrogi brzegowe, - Opaska z tetrapod, - Opaska oporowa ze stali lub betonu, - Tuby geotekstylne z piaskiem, - Ażurowa opaska z betonowych bloków łączonych słupami.	Duża presja ze strony turystyki związana z działalnością uzdrowiskową.
Świnoujście	Położenie na wyspach w delcie rzeki Świny.	Zagrożenie zasoleniem i zanieczyszczeniem słodkich wód podziemnych. Intensywna działalność akumulacyjna rzeki	Niwelowanie negatywnych skutków falochronu na dalszych odcinkach brzegu.	Umiarkowana presja ze strony turystyki, portu oraz innych gałęzi gospodarki.
Hel	Położenie na Mierzei Helskiej. Intensywna działalność wód Zatoki Puckiej, Zatoki Gdańskiej i Morza Bałtyckiego.	Zagrożenie zasoleniem i zanieczyszczeniem słodkich wód podziemnych. Niekontrolowane zagospodarowanie i zabudowywanie brzegu. Niszcząca działalność abrazyjna spowodowana działalnością portu we Władysławowie.	Ostrogi, płotki faszynowe, refulacja, opaski brzegowe	Duża presja ze strony turystyki.
Krynica Morska	Położenie na Mierzei Wiślanej.	Obszary zalewowe. Zagrożenie związane z konsekwencjami pochodzenia lodu. Destabilizacja warunków środowiskowych związanych z realizacją inwestycji przekopu przez Mierzeję Wiślaną.	Faszyny, Chrusty, wały przeciwpowodziowe	Bardzo duża presja ze strony turystyk.

Źródło: Opracowanie własne.

Podsumowując część badawczą pracy, można zaobserwować szereg zagadnień, które łączą przedstawione przykłady miejscowości położonych nad morzem. Przede wszystkim strefa nadmorska to obszar szczególnie atrakcyjny przyrodniczo, na którym wprowadzono wiele form ochrony przyrody. W związku z czym część terenów mimo narastającej presji inwestycyjnej jest chroniona przez tzw. bufor leśny. Ponadto miejscowości nadmorskie charakteryzują się doskonałym klimatem i część z nich predysponuje do roli kurortu czy też uzdrowiska. Mimo to większość polskich miast nadbrzeżnych ma problem z polityką przestrzenną i uspojnieniem swoich założeń planistycznych. Plany miejscowe i studia są przestarzałe i niedostosowane do aktualnych warunków zarówno rynkowych, jak i uwarunkowań wynikających ze zmian klimatycznych. Sam temat zagrożenia podnoszenia się poziomu morza często jest ignorowany i tylko nieliczne miejscowości biorą pod uwagę konsekwencje przyszłych zmian. Ponadto w większości przykładów, a w szczególności miejscowości położonych na mierzejach, występuje problem z wodami gruntowymi. W okresie sezonu letniego soczewki wód słodkich są tak intensywnie eksploatowane, że może dojść do mieszania się ich z wodami słonymi, co może doprowadzić do zaburzenia warunków hydrologicznych oraz zanieczyszczenia wody. Mimo, iż większość problemów się powtarza i często wywoływane są przez te same czynniki to presja inwestycyjna jest tak duża, że władze miejscowości zdają się ich nie zauważać. W dalszej części pracy przedstawione problemy zostaną bardziej szczegółowo omówione oraz poszerzone o kolejne zagadnienia.

DZIAŁ IV – CZYNNIKI WARUNKUJĄCE OKREŚLENIE GRANICY BEZPIECZNEGO ZAINWESTOWANIA

15. *Czynniki mogące doprowadzić do destabilizacji brzegu*

15.1 Zmiana klimatu

Problematyka zmian klimatu stanowi jeden z kluczowych aspektów politycznych, społecznych, gospodarczych, a w szczególności środowiskowych. Klimat na Ziemi zmieniał się wielokrotnie, przechodząc długie okresy zlodowacenia i wyższych temperatur. Od początku XX wieku temperatura na Ziemi zaczęła stopniowo wzrastać, a trend ten utrzymuje się do dzisiaj. Zgodnie z raportem IPCC23 – Climate Change 2014. Impacts, Adaptation, and Vulnerability, w latach 1901-2012 średnia temperatura na Ziemi wzrosła o ok. 0,89°C. Prognozuje się, że średnia temperatura powietrza na Ziemi będzie nadal wzrastać, a w raporcie wyodrębniono kilka scenariuszy. W najbardziej optymistycznym scenariuszu przewiduje się, że w połowie XXI w. (lata 2046-2065) wzrost temp. wyniesie ok. +0,19°C – +4,08°C, a pod koniec XXI w. (lata 2081-2100) wzrost temp. o ok. +0,06 - +3,85°C. Według scenariusza pesymistycznego w połowie XXI w. (lata 2046-2065) wzrost temp. osiągnie ok. +0,7°C – +7,04°C, a pod koniec XXI w. (lata 2081-2100) wzrost temp. o ok. +1,38°C - +11,71°C .

Uwzględniając scenariusze zmian klimatycznych, prognozujące podniesienie się poziomu morza o 1 m, można przewidzieć, że w strefie wybrzeża klifowego wzrośnie zagrożenie abrazji brzegu morskiego. U podnóża klifu oraz w strefie koluwium zintensyfikuje się wypływ wód podziemnych. Wybrzeże mierzejowe będzie narażone na procesy destrukcyjne. Dochodzić będzie do wzmożonej

abrazji przez morze i podmywanie ciągu wałów wydmowych od strony południowej, gdzie na powierzchni terenu wystąpią trwałe rozlewiska i podtopienia. Według „Strategii ochrony brzegów morskich” Instytutu Morskiego w Gdańsku, prognozowany wzrost poziomu morza o 0,3 m/100 lat doprowadzi do zwiększonej erozji brzegu na odcinku 322 km i utraty 6,4 ha terenów polski w ciągu roku. Według opracowania na każde 10 cm wzrostu poziomu morza, brzeg cofa się o 5 do 10 m. Przy najgorszym scenariuszu i wzroście poziomu morza o 1m w skali 100 lat, aż na 420 km polskich brzegów proces erozji przyspieszy, a straty lądu wyniosą 15,5 ha/rok⁵⁶.

Innym zjawiskiem na który mają wpływ zmiany klimatyczne jest jego ocieplenie. Trend liniowy średniej temperatury lądów i powierzchni oceanów dla okresu 1880-2012 wskazuje na ocieplenie o 0,85 [od 0,65 do 1,06]°C. Ten okres na półkuli północnej był prawdopodobnie najcieplejszym 30 leciem w przeciągu 1400 lat, a sytuacja w kolejnych latach się nie poprawiła. W konsekwencji tych zmian na polskim wybrzeżu obserwuje się cieplejsze zimy i mniejszą liczbą dni ze zlodzeniem, co szczególnie w okolicach portów jest zjawiskiem korzystnym. Zjawisko to jest również pozytywne dla całego sektora gospodarki turystycznej, dla której sezon letni znacznie się wydłuża. Jednak wzrost temperatury ma też wady, jedną z nich jest przyspieszony proces erozji brzegów, który jest skutkiem coraz cieplejsze zimy, brakiem ujemnych temperatur oraz brakiem pokrywy lodowej, co zmniejsza odporność brzegu na rozmywanie⁵⁷. Innym skutkiem jest przyspieszony rozwój fitoplanktonu, który mimo dłuższego okresu turystycznego często powoduje zamknięcie kąpielisk przez lokalne zakwity sinic.

Wraz z wzrostem temperatury obserwuje się również znaczny wzrost średnich rocznych sum opadów w części środkowej Wybrzeża. Na wszystkich stacjach obserwowano rosnący trend zmian maksymalnych rocznych poziomów morza z wydłużeniem czasu występowania zagrożenia powodziowego. Pod koniec XX wieku zagrożenie powodziami sztormowymi wzrosło ponad dwukrotnie w porównaniu z pierwszą połową wieku. Systematyczny wzrost poziomu morza i zwiększona aktywność sztormów, zwłaszcza w okresie wiosennym i zimowym, będą wpływać na destrukcję plaż i wybrzeży klifowych, a także mogą zagrozić infrastrukturze turystycznej do której zaliczamy: mariny, przystanie, infrastruktura plażowa itd..

W ostatnich latach na polskim wybrzeżu zaobserwowano zwiększoną skalą zagrożeń występowania i wysokości wezbrań sztormowych. Dostrzeżone zostały nieznane do tej pory sytuacje ekstremalne, gdy poziom morza utrzymywał się powyżej stanów ostrzegawczych przez kilka miesięcy. Wzrost zagrożenia wezbraniem sztormowymi, a zwłaszcza obserwowane przekroczenia ekstremalnych stanów wody w ostatnich kilku latach, spowodował znaczące uszkodzenia brzegów morskich, obszarów wydmowych, nabrzeży portowych, urządzeń technicznych, wałów i innych budowli ochronnych. Niektóre tereny nadmorskie w szczególności Żuławy Elbląskie i Gdańskie, Półwysep Helski, Zalew Szczeciński i Zalew Wiślany oraz miasto Gdańsk zostało jeszcze bardziej narażone na podtopienia. Niebezpieczne i długotrwałe wezbrania spowodowały większe niż wcześniej straty materialne. Uszkodzeniu lub zniszczeniu uległo wiele budynków mieszkalnych i gospodarczych na zalanych terenach. Straty powstały w urządzeniach melioracyjnych, w drogach, liniach kolejowych, sieci i łączności. Nastąpiło zalanie i podtopienie użytków rolnych o charakterze

polderowym, odcinków sieci komunikacyjnych i linii napowietrznych, urządzeń ochrony przed powodzią⁵⁸.

W efekcie szeregu zmian klimatycznych, dalsze planowanie strefy brzegowej i jej ochrona powinny brać pod uwagę prognozy na najbliższe lata. Nowe budowle chroniące brzeg powinny być dostosowane do jeszcze intensywniejszych zjawisk erozyjnych, a ewentualna zabudowa zlokalizowana w takiej odległości, która nie będzie narażała ją na powodzie i zjawiska ekstremalne. Należy sobie jednak zadać pytanie czy na pewno wszystkie odcinki polskiego brzegu można ochronić i czy w przypadku terenów o mniejszej randze nie dopuścić do naturalnego cofnięcia się brzegu.

15.2 Zmiany wywołane przez człowieka

Do destabilizacji brzegu przyczyniają się warunki naturalne, jednak funkcjonowanie człowieka na tych obszarach również ma znaczny wpływ, który często jest gorszy w skutkach niż procesy działające od wieków. Przede wszystkim ludzie chcą za wszelką cenę chronić brzeg morski, a w szczególności ląd znajdujący się za nim. Ciężko pogodzić się z faktem, że czyjaś własność po jakimś czasie może zostać zabrana przez morza. Mimo to tereny nadmorskie są jednymi z najbardziej atrakcyjnych i stanowią ogromną wartość dodaną szczególnie w przypadku nieruchomości. Mimo powszechnej wiedzy i obostrzeń ze strony prawnej, nie raz dochodziło do powstawania zabudowy w pobliżu pasa technicznego, lub w przypadku samowoli budowlanych nawet do jego przekroczenia. Takie budynki w przypadku posadowienia na wybrzeżu wydmowym są dużo bardziej narażone na podtopienia lub uszkodzenia podczas sztormów. Dla brzegu klifowego, głównym zagrożeniem jest zaburzenie warunków hydrologicznych na klifie, do którego może dojść w przypadku nieszczelnej instalacji sanitarnej i wodociągowej. Innym problemem może być zbyt gęste zabudowane zaplecza klifu i zmniejszenie powierzchni biologicznie czynnej. Może to doprowadzić do przesuszenia warstwy glebowej, co doprowadzi do osunięcia ściany klifu lub wymarcia roślinności, która go stabilizowała.

Jedną z przodujących gałęzi gospodarczych w obszarach nadmorskich jest funkcja portowa. Odpowiednie przystosowanie brzegu do prawidłowego działania portu wymaga wprowadzenia wielu zmian w naturalnych warunkach. Umocnienie nabrzeża, pogłębienie dna, budowa falochronów to tylko kilka z działań, bez których port się nie obejdzie, a które w znaczny sposób oddziałują na naturalne procesy brzegowe. Dobrym przykładem jest port we Władysławowie, z którego poprowadzono w głąb morza falochron. Naturalny potok rumowiska przemieszczający się wzdłuż brzegu w kierunku wschodnim, doprowadza do akumulacji materiału piaszczystego po zachodniej stronie portu, ale i do erozji plaży po stronie wschodniej. Aktualne trendy rozwoju portów, przewidują wysuwanie go coraz bardziej w głąb morza. Jest to szczególnie korzystne z strony odlądowej, ponieważ w zdecydowanej większości przypadków, rezerwy terenowe na lądzie zostały już wykorzystane. Samo prowadzenie portu w głąb morza, minimalizuje również koszty pogłębienia dna i daje możliwość obsługiwaną jednostek o większym zanurzeniu. Jednak taka ingerencja w przyrodę nie pozostawia wątpliwości w kwestii zaburzenia naturalnych procesów brzegowych, których skutki są widoczne w szczególności na brzegach Mierzei Helskiej.

Podobnie jak infrastruktura portowa, wszelkie umocnienia brzegowe mające chronić brzeg i prowadzić do przyrastania plaży, również mają swoje negatywne skutki dla środowiska. Nawet w

przypadku ostróg, dochodzi do powstawania zatoczek erozyjnych za obszarem ich stosowania. Wprowadzając wszelkie formy ochrony brzegu, należy brać pod uwagę konsekwencje, które się z tymi decyzjami wiążą i szukać rozwiązań, które najlepiej sprawdzą się w danym środowisku i nie będą oddziaływały na dalsze odcinki brzegu.

Poza dużymi przedsięwzięciami prowadzonymi w strefie brzegowej, istnieją również działania człowieka, które nie stanowią dużej szkodliwości w przypadku jednostki, jednak w przypadku masowego użytkowania brzegu są dużym zagrożeniem. Wiąże się to głównie z wykorzystaniem strefy brzegowej do celów turystycznych. Miliony ludzi korzysta z plaż, a żeby się do nich dostać należy podążać wyznaczonymi ścieżkami. Nie zawsze jednak stosuje się tą zasadę, czego konsekwencją są liczne przedepty wzdłuż pasa wydmowego. Doprowadza to do niszczenia roślinności stanowiącej ochronę zaplecza, a także do powolnej destabilizacji brzegu. Ponadto turyści masowo przemierzają wydmy aby załatwić swoje potrzeby fizjologiczne lub by zbierać drewno służące do nielegalnych ognisk. Dochodzi nawet do wykorzystywania do tego celu: płotków, faszyn czy chrustu, który ma za zadanie chronić brzeg.

Mimo, że człowiek stara się chronić brzeg, często sam doprowadza do jego niszczenia, chociażby poprzez nieświadome niszczenie czegoś co tworzy, aby ochronić brzeg i móc z niego w dalszym ciągu korzystać. Dużym problemem jest to, że ludzie nie zastanawiają się nad skutkami swoich działań i wykonują swoje czynności bardzo krótkowzrocznie. Ważne jest by uświadamiać ludzi w kwestii ochrony strefy brzegowej i wzmocnić edukację w tym zakresie. Wymienione wyżej przykłady nie wyczerpują tematu zmian wywołanych przez człowieka w strefie brzegowej, należy mieć na uwadze, że takich działań jest dużo więcej i należy dążyć do ich minimalizacji.

16. Skutki destabilizacji brzegu dla środowiska

Głównym skutkiem destabilizacji brzegu zarówno w przypadku wydm i klifów jest jego utrata. W przypadku brzegu wydmowego istnieje możliwość odtworzenia brzegu, choć nie zawsze do tego dochodzi. Jednak, gdy to brzeg klifowy ulegnie oberwaniu, jego odbudowa jest niemożliwa. Cofanie się brzegu w głąb lądu bezpośrednio wpływa na istniejący w tym terenie ekosystem. Sukcesywnie niszczone zostaje roślinność, której brak jeszcze bardziej naraża stabilność linii brzegowej. Niszczone są również siedliska zwierząt. Taki przypadek spotyka się chociażby na klifie Orłowskim, w którego szczelinach swoje gniazda zakłada ptactwo.

W sytuacji utraty szerokiego pasa przybrzeżnego, może nawet nastąpić przerwanie naturalnej migracji zwierząt. Poza znaczącymi zmianami w ekosystemie, duże szkody tym razem nie po stronie lądowej a wodnej może ponieść morze. W przypadku intensywnej erozji brzegu możliwy staje się scenariusz, zalewania i niszczenia terenów zagospodarowanych przez człowieka. W zależności od intensywności i formy tego zagospodarowania, morze może być narażone na poważne zanieczyszczenia. Nawet gleba z terenów antropogenicznych, może stanowić zagrożenie, dla już przeżyzionych wód Morza Bałtyckiego.

17. Skutki destabilizacji brzegu dla człowieka

Dla środowiska antropogenicznego w przypadku destabilizacji brzegu najgroźniejszym skutkiem jest ryzyko zagrożenia zdrowia i życia ludzkiego. Mimo, że w dzisiejszych czasach wiele

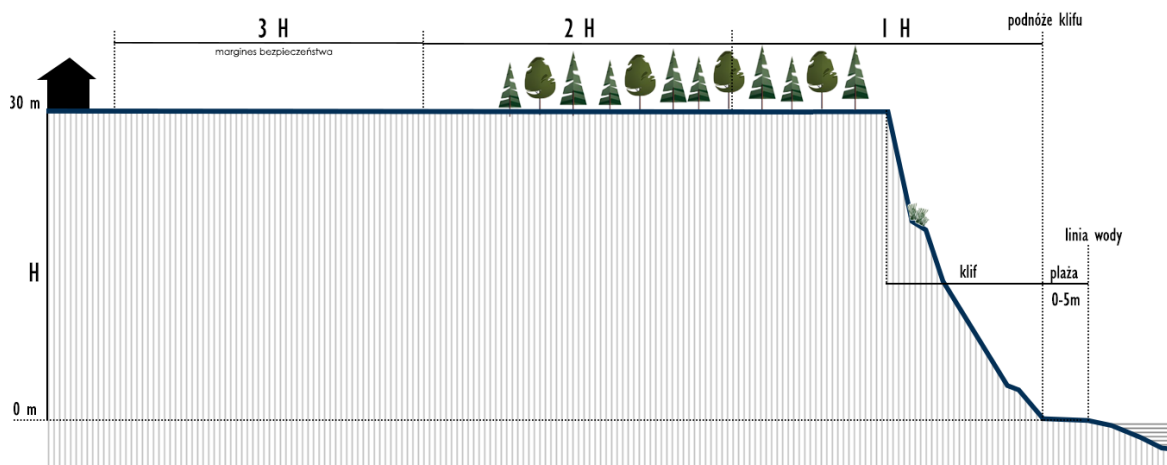
zjawisk jesteśmy w stanie przewidzieć za pomocą badań, strefa styku morza i lądu nie może być uważana za bezpieczną. W przypadku destabilizacji brzegu, na pierwszą linię oddziaływania stanowi plaża. Jest ona głównym produktem turystycznym w gminach nadmorskich. Dąży się do uzyskania jak najszerszej i piaszczystej plaży, a w przypadku brzegów erozyjnych, właśnie ta strefa ulegać będzie sukcesywnym zmniejszaniu się. Drugim produktem turystycznym są usługi (hotele, gastronomia itp) - ich atrakcyjność rośnie wraz z bliskością brzegu. Paradoksalnie, mimo, że budynki usytuowane blisko brzegu mają największą wartość ekonomiczną to są również obarczone najwyższym ryzykiem. Przy aktualnych prognozach zmian klimatu, poziom wód się podnosi, zjawiska takie jak sztormy, huragany mają być coraz groźniejsze, a co za tym idzie zagrożenie utraty nieruchomości i innych form zagospodarowania staje się dużo wyższe. Polska jest również szczególnym przykładem występowania długiej Mierzei Helskiej. Teren ten jest szczególnie chroniony, a jego brzeg północny sukcesywnie zapiaszczany, mimo to dochodzi na tym terenie do chwilowego przerwania mierzei, na skutek, czego miejscowa ludność traci możliwość przemieszczania się poza miejsce zamieszkania. Długotrwałe przerwanie mierzei nie tylko spowoduje utrudnienia transportowe, ale również utrudnienia w dostawie energii i wody, a to już stanowi sytuację kryzysową. Patrząc szerzej Mierzeja Helska stanowi naturalną barierę Zatoki Gdańskiej przed działaniami otwartego morza. Długotrwałe przerwanie tego odcinka lądu spowodowałoby całkowite zachwianie warunków wodnych zatoki i stanowiłoby duże zagrożenie dla chociażby Trójmiasta, narażonego wówczas na silne powodzie, utratę terenów i istniejącej na nich infrastruktury. Przedstawione skutki stanowią nieskończony zbiór mniej lub bardziej prawdopodobnych zagrożeń. Ważne jest to, że doprowadzając do destabilizacji brzegu, utracona zostaje równowaga między morzem i lądem, do której bardzo ciężko powrócić.

DZIAŁ V – CZĘŚĆ APLIKACYJNA OPRACOWANIA, ZAWIERAJĄCA MODEL WERYFIKUJĄCY PRZEPROWADZONE BADANIA TEORETYCZNE PORUSZAJĄCEJ PROBLEMATYKI

18. *Kryteria określania szerokości granicy bezpiecznego zagospodarowania*

W Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 17 listopada 2017 r. w sprawie minimalnych poziomów bezpieczeństwa brzegu morskiego oraz przebiegu granicy linii ochrony brzegu morskiego⁶, brano pod uwagę jedynie częstotliwość sztormów. Zarówno przytoczone na początku pracy inne źródła literaturowe jak i późniejsze badania konkretnych przypadków polskiego brzegu zwracają uwagę na inne istotne czynniki, które wpływają na granicę bezpiecznego zagospodarowania. W mojej opinii, oprócz ryzyka sztormowego należy brać pod uwagę również inne aspekty, takie jak: zmiany poziomu wód, warunki geologiczne i hydrologiczne na lądzie oraz zabudowę, która znajduje się na zapleczu linii brzegowej. Pan A. Cieślak w wywiadzie przytoczonym w zał.1, proponuje wyznaczenie granic bezpiecznego zagospodarowania w podziale na brzeg klifowy i wydmy. W zakresie brzegu klifowego uważa, że strefa bez zabudowy powinna rozciągać się na odległości dwóch wysokości klifu. Ta szerokość powinna być wystarczająca, biorąc pod uwagę tempo cofania się brzegu oraz podnoszenie się poziomu morza. Mimo to, zwraca również

uwagę na tak zwany margines bezpieczeństwa, na który wpływ mają niezbadane warunki hydrologiczne klifu. W związku z powyższym do pierwotnego, podstawowego parametru podwojonej wysokości dwóch klifów, zostaje do tej wartości dodana kolejna wysokość klifu. Aby lepiej zrozumieć przedstawioną zasadę, poniżej zobrazowano przykład zastosowania tych obliczeń.



Rys. 30 Granica bezpiecznego zagospodarowania na klifie.
Opracowanie własne na podstawie wywiadu z Panem Andrzejem Cieślakiem

W stosunku do brzegu wydmowego Pan A.Cieślak nie miał sprecyzowanej odpowiedzi. Zaproponował oddalenie granicy o 40 m od linii brzegowej, jednak podkreślił, że jest to orientacyjna odległość, którą należy dostosować do panujących warunków lokalnych i rodzaju planowanych inwestycji na zapleczu.

Tab. 4 Czynniki mające wpływ na ustanowienie granicy bezpiecznego zagospodarowania na polskich brzegach.

klif	wydma
Zagrożenie osuwiskiem	Szerokość i wysokość wydmy
Tempo cofania się brzegu	Szerokość i nachylenie plaży
Zastosowanie systemu stabilizacji stopy klifu	Częstotliwość sztormów
Proponowana odległość granicy bezpiecznego zagospodarowania od linii brzegowej	
Szerokość równa $2H$ klifu + $1H$ traktowanej jako margines błędu	W zależności od planowanych inwestycji +/- 40m

Opracowane własne na podstawie wywiadu z Panem Andrzejem Cieślakiem.

Po przeanalizowaniu polskich aktów prawnych, nasuwa się kilka wniosków. Przede wszystkim, aktualne przepisy w zakresie ochrony brzegu są ukierunkowane głównie na strefę lądową. Krótkowzroczność Państwa Polskiego przejawia się w ochronie istniejącej infrastruktury za wszelką cenę. Wprowadza się programy ochrony brzegu, w których proponuje się ochronę głównie za pomocą budowli i innych przedsięwzięć, które może chronią dany odcinek brzegu kosztem negatywnego oddziaływania na strefę brzegową położoną bezpośrednio w sąsiedztwie miejsc wyznaczonych do ochrony. Większość działań skupia się na tzw. „tu i teraz”, a przy aktualnych prognozach zmian

klimatu, należałoby zmienić kierunek działań na przyszłościowy i dostosować działania do prognoz długoterminowych.

Niedoskonałość prawa polskiego, objawia się również w zakresie zadań Urzędów Morskich. Organy te, odpowiedzialne są za utrzymanie linii brzegowej i ochronę brzegu. Mogą również uzgadniać wszelkie działania w pasie technicznym. W zakresie inwestycji mających znaleźć się w pasie ochronnym, czyli strefie mającej bezpośredni wpływ na pas techniczny, mogą jedynie opiniować. Stanowi to jeden z kluczowych problemów, szczególnie miejscowościach z dużą presją ze strony turystyki, w której rozwój bazy noclegowej wiąże się z intensywnym zabudowywaniem stref znajdujących się w jak najbliższej odległości od plaż. O ile jednostkowa inwestycja nie będzie miała znaczącego wpływu na brzeg, to wielokrotność takiego działania na małym odcinku może zaburzyć warunki hydrologiczne czy też nośność gruntu. Urzędy Morskie mogą jedynie zwrócić uwagę na takie konsekwencje, a decyzja o pozwoleniu na budowę może być mimo tego wydana. Innym problem są decyzje odnoszące się do pasa technicznego. W celu uzyskania zgody na realizację inwestycji w pasie technicznym, należy uzyskać zgodę ze strony Urzędu Morskiego. Taka decyzja może uzyskać status pozytywny, jeżeli inwestycja nie zagraża stabilności strefy brzegowej. Mimo to jeszcze przed ustanowieniem pasa technicznego i ochronnego, w bezpośrednim sąsiedztwie brzegów powstała zabudowa. Badając strukturę zabudowy Jastrzębiej Góry w kontekście klifu, można się natknąć na ciekawy budynek dawnej willi, który jeszcze w latach 90 uzyskał pozwolenie na remont. W 2002 roku doszło do osunięcia się klifu i połowa budynku została uszkodzona. Aktualnie budynek w stanie surowym jest ogrodzony i znajduje się na nim tabliczka o zakazie wstępu na posesję. Jak widać na załączonym zdjęciu z ortofotomapy, nie tylko wspomniany budynek znajduje się w pasie technicznym.



*Rys. 31 Wila znajdujący się w pasie technicznym zlokalizowany w Jastrzębiej Górze.
Opracowanie własne na podstawie ortofotomapy.*

Mimo, że aktualnie przedstawione inwestycje nie stanowią zagrożenia dla ochrony klifu w Jastrzębiej Górze, to zwiększenie ilości incydentów wkroczeń zabudowy w pas techniczny, może spowodować jego destabilizację. Aktualnie jedyną barierą w tym zakresie jest istniejący las ochronny, który gdyby pod wpływem antropopresji został zdegradowany, zostanie bezpowrotnie utracony. W wyniku zaistniałej sytuacji Urzędy Morskie nie będą miały możliwości zablokowania kolejnych inwestycji mogących naruszyć stabilność powyższego odcinka wybrzeża. Należy się zastanowić nad

dalszą rolą tej jednostki organizacyjnej i nad ewentualnym poszerzeniem uprawnień w zakresie wydawania decyzji zezwalającej na budowę w obrębie pasa technicznego i ochronnego.

Kolejną kluczową jednostką administracyjną w procesie ochrony brzegów, są samorządy terytorialne. Gminy w zakresie swoich uprawnień są zobowiązane do opracowywania Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego, które wyznacza główne kierunki planowania w gminie, stanowiąc akt kierownictwa wewnętrznego. Ponadto, gminy mogłyby pośrednio chronić brzeg, poprzez opracowywanie miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, które w przypadku pokrycia całej gminy nie pozostawiały by wątpliwości w zakresie tego gdzie można, a gdzie nie należy wprowadzać nowej zabudowy. Posłużę się ponownie przykładem Jastrzębiej Góry, w której to istnieje szereg planów miejscowych, jednak w rejonie pasa technicznego, inwestycje zostały wydane na podstawie decyzji o warunkach zabudowy (art. 60), zgodnie z Ustawą o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2020 r. poz. 293 z późn. zm.) Na podstawie istniejących aktów prawnych, można się spodziewać, że do 2023 roku problem ten zostanie rozwiązany, ponieważ do tego czasu gminy nadmorskie są zobowiązane do opracowania planów miejscowych w obszarze przybrzeżnym.

Odpowiedzią na zaistniałe wątpliwości w zakresie słuszności działań dotyczących strefy brzegowej mogłoby być pojawienie się w prawodawstwie polskim granicy bezpiecznego zagospodarowania w znaczeniu odmiennym niż dotychczas. Granica ta powinna ustanawiać strefę ograniczonego inwestowania, w której nie powinno się dopuszczać inwestycji mogących wpływać na stateczność strefy brzegowej. Taka granica powinna być ustanowiona na podstawie wielu czynników:

- Warunków hydrologicznych;
- Warunków geologicznych;
- Zagrożenia powodziowego;
- Zmiany klimatycznych;
- Wartości przyrodniczych zarówno na lądzie jak i na morzu;
- Odporności brzegu na erozję;
- Stanu rozwinięcia strefy brzegowej (ilość występujących po sobie wydm, rew);
- Istniejącego w obszarze brzegowym obiektów/stref o znaczeniu historycznym, kulturowym;
- Aktualnego stanu zainwestowania brzegu.

19. *Zaplikowanie granicy bezpiecznego zagospodarowania na konkretnych przykładach*

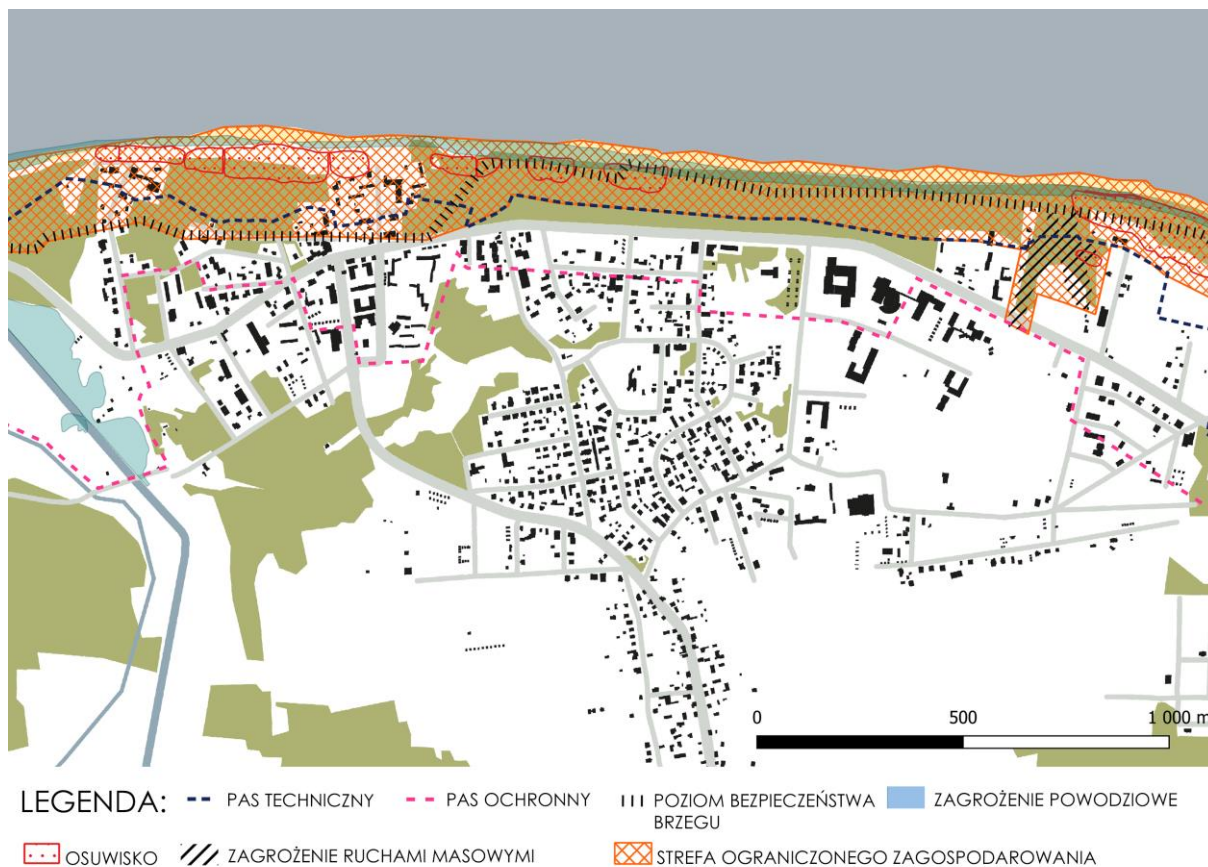
W III dziale pracy zostały przedstawione reprezentatywne przykłady polskiego brzegu. Na podstawie zebranych danych z zakresu gospodarki przestrzennej zobrazowana została ogólna charakterystyka miejscowości oraz procesy brzegowe, które na danym obszarze występują. Następnie aby jeszcze lepiej zobrazować aktualne uwarunkowania na mapy zostały naniesione dane z zakresu:

- Przebiegu pasa technicznego (na podstawie UMGIS);
- Przebiegu pasa ochronnego (na podstawie UMGIS);
- Zagrożenia powodziowego od strony morza (na podstawie ISOK);
- Występujących osuwisk (na podstawie SOPO);

- Zagrożenia ruchami masowymi (na podstawie SOPO);
- Poziomu bezpieczeństwa brzegu (autorskie opracowanie linii na podstawie Rozporządzenia w sprawie minimalnych poziomów bezpieczeństwa brzegu morskiego oraz przebiegu granicy linii ochrony brzegu morskiego (Dz.U. 1991 nr 23 poz. 131)6);
- Strefa bezpiecznego zagospodarowania (autorska ocena autora na podstawie przeprowadzonych analiz).

Należy w tym momencie zaznaczyć, że przedstawiona „strefa bezpiecznego zagospodarowania” to efekt syntezy danych z zakresu gospodarki przestrzennej. W celu szczegółowego opracowania przedstawione propozycje powinny być pogłębione o ekspertyzy branżowe z tego zakresu. Ponadto przyjęta metoda nie uwzględnia działek wyłączonych z zabudowy na podstawie przepisów odrębnych – np. ze względu na ochronę przyrody lub zabytków.

Jastrzębia Góra, która reprezentuje klif aktywny jest szczególnie złożonym przykładem. Jako obszar silnie erozyjny, na którym występują liczne osuwiska, powinno się w tym przypadku zastosowywać szczególne środki ostrożności. Dlatego na większości odcinków brzegu Minister właściwy do spraw Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej proponuje odsunięcie poziomu bezpieczeństwa brzegu o 200 m od linii bazowej. Podobnie jest z wyznaczonym pasem technicznym jak i ochronnym, który jest znacznie oddalony od linii brzegowej. Podczas wyznaczania strefy strefy ograniczonego inwestowania, wzięto pod uwagę wszystkie ograniczenia i nie zważając na granicę działek ewidencyjnych poprowadzono wspomnianą strefę, jak widać na mapie poniżej. W przypadku Jastrzębiej Góry wiele budynków znajduje się za pasem technicznym, a połowa zabudowy wsi leży w pasie ochronnym. Ponadto, niektóre budynki są posadowione na granicy osuwisk. Stąd wyznaczona strefa ograniczonego zagospodarowania włącza w swój obszar również niektóre budynki.



*Rys. 32 Zaplikowanie granicy bezpiecznego zagospodarowania na przykładzie Jastrzębiej Góry.
 Opracowanie własne.*

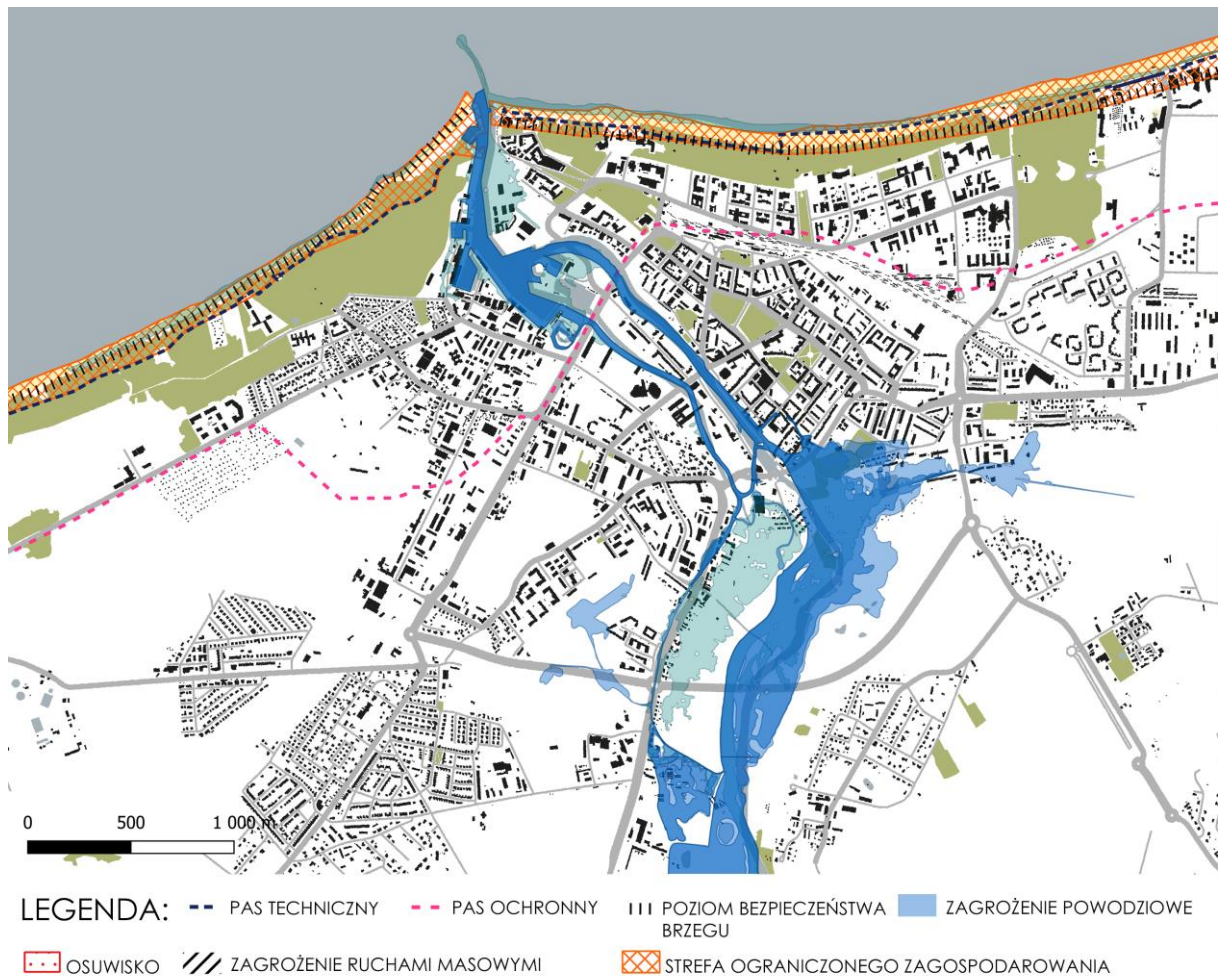
Kolejnym przykładem jest Puck reprezentujący klif nieaktywny. Podobnie jak w przypadku Jastrzębiej Góry, mamy tu do czynienia z licznymi osuwiskami. Ponadto obszar ten jest znacznie narażony na podtopienia, a dodatkowym czynnikiem mogącym doprowadzić do destabilizacji brzegu są budowle portu rybackiego i jachtowego. Ze względu na te czynniki, granica bezpiecznego zagospodarowania od strony zachodniej została znacznie poszerzona. Można by było myśleć o jej zwężeniu w przypadku zastosowania wałów przeciwpowodziowych. Po stronie wschodniej portu strefa ograniczonego zainwestowania została poprowadzona wzdłuż pasa technicznego lub wyznaczonego poziomu bezpieczeństwa brzegu. W jej obrębie znajduje się nowo wybudowany kompleks mieszkaniowy, który stanowi jeden z podstawowych argumentów w sprawie niewystarczającej polityki państwa w kwestiach ochrony brzegu.



LEGENDA: --- PAS TECHNICZNY - - - PAS OCHRONNY ||| POZIOM BEZPIECZEŃSTWA ■ ZAGROŻENIE POWODZIOWE
 ■ OSUWISKO // ZAGROŻENIE RUCHAMI MASOWYMI ⊠ STREFA OGRANICZONEGO ZAGOSPODAROWANIA

Rys. 33 Zaplikowanie granicy bezpiecznego zagospodarowania na przykładzie Pucka.
 Opracowanie własne.

Brzeg wydmowy podlegający abrazji reprezentowany przez Kołobrzeg jest wyjątkowo problemowym przykładem. O ile od strony zachodniej strefa ograniczonego zagospodarowania biegnie wzdłuż pasa technicznego, ponieważ brzeg jest stabilny, to sytuacja po wschodniej stronie falochronu jest dużo bardziej problematyczna. Aby utrzymać brzeg w aktualnej formie stosuje się wiele zabiegów ochronnych, które są jedynie działaniami zaradczymi, pochłaniają ogromne fundusze. W takich warunkach strefa powinna rozciągać się na dużo większe odległości, dając margines bezpieczeństwa dla naturalnej działalności erozyjnej morza. Jednak w przypadku Kołobrzegu, który jest obszarem o wyjątkowych walorach uzdrowiskowych i posiada rozbudowaną sieć osadniczą, strefa ograniczonego zainwestowania rozciąga się wzdłuż poziomu bezpieczeństwa brzegu wyznaczonego przez Ministerstwo.



Rys. 34 Zaplikowanie granicy bezpiecznego zagospodarowania na przykładzie Kołobrzegu.
Opracowanie własne.

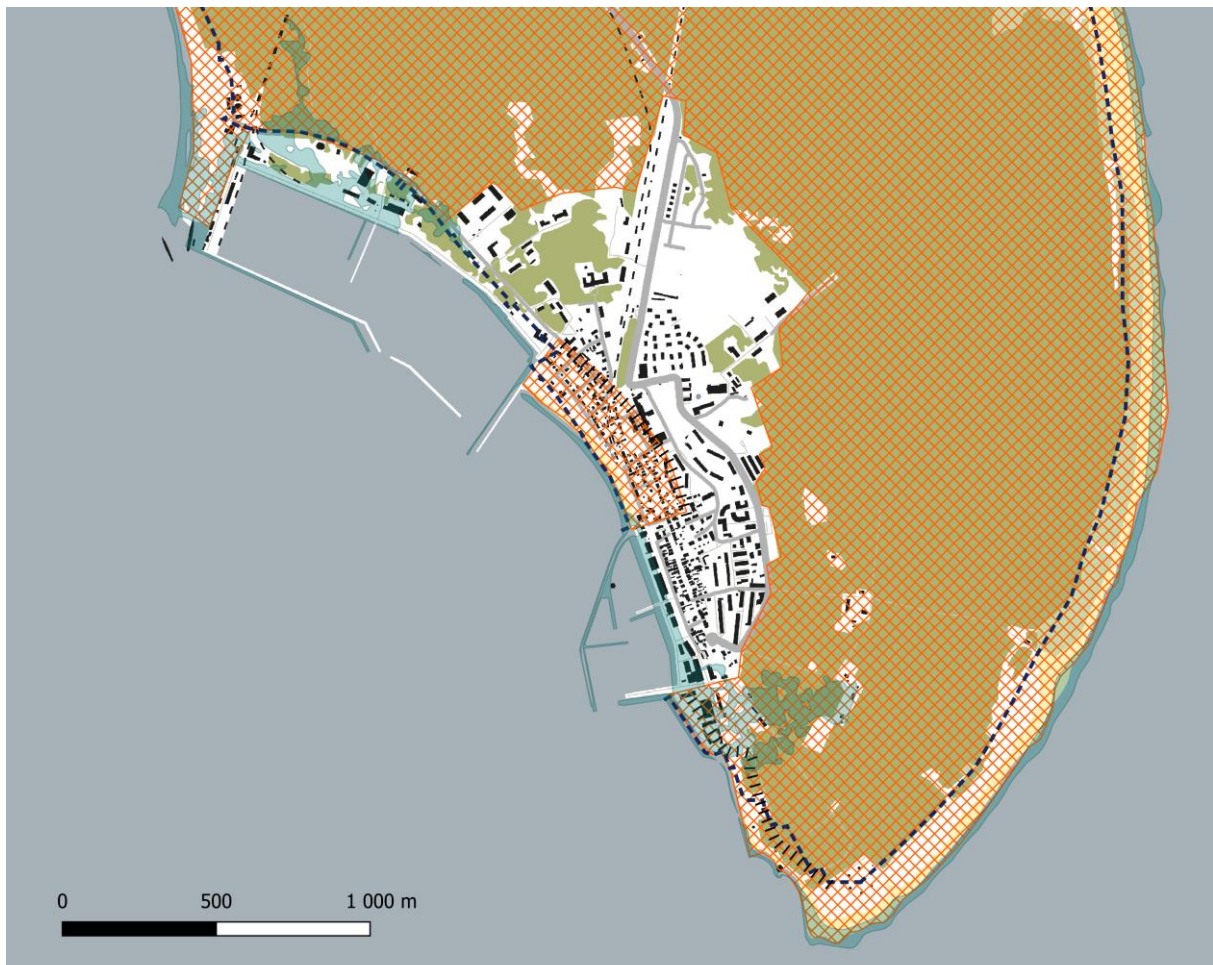
Z kolei przypadek Świnoujścia, który jest jednym z nielicznych brzegów poddawanych akumulacji, strefa ograniczonego zainwestowana ciągnie się wzdłuż pasa technicznego. Jedynie po wschodniej stronie ujścia rzeki Świny, strefa została poszerzona ze względu na istniejący falochron, który powoduje ubytek brzegu po stronie wschodniej. Należy jednak pamiętać, iż brzegi Świnoujścia poszerzają się na skutek silnej akumulacji. Dlatego możliwe jest inwestowanie bezpośrednio za wyznaczoną strefą. Należy mieć również na uwadze, że w przypadku utrzymania się aktualnych tendencji strefę będzie można przesunąć jeszcze bardziej na północ.



LEGENDA: - - PAS TECHNICZNY - - PAS OCHRONNY ||| POZIOM BEZPIECZEŃSTWA ZAGROŻENIE POWODZIOWE
 - - OSUWISKO // ZAGROŻENIE RUCHAMI MASOWYMI ☒ STREFA OGRANICZONEGO ZAGOSPODAROWANIA

*Rys. 35 Zaplikowanie granicy bezpiecznego zagospodarowania na przykładzie Świnoujścia.
 Opracowanie własne.*

Hel jak cała Mierzeja Helska jest wyjątkowym przykładem, w którym należy brać pod uwagę nie tylko działalność od strony otwartego morza, ale i Zatok: Puckiej i Gdańskiej. Ze względu na unikatowość tego obszaru, strefą ograniczonego inwestowania została objęta większa część „Kosy Helskiej” z wyłączeniem obszaru portowego oraz zabudowy, która nie znajduje się w obszarze zagrożenia powodziowego. Taki zabieg pozwoli chronić istniejące lasy przed ewentualną wycinką, która mogłaby doprowadzić do destabilizacji brzegu.



LEGENDA: -- PAS TECHNICZNY - - PAS OCHRONNY ||| POZIOM BEZPIECZEŃSTWA BRZEGU ■ ZAGROŻENIE POWODZIOWE
 □ OSUWISKO // ZAGROŻENIE RUCHAMI MASOWYMI ⊠ STREFA OGRANICZONEGO ZAGOSPODAROWANIA

*Rys. 36 Zaplikowanie granicy bezpiecznego zagospodarowania na przykładzie Helu.
 Opracowanie własne.*

Ostatnim omówionym przykładem jest Krynica Morska znajdująca się na Mierzei Wiślanej. Ten obszar zaliczany jest do brzegów płaskich, ocenianych jako stabilne. W tym przypadku w wyznaczaniu granicy bezpiecznego zagospodarowania największe znaczenie odegrały kwestie związane z podnoszeniem się poziomu morza oraz zwiększenia częstotliwości zjawisk ekstremalnych na skutek zmian klimatycznych. Strefa ograniczonego zainwestowania od strony Zalewu Wiślanego poprowadzona została wzdłuż poziomu bezpieczeństwa brzegu, który obejmował obszary zagrożone podtopieniem. Takie działanie pozwoli na utrzymanie stabilności brzegu dzięki zabezpieczeniu zachowaniu i ochronie obszaru trzciny (naturalnego buforu). Od strony morza strefa została poprowadzona 20 m od wyznaczonej linii wody.



LEGENDA: -- PAS TECHNICZNY - - PAS OCHRONNY III POZIOM BEZPIECZEŃSTWA BRZEGU ZAGROŻENIE POWODZIOWE
 - - OSUWISKO // ZAGROŻENIE RUCHAMI MASOWYMI X STREFA OGRANICZONEGO ZAGOSPODAROWANIA

Rys. 37 Zaplikowanie granicy bezpiecznego zagospodarowania na przykładzie Krynicy Morskiej.
 Opracowanie własne.

20. *Możliwości inwestycyjne w granicach bezpiecznego zagospodarowania*

W strefie od morskiej wyznaczonej przez granicę bezpiecznego zagospodarowania należy w szczególny sposób planować nowe zagospodarowanie. Jednak nie jest to jednoznaczne z zakazem prowadzenia nowych inwestycji. Ze względu na istotną rolę ochrony brzegu, w pasie ograniczonego zainwestowania, zaleca się prowadzenie robót sprzyjających ochronie brzegu, aby umożliwić łatwy dostęp do tych instalacji. Możliwe jest prowadzenie dróg technicznych, które umożliwią szybki dostęp do konkretnych miejsc oraz stały monitoring brzegu. Innym działaniem jest prowadzenie ścieżek w kierunku morza. Aby zapobiegać niekontrolowanej migracji ludzi, szczególnie w okresie sezonu letniego, zaleca się wytyczanie ścieżek pieszych, często wyposażonych w obiekty małej architektury takie jak: ławki, kosze na śmieci, lampy. Należy jednak mieć na uwadze, że wspomniane ścieżki nie mogą tworzyć gęstej sieci komunikacyjnej. Mogłoby to zaburzać naturalne środowisko i doprowadzić do przerwania stabilności wydm.

Przy wejściach na plażę często spotykamy toalety publiczne, w tym przypadku możliwe jest czasowe umiejscowienie takich urządzeń. W przypadku obiektu posadowionego w gruncie dopuszcza się budowę toalet wyłącznie za wydmą. Taki obiekt musi być wyposażony w szczelny system wodociągowy i odprowadzania ścieków. Urząd Morski ma prawo wydania decyzji umożliwiającej

posadowienie na plaży tymczasowych obiektów. Są to zazwyczaj bary i restauracje sezonowe. Jednak takie decyzje wydawane są zazwyczaj w okresie od maja do września, kiedy to oddziaływanie morza jest znacznie łagodniejsze⁵⁹.

21. Zbiór zaleceń

Aby uzyskać równowagę między strefą lądową i morską, należy skoordynować ze sobą działania na różnych szczeblach. Poczynając od działań na szczeblu międzynarodowym, przez regulacje prawne szczeblu krajowego oraz bezpieczne zagospodarowanie strefy przybrzeżnej leżącej po stronie jednostek samorządu terytorialnego i inwestorów prywatnych.

W pracy wielokrotnie podkreślono błędy, które popełnia się w trakcie gospodarowania strefą brzegową. Tereny położone najbliżej morza cieszą się największą popularnością i są szczególnie cenne dla inwestorów. Poza restrykcjami nakładanymi na te odcinki brzegu, omówionymi w dalszej części rozdziału, należy zwrócić uwagę na zwiększanie świadomości pojedynczych jednostek. Szeroko pojęta edukacja zwracająca uwagę na zagrożenie związane z podejmowaniem kolejnych inwestycji na morzu powinna w prosty sposób objaśniać te zagadnienia i budować wśród odbiorców poczucie odpowiedzialności za podejmowane działania. Nie należy się jednak skupiać wyłącznie na inwestorach, których podstawową motywacją dla podejmowanych działań będzie zysk. Istotną grupą w zakresie przestrzegania granic bezpiecznego zagospodarowania są aktualni i przyszli mieszkańcy strefy przybrzeżnej. Stawiając na edukację tych osób możliwe jest, że w przyszłości nie będą oni zainteresowani kupnem apartamentów znajdujących się najbliżej linii brzegowej, gdyż będą oni świadomi tego, że ich inwestycja może być w przyszłości zagrożona. Jeszcze inną korzyścią płynącą z edukacji może być zbudowanie wśród lokalnej ludności postawy krytycznej wobec zabudowywania pasa nadmorskiego, co będzie rodziło skutki polityczne. W takiej sytuacji potencjalni inwestorzy mogliby zrezygnować z kolejnych inwestycji, ponieważ wiązałyby się one z negatywnym odbiorem przez mieszkańców oraz utrudnieniami w realizacji inwestycji. Ponadto edukacja powinna również uświadamiać nie tylko mieszkańców miejscowości nadmorskich ale i turystów w kwestiach ochrony brzegu. Istotne jest aby mieli oni świadomość tego, że niektóre działania związane z rekreacją (np. ogniska z wykorzystaniem palisad, wydeptywanie wydm, spacerowanie poza wyznaczonymi ścieżkami, jeżdżenie pojazdami po plaży) mogą również przyczynić się do destabilizacji brzegu.

Aby jednak wyżej wymienione działania były możliwe, istotne jest zaangażowanie jednostek samorządu terytorialnego, które przejawia się między innymi zapisami prawa miejscowego. Jednak aby ustalenia tych dokumentów były skuteczne należy wcześniej zapoznać się z ustaleniami zawartymi w dokumentach instytucji państwowych. Najważniejszymi z nich, mającymi istotne znaczenie dla zarządzania strefą brzegową oraz mającymi wpływ na późniejsze decyzje samorządów lokalnych są:

- Strategiczne plany działania poszczególnych instytucji odpowiedzialnych za zarządzanie i gospodarowanie;
- Strategia rozwoju kraju, uwzględniająca zadania wynikające z integracji europejskiej;
- Plany ochrony parków narodowych, krajobrazowych oraz rezerwatów;
- Plany ochrony obszarów NATURA 2000;

- Plany Urządzenia Lasu.

Wyżej wymienione dokumenty są podstawą do tworzenia dokumentów przez jednostki niższego rzędu, którymi są:

Tab. 5 Charakterystyka dokumentów wpływających na zakres zagospodarowania strefy przybrzeżnej.

Nazwa dokumentu	Organ sporządzający, stanowiący	Sposób wpływania na lokalną politykę przestrzenną	Zakres konsultacji społecznych
Strategie rozwoju województwa	Zarząd Województwa, Sejmik Województwa	wiążący	Konsultacje w których biorą udział głównie eksperci i nie odnoszą się do konkretnych odcinków brzegu.
Plany zagospodarowania przestrzennego województw	Zarząd Województwa, Sejmik Województwa	wiążący	Konsultacje w których biorą udział głównie eksperci i nie odnoszą się do konkretnych odcinków brzegu.
Strategie rozwoju powiatu	Zarząd Powiatu, Rada Powiatu	wiążący	Konsultacje w których biorą udział głównie eksperci.
Strategie rozwoju gminy	Wójt / burmistrz / prezydent miasta, Rada Gminy	wiążący	Konsultacje w których biorą udział również mieszkańcy a dokument może odnosić się do skali użytkowania strefy brzegowej.
Studia uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego	Wójt / burmistrz / prezydent miasta, Rada Gminy	wiążący	Konsultacje w których biorą udział również mieszkańcy a dokument odnosi się do konkretnych odcinków brzegu.
Programy Ochrony Środowiska dla gminy	Wójt / burmistrz / prezydent miasta, Rada Gminy	pośrednio wpływający	Konsultacje się są obligatoryjne
Miejskie Plany Adaptacji do zmian klimatu	Wójt / burmistrz / prezydent miasta, Rada Gminy	pośrednio wpływający	Konsultacje się są obligatoryjne.
Waloryzacje przyrodnicze gmin	Wójt / burmistrz / prezydent miasta, Rada Gminy	pomocniczy	Brak konsultacji.
Miejscowe plany zagospodarowania	Wójt / burmistrz / prezydent miasta,	prawo miejscowe	Obligatoryjne konsultacje, które w zależności od zakresu

Opracowanie własne.

Jak widać gminy mają bardzo duże pole do manewru w kwestiach planowania obszarów przybrzeżnych. Mimo to, aktualnie rzadko kiedy wykorzystują przysługujące im prawnie możliwości. Mało która gmina posiada studium uwzględniają zmiany klimatyczne. Miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego przeważnie pokryty jest zaledwie połowa powierzchni gminy. Nowe inwestycje powstają zazwyczaj na podstawie decyzji o warunkach zabudowy, która burzy i tak już niestabilny hierarchiczny porządek instrumentów planowania przestrzennego, gdyż można ją legalnie podjąć w oderwaniu od Koncepcji Rozwoju Kraju oraz Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego gminy. Biorąc pod uwagę stan polskiego wybrzeża, aktualne działania nie spełniają swojej roli. Według aktów prawnych do 2023 roku wszystkie gminy nadmorskie mają wykonać Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego dla całego swojego terytorium. Jeżeli gminy podejną to tego tematu rozsądnie i wezmą pod uwagę scenariusze zmian klimatycznych istnieje szansa na uregulowanie planistyczne strefy brzegowej, tak aby nie dopuszczała ona nowej zabudowy za granicą bezpiecznego zagospodarowania. Aby jednak taki scenariusz mógł być możliwy, potrzebne jest grono ekspertów, które wspierałoby gminy w tworzeniu nowych planów, studiów czy strategii gminnych. Odpowiedzią na tę potrzebę mogłoby być powołanie grupy specjalistów, tak jak przy sporządzaniu planu ZZOP (Zintegrowanego Zarządzania Obszarami Przybrzeżnymi), która wspierałaby i uzgadniała nowo powstające dokumenty.

Innym bardziej oddolnym działaniem ze strony gminy mogłoby być nakładanie na inwestorów konkretnych zobowiązań. Jeżeli w obszarze przybrzeżnym budzącym wątpliwości w kwestiach bezpiecznego zagospodarowywania, podmiot wystąpiłby o decyzję na budowę. Odpowiednia jednostka gminy mogłaby zobligować inwestora do podjęcia specjalistycznych badań geologicznych i hydrologicznych na terenie (np. za pomocą odwiertów), które pozwoliłyby oszacować możliwości w kwestii zagospodarowania danego terenu. Ponadto takie działanie pozwoliłoby gminie na bezkosztowe powiększanie swojej bazy danych w zakresie aktualnego stanu podłoża i warunków brzegowych.

Wobec rosnącej presji użytkowania, głównym celem jest rozwój obszaru przybrzeżnego w sposób przyjazny dla środowiska, a jednocześnie zrównoważony ekonomicznie. Strefa ograniczonego inwestowania, która ciągnie się od granicy bezpiecznego zagospodarowania po linię brzegową powinna kształtować wydajność i odporność środowiska przybrzeżnego. Jedną z prób koordynowania tych działań na szczeblu regionalnym jest Zintegrowane Zarządzanie Obszaru Przybrzeżnego (ZZOP), o którym już wcześniej wspomniano. Przedmiotem ZZOP jest dialog między podmiotami publicznymi i prywatnymi w gminach, regionach, na szczeblu federalnym tak, aby doprowadzić do integracji działań tych jednostek. Mając na uwadze intensywność użytkowania i spodziewany wzrost zróżnicowanych wymagań (np. turystyka plażowa, transport morski, wydobywanie surowców, rurociągi i kable podmorskie, wytwarzanie energii wiatrowej, rybołówstwo, ochrona środowiska i przyrody), celem jest rozładowanie konfliktów i konkurencji oraz znalezienie rozwiązań dla zrównoważonego rozwoju

przestrzeni przybrzeżnej. Jeszcze intensywniejsze działania w zakresie ZZOP mogą przyczynić się do uregulowania kwestii granicy bezpiecznego zagospodarowania.

Aby ułatwić wprowadzenie pojęcia granicy bezpiecznego zagospodarowania, czy może lepiej strefy ograniczonego inwestowania w obszarze nadmorskim, należy wprowadzić szereg zmian na szczeblu krajowym. Pierwszym krokiem mogłoby być wprowadzenie przedstawionych definicji do prawa polskiego i obowiązek wyznaczenia tych obszarów w strefie przybrzeżnej, z uwzględnieniem przytoczonych w rozdziale 20 czynników. Wątpliwości budzi jednak kwestia organu, który takim wytyczeniem powinien się zająć, tak aby podjęte decyzje nie budziły wątpliwości.

Zanim jednak podejmie się tak restrykcyjne kroki, które mogą trwać latami ze względu na to, że ograniczenia nierzadko będą dotyczyły terenów prywatnych. Należałoby podjąć kroki zaradcze, w postaci zwiększenia kompetencji Urzędów Morskich. Ten organ aktualnie jest odpowiedzialny za zarządzanie obszarami wód morskich oraz współodpowiedzialne za zarządzanie lądem w strefie wzajemnego oddziaływania wód morskich i lądu. W konsekwencji wszystkie plany, projekty, decyzje związane z zagospodarowaniem pasa nadbrzeżnego (techniczny + ochronny), morskich wód wewnętrznych, morza terytorialnego i w niektórych sprawach Wyłącznej Strefy Ekonomicznej są podejmowane lub uzgadniane przez ten organ administracji morskiej. Mimo tylu uprawnień, Urzędy Morskie mogą się jedynie wypowiadać w kwestii inwestycji powstających w pasie ochronnym. Zwiększenie kompetencji tych jednostek w zakresie decyzji zezwalającej lub zakazującej inwestowanie na danym obszarze ochronnym mogłoby zapobiec niekontrolowanej zabudowie stref brzegowych.

W pracy niejednokrotnie został poruszony temat niejasności w kwestii organów, które są odpowiedzialne za konkretne odcinki brzegu. Przytoczę tu przykład przedstawiony w wywiadzie z Panem A. Cieślakiem. Odnosi się on do sytuacji na klifach, na których największe znaczenie mają wody gruntowe spływające od strony lądu. Wszelkie osunięcia się ścian klifu są zatem spowodowane nie działalnością erozyjną morza, a zaburzeniem warunków gruntowych na lądzie. Dlatego też ewentualne koszty związane z zabezpieczaniem klifu powinny znajdować się po stronie gminy, która dopuściła do zaburzenia warunków wód gruntowych. W innym przypadku, gdy za destabilizację klifu odpowiada erozyjna działalność morza, koszty powinien ponosić odpowiedzialny na danym terenie Urząd Morski. Mimo to w prawie polskim nie jest jasno zaznaczone, jaki organ powinien brać odpowiedzialność za szkody powstające w obszarze przybrzeżnym. Uregulowanie tych kwestii mogłoby przyczynić się do zwrócenia uwagi gmin na istniejący problem i zniechęciło by jednostki samorządowe do zezwalania na inwestycje w pobliżu strefy brzegowej.

Przy poruszaniu znaczenia gminy w kwestiach granicy bezpiecznego zagospodarowania, temat Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego nie był przytoczony jako element, który pozwoliłby rozwiązać kwestie związane z ochroną brzegu przy zachowaniu lądu przestrzennego. Powodem tego jest to, że wspomniany dokument nie jest aktem prawa miejscowego, służy jedynie jako wiążąca podstawa dla kształtowania polityki przestrzennej gminy, w tym przy sporządzeniu ewentualnych miejscowych planów zagospodarowania. Taki stan rzeczy prowadzi często do bagatelizacji wielu aspektów przy tworzeniu Studium. Dlatego kolejnym postulatem dotyczącym działań na szczeblu krajowym jest wzmocnienie rangi Studium. W momencie kiedy część

kierunkowa, strategiczna Studium nabierze wagi, gminie znacznie zależy na sporządzeniu bardziej precyzyjnego opracowania⁶⁰.

Aby podsumować treść rozdziału, wymienione wyżej rekomendacje zostały zebrane w tabeli, w której każde działanie przyporządkowane jest do odpowiedniego typu narzędzi (prawne, ekonomiczny, edukacyjne) oraz do podmiotu którego te narzędzia miałyby dotyczyć.

Tab. 6 Zbiór zaleceń wspomagających zastosowanie granicy bezpiecznego zagospodarowania.

Typ narzędzi	Zalecenie	Kierunek działań	Podmiot odpowiedzialny
PRAWNE	Wprowadzenie granicy bezpiecznego zagospodarowania do prawodawstwa polskiego	Nowa ustawa	Władza centralna
	Wzmocnienie rangi Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego	Zmiana ustawy	Władza centralna i gminna
	Zwiększenie kompetencji Urzędów Morskich	Zmiana ustawy	Władza centralna
	Uregulowanie kwestii odpowiedzialności za odcinki brzegu jednostek administracyjnych	Nowa ustawa	Władza centralna, gminna i administracja państwowa zdecentralizowana
	Zobligowanie inwestorów do przeprowadzenia specjalistycznych badań w obrębie inwestycji znajdujących się w strefie ograniczonego zainwestowania	Nowa uchwała	Władza gminna
	Zobligowanie Rzeczypospolitej Polskiej do uporządkowania strefy brzegowej w sferze planistycznej	Nowe Dyrektywy Parlamentu Europejskiego	Unia Europejska
EKONOMICZNE	Utworzenie Komisji Ekspertkiej, opiniującej i doradzającej w zakresie strategii i planów zagospodarowania w strefie przybrzeżnej	Utworzenie Komisji Ekspertkiej	Władza centralna
	Przemysłane decyzje w kwestiach zabudowy brzegu	Odpowiednie ekspertyzy, badania i konsultacje w zakresie zabudowy w miejscowościach nadmorskich	Władza gminna i administracja państwowa zdecentralizowana
	Zintensyfikowane działanie Zintegrowanego Zarządzania Strefą Przybrzeżną (ZZOP)	Zwiększenie zakresu obowiązków oraz funduszy na działalność ZZOP	Władza Centralna
EDUKACYJNE	Edukacja mieszkańców, inwestorów i turystów w zakresie zagrożeń związanych z zabudową brzegu	Zróżnicowane formy edukacji mające na celu dotarcie do różnych grup	Władza regionalna gminna i administracja państwowa

Opracowanie własne.

Przytoczone zalecenia są próbą zwrócenia uwagi na bardzo ważne terytorium Rzeczypospolitej Polski, którym jest strefa przybrzeżna. Zaproponowana granica bezpiecznego zagospodarowania ma chronić ten obszar i utrzymać, go w jak najlepszym stanie przy optymalizacji funduszy państwowych ponoszonych na ochronę brzegu. Żeby jednak tak się stało, należy integrować przedstawione zalecenia i dążyć do uruchomienia świadomości w zakresie ochrony brzegu na różnych szczeblach.

Bibliografia

1. Łabuz.T.A., Sposoby ochrony brzegów morskich i ich wpływu na środowisko przyrodnicze polskiego wybrzeża Bałtyku.
2. R. Dubrowski, E.Zawadzka-Kahlau, Przyszłość ochrony polskich brzegów
3. <https://docplayer.pl/20567213-Brzeg-klifowy-w-jastrzebiej-gorze-i-wielokrotne-proby-jego-ochrony-wprowadzenie.html>
4. <https://suski.dlawas.info/wiadomosci/nieprzemyslancie-inwestycje-dewastacja-pasa-nadmorskiego/cid,14174,a>
5. ZASADY DOKUMENTOWANIA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWNICTWA MORSKIEGO I ZABEZPIECZEŃ BRZEGU MORSKIEGO, Państwowy Instytut Geologiczny Warszawa 2009
6. Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 17 listopada 2017 r w sprawie minimalnych poziomów bezpieczeństwa brzegu morskiego oraz przebiegu granicy linii ochrony brzegu morskiego (Dz.U. 1991 nr 23 poz. 131)
7. <https://docplayer.pl/6891469-1230-klify-nadmorskie-na-wybrzezu-baltyku.html>
8. T.A.Łabuz., Brzegi wydymowe polskiego wybrzeża Bałtyku.
9. Ustawa z dnia o zmianie ustawy o ustanowieniu programu wieloletniego „Program ochrony brzegów morskich”
10. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 kwietnia 2003 roku w sprawie określenia minimalnej i maksymalnej szerokości pasa technicznego i ochronnego oraz sposobu wyznaczania ich granic (Dz. U. Nr 89 poz. 820).
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 17 listopada 2017 roku w sprawie minimalnego poziomu bezpieczeństwa brzegu morskiego oraz przebiegu granicznej linii ochrony brzegu morskiego
12. Ustawa z dnia 21 marca 1991 roku o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej.
13. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414) dotyczący warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać morskie budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie
14. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody (Dz. U. z 2020 r. poz. 55)
15. <https://docplayer.pl/6170748-Stosowane-metody-stabilizacji-brzegu-morskiego-w-aspekcie-zachowania-i-odtworzenia-plaz-oraz-trwalosc-stosowanych-rozwiazan.html> dostęp: 22.03.2020 r.
16. Analiza zmiany geometrii wybranego przekroju klifu morskiego w Jastrzębiej Górze. Szawłowski. P, Wawrzyński. T. Opiekun pracy dyplomowej: dr inż. Zygmunt Kurałowicz.
17. Kamiński. M, Zientara.T: Rozpoznanie budowy geologicznej klifu w Jastrzębiej Górze metodą tomografii elektrooporowej pod kątem zagrożenia osuwiskowego; Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego 452: 119–130, 2012 R.

18. Łojek. A; Analiza ruchu turystycznego miejscowości letniskowej na przykładzie Jastrzębiej Góry w świetle badań ankietowych; Instytut Geografii Pomorska Akademia Pedagogiczna Słupsk.
19. Lidzbarski. M, Tarnawska. W: Badania hydrogeologiczne na wybrzeżu klifowym w diagnozowaniu i prognozowaniu geozagrożeń.
20. <https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/mapy#>, [dostęp: 08.04.2020r.]
21. Strategia Rozwoju Gminy Władysławowo do 2020 roku, październik 2018.
22. Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Władysławowa: załącznik nr 1 do uchwały nr; XLII/302/02 Rady Miejskiej we Władysławowie z dnia; 30 stycznia 2002 r.
23. Boniecka.H i inni, Monitoring i badania dotyczące aktualnego stanu brzegu morskiego –ocena skuteczności systemów ochrony brzegu morskiego zrealizowanych w okresie obowiązywania wieloletniego „Programu ochrony brzegów morskich”, GDAŃSK, październik2013, Wydawnictwa Wewnętrznego Instytutu Morskiego NR6793.
24. Klekot.L, Zatoka Pucka osobliwością hydrologiczną Bałtyku.
25. Studium Uwarukowań i Kierunków z=Zagospodarowania gminy miasta Puck, Uchwała Nr XXXI/5/2017 Rady Miasta Puck z dnia 27 marca 2017 roku.
26. Raport o stanie gminy maista Puck na rok 2018.
27. Strategia Rozwoju Gminy Puck na lata 2020-2025.
28. Operat z wizji terenowej obszaru Zatoka Pucka i Półwysep Helski PLH 220032.
29. Uścinoicz.Sz, Charakterystyka wpływu środowiska naturalnego na stan zachowania podwodnego stanowiska archeologicznego "Pucki Port Średnowieczny".
30. Janty.A, Nadmorski Park Krajobrazowy, Władysławowo 1997.
31. Zawadzka-Kahlau.E, Wróbel.R, Badania procesów i form w strefie brzegowej południowego Bałtyku.
32. Program Ochrony Środowiska dla miasta Kołobrzeg na lata 2013.
33. Zimnicka–Pluskota.M, Spieczyński.D, Waloryzacja przyrodnicza Gminy Miasto Kołobrzeg.
34. Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego dla miasta Kołobrzeg.
35. Łabuz T.A., Szata roślinna wskaźnikiem procesów eolicznych na nadmorskich wydmach mierzei Jeziora Jamno, [w:] W. Florek (red.), Geologia i geomorfologia pobrzeża i południowego Bałtyku, 5, Pomorska Akademia Pedagogiczna, Słupsk.
36. T.A.Łabuz. Potencjalny wpływ planowanych podwodnych progów wzdłużbrzegowych i ostróg na zmiany brzegu w Kołobrzegu.
37. Walkowiak.J. Karkowski.A. Pająk.W. Program Ochrony Środowiska dla Miasta Świnoujście na lata 2016-2019 z perspektywą na lata 2020-2023 Styczeń, 2017
38. P.Czupryn. Raport za lata 2013-2014 z wykonania „Programu ochrony środowiska dla miasta Świnoujście na lata 2013-2015 z perspektywą na lata 2016-2019”, Świnoujście, 2015
39. Halisz.Z, Ostaficzuk.S, Król. J, Kwecko.P, Tomassi-,orawiec.H, Sikora-Maykowska.M, Bąk.B, Gabryś-Godlewska.A, Szymorska-Kaszyck.J. Objasnienie do map gośrodowskich Polski, Arkusz Świnoujście(112)

40. Strategia Rozwoju Miasta na lata 2014-2020, Świnoujście, październik 2013 r.
41. Joanna Dudzińska-Nowak, Metody ochrony zachodniego wybrzeża Polski i ich wpływ na zmiany brzegu w latach 1938-2011
42. Dendewicza.S, Jastrzębski.L, Nowoświecka.D, Nowotarska.M, Smutek.J, Jaksina.T, Wozniński.R, Izdebski.M, Kaszczyszyn.T, Analiza uwarunkowań zagospodarowania przestrzennego lądowej części obszarów przybrzeżnych położonych w granicach województwa zachodniopomorskiego.
43. <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>
44. Zbiornicze sprawozdanie z analizy dostępnych danych i przeprowadzonych inwentaryzacji przyrodniczych (zebranie i analiza wyników inwentaryzacji, materiałów niepublikowanych i opracowań publikowanych, przydatnych do sporządzenia projektów planów) Zatoka Pucka(PLB220005); Kierownik Zadania: dr Lidia Kruk-Dowgiało. Gdańsk, wrzesień2013.
45. Objaśnienie do mapy geośrodowiskowej Polski – Arkusz Hel
46. Kuczyński.M. Studium rewitalizacji terenu powojkowego 22. Dywizjonu Rakietowego Wojsk Obrony Powietrznej Kraju w miejscowości Hel
47. Tubielewicz.W, Zjawiska brzegowe na Półwyspie Helskim
48. Zbiornicze sprawozdanie z analizy dostępnych danych i przeprowadzonych inwentaryzacji przyrodniczych (zebranie i analiza wyników inwentaryzacji, materiałów niepublikowanych i opracowań publikowanych, przydatnych do sporządzenia projektów planów) Zatoka Pucka i Półwysep Helski (PLH 220032), Gdańsk, 9 kwietnia 2013
49. Baum.S, Kistowski.M Stan zagospodarowania Półwyspu Helskiego oraz Mierzei Wiślanej – rozpoznanie sytuacji konfliktowych oraz propozycja kierunków działań, Gdańsk, wrzesień, 2004
50. R. Dubrawskiego; E. Zawadzkiej-Kahlau. Przyszłość i ochrona polskich brzegów morskich, Gdańsk 2006
51. Szmytkiewicz.M, Ocena obecnego stanu brzegu i tendencji jego zmian w rejonie Sztutowa po wybudowaniu kanału żeglugowego, Gdańsk, wrzesień 2017.
52. Karta informacyjne JCWPd: 17, <https://www.pgi.gov.pl>, dostęp: 29.07.2020
53. Makowska.A, Objaśnienie do szczegółowej mapy geologicznej Polski, Arkusz Krynica Morska i Arkusz Elbląg Północny.
54. Łomniewski.K, Zalew Wiślany.
55. Prognoza oddziaływania na środowisko programu wieloletniego – budowa drogi wodnej łączącej Zalew Wiślany z Zatoką Gdańską, Tom I, Urząd Morski w Gdyni.
56. http://www.iopan.pl/baltyk2015/materialy/StreszczeniaWykladowKonferencyjnych/17_WplywZmianKlimatycznych.pdf
57. CLIMATE CHANGE 2013 The Physical Science Basis, Podsumowanie dla decydentów, Ipcc
58. IMGW, Ocena wpływu obecnych i przyszłych zmian klimatu na strefę polskiego wybrzeża i ekosystem Morza Bałtyckiego, Gdynia, 5.12.2014.
59. T.A.Łabuz. Umocnienia brzegowe, a ochrona brzegów.

60. K. Ścibor. Ocena wybranych aspektów polskiego planowania przestrzennego w kontekście
ZZOP

Spis rysunków i tabel

Rys. 1 Profil brzegu.....	7
Rys. 2 Modelowe przedstawienie brzegu płaskiego.	10
Rys. 3 Profil brzegu klifowego.	11
Rys. 4 Naturalne formy ochrony brzegu. Źródło.....	12
Rys. 5 Naturalne formy ochrony brzegu. Źródło.....	13
Rys. 6 Techniczna ochrona brzegu.	15
Rys. 7 Lokalizacja miejscowości Jastrzębia Góra.	17
Rys. 8 Szkic geomorfologiczny klifu w Jastrzębiej Górze.	18
Rys. 9 Mapa osuwisk na terenie Jastrzębiej Góry.....	19
Rys. 10 Obszar Jastrzębiej Góry w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Władysławowo.....	21
Rys. 11 Pokrycie Jastrzębiej Góry planami miejscowymi.	21
Rys. 12 Zagospodarowanie Jastrzębiej Góry. Opracowanie własne.	22
Rys. 13 Lokalizacja miejscowości Puck.	24
Rys. 14 Litologiczne wskaźniki źródeł i kierunków transportu osadów na zachodnich brzegach Zalewu Puckiego. Opracowali: Szymon Uścińowicz, Adriana Adamusiak, Eliza Białasik, Anna Czepe.	25
Rys. 15 Zagospodarowanie obszaru Pucka.....	27
Rys. 16 Lokalizacja miejscowości Kołobrzeg.	28
Rys. 17 Zagospodarowanie terenu w Kołobrzegu.....	31
Rys. 18 Budowle ochrony brzegu w Kołobrzegu.	32
Rys. 19 Lokalizacja miejscowości Świnoujście.	33
Rys. 20 Obszar badań z zaznaczonymi odcinkami brzegu chronionego (Dudzińska-Nowak 2015).....	36
Rys. 21 Położenie Świnoujścia w szerszym kontekście.	37
Rys. 22 Zagospodarowanie przestrzenne Świnoujścia.	38
Rys. 23 Lokalizacja miejscowości Hel.	39
Rys. 24 Podział Zatoki Gdańskiej na obszary hydrologiczne: I- strefa bezpośredniego oddziaływania strumienia wód słodkich Wisły, II- strefa przemieszczania się frontu hydrologicznego Wisły, III - strefa transformacji wód Wisły i Zatoki Gdańskiej, IV - strefa odd.	41
Rys. 25 Analiza zagospodarowania Helu.....	43
Rys. 26 Antropogenizacja brzegów Półwyspu Helskiego	44
Rys. 27 Lokalizacja miejscowości Krynica Morska.....	46
Rys. 28 Zestawienie planów miejscowych Krynicy Morskiej.....	48
Rys. 29 Zagospodarowanie przestrzenne Krynicy Morskiej.	49
Rys. 30 Granica bezpiecznego zagospodarowania na klifie.....	57
Rys. 31 Wila znajdujący się w pasie technicznym zlokalizowany w Jastrzębiej Górze.....	58
Rys. 32 Zaplikowanie granicy bezpiecznego zagospodarowania na przykładzie Jastrzębiej Góry.	61
Rys. 33 Zaplikowanie granicy bezpiecznego zagospodarowania na przykładzie Pucka.....	62
Rys. 34 Zaplikowanie granicy bezpiecznego zagospodarowania na przykładzie Kołobrzegu.....	63
Rys. 35 Zaplikowanie granicy bezpiecznego zagospodarowania na przykładzie Świnoujścia.....	64

Rys. 36 Zaplikowanie granicy bezpiecznego zagospodarowania na przykładzie Helu.....	65
Rys. 37 Zaplikowanie granicy bezpiecznego zagospodarowania na przykładzie Krynicy Morskiej.....	66
Tab. 1 Warunki bezpiecznego gospodarowania.....	8
Tab. 2 Sytuacja mieszkaniowa w gminie Władysławowo.	20
Tab. 3 Podsumowanie wybranych polskich brzegów.	50
Tab. 4 Czynniki mające wpływ na ustanowienie granicy bezpiecznego zagospodarowania na polskich brzegach.....	57
Tab. 5 Charakterystyka dokumentów wpływających na zakres zagospodarowania strefy przybrzeżnej.	68
Tab. 6 Zbiór zaleceń wspomagających zastosowanie granicy bezpiecznego zagospodarowania.	71

Spis załączników

Zał. 1 Wywiad z Panem Andrzejem Cieślakiem (Zewnętrznym Ekspertem Urzędu Morskiego w Gdyni ds. morskiego planowania przestrzennego)

Zał. 2 Plansza 1

Zał. 3 Plansza 2

Zał. 4 Plansza 3

Załącznik 1

Wywiad z Panem Andrzejem Cieślakiem (Zewnętrznym Ekspertem Urzędu Morskiego w Gdyni ds. morskiego planowania przestrzennego)

- *Jak Pan rozumie granice bezpiecznego zagospodarowania?*

- Jest to przede wszystkim granica, po której odładowej stronie wszelkie obiekty czy przedsięwzięcia powinny być bezpieczne przynajmniej w okresie ich przewidywanej eksploatacji. W szczególności nie powinny być zagrożone erozją morską lub jej pośrednimi skutkami. Bardzo ciężko określić gdzie jest ta granica. W zasadzie Urząd Morski wyznacza granicę bezpiecznego zagospodarowania tylko na brzegach klifowych w bardzo uproszczony, zdrowo rozsądkowy sposób: Zakłada się, że naturalny (względnie stabilny) stok klifu układa się w nachyleniu 1:2 (wymiar pionowy : wymiar poziomy).

- *Rozumiem, że jeżeli klif ma 5 m wysokości to odległość w poziomie od podnóża klifu do jego górnej krawędzi będzie wynosiła 10m?*

- Tak, taka jest ogólna zasada przez nas przyjmowana, ale może być inaczej. Jeżeli są specyficzne warunki geologiczne to może się okazać, że klif się położy w inny sposób, ze względu na przekładki glin, iłu. Wówczas możemy spodziewać się innego zachowania stoku. Ponieważ założyliśmy, że jest pewna porcja niewiadomej to dołożyliśmy do tego jeszcze jedno H i dopiero wtedy uzyskujemy granice. Czyli granica bezpiecznego inwestowania na klifie to 3 wysokości klifu od linii podnóża. Jest to margines bezpieczeństwa, ale i on może czasami okazać się niewystarczający. My, jako Urząd Morski przyzwyczajaliśmy gminy i projektantów, żeby przyjmować tę odległość w planowaniu. Tak naprawdę to położenie tej granicy powinno być oparte o szczegółowe i staranne badania budowy klifu, ale to jest bardzo kosztowne. Oczywiście inaczej sprawa wygląda, jeżeli potrafi się zapanować na klifie nad wodą.

- *W jaki sposób należałoby stabilizować klif i nie dopuszczać do zaburzenia warunków wodnych klifu?*

- Klif powinien mieć właściwy poziom nawilżenia, który ciężko oszacować. Jednak na pewno nie powinno się zabudowywać całego klifu. Jeżeli klif posiada warstwę gliny, to woda nawilża ją i tworzy się pewna płaszczyna poślizgowa. Takich warstw może stworzyć się kilka jedna pod drugą, co stanowi dodatkowe zagrożenie. Duże znaczenie ma roślinność, która naturalnie stabilizuje klif. Doskonałym przykładem tego jak działa roślinność jest klif przy latarni na Rozewiu. Przed wojną zrobiono tam system odwadniający, który rurkami drenażowymi odprowadzał nadmiar wody i razem z roślinnością ten system odwadniający doskonale działał i stabilizował tamtejszą sytuację. Niestety system nie był konserwowany, ponieważ administracja środowiskowa uważała, że należy tam utrzymać naturalny charakter stoku, (którego przecież od wielu lat nie było – od czasu budowy systemu drenażu powierzchniowego w latach 30-tych ubiegłego wieku.. Aktualnie pojawiają się tam osuwiska.

- *Jakie są kryteria granicy bezpiecznego zagospodarowania? Czy można podzielić je na takie dotyczące wybrzeży klifowych i wydmych?*

- Na brzegu klifowym mamy zagrożenie związane z osuwiskiem, więc powinno się zakładać, że inwestować należy dopiero w odległości 3 wysokości klifu od jego podnóża. Oczywiście w niektórych

przypadkach należy tą granicę odsunąć jeszcze dalej w głąb lądu, bo należy uwzględnić tempo cofania się brzegu. Wielkość tego dodatkowego cofnięcia uzyskuje się mnożąc średnie tempo cofania się brzegu na skutek erozji morskiej na danym odcinku brzegu przez zakładaną ilość lat eksploatacji przedsięwzięcia/inwestycji. Tak jest, gdy zakładamy, że pozwala się cofać brzegowi w danym miejscu. Jeżeli jednak zastosuje się odpowiednie budowle ochronne to ten fragment podnóża klifu będzie stabilny, lecz nie można zapomnieć o tym, że takie zmiany będą oddziaływać na sąsiedni brzeg. Wówczas na sąsiednich brzegach nasilą się zjawiska erozyjne. Natomiast brzeg wydmowy to zdecydowanie o wiele bardziej złożona sytuacja. Trzeba uwzględnić m.in. średnie tempo cofania się brzegu na skutek erozji morskiej i zmiany klimatu, występowanie sztormów, które powodują chwilową, ale znaczną erozję brzegu, który może, ale nie musi w późniejszym czasie się odbudować (na Polskim brzegu takie cofnięcia mogą sięgać do 40m), niezbędną przestrzeń dla utrzymania możliwie naturalnego systemu ochrony brzegu (po stronie odlądowej: plaża, wydma, pas roślinności na zapleczu wydmy), sprawy zagrożenia powodzią morską i sposoby zabezpieczenia przedsięwzięcia przed powodzią, zagrożenie dla ludzi i dla środowiska wynikające z powodzi obejmującej przedsięwzięcie/inwestycję itd., Dlatego na brzegach wydmowych nie stosujemy wprost pojęcia granicy bezpiecznego zagospodarowania. Niemniej wprowadzane są przez administrację ograniczenia uwzględniające te wszystkie wymienione uwarunkowania bezpieczeństwa. Odnoszą się one nie tylko do granic zabudowy ale i do sposobów korzystania z przestrzeni, w tym ich położenia.

- *Jak do tematu granic bezpiecznego zainwestowania odnosi się polskie prawo?*

- W Ustawie o obszarach morskich jest taki zapis, że pas techniczny powinien zapewnić wymagany poziom bezpieczeństwa zaplecza. Jednakże jest to problematyczny zapis w momencie, kiedy zaczynamy mówić o klifach. W tym przypadku pas techniczny został wyznaczony na brzegach klifowych w głębi lądu około 100 m od krawędzi klifu. Chodziło tu o to, żeby roślinność, która rośnie na klifie uznana została za wartość ochronną, a sam obszar należałoby włączyć w strefę szczególnego nadzoru. Jednak morfologicznie stok klifu to już nie jest system ochrony brzegu, a ląd. W związku z tym jest mnóstwo nieporozumień dotyczących tego, jaką funkcję pełni stok klifu i jego zaplecze. To rodzi zaś problem dotyczący tego, która z organizacji – morska czy lądowa – powinna zajmować się ochroną tego obszaru. W moim mniemaniu akurat w przypadku klifu największe znaczenie mają wody gruntowe spływające od strony lądu i w tym przypadku działać powinna administracja lądowa. Urząd Morki powinien być zaś odpowiedzialny wyłącznie za podnóże klifu.

- *Jak ta sytuacja wygląda w odniesieniu do brzegu wydmowego?*

- Wydma i obszar roślinności ochronnej za wydumą są elementami naturalnego systemu ochrony brzegu. Właśnie ten obszar powinien zapewnić wymagany poziom bezpieczeństwa zaplecza.

- *Jednak nie zawsze taka zasada jest przestrzegana, w Sopocie część zabudowy zlokalizowana została bezpośrednio za wydumą.*

- Zgadza się, jednak w przypadku Sopotu obszar za wydumą jest bezpieczny nawet, jeżeli wystąpi sztorm 100 letni. Jest to uwarunkowane szeroką plażą, wysoką wydumą, a pomiędzy przejściami są przygotowane tzw. szandory. Są to belki, które dodatkowo podnoszą wysokość wydmy w przejściach i chronią zaplecze przed przelewającą się wodą.

- Czy są przypadki miejscowości, w których zabudowa jest notorycznie zagrożona zalewaniem od strony morza? W tym przypadku mam na myśli Karwińskie Błota, na których dopuszczono zabudowę, a obszar jest podmokły.

- To jest odrębny przypadek związany z tematem wód gruntowych i ich reakcji na podnoszenie się wody w czasie sztormu. Coraz częściej zdarzają się sytuacje, że poziom wody przy brzegu jest wyższy o 40-50 cm przez długi czas. Wówczas niewątpliwie na taki stan reagują wody gruntowe. Nie jestem specjalistą w tej dziedzinie, ale intuicyjnie wyobrażam sobie to tak, że poziom wody podnosi się na plaży, ale i również na wydmie. Jeżeli dodatkowo założymy, że w skrajnych przypadkach poziom wód gruntowych wzrośnie o nawet metr, a zaplecze jest niskie to wystąpi tam powódź mimo, że woda nie przeleje się przez wydmy.

- Zastanawia mnie, czemu w związku z takim zagrożeniem dopuszczone są na obszarze Karwińskich Błot nie tylko domki letniskowe, ale i większe założenia hotelowe?

- Niestety ten obszar słynie z problemów z samowolą budowlaną. Ponadto obszary te są poza strefą wpływu administracji morskiej. Mimo, że istnieje pas ochronny, na którym administracja morska może się wypowiadać na temat różnych przedsięwzięć. Jednak wpływ tej administracji jest mocno ograniczony, ponieważ może się wypowiedzieć tylko w zakresie tego czy nowa inwestycja będzie zagrażać pasowi technicznemu. W tym sensie brzeg klifowy jest w lepszym położeniu, ponieważ inwestowanie w pasie ochronnym może mieć bezpośredni wpływ na stan klifu. Wówczas musi być zapewniona odpowiednia gospodarka wodna, nie można dokładać dynamicznych obciążeń w obszarach, które mogą wpłynąć na stateczność klifu. Wyklucza się wówczas drogi obsługujące ciężki ruch oraz obiekty o dużej kubaturze i o tym wszystkim może się wypowiedzieć administracja morska.

- Jakie są skutki destabilizacji klifu dla środowiska naturalnego?

- W sytuacji utraty kawałka lądu wykorzystywanego wcześniej przez człowieka, głównym skutkiem jest zanieczyszczenie morza. Wówczas złożone w ladzie składniki chemiczne, przedostają się do wody w nadmiernych ilościach. W samej glebie jest mnóstwo nutrientów, które mogą doprowadzić do przeżyźnienia wody. Ponadto degradacja brzegu skutkuje niszczeniem siedlisk. W przypadku zniszczenia klifu Orłowskiego, który jest zamieszkały przez liczne ptactwo, destrukcji ulegają również ich gniazda.

- Jakie skutki destabilizacja brzegu wywołuje w środowisku antropogenicznym?

- Przede wszystkim zagrożenie życia i mienia człowieka.

- Czy coś jeszcze się Panu nasuwa poza utratą: terenu, walorów turystycznych, nieruchomości oraz kosztami, które ponosi gmina w przypadku odszkodowań?

- Możliwe mogłyby być utrudnienia związane z korzystaniem z infrastruktury technicznej. Szczególnie wtedy, gdy drogi, media i infrastruktura sanitarno-wodociągowej zlokalizowana jest za blisko brzegu. Takie zagrożenie występuje chociażby na Mierzei Helskiej, dlatego nie można na tam dopuścić do destabilizacji brzegu.

- Czy jest możliwe, by Mierzeja Helska została w przyszłości przerwana? Jakie by były tego skutki?

- Teoretycznie jest możliwe chwilowe przerwanie Mierzei Helskiej. Ale nie to jest prawdziwym zagrożeniem. Zagrożeniem jest dopuszczenie do skrócenia Półwyspu Helskiego. W następstwie takiego skrócenia brzegi w obrębie Trójmiasta stałyby się aktywne i trudne do utrzymania, a nawet

cały Dolny Taras Trójmiasta mógłby być zalany i należałoby się wycofać z wszelkimi inwestycjami. W skrajnym przypadku należałoby przesiedlić całą ludność z tych terenów, a walory gospodarcze zostałyby utracone. Prowadzona od lat po stronie otwartego morza ochrona brzegu Półwyspu ma na celu utrzymanie obecnego stanu Półwyspu, a przy okazji zabezpiecza przed przelewami czy przerwaniem.

- *Przechodząc do tematu pracy, postanowiłam scharakteryzować dominujące formy polskiego brzegu. Zastosowałam podział na brzegi poddane akumulacji i erozji w zależności od tego czy brzeg jest klifowy czy wydmy. Co jeszcze powinnam brać pod uwagę?*

- W polskiej linii brzegowej odnajdujemy również przykłady brzegów znajdujących się w pseudo równowadze. Przykładem są brzegi Mierzei Wiślanej oraz Zatoka Gdańska. Przede wszystkim, dlatego że falowanie podchodzi do brzegu prostopadle. Póki poziom morza nie podniesie się znacząco to taki stan powinien się utrzymać.

- *Gdzie w Polsce możemy jednoznacznie stwierdzić, że mamy do czynienia z brzegiem akumulacyjnym?*

- Taki brzeg występuje tak naprawdę tylko na małym odcinku polskiego brzegu i myślę tu o Świnoujściu. Tam brzeg sam z siebie wysuwa się do przodu i ma się kłopoty z utrzymaniem toru wodnego oraz z tym, że po pewnym czasie falochron staje się za krótki.

- *Jeżeli chodzi o Kołobrzeg, pod jakim kątem należy go rozpatrywać?*

- Ten obszar jest wyjątkowo problematyczny, mamy tu do czynienia z brzegiem erozyjnym i problem utraty plaży nadal nie jest rozwiązany. W tym przypadku cała struktura geologiczna nie sprzyja utrzymaniu brzegu. Po drugie tam bardzo blisko od linii brzegu następuje spadek dna, przez to ciężko jest zapanować nad transportem osadów, w szczególności nad odpływem osadów w głąb morza. Realizowane tam przedsięwzięcia ochrony brzegu oddziałują na brzegi po wschodniej stronie i nie rozwiązują problemu, a jedynie czasowo im zaradzają.

- *Gdzie na polskim brzegu odnajdujemy równowagę między ochroną brzegu a zagospodarowaniem lądu?*

- W przypadku Sopotu, który reprezentuje brzeg lekko erozyjny zostały ustanowione poziomy bezpieczeństwa, które odnoszą się do istniejąco i planowanego zagospodarowania. Taki poziom został zresztą również ustalony dla całego polskiego wybrzeża. Sopotkie moło reprezentuje jednak inny problem, a mianowicie pomosty wysunięte w morze powinny w minimalny sposób naruszać transport osadów. W tym przypadku poza mołem istnieje również port jachtowy wysunięty w głąb morza. To doprowadziło do stworzenia specyficznego obiegu wody, którego konsekwencją jest erozja plaży od Sopotu do Jelitkowa oraz gromadzenie się tam wszystkie śmieci na północ od moła. Na ten moment nie ma sposobu zlikwidowanie negatywnego oddziaływania portu.

- *Kolejną klasyfikację stanowią klify, o ile o przykład klifu aktywnego nie jest trudno to zastanawia mnie przykład klifu uśpionego.*

- Przykładem mógłby być klif, który jest lekko aktywny zlokalizowany w rejonie Babich Dołów. Tam zbudowana jest opaska zabezpieczająca przed osuwiskami, a plany miejscowe respektują ograniczenia związane z zabudową w pobliżu brzegu. Innym przykładem jest klif w Pucku, na którym się niewiele dzieje. Na południe od portu znajduje się park, przez który poprowadzono liczne ścieżki, a

za nim ambitni deweloperzy budują nieruchomości letniskowe i próbują przysunąć się jak najbliżej do linii brzegu. Najistotniejsze jest w tym przypadku by ten klif się nie uruchomił, ponieważ zagrożenie nie pochodzi od strony wody w tym przypadku spokojnej Zatoki Puckiej, a od lądu. Jeszcze inny przykład stanowi klif położony na północ od rezerwatu Beka. Nic się z nim aktualnie nie dzieje jednak jest on o tyle interesujący, że zaległy się na nim kormorany. One zakładają tam gniazda, ale też pozostawiają odchody, które są zabójcze dla roślinności na klifie. Istnieje aktualnie zagrożenie utraty roślinności stabilizującej obszar klifu, czego konsekwencją może być uaktywnienie klifu.

- *Czy są jeszcze jakieś przykłady brzegów, które nie zostały poruszone w naszej rozmowie?*

- Są również brzegi bez-wydmowe, przykładem są brzegi wewnętrznej Zatoki Puckiej oraz brzegi na obu zalewach Wiślanym i Szczecińskim. Tam nie ma znaczącego falowania, a zatem i plaży, a naturalną ochronę stanowią trzcinowiska, które chronią przed ewentualną falą i pochodem lodów. Oczywiście można stosować również wały przeciwpowodziowe, Na Półwyspie Helskim od strony zatoki na znacznej długości zrobiona jest opaska przechodząca przez trzcinowiska. Ma ona chronić infrastrukturę liniową (prąd, woda, gaz, telekomunikacja) przed erozją.

- *Czy w granicy bezpiecznego zagospodarowanie dopuszcza się działanie ludzi?*

- Jak mówiłem wcześniej, granicę bezpiecznego inwestowania wyznacza się na klifie. Mówmy lepiej o pasie technicznym. Odpowiedź jest oczywiście, że tak. Jeżeli istnieje powód, dla którego sensowne jest przechodzenie na brzeg, mam tu na myśli ścieżkę, wjazd techniczny, ale to wszystko musi być zorganizowane tak by nie zagroziło stateczności brzegu. Dopuszcza się również budynki toalet publicznych jednak w tym przypadku muszą być one zlokalizowana za wydmą.

- *Co w przypadku tymczasowych barów zlokalizowanych na plaży?*

- Ona są dopuszczone tymczasowo na zasadzie umowy z Urzędem Morskim. Zazwyczaj taka umowa podpisywana jest na 120 dni i one muszą być później zlikwidowane. One są jednak usytuowane w taki sposób by nie zagrażały stabilności wydmy.

- *Podsumowując spotkanie, co jest najistotniejsze w planowaniu granic bezpiecznego zainwestowania?*

- Najważniejsza jest zgodność gwarantowanego przez system ochrony brzegu poziomu bezpieczeństwa z tym, co się zamierza robić i aby te zamierzenia nie tylko nie naruszyły tworzonego i utrzymywanego seminaturalnego systemu ochrony brzegu, ale by go współtworzyły, zarówno na lądzie jak i w przyległej wodzie.

GRANICA BEZPIECZNEGO ZAGOSPODAROWANIA W POLSKICH OBSZARACH NADMORSKICH



1. Diagnoza aktualnego stanu polskiego brzegu oraz form ochronnych.
Przeanalizowanie definicji granicy bezpiecznego zagospodarowania, która pojawia się w literaturze, prawie oraz jako słowo klucz wśród ekspertów.

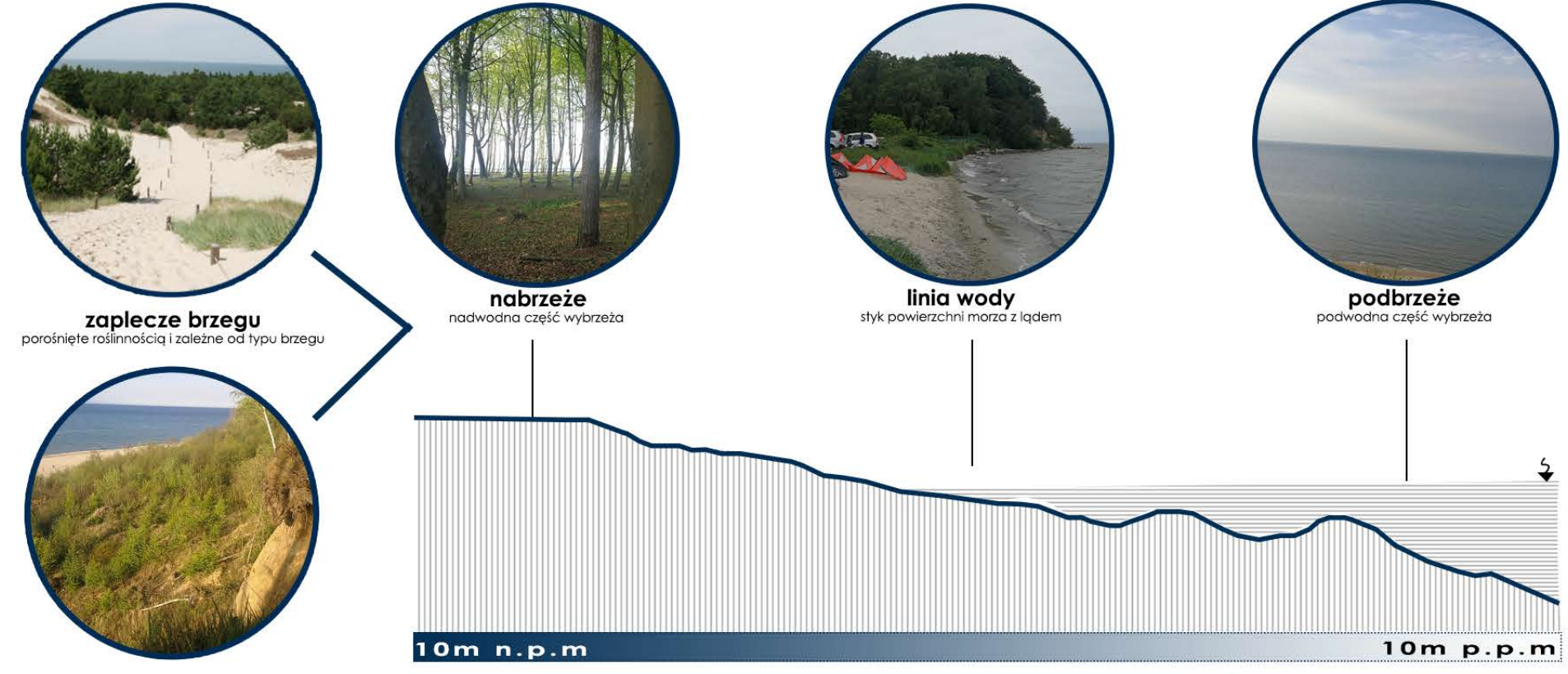
MOTYWACJA PRACY

Motywowacją do podjęcia się pracy o tematyce granic bezpiecznego zagospodarowania w obszarach nadmorskich jest obserwacja aktualnego stanu oraz trendów zagospodarowania tych obszarów. Działania podejmowane przez poprzednie lata zarówno przez prywatnych inwestorów jak i sektor publiczny nie zawsze były skuteczne. Na skutek czego, wybrzeża polskie dorobiło się wielu niepołączalnych przykładów, które niosły za sobą negatywne skutki dla środowiska i przyszłego rozwoju strefy brzegowej.



NABRZEŻE

W pracy tej nabrzeże rozumiane jest, jako lądowa, nadwodna część wybrzeża, niezależna od morza. Na wybrzeżu mierzejowo-wydmyowym stanowią je wały wydmy nadmorskich i rozdzielające je rynny między wydmy oraz obniżenia pokryte piaskami eolicznymi, zaś na wybrzeżu morenowym – wierzchołki i krawędzie oraz stoki kilifów [Tomasz A. Labuz, 2018]. Zaplecze wydmy i pokrycie kilifów, stanowi roślinność wynikająca z budowy geologicznej i dynamiki wybrzeża.



Strefa brzegowa rozumiana jest jako pas przejściowy między nabrzeżem, a morzem. Brzeg stanowi najczęściej plaża, która może być okresowo zalewana przez wodę w wyniku zmian poziomu morza. Styk powierzchni morza z lądem jest „linią wody”, zaś wieloletni wypadkowy poziom morza na styku z lądem nazywany jest „linią brzegową”.

Podbrzeże to podwodna część wybrzeża stanowiąca dno morza w strefie płytkowodnej, gdzie falowanie wpływa na przetworzenie osadu. W skład podbrzeża wchodzi strefa row (podwodnych melin), których głównym działaniem jest inicjowanie zatłumienia fauny. Przyczynia się to do stopniowej dysypacji transmitowanej w kierunku brzegu energii ruchu masy wody.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 17 listopada 2017 r. w sprawie minimalnych poziomów bezpieczeństwa brzegu morskiego oraz przebiegu granicy linii ochrony brzegu morskiego.

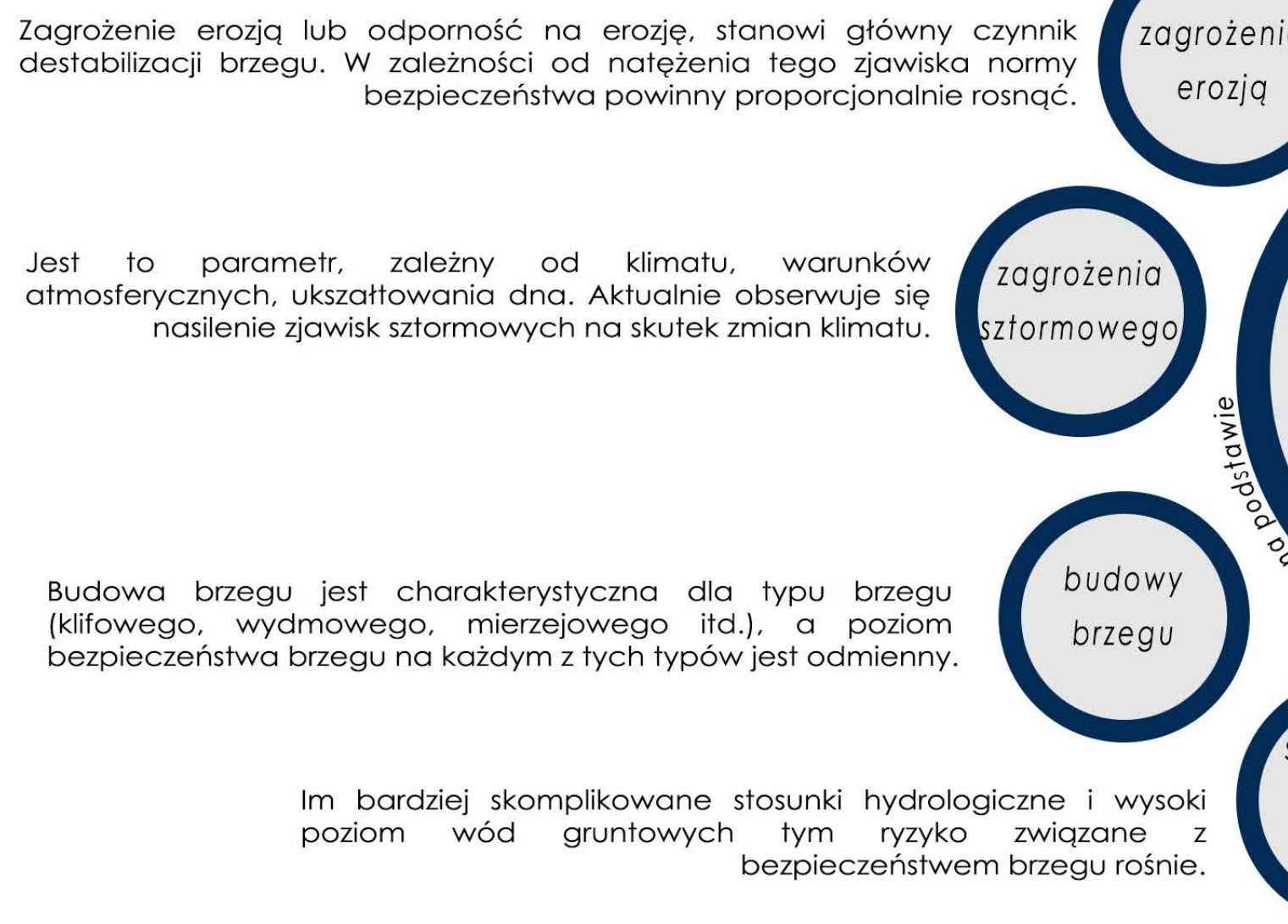
określa minimalne poziomy bezpieczeństwa brzegu morskiego. Poziom ten określa się na podstawie prawdopodobieństwa zdarzenia szturmu 1 raz na N lat. Przez takie prawdopodobieństwo rozumie się sztorm wywołany wiatrem o średniej prędkości 18 m/s, wiejący na obszarze Morza Bałtyckiego w najbardziej niekorzystnym kierunku w stosunku do brzegu przez 5 godzin. W załączniku do rozporządzenia znajdują się odległości podane w metrach i przypisane do określonego odcinka brzegu, które zawierają konkretne poziomy bezpieczeństwa.

Zagrożenie erozją lub odporność na erozję, stanowi główny czynnik destabilizacji brzegu. W zależności od natężenia tego zjawiska normy bezpieczeństwa powinny proporcjonalnie rosnąć.

Jest to parametr, zależny od klimatu, warunków atmosferycznych, ukształtowania dna. Aktualnie obserwuje się nasilenie zjawisk sztormowych na skutek zmian klimatu.

Budowa brzegu jest charakterystyczna dla typu brzegu (kilifowego, wydmyowego, mierzejowego itd.), a poziom bezpieczeństwa brzegu na każdym z tych typów jest odmienny.

Im bardziej skomplikowane stosunki hydrologiczne i wysoki poziom wód gruntowych tym ryzyko związane z bezpieczeństwem brzegu rośnie.



Jak dotychczas ją interpretowano?

ASPKT PRAWNY
rozporządzenie

GRANICA BEZPIECZNEGO ZAGOSPODAROWANIA

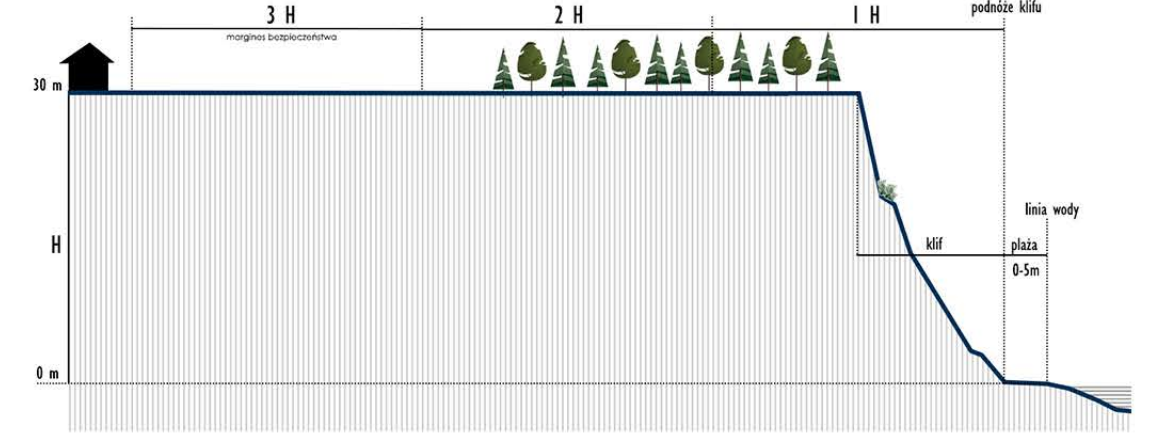
Strefa ochrony ciągnąca się w głąb lądu od strony morza, w której wszelkie zagospodarowanie będzie bezpieczne i nienarażone na jakiegokolwiek uszkodzenia związane z oddziaływaniem morza. Mówiąc o zagospodarowaniu ma się na myśli: infrastrukturę drogową, sanitarną, wszelkie sieci kablowe naziemne i podziemne, istniejącą i planowaną nową zabudowę oraz inne formy zagospodarowania terenu.

LITERATURA
„Przyszłość ochrony polskich brzegów”

WYWIAD Z EKSPERTEM

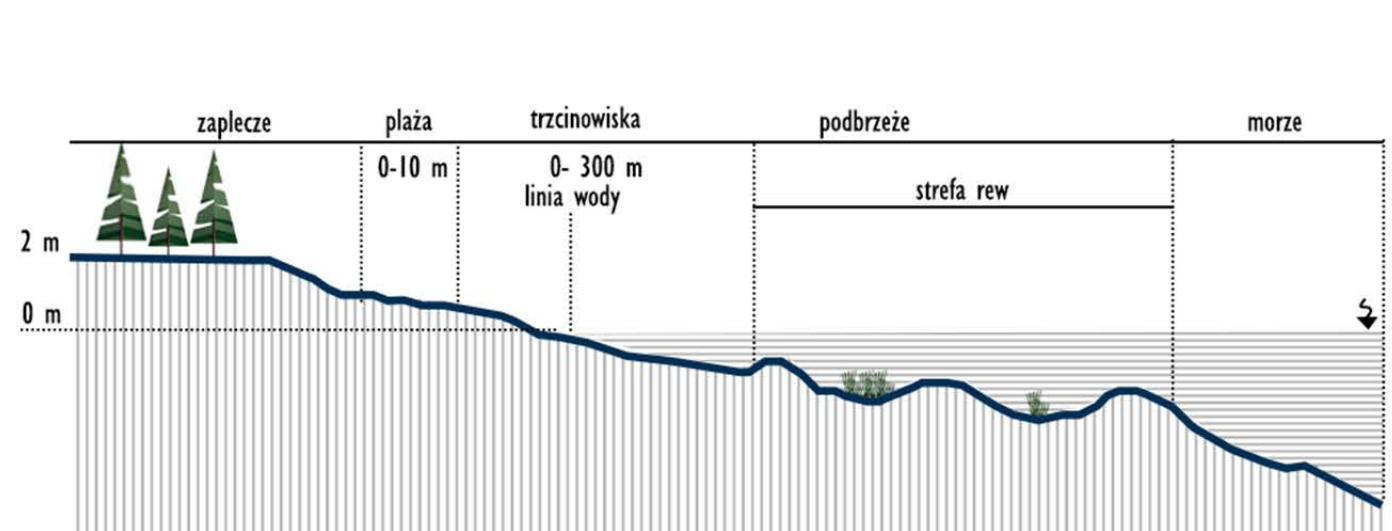
- brzeg wysoki - Granicę określa status prawny walorów przyrodniczych
- brzeg wydmyowy - Granice wyznacza wielkość erozji i rezerwy osadów
- brzeg mierzejowy - Brak możliwości dopuszczania nowej zabudowy
*z wyjątkiem fragmentów Mierzei Wiślanej
**nie dotyczy fragmentów odcinków brzegu, dla którego przewidziano utrzymanie naturalnej lub sztucznej linii brzegowej
- brzeg zabudowany - Inwestowanie dozwolone powyżej rzędnej 3.5 m n.p.m. lub na obszarach chronionych przez wały przeciwsztormowe i odwadniającej

„Jest to przede wszystkim granica, po której odładowej stronie wszelkie obiekty czy przedsięwzięcia powinny być bezpieczne przynajmniej w okresie ich przewidywanej eksploatacji. W szczególności nie powinny być zagrożone erozją morską lub jej pośrednimi skutkami. Bardzo ciężko określić gdzie jest ta granica. W zasadzie Urząd Morski wyznacza granicę bezpiecznego zagospodarowania tylko na brzegach kilifowych w bardzo uproszczony, zdrowo rozsądkowy sposób: Zakłada się, że naturalny (względnie stabilny) stok kilfu układa się w nachyleniu 1:2 (wymiar pionowy : wymiar poziomy).”
Andrzej Cieślak

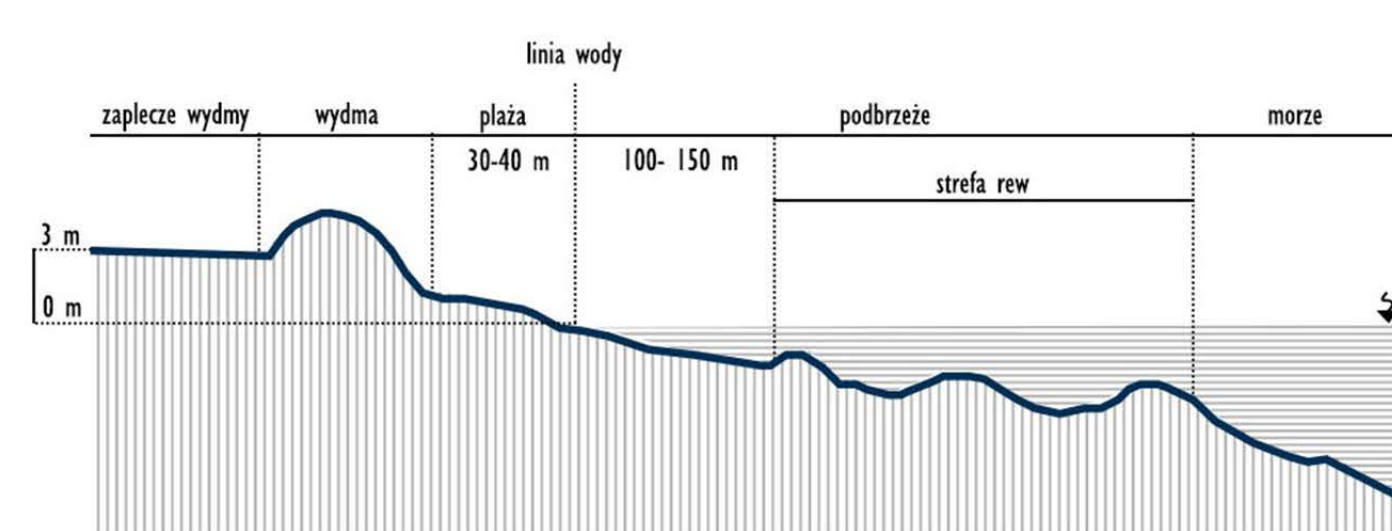


TYPY BRZEGÓW

Brzeg płaski | Brzeg wydmyowy | Brzeg kilifowy

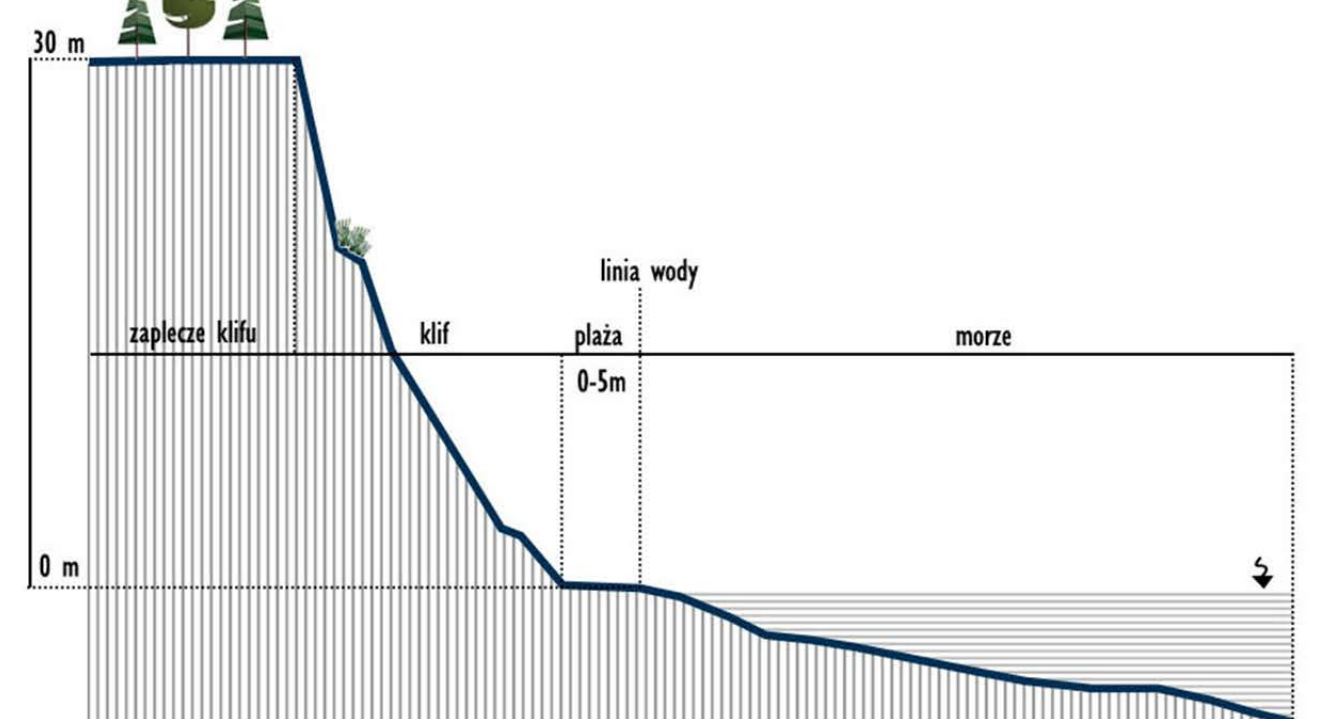


Brzegi tego typu występują w rejonie zalewów, delt rzecznych i w sąsiedztwie terenów nizinnych. Na brzegu polskim są to nieliczne odcinki otwartego morza, występujące w pobliżu terenów nisko położonych. Znacznie większe odcinki tego typu znajdują się w zatokach czy zalewach. Ten typ brzegu z uwagi na częściowe zamknięcie i osłonę przed bezpośrednim działaniem sił morskich oraz dzięki gęstemu pokryciu brzegu roślinnością, zazwyczaj nie wymaga ochrony przeciwerozynowej. Głównym zagrożeniem w przypadku brzegu płaskiego jest zalewanie, zarówno samego brzegu jak i terenów nisko położonych stanowiących jego zaplecze.



Brzegi wydmyowe obejmują około 75% polskiego brzegu morskiego. Charakteryzuje się on dużą różnorodnością form i typów. Może być on tworzony przez wydmy niskie, średnie lub wysokie, a te zaś mogą być w różnym stopniu porośnięte roślinnością. Dlatego też brzegi te mogą ulegać procesom erozyjnym, erozyjno-akumulacyjnym i akumulacyjnym. W zależności od wysokości wydmy lub wielkości systemu wydmyowego, zabezpieczają one w różnym stopniu zaplecze brzegu. Rzeźba wydmy zależy od prędkości i kierunków wiatrów oraz od szerokości podłoża spowodowanej ukształtowaniem terenu i występującą roślinnością.

Brzeg kilifowy



Odcinki kilifowe są rozproszone na całym polskim wybrzeżu i zajmują około 65 km. Rozciągają się one wzdłuż brzegu na odcinkach od 0,5 km do 10 km długości. Reprezentowane są przez odcinki wybrzeży zróżnicowanych pod względem wysokości, budowy geologicznej, dynamiki oraz pokrycia szatą roślinną. W budowie kilfu należy wyróżnić krawędź, stok oraz podnóże. Ze względu na specyficzne procesy na stoku mogą powstawać nisze osuwiskowe, jezory osuwiskowe, spływowe oraz nisze abrazyjne. Dochodzić może również do zerwy osadu przemieszczanego grawitacyjnie z górnej części kilfu (krawędzi) w dół. Taka sytuacja może doprowadzić do zmiany w strukturze kilfu.

FORMY OCHRONY BRZEGU

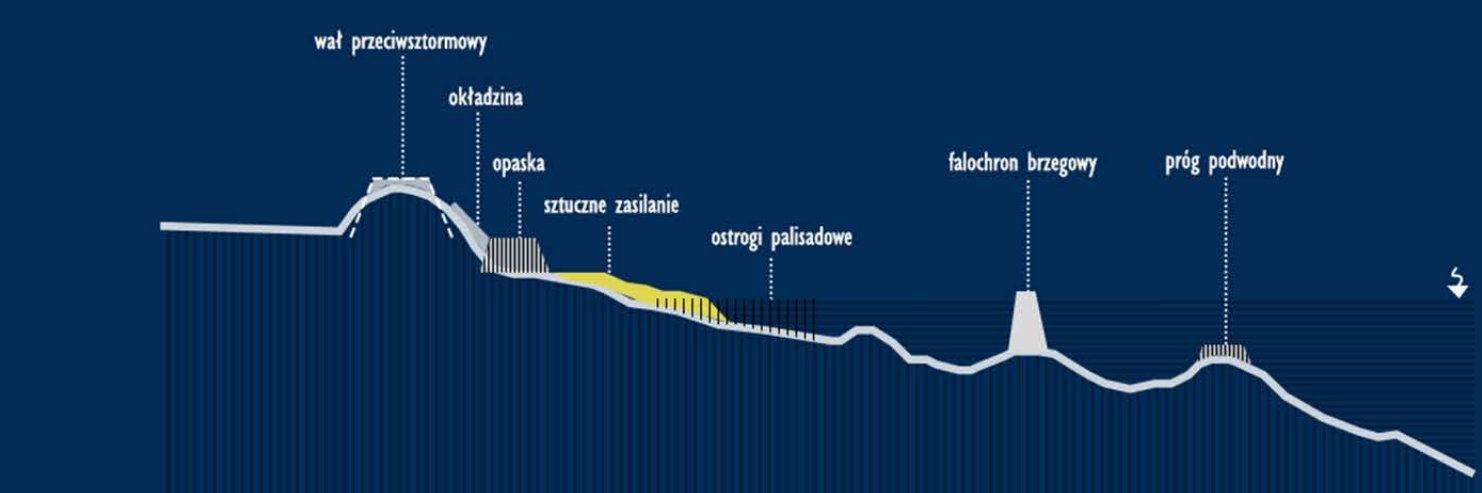
Naturalne | Sztuczne | Prawne



ochrona zaplecza wydmy przed wiatrem, piaskiem i zanieczyszczeniem | im łagodniejsze nachylenie plaży tym działanie erozyjne jest słabsze | rowy w naturalny sposób hamują utratę osadów i erozję brzegu, różnorodność obniża energię falowania i stabilizuje podbrzeże

Charakterystyka odporności pasa plażowo wydmyowego przy wzroście poziomu morza.

FORMA	PARAMETR	WIELKOŚĆ	ODPORNOŚĆ
PLAŻA	szerokość (m)	poniżej 30	mała
		30-50	średnia
PLAŻA	wysokość (m n.p.m.)	poniżej 1,5	mała
		1,5-2	średnia
WYDMA	szerokość (m)	do 30	mała
		30-50	średnia
WYDMA	szerokość (m n.p.m.)	do 5	mała
		5-8	średnia
		powyżej 8	duża



W Polsce stosuje się wiele form ochrony brzegu, które mniej lub bardziej ingerują w środowisko. Powyżej przedstawione są najczęściej stosowane budowle, zaś wykres poniżej przedstawia zależność ich trwałości od poniesionych kosztów. Kolory oznaczają skalę oddziaływania danej inwestycji na dalsze odcinki brzegu.



28 marca 2003 r. „Program ochrony brzegów morskich”

obejmuje w sobie wszelkiego rodzaju przedsięwzięcia służące ochronie brzegów przed erozją. Ustawa przewiduje realizację zamierzonych celów w latach 2004 – 2023. Istotnym elementem ustawy jest zapewnienie linii brzegowej według stanu z 2000 roku oraz zapobieganie zanikowi plaż. W przypadku większości odcinków brzegów, zaleca się stosowanie sztucznego zasilenia brzegu (refulacji). W niektórych przypadkach wskazano jest modernizacja lub budowa nowych umocnień brzegowych, odwadnienie kilfu czy przygotowujący system przesyłania rumowiska.

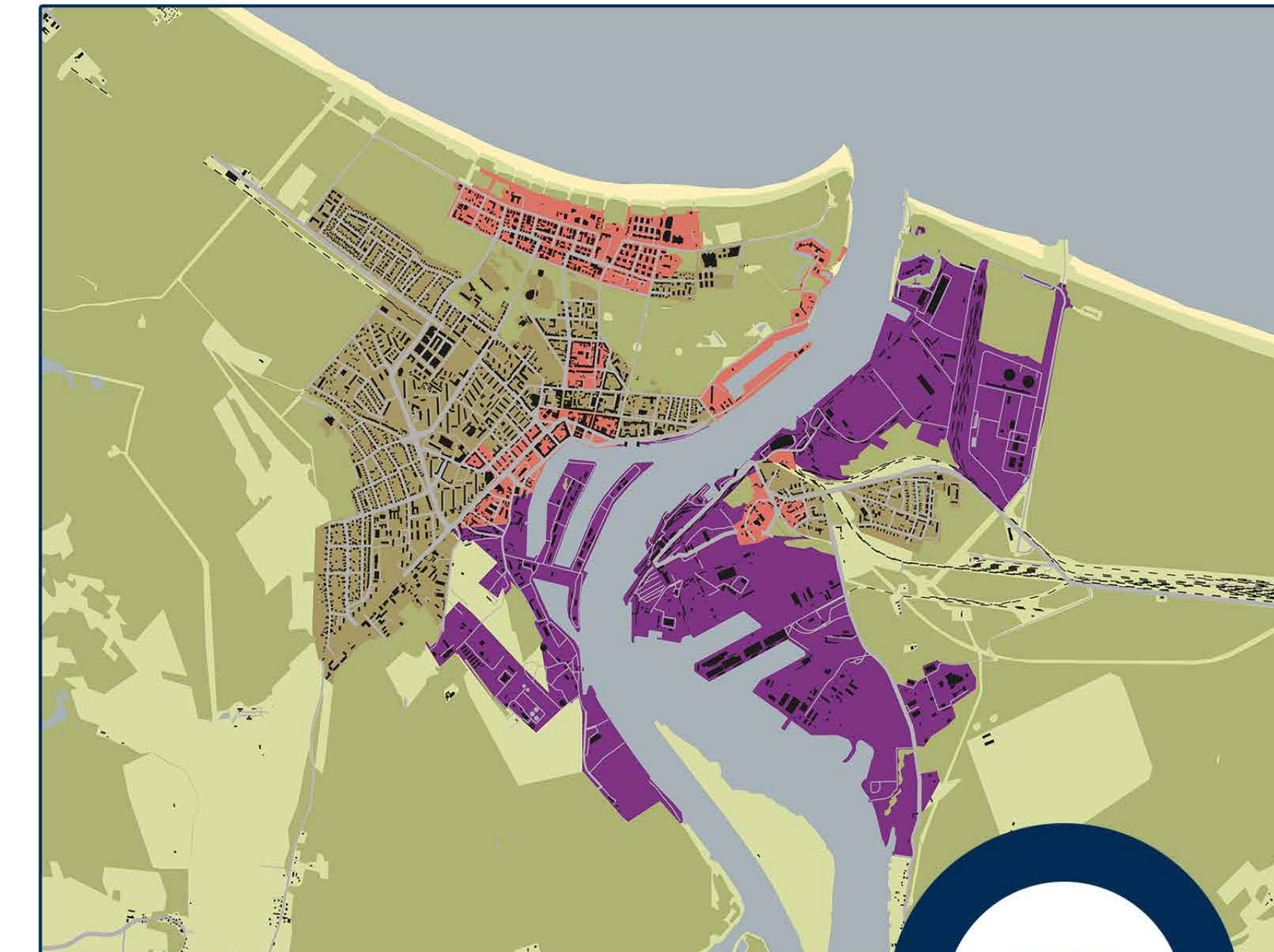
29 kwietnia 2003 r. „Rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie określenia minimalnej i maksymalnej szerokości pasa technicznego i ochronnego”

- Art. 36. 1. Pasm nadbrzeżnym jest obszar lądowy przyległy do linii brzegu morskiego.
2. W skład pasa nadbrzeżnego wchodzi:
1) pas techniczny – stanowiący strefę wzajemnego bezpośredniego oddziaływania morza i lądu; jest on obszarem przeznaczonym do utrzymania brzegu w stanie zgodnym z wymogami bezpieczeństwa i ochrony środowiska;
2) pas ochronny – obejmujący obszar, w którym działalność człowieka wywiera bezpośredni wpływ na stan pasa technicznego;
3. Pas nadbrzeżny przebiega wzdłuż wybrzeża morskiego.
4. Rada Ministrów, w drodze rozporządzenia, określa minimalną i maksymalną szerokość pasa technicznego i ochronnego oraz sposób wyznaczania ich granic, kierując się uwarunkowaniami lokalnymi, rzędzą terenu, formą jego zabudowy oraz uwzględniając oddziaływanie żywiołu morskiego na brzeg morski.

17 listopada 2017 r. „Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej w sprawie minimalnego poziomu bezpieczeństwa brzegu morskiego oraz przebiegu granicznej linii ochrony brzegu morskiego”

- Rozporządzenie określa:
1) minimalne poziomy bezpieczeństwa brzegu morskiego;
2) położenie granicznej linii ochrony brzegu morskiego;
3) odcinki linii brzegowej, dla których zostały wyznaczone minimalne poziomy bezpieczeństwa brzegu morskiego oraz położenie granicznej linii ochrony brzegu morskiego, formą jego zabudowy oraz uwzględniając oddziaływanie żywiołu morskiego na brzeg morski.

STUDIUM PRZYPADKU

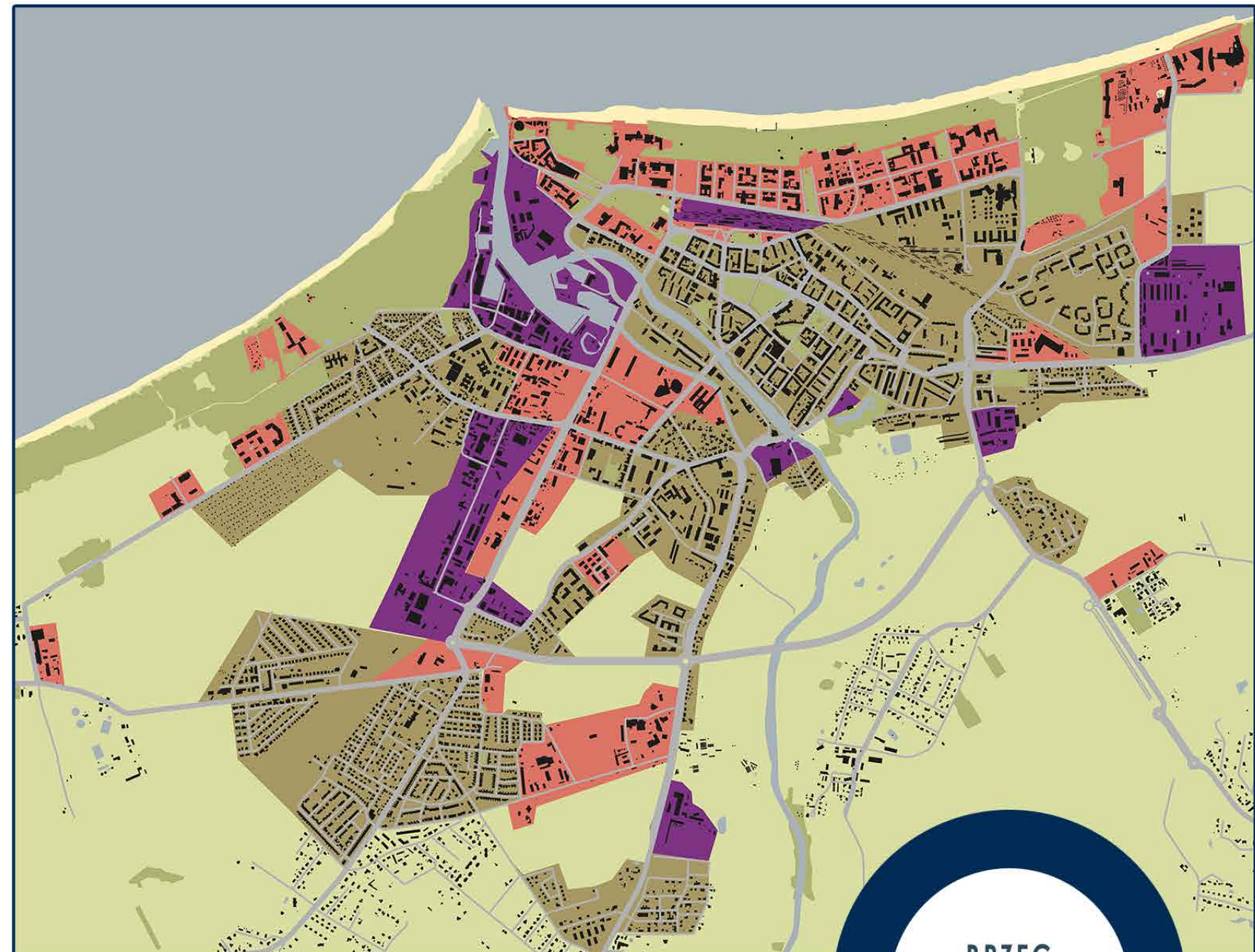


BRZEG AKUMULACYJNY WYDMOWY

Świnoujście
 197,24 km² POWIERZCHNIA
 40 888 os. MIESZKAŃCY
 207,3 os/km² GĘSTOŚĆ ZALUDNIENIA

Elementem wyróżniającym miasto na tle Polski jest jego położenie na kilkunastu wyspach, z czego zamieszkiwane są trzy największe: Uznam, Wolin oraz Karłowice. Świnoujście reprezentuje wyjątkowo rzadki na obszarze Polski rodzaj brzegu. W głównej mierze jest to brzeg wydmowy podlegający akumulacji. W tym przypadku obserwuje się sukcesywny przrósł terenu, tylko wyjątkowo przerywany przez okresowe sztormy.

48,2% POKRYCIE PLANAMI MIEJSCOWYMI
 WYDANE DECYZJE O WARUNKACH ZABUDOWY **437**



BRZEG EROZYJNY WYDMOWY

Kołobrzeg
 25,67 km² POWIERZCHNIA
 46 568 os. MIESZKAŃCY
 1802 os/km² GĘSTOŚĆ ZALUDNIENIA

Kołobrzeg jest dużą miejscowością nadmorską, pełniącą funkcje społeczno-ekonomiczne. Położony jest na Pobrzeżu Kaszubskim w dolinie rzeki Parsęty. W rejonie falochronów ujścia Parsęty istnieje głębsze i rozległe obszary abrazyjne, które spowodowane są ujemnym bilansem osadu i diam podbrzeża zbudowanym z gliny oraz żwiru. Osady piaskiste w tym obszarze praktycznie nie występują. Powyższe czynniki miały wpływ na zakwalifikowanie brzegu w okolicy Kołobrzegu do wybrzeża wydmowego podlegającego abrazyj.

41,7% POKRYCIE PLANAMI MIEJSCOWYMI
 WYDANE DECYZJE O WARUNKACH ZABUDOWY **487**



BRZEG KLIFOWY NIEWIELKA AKTYWNOŚĆ

Puck
 4,8 km² POWIERZCHNIA
 19 916 os. MIESZKAŃCY
 2347 os/km² GĘSTOŚĆ ZALUDNIENIA

Jedną z wyjątkowych przykładów polskich brzegów położone są nad Zatoką Pucką. Na szczególną uwagę tego obszaru warty podziw przywrócić należy wal odlegający nawet 12 km. Stanowi on barierę częściowo izolującą rezerwat akwenu od oddziaływania wód Morza Bałtyckiego. Ponadto uwarunkowania te wpływają na linię konfiguracji dna Zatoki Puckiej, która charakteryzuje się dużą powierzchnią i płytkim dnem, co wpływa na odmienne warunki fizykochemiczne i biologiczne zbiornika. W tym obszarze można odnotować dość rzadkie dla polskiego wybrzeża przykłady kłifów martwych, czyli kłifów które są ufolane lub charakteryzują się niewielką i niegroźną aktywnością.

102,3% POKRYCIE PLANAMI MIEJSCOWYMI
 WYDANE DECYZJE O WARUNKACH ZABUDOWY **1**



BRZEG KLIFOWY AKTYWNY

Jastrzębia Góra
 0,26 km² POWIERZCHNIA
 1000 os. MIESZKAŃCY
 3 846 os/km² GĘSTOŚĆ ZALUDNIENIA

Klif w Jastrzębiej Górze jest jednym z najpiękniejszych odcinków polskiego wybrzeża. Powierzchnia terenu, wypiętrzona jest na długości jednego kilometra do wysokości 30 metrów n.p.m. i urywa się nagle w odległości około 40-80 metrów od linii brzegowej opadając ku morzu prawie pionową ścianką. W ostatnich latach na klifie brzegowym obserwuje się atywienie zjawisk osuwiskowych. Powstało poważne zagrożenie dla budyńków, „skryżowań” oraz wielu innych budynków znajdujących się w jego sąsiedztwie. Zjawiska te klasyfikują ten odcinek polskiego brzegu do kłifów aktywnych.

44% POKRYCIE PLANAMI MIEJSCOWYMI
 WYDANE DECYZJE O WARUNKACH ZABUDOWY **brak informacji**



BRZEG NATURALNY MIERZEJOWY

Krynica Morska
 118 km² POWIERZCHNIA
 1303 os. MIESZKAŃCY
 11 os/km² GĘSTOŚĆ ZALUDNIENIA

Krynica Morska to jedna z najmniejszych miejscowości w Polsce, zlokalizowana na Mierzei Wiślanej i otoczona wodami Morza Bałtyckiego od północy oraz Zalewu Wiślanego od południa. Brzegi Mierzei Wiślanej są zaliczane do brzegów akumulacyjnych i zachowanych we wględnej równowadze. W tym przypadku brzeg od strony Zalewu nie jest poddawany intensywnym ruchom falowym. W konsekwencji piasek się wapie lubich nie ma, a przedpole lądu porośnięte jest bujnymi szuwarami. Są to odmienne warunki w porównaniu do tych, które występują na brzegach narolnych na otwartej morze.

5,1% POKRYCIE PLANAMI MIEJSCOWYMI
 WYDANE DECYZJE O WARUNKACH ZABUDOWY **44**



BRZEG AKUMULACYJNO EROZYJNY

Hel
 21,7 km² POWIERZCHNIA
 3267 os. MIESZKAŃCY
 150,5 os/km² GĘSTOŚĆ ZALUDNIENIA

Mierzeja Hełska to odcinek lądu rozciągający się od Władysławowa po Hel. Forma ta powstała w wyniku akumulacyjnej działalności morza, poprzez dostarczenie rumowiska przez fale i prądy przybrzeżne. Obszar ten charakteryzuje się małą urozmaiconą rzeźbą o wysokościach nieprzekraczających 5 m n.p.m. Głównym problemem Mierzei Hełskiej jest jej wrażliwość podatność na działanie morza oraz Zatoki Gdańskiej i Puckiej. Ze względu na erozyjną działalność wód, krajobraz podlega zmianom działalności antropogenicznej mającej na celu ochronę brzegu poprzez rekulację i umocnienie brzegowe. Ponadto, Półwysep Hełski jest bardzo atrakcyjny turystycznie i coraz częściej w miejscowościach takich jak Hel czy Jastarnia lokalizuje się bezpośrednio na wydmach obiekty i atrakcje turystyczne.

0,6% POKRYCIE PLANAMI MIEJSCOWYMI
 WYDANE DECYZJE O WARUNKACH ZABUDOWY **283**

LEGENDA: MORZE (niebieski), PLAŻA (żółty), LAS (zielony), ZABUDOWA MIESZKANIOWA (ciemny brąz), ZABUDOWA USŁUGOWA (czerwony), ZABUDOWA PRZEMYSŁOWA/PORTOWA/MILITARNA (fioletowy)

	Świnoujście	Kołobrzeg	Jastrzębia Góra	Hel	Puck	Krynica Morska	
PODSUMOWANIE							
Charakterystyka miejsca							
położenie nad otwartym morzem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	wybrzeże klifowe
położenie na mierzei	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	wybrzeże wydmowe
położenie nad zatoką (płytki akwen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	wybrzeże płaskie
położenie na wyspach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	brzeg akumulacyjny
intensywna działalność wód	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	brzeg erozyjny
słabe falowanie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	położenie w ujściu rzeki
duża sezonowość miejscowości	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	walory uzdrowiskowe
Główny problem							
liczne osuwiska	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	możliwość przelewania się wody przez mierzeję
skomplikowany system obiegu wód	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	pochód lodu od strony morza
aktywność klifu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	niekonsekwencja planistyczna
wysoki poziom wód gruntowych	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	samowole budowlane
duże zagrożenie powodziowe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	negatywne oddziaływanie budowni portowych
utrata plaży	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	niekontrolowana zabudowa brzegu
zagrożenie zasoleniem wód podziemnych	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	intensywne wykorzystanie plaży - plażowicze
działalność akumulacyjna rzek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ochrona brzegu							
chrusty	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	opaski brzegowe
ostrogi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nasyp kamienny
płotki faszynowe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	tuby geotekstylne z piaskiem
refulacja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	wały przeciwsłupowe
progi podwodne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	wały przeciwpowodziowe
drenaż skarpowy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	likwidacja zabudowy w strefie zagrożenia
skarpa z gruntu zbrojonego	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	uporządkowanie gospodarki wodnej
Presja inwestycyjna							
duża	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	średnia

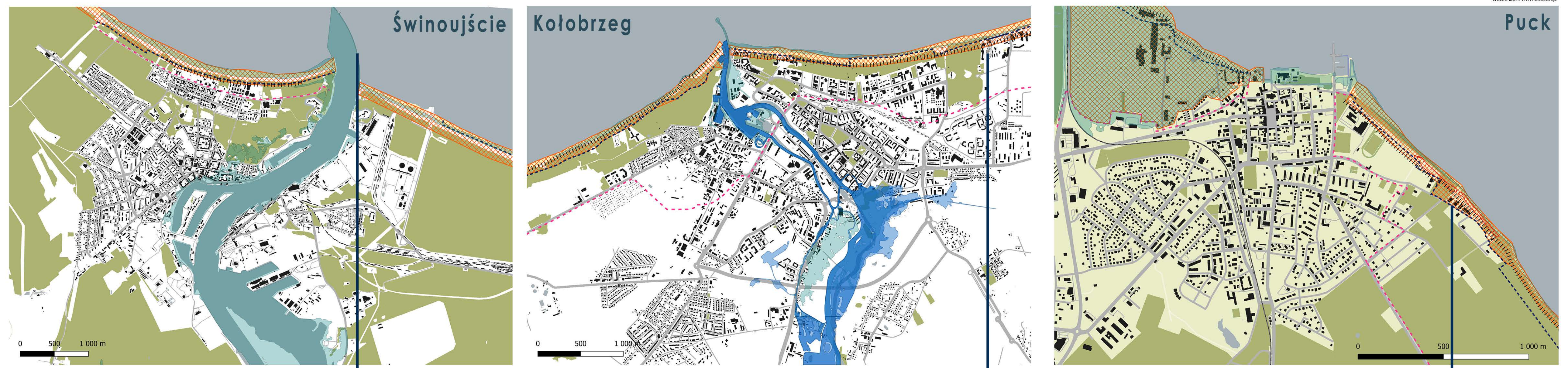
GRANICA BEZPIECZNEGO ZAGOSPODAROWANIA W POLSKICH OBSZARACH NADMORSKICH



3. Zdefiniowanie głównych czynników wpływających na destabilizację brzegu, pozwoliło na aplikację granicy bezpiecznego zagospodarowania według przyjętych założeń. Opracowane zostały również wytyczne, które pomagają w zachowaniu równowagi między stroną odlądową i morską.

CZYNNIKI MOGĄCE DOPROWADZIĆ DO DESTABILIZACJI BRZEGU I ICH SKUTKI

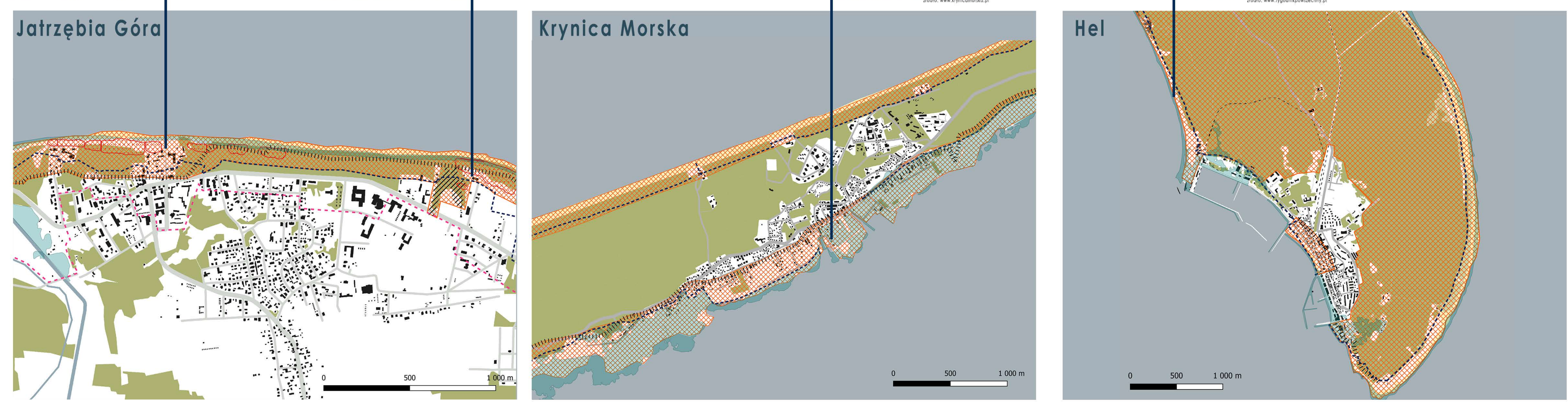
Zmiany klimatu	Środowisko	Działalność człowieka
Podniesienie się poziomu morza o 1 m, może spowodować najeżenie obszarów nadmorskich.	Ocieplenie klimatu oznacza: cieplejsze zimy i mniejszą liczbę dni ze spadkami temperatur. Brak ujemnych temperatur, zmniejsza odporność brzegu na rozmrywanie.	Ogromna presja inwestycyjna na terytorium położone najbliżej linii brzegowej.
Obserwuje się znaczny wzrost średnich rocznych sum opadów w części środkowej wybrzeża, co skutkuje wydłużeniem czasu występowania zagrożenia powodziowego.	Zwiększa się skala zagrożeń występowania i wysokości wiatrów sztormowych. Dotychczasowe zasoby nieznacznie do tej pory sytuacje ekstremalne, przy poziom morza utrzymywał się powyżej stanów odzyskowych, przez kilka miesięcy.	Niezależnie od spójności części opracowań planistycznych i programów ich wpływu na środowisko, które autorytety dostosowały do wymagań samorządów i inwestorów.
Erozja brzegu na skutek falowania, prowadząca do destabilizacji brzegu i niszczenia flory i fauny.	Rosnące temperatury, zwiększają zagrożenie suszą, co ma negatywne skutki dla wytrzymałości roślin i zwierząt, które stabilizowały brzeg.	Rozprzestrzenienie kompetencji w zakresie zarządzania polskimi obszarami nadmorskimi.
Wody przepływają przez wzdłużie linii brzegowej, co skutkuje przemieszczeniem linii brzegowej.	Negatywne oddziaływanie budowli obrony brzegu na sąsiednie niechronione odcinki.	Ograniczona wiara rozwoju preferowana przez samorządy lokalne, nastawiona na intensywne zagospodarowanie bez uwzględnienia długoterminowych skutków działań.
Skutki związane z działalnością portową, inżynierią w naturalnym środowisku poprzez stosowanie infrastruktury portowej i pogłębianie dna.	Niekontrolowana turystyka i zabudowa w sąsiedztwie brzegu.	Nierozważne inwestycje w budownictwie mieszkaniowym i usługowym, które przyczyniają się do destabilizacji brzegu.



Negatywny wpływ falochronu na linię brzegową (Zintensyfikowana akumulacja brzegu od strony zaprządowej oraz zwiększona erozja po wschodniej części falochronu)

Zabudowa turystyczna bezpośrednio za pasem technicznym (intensywne zabudowywanie brzegu, który jest poddawany silnej erozji, a ochrona brzegu pokrywana jest ze środków publicznych)

Nowe budynki w pasie technicznym (budynki powstały w rejonie osuwiska)



CZYNNIKI MAJĄCE WPŁYW NA USTANOWIENIE GRANICY BEZPIECZNEGO ZAGOSPODAROWANIA

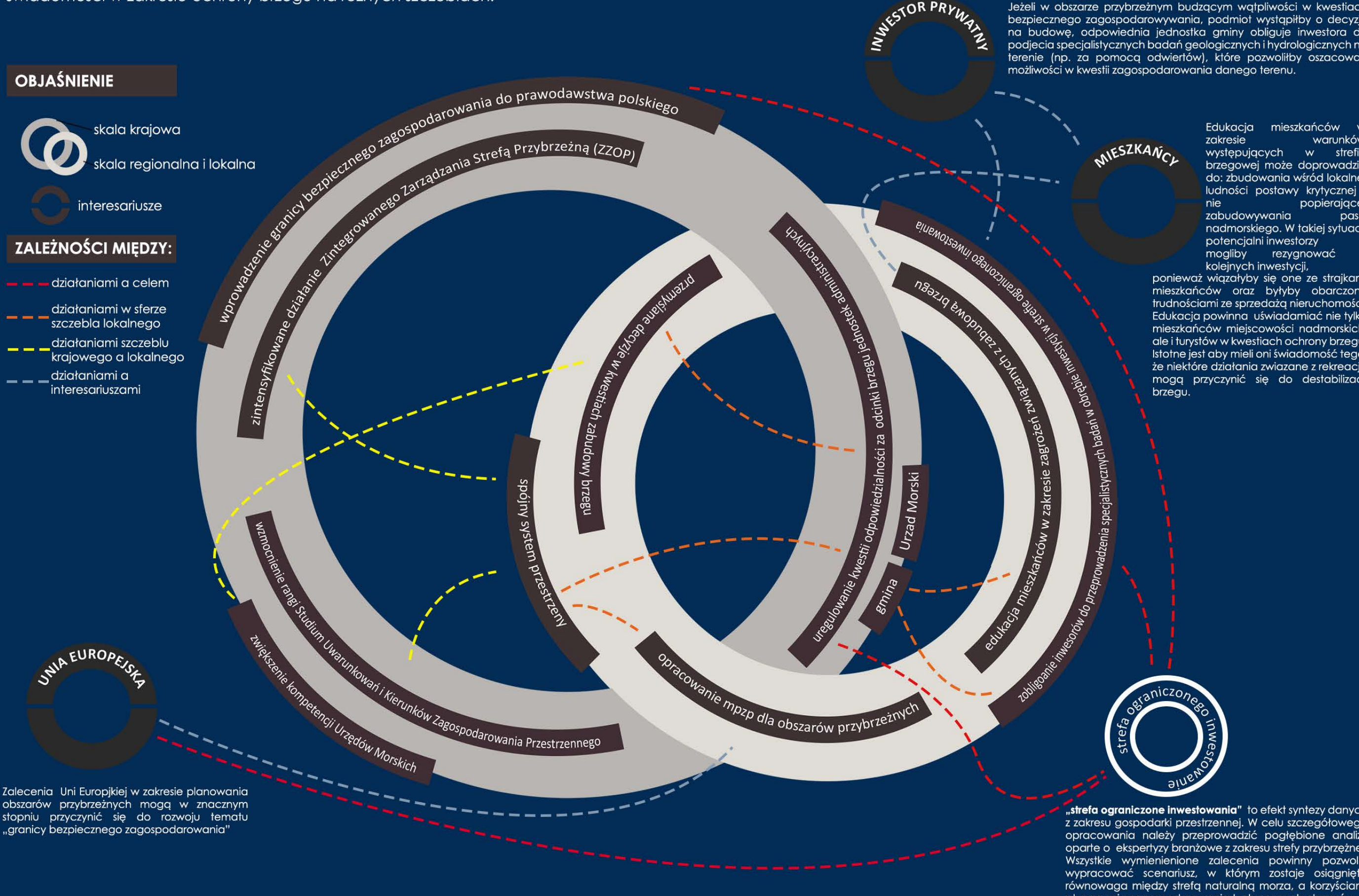
LEGENDA: -- PAS TECHNICZNY - - PAS OCHRONNY ||| POZIOM BEZPIECZEŃSTWA BRZEGU ZAGROŻENIE POWODZIOWE OSUWISKO ZAGROŻENIE RUCHAMI MASOWYMI STREFA OGRANICZONEGO ZAGOSPODAROWANIA

USTANAWIANIE GRANIC BEZPIECZNEGO ZAGOSPODAROWANIA

Odpowiedzią na zaistniałe problemy dotyczące zagospodarowania strefy brzegowej, może być pojawienie się w prawodawstwie polskim granicy bezpiecznego zagospodarowania, w znaczeniu odmiennym niż dotychczas. Granica ta, powinna ustanawiać strefę ograniczonego inwestowania, w której nie powinno się dopuszczać inwestycji mogących wpłynąć na stateczność strefy brzegowej. Taka granica powinna być ustanowiona na podstawie wielu czynników:

Warunków geologicznych i hydrologicznych	Odporności brzegu na erozję	Zagrożenia powodziowe	Zmian klimatycznych
Aktualnego stanu zainwestowania brzegu	Stanu rozwoju strefy brzegowej (ilość występujących po sobie wydm, rew)	Istniejących w obszarze brzegowym obiektów/stref o znaczeniu historycznym, kulturowym	Wartości przyrodniczych zarówno na lądzie jak i na morzu

Przytoczone zalecenia są próbą zwrócenia uwagi na bardzo ważne terytorium Rzeczypospolitej, jakim jest strefa przybrzeżna. Zaproponowana granica bezpiecznego zagospodarowania ma chronić ten obszar i utrzymać go w jak najlepszym stanie przy optymalizacji funduszy państwowych ponoszonych na ochronę brzegu. Żeby jednak tak się stało, należy integrować przedstawione zalecenia i dążyć do uruchomienia świadomości w zakresie ochrony brzegu na różnych szczeblach.



Zbiór zaleceń wspomagających zastosowanie granicy bezpiecznego zagospodarowania.

TYP NARZĘDZI	ZALECENIA	KIERUNEK DZIAŁAŃ	PODMIOT ODPOWIEDZIALNY
PRAWNE	Wprowadzenie granicy bezpiecznego zagospodarowania do prawodawstwa polskiego	Nowa ustawa	Władza centralna
	Wzmocnienie rangi Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego	Zmiana ustawy	Władza centralna i gminna
	Zwiększenie kompetencji Urzędów Morskich	Zmiana ustawy	Władza centralna
	Uregulowanie kwestii odpowiedzialności za odcinki brzegu jednostek administracyjnych	Nowa ustawa	Władza centralna, gminna, administracja państwowa zdecentralizowana
	Zobligowanie inwestorów do przeprowadzenia specjalistycznych badań w obrębie inwestycji znajdujących się w strefie ograniczonego zainwestowania	Nowa uchwała	Władza gminna
EKONOMICZNE	Zobligowanie Rzeczypospolitej do uprzywilejowania strefy brzegowej w sferze planistycznej	Nowe Dyrektywy Parlamentu Europejskiego	Unia Europejska
	Utworzenie Komisji Ekspertki, opiniującej i doradczącej w zakresie strategii i planów zagospodarowania w strefie przybrzeżnej	Utworzenie Komisji Ekspertki	Władza centralna
EDUKACYJNE	Odpowiednie ekspertyzy, badania i konsultacje w zakresie zabudowy w miejscowościach	Władza gminna i administracja państwowa zdecentralizowana	Władza gminna i administracja państwowa zdecentralizowana
	Zintensyfikowane działanie Zintegrowanego Zarządzania Strefą Przybrzeżną (ZZOP)	Zwiększenie zakresu obowiązków oraz funduszy na działalność ZZOP	Władza centralna

Inż. Paulina Pałasz

GRANICE BEZPIECZNEGO ZAGOSPODAROWANIE W POLSKICH OBSZARACH NADMORSKICH.

Streszczenie

Wybrzeże stanowi strefę wpływu licznych interesów człowieka, począwszy od gospodarki morskiej, poprzez osadnictwo, turystykę, działalność strategiczną, po działania związane z ochroną przyrody. Nadmorska strefa brzegowa jest środowiskiem wyjątkowo dynamicznym, w którym istnieje zjawisko, powolnego niszczenia przez siłę fal i korozję. Położenie części lądu nadmorskiego jest zmienne w czasie, a pomimo to odczuwalna jest presja na te tereny zarówno od strony zlokalizowanych w pobliżu nich ośrodków miejskich, jak i szeroko pojętej gospodarki. Dlatego też bardzo ważne jest aby podjąć działania mające na celu ochronę brzegu. W artykule nakreślono genezę pojęcia, a także zestawiono figurujące w literaturze przedmiotu definicję granicy bezpiecznego zagospodarowania. Następnie na próbie kilku sztandarowych przykładów polskiego brzegu, sformuowano własną interpretację tego pojęcia. Przeprowadzona analiza pozwoliła sformułować szczegółowe kryteria ustanawiania obszarów o ograniczonym zainwestowaniu oraz opracowano zbiór zaleceń, mający pomóc osiągnąć ten stan.

Słowa klucze: granica bezpiecznego zagospodarowania, ochrona brzegu, gospodarka przestrzenna, ZZOP.

LIMITS OF SAFE INVESTMENT IN POLISH COASTAL ZONE.

Abstract

The coast is an area of influence of numerous human interests, ranging from maritime economy, through settlement, tourism, strategic activities, to activities related to nature protection. The coastal zone is an exceptionally dynamic environment with slow deterioration by wave force and corrosion. The location of a part of the coastal land varies over time, yet the pressure on these areas is felt both from the nearby urban centers and from the broadly understood economy and tourism. Therefore, it is very important that by taking measures to protect the coast. The article outlines the genesis of the concept, and also compares the definition of the boundary of safe management in the literature. Then, on the sample of a few flagship examples of the Polish shore, an own interpretation of this concept was formulated. The conducted analysis allowed for the formulation of detailed criteria for establishing areas with limited investment, and a set of recommendations was developed to help achieve this state.

Keywords: border of safe management, shore protection, spatial management, ZZOP.

Wstęp

Niniejsza praca stanowi próbę oceny stosowanych w Polsce metod ochrony brzegu Morza Bałtyckiego oraz minimalizowania strat wynikających z erozji lądu i cofania się linii brzegowej przy jednoczesnej ewaluacji podejmowanych działań na rzecz ochrony przyrody nadmorskiej. Planując rozwój turystyki i zagospodarowanie polskiego wybrzeża, należy brać pod uwagę fakt, iż przy prognozowanym i rzeczywiście notowanym systematycznym wzroście poziomu morza, woda będzie zajmować coraz większe obszary. Dlatego w artykule wzięte są pod uwagę kwestie: czynników mogących doprowadzić do destabilizacji brzegu morskiego i skutków, które takie zjawisko wywoła. Problem ten należy rozwiązywać poprzez długookresowe planowanie zabiegów ochronnych. Podsumowanie artykułu zawiera zalecenia związane z ochroną brzegu morskiego. Należy brać pod uwagę, że koszty z tym związane będą rosły, a podejmowane działania nie dadzą gwarancji powodzenia, ponieważ nie jest możliwe całkowite zatrzymanie erozji³. Należy, więc dokładnie i z dużą rozwagą planować zagospodarowanie terenu, ograniczać ilość planowanych inwestycji, a w miejscach stosunkowo niezantropogenizowanych, pozwolić morzu na zabieranie osadu z lądu. Głównym celem pracy jest wypracowanie granicy bezpiecznego zainwestowania, którą uda się zaaplikować na konkretne przykłady polskiego brzegu.

1. Pojęcie bezpiecznego zagospodarowania

W Polskiej literaturze nie ma bezpośredniego wytłumaczenia definicji bezpiecznego zagospodarowania. Jednak na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 17 listopada 2017 r w sprawie minimalnych poziomów bezpieczeństwa brzegu morskiego oraz przebiegu granicy linii ochrony brzegu morskiego, określa się minimalne poziomy bezpieczeństwa brzegu morskiego¹. Poziom ten określa się na podstawie prawdopodobieństwa zdarzenia sztormu 1 raz na N lat (przyjmuje się, że N oznacza 100 lat). Przez takie prawdopodobieństwo rozumie się sztorm wywołany wiatrem o średniej prędkości 18 m/s, wiejący na obszarze Morza Bałtyckiego w najbardziej niekorzystnym w stosunku do brzegu przez 5 godzin. W załączniku do rozporządzenia znajdują się odległości podane w metrach i przypisane do określonego odcinka brzegu, które zawierają konkretne poziomy bezpieczeństwa.

W książce „Przyszłość ochrony Polskich brzegów morskich”, znajduje się wyjaśnienie pojęcia granic bezpiecznego gospodarowania, rozumianego jako rezerwy terenowej na cofanie się brzegu. Szerokość tego obszaru zależy od typu brzegu, rodzaju zagrożeń erozją, powodzią i sztormami, od zapasu osadów i przewidywanego tempa erozji brzegu. Autorzy zaznaczają, że warunki bezpiecznego gospodarowania przedstawione w tabeli 1 muszą być zgodne z planami zagospodarowania przestrzennego i uwzględniać stosunki hydrologiczne, ochronę walorów przyrodniczych i topografię obszaru.

Tab. 1 Warunki bezpiecznego gospodarowania²

Typ i stan brzegu	Granica bezpiecznego gospodarowania
Brzegi wysokie (klif, wysoka wydma) niezabudowane i z rezerwą osadów	Granice określa status prawny walorów przyrodniczych
Brzeg zabudowany	Granice wyznacza wielkość erozji i rezerwy osadów
Brzegi mierzejowe	Brak możliwości dopuszczania nowej zabudowy *z wyjątkiem fragmentów Mierzei Wiślanej ** nie dotyczy fragmentów odcinków brzegu, dla którego przewidziano utrzymanie naturalnej lub sztucznej linii brzegowej
Brzegi niskie	Inwestowanie dozwolone powyżej rzędnej 3,5 m n.p.m. lub na obszarach chronionych przez wały przeciwsztormowe i odwadniające

Źródło: Opracowanie własne na podstawie "Przyszłość ochrony polskich brzegów"

W pracy zbiorowej pod redakcją R. Dubrawskiego i E. Zawadzkiej-Kahlau zwraca się uwagę na brak norm bezpieczeństwa dla aktywnej części pasa technicznego oraz brak zasad korzystania z pasa nabrzeżnego. Taki stan rzeczy utrudnia racjonalną ochronę oraz planowanie ochrony brzegu. Jedną z odpowiedzi na ten problem jest próba określenia norm bezpieczeństwa, którą można ustalić analizując takie elementy jak:

- Stan rozwinięcia formy brzegowej (plaż i wydmy) oraz określenie ich zasobów osadowych;
- Bonitacja punktowa (waloryzacja);
- Waloryzacja środowiska antropogenicznego i przyrodniczego obszarów pobeżnych.

Uwzględniając parametry strefy brzegowej, właściwości zaplecza brzegów, zagrożenie powodziowe, zmiany klimatyczne, wartości przyrodnicze oraz odporność brzegu na erozję opracowano normy bezpieczeństwa brzegu obszernie omówione w książce „Przyszłość ochrony polskich brzegów”².

W ramach poszerzenia zagadnienia granicy bezpiecznego zagospodarowania, przeprowadzony został wywiad z Panem Andrzejem Cieślakiem (wewnętrznym ekspertem Urzędu Morskiego w Gdyni). Według niego wspomniana granice rozumie się, jako strefę ochroną ciągnącą się w głąb lądu od strony morza, w której wszelkie zagospodarowanie będzie bezpieczne i nienarażone na jakiegokolwiek uszkodzenie związane z oddziaływaniem morza. Mówiąc o zagospodarowaniu ma się na myśli: infrastrukturę drogową, sanitarną, wszelkie sieci kablowe naziemne i podziemne,

istniejąca i planowaną nową zabudowę oraz inne tym podobne formy zagospodarowania terenu.

2. Kryteria określania szerokości granicy bezpiecznego zagospodarowania

W Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 17 listopada 2017 r. w sprawie minimalnych poziomów bezpieczeństwa brzegu morskiego oraz przebiegu granicy linii ochrony brzegu morskiego, brano pod uwagę jedynie częstotliwość sztormów. Zarówno przytoczone w wstępie inne źródła literaturowe jak i badania konkretnych przypadków polskiego brzegu zwracają uwagę na inne istotne czynniki, które wpływają na granicę bezpiecznego zagospodarowania. Oprócz ryzyka sztormowego należy brać pod uwagę również inne aspekty, takie jak: zmiany poziomu wód, warunki geologiczne i hydrologiczne na lądzie oraz zabudowę, która znajduje się na zapleczu linii brzegowej. Pan A. Cieślak proponuje wyznaczenie granic bezpiecznego zagospodarowania w podziale na brzeg klifowy i wydmowy. W zakresie brzegu klifowego uważa, że strefa bez zabudowy powinna rozciągać się na odległości dwóch wysokości klifu. Ta szerokość powinna być wystarczająca, biorąc pod uwagę tempo cofania się brzegu oraz podnoszenie się poziomu morza. Mimo to, zwraca również uwagę na tak zwany margines bezpieczeństwa, na który wpływ mają niezbadane warunki hydrologiczne klifu. W związku z powyższym do pierwotnego, podstawowego parametru podwojonej wysokości dwóch klifów, zostaje do tej wartości dodana kolejna wysokość klifu. W stosunku do brzegu wydmowego ekspert nie miał sprecyzowanej odpowiedzi. Zaproponował oddalenie granicy o 40 m od linii brzegowej, jednak podkreślił, że jest to orientacyjna odległość, którą należy dostosować do panujących warunków lokalnych i rodzaju planowanych inwestycji na zapleczu.

3. Konflikty w zakresie ochrony morza i lądu

Po przeanalizowaniu polskich aktów prawnych, nasuwa się kilka wniosków. Przede wszystkim, aktualne przepisy w zakresie ochrony brzegu są ukierunkowane głównie na strefę lądową⁴. Krótkowzroczność Państwa Polskiego przejawia się w ochronie istniejącej infrastruktury za wszelką cenę. Wprowadza się programy ochrony brzegu, w których proponuje się ochronę głównie za pomocą budowli i innych przedsięwzięć. Chronią one dany odcinek brzegu kosztem negatywnego oddziaływania na strefę brzegową położoną bezpośrednio w sąsiedztwie miejsc wyznaczonych do ochrony. Większość działań skupia się na tzw. „tu i teraz”, a przy aktualnych prognozach zmian klimatu, należałoby zmienić kierunek działań na przyszłościowy i dostosowujący działania do prognoz długoterminowych.

Niedoskonałość prawa polskiego, objawia się również w zakresie zadań Urzędów Morskich. Organy te, odpowiedzialne są za utrzymanie linii brzegowej i ochronę brzegu. Mogą również uzgadniać wszelkie działania w pasie technicznym. W zakresie inwestycji mających znaleźć się w pasie ochronnym czyli strefie mającej bezpośredni wpływ na pas techniczny, mogą jedynie opiniować. Stanowi to jeden z kluczowych problemów, szczególnie w miejscowościach z dużą presją ze strony turystyki, w której rozwój bazy

noclegowej wiąże się z intensywnym zabudowywaniem stref znajdujących się jak najbliższej plaży. O ile jednostkowa inwestycja nie będzie miała znaczącego wpływu na brzeg, to wielokrotność takiego działania na małym odcinku może zaburzyć warunki hydrologiczne czy też nośność gruntu. Urzędy Morskie mogą jedynie zwrócić uwagę na takie konsekwencje, a decyzja o pozwoleniu na budowę może być mimo tego wydana. Innym problem są decyzje odnoszące się do pasa technicznego^{5,6}. W celu uzyskania zgody na realizację inwestycji w pasie technicznym, należy uzyskać zgodę z strony Urzędu Morskiego. Taka decyzja może uzyskać status pozytywny, jeżeli inwestycja nie zagraża stabilności strefy brzegowej. Należy się zastanowić nad dalszą rolą tej jednostki organizacyjnej i nad ewentualnym poszerzeniem uprawnień w zakresie wydawania decyzji zezwalającej na budowę w obrębie pasa technicznego i ochronnego.

Kolejną jednostką administracyjną kluczową w procesie ochrony brzegów jest samorząd terytorialny. Gminy w zakresie swoich uprawnień są zobowiązane do opracowywania Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego, które wyznacza główne kierunki planowania w gminie, stanowiąc akt kierownictwa wewnętrznego. Ponadto, gminy mogłyby pośrednio chronić brzeg, poprzez opracowywanie miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, które w przypadku pokrycia całej gminy nie pozostawiały by wątpliwości w zakresie tego gdzie można, a gdzie nie należy wprowadzać nowej zabudowy. Przykładem może być: Jastrzębia Góra, w której istnieje szereg planów miejscowych, jednak w rejonie pasa technicznego, inwestycje zostały wydane na podstawie decyzji o warunkach zabudowy (art. 60), zgodnie z Ustawą o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2020r. poz. 293 z późn. zm.)⁷.

4. Ustanawianie strefy ograniczonego inwestowania

Odpowiedzią na zaistniałe wątpliwości w zakresie słuszności działań dotyczących strefy brzegowej mogłoby być pojawienie się w prawodawstwie polskim granicy bezpiecznego zagospodarowania w znaczeniu odmiennym niż dotychczas. Granica ta powinna ustanawiać strefę ograniczonego inwestowania, w której nie powinno się dopuszczać inwestycji mogących wpływać na stateczność strefy brzegowej. Taka granica powinna być ustanowiona na podstawie wielu czynników:

- Warunków hydrologicznych,
- Warunków geologicznych,
- Zagrożenia powodziowego,
- Zmiany klimatycznych,
- Wartości przyrodniczych zarówno na lądzie jak i na morzu⁸,
- Odporność brzegu na erozję,
- Stan rozwinięcia strefy brzegowej (ilość występujących po sobie wydmy, rew),
- Istniejących w obszarze brzegowym obiekty/strefy o znaczeniu historycznym, kulturowym,
- Aktualny stan zainwestowania brzegu.

Aby uzyskać równowagę między strefą lodową i morską, należy skoordynować ze sobą działania na różnych szczeblach. Poczynając od działań na szczeblu międzynarodowym, przez regulacje prawne szczeblu krajowego oraz bezpieczne zagospodarowywanie strefy przybrzeżnej leżące po stronie jednostek samorządu terytorialnego i inwestorów prywatnych.

Tab. 2 Zbiór zaleceń wspomagających zastosowanie granicy bezpiecznego zagospodarowania.

Typ narzędzi	Zalecenie	Kierunek działań	Podmiot odpowiedzialny
PRAWNE	Wprowadzenie granicy bezpiecznego zagospodarowania do prawodawstwa polskiego	Nowa ustawa	Władza centralna
	Wzmocnienie rangi Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego	Zmiana ustawy	Władza centralna i gminna
	Zwiększenie kompetencji Urzędów Morskich	Zmiana ustawy	Władza centralna
	Uregulowanie kwestii odpowiedzialności za odcinki brzegu jednostek administracyjnych	Nowa ustawa	Władza centralna, gminna i administracja państwowa zdecentralizowana
	Zobligowanie inwestorów do przeprowadzenia specjalistycznych badań w obrębie inwestycji znajdujących się w strefie ograniczonego zainwestowania	Nowa uchwała	Władza gminna
	Zobligowanie Rzeczypospolitej Polskiej do uporządkowania strefy brzegowej w sferze planistycznej	Nowe Dyrektywy Parlamentu Europejskiego	Unia Europejska
	Utworzenie Komisji Ekspertkiej, opiniującej i doradzającej w zakresie strategii i planów zagospodarowania w strefie przybrzeżnej	Utworzenie Komisji Ekspertkiej	Władza centralna

EKONOMI- CZNE	Przemysłane decyzje w kwestiach zabudowy brzegu	Odpowiednie ekspertyzy, badania i konsultacje w zakresie zabudowy w miejscowościach nadmorskich	Władza gminna i administracja państwowa zdecentralizowana
	Zintensyfikowane działanie Zintegrowanego Zarządzania Strefą Przybrzeżną (ZZOP)	Zwiększenie zakresu obowiązków oraz funduszy na działalność ZZOP	Władza Centralna
EDUKACYJNE	Edukacja mieszkańców, inwestorów i turystów w zakresie zagrożeń związanych z zabudową brzegu	Zróżnicowane formy edukacji mające na celu dotarcie do różnych grup użytkowników	Władza regionalna gminna i administracja państwowa zdecentralizowana

Opracowanie własne.

5. Zakończenie

Przytoczone zalecenia są próbą zwrócenia uwagi na bardzo ważne terytorium Rzeczypospolitej Polski, którym jest strefa przybrzeżna. Zaproponowana granica bezpiecznego zagospodarowania ma chronić ten obszar i utrzymać go w jak najlepszym stanie przy minimacji funduszy państwowych ponoszonych na ochronę brzegu. Żeby jednak tak się stało należy integrować przedstawione zalecenia i dążyć do uruchomienia świadomości w zakresie ochrony brzegu na różnych szczeblach. Takie działanie pozwoli uniknąć lub zniwelować straty na lądzie spowodowane działalnością morską.

Bibliografia:

1. Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 17 listopada 2017 r w sprawie minimalnych poziomów bezpieczeństwa brzegu morskiego oraz przebiegu granicy linii ochrony brzegu morskiego (Dz.U. 1991 nr 23 poz. 131)
2. R. Dubrawskiego; E. Zawadzkiej-Kahlau. Przyszłość i ochrona polskich brzegów morskich, Gdańsk 2006
3. Łabuz.T.A., Sposoby ochrony brzegów morskich i ich wpływu na środowisko przyrodnicze polskiego wybrzeża Bałtyku.
4. Ustawa z dnia o zmianie ustawy o ustanowieniu programu wieloletniego „Program ochrony brzegów morskich”
5. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 kwietnia 2003 roku w sprawie określenia minimalnej i maksymalnej szerokości pasa technicznego i ochronnego oraz sposobu wyznaczania ich granic (Dz. U. Nr 89 poz. 820).
6. Ustawa z dnia 21 marca 1991 roku o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej.
7. Ustawą o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2020r. poz. 293 z późn. zm.)
8. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody (Dz. U. z 2020 r. poz. 55)