

Wpływ pustynnienia na migracje ludności w południowym Maroku (na przykładzie oazy Mhamid)

Karolina Sobczak

Instytut Nauk Fizycznogeograficznych,
Wydział Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytet Warszawski
e-mail: krolaso@wp.pl

Wprowadzenie

Człowiek od wieków kształtuje środowisko, a jego działalność wywołuje zarówno pozytywne jak i negatywne zmiany. Funkcjonowanie w strefie suchej wymaga wielkiego wyczucia i przemyślanych decyzji, gdyż charakteryzuje się ona dużą wrażliwością równowagi środowiska przyrodniczego. Każda ingerencja może spowodować znaczne i nieodwracalne zmiany w funkcjonowaniu tutejszych eko- i agrosystemów. Znaczenie tego problemu jest o tyle większe, że rolnictwo stanowi podstawowe zajęcie i źródło utrzymania przeważającej części ludności na tym terenie, a działalność człowieka wymieniana jest jako jeden z podstawowych czynników powodujących pustynnienie.

Na obszarach, gdzie egzystencja ludzka staje się coraz trudniejsza, nasila się proces odpływu mieszkającej tam od lat ludności. Migracje te mogą być skutkiem zmian w środowisku przyrodniczym, wkraczania wydym na pola uprawne i do budynków oraz silnej degradacji gleby ograniczającej działalność rolniczą, która ze względu na niewielkie plony i dużą kosztowność przestaje być opłacalna. Migracje mogą być jednak także wywołane przyczynami ekonomicznymi, chęcią zmiany dotychczasowego stylu i poziomu życia oraz związaną z tym potrzebą znalezienia innego źródła dochodów.

Nasilenie się procesów pustynnienia oraz związany z tym rozwój pól wydmy może wpływać ujemnie nie tylko na saldo migracji. Obszary, na których rozwijają się wydmy stanowią dużą atrakcję turystyczną. Przyciągają ciekawych wrażeń turystów a wraz z nimi inwestorów, również z zagranicy. Na obszarach takich rozwija się zaplecze turystyczne w postaci bazy noclegowej i gastronomicznej. Nowe inwestycje turystyczne stwarzają liczne miejsca pracy, choć miejscowa ludność nie zawsze chce lub umie z nich korzystać.

Cel i zakres badań

W dzisiejszych czasach coraz większe znaczenie dla funkcjonowania niektórych krajów europejskich mają migracje ludności z ich byłych kolonii. W znacznej części jest to ludność wyznania muzułmańskiego, pochodząca z północnej Afryki. Mieszkańcy biednego, mniej urodzajnego i objętego procesem pustynnienia południa również migrują na północ Maroka, głównie do dużych aglomeracji miejskich.

Badania prowadzone w Maroku miały na celu określenie zmian w środowisku przyrodniczym wywołanych przez działalność człowieka, w szczególności dotyczyły wzrostu intensywności procesu pustynnienia oraz wpływu tych zmian na migracje ludności na terenach objętych tym procesem. Teza postawiona na początku badań zakładała, iż pustynnienie wyrażone przez degradację gleby i wzrost jej zasolenia oraz rozwój procesów wydmywających na obszarach zagospodarowanych przez człowieka, przyczynia się do nasilenia ruchów migracyjnych.

Problem pustynnienia i związanego z nim odpływu ludności dotyczy bardzo dużych obszarów położonych na północ i południe od Sahary, a także terenów na innych kontynentach, które leżą w strefie suchej i półsuchej. Intensywne zmiany środowiska przyrodniczego wywołane działalnością człowieka

w dolinie Dra, skłoniły do badań nad wpływem pustynnienia na migracje ludności na tym obszarze. Oaza Mhamid jest ostatnią spośród oaz położonych w dolinie ouedu Dra. Procesy pustynnienia oraz ich skutki w postaci rozprzestrzeniania się pól wydmy, od czasu wybudowania tamy na południe od Ouarazat w 1972 r., są bardzo dobrze widoczne na zdjęciach satelitarnych (ryc. 1, 2). Znaczny jest również odpływ z oazy młodych ludzi poszukujących nowych źródeł utrzymania. Rozwój wydmy na tym terenie sprzyja jednak równocześnie dynamicznemu rozwojowi turystyki, co z kolei ściąga tu wielu inwestorów również z zagranicy oraz ludzi, którzy widzą swoją przyszłość w rozwoju turystyki.

Oaza Mhamid, położona jest na południu Maroka, przy granicy z Algierią. Stanowi jedną z oaz regionu Coude du Dra, której największa miejscowość – Mhamid – jest zarazem największą w tym regionie (2000 mieszkańców). Oaza rozciąga się między południkami 5°40' i 5°50'E wzdłuż równoleżnika 30°10'N. Położona jest w szerokiej, równoleżnikowo ukierunkowanej dolinie Ouedu Dra. Dolina zajmuje centralną część regionu Coude du Dra.

Badania w oazie Mhamid dotyczące wpływu procesów pustynnienia na migracje ludności stanowią kontynuację badań prowadzonych nad tymi zjawiskami w 2004 roku w Egipcie. Ich wyniki zostały przedstawione w pracy licencjackiej pt. „Wpływ pustynnienia na migracje ludności na przykładzie oazy Ganah (Egipt)” (Sobczak 2004).

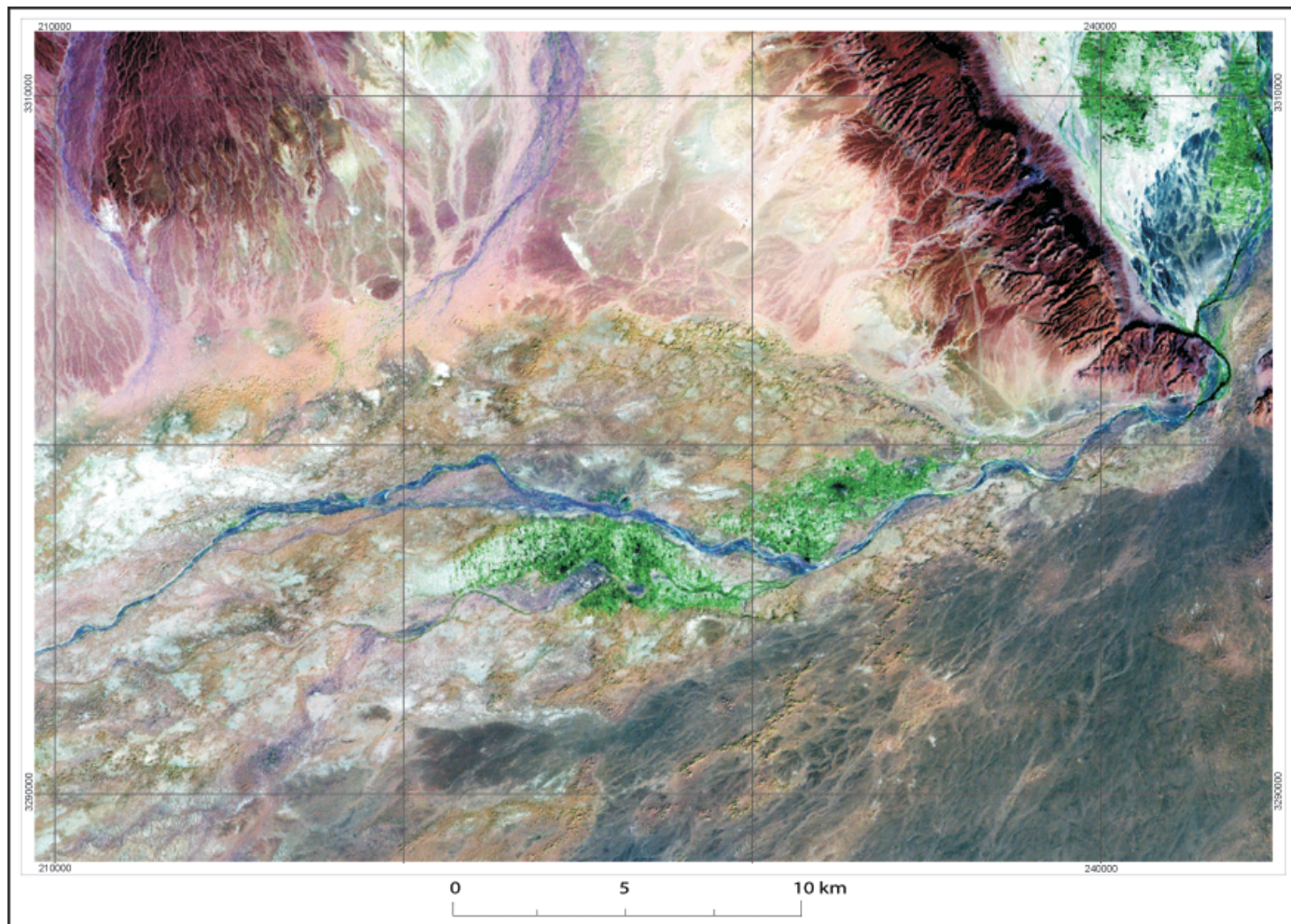


Ryc. 1. Obraz oazy Mhamid z satelity CORONA 1960r.

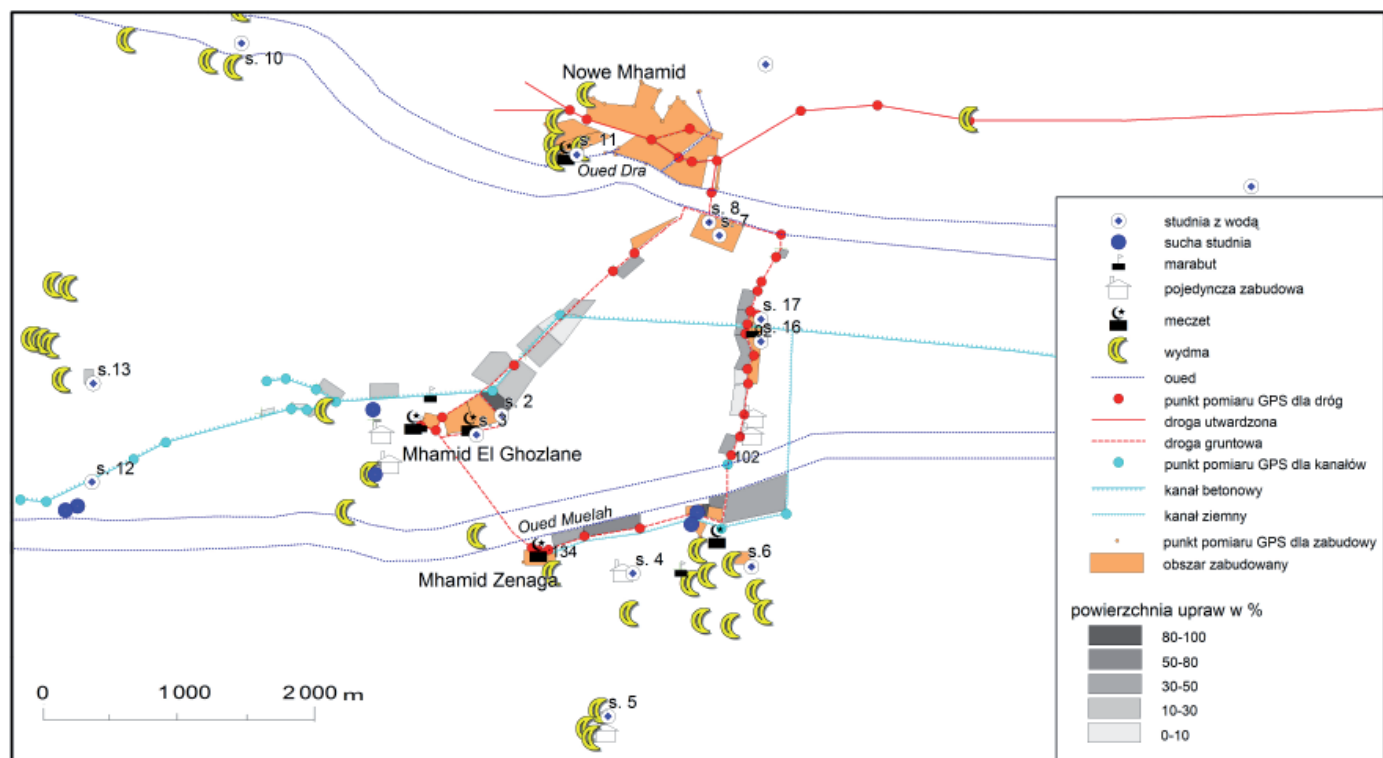
Metody badań

Badania terenowe prowadzone były w oazie Mhamid w marcu 2005 r. Brali w nich udział również pracownicy Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych oraz Polskiej Akademii Nauk. W trakcie badań wykonano:

- pomiary morfometryczne wydmy – zmierzono wysokość wydmy, długość i nachylenie stoków zawietrznych, rozpiętość ramion i udział procentowy powierzchni międzywydmowych. Pomiaru wysokości dokonano przy pomocy urządzenia „Compulevel” z dokładnością ± 3 mm na każde 10 m pomiaru. Pozostałe pomiary wykonane były, w zależności od skali, z wykorzystaniem systemu GPS lub taśmy mierniczej i busoli geologicznej;
- pomiary zasięgu obszarów zwydmionych przy pomocy systemu GPS;
- pomiary zasięgu pól uprawnych, zabudowań oraz innych form działalności człowieka na terenie oazy Mhamid, przy pomocy systemu GPS;



Ryc. 2. Obraz oazy Mhamid z satelity Landsat 7, kompozycja RGB, 31 marca 2000r.



Ryc. 3. Plan oazy Mhamid (badania własne, marzec 2005r.).

- pomiary głębokości do lustra wody i do dna w studniach na terenie oazy Mhamid oraz podstawowych właściwości wody (pH, zapach, smak);
- pomiary systemu tam i kanałów prowadzących i rozprowadzających wodę od zbiornika znajdującego się na południe od Ouarzazate do oaz.

Ponadto na obszarze oazy Mhamid przeprowadzono obserwację uczestniczącą i wywiady z mieszkańcami. Badania te miały charakter jakościowy. Osoby, z którymi przeprowadzany był wywiad są przedstawicielami różnych grup społecznych, zarówno tych, które dzięki rozprzestrzenianiu się pól wydmy mogą rozwijać na tym terenie działalność turystyczną, jak i tych, których dochody i sytuacja materialna uzależnione są od działalności rolniczej. W trakcie rozmowy formułowano pytania dotyczące:

- warunków przyrodniczych panujących na tym terenie,
- obserwowanych zmian zachodzących w środowisku oraz wpływu tych zmian na życie miejscowej ludności,
- rozwoju chorób wśród roślin i zwierząt po zmianach w nawadnianiu,
- zmian w wielkości upraw,
- nowych inwestycji na terenie oazy,
- szeroko rozumianej migracji ludności na tym terenie,
- zasobów ilościowych i jakościowych wody,
- sposobów, które ograniczałyby proces pustynnienia.

Czynniki wpływające na lokalizację oraz rozwój form i procesów eolicznych w oazie Mhamid

Prawie cały obszar obniżenia, z wyjątkiem części korytowej Ouedu Dra, pokryty został różnego typu formami genezy eolicznej. Materiał, z którego zbudowane są wydmy, pochodzi z różnych źródeł. W dużej mierze jest to materiał lokalny, ale również pochodzący z okolicznych gór (głównie Jebel Bani oraz Jebel Bani Selmane), a także z rozległych obszarów hamady. Występują tu głównie barchany, wydmy barchanoidalne oraz pola piasków przewianych. Najwyższe formy osiągają wysokość 111 m (Pletsch 1971, Dłużewski 2003).

Dla oazy Mhamid znaczenie mają trzy obszary pól wydmy (ryc. 2, 3). Pierwszy z nich znajduje się na zachodnich obrzeżach oazy. Materiał tam akumulowany dostarczany jest głównie z hamady. Są to przeważnie wydmy poprzeczne oraz pojedyncze, małe barchany. Ich średnia wysokość kształtuje się w granicach 2–3 m, maksymalnie osiągając ponad 6,5 m. Niektóre z nich zatrzymując się na przeszkodach, głównie pniach palm, zaczynają tworzyć złożone wydmy barchanoidalne. Im bliżej oazy tym formy przesuwały się wolniej. Zmniejszeniu ulegają przestrzenie międzywydmowe. Akumulacja wymuszona w obrębie dawnych pól uprawnych na pniach nieowocujących już palm, pełni rolę zabezpieczenia przeciwydmowego. Wydmy te poruszają się znacznie wolniej, przy czym przesuwały się głównie ich ramiona. Na mniejszych formach oraz w przestrzeniach międzywydmowych widoczny jest ciemniejszy materiał z licznymi agregatami ilasto-żelazistymi. Pomiedzy wydmami występują osady tarasu nadzalewowego. Obecność palm świadczy o tym, iż był to teren uprawny; obecnie z rzadka występują tu tamaryszki. Wskazują one na zasolenie gleby, przez co uprawa roślin, nawet mniej wymagających, daje mniejsze plony. Teren ten został opuszczony ze względu na brak wody, a w następnej kolejności wkroczyły na niego wydmy (Skiba 2006b, badania własne, marzec 2005).

Drugi obszar wydmy graniczy z oazą od południa. Znajduje się on na dawnych polach uprawnych na podłożu ilastym. Świadczą o tym pozostałości utwardzonych wałów. Wśród form eolicznych przeważają barchany w fazie młodzieńczej oraz inicjalne wydmy poprzeczne. Barchany osiągają wysokość 50–70 cm, wydmy poprzeczne natomiast dochodzą do 160 cm. Obecne tu są również wyższe formy wymuszone, których osad akumulują się na płotkach przeciwydmowych oraz pniach drzew. Najbliżej oazy powierzchnie międzywydmowe zajmują około 60% i w miarę oddalania się od niej ich udział staje się coraz większy. Formy młodzieńcze wydm świadczą o tym, iż obszar ten dopiero w ostatnim czasie uległ zwydmieniu. Z relacji miejscowej ludności wynika, iż jeszcze 15 lat temu pola te były uprawiane, a proces akumulacji eolicznej w ogóle nie występował. Podobne formy wydmy obserwowano również wzdłuż drogi łączącej oazę Mhamid z Oualad Driss, przy czym tylko na odcinkach, gdzie droga jest prostopadła do kierunku wiatru.

Trzeci spośród obszarów wydmych znajduje się w korycie ouedu. Od czasu wybudowania zapory woda w korycie pojawia się bardzo rzadko. Spowodowało to osuszenie materiału i nasilenie procesu deflacji. Materiał akumulowany jest w formie barchanów w fazie inicjalnej i młodzieńczej oraz niewielkich nebek, których występowanie związane jest z roślinnością występującą w dnie koryta. Większe formy wkraczają na ulice i do domostw położonych w pobliżu ouedu. Z głównego koryta materiał transportowany jest głównie na teren północnej części miejscowości. Widocznych jest tam już kilka opuszczonych gospodarstw po szczyty ścian wypełnionych piaskiem. Wydmy wkraczające między domostwa osiągają do 2 m wysokości. Jako pierwsze zasypywane są ulice równoległe do ouedu. Dopiero z nich piasek wkracza na ulice prostopadłe.

W obrębie oazy Mhamid koryto rzeki rozgałęzia się. Główne koryto przebiega przez północną część oazy i oddziela nową część – zamożniejszą i hotelową – od tej zamieszkiwanej przez uboższą ludność, zajmującą się rolnictwem. Szerokość ouedu w tym miejscu wynosi około 100 m. W dnie, oprócz inicjalnych form wydmych, widoczny jest materiał żwirowy i kamienisty, obtoczony, o średnicy do 20 cm. Świadczy to o występującym tu w przeszłości przepływie wody o dużej energii. Piasek z dna ouedu wykorzystywany jest przez miejscową ludność do celów budowlanych. Nieliczna, krzaczkowata roślinność w dnie świadczy o dość dużej głębokości do wody. Stanowi ona pokarm dla pasących się w dnie ouedu wielbłądów, ale również jest miejscem akumulacji osadów eolicznych.

Boczne koryto – oued Muelah – przebiega przez środek starej części miejscowości. Wypełniony jest materiałem piaszczystym i żwirowo-kamienistym, obtoczonym. Średnia średnica głazików wynosi 5–8 cm, a maksymalnie dochodzi do 20 cm. W części wschodniej na niewielkim obszarze dno koryta jest ilaste, porośnięte tamaryskami. Z pozostałych koryt ouedu materiał piaszczysty nie jest jeszcze wwiewany na obszar zabudowany. Liczne nebk i pierwsze formy inicjalne świadczą jednak o tym, że w przyszłości także tutaj można spodziewać się wydmy wkraczających do domostw (badania własne, marzec 2005).

Podstawowym czynnikiem mającym wpływ na typ akumulacji i występowanie form eolicznych jest wiatr. Na gospodarkę wiatr wpływa zdecydowanie niekorzystnie. Cechuje go duża zmienność pod względem siły, częstości występowania oraz kierunku. Najczęściej występuje on w okresie przełomu letnio-jesiennego oraz przełomu wiosenno-letniego. Ponadto w okresie lata można stwierdzić przewagę wiatru z kierunku północno-wschodniego. Jest to okres, gdy badany obszar znajduje się pod wpływem oddziaływania pasatu. Wysuszające oddziaływanie na uprawy rolnicze mają wiatry typu

- Chergui (wiatr wschodni)
- Sirocco (wiatr południowy).

Przy dłuższym okresie oddziaływania takiego wiatru może dojść do całkowitego wyschnięcia upraw. Może on również powodować przedwczesne dojrzewanie zboża, co także wpływa na zubożenie plonów. Silne wiatry mogą powodować burze piaszczyste, które stanowią istotne utrudnienie dla mieszkańców. Powodują znaczne przyspieszenie przemieszczania się wydmy. Przyczynia się to do szybszego zasypywania kanałów nawadniających oraz ciągów komunikacyjnych, a także domów i pól (Dłużewski, Krzemień 2003).

Są one na tyle istotne dla miejscowej ludności i na tyle stałe, że informacje o nich przekazywane są z pokolenia na pokolenie. W czasie prowadzonych badań jeden z mieszkańców przyznał, iż jego ojciec zawsze mawiał, że wiatr wiejący wiosną i jesienią z południa przynosi deszcz, natomiast wiatr wiejący ze wschodu suszę. Według obserwacji miejscowych, wiatr wiejący znad Atlantyku wieje nieustannie przez tydzień, natomiast wiatr suchy wycisza się na wieczór i zaczyna wiać koło południa kolejnego dnia (badania własne, marzec 2005).

Zasoby wodne oazy

Głównym źródłem wody w oazie, do czasu wybudowania zbiornika na południe od Ouarzazate, był oued Dra. Czas wezbrań pokrywał się z okresami deszczowymi oraz roztopami w Górach Atlas, gdzie rzeka ma swoje źródła. Następowaly one wiosną – w marcu oraz jesienią – w okresie od września do grudnia. Opady były jednak bardzo zróżnicowane, zarówno pod względem intensywności jak i okresu występowania. Wynikająca z tego nierównomierność przepływów w rzece Dra, powodowała znaczne utrudnienia w uprawie ziemi, a głównie w planowaniu zabiegów irygacyjnych (Pletsch 1971).

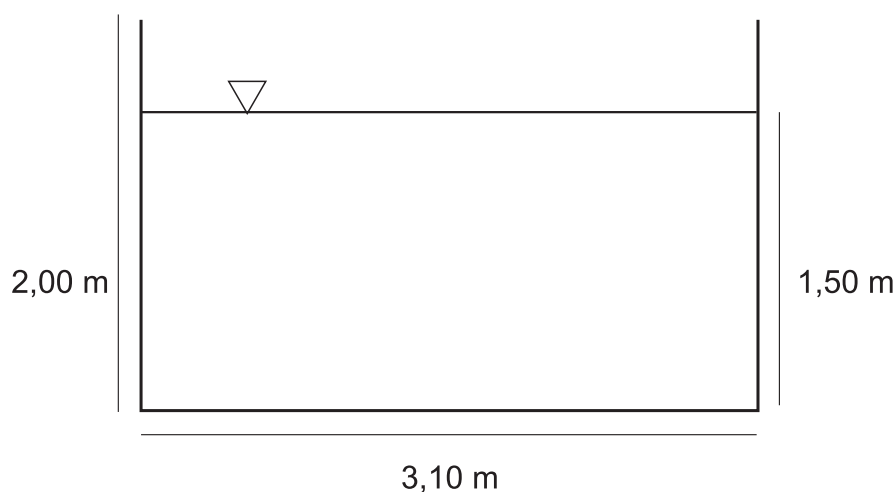
W momencie, gdy w górach nie wystąpiły opady i stan wody w rzece był niski, rosło znaczenie opadów bezpośrednio w oazach, gdyż opady te stawały się wówczas głównym dostarczycielem wody dla pól uprawnych. Połowa rocznego opadu przypada na miesiące jesienne, zimą i wiosną rozkłada się on mniej więcej

równomiernie, natomiast latem opady właściwie nie występują. W ciągu roku przyjmują one dwa maksima przypadające na okres od września do grudnia i marzec. Z takiego układu opadów wynikał system zasiewów i zbioru plonów w oazach. W czasie jesiennych opadów następuje siew zbóż, a w kwietniu zbiór plonów. W wypadku przesunięcia któregośkolwiek z okresów deszczowych, dochodzi do zaburzenia rytmu wegetacyjnego roślin i zboże staje się niepełnowartościowe (Pletsch 1971, Dłużewski 2003).

Obecnie głównym źródłem wody nawadniającej pola jest woda dostarczana systemem tam i kanałów ze zbiornika na południe od Ouarzazate oraz w znacznie mniejszym stopniu opady. Z relacji miejscowej ludności wynika, iż obecnie występujące tu deszcze padają przez około 1 godzinę i powtarzają się przez kilka kolejnych dni (badania własne, marzec 2005).

Oued Dra do momentu wybudowania zapory na południe od Ouarzazat, był aż do Mhamid jedyną okresową (nie epizodyczną) rzeką południowego Maroka. Obecnie dolina Dra powyżej Mhamid na odcinku 200 km przedzielona jest przez 80 zapór, o łącznej wydajności około $50 \text{ m}^3/\text{s}$. Zmagazynowana woda przeznaczana jest głównie na cele irygacyjne. Największa z tam powstała w 1972 roku w Mansur ad Dhabi (na południe od Ouarzazat). Jest wysoka na 70 m i spiętrza połowę wód Dra, tworząc jezioro o powierzchni 45 km^2 i pojemności $0,56 \text{ km}^3$ (Dłużewski 2003). Powstanie zapory znacząco wpłynęło na zmniejszenie zasilania w wodę obszarów położonych poniżej. Woda płynąca korytem ouedu oraz w jego aluwiach spiętrzana jest na kolejnych tamach, których lokalizacja jest ściśle związana z wcześniej powstałymi oazami. Spiętrzona woda przez system zastawek dostarczana jest do kanałów biegnących wzdłuż ouedu oraz nawadniających okoliczne pola. Nadmiar wody wpływa do koryta, gdzie płynąc w korycie i w aluwiach przemieszcza się do kolejnej tamy. Tam woda jest ponownie spiętrzana i kolejnym systemem kanałów dostarczana na pola. Taki system irygacji powoduje bardzo duże jej straty. Choć woda znajdująca się w aluwiach nie paruje, to jednak następuje jej szybka infiltracja do niższych warstw. Woda prowadzona systemem otwartych kanałów podlega natomiast silnemu parowaniu. Obecnie, w latach obfitych w opady do oazy Mhamid systemami irygacyjnymi może być doprowadzone około 23 milionów metrów sześciennych wody w ciągu roku (Dłużewski, 2003; badania własne, marzec 2005).

Wszystkie tamy budowane są w podobny sposób. Składają się z wystającej na około 50 cm ponad dno koryta betonowej przegrody. Obok niej znajduje się właściwa tama z dwoma przepustami. Przed nimi znajduje się wlot do kanałów nawadniających daną oazę. System kanałów jest dosyć rozbudowany. Główny kanał jest największy. Jego przekrój może mieć różne kształty: półokręgu, trójkąta lub prostokąta. Dla przykładu kanał w El Had (ryc. 4) ma kształt otwartego prostokąta o szerokości 3,10 m i wysokości 2 m. Maksymalny poziom wody w kanale wynosił 1,5 m.



Ryc. 4. Kanał w El Had.

Wszystkie kanały prowadzące wodę są odkryte. Sprzyja to zarówno silnemu parowaniu, zasypywaniu nanoszonym materiałem jak i składowaniu tam różnego rodzaju odpadów, które przyczyniają się do pogorszenia jakości wody (badania własne, marzec 2005).



Ryc. 5. Głębokość do dna studni i do lustra wody w czasie badań prowadzonych w marcu 2005r.

Oprócz wody dostarczanej systemem kanałów ludność Mhamid czerpie wodę również z aluwii. Głębokość zwierciadła wód gruntowych w 1967 roku wynosiła od 2 m w dnie doliny Dra do 3–8 m na obrzeżach tego obszaru. W czasie prowadzenia badań w roku 2005 głębokość do wody w dolinie wynosiła 3–4,5 m (studnie nr 10 i 12) (ryc. 5.), a na obrzeżach oazy dochodziła do 11–12 m (studnie nr 4 i 6) (ryc. 5). W obrębie oazy znajdowały się również suche studnie, np. oznaczona numerem 14, których głębokość przekraczała 13 m (ryc. 3). Jednym z czynników wpływających na tak niski stan wód jest prawdopodobnie regulacja górnego odcinka ouedu. Wody płynące dawniej korytem i infiltrujące w głąb zasilały poziom aluwii, przyczyniając się do wyższego poziomu wód gruntowych. Wybudowanie zbiornika i prowadzenie wód systemem kanałów uniemożliwiają ten sposób zasilania wód aluwialnych. Dodatkowo do niskiego stanu wody mogła przyczynić się ponad 13 miesięczna susza, jaka miała miejsce w tym rejonie przed prowadzonymi badaniami (badania własne, marzec 2005).

Dość mały jest również poziomy przepływ wód gruntowych (poniżej 100 l/s, a średnio 20 l/s). Jest to jeden z głównych powodów wysokiej koncentracji soli. Zasolenie wód aluwialnych jest znacznie wyższe niż wód z głębszych warstw wodonośnych. Największe wartości osiąga ono poniżej Mhamid (Dłużewski 2003).

Ludność oazy ma dostęp również do trzeciego źródła wody pochodzącego z warstwy wodonośnej występującej w piaskowcach kwarcytowych w okolicach Jebel Bani. Ma ono duże znaczenie, zwłaszcza dla ludności nomadycznej, ze względu na małe zasolenie.

Wody te pozyskiwane są w dwojaki sposób. Pierwszy polega na wykorzystaniu wody spływającej aluwiami epizodycznych rzek. W dnach koryt tych rzek kopane są studnie, z których czerpana jest woda. Wykonano pomiary w studni oznaczonej numerem 15 (ryc. 5) leżącej w ouedzie Misarija. Wysokość słupa wody uzależniona jest od intensywności eksploatacji oraz wielkości opadów w górach Jebel Bani. W momencie badania wynosiła 0,2 m. Tak niski poziom wody mógł być związany z jej eksploatacją przez liczne grupy turystyczne. Ludność nomadyczna oraz przewodnicy zatrzymują się przy nich, aby napić wielbłądy. Woda jest lekko gorzkawa, ale nie słona, o odczynie obojętnym (badania własne, marzec 2005).

Drugi sposób pozyskiwania wody z obszarów podgórskich, opiera się na czerpaniu wody z warstwy wodonośnej zalegającej w marglach. Pierwszą studnię wybudowano w 1972 roku 21 kilometrów na północ od Mhamid. W 1975 roku poprowadzono żeliwnymi rurami rurociąg do oazy. W roku 1982 studnię pogłębiono do 40 m osiągając wydajność 1,5 l/s. W tym samym czasie 400 m dalej (na zachód) wykopano

studnię o głębokości 22 m i o wydajności 3,5 l/s. Również w 1982 roku, 3 km bliżej Mhamid, wykopano dwie studnie o głębokości 14 m i wydajności 5 l/s. Obecnie najstarsza studnia nie jest już eksploatowana. Przy dwóch najbliższych zainstalowano pompy elektryczne o maksymalnej wydajności 5 l/s. Słup wody ma wysokość 3 m. W czasie, gdy prowadzone były badania, trwały prace nad budową nowego rurociągu, z plastiku i aluminium. Budowano także betonowo-kamienny próg przegradzający warstwę wodonośną w marglach. Ma on spiętrzyć wodę i zwiększyć możliwości eksploatacyjne studni. Woda z tej warstwy wodonośnej jest słodka i po przegotowaniu nadaje się do spożycia. Jest ona bezpośrednio doprowadzana do hoteli, których liczba znacznie wzrosła w ostatnich latach. Dla miejscowej ludności udostępniono jedynie kilka ujęć tej wody. Znajdują się one w różnych miejscach oazy; do domów ludność przenosi ją w plastikowych pojemnikach.

W latach 60. maksymalnie 75% wody wykorzystywanej do nawadniania oazy Mhamid czerpane było z systemów irygacyjnych zasilanych przez wody powierzchniowe rzeki Dra. Około 26% pochodziło z drenowania wód aluwialnych podpowierzchniowych, a jedynie 5% – ze studni wykorzystujących głębsze poziomy wodonośne. Do wahań zasolenia dochodziło więc w związku ze zmianą wielkości przepływu w rzece Dra (Pletsch 1971). Obecnie zasięg upraw zmniejszył się. Pola nawadniane są głównie wodami pochodzącymi z drenowania wód aluwialnych oraz wodami prowadzonymi systemem kanałów ze zbiornika Mansur ad Dahabi położonego na południe od Ouarzazat. Jedynie nieliczne pola mają możliwość nawadniania wodami ze studni sięgających głębszych poziomów wodonośnych. Woda z poziomów aluwialnych jest silnie zasolona, a tak wysoka koncentracja soli w wodzie służącej do nawadniania pól jest przyczyną obniżania jakości gleb i możliwości ich wykorzystania w celach rolniczych (Skiba 2006a). Bardzo wyraźnie widoczne jest rozłożenie pól wzdłuż kanałów prowadzących wodę i w pobliżu ujęć wody z głębszych warstw wodonośnych. Im dalej od źródła wody tym pola dają mniej wartościowe plony, aż w końcu zupełnie zanikają i widoczne są jedynie poletka przygotowane pod uprawę na wypadek intensywniejszych opadów (badania własne, marzec 2005).

Działalność człowieka w oazie Mhamid

Oaza Mhamid zawsze rozwijała się najslabiej spośród oaz położonych w dolinie Dra. Było to wynikiem zarówno oddalenia od większych miejscowości jak i tego, że do oazy docierało najmniej wody spływającej z Atlasu. Wcześniejsze tamy zlokalizowane przy poszczególnych oazach zabierały znaczną część wody, nie przeszkadzały jednak w tym, aby okresowo woda docierała do Mhamid. Od czasu wybudowania zapory na południe od Ouarzazat i zretencjonowania tam prawie połowy wód spływających z gór, do oazy dociera coraz mniej wody, a warunki agrarne ulegają stałemu pogarszaniu. Wyraźnie widać to przy porównaniu sytuacji z lat 1968/1969 opisanej w Rapp. Dra oraz sytuacji z roku 1981 przedstawionej w *„Etablissement d'un plan directeur de mise en valeur agricole de la vallée du Drâa moyen”* z warunkami zaobserwowanymi w trakcie badań przeprowadzonych w marcu 2005 roku.

Pod koniec lat 60. oraz na początku lat 80. największe znaczenie wśród upraw miała lucerna oraz jęczmień. W mniejszym stopniu uprawiane były również pszenica, rośliny strączkowe oraz warzywa. Uprawy roślin ziemnych zajmowały wtedy ponad 1000 ha. W trakcie badań prowadzonych w 2005 roku widoczne było znaczne zmniejszenie powierzchni upraw. Większość pól była przygotowana pod zasiew, jednak z powodu braku wody, do niego nie doszło. W pobliżu ujęć wody zasiana była pszenica, a trochę dalej lucerna. Najdalej widoczne były już jedynie palmy (Rapp. Dra, 2/III B, Etablissement... 1981, badania własne marzec 2005).

Główną uprawę w oazach stanowi jednak palma daktylowa. W Mhamid jest jej ponad trzykrotnie mniej niż w pozostałych oazach doliny. W czasie sporządzania raportu w latach 60. w Mhamid uprawianych było ponad 268 tys. palm daktylowych wszystkich gatunków. Na początku lat 80. było ich już tylko ponad 120 tys., z czego jedynie 1280 było męskich. Daje to 1 palmę rodzaju męskiego na 90 palm żeńskich. Taka dysproporcja powoduje znaczne utrudnienia w zapylaniu i zapewne z tego powodu prawie 34 tys. palm nie dawało owoców. Najwięcej uprawianych palm (prawie 65%) należało do I klasy. Owoce z niej przeznaczone są głównie do produkcji przemysłowej. Palmy daktylowe należące do III klasy stanowiły zaledwie 9% uprawy. Ich owoce w ponad 50% przeznaczone były na karmę dla zwierząt. Oprócz palm daktylowych w oazie rosło również 30 granatowców, które jednak już wtedy nie dawały owoców. W trakcie prowadzenia badań w marcu 2005 roku ludność skarżyła się na pasożyta, który zaatakował palmy. Rozprzestrzenił się

on w oazach całej doliny, najbardziej atakując pędy liści. Ludność stara się bronić przed nim, podpalając zaatakowane palmy, czego efektem są liczne kikuty drzew, które nie ścinane świadczą o dawnych plantacjach daktyli. Według informacji pozyskanych w czasie wywiadów prowadzonych w marcu 2005 r., przed zarazą z jednej palmy można było uzyskać 20 kg daktyli. Od czasu suszy i ataku pasożyta palmy prawie nie owocują (Etablissement.... 1981, badania własne marzec 2005).

Ludność Mhamid zajmuje się również hodowlą. Przeważają tu gatunki wytrzymałe na trudne warunki gorącego, suchego klimatu. Jednak także w przypadku hodowli zwierząt wyraźnie widoczne są skutki pogorszenia warunków życia. W latach 80. wśród trzody przeważały owce (ponad 60% pogłowia) hodowane dla mięsa, mleka i wełny. Oprócz owiec hodowano również bydło i kozy. Spośród zwierząt pociągowych największe znaczenie miały w tym czasie osły i muły. Pogłowie osłów liczyło 986 sztuk, a hodowanych mułów było zaledwie 106 sztuk. Do celów pociagowych wykorzystywanych było jedynie blisko 30%, pozostałe stanowiły rentę miejscowej ludności. W latach 80. w Mhamid mieszkało dwustu Nomadów. Zajmowali oni 170 namiotów, byli właścicielami 30 gajów palmowych i kilku stad wielbłądów. W latach późniejszych, po upowszechnieniu transportu zmechanizowanego, zmuszeni zostali do przekwalifikowania się z hodowli wielbłądów na łatwiejszą i tańszą hodowlę kóz i owiec. Zaraza jaka rozprzestrzeniła się na obszarze doliny Dra w związku z wysychaniem Jeziora Iriqui położyła kres hodowli wielbłądów (Etablissement.... 1981, Dłużewska 2003).

Obecnie krów nie widać. Nieliczne kozy można spotkać jedynie poza obszarem oazy. Możliwe, że wraz z 20-osobową grupą Nomadów zwierzęta schroniły się przed suszą w górach. Owce jako bardziej wymagające w hodowli, trzymane są w oazie.

Ludność Mhamid

W latach 80. liczba mieszkańców Mhamid wraz z przyległymi oazami wynosiła 10 200 osób. Mieli oni możliwość kształcenia się w miejscowej szkole lub jednej spośród 80 szkół znajdujących się w dolinie Dra, w których w tym czasie było 235 klas i 347 nauczycieli. Większość z nich przyjeżdża uczyć do szkół w oazach w zamian za bezpłatne studia (Etablissement.... 1981). Obecnie w Mhamid do szkoły podstawowej chodzi około 300 osób. Część z nich zakończy prawdopodobnie edukację na czwartej klasie sześcioklasowej szkoły podstawowej. Pozostali pójdą do gimnazjum, po którym będą uczęszczać do miejscowego liceum i zdadzą maturę. Można się spodziewać, że potem wyjadą z Mhamid i po znalezieniu pracy w mieście już nie wrócą. W tej chwili z Mhamid wyjechali prawie wszyscy młodzi ludzie. Zostały osoby starsze, dzieci oraz ci, którzy zajmują się turystyką. Młodzież nie pracuje na roli, gdyż przy panujących warunkach naturalnych nie ma okazji się tego nauczyć. Starsi przy ograniczonych siłach pracują, ale tylko wtedy, gdy pada deszcz albo, gdy są dostawy wody z Ouarzazate. Zdarza się to średnio 4 razy do roku i trwa 25 godzin. Nie daje to szansy na owocne plony, i dlatego, ludność zajmująca się uprawą roli, gdy tylko ma możliwość, znajduje pracę poza Mhamid. Najczęściej na emigrację decydują się dawni Nomadowie, co uwarunkowane jest czynnikami kulturowymi. Wśród kierunków jakie obierają, przeważają wielkie miasta, takie jak Casablanka, jednakże w ciągu ostatnich lat w znacznym stopniu nasiliło się zjawisko emigracji poza granice kraju (Dłużewska 2003, badania własne, marzec 2005).

Pomimo, iż pierwsze inwestycje związane z turystyką zaczęły powstawać na tym terenie w latach 30. XX w. (Hotel Sahara), to jej intensywny rozwój rozpoczął się około 12 lat temu. Zajmują się nią ci z mieszkańców, którzy nie przenieśli się na inne tereny wraz ze zwierzętami. Równocześnie z rozwojem turystyki zostały na ten teren sprowadzone wielbłądy. Obok stale powiększających się wydm, stanowią one główną atrakcję dla przyjeżdżających tu turystów.

Głównymi inwestorami przyczyniającymi się do rozwoju turystyki w Mhamid są przedsiębiorcy zagraniczni. Inwestorzy z Holandii, Portugalii, Hiszpanii, Francji przeznaczają fundusze na budowę hotelu w oazie, sami jednak tu nie przebywają. Nawiązują współpracę z wykształconymi Marokańczykami, właścicielami ziem, którzy są odpowiedzialni za prowadzenie działalności. Oni z kolei zatrudniają miejscowych lub przyjezdnych spełniających stawiane im wymagania, w tym znajomość języka obcego w stopniu wystarczającym do komunikacji. Osoby te zajmują się m.in. obsługą gości w hotelu oraz przewozem turystów do miejsc atrakcyjnych. Dla Mhamid jest to szansa rozwoju, jednak miejscowa ludność, która mogłaby znaleźć zatrudnienie w tej branży w większości już wyjechała, dlatego ci, którzy tu pracują przeważnie pochodzą z innych miejscowości, często znajdujących się kilkaset kilometrów od miejsca zatrudnienia.

Sposoby przeciwdziałania procesowi pustynnienia

Wśród ludności Maroka nie widać tak typowego dla Egiptu biernego podejścia do tego problemu. Podczas gdy ludność egipska bardzo często w momencie wkroczenia wydmy na drogę, do kanału, do domu budowała nową drogę, prowadziła nowy kanał czy też się przeprowadzała, władze marokańskie starają się przeciwdziałać wkraczaniu wydym. Ze względu na wysoki koszt takich metod jak zasypanie form grubszym materiałem czy zalanie ich ropą, znaleziono nową formę przeciwdziałania – bardziej ekologiczną i estetyczną jak sami mówią. Na przedpolu oaz lub w miejscach gdzie droga biegnie prostopadle do kierunku wiatru i występuje zagrożenie zasypaniem buduje się płotki z liści palmowych. Ustawiane są one w kształcie rombów o boku około 10 m i wysokie na 70–80 cm. W zależności od intensywności procesu buduje się od trzech do pięciu rzędów takich płotków. Gdy poziom piasku zacznie przekraczać wysokość płotków, umocowuje się kolejny poziom liści. W środku takiego rombu często sadi się rośliny typu tamaryszkowego, mało wymagające, o rozbudowanym systemie korzeniowym, aby jeszcze bardziej stymulować akumulację transportowanego przez wiatr materiału. Według informacji od przedstawiciela Ministerstwa Środowiska, w Maroku obowiązuje zakaz wycinania nieuschniętych tamaryszków. Prawo pozwala na strzelanie do osób nie przestrzegających tego zakazu.

Tutejsza ludność wykazuje się znajomością innych sposobów przeciwdziałania pustynnieniu, takich jak nawadnianie kropelkowe, zasypywanie grubszym materiałem czy zalewanie form wydmy asfaltem lub ropą, co ma powstrzymać przemieszczanie się wydmy, jednakże przyznaje, że ze względów finansowych są one niemożliwe do zastosowania na terenie Maroka.

Wnioski

Do czasu wybudowania tamy na południe od Ouarzazate ludność Mhamid zajmowała się głównie rolnictwem. Dość regularne wezbrania w ouedzie Dra pozwalały na osiąganie plonów wystarczających do utrzymywania się z działalności rolniczej prowadzonej na obszarze oazy Mhamid. Wybudowanie tamy znacząco wpłynęło na zmianę warunków życia ludności zamieszkującej tereny położone poniżej zapory. Okresowo woda w korycie dociera aż do Zagory. Jednakże do Mhamid dopływa jedynie kanałami, przez co zapoczątkowane procesy pustynnienia są tu najbardziej widoczne. Obniżenie się poziomu wód gruntowych przyczyniło się do zasolenia gleb oraz uruchomienia procesów wydmywających. Wydmy wkraczają do oazy zarówno z terenów położonych poza nią jak i z suchego obecnie koryta Dra, które przechodzi przez jej środek. Wydmy zasypują nie tylko pola, ale wkraczają także do domów, zmuszając ludność do przesiedlania się. Nowo powstające kanały, mające prowadzić wodę na pola oddalone od centrum oazy o kilka kilometrów, dają nadzieję mieszkańcom na przyszłe plony, jednakże woda płynęła nimi jedynie w dniu uruchomienia bądź w ogóle. Zaozana i przesuszona gleba pól przygotowanych pod zasiew stanowi bardzo łatwy materiał do wywiewania, przyczyniając się tym samym do zwiększenia intensywności procesu deflacji. Takie warunki nie dają jasnych perspektyw na przyszłość. Młodzi ludzie wyjeżdżają z Mhamid, aby się kształcić i po znalezieniu pracy już nie wracają. Pozostają osoby starsze i dzieci, którzy sposób na przetrwanie znaleźli w korzystaniu z pomocy tych co wyjechali oraz szukaniu innych źródeł zarobku. Miejscowa ludność przyznaje, że za kilka lat nikt spośród dawnych mieszkańców nie będzie tu mieszkał. Jednak nie można powiedzieć, że odpływ ludności jest wywołany jedynie pustynnieniem. Nakładają się na to dodatkowe czynniki ekonomiczne. Ci, którzy wyjeżdżają, nie chcą dłużej mieszkać w domach z klepiskiem zamiast podłogi. Chcą się kształcić, znaleźć pracę w mieście i poprawić swoje dotychczasowe warunki ekonomiczne.

Z drugiej strony, do Mhamid przyjeżdżają ludzie, którzy w tej oazie widzą perspektywy rozwoju turystyki. Przyjeżdżają zagraniczni inwestorzy, dający fundusze na budowę kolejnych hoteli i kopanie studni zaopatrujących je w wodę. Przyjeżdżają również turyści, szukający tu wrażeń wśród Nomadów, wielbłądów i piasków pustyni.

Pustynnienie obok czynników ekonomicznych jest jednym z procesów stymulujących migracje. Należy zaznaczyć, iż kierunek tych migracji jest obustronny. Część ludzi wyjeżdża, chcąc zmienić swoje dotychczasowe życie, a część przyjeżdża widząc w procesach zachodzących w okolicach Mhamid przyszłościowy interes.

Rola procesów pustynnienia w kształtowaniu działalności gospodarczej człowieka nie jest taka sama na wszystkich obszarach Afryki Północnej. W Oazie Ganah na południu Egiptu problemem nie jest brak wody, a znacznych rozmiarów wydmy wkraczające na pola i do domów. Część ludności wyjechała do większych miast (Khargi, Kairu) w poszukiwaniu lepszych warunków. Znaczna część jednak została, i gdy wydmy wkraczają na pola, uprawy przenoszone są na drugi kraniec oazy, a woda doprowadzana jest do nich kanałami ziemnymi. Natomiast gdy zasypywane są domy cała wioska przenosi się o kilka kilometrów i w nowym miejscu zakłada oazę, z której mieszkańcy dojeżdżają do pól uprawnych położonych w okolicach studni (Sobczak 2004).

Literatura

- Dłużewska A., 2003, *Wpływ środowiska przyrodniczego na warunki życia ludności autochtonicznej*, [w:] M. Dłużewski (red.), *Współczesna ewolucja środowiska przyrodniczego regionu Coude du Dra (Maroko) i jej wpływ na warunki życia ludności*. Wydawnictwo Akademickie Dialog, Warszawa, 157–175.
- Dłużewski M., 2003, *Rozprzestrzenianie się pól wydmych jako skutek pustynnienia*, [w:] M. Dłużewski (red.), *Współczesna ewolucja środowiska przyrodniczego regionu Coude du Dra (Maroko) i jej wpływ na warunki życia ludności*. Wydawnictwo Akademickie Dialog, Warszawa, Wydawnictwo Akademickie Dialog, Warszawa, 77–102.
- Dłużewski M. Krzemień K., 2003, *Charakterystyka fizycznogeograficzna regionu Coude du Dra*, [w:] M. Dłużewski (red.), *Współczesna ewolucja środowiska przyrodniczego regionu Coude du dra (Maroko) i jej wpływ na warunki życia ludności*. Wydawnictwo Akademickie Dialog, Warszawa, 11–44.
- Etablissement d'un plan directeur de mise en valeur agricole de la vallée du Drâa moyen*, 1981, Ministère de l'Agriculture et de la Reforme Agraire, Maroc Developpement, Rabat.
- Pletsch A., 1971, *Strukturwandlungen in der Oase Dra*. Marburg, Lahn.
- Rapp. Dra, 2/III B, Min. Agric. du Maroc: *Rapport sur l'aménagement de la vallée du Dra*, Rabat.
- Skiba S., 2006a, *Gleby południowego Maroka (okolice Zagora-Mhamid)*, w tym tomie.
- Skiba S., 2006b, *Właściwości gleb pustynnych rejonu Mhamid (Południowe Maroko)*, w tym tomie.
- Sobczak K., 2004, *Wpływ pustynnienia na migracje ludności na przykładzie oazy Ganah (Egipt)*, praca licencjacka pod kier. M. Dłużewskiego., WGiSR UW, Warszawa.