WYDAWNICTWA INSTYTUTU BAŁTYCKIEGO

BOGDAN ZABORSKI

ZARYS MORFOLOGJI PÓŁNOCNYCH KASZUB

(POWIAT MORSKI)

TORUŃ 1933

SKŁAD GŁÓWNY: KASA IM. MIANOWSKIEGO — INSTYTUT POPIERANIA NAUKI
WARSZAWA, PAŁAC STASZICA

Instytut Bałtycki w Toruniu

Instytut Bałtycki został wciągnięty do rejestru stowarzyszeń Sądu Powiatowego w Toruniu dekretem z dn. 27 lutego 1926 r. pod Nr. I. R. St. 101.

CELE I ORGANIZACJA.

Według § 2 Statutu: „Instytut Bałtycki ma za cel badanie stosunków gospodarczych, politycznych, narodowościowych i t. p. wybrzeża bałtyckiego pod kątem widzenia związanych z niemi interesów polskich".

Środkami działania, według tegoż Statutu, są:

1. Gromadzenie i utrzymywanie w ewidencji materjałów naukowych, odnoszących się do wybrzeża bałtyckiego.
2. Wydawanie z tego zakresu dzieł i rozpraw naukowych oraz książek o użyteczności powszechnej, służących celowi obrony interesów polskich, związanych z Bałtykiem.
3. Informowanie o wynikach badań czynników rządowych, jak i organizacyj gospodarczych i obywateli polskich, trudniących się handlem i przemysłem w krajach bałtyckich.
4. Utrzymywanie pracowni, bibljotek i zbiorów popierających działalność naukową w zakresie obchodzącym Polskę nad Bałtykiem.
5. Urządzanie zebrań dyskusyjnych.

Organizacja Instytutu Bałtyckiego przedstawia się w następujący sposób:

A. Naczelną Władzą Instytutu jest Walne Zgromadzenie członków Instytutu Bałtyckiego, które zgodnie z § 25 Statutu, działa jako władza zwierzchnia i m. i. wybiera Kuratorjum, Zarząd, z wyjątkiem Dyrektora, oraz Komisję Rewizyjną.

B. Kuratorjum składa się z 5 osób i na podstawie § 19 Statutu powołuje Dyrektora i kontroluje Zarząd.

C. Zarząd, z 7 osób, załatwia wszystkie sprawy administracyjne i finansowe.

D. Dyrektor (powołany przez Kuratorjum i będący członkiem Zarządu) kieruje, zgodnie z § 35 Statutu, stroną naukową prac całego Instytutu.

E. Komisje fachowe, w których ogniskuje się praca naukowa i społeczna, powoływane są przez Dyrektora Instytutu na podstawie § 32 Statutu.

PAMIĘTNIK INSTYTUTU BAŁTYCKIEGO.

Organem Instytutu jest Pamiętnik Instytutu Bałtyckiego.

Prace ogłaszane w Pamiętniku I. B. ukazują się w 2 serjach:

Serja *Dominium maris* — obejmuje publikacje oświetlające zagadnienie dostępu do morza, jako problem gospodarczy Polski Odrodzonej.

Serja *Balticum* — obejmuje prace naukowe, dotyczące stosunków fizjograficznych, etnicznych i historycznych na pobrzeżu bałtyckiem, ze szczególnem uwzględnieniem Polskiego Pomorza i Prus Wschodnich.

Komisja Redakcyjna Pamiętnika I. B.

JULJAN MAKOWSKI
Prof. Wyższej Szkoły Handlowej

FRANCISZEK BUJAK
Prof. Uniw. Jana Kazimierza

EUGENJUSZ ROMER
Prof. Uniw. Jana Kazimierza

STANISŁAW NOWAKOWSKI
Prof. Uniw. Poznańskiego

X. STANISŁAW KOZIEROWSKI
Docent Uniw. Poznańskiego

MICHAŁ SIEDLECKI
Prof. Uniw. Jagiellońskiego

ANTONI PERETIATKOWICZ
Prof. Uniw. Poznańskiego

STANISŁAW KUTRZEBA
Prof. Uniw. Jagiellońskiego

KAZIMIERZ TYMIENIECKI
Prof. Uniw. Poznańskiego

STANISŁAW PONIATOWSKI
Docent Uniw. Warszawskiego

Redaktor Pamiętnika
JÓZEF BOROWIK
Dyrektor Instytutu Bałtyckiego

Sekretarz Redakcji
WANDA KWIECIŃSKA
Kier. Działu Wydawniczego I. B.

Dyrekcja Instytutu Bałtyckiego udziela wszelkich informacyj odnośnie działalności Instytutu, w szczególności w sprawach wydawniczych. Zapytania należy kierować pod adresem: Toruń, ul. Żeglarska 1.

ZARYS MORFOLOGJI PÓŁNOCNYCH KASZUB

WYDAWNICTWA INSTYTUTU BAŁTYCKIEGO

ŚWIATOPOGLĄD MORSKI

CYKL ODCZYTÓW WYGŁOSZONYCH W GDYNI
W ODDZIALE INSTYTUTU BAŁTYCKIEGO W SEZONIE 1931/32

TORUŃ 1933

SKŁAD GŁÓWNY: KASA IM. MIANOWSKIEGO — INSTYTUT POPIERANIA NAUKI
WARSZAWA, PAŁAC STASZICA

.W.

WYDAWNICTWA INSTYTUTU BAŁTYCKIEGO

BOGDAN ZABORSKI

ZARYS MORFOLOGJI PÓŁNOCNYCH KASZUB

(POWIAT MORSKI)

TORUŃ 1933

SKŁAD GŁÓWNY: KASA IM. MIANOWSKIEGO — INSTYTUT POPIERANIA NAUKI
WARSZAWA, PAŁAC STASZICA

1W. CN
6861

D2 55

Z cyklu wykładów zorganizowanych przez oddział gdyński Instytutu Bałtyckiego:

„ŚWIATOPOGLĄD MORSKI"

ukazały się dotychczas w druku następujące wykłady:

Inż. C. Klarner: „Śląsk i Pomorze jako symbole naszej niezależności".
Prof. Dr. K. Tymieniecki: „Dziejowy stosunek Polaków do morza".
Prof. Dr. R. Dyboski: „Żywioł morski w twórczości Józefa Conrada".
Prof. Dr. K. Stołyhwo: „Zagadnienie rasy nordycznej w nauce i polityce".
Dr. W. Olszewicz: „Węgiel i morze".
Dr. B. Stelmachowska: „Stosunek Kaszub do Polski".
Prof. Dr. B. Zaborski: „Zarys morfologji północnych Kaszub".

Są w przygotowaniu:

Prof. Dr. M. Siedlecki: „Morze — źródłem życia".
Prof. Dr. J. Nowak: „Geologiczna przeszłość Bałtyku".
Prof. Dr. R. Grodecki: „Stosunek Hanzy do Polski".
Prof. Dr. Wł. Konopczyński: „Kwestja bałtycka jako zagadnienie międzynarodowe".

SPIS RZECZY.

Str.

Rozdział I. Krótki przegląd form terenu powiatu morskiego i ich pochodzenia 7

Położenie, str. 7; Ukształtowanie powierzchni, str. 7; Dzisiejsza powierzchnia topograficzna a podłoże, str. 8; Dostosowanie się lodowca do podłoża, str. 8; Formy terenu, str. 9; Kierunki i rozmieszczenie rynien, str. 9; Pocięcia erozyjne na krawędziach dolin, str. 10; Pradoliny, str. 10; Stożki napływowe, str. 11; Obszary o topografji pojeziernej, str. 11; Wysoczyzny faliste i pagórkowate, str. 11; Wybrzeże morskie i wydmy, str. 11; Układ przeglądu morfologicznego, str. 12.

Rozdział II. Pojezierze i pradolina Zachodnio-Pomorska . . . 13

Pojezierze, str. 13; Nieczynne odcinki dolin, str. 14; Pradolina Zachodnio-Pomorska, str. 15; Górna część pradoliny, str. 16; Tarasy i ślady zlodowacenia w pradolinie, str. 18; Odgałęzienie dolinne na Sianowo, str. 19.

Rozdział III. Kotliny krańcowe i rynny lodowcowe 20

Kotlina krańcowa Luzińska, str. 20; Struga Bolszewska, str. 20; Kotlina krańcowa potoku Gościcińskiego, str. 21; Potok Gościciński, str. 22; Niecka Bieszkowicka, str. 22; Kotliny krańcowe, str. 23; Niecka Bialska, str. 25; Rynny i ozy boru Chyloń-skiego, str. 25; Obrzeżające moreny czołowe, str. 25; Wysoczyzna-Kępa Górska, str. 26.

Rozdział IV. Rzekome zastoisko Gdańskie i pradolina Redy-Łeby 27

Rzekome zastoisko Gdańskie, str. 27; Dolina wisząca między Gdynią a Kolibkami, str. 28; Pradolina Redy-Łeby, str. 28; Tarasy pradoliny, str. 30; Moreny czołowe i węzeł rynien pod Warszkowem, str. 32.

Rozdział V. Kępy 33

Wysoczyzna Pucka, str. 33; Najwyższe poziomy, str. 33; Sandr Piaśnicki str. 34; Kępa Pucka, str. 34; Kępa Starzyńska, str. 35; Kępa Redłowska, str. 36; Kępa Oksywska, str. 36; Kępa Swa-rzewska, str. 36; Kępy Sławoszyńska i Żarnowiecka, str. 37; Niecka jeziora Żarnowieckiego, str. 37; Dawniejszy zasięg lądu, str. 39; Wysokie tarasy na kępach, str. 39.

Rozdział VI. Pradolina kaszubska 42

„Błota" Chylońskie i Mostowe, str. 42; „Błota": Puckie, Bie-lawskie i Karwieńskie, str. 42; Łączność obu grup „Błot": Pra-dolina Kaszubska, str. 43; Chronologja, str. 45.

Str.

Rozdział VII. Wybrzeża Bałtyku 46

Wybrzeże Małego Morza, str. 46; Wybrzeże Wielkiego Morza, str. 48; Hel, str. 50.

Précis morphologique de la Kachoubie du Nord (District Maritime) 52

Literatura 55

UWAGA: Liczby podane w tekście (w klamrach) oznaczają numer porządkowy dzieła umieszczonego w spisie literatury na końcu publikacji.

SPIS ILUSTRACYJ.

Str.

Fig. 1. Ogólny widok kliffu morskiego pod Oksywiem 12

Fig. 2. Blokdjagram kotliny krańcowej Nowodworskiej. Widok od północy. Pośrodku jezioro Wyspowo. Dokoła wznoszą się krawędzie niecki 24

Fig. 3. Przekrój ozu pod Osloninem 35

Fig. 4. Mikołajek nadmorski (Eryngium maritimum) na wydmie przy Jastrzębiej Górze 43

Fig. 5. Kliff na przylądku Orłowskim. Widać wąskość kamienistej plaży 47

Fig. 6. Stare wydmy nadmorskie pod Dębkiem. Na pierwszym planie widoczne są procesy rozwiewania 49

Mapa. Zarys morfologji północnych Kaszub 1 : 200 000 (poza tekstem)

Rozdział I.

KRÓTKI PPZEGLĄD FORM TERENU POWIATU MORSKIEGO I ICH POCHODZENIA.

Położenie.

Najbardziej północną część polskiego Pomorza stanowi powiat morski. Wciśnięty między Pomorze niemieckie a wdzierający się klinem w polskie terytorja od wschodu teren Wolnego Miasta Gdańska, powiat morski opiera się na północy i wschodzie o wybrzeża Bałtyku, od południa zaś na całej długości graniczy z powiatem kartuskim.

Nie całe jednak wybrzeże znajduje się w obrębie powiatu: wyodrębnione zeń bowiem administracyjnie w ostatnich latach miasto Gdynia obejmuje również kilka kilometrów brzegu morskiego.

■ ■ ■ ■

Ukształtowanie powierzchni.

Na ukształtowanie powierzchni powiatu morskiego przemożny wpływ wywarło zlodowacenie kraju oraz praca wód płynących; na dalszym dopiero planie należy wymienić rzeźbotwórczą rolę wiatru. Wpływ człowieka, którego działalności zawdzięczamy w tak wielkiej mierze dzisiejsze krajobrazy — jeśli chodzi o ukształtowanie powierzchni — sprowadza się do mniej znacznych rozmiarów.

Pod względem ukształtowania powierzchni powiat nasz bynajmniej jednolitym nie jest. Przeciwnie, dostrzegamy tu znaczne bogactwo krajobrazów, warunkowane przedewszystkiem rozmaitością urzeźbienia.

Rozległym falistym wysoczyznom dyluwjalnym przeciwstawić można tereny niskie i płaskie: szerokie, płaskodenne doliny, które tną *plateau* na szereg odosobnionych płatów, zwanych k ę p a m i.

Należy odróżniać szerokie p r a d o l i n y dyluwjalne od dolin innego pochodzenia, o dnie węższem i zazwyczaj niewyrównanem — rynien.

Wysoczyzny wykształcone są bądź to w postaci równin zlekka tylko falistych, bądź też usiane pagórkami i malowniczo pocięte na krawędziach przez niezliczone parowy. Naogół w północnej części powiatu wysoczyzny są równiejsze, w miarę zaś posuwania się ku południowi, łagodne fale powierzchni zmieniają się na stromościenne pagórki, które, występując masowo, nadają powierzchni specyficzny krajobraz.

W miarę posuwania się ku południowi zwiększa się gęstość występowania wzgórz, a stoki ich stają się bardziej strome; również wzrasta wysokość bezwzględna. W bezpośredniem sąsiedztwie morza kępy mają wysokość 30—90 m, natomiast południowa granica powiatu przebiega przeważnie po wzniesieniach około 200 metrów.

■ ■ ■ ■

Dzisiejsza powierzchnia topograficzna a podłoże.

Dzisiejsza powierzchnia powiatu morskiego zgodna jest w głównych zarysach z powierzchnią podłoża przeddyluwjalnego. Miocen tworzy na naszym obszarze kilka kulminacyj; powierzchnia jego podnosi się mianowicie pod kępami do 10 i 30 m npm., a na pograniczu z powiatem kartuskim nawet do 40 m *[15]*. Pod pradolinami natomiast miocen opada niżej. Dyluwjum, które zalega na trzeciorzędzie, ma grubość b. rozmaitą, w wielu miejscach przekracza sto metrów.

Pomimo nierównomiernej grubości płaszcza utworów lodowcowych stwierdzić musimy, że nietylko nie wyrównywa on falistości powierzchni trzeciorzędowej, lecz przeciwnie, powtarza i akcentuje niejako nierówności tej powierzchni. Warstwy miocenu leżą przeważnie poziomo *[15]*, falistości zaś górnej jego powierzchni dadzą się wytłumaczyć przyczynami natury tektonicznej a przedewszystkiem — erozyjnej.

Wychodne trzeciorzędu spotykamy na stromych klifach, któremi opadają kępy ku morzu. Dostrzegamy tu mianowicie m. in. piaski mioceńskie, oraz charakterystyczne utwory burowęglowe z florą drzew liściastych pod Rozewiem i Chłapowem. O głębokości występowania trzeciorzędu poza wybrzeżem możemy sądzić tylko z otworów świdrowych.

Utwory czwartorzędowe wykształcone bywają w sposób dość rozmaity. Schematycznie rzecz biorąc, normalna serja stratygraficzna dyluwjum przedstawiałaby się, jak następuje:

Na zgradowanej powierzchni miocenu zalegałaby [1]) warstwa marglu zwałowego szarego z nielicznemi głazami różnej wielkości — moreną denną z przedostatniego zlodowacenia. Szara jej barwa pozostaje, jak wiadomo, w związku z obecnością dwuwartościowego żelaza. Powyżej często występowałaby warstwa bruku z grubych głazów, wymytych z moreny dennej. Nad tem — żwiry i piaski warstwowane spoczywają grubą warstwą. Ponad tym fluwjoglacjałem, w spągu znajduje się górny margiel zwałowy, również z niezbyt wielką ilością głazów. Ruda jego barwa spowodowana jest obecnością żelaza trójwartościowego [2]). Ku górze margiel zwałowy często ulega lekkiemu spiaszczeniu i odwapnieniu. Na stromych klifach widać w przekroju częstokroć zaburzone warstwy piasku, żwiru i marglu.

■ ■ ■ ■

Dostosowanie się lodowca do podłoża.

Lodowiec fazy Bałtyckiej, nasuwający się ze słabnącą siłą na południowe wybrzeża Bałtyku, docierał do kresu swego zasięgu w tem stadjum.

Jego dostosowanie się do ukształtowania terenu, które zastał, uwydatniło się jaskrawo. Lód wciskał się w naturalne obniżenia terenu, pozostawał zaś w tyle w obszarach, których wzniesienie n. poz. morza było znaczniejsze. Lód wdarł się głęboko na południe przez zatokę Gdań-

[1]) Bezpośrednio — lub na warstwie piasku.

[2]) Barwa marglu sama przez się nie przesądza sprawy. Albowiem stopień utlenienia żelaza, który o niej decyduje, zależny jest od szeregu czynników, a przedewszystkiem od poziomu wody gruntowej i sposobu krążenia wód.

ską — synklina Gdańska prof. N o w a k a *[14*, str. *146]*, — natomiast został zatrzymany w odległości zaledwie kilkudziesięciu kilometrów od wybrzeży w pozostałych częściach Pomorza. W związku z tem pozostaje znamienny fakt równoległości pasa pojezierzy w stosunku do południowego wybrzeża Bałtyku.

Pod Rozewiem nasze wybrzeże zmienia kierunek z *SWW-NEE* na *NW-SE*. Pas pojezierzy powtarza to załamanie. Na Kaszubach jesteśmy świadkami współistnienia i zlewania się dwu pasów pojezierzy: jeden z nich jest równoległy do wybrzeży Wielkiego Morza (na zachód od Rozewia), drugi zaś — do brzegów zatoki Puckiej. W miejscu, w którem następuje załamanie kierunku — pojezierze zbliża się najbardziej ku morzu, wchodząc swemi peryferjami nawet w obręb powiatu morskiego.

Liczne fakty z dziejów Pomorza stałyby się dla nas jaśniejsze i zrozumialsze, gdybyśmy je rozpatrywali na tle ukształtowania powierzchni. Okoliczność, że na Kaszubach pas pojezierzy podchodzi niemal pod samo morze, wywarła wpływ znamienny na stosunki osadnicze i polityczne.

■ ■ ■ ■

Formy terenu.

Ukształtowanie terenu powiatu morskiego nosi po dziś dzień wyraźne piętno swego pochodzenia lodowcowego, pomimo, że od ostatecznego wycofania się lodowca upłynęło co najmniej dwadzieściakilka tysięcy lat. W ciągu tego okresu czasu inne czynniki przekształcały rzeźbę terenu: śród nich na pierwszem miejscu stoją wody pochodzenia atmosferycznego.

Wróćmy jednak do rzeźbotwórczej działalności lodu. Pasy pojezierzy właściwych odtwarzają nam w przybliżeniu maximum zasięgu lodu w odnośnem stadjum. Krawędź lodowca przebiegała do nich mniej więcej równolegle, kierunek zaś posuwania się lodu był prostopadły do pasa pojezierzy oraz do brzegu Bałtyku. Licznych wskazówek co do kierunku posuwania się lodu w poszczególnych punktach dostarczają nam występujące towarzysko drumliny, oraz ozy i rynny.

■ ■ ■ ■

Kierunki i rozmieszczenie rynien.

Rzecz charakterystyczna, że rynny przebiegają na naszym obszarze w dwu kierunkach: północno-południowym, oraz północno-wschodnim-południowo-zachodnim. Pierwszy z tych kierunków jest prostopadły do wybrzeży Wielkiego Morza, drugi zaś przebiega poprzecznie w stosunku do wybrzeży zatoki Puckiej. Oba kierunki rynien sięgają daleko wgłąb lądu, jak o tem można się przekonać na załączonej mapie. Rynny o kierunku południkowym zajmują jednakże tylko zachodnią część powiatu po Wejherowo i Szemud.

Klasycznym przykładem rynny jest dolina, którą dziś płynie rzeka Gizdepka. Uchodzi ona do morza pod Osłoninem na kępie Puckiej. Dziwnym wydaje się przedewszystkiem kierunek doliny, równoległej do krawędzi wielkiej i szerokiej pradoliny Mostowego błota, która byłaby doskonałą podstawą erozyjną dla wód, spływających z kępy Puckiej.

Charakterystycznym jest system rynien lodowcowych, rozmieszczonych na północ od pradoliny Redy—Łeby pod Warszkowem. Na granicy polsko-niemieckiej pod tą wsią zbiegają się wszystkie rynny; natomiast ku północy doliny rozchylają się wachlarzowato. Pomiędzy niemi ciągną się płaty wysoczyzn-kęp o kształcie klinów, ostrzem skierowanych na południe.

■ ■ ■ ■

Pocięcia erozyjne na krawędziach dolin.

Godne uwagi są pocięcia erozyjne, urozmaicające w sposób charakterystyczny niektóre krawędzie dolin. Najbardziej uderzającem jest urzeźbienie *SW* krawędzi pradoliny między wsią Redą a Gdynią.

Mimowoli nasuwa się pytanie: czemu sąsiednia część krawędzi tej samej pradoliny, położona między wsiami Redą a Osłoninem nie uległa podobnemu urzeźbieniu? W znacznej mierze wyjaśnia nam tę sprawę południowo-zachodni kierunek rynien. Tam, gdzie rynny przebiegają równolegle do krawędzi — nie może być oczywiście mowy o jej urzeźbieniu, gdzie zaś tną ją prostopadle — z natury rzeczy powstaje silne urozmaicenie erozyjne. Rynny, związane ze zlodowaceniem, przekształciły się szybko w dolinki, odprowadzające wody atmosferyczne. Przytem wzdłuż krawędzi Reda—Gdynia styka się wysokie *plateau* dyluwjalne z niskiem dnem pradoliny. Różnice poziomów dochodzą do stukilkudziesięciu metrów. Wobec nieznacznej długości potoków, spadek podłużny licznych dolinek wynosi po kilka %.

Sieć dolin jest tu niezmiernie gęsta, silnie rozgałęziona. Dolinki, nieraz o charakterze młodych wąwozów, mają profil podłużny w górnej części b. niewyrównany. Powstaje specjalny krajobraz jarowy, mało mający sobie równych w Polsce.

W takich warunkach staje się rzeczą zrozumiałą szybka utrata charakteru rynnowego przez owe dolinki i nabranie przewagi cech, znamionujących pochodzenie erozyjne. Przemodelowywanie odbywa się szybko: potoki wgryzają się coraz bardziej w *plateau*, skąd wynoszą wielkie ilości materjału.

■ ■ ■ ■

Pradoliny.

Pradoliny stanowią osobny, niezmiernie charakterystyczny element krajobrazowy: płaskie, szerokie dno doliny Redy tarasami opada ku rzece. Jednakże niższe tarasy, razem wzięte jako całość, przeciwstawiają się jaskrawo wysoczyznom, od których odcięte są krawędziami.

Jeszcze ostrzej odcinają się na tle wysoczyzn odcinki dolin otaczających od strony lądu kępy: Swarzewską, a przedewszystkiem Oksywską. Ostatnio wymieniona dolina, o szerokości do 5 km, niska i podmokła, wyodrębnia się od reszty terenów nietylko pod względem ukształtowania powierzchni, ale również i pod względem fenologicznym, oraz co do wpływu, jaki wywiera teren na człowieka. Niema w powiecie morskim większych kontrastów (między regjonami lądowemi), niż te, które tworzą dna pradolin z wysoczyznami dyluwjalnemi.

■ ■ ■ ■

U wylotu do pradoliny potoki traciły spadek, a zatem i szybkość, co pociągało za sobą utratę zdolności transportowej. Wielka część niesionego przez nie materjału uległa sedymentacji u podnóża krawędzi. Stożki napływowe, które tu występują, należą do najpiękniejszych na niżu europejskim. Izohipsy, zaznaczające zbocza stożków, przebiegają w postaci zadziwiająco regularnych kół współśrodkowych. Tu wymienić należy przedewszystkiem wspaniały stożek napływowy potoku Zagórskiego, na którym stoi wieś Rumja (por. mapę 1 : 25000 Nr. 274, Reda), oraz wspólny stożek potoków, uchodzących między Cisową i Chylonją. *Stożki napływowe.*

W miarę, jak potoki wyrównywały swój profil podłużny, rozcinały swój stożek napływowy, poprzednio usypany. Połączone potoki: Gościciński i Bolszewski usypały wspólnie pod Bolszewem wielki stożek napływowy, spychający Redę ku północy. Wypływająca z *plateau* rzeka Łeba usypała w pradolinie wielki stożek, który zmienił stosunki hydrograficzne doliny pod Strzebielnem.

■ ■ ■ ■

W miarę posuwania się na południe teren powiatu wznosi się, a powierzchnia staje się bardziej urozmaicona. Na pograniczu z powiatem kartuskim wkraczamy w obszary o topografji pojeziernej. Chaos pagórków morenowych, pooddzielanych podmokłemi zagłębieniami osiąga tu swe maximum. Niektóre z zagłębień, wypełnione wodą, tworzą jeziora. Śród tego zagmatwanego krajobrazu wciskają się tu i ówdzie bardziej płaskie pasy terenu: są to szlaki dyluwjalnych odpływów wód roztopowych, obficie rozrzucone śród wzgórz, krzyżujące się wzajemnie, częściowo pozawieszane jedne nad drugiemi. *Obszary o topografji pojeziernej.*

■ ■ ■ ■

Na północ od obszarów o topografji pojeziernej spotykamy rozległe tereny pagórkowate. Gęstość występowania wzgórz jest tu mniejsza, oddzielające je kotlinki uzyskały już zwykle odpływ, często nie są już wypełnione mokradłami. *Wysoczyzny faliste i pagórkowate.*

Śród obszarów pagórkowatych występują tu i owdzie rozłożyste wzgórza, o łagodnych stokach i zaokrągleniach, lub płaskiej wierzchowinie. W miarę przesuwania się ku północy tereny faliste uzyskują przewagę nad pagórkowatemi. Na północ od rzeki Redy i na kępie Oksywskiej teren jest lekko sfalowany, a tylko wyspowo rozsiane są małe partje o charakterze pagórkowatym.

■ ■ ■ ■

Wybrzeże nasze należy do trzech kategoryj. Wybrzeże klifowe występuje tam, gdzie wysoczyzny dyluwjalne stykają się bezpośrednio z morzem i są wystawione na bezpośrednie działanie fal-kipieli morskiej. Są to ściany o wysokości około 15—40 metrów, obrywające się ku morzu stromo. *Wybrzeże morskie i wydmy.*

Fot. B. Zaborski.

Fig. 1. Ogólny widok klifu morskiego pod Oksywiem.
Vue générale de la falaise près de Oksywie.

Drugim typem są wybrzeża dolinne: wybrzeża tego typu występują w miejscach, gdzie szerokie pradoliny dyluwjalne urywają swe zatorfione dno wprost do morza.

Trzecim typem jest wybrzeże wydmowe. Należy tu cały brzeg Wielkiego Morza od Dębka (ujścia Piaśnicy) po osiedle Jastrzębią Górę oraz półwysep Hel. Jest to wybrzeże nizinne, na którem poustawiane są liczne utwory wydmowe, miejscami dochodzące do 20 m wysokości.

■ ■ ■ ■

Układ przeglądu morfologicznego.

Przegląd morfologiczny, dotyczący powierzchni powiatu morskiego, prowadzić będziemy regjonalnie. Posuwając się od południa ku północy (lub od *SW* na *NE*), przechodzimy nietylko do coraz to innych regjonów, ale zarazem podążamy do pewnego stopnia za ustępującym ku północy lodowcem. Rozpatrywać będziemy kolejno regjony, w których akumulacja lodowca i działalność wód podlodowcowych przemożne wywarły piętno — oraz te, gdzie dominującą rolę odegrały odpływające nazewnątrz wody roztopowe. Uwzględnimy również późniejszą działalność niszczącą wód płynących pochodzenia atmosferycznego, budującą działalność wiatru oraz na końcu — procesy litoralne, których przebiegowi zawdzięczamy dzisiejszy przebieg i postać naszego wybrzeża Bałtyku. Przegląd morfologiczny będzie zatem w pewnej mierze przeglądem problemowym.

Rozdział II.

POJEZIERZE I PRADOLINA ZACHODNIO-POMORSKA.

W obręb naszego powiatu wkracza od południa część właściwego pojezierza Pomorskiego. Wiemy już, iż jest to rozległy pas wzniesień, niezwykle obficie urozmaicony bezmiarem drobnych form morenowych. *Pojezierze.*

Pas ten, ciągnący się od Jutlandji przez Meklemburgję, Pomorze zachodnie (niemieckie), wkracza do Polski na Kaszubach, przebiega przez Pomorze polskie łukiem zgiętym ku północy i podąża przez Prusy wschodnie na Wileńszczyznę, by stworzyć tam idealną wprost, jak na niż, granicę naturalną, rozgraniczającą dwa twory politycznie tak rozmaite: Litwę i część Polski — Wileńszczyznę.

Południowa część powiatu — to obszary wznoszące się przeważnie ponad 200 m npm. Między niezliczonemi pagórkami rozsiadły się tu wilgotne zaklęsłości. Erozja rzek nie zdążyła jeszcze uregulować odwodnienia; młodemu krajobrazowi towarzyszy młoda hydrografja. Mokradła rozsypane są po całej powierzchni wysoczyzn, występując nawet w miejscach, położonych w bezpośredniem sąsiedztwie zboczy stromych i wysokich.

W *SW* części naszego terytorjum granica powiatowa jest do pewnego stopnia zgodna z fizjograficzną, albowiem odgranicza tereny pojezierne, które pozostają w powiecie kartuskim. Natomiast już od Będargowa na wschód granice powiatu morskiego wyginają się na południe, obejmując tereny silnie upstrzone pagórkami morenowemi. Dalej, między Szopą Będargowską a Pomieczynem wkraczamy w istny labirynt pagórków i kotlinek. Chaos form osiąga tu swe maximum: między jez. Wysockiem a jez. Kamień dostrzegamy pewne uspokojenie fal terenu, spowodowane, zdaje się, niwelującą działalnością wód roztopowych. Dalej jednak ku wschodowi, między Kamieniem, Kielnem, a Kłosowem krajobraz pojezierny[1]) zapanowuje wszechwładnie.

Na południe od Osowej, Chwaszczyna i Wysokiej występuje już tylko falisty krajobraz moreny dennej. Na północ od wymienionych wsi oraz pod Koleczkowem i Bojanem ciągną się paru pasmami szeregi wzgórz morenowych. Wzniesienie opisywanych tu terenów npm. wynosi średnio między Będargowem i Szemudem ok. 200 metrów, wysokość zaś względna wzgórzy morenowych nie przekracza zwykle dwudziestukilku metrów. Tylko pomiędzy Koleczkowem i Bojanem spotykamy pagórki, których wysokość względna dochodzi do 50 m. Taką jest np. góra Donas (wyso-

[1]) Brzmienia słowa „pojezierny" nie trzeba rozumieć zbyt dosłownie. Istnieją takie partje pojezierzy, w których jeziora nie stanowią ważnego ani istotnego składnika krajobrazowego (pojez. Żmudzkie). Zasadniczą cechą jest tu raczej typ ukształtowania powierzchni, określony powyżej, niż obecność jezior.

kość npm : 206 m : o $^1/_2$ km na *E* poziom jeziorka — 156 m). Gęstość zboczy w tych okolicach dochodzi do 8 na 1 km profilu.

Jest rzeczą niezmiernie charakterystyczną, że najwyższe kulminacje terenu tworzą często rozłożyste wzgórza o łagodnych kształtach. Takiem jest wzgórze, wznoszące się do 234 m tuż *NE* od Huty Szemudzkiej, dalej wzgórza, wznoszące się do ok. 220 m na *W* i *N* od Kamienia. Sprawia to takie wrażenie, jakgdyby były one ominięte przez rzeźbotwórczą działalność lodowca. Nie jest wykluczone, iż przy ciągłych oscylacjach lodowca, takie właśnie, względnie wyższe obszary częściej sterczały niepokryte lodem, niż sąsiednie, niższe partje terenu.

■ ■ ■ ■

Nieczynne odcinki dolin.

Inną, niemniej znamienną cechę terenu stanowi obfitość różnych odcinków i ułamków dolin, które niewątpliwie odprowadzały w swoim czasie wody roztopowe. Dziś doliny te przeważnie są nieczynne. Wymienię tu dla przykładu doliny : Przetoczyno—Donimierz—Głodowo, oraz Przetoczyno—Szemud—Kamień—Kielno. Są to przeważnie doliny, które odprowadzały wody roztopowe w rozmaitych stadjach postoju lodowca. Częstokroć przemodelowane przez rzeki, które później wykorzystały te doliny, lub ponadgryzane przez wąwozy. Nieraz doliny takie zostały zasypane częściowo utworami akumulacji lodowca i jego wód — gdy po postoju nastąpiło ponowne posunięcie się lodowca. Takie doliny zasypane (np. pod Sopieszynem, pod Kamieniem) tracą w danych miejscach swój jednolity spadek, wskutek czego przy odtwarzaniu dawnego ich biegu natrafiamy na znaczne trudności.

Doliny te, niekiedy pozawieszane jedne nad drugiemi, częstokroć obfitujące w tarasy, umożliwiają niejako rozbicie terenu na poszczególne naturalne piętra hipsometryczne. Również obecność amfiteatrów, okalających niecki końcowe lodowca, przyczynia się do piętrowości krajobrazu. Mamy tu do czynienia najwyraźniej ze śladami następowania po sobie kilku rozmaitych topografij, nałożonych wzajemnie na siebie.

Fakt ten stanie się dla nas zrozumiałym, gdy uprzytomnimy sobie, iż znajdujemy się właśnie w obszarze, w którym odbywały się ciągłe oscylacje lodowca : perjody posuwania naprzód czoła lodu przeplatane były okresami jego odwrotu. Cały aparat utworów akumulacyjnych i szlaków odpływowych ulegał oczywiście modyfikacji przy nasuwaniu się lodu. Od wielu okoliczności zależało, czy te modyfikacje burzyły i niszczyły zupełnie poprzednio ustalone linje przewodnie krajobrazu, czy też uszkadzały je tylko częściowo i miejscami. W naszym obszarze częściej zauważamy tę drugą ewentualność.

To ustawiczne drganie krawędzi lodu na nieznacznej przestrzeni przeorało niejako powierzchnię. Teren został pocięty głębokiemi rynnami, zasypany chaotycznie bezmiarem pagórków. Miejscami, np. na *SW* pograniczu lasu Chylońskiego między obszary o topografji pagórkowatej (lub pojeziernej) wciskają się urzeźbienia erozyjne rzeczne : nikną kotlinki,

dokoła zamknięte, pojawia się zaś gęsta sieć regularnie wykształconych wąwozów. Tu i owdzie na działach wodnych widnieją dobrze zachowane wzgórza morenowe i ozy.

Modyfikacja rzeźby przez późniejszą (aluwjalną) działalność wód płynących w naszym obszarze wywarła wpływ na rzeźbę powierzchni, zasadniczych jednak rysów pochodzenia dyluwjalnego nie usunęła.

Zasługuje na uwagę okoliczność, iż przy południowej granicy powiatu, wpobliżu jeziora Otalżyno przebiega dział wodny między dorzeczem Łeby, Redy i Raduni. Tem się tłumaczy m. in. obfitość niecek bezodpływowych, niezdrenowanych dotychczas przez żaden z potoków. Istnieją i takie mokradła, które bifurkują do dwu dorzeczy. Rozmieszczenie niecek bezodpływowych w tym obszarze skartował A. Schmidt *[21]*, lecz niedość dokładnie.

Na szczególną uwagę zasługuje wspaniały oz t. zw. „Czarna Góra", który się ciągnie od Czarnej Dąbrowy (*S* od Przetoczyna) przez Mercestwo do Małego Donimierza. Piękny i typowy ten utwór początkowo ciągnie się w kierunku *N—S*, potem zaś skręca, przybierając kierunek *NE—SW*. Wznosi się on w najwyższym punkcie (na północy) do 207 m npm. (wysokość względna 45 m ponad sąsiednie jezioro Czarne). Szerokość jego na *N* wynosi 350 m, następnie jednak dalej ku *S* oz zwęża się do 180 m. Ma on stoki strome (30 do 80%), przeważnie porośnięte lasem lub zaroślami. Natomiast grzbiet miejscami rozszerza się i spłaszcza i zajęty jest przez pola uprawne. Utwór zbudowany jest z piasków (w odkrywce pod Czarną Dąbrową widać piaski warstwowane), żwirów i otoczaków. Tylko w jednem miejscu (nad Migłówkiem) na grzbiecie ozu leży kilka większych głazów. Od wschodu, a w części południowej nawet z obu stron, oz sąsiaduje z rozległemi torfowiskami. Ich czarna barwa nadała nazwę górze i wsi. W przekroju torfowiska widać pod kilkudziesięciu cm warstwą brunatnego torfu — warstwę pniaków.[1]) W krajobrazie uwydatnia się ten typowy oz, jako imponujące wzgórze wałowe. Od *W* doczepiony jest do płaskiej wysoczyzny, wraz z nią ujęty jakby w kleszcze w dwie równoległe, przebiegające południkowo dolinki. Oz i obie dolinki wyznaczają nam kierunek ruchu lodowca na danym odcinku.

■ ■ ■ ■

Pradolina Zachodnio-Pomorska.

Geneza pradolin pomorskich nie jest dostatecznie wyjaśniona, pomimo, że poświęcono jej liczne prace naukowe.

Miejsce, w którem umieściły się pradoliny pomorskie, zostało zgrubsza przesądzone ukształtowaniem podłoża, którego nie zdołał zatrzeć lodowiec. Jak już wspomniałem powyżej, wiemy z pracy prof. Pawłowskiego *[15, str. 31]*, że właśnie w tych miejscach, przez które przebiegają pradoliny, miocen się obniża. Możliwe zresztą, że te obniżenia

[1]) Torfowisko nosi nazwę Gęsia Krzywda; natomiast Czarną Górą ludność nazywa tylko północną część ozu.

jeszcze silniej zaakcentowane zostały przez tworzące się tu kotliny krańcowe lodowca, którego krawędź sięgała pojezierza.

Najdawniejszą z pradolin północnego Pomorza jest pradolina Zachodnio-Pomorska („Pommersches Urstromtal").

Pradoliną Zachodnio-Pomorską zajmował się szczegółowo K e i l h a c k *[8]*, pisząc o rozwoju sieci dolinnej Pomorza niemieckiego. Autor ten starał się odtworzyć historję cofania się krawędzi lodowca z postoju na pojezierzu ku północy. Odtwarza on przebieg dolin, które odprowadzały wody roztopowe na zachód do Bałtyku podczas poszczególnych postojów lodowca. W tym celu K e i l h a c k bada wyższe tarasy, zawieszone ponad dnami dolin, oraz wiąże je w pewne systemy, mające mniej więcej jednolity spadek. Częstokroć tarasy o danej wysokości urywają się, względnie brak im odpowiednika na przeciwległym zboczu doliny (czy wogóle obniżenia). Autor upatruje przyczynę tego zjawiska w bliskości krawędzi lodowca, względnie w podparciu przez lód. W takich razach K e i l h a c k chętnie ucieka się do hipotezy zastoiskowej: wprowadza do literatury zastoisko u ujścia Odry (zresztą zaniechane już obecnie), inne — nad Prośnicą, oraz najbardziej na wschód wysunięte jeziorzysko zaporowe pod Miastkiem (Rummelsburg).

K e i l h a c k wyróżnił 11 faz wycofywania się lodowca Bałtyckiego. Poglądy swe zilustrował licznemi mapkami, załączonemi do pracy. Poszczególne fazy postojów lodowca i odpowiadających im odpływów zostały odtworzone na osobnych mapkach. Początkowo odpływ odbywał się do Morza Północnego przez ujście rzeki Łaby oraz do zachodniej części Bałtyku pod Rostockiem. W trzeciej fazie K e i l h a c k a wody kierowały się na *NW* cieśninami między wyspami Usedomem, Wolinem i Rugją a lądem. W szóstej fazie wody uchodzą pod Koszalinem (Kösslin), w siódmej i ósmej — pod Dzierzwałdem (Rügenwalde), dziewiątej zaś fazie odpowiada odpływ doliną Słupi i jej dopływu Skotówki (Schottow), a w górnym biegu odpływ odbywa się częściowo rzeką Lupową, oraz rz. Bukowiną.

Między Skotówką a Lupową zachował się pięknie meandrujący, dziś martwy odcinek pradoliny o szerokości ok. 1 km. Dotąd pradolina ma charakter czysto erozyjny. Rzeka Lupowa wije się w wąskiej dolinie; ponad nią wznoszą się tarasy, silnie pocięte przez niewątpliwe rynny podlodowcowe.

■ ■ ■ ■

Górna część pradoliny. Dalej ku wschodowi znów spotykamy wyrównane dno pradoliny między dworem Gockowo (Wutzkow), a grupą jezior, leżących już na polskiem terytorjum (Święte, Bukowińskie, Gunno i in.). Wznosi się ono tu średnio na 150 m npm. W poziom ten wciął się stromemi ścianami o wysokości 20 m — potok Bukowiński.

Wydaje się, że K e i l h a c k uważa tę część pradoliny za najbardziej górną, niejednokrotnie bowiem wspomina, iż pradolina Zachodnio-Pomorska rozpoczyna się na poziomie 150 m npm. Na załączonych map-

kach podciąga jednak górną część pradoliny nieco na *NNE*, aż po przecięcie rz. Łeby. Wobec małej skali mapki i braku ściślejszych danych w tekście pracy — niepodobna dowiedzieć się precyzyjnie, gdzie wg. Keilhacka rozpoczynała się pradolina Zachodnio-Pomorska. Również Hartnack *[4]* urywa pradolinę tę na granicy polsko-niemieckiej. Zresztą badacz ten wyraźnie ograniczył teren swych badań tylko do obszaru niemieckiego.

Według Keilhacka tylko górna część pradoliny pozostawała przez wszystkie fazy bez zmiany, jakkolwiek początkowo pradolina miała kilkaset kilometrów długości, w ostatniem zaś stadjum — zaledwie około stu. W końcowych zatem fazach spadek podłużny odpływu byłby wielokrotnie większy, niż w początkowych. W związku z tem możnaby oczekiwać, iż wody, odpływające tym szlakiem, będą usiłowały, zgodnie z prawami erozji, po wyrównaniu dolnego biegu i tu wcinać się wgłąb. W rzeczywistości zaś istnieją liczne odcinki właśnie w górnej części pradoliny, w których niczego podobnego nie widzimy.

Ostatnio pojawiła się interesująca praca Hartnacka *[4]*, dotycząca morfologji dyluwjum wschodniej części niemieckiego Pomorza. Hartnack wyjaśnia (str. *114*), że pradolina Zachodnio-Pomorska nie tworzyła nigdy jednolitej doliny, wykorzystanej od góry do dołu przez jedną i tę samą rzekę. Przeciwnie, pradolina ta — to zlepek nieckowatych rozszerzeń, pozczepianych węższemi odcinkami dolinnemi. W takich zwężeniach poprzecznych mamy przeważnie dolinne działy wodne. Budowa ta nie jest jakimś wytworem późniejszym, lecz cechowała pradolinę od początku jej istnienia. Niemałą rolę odegrały oddzielne jęzory lodowe, które, wysuwając się daleko naprzód, przecinały dolinę, rozrywając jednolitość odpływu.

W wielu miejscach należy przypuszczać istnienie martwego lodu. Wpobliżu jezior Bukowskiego i Klęczańskiego pradolina skręca raptownie pod kątem prostym na północ, przebiega południkowo kilka kilometrów, poczem znów robi zwrot na wschód i przecina prostopadle dolinę Łeby pod Tłuczewem.

Dno pradoliny płaskie, wyrównane (160 m npm.), o szerokości 2—3 km, odgraniczone jest wyraźnemi krawędziami od wysoczyzn dyluwjalnych. *Plateau* odcina się jaskrawo swą niespokojną rzeźbą od płaskiego dna doliny. Niezliczone kotlinki podmokłe, lub nawet wypełnione jeziorami, wciskają się obficie rozsiane między pagórkami wysoczyzny.

Pradolina Zachodnio-Pomorska przecięta jest prostopadle doliną rz. Łeby. Pod Tłuczewem, gdzie Łeba miała lokalnie słabszy spadek, na poziomie około 135 m npm. (22 m ponad poziomem rz. Łeby), leży zawieszone martwe zakole, wewnątrz którego sterczy do 148 m płaska góra meandrowa.

Zdaniem mojem, opisana przez Keilhacka i Hartnacka pradolina, sięga swą częścią źródłową jeszcze dalej na *NE*, aż po dwór Barłomino.

Na wschód od Tłuczewa dno doliny wznosi się do 158 m npm. Na północny-zachód od Strzepcza zauważyć się daje silne spiaszczenie, natomiast między Dargolewem a Pobłociem przeważa powłoka gliniasta, teren zaś wznosi się do 162 m npm. [1])

■ ■ ■ ■

Tarasy i ślady zlodowacenia w pradolinie.

Do Pobłocia stare dno doliny stanowiło dość zwartą powierzchnię, w którą tu i owdzie powcinały się dolinki potoków. W miarę jednak, jak posuwamy się w górę pradoliny, dno staje się coraz bardziej wystrzępione, występując w postaci tarasów, zawieszonych ponad potokiem Bolszewskim, który toczy swe wody ku północy.

Pod Pobłociem dostrzegamy taras, który się wznosi ponad 165 m npm., a na południe i szczególniej na północ od Wyszecina rozległy taras sięga nawet 172 m npm. Tej samej wysokości taras dostrzegamy po przeciwległej *(E)* stronie doliny, na *S* oraz *NE* od Milwina.

Jednakowoż w obrębie pradoliny Zachodnio-Pomorskiej między Strzepczem a Pobłociem leżą typowe jeziora morenowe, jak Strzepskie i Lewinko (głębokość do 6 m), a między Smażynem i Zęblewem ciągną się wspaniałe moreny czołowe w postaci wału stromych pagórków kamienisto-piaszczystych, przebiegających w dolinie poprzecznie do jej osi [2]).

Możliwe, że mamy do czynienia ze zlodowaceniem dolinnem, czyli ze wsunięciem się jęzora lodowcowego głęboko w dolinę. Na rzeźbę erozyjną zostałaby nałożona specyficzna topografja lodowcowa. Bardziej jednak prawdopodobnem wydawałoby mi się przypuszczenie, iż pradoliną Zachodnio-Pomorską wody odpływały (przynajmniej w niektórych częściach jej biegu) pod lodem. Czy były to jęzory lodowca, czy płaty martwego lodu — tego nie chcę przesądzać. W przeciwnym razie trudnoby nam było wytłumaczyć, dlaczego pradolina Zachodnio-Pomorska składa się n a p r z e m i a n z odcinków o charakterze wyłącznie (lub przeważnie) erozyjnym (jak np. pod Jugelowem), oraz z partyj wyraźnie rynnowych jak np. na przestrzeni od wsi Lupowej do dworu w Gockowie (Wutzkow)? Dlaczego wpoprzek dość jednolitej doliny usadowiły się jeziora? (Bukowińskie, Święte i in.), inne zaś, typowo rynnowe, leżące głównie w obrębie wysoczyzny, peryferjami swemi wdzierają się jednak w tę pradolinę? (np. jez. Klęczańskie).

Wydaje nam się, że wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z nakładaniem się rzeźby lodowcowej (włącznie z działalnością wód podlodowych), na topografję wodną (tarasy, krawędzie erozyjne) powinniśmy brać pod uwagę możliwość podlodowego odpływu wód, który zresztą dotyczyć mógł tylko nieznacznych długości odcinków dolinnych.

■ ■ ■ ■

[1]) Na pół drogi między Dargolewem a Pobłociem przy szosie eksploatowane są torfy. Pod warstwą torfu, na głębokości kilkudziesięciu cm zaznacza się wyraźnie warstwa pni drzew.

[2]) W dol. Łeby spotykamy pod Strzepczem opuszczone martwe zakole, wiszące na 13 m ponad dnem dol. (118 m). Ponad niem wznosi się góra meandrowa (150 m npm).

Na południe od Smażyna odchodzi w kierunku południowym długa dolina, o dobrze wykształconych, stromych (do 25%) stokach. Jest to jakby gałąź pradoliny Zachodnio-Pomorskiej. Przy folwarku Leobór (gm. Lewino) przebiega dziś na poziomie 168 m dział wodny wpoprzek jednolitej niegdyś doliny. Na północ spływa struga Bolszewska, na południe natomiast toczy swe wody Dębnica (150 m.). Ponad dnami obu części doliny wznoszą się tarasy do wysokości około 165 m npm. — najrozleglejsze pod Zęblewem. *Odgałęzienie dolinne na Sianowo.*

Między Miłoszewem a Sianowem ciągnie się dolina Łeby, wykształcona podobnie jak poprzednia. Pod Nową Hutą (na *N*, *E* i *S* od wsi) rozłożyły się pięknie wykształcone tarasy 18-metrowe (140—150 m npm.). Obie doliny łączą się pod Sianowem w jednolitą dolinę, ale o charakterze już raczej rynnowym, która biegnie na *S* w kierunku na jezioro Raduńskie. Bliższe zbadanie jej roli i dziejów będzie możliwe po poznaniu kartuskiej części pojezierza. Narazie poprzestaję tylko na zanotowaniu dostrzeżonych faktów.

Pod Głodowem (*N* od Łebna) dostrzegamy ujście równoleżnikowej doliny, której dno (165 m npm.) zawieszone jest ponad dzisiejszem dnem doliny strugi Bolszewskiej (140 m). Natomiast dalej na południe, pod Bagienicą (gm. Będargowo) inna równoleżnikowa dolina wisi nad dnem Dębnicy (150 m); urywa się ona stopniem o wysokości 40 m. Są to niewątpliwie dawne odpływy dyluwjalne, dziś zupełnie nieczynne.

Pomiędzy temi obniżeniami sterczą płaty wyżyn, wznosząc się do 210—220 m npm. Górna ich powierzchnia silnie jest urozmaicona chaotycznie rozrzuconemi wzgórzami.

Tak znaczne różnice poziomów między wysoczyznami a miejscową podstawą erozyjną, wynoszące częstokroć po 50 m, dają często spadki zboczy ponad 15%. Nic też dziwnego, że stoki dolinne pocięte są licznemi stromościennemi parowami. Jeden z takich parowów rozgryzł pod Będargowem *plateau*, wdzierając się wgłąb wysoczyzny wyjątkowo aż na 2 km na *NE*.

Po ustąpieniu lodowca, gdy się otworzył odpływ na północ, korzystna podstawa erozyjna doliny Redy zaczęła szybko przeciągać potoki na swą stronę, okradając sąsiednie, mniej korzystnie sytuowane dorzecza.

Rozdział III.

KOTLINY KRAŃCOWE I RYNNY LODOWCOWE.

Kotlina krańcowa Luzińska.

Na równoleżniku Barłomina wysokie poziomy pradoliny Zachodnio-Pomorskiej raptownie się urywają. Teren obniża się nagle (ku północy), gdyż na długości półtora kilometra obserwujemy spadek kilkudziesięciometrowy. Poniżej dostrzegamy obecność wielkiej misy amfiteatralnej, pośrodku której leży wieś Luzino.

Niecką Luzińską skłonny jestem uważać za utwór przemodelowany odpowiednio przez postój wysuniętego naprzód jęzora lodowcowego — za kotlinę krańcową. Świadczyłyby też o tem utwory morenowo-czołowe, których grupy zachowały się na zachodniem obrzeżeniu niecki. Na południowej peryferji jęzora moreny czołowe nie zachowały się, czemu dziwić się nie należy, tu bowiem odbywało się bardzo intensywne rozmywanie przez odpływające wody.

Za główny i zarazem najstarszy kierunek odpływu w tem stadjum uważać należy pradolinę Zachodnio-Pomorską. Od Barłomina zatem po wysokich tarasach (172 m) wody płynęły przez Wyszecino (Milwino)—Pobłocie—Dargolewo—Tłuczewo—Niepoczołowice opisaną wyżej pradoliną Zachodnio-Pomorską, zapewne w IX fazie Keilhacka (odpływ przez rz. Słupię).

Podczas stopniowego wycofywania się lodowca były możliwe również i inne kierunki odpływu wód. Od Barłomina odchodzi bardzo wyraźna, dziś sucha dolina na *NNW* w kierunku na stożek napływowy rz. Łeby. Dno jej jest silnie spiaszczone.

Tarasowatość stoków misy Luzińskiej świadczy może o stopniowem przenoszeniu się na niższe poziomy pracy lodowca i wód roztopowych.

Gdy lodowiec wycofał się na północ od pradoliny Redy—Łeby, sposób odwodnienia musiał ulec gruntownej zmianie. Na północy bowiem utworzyła się niebawem korzystna lokalna podstawa erozji w pradolinie Redy—Łeby, której dno początkowo wznosiło się ok. 40 m npm.

Na południe i południowy-wschód od Luzina i Robakowa zauważamy charakterystyczną kierunkowość. Oto liczne wzgórza owalne, opadające łagodnemi zboczami, ustawiły się w kształt wachlarza, zbieżnego ku północy. We wzgórzach tych z pod denno-morenowej powłoki wysterczają gdzie niegdzie piaski warstwowane. Staje się rzeczą jasną, iż mamy do czynienia z drumlinami.

■ ■ ■ ■

Struga Bolszewska.

Z rywalizacji kilku strug, płynących równolegle na północ, wyszła zwycięsko struga Bolszewska, która zagarnęła niejako monopol odwodnienia niecki Luzińskiej i rozwinęła swą działalność zdobywczą na po-

łudnie. Dziś struga płynie między Smażynem a Barłominem w ciasnej dolinie. Zwężenie doliny rozpoczyna się tuż *W* od Smażyna w poziomie 123 m, kończy się zaś *W* od Sychowa w poziomie 72 m (spadek 6 ‰). Na południe od Smażyna (powyżej przełomu) spadek wynosi 4,5 ‰ — poniżej zaś Luzina — nieznacznie przekracza 3 ‰. Trudno orzec w jakiej mierze odcinek ten należy uznać za przełomowy, w jakiej zaś zawdzięcza swą postać rynnowemu pochodzeniu. Pod Częstkowem Bolszewka skaptowała dawniejszy górny bieg potoku Gościcińskiego (zob. niżej).

Między folwarkami Królewskie i Kozłowskie struga znów przeciska się przez znacznie zwężoną w tem miejscu dolinę, a poniżej folwarku Wielki Las opływa od zachodu wzgórze dyluwjalne, odcięte erozyjnie od sąsiedniej wysoczyzny.

Na wschód od tych wzniesień przebiega obniżenie, równoległe do strugi Bolszewskiej, a wznoszące się po kilkanaście do 20 m ponad dzisiejszem dnem doliny. Przypuszczalnie mamy tu do czynienia z dawnem dnem dolinnem strugi Bolszewskiej.

Na zachód od wsi Luzino zachowała się nieczynna dziś dolina dyluwjalna, która obniża się w kierunku na pradolinę Łeby. Wpobliżu zamku Platen dolina urywa się, zawieszona stopniem o wysokości 40 m. Widzimy, jak dalece dolina strugi Bolszewskiej jest zlepkiem różnorodnych odcinków.

■ ■ ■ ■

Kotlina krańcowa potoku Gościcińskiego.

Jeśli przesuniemy się na wschód — znajdziemy się w obniżeniu, wykorzystanem przez potok Gościciński. Dolina potoku składa się z dwu części: północny odcinek, poniżej Sosnowej Góry (gm. Przetoczyno) trzyma się stale kierunku południkowego; dno ma dość szerokie (około 180 do 400 m), wyrównane, spadek podłużny znaczny (6—9 ‰), zbocza tarasowane, częściowo strome. Pod Przetoczynem i dalej w górę biegu rzeczka mieści się w ciasnej dolince o kierunku równoleżnikowym, który w górę przechodzi w kierunek *NW-SE*.

Miejsce, w którem ulokował się południkowy bieg potoku Gościcińskiego, wydaje się być osią niecki końcowej jęzora lodowca. Świadczy o tem układ moren czołowych, które się ustawiły amfiteatralnie na zachód i południe od Dąbrówki, oraz przedewszystkiem i najwspanialej na południowy zachód od Sopieszyna. Przypuszczalnie dolina potoku Gościcińskiego stanowi przemodelowaną rynnę.

Dokoła Sopieszyna (mianowicie na południe i południowy-zachód od wsi) widzimy misę końcową jęzora lodowego, analogiczną do Luzińskiej, lecz obficiej uwieńczoną wzgórzami morenowemi. Półkolista krawędź niecki zaznacza się dobrze w terenie.

Między Sopieszynem a Przetoczynem zachowały się dość wyraźne ślady doliny w postaci płaskiego dna (135—155 m npm.) i obrzeżających je krawędzi. Obniżeniem tem biegnie dziś szosa. Możliwe, że jest to dawny kierunek odpływu wód roztopowych. Obniżenie przebiega od górnych części potoku Cedrońskiego (Białej) na *SW*, a pod Przetoczynem

rozgałęzia się: najbardziej prawa odnoga łączy się z doliną Szemud-Kamień, drugie połączenie odbywa się w niższym poziomie (ok. 130 m) przez wąską dolinkę pod Milwinem (dawny górny bieg potoku Gościcińskiego) na *SW*, trzecie wreszcie — przez Glazicę i Mały Donimierz — prowadzi na zachód, przez Głodowo na wysoki poziom (165 m) pradoliny Zachodnio-Pomorskiej.

Na połowie drogi między wsiami Sopieszynem i Ustarbowem zauważamy położone w obrębie doliny liczne wzgórza morenowe. Najwidoczniej nasuwający się od *NNW* Gościciński jęzor lodowy wsypał pchany przed swem czołem gruz morenowy w obniżenie, zwężając znacznie starą dolinę.

Mamy tu do czynienia znów jakgdyby z dopływem pradoliny Zachodnio-Pomorskiej. Obniżenie to, położone między Przetoczynem a Donimierzem, przedzielone jest wzdłuż paskiem wyższego terenu na dwie równoległe gałęzie. Wyniosłość, rozdzielająca dolinę, wzmocniona jest ponadto potężną Czarną Górą — ozem, który się rozłożył na jej wschodniej krawędzi.

■ ■ ■ ■

Potok Gościciński. Po usunięciu się lodu, wody atmosferyczne zaczęły spływać najwygodniejszą dla nich linją ściekową, t. j. od Zielonego Dworu (2 km *NW* od Przetoczyna) na północ. Powyżej Zielonego Dworu dolina potoku Gościcińskiego zwęża się znacznie.

W rozpatrywanej dolinie zachował się wspaniale wykształcony taras. Jego wysokość ponad dnem doliny wynosi na południe od Ustarbowa 22—23 m. W miarę posuwania się na północ wysokość względna tarasu szybko maleje: *NW* od Ustarbowa wynosi 17—18 m, pod Dąbrowskim Młynem (*SW* od Gowina) — już tylko 12 m, u wylotu doliny wreszcie — 8 m, t. j. akurat tyle, ile wznosi się średni taras Redy ponad jej dnem dzisiejszem. Ówczesny zatem spadek strugi na tej przestrzeni wynosił średnio ponad 2‰, podczas gdy dzisiejszy — ok. 1,8‰.

Struga Bolszewska ma, jak wiemy już, znacznie większy spadek. Nic dziwnego, że okrada ona dorzecza sąsiednie. Górny jej bieg (powyżej Częstkowa) wchodził niegdyś w skład dorzecza potoku Gościcińskiego. Przeciągnięcie odbyło się pod Częstkowem. Odcinek doliny, łączący dzisiejszą górną Bolszewkę z potokiem Gościcińskim, dziś jest martwą doliną, zawieszoną nad obiema. Dno doliny tej, pięknie zachowane, wznosi się do 146 m ponad Bolszewką (*NW* od Częstkowa), poczem, w miarę posuwania się na *NE* opada łagodnie do 130 m, tworzy stopień (0,7 km *W* od charakterystycznego zagięcia potoku Gościcińskiego), którym szybko obniża się do dzisiejszego dna potoku.

■ ■ ■ ■

Niecka Bieszkowicka. Dalej ku wschodowi, dokoła Bieszkowic, rozciągnęła się rozległa kotlina krańcowa. Od południa obrzeżona jest krawędzią, której półkole opiera się o leśniczówkę i jezioro Wygodę, osadę Cierznię (gm. Biesz-

kowice), oraz okolice wsi Łężyc. Wzdłuż krawędzi teren wznosi się ku południowi o 20—30 m.

Wewnątrz kotliny rozłożyło się kilka jezior, prostopadle zaś do krawędzi dochodzą rynny, ustawione w kształt wachlarza pod leśniczówką Piekiełko (górna część potoku Zagórskiego), pod Cierznią i Bieszkowicami.

W nieckach krańcowych, które tu opisuję, drumliny, ozy i rynny wskazują nam miejscowe kierunki ruchu jęzorów lodu. Dalej na *NE*, w okolicach Reszek i Łężyc, opanowały teren kierunki *SW—NE*, nadając całej powierzchni charakterystyczne piętno.

■ ■ ■ ■

Kotliny krańcowe.

Dalej ku północy od opisanej niecki Bieszkowickiej rozłożyły się dalsze dwie kotliny amfiteatralne Sopieszyńska i Nowodworska: ich półkola, wypukłością skierowane na południe, stanowią poprostu klasyczne odciski-negatywy języków lodowcowych.

Spoczywając w miskach końcowych, jęzory wcisnęły się na południe, egzarując podłoże. Niesiony przed czołem materjał lód ułożył przed sobą w postaci moren czołowych. Buchające ze szczelin lodowych wody niosły wielką ilość materjału sypkiego: otoczaków, żwiru i piasku. Wody akumulowały ten materjał w postaci wzgórz stożkowatych, które uwieńczają półkoliste obramienia niecek, podnosząc jeszcze wysokość krawędzi. Są to przeważnie wzgórza piaszczysto-żwirowe, wznoszące się po kilkanaście metrów ponad wysokiem *plateau*. Sonntag *[28]* opisał jeden z tych pagórków, Pucką Górę (201 m npm.) jako żwirową morenę kemsową; jednakże nie zauważył, że wznosi się ona ponad krawędzią wspaniałej kotliny krańcowej.

Rzecz ciekawa, że pomiędzy poszczególnemi jęzorami lodowcowemi zachowały się wyżej sterczące płaty płaskiej moreny dennej, które je niejako oddzielały od siebie. Taki płat dostrzegamy na północ od Sopieszyna, oraz 3 km *NW* od Nowego Dworu. Wysoczyzny, wciskające się klinem od południa między dwie sąsiednie niecki, mają krajobraz równinny, oczywiście poza samą krawędzią, która jest z reguły udekorowana morenami czołowemi.

Niecka krańcowa Nowodworska odcięta jest od wschodu krawędzią, wznoszącą się na 25 do 40 metrów ponad jej dnem. Na niej ponastawiane są liczne pagórki morenowe, szczególniej wyraźnie widoczne na południe od Zbychowa, oraz na północ od tej wsi. Mamy tu do czynienia z przepysznym zespołem wzgórz morenowo-czołowych, których wysokość względna wynosi po kilkanaście metrów.

Krawędzie kotlin są silnie spiaszczone. Opadają one (wraz z morenami czołowemi) stromiej ku wewnętrznej stronie niecki, natomiast zupełnie łagodnie — na zewnątrz, ku piaszczysto żwirowej powierzchni sandrowej: pastwiska, zarośla i lasy mają tu przewagę nad polami.

Fig. 2. Blokdjagram kotliny krańcowej Nowodworskiej. Widok od północy. Pośrodku jezioro Wyspowo. Dokoła wznoszą się krawędzie niecki.
Un stéréogramme de la cuvette terminale de Nowy Dwór, vu du côté Nord. Au millieu on voit le lac de Wyspowo, entouré du gradin de la cuvette.

Najgłębszą część kotliny Nowodworskiej zajmuje jezioro Wyspowo. Oglądana z Puckiej Góry (201 m) kotlina przedstawia się niezwykle typowo. Zarysem krawędzi nasze kotliny krańcowe przypominają podobne amfiteatry, opisane przez P i e t k i e w i c z a *[18]* w Suwalszczyźnie, również jako niecki egzaracyjne. Tam jednak bogactwo form jest jeszcze większe, a stromości stoków — znaczniejsze.

■ ■ ■ ■

Niecka Bialska.

Nieco na północ i północny zachód od opisanych kotlin krańcowych dostrzegamy jeszcze jeden utwór tego typu — misę Bialską. Osią tej niecki jest potok Biała, zwany w nowszych czasach Cedrońskim. W górnej części umieściło się małe osiedle Biała. Zabudowania Białej ze wszystkich stron są otoczone jakby wieńcem wzgórz, ustawionych przy krawędziach półkolistej niecki.

Pomiędzy wzgórza wplatają się czoła wąwozów, przeważnie suchych. Pocięcie erozyjne krawędzi tej kotliny jest bardzo znaczne: wydaje się prawdopodobnem, że dolinki te są dziełem wód, krążących pod lodem.

Niecka Bialska oddzielona jest od północnej części kotliny Sopieszyńskiej wałem szerokości do 2 km, wznoszącym się 130 do 140 m npm. Północna krawędź tego wału udekorowana jest wspaniałemi morenami czołowemi (3 km na południe od Wejherowa). Moreny te tworzą pyszny kompleks chaotycznie rozrzuconych pagórków, z których jedne trzymają się poniżej krawędzi, inne zaś wdzierają się na wał. Między wzgórzami tu i owdzie dostrzegamy obecność małych jeziorek.

Po przeciwnej, prawej stronie kotliny Bialskiej mamy do czynienia również z pięknym kompleksem moren czołowych (3 km *SE* od m. Wejherowa), które ulokowały się na dziale—grzbiecie terenu,

■ ■ ■ ■

Rynny i ozy boru Chylońskiego.

Kierunek posuwania się lodu pod Łężycami zdradzają liczne doliny rzeczne — przemodelowane zapewne z dawnych rynien. Takiem jest obniżenie potoku Zagórskiego, oraz trzech strug, które płyną początkowo równolegle, a zbiegają się następnie ku Cisowej. Wydaje się, że i tu kierunki dolin są zgodne z osiami niecek końcowych.

Równolegle do doliny strugi Zagórskiej ($2^1/_2$ km na zachód od Łężyc) przebiega długie, wałowe wzgórze żwirowe o szerokości zaledwie 50 m, natomiast 1 km długie. Podobny wał żwirowy lecz bardziej powykrzywiany, spotykamy 1,5 km *SSW* od Łężyc. Wznosi się on do 188 m npm. (10 m ponad okoliczną wysoczyzną). Oba opisane wzgórza są typowemi ozami piaszczysto-żwirowemi.

■ ■ ■ ■

Obrzeżające moreny czołowe.

Prostopadle do kierunku, reprezentowanego przez ozy i rynny, przebiega *NW—SE* szeroki i skomplikowany pas terenu, na którym porozrzucane widnieją pagórki morenowo-czołowe. Najlepiej zachowane

moreny występują w pasie między strugą Zagórską, 3 km *NNW* od Łężyc, a wsią Osową. Pas morenowy przebiega przez Koleczkowo—Głodowo—Kolonję.

W obszarze tym nie dostrzegamy kotlin krańcowych lodowca. W gm. Bojano zauważyć się daje krawędź, powyżej której (na *SW*) uszeregowały się wzgórza morenowe. Zbocze to, którego wysokość dochodzi do 30m, podkreślone jest przez szosę, która łączy Bojano z Koleczkowem.

■ ■ ■ ■

Wysoczyzna-Kępa Górska.

Wciśnięta od południa w wielkie zakole doliny Redy, leży odosobniona wysoczyzna Górska. Od reszty *plateau* dyluwjalnego odcięta jest obniżeniem powierzchni, którem przebiega linja kolejowa z Bolszewa do Strzebielna (zob. wyżej). Otoczony dokoła obniżeniami, o płaskiej, bezleśnej wierzchowinie—płat Górski upodabnia się do kępy.

Górna powierzchnia wysoczyzny składa się z paru poziomów. Wyższe piętro, położone pośrodku płatu, sięga 117 i 124 m npm. Opada ono łagodnie krawędziami na południe do Kochanowa, na północ — w stronę domeny Góra. Północna i południowa (lub *SE*) części kępy wznoszą się średnio na 95 m npm.

Opisane wzniesienie przecięte jest wpoprzek suchą doliną o kierunku *E—W*. Rozpoczyna się ona 1,5 km na północ od wsi Gościcino na poziomie 93 m npm. — uchodzi zaś na przeciwległym (*W*) zboczu kępy przy wsi Zelewo. Sucha ta dolina powstała napewno nie po to, aby odprowadzać wody atmosferyczne. Prawdopodobnie jest to dawna rynna, równoległa do Służowskiej, stanowiąca niejako jej dalszy ciąg.

Również najbardziej na *NW* wysunięta część wysoczyzny Górskiej odcięta jest dolinką, biegnącą „na przestrzał". Tu jednak widzimy dział wodny pośrodku (na poz. 78 m) i spadek na obie strony.

Rozdział IV.

RZEKOME ZASTOISKO GDAŃSKIE I PRADOLINA REDY-ŁEBY.

Rzekome zastoisko Gdańskie.

Sonntag *[25]* uważa istnienie tarasów, otaczających Żuławy wiślane za morfologiczny punkt oparcia dla swej hipotezy zastoiska Gdańskiego. Autor ten przyjmuje istnienie dwu tarasów: 1) 17—20 metrowego i 2) 40-metrowego. Poprzednio *[23]* Sonntag widział jeszcze trzeci, wyższy taras, wznoszący się do 60 m (podobnie, jak Zeise, *[42]*). W późniejszych swych pracach *[25—29]* odrzuca go i milcząco pozostaje przy dwu tarasach.

Z prac G. Maasa *[12]* nad tarasami pradolinnemi pod Toruniem i Bydgoszczą wynikałoby, że przerzucenie się Wisły do pomorskiego odcinka południkowego nastąpiło dość późno (ewent. w litorinie). W przełomie doliny Wisły na Pomorzu tarasy 40 m nie zostały stwierdzone. Wobec tego Sonntag *[25]* uważa tarasy 40-metrowe przy Żuławach za odpowiadające samodzielnemu zastoisku, niezwiązanemu z Wisłą, jako że ta płynęła od Torunia na zachód doliną Noteci.

Od zachodu zastoisko zatamowane było— zdaniem Sonntaga *[25]* krawędzią lodu na linji Gdańsk—Nytych. Lodowiec jednakowoż nie przypierał szczelnie do krawędzi wysoczyzny. Przez istniejącą tu szczelinę, oraz system dolin wody odpływać miały w poziomie około 40 m w ogólnym kierunku na *NW* i pradoliną Redy—Łeby na zachód.

W następnym okresie krawędź lodu usunęła się nieco na północ. Sonntag łączy z tym faktem obniżenie poziomu wód i wytworzenie tarasu 17—20-metrowego.

W okresie tym Wisła dokonała przełomu przez Pomorze i toczyła swe wody do zastoiska Gdańskiego, do którego od wschodu uchodziły również — zdaniem Sonntaga — wody Pregoły. Odpływ tej nowej fazy zastoiska Gdańskiego odbywał się już w innym kierunku: ciasne i niewygodne doliny — Mało-Kacka i Redy-Łeby — zostały porzucone, pra-rzeka natomiast zajęła szerokie i wygodne łożysko, płynąc meandrami po błotach Chylońskiem i Mostowem, dalej przez teren dzisiejszej zatoki Puckiej, następnie błot: Puckiego, Bielawskiego i Karwieńskiego.

Na kryterja geologiczne, jak: występowanie iłów (*Decktone*) i czarnoziemów mniejszą zwrócono uwagę. Wolff *[35, str. 95]* zauważył, że „wyższe tarasy“ na *NW* od Gdańska są miejscami wprost naładowane olbrzymiemi ilościami głazów.

W ostatnich czasach (1928) kwestję tarasów gdańskich znacznie rozświetliły studja Wunderlicha *[37]*. Autor ten stwierdził, że rzekome „tarasy“ Sonntaga na *NW* od Gdańska stanowią poprostu listwę, złożoną z pozrastanych ze sobą stożków napływowych potoków, które z wysoczyzn płyną z wielkim spadkiem do morza. Pod Sopotem

„taras“ ten, jak to widać nawet z mapy 1 : 25 000, opada stromym klifem ku morzu. W ten sposób Wunderlich osłabia argumenty morfologiczne na rzecz przypuszczenia, że w delcie Wisły było zastoisko dyluwjalne.

■ ■ ■ ■

Dolina wisząca między Gdynią a Kolibkami.

Na północ od Sopotu, między Kolibkami a Gdynią ciągnie się w kierunku południkowym sucha dolinka, zawieszona ponad błotem Gdyńskiem, wykorzystana dziś przez kolej i szosę. — Dolinka ta ma pod Małym Kackiem do 1 km szerokości, zwęża się pod Gdynią do pół km i opada stopniem ku błotom. Dno jej wznosi się do 38 metrów. Sonntag *[25]* dostrzega prócz tego listwę, położoną ponad dnem doliny, którą uważa za taras 45-metrowy, oraz zwraca uwagę na obfite złoża żwirów, występujące w tym poziomie i nieco wyżej.

Jednakże i tu również boczne potoki, płynące perjodycznie, pousypywały znacznych rozmiarów stożki, tak, iż dopiero po ich uwzględnieniu można wysuwać wnioski co do poziomów ewentualnych przepływów.

Wydaje mi się, że zarówno profil podłużny dolinki, jak i resztki starego dna-tarasy, zarówno jak zarys doliny wraz z jej dopływami (w planie) świadczą o tem, że odprowadzała ona wody z północy na południe (lub *SE]*. Poziom dna ok. 38 m, występujący na dzisiejszym dziale wodnym (biegnącym wpoprzek dolinki *S* od Gdyni) obniża się statecznie ku południowi. Występuje on w niewielkich skrawkach wpobliżu dworów w M. Kacku i Kolibkach. Również w dolinie Kaczego Potoku dadzą się zauważyć odpowiedniki tego poziomu. Urywa się on nad morzem wysoką falezą pod Kolibkami.

Łączenie przez Sonntaga doliny Mało-Kackiej z pradoliną Redy-Łeby w jedną całość jest mojem zdaniem hipotezą zupełnie dowolną.

■ ■ ■ ■

Pradolina Redy-Łeby.

Między wsią Redą a jeziorem Łebą ciągnie się długa, pięknie wykształcona dolina, znana w literaturze pod nazwą pradoliny Redy-Łeby. Pod wsią Redą szerokość doliny wynosi zgórą kilometr, pod Wejherowem — przeszło półtora, dalej pod wsią Orle dolina rozszerza się do 3 km, znów zwęża pod Kębłowem do półtora km, aby ulec ponownemu rozszerzeniu już jako dolina Łeby po zachodniej stronie granicy polsko-niemieckiej. Dolina doznaje wybitnego rozszerzenia poniżej Lęborka (do 3 km) i już niezmiernie szeroka (do 5 km) styka się z Bałtykiem przy jeziorach Łeba i Garda.

Dolina ta nie jest podobna do pradoliny Zachodnio-Pomorskiej. Tamta stanowi zlepek niecek o dnach tarasowanych w rozmaitych poziomach, pozczepianych ciasnemi korytarzami; natomiast pradolina Redy-Łeby jest regularnie rozwiniętą, pięknie meandrującą doliną erozyjną, o stromych stokach i wyrównanem dnie. Tamta dolina jest wykorzystana w różnych swych odcinkach przez różne rzeki i potoki, a miejscami

niektóre jej odcinki są zupełnie nieczynne — tą zaś płyną dwie rzeki, stykające się ze sobą: źródła rz. Redy podchodzą pod Łebę, która przybywa z południa ciasną doliną rynnową. Dział wodny przecina jednolitą napozór dolinę wpoprzek w sposób mało widoczny przy samej granicy państwowej. Dno doliny opada na obie strony: od granicy polsko-niemieckiej na zachód obniża się dno doliny Łeby, na wschód zaś — Redy.

Fakt ten stanowi trudność, którą rozmaicie tłumaczono. Pierwszy Keilhack *[8]* zajął się wyjaśnieniem sprawy. Według tego badacza doliną Redy-Łeby wody odpływały w okresie, gdy lodowiec sięgał po linję: ujście rz. Lupowy — jez. Garda — S kraniec jez. Łeba — kol. Bismark—Rzucewo—Kuźnice na Helu. Jest to t. zw. XI. faza Keilhacka. Tędy odpływały — według tego badacza — wody Wisły. Do zdania powyższego przyłączyli się również: Zeise *[42]* i A. Schmidt *[21]*.

Keilhack postawił hipotezę, że na południku działu wodnego pod Strzebielnem odbyło się znaczne wypiętrzenie terenu, które zaburzyło pierwotnie jednolity spadek doliny, rzekę zaś rozbiło na dwie strugi, płynące w przeciwne strony. Tego samego zdania był też A. Schmidt.

Natomiast Wunderlich *[36]* spostrzegł, że na dziale wodnym ulokował się olbrzymi stożek napływowy, usypany przez płynącą z południa Łebę. Ten potężny stożek zepchnąć miał rzekę ku północnemu zboczu doliny, zabarykadować dolinę i rozdzielić jednolitą dotychczas rzekę na dwie odrębne strugi, płynące odtąd w dwie przeciwne strony.

Na dowód, że dolinny dział wodny powstał niedawno, Wunderlich przytacza fakt, że i dziś jeszcze część wód Łeby przesącza się przez piaski stożka, zasilając źródła Redy. Grubość stożka Wunderlich przyjmuje, bliżej nie motywując, na 15 metrów. Czem wytłumaczyć pozostałe 35 m garbu?

Wunderlich stawia trzy możliwości:

1. W miejscu dzisiejszego działu wodnego istniał zawsze próg, przez który przelewały się spiętrzone wody roztopowe.
2. Próg powstał w czasach polodowcowych przez wypiętrzenie tektoniczne.
3. Próg powstał w czasach polodowcowych przez zasypanie.

Natomiast Sonntag *[27]* odrzuca wszystkie trzy możliwości, podane przez Wunderlicha. Precyzyjna niwelacja *[6]*, wykonana wzdłuż doliny Redy-Łeby przemawia za tem, że obecnie teren najmniejszym wypiętrzeniom nie ulega. Zdaniem Sonntaga niema potrzeby tłumaczenia progu: Po zdjęciu stożka dział wodny będzie się wznosił do 35 m, a tymczasem w dolinie Redy mamy tarasy o poziomie wyższym od 35 m, w dolinie zaś Mało-Kackiej sięgające nawet 45 m. Wobec tego niema potrzeby dopatrywania się jakiegoś garbu. Według Sonntaga *[25, 27]* istniała tu dolina o jednolitym spadku ze wschodu na zachód od 45 m (M. Kack) przez 42 m (wieś Reda), 35 m (pod stożkiem Łeby na dziale wodnym) do 0 m (jez. Łeba).

■ ■ ■ ■

Tarasy pradoliny.

Na swej mapce *[25]* Sonntag zaznacza jednolity pas tarasów wysokich, ciągnących się rzekomo w sposób ciągły po obu brzegach doliny Redy. Po gruntownem przeszukaniu obu brzegów Redy mogę stwierdzić, że obraz ten nie odpowiada rzeczywistości. W istocie mamy tylko bardzo drobne strzępki niewielkich poziomów, które występują w kilku miejscach i z pewnem prawdopodobieństwem mogą być uznane za resztki starego dna doliny. Wznoszą się one przeciętnie po 41—42 m npm., a w dwu miejscach nawet o parę metrów niżej (36—38 m).

Najpiękniejszy i bezwzględnie typowy taras wznosi się pod wsią Redą do 42,6 metrów, jak wskazuje mapa 1 : 25 000. W r. 1919 Sonntag *[29]*, mówiąc o tarasach Redy-Łeby, wspomina już tylko ten. W odkrywkach tarasu 42,6 widać wyraźnie piaski i żwiry warstwowane. Dalej poziom o podobnej wysokości npm. (41—43 m) występuje 2,5 km na wschód od Wejherowa. Jednakowoż nie jest wykluczone, że na podniesienie poziomu wpłynęła obecność stożka napływowego. Niewielką listewkę o wysokości 41—43 m widzimy na północ od Śmiechowa. Natomiast 0,3 km dalej na *E* widzimy podobną listwę o wysokości ok. 37 m. Dalsza listwa, położona o 1 km dalej na wschód, już niewątpliwie pochodzi ze zlania się sąsiadujących ze sobą stożków napływowych. Podobnie podejrzanie przedstawia się listwa, położona tuż na północ od osiedla Naniec, oraz tej samej wysokości poziom, leżący tuż *NE* od cementowni. We wsi Orle wyższy poziom (40—46 m) występuje w kilku sąsiadujących ze sobą miejscach na przestrzeni ok. 2 km. Za taras mogłaby uchodzić co najwyżej północna część pasa tych wzniesień (41 m). Parę płatów o wysokości 40—42 m spotykamy pod Przyśniewem (2—5,5 km *SSE* od Warszkowa). Na jednym ze skrawków tego poziomu stoi szkoła (2,3 km *SSW* od Warszkowa, 0,5 km zagranicą, na poziomie 42 m). Pochodzenie skrawków tych poziomów nie jest mi jasne. Wreszcie skrawki tarasów (41 i 43 m) spotykamy *SWW* pod Zamostnem (1 i 1,5 km *SSW*). Na podstawie zebranego materjału niepodobna rozstrzygnąć oczywiście, w którą stronę płynęła prarzeka po tym wysokim poziomie. — Na dziale wodnym u źródeł Redy mojem zdaniem należy przyjąć wysokość 40 m (a nie 35 m, jak chciałby Wunderlich *[36]*), gdyż taką wysokość mamy tuż w bezpośredniem sąsiedztwie stożka, ale już poza obrębem jego wpływów.

Ostatnio, gdyż w r. 1931, pojawiła się praca Hartnacka *[4]*, w której znajdujemy uwagi na temat pradoliny Redy-Łeby (str. 117—121). Autor ten stara się udowodnić, że pradoliną Redy-Łeby trwale wody w żadnym okresie nie płynęły ze wschodu (od wsi Redy) na zachód (do jeziora Łeby). Autor odrzuca pogląd Sonntaga, iż wysokie tarasy obniżają się ku zachodowi. Zdaniem Hartnacka wysokie tarasy właśnie opadają ku wschodowi. W tym celu Hartnack cytuje kilka punktów.

Wymieniony przez Hartnacka *S* od zamku Platen poziom 50—60 m odnosi się w rzeczywistości nie do doliny Redy, lecz dotyczy

równoleżnikowej dolinki pod Luzinem, którą przebiega linja kolejowa. Podane przez Hartnacka wysokości tarasów pod Wejherowem na 30—40 m obejmują, rzecz jasna, zarówno skrawki wysokiego tarasu (40 m), jak i rozległe połacie — średniego (30 m). Tak więc układ tarasów wysokich, przynajmniej tych, które są położone po stronie polskiej, niczego jeszcze nie rozstrzyga. Dopiero badania, prowadzone w terenie, po obu stronach granicy polsko-niemieckiej, będą mogły przyczynić się do rozważenia tego tak ciekawego problemu. Niestety, czynienie badań po zachodniej stronie granicy nie było możliwem.

Sądząc z mapy (arkusz 1 : 25 000 Nr. 270) na *N* i *NW* od miasta Lęborka mamy kilka płatów poziomu 38 m, dobrze wykształconego (m. in. wpobliżu kopalni żwiru). Jeślibyśmy przyjęli w dalszym ciągu w dół rz. Łeby podobnie słaby spadek tarasów (ok. 1 : 10 000), to u ujścia rz. Łeby do jeziora tej nazwy mielibyśmy poziom trzydziestu paru metrów. — Nawiasem dodam, że na mapie uwydatniają się poziomy : 31 m w punkcie 2,5 km *SW* od Cecenowa, 33 m — pod Neu-Vitzig *SE* od Charbrowa i t. p., położone wpobliżu jeziora Łeby. Oczywiście dopiero badania terenowe mogą dać jakieś pewniejsze podstawy konstrukcyj.

Posuwając się dnem doliny Redy od wsi Orle i Bolszewo na wschód, zauważamy, że poziom dzisiejszego koryta rzeki i obszarów zalewanych zaczyna się nieco wcinać w jednolite dotychczas dno doliny. Pod Wejherowem widzimy zupełnie wyraźnie, że osiedla stoją na tarasie, zawieszonym około 10 m ponad rzeką (30 npm.) Pod wsią Orle różnica ta wynosiła ok. 6 m, (32 m npm.). Na północ od Śmiechowa taras wznosi się do 12 m (27 m npm.). Dalej ku wschodowi jednolity niemal system stożków napływowych utrudnia rozeznanie. Taras ten występuje w sposób ciągły wzdłuż dna doliny między Orlem a Redą. Opada on równomiernie ku wschodowi, natomiast jego wysokość względna ponad poziom rzeki wzrasta ku wschodowi. Pod wsią Redą — u wylotu starej pradoliny Redy-Łeby — taras ten urywa się — niknie.

Nieco światła na wiek tarasu mogą rzucić wykopaliska archeologiczne kultury ancylusowej, dokonane pod cementownią Orle *[10]*.

Hartnacka *[4]* zastanawia, że dolina Redy-Łeby zbyt silnie zmienia szerokość, jak na dolinę erozyjną, wyrzeźbioną w jednolitym materjale. Właściwie chodziłoby tu o rozszerzenie doliny w meandrze między Bolszewem a Zelewem. Należy pamiętać, że północny brzeg pradoliny między Orlem a Kniewem nie jest pochodzenia erozyjnego. Właściwa dolina rzeczna jest w tem miejscu węższa. Hartnack podkreśla nawet, że pod Warszkowem występują moreny czołowe, a na południe przenika sandr. Mojem zdaniem obawy Hartnacka co do zmiennej szerokości doliny są niesłuszne.

Jest rzeczą zupełnie możliwą, że wody, dostarczone przez potężny wachlarz rynien Żarnowieckich, płynęły z sandru przez Kniewo w pewnym okresie zarówno na wschód jak i na zachód, przyczyniając się do rozwi-

nięcia obu gałęzi pradoliny : Redy i Łeby. Nie wyklucza to jednakże możliwości istnienia w innej fazie jednolitego przepływu.

■ ■ ■ ■

Moreny czołowe i węzeł rynien pod Warszkowem.

Na północ od Kniewa, między Służowem (Schluschow), Rybienkiem a Warszkowem ciągnie się obszar o silnie urozmaiconej powierzchni. W zachodniej części tego terenu mamy do czynienia z grupą odosobnionych kępek, stoliw, wznoszących się do 80—90 m, będących zapewne resztkami poziomu wysoczyzny dyluwjalnej.

Kępki pooddzielane są labiryntem obniżeń o płaskiem, miejscami podmokłem dnie. Obniżenia te częściowo tylko zawdzięczają swe pochodzenie erozji wód płynących napowierzchniowo, w znacznej zaś mierze są pochodzenia rynnowego.

Silną pagórkowatość terenu spotykamy w części wysoczyzny dyluwjalnej, położonej na północ od Strzebielna. Całe roje pagórków w kształcie kopek, bochenków tłoczą się tu, pooddzielane bezmiarem zagłębień, w znacznej części podmokłych. Gęstość zboczy przekracza miejscami 8 na 1 km profilu. Jest to najbardziej chaotyczna topografja, jaka występuje na naszym obszarze. Niewątpliwie mamy tu do czynienia ze strefą, w której krawędź lodowca stacjonowała czas dłuższy. Hartnack *[4, str. 115—118]* nazywa teren kolonji Bismark nawet węzłem morenowo-czołowym. Dalej wzgórza morenowo-czołowe ciągną się wąskim, przerywanym pasem do dworu w Służowie, oraz występują pod Warszkowem.

Jest to kompleks pagórków różnej wielkości i kształtu, pokrywających chaotycznie przestrzeń kilku km^2. Zwraca uwagę obfitość zagłębień bezodpływowych (najpiękniejsze leży 0,3 km *E* od wsi).

Tak urozmaicony krajobraz pozostaje niewątpliwie w związku z faktem, że Warszkowo leży na węzłowisku rynien podlodowych, które wachlarzowato zbiegają się z *NW*, *N* i *NE* (rynna Służowska, Żarnowiecka, rynna jeziora Dobrego). Na południe od jeziora Żarnowieckiego i między wzniesieniami naszego węzła Hartnack widzi sandr.

Rozdział V.

KĘPY.

Wysoczyzna Pucka.

Nazwą wysoczyzny Puckiej obejmuję rozległy płat dyluwjalny, wznoszący się ponad pradolinami błot: Bielawskiego, Puckiego, Mostowego oraz pradoliną Redy, a odgraniczoną od zachodu rynną jeziora Dobrego, od wschodu — morzem.

Jest to obszerna wyspa *plateau;* nie chcę jej nazywać kępą, gdyż w terminologji miejscowej k ę p a m i zowie się płaty dyluwjum o postaci „wysp" lub nawet „półwyspów", oddawna przeważnie bezleśne, urodzajne, gęsto osiedlone.

Wysoczyzna Pucka rozpada się na pięć naturalnych połaci, ustawionych niejako w dwa piętra, oddzielone stopniem. Wyraźny stopień o kierunku zbliżonym do południkowego zaczyna się na północ od Wejherowa, poczem po kilku km — rozpływa się. Spotykamy go dalej *N* pod Leśniewem, gdzie przybiera już kierunek równoleżnikowy. Na wschód, względnie na północ od opisanego stopnia, teren wznosi się do 80—110 m npm. Ten najwyższy poziom odcięty jest od wschodu podobnym stopniem, jak od zachodu. Krawędź ta przebiega na zachód od Rekowa, Sławutowa i południowy zachód od szosy na odcinku Zdrada-Kłanino.

■ ■ ■ ■

Najwyższe poziomy.

Poziom najwyższy (t. j. położony powyżej opisanej krawędzi), przeważnie zalesiony, a pierwotnie pokryty jednolitą puszczą, składa się z dwu części: północnej — Mechowskiej i południowej — Kąpińskiej. Południowa część poziomu najwyższego wznosi się na północy pod Bieszkami około 80 m npm., w części zaś południowej — do 100, a w punkcie kulminacyjnym (2 km *NW* od Pieleszewa) osiąga nawet 115 m. Jest to równina zlekka tylko sfalowana. Jedynem urozmaiceniem jej powierzchni jest rynna o stromych krawędziach, przecinająca ją z *NE* na *SW*. Wysoczyzna opada stromemi, erozyjnie pociętemi krawędziami ku pradolinie Redy-Łeby.

Część północna, Mechowska, najwyższego poziomu wysoczyzny Puckiej wznosi się ponad 80 m npm., kulminacjami zaś swemi sięga 110 m npm. Powierzchnia jej, naogół płaska lub lekko falista, urozmaicona jest rozsianemi tu i owdzie pagórkami moren czołowych, występujących na wschód od osiedla Czechy i na południe od Mechowej. Największą jednak grupę moren czołowych znajdujemy pod Leśniewem, głównie na *SE* i *E* od wsi. Są to nieregularnie rozsiane stożki i grzbiety, których wysokość względna dochodzi do 20 m. Charakterystyczne, że moreny czołowe Leśniewskie ustawiły się bezpośrednio ponad krawędziami terenu.

■ ■ ■ ■

Sandr Piaśnicki.

Gdy krawędź lodu stała na stanowisku pod Leśniewem — wody roztopowe odpływały na *SW*. Wytworzyła się rozległa równina denudacyjno-akumulacyjna, odgrodzona 25-metrowym stopniem od *N* i *E*.

Obniżenie to ma postać trójkąta, którego wierzchołek przypada w okolicach leśn. Sikorzyno i pustk. Bieszki, ramiona zaś kąta przebiegają: jedno — równoleżnikowo na południe od Leśniewa, przez Domatówko i zaznacza się w terenie, jako stopień, drugie zaś o przebiegu krzywolinijnym, ma kierunek ogólny zbliżony do: *NNE-SSW*. Początkowo pod Bieszkami niezdecydowane, dopiero na zachód od Kąpina konsoliduje się w wyraźną krawędź.

Pracowały tu wody, ściekające od moren czołowych Leśniewskich na południe — im głównie zawdzięczamy powstanie omawianego tu sandru Piaśnickiego, który jest równiną zlekka przechyloną ku południowi. Wpobliżu krawędzi pradoliny rzeźba sandru ożywia się: pojawiają się obniżenia lekko weń wcięte. Płaskie powierzchnie tych obniżeń (57—59 m) rozszerzają się lejkowato ku krawędzi, tworząc ślady organizowania się odpływów. Wody odpływały pradoliną Redy-Łeby i to raczej na zachód. Niestety, nie znamy w pradolinie tarasów o odpowiedniej wysokości.

Możliwe, że początkowo istniała łączność między sandrem Piaśnickim a doliną, którą dziś biegnie tor kolei między Bolszewem a Luzinem i Strzebielnem. W dolinie tej, niewątpliwie pochodzenia wodnego, znajduje się pod Luzinem najwyższy punkt, sięgający 78 m npm.

Równolegle do krawędzi sandru przebiega w kierunku *NE-SW* szeroka, podmokła dolina górnej części rzeki Piaśnicy, która dziś płynie tu na północ, wcinając się łagodnie na kilkanaście metrów wgłąb sandrów.

Zauważona tu charakterystyczna piętrowość krajobrazów dyluwjalnych przypomina podobne zjawiska, opisane przez prof. Lencewicza *[11]* na Mazowszu i przeze mnie *[39]* na Podlasiu.

■ ■ ■ ■

Kępa Pucka.

Na wschód od najwyższego poziomu Kąpińskiego rozłożyła się kępa Pucka. Od północy i południa opada ona stromo ku pradolinom, od wschodu — falezą ku morzu.

Kępa Pucka jest równiną oddawna bezleśną (lasy występują jedynie na stromych zboczach doliny). Zlekka sfalowana powierzchnia ma ogólny spadek z zachodu na wschód — obniża się od około 70 m (Rekowo) do poziomu kilkunastu metrów (ponad klifem).

Na powierzchni kępy dostrzegamy szereg poziomów, pospajanych ze sobą łagodnemi pochyłościami. Ze wschodu na zachód, mniej więcej równolegle do południowej krawędzi, kępa Pucka przecięta jest głęboko wciętą doliną Gizdepki. Rynna ta przebiega na przestrzeni około 17 km od Osłonina przez kępę Pucką i wpoprzek obszaru Kąpińskiego, osiągając pradolinę Redy pod Wejherowem. Dno jej naogół płaskie ma szerokość 200—400 m, zbocza zaś strome, częściowo tylko pocięte są krótkiemi

Fot. B. Zaborski.

Fig. 3. Przekrój ozu pod Osłoninem.
Le profile d'un ás près de Oslonino.

wąwozikami. Wpoprzek jednolitej doliny, na poziomie około 50 metrów, przebiega dział wodny (4,5 km *NE* od Wejherowa). Na *NE* płynie Gizdepka, na *SW* zaś — mała struga, dopływ Redy.

Najbardziej jest interesującą część rynny Gizdepki, położona na wschód od toru kolejowego. Tu bowiem dolina rozdwaja się pośrodku, pomiędzy zaś obie gałęzie rynny wciska się równolegle do nich wał piaszczysto-żwirowy — klasyczny oz. W odkrywce przy drodze z Żelistrzewa do Mrzezina widzimy typowy przekrój: piaski warstwowane z uławiceniem przekątnem. Oz ciągnie się z niewielkiemi przerwami po wieś Osłonino, doznając obniżeń i rozpłaszczeń.

■ ■ ■ ■

Kępa Starzyńska.

Najbardziej północną część wysoczyzny Puckiej stanowi płaska kępa Starzyńska. Od południa odgraniczona stopniem terenu, opada od 40 m ku północy, osiągając poziom około 20 m. Powierzchnia jej pocięta została w kilku miejscach wąwozami, które przebiegają odśrodkowo, podążając ku niższym poziomom, pradolinnym.

Na uwagę zasługuje fakt powstawania grot z piaskowca dyluwjalnego, spojonego lepiszczem wapiennem. Najbardziej znana taka grota znajduje się we wsi Mechowej. Inna, mniej odwiedzana — pod Połchowem [1]) *[29, str. 235 i 3, str. 161—164]*.

■ ■ ■ ■

[1]) Doskonała fot. znajduje się w „Ochronie Przyrody" rocznik 11, 1931, tabl. VI.

WOJEWÓDZKA BIBLIOTEKA PUBLICZNA w Gdańsku

Kępa Redłowska.

Kępa Redłowska jest najmniejszą ze wszystkich, występujących na naszem wybrzeżu kęp dyluwjalnych (jeżeli pominąć małą kępkę Ostrowską). Jest to połać wysoczyzny dyluwjalnej, od zachodu i południa odcięta odcinkiem nieczynnej dziś zawieszonej doliny, od wschodu opadająca stromym klifem ku morzu, od północy zawieszona nad błotami i portem Gdyni. Jej powierzchnia bardzo nierówna, urozmaicona pagórkami morenowemi i pocięta erozyjnie, wznosi się wpobliżu dworu w Redłowie aż do 91 m npm. Jest to jedyny punkt, gdzie tak znaczne wzniesienie występuje w bezpośredniem sąsiedztwie morza, gdyż oddalony tylko o 720 m od wybrzeża. Tuż przy klifie wysokości dochodzą do 50 m i 60 m npm.

W obrębie Kamiennej Góry, około pół km na północ od Św. Jana, oddziela się od opisanej wyżej martwej doliny południkowej w poziomie 41 m równoleżnikowa sucha dolinka, która prowadzi do morza; dolina ta tnie kępę Redłowską na dwie części.

■ ■ ■ ■

Kępa Oksywska.

Kępa Oksywska stanowi płat wysoczyzny dyluwjalnej, z trzech stron od lądu otoczony przez niski poziom pradoliny. Powierzchnia jej bezpośrednio ponad klifem wznosi się około 30—35 m, następnie zaś wysokość jej wzrasta (częściowo stopniami) w miarę posuwania się na zachód i na południowy-zachód. Najwyższy punkt kępy wznosi się do 87 m (*W* od Pogórza). Górna powierzchnia kępy Oksywskiej stanowi naturalne przedłużenie poziomu wysoczyzny dyluwjalnej, ciągnącej się na *SW* od pradoliny. Nic więc dziwnego, że powierzchnia kępy podnosi się ku *W*.

Tylko *SW* część kępy ma powierzchnię silniej sfalowaną. Urozmaicenie to jest nietyle pozostałością pierwotnej powierzchni polodowcowej (jak chce S o n n t a g), co wynikiem późniejszego urzeźbienia erozyjnego. Cała reszta kępy ma powierzchnię łagodnie falistą. Zastanawiające są tylko formy w bezpośredniem sąsiedztwie Mechelinek: mamy tu do czynienia z dwoma wałami o kierunku *NW-SE* o wysokości względnej kilkunastu metrów, które są pooddzielane szerokiemi obniżeniami w charakterze suchych dolinek. Zewnętrzny z tych wałów ścięty jest skośnie klifem.

Klin, którym kępa kończy się ku *NW*, prawdopodobnie wytworzył się wraz z północnem, stromem zboczem kępy wskutek podmycia przez rzekę Redę, która przypuszczalnie uchodziła do morza pod Mechelinkami.

Wschodnia część kępy przecięta jest głębokiemi parowami: Ostrowskim i Babim Dołem.

■ ■ ■ ■

Kępa Swarzewska.

Kępa Swarzewska ma postać elipsy, której oś dłuższa przebiega z *NW* na *SE*. Powierzchnia jej naogół jest lekko falista. Najwyższe punkty zgrupowały się głównie pośrodku kępy przy domenach Cetniewo i Poczernino (ponad 50 m). Te kulminacje mają charakter jakby najwyższego piętra terenu. Poniżej wyróżnić można parę poziomów, odgraniczonych

krawędziami. Na fakt ten zwrócili uwagę już profesorowie Pawłowski *[15]* i Smoleński *[22, str. 47]*.

Kulminacja kępy znajduje się na Jastrzębiej Górze wschodniej. Na mapie niemieckiej 1 : 25 000 z roku 1908 znajduje się tu cecha wysokości 68 m, natomiast w r. 1921 prof. Pawłowski zmierzył już tylko 62 m. Sonntag uważa to wzniesienie za morenę czołową.

■ ■ ■ ■

Kępy Sławoszyńska i Żarnowiecka.

Na północny zachód od wysoczyzny Puckiej leżą dwa płaty dyluwjalne, opadające krawędziami ku północy ku niskiemu poziomowi wybrzeża. Płaty te pooddzielane są między sobą i od wysoczyzny Puckiej dolinami. W północnej części doliny te mają dno dość szerokie i równe, na południu natomiast przybierają wyraźne cechy rynien, które zbiegają się w morenowo-czołowym węźle Warszkowskim. Płaty te można nazwać kępami Żarnowiecką i Sławoszyńską.

Kępa Sławoszyńska ma powierzchnię lekko falistą. Jej część północna oddzielona jest dolinką od reszty kępy. W środku pozostałej części dostrzegamy wzniesienia do 68 m npm.

Również i kępa Żarnowiecka ma powierzchnię lekko falistą. Wznosi się ona na wschodzie do 45 m, na zachodzie zaś osiąga 120 m. Na zachód od jeziora Żarnowieckiego rozłożyła się sąsiednia kępa — Osiecka. Do Polski należy tu tylko jedna wieś — Nadole.

Między kępami: Starzyńską, Sławoszyńską i Żarnowiecką leży rynna, biegnąca przez jezioro Dobre, Sapałę i Robakowski Młyn zachodnią granicą gminy Świecino. Rynna ta tylko miejscami wykorzystana jest przez pomniejsze strugi wodne. Niewyrównany profil podłużny jej dna wyraźnie zdradza pochodzenie doliny.

Na północ od Świecina, a również i na wschód od Goszczyna pośrodku doliny, równolegle do jej osi ciągną się wały, wysokie na kilka metrów, podobne do omówionego wyżej ozu w dolinie Gizdepki.

■ ■ ■ ■

Niecka jeziora Żarnowieckiego.

W specjalnej pracy, poświęconej jezioru Żarnowieckiemu *[24]*, Sonntag przyjmuje, że w obniżeniu, wypełnionem przez to jezioro, spoczywał jęzor lodowca. Ponadto autor ten jest zdania, że wzniesienia, otaczające jezioro, stanowią „wieniec moren czołowych". Sonntag powołuje się nawet na zdanie P. Lehmanna, który porównał jezioro Żarnowieckie do *Förde* holsztyńskich. Sonntag podkreśla, że dokoła niecki jeziora Żarnowieckiego zbocza wysoczyzny wznoszą się wyżej (do 115 i 120 m), nazewnątrz zaś opadają.

Mojem zdaniem niema żadnego „wieńca moren czołowych" dokoła jeziora Żarnowieckiego. Po obu stronach zagłębienia (*W* i *E*) *plateau* dyluwjalne istotnie się wznosi, nigdzie jednakże nie przybiera formy moreny czołowej. Urozmaicenia, spotykane na krawędziach, są natury

czysto erozyjnej. Pasy głazonośne, zauważone przez Sonntaga na *plateau*, też niewiele zmieniają sytuację [1]).

Występowanie głazów na krawędziach erozyjnych jest faktem powszechnie znanym. Tłumaczy się ono, jak wiadomo, selekcją materjału: trudne do transportu grubsze kamienie pozostają na miejscu, podczas gdy drobniejszy materjał jest wynoszony.

O rzekomych morenach Żarnowieckich wyraził się już w r. 1922 sceptycznie prof. Pawłowski *[15*, str. *31]*.

Fakt, że niema wieńca moren czołowych dokoła całej niecki jeziora Żarnowieckiego nie wyklucza oczywiście możliwości, iż mamy tu do czynienia z misą końcową, w której spoczywał jęzor lodowca. Owszem, niecka jeziora Żarnowieckiego przypomina kotliny krańcowe Bialską i Nowodworską. Pierwsza, mając odpowiednią podstawę erozyjną, uległa zdrenowaniu, wskutek czego zatarły się pierwotne rysy ukształtowania powierzchni jej dna; druga — położona mniej korzystnie w stosunku do podstawy erozyjnej — ma dno lepiej zachowane. Widzimy tu nawet jezioro Wyspowo, wypełniające zaklęsłość, wyegzarowaną przez jęzor lodowca (por. fig. 2 na str. 24).

Również ukształtowanie dna jeziora Żarnowieckiego, wyrażone układem izobat (według Sonntaga, *[24]*), zdaje się świadczyć na korzyść przypuszczenia, iż przesuwał się tędy na południe wąski jęzor lodowca. Brak odpowiednio niskiej podstawy erozyjnej sprawił, że zaklęśnięcie wypełniło się wodą, tworząc jezioro o głębokości 16,5 m.

Początkowo prawdopodobnie na miejscu niecki Żarnowieckiej była tylko rynna — jedna z systemu rynien, których wachlarz zbiega się w węzłowisku Warszkowskiem. Nasuwający się jęzor lodowy wykorzystał istniejące obniżenie terenu i wsuwając się wgłąb na południe rozszerzał rynnę, przemodelowywał ją, a prawdopodobnie i rozpychał na boki napotkany po drodze materjał. Tem tłumaczy się okoliczność, iż wzdłuż obu krawędzi niecki *W* i *E* mamy do czynienia z poziomami wyższemi, które obniżają się łagodnie nazewnątrz. Również niezmiernie znamiennym jest fakt, iż niecka jeziora Żarnowieckiego obrzeżona jest dwiema prawie równoległemi krawędziami, które, przebiegając prostolinijnie, wykazują lekką zbieżność na południe. Wszystkie wymienione powyżej cechy składają się na obraz nawet dość typowy.

Niecka jeziora Żarnowieckiego jest utworem stosunkowo młodym: utworzyła się zapewne wówczas, gdy kępy były już wolne od lodu. — Również o młodości świadczy okoliczność, iż Piaśnica, płynąca pod Warszkowem w poziomie 12 m, nie zdołała dotychczas przeciągnąć Redy,

[1]) Sonntag zwraca uwagę na niebywałe zawalenie głazami granicy (wówczas prowincjonalnej). Na podobne nagromadzenia mas głazów na granicy prowincyj Zachodnio-Pruskiej ówczesnej i Zachodnio-Pomorskiej (Pommern) dalej ku południowi zwrócił uwagę również Keilhack. Być może, iż obaj badacze nie zdawali sobie sprawy z doniosłości faktu, iż tędy przez kilka stuleci bez przerwy przebiegała granica państwowa. Znanym jest zaś fakt gromadzenia głazów usuwanych z pól, na granicy.

której bieg na poziomie 30 m pod Kniewem odległy jest zaledwie o 3,5 km od Piaśnicy (spadek ok. 4‰). Przeciągnięcie to odbędzie się w bliskiej geologicznie przyszłości tem bardziej, że Bolszewka pracuje nad tem, aby rozbić (zasypać) swym stożkiem Redę pod Bolszewem.

■ ■ ■ ■

Dawniejszy zasięg lądu.

Jest rzeczą oczywistą, iż kępy sięgały niegdyś znacznie dalej wgłąb morza. Prof. Pawłowski *[15, str. 96]* przypuszcza, że cofnięcie się wybrzeży kęp wynosi około 4 km. Obliczenia te oparte zostały na podstawie przypuszczeń, że powierzchnie kęp opadały łagodnie ku morzu, nachylone około 1%. Ponieważ dzisiejsze kępy, (szczególniej Oksywska) wznoszą się bezpośrednio nad klifem ok. 40 m, przeto o 4 km dalej ku wschodowi powierzchnia kępy opadłaby do 0 m.

Ciekawe światło rzucają na tę sprawę studja Hartnacka, *[4, str. 123—127 i mapa]*. Na podstawie analizy dokładnej mapy izobat autor wyszukuje podmorskie kierunki odpływów, a nawet określa nierówności dna morskiego w *NW* części ławicy Słupskiej jako moreny czołowe. Dno ławic leży pod powierzchnią morza na 20 do 25 m. Bezpośrednio na północ od nich znajduje Hartnack charakterystyczne zagęszczenie izobat, które uważa za stary, przedlitorinowy klif.

Odległość dawnego klifu od dzisiejszego wybrzeża dochodzi za ławicą Słupską do 60 km. Hartnack wyznaczył też przebieg starego klifu na odcinkach, odpowiadających polskiemu wybrzeżu między ujściem Piaśnicy a Rozewiem. Przedlitorinowa faleza jest tu oddalona o 30 do 20 km od dzisiejszego wybrzeża, a składa się z izobat —35 do —50 m.

Litorinowe obniżenie wynosiło tedy według Hartnacka co najmniej 32 do 35 metrów, a odbyć się musiało szybko, ponieważ formy: klif i moreny czołowe na ławicy Słupskiej nie uległy zniszczeniu. Gdyby zaś linja brzegowa przesuwała się powoli — procesy litoralne zniszczyłyby formy.

Dalej na *SE* izobaty —35 do —40 m przebiegają w odległości 17—19 km od kępy Puckiej, a ok. 8—9 km od kępy Oksywskiej.

■ ■ ■ ■

Wysokie tarasy na kępach.

Powierzchnia kęp nadmorskich składa się, jak już wspomniałem, z pozrastanych ze sobą poziomów różnej wysokości. Poziomy te *[15, 22]* przechodzą w siebie wzajemnie łagodnie pospajane pochyłościami.

Najwyższy z nich sięga 52—54 m npm. Na kępie Oksywskiej wykształcony jest w postaci kilku małych spłaszczeń w jej zachodniej części, natomiast zajmuje dość znaczne powierzchnie pośrodku kępy Swarzewskiej. Na kępie Puckiej rozwinięty jest poziom ok. 45 m, który też występuje pasem wzdłuż drogi Pierwoszyno-Oksywie na kępie Oksywskiej. Poprzestaję tylko na zanotowaniu tych faktów nie usiłując ich interpretować, a nawet nie zaznaczam na załączonej mapie.

Znacznie ciekawiej przedstawia się lepiej wykształcony poziom, wznoszący się na 32—34 m npm. Prześledzić go można na całej niemal przestrzeni polskiego wybrzeża, a w każdym razie na długości ponad 50 km od granicy gdańskiej pod Kolibkami do Łętowicy na kępie Żarnowieckiej.

Poziom ten dostrzegamy wpobliżu dworów w Kolibkach i M. Kacku. Dno dolinki między Gdynią a Małym Kackiem wyprowadza również na ten taras — jest do niego dostosowane wysokością. Poziom 34 m zachował się w postaci niewielkiego skrawka na południowo-wschodniej krawędzi kępy Oksywskiej. Natomiast na wschodzie kępy Puckiej spłaszczenia o odpowiedniej wysokości są rozwinięte między Smolnem a Połczynem. Poziom około 33-metrowy przebiega na kępie Swarzewskiej współśrodkowo z jej południowem zboczem. Otacza on półksiężycem od południa jej kulminacje, od których jest odgraniczony (przedewszystkiem *S* od Poczernina) stopniem terenu. W części północno-zachodniej kępy Swarzewskiej występuje także taras 33-metrowy przy letnisku Jastrzębia Góra. Na kępach Starzyńskiej i Sławoszyńskiej poziom 32—34 m rozwinięty jest wspaniale.

Podobne poziomy zostały wyśledzone przez prof. Pawłowskiego *[15]* na tarasie w wąwozie Rozewskim wschodnim (37 m) oraz Chłapowskim zachodnim (podano, zapewne omyłkowo 42 m; powinno być: do 32 m po lewej stronie i do 30 m po prawej stronie wąwozu). Tarasy te są młode i nie pozostają w związku z wymienionemi staremi poziomami.

Na kępie Puckiej, częściowo na Starzyńskiej, ale przedewszystkiem na kępie Swarzewskiej, spotykamy prócz tego poziomy 26—29 m. Otaczają one kępę Swarzewską od strony południowej półkolem.

To szerokie rozpowszechnienie tarasów, wznoszących się na 26—29 m i 31—34 m npm. nasuwa na myśl przypuszczenie, że mamy tu do czynienia z jakiemś zjawiskiem ogólniejszej natury, tem bardziej, że do niego stosują się poziomy niektórych tarasów rzecznych, jak np. prawdopodobnie ok. 40-metrowe tarasy Redy, oraz cała wisząca dolinka Mało-Kacka.

Pochodzenie tych poziomów nie jest dla mnie jasne. Zachodzi tu parę możliwości.

1. Poziom około trzydziestometrowy jest przedjoldjowym poziomem abrazyjnym morskim. Należałoby wówczas przyjąć wypiętrzenie (w każdym razie przedancylusowe) około 30 metrów. Jeśli zgodzić się z Hartnackiem *[4]*, że obniżenie litorinowe wyniosło —30 do —35 m, to całkowita amplituda ruchu wypiętrzającego wyraziłaby się liczbą 60 do 65 m. Narazie brak nam jakichkolwiek dowodów, aby takie wypiętrzenie istotnie się odbyło; musiałoby ono zresztą dotyczyć większych połaci.

Aby tę możliwość wyświetlić, trzeba przeprowadzić badania nietylko morfologiczne, ale i wykonać poszukiwania ewentualnej fauny morskiej oraz studja porównawcze południowych wybrzeży Bałtyku z północnemi [1]).

[1]) Na temat polodowcowych ruchów poziomu Bałtyku istnieje obszerna literatura. M. in. ostatnio w swem wspaniałem dziele Tanner *[32]* podaje wykaz prac na ten temat. Zob. również rozprawę Wittinga *[33]*.

2. Poziom około trzydziestometrowy jest pozostałością tarasów pradolin, których ujście przed litorinowem zanurzeniem lądu było oddalone o 8—20 km od dzisiejszego wybrzeża. Na przestrzeni zatem 8—20 km rzeki miałyby do dyspozycji różnicę poziomów około 60 metrów, co daje spadek 3—7‰. Dla porównania podam, że w linji powietrznej, łączącej źrodła Redy z jej ujściem, spadek wynosi około 1,5‰. Spadek kilku promil jest natomiast właściwy południowym dopływom Redy.

Podkreślić należy, że poziom trzydziestometrowy występuje na całem wybrzeżu polskiem, bez względu na różne oddalenie klifu dzisiejszego od przedlitorinowego.

W każdym razie kwestję uważać należy za otwartą, a niniejszą notatkę opisowej natury o wyższych poziomach — za punkt wyjścia do dalszych prac, które powinny objąć rozleglejsze połacie.

Rozdział VI.

PRADOLINA KASZUBSKA.

„Błota" Chylońskie i Mostowe.

Na zachód od kępy Oksywskiej ciągnie się pięknym łukiem płaskie szerokie obniżenie, które ludność miejscowa oddawna nazywa „błotami" : Chylońskiem wpobliżu tego przedmieścia Gdyni, oraz Mostowem — między wsią Redą a Mostami i morzem.

„Błota" urywają się w poziomie morza pod Gdynią i Rewą. Dziś po błotach Chylońskich sączy się marny potoczek Chyloński (zresztą w znacznej mierze zniszczony przez prace portowe), przez Mostowe natomiast błoto płynie dolna Reda oraz struga Zagórska odpowiednio skanalizowane.

Obniżenie tych błot, o których mowa, składa się z kilku części :

1. błoto Chylońskie wznosi się zaledwie na kilka metrów npm. i zostało obecnie poryte kanałami portowemi Gdyni,

2. rozległe błoto Mostowe, które wznosi się również tylko kilka metrów npm.,

3. poziom, wznoszący się 14—17 m npm., ciągnący się pasem wzdłuż zachodniego zbocza kępy Oksywskiej między Kazimierzem a kolonją Obłuże,

4. stożki napływowe pod Rumją, Cisową i Chylonją.

W obrębie błota Mostowego tuż na północ od wsi Mosty zachowała się piaszczysta wysepka, wznosząca się do 14 m, co do której prof. P a w ł o w s k i wyraził przypuszczenie *[15]*, że może być tarasem. — W o l f f *[35]* uważa ją za rygiel dolinny, który świadczyłby o postoju lodowca na tej linji, zgodnie zresztą z poglądami S o n n t a g a.

Przypuszczenie W o l f f a wydaje się mało prawdopodobne. Przedewszystkiem wzgórza pod Rewą występują poza normalną szerokością doliny, która między Mrzezinem a Rewą i tak wynosi 4 km, a więc tyle samo, co np. między Zagórzem a Dębogórzem. Następnie trzeba wziąć pod uwagę późniejsze wpływy erozyjne dolnej Redy. Możliwe, że ta rzeka, uchodząc do morza pod Mechelinkami, wzmocniła rozdział między kępą Oksywską a wzgórzami, położonemi na północ od niej. Wąski pas niski (0,2 m npm.), położony między temi wzgórzami a morzem, jest w znacznej mierze zjawiskiem litoralnem: na tym odcinku bowiem morze wyrównywa i buduje.

Jeszcze i dlatego nie może być mowy o ryglu, że mamy tu do czynienia z poziomem (błot) bardzo młodym, w każdym razie — aluwjalnym.

■ ■ ■ ■

„Błota": Puckie, Bielawskie i Karwieńskie.

Błota te składają się z dwu części :

1. od Pucka do Mieroszyna oddzielają kępy między sobą,

2. od Mieroszyna na zachód oddzielają kępy od nizinnego wybrzeża, przebiegając pasem 3—5 km szerokim.

Fot. D. Zaborski.

Fig. 4. Mikołajek nadmorski — (*Eryngium maritimum*) na wydmie przy Jastrzębiej Górze.
L'Eryngium maritimum sur une dune de sable près de Jastrzębia Góra.

Południowo-wschodnia (pierwsza) część doliny, wykorzystana jest przez rzeczkę Płutnicę, która uchodzi pod Puckiem do morza. Pod Łebczem przebiega w poziomie około 7 metrów dolinny dział wodny wpoprzek doliny w sposób zupełnie nieznaczny. Na północ stąd sączą się wody do Czarnej, która wpada pod Jastrzębią Górą do morza. — Zachodnią część błot przecina poprzecznie graniczna rzeka Piaśnica.

Zaznaczyć tu należy, że wymieniony pas błot stanowi prawdziwą skarbnicę zabytków flory *[34]*, jak : wrzosień *(Erica tetralix)*, woskownica *(Myrica gale)* oraz malina moroszka *(Rubus chamaemorus)* i in.

■ ■ ■ ■

Łączność obu grup „Błot": Pradolina Kaszubska.

Już w r. 1903 Zeise *[42]* wyraził przypuszczenie, że obie wyżej omówione grupy Błot wchodziły w skład dolnej części doliny Wisły.

Myśl Zeisego podjął i rozwinął Sonntag *[25]*. Sonntag łączy istnienie tych odcinków dolinnych z postojem cofającego się lodowca wzdłuż wybrzeży Bałtyku na linji : Rozewie—Oksywie—okolice Gdańska—mierzeja Fryska—Sambja, całość obniżenia uważa zatem za pradolinę.

Brakujące ogniwo pradoliny między Rewą a Puckiem Sonntag odtwarza na podstawie układu izobat *NW* części zatoki Puckiej. Istotnie, między Swarzewem a Rewą dno zatoki ma głębokość —5 m, podczas gdy dalej na *NE* — tylko —2 m.

Łączności z Wisłą, a tem bardziej z Pregołą nie uważam za udowodnioną. Występowanie pod Tczewem tarasów w podobnej wysokości nie stanowi w tym względzie wystarczającego dowodu.

S o n n t a g oznaczył na mapie, dodanej do swej pracy *[25]*, jednolity ciąg tarasów wysokich i średnich, obrzeżających rzekomo pradolinę od południa aż pod Połchowo. Oczywiście, że jest to obraz błędny, naciągnięty do zgóry powziętych koncepcyj autora. W rzeczywistości meander błot Chylońskiego i Mostowego a pradolina Redy-Łeby — to odcinki zupełnie różne, doczepione tylko do siebie, o różnej szerokości i różnem pochodzeniu.

Nawet zatem, jeśliby — w myśl przypuszczeń S o n n t a g a — istnieć miał przepływ od Małego Kacka przez Gdynię-Rumję do pradoliny Redy-Łeby, to musielibyśmy przyjąć, że odbywał się on doliną, z której wogóle nie pozostało śladu ani w postaci tarasów, ani zboczy. Trzebaby przyjąć, że dolina ta została całkowicie pochłonięta i zniszczona przez późniejszy od niej, piękny meander błot Chylońskiego i Mostowego.

Natomiast S o n n t a g , który tak obficie zaznaczał tarasy na swej mapce *[25]*, nie zauważył tarasów średnich kilkunastometrowych na kępie Puckiej i Swarzewskiej. Na zachód od kępy Oksywskiej zaznaczył rzekomy taras wzdłuż drogi, prowadzącej u podnóża kępy z Kazimierza na południe (podał nawet fotografję), nie zauważył zaś rzeczywiście istniejącego poziomu kilkunastometrowego, ciągnącego się między kępą Oksywską a stożkami napływowemi.

Oprócz poziomu 17-metrowego, położonego przy zachodniem zboczu kępy Oksywskiej i 14-metrowego, zachowanego w postaci wyspy pod Mostami, nasz poziom kilkunastometrowy jest reprezentowany jeszcze przez kilka innych odcinków. Przedewszystkiem na wschodniem zboczu kępy Puckiej, między Osłoninem a miastem Puckiem, a nawet nieco dalej na zachód ciągnie się wąskim pasem bezpośrednio ponad klifem położony nasz poziom kilkunastumetrowy (czyli średni). Wznosi się on pod Osłoninem i Rzucewem do 16 m, pod Błądzikowem — do 14—16,5, wreszcie pod Puckiem do 14—15,5 m. Pod Osłoninem, Rzucewem i Puckiem odgraniczony jest nasz taras średni krawędzią od poziomów wyższych.

Również południowa część kępy Swarzewskiej stanowi równy poziom, wznoszący się na kilkanaście metrów npm. Pod Wielką Wsią poziom ten sięga 14 m, na *W, S* i *SE* od Gnieżdżewa — 16 m, natomiast *S* od Łebcza przekracza 17 m, a bliżej krawędzi sięga nawet 18 i 19 m. Taras średni na kępie Swarzewskiej wykształcony jest w postaci zupełnie wyraźniej, a przytem odgrodzony jest od wyższych poziomów stopniem terenu.

Ślady odpowiednich poziomów znajdujemy na kępie Starzyńskiej oraz we wschodniej części kępki Ostrowskiej, którą L u d w i k S a w i c k i *[20]* i Z i e r h o f f e r *[44]* określili jako wyspę dyluwjalną.

Otóż właśnie po tych ustalonych przeze mnie tarasach średnich odbywał się odpływ wód pradoliny. Nie przesądzając sprawy, czy była

łączność z Wisłą, czy nie (do tego bowiem trzebaby przestudjować dolinę dolnej Wisły) nazywam poprostu pradolinę Kaszubską.

Pradolina Kaszubska wytworzyła na naszym obszarze parę pięknie wciętych, regularnie wykształconych zakoli. Wiadomo, że rozwijający się meander nasuwa się na swoją wypukłą stronę coraz bardziej nazewnątrz; wskutek podmywania i obrywania zbocza, tej zewnętrznej stronie towarzyszy często stroma ściana. Wewnątrz pętli meandru mamy do czynienia z terenem łagodniej opadającym, po nim bowiem meander zsuwał się powoli nazewnątrz.

W naszym wypadku pradoliny Kaszubskiej mamy do czynienia wszędzie z taką asymetrją przekroju poprzecznego doliny w jej meandrach. Na stronie zewnętrznej, stromej między Chylonją, wsią Redą i Mrzezinem tarasy się nie zachowały, są natomiast po stronie wewnętrznej: między Kazimierzem a Obłużem i pod Mostami. Między Osłoninem a Puckiem mamy do czynienia z wewnętrzną stroną meandru, na której zachował się taras średni. Między Puckiem a Werblinią — znów strome zbocze zewnętrzne przeciwstawia się łagodnemu — wewnętrznemu stokowi zakola, którem jest południowa część kępy Swarzewskiej, będąca tarasem średnim. Wreszcie możnaby się dopatrywać istnienia meandru na zachód od Tupadeł. W świetle tych faktów zrozumiałą się staje niejednakowa wysokość klifów na poszczególnych kępach.

Do opisanych tarasów kilkunastometrowych dochodzi od zachodu taras średni Redy. Płynęła po nim Reda, stanowiąc dopływ pradoliny Kaszubskiej.

■ ■ ■ ■

Chronologja.

Na wiek tego tarasu ciekawe światło rzucają wykopaliska prof. Kostrzewskiego *[9]* w Rzucewie i Osłoninie, oraz wymienione już wykopaliska kultury „ancylusowej" pod wsią Orle *[10]*. Ponadto Ludwik Sawicki *[20]* znalazł pod Ostrowem zabytki kulturowe, które określił jako epipaleolityczne i odniósł do późnego okresu ancylusowego.

Zabytki z Rzucewa odnosi prof. Kostrzewski do IV. okresu neolitu. Taras jest z pewnością znacznie starszy od znalezionych wykopalisk. Co do dolnej granicy wieku tarasów brak danych.

Rozdział VII.

WYBRZEŻA BAŁTYKU.

Nasze wybrzeże morskie [1]), choć stosunkowo tak krótkie, jednolitem nie jest. Rozpada się ono, jak wiemy już, na dwa typy: wybrzeże niskie oraz klifowe. Wybrzeże klifowe powstaje przy bezpośredniem zetknięciu kęp z morzem. Na pozostałych odcinkach mamy wybrzeże niskie dwu różnych rodzajów: pradolinne i wydmowe. Pierwsze znajdujemy w miejscach, w których pradoliny urywają się poprzecznie na wybrzeżu, drugie występują w zachodniej części wielkiego morza (od Piaśnicy do granic kępy Swarzewskiej) oraz na Helu.

Przejrzymy pokolei wszystkie odcinki wybrzeża.

■ ■ ■ ■

Wybrzeże Małego Morza. Między potokiem Granicznym a rz. Kaczą wybrzeże stanowi wylot wysokich (32 m) i średnich (14 m) tarasów, które urywają się, zawieszone stromą falezą. Plaża ma szerokość ponad 10 m.

Od Orłowa do Gdyni występuje wybrzeże klifowe. Klif obrywa się stromą, miejscami niemal prostopadłą ścianą o wysokości ponad 50 m. Górna krawędź klifu jest bardzo nierówna, gdyż i wysokości kępy zmieniają się. U góry dostrzegamy wyloty licznych zawieszonych wąwozów, dziś nieczynnych. — Burze wiosenne dokonywują tu dzieła zniszczenia: nieraz znaczne partje marglu zwałowego pokryte roślinnością, często z drzewami, zsuwają się na plażę. Koło przylądku Orłowskiego plaża (fig. 5) jest bardzo kamienista i żwirowa. Żwiry i kamienie pokrywają dno morza w obrębie paru km od wybrzeża *[16]*. Oczywiście, że jest to powierzchnia abrazyjna. Materjał drobnoziarnisty uległ łatwiejszemu wymyciu i transportowi fal, pozostał zaś materjał grubszy. Pod przylądkiem Orłowskim szerokość plaży wynosi zaledwie 2—4 m. W typowym profilu klifu widzimy od góry pod grubą warstwą marglu zwałowego, piaski fluwjoglacjalne, a pod niemi — iły burowęglowe i utwory pylaste mioceńskie.

Między Gdynią a Oksywiem mamy do czynienia z wylotem pradoliny (obecnie ten niski teren został wykorzystany przez port gdyński). Dno doliny zajmują torfy o grubości do 7 m. Morze sięgało tu niegdyś co najmniej o pół km dalej na zachód. Procesy litoralne sprawiły, że krzywizna linji brzegowej zatoki znacznie się zmniejszyła.

[1]) Rozdział niniejszy oparty jest prawie wyłącznie na wybornej pracy prof. Pawłowskiego [15]. Chociaż w rozdziale tym nie wnoszę od siebie niczego nowego, jednak uważałem za stosowne dodać zarys morfologiczny wybrzeża aby uzupełnić całość terytorjalną i problemową.

Dalej na północ na przestrzeni około 8 km kępa Oksywska opada ku morzu stromym klifem 30 do 40 m wysokości. Spadki dochodzą do 100%, wskutek czego częstokroć zboczy nie porasta roślinność. W przekroju widać całą serję stratygraficzną: spoczywające na piaskach fluwjoglacjalnych margle zwałowe są silnie sprasowane i pofałdowane. Pod piaskami widać dolny margiel zwałowy.

Deflacja selekcyjna wywiewa mniej odporne warstewki piasku fluwjoglacjalnego; pozostałe, silniej spojone warstewki tworzą „grzebień". Na stromych klifach częste są w marglu zwałowym piramidy ziemne. Na północ i południe od Nowego Obłuża wcinają się głęboko wąwozy; wewnątrz nich dadzą się zauważyć tarasy. Miejscami tylko klify zostały zmocowane roślinnością. Między folwarkiem Nowe Obłuże a Mechelinkami doskonale rozwinęła się warstwa zlepieńca z lepiszczem wapiennem. Przy kępie Oksywskiej występuje plaża, której szerokość wynosi około 10 do 15 metrów.

Fot. B. Zaborski.

Fig. 5. Klif na przylądku Orłowskim. Widać wąskość kamienistej plaży.

La falaise auprès de Orłowo. On voit que la plage est ici couverte de pierres et très étroite.

Między wsiami Mechelinki a Osłonino mamy znów wybrzeże niskie, pradolinne zatorfione. Południowa część wybrzeża, między Rewą a Mostami — to wybrzeże wyrównane (budowane). Pod Rewą wdziera się w morze na 1 km wąski półwysep, Szpyrk. W jego przedłużeniu na północ ciągnie się aż do Kuźnic na Helu wał podmorski, zwany Ryfem Mew, budowany przez fale i prąd morski. Między Rewą a Osłoninem wdziera się w torfy i piaski pradoliny głęboka zatoka. Konfiguracja wybrzeża, a szczególniej wysepek zmienia się tu nieco, jak tego dowodzi porównanie map niemieckich z r. 1910 z nową polską mapą W. I. G. 1 : 100 000 (wyd. 1931). Wybrzeże to — jak całe zresztą wybrzeże, położone na *NW* od Ryfu Mew — nie ulega wyrównaniu.

Między Osłoninem a Puckiem mamy do czynienia z wybrzeżem klifowem. Faleza ma tu wysokość 10—15 m. Pod Rzucewem i Puckiem kipiel

morska atakuje bezpośrednio klif. Pod marglami dyluwjalnemi występują tu piaski fluwjoglacjalne, śród których prof. Pawłowski znalazł utwory, podobne do iłów wstęgowych *[15]*. Gdzie niegdzie poniżej występuje dolny, szary margiel. Piaski mioceńskie nie występują tu nigdzie. — Plaża jest źle rozwinięta, w wielu miejscach brak jej całkowicie. Tylko na *N* od przylądka Rzucewskiego mamy dobrą plażę.

Bezpośrednio na północ od Pucka ciągnie się na przestrzeni 2 km znów wybrzeże pradolinne. Jest to wyścielona torfem dolina Płutnicy. Oczywiście, że nie może tu być mowy o plaży piaszczystej.

Dalej ku północy, przy Gnieżdżewie i Swarzewie, wybrzeże jest klifowe. Stroma ściana o wysokości kilkunastu metrów opada wprost ku wąskiej plaży i morzu. — Między Swarzewem a Wielką Wsią zbocze kępy Swarzewskiej przestaje być klifem: spadek dochodzi i tu do 10%. Pomiędzy zbocze kępy, a linję brzegową wcisnął się jednak niski pas zatorfiony, którego szerokość dochodzi do pół km. Według prof. Pawłowskiego *[15. str. 37]* jest to brzeg nieznanej bliżej pradoliny dyluwjalnej. Zachował się tu nawet taras 2—4 m o charakterze rzecznym.

■ ■ ■ ■

Wybrzeże Wielkiego Morza.

Od Wielkiej Wsi na południowy-wschód odchodzi długa mierzeja Helu. Po drugiej stronie, przy Hallerowie, zaczyna się Wielkie Morze. Mamy tu wybrzeże klifowe, oddzielone od morza szerokim pasem plaży piaszczystej. Brzeg jest częściowo nieporośnięty, częściowo zaś pokryty rokitnikiem (podobnie, jak na kępie Oksywskiej).

Dyluwjum jest tu reprezentowane podobnie, jak na kępie Puckiej. Również mamy tu dwa margle zwałowe, oddzielone przeważnie warstwą piasków i żwirów fluwjoglacjalnych. W dolnej części klifu zauważamy białe, drobnoziarniste piaski mioceńskie oraz 2—3 pokłady warstw burowęglowych z florą, wznoszące się nad poziom morza niekiedy aż do 20 m.

Klif pocięty został licznemi wąwozami całkowicie martwemi, względnie odprowadzającemi wody tylko perjodycznie. Ponad ich dzisiejszem dnem wznoszą się tarasy. Prof. Pawłowski opisuje szczegółowo nisze, obrywy i stopnie *[15, str. 48—49]*, które urozmaicają klif tej części kępy Swarzewskiej. — Stopnie występują na przestrzeni pięciu km od zachodniego wąwozu Chłapowskiego do Jastrzebiej Góry zachodniej. Na wybrzeżu występują po 2—3 stopnie, zawieszone jeden ponad drugim. Prof. Pawłowski uważa dolny stopień, oparty na warstwie burowęglowej, za denudacyjny, natomiast górny — za pochodzący z obsunięć. — Plaża ma w tem miejscu 8—25 m szerokości.

Od osiedla Jastrzębia Góra i rzeki Czarnej aż po graniczną rzekę Piaśnicę ciągnie się wybrzeże niskie. Jest to dno doliny, wysłane torfami. W Wierzchucinie i Odargowie stwierdzono na poziomie morza miocen. Morze zasypuje torfy piaskami, tworząc wspaniałą, szeroką do 40 m plażę.

Fot. B. Zaborski.

Fig. 6. Stare wydmy nadmorskie pod Dębkiem.
Na pierwszym planie widoczne są procesy rozwiewania.
Vieilles dunes littorales près de Dębek. Au premier plan on voit les effets da la déflation.

Z piasków sterczą w wielu punktach na plaży i nawet pod powierzchnią morza pnie drzew.

Bezpośrednio poza plażą ciągnie się kilka pasów wydm piaszczystych. Na ich stokach niekiedy widoczne są pnie drzew. Wydmy, które występują w bezpośredniem sąsiedztwie morza, są najwyższe, najmniej zniszczone i zarazem najmłodsze. W miarę posuwania się w stronę lądu, następują wydmy coraz niższe, porozrywane, zdeflowane, a zarazem starsze. Zjawiska rozwiewania i wtórnej akumulacji są częste ; szczególniej pięknie rozwinięte pod Dębkami na granicy polsko-niemieckiej. — Wydmy istnieją tylko nad Wielkiem Morzem. Brak ich nad zatoką tłumaczy się tem, że wiatry (które są przeważnie zachodnie), wiejąc od strony lądu, nie niosą piasku. Ważna jest także według prof. P a w ł o w s k i e g o [15] wydmotwórcza rola prądów powietrza, zmieniających się w ciągu dnia i nocy.

Podczas wielkich burz morze wdziera się głęboko ujściami rzek i przedostaje się przez luki międzywydmowe w głąb torfowisk.

Od Jastrzębiej Góry aż do Karwi wydmy tworzą dość jednolity wał, dalej zaś — do Dębków — między wydmami spostrzegamy już sporo luk, sterczą odosobnione wzgórza, deflacyjnie pooddzielane od sąsiednich. Na obszarze gminy Karwia widać coś w rodzaju stopnia wydmowego, obciętego klifem.

Charakterystycznym jest bieg rz. Czarnej. Już przy osiedlu Jastrzębia Góra zbliża się ona do morza na pół km, płynie jednak jeszcze 3,5 km równolegle do wybrzeża, zanim NW od Ostrowa znajdzie swe ujście.

Jest tu pewna analogja z dawnem ujściem Wisły pod Gdańskiem. — O jeziorze Żarnowieckiem była mowa już poprzednio; tu tylko zaznaczę, że podczas bardzo wysokich wodostanów morza zdarza się, że fale wdzierają się daleko w kierunku jeziora.

■ ■ ■ ■

Hel. Hel stanowi długą na 35 km mierzeję piaszczystą, przebiegającą z *NW* na *SE*. Stanowi on jakby przedłużenie kępy Swarzewskiej (od Rozewia do W. Wsi). Kierunek wyrównania wybrzeża Hel zawdzięcza najwyraźniej kierunkowi klifów kępy Swarzewskiej. Ta predyspozycja musiała już istnieć pod wodą.

U nasady Helu koło Wielkiej Wsi półwysep ten ma około 0,3 km szerokości, pod Jastarnią — koło 1 km, dalej znów się zwęża do 0,5 km, wreszcie rozszerza się maczugowato na swym *SE* końcu pod wsią Helem, osiągając do 3 km szerokości.

Półwyspowi poświęconych jest kilka prac, m. in. studjum W ü n s c h e g o *[38]*, S o n n t a g a *[26]*, S t a ś k i *[30]*; prof. P a w ł o w s k i poświęca mu kilka stron *[15, str. 55—61]*.

S o n n t a g zanalizował stare mapy Helu, które się znajdowały w archiwach gdańskich. Na niektórych z nich, szczególniej na mapie P u f f e n d o r f a *[19]*, Hel przedstawiony jest w postaci szeregu wysepek. Jednakże już z komentarza, dodanego do mapy P u f f e n d o r f a, wynika, że tylko przy niektórych typach wiatrów, cieśniny między „wyspami" były wypełnione wodą, poza tem zaś zapełniał je raczej piasek. W ciągu XIX wieku niejednokrotnie Hel był przerywany przez silne burze. Ostatnie przerwanie dokonało się w styczniu 1914 r. Również w końcu stycznia 1932 r. szalejąca burza omal nie dokonała przerwania mierzei, wody bowiem morskie spiętrzyły się prawie na d w a metry ponad normalnym poziomem.

Między Kuźnicą a Rewą przebiega wzmiankowany już pas mielizn, t. zw. Ryf Mew. Na mapach morskich najwyższy punkt tych mielizn oznaczony jest na —0,1 metra. Podczas niskiego wodostanu mielizny piaszczyste sterczą z morza. Północno-zachodnia część zatoki Puckiej wogóle jest płytka. Głębokość do —5 m między Rewą a Puckiem odpowiada, jak już wiemy, części zatopionej pradoliny Kaszubskiej. Przy Chałupach głębokość trzyma się około —2 m, a tylko przy Kuźnicy znajduje się głębsza jama, t. zw. Dypka, o głębokości do —6 m.

Półwysep Hel podzielony jest wzdłuż na dwa wąskie równoległe pasy. *NE* pas wydm — od strony Wielkiego Morza, oraz *SW* pas niskich mokradeł piaszczystych od strony zatoki Puckiej. Ten ostatni pas ciągnie się od Wielkiej Wsi tylko do Boru. Wybrzeże od strony zatoki jest niszczone nietylko przez fale, ale i przez lód, zatoka bowiem zamarza prawie corocznie.

Od Wielkiej Wsi do Kuźnicy wydmy tworzą wał o wysokości 3 do 13 metrów. Między Jastarnią a Helem półwysep stoi na platformie pod-

wodnej, która ułatwia narastanie Helu. Ale już przy ruinach Starego Helu mielizna zwęża się. — Wewnątrz tej maczugowatej, zgrubiałej części Helu dominują kierunki pasm wydmowych północno-południowe. W stronie południowo-wschodniej wysokość wydm o kierunku południkowym zmniejsza się do 10 metrów.

Wydmy, znajdujące się nieco dalej od wybrzeża w głębi „maczugi", pochodzą z wydm wędrujących od strony Małego Morza. Pochodzenie tych wydm środkowych stoi w związku z narastaniem półwyspu Helu od południa.

W ü n s c h e *[38]* porównywał zdjęcia Helu z roku 1844 i z r. 1908. Z zestawienia obu map W ü n s c h e wywnioskował, że półwysep narasta na południe i na wschód. Według prof. P a w ł o w s k i e g o *[15]* wydmy „środkowe", położone nie przy samem wybrzeżu, zachowały się z czasów, gdy ta część stanowiła cypel półwyspu, a wydmy mieściły się przy plaży.

Rzeźba wydmowa Helu należy do najbardziej powikłanych. Mnóstwo zaklęśnięć bezodpływowych oddziela liczne grzędy piaszczyste, przebiegające w kierunku południkowym. Poszczególne pagórki wydmowe są wprost skłębione, pozrastane ze sobą w sposób jak najbardziej chaotyczny.

PRÉCIS MORPHOLOGIQUE DE LA KACHOUBIE DU NORD.

(District Martime).

La surface du district Maritime permet de reconstituer avec une certaine précision l'histoire du recul du glacier diluvial dans sa dernière phase. Les traits caractéristiques du relief et surtout la disposition des *kępy*[1]) et des larges vallées sont dûs à la formation des couches supérieures du miocène.

La partie sud du district, la plus haute (s'élevant en moyenne à 200 m au-dessus du niveau de la mer), et la plus montueuse (lacustre) fait preuve d'un stationnement prolongé du glacier. Il conviendrait cependant de parler non d'un stationnement uniforme, mais plutôt de toute une série d'oscillations du rebord du glacier, soumis à des phases d'avancée et de recul, faciles à reconnaître aux formes du terrain. Aussi on y retrouve actuellement des groupes de collines entaillées par de nombreux segments de vallées (aujourd'hui dans la plupart des cas sans écoulement) qui s'entrecroisent ou sont suspendues les unes au-dessus des autres. Leur alternance est parfois interrompue par des débris morainiques qui s'étalent dans leur fond. Au nord de Donimierz s'étend dans la direction méridienne un ås puissant, long de 2 km, qui nous permet d'établir la direction du mouvement du glacier.

Au nord de la région lacustre il y a des traces fort distinctes du stationnement du glacier, notamment entre Barłomino, Wyspowo et Gniewowo. On y observe fréquemment des bassins terminaux marquant l'emplacement des langues du glacier, sorte d'empreintes hémisphériques et convexes, tournées vers le sud. Des nombreuses moraines frontales caillouteuses, coniques ou déposées en couronnes bordent la cuvette en formant des amphithéâtres. Les bords des cuvettes marquent les degrès du terrain d'une altitude de 20—30 m. L'une d'elles, la cuvette de Luzino, la plus exposée à l'ouest, renferme dans son intérieur un groupe caractéristique de drumlins.

Conformément à l'opinion de K e i l h a c k et d'autres auteurs nous admettons comme fait universellement reconnu le parallélisme du rebord terminal du glacier aux côtes baltiques. Pour ce qui est de notre terrain nous avons donc affaire au parallélisme aux côtes de la Grande Mer (jusqu'à Rozewie), nettement distinct dans l'accumulation de dépôts glaciaires dans la partie ouest du district. Dans la partie est et particulièrement dans celle du sud on voit le parallélisme du stationnement du glacier aux côtes de la Petite Mer (c. à d. du golfe de Puck).

[1]) Par le mot *kępa* (pluriel: *kępy*) on designe un morceau séparé du plateau diluvial, entouré de grandes vallées diluviales.

Aussi non loin de Gniewowo il y a lieu d'observer une brusque rupture des moraines frontales qui en s'alignant d'abord de *W* vers *E* prennent tout à coup la direction *NO-SE*. Des moraines frontales, puissament dévelopées, provenant de ce stade, se trouvent entre Koleczkowo et Kolonja (mont de Donas de 206 m. au-dessus du nievau de la mer et de 50 m. d'altitude relative). Plus loin au nord s'est étalée la région des rigoles sousglaciaires, remodelées en grande partie par l'érosion postglaciaire. Dans la partie est du district elles s'orientent de *NE* vers *SO*, dans celle de l'ouest — de *N* vers *S*. Les rebords d'une grande vallée diluviale qui découpent transversalement les rigoles sousglaciaires sont fortement escarpés et couverts de forêts (p. ex. la forêt de Chylonja). Si les directions des rigoles et des rebords de la vallée sont parallèles — la lisière n'ayant pas subi d'érosion glaciaire reste intacte (la vallée de Gizdepka et le voisinage du rebord de la vallée Mostowe Błota).

Au nord de la vallée diluviale Reda-Łeba la surface de plateau est moins accidentée que celle de la partie sud. Les traces du stationnement du glacier apparaissent sous forme de magnifiques moraines frontales près de Strzebielno et près de Warszkowo, toutes les deux à la frontière polono-allemande. Plusieurs rigoles postglaciaires forment une sorte de noeud convergeant en éventail non loin de ce village. On trouve aussi des collines morainiques près du hameau Leśniewo. Au sud s'étend un vaste sandr sableux et boisé de forme triangulaire qui entaille le plateau à une profondeur de 25 m. La surface des *kępy* est en général légèrement ondulée.

A travers le district s'aligne de l'est à l'ouest la large vallée diluviale de Reda-Łeba. On y voit des fragments des terrasses s'élevant à 40—42 m. au-dessus du niveau de la mer, bien que leur pente ne soit que peu distincte. Nous y trouvons aussi des terrasses moyennes, bien modelées, qui s'abaissent progressivement vers l'est. La vallée diluviale, uniforme en apparence, est coupée transversalement par la ligne de partage des eaux près de Strzebielno à la frontière polono-allemande. La cause directe de cette division a été l'accroissement du cône de déjection édifié par le cours supérieur de la Łeba. En enlevant le cône de déjection nous aurons une altitude de 40 m. au-dessus du niveau de la mer. Il est fort probable que cette ligne de partage a été jadis envahie par les eaux de la vallée diluviale qui s'écoulaient sur les terrasses supérieures. Nous pouvons aussi admettre qu'au cours d'une autre phase l'écoulement se produisait à partir des moraines frontales de Warszkowo et que les eaux coulaient dans les deux directions de la vallée.

Au sud de Gdynia s'est étalée une vallée sèche de petites dimensions dont le fond s'éleve à 38 m. au-dessus du niveau de la mer, puis, en suivant la direction sud, il s'abaisse et aboutit en pente raide à la mer sous forme de falaise haute de 32 m.

Il reste à noter qu'on observe des niveaux à une altitude relative de 31—34 m. et de 26—29 m. sur toutes les *kępy* disposées le long de la

côte polonaise. Pourtant leur origine n'est pas claire : peut être avons nous affaire aux restes du niveau préyoldien d'abrasion, élevés à plus de 30 m. de hauteur. Il est non moins probable qu'il s'agit de vieilles terrasses des vallées diluviales dont les eaux débouchaient dans l'ancien niveau de la mer et leur chute, relativement brusque, comportait plusieurs promilles. Ce phenomène pourrait se rapporter aux temps prélittoriniens, quand la terre ferme s'avançait à 20—30 km. dans la direction *N* et à 8—20 km. dans la direction *E* (d'après Hartnack).

Du coté du littoral les *kępy* d' Oksywie et de Swarzewo sont bordées d'une bande de marécages courbée en arc. Ce sont les segments de l'importante vallée diluviale Kachoube. Ses eaux ruisselaient jadis au niveau de terrasses qui s'élevaient sur ce terrain à 16 m. au-dessus du niveau de la mer. On retrouve ces terrasses à l'ouest de la *kępa* d'Oksywie, sur le versant est de la *kępa* de Puck ainsi que sur le versant sud de la *kępa* de Swarzewo. Elles apparaissent sur la partie intérieure du méandre, tandis que la partie extérieure est abrupte et depourvue de terrasses.

La côte polonaise comporte trois types topographiques distincts :

1. falaises qu'on voit apparaître là où les *kępy* diluviales aboutissent directement à la mer et sont exposées à l'oeuvre déferlante des vagues ;

2. vallées diluviales dominant aux endroits ou elles s'avancent vers la mer ;

3. plaines cotières basses, couvertes de dunes sableuses, appartenant en partie aux vallées diluviales. Leur spécimen typique est l'étroite presqu'île de Hel, longue de 35 km. ainsi que la côte basse de la Grande Mer (c. a. d. du large).

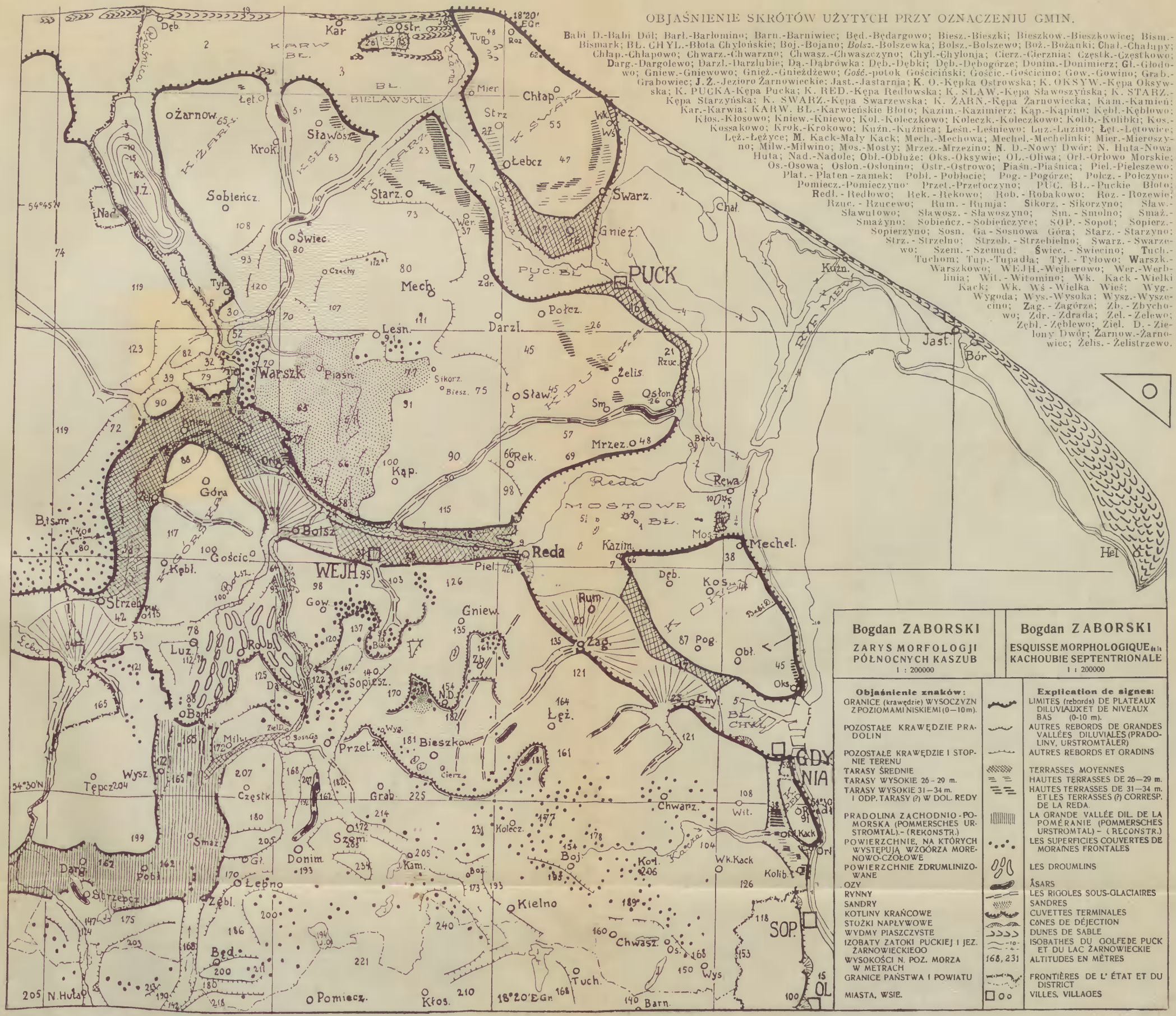
LITERATURA.

1. Braun Fr.: Beiträge zur Landeskunde Nordostdeutschlands. Heft 1. B. Nordostabhang Pommerellens. Gdańsk 1898 r.
2. Gagel C.: Die sogenannte Ancyllushebung und Litorinasenkung an den deutschen Ostseeküsten. *Jahrbuch d. Kgl. Preuss. Geol. Landesanstalt.* Str. 203—226. Berlin. 1910 r.
3. Gąsiorowski H.: Formy zlepienia piaskowca dyluwjalnego w Mechowie pod Puckiem. *Przegląd Geograficzny.* T. IV, str. 161—164. Warszawa 1924 r.
4. Hartnack W.: Oberflächengestaltung der ostpommerschen Grenzmark. *Der Nordosten, I. Landschaften des deutschen Nordostens. Veröffentlichungen des Geographischen Seminars der technischen Hochschule Danzig.* Str. 99—127. Gdańsk 1931 r.
5. Jentzsch A.: Einige Züge in der Oberflächengestaltung Westpreussens. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft.* Str. 613. Berlin 1890 r.
6. Jentsch A.: Das Präzisions-Nivellement Lauenburg-Neustadt-Rheda. *Jahrbuch d. Kgl. Preuss. Geol. Landesanstalt.* II. Berlin 1912 r.
7. Keilhack K.: Der Baltische Höhenrücken in Hinterpommern und Westpreussen. *Jahrbuch d. Kgl. Preuss. Geol. Landesanstalt u. Bergakademie zu Berlin f. d. J. 1889.* Str. 149—214. Berlin 1892 r.
8. Keilhack K.: Die Stillstandslagen des letzten Inlandeises u. d. hydrographische Entwicklung d. Pommerschen Küstengebietes. *Jahrbuch d. Kgl. Preuss. Geol. Landesanstalt u. Bergakademie zu Berlin f. d. J. 1898.* Str. 90—152. Berlin 1899 r.
9. Kostrzewski J.: Wykopaliska w Rzucewie na Pomorzu i kultura Rzucewska. *Sprawozdania Pol. Akad. Umiejętn.* T. XXXV, str. 25—9. Kraków 1930 r.
10. La Baume W.: Vorgeschichte von Westpreussen. Str. 102. Gdańsk 1920 r.
11. Lencewicz St.: Dyluwjum i morfologja środkowego Powiśla. *Prace Polsk. Inst. Geolog.* Str. 67—220 (z mapą). Warszawa 1928 r.
12. Maas G.: Zur Entwicklungsgeschichte des sog. Thorn-Eberswalder Haupttales. *Zeitschrift d. Deutsch. Geol. Ges.* Str. 40. Berlin 1904 r.
13. Mikołajski J.: Morfologja. W dziele: *Polskie Pomorze,* t. I.: *Ziemia i Ludzie,* str. 3—26. Praca zbiorowa p. red. J. Borowika, wyd. Instytutu Bałtyckiego. Toruń 1929 r.
14. Nowak J.: Tektonika Polski (z mapą geol. Polski). Orbis. Kraków 1927 r.
15. Pawłowski St.: Charakterystyka morfologiczna wybrzeża polskiego. *Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk.* Str. 19—117. Poznań 1922 r.
16. Pawłowski St.: O utworach na dnie zatoki Gdańskiej. *Poznańskie, Towarzystwo Przyjaciół Nauk. Prace Kom. Mat. Przyr.* Serja A, t. I, zesz. 3, str. 143—166 (z mapą). Poznań 1922 r.
17. Pawłowski St.: Rzut oka na ukształtowanie Pomorza. *Czasopismo Geograficzne.* T. IV, zesz. 4, str. 257—268 (z 4 mapkami). Lwów-Warszawa 1931 r.
18. Pietkiewicz St.: Pojezierze Suwalszczyzny zachodniej. Zarys morfologji lodowcowej. *Przegląd Geograficzny.* T. VIII, zesz. 3—4, str. 168—222 i str. 205. Warszawa 1928 r.
19. Puffendorf: Tabula Geographica exhibens districtum inter Weichselmundam et promontorium Reesehoeft. Gdańsk 1655 r.
20. Sawicki Ludwik: Wiek transgresji Bałtyku na wybrzeżu Karwińskiem w świetle zabytków przedhistorycznych. *Posiedzenia Naukowe Państwowego Instytutu Geologicznego.* Nr. 15, str. 15—17. Warszawa, 1926.
21. Schmidt A.: Die Leba und ihr Ost-West-Tal geographisch-geologisch geschildert. *Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig.* N. F. Bd. XII, H. 1. Gdańsk 1909 r.
22. Smoleński J.: Morze i Pomorze. Wydawnictwo Polskie R. Wegner. Stron 139 — cyt. str. 47. Poznań 1928 r.

23. Sonntag P.: Geologischer Führer durch die Umgebungen von Danzig. Gdańsk 1910 r.
24. Sonntag P.: Der Zarnowitzer See und sein Moränenkranz. *Schriften d. Naturforsch. Ges. in Danzig.* N. F. XIII. H. 2. Str. 152—163. Gdańsk 1912 r.
25. Sonntag P.: Die Urstromtäler des unteren Weichselgebietes. *Schriften d. Naturforsch. Ges. in Danzig.* N. F. XIII. Str. 25—58 (z mapą 1 : 570 000). Gdańsk 1914 r.
26. Sonntag P.: Hela, die Frische Nehrung und das Haff. Nach älteren Karten und Nachrichten entwickelungsgeschichtlich betrachtet. *Schriften d. Naturforsch. Ges. in Danzig.* N. F. XIV. H. 1. Str. 32—59. Kafemann. Gdańsk 1915 r.
27. Sonntag P.: Zur Frage der Verbiegung des Leba-Rheda Urstromtales. *Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie.* Str. 398—401. Stuttgart 1915 r.
28. Sonntag P.: Die diluvialen Landschaftsformen Westpreussens und ihre Verbreitung. *Schriften d. Naturforsch. Ges. in Danzig.* N. F. XIV. H. 3. Str. 1—18 (z mapą). Gdańsk 1917 r.
29. Sonntag P.: Geologie von Westpreussen. Stron 340 (z mapą). Bornträger. Berlin 1919 r.
30. Staśko J.: Morfogeneza półwyspu Helu. *Pamiętnik II Zjazdu Słowiańskich Geografów i Etnografów w Polsce.* T. I, str. 297—300. Kraków 1929 r.
31. Sujkowski A.: Ziemia Kaszubów. *Ziemia.* Nr. 22, str. 345—351. Warszawa 1911 r.
32. Tanner V.: (Résumé): Études sur le système quaternaire dans les parties septentrionales de la Fennoscandie. IV. Sur les changements du niveau et les traits fondamentaux du développement géographique après l'époque glaciaire de la Finlande aux confins de l'océan glacial et sur l'homotaxie du quaternaire marin en Fennoscandie. *Fennia.* Societas Geographica Fenniae. T. 53, str. 1—594. Résumé str. 484—537. (Załącza 45 stron wykazu literatury specjalnej). Helsinki 1930 r.
33. Witting R.: Die Meeresoberfläche, die Geoidfläche und die Landhebung dem Baltischen Meere entlang und an der Nordsee; *Fennia,* T. 39, Helsinki 1915 18.
34. Wodziczko A.: Zabytki przyrody na Pomorzu. 1. Powiat morski. *Polskie Pomorze,* t. I.: *Ziemia i Ludzie,* str. 83—89. Praca zbiorowa pod red. J. Borowika, wyd. Instytutu Bałtyckiego. Toruń 1929 r.
35. Wolff W.: Die geologische Entwicklung Westpreussens. *Schriften d. Naturforsch. Ges. in Danzig.* N. F. XIII. H. 3—4. Str. 59—105. Gdańsk 1913 r.
36. Wunderlich E.: Postglaziale Hebung in Westpreussen u. Hinterpommern. *Zentralblatt f. Mineralogie, Geologie u. Paläontologie.* Str. 464—468. Stuttgart 1914 r.
37. Wunderlich E.: Zur Diluvial-Morphologie der Danzig-Elbinger Niederung. *Zentralblatt f. Mineralogie, Geologie, u. Paläontologie.* Str. 385—395 i 441—457. Abt. B. Nr. 10 i 11. Stuttgart 1927 r.
38. Wünsche H.: Studien auf der Halbinsel Hela. (Teza). Dresden 1904 r.
39. Zaborski B.: Studja nad morfologją dyluwjum Podlasia i terenów sąsiednich. *Przegląd Geograficzny,* t. VII, str. 1—52 (z mapą). Warszawa 1927 r.
40. Zaborski B.: Mapa typów ukształtowania powierzchni niżu Polski, wschodnich Niemiec i Litwy. 1 : 1 250 000. Warszawa 1928 r.
41. Zaborski B.: Erozyjny charakter rozszerzenia doliny Wisły pod Grudziądzem. *Pamiętnik II Zjazdu Słowiańskich Geografów i Etnografów w Polsce w r. 1927.* T. I. Str. 207—208. Kraków 1929 r.
42. Zeise O.: Erläuterungen z. geol. Karte 1 : 25 000. Preuss. Geol. Landesanstalt. Blatt Oliva 1903. Blatt Danzig.
43. Zeise O. u. Wolf W.: Der Boden Westpreussens. *Beiträge zur Landeskunde Westpreussens. Festschr. z. d. XV. Deutsch. Geographentag.* Str. 91—125. Gdańsk 1905 r.
44. Zierhoffer A.: Wyspy morenowe śród Błot Ostrowskich na Pomorzu. *Czasopismo Geograficzne.* Zesz. 1—3. Lwów-Warszawa 1932 r.

OBJAŚNIENIE SKRÓTÓW UŻYTYCH PRZY OZNACZENIU GMIN.

Babi D.-Babi Dół; Barł.-Barłomino; Barn.-Barniwiec; Będ.-Będargowo; Biesz.-Bieszki; Bieszkow.-Bieszkowice; Bism.-Bismark; BŁ. CHYL.-Błota Chylońskie; Boj.-Bojano; *Bolsz.*-Bolszewka; Bolsz.-Bolszewo; Boż.-Bożanki; Chał.-Chałupy; Chłap.-Chłapowo; Chwarz.-Chwarzno; Chwasz.-Chwaszczyno; Chyl.-Chylonja; Cierz.-Cierznia; Częstk.-Częstkowo; Darg.-Dargolewo; Darzl.-Darzlubie; Dą.-Dąbrówka: Dęb.-Dębki; Dęb.-Dębogórze; Donim.-Donimierz; Gł.-Głodowo; Gniew.-Gniewowo; Gnieź.-Gnieżdżewo; *Gość.*-potok Gościciński; Gościc.-Gościcino: Gow.-Gowino; Grab.-Grabowiec; J. Ż.-Jezioro Żarnowieckie: Jast.-Jastarnja; K. O.-Kępka Ostrowska; K. OKSYW.-Kępa Oksywska; K. PUCKA-Kępa Pucka; K. RED.-Kępa Redłowska; K. SŁAW.-Kępa Sławoszyńska; K. STARZ.-Kępa Starzyńska; K. SWARZ.-Kępa Swarzewska; K. ŻARN.-Kępa Żarnowiecka; Kam.-Kamień; Kar.-Karwia: KARW. BŁ.-Karwieńskie Błoto; Kazim.-Kazimierz; Kąp.-Kąpino; Kębl.-Kębłowo; Kłos.-Kłosowo; Kniew.-Kniewo; Kol.-Koleczkowo; Koleczk.-Koleczkowo; Kolib.-Kolibki; Kos.-Kossakowo; Krok.-Krokowo; Kuźn.-Kuźnica; Leśn.-Leśniewo; Luz.-Luzino; Łęt.-Łętowice; Łęż.-Łężyce; M. Kack-Mały Kack; Mech.-Mechowa; Mechel.-Mechelinki; Mier.-Mieroszyno; Milw.-Milwino; Mos.-Mosty: Mrzez.-Mrzezino; N. D.-Nowy Dwór: N. Huta-Nowa Huta; Nad.-Nadole; Obł.-Obłuże; Oks.-Oksywie; OL.-Oliwa; Orł.-Orłowo Morskie; Os.-Osowa; Osłon.-Osłonino; Ostr.-Ostrowo; Piaśn.-Piaśnica; Piel.-Pieleszewo; Płat.-Płaten-zamek; Pobł.-Pobłocie; Pog.-Pogórze; Połcz.-Połczyno; Pomiecz.-Pomieczyno· Przet.-Przetoczyno; PUC. BŁ.-Puckie Błoto; Redł.-Redłowo; Rek.-Rekowo; Rob.-Robakowo; Roz.-Rozewie; Rzuc.-Rzucewo; Rum.-Rumja: Sikorz.-Sikorzyno; Sław.-Sławutowo; Sławosz.-Sławoszyno; Sm.-Smolno; Smaż.-Smażyno; Sobieńcz.-Sobieńczyce; SOP.-Sopot; Sopierz.-Sopierzyno; Sosn. Ga-Sosnowa Góra; Starz.-Starzyno; Strz.-Strzelno; Strzeb.-Strzebielno; Swarz.-Swarzewo; Szem.-Szemud; Świec.-Świecino; Tuch.-Tuchom; Tup.-Tupadła; Tył.-Tyłowo; Warszk.-Warszkowo; WEJH.-Wejherowo; Wer.-Werblinia; Wit.-Witomino; Wk. Kack-Wielki Kack; Wk. Wś-Wielka Wieś; Wyg.-Wygoda; Wys.-Wysoka: Wysz.-Wyszecino; Zag.-Zagórze; Zb.-Zbychowo; Zdr.-Zdrada; Zel.-Zelewo; Zębl.-Zębiewo; Ziel. D.-Zielony Dwór; Żarnow.-Żarnowiec; Żelis.-Żelistrzewo.



Bogdan ZABORSKI

ZARYS MORFOLOGJI PÓŁNOCNYCH KASZUB

1 : 200000

Bogdan ZABORSKI

ESQUISSE MORPHOLOGIQUE DE LA KACHOUBIE SEPTENTRIONALE

1 : 200000

Objaśnienie znaków:	**Explication de signes:**
GRANICE (krawędzie) WYSOCZYZN Z POZIOMAMI NISKIEMI (0—10 m).	LIMITES (rebords) DE PLATEAUX DILUVIAUXET DE NIVEAUX BAS (0-10 m).
POZOSTAŁE KRAWĘDZIE PRADOLIN	AUTRES REBORDS DE GRANDES VALLÉES DILUVIALES (PRADOLINY, URSTROMTÄLER)
POZOSTAŁE KRAWĘDZIE I STOPNIE TERENU	AUTRES REBORDS ET GRADINS
TARASY ŚREDNIE	TERRASSES MOYENNES
TARASY WYSOKIE 26 - 29 m.	HAUTES TERRASSES DE 26—29 m.
TARASY WYSOKIE 31—34 m. I ODP. TARASY (?) W DOL. REDY	HAUTES TERRASSES DE 31—34 m. ET LES TERRASSES (?) CORRESP. DE LA REDA.
PRADOLINA ZACHODNIO-POMORSKA (POMMERSCHES URSTROMTAL).- (REKONSTR.)	LA GRANDE VALLÉE DIL. DE LA POMÉRANIE (POMMERSCHES URSTROMTAL) - (RECONSTR.)
POWIERZCHNIE, NA KTÓRYCH WYSTĘPUJĄ WZGÓRZA MORENOWO-CZOŁOWE	LES SUPERFICIES COUVERTES DE MORAINES FRONTALES
POWIERZCHNIE ZDRUMLINIZOWANE	LES DROUMLINS
OZY	ÅSARS
RYNNY	LES RIGOLES SOUS-GLACIAIRES
SANDRY	SANDRES
KOTLINY KRAŃCOWE	CUVETTES TERMINALES
STOŻKI NAPŁYWOWE	CONES DE DÉJECTION
WYDMY PIASZCZYSTE	DUNES DE SABLE
IZOBATY ZATOKI PUCKIEJ I JEZ. ŻARNOWIECKIEGO	ISOBATHES DU GOLFE DE PUCK ET DU LAC ŻARNOWIECKIE
WYSOKOŚCI N. POZ. MORZA W METRACH	168, 231 ALTITUDES EN MÈTRES
GRANICE PAŃSTWA I POWIATU	FRONTIÈRES DE L' ÉTAT ET DU DISTRICT
MIASTA, WSIE.	VILLES, VILLAGES

Wojewódzka i Miejska
Biblioteka Publiczna w Gdańsku
10548529

Wydawnictwa Instytutu Bałtyckiego

Nakładem Instytutu Bałtyckiego ukazały się dotychczas w Pamiętniku Instytutu Bałtyckiego następujące prace:

W Serji *DOMINIUM MARIS*

Zeszyt 1. WOJCIECH STOPCZYK. Handel Międzynarodowy na Bałtyku. Toruń 1928, str. 192+VIII, 71 tablic i 6 wykresów. Cena 12 zł.

Zeszyt 2. Obrona Pomorza. (Praca zbiorowa pod redakcją J. Borowika). Toruń 1930, str. 237+XV, 42 tablic, 14 map, szematów i wykresów. Cena 20 zł.

Zeszyt 3. A. SIEBENEICHEN i H. STRASBURGER. Spór o Gdynię. Toruń 1931, str. 180+VIII, 43 tablic. Cena 15 zł.

Zeszyt 4. KAZIMIERZ ŚWIĄTECKI. Rozwój Portu Gdańskiego. Toruń 1932, str. 293+VIII, 144 tablic, 5 map i 8 wykresów. Cena 20 zł.

W Serji *BALTICUM*

Zeszyt 1. Polskie Pomorze. Tom I. Ziemia i ludzie. (Praca zbiorowa pod redakcją J. Borowika). Toruń 1929, str. 326+X, 118 rycin, 17 map i wykresów. Cena 25 zł.

Zeszyt 2. Polskie Pomorze. Tom II. Przeszłość i kultura. (Praca zbiorowa pod redakcją J. Borowika). Toruń 1931, str. 224 +X, 55 rycin. Cena 15 zł.

Zeszyt 3. Przeciw propagandzie korytarzowej. (Praca zbiorowa pod redakcją J. Borowika). Toruń 1930, str. 163+VII. Cena 10 zł.

Zeszyt 4. X. BOLESŁAW MAKOWSKI. Sztuka na Pomorzu, Toruń 1932, str. 250+XIV, 78 rycin i 20 tablic. Cena 20 zł., w oprawie 24 zł.

Zeszyt 5. WACŁAW SOBIESKI. Der Kampf um die Ostsee Lipsk 1933, str. 269+VI. Cena 10 zł.

Zeszyt 6. BOŻENA STELMACHOWSKA. Rok obrzędowy na Pomorzu (w przygotowaniu).

Zeszyt 7. X WŁADYSŁAW ŁĘGA. Ziemia malborska (w druku)

Zeszyt 8. Polskie Pomorze. Tom III. Życie gospodarcze (w przygotowaniu).

Inne wydawnictwa

Zarys fizjograficzny Pomorza, napisali J. Mikołajski i A Wodziczko. Toruń 1929, str. 88, 29 rycin, 9 mapek. Cena 5 zł.

Zabytki przyrody na Pomorzu, napisał A. Wodziczko. Toruń 1929, str. 37, 19 rycin. Cena 5 zł.

Kultura przedhistoryczna Pomorza, napisał J. Kostrzewski. Toruń 1929, str. 37, 16 rycin, 1 mapka. Cena 5 zł.

Zarys etnograficzny województwa pomorskiego, napisał A. Fischer. Toruń 1929, str. 70, 45 rycin, 1 mapka. Cena 5 zł.

Charakterystyka językowa i nazwy geograficzne Pomorza, napisał M. Rudnicki. Toruń 1929, str. 86+9, 1 mapka. Cena 5 zł.

Propaganda „korytarzowa" zagranicą, napisał K. Smogorzewski. Toruń 1930, str. 62. Cena 2.50 zł.

Kultura umysłowa na Pomorzu, napisał Z. Mocarski. Toruń 1931, str. 86, rycin 24. Cena 5 zł.

Port Gdynia. Toruń 1931, str. 32, 20 rycin, 2 mapki i 7 tablic. 2.50 zł.

Le port de Gdynia. Toruń 1931, str. 32, 18 rycin, 2 mapki i 7 tablic.

The port of Gdynia. Toruń 1931, str. 32, 19 rycin, 2 mapki i 7 tablic.

Der Hafen von Gdynia. Toruń 1931, str. 32, 18 rycin, 2 mapki i 7 tablic.

Przegląd narodowościowy na Pomorzu. Toruń 1931, str. 130, 1 mapka i 1 wykres. Cena 10 zł.

Stan posiadania ziemi na Pomorzu (w druku).

Pięć lat pracy Instytutu Bałtyckiego (1927—1932), napisał J. Borowik. Toruń 1932, str. 67. Cena 2,50.

Dziesięcioro o Pomorzu. Toruń 1932, str. 22, 3 mapki i 3 wykresy. Cena 50 gr.

WOJEWÓDZKA
I MIEJSKA
BIBLIOTEKA
PUBLICZNA
W GDAŃSKU

G

DRUKIEM ZAKŁADÓW GRAFICZNYCH
„BIBLJOTEKA POLSKA" W BYDGOSZCZY