



PRZEWODNIK PO ŚCIEŻKACH DYDAKTYCZNYCH

Z wielką radością oddajemy w Państwa ręce przewodnik, który powstał w ramach projektu LIFE NAT/PL/000259 „Czynna ochrona kompleksu priorytetowych siedlisk napiaskowych (*6120, 2330) w obszarze Natura 2000 na Pustyni Błędowskiej” realizowanego przez Gminę Klucze w latach 2011-2014. Przedsięwzięcie sfinansowano przez Wspólnotę Europejską w ramach Instrumentu Finansowego LIFE+. Działaniami został objęty obszar 435 ha południowej części Pustyni Błędowskiej.

Dzięki projektowi:

- przywrócić bezpieczeństwo oczyszczając teren z niewypałów i niewybuchów oraz wielu ton odpadów chemicznych i medycznych;
- poprawiliśmy stan siedlisk napiaskowych, hamując sukcesję naturalną;
- **ODZYSKALIŚMY PUSTYNIĘ DLA LUDZI I PRZYRODY.**

Ten projekt jest dobrym przykładem spójności interesów ochrony przyrody w ramach sieci Natura 2000 z interesami społeczności lokalnej. Pokazuje, że ograniczenia wynikające z ochrony przyrody mogą być szansą na rozwój turystyki oraz na sukces komercyjny i promocję regionu.

Dziękuję wszystkim współpracownikom, członkom Rady Projektu, Naukowcom i Wykonawcom, którzy na każdym etapie z wielkim zaangażowaniem pomagali w realizacji tego wielkiego przedsięwzięcia i utwierdzali w słuszności podjętych działań.

Zapraszam do odwiedzania Pustyni Błędowskiej.

Kierownik Projektu
Agnieszka Walnik

ISBN 978-83-940972-7-1

Tomasz Lamorski

MURAWY NAPIASKOWE WŚRÓD WYDM I DRZEW

Tomasz Lamorski

Murawy napiaskowe



Wśród wydmy i drzew

Przewodnik po ścieżkach dydaktycznych

Klucze, 2014 r.

KIEROWNIK PROJEKTU

Agnieszka Walnik

BIURO PROJEKTU

PUSTYNNNE CENTRUM INFORMACJI
URZĄD GMINY KLUCZE
UL. PARTYZANTÓW 1, 32-310 KLUCZE

PROJEKT GRAFICZNY, SKŁAD, ŁAMANIE I PRZYGOTOWANIE DO DRUKU

Zbigniew Cholewa

ISBN 978-83-940972-7-1

Copyright © by Klucze Poligrafii, 2014
Klucze Poligrafii Dagmara Cholewa,
ul. Zawierciańska 4/11, 32-310 Klucze,
www.kluczepoligrafii.pl

Przedruk, kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie,
w części lub całości, bez pisemnej zgody Biura Projektu są zabronione.



Sfinansowano w ramach projektu „Czynna ochrona kompleksu priorytetowych siedlisk napiaskowych (*6120, 2330) w obszarze Natura 2000 na Pustyni Błędowskiej” przez Wspólnotę Europejską w ramach instrumentu finansowego LIFE+, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Gminę Klucze

Składam serdeczne podziękowania pracownikom Pustynnego Centrum Informacji w Kluczach, szczególnie Pani Wiolecie Ubie i Pani Agnieszce Walnik za okazaną pomoc, życzliwość i współpracę.

Szanowni Państwo!

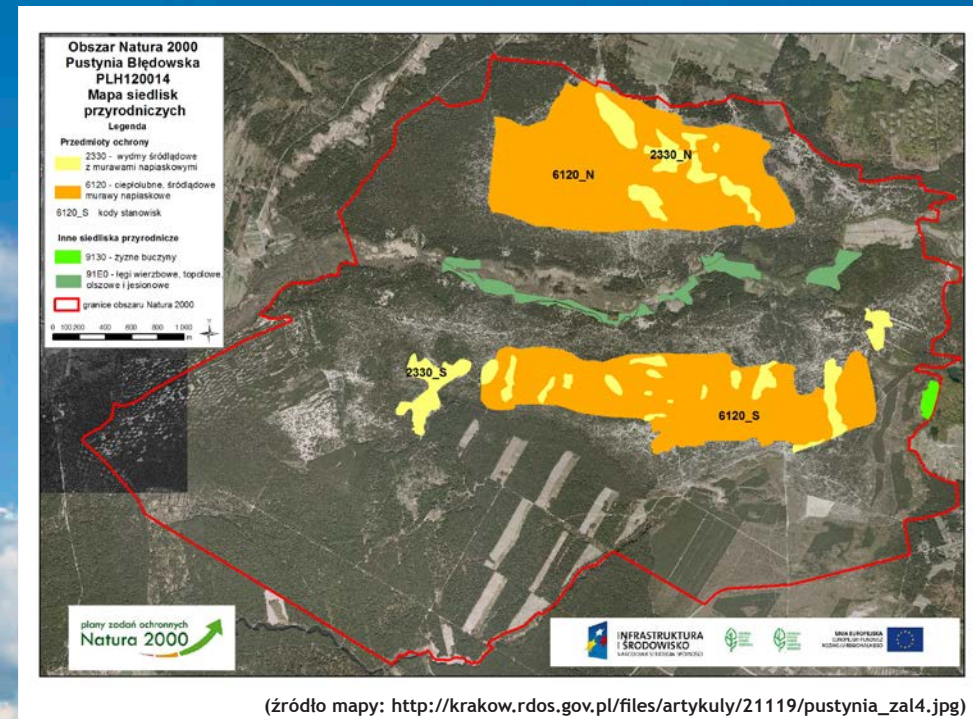
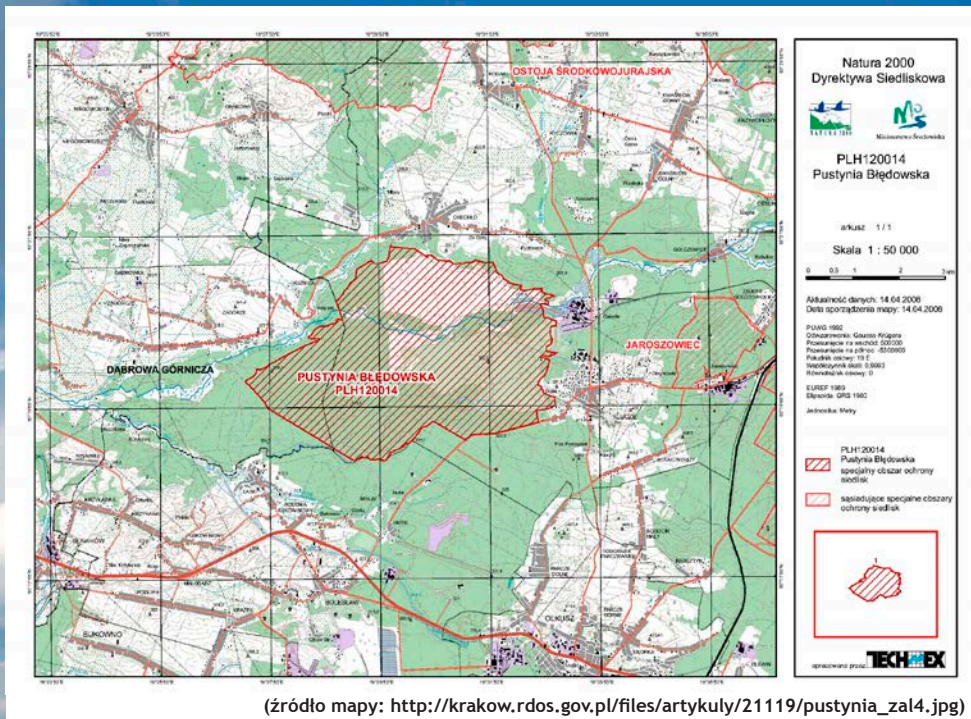
Moje spotkanie z Pustynią nastąpiło w chwili dla niej przełomowej, przy odgłosie pilarek i warkocie koparek. Mam nadzieję, że odwiedzając to miejsce zabierzecie ze sobą widok muraw zmagających się z lotnymi piaskami i wspomnienia gorącego piasku pod stopami.

Tomasz Lamorski



Wprowadzenie

Środowisko przyrodnicze ulega ciągłym przemianom. Wszystkie elementy przyrody są ze sobą powiązane i tworzą różnorodne układy będące w stanie dynamicznej równowagi. Zmiana właściwości jednego z elementów np. budowy geologicznej, rzeźby terenu, klimatu, stosunków wodnych, gleby lub organizmów żywych, powoduje dostosowanie się do nowych warunków innych składników przyrody. Najbardziej wrażliwe na zmiany, a zarazem posiadające możliwość adaptacji są organizmy żywe: rośliny, grzyby i zwierzęta. Jeden gatunek jest wyjątkowy, jest nim człowiek. Nie tylko dostosował się do warunków życia w tropikalnej dżungli, na gorącej Saharze czy w mroźnej Arktyce, ale uczynił ziemię sobie poddaną. Rozwój cywilizacji umożliwił rozwój technologii i przemysłu, intensyfikację rolnictwa i budowę olbrzymich miast. Człowiek, pomimo nabytym umiejętnościom i posiadanym możliwościami, nadal pozostał jednym z elementów świata przyrody, w którym zmiany nie pozostają bez echa. Efektów ekspansji ludzi jest wiele, a i tak nie wszystkie dostrzegamy. Gdy zaczęto odczuwać ograniczenia w dostępie do zasobów naturalnych, dostrzeżono konieczność ich ochrony przed dalszym niszczeniem i potrzebę zachowania choćby fragmentów dziedzictwa przyrodniczego. Zagrożone zanikiem są nie tylko „dzikie” lub „bardzo rzadkie” obszary będące siedliskiem wielu chronionych organizmów, ale



Widok na pole małych wydym po usunięciu zadrzewień

Rząd Polski podpisując Traktat Ateński zobowiązał się m.in. do wyznaczenia obszarów należących do sieci Natura 2000, a większość 74,45% głosujących obywateli opowiedziało się w referendum za ratyfikacją Traktatu i przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej. Obszar Natura 2000 Pustynia Błędowska PLH20014 został zatwierdzony w 2007 r. (Decyzja Komisji Europejskiej nr 2008/25/WE).



Stadia rozwojowe murawy szczotlichowej

również siedliska będące tworem sił przyrody i człowieka. Wraz z procesem integracji krajów europejskich i utworzeniem Unii Europejskiej podjęto działania prawne zmierzające do stworzenia systemu obszarów stanowiących spójną funkcjonalnie sieć – Europejską Sieć Ekologiczną Natura 2000. Wyznaczone w ramach dyrektywy ptasiej obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) i dyrektywy siedliskowej specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO) umożliwiają realizację spójnej polityki ochrony zasobów przyrodniczych. Podejmowane działania mają służyć zachowaniu lub odtworzeniu różnorodności biologicznej Europy. Występujący na Pustyni Błędowskiej kompleks siedlisk przyrodniczych, utworzony z mozaiki zbiorowisk roślinnych, głównie płatów muraw strzępicowych i szczotlichowych, oraz powierzchni piaszczystych został objęty ochroną w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000. Dzięki temu Urząd Gminy Klucze podjął działania mające na celu ochronę siedlisk mających znaczenie dla Wspólnoty Europejskiej, a będące również unikatowe w Polsce.

Przedmiotami ochrony są dwa siedliska przyrodnicze:

Wydmy śródlądowe z murawami napiaskowymi (kod 2330)

Murawy napiaskowe, czyli psammofilne (z grek. lubiące piasek), stanowią początkowe stadium sukcesji naturalnej. Pojawiające się rośliny przyczyniają się do utrwalania piasków i ich zarastania. Wyróżniają się spośród innych typów muraw prostą strukturą, mozaikowym rozmieszczeniem płatów i niepełnym zwarciem roślin nasiennych oraz szybko zmieniającym się składem gatunkowym. Budują ją rośliny kwiatowe piasko- i cie-



Macierzanka



Chaber nadreński



Strzęplica sina

płolubne, mszaki i porosty. Ochronie w ramach sieci Natura 2000 podlegają płaty występujące na piaskach wydm śródlądowych. Charakterystycznym gatunkiem, najczęściej dominującym w zbiorowisku jest szczotlicza siwa.

Pomiędzy kępami występuje nagi piasek lub jest ustabilizowany przez mech płonnik włosisty oraz porosty. W bardziej zasobnych w składniki pokarmowe i wodę miejscach pojawiają się rośliny kwiatowe, m.in. czerwiec trwały, jasioniec piaskowy i macierzanka oraz inne gatunki traw, takie jak strzęplica sina czy kostrzewa czerwona. Typowym gatunkiem jest rozwijający się wiosną sporek jednoroczny. Siedlisko powstało w miejscu zniszczonych przez człowieka borów sosnowych i uruchomienia lotnych piasków. Odpowiednia ochrona czynna tego siedliska przyrodniczego wymaga zahamowania procesów sukcesji i utrzymania działalności procesów eolicznych, m.in.: usuwania nalotów drzew i krzewów oraz działań mających na celu odślonięcie piasku i miejscowe uruchomienie procesów eolicznych.

Cieptolubne śródlądowe murawy napiaskowe (kod 6120)

Typ siedliska przyrodniczego ciepłolubne śródlądowe murawy napiaskowe rozwija się w trakcie sukcesji



Murawa w zaawansowanym stadium rozwoju

Murawa przed zabiegami ochronnymi



Murawa po zabiegach ochronnych



w miejscach występowania muraw szcztlichowych, płatów mszysto-porostowych lub wykształcają się w miejscach nagromadzenia materii organicznej przerośniętej mchami i pokrytej porostami tzw. biologicznej skorupy glebowej. W przeciwieństwie do muraw szcztlichowych nie utrwalają lotnych nagich piasków, przez co nie rozpoczynają procesu sukcesji naturalnej. Ciepłolubne śródlądowe murawy napiaskowe występują w miejscach dobrze nasłonecznionych i suchych.

W takich warunkach piaszczysta gleba łatwo się nagrzewa, co wpływa na kserotermiczny charakter roślinności. Murawom strzępicowym nadaje charakter występowanie kępkowych traw i obecność wielu gatunków roślin kwiatowych, mchów i porostów. Charakterystycznym gatunkiem, najczęściej dominującym w zbiorowisku jest strzęplica sina. To trawiaste siedlisko utrzymuje się w danym miejscu dzięki sporadycznemu wypasowi. W przypadku

jego braku murawy przekształcają się w kierunku zbiorowisk leśnych. W warunkach Pustyni Błędowskiej, w wyniku dalszego trwania sukcesji, murawy strzępicowe zostają opanowane przez krzewiaste wierzby, w cieniu których rozwijają się naloty i podrosty gatunków drzewiastych. Dalszy rozwój drzew prowadzi do powstania boru sosnowego. W trakcie kilkudziesięciu lat zarastania Pustyni wiele płatów ciepłolubnej murawy pokryły

drzewa. Wytworzyła się swoista mozaika płatów: zagajników sosnowych, zarośli wierzbowych, murawy strzępicowej, murawy szcztlichowej, mchów i piaszczysk. W miarę wzrostu zacienienia wiele gatunków charakterystycznych dla ciepłolubnej murawy napiaskowej pozostało jedynie na obrzeżach polanek i piaszczysk pomiędzy zadrzewieniami sosnowymi.

W części północnej na poligonie wojskowym działania są realizowane przez Rejonowy Zarząd Infrastruktury w Krakowie, a w części południowej Gmina Klucze zrealizowała projekt Life+ „Czynna ochrona kompleksu priorytetowych siedlisk napiaskowych (6120*, 2330) w obszarze Natura 2000 na Pustyni Błędowskiej”.

Odpowiednia ochrona czynna tego typu siedliska przyrodniczego wymaga zahamowania wkraczania gatunków drzewiastych na obszar murawy, m.in.: usuwania nalotów i podrostów drzew i krzewów oraz działań mających na celu miejscowe odsłonięcie piasku w celu zróżnicowania warunków mikrosiedliskowych i odnowienia się muraw, jak również kontrolowany wypas.

Ze względu na niewłaściwy lub zły stan zachowania chronionych siedlisk spowodowany zarośnięciem większości obszaru sosną, podjęto działania ochronne mające na celu poprawę stanu ochrony. W trakcie prac zlokalizowano i usunięto niewypały pozostałe po dawnym poligonie wojskowym. Następnie przeprowadzono inwentaryzację przyrodniczą mającą na celu określenie potrzeb chronionych gatunków. Po czym przystąpiono do wycinania i karczowania drzew i krzewów, głównie sosny zwyczajnej i wierzby kaspijskiej. Z odsłoniętej powierzchni usunięto opadłe gałęzie i miejscami nagromadzone igliwie. Podczas wykonywania prac minimalizowano negatywne dla środowiska przyrodniczego efekty prowadzonych działań uwzględniając występowanie mozaiki płatów chronionych siedlisk i gatunków oraz unikatową pustynną rzeźbę terenu. Efektem działań było uruchomienie procesów eolicznych, poprawa kondycji roślin napiaskowych i rozpoczęcie regeneracji zbiorowisk roślinnych.

Powalone zadrzewienia sosnowe



Utworzone **Pustynne Centrum Informacji** działające przy Urzędzie Gminy Klucze prowadzi akcje edukacyjne i promocyjne skierowane do mieszkańców gminy, jak również i turystów. Obszar lotnych piasków jest unikatowym obiektem przyrodniczym stwarzającym wiele możliwości obserwacji i nabywania różnorodnych doświadczeń nie tylko przez dzieci i młodzież, ale również osoby dorosłe.

Wsparciem dla prowadzonej działalności są utworzone dwie ścieżki dydaktyczne. Znajdują się one na obszarze poddanych zabiegom ochronnym, wzdłuż których znajdują się ciekawe lub osobliwe miejsca warte bliższego poznania. Podczas spaceru można pogłębić swoją wiedzę o procesach zachodzących w przyrodzie. Ścieżka „Procesy eoliczne” oznaczona kolorem czerwonym dedykowana jest procesom kształtującym rzeźbę terenu w wyniku działania wiatru. Natomiast ścieżka „Sukcesja naturalna” oznaczona kolorem zielonym poświęcona jest procesom wpływającym na roślinność porastającą lotne piaski. Trasy zostały wytyczone w formie dwóch pętli częściowo nakładających się na siebie. Zostały oznaczone znakami i tablicami informacyjnymi. Ścieżki zostały wyposażone również w dwie wiaty znajdujące się na obrzeżach otwartej przestrzeni i dwa tarasy widokowe. Pozwala to na interpretację powiązanych ze sobą zjawisk przyrodniczych i powiązań pomiędzy roślinnością a działalnością wiatru oraz może służyć do praktycznego nauczania wielu przedmiotów. Ścieżki dydaktyczne są również szczególnym rodzajem szlaku turystycznego, wyznaczonego w taki sposób, aby zaprezentować

Odwiedziny gości
w Pustynnym
Centrum
Informacji



Zielony Staw
- dawne
wzrostisko

środowisko przyrodnicze jako zespół elementów i procesów tworzących Pustynię. Umożliwiają wszystkim rozwijanie zamiłowań przyrodniczych, krajoznawczych i fotograficznych.

Historia powstania Pustyni Błędowskiej


Od dawna próbowano wyjaśnić odrębność tej piaszczystej równiny. Według legendy Pustynia powstała z piasków znad Bałtyku. A było to tak. Olkusczy gwardowie drążyli kopalniane szyby. Pracowali ochoczo przy wydobyciu rud cynku i ołowiu, a przy okazji także srebra. Jak wiadomo piekło jest na dole, a niebo w górze. Górnicy hałasowali, stukali i pukali nad głowami diabłów. Ta zuchwałość rozsierdziła mieszkańców podziemi i postanowili ukrócić ten proceder, tym bardziej że srebro uważali za swoją własność, wobec czego któryś z nich poleciał z wielkim workiem nad morze po piasek. W drodze powrotnej zahaczył o wierzę kościoła w Kluczach, wór się rozdarł i ogromne masy piasku rozsypały się po okolicy. Jak w każdej legendzie jest trochę prawdy, bynajmniej nie dlatego, że kopalnie zasypuje się piaskiem podsadzkowym, ani na występowanie trawy porastającej wydmy nadmorskie - wydmuchrzyły piaskowej. Do powstania Pustyni przyczynili się ludzie.



Począwszy od XIII wieku w okolicach Olkusza rozwijało się górnictwo i hutnictwo, a do budowy sztolni i wytopu metali potrzebne było drewno. Wycięto okoliczne lasy porastające piaszczyste grunty i zapewne nie oszczędzono też pniaków. Odsłonięcie piasków uruchomiło procesy przyrodnicze prowadzące do powstania Pustyni.

Nagromadzenie pokładów piasku nastąpiło dzięki kilku wydarzeniom. W trakcie kolejnych zlodowaceń doliny jurajskie zostały wypełnione osadami nasuniętymi i pochodzącymi z lodowca. Osady te zostały przepłukane i wyniesione przez prarzeki wypływające spod czoła lodowca, a następnie osadzone w dolinie

pra-Przemszy. Po ustąpieniu lodowca około 12 tys. lat temu panował klimat zimny i suchy, nie sprzyjający rozwojowi roślinności. Wiatr przewiewał osady zgromadzone na dnie piaszczystej doliny i formował wydmy śródlądowe. Na początku holocenu, obecnej epoki geologicznej, klimat zmienił się na bardziej wilgotny i cieplejszy. Rozwijająca się roślinność zatrzymała ruch piasków, a one zarosły lasem. Obszar ten pokryty był lasem do czasu przyjscia drwali. Jednak prawdziwym twórcą krajobrazu pustynnego jest wiatr kształtujący fizjonomię tego obszaru. Najmniejszym przejawem działalności wiatru są ripplemarki, zmarszczki eoliczne tworzone przez wiatr na nagich piaskach.

A photograph of a sandy dune with green plants and white flowers. The plants are growing in a sandy, dune-like environment. The flowers are small and white, and the leaves are green. The background shows more of the same plants and sand.

Natomiast roślinność ma wpływ na trwałość form rzeźby terenu stworzonych przez wiatr. W świadomości ludzi przestrzeń wypełniona lotnymi piaskami i skąpą roślinnością była pusta i naga.

O niepowtarzalności tego miejsca niech świadczy również fakt, że w obrębie piaszczystych obszarów wykształcił się endemiczny gatunek rośliny – warzucha polska. Występowała w źródłiskach i nad brzegami rzek w otoczeniu Pustyni, obecnie rośnie na siedlisku zastępczym w sąsiedztwie Pustyni.

W latach osiemdziesiątych XIX wieku Wacław Natkowski wprowadził do literatury termin „Pustynia Błędowska”, jako pewną metaforę polegającą na skojarzeniu i podobieństwie zjawisk zachodzących na tym unikatowym obszarze lotnych piasków z pustyniami. Nazwa „Pustynia Błędowska” okazała się tak trafna, że przeszła do zasobu języka potocznego i utrwaliła się w świadomości społecznej, np. w miejscowości Chechło powstał jedyny w Polsce pomnik wielbłąda.

Warzucha polska



Stopniowe
wkraczanie
drzew na wolne
przestrzenie

Pojawienie się lasu i zanik Pustyni

Nasiona gatunków drzewiastych docierają na Pustynię niesione wiatrem i przez ptaki. Nasiona sosen, brzoź, osik, wierzb mogą być przenoszone na odległość kilkuset metrów, a nawet kilku kilometrów. Natomiast odległość przenoszenia przez ptaki nasion dębów i buków jest różna, zależy od zręczności ptaka, od tego kiedy owoc wypadnie z dzioba. Nasiona niektórych gatunków krzewów są również przenoszone w przewodzie pokarmowym, gdzie nie są trawione, a po wydaleniu są gotowe do kiełkowania. Biorą pod uwagę że Pustynia Błędowska jest śródleśną wyspą piasków, to nie dostęp nasion stanowi przeszkodę w rozwoju lasu na tym terenie, ale przeżywalność siewek. Las pojawił się na Pustyni powoli. W procesie sukcesji dochodzi do ulepszenia siedliska, wzrasta dostępność składników pokarmowych i uwilgotnienie, lotne piaski zostają unieruchomione, a siewki korzysta-

ją z ochrony przed palącym słońcem korzystając z cienia większych roślin.

Niektóre z nich przeżyją tworząc krzaczaste formy w niczym nie przypominające wyniosłych drzew. Gałęzie płożą się, ustawicznie przysypywane przez ziarna piasku, a silne wiatry obłamują pędy, które wybiły ku górze. Drzewa powoli zmieniają środowisko wokół siebie. Wzrastająca masa gałęzi jest źródłem setek, tysięcy opadających igieł, obumarłych gałązek, a zbiegiem lat i szyszek. Drzewo-krzew staje się parawanem dla wiatru, osłoną przed palącym słońcem. Z opadłej materii organicznej, obumarłych glonów, porostów, mchów i traw tworzy się próchniczna warstwa prymitywnej gleby. Gleba ta, choć mizerna, jest środowiskiem sprzyjającym życiu

Warunki pustynne, a mianowicie mała dostępność składników pokarmowych, lotne piaski, czyli wywiewanie albo nawiewanie piasku, szybkie przesychnanie gruntu i okresowy brak wody oraz nagrzewanie się powierzchni piasku nawet do 60°C są barierami utrudniającymi wzrost i rozwój siewek.

Wielopniowość
sosny



i rozwojowi kolejnych drzew. Wzrasta zasobność w składniki pokarmowe, utrzymuje wilgoć, zapewnia stabilizację w podłożu. Utrzymująca się wilgoć przyspiesza rozkład nagromadzonej na powierzchni piasku lub przysypanej materii organicznej. Dogodne warunki rozwoju mają grzyby, które uwalniają cenne pierwiastki w kolejny cykl życia.

Wokół pojedynczych dotychczas drzew tworzą się grupy drzew i krzewów. W wolnych przestrzeniach pomiędzy biogrupami działalność wiatru kształtująca do tej pory warunki środowiska ustaje. Na nagich piaskach i murawach przemiana

Pagórek
fitogeniczny



Wężowy
zagajnik

środowiska ulega gwałtownemu przyspieszeniu. Jedyne gwałtowne opady deszczu uruchamiają piasek, zmywając i przemieszczając go w dół stoków wydm i pagórków. Wzrastające masowo drzewa i krzewy wypełniają przestrzeń. Świadcami dawnych zmagañ z wiatrem i lotnymi piaskami są wielopniowe i poskręcane sosny. W młodości rozwijały się jako formy krzaczaste, a ich korony były kształtowane przez wiatr. Przybywanie nowych drzew, zwieranie się koron osłabiło presję wiatru. Główne gałęzie zaczęły swobodnie rosnać ku górze, w efekcie powstało wielopniowe drzewo.

Wiele gatunków grzybów, np. maślak i borowik żyją w symbiozie z drzewami tworząc mikoryzę. Strzępki grzybni otaczają niczym mufka drobne korzonki drzew. Różne organizmy dostarczają sobie niektórych składników pokarmowych, a układ jest obustronnie korzystny.

Przystosowanie do życia na Pustyni

Pustynny charakter tego obszaru, to nie tylko unikatowy krajobraz, rozległe widoki piaszczystych wydmi i pagórków porośniętych skąpą roślinnością lub całkowicie jej pozbawionych. Pustynny krajobraz utrzymuje się dzięki powstaniu ekstremalnie trudnych warunków dla życia roślin:

- *Występowaniu krańcowych dla życia temperatur wierzchniej warstwy gruntu.* Ze względu na słabe przewodnictwo cieplne, sucha powierzchnia piasku w letni słoneczny dzień może się nagrzać do 60°C, a 7 cm głębiej może już być o 40°C niższa.
- *Przesuszaniu podłoża i występowaniu okresów suszy.* Mimo, że Pustynia otrzymuje tyle samo opadów co tereny sąsiadujące, czyli około 700 mm rocznie. Przewiany piasek pozbawiony jest drobnych cząstek ilów i pyłów oraz próchnicy glebowej i nie jest w stanie utrzymać wody opadowej, która szybko przesiąka w głębsze warstwy podłoża. Natomiast poziom wody gruntowej utrzymuje się bardzo nisko na głębokości kilku metrów, a miejscami kilkunastu. Brak opadów atmosferycznych w ciągu kilku dni powoduje powstanie suszy glebowej.
- *Niestabilnego podłoża.* W miejscach erodowanych piasek jest zwiewany z powierzchni, co powoduje odsłanianie systemu korzeniowego, który przesycając, nawet nie jest w stanie utrzymać pędów nadziemnych. Natomiast w miejscach nawiewania piasku, części nadziemne roślin są częściowo przysypywane lub całkowicie zasypane, co powoduje ich obumarcie.
- *Powstawaniu lotnych piasków.* Uruchomione ziarna piasku są toczone, przerzucane lub unoszone przez wiatr. Napotykając barierę, uderzają w nią, jeśli są to młode części rośliny, to mogą je uszkodzić.

Rośliny przystosowane do takich skrajnych warunków nazywamy psammofitami (gr. psammos – piasek oraz gr. phyton – roślina). Posiadają wiele charakterystycznych cech anatomicznych i fizjologicznych umożliwiających im nie tylko przetrwanie, ale i kolonizowanie nagich piasków. Ci roślinni pionierzy posiadają cechy dzięki którym potrafią zmienić warunki siedliska i przekształcić je. „Ulepszając” piaszczyste siedliska czynią je dostępne dla innych bardziej wymagających gatunków. Rośliny te charakteryzują się:

- Dostosowanym do warunków fizycznych siedliska cyklem życiowym. Gatunki jednoroczne kiełkują wczesną wiosną, gdy piasek jest wilgotny i kończą swój rozwój na początku lata. Gatunki wieloletnie mają letni okres spoczynku.
- Posiadają odpowiednio zbudowany system korzeniowy. Głęboko sięgające korzenie umożliwiają pobieranie wody przez dłuższy czas z głębszych warstw. Natomiast rośliny z płytkim i rozległym, rozprzestrzeniającym się w szer systemem korzeniowym potrafią maksymalnie wykorzystać wodę deszczową i osady rosy zwilżające najczęściej tylko górne warstwy piasku.
- Wytwarzają liczne pędy rozłogowe lub tworzą darnie ułatwiające utrzymanie się w podłożu.

Odsłonięcie korzeni sosny w wyniku wywiewania ziaren piasku





Rozłoga jastrzębca kosmaczka



Rozrastające się kępy traw

- Posiadają zdolność ograniczania wyparowywania wody z rośliny. W tym celu mają liście sztywność, łuskowate lub skórzaste, które są pokryte woskiem lub kutnerem z drobnych włosków. Niektóre gatunki posiadają liście o małej powierzchni lub mogące związać się w rurkę.
- Wiele roślin posiada sklerenchymę, zdrewniałą usztywniającą tkankę dzięki której bez szkody znoszą odwodnienie, bo pędy są mechanicznie usztywnione i podtrzymywane.
- Wzrost rośliny dostosowany jest do ciągłego przysypywania piaskiem. Lekkie przysypanie małej kępy szczotliwych prowadzi do wytworzenia korzeni przez węzły pokryte piaskiem.

Również zwierzęta przystosowały się do życia na piaskach. Łatwo zauważalnymi przedstawicielami fauny są mrówki i ich drapieżcy, mrówkolwy.

Larwa mrówkolwa oraz lejki



Sławna jest larwa mrówkolwa, choć prowadzi skryty tryb życia. Sama jest nieporadna i trudno w niej dostrzec gibkiego i drapieżnego lwa, ale również poluje, tylko że na mrówki i nie ugania się za swoją zdobyczą. Buduje pułapki, perfekcyjnie wykorzystując do polowania właściwości suchego piasku. Szukając miejsca na budowę lejkowej pułapki larwa swoim odwłokiem ryje chaotyczne bruzdy. Gdy znajdzie odpowiednie miejsce, zaczyna wykonywać regularne kręgi, które zmniejszając się tworzą lejkowaty dółek o stromych brzegach. Zakopując się odwłokiem w piasku w środku dołka, pogłębia go, wyrzucając piasek za pomocą żuwaczek. Pod piaskiem, czeka cierpliwie na swoje ofiary. Kiedy mrówka wpadnie do pułapki, zsusza się razem z suchym piaskiem. Oczywiście próbuje uciekać do góry, ale podrażniona larwa mrówkolwa rzuca żuwaczkami piasek. Spadające na ścianki lejka ziarna piasku, niczym miotane pociski, powodują małe lawinki piasku. Razem z nimi zjeżdża mrówka, im bardziej próbuje się wydostać, tym więcej kamyczków przysypuje ją. Na dole cze-

kają na nią szczęki mrówkolwa. Dwie solidne żuwaczki wyposażone w kolce zaciskają się na ciele ofiary niczym obcęgi, a ze specjalnych kanałów wstrzykiwany jest jad zawierający paraliżujące neurotoksyny i enzymy trawienne rozkładające białko.

Pochwyciwszy zdobycz mrówkolwa wciąga ją pod powierzchnię piasku. Z mrówki pozostanie jedynie panczyk, reszta zostanie wypita. Taki posiłek wystarczy larwie mrówkolwa na kilka dni, po czym zgłodnieje i znów zacznie się czaić na mrówki lub inne wędrujące owady. W ciągu roku albo dwóch larwa urośnie na tyle, aby móc się przeobrazić w owada doskonałego, w tym celu otacza się kokonem z pajęczynowatych nici i poprzyklejanych ziaren piasku. Po miesiącu wychodzi z kokonu owad dojrzały, po rozprostowaniu i wyschnięciu skrzydełek odlatuje do pobliskiego lasu. Tam, w trakcie swojego krótkiego, acz burzliwego dwumiesięcznego życia, znajduje sobie partnera, odbywa gody. Samica składa jaja w piasku w miejscach nastonieczonych, z których wyklują się małe larwalne mrówkolwiątka.



Nagie piaski

Przebieg naturalnej sukcesji roślinnej

Sukcesją roślinną nazywamy kolejno następujące po sobie, ukierunkowane i rozciągnięte w czasie zastępowanie w danym miejscu jednych zbiorowisk przez inne. Zwykle proces sukcesji wiąże się ze zmianą fizjonomii roślinności danego miejsca, wzrostem liczby występujących gatunków oraz wzrostem złożoności wzajemnych powiązań pomiędzy różnymi grupami organizmów, jak również powiązań z siedliskiem w którym żyją. Na podstawie stopnia zmian można wyróżnić różne etapy.

Stan wyjściowy to nagi piasek. Organizmami pionierskimi rozpoczynającymi sukcesję są glony i sinice. Wczesną wiosną, gdy piasek jest bardzo wilgotny, można zobaczyć zielonkawy nalot na powierzchni piasku, który zanika z początkiem lata. Wytworzona mata glonowa zapoczątkowuje utrwalenie piasku oraz utrzymuje wilgoć. Gatunki rozwijające się na nagich piaskach jako pierwsze ulepszają warunki siedliskowe dla gatunków występujących po nich. Zaczynają pojawiać się mchy i porosty oraz pojedyncze kępki szczotliczych siwej. Trawa ta jest przystosowana do warunków pustynnych, do luźnych piasków ubogich w składniki pokarmowe. Mech płonnik rozrasta się tworząc duże płaty. Wśród piasków pojawia się miejscami krzaczasta wierzba piaskowa. Krzaczki powoli rozrastają się, pomiędzy pędy opadają uschnięte liście i w ten sposób w obrębie krzewu powoli zmieniają się warunki siedliskowe. Pojawiają się porosty, głównie chrobotki zasiedlając przestrzenie pomiędzy kępkami szczotliczych, płatami mchów i na matach glonowych. Przy współdziałaniu róż-



Płonnik włosisty



Murawa szczotlichowa

nych organizmów dochodzi do utrwalenia lotnych piasków, powstaje „biologiczna skorupa glebowa”. Zaczynają wkraczać kolejne rośliny naczyniowe m.in. trawy kostrzewy, czerwce, macierzanki, tworząc układ roślin zwany murawą szczotlichową. Poprawa warunków siedliskowych powoduje powstanie lepszych warunków dla rozwoju miejscami występującej trawy strzępicy, która rozrastając się zajmuje coraz to większą powierzchnię. Pionierskie gatunki przestają dominować, a istniejący układ przekształca się w murawę strzępicową.

Obszar powoli traci swój pustynny charakter. Wiatr przynosi nasiona drzew osiki, brzozy i sosny oraz rozsiewa wierzby. Powstają i rozrastają się zarośla wierzb, sosen, osik i brzoź. Wiatr nie przesypuje już piasku. Drzewa i krzewy rosną wyższe i gęściej, zwierają się korony. Powoli tworzy się las.

Niszczycielska działalność wiatru

Pustynia Błędowska to wielka piaszczysta arena, na której wiatr mocuje się z siłami grawitacji. Aby procesy eoliczne mogły zaistnieć, wiatr musi wprawić ziarno piasku w ruch. Usypianie piaszczystej wydmy wymaga przemieszczenia tysięcy, milionów, a nawet więcej pojedynczych ziaren piasku.

Są one wywiewane z powierzchni nie pokrytej roślinnością. Wprawione w ruch ziarna transportowane są na różne sposoby:

1. *Trakcja* (z łac. tractio – ciągnięcie) polega na toczeniu ziarenek piasku, które poruszając się wprawiają w ruch kolejne okruchy. Materiał toczy się zgodnie z kierunkiem wiatru.
2. *Saltacja* (z wł. salto – skok) oznacza przeniesienie pojedynczych ziarenek, które przypo-



Wkraczanie zarośli osikowych



Inicjalny bór sosnowy



Ripplemarki

mina ich skakanie. Wznoszą się one w powietrze i opadają na powierzchnię ziemi.

3. *Suspensja* (z łac. suspensio – zawieszenie) drobny materiał może zawieszony w powietrzu przemieszczać się na dalsze odległości.

Sposób transportu zależy od wielkości przenoszonego materiału. Ziarna żwiru i bardzo gruboziarnistego piasku, o średnicy powyżej 1 mm, są zwykle podrywane przez wiatr lub pod wpływem uderzeń innych ziaren, a najbardziej okrągłe mogą być także toczone po powierzchni. Podstawowym sposobem przemieszczania ziaren piasku jest transport skokowy. Poszczególne ziarna wykonują dość długie skoki wzdłuż torów początkowo stromych, a następnie stycznych do powierzchni. Im wyżej podskoczy ziarno tym większą siłę uzyska od wiatru. Spadają, uderzają w inne ziarna i przekazują im swoją energię, a tym samym wprawiają

je w ruch. Bombardowanie innych ziaren odgrywa istotną rolę, gdyż wywołuje masowy ruch piasku.

Przekształcając powierzchnie nagich piasków, wiatr niszczy ją. Erozyjna działalność wiatru może przyjmować postać *deflacji* i *korazji*. W pierwszym przypadku powierzchnia terenu ulega obniżeniu w wyniku wywiewania piasku. Proces ten trwa do momentu, aż cały materiał nadający się do wywiania nie zostanie przemieszczony.

W masie piachu znajdują się okruchy skał, drobne kamienie i żwiry, które są zbyt ciężkie, aby wiatr mógł je przenieść. Wówczas na powierzchni powstaje warstwa *bruku deflacyjnego*, która chroni piasek przed dalszym rozwiewaniem. Natomiast w drugim przypadku, podczas korazji zawieszony w powietrzu materiał piasku uderzają o napotkane powierzchnie skał i kamieni, ścierając je i niszcząc.

Ruch mas powietrza w strefie przygruntowej jest największy na terenach pozbawionych roślinności. W tych miejscach odbywa

Niecka deflacyjna



Większość ziaren wznosi się jedynie na wysokość kilku centymetrów przy wietrze słabym i do 30-40 cm przy wietrze bardzo silnym.

Ziarna kwarcu, z których zbudowany jest piasek są bardzo twarde, jeśli powierzchnia jest wystawiona na działanie wiatru dostatecznie długo, to odwietrzna płaszczyna odłamka skały czy kamienia zostaje gładko oszlifowana. Gdy odłamek skały przesunie się i obróci, to wiatr będzie rzeźbił i gładził kolejną powierzchnię. W ten sposób powstają graniaki, czyli odłamki skał o wygładzonych ścianach i 2-3 ostrych krawędziach.

Na niektórych obszarach występowania wydm śródlądowych zagłębienia deflacyjne są pogłębiane najczęściej do momentu osiągnięcia poziomu warstw wodonośnych. W przypadku pustyń powstają wtedy oazy.

Graniak



Bruk deflacyjny



się przede wszystkim deflacja, polegająca na postępującym i intensywnym wywiewaniu coraz niżej położonych warstw i tworzeniu się różnego kształtu zagłębień deflacyjnych: nisz, rynien, mis i rozległych niecek.

Udział roślin w kształtowaniu rzeźby Pustyni Błędowskiej

Rośliny biorą udział w procesach morfologicznych powodujących powstawanie form terenu. Budująca działalność wiatru ma miejsce wówczas gdy jego siła słabnie lub gdy napotyka on na swojej drodze przeszkodę. Każdy obiekt wznoszący się powyżej powierzchni piasku stanowi przeszkodę. Powoduje on tzw. wzrost szorstkości podłoża. Akumulacja piasku wynika ze zmniejszenia prędkości powietrza w obrębie przeszkody roślinnej i za nią, gdy przeszkoda jest zwarta, lub tylko w jej cieniu, gdy kępa roślin jest luźna. Największa ilość piasku jest akumulowana bezpośrednio za rośliną. Jest to związane z wytworzeniem się obszaru obniżonego ciśnienia i gwałtownym zmniejszeniem się prędkości wiatru.

Nebki



Zatrzymanie ziaren piasku w kępie szczotlicchy

W obrębie kęp roślin formuje się pagórek, a za nimi powstają wydemki. Formy wymuszonej akumulacji piasku za przeszkodą roślinną to nebkas. Jego wysokość maleje wraz z oddalaniem się od przeszkody i usypany jest zgodnie z panującym wtedy wiatrem. Nagromadzony piasek ulega w tym miejscu szybciej ustabilizowaniu niż na powierzchni otwartej. Istniejąca kępa roślinności, szczególnie krzewy, daje osłonę innym roślinom przyczyniając się do utrwalania powstałej formy. Rośliny psammoofilne posiadają zdolność przerastania gromadzącego się na nich piasku. Na zasypanych pędach traw powstają korzenie przybyszowe, które z nawianej warstwy piasku pobierają wodę pochodzącą z opadów atmosferycznych lub osiadłej rosy. Pędy kierują się ku górze i na powierzchni piasku wytwarzają liście, które osłaniają piasek przed rozwianiem. Dzięki temu kępa rozrasta się i odmładza. Byliny posiadające podziemne kłącza, które normalnie układają



się równolegle do powierzchni gleby, zasypywane przez piaski kierują kłaczka ku górze, umożliwiając roślinie wydostanie się na powierzchnię piasku. U innych roślin wieloletnich, w pachwinach zaspanych liści powstają pączki, z których wybijają młode ulistnione pędy.

Wierzba piaskowa tworząca pagórek fitogeniczny daje osłonę innym gatunkom



Nasiona wierzby rozsiewane przez wiatr

Natomiast niektóre gatunki mchów jak np. płonnik, zasypywany przez piasek rośnie wzwyż, przebija się przez warstwę naniesionego piasku nawet 10–12 cm grubości.

Rola krzewów, szczególnie wierzby piaskowej i kaspijskiej w tworzeniu pagórków fitogenicznych i wydmy jest jeszcze większa. Dzięki swoim rozmiarom rzadko zostają całkowicie zasypa-

ne. Zdolność do tworzenia korzeni przybyszowych z zasypanych pędów utrzymuje się długo, jeśli zasypywanie zachodzi powoli i warstwami.

W przypadku braku dopływu nowego piasku na wydmy, pojawia się na niej roślinność psammofilna powodując stabilizację lotnych piasków.

W późniejszych etapach sukcesji ro-

ślinnej na wydmy wkraczają kolejne gatunki, a ostatecznie drzewa. Las ostatecznie utrwala formy terenu powstałe pod wpływem wiatru.

Formy wydymowe w krajobrazie

Pustynie kojarzymy z bezludnym obszarem, pozbawionym roślinności i wody, z piekącym słońcem i chłodem nocy. Pustynia Błędowska to nie tylko nazwa, to przede wszystkim rozległy piaszczysty obszar mający cechy krajobrazu pustynnego. Głównym jego elementem są wydmy i inne formy utworzone przez wiatr. Piaszczyste wzniesienia usypane z ziaren piasku osiągają do 20 m wysokości, a przeważnie osiągają kilka metrów. Nasza Pustynia nie rozpała wyobraźni, tak jak kilkusetmetrowe wydmy na pustyni Namib, ale jest nieporównywalna z innymi pustyniami. Aby mogła zaistnieć musiało wydarzyć się wiele. Najpierw było zlodowacenie, stopienie lądolodu skandynawskiego i rwiste rzeki polodowcowe unoszące masy piachu. Następnie w suchym i zimnym klimacie formowanie się pierwszych wydmy, a wraz z ociepleniem, zarośnięcie lasem. Ludzie potrzebowali drewna

Akumulacja piasku na murawie porastającej wydmy



i wycięli las. Wiatr znów zaczął hulać i uruchomiły się piaski. Wydmy i pagórki zaczęły się formować, ale w innym klimacie. Rośliny zaczęły powoli utrwaląć nagie piaski. Historia tych zmagania została utrwalona w rzeźbie tego terenu. Pustynia Błędowska została jedynie nazwą na mapie, ale ludzie postanowili zachować to szczególne miejsce. I znów wycięto drzewa, a nawet wykarczowano pniaki. Z każdą wichurą i porywem wiatru ziarna piasku uprawiane są w ruch. Kształtuje się na nowo krajobraz pustynny.

Formy wydmy cechują się nierównomiernym rozmieszczeniem, różną wielkością i zróżnicowaniem kształtów. Brzeg lasu otaczającego piaski powodował spadek prędkości wiatru i opadanie niesionego materiału. Wokół piaszczystego obszaru uformował się brzeżny wał wydmy. Wał ma nierówną po-

Odślonięte
pole
wydmy



Najwięcej wydmy znajduje się na obrzeżach dawnej Pustyni i zostały uformowane w obecnych kształtach około 50 lat temu.



Stok wydmy
brzeżnej
po wycięciu
drzew

wierzchnię z nieckowatymi zagłębieniami i kopulastymi wzniesieniami. We wschodniej części, od strony wzgórza Czubatka powstało kilka różnej wielkości pojedynczych i złożonych wydmy wałowych poprzecznych, Są to wydmy-echa, powstałe wskutek odbicia wiatru od sąsiadujących z Pustynią wzgórz. Wydmy układają się w kilka równoległych ciągów. Są wśród nich formy dużych rozmiarów o wysokości do 8 m, długości 1020 m i szerokości 160 m. Największe z nich mają kształty połączonych form wałowych i łukowych. Wały wydmy oddzielone są rynnami i obniżeniami deflacyjnymi.

W środkowej części pustyni rozmieszczenie wydmy jest nierównomierne, a ich kształty i rozmiary są zróżnicowane. Największe choć nieliczne wydmy złożone i wałowe poprzeczne występują



w zachodniej części obszaru. W centralnej części obszaru największe wydmy to formy złożone i wały poprzeczne. Wydmy wałowe poprzeczne są formami masywnymi choć niewysokimi (wysokości 3-8 m), o dużej długości do 400 m i szerokości do 90 m. Cechują się wyraźną asymetrią stoków.

Wydmy wałowe podłużne występują na całym obszarze. Ich rozmiary wzrastają w kierunku zachodnim od 5 do 180 m długości i od 3 do 50 m szerokości. Osiągają wysokość do 4 m. Wydmy pozostałych typów są nieliczne. W centrum obszaru i na północ od Czubatki znajduje się kilka wydym o kształcie zbliżonym do barchanów o krótkich ramionach wyciągniętych na wschód, rzadziej na północny-wschód, z dobrze wykształconą częścią środkową. Wiele wydym to formy nieregularne, o kształtach uwarunkowanych rozkładem kęp roślinności.

Kopczyki piaszczyste powstają dzięki zatrzymaniu piasku przez kępę roślinności. Osiągają wysokość 1-3 m, długość 1-10 m, szerokość 1-6 m.

Do form deflacyjnych należą obniżenia i rynny deflacyjne. Obniżenia deflacyjne tworzą formy płytkich (1,5-3 m głębokości) zagłębień o owalnych kształtach.

Czynne pola deflacyjne zachowały się na niewielkich fragmentach (1-2 ha) w południowo-wschodniej i centralnej części obszaru. W ich obrębie występuje miejscami bruk deflacyjny złożony z okruchów skalnych.

Rozwój większości form eolicznych został zahamowany na kilkadziesiąt lat wskutek stopniowej sukcesji roślinnej i sztucznych zalesień. Usunięcie drzew spowodowało zmianę warunków modelowania rzeźby terenu. Nastąpiła aktywizacja działalności wiatru oraz odsłonięcie luźnych utworów piaszczystych i intensyfikacja wywiewania piasku.

Wydma
poprzeczna



Wzdłuż brzegu lasu zaczną tworzyć się nowe brzeżne wały wydymowe. Zwiększą się deniwelacje obecnie niemal płaskiej powierzchni. Swoje rozmiary i kształt zmieniają powierzchnie i obniżenia deflacyjne.

Na zmiany rozmiarów, kształtu i lokalizację narażone będą wydmy położone w centrum wylesionego obszaru. Na te zmiany będzie miało wpływ zarówno uruchomienie procesów eolicznych w obszarach przyległych, jak i w obrębie samych wydym, które przekształcają się w formy ruchome. Formy duże, prawdopodobnie powiększą swoje wymiary, przy niezmienionym zasadniczo kształcie. Natomiast kopczyki piaszczyste pozbawione ochrony warstwy drzew mogą ulec rozwianiu lub przekształcać się w formy wydymowe.

Ocenia się, że uruchomienie procesów eolicznych nie będzie stanowiło zagrożenia dla rzeźby obszaru wylesionego, a odnowi pustynny charakter krajobrazu.

Gmina Klucze

Klucze (zobacz mapę na str. 46) to niewielka miejscowość położona w zachodniej Małopolsce w powiecie olkuskim. Jej historia sięga XIV w. kiedy to za panowania króla Kazimierza Wielkiego został nadany akt lokacyjny miejscowości. Wówczas Klucze należały do starostwa królewskiego w Ogrodzieńcu, a następnie w Rabsztynie. W wieku XVIII nastąpił prężny rozwój wsi – na jej terenie działały dwa młyny, browar oraz huta szkła (wykorzystująca do produkcji piasek Pustyni Błędownskiej). W połowie XIX w. wieś należała do Jana Renarda, dzięki któremu w Kluczach powstała gorzelnia i tartak. Zasłużył się on również dla rozwoju górnictwa – to z jego inicjatywy rozpoczęło się wydobywanie żelaza w kopalni „Rudnica”. Do dziś zachowały się resztki szybu eksploatacyjnego oraz pozostałości dwóch sztolni. Pozostałościami po działalności kopalni są dwa stawy powstałe na wyrobiskach kopalni – zielony i czerwony oraz Jaskinia Rudnicka, a także porośnięte lasem bukowym hałdy. W roku 1887 Klucze stały się

własnością Ludwika Mauve, który zainicjował budowę fabryki papieru, która istnieje i funkcjonuje do dziś. Za czasów Ludwika Mauve w Kluczach rozwinęła się zabudowa dworska – to właśnie w tym okresie powstała tzw. Willa włoska – pałacyk z wieżyczką i ażurowym drewnianym balkonem (budowla dziś znana jest pod nazwą Pałacyk Dietłów).

Dwie inne miejscowości gminy Klucze również mają górnictwą przeszłość. W Jaroszowcu istniała kopalnia limonitu i pirytu. Działała w latach 1890 – 1931. Była to kopalnia odkrywkowa, usytuowana w lesie. W Bydlinie natomiast znajdowała się kopalnia galeny. Nie jest znana wielkość tej kopalni ani też jej przynależność – dziś zostały po niej zarośnięte już niewielkie zapadliska.

W czasach dwudziestolecia międzywojennego Klucze bardzo się rozwinęły pod względem społeczno – kulturalnym. W latach 20. powstały dwa ambulatoria, rozpoczęto budowę bocznic kolejowej, powstała Orkiestra Dęta. Lata 30. przyniosły powołanie klubu piłkarskiego KS Przemsza Klucze oraz erygowano tu parafię Najświętszej Maryi Panny Nieustającej Pomocy. Już po wojnie została otworzona tutejsza Szkoła Podstawowa i Gimnazjum Przemysłowe.

Rys historyczny - najważniejsze wydarzenia z Gminy Klucze:

- XIII w. – pod Bogucinem starły się wojska Bolesława Krzywoustego z przeciwnymi mu rycerzami, co było spowodowane przez przyłączenie się króla do stronnictwa czeskiego.
- Bydlin jest jedyną miejscowością gminy Klucze, która posiadała prawa miejskie, nie są jednak znane czas i okoliczności lokacji tej wsi, ani też powody utraty przywilejów miejskich.



Punkt widokowy na wzgórzu Czubatka

foto: A.W.

- Pod Golczowicami stoczono jedną z bitew powstania styczniowego – oddział powstańczy był dowodzony przez Anastazego Mossakowskiego.
- W Kolbarku już w XV w istniała karczma – była to obok Chechła najstarsza zarejestrowana karczma w rejonie olkuskim.
- Pod Krzywopłotami miała miejsce jedna z bitew I Wojny Światowej
- W Kwaśniowie i Krzywopłotach znajdowały się jedne z najstarszych młynów w powiecie olkuskim – pierwsza wzmianka o młynie wiejskim pochodzi z 1340 r.
- W wielkim pożarze wsi Rodaki w 1928 r. spłonęły wszystkie drewniane domy – ocalał jedynie drewniany Kościół św. Marka, który w dzisiejszych czasach jest wpisany do rejestru zabytków i Szlaku Architektury Drewnianej w Małopolsce.

Kalendarium imprez w Gminie Klucze:

- Maj – „Majówka w Ryczówku” – impreza społeczno – kulturalna z atrakcjami dla dzieci i dorosłych; Palenie Sobótki na Wzgórzu Czubatka
- Czerwiec – „Nasza wieś – nasza radość” – impreza folklorystyczna w Chechle
- Lipiec – „Dzień Jagody” w Jaroszowcu; „Pustynne Miraże” – impreza organizowana w Chechle przez Stowarzyszenie Polska Sahara
- Przełom sierpnia i września – „Czar Pustyni” – plenerowa impreza na wzgórzu Czubatka
- Wrzesień – „Dzień Ziemiaka” w Bogucinie Dużym; Pieszy Rajd Szlakami Walk Oddziału „Hardego”; rajd nordic walking po Pustyni Błędownskiej
- Listopad – Międzynarodowy Bieg Uliczny Szlakami Walk Legionistów w rocznicę odzyskania niepodległości 11 listopada; obchody bitwy pod Krzywopłotami w 1914 r.