

XLIII Olimpiada Geograficzna

2016/2017

„Kępa Redłowska i okolice – rzeźba terenu i budowa geologiczna wschodniej części Gdyni”

Temat A

Związek rzeźby terenu okolic X z budową geologiczną

Jakub Korzekwa

Klasa IIIB

VI Liceum Ogólnokształcące

im. Wacława Sierpińskiego

w Gdyni

Opiekun pracy:

mgr Małgorzata Smolak

Spis treści

1. Wstęp	3
2. Położenie obszaru	3
3. Charakterystyka rzeźby terenu	4
3.1. Kępa Redłowska	4
3.2. Jaskinie	5
3.3. Obniżenie Redłowskie i Pradolina Kaszubska	7
3.4. Wysoczyzna Pojezierza Kaszubskiego	8
3.5. Dolina Kaczego Potoku	8
4. Profile, pomiary i badania	9
4.1. Profile hipsometryczne terenu	9
4.2. Pomiary spadku terenu	10
4.3. Zróżnicowanie rzeźby obszaru	12
5. Budowa geologiczna	12
5.1. Historia geologiczna wschodniej części Pomorza	12
5.2. Historia geologiczna klifu	13
6. Wpływ osadów geologicznych na kształtowanie rzeźby terenu	15
7. Naturalne procesy rzeźbotwórcze odpowiadające za rzeźbę terenu	16
7.1. Działalność lodowców i wód polodowcowych	16
7.2. Działalność wód morskich	16
7.3. Działalność wód płynących	18
7.4. Działalność wiatru	20
7.5. Denudacja	20
7.6. Geneza jaskiń	22
8. Wnioski - współzależność między budową geologiczną a rzeźbą terenu.	23
9. Bibliografia	24
10. Załączniki	24

1. Wstęp

Rzeźba terenu, bardziej lub mniej zróżnicowana, jest zauważana codziennie przez każdego z nas. Z kolei budowa geologiczna zdaje się być nieco bardziej odległa i pozornie mniej ważna, gdyż przeważnie nie widzimy jej gołym okiem. W mojej pracy postaram się wykazać zależności, jakie łączą te dwa pojęcia na przykładzie bardzo interesującej, według mnie, wschodniej części Gdyni.

Wybrałem dany obszar ze względu na to, że sam mieszkam na jego terenie. Podczas licznych spacerów oraz terenowych lekcji geografii mogłem poznać jego walory krajobrazowe, zróżnicowanie ich to efekt przede wszystkim położenia nad morzem (dokładniej, nad Zatoką Gdańską), ale też na dwóch różnych pasach krajobrazowych: pobrzeżu i pojezierzu.

2. Położenie obszaru

Wyznaczony obszar zajmuje powierzchnię około 19,5 km² i położony jest w większości na terenie Pobrzeża Kaszubskiego (jednej z części Pobrzeża Gdańskiego), jedynie jego zachodnie fragmenty leżą na Pojezierzu Kaszubskim. W tej części Pomorza pas pobrzeży ma bowiem szerokość zaledwie kilku kilometrów. Administracyjnie obszar mieści się w województwie pomorskim, całkowicie w granicach Gdyni i obejmuje dzielnice: Śródmieście, Działki Leśne, Kamienna Góra, Wzgórze św. Maksymiliana, Witomino, Redłowo, Mały Kack i Orłowo. Z kolei pod względem geologicznym obszar leży na syneklizie perybałtyckiej.

3. Charakterystyka rzeźby terenu

3.1. Kępa Redłowska

Większość opisywanego obszaru zajmuje kępa, czyli niewielki płat odosobnionej wysoczyzny morenowej, zwana Kępą Redłowską, której północną część stanowi wzniesienie Kamienna Góra. Znaczna część kępy jest porośnięta lasami i chroniona przez Rezerwat Przyrody Kępa Redłowska, jednak jej stronę zachodnią pokrywają



Fot. 1. Cypel Redłowski widziany od strony dzielnicy Orłowo. Zdjęcie własne.

tereny mieszkalne. Od strony wschodniej kępa graniczy z Zatoką Gdańską, więc ta jej część jest narażona na erozję morską. Występuje tam wybrzeże klifowe (dochodzące do wysokości około 40 m n.p.m.), które dzieli się na część martwą i aktywną. Do części aktywnej zalicza się najbardziej charakterystyczny element rzeźby tego rejonu: Cypel Redłowski. Stoki

klifu martwego najczęściej porośnięte są lasem, z kolei część aktywna jest pozbawiona roślinności lub występują na niej rośliny zielne i niewielkie krzewy.

Ukształtowanie kępy stanowi teren pagórkowaty, o wysokościach dochodzących do 90 m n.p.m., porozcinany stosunkowo gęsto licznymi wąwozami. Wklęsłe formy terenu łączą się, a największe z nich, którymi często biegną szlaki piesze, opadają łagodnie na wschód, gdzie uchodzą na wąskie plaże u podnóża urwisk nadbrzeżnych. Dno jednego z takich wąwozów, w środkowej części kępy, jest często podmokłe. Być może kiedyś płynął tu niewielki potok (widać to na mapach), jednak prawdopodobnie woda przestała w nim



Fot. 2. Powierzchnia Kępy Redłowskiej. Zdjęcie własne.

płynąć, gdy poszerzano plażę – obiekt wodny zanika między u podnóża wzniesień, a kilkunastometrowy pas lasu i piaski wybrzeża odgradzają go od zatoki. Interesujące obiekty w obrębie kępy stanowią suche doliny, reprezentowane przez Polankę Redłowską. Leśne pagórki Kępy Redłowskiej kryją pozostałości po bunkrach, schronach i obiektach należących do 11. Baterii Artylerii Stałej, powstałej pod koniec lat 40. ubiegłego wieku.



Fot. 3. Podmokłe dno jednego z wąwozów. Zdjęcie własne.



Fot. 4. Polanka Redłowska. Zdjęcie własne.

Północną część kępy stanowi odosobnione wzniesienie Kamienna Góra o wysokości 52 m n.p.m. Oddzielone jest ono od reszty wzgórz stosunkowo szerokim obniżeniem, którym obecnie biegnie Aleja Marszałka Piłsudskiego. Obszar Kamiennej Góry zajmuje willowa dzielnica o tej samej nazwie i park miejski.

3.2. Jaskinie

Na zboczach urwisk w pasie nadmorskim wydrążone są niewielkie jaskinie. Największa z nich mieści się między Gdyńskim Bulwarem a Cyplem Redłowskim, u wylotu jednego z wąwozów o bardzo stromych ścianach, kilkadziesiąt metrów na północ od podmokłego parowu. Wejście do niej położone jest od strony południowej kilka metrów nad powierzchnią ziemi (13 m n.p.m.), wśród zarośli, dlatego ze ścieżki jest praktycznie niewidoczne i dość trudno je znaleźć. Jaskinia składa się z krótkiego korytarza opadającego stromo w dół, zakończonego niewielką grota o długości 23,5 m¹, w której schronienie znajdują nietoperze. Podobno w latach 60. w jaskini

¹ http://www.sktj.pl/epimenides/pomor/goryl_p.html



Fot. 5. Wejście do „Jaskini Goryla”. Zdjęcie własne.

ukrywał się przestępca o pseudonimie „Goryl”, od czego przyjęła się nazwa obiektu „Jaskinia Goryla”, ale na jej określenie używa się również terminu „Lwia Jama”.

Inną podobną jaskinią jest „Jaskinia Śpiącego Szweda”, położona na zalesionym terenie dzielnicy Orłowo, obok Parku

Kolibki, w pobliżu Groty Marysieńki – pozostałościach po pawilonie widokowym z czasów, gdy właścicielami dworu na terenie parku był Król Jan III Sobieski i Królowa Marysieńka. Podziemna komora ma dwa wejścia, długość około 15 m² i utworzona jest na wysokości około 16 m n.p.m. Fakt, że podczas moich poszukiwań ziemia i wejścia do pieczary były przykryta grubą warstwą liści, znacznie utrudnił mi znalezienie obiektu na stromym zboczu. Zarówno „Jaskinia Goryla”, jak i „Jaskinia Śpiącego Szweda” były badane w latach 80. Przez członków Sopotkiego Klubu Taternictwa Jaskiniowego.



*Fot. 6. Jedno z wejść do „Jaskini Śpiącego Szweda”, zasypane liśćmi.
Zdjęcie własne.*



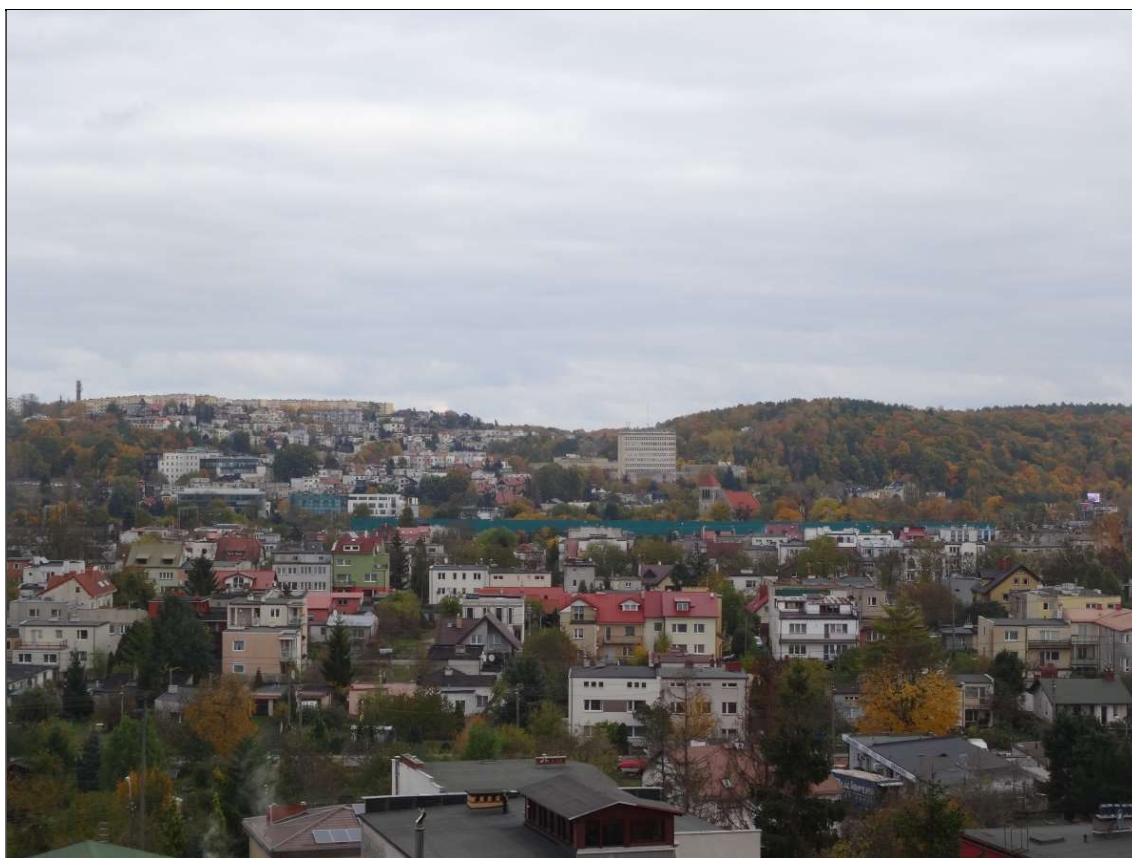
Fot. 7. „Schron w Cyplu”. Zdjęcie własne.

² http://www.sktj.pl/epimenides/pomor/orlow_p.html

Jaskinią można nazwać także niewielkie wgłębienie u podnóża Cypla Redłowskiego. Istniejąca tam nisza abrazyjna jest nazywana „Schronem w Cyplu”.

3.3. Obniżenie Redłowskie i Pradolina Kaszubska

Znaczną część wyznaczonego obszaru stanowią formy równinne. Jest to przede wszystkim zajmujące środkowo – zachodnią i południową część terenu Obniżenie Redłowskie oraz na północy niewielki fragment Meandru Kaszubskiego (Pradoliny Kaszubskiej). W przeciwieństwie do kęp, pradoliny na styku z morzem nie stanowią urwisk, lecz płaskie, często bagniste wybrzeża. Obecnie, na niegdyś bagiennym terenie Meandru Kaszubskiego, między Kępą Redłowską a Kępą Oksywską, zbudowany jest gdyński port. Dnem Obniżenia Redłowskiego biegną jedne z ważniejszych szlaków komunikacyjnych Gdyni, przede wszystkim jest to Aleja Zwycięstwa i tory kolejowe. Przez obniżenie, które na południu przechodzi w pas niskich wzniesień, przepływają niewielkie ciekі wodne: rzeka Kacza i Potok Kolibkowski.



Fot. 8. Na pierwszym planie Obniżenie Redłowskie, w tle wzniesienia Kępy Redłowskiej. Zdjęcie własne.

3.4. Wysoczyzna Pojezierza Kaszubskiego

Na zachodzie terenu znajdują się wzniesienia morenowe Pojezierza Kaszubskiego. Ich fragmenty należące do badanego obszaru w większości pokryte są lasami, zabudowania mieszczą się na północy w dzielnicy Działki Leśne i na południu w dzielnicy Mały Kack. Obecność stromych stoków i wąwozów uniemożliwia bowiem wykorzystanie terenu do celów mieszkalnych.

3.5. Dolina Kaczego Potoku

W południowej części obszaru granica między pobrażem a pojezierzem jest zatarta przed Doliną Kaczego Potoku. Rzeka Kacza, płynąca z zachodu, rozcina wzniesienia morenowe wysoczyzny i, przy wpłynięciu na Obniżenie Redłowskie, tworzy stosunkowo szeroką dolinę, w której mieszczą się obecnie zabudowania Małego Kacka i Orłowa. Ciek opływa od południa Kępę Redłowską i oddziela ją od Obniżenia Redłowskiego, które na południu, w stronę Sopotu, przekształca się w pas wzniesień, gdzie wzdłuż wybrzeża tworzy kolejne urwiska o charakterze martwym. Na badanym obszarze znajduje się odcinek dolnego biegu rzeki Kaczej, jednak, głównie przy granicy z kępą, ciek przybiera odmienny charakter. Po fragmencie uregulowanym na terenie Małego Kacka, w Orłowie rzeka może już płynąć swobodnie i, ze względu na stosunkowo duże nachylenie terenu, obiekt wodny tworzy dolinę o stromych ścianach, przypominającą dolinę V-kształtną. Jej głębokość dochodzi nawet do około 10 m.

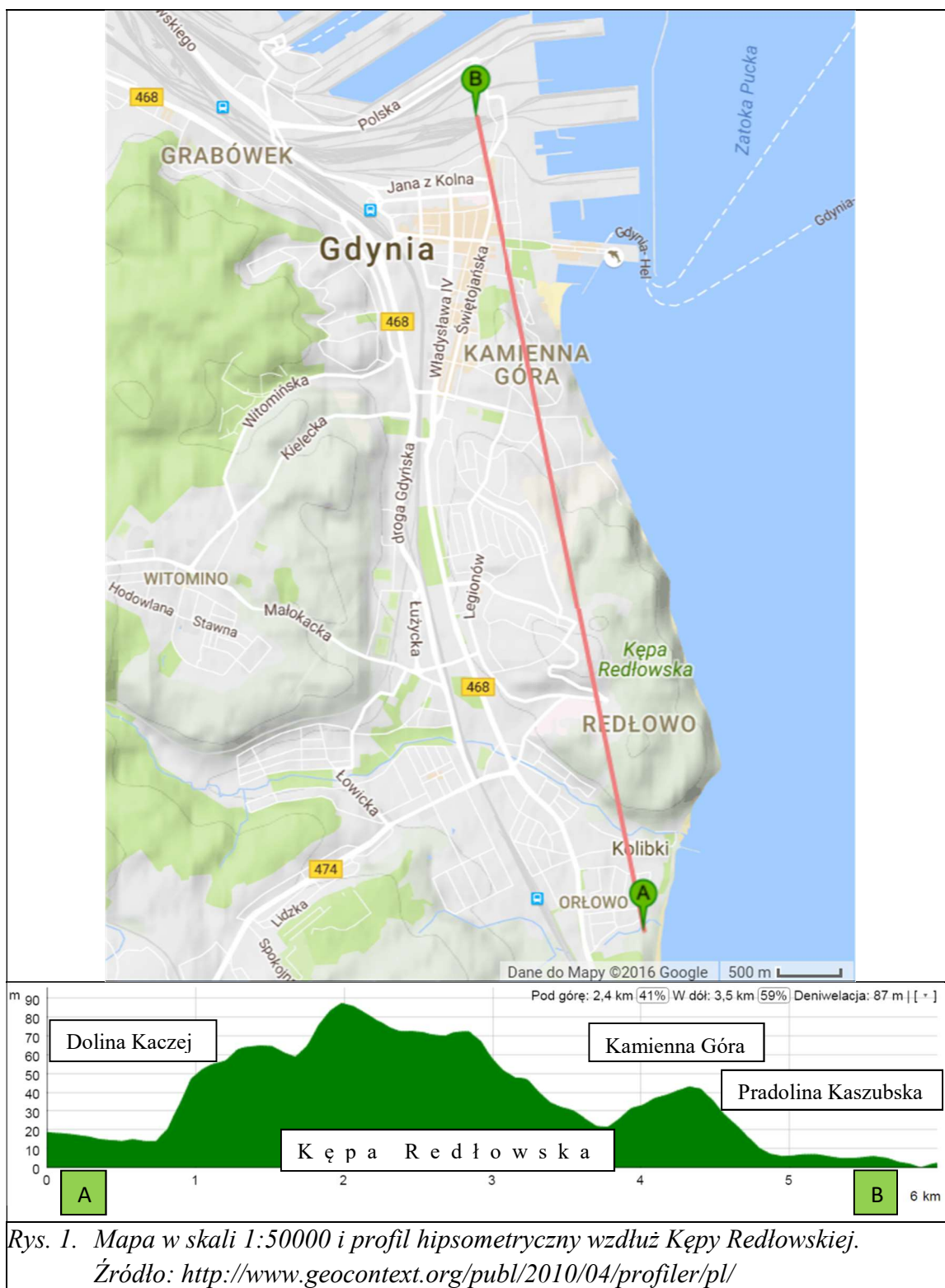


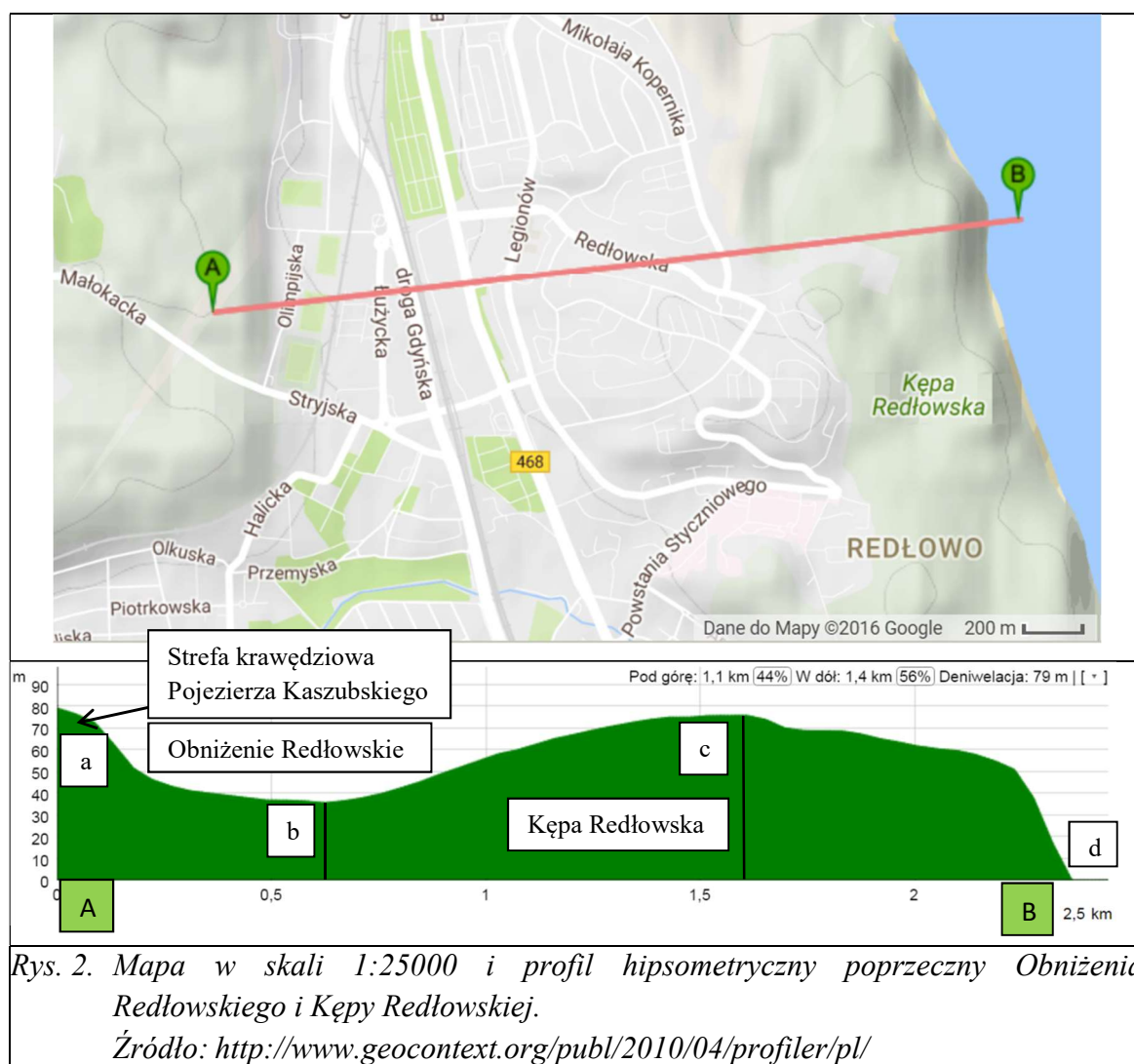
Fot. 9. Rzeka Kacza rzeźbi dolinę w dolnym biegu. Zdjęcie własne.

4. Profile, pomiary i badania

Przygotowane profile terenu, przeprowadzone pomiary i dane liczbowe z literatury mają na celu ukazanie zróżnicowania rzeźby badanego obszaru.

4.1. Profile hipsometryczne terenu



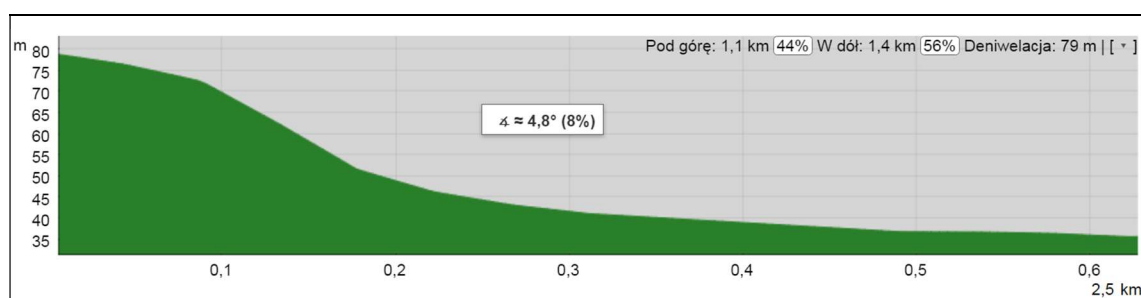


4.2. Pomiary spadku terenu

Pomiary spadku terenu przeprowadziłem przy pomocy portalu <http://www.geocontext.org/publ/2010/04/profiler/pl/> wzdłuż linii profilu z Rys. 2. w trzech odcinkach oraz wybrałem najwyższe i najniższe punkty, przez które ta linia przechodzi:

- a – najwyższy punkt strefy krawędziowej Pojezierza Kaszubskiego
- b – najniższy punkt Obniżenia Redłowskiego
- c – najwyższy punkt Kępy Redłowskiej
- d – poziom morza

1. Spadek terenu między punktami a i b:

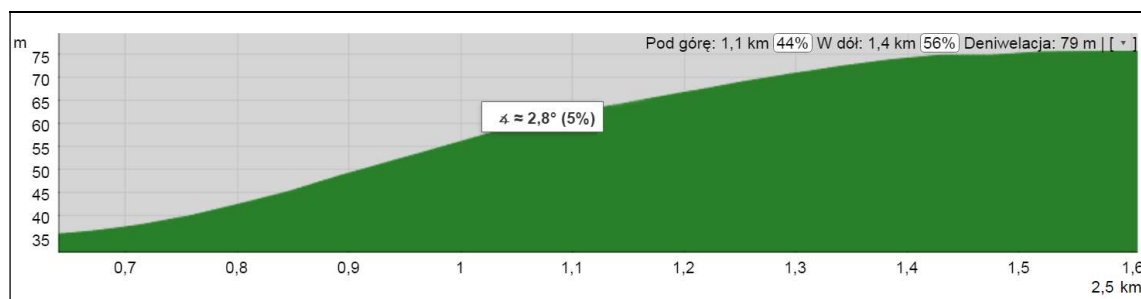


Rys. 3. Profil hipsometryczny stoku między punktami a i b.

Źródło: <http://www.geocontext.org/publ/2010/04/profiler/pl/>

Spadek terenu wynosi $4,8^\circ$ (8%)

2. Spadek terenu między punktami c i b:

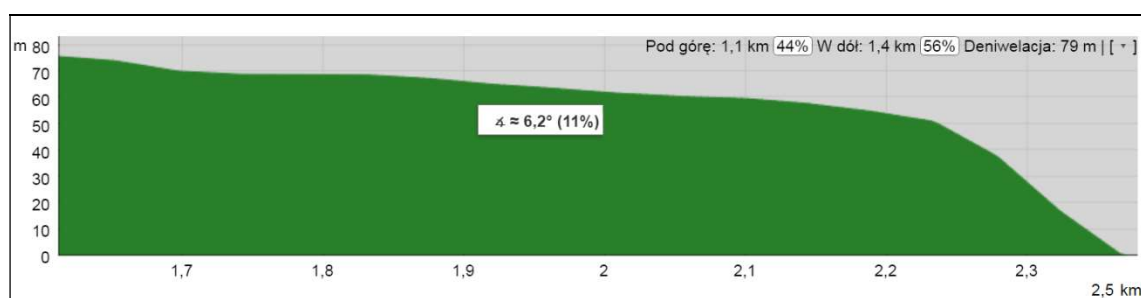


Rys. 4. Profil hipsometryczny stoku między punktami c i b.

<http://www.geocontext.org/publ/2010/04/profiler/pl/>

Spadek terenu wynosi $2,8^\circ$ (5%)

3. Spadek terenu między punktami c i d:



Rys. 5. Profil hipsometryczny stoku między punktami c i d. Źródło:

<http://www.geocontext.org/publ/2010/04/profiler/pl/>

Spadek terenu wynosi $6,2^\circ$ (11%)

4.3. Zróźnicowanie rzeźby obszaru

Badany obszar jest w dużej mierze zajmowany przez obszary wzniesień. Pośród nich tereny dolinne zajmują obniżenia, pradolina i dolina rzeczna. Z pomiarów wynika, że wschodnie stoki Kępy Redłowskiej i wzniesień strefy krawędziowej Pojezierza Kaszubskiego są bardzo strome, z kolei zbocze zachodnie kępy jest łagodniejsze, dlatego zajmują je osiedla mieszkalne. Dno Obniżenia Redłowskiego położone jest na wysokości około 35 m n.p.m., a jego szerokość wynosi niecały 1 km. Natomiast Kępa Redłowska wraz z Kamienną Górą ma długość około 4 km.

5. Budowa geologiczna

5.1. Historia geologiczna wschodniej części Pomorza

Badany obszar położony jest całkowicie na powstałej jeszcze przed kambrem jednostce tektonicznej – syneklizie perybałtyckiej (zwanej także obniżeniem perybałtyckim). Ma ona budowę krystaliczną, na którą składają się głównie granity i granodioryty, ze stropem sięgającym około 3500 m pod powierzchnię ziemi.

Podczas kambru, ordowiku i syluru starsza część podłoża została przykryta głównie osadami piaszczystymi, mułowcowymi, ilastymi, iłołupkowatymi i węglanowymi. Z kolei na młodszej części pokrywy zalegają osady permsko-mezozoiczne. Podczas permu wytworzyła się warstwa cechsztynu, czyli kompleks skał osadowych o genezie morskiej charakterystycznych dla tej epoki. Składa się ona m. in. z piasków, piaskowców, łupków, anhydrytu, soli kamiennej, wapieni i dolomitów, ułożonych zamiennie w zależności od transgresji morza. Podobny skład, lecz mniejszą zmienność, mają osady triasowe. Natomiast struktury powstałe w czasie jury, do których należą głównie margle, piaskowce i utwory mułowcowo-ilaste, są słabo wykształcone i mają niewielką miąższość. Piaski, piaskowce, mułowce i margle są również składnikami stosunkowo silnie rozwiniętej warstwy osadów kredowych. Większość elementów poszczególnych warstw jest podobna, lecz różnią się one od siebie w budowie szczegółowej, np. piaskowce i piaski powstałe w permie są drobnoziarniste i mają lepsze (spoiwo) w postaci wapnistej lub gipsowej, a piaski i piaskowce kredowe są glaukonitowe margliste.

Na początku paleogenu, głównie w paleocenie i eocenie, wskutek regresji morskiej, obszar uległ zrównaniu. W oligocenie nastąpiła ponowna transgresja, która przyczyniła

się do osadzenia przewarstwionych piasków o zielonkawym zabarwieniu oraz lokalnie okruchów bursztynu. Formacja miocenska określana jest jako burowęgłowa, ze względu na to, że po kolejnej regresji osady tworzyły się w warunkach lądowych bagien i jezior, gdzie powstawały piaski, mułki, ropy oraz węgiel brunatny, który wraz z zapyleniami buro-węgłowymi, tworzył częsty składnik warstw tej epoki. W pliocenie obszar pozostał lądem, na którym powstawały liczne rozcięcia erozyjne. Silnie rozwinięta powierzchnia została zmieniona pod wpływem nadciągającego lodowca.

Badany obszar położony jest na północy Polski, więc wpływały na niego wszystkie zlodowacenia naszego kraju. Głównym osadem związanym z działalnością lodowca materiały przetwarzane w jego wnętrzu, odkładane jako gliny zwałowe. Te związane ze starszymi zlodowaceniami osadziły się jedynie w głębszych obniżeniach, pozostałe zalegają w pokładach. Dolny powstał podczas zlodowaceń środkowopolskich, a środkowy i górny podczas różnych stadiów zlodowacenia północnopolskiego. Między glinami znajdują się przewarstwienia piaszczysto-żwirowe i ropy, które są osadami powstałymi dzięki działalności fluwioglacjalnej (wpływ na nie miały wody polodowcowe). Silny nacisk lodolodu lub wyoranie przez niego brył ze starszego podłoża mógł przyczynić się gdzieś do zaburzenia układu warstw.

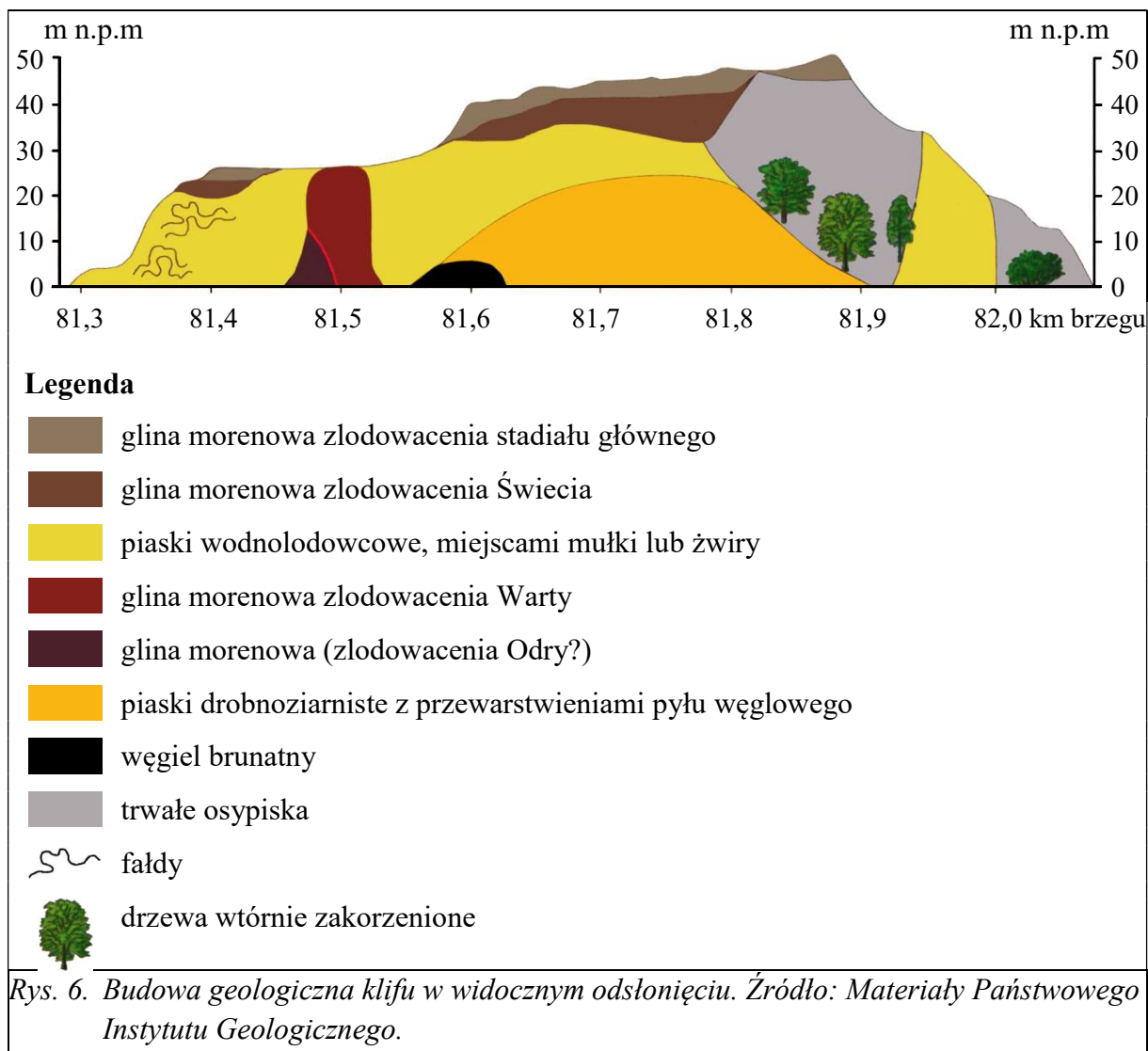
W holocenie powstały najmłodsze elementy budowy geologicznej, reprezentowane przez piaski, namuły i torfy dolin rzecznych (w opisywanym przypadku doliny Kaczej) oraz piaski plaż i deluwia na zboczach.³

5.2. Historia geologiczna klifu

Na podstawie widocznych odsłoneń oraz danych i przekroju Państwowego Instytutu Geologicznego można przystąpić do interpretacji i opisu budowy geologicznej najciekawszego obiektu badanego obszaru, czyli aktywnej części Klifu Redłowskiego. Głównie składa się on z utworów powstałych w neogenie.

Najstarsze osady widoczne w przekroju pochodzą z miocenu. Są to przede wszystkim pokłady węgla brunatnego powstałe ze szczątków roślin, w ciepłym klimacie, w warunkach wilgotnych oraz przy odpowiednim ciśnieniu i temperaturze.

³ Opracowanie własne na podstawie: *Augustowski B.: Pomorze. Warszawa 1977*
Państwowe Wydawnictwo Naukowe



Zalegają one dziś, wraz z mułkami i piaskami z zawartością pyłu węglowego, u podstawy klifu.

Kolejne warstwy związane są ze zlodowaceniami plejstocеныskimi i są nieco zniekształcone ze względu na deformacyjną siłę działalności lądolodu. Osady o najstarszej genezie tej epoki to ciemnoszare gliny morenowe ze zlodowaceń środkowopolskich: Warty i prawdopodobnie Odry. Materiał zlodowacenia Warty jest nasunięty na ten pochodzenia odrzańskiego i razem budują one Cypel Redłowski. Następnie, podczas ustąpienia lodowca, pojawiły się piaski i żwiry, które na północ od cypła pozostały niezaburzone, a na południe od niego pofałdowane. Później, podczas zlodowacenia północnopolskiego, wytworzyły się gliny budujące górną część klifu: seria niższa, ciemniejsza pochodzi ze zlodowacenia Świecia, a warstwa żółto-brązowa z głównego stadiału najmłodszego ze zlodowaceń. Prawdopodobnie podczas pojawiania się serii Świecia doszło do deformacji skał budujących cypel.

W holocenie, po ustąpieniu lądolodu, poziom mórz podniósł się i rozpoczęły się wpływy morza na opisywany obiekt.



*Fot. 10. Szare gliny ze zlodowaceń
środkowopolskich na cyplu.
Zdjęcie własne.*



*Fot. 11. Żółto-brązowa glina stadiału
głównego widoczna w górnej
części klifu. Zdjęcie własne.*

6. Wpływ osadów geologicznych na kształtowanie rzeźby terenu

Największy wpływ na rzeźbę terenu mają osady najmłodsze, czyli te, które zalegają najbliżej powierzchni ziemi. Na badanym obszarze są to przede wszystkim gliny zwałowe i piaski (skały osadowe okruchowe o różnej frakcji). Ukształtowanie powierzchni zależy od ich odporności. Gлина, dzięki zawartościom ilów, pod wpływem wody, staje się materiałem plastycznym, z kolei piaski to materiał sypki.

Duże znaczenie ma również wiek skał. Gliny zlodowacenia środkowopolskiego zawierają więcej frakcji ilastych, niż gliny zlodowaceń północnopolskich, w których większą zawartość stanowi piasek. Dzięki budowie z glin ze starszego zlodowacenia, Cypel Redłowski jest bardziej odporny na czynniki rzeźbotwórcze, dlatego też zachował niemalże pionowe ściany. Natomiast zbocza wokół niego, zbudowane z piasków i glin z frakcją piaszczystą, łatwiej ulegają procesom denudacji. Gliny zawierają często również okruchy skalne o różnej wielkości (aż po głazy narzutowe), które pod wpływem grawitacyjnych ruchów masowych mogą ulegać odpadaniu.

7. Naturalne procesy rzeźbotwórcze odpowiadające za rzeźbę terenu

7.1. Działalność lodowców i wód polodowcowych

Badany obszar znajduje się na terenach w przeszłości ogarniętym zlodowaceniami, a więc jego rzeźba zależna jest od działania lodowca i wód polodowcowych. Duże znaczenie miała działalność akumulacyjna, która przyczyniła się do powstania moreny czołowej i dennej. Krawędź wysoczyzny oddzielająca pojezierze od pobraża prawdopodobnie wyznacza zasięg lodowca i stanowi pas wzniesień morenowych. Obszar moreny dennej został nieco zniekształcony, na jego terenie pojawia się bowiem pradolina. Forma ta powstała wskutek łączenia się wód pochodzących z topniejącego lodu w czasie jego postępu z cieplejszymi wodami z południa, które płynęły wcześniejszymi pradolinami. Wskutek pochylenia powierzchni terenu w kierunku przeciwnym do działania lodowca, i dzięki powstałym wcześniej przełomom, ciekły mogły łączyć się i wspólnie rzeźbić teren, nadając mu wygląd dolin o płaskim dnie i stromych brzegach.

Wody roztopowe pochodzące z brył lodu i wody opadowe przyczyniły się do utworzenia rozcięć, obniżen i suchych dolin. Skutkiem działalności transportowej lądolodu jest obecność głazów narzutowych (eratyków) w różnych miejscach obszaru oraz kamieni na plażach.



Fot. 12. Głaz narzutowy pośród lasów Kępy Redłowskiej. Zdjęcie własne.

Obiekty skalne zostały przyniesione przez lodowiec ze Skandynawii i Bałtyku. Rzeźba terenu na większości badanego obszaru ma typowy charakter młodoglacjalny.

7.2. Działalność wód morskich

Bliskość Morza Bałtyckiego, a dokładnie Zatoki Gdańskiej ma duży wpływ na kształtowanie rzeźby obszaru. Przede wszystkim zachodzi tu proces abrazji, ponieważ większość terenów nadmorskich stanowią formy wzniesione (kępy). Fale morskie niszczą zbocza klifu, tworząc niewielką niszę abrazyjną (widoczną pod Cyplem

Redłowskim), platformę abrazyjną u podnóża urwiska, na którą składają się głównie kamienie oraz platformę akumulacyjną w wodzie, zbudowaną z drobniejszych osadów. Plaża pod Cyplem Redłowskim i na odcinku kilkuset metrów w stronę północną od niego, czyli wzdłuż aktywnej części klifu jest wąska i kamienista. Cypel jest szczególnie narażony na niszczącą działalność morza, co skutkuje tym, że znacznie się cofa i co roku zmienia wygląd. W latach 60. ubiegłego wieku tempo cofania się wynosiło około 1 m rocznie, obecnie jest to tylko kilkanaście centymetrów na rok⁴. W miejscu, gdzie Kamienna Góra graniczy z wodą zbudowany został Bulwar im. Feliksa Nowowiejskiego, który uniemożliwia proces abrazji zbocza. Niewielki falochron jest też zbudowany kilkaset metrów na południe od bulwaru, gdzie jedno z wniesień kępy jest bardziej wysunięte na wschód.

Akumulacyjna działalność morza przejawia się z kolei na wybrzeżach niskich, gdzie powoli nadbudowywane są plaże. Jest to teren Pradoliny Kaszubskiej w obrębie dzielnicy Śródmieście, gdzie większość wybrzeża zamieniona jest na port, ale część jest sztucznie poszerzoną piaszczystą plażą. Fale niosące materiał uderzają w nabrzeże basenu jachtowego i powodują nagromadzenie się tam osadów, więc w sposób naturalny powiększają wybrzeże. Podobnie dzieje się w przypadku południowej strony



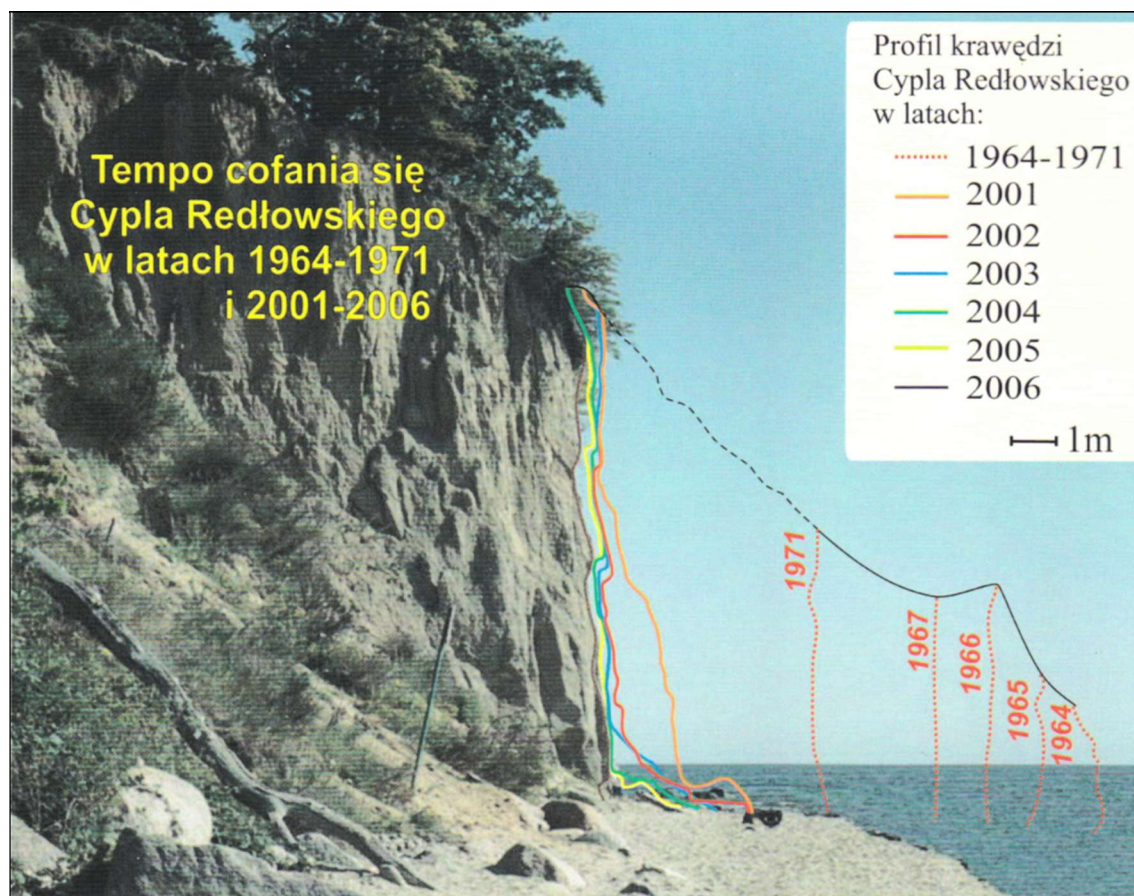
*Fot. 13. Cypel Redłowski reprezentujący aktywną część klifu.
Zdjęcie własne.*



*Fot. 14. Wąska piaszczysta plaża, po lewej stronie widoczna martwa część klifu.
Zdjęcie własne.*

⁴ Zaleszkiewicz L. i Pikies R.: *Klif Orłowski historia geologiczna (broszura)*. Gdańsk 2009 Państwowy Instytut Geologiczny, Państwowy Instytut Badawczy Oddział Geologii Morza

bulwaru. Również wokół ujścia rzeki Kaczej plaże powstały ze względu na obniżony teren. Tam, gdzie zbocza kępy są nieco bardziej oddalone od brzegu, czyli między bulwarem a pierwszym wyjściem na plażę na północ od cypla oraz w pobliżu Kolibek i dalej, w stronę Sopotu, także wybrzeże jest płaskie, piaszczyste, ale wciąż stosunkowo wąskie.



Rys. 7. Tempo cofania się klifu.

Źródło: Materiały Państwowego Instytutu Geologicznego

7.3. Działalność wód płynących

Czynnikiem, który ma wpływ na rzeźbę pod postacią wody płynącej jest rzeka Kacza. Jest to niewielki ciek, który na badanym odcinku nie ma żadnych dopływów (posiada kilka w górnym i środkowym biegu). Działalność niszcząca przejawia się, gdy rzeka tworzy stromą dolinę, zachodzi wtedy proces erozji wgłębnej. W wyniku szybszego spływu rzeki meandry występują nie tylko w dolnej części Małego Kacka, ale niewielkie z nich także nieopodal ujścia, w Orłowie. Dochodzi do osypywania materiału i poszerzania doliny.

Z kolei akumulacja zachodzi przy samym ujściu ciek, gdzie utworzona jest delta. Jeszcze do niedawna istniała tu niewielka wyspa, jednak ostatnio jedną z dwóch odnóg rzeki już nie płynie woda. Podczas ulew w połowie tegorocznego lipca oraz sztormu na początku października rejon ujścia znacznie się zmienił. Latem rzeka przybrała na sile i spowodowała osunięcie się części chodnika wraz ze starą wierzbą tuż obok restauracji Tawerna Orłowska. W środkowym i dolnym biegu zerwanych zostało kilka mostków i doszło do zalania ogródków działkowych. Do odbudowy terenu wokół ujścia wykorzystano worki z piaskiem. Rzeka zaczęła płynąć jedną odnogą, i przy uchodzeniu do morza nie tworzy już zakoli, lecz wpada do niego bardziej wyprostowanym korytem.

Całkowicie na terenie badanego obszaru znajduje się również niewielki Potok Kolibkowski. Ma długość około 2 km i jego wpływ na rzeźbę jest niewielki. Mimo to, biegnąc wśród wzniesień Obniżenia Redłowskiego, w strefie położonej w pobliżu morza, ciek, podobnie jak Kacza, płynie dnem poszerzanego przez siebie jaru. Jego ujście jest jednak przekształcone: przed wpłynięciem na plażę potok wpada do rur, którymi uchodzi kilka metrów od brzegu pod powierzchnią wód Zatoki Gdańskiej.



Fot. 15. Okolice ujścia Kaczej (sierpień 2015). Zdjęcie własne.



Fot. 16. Okolice ujścia Kaczej (lipiec 2016). Zdjęcie własne.



Fot. 17. Okolice ujścia Kaczej (październik 2016). Zdjęcie własne.

7.4. Działalność wiatru

Warunki do wpływania siły wiatru na rzeźbę terenu uzależnione są od jego siły, braku pokrywy roślinnej oraz suchego, rozdrobnionego materiału. Na badanym obszarze takie warunki występują przede wszystkim na plażach, które jednak są bardzo wąskie, co sprawia, że wpływy wiatru nie są zbyt duże. Mimo wszystko, liczne kamienie występujące na plażach są podatne na niszczące działanie wiatru i stają się wygładzone. Do skutków akumulacji piasku zalicza się występujące gdzieś niedługo niewielkie zmarszczki eoliczne (ripplemarki).

7.5. Denudacja

Bogactwo występowanie stromych zboczy, zarówno na obszarze wysoczyzny, jak i kępy oraz klifu sprzyja procesowi denudacji. Możliwe są wtedy grawitacyjne ruchy masowe i spłukiwanie.

Na stokach o najniższym stopniu nachylenia można zaobserwować proces spęływania. Materiał w postaci pokrywy zwietrzelinowej, skał luźnych lub gleby przemieszcza się bardzo powoli, czego skutki przejawiają się np. w przechylonych



*Fot. 18. Stok, na którym może zachodzić osuwanie.
Zdjęcie własne.*

słupach sieci trakcyjnej lub skrzywionych w dolnej części pni drzew.

Bardziej strome stoki stanowią miejsce odbywania się procesu osuwania. Na badanym obszarze są to przede wszystkim zbocza aktywnej części klifu zbudowane z materiałów luźniejszych niż gliny.

Osuwanie przebiega stosun-

kowo szybko i zachodzi nagle lub poprzedzone jest pojawieniem się pęknięć (szczelin), a w jego wyniku powstają osuwiska. Składają się one z kilku charakterystycznych elementów, m. in. z niszy osuwiskowej, czyli zagłębieniu powstałym w strefie oderwania, rynny osuwiskowej, którą przemieszczały się masy skalne oraz języka osuwiskowego u podnóża zbocza z zakumulowanym materiałem.

Z kolei na najbardziej stromych urwiskach, w opisywanym przypadku na Cyplu Redłowskim zbudowanym z glin zwałowych, zachodzą procesy odpadania i obrywania. Pod wpływem wietrzenia zmniejsza się zwięzłość skał zarówno między ziarnami, jak i dużymi blokami. W wyniku tego, luźny materiał, jeszcze szybciej, niż w przypadku osuwania, przemieszcza się w dół. Podczas odpadania na zboczu tworzą się żleby, a u jego podnóża stożki usypiskowe. Obrywanie, w przeciwieństwie do odpadania, obejmuje wielkie masy skalne i jest to główna różnica między oboma procesami.



Fot. 19. Pęknięcia widoczne w górnej części Cypla Redłowskiego, materiał niedługo może ulec odpadaniu. Zdjęcie własne.



Fot. 20. Materiał skalny w postaci bloków gliny u podnóża stoku. Zdjęcie własne.

Duże znaczenie dla badanego obszaru ma również proces spłukiwania. Przejawia się on przede wszystkim w spływie powierzchniowym, pochodzącym z nadmiaru wód opadowych i roztopowych. Woda, jako główny czynnik erodujący tworzy na



Fot. 21. Wąwóz na terenie Kępy Redłowskiej. Zdjęcie własne.



Fot. 22. Spływ materiału podczas ulewnego deszczu na plażę. Zdjęcie własne.

powierzchni kępy i wysoczyzny liczne wąwozy, które wciąż są poszerzane. Często po ulewnych deszczach na powierzchni leśnych ścieżek tworzą się bruzdy, zresztą szlaki pieszce przeważnie biegają dnem wąwozów. W przypadku kępy spłukiwany materiał osadzany jest przy wylotach wklęsłych form terenu na plażę.

7.6. Geneza jaskiń

„Jaskinia Goryla” prawdopodobnie powstała w miocenie, zbudowana jest głównie z mułków i ilów, które ułożone są warstwami, co widoczne jest już na ścianie obok wejścia do korytarza. Mułki kwarcowo-muskowitowe mają barwę szarawą, a mułki ilaste – brązową. Natomiast ciemnoszare plamy są zapewne pochodzenia roślinnego. Pieczara jest dość unikatowa i jej geneza nie jest wyjaśniona.

Z kolei „Jaskinia Śpiącego Szweda” utworzona jest w glinie zwałowej. Istnieją dwie teorie wyjaśniające jej powstanie. Najprawdopodobniej jest to pusta



Fot. 23. Zbliżenie na ścianę obok „Jaskini Goryla”. Widoczne warstwy mułków i plamy pochodzenia organicznego. Zdjęcie własne.

przestrzeń powstała po wytopieniu się bryły lodu. Być może jednak materiał osadowy wypełzywał po zboczu spod stabilnego stropu wzmocnionego korzeniami. Jedno z wejść do groty było kiedyś sztucznie poszerzone, bowiem objętość jaskini zmniejsza się poprzez wciąż nanoszone osady.

Natomiast powstanie „Schronu w Cyplu” wiąże się z silnym w tym miejscu procesem abrazyj. Fale wdzierają się w szczeliny u podnóża klifu i powiększają niszę abrazyjną.

8. Wnioski - współzależność między budową geologiczną a rzeźbą terenu.

Budowa geologiczna ma duży wpływ na rzeźbę terenu. Skład podłoża i jego odporność na czynniki zewnętrzne przyczynia się do kształtowania powierzchni. Największe znaczenie mają warstwy zalegające najpłycej pod powierzchnią ziemi.

W przypadku opisywanego obszaru, jego budowę stanowią głównie skały okruchowe luźne. Sprawia to, że podłoże jest stosunkowo mało odporne na działania czynników rzeźbotwórczych, które dążą do jego zrównania. Zróżnicowane ukształtowanie terenu wiąże się z tym, że nastąpiło tu zlodowacenie północnopolskie (najmłodszy glacjał zaledwie około 15 tys. – 12 tys. lat temu), więc procesy denudacyjne i abrazyjne nie zdołały go wyrównać. Mimo to, podczas silnych ulew, sztormów i powodzi można przekonać się, że krajobraz łatwo ulega przekształceniom.



Fot. 24. Szczyt Kamiennej Góry. Zdjęcie własne.

9. Bibliografia

1. Augustowski B.: *Pomorze*. Warszawa 1977 Państwowe Wydawnictwo Naukowe
2. Centralna Baza Danych Geologicznych (październik 2016)
<http://bazagis.pgi.gov.pl/website/cbdg/viewer.htm> strona internetowa Państwowego Instytutu Geologicznego
3. Czubla P. i Papińska E.: *Geografia dla maturzysty. Część 1*. Warszawa-Łódź 2012 PWN.
4. Flis J.: *Szkolny słownik geograficzny*. Warszawa 1985 WSiP
5. Geocontext centrum analiz geograficznych (X 2016)
<http://www.geocontext.org/publ/2010/04/profiler/pl/> strona internetowa portalu Geocontext
6. Klimaszewski M.: *Geomorfologia*. Warszawa 1978 Państwowe Wydawnictwo Naukowe
7. Sopocki Klub Taternictwa Jaskiniowego (21.04.2008)
http://www.sktj.pl/epimenides/pomor_p.html Polska Strona Taternictwa Jaskiniowego pod patronatem KTJ PZA
8. System Informacji o Terenie Województwa Pomorskiego: Mapa województwa pomorskiego (2012) <http://mapy.pomorskie.eu/pomorskie/> strona internetowa Wojewódzkiego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Gdańsku.
9. Wikipedia wolna encyklopedia (X 2016) <http://pl.wikiedia.org> strona internetowa Wikipedii
10. Zaleszkiewicz L. i Pikies R.: *Klif Orłowski historia geologiczna (broшуra)*. Gdańsk 2009 Państwowy Instytut Geologiczny, Państwowy Instytut Badawczy Oddział Geologii Morza

10. Załączniki

Załącz. 1. Szkic topograficzny wschodniej części Gdyni w skali 1:12500 na podkładzie mapy topograficznej ze strony internetowej: <http://mapy.pomorskie.eu/pomorskie/>

Załącz. 2. Szkic geologiczny obszaru na bazie mapy geologicznej w skali 1:100000.
Źródło: <http://bazagis.pgi.gov.pl/website/cbdg/viewer.htm>

Załącz. 3. Próbkі materiałów skalnych (głina zwałowa, mułki)



Załącznik 2.

Mapa geologiczna wschodniej części Gdyni

Skala: 1:100000

Legenda:

- tereny pradolin
- tereny wysoczyzn, kęp
- tereny obniżenia, dolin
- odsłonięcie klifu aktywnego

Źródło:

<http://bazagis.pgi.gov.pl/website/cbdg/viewer.htm>