

UCBS (MSOŚ)

MATERIAŁY DO ZAJĘĆ TERENOWYCH:

**NATURALNE I ANTROPOGENICZNE PROCESY  
STREFY BRZEGOWEJ BAŁTYKU; TECHNOLOGIE  
CZYSZTEJ ENERGII – POBRZEŻE**

Przygotowanie materiałów:

Anna Wysocka, Małgorzata Kozłowska,  
Danuta Olszewska-Nejbert, Maciej Łoziński

Prowadzenie zajęć:

Danuta Olszewska-Nejbert, Maciej Łoziński

2022



Źródło: Mapa topograficzna (geoportal.gov.pl)

[www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=adfb15d01bfc4132801ba964abd9ac33](http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=adfb15d01bfc4132801ba964abd9ac33)

## **Kompleksowe ćwiczenia terenowe**

### **"NATURALNE I ANTROPOGENICZNE PROCESY STREFY BRZEGOWEJ BAŁTYKU; TECHNOLOGIE CZYSTEJ ENERGII – POBRZEŻE"**

#### **05.06. (niedziela)**

- 20<sup>00</sup> zebranie informacyjne (obecność obowiązkowa) na kwaterze w Jastrzębiej Górze (Zakwaterowanie, ul. Jasna 11, 84-104 Jastrzębia Góra)

#### **06.06. (poniedziałek)**

- technologie czystej energii – Elektrownia Wiatrowa Swarzewo
- technologie czystej energii – Elektrownia Szczytowo-Pompowa – PGE Energia Odnawialna S.A. Oddział EW Żarnowiec w Czymanowie
- technologie czystej energii – energia atomowa – plany i perspektywy
- naturalne procesy strefy brzegowej Bałtyku – charakterystyka brzegu morskiego w strefie wybrzeża akumulacyjnego w Dębkach

#### **07.06. (wtorek)**

- ochrona przyrody środowiska morskiego Bałtyku - Stacja Morska im. prof. Krzysztofa Skóry Instytutu Oceanografii UG w Helu
- naturalne i antropogeniczne procesy strefy brzegowej Bałtyku – budowa geologiczna i problemy ochrony Półwyspu Helskiego

#### **08.06. (środa)**

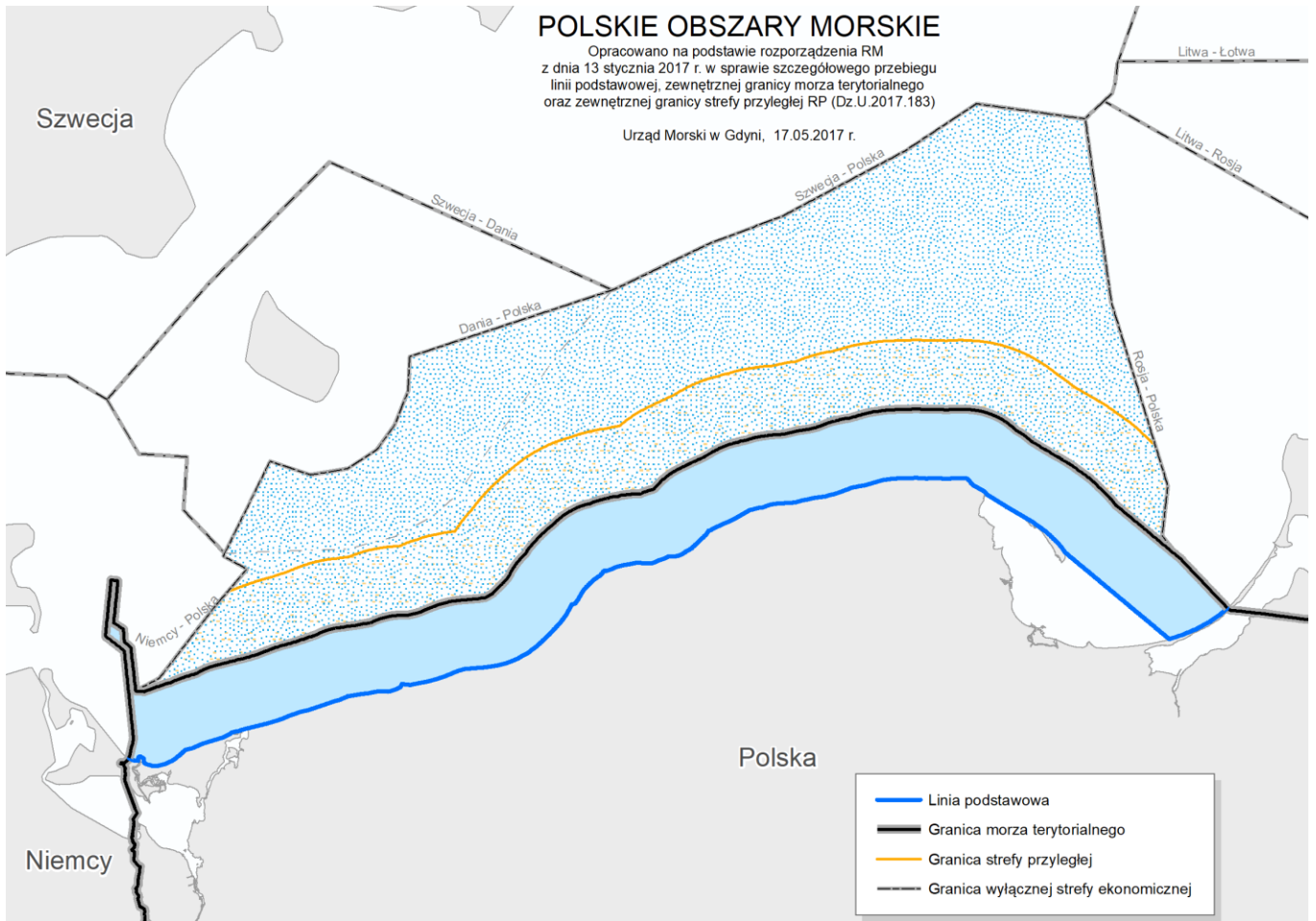
- Mierzeja Łebska, Słowiński Park Narodowy – budowa geologiczna Mierzei Łebskiej, procesy eoliczne, strefa brzegowa, środowisko przyrodnicze pasa wydmowego

#### **09.06. (czwartek)**

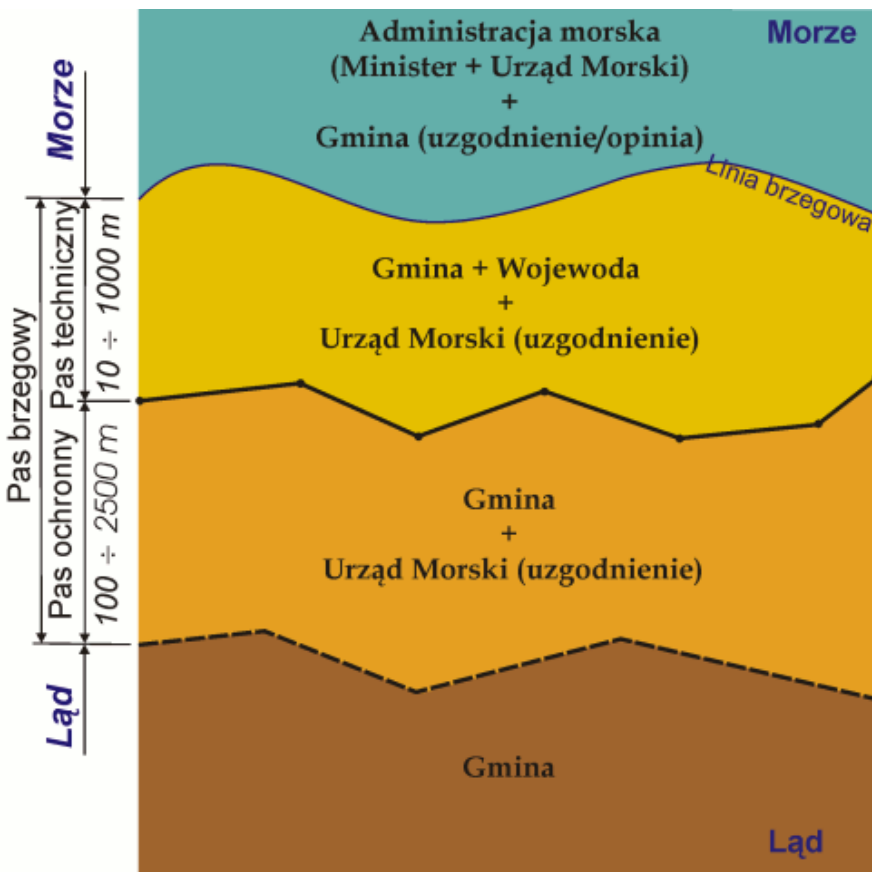
- naturalne procesy strefy brzegowej Bałtyku - charakterystyka brzegu morskiego w strefie wybrzeża erozyjnego, budowa geologiczna klifu w Jastrzębiej Górze i Rozewiu
- antropogeniczne procesy strefy brzegowej Bałtyku – sposoby ochrony klifu
- zakończenie zajęć merytorycznych około godz. 15.00 przy Latarni Morskiej Rozewie
- przejazd do Dworca Gdynia Główna w godz. 15.00–16.00

### **ZALICZENIE W FORMIE PISEMNEGO KOŁOKWIUM, PO POWROCIE.**

**TERMIN: 14 czerwca 2022, godz. 11.00 (lub inny do uzgodnienia na bieżąco),  
Wydział Geologii, ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa, nr sali 1013 i 1015**

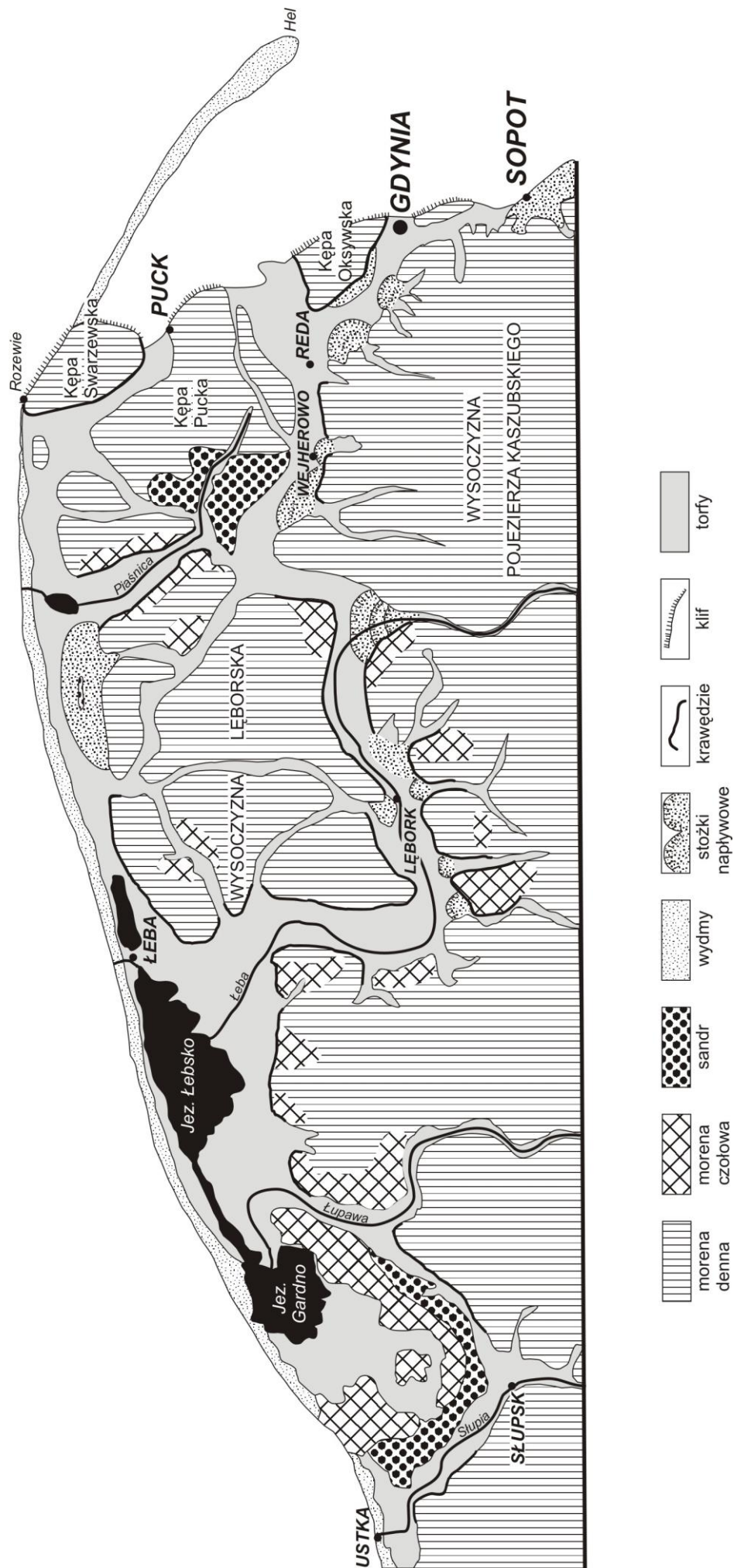


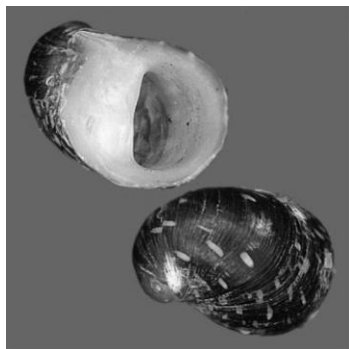
[https://www.umgdy.gov.pl/wp-content/uploads/2017/05/zg-obszary\\_morskie.png](https://www.umgdy.gov.pl/wp-content/uploads/2017/05/zg-obszary_morskie.png)



[http://gnejs.im.gda.pl/cms/images/stories/rysunki/pasy%20na%20brzegu\\_pl.png](http://gnejs.im.gda.pl/cms/images/stories/rysunki/pasy%20na%20brzegu_pl.png)

# SZKIC GEOLOGICZNO - GEOMORFOLOGICZNY POBRZEŻA BAŁTYKU

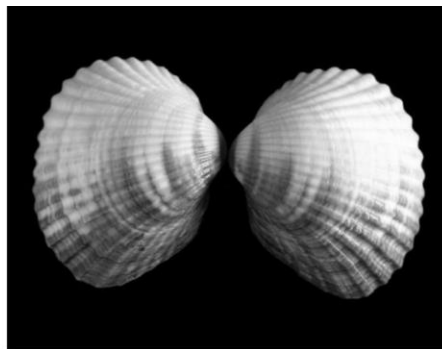




Rozdepka rzeczna,  
*Theodoxus fluviatilis* forma *littoralis*



Blotniarka jajowata, *Lymnaea*  
(*Radix*) *peregra* forma *balthica*



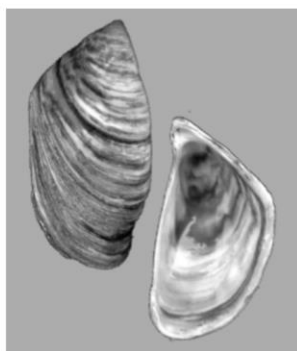
Sercówka pospolita, *Cerastoderma glaucum*



Sercówka drobna,  
*Cardium hauniense*



Omulek, *Mytilus trossulus*



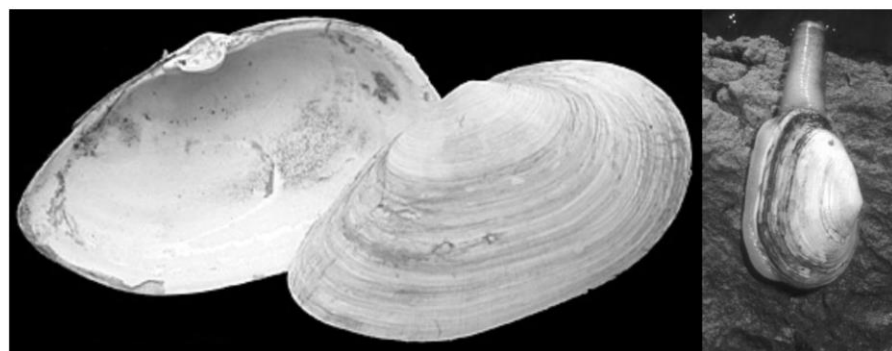
Racicznica zmienna,  
*Dreissena polymorpha*



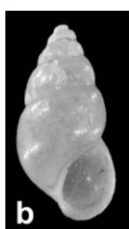
Rogowiec bałtycki, *Macoma balthica*



Rogowiec wapienny, *Macoma calcarea*

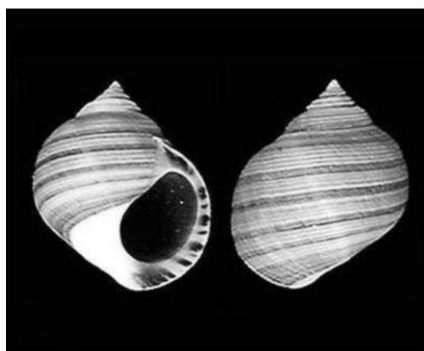


Malgiew piaszczolaz, piaszczolaz wielki, *Mya arenaria*

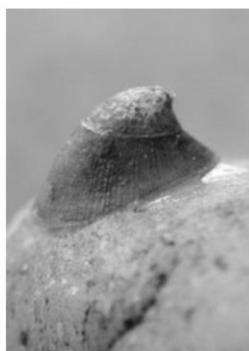


Wodożytki, rodzina Hydrobiidae:  
a - Wodożytko bałtycka, *Hydrobia ventrosa*  
b - Wodożytko duńska, *Hydrobia neglecta*  
c - Wodożytko pospolita, *Hydrobia ulvae*  
d - Wodożytko nowozelandzka, *Potamopyrgus antipodarum*  
e - Wodożytko nowozelandzka, *Potamopyrgus antipodarum* forma *aculeata*  
f - Wodożytko zmienna, *Risssoa membranacea*

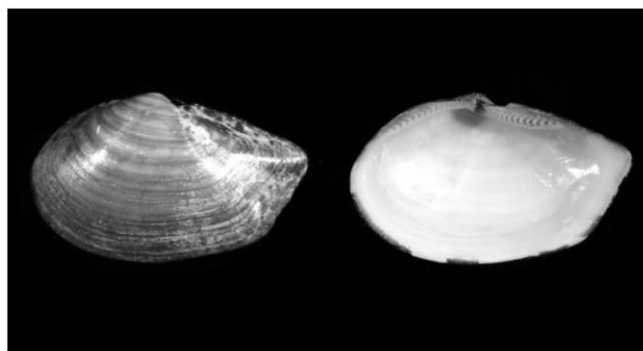
## MALAKOFAUNA BAŁTYKU



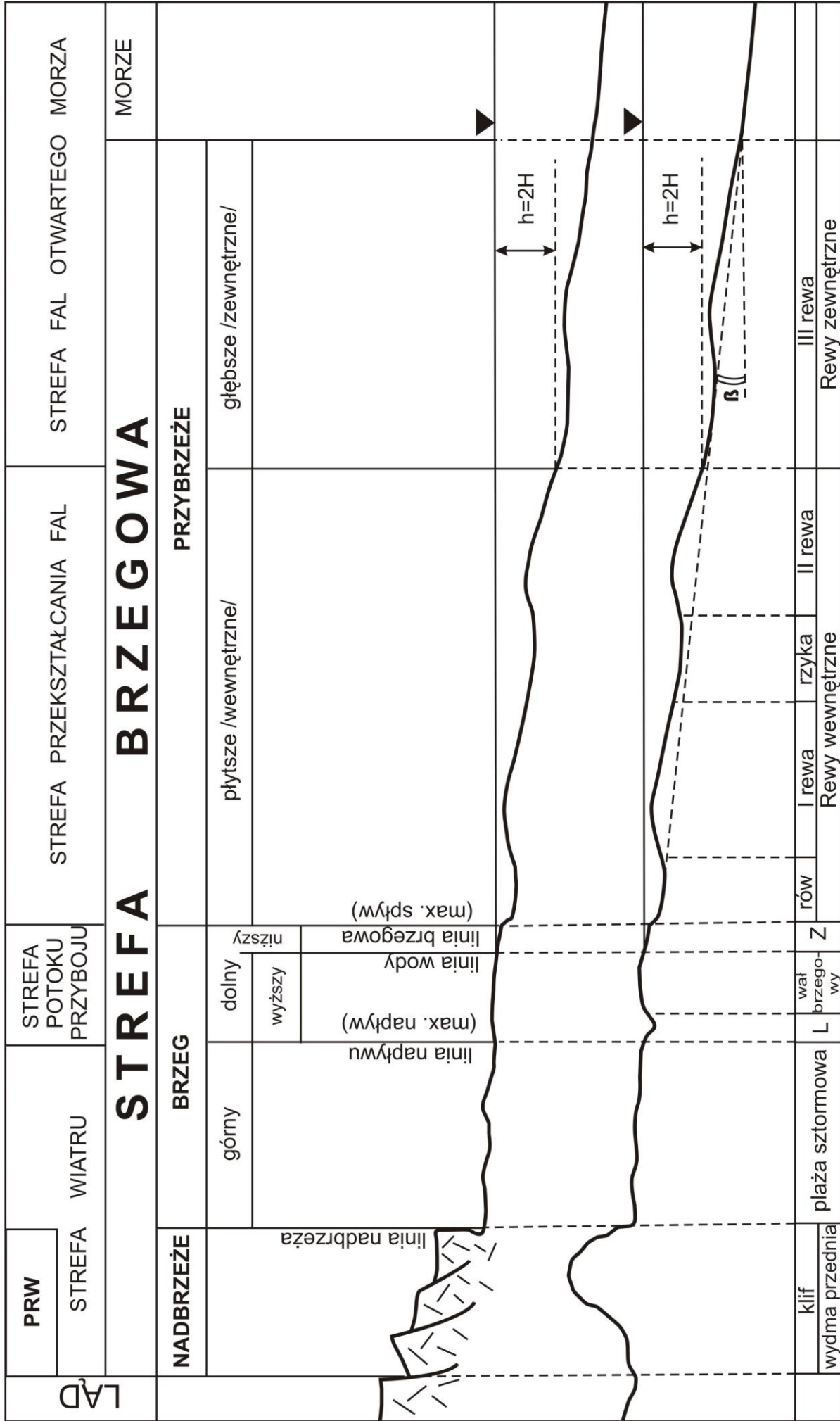
Pobrzeżka, *Littorina littorea*



Przytulik strumieniowy,  
*Ancyclus fluviatilis*



*Portlandia* (*Yoldia*) *arctica*



PRW - strefa powierzchniowych ruchów masowych; L - laguna; Z - stopień przybojowy (zaloj); h - głębokość wody; H - obserwowana wysokość fali;

▲ - średni poziom wody

Na podstawie: Rudowski 1970, 1986

## NORMALNE ZASOLENIE

Kosmopolityczny. Strefa międzypływowa i płytki sublitoralna, piaszczysta i piaszczysto-mułowa, w większości estuaria, zasolenie normalnomorskie. Szelf kontynentalny do 200 m głębokości

Nie występuje w środowisku brakicznym.

Rozmiary do 55 mm



[https://naturalhistory.museumwales.ac.uk/biosyb\\_images/images/M010000\\_M011999/Web/jpegs/M010727.jpg](https://naturalhistory.museumwales.ac.uk/biosyb_images/images/M010000_M011999/Web/jpegs/M010727.jpg)

### *Cerastoderma edule* (Linnaeus, 1758)

NMW.Z.1980.156.00004;  
'Sawdern Pt, Angle , Dyfed, Wales, UK, NE Atlantic';  
Img no: M010727

## ZASOLENIE OBNIŻONE

Pospolity w Morzu Bałtyckim. Rzadko spotykany na południowych i zachodnich wybrzeżach Wielkiej Brytanii, gdzie pojawiają się brakiczne biotopy. Zatoka (fiord) Firth of Forth i u wybrzeży hrabstwa Northumberland wątpliwe występowanie. Strefa międzypływowa, szelf kontynentalny do 200 m głębokość

Rozmiary do 45 mm, zwykle znacznie mniejsze



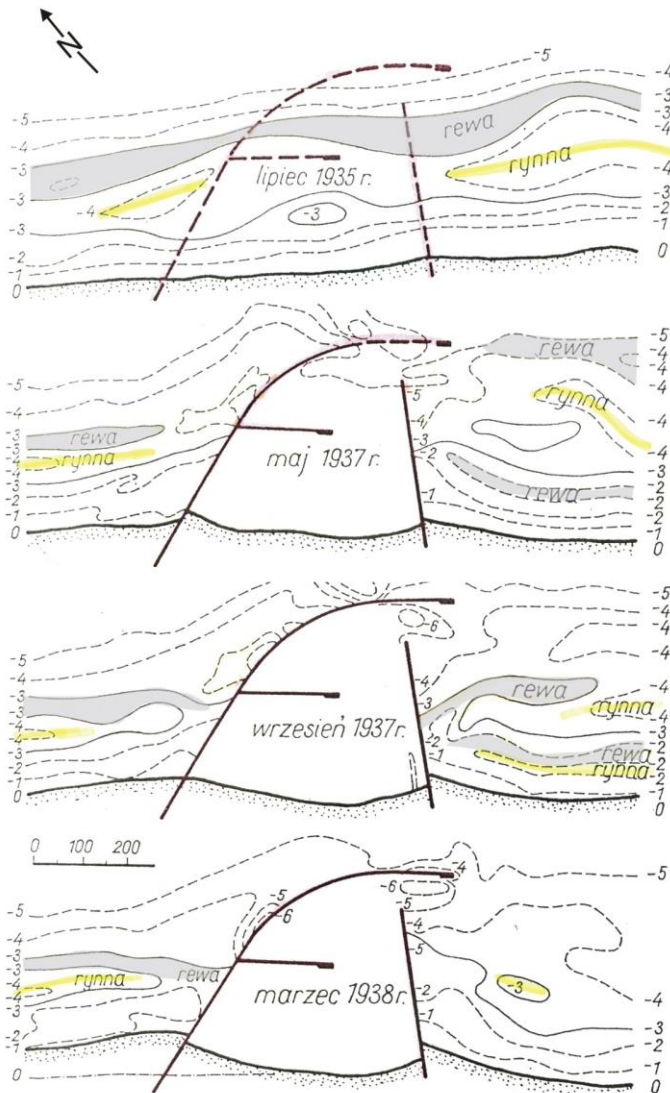
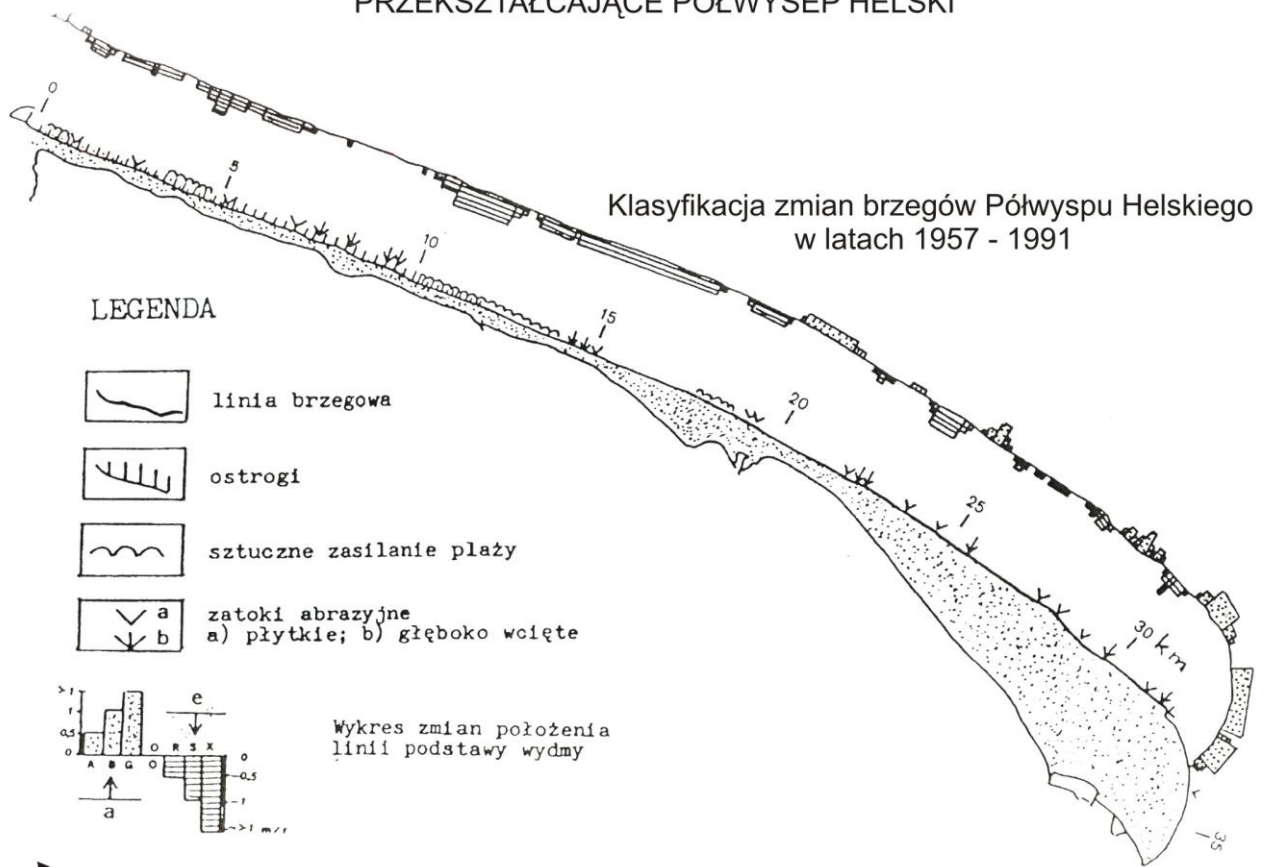
[https://naturalhistory.museumwales.ac.uk/biosyb\\_images/images/M010000\\_M011999/Web/jpegs/M010691.jpg](https://naturalhistory.museumwales.ac.uk/biosyb_images/images/M010000_M011999/Web/jpegs/M010691.jpg)

### *Cerastoderma glaucum* (Bruguère, 1789)

NMW.Z.1978.031;  
'The Leys, Aberthaw, S glamorgan, Wales, UK';  
22m;  
Img no: M010634



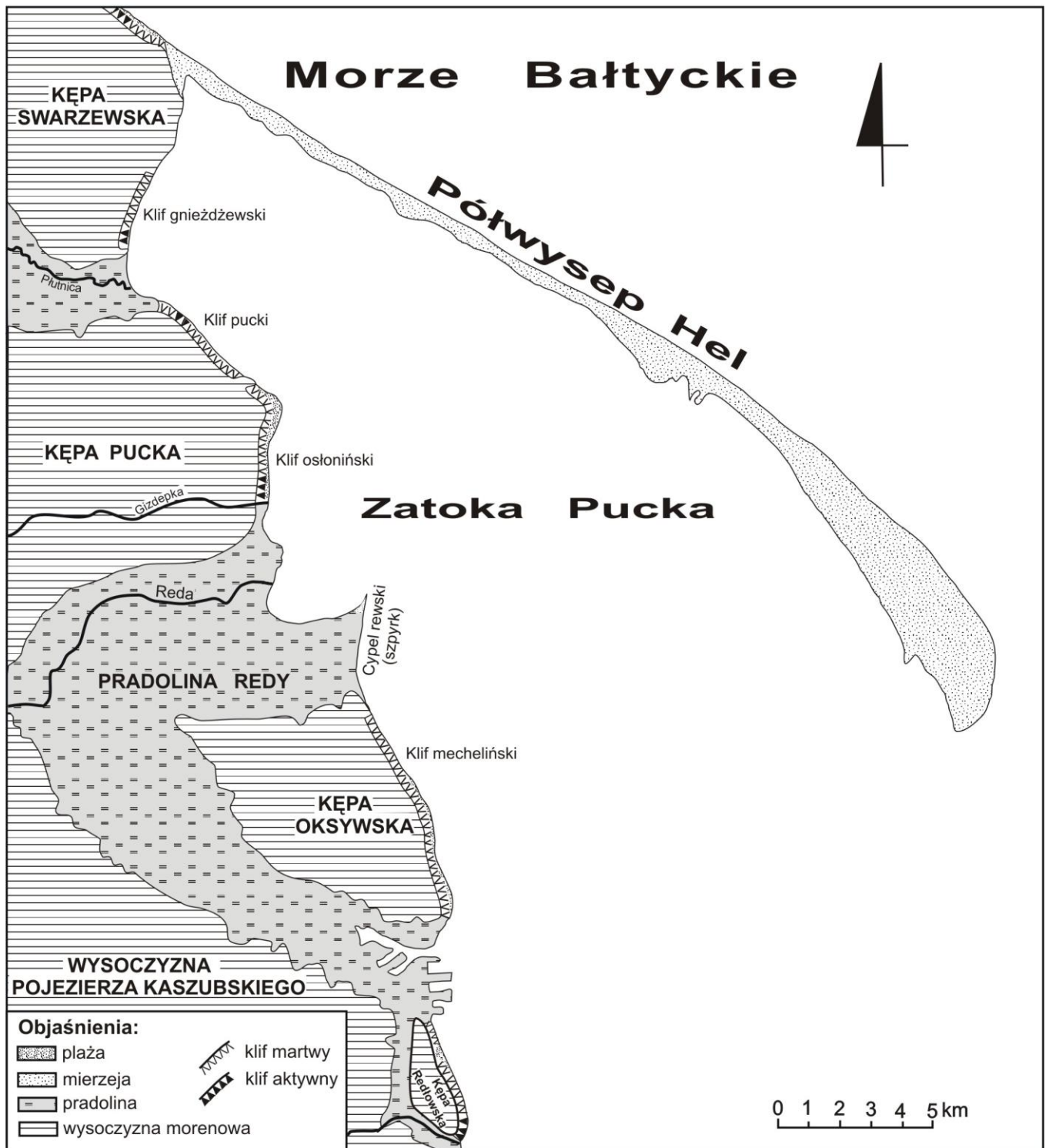
# NATURALNE I ANTROPOGENICZNE PROCESY PRZEKSZTAŁCAJĄCE PÓŁWYSEP HELSKI



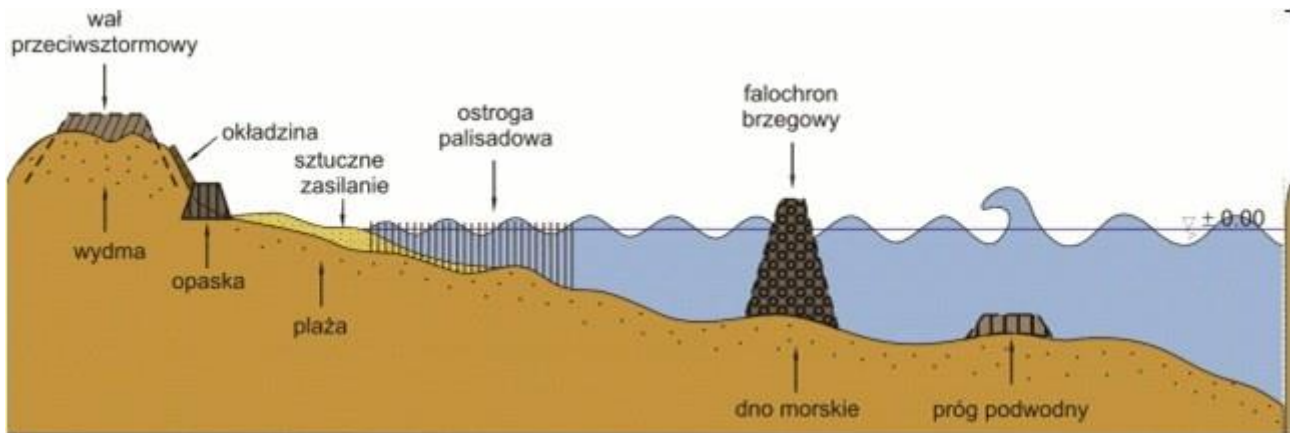
Zmiany batymetryczne oraz zmiany przebiegu linii brzegowej w rejonie portu we Władysławowie



# SZKIC GEOMORFOLOGICZNY REJONU ZATOKI PUCKIEJ



## Przykłady technicznych sposobów ochrony brzegu morskiego



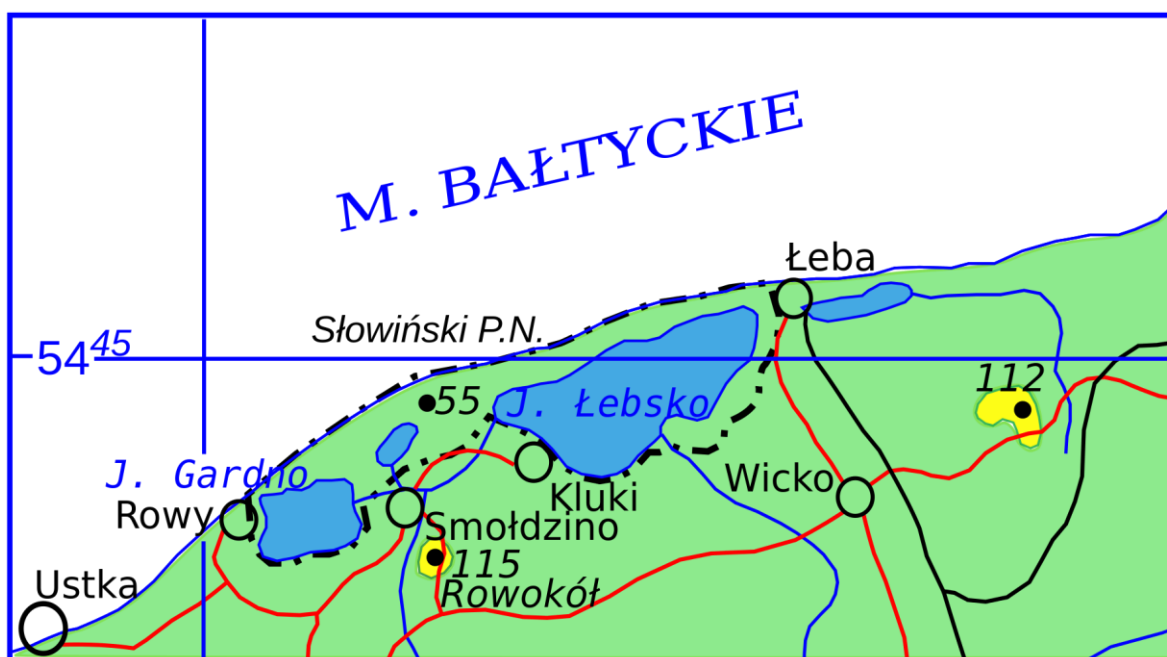
[https://www.gospodarkamorska.pl/article\\_thumb/2719/1200/1000/0/umg1.jpg](https://www.gospodarkamorska.pl/article_thumb/2719/1200/1000/0/umg1.jpg)

## Naturalne i „biologiczne” przykłady ochrony brzegu morskiego



[https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ9-0GJoDDPtry3okQP7Uf\\_pHObKj1SVD7G9SMVxLoN5H8sqTVfA](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ9-0GJoDDPtry3okQP7Uf_pHObKj1SVD7G9SMVxLoN5H8sqTVfA)

## Mierzeja Łebska, Słowiński Park Narodowy



Źródło: Autorstwa Pedros.lol - na podstawie mapki z Geograficznego Atlasu Świata pod redakcją Zofii Cukierskiej, 1995., CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10565562>

**Słowiński Park Narodowy** – utworzony 1 stycznia 1967, zajmuje powierzchnię 327,44 km<sup>2</sup>.

Jest położony w środkowej części polskiego wybrzeża, w województwie pomorskim. Obejmuje Mierzeję Łebską, Nizinę Gardieńsko-Łebską, fragmenty moreny czołowej z ostatniego zlodowacenia z najwyższą kulminacją 115 m n.p.m. na wzgórzu Rowokół oraz szereg jezior: Łebsko (7,1 tys. ha), Gardno (2,5 tys. ha), Jezioro Dolgie Wielkie (156 ha) i Dolgie Małe (6,2 ha).

Charakterystycznymi elementami Parku są przymorskie jeziora, bagna, łąki, torfowiska, nadmorskie bory i lasy, a przede wszystkim wydmy pas mierzei z ruchomymi wydmy.

W 1977 został włączony przez UNESCO (w ramach programu „Człowiek i biosfera”) do sieci rezerwatów biosfery[7], a w 1995[4] wpisany na listę terenów chronionych konwencją ramsarską o obszarach wodno-błotnych o międzynarodowym znaczeniu przyrodniczym pod numerem 757.

W 2004 r. został powiększony o 14 675 ha, w tym 11 000 ha wód Bałtyku, i od tej pory zajmuje powierzchnię 32 744,03 ha.

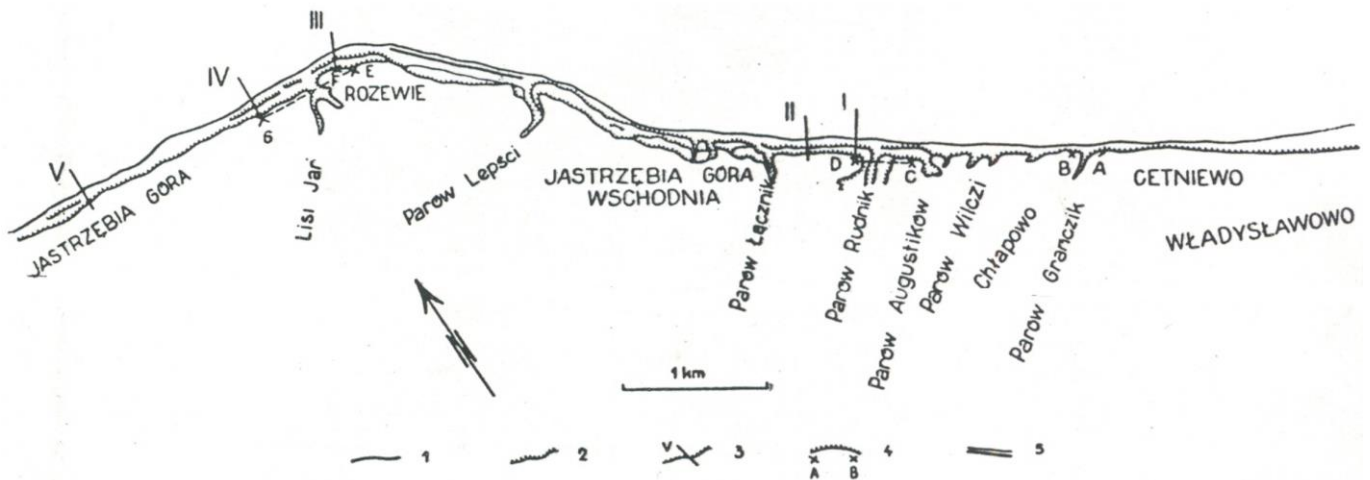
Największą wartością Słowińskiego Parku Narodowego nie są flora i fauna, ale przyroda nieożywiona – wydmy, zwłaszcza te wędrujące, moreny, mierzeje, jeziora, torfowiska, plaże. Zachodzą tu dynamiczne procesy niszczenia i tworzenia, a przykładem może być odsłonięcie wiosną 2016 r. lasu zasypanego kilka tysięcy lat temu przez wędrujące wydmy.

Na terenie Parku występują zbiorowiska: wydmowe, torfowiskowe, łąkowe i leśne. Odnaleźć tu można naturalne ciągi sukcesyjne, od roślin pionierskich pojawiających się na plażach do typowych nadmorskich borów bażynowych. Występuje m.in. wydmuchrzyca piaszkowa, a innymi gatunkami pionierskimi są rukwiel nadmorska i honkenia piaszkowa. Spośród lasów parku 80% stanowią bory.

Ogółem w Parku występuje około 920 gatunków roślin naczyniowych, 165 gatunków mszaków, 500 gatunków glonów, 424 gatunki grzybów, z których 46 jest objętych ochroną ścisłą, a 15 częściową. Należą do nich między innymi: widłaczek torfowy, mikołajek nadmorski, zimozioł północny, rosiczka okrągłolistna, storczykowate, długosz królewski, poryblin jeziorny, malina moroszka. Ta ostatnia to relikwit polodowcowy.

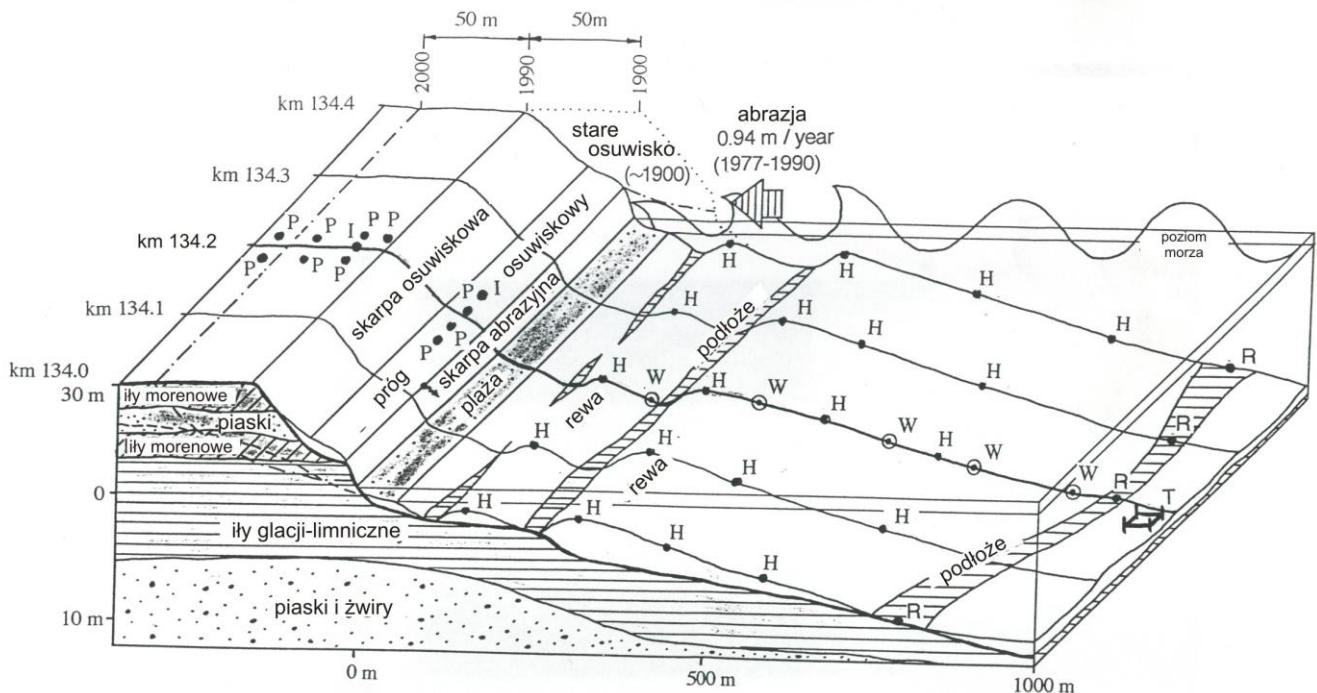
Z ciekawszych gatunków grzybów występują m.in.: smardz, czasznica olbrzymia, siedziun sosnowy i sromotnik bezwstydnny; stwierdzono ogólnie ponad 500 ich gatunków. Z porostów, których odnotowano około 250 gatunków, występują m.in. chronieni przedstawiciele rodzajów *Usnea* (brodaczką) i *Bryoria* (włostka)

## BRZEG KLIFOWY - REJON JASTRZĘBIJ GÓRY



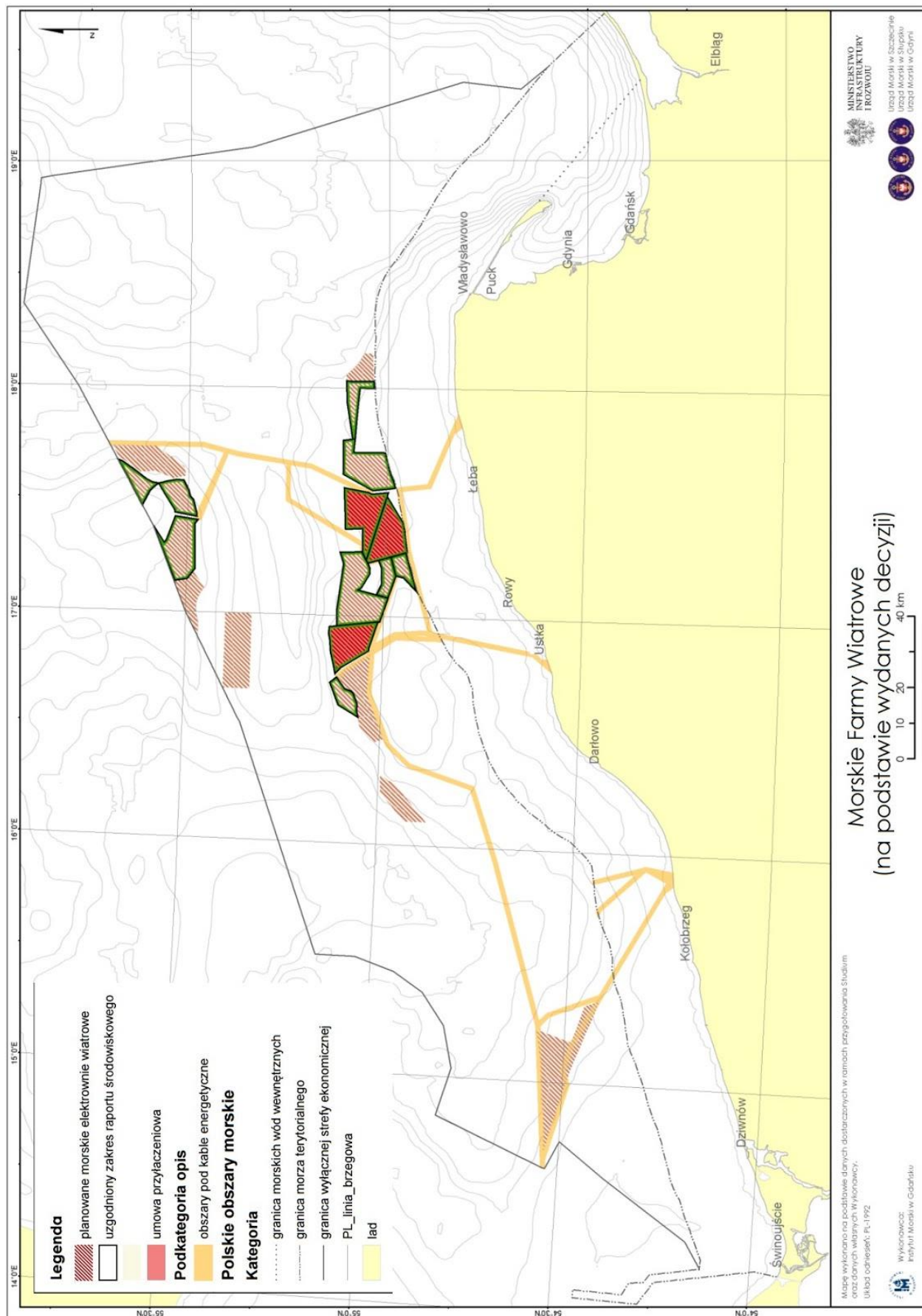
### Uproszczony plan klifu Kępy Swarzewskiej.

1 - linia brzegowa, 2 - skarpy, 3 - linie przekrojów prostopadłych do klifu, 4 - lokalizacja przekrojów równoległych do klifu, 5 - opaska betonowa



### Litodynamika brzegu klifowego w Jastrzębiej Górze.

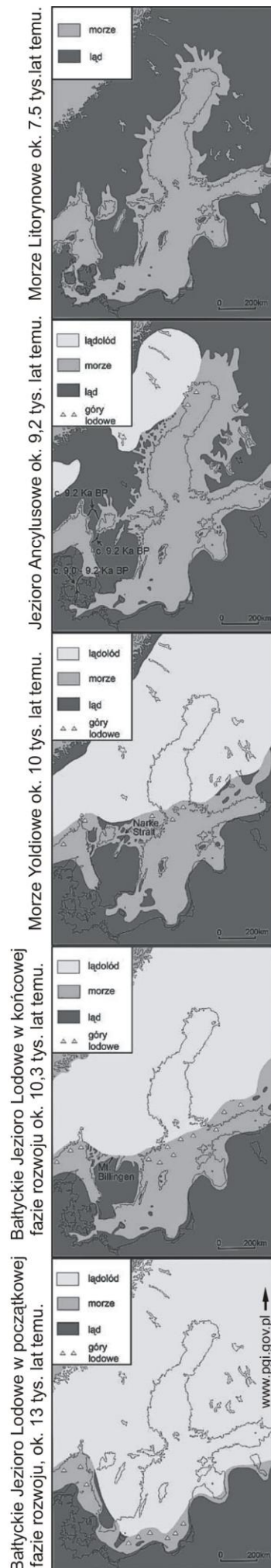
P - wiercenia z piezometrami, I - wiercenia z klinometrami, W - wiercenia testowe w strefie przybrzeża, H - hydrofony, R - repery abrazyji, T - poligon badawczy,  $\updownarrow$  - wysięki wody, - - - - zwierciadło wód gruntowych, ····· - przewidywane osuwiska



[https://4.bp.blogspot.com/-DuhO2p9qz5g/VyH\\_6eyPObI/AAAAAAAAABHs/IBdGPX1IL-c4k8ffc-zIIBTvM0comlejACLCB/s1600/morskie\\_farmy\\_wiatrowe\\_pl\\_baltyk.jpg](https://4.bp.blogspot.com/-DuhO2p9qz5g/VyH_6eyPObI/AAAAAAAAABHs/IBdGPX1IL-c4k8ffc-zIIBTvM0comlejACLCB/s1600/morskie_farmy_wiatrowe_pl_baltyk.jpg)

## HISTORIA BAŁTYKU

Wiek bezwzględny (tys. lat)	Podział stratygraficzny (E. Rühle, 1973)		Fazy rozwoju Morza Bałtyckiego (wg. B. Rossa, 1968; F.B. Pieczka, 1980)	
1	<b>H O L O C E N</b>	Okres subatlantycki - mya	Morze Mya	
2		2300	Morze Starobałtyckie	
3		Okres subborealny - limnea	Morze Limnea	
4		5100	Okres atlantycki - litorynowy	Morze Litorynowe
5				Morze Mastogloia
6		7700	Okres borealny - ancylusowy	Jezioro Ancylusowe
7		9100	Okres preborealny - yoldiowy	Morze Echineis
8				Morze Yoldiowe II
9				Bałtyckie Jezioro Lodowe II
10		Schyłek plejstocenu = późny glacjał	10700 Młodszy dryas	Późnoglacialne Morze Yoldiowe I
11	11800 Interfaza Alleröd			
12	12000 Starszy dryas		Bałtyckie Jezioro Lodowe I	
13	12300 Interfaza Bölling			
13	Plejstocen	Najstarszy dryas	Połączenie Zastoiska Gdańskiego i Południowo-bornholmskiego	





[mapy.geoportal.gov.pl/wss/service/img/guest/TOPO\\_SERIA/MapServer/WMS/Server](http://mapy.geoportal.gov.pl/wss/service/img/guest/TOPO_SERIA/MapServer/WMS/Server)



# MORSKA ENERGETYKA WIATROWA

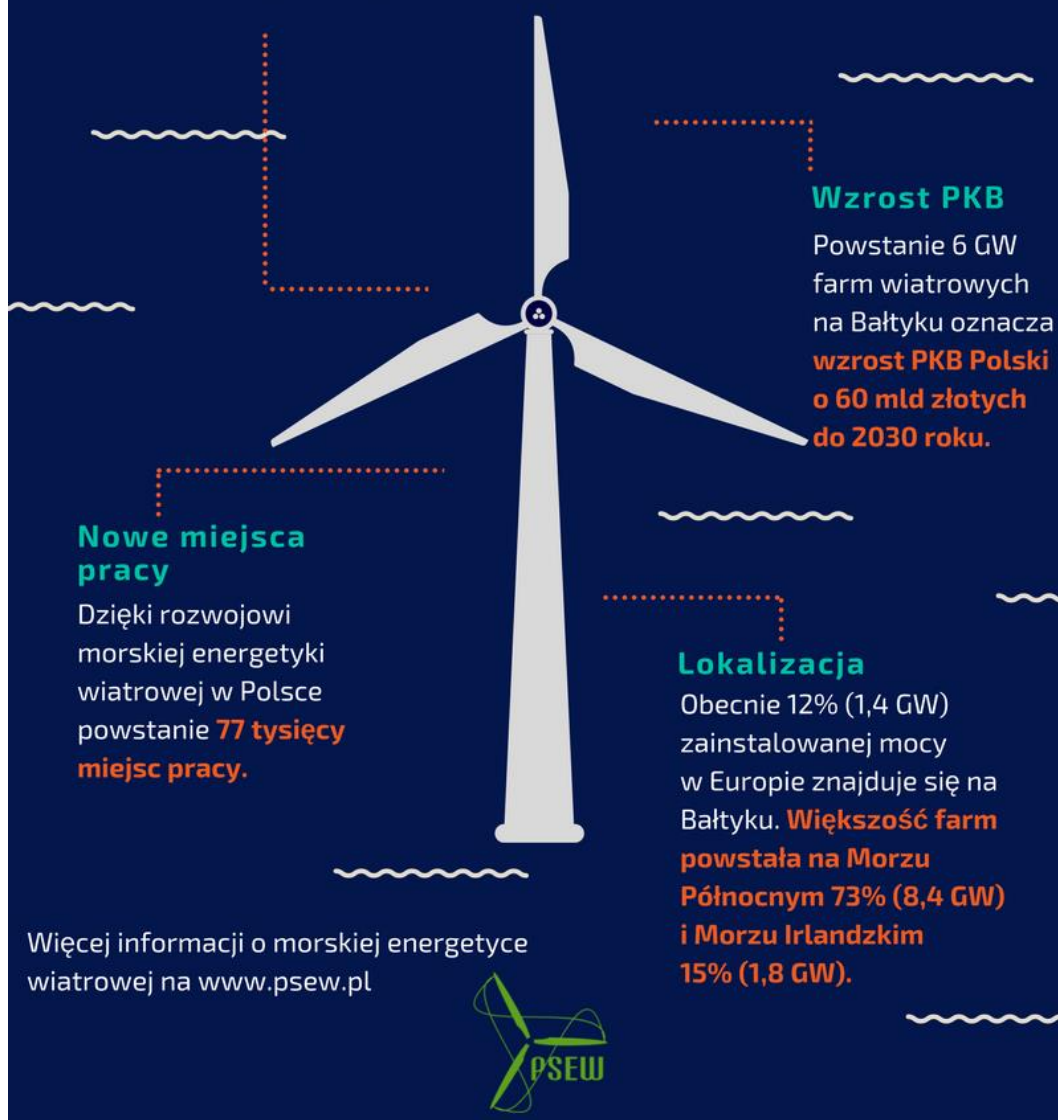
## Po co nam wiatraki na Bałtyku?

### Potencjał

W Europie jest obecnie ponad 11,5 GW zainstalowanej mocy z morskiego wiatru.

**Potencjał polskiej części Bałtyku szacowany jest na 6 GW.**

Warunkiem rozwoju są stabilne i przewidywalne ramy prawne.



<http://psew.pl/wp-content/uploads/2017/01/pobrane-2.png>

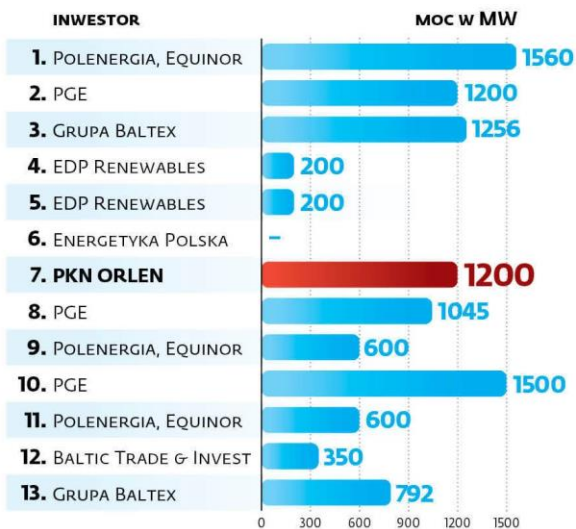
# Polskie projekty morskich farm wiatrowych



ELEMENT PROGRAMU INWESTYCYJNEGO PSE SĄ:  
**WYPROWADZENIE MOCY Z FARM WIATROWYCH ORAZ WZMOCNIENIE ZASILANIA PÓŁNOCNEJ POLSKI**

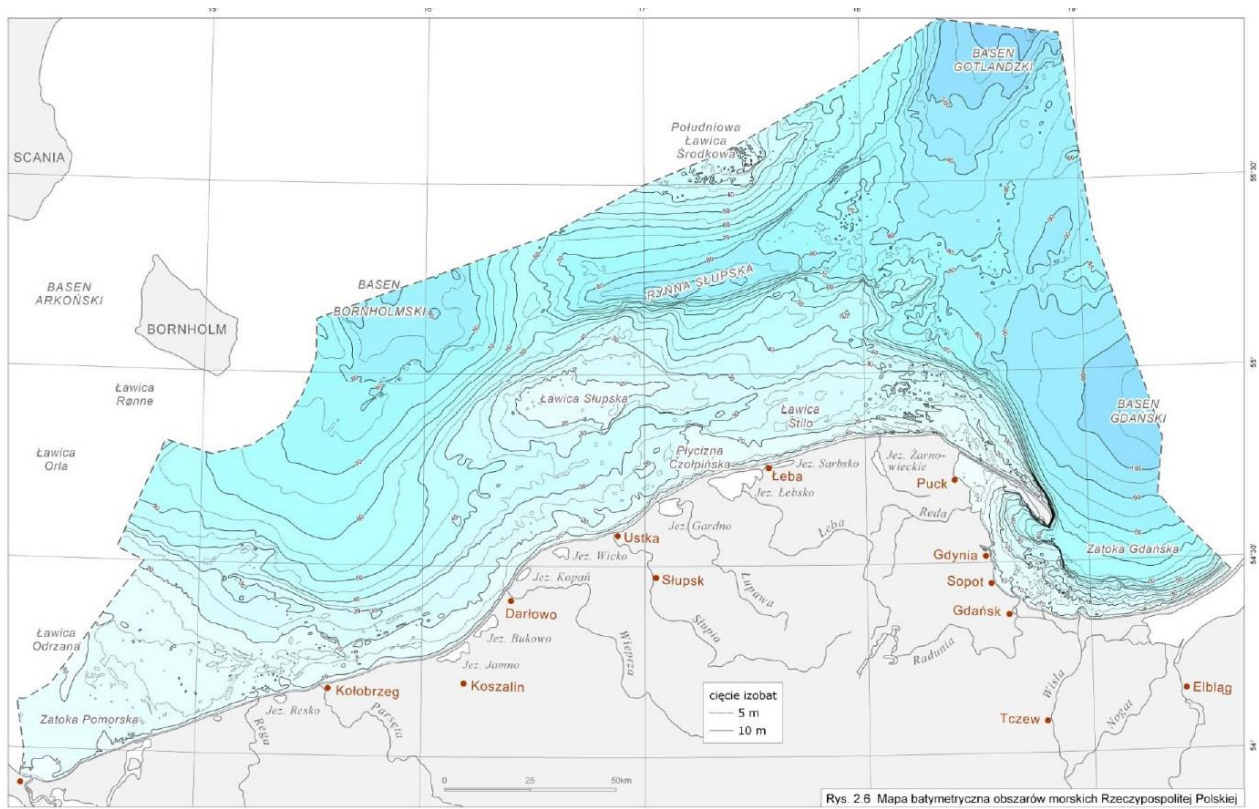
**13**  
 LICZBA REALIZOWANYCH PROJEKTÓW

**2,15 MLD ZŁ**  
 KWOTA BUDŻETU



© NS  
 Źródło: na podstawie Biznesalert.pl

<https://ocdn.eu/pulscms-transforms/1/IZYk9kuTURBXy84ZjJhOTFwYy0yNjFkLTQ5MDktODRkYy1kMDZjNzJhMmEzYmEuanBIZ5CCoTAFoTEC>



Rys. 2.6 Mapa batymetryczna obszarów morskich Rzeczypospolitej Polskiej

[http://1.bp.blogspot.com/-IKmPdbUiZ8o/UfzRS8MwMSI/AAAAAAAAAKA/nS6lia1VG-A/s1600/baltyk\\_glebokosc.jpg](http://1.bp.blogspot.com/-IKmPdbUiZ8o/UfzRS8MwMSI/AAAAAAAAAKA/nS6lia1VG-A/s1600/baltyk_glebokosc.jpg)

Mapa głębokości Bałtyku polskiej wyłącznej strefy ekonomicznej.