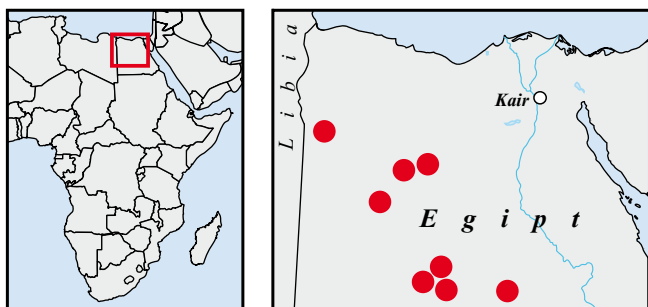


Pustynie egipskie – geoturystyczna atrakcja

Egypt's deserts – geotourist attraction

Joanna Plit

Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN,
Warszawa, Twarda 51/55,
e-mail: plitjo@twarda.pan.pl



Treść: W Egipcie znajdziemy wszystkie klasycznie opisywane rodzaje krajobrazów pustynnych: pustynie ilaste, piaszczyste, żwirowe i kamieniste hamady, gdzieś występujące ocienione palmami oazy i solniska szottów, suche uedy i wędrujące wały wydymowe. Surowy, podzwrotnikowy klimat, zróżnicowanie rzeźby i geologii poszczególnych typów pustyni warunkują odmienną hydrografię i specyficzną roślinność Sahary. Wyprawa równoległym do doliny Nilu ciągiem obniżen Nowej Doliny umożliwia ich podziwianie. Warto odwiedzić oazy El Charga, Mut, Balat, Dania, El Qasr Farafra, El Heim Bahariya, Siwa.

Słowa kluczowe: Sahara, pustynie Egiptu, Farafra, Biała Pustynia

Abstract: In Egypt we can find all the classic desert landscapes: clayey, sand, gravel deserts and rocks hamadas. Here and there occurs oasis shaded with the palms and alkali shotts, dry wadi and shifting sand dunes. Diversity of relief and geology of different types of the deserts determined the variety of hydrography, specific plant cover and vegetation of Sahara's severity of the subtropical climate. Admiration of the various kinds of deserts is possible during the trip along the range of the New Valley paralleled to the Nile River Valley. The following oasis are worth to be seen: El Charga, Mut, Balat, Dahla, El Qasr Farafra, El Heim Bahariya and Siwa.

Key words: Sahara, Egypt's deserts, Farafra, White Desert



Fig. 1. Oaza na pustyni • The oasis on the desert

Wstęp

Egipt jest częstym, łatwo dostępnym miejscem wypoczynku Polaków. Do kurortów nad brzegiem Morza Czerwonego i Kairu przylatują liczne rejsowe i czarterowe samoloty. Penetracja tego kraju ogranicza się jednak do zwiedzania zabytków starożytności w dolinie Nilu oraz do wąskiego pasa wybrzeży, gdzie turyści wygrzewają się na zamkniętych plażach i nurkują wśród raf koralowych. Mało kto zapuszcza się na pustynię.

Przekonanie o mało interesujących krajobrazach Sahary: Pustyni Libijskiej, Arabskiej, czy Nubijskiej, zdaje się potwierdzać rozmieszczenie w Egipcie obszarów, gdzie przyroda jest prawnie chroniona Parki narodowe, rezerваты biosfery, czy pomniki przyrody utworzone zostały głównie wzdłuż wybrzeży. W ich granicach znalazły się wysepki, rafy koralowe, wydmy nadmorskie, strome klify, niejednokrotnie objęte ochroną są również przylegające fragmenty wód terytorialnych. Część obiektów chronionych znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie miast i szlaków komunikacyjnych (np. wyspy na Nilu). Wnętrze kraju, surowe i dzikie, często o fantastycznych formach rzeźby terenu, rzadkiej endemicznej roślinności, pozbawione jest jakiegokolwiek ochrony prawnej. Trudno się oprzeć wrażeniu, że w Egipcie protegowane są nie obszary najcenniejsze przyrodniczo, unikatowe, ale te osobliwości przyrodnicze, które narażone są na zniszczenie z racji łatwej dostępności. Łącznie powierzchnia terenów objętych jakąkolwiek formą oficjalnej ochrony wynosi około 8% obszaru Egiptu (<http://encyclopedia.pwn.pl/>). Szacuje się, że parki narodowe zajmują poniżej 1% terytorium kraju, rezerваты biosfery około 2%.

W niniejszym artykule pragnęłabym zachęcić do podziwiania i kontemplacji surowego piękna krajobrazów Sahary, do zboczenia z głównych dróg, odwiedzenia oaz (Fig. 1), do doświadczenia chłodu nocy pod wygwieżdżonym niebem i wiatru, który w upalny dzień – nie chłodzi – ale grzeje. Zachęcam do wyprawy równoległym do doliny Nilu ciągiem obniżen Nowej Doliny (Plit 1995), w której warto odwiedzić oazy El Kharga, Mut, Balat, Dahla, El Qasr Farafra, El Heim, Bahariya, Siwa (Fig. 1). Wyprawę można rozpocząć w Asyut (nad Nilem), a zakończyć w Aleksandrii, można podróżować samochodem terenowym lub busikami które kursują między oazami, a także autobusami. Miejscowości połączone są asfaltową drogą udostępnioną dla ruchu turystycznego. Najtrudniejszym odcinkiem do pokonania jest odcinek Bahariya – Siwa, który biegnie drogą gruntową i bywa czasowo nieprzejezdny, trzeba wówczas jechać drogą okrężną przez Kair. We wszystkich wymienionych oazach istnieje baza hotelowa. W Egipcie mapy są trudno dostępne, a seryjne, szczegółowe opracowania kartograficzne zostały utajnione.

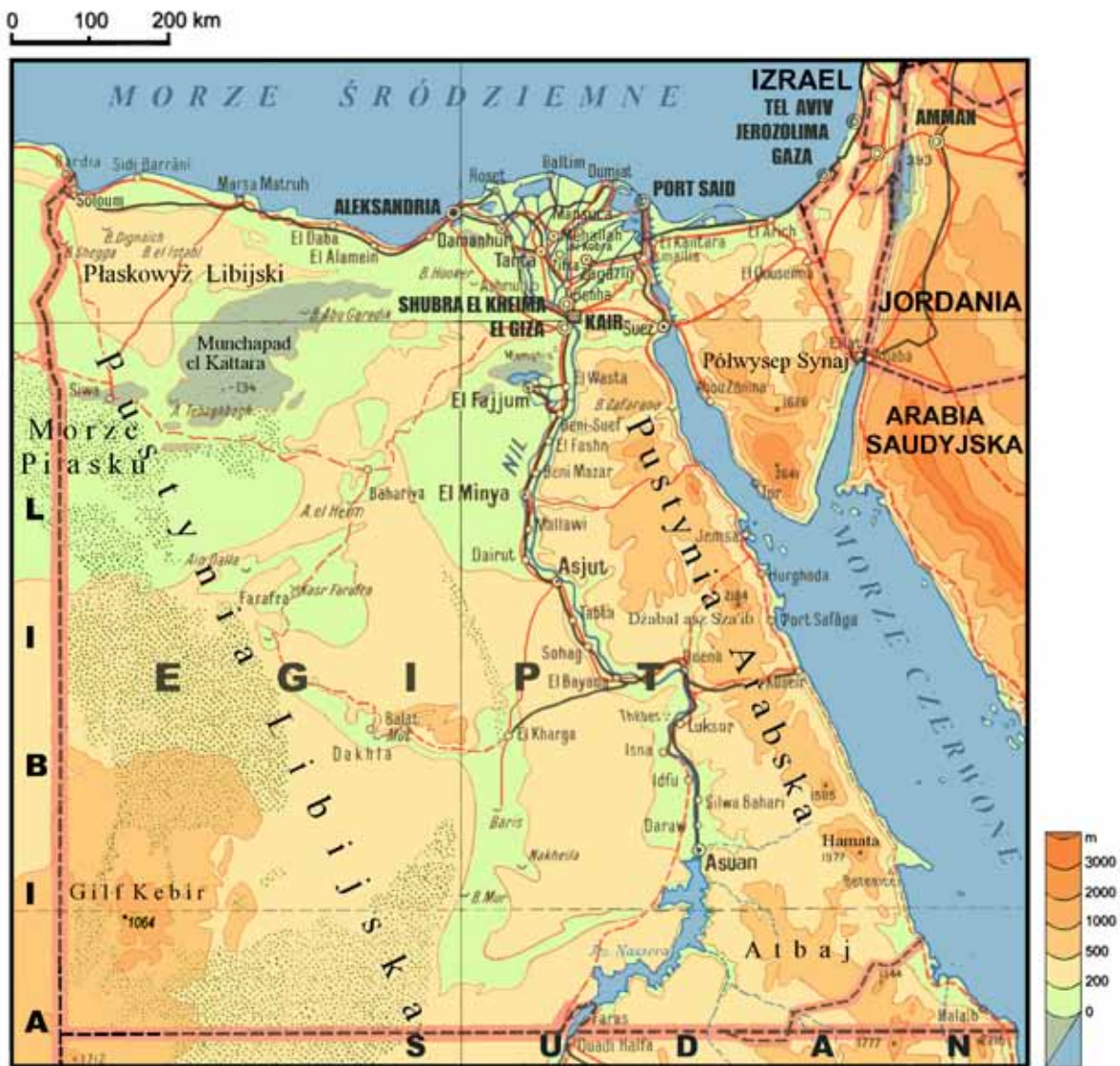


Fig. 2. Mapa Egiptu (wykonana na bazie „Carte Generale du Monde” z 1942 r. poprawiona zmieniona) • Topographic map of Egypt (modified after „Carte Generale du Monde” 1942)

Warunki klimatyczne

Egipt ma klimat podzwrotnikowy, skrajnie suchy, kontynentalny. Położenie geograficzne sprawia iż wschody i zachody słońca są bardzo krótkie (szybko robi się ciemno, lub widno). Latem średnia temperatura na pustyni wynosi 33-38°C, w słońcu może przekraczać 50°C, noce też są gorące. Zimą w ciągu dnia temperatura wynosi 16-20 °C, lecz noce są zimne, przy silnym wypromieniowaniu temperatura może spadać do zaledwie 2-6 °C, a w górach nawet poniżej 0°C. Najzimniejszy jest styczeń o średniej temperaturze 9-12°C. Wilgotność powietrza jest bardzo mała, mniejsza niż 20%. Średnia wieloletnia opadów na Saharze to zaledwie 50-100 mm (ale średni opad roczny w Farafrze wynosi tylko około 10 mm).

Na pustyni występują stałe wiatry, które przenoszą drobiny piasku i pyłu smagając po nogach i wciskając się we wszystkie zakamarki (również w aparaty fotograficzne, laptopy). Nie jest przypadkiem, że mieszkańcy pustyni

noszą tradycyjne długie ubrania i osłaniają głowy przed nadmiernym promieniowaniem słonecznym, a usta i nosy chronią przed piaskiem, od Europejczyków zaś przejęli okulary słoneczne.

Największe anomalie pogodowe występują w marcu i kwietniu, w czasie wiosennego przesilenia. Związane są z powstającymi nad Morzem Śródziemnym niżami, którym towarzyszą silne burze i gwałtowne wiatry, zwane *chamsin*. Na pustyni opady są epizodyczne, mają charakter krótkotrwałych ulew o małym zasięgu terytorialnym. Deszcze występują bardzo rzadko (raz na kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt lat), stwarzając duże zagrożenie. Suche „uedy” o stromych zboczach i płaskich dnach, którymi często poprowadzone są drogi, zmieniają się nagle w rwące rzeki. Gwałtowny opad rozmywa zwiertzelinę i gleby powodując ich erozję. Zniszczeniu ulegają tradycyjne w tym regionie domy zbudowane z suszonej na słońcu cegły.

Szczególnie wilgotny był 1996 rok. Katastrofalne opady odnotowano w Farafrze. W ciągu dwóch dni spadło ponad 150 mm/m². Efektem było rozmycie większości domów w całej miejscowości. Zniszczeniu uległy również ruiny Qasr el - Farafra, rozmyte zostały wszystkie murki, bramki i płoty w oazie, zniszczony cmentarz. Rwąca woda zmyła cienką warstwę zwietrzliny i gleby odsłaniając na wschód od miasta wielkie powierzchnie litej skały. W Farafrze deszcz nawalny nie tylko podmył zabudowania, rozpuścił cegły, ale na wielu płaskich dachach nagromadziły się duże ilości wody powodując nadmierne obciążenie konstrukcji domów i w rezultacie ich zawalenie. W tym samym roku zniszczona przez deszcz była również Dakhla.

Z uwagi na warunki klimatyczne na pustynię najlepiej wybrać się od połowy stycznia do połowy marca.

Budowa geologiczną rzeźba terenu i zasoby wody

Afryka Północna leży na ogromnej, krystalicznej, prekambryjskiej Platformie Saharyjskiej. Część północno-wschodnią tworzy opadająca w kierunku północnym rozległa Kotlina Libijska. Od zachodu jest ona obrzeżona wysoczyzną *Gif Kebir* (1064 m n.p.m.), od wschodu (od strony Morza Czerwonego) urywa się wypiętrzoną krawędzią rowu tektonicznego, który tworzą stare, zrębowe góry *Atbaj* (Itbaj). Masyw ten porozcinany jest licznymi, suchymi uedami. Góry sięgają wysokości 2187 m n.p.m. (*Dzabal asz Sza'ib*). U podnóża gór i wysoczyzn rozciągają się rozległe stożki usypiskowe i pokrywy gruzowe.

Kotlina wypełniona jest skałami osadowymi. Na ogromnym obszarze Płaskowyżu Libijskiego, od Sudanu aż po Morze Śródziemne warstwy skalne tworzą rozległą nieckę artezyjską. W bardzo grubej warstwie mezozoicznych piaskowców nubijskich, stanowiącej warstwę wodonośną, zgromadzone zostały ogromne zapasy wody plejstocenijskiej (oceniwane niekiedy jako jeden z głównych rezerwarów wody słodkiej na świecie). Grubość warstwy wodonośnej waha się od 200 m na obrzeżach niecki (w Kurajim), aż do 1030 m w oazie *Dakhla* (Ezzat, 1973). Z południa na północ, w obrębie plateau, ciągnie się szereg obniżen i niecek, które opadają aż do depresji *Al Kattara* (*Al Quattara*). W wielu miejscach tych obniżen, gdzie woda naturalnie wypływała na powierzchnię powstawały oazy. Są one wykorzystywane rolniczo od paleolitu do dziś (Schild & Wendorf, 1977, 1981).

W Nowej Dolinie pozyskuje się wodę sztucznymi odwiertami z różnych głębokości: w oazie *Kharga* – z 38 m, *Dakhla* – 63 m, *Farafra* – 115 m, *Bahariya* – 124 m. Im z większej głębokości jest wydobywana woda, tym jest cieplejsza i mniej zmineralizowana (ale wszędzie zażelaziona). Średnia temperatura wody z odwiertów głębinowych wynosi powyżej 45°C, co uniemożliwia jej bezpośrednie wykorzystanie do nawadniania pól i ogrodów. Natomiast woda wypływająca naturalnie ze źródeł jest chłodna.

Pustynie Egiptu

W Egipcie znajdziemy wszystkie klasycznie opisywane rodzaje krajobrazów pustynnych: pustynie piaszczyste, ka-



Fig. 3. Wędrujące wały wydymowe przecinające drogę koło El Kharga • Shifting sand dunes cross the road near El-Kharga

mieniste *hamady*, pustynie żwirowe i ilaste. Gdziekolwiek występują ocienione palmami oazy i solniska szottów, suche uedy i wędrujące wały wydymowe. Krajobraz kulturowy osiedli na pustyniach jest również bardzo zróżnicowany. Tradycyjna zabudowa sąsiaduje, ze współczesnymi willami lub blokami, niekiedy nowoczesna architektura nawiązuje do starych form, a przynajmniej domy otynkowane są w tradycyjny sposób. Dawne, maleńkie, ogrodzone murkami ogrody sąsiadują z nowopowstającymi, stosunkowo dużymi polami uprawnymi. Mieszkańcy pustyni dostosowali tryb życia do specyficznych warunków środowiska, pielęgnując tradycyjne sposoby gospodarowania i masowo wykorzystując osiągnięcia współczesnej techniki. Kontrastują ze sobą: ręczna uprawa roli motyką i tradycyjne, ręczne zapylenie palm daktylowych, czy tradycyjne targi na głównym placu itp., z antenami satelitarnymi, komunikacją internetową, transportem samochodowym oraz z powszechnym doprowadzeniem wody i energii elektrycznej do domów.

Pustynię piaszczystą spotkamy na wielu odcinkach proponowanej wyprawy. Ogromne, wędrujące wały wydymowe o wysokości bezwzględnej przekraczającej 150 metrów i długości kilkudziesięciu kilometrów przecinają drogę koło *El Kharga*. Fig. 2. Stale wiejące wiatry nieprzerwanie przesympują piasek. Wydmy nie da się zatrzymać lub skierować w inną stronę. Wybudowano już 3 warianty drogi, tak aby omijały wały wydymowe, ale piaski zatarasowały je. Obecnie funkcjonująca droga też jest zagrożona

Najpiękniejsze pola wydymowe znajdują się koło oazy Siwa, która położona jest w depresji na skraju Morza Piasku, *Ar-Ramlat - al Kabir*. Trudno zakwalifikować występujące tam formy wydym do typów wyróżnionych w podręcznikach. Można zidentyfikować regularne fale wydym poprzecznych, wały wydymowe i pola wydym podłużnych, czy *barhany* oraz głębokie obniżenia deflacyjne. Najczęściej kształty form są skomplikowane, nieregularne. Ruchome piaski pozbawione są niemal całkowicie roślinności, w obniżeniach terenu i na utrwalonych piaskach występują rzadko rozmieszczone psamofity (rosnące na piaskach gatunki drzew, krzewów i traw) oraz efemerofity (rośliny, które pojawiają się po deszczach epizodycznych i mają bardzo krótki okres wegetacji).

Żółte lub kremowo-białe, oślepiające odbitym promieniowaniem pola piasku są w ciągłym ruchu. Wiatr przesympujący



Fig. 4. Góry *Gabel El Tih* na półwyspie Synaj • The *Gabel El Tih* mts on Sinai Peninsula.



Fig. 5. *Hamada* między *Dakhla* a *Charga*. *Hamada* between *Dakhla* and *Charga*.



Fig. 6. Trzynaście lat temu były w tym miejscu urodzajne pola, dziś są solniska • Thirteen years ago at this place were fertile crop fields, now it is an alkali flat.

piasek skutecznie utrudnia wykonanie ostrego zdjęcia. Dobre fotografie udaje się zrobić jedynie o wschodzie lub zachodzie słońca (gdy dominuje oświetlenie boczne) i tylko wtedy gdy nie wieje wiatr.

Hamada (pustynia kamienista) jest często spotykanym rodzajem pustyni i występuje gdy na powierzchni odsłonięte zostają skały zwięzłe. W Egipcie spotkać ją można w krystalicznych zrębowych górach *Atbaj* (*Itbaj*), na półwyspie Synaj (Fig. 4) czy na wysoczyźnie *GilfKapie*. Znakomita większość obszaru położonego między doliną Nilu a Morzem Czerwonym (a więc Pustynia Arabska i Nubijska) to właśnie *hamada* (Fig. 5).

Rzeźba terenu pustyni kamienistej jest bardzo urozmaicona. Tworzą ją stożki usypiskowe i piargowe, strome *questy* ciągnące się dziesiątkami kilometrów, wzniesienia ostańcowe, głębokie *uedy* o płaskim dnie i stromych zboczach oraz płaskie powierzchnie litej skały, na której porozrzucane są okruchy skalne. Skały często pokryte są czarną, rzadziej rudą lub brązową, żelazistą polewą pustynną. Grubość polewy bywa różna, w niektórych obszarach nawet kilkucentymetrowa. W Egipcie „czarne pustynie” znajdziemy koło Asuanu i *Bahariya*. Na SW od Kairu polewą pustynną zbiera się i przetapia w hutach.

Pustynia kamienista jest niemal bezwodna. Roślinność jest tam (nawet jak na pustynię) wyjątkowo rzadka, ale różnorodna. Odizolowane płaty roślinności w dnach *uedów* cechuje duży endemizm flory. Wzdłuż brzegów Morza Czerwonego, gdzie wilgotność powietrza wzrasta, zwarcie roślinności jest większe. Pojawia się półpustynia z kolczastymi drzewami i krzewami (*Retama raetam*, *Genista saharne*), ostnicami, rosną też gatunki z rodziny wilczomleczowatych.

Serir (bruk pustyniowy) – występuje na połączonych, niemal płaskich skłonach wyżyn, często u podnóży *quest*, oraz na rozległych stożkach napływowych u wylotu *uedów*. Wierzchnią warstwę tworzą drobne okruchy skalne, które noszą ślady transportu wodnego i porysowane są w wyniku deflacji. Na powierzchni *seriru* udział drobnych frakcji jest minimalny, gdyż piasek i pył został wywiany.

Seriry mają barwę uzależnioną od koloru zwietrzliny, najczęściej szaro-fioletową, niekiedy okruchy skalne pokrywa „lakier pustyni” – czarna, brązowa lub rdzawo-czerwona polewa. Pustynia żwirowa to krajobraz monotony, gdzieś niedługo porośnięta bywa przez trawy *Aristida*, pioluny oraz kolczaste krzewy. Po płaskich, żwirowych równinach można godzinami jechać na przełaj. Dostępność komunikacyjna sprawia, iż wiele dróg i tradycyjnych traktów prowadzono właśnie po *serirze*. Drogi gruntowe nie są dokładnie wytyczone. Tworzy je znacznej szerokości rozjeżdżony pas, który jest jednym z ważnych czynników degradacji środowiska przyrodniczego na pustyniach (Plit, 1995) Fig. 6.

Pustynia ilasta występuje najczęściej w obniżeniach terenu, w bezodpływowych kotlinach lub w dnach *uedów*. Płaskie równiny pustyni ilastych rzadko zajmują większe powierzchnie. Krajobraz urozmaicają niekiedy ostańcowe pagórki, w najniższych częściach obniżeń często gromadzą się osady solne. W okolicy Siwy podziwiać możemy naturalne słone jeziora i solniska (*szotty* = *sebkhi*), największy z nich to *Munchapad el Kattara* (*Munchapad el Quattara*). Zajmują one ogromne powierzchnie, a tafle soli pokryte cienką warstwą wody odbijają



Fig. 7. Serir u podnóża *Questa Abu Said* koło Farafrы • Serir et the foot of the *Abu Said Questa* near Farafra.

światło niczym lustro. Brzegi *szottów* oraz zagłębienia terenu, gdzie często pojawiają się wysięki wody, porośnięte są przez zbiorowiska roślinności wodnej (sity i trzciny) oraz słonolubnej (zwłaszcza krzewy tamaryszków) Fig. 11. Na Saharze zwarcie roślinności na pustyni ilastej jest największe, choć bogactwo gatunkowe nie jest duże. Mało zasolone fragmenty pustyni ilastych są żyzne, chętnie bywają brane pod uprawę. Ogrody w większości oaz usytuowane są na ilastym podłożu.

Farafra i jej okolice

Rozległy płaskowyż Pustyni Libijskiej, którego plateau leży na wysokości 300-350 m. n.p.m., zbudowany jest z eoceńskich wapieni i kredy. W okolicy Farafrы opada on stromą, porozcinaną erozyjnie skarpą zwaną *Questa Abu Said*. Jest to bardzo duża forma – jej długość przekracza 75 km, a wysokość wynosi przeciętnie około 150 metrów, ale miejscami przekracza 250 m. U jej stóp rozciąga się rozległe obniżenie. Dno niecki łagodnie opada z południowego zachodu ku północnemu wschodowi, schodząc od wysokości 120 nawet do poniżej 50 m n.p.m. Cechuje się ono wyrównaną rzeźbą terenu, a jedyne urozmaicenia tworzą płytkie bezodpływowe obniżenia i nieliczne wzgórza ostańcowi.

W dnie niecki niemal poziomo zalegają wapień i kredy wieku paleoceńskiego. Są one urozmaicone cienkimi przewarstwieniami łupków i wkładkami wapieni wzbogaconych w konkrekcje krzemienne. Osady paleoceńskie podścielone są około metrowej grubości warstwą brunatnej, gliniastej zwietrzliny, stanowiącej strop górnokredowej formacji nubijskiej. W południowej części obniżenia, w okolicy miasta *Qasr el-Farafra*, w dnie niecki odsłaniają się kredowe piaskowce nubijskie. Na wschód od miasta zalegają one na powierzchni i tworzą równinę, z której wystają pojedyncze ostańce. Stara twierdza (*Qasr*), a dziś znaczna część miasta Farafra, zbudowane zostały na jednym z takich wzniesień.

Osady czwartorzędowe nie są miększe i nie zajmują dużych powierzchni. Są to stokowe pokrywy kamiennie-gruzowe u stóp kuesty, piaski i żwiry osadzone w dnach *uedów*, a także gliny i iły zalegające dna obniżeń. Jedynie na wschód od miasta Fa-

rafra część obniżenia zajmują rozległe, zwydmione pola piasków czwartorzędowych. Zasięg pól piaszczystych jest zmienny, na przedpolu występują pojedyncze, izolowane wydmy inicjalne.

Jak na warunki saharyjskie, *Qasr el-Farafra* jest wyjątkowo dogodnie położona ze względu na warunki środowiska przyrodniczego. Twierdza zbudowana na ostańcu erozyjnym wykorzystywała naturalne właściwości obronne, a górując nad okolicą mogła kontrolować szlaki karawan. *Qasr el-Farafra* powstał w miejscu, gdzie na powierzchni występują wychodne wodonośnych piaskowców nubijskich i istnieją samoczynne źródła artezyjskie. Naturalnymi wypływami zasilane są również jeziora występujące na zachód od Farafrы. Woda źródłana jest nieco zasolona, na co wskazuje pośrednio, zmierzona wielkość przewodnictwa elektrycznego. Woda źródłana wykazuje 413 μS (mikrosimensów), woda w jeziorach – 730 μS . Dawniej na wschód od miasta funkcjonowało wiele źródeł, niektóre miejsca wypływów zlokalizowano na podstawie wytrąconych osadów trawertynowych.

Osada i twierdza wykorzystywały obfite źródła wody wypływające tuż pod szczytem wzniesienia. Ogrody oazy Farafra rosną na łagodnych, zachodnich i południowo-zachodnich, stokach piaskowcowego wzgórza oraz na stromych zboczach północnych. W podłożu zachowała się tam warstwa zwietrzliny gliniastej i pylastej, na której wytworzyły się uprawiane w oazach gleby. Zagospodarowane też zostały dwa izolowane ogrody, o niewielkiej powierzchni, położone na wschód od osady. Zasilane są one naturalnymi, mało wydajnymi wypływami wody. Woda z jednego ze źródeł doprowadzona jest do mini-oazy *faggara* (podziemnym kanałem) o długości 280 m, przedłużonym naziemnym tunelem długości 100 metrów (Fig. 9). Funkcjonująca od setek lat *faggara* jest atrakcją turystyczną. Gdy zaczęło brakować wody ze starego źródła, obok, na wierzchołku wzniesienia wykonano nowy odwiert o głębokości 115 m, sięgający do wód głębinowych. Woda plejstocenska, wydobywana z odwiertów głębinowych, wykazuje niskie zawartości rozpuszczonych anionów i kationów, jej przewodnictwo wynosi 220 μS , pH 8,4, a temperatura 47°C. Jest schładzana o kilka stopni w niewielkim basenie i w krętych kanałach irygacyjnych na szczycie wzniesienia, a następnie

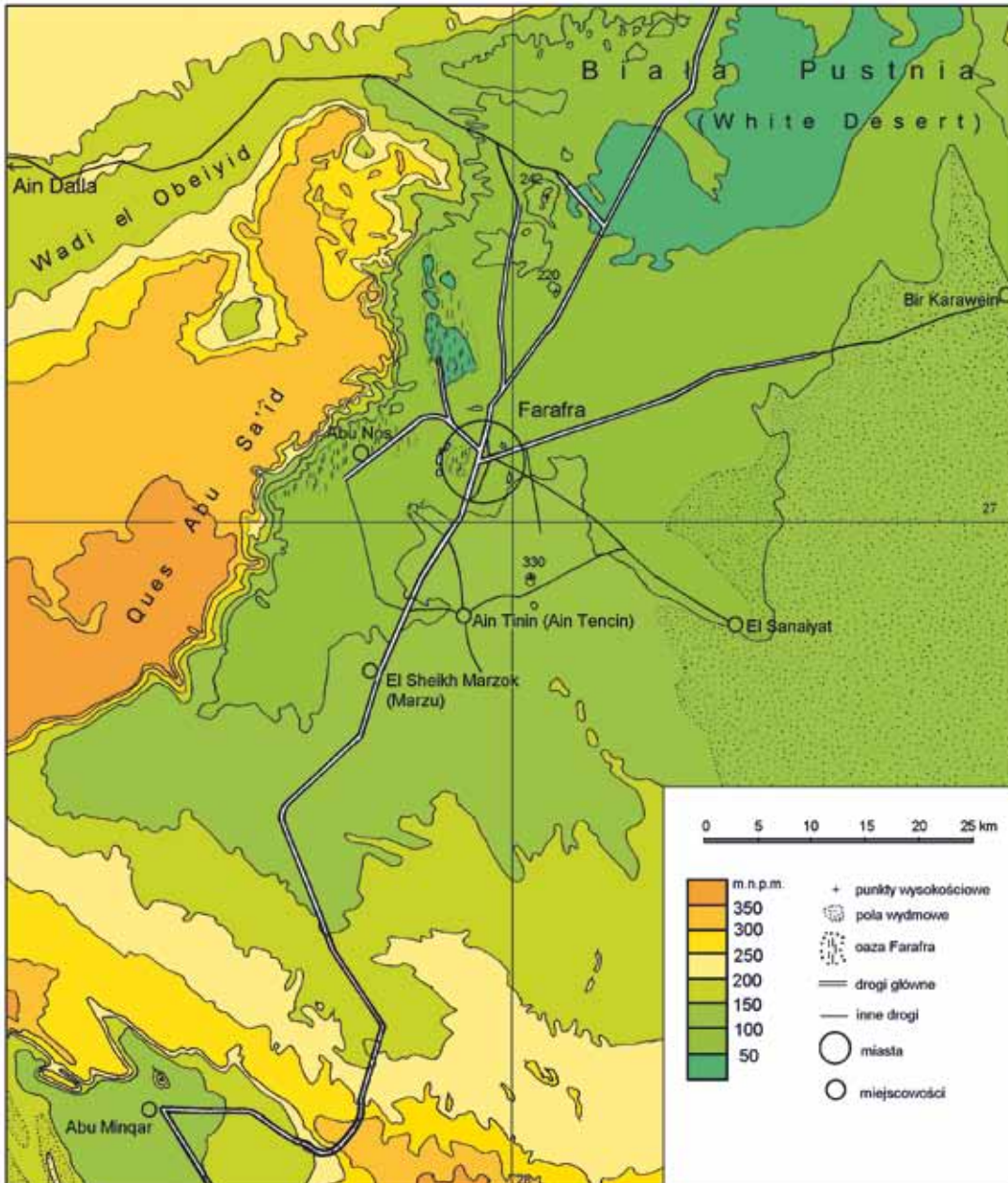


Fig. 8. Mapa hipsometryczna okolic Farafrы (wg Joint operations graphic, Sheet Farafra I : 25000 uzupełniona, poprawiona) • Hipsometric map of the Farafra surrounding (after Joint operations graphic, Sheet Farafra, I : 25 000 scale updated, and replemented)

woda sływa grawitacyjnie nawadniając wszystkie sady, warzywniki oraz pola położone u stóp wzgórz.

Największym zagrożeniem rolnictwa w obszarach suchych jest wzrastająca koncentracja soli w nawadnianych glebach. Przestrzenny rozkład zasolenia obszarów nawadnianych zgodny jest z ukształtowaniem terenu. Najmniejsze zasolenie występuje na wierzchołku wzgórz, największe w bezodpływowych obniżeniach. Ponieważ wody używane w systemie irygacyjnym są już nieco zasolone, niska wartość zasolenia (78 US) gleb na wierzchołku świadczy o intensywnym procesie wymywania soli z gleby. Spływając w dół systemem kanałów woda zasila uprawy pierwotnej oazy *Farafra* rozpuszczając i wypłukując nadmiar soli z gleby. Dlatego też, mimo tysięcy lat uprawiania, gleba nie utraciła żyzności (Krajewska & Plit, 2005).

Proces akumulowania soli obserwowany jest u podnóza

wzniesienia Wzbogacone solą wody pomelioracyjne odprowadzane są kanałem zbiorczym poza teren uprawny. Część soli gromadzi się w bezodpływowych zagłębieniach, które występują na południe od oazy.

Na pustyni, zwłaszcza w Nowej Dolinie, w wyniku rozrzućnej gospodarki wodnej, powstało w ostatnich latach wiele małych zbiorników, o powierzchni zmiennej w ciągu roku. Bezpośrednie sąsiedztwo zbiorników porasta bujna roślinność. Jeziorka i stawy zasiedlone zostały przez liczne gatunki ptactwa wodnego, najliczniejsze są małe czaple. W czasie sezonowych wędrówek na brzegach tych zbiorników odpoczywają ptaki przelotne. Widok bogatego życia biocenozy tych jeziorek jest szokujący w krajobrazie pustyni. W wyniku ogromnego parowania większość zbiorników wodnych szybko ulega zasoleniu, wzdłuż brzegów pojawiają się wytrącenia soli, w formie różnobarwnych wykwitów. Zmienia się

również roślinność. W zasolonych obniżeniach dominują różne gatunki tamaryszków, traw i sitowia (Fig. 11).

Biała Pustynia

Wielką atrakcją turystyczną okolic Farafrzy jest Biała Pustynia. Położona jest na północ od miasta, w odległości około 40 km, częściowo w dnie niecki, u wylotu *Wadi al Obeiyd* i obejmuje też fragment silnie rozczłonkowanej krawędzi *questy*. Jest to obszar nagromadzenia fantastycznych form powstałych w wyniku selektywnego wietrzenia eolicznego. W miękkim, paleoceńskim wapieniu i kredzie wyrzeźbione zostały przez wiatr skalne grzyby, wieżycy i baszty. Mają one wysokość od kilku do kilkudziesięciu metrów, gdzieśgdzie zachowały się pojedyncze, większe pagórki, na ogół o mniej urozmaiconych kształtach. Na Białej Pustyni dziwaczne formy rzeźby wyeksponowane są też przez dziwną kolorystykę tego krajobrazu. Ostańcowe skałki są matowe i śnieżnobiałe, otaczają je żółte, drobne formy powstałe ze zwydmionych piasków, zaś lekko faliste skały podłoża pokryte są czarną, lśniącą polewą pustynną. Na powierzchni ostańców w wielu miejscach można zaobserwować krystaliczne szczotki kalcytowe, odbijające i załamujące światło, stąd jeden z fragmentów Białej Pustyni nosi nazwę Góry Kryształowej (Kryształowej Pustyni) Fig. 10a i b.

Na Białej Pustyni, a także, acz rzadziej, w bezpośrednim pobliżu miasta Farafra, występują (dość gęsto i równomiernie rozsiane) konkrety żelaziste, przybierające rozmaite kształty. Wśród znalezionych okazów dominowały bezpostaciowe, ciężkie okazy o wydłużonym kształcie, niekiedy przypominające formą kuliste „jeże”, o średnicy 1 – 3,5 cm (Fig. 11). Po analizie laboratoryjnej okazało się, że są to rozmaite pustynne konkrety getyту $FeO(OH)$. Wstępnie minerał krystalizował w formie koncentrycznie ułożonych igielek, następnie, pod wpływem gorącego klimatu, rekrystalizował, przyjmując zaskakujące kształty. □



Fig. 9. Funkcjonująca od setek lat *foggara* jest atrakcją turystyczną
• The *foggara* operating since hundreds of years is a significant tourist attraction



Fig. 11. *Shott* koło oazy *Siwa* • *Shott* near the *Siwa* oasis



Fig. 10. a i b. Fantastyczne formy wy-
rzeźbione przez wiatr • Fantastic form
carried by the wind

Summary

Egypt's deserts – geotourist attraction

Joanna Plit

Egypt is the country of rich, poorly known nature. The geotourism is not well developed because of difficult approach and extreme conditions existing on the desert. The paper contains brief characteristic of Egyptian climate conditions (from the point of view potential tourist), of the extreme phenomena and the approach of accommodation and different means of traveling.

In Egypt one can find all the classic desert landscapes: clayey, sandy, gravelly deserts and rocky “hammadas”. Here and there occur shaded oases with palms, alkali *shotts*, dry wadi and shifting sward dunes. The types of desert and their localization, the geological, litological and morphological features, approach to water and plant cover are described below.

The bottom of the Libyan depression is covered with almost flat – lying Paleocene chinks and limestones, interbedded within thin shales and limestones enriched with flints. The Paleocene deposits are underlain by about a metre-thick layer of brown, clayey rock, constituting the roof of the Upper



Fig. 11. Pustynne konkretje getytowe i polewa pustynna • Desert goethite concretions

Cretaceous Nubian Formation. Which crops out in the southern part of the depression, near the town of *Qasr el-Farafra*. The sandstones form a plain from which single island mountains protrude. *Qasr el-Farafra* town was built at most favorable site. The castle constructed on the island rock made use of the natural defense conditions, and, towering over the neighborhood, provided a perfect control of the caravan routes. However, its specific location was determined by the presence of water. *Qasr el-Farafra* was built at the site where water-bearing Nubian Sandstones occur at the surface, along with artesian springs, e. g. the old spring in the oasis, supplying the *foggara* (Krajewska & Plit, 2004). The natural outflows also supply ponds west of Farafra. The spring water is a somewhat mineralized, which is indirectly confirmed by the values of the measured electric conductivity. The gardens of Farafra oasis grow on the western and south-western, gentle slopes of the sandstone hill as well as on steep, northern slopes. Soils developed on the layer of clay as weathering cover are now used for agriculture in the oases.

When water discharge from the old spring became insuffi-

cient, a new, 115-metre deep water well was dug at the nearby hilltop. Pleistocene water extracted from deep wells has low TDS and conductivity at a level of 220 μS .

Due to the fact that the outflow temperature of 47°C is too high for direct plant watering, water is cooled down to 41°C in a small pool. The cooling process is then continued in the meandering irrigation channels at the hilltop. Then water flows down gravitationally and irrigates all the orchards, vegetable gardens and fields situated at the foot of the hill.

About 40 km north of Farafra extends the White Desert, situated partly at the bottom of the basin, at the mouth of Wadi al-Obeiyd, and partly including a fragment of a deeply dissected escarpment. This is an area of fantastic rock formations, which developed as a result of selective eolian weathering. In the soft, Paleocene limestone and chalks, the wind has sculpted such eerie forms as mushrooms, turrets or towers, of heights ranging from several to several dozen meters. Occasionally, one can see single hills with less bizarre shapes. The dream-like appeal of the relief forms of the White Desert is emphasized by the bizarre colours of its landscape.

Literatura (References)

- Ezzat 1973. Egypt. *Groundwater Resources in Arab Countries, Science Monogr.*, 2:101-142.
- Krajewska L. & Plit J., 2005. The natural environment of Farafra and surroundings. In: Plit F. (ed) *Development in the Desert. The case study of the Farafra oasis Egypt*. Warszawa : 41-56.
- Plit F. 1995. Pustynienie antropogeniczne na obrzeżach Sahary i w Azji Środkowej. Studium porównawcze. *Uniwersytet Warszawski, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych*, Warszawa, :144 pp.
- Schild R., Wendorf F. 1977. *The prehistory of Dakhla Oasis and Adjacent desert*. Ossolineum. Wrocław - Warszawa - Kraków - Gdańsk, Zakład Narodowy Imienia Ossolińskich Wydawnictwo PAN, 259 pp.
- Schild R., Wendorf F. 1981. *The Prehistory of an Egyptian Oasis*. Ossolineum, Wrocław - Warszawa - Kraków - Gdańsk, Zakład Narodowy Imienia Ossolińskich Wydawnictwo PAN, 184 pp.
- <http://encyclopedia.pwn.pl/>