

Zarys morfostrukturalny i geomorfologiczny Maroka

Abdellah Laouina

Wydział Filologii i Nauk Humanistycznych, Uniwersytet Mohameda V, Rabat
e-mail: laouina@menara.ma

Maroko, położone na północno-zachodnim skraju kontynentu afrykańskiego, jest częścią Maghrebu – regionu geograficznego ograniczonego od północy przez Morze Śródziemne, od zachodu przez Atlantyk, a od południa i południowego-wschodu przez Saharę. Ten uprzywilejowany geograficznie region stanowi łącznik pomiędzy kontynentem europejskim i afrykańskim. Duża rozciągłość równoleżnikowa Maroka, długość linii brzegowej (3000 km nad Atlantykiem i 500 km nad Morzem Śródziemnym), a także dynamika rzeźby, mają istotny wkład w duże zróżnicowanie środowisk oraz krajobrazów geograficznych.

Rzeźba w dużej części nawiązuje do kształtu zamknięcia kontynentalnego Morza Śródziemnego przez kontynent afrykański. Zamknięcie Morza Śródziemnego tworzą hercynidy powstałe w końcu ery paleozoicznej. W mezozoiku i na początku trzeciorzędu uległy one przekształceniu w bruzdy i obniżenia sedymentacyjne. W oligocenie a następnie w neogenie, naprężenia tektoniczne typowe dla obszaru śródziemnomorskiego zakończyły formowanie dwóch ciągów górskich – Rifu na północy i Atlasu na południu.

Równiny marokańskie, rozwinięte z zachodu na wschód od 300 do 400 km, nawiązują do pasm górskich tworzących podstawę podziału regionalnego. Topograficznie Maroko może być podzielone na 3 części: górską – obejmującą Atlas i Rif, atlantycką – na którą składają się równiny i spłaszczenia oraz największą – marokańską wschodnią z Saharą, składającą się z platform rozdzielonych mniej lub bardziej wyraźnymi pasmami góorskimi.

Pod względem strukturalnym Maroko składa się z czterech jednostek:

- jednostki stabilnej od najdawniejszych czasów, która rozciąga się od Mauretanii na południu po strefę południowego Atlasu na północy; jednostka obejmuje zatem pasmo Antyatlasy, równiny i hamady Presahary, jak również całość Sahary atlantyckiej,
- jednostki górskiej Atlasu, składającej się z wyniesionych pasm, których różnowiekowe trzony zostały sfałdowane, zdyslokowane i wyniesione na początku trzeciorzędu, a następnie ulegały licznym cyklom deformacyjnym i erozyjnym,
- jednostki mesety, którą tworzą równiny i wyniesione spłaszczenia Maroka atlantyckiego oraz na wysokie równiny marokańsko – orańskie na wschód od Atlasu Średniego. Obejmuje regiony sfałdowane pod koniec paleozoiku (orogeneza hercyńska), które od etapu środkowo triasowego wyrównywania powierzchni pozostały stabilne (nie licząc wielkopromiennych ruchów wznoszących). W starych masywach rozwinęły się dzięki tym ruchom szerokie baseny sedymentacyjne z dość miękką pokrywą, a także baseny fosforytowe oraz obniżenia podlegające subsydencji z miękką akumulacją osadów.
- jednostki Rifu na północy, która pokrywa się z granicą algierskiego Atlasu Tellskiego. Strefa ta pozostała zanurzona i była obszarem sedymentacji aż do miocenu; gwałtowne ruchy kompresyjne sprzyjały ślizganiu warstw nasuwanych ku południowi, a więc w kierunku bruzdy południowego Rifu, oddziałającej jednostkę Rifu od jednostek mesety i Atlasu.

1. Jednostka południowa Antyatlasy i Sahary.

Strefa saharyjska i przedsaharyjska rozciąga się na południe od pasma Atlasu i łączy Maroko z Afryką zwrotnikową. Jest związana z tarczą afrykańską, która od końca prekambriu ulegała jedynie nieznacznym deformacjom. Ten stary cokół (granitowy, riolitowy i łupkowy), fałdowany, dyslokowany

i wyrównywany (Ifni-Kerdous-Saghro-Ougnat) został przykryty przez bardzo miększe serie paleozoiczne, zapoczątkowane przez wapienie formujące szkielet AntyAtlasu, które następnie zostały przykryte łupkami osłoniętymi formacjami piaskowcowymi i kwarcytami. Ogólna struktura w kierunku południowym i południowo-wschodnim posiada odmienną rzeźbę erozyjną, rozwiniętą w wyniosłych grzbietach i szerokich łupkowych obniżeniach (region Bani, Dra, Tafilalt). Struktura ta zanurza się pod współczesnymi pokrywami hamady Seguiet el Hamra na SW, Tindouf'u w centrum i Guir na wschodzie. Związane są z nimi bardzo monotonne wyniesione równiny, rozciągające się na znacznych przestrzeniach. Materiał tych równin utrwalaony jest plioceńskimi wapieniami jeziornymi. Również inne, starsze formacje przykrywają osady paleozoiczne. Należy do nich w szczególności pokrywa kredowa, będąca podłożem pustyń kamienistych na południowym zachodzie (region Laayoune) i obszaru Tafilalt (Kem Kem ku S i Meski ku N).

W kierunku SE i S podłoże ponownie się wznosi. Serie paleozoiczne tworzą krajobraz appalachijski z grzbietami i obniżeniami. Dalej występuje wyrównane podłoże prekambryjskie zbudowane z granitoidów i skał metamorficznych rozciągające się w kierunku Mauretanii.

Nieco wcześniej ten szeroki obszar uległ maghrebskiej transgrasji atlantyckiej, która utworzyła rozległą wstęgę brzeżną, zbudowaną z piaskowców i wapieni morskich. Ostatnie przekształcenia były przede wszystkim wywołane ruchami neotektonicznymi oraz stanowiły efekt zmian klimatycznych. Zgodnie z ewolucją tektoniczną można wyróżnić strefy wciąż podnoszone i erodowane (góry i spłaszczenia), strefy bardziej stabilne w obniżeniach, zakryte przez formacje powierzchniowe (bruzdy Dra w szczególności) oraz niecki bardziej lub mniej obniżone, jak Souss, Khéla z Ouarzazate lub Tafilalt. Suchość klimatu wyjaśnia wyjątkowość form rzeźby: lekkość krawędzi, liczne załomy, duże nachylenie podciętych stoków, poniżej których rozciągają się zagłębienia; procesy i formy eoliczne w misach piaszczystych; silnie rozcięte obniżenia krasowo-deflacyjne, niektóre schodzące poniżej poziomu morza, itd.

2. Jednostka atlantycka

Atlas tworzą masywne, podniesione jednostki, ciągnące się od Atlantyku do granicy algierskiej na szerokości od 150 do 200 km. Atlas Wysoki i Atlas Średni są górami młodymi z wysokimi szczytami. Są to regiony zasobne w wodę, pokrywę leśną i pastwiska, o uderzających kontrastach między stokami północnymi i bardziej nasłonecznionymi, południowymi.

Fałdy nasunięte zbudowane są z paleozoicznych, epikontynentalnych osadów morskich, z przewagą karbońskich. Razem z tą pokrywą, silnemu podniesieniu uległy także bloki tarczy hercyńskiej i prekambryjskiej, zwłaszcza w Wysokim Atlasie zachodnim, gdzie tworzą one najbardziej wyniosłe pasma górskie Afryki Północnej.

Atlas obejmuje najwyższe grzbiety górskie Maroka (4165 m n.p.m. w Atlasie Wysokim, 3331 m n.p.m. w Atlasie Średnim). Składa się z szerokich jednostek o budowie masywnej, z rzeźbą krawędziową. Budowa cokołu wymusza wydłużenie jednostek strukturalnych. Najważniejsza granica pokrywa się z nasunięciem Atlasu Południowego i przebiega wzdłuż południowego skłonu Atlasu Wysokiego. Charakter rzeźby związany jest z przeważającym stylem tektoniki, reprezentowanym przez fałdy skrzynkowe, zwłaszcza w paśmie Azilal; istnieją także we wschodnim Atlasie Wysokim antykliny ściśnięte i przesunięte. Ostatnie i wciąż zachodzące ruchy wznoszące tłumaczą duże deniwelacje i widoczną w przekroju wyrazistość rzeźby.

Wiele problemów związane jest ze zróżnicowaniem litologicznym oraz układami tektonicznymi. Możliwe jest wyróżnienie czterech głównych typów rzeźby:

- plateau krasowe zbudowane z wapieni, przekształcane przez procesy krasowe, odpowiadające strukturze płytowej, lokalnie ondulowanej lub ściętej (NW Atlas Średni);
- izolowane grzbiety górskie pośrodku szerokich obniżen synklinalnych lub szerokie obniżenia, wcięte i wyrównane, odpowiadające kierunkom tektonicznym wschodniej części Atlasu Wysokiego i Atlasu Saharyjskiego w Algierii;
- Struktury wapieni masywnych tworzą silnie sfałdowane grzbiety, pochylone i ścięte, budujące centralną część Atlasu Wysokiego, regionu najtrudniej dostępnego w Maroku
- Podłoże paleozoiczne i prekambryjskie uległo maksymalnemu podniesieniu na południe od Marrakeszu, w zachodniej części Atlasu Wysokiego. Podłoże, silnie pocięte uskokami, z głęboko wcię-

tymi dolinami i stromymi stokami jest pozbawione pokryw stokowych, z powodu silnej erozji. Charakterystyczne są duże deniwelacje.

3. Jednostka mesety

Region wschodni (wysokie równiny marokańsko-orańskie oraz równiny i plateau Maroka atlantyckiego) założony jest na platformie niedawno poddawanej ruchom deformacyjnym. Wyróżnić można w ich obrębie dwa typy rzeźby: starych masywów i równin akumulacyjnych.

Rozległy „amfiteatr” Maroka atlantyckiego jest założony na równinach przybrzeżnych (Gharb, Chaouia, Doukkala) oraz równinach wewnętrznych (Tadla, Haouz), oddzielonych przez wyniesione równiny bardziej lub mniej jednorodne (Plateau central, Rehamna, Plateau des Phosphates). Region jest otwarty na wpływy oceaniczne. Sprzyjające warunki klimatyczne przyczyniły się do wykształcenia dobrych gleb oraz zapewniły potencjał do prowadzenia irygacji.

Podłoże paleozoiczne zostało tutaj silnie sfałdowane w czasie orogenezy hercyńskiej i uległo całkowitemu wyrównaniu na początku triasu. Obszar ten pozostał lądem do okresu jury, lecz w kredzie i w eocenie ponownie ulegał zalewom morskim. Zalewy morskie stworzyły baseny sedymentacyjne Khouribga i Gantour, w których odłożyły się serie marglisto-wapienne i piaszczyste, jak również rozległe pokrywy fosforytowe. Ewolucja tektoniczna współtworzyła z procesami erozyjnymi rzeźbę rozcięć wyciętych w starych masywach. W obszarze tym zaznaczyła się także tendencja do wynoszenia (Plateau Centralne, Rehamna, Jbilet), w wyniku czego powstało wiele poziomów zrównań, takich jak Plateau Oulmès. Można zauważyć, że przypomina to typ rzeźby zagłębień erozyjnych innych niż typ appalachijski (przykład z obniżenia Azrou), zaś widać wyraźnie, że obszary sedymentacyjne związane są z rzeźbą strukturalną kuest i krawędzi.

Marokańska jednostka mesety atlantyckiej jest znana ze względu na procesy subsydencji w strefie brzegowej, które doprowadziły do powstania równin i obniżeń. Równiny wewnętrzne są strefami przedgórza Atlasu, odwadnianymi przez duże ouedy: Oum Rbia dla równiny Tadla, Tensift dla równiny Haouz. U podnóża gór powstały rozległe stożki napływowe, zaś część materiału ulegała dalszemu wynoszeniu przez ouedy. Centralna część równiny jest zbudowana z osadów młodszych.

Równiny przybrzeżne są bardziej złożone, ze względu na otoczenie przez wyniesione równiny oraz obszary morskich zalewów maghrebskich. Z tej przyczyny, składają się one z dwóch części: węższego lub szerszego pasa przybrzeżnego o rzeźbie falistej, pochodzenia morskiego i wydmowego, oraz strefy wewnętrznej nadbudowanej osadami zrzucanymi z lądu, włożonymi skrzynkowo jedno w drugie, ze względu na stabilność tektoniczną obszaru. W niektórych miejscach znajdują się stare aluwia piaszczyste i współczesne czarne osady ilaste rozwinięte na brzegach obszaru, z racji czego istnieje duża zmienność warunków edaficznych.

Na wschód od Atlasu Średniego, jednostka mesety jest bardziej złożona. Składa się z obniżonej, wyrównanej rymny ciągnącej się wzdłuż doliny Moulouya oraz wysokich stabilnych równin, na których pod koniec trzeciorzędu zakumulowały się wapień jeziorne. Te wysokie równiny należą do krajobrazu platformowego, który podlegał licznym etapom wyrównywania i kolejnym fazom sedymentacji. Swój kształt uzyskał ostatecznie w pliocenie.

Część północna jednostek mesety i Atlasu jest złożoną strefą, która oddziela te dwie jednostki od jednostki Rifu. Styka się ona z obniżeniem południowego Rifu, które po zalaniu nasuniętych warstw funkcjonowało jako zatoka morska łącząca w tortonie i mesynie Atlantyk z Morzem Śródziemnym. Ta podlegająca obniżaniu zatoka była strefą sedymentacji morskiej, następnie w pliocenie – osadów jeziornych, takich jak wapień Sais. Część tej zatoki była obniżana aż do czwartorzędu. Dotyczy to dzisiejszej równiny Gharb, która pozostała obniżającym się basenem i jako równina stanowi bazę erozyjną ouedu Sebou i jego dopływów.

4. Jednostka Rifu

Rif tworzy rozległy łuk, składający się z nasuniętych warstw, które pochyliły się z północy na południe a następnie, w miocenie, znalazły się w obecnym położeniu. Rif jest pasmem typu alpejskiego, składającym się z jednostek, mniej więcej równoległych do wybrzeża Morza Śródziemnego.

Początkiem formowania Rifu była geosynklina, która funkcjonowała od triasu i wypełniła się mięszymi osadami, w szczególności łupkowo-piaskowcowymi. W południowej części obniżenia sedymentacyjnego są to lokalnie także wapienie lub margle.

W górnym miocenie ruchy tektoniczne przyczyniły się do tworzenia warstw, które następnie ślizgały się w kierunku południowym. Najdalej na południu występują gliniasto-margliste warstwy Prerifu. Wewnętrzna strefa Rifu składa się przede wszystkim z parautochtonicznego fliszu, który podściela warstwy fliszowe. Na północy pasma występują warstwy złożone z osadów centrum geosynkliny, to znaczy z warstw wapieni formacji dorsalu i warstw paleozoicznych wybrzeża Morza Śródziemnego. Pasma Rifu jest młode i nigdy nie podlegało ogólnym procesom zrównującym. W przeciwieństwie do pozostałych obszarów, Rif jest pasmem dynamicznie rozcinanym przez układ dopływów Ouerrha na skłonie południowym oraz przez krótkie ouedy, które schodzą w kierunku Morza Śródziemnego

Gleby

Współczesne gleby ukształtowane zostały w wyniku długiej ewolucji pod wpływem klimatu i pokrywy roślinnej. Warunki klimatyczne podlegały głębokim, cyklicznym zmianom od momentu wynurzenia mio-plioceńskiego. Klimat, struktura rzeźby i litologia wyjaśniają zróżnicowanie przestrzenne gleb i odmienność ich typów zależnie od topografii. Elementy te są silnie powiązane z rozwojem i zróżnicowaniem rolnictwa marokańskiego.

W wilgotnych i średnio wilgotnych środowiskach morskich, czerwonoziemy zawierają czasem wytrącenia i skorupy żelaziste, ponieważ w obszarach sztucznie nawadnianych ługowanie powoduje zubożenie wyższych poziomów glebowych oraz wytworzenie poziomów ilastych, które z kolei mogą sprzyjać rozwojowi procesów hydromorficznych. Lokalnie występują nawet gleby typu podzols.

W środowisku kontynentalnym, ze względu na następowanie po sobie faz laterytyzacji, przemywania i oskorupienia węglanowego, gleby są mniej mięszsze. W górach można znaleźć gleby brunatne leśne, z dużą zawartością humusu. O wiele powszechniej, na wychodniach skalnych dominują litosole i rankery.

Środowisko półsuche jest przede wszystkim reprezentowane przez rozwój oskorupienia węglanowego. Równocześnie można znaleźć słabo rozwinięte gleby na podłożu kamienistym na tarasach i stokach, terra rossa na wychodniach skał wapiennych i oskorupieniach, vertisole na równinach zbudowanych z osadów ilasto-mułkowych z tendencją do wyraźnej retencji.

W klimacie suchym i saharyjskim, procesy solne w glebach są częste i wzmagają się w trakcie nawadniania. Czasem, w dolnych odcinkach dolin i w ujściach ouedów tworzą się gleby halomorficzne. Gleby inicjalne, słabo wykształcone występują na obszarach półpustynnych i pustynnych (krawędzie skalne, regi i pustynie kamieniste, pustynie piaszczyste oraz izolowane wydmy na równinach i w dolinach).