



WDZYDZKI PARK
KRAJOBRAZOWY

Na tropach lądolodu we Wdzydzkim Parku Krajobrazowym

Michał Lorenc



Wdzydzki Park
Krajobrazowy



JEDNOSTKA
SAMORZĄDU
WOJEWÓDZTWA
POMORSKIEGO



REZERWAT BIOSFERY
BORY TUCHOLSKIE



Pomorski Zespół Parków Krajobrazowych

ODDZIAŁ WDZYDZKI PARK KRAJOBRAZOWY

ul. Świętojańska 5E, 83-400 Kościerzyna

tel. 58 686 82 73

www.wdzydzkipark.pl, e-mail: wpk@pomorskieparki.pl

Projekt i tekst: ©Michał Lorenc

Rysunki genezy form rzeźby terenu i górna mapa na stronie 3: Joanna Dąbrowska (so-design.eu)

Pozostałe rysunki: ©Michał Lorenc

Fotografie:

©*Michał Lorenc*: okładka – zdjęcie środkowe, strona 1, 5, 8, 9, 11 (zdjęcie dolne), 12 (zdjęcie dolne), 13, 15 (dwa dolne zdjęcia), 16, 17, 18 (zdjęcie górne), 19, 20.

Wojciech Zdunek: okładka (zdjęcie górne i dolne), strona 1 (zdjęcie górne), strona 4, 6, 7, 11 (zdjęcie górne), 12 (zdjęcie górne), 14.

Marek Orlikowski: strona 18 (zdjęcie dolne)

Archiwum WPK: strona 15 (zdjęcie górne)

Kartografia©Studo PLAN Anna Dębska

Skład: Anna Pawlak, Studo PLAN Anna Dębska

Studio Plan Anna Dębska

ul. Piotrkowska 72, 54-060 Wrocław, tel./fax 71 373 44 37, e-mail: plan@plan.pl, www.plan.pl

ISBN 978-83-66931-36-7

2021 r.

Wdzydzki Park Krajobrazowy

Przemierzając szlaki Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego z pewnością zwrócimy uwagę na obecność rozległych borów sosnowych. Bez wątpienia zauważymy również dużą ilość większych i mniejszych jezior, niejednokrotnie udekorowanych wyspami. Spotkamy też urokliwe, śródpolne i śródleśne oczka wodne oraz towarzyszące im często torfowiska. Zainteresowanie wzbudzą wysokie wzniesienia, stanowiące dobre punkty widokowe. Być może zauważymy też



Zespół jezior wdzydzkich

wijące się wśród lasów i pól małe rzeczki lub też zróżnicowanie głazów przy szlaku. Będzie on nas wiodł zarówno po terenie płaskim, jak również pagórkowatym, kłucząc po pełnych uroku zakamarkach Parku.

Ukształtowanie terenu Parku nie jest oczywiście przypadkowe. Właśnie historii powstania i zróżnicowaniu rzeźby tego miejsca poświęcona jest ta publikacja. Ponieważ jednak we wstępie należy przedstawić głównego bohatera tej historii dodajmy, że jest nim ładłodł skandynawski. To po jego tropach i śladach będziemy wędrować przemierzając szlaki Parku, jak również na kolejnych stronach tego opracowania.

Szerokiej drogi!



Na parkowym szlaku

Wstęp z odrobiną historii

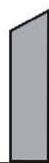
Max.
1600m

LÓD

Min.

1000m

LÓD



Wydarzeniem, które w decydujący sposób wpłynęło na współczesną rzeźbę terenu około 30% powierzchni dzisiejszej Polski, było **nadejście i ustąpienie ostatniego lądolodu skandynawskiego (zlodowacenie północnopolskie)**.

Lądolód silnie przemodelował rzeźbę terenu, pokrywając go jednocześnie różnorodnymi skałami. Wywarło to ogromny wpływ na

późniejsze kształtowanie się jezior, biegu rzek, gleb i innych elementów środowiska przyrodniczego. Cofnijmy się w wyobraźni wstecz o około 25 000 lat. Jest **plejstocen**, zwany również

epoką lodowcową. Wraz z obecnym **holocenem** tworzy on okres historii Ziemi zwany **czwartorzędem**. Plej-

stocen wyróżniał się częstymi i silnymi zmianami klimatu. W trakcie jego ochłodzeń w Skandynawii powstawał potężny lądolód, który swym zasięgiem obejmował znaczną część Europy, w tym Polski. To były **okresy glacialne** (glacjały). W trakcie ociepleń klimatu zasięg lądolodu zmniejszał się lub całkowicie ulegał on wytopieniu. To natomiast były **okresy interglacialne** (interglacjały). Około 25 000 lat temu, po raz kolejny i już ostatni w plejstocenie, klimat ulegał szybkiemu i silnemu ochłodzeniu. Szczególnie na północy Skandynawii. Ogromne masy śniegu gromadzące się podczas kolejnych zim nie ulegały wytopieniu w chłodnych miesiącach letnich, w rezultacie pokrywając grubą warstwą północną Skandynawię. Z czasem głębiej zalegający śnieg przekształcał się w lód, tworząc **lodowiec**. Zwiększał on swoją grubość (**miąższość**) oraz zasięg, obejmując znaczną część Europy. Stąd lodowiec ten nazwano **lądolodem skandynawskim**. Ze średnią prędkością do 0,5 m na dobę lądolód zbliżał się do obszaru Polski i Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego. Swój maksymalny zasięg uzyskał około **20 000 lat temu**, osiągając miejsce, w którym dziś znajduje się Leszno i tereny położone około 200km na południe od Parku. To **faza leszczyńska zlodowacenia północnopolskiego** (mapa). W tym okresie rejon Parku znajdował się pod warstwą lodu o grubości co najmniej 1km, a nie wykluczone, że nawet 1,6km. Na północy Skandynawii miąższość lądolodu sięgała wówczas 3,5km! Średnia temperatura roku w rejonie Parku spadła do około -19°C (obecnie wynosi około $+8^{\circ}\text{C}$). Krajobraz i klimat miejsca, w którym znajduje się Park, przypominał zatem obecną Grenlandię i Antarktydę.

Epoka lodowcowa to historyczny termin na określenie okresu plejstoceńskich zlodowaceń, zaproponowany w 1938 roku przez niemieckiego botanika Karla Friedricha Schimperera. Obecnie jest traktowany jako synonim.

Lądolód to lodowiec pokrywający znaczne obszary kontynentu. Obecnie na Ziemi są dwa lądolody: grenlandzki i antarktyczny.

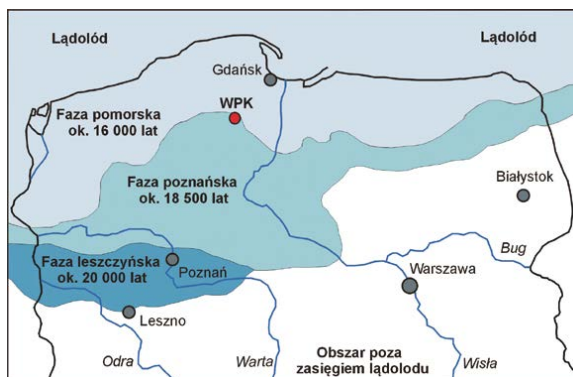
Minimalna i maksymalna grubość lądolodu w rejonie Parku w porównaniu z wysokością najwyższego budynku trójmiasta Olivia Star, liczącego 180 m wysokości

Postój lądolodu na linii jego maksymalnego zasięgu nie trwał jednak długo. Postępujące ocieplenie klimatu sprawiało, że tempo jego wytopiania przewyższało napływ lodu z północy. W efekcie lądolód się wytopiał i zanikał. Mniej więcej 16 000 lat temu ustępował z obszaru Parku, po czym jego czoło zatrzymało się w okolicy Kościerzyny. Ten postój czoła lądolodu, spowodowany krótkim ochłodzeniem klimatu, to tzw. **faza pomorska zlodowacenia północnopolskiego** (mapa). Miała ona ogromny wpływ na ostateczne wykształcenie rzeźby polodowcowej terenu Parku. Około 13 000 lat temu topniejący lądolód ustąpił z obszaru dzisiejszej Polski. Dalszy jego zanik przyniósł powstanie Bałtyku. Ostatecznie wytopił się tam, gdzie powstała, czyli na północy Skandynawii, około 9000 lat temu. Zanik lądolodu trwał zatem około 10 000 lat.

Polodowcowa rzeźba terenu i skały to swego rodzaju **ślady i tropy lądolodu**. Pozwalają one śledzić rozwój i zanik lodowego giganta, a jednocześnie znakomitego rzeźbiarza terenu. Duże możliwości w tym zakresie daje obszar Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego.



Maksymalny zasięg lądolodu skandynawskiego 20 000 lat temu w Europie i w Polsce

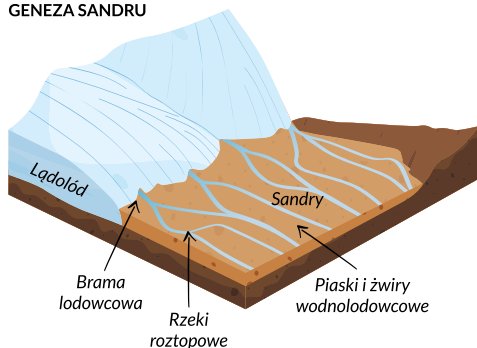


Fazy postępu zanikającego lądolodu i położenie WPK

1 Sandry

W nieco cieplejszych miesiącach, gdy lądolód się intensywnie topił, wypływały z niego ogromne ilości wód roztopowych. Znaczna ich część spływała pod lądolodem, tworząc **rzeki podlodowcowe**. Wypływały one na przedpole lądolodu poprzez bramy lodowcowe, tworząc rzeki płynące wieloma, rozwidlającymi się i łączącymi korytami. Ich układ był bardzo niestabilny. Podlegał częstym zmianom. Stąd ich nazwa **rzeki warkoczowe**, inaczej roztokowe. Rzeki te transportowały ogromne ilości wytopionego z lodu piasku, żwiru, a nawet głazów. Pamiętajmy bowiem, że lądolód transportował potężną masę różnorodnych drobin i fragmentów skał, które wcześniej zdarł z podłoża, po którym się przemieszczał. Znaczną część tego bagażu skalnego wynosiły rzeki roztopowe na przedpolu zanikającego lądolodu. Jednak rzeki te nie mogły go transportować bez końca. W miarę ich oddalania się od czoła lądolodu, prędkość spływu rzek malała. Spadała zatem również ich możliwość transportu materiału skalnego. Ulegał on więc depozycji (**sedymantacji**). W ten sposób na przedpolu lądolodu powstawały rozległe, piaszczysto-żwirowe powierzchnie. Są to sandry.

GENEZA SANDRU



lądolód transportował potężną masę różnorodnych drobin i fragmentów skał, które wcześniej zdarł z podłoża, po którym się przemieszczał. Znaczną część tego bagażu skalnego wynosiły rzeki roztopowe na przedpolu zanikającego lądolodu. Jednak rzeki te nie mogły go transportować bez końca. W miarę ich oddalania się od czoła lądolodu, prędkość spływu rzek malała. Spadała zatem również ich możliwość transportu materiału skalnego. Ulegał on więc depozycji (**sedymantacji**). W ten sposób na przedpolu lądolodu powstawały rozległe, piaszczysto-żwirowe powierzchnie. Są to sandry.

Są to sandry.

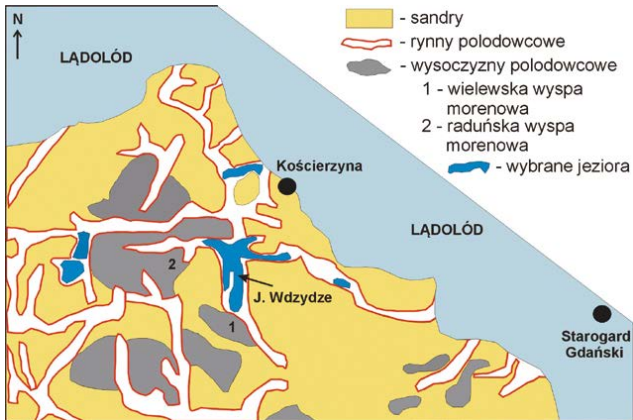
U wylotu bram lodowcowych deponowany przez wodę piasek i żwir tworzył często wyraźne stożki napływowe, zwane **stożkami sandrowymi**. W pewnym oddaleniu od czoła lądolodu stożki te łączą się, tworząc rozległe **równiny sandrowe** o wyrównanej lub wyraźnie falistej powierzchni.



Falista powierzchnia sandru koło Płocka i płynąca po niej rzeka Wda

→ Sandry we Wdzydzkim Parku Krajobrazowym

Gdy lądolód ustąpił z terenu Parku, jego czoło zatrzymało się na wysokości Kościerzyny (mapa). Z topniejącego lądolodu wypływały potężne ilości wód roztopowych. Płynąc przez teren Parku pokrywały go grubą warstwą transportowanego, wytopionego z lodu piasku i żwiru z domieszką głazów. Szczególnie około 16 000 lat temu. W ten sposób powstał jeden z najlepiej



Sandry, rynny i wysoczyzny polodowcowe w rejonie Parku

wykształconych sandrów w Polsce, czyli **sandr kościerski**. Pokrywa on większość powierzchni Parku. Miąższość tworzących go piasków i żwirów wynosi od kilku do 30m. Jego powierzchnia jest wyrównana lub falista. Obniża się z północy na południe, zatem zgodnie z kierunkiem spływu rzek roztopowych lądolodu, które ten sandr utworzyły.

Na południe od jezior: Chleb, Słupino, Słupinko, Radolne i Gołuń w powierzchni sandru występują liczne, zwykle małe i zaokrąglone obniżenia. Są one często wypełnione wodą. Stąd obecność niewielkich śródlądowych jezior i oczek wodnych. Obniżenia te powstały w wyniku wytopienia brył lodu pozostawionych przez zanikający lądolód. W ten sposób, powstał **sandr dziurawy** (patrz str. 14 i 15).

Rzeka Wda, poniżej J. Wdzydze, wykorzystuje dawne szlaki odpływu wód tworzących sandr kościerski.

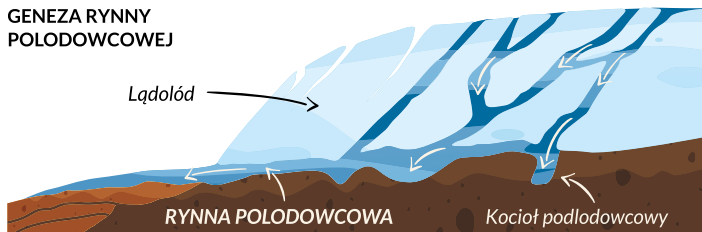


Płaska powierzchnia sandru koło Wąglikowic

2 Rynny polodowcowe

Gdy lądolód się topił, powstawały ogromne ilości wód roztopowych. Płynęły one po powierzchni lądolodu (**wody supraglacialne**), w jego wnętrzu, wykorzystując spękania i szczeliny (**wody inglacialne**), jak również pod lądolodem (**wody subglacialne**), gdzie tworzyły rzeki podlodowcowe (subglacialne). Płynęły one w kierunku czoła lądolodu. Rzeki te erodowały podłoże. Wcinając się w nie tworzyły w podłożu swoje koryta, czyli **rynnę podlodowcową (subglacialną)**. Są to głębokie, wydłużone obniżenia o stromych zboczach i nierównym dnie. Ich orientacja jest zgodna z kierunkiem spływu rzek pod lądolodem, więc zazwyczaj prostopadła do jego czoła.

GENEZA RYNNY POŁODOWCOWEJ



Po ustąpieniu lądolodu w obniżeniach rynien polodowcowych powstawały **jeziora rynnowe**. Kształt tych jezior wynika zatem z kształtu rynien. Stąd są również silnie wydłużone i głębokie, o nierównym dnie. Często w jednej rynnie polodowcowej znajduje się ciąg wielu jezior, występujących jedno za drugim.

Najdłuższym jeziorem rynnowym w Polsce jest Jeziorak. Jego długość wynosi 27,5km. Jezioro znajduje się na Pojezierzu Iławskim.



Rynnowe Jezioro Wdzydze jest silnie wydłużone i posiada bardzo nierówne dno. Głębokość jeziora, sięgająca 72m, stawia je pod tym względem na szóstym miejscu wśród jezior Polski.

Po ustąpieniu lądolodu proces formowania jezior dopiero się rozpoczął. W odstąpiętych spod lodu rynnach polodowcowych zalegały bryły lodu, pozostawione przez zanikającą lądolód. Ich późniejsze wytapianie nadawało rynnoms ostateczny kształt i głębokość. Liczne przegłębienia dna jezior rynnowych, to miejsca zalegania brył lodu (rysunek poniżej).

Poza tym, zanim na stromych stokach rynien wykształciła się gleba i szata roślinna, intensywnie spływała po nich woda opadowa i roztopowa, wypełniając rynny wodą. Procesy kształtujące jeziora trwały zatem kilka tysięcy lat od ustąpienia lądolodu.

→ Rynny polodowcowe we Wdzydzkim Parku Krajobrazowym

Obok rozległego sandru kościerskiego, to właśnie rynny polodowcowe nadają zasadniczy charakter rzeźbie terenu Parku. Nie dość, że są duże i liczne, to ich rozmieszczenie i ukierunkowanie jest szczególnie ciekawe. Przebiegają one bowiem nie tylko z północy na południe, jak zazwyczaj ma to miejsce, ale także ze wschodu na zachód. Co więcej, rynny te krzyżują się ze sobą (mapa str. 5). Jedne i drugie zostały wyerodowane w podłożu przez rzeki roztopowe lądolodu, jednak nie w tym samym czasie. Najpierw, nieco ponad 17 000 lat temu, gdy lądolód jeszcze pokrywał teren Parku, powstały rynny przebiegające z północy na południe. Wyznaczają one drogi odpływu rzek podlodowcowych w tym kierunku. Są one większe i głębsze. W takiej rynnie powstało Jezioro Wdzydze, a także płynie rzeka Wda, powyżej swego ujścia do Jeziora Radolnego.

Rynny przebiegające na linii wschód-zachód powstały później, nieco ponad 16 000 lat temu, gdy lądolód ustępował z terenu Parku. Położenie jego czoła nie było w tym czasie stabilne. Podlegało częstym zmianom. Miały nawet miejsce krótkotrwałe szarże czoła lądolodu na wcześniej uwolniony spod lodu teren Parku. W tak niestabilnych warunkach rzeki roztopowe lądolodu odpływały nie tylko na południe, ale także na linii wschód-zachód. Rzeki te utworzyły rynny o równoleżnikowym przebiegu. W takiej rynnie polodowcowej znajduje się np.: jezioro Chleb, Słupino, Słupinko, Radolne, Gołuń.



Krzyż Jezior Wdzydzkich

W miejscu przecięcia rynny powyższych jezior z przebiegającą z północy na południe rynną Jeziora Jelenie i Wdzydze, powstał najbardziej charakterystyczny element krajobrazu Parku, czyli tzw. **Krzyż Jezior Wdzydzkich**. Ramiona tego jeziornego krzyża rozciągają się w kierunku południkowym na 11km, a równoleżnikowym na 9km.



3 Wysoczyzna polodowcowa

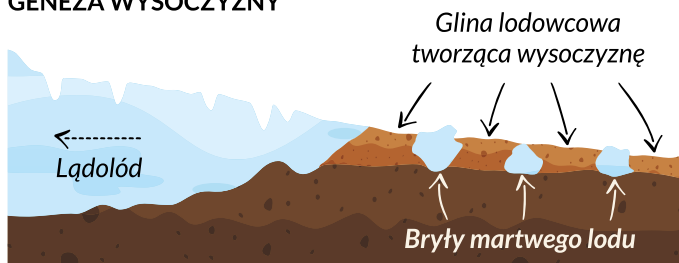
Łądolód, niczym potężna ciężarówka, transportował z północy ogromne ilości materiału skalnego. Stanowiły go wszelkie okruchy skał i minerałów, od ziaren wielkości tysięcznych mm, po potężne głazy. Pochodziły one głównie z podłoża Skandynawii, skąd zdarł je płynący lód (egzaracja lodowcowa). Gdy łądolód się topił ten

*Mokra glina jest miękka i plastyczna.
Po wyschnięciu staje się twarda i krucha.*

materiał skalny gromadził się na jego podłożu. W ten sposób powstawała **glina lodowcowa**, zwana również **zwałową** lub **morenową**. Glinę lodowcową stanowi zatem wytopiony z łądolodu, przemieszany materiał skalny. Wytapiający się łądolód pozostawiał za sobą warstwę gliny lodowcowej, która niczym dywan pokrywała uwolniony spod lodu teren. Jest to zatem najbardziej rozpowszechniony utwór polodowcowy. Obszary pokryte grubą warstwą gliny i poprzez to nieco wyżej wyniesione, to **wysoczyzny polodowcove**. Tam, gdzie wytapianie materiału skalnego z łądolodu było równomierne, powstawała **wysoczyzna płaska**. Nierównomierne wytapianie

tego materiału przyniosło powstanie **wysoczyzny falistej**.

GENEZA WYSOCZYZNY



W polodowcowej glinie często tkwiły pozostawione przez łądolód bryły lodu, tzw. bryły martwego lodu.



Analiza składu gliny lodowcowej pozwala często wskazać miejsca, z których pochodzą jej składniki, a poprzez to kierunki, z których przyplłynął łądolód.

Szara glina lodowcowa z wysoczyzny lodowcowej i obecne w niej oto-

→ Wysoczyzna we Wdzydzkim Parku Krajobrazowym

Wysoczyzny polodowcowe występujące w granicach i w otulinie Parku posiadają postać gliniastych płątów lub „wysp” wśród rozległych sandrów. Wyływające z ładłododu rzeki roztopowe rozmyły bowiem powierzchnię powstałych wcześniej wysoczyzn, pozostawiając wyłącznie ich fragmenty oraz deponując piaski i żwiry sandrów (mapa str. 5).

Jeden tego typu płąt wysoczyzny to tzw. „**Wyspa Wielewska**”. Znajduje się po południowej stronie Jeziora Wdzydze, którego wąskie i sierpowato wygięte zakończenie „wciska” się w wysoczyznę (zdjęcie str. 6).

W tym miejscu znajduje się punkt widokowy, pozwalający dostrzec falisty charakter wysoczyzny, a zarazem suchy, końcowy odcinek rynny polodowcowej, w której znajduje się Jezioro Wdzydze. „Wielewska wyspa morenowa” wyraźnie wznosi się powyżej otaczających ją sandrów, a deniwelacje jej powierzchni sięgają 10 metrów.



Falista powierzchnia „Wyspy Wielewskiej” koło Przytarni

Innym fragmentem wysoczyzny jest, tzw. „**Wyspa Raduńska**”, znajdująca się przy zachodniej granicy Parku. Jej stroma krawędź jest dobrze widoczna po wschodniej stronie drogi wojewódzkiej nr 235, pomiędzy miejscowością Kalisz i Wyrówno. Tutaj również znajduje się punkt widokowy, z którego poza krawędzią wysoczyzny (stromy stok), widać znacznie niżej położone tereny w otoczeniu jezior: Wyrówno, Osty i Bielawy, po dolinę Wdy. Powierzchnia „Wyspy Raduńskiej” jest także silnie urozmaicona wzniesieniami i obniżeniami terenu, znajdując się wyraźnie ponad powierzchnią sandrów.

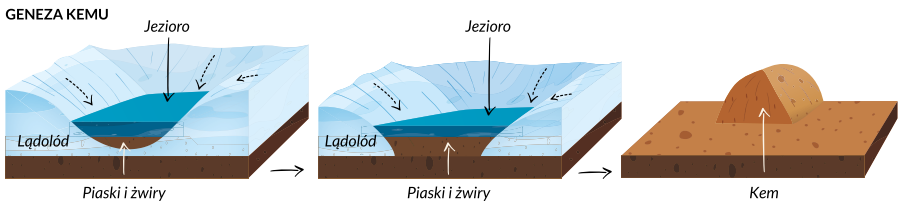


Wyraźna krawędź wysoczyzny „Wyspy Raduńskiej” wzdłuż drogi na odcinku Kalisz-Wyrówno

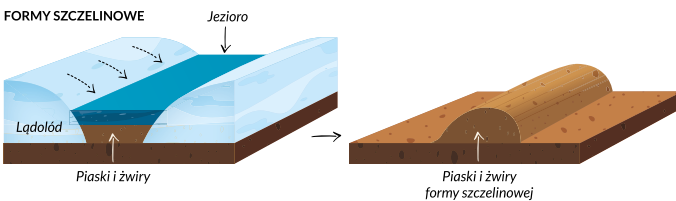
4 Kemy i inne formy szczelinowe

Na powierzchni lądolodu obecne były różne obniżenia i spękania. Tworzyły się w nich jeziora (**jeziora supraglacialne**). Jeziora powstawały również pomiędzy bryłami i płatami lodu pozostawionymi przez zanikający lądolód. Na dnie takich zbiorników gromadziły się wytopione z lodu piaski i żwiry, tworząc warstwę o miąższości nawet wielu metrów. Gdy lód zanikał, woda jeziora umykała, a w terenie pozostawały zgromadzone na dnie jezior piaski i żwiry, tworząc pagórki zwane **kemami**. Mają one zwykle strome stoki, wysokość od kilku do kilkudziesięciu metrów i średnicę do kilkuset metrów.

Kemy występują często grupowo, tworząc rozległe pola kemowe.



Piaski i żwiry gromadzące się w obniżeniach i szczelinach na powierzchni lądolodu oraz pomiędzy pozostawionymi przez lądolód bryłami i płatami lodu nie zawsze tworzyły typowe kemy. W ten sposób powstały również piaszczysto-żwirowe wzniesienia posiadające kształty, rozmiary oraz budowę wewnętrzną, które niekoniecznie odpowiadają kemom. Te formy rzeźby polodowcowej nazywamy łącznie **formami szczelinowymi**.



1 – w szczelinie lądolodu lub między bryłami i płatami lodu gromadzi się wytopiony piasek i żwir;
2 – po zaniku lodu zostaje zgromadzony w ten sposób piasek i żwir, tworząc wzniesienie w formie pagórka lub wału.

Bardzo często formy szczelinowe i kemy występują obok siebie i jednocześnie w sąsiedztwie rynien polodowcowych. Takie nagromadzenie tych form rzeźby polodowcowej wyraźnie uatrakcyjnia krajobraz. Tak jest również na terenie Parku.

→ Kemy i inne formy szczelinowe

Bardzo urokliwym miejscem na terenie Parku jest **Półwysep Kozłowiec**. Półwysep ten jest kemem. Co ciekawe, kemem, który powstał w rynn timerze polodowcowej Jeziora Wdzydze. Jest jednak na tyle wysoki, że wznosi się kilkanaście metrów ponad powierzchnię tego jeziora. Znaczna część tego kemu znajduje się jednak pod powierzchnią wody.



Plateau kemowe koło Kalisza i jeziora: Wyrównno, Osty, Bielawy

W zachodniej części Parku, w otoczeniu jezior: Wyrównno, Osty i Bielawy, znajduje się tzw. plateau kemowe. Stanowi je kilka rozległych lecz silnie spłaszczonych kemów. Tworzą one wzniesia pomiędzy tymi jeziorami. Podczas wytapiania lądolodu w tym miejscu powstała rozległa przetaina. Zalegające w niej bryły lodu utrudniały odpływ wody z przetainy, co spowodowało nagromadzenie piasku i żwiru, który obecnie tworzy kemy. Natomiast po wytopionych bryłach lodu pozostały obniżenia, w których gromadziła się woda, przynosząc powstanie wymienionych jezior. Są one owalne w zarysie, o nieznacznej głębokości. Obniżenie terenu, w którym znajduje się plateau kemowe i powyższe jeziora, jest doskonale widoczne z drogi wojewódzkiej nr 235, pomiędzy wsią Kalisz i Wyrównno.

Kolejny kem znajduje się przy południowym krańcu Jeziora Wdzydze. Wody jeziora oblewają go, tworząc charakterystyczny „sierp”.

Rozległe i wysokie wzniesienia kemowe, sięgające 193m n.p.m., znajdują się po południowej stronie Jeziora Wieliewskiego, zatem poza południową granicą Parku. Należy do nich **Kalwaria Wieliewska**. Są one jednak porośnięte lasem, który maskuje ich obecność. Kemy na terenie Parku powstawały szczególnie intensywnie około 15 500 lat temu.



Droga podcinająca kem koło Kalisza

Imponujące są wzniesienia będące formami szczelinowymi. Są nimi wszystkie **wyspy na Jeziorze Wdzydze**. Te formy szczelinowe powstały zatem w rynn timerze polodowcowej tego jeziora. Było to możliwe dzięki zaleganiu w rynn timerze ogromnych, pozostawionych przez lądolód, brył lodu. To między nimi gromadził się wytopiony z lodu piasek i żwir, tworząc podłużne wzniesienia, na tyle wysokie, że po późniejszym powstaniu jeziora, stały się one wyspami. Wznoszą się na wysokość do 147m n.p.m., i jednocześnie około 14 m ponad powierzchnię jeziora. Większa część tych form jest jednak niewidoczna, gdyż znajduje się pod wodą.



Wyspy na Jeziorze Wdzydze to formy szczelinowe

Trzy kolejne, duże formy szczelinowe, znajdują się przy południowej granicy Parku. Jest to **wzgórze Chełmice** najwyższe wzniesienie Parku (201,4m n.p.m), **wzniesienie koło Przytarni** (195,3m n.p.m) z wieżą widokową o wysokości 40 metrów oraz sąsiednie wzniesienie, na którym znajduje się wieś Górki.

W Parku i jego otulinie znajduje się kilka kolejnych form szczelinowych, np. przy południowym brzegu jeziora Chleb i Sudomie, przy wschodnim brzegu jeziora Wyrównno lub we Wdzydzach, wzdłuż zachodniego, stąd bardzo stromego brzegu jeziora Jeziorko.



Wzniesienie koło Przytarni będące formą szczelinową, z wieżą widokową na szczycie

5 Głazy polodowcowe

Głazy polodowcowe, zwane są również **głazami narzutowymi** (narzutniakami) lub **eratykami**. Spotykamy je powszechnie na obszarach, które znalazły się w zasięgu lądolodu. Są obecne zarówno na terenach zurbanizowanych, w lasach, jak i na polach. Są to skały zdarte i odkute od podłoża przez płynący lądolód (**egzaracja lodowcowa**), który je następnie transportował, a ostatecznie pozostawił podczas swego wytapiania. Skały te pochodzą zatem z północy, głównie ze Skandynawii. W mniejszej ilości z obszaru zajmowanego obecnie przez Bałtyk, który nie istniał, gdy lądolód się rozwijał i zbliżał do obszaru dzisiejszej Polski. Dla niektórych eratyków możliwe jest ustalenie miejsca w Skandynawii, z którego zostały one wyrwane z podłoża przez lądolód. To tzw. **eratyki przewodnie**. Stanowią one jednak tylko ok. 10% wszystkich, pozostawionych przez lądolód eratyków.

Z reguły pod pojęciem głazu polodowcowego rozumie się obtoczony fragment skały o długości krótszej osi nie mniejszej niż 50cm.

Ponad 1000 eratyków podlega w Polsce prawnej ochronie jako pomniki przyrody. W woj. pomorskim jest ich około 180.

→ Głazy polodowcowe we Wdzydzkim Parku Krajobrazowym



Głazy narzutowe przy parkowym szlaku

Eratyki powszechnie występują na terenie Parku. Bywają zwożone z pól uprawnych i gromadzone przy miedzach. Wówczas najłatwiej dostrzec ich różnorodność. Spotykamy wśród nich wszystkie trzy główne typy skał, a więc **skały magmowe** (np. granity), **skały osadowe** (np. wapienie) i **skały metamorficzne**, inaczej przeobrażone (np. gnejsy). Zdecydowanie dominują pochodzące ze Skandynawii i odporne na zniszczenie skały magmowe oraz metamorficzne. Era-

tyki od wieków były i nadal bywają wykorzystywane w budownictwie i w innych celach. Ponad 1000 eratyków podlega w Polsce prawnej ochronie jako pomniki przyrody. W woj. pomorskim jest ich około



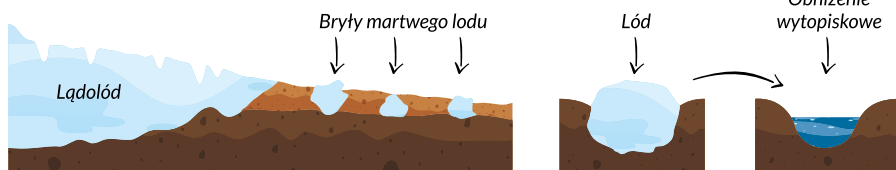
Głazy narzutowe w budownictwie

6 Zagłębienia wytopiskowe

Od zanikającego lądolodu odrywały się lodowe bryły, zwane **bryłami martwego lodu**. To tzw. **deglacja arealna**. Zachodzi w wyniku równomiernego topnienia lądolodu od góry, w efekcie czego w swej strefie czołowej ulega on rozpadowi na płyty i lodowe bryły. Grzęzły one w miękkim, podmokłym podłożu na przedpolu lądolodu. Zagrzebane i odizolowane od ciepła promieniowania słonecznego, wytapiały się bardzo powoli. Wynikało to również z panującego wówczas klimatu, znacznie chłodniejszego od obecnego. Powolne wytapianie brył martwego lodu trwało niejednokrotnie kilka tysięcy lat. Ostatecznie jednak, w wyniku ich wytopienia, w podłożu pozostały obniżenia, zwykle o nieznacznej powierzchni, ale dużej głębokości, stromych zboczach i zaokrąglonym kształcie. Są to **zagłębienia wytopiskowe**.

Ostatnie bryły martwego lodu uległy wytopieniu dopiero we wczesnym holocenie, około 10 000 lat temu.

GENEZA OBNIŻENIA WYTOPISKOWEGO



W zagłębieniach wytopiskowych często powstawały małe, bezodpływowe jeziora i mniejsze zbiorniki, tzw. **oczka polodowcowe**. Jednak większość zagłębień wytopiskowych nie przetrwała do współczesności. Jako obniżenia niewielkich rozmiarów, zwykle podmokłe, silnie zarastały one roślinnością. W wyniku nagromadzenia szczątków powstawał torf, który wypełniał zagłębienia, powodując ich zrównanie z otoczeniem (patrz: Równiny torfowe).



Jezioro Lipno wypełnia znaczą część rozległego zagłębienia wytopiskowego

→ Zagłębienia wytopiskowe we Wdzydzkim Parku Krajobrazowym



Śródleśne, zatorfione zagłębienia wytopiskowe w sandrze dziurawym

Są to formy rzeźby terenu bardzo licznie występujące na ternie Parku. Wiele z nich wypełnia woda, co przyniosło powstanie niewielkich, śródleśnych i śródpolnych jezior i tzw. oczek wodnych. Często posiadają wyraźnie zaokrąglony kształt. Czasami również znaczną głębokość.

Liczne zagłębienia wytopiskowe w powierzchni sandru występują na południe od jezior: Chleb, Słupino, Słupinko, Radolne i Gołuń. Przyniosło to powstanie tzw. **sandru dziurawego** i takich jezior jak np. Brzezinko, Zmarłe, Piaseczno po zachodniej stronie Jeziora Wdzydze lub Grzybno, Czyste i Krzywe po jego wschodniej stronie.

Zagłębienia wytopiskowe powstały też w przedłużeniu rynien polodowcowych np. zagłębienie jeziora Kotel i Stryjek. Jeziora te różnią się od typowo rynnowych jezior, jak np. Gołuń.



Jezioro Kotel, nie duże, ale o głębokości 33m



Jezioro Wielkie Oczko powstałe w zagłębieniu wytopiskowym w sandrze, należy do nielicznych jezior lobeliowych w Parku

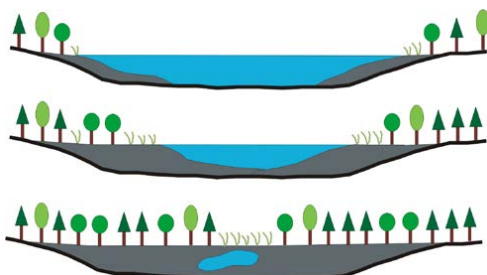
Głębokie lecz niewidoczne zagłębienia wytopiskowe istnieją w dnach jezior rynnowych, np. w dnie Jeziora Wdzydze. Bardzo nierówne dno i najgłębsze miejsce tego jeziora, to rezultat wytopienia brył martwego lodu (patrz rysunek str. 7).

7 Równiny torfowe

Łądołód pozostawił po sobie różnorodne obniżenia terenu, jak rynny polodowcowe lub zagłębienia wytopiskowe. W przeszłości większość z nich była wypełniona wodą lub silnie podmokła. Jednak wraz z ociepleniem klimatu i rozwojem roślinności, głównie wodnej, zbiorniki te zarastały. Początkowo w strefie brzegowej, ale w miarę postępującego ich wypłykania, roślinność ta przesuwała się do środka zbiorników. Przybrzeżna strefa, wypełniana szczątkami gromadzących się roślin, stopniowo przeobrażała się w teren silnie podmokły, zatem łądowy. Rozwijała się na nim bujna roślinność. Jednak w podmokłym podłożu i przy słabym dopływie tlenu, gromadzące się szczątki roślin bardzo wolno się rozkładały. Gromadząc się w dużych ilościach ulegały przeobrażeniu w torf. Wypełniał on kolejne części zarastającego zbiornika, a zarazem obniżenia terenu, w którym on istniał. Miąższość warstwy torfu sięga często kilku metrów.



Ciemna barwa, nie w pełni rozłożone szczątki roślin, duża wilgotność – to cechy torfu



Powstawanie torfowiska w wyniku zarastania zbiorników wodnych i terenów podmokłych

Rozwój torfowisk w wyniku zarastania podmokłych obniżień terenu, to zatem proces rzeźbotwórczy, gdyż prowadzi do zaniku tych obniżień i powstania np. równin torfowych.



Rozległa równina torfowa koło wsi Kalisz. Widoczna jest pozostałość zarastającego jeziora.

→ Równiny torfowe we Wdzydzkim Parku Krajobrazowym

Szacuje się, że w wyniku zarastania zanikło w Polsce około 67% pierwotnej powierzchni polodowcowych jezior. Wdzydzki Park Krajobrazowy znajduje się jednak w tej części Polski, w której ta wartość może sięgać nawet 90%. Park leży bowiem w jednym z najsilniej zatorfionych regionów kraju.

Przemierzając Park w wielu miejscach trafimy na nieco niżej położone, płaskie, podmokłe tereny. Często stanowią je śródleśne łąki, pastwiska. Są to zwykłe równiny torfowe. Gdy otaczają one zaokrąglone jeziora lub oczka wodne, są to zwykłe torfowiska powstałe w zagłębieniach wytopiskowych. Gdy natomiast ciągną się wzdłuż linii brzegowych silnie wydłużonych jezior, pomiędzy nimi lub w dolinach cieków wodnych, są to torfowiska wypełniające rynny polodowcowe. Torfowiska to często przyrodnicze „perełki”. Związane jest z nimi występowanie licznych rzadkich gatunków roślin i zwierząt.



Rozległa równina torfowa wokół zarastającego Jeziora Grzybna, koło Wdzydz Tucholskich



Użytek Ekologiczny „Torfowisko nad Jeziorem Gołuń”

Woda magazynowana w polskich torfowiskach przykryłaby cały obszar Polski warstwą o grubości około 11cm.

Torfowiska to również znakomite magazyny wody. Liczne z nich podlegają w Parku prawnej ochronie. Głównie jako **użytki ekologiczne**.

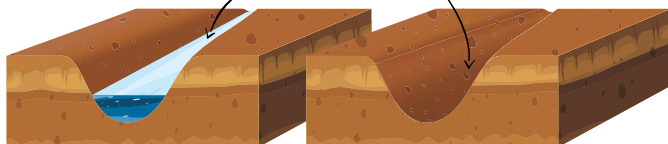
8 Inne procesy naturalne modyfikujące polodowcową rzeźbę terenu

Rzeźba terenu Parku sprzyja obecności różnorodnych stoków, a zatem powierzchni nachylnych. Są to stoki wzniesień, np. form szczelinowych, jak również stoki obniżenia terenu, np. rynien polodowcowych. Bywają bardzo strome. Po stokach z łatwością spływa woda opadowa lub pochodząca z wiosennych roztopów. Szczególnie, gdy nie są one pokryte zwartą roślinnością

GENEZA DOLINKI
EROZYJNEJ

Spływająca woda
eroduje stok

Dolinka erozyjna



i warstwą gleby. Tworząc zorganizowane strugi woda wcina się w stoki. W ten sposób powstały różnej wielkości rozcięcia erozyjne stoków.

Rzeźbę terenu Parku modyfikują również rzeki, a nawet inne drobne cieki. Najlepszym przykładem jest Wda. W północnej części Parku Wda wykorzystuje fragmenty rynien polodowcowych. Płynąc nimi kształtuje je, nadając im cechy doliny rzecznej. Rzeka podcina bowiem stoki rynien, wymywając z nich materiał skalny (piasek, żwir, glazy), który transportuje, a ostatecznie deponuje. W korycie rzeki powstają zatem przegłębienia i mielizny. Zachodzi **erozja i akumulacja rzeczna**. Na niektórych odcinkach rzeka **meandruje**, np. w okolicy Czarlina. Natomiast na odcinku Krugliniec Leśniczówka Płocice Wda „przebija” się z jednej rynny polodowcowej do drugiej, tworząc **dolinę przełomową**. To tzw. **przełom Wdy**. Na tym odcinku rzeka utworzyła typowo V-kształtną dolinę o głębokości sięgającej 30m, z licznymi aktywnymi procesami kształtującymi dolinę.



Jedno z rozcięć erozyjnych stromego stoku rynny polodowcowej Jeziora Wdzydze



Dolina przełomowa Wdy na odcinku Krugliniec – Leśniczówka Płocice

9 Antropogeniczne przekształcenia rzeźby terenu

Formy antropogeniczne, czyli strwożone ręką człowieka, również są obecne na terenie Parku, a tym bardziej w jego otulinie. Do najbardziej wyraźnych należą **wyrobiska piasku i żwiru**. W Parku występują wyłącznie wyrobiska związane z tzw. dziką eksploatacją kruszywa na cele



Czynne wyrobisko koło Wiela



Nasyp i rozcięcie terenu na linii kolejowej koło Dziemian

potrzeby budowy dróg i linii kolejowych. Również budowa **kanalu Wdy** oznaczała antropogeniczne przekształcenia rzeźby terenu.

Oczywiście, są to wyłącznie wybrane przykłady antropogenicznych form rzeźby terenu w Parku.



Droga polna rozcinająca podłoże koło Przytarni



Kanał Wdy koło Borska

budownictwa. Są one zwykle małe, o powierzchni kilkuset m² i głębokości do 5m. Zazwyczaj już nieeksploatowane. Jest ich łącznie kilkanaście, np. złoża Raduń, Borsk, Wdzydze Tucholskie, Przytarnia. Większe wyrobiska, będące wynikiem przemysłowej eksploatacji kruszywa, powstały w otulinie Parku, np. koło Grzybowa, Kalisza lub Wiela.

Zbliżony rezultat, choć na mniejszą skalę, przyniosło wydobycie torfu. W jego wyniku powstały tzw. **torfianki** zbiorniki wypełniające wyrobiska torfu. Formy takie istnieją np. w dolinie Wdy.

Znaczne przekształcenia rzeźby terenu powoduje budownictwo przemysłowe, mieszkaniowe, rekreacyjne, jak i komunikacyjne. Są one głównie rezultatem powstania różnych wykopów i nasypów np. na

Tropy lądolodu na terenie Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego oraz w jego otoczeniu ułatwi nam dostrzec i poznać geologiczny szlak rowerowy. Został oznakowany żółtą barwą oraz wyposażony w tablice informacyjne. Szlak ma postać pętli o długości 30km. Rozpoczyna i kończy się we Wdzydzach Tucholskich. Prowadzi nas wygodnymi drogami leśnymi i polnymi oraz ulicami mijanych miejscowości.

Na odcinku Wdzydze Tucholskie – Bąk podążamy przez bory. Po drodze poznamy takie formy rzeźby terenu, jak równina torfowa, sandr, zagłębienie wytopiskowe, dolina rzeczna.

Z kolei na bezleśnym odcinku Cisewie – Karsin – Wiele Kliczkowy zapoznamy się krajobrazem wysoczyzny polodowcowej falistej.

Dostrzeżemy też kemy, imponujące formy szczelinowe, głązy narzutowe i przykłady ich wykorzystania w starym i współczesnym budownictwie. Ostatecznie szlak wiedzie do rynny polodowcowej Jeziora Wdzydze, gdzie przy jego stromym brzegu we Wdzydzach Tucholskich, czeka na nas platforma widokowa. Na wycieczkę warto zabrać z sobą mapę turystyczną WPK i zapewne niniejsze opracowanie, które ułatwi nam czytanie tropów, które pozostawił po sobie lądolód.












Równina torfowa przy szlaku



Platforma widokowa we Wdzydzach Tucholskich – ostatni punkt szlaku geologicznego



-  szlak geologiczny
-  szlak turystyczny pieszy
-  szlak turystyczny rowerowy
-  ścieżka dydaktyczna
-  szlak kajakowy

-  granica parku krajobrazowego
-   kościół: zabytkowy; zabytkowy drewniany
-   miejsce odpoczynku; kąpielisko
-   lotnisko; wieża widokowa
-   muzeum; informacja turystyczna



Pomorski Zespół Parków Krajobrazowych

ODDZIAŁ WDZYDZKI PARK KRAJOBRAZOWY

ul. Świętojańska 5E, 83-400 Kościerzyna

tel. 58 686 82 73, e-mail: wpk@pomorskieparki.pl

www.wdzydzkipark.pl