

1230 Klify nadmorskie na wybrzeżu Bałtyku



fot. T. Łabuz

Koordynator: Tomasz Arkadiusz Łabuz
Ekspert lokalny: Łabuz Tomasz Arkadiusz

Liczba i lokalizacja stanowisk i obszarów monitoringowych

Wybrzeże klifowe południowego Bałtyku w granicach Polski reprezentowane jest przez zróżnicowane odcinki ze względu na ich wysokość, budowę geologiczną, stan dynamiczny oraz pokrycie siedliskami roślinnymi. Zróżnicowanie to jest tym większe, że zmienność głównych parametrów klifu widoczna jest na bardzo krótkich odcinkach, co wynika przede wszystkim ze zmiennej budowy geologicznej oraz oddziaływania morza jako wypadkowej falowania, podniesienia poziomu morza podczas spiętrzeń sztormowych, ekspozycji brzegu, wysokości szerokości plaży, w tym wspomnianej budowy geologicznej. Są to tym bardziej cenne obszary nadmorskie, bo zróżnicowane także krajobrazowo. Odcinki klifowe obejmują 65 km wybrzeża otwartego morza, to jest około 20% wybrzeża. Ponadto występują nad Zalewem Szczecińskim. Są rozproszone na całym prawie 500 km wybrzeżu Polski, czasami tworząc 4, a czasami jedynie 0,5 km długości odcinki. W budowie klifu należy wyróżnić krawędź, stok oraz podnóże. Ze względu na specyficzne procesy na stoku mogą powstawać nisze osuwiskowe, jęzory osuwiskowe, sphywowe (koluwium), nisze abrazyjne lub zerwy osadu przemieszczanego grawitacyjnie z górnej części klifu

(krawędzi) w dół; często w postaci kilku stopni schodowo ułożonych na stoku. Wśród mezo i mikroform powstają ripplemarki eoliczne i zmarszczki wiatrowe na piaskach, lub rynny spływowe wód opadowych, najczęściej na glinie, rzadziej na pisaku.



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu na tle zasięgu geograficznego siedliska

Główne cechy według których podzielić można odcinki klifowe to stan dynamiczny, to jest czy klif jest aktywny-żywy czy nieaktywny-martwy oraz czy zjawisko to obejmuje cały stok/ ścianę klifu, czy jego dolną lub górną część. W literaturze wyróżnia się 3 geodynamiczne typy klifów: ospiskowy, obrywowy i ospiskowo-zsuwowy. Ospiskowy powstaje na utworach luźnych, najczęściej piaskach fluwioglacjalnych lub eolicznych, dochodzi wtedy do osuwania luźnego materiału w wyniku oddziaływania ruchów masowych wywołanych podcinaniem dolnej części stoku przez morze, uwodnienie osadu po opadach lub z powodu innych ruchów wywołujących grawitacyjne osuwanie. Nachylenie takiego klifu jest niewielkie, najczęściej do 30°. Typ obrywowy charakteryzuje klify zbudowane z utworów gliniastych, bardziej odpornych na ruchy masowe ale w wyniku podcinania stoku, powstawania nisz abrazyjnych materiał z górnej części może obrywać się i spadać do podnóża. Powstają wtedy zerwy u podnóża lub w połowie stoku, nierzadko pokryte roślinnością porastającą koronę klifu. Nachylenie ściany takiego klifu jest najczęściej duże nawet 60-80°. Takie pionowe ściany rzadko pokryte są roślinnością. Typ ospiskowo-zsuwowy powstaje najczęściej na klifach o złożonej budowie geologicznej, gdzie wiele na przemian leżących warstw tworzy urozmaiconą morfologię i dynamikę ściany. Ponadto na warstwach

nieprzepuszczalnych tworzą się wysięki wód podziemnych, które najczęściej po wzmożonych opadach powodują destabilizację stoku i powstawanie ruchów masowych. Jednocześnie na ścianie takiego klifu znajdują się najbardziej urozmaicone siedliska roślinne. Jej nachylenie na każdym odcinku zbudowanym z innych utworów jest inne i odporność na niszczenie również. Ponadto na klifach lub u ich podnóża występują formy i utwory eoliczne. Przed klifem martwym przy akumulacji brzegu powstają wydmy przednie. Na niskich klifach rozwinęły się pokrywy eoliczne z niewysokimi barchanami, a ponadto współcześnie powstają warstwy eoliczne, lub przedzielane co roku materią organiczną tzw. naspy przyklifowe powstające w wyniku wywiewania piasku z klifów piaszczystych i osadzania ponad krawędzią ściany. Wysokość odcinków klifowych jest również zróżnicowana. Od najwyższych 95 m wysokości klifów piaszczysto-gliniastych na Wolinie, przez 45-50 m wysokości na wybrzeżu wschodnim, poprzez 15-40 m wysokości na wybrzeżu środkowym i niższe 10-15 na wybrzeżu zachodnim, najczęściej gliniaste, z utworami eolicznymi ponad krawędzią, niskie do 6 m w okolicach Bagicza (Kołobrzeg-Sianożęty). Ponadto warto wymienić jeszcze jeden typ brzegu, który trudno zaklasyfikować do klifowego, ze względu na jego wysokość i do wydmowego ze względu na jego budowę. Jest to brzeg płaski, gdzie wydmy nadmorskie zostały rozmyte, a nadbrzeże zbudowane jest z utworów gliniastych, rzadziej pokrytych torfami na powierzchni schodzące bezpośrednio do morza; w okresie letnim przykryte piaskami plaży. Wysokość takiego wybrzeża wynosi 1-2 m (do 3 m n.p.m.), a ze względu na podłoże rozwijają się na nim pionierskie siedliska typowe dla utworów gliniastych (występowanie krótki odcinek Podczele-Kołobrzeg). Wiele z odcinków klifowych jest chronione zabiegami technicznymi, które zupełnie zatrzymały proces abrazyjne, choć nie zawsze ruchy masowe: Rozewie, Jastrzębia Góra, Jarosławiec, Ustronie Morskie, Niechorze, Rewal, Śliwin, Trzęsacz. Na odcinkach tych, ze względu na stabilizację częściową oraz bliskość osiedli rozwija się struktura roślinna wzbogacona w gatunki obce, w tym synantropijne lub ruderalne. Ponadto w dwóch miejscach wykonuje się zabiegi ochronne, które bezpośrednio nie ingerują w procesy na klifie, a jedynie te związane z rozwojem plaży i płytkim podbrzeżem: Gdynia-Orłowo i kończony obecnie obiekt w Kołobrzegu.

Należy wspomnieć, że niektórzy błędnie za klify uważają pionowe, ściany wydm nadmorskich będących w stanie abrazyj.

Ze względu na specyficzną dynamikę na klifach rozwijają się różnorodne siedliska, które trudno klasyfikować do jednej grupy.

Na klifach gliniastych jako pionierskie siedlisko rozwijają się kępy z podbiałem, ostrożniem oraz skrzypem (*Poo-Tussilaginetum farfarae*). W kolejnym etapie utrwalania pojawiają się krzewy rokitnika, róża i jarzębina, rzadziej młode buki, o ile rosną na koronie klifu. Na stabilnych – martwych lub częściowo ustabilizowanych klifach gliniastych występuje jeden z dwóch typów buczyny: żyzna (*Galio odorati-Fagetum*) z niższymi drzewami i gatunkami w podszyści jak perłówka (*Melica* sp.) czy turzyce (*Carex* sp.) lub buczyna kwaśna (*Luzulo pilosae-Fagetum*) z dużymi okazami buka, czasem z pojedynczym sosnami. Rzadziej spotykana jest buczyna storczykowa (*Carici-Fagetum balticum*). Innym typem jest łęg wiązowo-jesionowy (*Ficario-Ulmetum violetosum odoratae*) najczęściej na stokach utrwalonego (martwego klifu) z wysiękami wód gruntowych. Na klifach gliniastych, gdzie w górnej warstwie występują piaski eoliczne spotkać można gatunki charakterystyczne dla muraw napiaskowych lub dla boru sosnowego (*Empetro nigri-Pinetum*).

Klifcy zbudowane z piasku w całości lub części mają odrębną strukturę roślinności. Na klifach aktywnych zbudowanych z piasku pionierskim zbiorowiskiem jest *Trifolio-Anthylidetum maritimae* z przelotem, koniczyną i trzcinikiem piaskowym, na przewiewanym piasku pojawiają się gatunki psammofilne jak wydmuchrzyca piaskowa czy kostrzewa piaskowa. Podczas stabilizacji klif taki zaczyna porastać murawa napiaskowa lub od razu wkraczają gatunki typowe dla boru sosnowego (*Empetro nigri-Pinetum*) z sosną zwyczajną w warstwie krzewów, a potem drzew na podłożu ustabilizowanym.

Na klifach o mieszanej budowie geologicznej występują płyty powyższych zbiorowisk. Ponadto na torfach lub utworach organogenicznych (gytia) w postaci wychodni na ścianie klifu występują najczęściej wysięki wód podziemnych, gdzie występują gatunki związane z podłożem silnie podmokłym.

Dla rozwoju specyficznej struktury roślinnej na krawędzi klifu i jego stoku oraz jego stanu dynamicznego istotną rolę odgrywają uwarunkowania dodatkowe jakimi jest występowanie plaży, w tym wysokość i szerokość. Jest to bezpośrednio związane z oddziaływaniem spiętrzeń sztormowych na ścianę klifu. Generalnie im wyższa i szersza plaża, tym większa ochrona ściany klifu. Przy spiętrzeniach sztormowych typowych, które powodują podniesienie poziomu morza 1 m powyżej średniego, plaża o wysokości 2 m npm jest wystarczającą ochroną przed abrazją klifu. Przy spiętrzeniach ponadprzeciętnych, gdy poziomem morza wynosi 1,5 m ponad średni i następuje napływ fali wysoko na brzeg, klif jest chroniony przed abrazją, gdy plaża ma minimum 3 m wysokości npm. Jednak pod klifami na polskim wybrzeżu Bałtyku nie spotyka się tak wysokich plaż. Ponadto są odcinki, gdzie plaża nie występuje lub jest w postaci szczątkowej powstaje w okresie letnim. Plaże są rzadkością na odcinkach brzegu zajętego przez klify zbudowane z gliny, gdzie nie ma zasilania podnóża klifu w piasek osypywany z jego stoku. Pod takimi gliniastymi klifami najczęściej zamiast plaży jest tzw. platforma abrazyjna, nachylona w kierunku morza płaska powierzchnia wycięta w utworach gliniastych, często pokryta żwirem lub głazami. Pod klifami piaszczystymi plaże są najczęściej wyższe i szersze, a ponadto występują przez cały rok. Powyższy opis jest oparty o własne obserwacje terenowe.

W związku z powyższym do monitoringu przeprowadzonego w 2011 roku wybrano 15 stanowisk rozmieszczonych proporcjonalnie do występowania klifów wzdłuż całego wybrzeża. Badaniom poddano naturalne odcinki klifu, nie znajdujące się pod presją człowieka: opaski ochronne, stabilizujące procesy czy zabudowa nad krawędzią stoku klifu.

Tab.1. Zestawienie badanych stanowisk i obszarów w regionie kontynentalnym

Nazwa stanowiska	Lokalizacja stanowiska	Kilometraż brzegu morskiego
Kl 10 Bagicz 1	-	326,5 km
Kl 11 Pobierowo 1	-	375 km
Kl 12 Łukęcin 1	-	382 km
Kl 4 Ustka 1	-	231 km
Kl 5 Ustka 2	-	230,5 km
Kl 9 Sianożęty 1	-	222,8 km
Kl 1 Rozewie 1	Kaszubskie klify PLH220072	132 km
Kl 2 Jastrzębia Góra 1	Kaszubskie klify PLH220072	133,5 km
Kl 3 Chłapowo 1	Kaszubskie klify PLH220072	128 km
Kl 6 Dębina 1	Poddębские klify PLH220100	221,2 km
Kl 7 Poddąbie 1	Poddębские klify PLH220100	225 km
Kl 8 Gąski 1	Trzebiatowsko-Kołobrzeski Pas Nadmorski PLH320017	312 km
Kl 13 Świętouść, WPN 1	Wolin i Uznam PLH 320019	399 km
Kl 14 Świdna Kępa W, WPN 2	Wolin i Uznam PLH 320019	408 km
Kl 15 Świdna Kępa E, Wolin 3	Wolin i Uznam PLH 320019	407 km

Stanowiska te wybrano ze względu na reprezentatywność konfiguracji cech klifów od piaszczystych, gliniastych po mieszane, od wysokich przez średniej wysokości do niskich, w tym aktywne i nieaktywne lub aktywne częściowo, a także pokryte przez zróżnicowane zbiorowiska roślinne będące w różnym stanie sukcesji od pionierskich przez do tych z krzewami lub drzewami. Większość z wybranych stanowisk na klifie ma dwuzielną budowę geologiczną i aktywność częściowe jest ustabilizowana. Dzięki temu ma zróżnicowaną strukturę siedlisk, także zmienną w czasie i najbliższym sąsiedztwie. Ponadto wybrano miejsca, do których jest łatwy dojazd i dojście oraz możliwe jest przeprowadzenie badań w sposób mało ingerujący w siedlisko zarówno z krawędzi klifu jak i z jego podnóża, po zejściu na plażę. Odcinki są charakterystyczne, łatwe do odnalezienia w terenie, a większość z nich oznaczona jest tablicą

kilometrażową wg numeracji Urzędu Morskiego. Niektóre z odcinków ze względu na niestabilne podłoże lub znaczną wysokość są niemożliwe do prowadzenia badań bezpośrednich.

Siedliska oraz same klify na wybranych stanowiskach nie były dotychczas monitorowane w sposób pełny. Urzędy Morskie co roku po spiętrzeniach sztormowych szacują bez pomiarów ubytek łądu, a więc cofanie brzegu i powstawanie nowych osuwisk. Jedynie klify znajdujące się w granicach Wolińskiego Parku Narodowego miały określoną roślinność rzeczywistą. Ponadto na odcinku Świdna Kępa – Biała Góra od kilku lat prowadzony jest monitoring aktywności klifów na wybranych transektach. Monitoring ten prowadzony jest przez Stację Terenową UAM w Białej Górze i nie obejmuje zbiorowisk roślinnych, a jedynie pokrycie klifu jako wskaźnik aktywności geodynamicznej stoku.

Wyniki badań i ocena stanu zachowania

Siedliska z racji swojego zasięgu naturalnego występują w rejonie kontynentalnym, w związku z tym wszystkie stanowiska badawcze zlokalizowane są w tym rejonie. Przedstawione wyniki obejmują jedynie 15 stanowisk, dlatego należy je uznać za badania pilotażowe, nie w pełni reprezentatywne dla całego regionu biogeograficznego.

Podsumowanie wyników dla poszczególnych wskaźników siedlisk klifowych na stanowiskach i w obszarach regionu kontynentalnego

Wskaźniki geodynamiczne klifu

Budowa geologiczna klifu. Wyróżniono różne kompozycje budowy geologicznej klifu z podziałem na zbudowany z piasku lub w przewodzie z piasku (fluwiogłacjalno), stanowisko Kl2, Kl3, Kl5, Kl13 oraz z gliny Kl1, Kl7, Kl8, Kl9, Kl10, Kl11, Kl15 oraz typy mieszane, a także z przewarstwieniami organicznymi, jak gleba Kl 5 lub torfy Kl5, Kl4. Oceniono, że przy złożonej budowie geologicznej występują różnorodne ruchy masowe niszczące siedliska na klifie, jednocześnie siedliska te są najbardziej różnorodne, zbudowane z różnych płatów oraz będących w różnym etapie sukcesji. Należy podkreślić, że budowa geologiczna złożona z wielu warstw powoduje intensyfikację procesów erozyjnych od ruchów masowych wywoływanych przez wysięki, abrazję poprzez opady i brak spójności osadu.

Stabilność ściany klifu. Klify aktywne wyróżniono na większości badanych stanowisk. W większości przypadków badane obszary nie były w całości klifami aktywnymi. Klif nieaktywny badano na stanowisku Kl11, a aktywne lecz pokryte dojrzałym stadium sukcesji na stanowisku Kl1 oraz w punktowo na kilku innych. Generalnie na większości badanych stanowisk klify znajdują się w pewnej fazie rozwoju po abrazji z lat 2001-2009, gdy silne spiętrzenia sztormowe powodowały wzmożoną abrazję.

Wysokość krawędzi klifu. W badaniach klify podzielono na wysokie 40-90 m, średnie wysokości 15-40 m, niskie 6-15 m i bardzo niskie > 6m. Ogólnie badane stanowiska posiadały średnią wysokość tuż ponad 13 m n.p.m. Wśród wysokich znalazło się 3 stanowiska a średniej wysokości 4. Pozostałe to klify zakwalifikowane jako niskie o krótkim stoku, a więc potencjalnie z wąskim płatem siedliska przyrodniczego. Wysokie klify stanowią niewielki procent wszystkich, najczęściej spotykane klify mają pomiędzy 12 a 30 m wysokości.

Nachylenie stoku/ ściany klifu. Decyduje o długości stoku a tym samym o szerokości pasa siedlisk roślinnych. Większość badanych stanowisk miała nachylenie średnie, właściwe dla zachowania siedlisk. Średnie nachylenie wyniosło 41°. Tylko 3 stanowiska miały nachylenie na tyle duże, że rzadko były pokryte roślinnością. Średnia długość wyznaczonej ściany pokrytej siedliskami wynosiła 21 m. Najszersze siedliska występują na stanowisku Kl1, (90 m), Kl14 (66 m).

Tempo cofania klifu. Na podstawie posiadanej wiedzy ustalono, że na większości wybranych do monitoringu stanowisk tempo cofania nie jest na tyle duże by zakłócić zupełnie sukcesję roślinności. Średnio tempo cofania wynosi do 0,5 m na rok z okresami stabilizacji o ile nie występują spiętrzenia sztormowe.

Zjawiska geodynamiczne na stoku, w tym wysięki wód podziemnych i ruchy masowe są typowymi dla badanych siedlisk. Na klifach piaszczystych zawsze odnotowano na badanych stanowiskach obserwowano osuwiska i nisze osuwiskowe, najczęściej w górnej części klifu oraz jęzory piaszczyste u podnóża. Na klifach gliniastych w zależności od lepkości i uwodnienia gliny obserwowano zerwy lub spływy jęzorów koluwalnych przykrywające właściwe podłoże. Na takich osuwiskach doskonale rozwijają się siedliska pionierskie (np. Kl7). Często na stoku, na jęzorach osuwiskowych lub zerwach znajdują się punktowe siedliska oderwane od górnej krawędzi klifu, np.: pojedynczy buk lub sosna z trawą i mchami lub sosna ze śmiałkiem pogiętym, paprocią zwyczajną lub mchami. Rośliny te u podstawy klifu świadczą o osunięciu się z krawędzi w wyniku ruchów masowych ale i o okresowej stabilności podnóża klifu nieniszczonych przez spiętrzenia sztormowe. W rejonach wysięków, najczęściej na klifach o złożonej budowie geologicznej obserwowano wzmożoną erozję ale także inne gatunki roślin.

Stan zachowania dolnej części klifu. Stabilizacja (z roślinami zielnymi lub nawet krzewami) lub świeże podcięcia abrazyjne dolnej części stoku informują o jego stabilizacji lub powolnym procesom erozyjnym związanym z abrazją morską. Na większości badanych stanowisk co najmniej na 1/3 ich długości dolna część stoku była podcięta w wyniku abrazji morskiej.

Wskaźniki botaniczne klifu

Obecność charakterystycznych roślin zielnych i szacunkowe pokrycie. Na klifach z odmłodzoną rzeźbą występuje:

- na podłożu gliniastym obserwowano podbiał (*Tussilago farfara*) i ostrożeń (*Cirsium arvense*) oraz skrzyp polny (*Equisetum arvense*). W kilku miejscach, na częściowo utrwalonym podłożu się występowały: kupówka (*Dactylis glomerata*) oraz groszek łąkowy (*Lathyrus pratensis*) – stanowiska Kl7 i Kl 9-10 oraz częściowo Kl2, Kl3, Kl6, Kl8, Kl14,
- na piaszczystym podłożu klifu charakterystyczne dla pierwszej fazy sukcesji są trzcinnik piaszkowy (*Calamagrostis epigejos*) oraz przelot (*Anthylis sp.*) i koniczyna (Kl2, Kl5, Kl 13). W miejscach stabilnych pojawia się szczytlika siwa (*Corynephorus canescens*) oraz inne gatunki charakterystyczne dla muraw, np. kostrzewa owcza, jasioniec piaszkowy, jastrzębiec baldaszkowy, fiołek trójbarwny czy rozchodnik oraz lepiężnik kutnerowaty (np. Kl 4). W miejscach dużej dynamiki osadu (przewiewanie eoliczne) może pojawić się kostrzewa piaszkowa (*Festuca arenaria*) lub piaskownica (*Ammophila sp.*) i wydmuchrzyca (*Leymus sp.*), te ostanie częściej na stożkach osuwiskowych w dolnej części klifu (Kl3, Kl5, Kl14) lub z gatunkami słonolubnymi na embrionalnych wydmach świadczących o okresowej akumulacji eolicznej (najczęściej u podnóża klifu piaszczystego), jak honkenia piaszkowa i najczęściej spotykana rukwiel nadmorska,
- na podłożu piaszczysto-gliniastym, czyli klifie o złożonej budowie geologicznej obok gatunków wzrastających na glinie i piasku licznie pojawia się przelot (*Anthylis vulneraria*), np. Kl2, Kl4, Kl5, Kl13, Kl14.

Obecność charakterystycznych krzewów i szacunkowe pokrycie. Na klifach nieaktywnych od kilku lat. Na stabilnym od 2-3 lat podłożu na glinie występowały zarośla z wzrastającym rokitnikiem (*Hippophae rhamnoides*) oraz jarzębiną (*Sorbus acuparia*) z różą polną (*Rosa canina*) – Kl3, Kl10, Kl11, Kl14. Największe płaty rokitnika wyznaczono na wymienionych uprzednio. Jeśli ponad takim klifem rosną buki, na stabilnym stoku występowały jego okazy juwenilne (Kl 14). Na mieszanym podłożu piaszczysto –gliniastym, wśród krzewów obok rokitnika dominowała sosna (*Pinus sylvestris*), osika (*Populus tremula*) i rzadziej wierzba iwa

(*Salix caprea*). Stwierdzono, że im dłuższa stabilizacja klifu tym większe jest jego zakrzewienie i wyższe są okazy. Pojawia się wtedy jarzębina, głóg, jawor czy brzoza (KI3, środkowa część, KI4, KI9 część zach stanowiska).

Obecność charakterystycznych drzew i szacunkowe pokrycie. Klify utrwalone w zależności od podłoża porośnięte są przez buki – KI6, KI7, KI13, KI14, KI15 lub sosny – KI4, KI5. Na podłożu mieszanym mogą wzrastać jesiony, brzoza, dęby czy mniejsze jarzębina, jawor. Wśród krzewów, obok mniejszych drzew wzrasta bez, tarnina i wspomniana jarzębina oraz kalina (KI1, KI4, KI8-10). Im bardziej utrwalone podłoże klifów o mieszanej budowie geologicznej, tym większe zróżnicowanie gatunków (KI1, KI11).

Odnowienia, osobniki juvenilne wśród krzewów i drzew. Świadczą o trwającym co najmniej od 2 lat procesie stabilizacji klifu i wzroście różnorodności gatunkowej. Proces ten zaobserwowano na nielicznych stanowiskach, w sumie na 4.

Liczba gatunków roślin zielnych na stoku. Stoki klifów aktywnych są ubogie w gatunki, najczęściej są to typowe rośliny, z czasem pojawiają się kolejne. Na podstawie monitoringu stwierdzono, że reprezentowane płaty na badanych stanowiskach posiadają dość liczną reprezentacją gatunkową, np. KI1, KI4, KI11, KI13 i KI14. Najmniej roślin, ze względu na procesy abrazyjne zanotowano na stanowiskach KI14 czy KI2.

Procent pokrycia stoku roślinnością w stosunku do odkrytych powierzchni. Większość badanych stanowisk miała właściwe pokrycie roślinnością w stosunku do odkrytego podłoża. Pokrycie podłoża roślinnością w 30-70% decyduje o największej różnorodności i jednocześnie dynamice klifu.

Wskaźniki geodynamiczne plaży/platformy abrazyjnej

Szerokość plaży. Średnia szerokość plaż w Polsce wynosi 35 m. Plaże u podnóża badanych klifów miały średnia szerokość ok. 24 m. Oceny szerokości rozkładały się po równo pomiędzy badanymi stanowiskami, od najszerzej na KI13, zbudowanego w przewadze z piasku, do KI7, gdzie klif zbudowany jest z mocno uwodnionej gliny.

Wysokość plaży. Średnia wysokość plaży w górnej jej części wyniosła 1,5m. Jest to wartość za niska dla ochrony podnóża klifu przed przeciętnym jesienno-zimowym spiętrzeniem, któremu towarzyszy podniesienie poziomu morza o 1 m i napływ fali na brzeg do wysokości 2,5 m n.p.m. Im wyższa plaża, tym większe prawdopodobieństwo ochrony nadbrzeża, czy ściany klifu przed spiętrzeniem sztormowym. Spiętrzeniem sztormowym zagrażającym erozji towarzyszy podniesienie poziomu morza o 1-1,5 m. Jeśli plaża ma wysokość min. 2 m to będzie chroniona przed typowymi corocznymi spiętrzeniami. Przy niższej wysokości plaży u podnóża klifu zaistnieje abrazja, czyli podcinanie stoku i uruchamianie osuwisk lub spływów. Plaże o wysokości 2,5 m dają ochronę przed większością krótkotrwałych spiętrzeń na wybrzeżu południowego Bałtyku.

Zasięg napływu morza na plażę. Zasięg ten wyznaczony przez liniowo wyrzuconą na plażę materię organiczną (tzw. kidzina), czy artefakty pochodzenia antropogenicznego wyznacza napływy podczas spiętrzeń, jest wyznacznikiem zagrożeń dla siedlisk klifu od falującego morza.

Tab. 3. Wybrane parametry liczbowe charakteryzujące stanowiska

Nr	Nazwa	Kilometra z brzegu	Wysokość klifu (m n.p.m)	Kąt nachylenia średni	Długość ściany	Wys. plaży	Szer. plaży
KI1	Rozewie1	128	30	28	39	2,8	12

KI2	Jastrzębia Góra 1	132	29,6	20	90,5	2,8	12
KI3	Chłapowo 1	133,5	41	40	42	1,5	16
KI4	Ustka 1	221,2	9,13	39	13,5	1,7	22,5
KI5	Ustka 2	225	15,52	29	16	0	0
KI6	Dębina 1	230,5	11,29	36	21	1,5	10,5
KI7	Poddąbie 1	231	7,08	28	25	1,5	20,5
KI8	Gąski 1	312,2	7,3	60	7,5	2	26
KI9	Sianożęty 1	322,8	5,77	47	18,5	1	17,5
KI10	Bagicz 1	326,4	3,86	45	7	1,6	25,5
KI11	Pobierowo 1	375	11,28	31	30	2	34
KI12	Łukęcin 1	382	6,42	51	7,5	1,9	32
KI13	Świętouść, WPN 1	399	15,98	32	21,5	1,8	37,5
KI15	Świdna Kępa W, WPN 2	407,5	18,62	60	18,5	2	31
KI14	Świdna Kępa E, Wolin 3	408,5	45,2	35	66	0,8	28,5

Tab. 4. Zestawienie ocen wskaźników na badanych stanowiskach (czyli jak rozkładały się oceny wskaźnika dla wszystkich badanych stanowisk)

Wskaźniki	Ocena		
	FV	U1	U2
Wskaźniki geodynamiczne klifu			
Budowa geologiczna	6	5	4
Stan utrwalenia klifu	6	8	1
Wysokość krawędzi klifu /ściany klifu	4	10	1
Nachylenie stoku/ ściany klifu	10	2	3
Tempo cofania klifu	8	5	2
Zjawiska geodynamiczne na stoku	4	2	9
Stan zachowania dolnej części klifu	1	6	8
Wskaźniki geobotaniczne klifu			
Obecność charakterystycznych roślin zielnych	8	6	1
Obecność charakterystycznych krzewów	7	3	5
Obecność charakterystycznych drzew	3	1	11
Odnowienia, osobniki juwenilne wśród krzewów i drzew	4	5	6
Liczba gatunków roślin zielnych na stoku	8	7	0
Procent pokrycia stoku roślinnością w stosunku do odkrytych powierzchni	9	5	1
Wskaźniki geodynamiczne plaży			
Szerokość plaży	7	4	4
Wysokość plaży (górnej) u podnóża klifu	3	9	3
Zasięg napływu morza na plażę	2	1	12

Tab. 5. Zestawienie ocen wskaźników na badanych obszarach (czyli jak rozkładały się oceny wskaźnika dla wszystkich badanych stanowisk)

Wskaźniki	Ocena		
	FV	U1	U2
Wskaźniki geodynamiczne klifu			
Budowa geologiczna	1	2	1
Stan utrwalenia klifu	1	3	-
Wysokość krawędzi klifu /ściany klifu	2	2	-
Nachylenie stoku/ ściany klifu	2	1	1
Tempo cofania klifu	1	2	1
Zjawiska geodynamiczne na stoku	1	-	3
Stan zachowania dolnej części klifu	-	1	3
Wskaźniki botaniczne klifu			
Obecność charakterystycznych roślin zielnych	2	1	1
Obecność charakterystycznych krzewów	-	3	1
Obecność charakterystycznych drzew	-	1	3
Odnowienia, osobniki juvenilne wśród krzewów i drzew	-	3	1
Liczba gatunków roślin zielnych na stoku	1	3	-
Procent pokrycia stoku roślinnością w stosunku do odkrytych powierzchni	2	2	-
Wskaźniki geodynamiczne plaży			
Szerokość plaży	2	1	1
Wysokość plaży (górnej) u podnóża klifu	-	4	-
Zasięg napływu morza na plażę	-	-	4

Obce gatunki inwazyjne

Na badanych stanowiskach nie stwierdzono obcych gatunków inwazyjnych.

Analiza wyników dla parametrów opisujących siedlisko na poziomie stanowisk i obszarów w regionie kontynentalnym

Powierzchnia siedliska. Powierzchnia siedlisk jest zróżnicowana, co wynika z wysokości i nachylenia ściany klifu. Powierzchnia poszczególnych typowych płatów też była zmienna co wynikało ze stanu dynamicznego stoku. W sumie odcinki gliniaste klifu objęte monitoringiem objęły ponad 4,5 ha, piaszczyste w przewadze 2,1 ha, jednak w dużej części na mieszanych przeważa również siedlisko charakterystyczne dla podłoża piaszczystego oraz mieszane 2,3 ha. Parametr otrzymał oceny właściwe FV w obszarach: Kaszubskie Klify oraz Wolin i Uznam, natomiast oceny U1 – w obszarach Poddąbskie Klify oraz Trzebiatowsko-Kołobrzeski Pas Nadmorski,. Brak obszarów ocenionych na U2.

Tab. 6. Powierzchnia badanych stanowisk

Nr	Nazwa	Szerokość w m	Długość w m	Powierzchnia w ha
Kl3	Rozewie1	49,07	109,14	0,54
Kl1	Jastrzębia Góra 1	87,79	203,75	1,79
Kl2	Chłapowo 1	30,68	185,93	0,57
Kl6	Ustka 1	9,27	207,83	0,19
Kl7	Ustka 2	15,45	251,84	0,39

KI5	Dębina 1	14,99	202,98	0,30
KI4	Poddąbie 1	8,50	346,76	0,29
KI8	Gąski 1	7,11	313,94	0,22
KI9	Sianożęty 1	14,03	340,64	0,48
KI10	Bagicz 1	4,26	223,62	0,10
KI11	Pobierowo 1	20,42	324,45	0,66
KI12	Łukęcin 1	6,80	203,32	0,14
KI13	Świętousć, WPN 1	20,95	317,59	0,67
KI15	Świdna Kępa W, WPN 2	54,26	266,05	1,44
KI14	Świdna Kępa E, Wolin 3	48,51	306,25	1,49

Struktura i funkcja. W większości przypadków uznano ten parametrze przeciętny. Wynika to z dużego zróżnicowania powodowanego przez ciągłe niszczenie i odbudowę struktury gatunkowej siedlisk. W zależności od aktywności klifu i jego budowy geologicznej oraz budowy plaży struktura była inna. Najgorzej oceniano takie wskaźniki jak: zjawiska geodynamiczne na stoku, stan zachowania dolnej części klifu, obecność charakterystycznych drzew, zasięg napływu morza na plażę, obecność charakterystycznych krzewów. Parametr został oceniony na FV tylko w obszarze Wolin i Uznam, natomiast w pozostałych – na U1.

Perspektywy ochrony. Możliwości ochrony wynikają zarówno z działań podejmowanych przez Urzędy Morskie jak i odległości siedlisk, badanych obszarów od siedzib ludzkich i obiektów turystycznych. Większość stanowisk znajduje się na obszarach prawnie chronionych – Natura 2000, park narodowy. Wszystkie stanowiska to obszary pasa ochrony brzegu, gdzie ograniczone jest zarówno budowanie jak i eksploracja, zwłaszcza stromych ścian klifów. W związku z tym Perspektywy ochrony i zachowania są bardzo dobre. Jednak należy podkreślić, że siedliska są trwale narażone na niszczenie spowodowane abrazją sztormową oraz ruchami masowymi. Jest to proces naturalny, nie mniej jednak zubaża gatunkowo siedliska i ogranicza możliwości jego ochrony, wtedy gdy mamy na myśli tylko różnorodność gatunkową. Stąd oceny rozkładają się pomiędzy bardzo dobrą (6 stanowisk), a niezadawalającą (8 stanowisk) oraz jedno złą. Perspektywy ochrony zostały ocenione na FV tylko w obszarze Wolin i Uznam, pozostałe oceny U1.

Ocena ogólna. Analizując poszczególne elementy charakterystyczne stanowisk uznano, że ocena rozkłada się równomiernie pomiędzy bardzo dobrą (6 stanowisk), a niezadawalającą (9 stanowisk). Spośród obszarów najlepiej oceniono Wolin i Uznam, natomiast w pozostałych obszarach stan ochrony klifów oceniono na niezadawalającą U1.

Tab. 7. Podsumowanie ocen stanu zachowania siedliska przyrodniczego na badanych stanowiskach

Stanowiska	Oceny			
	Powierzchnia siedliska	Specyficzna struktura i funkcje	Perspektywy ochrony	Ocena ogólna
KI/1 Rozewie1	FV	FV	FV	FV
KI/2 Jastrzębia Góra 1	U1	U1	U1	U1
KI/3 Chłapowo 1	FV	U1	U1	U1
KI/4 Ustka 1	FV	U1	FV	FV
KI/5 Ustka 2	FV	U1	U1	U1
KI/6 Dębina 1	FV	U1	U1	U1
KI/7 Poddąbie 1	FV	U1	U1	U1

Kl/8 Gąski 1	U1	U1	U1	U1
Kl/9 Sianożęty 1	U1	U1	U2	U1
Kl/10 Bagicz 1	U1	U1	FV	U1
Kl/11 Pobierowo 1	FV	FV	FV	FV
Kl/12 Łukęcin 1	FV	FV	FV	FV
Kl/13 Świętouść, WPN 1	FV	FV	FV	FV
Kl/14 Świdna Kępa W, WPN 2	FV	FV	FV	FV
Kl/15 Świdna Kępa E, Wolin 3	FV	U1	U1	U1
SUMY	FV – 10 U1 – 5	FV – 6 U1 – 9	FV – 6 U1 – 8 U2 - 1	FV – 6 U1 – 9

Ocena stanu zachowania siedliska 1230 dla obszarów Natura 2000

Ponad połowa z monitorowanych stanowisk znajduje się na różnych obszarach Natura 2000 (9):

- Kaszubskie klify PLH220072 – 3 stanowiska, o zróżnicowanej budowie geologicznej i stanie dynamicznym, gdzie stwierdzono różnorodne siedliska oraz stan ich rozwoju, zarówno pokryte lasem jak i pionierskimi płatami roślin. Na całym odcinku poza Przylądkiem Rozewie występuje abrazja brzegu z nasileniami po okresach spiętrzeń sztormowych. Zagraża to stabilności siedlisk. Ponadto w Chłapowie oraz Jastrzębiej Górze wzrasta udział zabudowy nad krawędzią klifu, co może stanowić poważny problem dla zachowania siedlisk. Przykładem jest destabilizacja klifu na stanowisku Kl1, gdzie wycięto las by zrobić panoramę widokową z ośrodka Faleza. Obszar objęty badaniem to 2,5 ha. Ocena ogólna klifów w tym obszarze to U1, wpłynęły na nią parametry: specyficzna struktura i funkcje oraz perspektywy ochrony.
- Poddąbskie klify PLH220100 – 2 stanowiska, o różnej dynamice, nachyleniu oraz pokryciu, gdzie ochronie na krawędzi klifu podlega żyzna buczyna. Część całego obszaru Natura 2000 pomiędzy Orzechowem a Rowami wykazuje stabilizację klifu, a część dużą dynamikę. Badany obszar w obrębie ostoi wynosił 0,58 ha. Ocena ogólna – U1, wpłynęły na nią wszystkie parametry.
- Trzebiatowsko-Kołoobrzeski Pas Nadmorski PLH320017 – 1 stanowisko (0,22 ha) oraz jedno tuż poza obszarem (Kl 9), gdzie ochronie podlegają zróżnicowane siedliska na koronie niskiego, w przewadze gliniastego klifu. Ten odcinek brzegu ze względu na wzrastającą zabudowę będzie zagrożony w przyszłości, tak więc możliwości zachowania siedlisk są ograniczone. Ocena wszystkich parametrów i ocena ogólna – U1
- Wolin i Uznam PLH320019 – 3 stanowiska zlokalizowane ponadto w Wolińskim Parku Narodowym, wykazują dobre możliwości zachowania, a ponadto obszar siedlisk jest znaczny. Jedno ze stanowisk przylega bezpośrednio do rezerwatu ścisłego (im. Czubińskiego) – Kl15. Monitoringiem objęto ponad 3,5 ha siedlisk rozwiniętych na klifie piaszczysto gliniastym o wysokości średniej i dużej. Był to jedyny obszar w których stan ochrony klifów uznano za właściwy (FV)

Tab. 9. Podsumowanie ocen stanu zachowania siedliska przyrodniczego na badanych obszarach Natura 2000

Obszary	Oceny			
	Powierzchnia siedliska	Specyficzna struktura i funkcje	Perspektywy ochrony	Ocena ogólna
Kaszubskie klify PLH220072	FV	U1	U1	U1
Poddąbskie klify	U1	U1	U1	U1

PLH220100				
Trzebiatowsko- Kołobrzesci Pas Nadmorski PLH320017	U1	U1	U1	U1
Wolin i Uznam PLH320019	FV	FV	FV	FV
SUMY	FV – 2 U1 – 2	FV – 1 U1 - 3	FV -1 U1 - 3	FV -1 U1 - 3

Zagrożenia. Wśród zagrożeń płynących ze strony człowieka głównymi wydają się penetracje siedlisk przez turystów oraz rozwijająca się turystyka. Należy podkreślić, że na stanowisku KL7, KI5 i KI1 prowadzona jest intensywna wycinka lasu, co przyczynia się do zmiany stosunków wodnych i destabilizacji klifu. Na KI1 wycinanie jest spowodowane ekspansją turystyki, na KI5 i KI7 prowadzone jest pozyskiwanie drewna tuż przed oderwaniem drzew od krawędzi klifu. Ponadto w kilku miejscach mogą być prowadzone prace związane z ochroną brzegów, co ingeruje w naturalność procesów i siedlisk. Jednocześnie w kilku przypadkach nie dało się na obecnym etapie określić kierunku wpływów człowieka

Tab. 10. Zestawienie zagrożeń dla klifów

Kod	Nazwa oddziaływania	„0”	Pozytywne			Negatywne		
			A	B	C	A	B	C
164	wycinka lasu					3		1
251	plądrowanie stanowisk roślin	1			1		2	8
403	zabudowa rozproszona					1	2	1
421	pozbywanie się odpadów z gospodarstw domowych						1	3
501	ścieżki, szlaki piesze, szlaki rowerowe	1						11
530	Usprawniony dostęp do obszaru	4					3	6
871	prace związane z obroną przed aktywnością morza i ochroną wybrzeży			2	2		3	1