

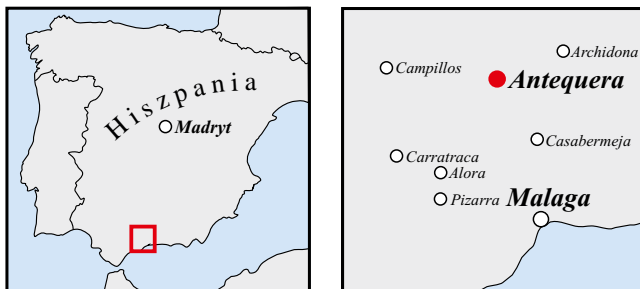
Torcal de Antequera – kamienne miasto w Andaluzji

Torcal de Antequera – stony town from Andalusia

Małgorzata Janusz¹, Marek W. Lorenc²

¹ Universidad de Granada, Facultad de Ciencias, Departamento de Botánica, Campus de Fuentenueva, 18071 Granada, Spain; gosjanusz@gmail.com

² Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Architektury Krajobrazu, pl. Grunwaldzki 24a, 50-363 Wrocław; marek.lorenc@up.wroc.pl



Treść: Torcal de Antequera jest przykładem jednego z najlepiej zachowanych krajobrazów krasowych w Europie. Obszar ten budują jurajskie wapień oolitowe, brekcyjne i okruczowe, bardzo wyraźnie warstwowe i silnie splekane regularnym systemem rozwierających się szczelin. Na względnie niewielkim obszarze (20 km²) wydziela się cztery dobrze zróżnicowane strefy geomorfologiczne. Na powierzchni występuje bogactwo form powstałych na skutek erozji wodnej i eolicznej, a pod ziemią przebiegają głębokie kominy, zawile korytarze i rozległe jaskinie. Od 1978 roku obszar Torcal de Antequera został objęty prawną formą ochrony przyrody i zyskał status parku naturalnego; w roku 1989 zakwalifikowany został jako stanowisko naturalne. Obszar ten odznacza się wysokimi walorami geologicznymi oraz bogatym zróżnicowaniem flory (664 gatunki) i fauny (117 gatunków).

Słowa kluczowe: Hiszpania, Andaluzja, wapień, kras, ochrona krajobrazu, litofity

Abstract: The Torcal de Antequera is one of the best-preserved karst landscapes in Europe developed in Jurassic, oolitic, brecciated and detrital limestones. The rock formation is well-bedded and cut by a dense, regular fracture system. A relatively small area (20 km²) comprises four distinct geomorphological zones. At the surface visitors can recognize a variety of landforms produced by water and wind erosion whereas underground there exists a labyrinth of karst forms: deep shafts, meandering galleries and huge caves. Since 1978 the Torcal de Antequera has been protected as a Natural Park and since 1989 it has become a Nature Site. The park combines a collection of remarkable geological valours and an exceptional biodiversity.

Key words: Spain, Andalusia, Torcal de Antequera, Jurassic limestones, karst, landscape protection, lithophytes

Wstęp

Na południu Hiszpanii, w centralnej części południowej Andaluzji znajduje się jeden z najwspanialszych przykładów krasu europejskiego. Jest nim Park Naturalny Torcal de Antequera, leżący w prowincji (w polskim podziale administra-

cyjnym odpowiednikiem jest powiat) Malaga, przynależnej do *termino municipal* (odpowiednik naszej gminy) Antequera, której zawdzięcza drugi człon swej nazwy.

Do parku można dostać się z Malagi drogą krajową N-331, jadąc do miejscowości Antequera, a następnie lokalną drogą N-3310, wiodącą do Villanueva de la Concepción. Wjazd do parku znajduje się po przejechaniu około 12 km i minięciu Boca del Asno (Fig. 1).

Torcal de Antequera położony na wysokości 1198 m n.p.m. i zajmujący powierzchnię 20 km² zaskakuje swoimi niezwykle formami utworzonymi w wyniku połączenia erozyjnej działalności deszczu, a nawet śniegu oraz wiatru, z mało odpornym na tego typu zjawiska wapieniem. W konsekwencji tego długotrwałego procesu, dziś możemy podziwiać niezliczoną wręcz ilość niezwykle i charakterystycznych form skalnych, które tworzą labirynt dolin i łączących je korytarze, przypominając tym samym formę niezwykle miasta.



Fig. 1. Lokalizacja Torcal de Antequera • Location of Torcal de Antequera



Fig. 2. Strefa wejściowa do Parku Naturalnego Torcal de Antequera, fot. M.W. Lorenc • Entrance zone of the Torcal de Antequera Natural Park, phot. M.W. Lorenc

Nic więc dziwnego, że nazwa „Torcal de Antequera” zwyczajowo rozumiana też jako „kamienne miasto” lub „kamienne piekło”, używana jest chyba raczej na przekór panującym tu warunkom pogodowym, które szczególnie w zimie odznaczają się wysoką wilgotnością i przyczyniają się do powstawania gęstej mgły, co z kolei przekłada się na wyjątkową, owianą tajemniczością atmosferę tego miejsca (Fig. 2).

Budowa geologiczna

Park znajduje się w południowej części strefy zewnętrznej kordyliery betyckiej, która od okresu jurajskiego (210 milionów lat temu) po trzeciorzęd (25 milionów lat temu) stanowiła rozległe dno morskie. W wyniku długotrwałej akumulacji węglanowych szkieletów i muszli skorupiaków, a także późniejszych procesów cementacyjnych, po ustąpieniu morza utworzyły się tutaj miąższe pokłady skał wapiennych. Występują tutaj trzy typy wapieni: oolitowe, brekcjowate i okruczowe i wszystkie one powstały w górnej jurze (malm) około 150 milionów lat temu. Po kolizji mikroplaty tektonicznej Alborán z płytami iberyjską i afrykańską, we wczesnym miocenie podczas orogenezy alpejskiej materiał skalny powstały w wyniku sedimentacji, a następnie diagenety, został wypiętrzony na wysokość rzędu 1000 metrów ponad poziom morza. Procesowi temu towarzyszyło intensywne fałdowanie i powstawanie licznych uskokuw. W ten sposób został uformowany obszar tworzący obecnie strefę zewnętrzną Kordy-

liery Betyckiej (Martin-Algarra 1987; Villalobos, Pérez Muñoz 2007). Znacznie później utworzyła się seria pęknięć powodujących powstanie szczelin oraz systemu ortogonalnych uskokuw o przebiegu NW-SE i NE-SW, wzdłuż których dochodziło do znacznych przemieszczeń. Od tego czasu cały ten obszar podlegał erozji wodnej, lodowcowej i eolicznej, co w jednostce subbetyckiej, zbudowanej ze skał wapiennych, doprowadziło do rozwoju krasu – zarówno powierzchniowego, jak i podziemnego. Wielki łańcuch wapiennych gór rozciąga się od Sierra de Grazalema w prowincji Cadiz na zachodzie po Sierra Gorda w prowincji Granada na wschodzie.

Spękania i szczelinowatość skał ułatwiały migrację wód opadowych w głębsze partie górotworu, a także jej powierzchniowe zamarzanie w okresach zimnych. Na ten proces nakładało się częściowe rozpuszczanie wapienia przez wody opadów atmosferycznych o odczynie kwaśnym związanym z obecnością rozpuszczonego w nich dwutlenku węgla (CO_2). Zespół tych zjawisk spowodował tworzenie się i pomnażanie bardzo specyficznych form. Na pierwszym planie widoczna jest wyraźna oddzielność pozioma wapieni, wynikająca z ich struktury warstwowej, co jest rzadko obserwowane w wapiennych górach Andaluzji. Ta wyraźnie zarysowująca się horyzontalna struktura wynika z rytmicznej dysproporcji porowatości poszczególnych warstw, a co za tym idzie odmiennej zdolności do chłonięcia wody. W okresach zimnych, zamarzająca w szczelinach skalnych woda tworzyła tzw. kliny lodowe, które w swoisty dla tego typu erozji sposób rzeźbiły pojedyncze skały.



Fig. 3. Krajobraz Torcalu Niskiego, fot. M. Janusz • Landscape of the Lower Torcal, phot. M. Janusz

Złożone procesy erozyjne doprowadziły do powstania wielu naturalnych form skalnych, bardzo przypominających niektóre figury z życia codziennego, np. śruba – stanowiąca logotyp okolicy, kapelusz, trumna, lornetka, kielich, kość itp. Ponadto, rozpuszczanie skał na poziomie powierzchniowym powoduje powstanie żeber i żłobków krasowych, które trudno pokonywać pieszo.

Najbardziej charakterystyczne formy krasu powierzchniowego na terenie Parku Torcal de Antequera występują w strefie osiowej dużego fałdu, tworzącego w morfologii terenu rozległe plateau. Spotyka się tu m.in. leje krasowe, silnie postrzępione skałki, skalne blokowiska, kotły wirowe skomplikowane korytarze, a także pojedyncze ruchome bloki skalne. Pierwszy człon nazwy parku „Torcal” jest trudny do bezpośredniego przetłumaczenia, ale wywodzi się najprawdopodobniej od słowa „Torcas”, tłumaczonego jako synonim systemu zawiłych korytarzy, zaułków, zakamarów i zakrętów (torcer = *hiszp.* skręcać, zakręcać, wykręcać).

Podobnie jak w wielu obszarach wapiennych, także i tutaj mocno rozwinięty jest kras wgłębny, obfitujący w kominy, jaskinie i inne formy podziemne. Pochodzenie tych wszystkich podziemnych pustek wiąże się z aktywnością agresywnej wody opadowej, która wzdłuż licznych pęknięć i uskoków z łatwością infiltrowuje w głąb, rozpuszczając głębsze partie wapieni. Podobnie jak wszystkie obszary krasowe, także Torcal de Antequera przedstawia bogactwo kominów, jaskiń i innych podziemnych przestrzeni, eksplorowanych przez ludzi od ponad wieku. Niektóre pionowe kominy sięgają tu znacznych głębokości, jak np. Sima de la Unión (225 m) czy Rasca (240 m). Poziome, podziemne

korytarze, a także niektóre jaskinie, np. jaskinie Byka albo Marinaleda, będąc ważnymi stanowiskami prehistorycznymi, mają wielką wartość naukową.

Jednostki geomorfologiczne

Na swoim względnie ograniczonym obszarze (20 km²) Torcal zawiera przykłady najwspanialszych krajobrazów krasowych Europy. Pod względem geomorfologicznym wyróżnia się cztery dobrze zróżnicowane strefy:

1. Góry Łyse, znajdujące się na wschodzie omawianego terenu, to rozległy obszar żeber i rowków krasowych oraz lejów krasowych. Tutejsza wysokość bezwzględna to 1198 m n.p.m.
2. Torcal Wysoki, na południowym zachodzie, obejmuje najpiękniejszą strefę krasowej rzeźby całego wypiętrzenia. Dominują tu wielkie uwały i leje krasowe, a także głębokie i wąskie korytarze i ślepo zakończone zaułki. Wielka, skalista wyżyna Las Vilaneras oddziela go od Torcalu Niskiego, a jej najwyższym punktem jest tu Camorro de las Siete Mesas (1336 m n.p.m.).
3. Torcal Niski, usytuowany między poprzednimi dwiema jednostkami, ukazuje podobny jak Torcal Wysoki, aczkolwiek mniej spektakularny, rodzaj rzeźby: okazałych rozmiarów uwały, pojedyncze leje krasowe oraz szerokie korytarze (Fig. 3).
4. Urwiska i zbocza, które prawie naokoło ograniczają teren, najbardziej spektakularne znajdują się w części południowej; ich wielkość i geomorfologiczna różnorodność podkreślają niesamowity charakter tego miejsca.



Fig. 4. Głóg (*Crataegus monogyna*), fot. M. Janusz • Hawthorn (*Crataegus monogyna*), phot. M. Janusz



Fig. 5. Wyjątkowo duży okaz klonu (*Acer monpesellanum*), fot. M. Janusz • Extremely big maple (*Acer monpesellanum*), phot. M. Janusz



Fig. 6. Kozice na szczycie skał Torcal, fot. M. Janusz • Chamoises on the top of the Torcal rocks, phot. M. Janusz

Walory przyrodnicze

Torcal de Antequera jest obszarem o ogromnych walorach przyrodniczych, ze szczególnym uwzględnieniem wysokiego zróżnicowania biologicznego w stosunku do zajmowanej powierzchni. Dla przykładu, warto odwołać się do danych statystycznych, które wyróżniają 664 gatunki roślin, 12 gatunków porostów, 77 gatunków mszaków i 10 gatunków paprotników.

W związku z ubogą warstwą gleby, w wielu miejscach wręcz nieistniejącą, wytworzyła się tutaj roślinność skalna,

której charakterystyczną cechą jest adaptacja do trudnych warunków zewnętrznych, takich jak zróżnicowany dostęp do wody, światła bądź gleby. Warto wspomnieć, że obszar ten znajduje się w zasięgu klimatu śródziemnomorskiego, który cechuje wysoka ilość opadów w zimie i niskie lub wręcz nieistniejące opady w okresie letnim. Rośliny skalne występują zazwyczaj w pęknięciach i szczelinach, które podczas upalnych miesięcy letnich oferują doskonałe warunki, czyli schronienie przed słońcem oraz dostęp do wody. Najważniejsze gatunki zaliczające się do tej grupy to między innymi

dwa gatunki lnicy (*Linaria anticaria*, *Linaria oblongifolia*), dwa gatunki skalnicy (*Saxifraga Biernata*, *Saxifraga reuterana*), jeden gatunek fiołka (*Viola Demetria*) i paprotki (*Polypodium australe*).

Gatunki roślinne strefy wysokiej to w przeważającej części klony (*Acer monspellanum*), bzy czarne (*Sambucus nigra*), głogi (*Crataegus monogyna*), śliwy (*Prunus spinosa*), dęby (*Quercus faginea* oraz *Quercus ilex*), osiągające stosunkowo niewielkie rozmiary (Fig. 4, 5). Gatunki strefy niskiej to głównie typowa roślinność śródziemnomorska, do której zalicza się czystek (*Cistus albidus*), tymianek (*Thymus*), bluszcz (*Hedera helix*), piwonia (*Paeonia lactifolia*) i paprocie. Nie bez znaczenia pozostaje roślinność łąkowa, której występowanie związane jest z wypasem zwierząt hodowlanych. Można tutaj wyróżnić między innymi wiechlinę cebulkowatą (*Poa bulbosa*), koniczynę (*Trifolium subterraneum*), jaskier bulwkowy (*Ranunculus bulbosus*), gatunek popłocho (*Onopordon illyricum*), ostropest plamisty (*Sylibum marianum*). Należy również zwrócić uwagę na niezwykle egzemplarze bluszczu *Hedera helix*, który bardzo malowniczo oplata skalne formy w Wysokim Torcal.

Niestety roślinność w Torcal narażona jest na wiele czynników, które przyczyniają się do jej niszczenia. Obecnie do degradacji w dużej mierze przyczyniły się wycinka drzew i działalność rolnicza, związana z wykorzystywaniem pastwisk w celach hodowlanych. Pomimo tych niekorzystnych praktyk, wciąż jeszcze występują tu gatunki endemiczne, do których zaliczają się m.in. wiązy, jeżyna popielica i dzikie winogrona (na brzegach strumieni).

Wyraźna eksploatacja zasobów środowiska naturalnego wpłynęła również na selekcję gatunków fauny, która mimo to wciąż odznacza się wysokim zróżnicowaniem. Wyróżnia się tu 22 gatunki ssaków, 82 gatunki ptaków, 11 gatunków gadów i niezliczoną ilość gatunków owadów, które stanowią podstawę zachowania równowagi ekologicznej. Obecność w tym rejonie gadów zależy od warunków termicznych, w związku z czym występujące tu m.in. jaszczurki, zaskrońce i zmije zygzakowate są szczególnie aktywne w okresie wiosennym i letnim.

Warto zwrócić uwagę na stosunkowo dużą liczbę gatunków ptaków występujących w Parku Naturalnym Torcal de Antequera, który z tego względu został objęty specjalnym programem ochrony ptaków ZEPA. Niektóre z nich przebywają tutaj tylko w okresie lęgowym lub przejściowym. W ciągu roku spotyka się tu sępy płowe (*Gyps fulvus*), białorzutki zwyczajne (*Oenanthe oenanthe*), pustułki (*Falco tinnunculus*) i wiele innych, łatwiej zauważalnych ptaków, a wśród nich jaskółki skalne (*Ptyonoprogne rupestris*), sikory (*Parus caeruleus* i *Parus major*), kopcuszek zwyczajny (*Phoenicurus ochruros*) i liczne inne małe ptactwo. Szczególnie cennymi gatunkami są takie drapieżniki jak orzeł iberyjski (*Aquila adalberti*), orzeł Bonelliego (*Aquila fasciata*), sokół wędrowny (*Falco peregrinus*), puchacz (*Bubo bubo*) i pójdzka zwyczajna (*Athene noctua*).

Wśród ssaków najczęściej spotyka się krety, szczególnie liczne w strefach lejów krasowych, gdzie ich podziemna działalność jest łatwo rozpoznawalna; większość pozostałych gatunków można umiejscowić głównie po ich odchodach, a są to: lisy, borsuki, łasice, króliki i kozice jako



Fig. 7. Regularne ostre formy geometryczne w krajobrazie Torcal, fot. M. Janusz • Regular and sharp forms in the Torcal landscape, phot. M. Janusz



Fig. 8. Niektóre formy skalne przypominają znajome kształty, fot. M.W. Lorenc • Some rock-forms sometimes remind well-known shapes, phot. M.W. Lorenc

przedstawiciele najbardziej reprezentatywni dla tej okolicy (Fig. 6).

Pomimo wielu starań na rzecz ochrony ptaków i ich siedlisk, nie bez znaczenia pozostaje negatywna działalność człowieka w formie polowań lub podtruwania zwierząt.



Fig. 9. Mgła nad Torcal, w tle punkt turystyczny, fot. M. Janusz • The fog in Torcal, a tourist office in the background, phot. M. Janusz



Fig. 10. Panel informacyjny szlaku zielonego, fot. M. Janusz • The green-path information panel, phot. M. Janusz

Ze względu na wysokie walory przyrodnicze i względnie rzadko współwystępujące ze sobą gatunki roślin, Park Naturalny Torcal de Antequera reprezentuje oryginalny, wręcz unikatowy krajobraz. Dominującym elementem są oczywiście niespotykane formy skał, które wydają się być wyrzeźbione przez niezwykle utalentowanego artystę. Te niepowtarzalne figury geometryczne rozciągają się w większości miejsc aż po horyzont, co sprawia że turysta czuje się jakby przebywał w innym świecie, który w niczym nie przypomina tego znanego na co dzień. Tutaj dominują inne prawa – prawa natury, którym należy się podporządkować. Ściśle

wytyczone szlaki zwiedzania mają na celu niezakłócanie naturalnego rytmu życia przyrody, w której człowiek zdaje się elementem odsuniętym na drugi plan. Regularne formy geometryczne skał i spontaniczne, nieregularne akcenty zieleni to doskonały przykład równowagi estetycznej (Fig. 7). Warunki pogodowe w wielu aspektach potęgują doznania. Bezchmurne i przejrzyste niebo sprawia, że można wyraźnie dostrzec perfekcyjność wyrzeźbionych przez wiatr i wodę skał. Ciekawe i niepowtarzalne formy bawią oko obserwatora, układając się w przeróżne, czasami znajome kształty (Fig. 8). Nigdy jednak nie wiadomo, jak długo można korzystać z dobrodziejstw ładnej pogody. Kapryśne warunki atmosferyczne mogą zmienić się w przeciągu mniej niż jednej godziny, przykrywając Torcal gęstą mgłą, ograniczając widoczność do zaledwie kilku metrów i wprowadzając tym samym nutę tajemniczości, melancholii czy nawet nostalgii (Fig. 9). Krajobraz stanowi tutaj element niezwykle dynamiczny. Stworzony i sterowany przez naturę, skłania człowieka do podporządkowania się panującym tutaj prawom, wywołując uczucia podziwu i zarazem szacunku.

Działalność człowieka. Ochrona prawna dawniej i dziś

Dzięki badaniom archeologicznym prowadzonym na terenie parku odkryto wiele śladów obecności człowieka, niektóre sięgające nawet prehistorii. Wykopaliska z Jaskini Byka wskazują na bytowanie tam człowieka już w okresie neolitu.



Fig. 11. Panel informacyjny rozwoju procesów krasowych, fot. M. W. Lorenc • The karst genesis information panel, phot. M. W. Lorenc

Wyraźne są ślady obecności Rzymian, którzy eksploatowali skały Torcal w celu pozyskania wapieni do budowy domów w pobliskich wsiach: Anticaria, Osqua i Nescania. Tereny te znane były również Arabom, którzy podporządkowali sobie znaczną część Hiszpanii na prawie siedem wieków; w Torcal rozpoznano groby datowane na ten właśnie okres.

W XIX wieku nasiliło się wykorzystanie zasobów oferowanych przez obecny park naturalny, poprzez eksploatację wapieni w celach komercyjnych oraz wykorzystywanie dolin jako terenów pastwiskowych. Wszelka działalność ludzka na tym obszarze miała znaczący negatywny wpływ na naturalną równowagę biologiczną. W celu konserwacji i zahamowania postępującej degradacji cennych walorów, Torcal w roku 1929 po raz pierwszy został objęty prawną formą ochrony przyrody jako obszar naturalny zainteresowania narodowego. Stał się zarazem pierwszym obszarem naturalnym na terenie Andaluzji, który zyskał status ochrony prawnej. Po konferencji w Sztokholmie w roku 1972, podczas której po raz pierwszy dyskutowano na temat problemów związanych z ochroną środowiska w skali międzynarodowej, Europa zmieniła spojrzenie na tego typu problemy. W konsekwencji w Hiszpanii wiązało się to z modyfikacją statusów prawnych i form ochrony przyrody na szczeblu zarówno państwowym, jak i lokalnym. W 1978 weszła w życie ustawa o ochronie obszarów naturalnych i Torcal został nadany status parku naturalnego. W 1989 roku weszła w życie lokalna, andaluzyjska ustawa o ochronie przyrody, w ramach której Torcal został zakwalifikowany jako stanowisko naturalne (Paraje Natural) i w tej formie funkcjonuje również

obecnie. Głównym założeniem przy wyznaczeniu w Torcal de Antequera takiego właśnie stanowiska jest ochrona i konserwacja walorów przyrodniczych, ze szczególnym naciskiem na geomorfolgię, florę, faunę i krajobraz.

Turystyka

Torcal de Antequera jest miejscem znanym szczególnie przez zwolenników turystyki aktywnej. Obecne starania Junta de Andalucía (lokalnego organu rządowego) opierają się na polityce zrównoważonego rozwoju, której starania wiążą się z promowaniem turystyki przy jednoczesnej ochronie i konserwacji istniejących walorów przyrodniczych i równowagi biologicznej. Największym zagrożeniem dla tego naturalnego obszaru wciąż jednak jest człowiek i jego działalność, dlatego też umiejętne zarządzanie zasobami naturalnymi jest sprawą kluczową. W tym celu ustanowiono wiele cennych zasad dotyczących zwiedzania i użytkowania w zakresie turystycznym obszarów znajdujących się w granicy parku naturalnego.

Trasa zwiedzania Torcal została zorganizowana poprzez wytyczenie dwóch głównych szlaków: zielonego i żółtego, które zbiegają się na pewnym odcinku, lecz różnią się długością. Szlak zielony jest krótszy i uważany za łatwiejszy (Fig. 10). Przejście całej tej trasy trwa około 45 minut i prowadzi przez strefę geomorfologiczną Torcal Wysoki. Podczas zwiedzania można podziwiać reprezentacyjne egzemplarze flory i fauny, w szczególności kozice górskie oraz stada pasących się kóz i owiec domowych w wyznaczonych do tego celu miejscach.



Fig. 12. Pomnik przyrody „Śruba”, fot. M.W. Lorenc • The Natural Monument ‘The Screw’, phot. M.W. Lorenc

Główną atrakcją tej trasy są oczywiście ciekawe formacje skalne, które w wyniku erozji przybierają niezwykle wręcz kształty.

Alternatywą dla szlaku zielonego jest szlak żółty, który pozwala dostrzec esencję tego niezwykłego miejsca i poznać prawa przyrody, które nim rządzą. Pierwszy odcinek trasy jest wspólny dla obu szlaków, po to aby w dalszej części rozdzielić się i poprowadzić zwiedzającego w samo serce Torcal, czyli do labiryntu kamiennych zaułków i korytarzy. Szczególnie warto zwrócić tutaj uwagę na el Macetero (tł. donica) – ogromną skałę w formie donicy, w której różne gatunki flory, w szczególności wspaniałe egzemplarze bluszczu, znalazły sobie doskonałe warunki do życia.

Stopień trudności zwiedzania obu szlaków określany jest jako łatwy lub średni. Zależy to w dużej mierze od panujących w danej chwili warunków pogodowych. Wysoka wilgotność, która sprawia, że skały stają się śliskie, oraz gęsta mgła, która znacznie ogranicza widoczność, zmuszają do zachowania szczególnej ostrożności.

Podsumowanie

Obecnie Park Naturalny Torcal de Antequera znajduje się w fazie rozwoju turystycznego. W przyszłości przewidziana jest budowa hotelu na terenie samego parku. Rozbudowano już nawet infrastrukturę zapewniającą wygodny dojazd do strefy wejściowej, przy której utworzono parking oraz centrum turystyczne.



Fig. 13. Skały znane jako stopy talerzy lub monet, fot. M.W. Lorenc • Rocks known as piles of plates or coins, phot. M.W. Lorenc

Tutaj znajdują się panele objaśniające genezę geologiczną parku (Fig. 11); tutaj można również odwiedzić sklep, który w swojej ofercie posiada nie tylko publikacje naukowe dotyczące tego niezwykłego miejsca, ale również lokalne produkty spożywcze. W centrum odbywają się też zajęcia edukacyjne, mające na celu zwiększenie wśród zwiedzających świadomości o potrzebie ochrony środowiska.

Strefę wejściową dodatkowo wzbogacają jedne z najbardziej spektakularnych przykładów erozji skał wapiennych, których najlepszym przykładem są pomnik przyrody o nazwie Śruba (El Tornillo) oraz skały przypominające stopy talerzy czy też monet (Fig. 12 i 13).

Podczas zwiedzania zalecane jest stosowanie się do tzw. dekalogu dobrych praktyk, które mając na celu ochronę walorów przyrodniczych parku, zakazują polowań i rozbijania namiotów. Zawiera on również zasady bezpiecznego poruszania się na terenie parku, ale też ostrzeżenia przed spadającymi skałami czy też ich śliską powierzchnią.

Park Naturalny Torcal de Antequera reprezentuje obszar o niezwykłej wartości przyrodniczej. W jego przypadku stosunkowo dobre zachowanie walorów przyrodniczych było możliwe dzięki wcześnie zastosowanej prawnej ochronie przyrody. Nie należy jednak zapominać, że jest to wysiłek, który należy kontynuować również w przyszłości. □

Summary

Torcal de Antequera – stony town from Andalusia

Małgorzata Janusz, Marek W. Lorenc

Introduction

In southern Spain, in south-central Andalusia, the Malaga Province the visitors encounter a magnificent example of European karst protected by the de Antequera Natural Park (“El Torcal”). The park is located in the Antequera commune from which its name partly originates. The tourist access the

park from Malaga, taking the N-331 state highway to *Antequera*, then changing to N-3310 local road to *Villanueva de la Concepción*. After next 12 km the paved road passes by *Boca del Asno* (Fig. 1) and approaches the park entrance.

The park is located at the altitude of 1,198 m a.s.l. Within the area of about 20 km² the visitors can admire surprising landscape generated by long-lasting erosion of low-resistant limestones sculptured by meteoric waters, snowmelt waters and wind. The uncountable, unique landforms are arranged in a labyrinth of valleys and passages resembling a mysterious stony town (Fig. 2).

Outline of geological structure

The area of the Torcal de Antequera Natural Park is dominated by Late Jurassic (Malm, about 150 Ma), oolitic, brecciated and detrital limestones. After the Early Miocene collision of the Alborán microplate with the Iberian and African crustal plates carbonate formations were uplifted to the altitude about 1,000 m a.s.l. This uplift was accompanied by intensive folding and faulting (Martin-Algarra 1987; Villalobos & Pérez Muñoz 2007) followed by formation of a fracture system and two orthogonal, NW-SE- and NE-SW-striking fault systems along which significant displacements have proceeded. After these tectonic episodes the area has been subjected to water, glacial and wind erosion, which resulted in development of surface and subsurface karst features within the sub-Betic Unit.

The most typical surface karst forms in the Park can be observed along the axial zone of a large fold, which forms a vast plateau. Visitors can recognize sinkholes, ragged mogots, limestone screes, churn holes, rock labyrinths and single limestone blocks.

Similarly to other karst terrains in the world, the Park has also well-developed underground karst system, which includes shafts, caves and other subsurface forms explored by humans since over a century. Some shafts reach significant depths, e.g. *Sima de la Unión* (225 m) or *Rasca* (240 m). Some caves, e.g. Bull Cave or *Marinaleda*, are important archaeological sites of exceptional scientific value.

Geomorphological units

From geomorphological point of view four distinct zones can be defined in the Park:

1. The Bald Mountains in the eastern part of park area, at the altitude of 1,198 m a.s.l. This is a vast land of rills, megakarrens and sinkholes.
2. The High Torcal in the southwestern part of the park – this is the area of most stunning karst morphology in the park, with huge uvalas and sinkholes, deep and narrow passages, and dead ends. Vast, rocky upland named *Las Vilaneras* separates the High Torcal from the Low Torcal. The upland reaches altitude of 1,336 m a.s.l. (*Camorro de las Siete Mesas*).
3. The Low Torcal located between the two above-described units shows karst features similar to those observed in the High Torcal area, although not such remarkable: large uvalas, single sinkholes and broad passages (Fig. 3).
4. Circular crags and slopes, most spectacular in the southern part of the Park. Their remarkable size and geomorphological diversity make them amazing tourist sites.

Natural valours

The *Torcal de Antequera* is famous for its natural values, particularly for high biodiversity within rather limited area. For example, there exist 664 plant species, 12 lichen species, 77 moss species and 10 fern species. As the soil horizon is poor or even absent, the special rock plants assemblages have developed, perfectly adapted to such harsh habitat of limited water supply and access to sunlight, and poor soils. It must be emphasized that the Park belongs to Mediterranean climate zone characterized by wet winters and hot, dry summers (Fig. 4 and 5).

Despite distinct impact from human exploitation of natural resources seen in the selection of animals species, there is still a remarkable biodiversity of fauna in the Park: 22 mammal species, 82 bird species, 11 reptile species and countless insect species which provide the basis for ecological balance in the park ecosystem (Fig. 6).

The relatively high number of bird species inhabiting the Park resulted in the implementation of special bird protection program nicknamed “ZEPA”. Most of bird species observed in the Park are residents, some migrate here for nesting or just stop during long-distance migrations.

Scenic valours

The Torcal de Antequera Natural Park shows high natural valours, rather rarely observed coexistence of various plant species and unique landscape. Geometrically regular rock forms are covered with irregular, green patterns of vegetation, which generates perfect aesthetic balance (Fig. 7). Weather conditions may intensify the aesthetic sensations: clear sky enables the visitor to recognize the perfection of landforms shaped by water and wind, unique rock forms enjoy the observer who can easily notice their similarities to a variety of well-known, everyday objects (Fig. 8). However, nobody knows how long such perfect weather will last. In less than an hour atmospheric conditions may change dramatically and the *El Torcal* may be covered with a thick fog, which will limit visibility to a few meters and the sunny park will turn into a mysterious, melancholic or even nostalgic site (Fig. 9).

Human activity. Past and present legal protection

Archaeological excavations run within the Park resulted in numerous discoveries of human activity dated back even to pre-historic times. Excavations in the Bull Cave proved the settlement of that site as early as in the Neolith. Distinct are traces of Roman mining operation, i.e., exploitation of limestones for house construction in surrounding villages. The XIXth century brought the growth of limestone production whereas valleys have been intensively exploited as pastures.

In order to stop the progressing degradation of valuable area, in 1929 the Torcal has been subjected to legal protection as a Natural Area of National Interest, the first protected area in Andalusia. In 1978 the Natural Areas Protection Law has come into effect and the national park has been established in the Torcal. In 1989 the local Nature Protection Law has been implemented in Andalusia, hence, the *Torcal de Antequera* has been granted the status of Natural Site (*Paraje Natural*).

Tourism

The Torcal de Antequera is a popular destination of active tourism. Therefore, the tourist flow is controlled by several

important rules of visiting and usage as tourist site. There are two main tourist trails: Green and Yellow. The Green Trail is shorter and easy (Fig. 10). The walk takes about 45 minutes and leads through the High Torcal. The alternative Yellow Trail is longer and more difficult but it enables the visitors to recognize the essential features of the Park and the laws of the nature.

Summary

Recently, the Torcal de Antequera Natural Park develops the tourism infrastructure. The access road has been improved and the Tourist Center with parking lot were built at the entrance. In the future the construction of a hotel is planned within the Park. The Tourist Center runs educatio-

nal program aimed to rise the awarness of environment protection among the visitors. There are also panels explaining the geological structure of the Park area and the origin of rocks (Fig. 11).

Additional value of the entrance area is provided by spectacular examples of limestone erosion, as e.g. the Nature Monument named "The Screw" (*El Tornillo*) or rock formations resembling the stacks of plates or coins (Fig. 12 and 13).

The Torcal de Antequera Natural Park represents the unique values. Relatively high degree of preservation of its natural features was enabled by early implementation of legal protection acts. However, these efforts must be continued in the future.

Literatura (References)

- Bañares, Á., Blanca, G., Güemes, J., Moeno, J.C., Ortiz, S. 2008. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*. Adenda.
- Garcia Guardia, A., 1989. *Andalucia*. Guia de la naturaleza, Leon.
- Martin-Algarra, A., 1987. *Evolución geologica alpina del contacto entre las zonas internas y las zonas externas de la Cordillera Bética (sector central y occidental)*. PhD Thesis, University of Granada (unpublished).
- Navés Viñas, F., 2005. *Arquitectura del Paisaje Natural*. Ediciones Omega, S.A.
- Villalobos Megia, M., Pérez Muñoz, A.B., 2007. *Geodiversity and geological heritage of Andalusia*. Regional Ministry of Environment. Junta de Andalucía, s. 326.