

Na lekcji w środę będzie kartkówka z tematów: Zjawiska krasowe, działalność rzek , działalność lodowców.

Temat 1: Działalność lodowców- dokończenie z zeszłego tygodnia (materiały wysłane poprzednio)

Temat 2, 3, 4: Rzeźbotwórcza działalność wiatru; rodzaje pustyń

W zeszytach:

1. Działalność niszcząca-formy
2. Działalność transportująca
3. Działalność budująca- formy; typy wydmy
4. rodzaje pustyń

https://www.geografia24.eu/geo_prezentacje_pr_1/301_6_procesy_egzogeniczne/r1_6_06a.pdf

<https://epodreczniki.pl/b/rzezbienie-wiatrem---erozyjna-dzialalnosc-wiatru/PpQTW1KzK>

<https://epodreczniki.pl/a/jak-wiatr-wplywa-na-rzezbe-powierzchni-ziemi/D3BCbt1xG>

Działalność wiatru (eoliczna)-rodzaje pustyń

Działalność ta uzależniona jest od charakteru podłoża, klimatu, stopnia pokrycia szatą roślinną. Najsilniej zachodzi na terenach równinnych o suchym klimacie, o dużych wahaniami dobowych i rocznych temperatury, gdzie roślinność jest skąpa lub nie ma jej wcale. Takimi warunkami cechują się obszary pustynne i półpustynne, tereny skaliste oraz obszary piaszczystych wybrzeży morskich.

Działalność wiatru dzielimy na:

-niszcząca- wśród której wyróżnia się działalność polegającą na wywiewaniu materiału okruchowego(jest to tzw. deflacja), która zachodzi aż do momentu ukazania się litej skały lub dotarcia do warstwy zawilgoconej, która uniemożliwia dalsze wywiewanie; działalność ta prowadzi do powstawania zagłębień terenu zwanych misami lub rynnami deflacyjnymi w których mogą powstawać jeziora eoliczne, np. J.Czad w Afryce; drugi rodzaj tej działalności to tzw. korazja polegająca na ścieraniu, szlifowaniu powierzchni skał przez okruchy skalne niesione z wiatrem, najintensywniej zachodzi przy powierzchni ziemi gdzie wiatr niesie najwięcej materiału, w ten sposób tworzą się różne fantastyczne formy terenu zwane grzybami skalnymi (w dolnej partii mocniej starte) oraz tzw. ostańce na obszarach zbudowanych ze skał o różnej odporności na wietrzenie, np. Maczuga Herkulesa w okolicach Ojcowa;

-transportująca-polegająca na przenoszeniu okruchów skalnych, w zależności od ich wielkości wyróżnia się transport przez toczenie przy dużych odłamach skał w czasie silniejszych podmuchów wiatru, transport skokowy(tzw. saltacja), mniejsze okruchy skalne poruszają się skokowo co pewien czas odrywając się od ziemi i znów spadając oraz transport zawieszinowy polegający na przemieszczaniu się bardzo drobnego materiału w powietrzu na znaczne odległości(burze piaskowe i pyłowe);

-budująca-polega przede wszystkim na tworzeniu wydmy; na stokach dowietrznych(łagodnych) wiatr toczy i przesuwa ziarna piasku, które po osiągnięciu kulminacji staczają się w dół pod wpływem siły grawitacji, tworząc strome stoki zawietrzne;

w klimatach wilgotnych (np. na wybrzeżach) tworzą się wydmy paraboliczne, które mają ramiona zwrócone pod wiatr, część centralna wydmy gdzie jest więcej piasku przesuwa się szybciej(brak wilgoci, piasek przesuszony), natomiast ramiona wydmy porośnięte i przytrzymywane przez roślinność poruszają się wolniej;

na pustyniach tworzą się natomiast tzw. barchany-łukowate wydmy o ramionach skierowanych zgodnie z kierunkiem wiatru i asymetrycznych stokach (ramiona wydmy przesuwa się szybciej, gdyż jest tam mniej piasku do przesypiania, a cały materiał jest silnie przesuszony).

Rodzaje pustyni:

-pustynia kamienista (hamada)- całkowicie pozbawiona drobnego materiału, który został wywiany, pozostają tylko nagie skały (np. znaczna część Sahary, zwłaszcza masyw Tibesti i Ahaggaru, pustynie w USA)

-pustynia żwirowa (serir)- zbudowane z nieco grubszego materiału skalistego, mniej lub bardziej ogładzonego

(np. większość obszarów Sahary, znaczna część pustyni Gibsona w Australii)

- pustynia piaszczysta (erg)- pokryta piaskami stale przemieszczanymi przez wiatry (np. zachodnia część Sahary, pustynia Nefud na Płw. Arabskim, Wlk. Pustynia Piaszczysta i Wiktorii w Australii).

- pustynie ilaste (takyr)

Działalność wiatru

W miejscach, gdzie luźne, suche skały nie są osłonięte, cząstki mineralne znajdujące się na powierzchni Ziemi są porywane i przenoszone przez wiatr. Jest to jeden z czynników zewnętrznych, który niszczy, transportuje i buduje. Rozmiary i przebieg tej działalności uzależnione są od siły i kierunków wiatru. Rzeźbotwórcza działalność wiatru nazywana jest procesami eolicznymi. Już nawet bardzo słabe wiatry mogą porywać drobny pył, silniejsze przenoszą pył w powietrzu i są w stanie poruszać ziarna piasku. Jeżeli jednak ziarna pyłu, bądź piasku są wilgotne wiatr nie może ich już oderwać. Przed wywiewaniem ziaren spojonych ze sobą chroni pokrywa roślinna.

Rzeźbotwórcza działalność wiatru ograniczona jest do obszarów położonych w klimacie suchym o wysokich dobowych i rocznych amplitudach temperatury powietrza. Procesy eoliczne zachodzą intensywnie na obszarach równinnych ubogich w roślinność. Warunki takie panują na obszarach pustynnych, półpustynnych, oraz skalistych. Procesy eoliczne zachodzą także na piaszczystych wybrzeżach morskich. Ziarna mineralne mogą być transportowane na różny sposób:

- unosić się w stanie zawieszonym. Tak mogą być przenoszone tylko najdrobniejsze cząstki, lecz przenoszone są one na wielkie odległości. W Polsce odnotowuje się opad pyłu, który pochodził z *Sahary*.

- przesuwać się po powierzchni (pełnienie powierzchniowe ziaren)
poruszać się skokowo

Niszcząca działalność wiatru

Powietrze uderzając swoimi cząsteczkami o litą skałę, przeważnie nie wywołuje żadnego widocznego skutku. Kiedy jednak wiatr uderza o powierzchnię luźnych skał takich jak: piasek, czy pyły, może porwać ich cząsteczki mineralne. Wywiewanie tych cząstek nazywa się deflacją.

Procesy deflacyjne powodują obniżenie powierzchni terenu, odsłaniając jednocześnie nie zwietrzałą jeszcze, litą skałę.

Na obszarach, gdzie przeważa działalność deflacyjna tworzą się różnej wielkości misy deflacyjne. Są to wklęsłe formy o długości do kilkunastu kilometrów i głębokości do kilkudziesięciu metrów.

Obszar misy deflacyjnej znajduje się często na tyłach ruchomej wydmy. Jeżeli misa osiągnie poziom wód gruntowych, to wokół wydmy mogą powstać jeziora, obszary zabagnione lub wilgotne, a na pustyniach mogą się tworzyć oazy. Największe misy deflacyjne znajdują się na afrykańskiej pustyni *Namib*. Mniejszymi formami są rynny deflacyjne mające długość do 1 kilometra i głębokość kilkunastu metrów. Formy te powstają ponieważ wiatr wywiewa z podłoża luźny i mniej odporny materiał tworząc zagłębienia o różnych kształtach i wymiarach. Kiedy proces wywiewania zachodzi intensywnie mogą odsłonić się w podłożu zwarte skały, bądź poziom wodonośny. Na skutek tego procesu tworzą się rozległe zagłębienia, które są niekiedy wypełnione wodą, lub pokryte roślinnością. Zagłębienia te nazywane są nieckami deflacyjnymi. Mniejsze formy tego typu występują pomiędzy ramionami wydmy parabolicznych. W skałach litych na skutek nierównomiernego wietrzenia i wywiewania zwietrzliny mogą tworzyć się także kieszenie i jamy skalne. Są. Formy te przybierają kształt kolistych zagłębień. W skałach wywiewany jest luźny materiał pozostawiając po sobie koliste, bądź owalne pustki. Warunkiem powstawania form deflacyjnych jest odpowiednia budowa geologiczna podłoża. Formy tego typu można spotkać w Parku Narodowym *Arches* w Stanach Zjednoczonych. Na obszarach suchych deflacja przyczynia się do tworzenia się pustyni kamienistych, bądź żwirowych. W wyniku procesu deflacji mogą powstawać także wypukłe pagóry o stromych stokach i płaskich szczytach pokrytych roślinnością, bądź odporniejszym materiałem. Są to ostańce deflacyjne. Pagórki te zbudowane są najczęściej z piasków, lub ilów. Powstają one w wyniku nierównomiernego wywiewania materiału skalnego. Fragmenty terenu chronione przez kępy roślinności, bądź przez bardziej odporne skały niszczone są wolniej. Na skutek procesu deflacji powstaje także tzw. bruk deflacyjny. Jest to pokrywa zbudowana z oszlifowanych okruchów skalnych średnicy powyżej 1 centymetra. Okruchy te leżą na osadach pylistych, lub piaszczystych. Forma ta powstaje na terenach zbudowanych z różnoziarnistych skał na skutek wywiewania drobniejszego materiału. Pył i piasek, które są zbyt ciężkie, by mogły zostać transportowane przez wiatr pozostają na miejscu. Wywiewanie zachodzi szczególnie intensywnie podczas tzw. burz pyłowych, bądź burz piaskowych na pustyniach. W ich konsekwencji miliony ton pyłu i piasku przenoszone są na odległości tysięcy kilometrów. W taki sposób pyły z Azji Środkowej przedostają się na dno *Oceanu Spokojnego*, a pyły saharyjskie nie tylko docierają do wybrzeży Ameryki Południowej, ale także spotykane są na Grenlandii, czy Antarktydzie. Wywiewanie występuje także na obszarze Polski, kiedy to późną jesienią i zimą na polach ornych nie występuje roślinność. Szkody wywołane w ten sposób są znaczne, ponieważ wiatr porywa najżyźniejsze cząstki gleby razem z zawartą w nich materią organiczną. Jeżeli proces ten występuje rokrocznie może doprowadzić do całkowitego wyjałowienia gleby.

Wiatr, który unosi ziarna piasku, uderzając nimi o skałę rysuje je, ściera, poleruje i draży. Proces ten nosi nazwę korazji. Najwięcej cząstek skalnych unoszonych jest przez wiatr tuż nad powierzchnią terenu. W tych rejonach proces korazji przebiega najintensywniej, a niszczone podnóża ostańców deflacyjnych przybierają formy w kształcie grzybów, dlatego nazwane są one grzybami skalnymi. Innymi formami powstałymi w wyniku korazji to jardangi. Są to ostre grzbiety oddzielone od siebie bruzdami powstałymi na skutek korazji w skałach, których minerały są słabo scementowane. Ich przebieg zgodny jest z kierunkiem wiatru. Małe jardangi mają wysokość od kilku centymetrów do 2 metrów. Duże osiągają wysokość 200 metrów i kilkadziesiąt kilometrów długości. Największe skupisko jardangów znajduje się na *Pustyni Lota* w Iranie. Jardangi zbudowane są one z mułowców i mają 150 kilometrów długości. W wyniku korazji powstają także różnej wielkości okruchy skalne posiadające co najmniej oszlifowane powierzchnie tworzące ostrą krawędź. Formy te to graniaki. Powstają one, ponieważ wiatr niosący ziarna piasku szlifuje okruchy skalne wygładzając ich powierzchnię.

Budująca działalność wiatru

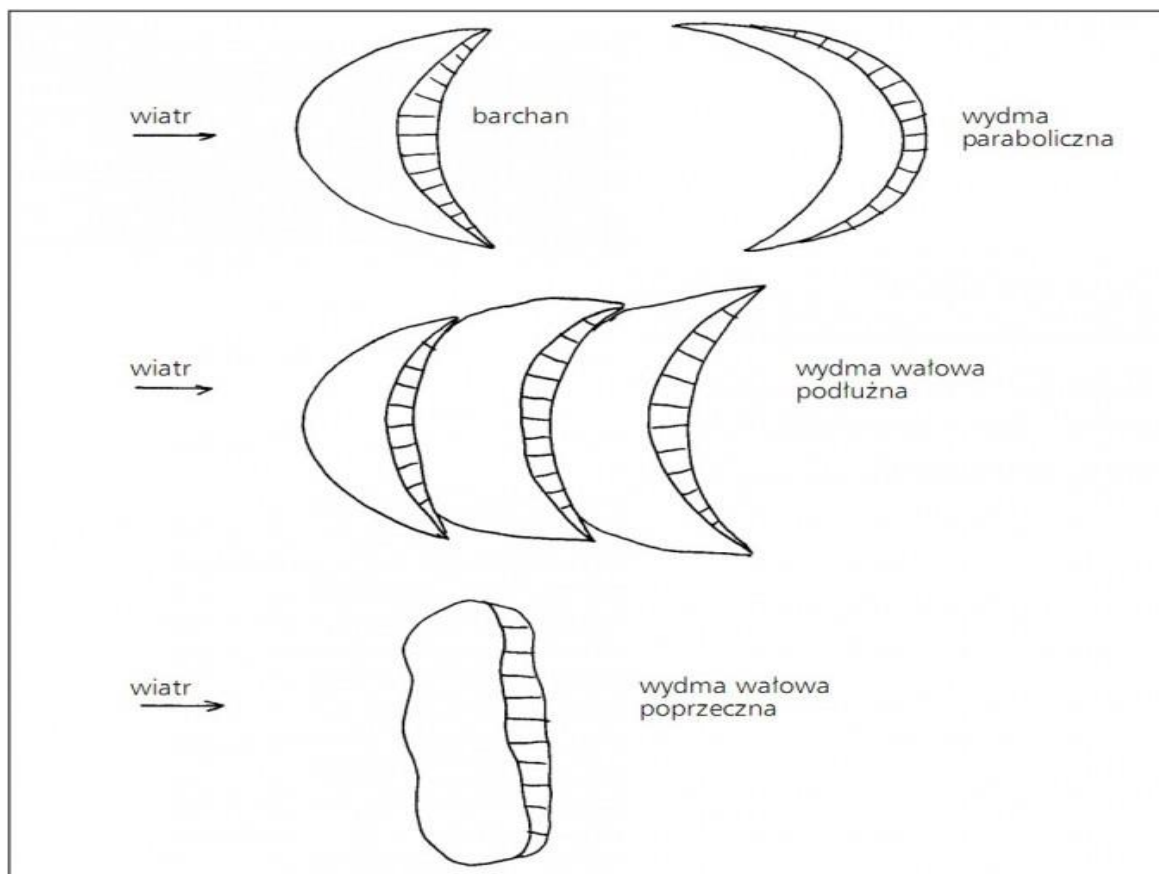
Pasek transportowany za pomocą wiatru blisko powierzchni Ziemi, lub toczony po niej napotyka często przeszkody w postaci głazów, pagórków, gałęzi, czy choćby wystających krzaków. Powoduje to osadzanie się transportowanego materiału. Im dalej od obszarów wywiewania, tym transportowany materiał jest drobniejszy. W pierwszej kolejności osadzają się piaski gruboziarniste, następnie coraz drobniejszy materiał. Najdalej od miejsca wywiewania osadzają się pyły. Na obszarach suchych wywiewanie drobnego materiału z pokryw zwietrzelinowych, zawierających różnych rozmiarów materiał skalny prowadzi do powstania pustyni kamienistych, zwanych na *Saharze* hamada. Są to pustynie, których powierzchnia pokryta jest blokami skalnymi, porozcinana dolinami rzek okresowych. Na skutek dużych dobowych różnic temperatury następuje obrywanie bloków skalnych. Gruz skalny podlega oszlifowaniu, natomiast drobniejsze okruchy wywiewane są przez wiatr. Większe pustynie kamieniste występują w Libii, Kazachstanie, oraz w Chinach. W podobny sposób tworzą się pustynie żwirowe zwane również serir, czy gobi. Jest to płaski obszar pokryty drobnymi kamieniami i żwirem, odznaczający się zwykle czerwoną barwą. Materiał budujący serir pochodzi z wietrzenia, oraz z nanosów rzecznych. Najbardziej znanymi pustyniami żwirowymi są: *Pustynia Gobi* w Mongolii, czy *Pustynia Simpsona* w Australii. W wyniku akumulacji piasku powstają także pustynie piaszczyste, (ergi). Stanowią one obszar piaszczysty z licznymi wzniesieniami w postaci ruchomych wydm. Piaski na ergach są pochodzenia morskiego, lub rzeczno. Ergi podlegają ciągłemu przemieszczaniu w wyniku działalności eolicznej. Do pustyni piaszczystych zalicza się *Wielki Erg Wschodni*, *Wielki Erg Zachodni*, w

północnej części *Sahary*, czy *Wielką Pustynię Piaszczystą* w Australii. Innym typem pustyni jest pustynia pylasta (takyr). Jest to kotlinowate zagłębienie w obszarze pustynnym, o płaskim dnie zbudowanym z nagromadzonego przez płynące okresowo wody drobnoziarnistego materiału okrucowego (muły, iły). Takyr stanowi często dno bezodpływowego jeziora okresowego, wysychającego całkowicie w porze suchej. Wyschnięta powierzchnia jest twarda, silnie scementowana i mocno spękana. Płytko zalegające wody gruntowe ulegają wyschnięciu, i dochodzi czasem do wytrącenia soli. Nazwa *takyr* pochodzi z Turkiestanu. W innych regionach te same formy mają nazwy lokalne jak: *playa* (USA), *kewir* (Iran), czy *sebka* (Afryka Północna). Materiał przenoszony przez wiatr jest gromadzony w postaci form akumulacyjnych. Na terenach piaszczystych, które przez dłuższy czas wystawione są na działanie wiatru tworzą się wydmy. Formy te odznaczają się tym, że ich łagodne zbocze skierowane jest w stronę wiatru, zbocze strome natomiast nachylone jest w kierunku przeciwnym. Na stromych stokach gromadzi się duża ilość piasku, który został wcześniej wywiany ze stoku dowietrznego. Na skutek tego wydmy są stale w ruchu. Na stokach dowietrznych piasek jest ubity, natomiast na zawietrznych grząski i przesypujący się. Nawet najmniejsza przeszkoda powoduje zatrzymanie się piasku przesypywanego przez wiatr i usypanie się wydmy. Wydmy różną wysokość (dochodzącą do 500 metrów) i różną prędkość przemieszczania. Wielkość wydmy, oraz prędkość jej ruchu uzależniona jest od siły wiatru, spoistości i ilości piasku. Wydmy tworzą się na pustyniach piaszczystych, na piaszczystych wybrzeżach morskich, a czasem także na szerokich terasach rzecznych. W zależności od kierunku i siły wiatru, ilości piasku, wilgotności i rodzaju roślinności. Zależnie od tych warunków mogą tworzyć się różne wydmy. Na pustyniach często rozwijają się barchany, czyli wydmy przybierające kształt półksiężyca. Wydmy tego rodzaju tworzą się przy niewielkiej ilości materiału i umiarkowanej sile wiatru. Barchany występują w miejscach, gdzie poziom wód gruntowych zalega głęboko. Ramiona barchanu zawierają mniej materiału, jest on lepiej przesuszony, niż w centralnej części wydmy i szybciej się przemieszcza. Wydmy te często łączą się ze sobą, tworząc długie piaszczyste wały, które noszą nazwę wydym wałowych. Ciągłą się one nieraz setki kilometrów. Na obszarach o wilgotniejszym klimacie tworzą się wydmy paraboliczne. Ich ramiona są unieruchomione przez roślinność i przemieszczają się wolniej, niż czoło wydmy, które jest suchsze. W okresie czwartorzędu w Polsce na przedpolu lądolodu rozwijały się także na dużych obszarach wydmy śródlądowe. Piaski niesione przez rzeki i wody z topniejącego lodowca były wtedy transportowane przez wiatry zachodnie. Wydmy tego rodzaju zachowały się do dziś na obszarach piaszczystych. Można je spotkać w Kampinoskim Parku Narodowym. Ciągi wydym w

postaci wałów połączonych ze sobą ramionami, biegnące prostopadle do kierunku wiatru to wydmy poprzeczne. Powstają one na obszarach o dużej ilości piasku i umiarkowanej sile wiatru.

Wydmy nie występują jedynie na pustyniach. Często tworzą się także na wybrzeżach morskich. Nazywane są one wtedy wydrami nadmorskimi. Tworzą one piaszczyste wały, które są równoległe do linii brzegowej oceanu, lub morza. Są one usypane przez wiatry wiejące znad zbiornika wodnego z piasku pochodzącego z plaży. Najbardziej znanym obszarem wydmy w Polsce jest *Wybrzeże Słowińskie*. Obecne tam wydmy osiągają wysokość do 60 metrów. Są to głównie wydmy paraboliczne. Największe obszary piasków w Polsce znajdują się w okolicach Olkusza. Teren ten nazwano *Pustynią Błędowską*. Obszary wydmy w Polsce w większości zalesiono i tym sposobem unieruchomiono wydmy.

Na skutek akumulacji eolicznej powstają także lessy. Jest to porowata, pylasta skała osadowa o żółtej barwie, nagromadzona przez wiatr. Wiatr porywa i przenosi na duże odległości drobny pył, pochodzący z pustyń, lub rejonów wulkanicznych. Pył ten osadza się na skutek występowania bariery, bądź zmniejszenia siły wiatru. Najwięcej pyłów osadza się na pustyniach stepowych sąsiadujących z pustyniami. Największe obszary lessowe na świecie występują na *Wyżynie Lessowej* w Chinach. Powstały one na skutek osadzania pyłów wywiewanych z pustyni *Gobi*. Lessy bardzo łatwo ulegają rozmyciu. Występują w nich głębokie wąwozy i jary o stromych ścianach. Takie formy można spotkać w Polsce na *Wyżynie Lubelskiej* i *Wyżynie Sandomierskiej*.



Rodzaje wydym

Na fotografiach przedstawiono formy terenu powstałe w wyniku erozyjnej działalności wiatru.



POWSTAWANIE I OBALENIE SIĘ GRZYBA SKALNEGO



Uderzanie okruchów skalnych o skałę ostańcową



Korazja eoliczna podstawy skały ostańcowej



Utworzenie grzyba skalnego i dalsza erozja podstawy



Obalenie grzyba skalnego