

ZBIGNIEW ZŁONKIEWICZ

ZABYTKI SKAŁKOWE ROZTOCZA

MONUMENTAL ROCKY FORMS IN THE ROZTOCZE BORDERLAND OF THE LUBLIN UPLAND

Zbigniew Złonkiewicz: Monumental rocky forms in the Roztocze borderland of the Lublin Upland. Summary. *Ochr. Przyr. Ann.* **47**: 309–333, 1990, Kraków.

Abstract. The tors of Roztocze are the elements of a lesser importance for the morphology of that region. They differ in their shape from the objects encountered in other uplands and mountain regions in Poland. They are built of various facial kinds of the detritic and reef calcareous Miocene littoral deposits. It is the most probable that their genesis is due to the intensive weathering in the periglacial zone. Their surfaces are covered in various degree with the microrelief. Observations allow to distinguish several morphogenetic types: loose angular blocks, tors *in situ*, natural outcrops, rounded blocks, and rockwalls. Part of the tors is subjected to the individual protection, others are protected as the objects found in the protected areas, but the status of their protection is still unsatisfactory.

Key words: rocky forms, monuments of inanimate nature, inanimate nature reserves, Roztocze borderland, Lublin Upland.

Zbigniew Złonkiewicz: Państwowy Instytut Geologiczny. Oddział Świętokrzyski, Kielce.

Manuscript received: January 1986, accepted: April 1986.

Treść: Formy skałkowe Roztocza są elementem o podrzędnym znaczeniu dla morfologii tego obszaru. Wykształceniem swym różnią się od obiektów spotykanych w pozostałych wyżynnych i górskich obszarach Polski. Zbudowane są z różnych odmian facjalnych detrytycznych i rafowych, przeważnie węglanowych, litoralnych utworów miocenkich. Najbardziej prawdopodobne jest, że powstanie swe zawdzięczają w głównej mierze wietrzeniu w strefie peryglacjalnej. Na powierzchniach obiektów, w różnym stopniu, rozwinęła się mikrorzeźba. Obserwacje terenowe pozwalają wydzielić poszczególne typy morfogenetyczne: graniaste bloki skalne, skałki *in situ*, naturalne wychodnie, kuliste głazy, ściany skalne. Część obiektów podlega ochronie indywidualnej lub na terenach chronionych, lecz stan ich zabezpieczenia uznano za niewystarczający.

I. WPROWADZENIE

Z uwagi na niewielkie rozmiary i sporadyczność występowania, formy skałkowe stanowią w krajobrazie Roztocza element o podrzędnym znaczeniu. Obok wysuwających się na plan pierwszy łagodnych wzgórz świadków, rozległych dolin, ostro wciętych głębokich wąwozów, czy wreszcie słynnych przełomów rzek z szeregiem progów w korycie, są skałki jakby drobnym dopełnieniem bogatej listy elementów charakterystycznych dla środowiska tej krainy. Wyrazem tego jest skąpa dokumentacja dotycząca form skałkowych. Wzmianki o skałkach znajdujemy w nielicznych pracach geomorfologicznych (Maruszczak, Wilgat 1955) i geologicznych (Areń 1962, Ney 1969). Dotychczas jedynym opracowaniem w całości poświęconym tej tematyce w aspekcie ochrony przyrody jest artykuł Kęsika (1955), w którym opisane są tylko dwa stanowiska skałkowe. Obserwacje dokonane w terenie pozwalają obecnie na szerszą waloryzację poszczególnych obiektów i wytypowanie w celu ochrony najbardziej wartościowych spośród nich. Przeprowadzone badania dały również podstawę do określenia występowania skałek na tle budowy geologicznej i rzeźby oraz sposobu ich powstania.

Skałki Roztocza są jedynymi w Polsce tego typu formami wymodelowanymi w utworach miocenijskich. Wobec dużej zmienności facjalnej panującej w strefie przybrzeżnej morza miocenijskiego, mają one znaczenie także

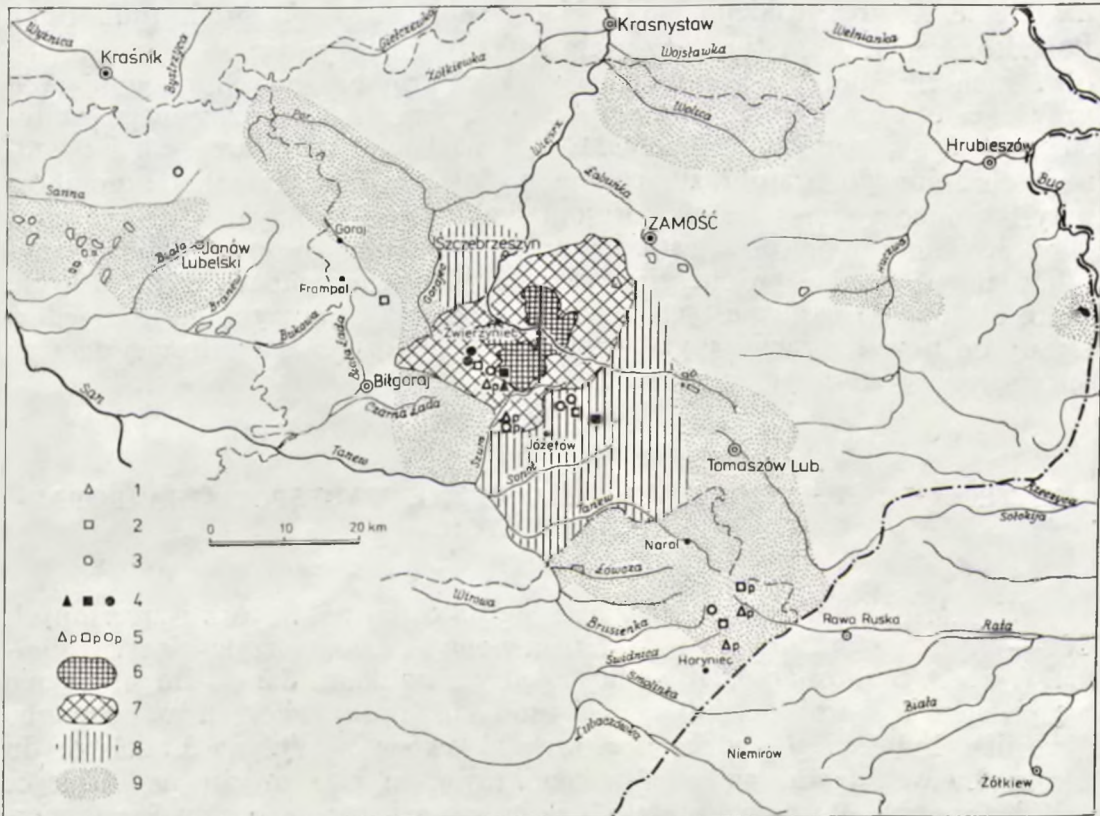
TABELA I

Skałki objęte ochroną indywidualną oraz znajdujące się na terenach chronionych
Tors protected as individual objects and those found in protected areas

Obszar występowania skałek Area of the occurrence of tors	Skałki chronione Protected tors				Skałki zinwentaryzowane Recorded tors
	pomniki przyrody nieożywionej monuments of inanimate nature	w Parku Narodowym in the National Park	w otulinie Parku Narodowego in the buffer zone of the National Park	razem total	
Roztocze Gorajskie	—	—	—	—	2
Roztocze Tomaszowskie	3	2	7	9*	13
Roztocze Rawskie	—	—	—	—	5
Razem Total	3	2	7	9*	20

* Niektóre skałki policzono podwójnie, jako objęte ochroną indywidualną oraz znajdujące się na terenie strefy otulinowej Roztoczańskiego Parku Narodowego.

Several tors are doubly counted as those subjected to individual protection and others found in the buffer zone of the Roztocze National Park.



Ryc. 1. Rozmieszczenie i ochrona form skałkowych Roztocza: 1 — skałki samotne i grupy skałek, 2 — glazy *in situ*, 3 — glazy przemieszczone, 4 — formy chronione jako pomniki przyrody nieożywionej i jako obiekty znajdujące się na terenie Roztoczańskiego Parku Narodowego, 5 — formy proponowane do ochrony, 6 — Roztoczański Park Narodowy (zatwierdzony w 1974 r.), 7 — strefa otulinowa Roztoczańskiego Parku Narodowego (zatwierdzona w 1981 r.), 8 — parki krajobrazowe projektowane, 9 — obszary chronionego krajobrazu projektowanego

Fig. 1. Distribution and protection of tors in Roztocze: 1 — single tors and group of tors, 2 — blocks *in situ*, 3 — dislocated blocks, 4 — tors protected as natural monuments and those in the Roztocze National Park, 5 — tors proposed for protection, 6 — Roztocze National Park (established in 1974), 7 — buffer zone of the Roztocze National Park (established in 1981), 8 — landscape parks (in project), 9 — areas of protected landscape (in project)

jako naturalne wychodnie geologiczne, uzupełniające w stosunku do odsłoneń w kamieniołomach. Stanowią zachowane fragmenty ławic należących do szczególnie odpornych facji. Powierzchnie wielu form skałkowych pokryte są bogactwem struktur krasowych, które powstają tu stosunkowo szybciej w porównaniu z mniej podatnymi na modelowanie skałami z innych rejonów kraju. W zagłębieniach na powierzchni skałek wypełnionych ziemią wegetuje swoista wapiennolubna roślinność naskalna.

W latach sześćdziesiątych ochroną w formie pomników przyrody nieożywionej objęto najbardziej efektowne obiekty pozostające wówczas w granicach województwa lubelskiego (tab. I, ryc. 1) (Alexandrowicz, Drzał, Kozłowski 1975). W ten sposób status ochronny uzyskała część skałek Roztocza Tomaszowskiego. Znaczna część form skałkowych znalazła się

na terenie Roztoczańskiego Parku Narodowego i w jego strefie otulinowej. Ponadto niemal wszystkie pozostałe obiekty znajdują się w planowanych obszarach chronionego krajobrazu i parkach krajobrazowych, obejmujących prawie całe Roztocze. Z uwagi na brak wyraźnie sprecyzowanego statusu prawnego poszczególnych obiektów w parkach krajobrazowych i obszarach chronionego krajobrazu, celowe wydaje się nadanie rangi pomników przyrody nieożywionej sześciu formom skałkowym opisanym w dalszej części opracowania. Konieczne jest ponadto wyraźne oznakowanie w terenie pomników przyrody nieożywionej oraz zaznaczenie ich na mapach turystycznych, które od lat fakt istnienia tych obiektów pomijają. Przyczyni się to z jednej strony do popularyzacji zabytków skałkowych Roztocza, a z drugiej uchroni je przed nieświadomym niszczeniem.

II. TŁO GEOLOGICZNE I MORFOLOGICZNE WYSTĘPOWANIA FORM SKAŁKOWYCH

W morfologii Roztocze zaznacza się jako pasmo wzgórz wzniesionych 300—400 m n.p.m., a około 100—150 m ponad poziom przylegających obniżzeń (ryc. 2). Stanowiąc dział wodny między zlewiskami Sanu i Bugu, ciągnie się pasmem o szerokości kilku, miejscami kilkunastu, kilometrów od okolic Kraśnika Lubelskiego, gdzie stopniowo zlewa się z Wyżyną Lubelską, do okolic Lwowa, łącząc się z północną krawędzią płaskowyżu podolskiego. Wyniesione nad Wyżyną Lubelską i Pobużem z jednej, a Niziną Sandomierską z drugiej strony, stanowi Roztocze jedyny na terenie Polski, zaznaczający się w rzeźbie w sposób tak wyrazisty, odcinek granicy geologicznej pomiędzy Europą Wschodnią a Zachodnią (Maruszczak, Wilgat 1955). Jest to zarazem jedna z najwyraźniejszych granic fizjograficznych. W obrębie całej krainy wydziela się części różniące się ukształtowaniem (ryc. 2).

I. Roztocze Gorajskie (Zachodnie), sięgające od Kraśnika Lubelskiego po okolice Zwierzyńca, ma charakter silnie rozciętego płaskowyżu, wznoszącego się nieznacznie nad Wyżyną Lubelską. Wysokość wzgórz, około 300 m n.p.m., wzrasta stopniowo ku wschodowi.

II. Roztocze Tomaszowskie (Środkowe) położone jest między Zwierzyńcem a linią Narol — Lubycza Królewska. Jego rozległe wzniesienia sięgają przeważnie poziomu 340—360 m n.p.m. Od Kotliny Sandomierskiej oddzielone jest ono pasmami wzgórz i tworzy wyraźny próg morfologiczny, a od strony północno-zachodniej łagodnie przechodzi w Wyżynę Lubelską.¹

III. Roztocze Rawskie (Południowe) ciągnie się między okolicami Narola a Lwowem. Na znacznych obszarach wzniesione jest na ponad 360 m n.p.m., osiągając koło Lwowa, w Czartowskiej Skale, wysokość 414 m n.p.m. Przy wschodniej granicy Polski, w sąsiedztwie Krągłego Goraja i Wielkiego Działu, o wysokościach do 390 m n.p.m., znajdują się najwyższe wzniesienia polskiej części Roztocza. Charakterystyczne są tu odosobnione wzgórza oddzielone rozległymi dolinami. Roztocze na tym odcinku ma kształt wału graniczącego z Kotliną Sandomierską i Pobużem progami o urozmaiconym przebiegu.

W budowie morfologicznej Roztocza znaczną rolę odgrywają powierzchnie zrównań wierzcholinowych. Wraz z rozległymi suchymi dolinami i całym systemem wcięć, zrównania te stanowią elementy rzeźby powstałej u schyłku trzeciorzędu (dolny pliocen — górny pliocen), po ostatecznym ustąpieniu zalewu miocenińskiego, a przed powstaniem uwarunkowanej tektonicznie krawędzi Roztocza (Buraczyński 1974). Rzeźba współczesnej strefy krawędziowej jest efektem działania erozji wstecznej (Chałubińska, Kęsik, Maruszczak, Wilgat 1954, Buraczyński 1967). Wysokość poszczególnych poziomów zrównań wzrasta ku południowemu wschodowi. Rozcięły one utwory należące do górnej kredy i miocenu, przy czym na powierzchniach miocenijskich skał węglanowych powstały struktury krasowe.

Na Roztoczu Gorajskim wyróżniono trzy zrównania wierzcholinowe — poziom wyższy 330—340 m n.p.m., średni 300—320 m n.p.m. i niższy 280—290 m n.p.m. (Buraczyński 1967). Poziom wyższy został silnie zdeformowany i zachował się jedynie w postaci ostańców na poziomie średnim, którego powierzchnia niejednokrotnie pogrzebana jest pod warstwą utworów czwartorzędowych (głównie lessu) o grubości dochodzącej do 20 m. Poziom niższy występuje na obrzeżeniu Roztocza oraz wnika w głąb jego dolin przechodząc w terasę erozyjną.

Na Roztoczu Rawskim i Tomaszowskim wydzielono dwa poziomy zrównania — wyższy 340—360 m n.p.m. i niższy — 300—330 m n.p.m. (Buraczyński, Wojtanowicz 1979). Deniwelacje terenu w ich obrębie nie przekraczają 10 m. Ponad wierzcholinami wznoszą się na wysokość 10—30 m charakterystyczne dla Roztocza ostańce denudacyjne, będące ostańcami najstarszej rzeźby oraz poziomów wierzcholinowych. Na powierzchniach zrównań występują cienkie pokrywy czwartorzędowe (0,5—5 m).

Wzgórza Roztocza zbudowane są z osadów zaliczanych do dwu etapów w dziejach Ziemi. Piaszczysto-margliste utwory górnej kredy reprezentują etap starszy, związany z morzem epikontynentalnym. Utwory kredy stanowią podłoże dolin oraz budują wzniesienia w wewnętrznej, północno-wschodniej części Roztocza. W południowo-zachodniej strefie krawędziowej, na podłożu kredowym w formie płyt o różnej grubości kilkudziesięciu metrów, leży pokrywa osadów miocenijskich (ryc. 3) (Areń 1962, Ney 1969). Stanowią one utwory z okresu dolny torton — dolny sarmat, należące do facji brzeżnych śródziemnego morza wypełniającego zapadlisko przedkarpackie. Wykształcenie skał miocenijskich wykazuje znaczną zmienność facjalną i w następstwie pionowym. Napotyka się tu różne odmiany wapieni litotamniowych, detrytycznych i rafowych oraz podrzędnie wapniste piaskowce. Utwory te cechuje wyjątkowa obfitość szczątków organicznych, nieraz w formie dobrze zachowanych skorup małży i ślimaków. Uogólniając przyjmuje się następujący schemat stratygraficzny osadów miocenijskich Roztocza (Przewodnik XLII Zjazdu P.T.Geol. w Lublinie 1970, B. Areń — Miocen Roztocza i jego przedpola):

Sarmat dolny. Rafy serpulowe w północno-zachodniej części Roztocza i wapienie detrytyczne otaczające rafy lub strzępy tych utworów w południowo-wschodniej części Roztocza. Piaskowce wapniste o warstwowaniu krzy-

żowym i wapienie detrytyczne. Iły krakowieckie Niziny Sandomierskiej i w zatokach na Roztoczu.

Torton górny. Poziom nadgipsowy. Bogato rozpowszechnione utwory detrytyczne i piaszczyste z kulami litotamniowymi redeponowanymi, często obok raf muszlowych z *Haliotis volhynica* (Eichw., *Chlamys gloria maris* (Dub.), *Ch. multistriata* (Poli.), które sięgają swą podstawą do tortonu dolnego. Na Roztoczu Rawskim rafy vermefusowo-litotamniowo-mszywiolowe.

Torton dolny. Poziom erwiliowy uznany tylko w ścisłym powiązaniu z leżącym niżej poziomem nadlitotamniowym. Osady występują w postaci płytowych wapieni modiolowo-erwiliowych i iłowców.

Poziom nadlitotamniowy. Płyty wapieni piaszczystych z litotamniami i *Amssium cristatum* (Bron.) lub osady ilasto wapienne z fauną *Chlamys lilli* (Pusch) i *Ch. scissa* (Fevre). Pospolite są ostrygi i *Ch. elegans* (Andrz.).

Poziom litotamniowy i podlitotamniowy. Rafy litotamniowe w postaci piaszczystych ławic lub rozmytych wapieni litotamniowych oraz piaski.

Helwet. Utwory ilasto-piaszczyste z węglem brunatnym.

W zachowaniu i odsłonięciu poszczególnych ogniw litostratygraficznych miocenu zaznacza się wyraźne zróżnicowanie związane z układem stref sedymentacyjnych w basenie morskim i późniejszą erozją. W strefie południowo-zachodniej krawędzi wzniesienia Roztocza Gorajskiego w większości pokryte są lessiem spoczywającym na utworach miocenu, a w dnach dolin odsłaniają się skały kredowe (Maruszczak, Wilgat 1955). Wzgórza strefy krawędziowej Roztocza Tomaszowskiego zbudowane są z utworów kredowych i tylko w szczytowych partiach zachowały się płyty miocenu. Pokrywy czwartorzędowe odgrywają tu znacznie mniejszą rolę niż w części zachodniej. Na Roztoczu Rawskim odsłonięte na znacznych obszarach skały miocenne dominują nad utworami kredowymi. Pokrywy lessowe w tej części Roztocza nie występują (Buraczyński 1974).

III. CHARAKTERYSTYKA FORM SKAŁKOWYCH ROZTOCZA

W odniesieniu do form skałkowych spotykanych na Roztoczu samo pojęcie „skałka“, używane przez Arenia (1962) i Kęsika (1955) nabiera nieco innego znaczenia, niż w którymkolwiek obszarze górskim Karpat, Sudetów, czy Gór Świętokrzyskich. Obiekty te są także odmienne od ostańców i ścian skalnych Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Z zarejestrowanych 20 form samotnych i grup skałkowych jedynie 5 stanowisk zasługuje w pełni na miano skałek (ryc. 1 i 2). Pozostałe, o niewielkich rozmiarach, mają raczej charakter naturalnych wychodni ławic, często o silnie skrasowiałej powierzchni. Także znaczna ich część w rzeczywistości okazuje się być luźnymi, przemieszczonymi blokami skalnymi o obwodzie do kilku metrów i wysokości nie przekraczającej 1 m. Bloki, często o zaokrąglonych krawędziach, są częściowo pogrzebane w zwietrzelinie lub odsłonięte na powierzchni. W wielu przypadkach ich odsłonięcie następuje w wyniku prac rolni-

czych. Określenie form skałkowych jako „głazów“, a nie „skałek“, jest bliższe potocznemu nazewnictwu i właściwsze ze względu na kształt i występowanie tych obiektów. Z uwagi na często spotykane ślady eksploatacji mogą być trudności w ustaleniu, czy dany obiekt powstał na skutek naturalnych procesów. Niektóre stanowiska wyoranych głazów oraz starych wyrobisk były uznawane niewłaściwie za formy skałkowe. Przykładem tego są porzucone łomy na szczycie Wapielni (Gawarecki i in. 1979, Roztocze Środkowe — mapa turystyczna 1982).

Odrębne zagadnienie stanowią znacznych rozmiarów bloki kwarcytowe napotykane w skupiskach koło Tomaszowa Lubelskiego (rezerwat Piekiełko), Hrebennego i Siedlisk Tomaszowskich (Buraczyński 1974). Materiał, w którym zostały wymodelowane, należy do badeńskich piaskowców batiatyckich Pobuża, podobnych do sarmackich piaskowców krzemionkowych Wyżyny Lubelskiej (Morawski i in. 1977, Buraczyński, Gurba 1977/1978).

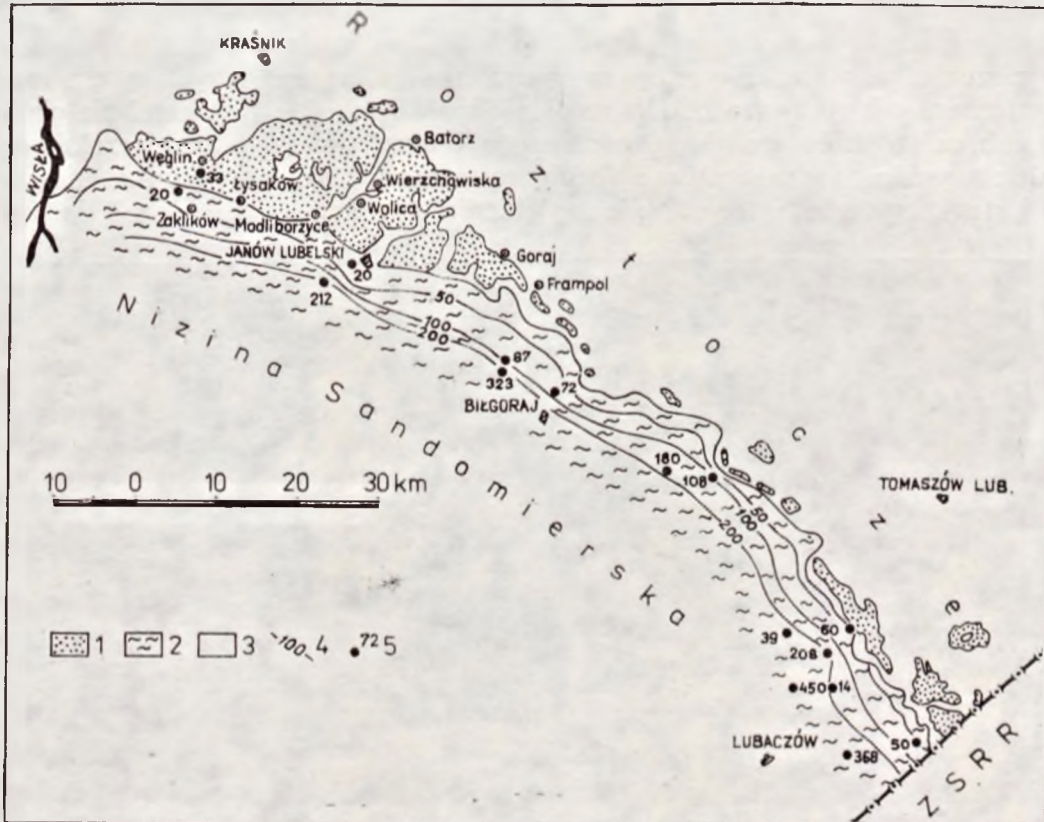
Skałkotwórczy charakter mają na Roztoczu jedynie utwory miocenijskie. Na skutek ich dużej zmienności w wielu wypadkach napotyka się poważne trudności z określeniem przynależności materiału budującego skałkę do konkretnego ogniwa litostratygraficznego. Klasyfikację utrudniają następujące fakty:

- skałki nie są wymodelowane w typowych fragmentach ławic, lecz w partiach najodporniejszych na działanie czynników wietrzennych,
- obserwowane bloki uległy przemieszczeniu i utwory występujące w podłożu nie dostarczają pewnych informacji na temat pozycji skałki w profilu litostratygraficznym.

Obserwując poszczególne formy skałkowe można stwierdzić, że nie ma typu litologicznego szczególnie podatnego na modelowanie skałkotwórcze. Spotyka się więc w skałkach wszystkie odmiany litostratygraficzne wapieni występujących na Roztoczu. Wśród nich zwraca uwagę ubóstwo form wyprofilowanych w najmłodszych wapieniach rafowych, tj. serpulowych — dwa stanowiska i vermetusowo-litotamniowo-mszywiolowych — dwa stanowiska. Dominują obiekty zbudowane z różnych odmian wapienia detrytycznego, litotamniowego i rafowego wapienia haliotisowego. Są to wapienie organodetrytyczne zapiaszczone z licznymi okruchami organogenicznymi, o marglistym lekko żałazionym spoiwie. Ziarno piasku, należące przeważnie do frakcji średnio- i drobnoziarnistych (rzadziej drobny żwirek), rozproszone równomiernie w masie skały, tworzyć może jednak nagromadzenia lub nawet całe ławice piaskowca niemal pozbawione okruchów organogenicznych. Pod względem petrograficznym wśród ziarn piasku spotyka się w różnym udziale kwarc, okruchy skał wapiennych (we frakcjach grubszych), nierzadka jest też śladowa domieszka okruchów krzemionkowych. Tak więc obok skałek wapiennych napotyka się również formy wymodelowane w wapienistym piaskowcu i zlepieńcu wapiennym. Zmienny jest także udział i charakter detrytu organicznego. Mogą to być trudne do zidentyfikowania pod względem przynależności gatunkowej, sporadycznie występujące, fragmenty skorup lub nieznaczne nagromadzenia nieuszkodzonych muszli, aż do ławic muszlowca. Również i spoiwo zawiera różny udział węglanu i domieszki ilastej. Zmienność we współwystępowaniu poszczególnych cech powoduje,

że każda napotkana skałka różni się od pozostałych swym wykształceniem litologicznym. W większości, z racji niewielkich rozmiarów porównywalnych z miąższością jednej ławicy (poniżej 1 m), poszczególne formy skałkowe zbudowane są z jednego lub dwu typów litologicznych. Najczęściej spotykane zróżnicowanie związane jest ze zmianą zawartości materiału organodetrytycznego w stosunku do stopnia zapiaszczenia.

Dzisiejszy stan zachowania form skałkowych Roztocza nie odpowiada naturalnemu. W literaturze bowiem często wspomniane są głązy lub skałki, po których do dziś, na skutek eksploatacji, nic się nie zachowało. Przykładem mogą tu być opisane przez Arenia (1962) skałki — głązy z okolic Tarnowoli tkwiące niegdyś u południowo-zachodniego podnóża Góry Brzezińskiej, z których największe wyeksploatowano dla potrzeb gospodarczych, skałki — głązy ze szczytu Hołdy nad Górnkami Nowymi, czy niemal wszystkie formy skałkowe Roztocza Gorajskiego. W stanie obecnym rozprzestrzenienia form



Ryc. 3. Miocen krawędzi Roztocza (wg B. Arenia — Przewodnik XLII. Zjazdu P.T.Geol. w Lublinie 1970): 1 — osady wapienne detrytyczne i piaszczyste, 2 — iły krakowieckie, 3 — utwory kredy, 4 — linie równych miąższości osadów miocenu, 5 — stwierdzona miąższość osadów miocenu w metrach

Fig. 3. The Miocene formations on the Roztocze margin (by B. Arenia — Guide to the 42nd Sesion of the Polish Geological Society in Lublin 1970). 1 — detrital and sandy calcareous deposits, 2 — Krakowiec Clay, 3 — Cretaceous deposits, 4 — isolines of thickness of Miocene deposits, 5 — thickness of Miocene deposits in meters

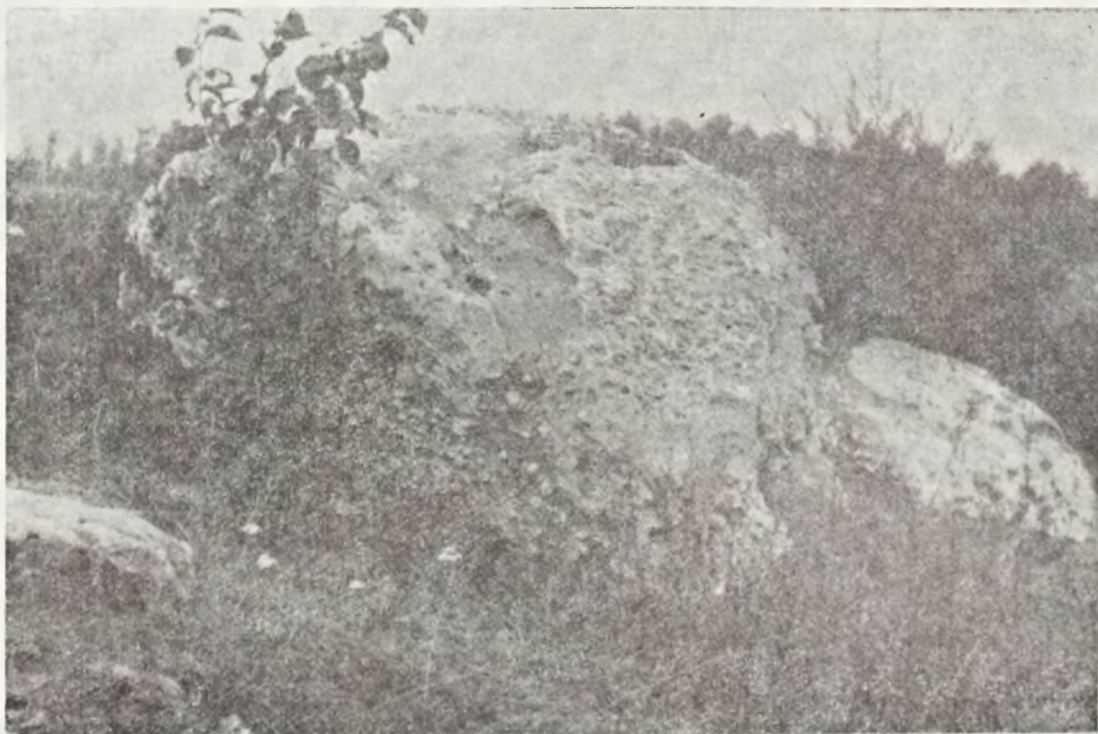
skałkowych obserwuje się wyraźną ich koncentrację na Roztoczu Tomaszowskim i w niewielkiej polskiej części Roztocza Rawskiego, w sąsiedztwie najwyższych wzniesień (ryc. 2). Na Roztoczu Tomaszowskim związane są one z ostańcowymi wzgórzami strefy krawędziowej w okolicach Tereszpoła i Tarnowoli oraz ze wzgórzami obszaru wierzchowinowego w paśmie Hołdy i na szczycie góry Kamień w rejonie Józefowa. Łącznie stwierdzono 13 stanowisk na Roztoczu Tomaszowskim i 5 na Roztoczu Rawskim. Poza tymi skupiskami znalazły się jedynie dwa stanowiska gładów o podrzędnym znaczeniu na Roztoczu Gorajskim.

Skałki występują w zgrupowaniach liczących po kilka obiektów. Towarzyszą one załamaniom stoków przy krawędziach progów morfologicznych, rzadziej występują na płaskich powierzchniach zrównań. Najczęściej napotyka się je jako nagromadzenia gładów w różnych partiach zboczy, częściowo lub całkowicie pogrzebane w zwietrzelinie.

Procesy, które doprowadziły do wypreparowania form skałkowych, bogato urzeźbiły ich powierzchnie. Znaczna część obiektów, niezależnie od ich rozmiarów i pozycji w morfologii, pokryta jest mniej lub bardziej rozwiniętą rzeźbą powierzchniową, wytworzoną działaniem krasowych wód i mechanicznym wiatru i mrozu. Do rzadkości należą płaskie powierzchnie gładkie lub całkowicie niezaokrąglone naroża i krawędzie. Na powierzchniach skałek wyróżniono następujące formy mikrorzeźby: owalne jamki, kieszenie i struktury gąbczaste; okrągłe zagłębienia ostrokrawędziste; rozległe wy-



Ryc. 4. Gład z grupy skałek pod Szozdami. Widoczne jamki i kieszenie krasowe
Fig. 4. A block from the group of tors near Szozdy. System of karst cavities and pockets



Ryc. 5. Głazy leżące przy drodze Stanisławów—Górniki Nowe. Wypreparowane przez wietrze-
nie kule litotaminowe i obłe żłobki krasowe

Fig. 5. Blocks lying by the side of the road from Stanisławów to Górniki Nowe. Lithotamnian balls and oval
karst furrows (Rundkarren)

mycia misowate; szorstkie powierzchnie; żłobki rynnowe i obłe; pionowe kanały krasowe; bruzdy na granicach ławic i wzdłuż spękań; niszowate zagłębienia u podnóża skałek; struktury komórkowe; struktury arkadowe; nacieki guzkowate; polewy węglanowe; strefy koncentracji tlenków żelaza.

Najczęściej obserwowanymi formami są okrągłe i owalne w przekroju jamki i kieszenie o rozmiarach kilku do kilkunastu centymetrów. Występując na powierzchniach poziomych i lekko nachylonych mają one przekrój zbliżony do kolistego. Mogą tworzyć gęstą sieć, prowadząc do powstania struktur gąbczastych (ryc. 4). W miarę wzrostu nachylenia powierzchni stają się coraz bardziej wydłużone i oś ich odchyła się od pionu. Na powierzchniach pionowych występują rzadko i przybierają postać płaskodennych półek lub lekko przegłębionych kieszeni.

Na pionowych ścianach obserwuje się struktury wykształcone w postaci ostrokrawędzistych zagłębień o średnicy 1—5 cm i głębokości paru centymetrów. Zagłębienia te rzadko występują pojedynczo, z reguły tworzą systemy ułożone poziomo.

Na stromych ścianach wytworzyły się rozległe owalne wymycia o głębokości nie przekraczającej 10 cm i osiach rzędu kilkudziesięciu centymetrów. Struktury te wydłużone są zawsze w kierunku poziomym.

W wyniku modelowania eolicznego, mrozowego oraz działania wód spływających po ściankach skałek, znaczna ich część ma charakter szorstkich

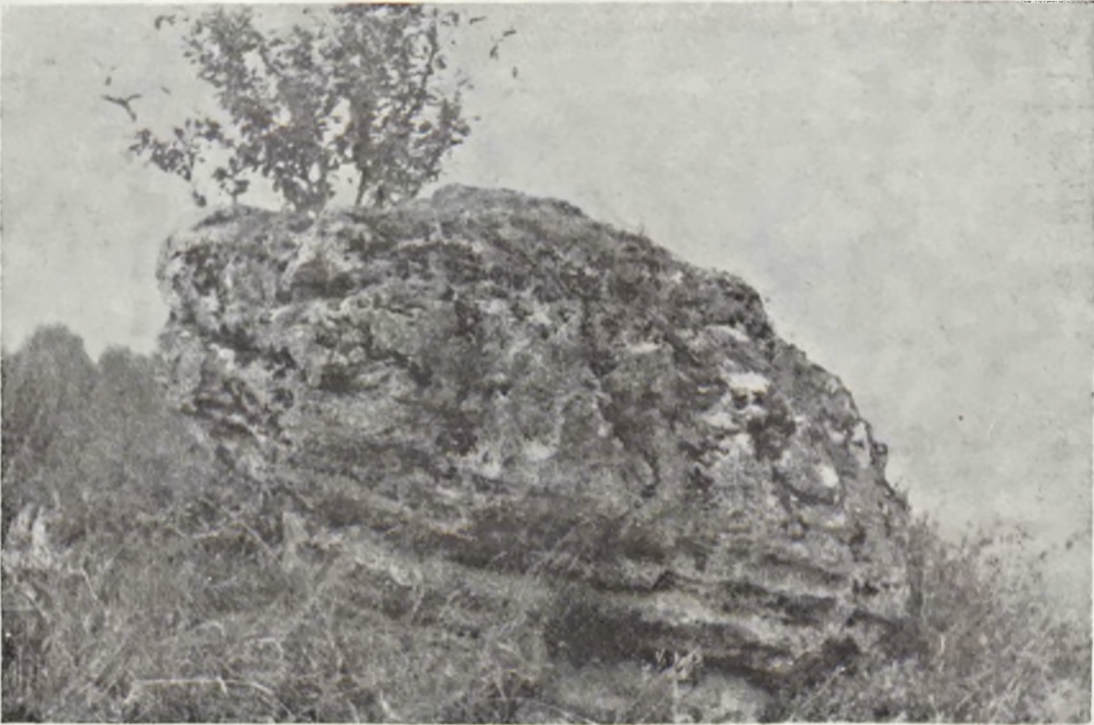
powierzchni. Dzięki usunięciu mniej odpornego na wietrzenie marglistego lepiszcza, wypreparowane zostały szczątki organiczne i okruchy kwarcu (ryc. 5). W rezultacie niektóre ze ścian pokrywa misterna, bardzo drobna sieć zagłębień, żeberek, nieraz izolowanych kolumnienek i kanalików. Struktury te są częstsze na stromo nachylonych powierzchniach wystawionych na działanie wiatru. Są one elementem swoistym, związanym z litologią skałek Roztocza.

Wody spływające po nachylonych powierzchniach wymodelowały żłobki krasowe (ryc. 6). Ujście żłobków jest ślepe, jeśli nachylenie ściany wzrasta. W przeciwnym wypadku może też kończyć się miskowatym zagłębieniem lub kanałem odprowadzającym wodę w głąb skałki. Obok dominujących żłobków rynnowych, powstałych pod działaniem wód z topniejących płatów śniegu, obserwuje się żłobki obłe, będące wynikiem przeobrażenia odmiany rynnowej pod pokrywą darniową (ryc. 5) (Klimaszewski 1981).



Ryc. 6. Głaz z grupy tkwiącej u południowo-zachodniego podnóża Góry Brzezińskiej. Widoczne rynnowe żłobki krasowe

Fig. 6. A block from the group at the south-western foot of Góra Brzezińska. Groove-shaped furrows (Rinnenkarren)



Ryc. 7. Największy obiekt z grupy skałek pod Szozdami. Widoczne bruzdowate zagłębienia na granicach ławic oraz skrasowiała powierzchnia szczytowa

Fig. 7. The greatest block from the group near Szozdy. Grooves along bedding and karst structures on the summit surface

Na powierzchniach poziomych i lekko nachylonych utworzyły się kanały krasowe towarzyszące różnego rodzaju jamkom, zagłębieniom i rowkom. Z reguły są to formy niemal koliste w przekroju, o średnicy od kilku do kilkunastu, a nawet ponad 20 cm, głębokości do kilkudziesięciu centymetrów. Nierzadko kanały przewiercają skałkę na wylot. Mają one zwykle przebieg prostoliniowy. Zdarza się, że sąsiednie kanały łączą się ze sobą. Dość często górny wylot kanału znajduje się w płytkim misowatym zagłębieniu. Jeżeli kanał znalazł się przy krawędzi skałki, może dojść do erozyjnego otwarcia takiego zagłębienia od strony ściany. Kanały krasowe są strukturą powstałą przed wypreparowaniem skałki (ryc. 7).

Na stromych lub pionowych ścianach większości form skałkowych obserwuje się bruzdowate zagłębienia wykształcone na powierzchniach uławiczenia lub wzdłuż spękań. Głębokość i szerokość ich nie przekracza 5 cm.

Do struktur powierzchniowych rzadko spotykanych na Roztoczu należą niszowate zagłębienia u podnóża skałek (ryc. 8). Wykształcone są one w formie rozległych pieczarowatych zagłębień o zaokrąglonych ścianach i wysklepionym stropie. Głębokość ich nie przekracza 1,5 m, a długość sięga niespełna 3 m. Powstanie owych nisz, tak jak i często spotykane przewieszanie ścian, wywołane jest procesami niwacji.

Struktury komórkowe napotyka się w postaci płytkich jamek o średnicy paru centymetrów, oddzielonych żeberkami o zaokrąglonych krawędziach,



Ryc. 8. Skałka z grupy skałek na szczycie góry Kamień koło Stanisławowa. Widoczne nisze niwalne u podstawy oraz struktury komórkowe na pionowej ścianie skałki

Fig. 8. A tor from the group on the summit of the Kamień hill near Stanisławów. Nival niches at the base and cellular structures on the vertical wall of the tor

wysokości niespełna 1 cm (ryc. 8). Powstają one na pionowych i przewieszonych ścianach skałek zbudowanych z odmian wapieni o znacznej zawartości ziarn piasku i żwirku. Stanowią one formę rzadko spotykaną.

Stosunkowo rzadko zaobserwować można drobne struktury arkadowe, ciągnące się łańcuchowo w brzdowych zagłębieniach na granicach ławic lub wzdłuż spękań.

Gdziekolwiek na przewieszonych powierzchniach skałek i na stropach nisz niwalnych obserwuje się paromilimetrowej grubości polewy węglanowe i niewielkie guzkowate nacieki oraz przypowierzchniowe strefy koncentracji tlenków żelaza.

Wszelkiego rodzaju zagłębienia i nawet najdrobniejsze jamki w skale wykorzystywane są przez roślinność.

IV. WYBRANE FORMY SKAŁKOWE, STAN ICH ZACHOWANIA I PROPOZYCJE OCHRONY

Przedstawiona poniżej charakterystyka obejmuje formy skałkowe najbardziej godne uwagi. Pominięto w niej omówione przez Kęsika (1955) tzw. „skałki koło Szozd“ oraz skałki z góry Kamień koło Stanisławowa, będące pomnikami przyrody nieożywionej.

1. Zgrupowanie skałek z Diablim Kamieniem koło Werchraty. Skałki zachowały się na wąskim grzbiecie (szer. 20 m, dług. 120 m), porośniętym lasem, stanowiącym zwieńczenie rozległego wzgórza o wysokości 320 m n.p.m., usytuowanego około 1,5 km na południowy zachód od źródeł Raty. Grzbiet, zbudowany z wapieni detrytycznych i wapnistych piaskowców, wydłużony jest w kierunku NW—SE. W swej części północno-zachodniej i południowo-zachodniej podcięty zboczem doliny, wznosi się on stromo na 7—8 m, ku północnemu wschodowi i południowemu wschodowi przechodzi zaś łagodnie w zrównanie wierzchowinowe. Skałki występują na krańcach grzbietu. Niewykluczone, że część z nich powstanie swe, chociażby częściowo, zawdzięcza eksploatacji. Na zboczach grzbietu w części NW zachowało się kilkanaście obiektów: 4 ambony o wysokości 1,5 m i długości 2 m, trzy niewysokie prożki skalne o wysokości 1,5 m i długości do 2 m, pochyła płyta skalna oraz szereg graniastych bloków o wysokości do 1 m i obwodzie do 3 m, oderwanych od podłoża. Na niewielkim spłaszczeniu na szczycie wzgórka obserwuje się graniaste występy skalne i luźne bloki o rozmiarach poniżej 1 m.

W części południowo-wschodniej wzgórka, głębiej rozciętej przez erozję, oddzielonej słabo zaznaczoną przełęczką, zachowały się znacznych rozmiarów skałki o charakterze ostańców wierzchowinowych. Są tu cztery bloki skalne o płaskich powierzchniach szczytowych i silnie przewieszonych ścianach: a) tzw. Diabli Kamień o wysokości 2,5 m, długości 9,5 m, szerokości 3,5 m i obwodzie 22 m; b) blok o wysokości 2,5 m, długości 8,5 m, szerokości u podstawy 3 m i obwodzie 19 m; c) blok o wysokości 1,7 m, długości 3,5 m, szerokości 2,2 m i obwodzie 9,5 m; d) blok o wysokości 1,8 m, długości 1,5 m, szerokości 1 m i obwodzie 7 m. Od strony południowo-zachodniej przebiega u podnóża skałek niewysoki prożek skalny o grubości jednej ławicy (0,4—0,5 m) i długości 18 m. W miejscu jego zakończenia znajduje się nagromadzenie bloków skalnych na powierzchni 4×5 m. Rozmiary poszczególnych bloków nie przekraczają 1,5 m.



Ryc. 9. Skałka, zwana Diablim Kamieniem, z grupy skałek koło Werchraty

Fig. 9. The „Devil's Stone” from the group of tors near Werchrata

Największy z wymienionych obiektów, Diabli Kamień, ma — według miejscowej ludności — kształt okrętu. Istotnie przypomina on statek o płaskim pokładzie, ostrym dziobie i stromych burtach, spoczywający na trzech izolowanych blokach (ryc. 9).

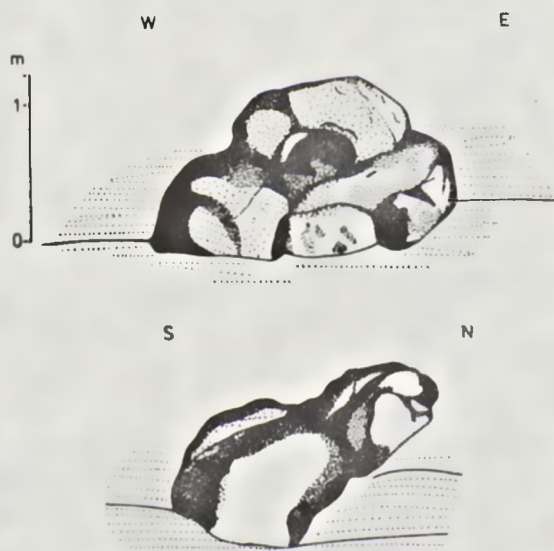
Na powierzchniach skałek i bloków powstały liczne struktury wietrze- niowe. Wykształcone są tu wszystkie formy rzeźby powierzchniowej spoty- kane na Roztoczu, z wyjątkiem struktur komórkowych i nisz niwalnych.

Należy podkreślić, że stanowisko to nie podlega ochronie, ani nie zostało dotąd odnotowane w literaturze, a przecież obok skałek z góry Kamień koło Stanisławowa i Płaczącego Kamienia koło Górecka Starego jest jednym z trzech tej klasy zabytków skałkowych na polskim Roztoczu. Proponuje się zatem objęcie go ochroną w formie pomnika przyrody nieożywionej.

2. Blok z krzyżem na południowym zboczu góry Monasterz koło Werchra- ty. Obiekt ten znajduje się na wysokości 370 m n.p.m., w odległości około 50 m od muru okalającego ruiny na szczycie wzgórza. Blok o wysokości 1,5 m i obwodzie 10 m wymodelowany jest w wapieniach vermetusowo-litotamnic- wo-mszywiolowych, na ławicy których spoczywa *in situ*. Powierzchnie skałki pocięte są licznymi strukturami krasowymi. Spotyka się tu jamki i żłobki, tworzące na niewielkiej powierzchni strukturę gąbczastą, rowki i kanały drą- żące skałę. Obiekt ten jest największym i najsilniej urzeźbionym spośród licznych bloków porzrzucanych po rozległym zalesionym szczycie wzgórza w miejscu dawnej wsi Monasterz.

Proponuje się objęcie ochroną w formie pomnika przyrody nieożywionej.

3. Na spłaszczeniu wierzchwinowym, we wschodniej części zalesionego wzgórza Buczyny, na wschód od Nowin Horynieckich, zachowało się kilka- naście występów skalnych i izolowanych gładów wapienia detrytycznego. W większości nie przekraczają one rozmiarów 1 m. Na uwagę zasługuje po- chyła płyta skalna o grubości 50 cm, wystająca na wysokość 1,2 m ponad płaską podstawę (ryc. 10). Na płycie widoczne są ślady wietrzenia w postaci



Ryc. 10. Płyta skalna na górze Buczyny koło Nowin Horynieckich

Fig. 10. Rock plate on the Buczyna hill near Nowiny Horynieckie

okrągłych zagłębień ostrokrawędzistych. Szczególnie efektowny jest owalny otwór o osiach 40—50 cm i 25—40 cm drążący płytę na wylot, rozszerzający się ku powierzchniom zewnętrznym. Ponoć w dniu 24 czerwca przez otwór przechodzi światło słoneczne, co zdaje się wskazywać na kultowe wykorzystanie tego obiektu.

Interesujący jest także bogato urzeźbiony występ skalny, znajdujący się przy wschodniej krawędzi wierzchowiny. Ma on kształt fotela skalnego o wysokości 0,5 m i okrągłej podstawie o obwodzie 3,5 m. Jego platforma powstała w wyniku rozszerzania się jednego z licznych kanałów krasowych drążących skałkę. Na powierzchniach ścian wykształciły się także jamki i kieszenie tworzące miejscami strukturę gąbczastą. W ściankach bocznych, wskutek selektywnego wietrzenia, zostało usunięte spoiwo margliste, w efekcie czego zostały wypreparowane odporniejsze okruchy organogeniczne, co doprowadziło do powstania szorstkiej powierzchni o misternej rzeźbie.

Proponuje się objęcie ochroną w formie pomnika przyrody nieożywionej.

4. Płaczący Kamień — malownicza skałka na terenie Roztoczańskiego Parku Narodowego koło Górecka Starego. Skałka usytuowana jest na wysokości 290 m n.p.m., przy zakończeniu grzbietu odchodzącego od Wysokiej Góry ku wschodowi. Zbudowana jest z ławic wapieni detrytycznych o zmiennym udziale szczątków organogenicznych. Skałka stanowi próg na załamaniu stoku. Obiekt składa się z progu i grzyba skalnego oraz izolowanych bloków. Próg skalny opada ścianą o wysokości 2 m (miejscami do 4 m) założoną na kierunku spękań ciosowych 70° — 84° i około 165° . Ściana ogranicza grzbiet od południa na długości 20 m i od zachodu — 10 m. U jej podnóża zachowały się oderwane bloki o obwodzie do 7 m i wysokości do niespełna 2 m. Szczególnie interesujący jest grzyb skalny odcięty od ściany w jej narożniku południowo-zachodnim (ryc. 11). Ma on wysokość 2 m i obwód 15 m, w miejscu zaś maksymalnego przewężenia u podstawy — 9 m. Kształt swój zawdzięcza szybkiemu niszczeniu cienkiej ławicy o znacznym nagromadzeniu skorup małży. W miejscu maksymalnego zwężenia ze skałki stale sączy się woda, przenikająca do jej wnętrza siecią kanałów krasowych drążących płaską powierzchnię szczytową. Z faktem tym związana jest legenda i nazwa skały.



Ryc. 11. Grzyb skalny, zwany płaczącym Kamieniem, koło Górecka Starego w Roztoczańskim Parku Narodowym

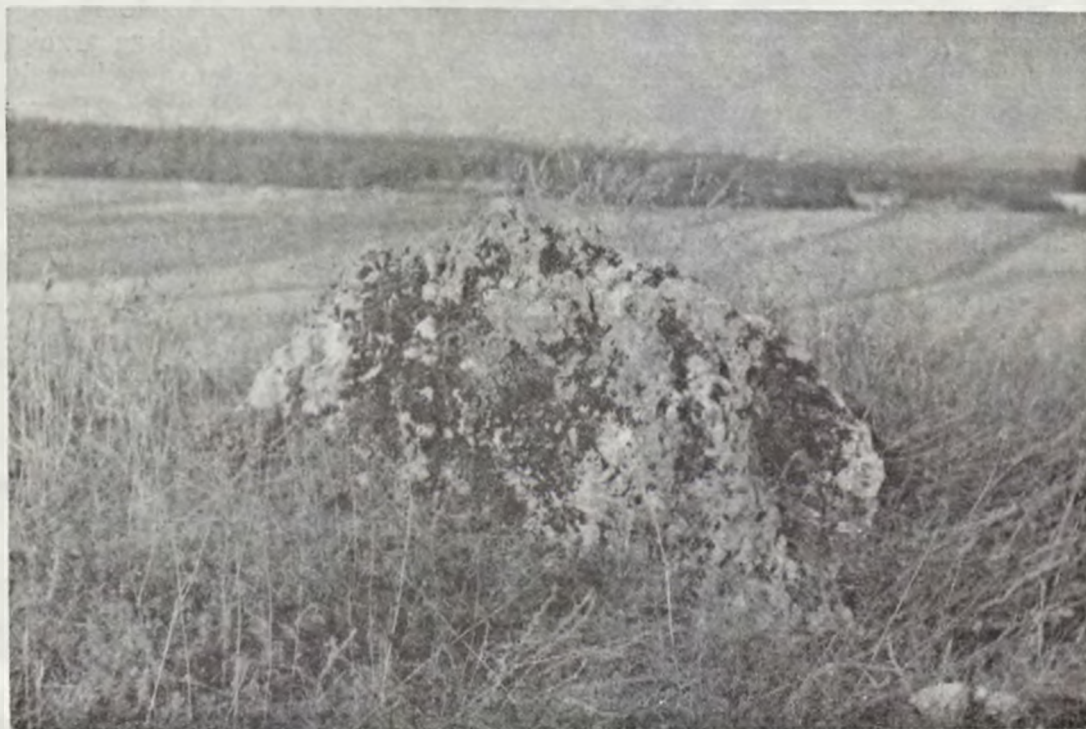
Fig. 11. A mushroom-shaped rock called „The Weeping Stone” near Górecko Stare in the Roztocze National Park

Na powierzchniach ściany skalnej powstały nieliczne i niezbyt efektowne formy krasowe (owalne wymycia, okrągłe zagłębienia ostrokrawędziste, bruzdy na krawędziach ławic). U podstawy ściany obserwuje się niewielkich rozmiarów pieczarę, będącą prawdopodobnie niszą niwalną. Na jej zaokrąglonych powierzchniach ścian i stropu powstały polewy węglanowe i niewielkie guzkowate nacieki oraz nagromadzenia tlenków żelaza.

Zarówno wyjątkowa forma grzyba i ściany skalnej, ich pozycja w morfologii, jak też znaczne rozmiary oraz niewielki stopień wymodelowania powierzchni sugerują, że Płaczący Kamień jest raczej — przynajmniej częściowo — wyrobiskiem niewielkiego łomu, a nie obiektem naturalnym.

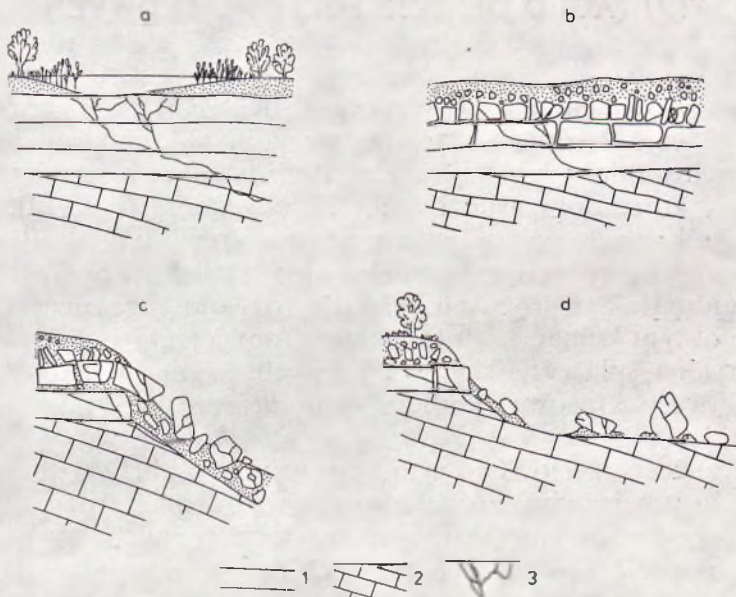
5. Skałki na granicy pól i zagajnika na północny zachód od Góry Brzezińskiej, koło Górecka Kościelnego i Brzezina. Jest to grupa kilkunastu występów skalnych zgromadzonych na powierzchni około 100 m². Największy obiekt ma wysokość niespełna 1 m i obwód 5 m (ryc. 12). Skałki wymodelowane są w stosunkowo kruchym piaskowcu kwarcowym, niemal pozbawionym okruchów fauny. Niektóre z obiektów są silnie urzeźbione kieszeniami, jamkami i kanałami krasowymi otwartymi przez erozję. Skałki są stopniowo niszczone przez właścicieli okolicznych gruntów uprawnych, gdyż przeszkadzają w dojeździe do pól.

Proponuje się objęcie ochroną w formie pomnika przyrody nieożywionej.



Ryc. 12. Występ skalny w grupie skałek tkwiących u północnego podnóża Góry Brzezińskiej koło Górecka Kościelnego

Fig. 12. A rockledge from the group of tors at the northern foot of the Góra Brzezińska near Górecko Kościelne



Ryc. 13. Schemat genetyczny powstawania form skałkowych Roztocza (bliższe objaśnienia w tekście): 1 — skały miocenijskie, 2 — skały kredowe, 3 — kanały krasowe

Fig. 13. Genetic scheme of the modelling of Roztocze tors (explanation in text): 1 — Miocene formations, 2 — Cretaceous formations, 3 — karst channels

6. W dolnej partii południowo-wschodniego stoku Góry Brzezińskiej, na wysokości 250—260 m n.p.m., na powierzchni około 500 m² występuje nagromadzenie ponad 20 głazów zbudowanych z wapienistych piaskowców z fauną i wapieni organodetrytycznych (ryc. 6). Największe z głazów, w większości graniastych, osiągają rozmiary ponad 1,5 m, są przy tym w różnym stopniu zagrzebane w zwietrzelinie. Ich powierzchnie są nieraz gęsto pokryte siecią struktur krasowych. Obserwuje się tu żłobki i kanały krasowe oraz jamki i kieszenie, miejscami tworzące struktury gąbczaste. Część największych głazów została wyeksploatowana dla potrzeb gospodarczych.

Obok stanowiska z Górecka Starego (u południowego podnóża Wysokiej Góry) jest to największe tego typu nagromadzenie głazów zachowane na Roztoczu. Proponuje się objęcie go ochroną w formie pomnika przyrody nieożywionej.

Dwie skałki przy polnej drodze pod lasem tereszpolskim w Tereszpolu-Kukielkach. Skałki zostały wymodelowane w piaskowcu wapienistym. Jedna z nich ma formę płyty skalnej, opadającej od strony drogi prożkiem o wysokości 30 cm i długości 2,5 m. Górna powierzchnia płyty jest pokryta obłymi rowkami i wypukłościami, wskazującymi na ich powstanie pod pokrywą darniową. Druga skałka, w formie kopulastego występu, wysoka na 40 cm, ma 7 m obwodu. Wierzchołek jej został bogato urzeźbiony przez procesy krasowe, co doprowadziło do powstania licznych jamek, żłobków i kanałów, a nawet struktur gąbczastych. Należy spodziewać się, że znaczna część tego obiektu tkwi zagrzebana w ziemi.

Proponuje się objęcie ochroną w formie pomnika przyrody nieożywionej.

V. UWAGI O GENEZIE FORM SKAŁKOWYCH

W skąpej dokumentacji dotyczącej skałek Roztocza brak wzmianek na temat ich genezy. Rozmieszczenie poszczególnych obiektów, stopień i charakter wymodelowania oraz n.ikrorzeźba pozwalają w przybliżeniu przedstawić procesy, które doprowadziły do ich powstania (ryc. 14). W modelowaniu form skałkowych wyodrębnić można szereg etapów. Poniższy schemat przedstawia pełny proces modelowania skałek. Formy obserwowane w terenie znajdują się w różnych etapach rozwoju tego procesu.

a. W wilgotnym klimacie pliocenkim na powierzchniach zrównań późno-trzeciorzędowych i spłaszczeniach szczytowych wzgórz świadków zachodziły intensywne procesy krasowe. Podlegały im przede wszystkim wapienne ławice miocenkie.

b. W okresie czwartorzędowym, po wypiętrzeniu Roztocza w formie wału i rozcięciu powierzchni zrównań, przy wzmożonej erozji w strefie peryglacialnej, dochodzi do powstania charakterystycznych utworów wietrzenia mechanicznego. Na obszarach płaskich powstają gruzowe pokrywy dezintegracji mrozowej (Maruszczak 1969). W procesie tym wykorzystywane są kierunki spękań ciosowych.

c. Erozyjne cofanie się zboczy powoduje powstanie ścianek skalnych. U ich podnóża gromadzą się, a następnie zsuwają po zboczu ostrokrawędziste bloki. Na spłaszczeniach szczytowych, dzięki selektywnemu wietrzeniu i intensywnemu usuwaniu zwietrzliny, dochodzi do obnażenia bloków odporniejszych. Trwa mechaniczne modelowanie bloków, na ścianach tworzą się formy krasowe charakterystyczne dla klimatu zimnego. W dolnej partii i u podnóża stoku, często na podłożu kredowym, powstają nagromadzenia bloków, stopniowo zasypywanych pełznącą zwietrzeliną. Z czasem procesy te ustają pod narastającą pokrywą lessową lub zwietrzelinową. Powstają obłe formy krasowe charakterystyczne dla stadium pogrzebania.

d. Po znacznym cofnięciu zbocza dochodzi ponownie do ekshumacji głazów oraz podłoża miocenkiego. Na skutek ustąpienia warunków peryglacialnych i zmniejszenia tempa erozji doszło do zahamowania procesu, podczas gdy obiekty znajdowały się w różnych etapach modelowania. Dziś modelowanie może trwać nadal, lecz niewątpliwie na znacznie mniejszą skalę.

Obserwacje terenowe pozwalają wyodrębnić poszczególne typy morfogenetyczne form skałkowych.

a. Najczęściej obserwuje się graniaste głazy — luźne bloki skalne o różnym stopniu modelowania. Zwykle nie przekraczają one wysokością 1 m, obwód ich waha się w granicach paru metrów. Wyjątek stanowi okazała forma ze zgrupowania skałek koło Szozd, o wysokości 2,5 m i obwodzie 17 m (ryc. 7). Głazy wymodelowane są zwykle w wapieniach organodetrytycznych, w różnym stopniu zapiaszczonych. Towarzyszą progom morfologicznym na krawędziach spłaszczeń szczytowych oraz zboczom poniżej nich. Często są to obiekty przemieszczone, na podłożu kredowym. Znaczna ich część tkwi w różnym stopniu zagrzebana w zwietrzelinie.

Do tego typu form należą głazy odsłaniające się u podnóża Kamiennej Góry w jarze Piekło koło Wierzchowisk; następnie tzw. „skałki koło Szozd“



Ryc. 14. Skałka na górze Kamień koło Stanisławowa

Fig. 14. The tor on the Kamień hill near Stanisławów

(ryc. 4 i 7); głązy leżące u podnóża Kamiennej Góry koło Tereszpola-Kukielek; głązy w dawnym rezerwacie Kamienna Góra koło Górecka Starego na terenie Roztoczańskiego Parku Narodowego; głązy na północnych stokach wzgórza na północ od Hołdy nad Górniami Nowymi; głązy przy drodze Stanisławów—Górniki Nowe (ryc. 5); głązy w dolince wśród wzgórz na południe od Górniki Nowych; część głązów na górze Kamień koło Stanisławowa; głązy na południowo-zachodnim stoku Góry Brzezińskiej koło Tarnowoli (ryc. 6); głązy u północnego podnóża Kamiennej Góry koło Wielkiego Działu; głązy w szczytowej partii wzgórza o wysokości 385 m n.p.m., na północ od Werchraty (tereny dawnej wsi Monasterz); głązy na północno-zachodnich stokach wzgórza o wysokości 341 m n.p.m. na zachód od Werchraty (tereny dawnej wsi Niedźwiedzie); część głązów na szczycie Buczyny, na wschód od Nowin Horynieckich oraz w otoczeniu Diabiego Kamienia koło Werchraty.

b. Pokrewne powyższym są, najbardziej efektowne pod względem krajobrazowym, skałki wymodelowane w grubych zestawach ławic odpornych na wietrzenie. Jeżeli przy dostatecznej grubości ławic stok nie osiągnął nachylenia wymaganego dla transportu bloków, skałki pozostały *in situ*, a denudacji uległa jedynie zwietrzelina. Stopień ekshumacji tego typu skałek wzrasta w miarę oddalania się od szczytu wzgórza. Na załamaniu stoku, tuż pod szczytem, obserwuje się naturalne wychodnie, stopniowo ustępujące typowym formom zboczowym — ambonom, ściankom i progom skalnym.

Na zboczach pod płaskim szczytem zachowały się wyodrębnione formy kupaiste, nawet grzyby skalne, jeśli erozja sięgnęła ławicy mniej odpornej. Często na formach tych widnieją ślady eksploatacji kamienia w postaci obtłukiwania i podkopów. U podnóży skałek obserwuje się niewielkie spłaszczenia powstałe na skutek gromadzenia zwietrzliny lub osiągnięcie przez erozję bardziej odpornej ławicy w podłożu.

Przykładami tego typu form są skupiska skałek na górze Kamień (ryc. 8, 14) i na wzgórzu 320 m n.p.m. w otoczeniu Diabiego Kamienia na zachód od Werchraty (ryc. 9).

c. Często obserwuje się naturalne odsłonięcia w formie niewielkich występów, płyt i stopni skalnych, zachowanych na rozległych spłaszczeniach wierzchowinowych i zboczowych, a także przy górnych krawędziach zboczy. Powstały one w wyniku intensywnej selektywnej erozji i denudacji. Ten typ skałek o interesującej mikrorzeźbie zachował się między innymi na płaskim szczycie Buczyny nad Nowinami Horynieckimi (ryc. 10) i na łagodnym północnym zboczu Góry Brzezińskiej koło Górecka Kościelnego (ryc. 12) oraz w skupisku z Diablim Kamieniem koło Werchraty.

d. Najrzadszą, a zarazem najmniej efektowną formą są luźne kuliste głazy o niewielkich rozmiarach (obwód do 3 m), znajdujące na wierzchowinach. Nie mają one śladów wietrzenia krasowego ani mechanicznego, typowego dla pozostałych form, a kształtem swym zbliżone są bardziej do współwystępujących z nimi skandynawskich głazów narzutowych. Występowanie tego typu obiektów odnotowano na szczycie wzgórza o wysokości 320 m n.p.m., nad Tereszpołem, oraz wzgórza o wysokości 290 m n.p.m., na południowo-zachód od Pulczynowa. W obu przypadkach głazy wymodelowane zostały w miejscowych wapieniach serpulowych. Wydaje się, iż kształt swój zawdzięczają tendencji do wietrzenia kulistego tego typu skał.

e. Odrębnym typem morfogenetycznym jest Płaczący Kamień, stanowiący jedyny na tym terenie zachowany przykład znacznych rozmiarów ściany skalnej. Jego w pełni naturalna geneza jest mocno wątpliwa. Skałka znajduje się na terenie Roztoczańskiego Parku Narodowego, na południowo-zachodnim stoku Wysokiej Góry koło Górecka Starego (dokładny opis skałki zamieszczono w rozdziale IV).

Z powodu nieznaczących rozmiarów poszczególnych obiektów, rozległości obszaru występowania i wciąż niedostatecznej penetracji terenu, należy się spodziewać odkrycia dalszych form skałkowych. Nie powinny one jednak wybiegać poza przedstawioną klasyfikację.

Praca została wykonana w ramach problemu międzyresortowego MR II/15, w grupie tematycznej 06.

PIŚMIENNICTWO

Alexandrowicz Z., Drzał M., Kozłowski S. 1975. Katalog rezerwatów i pomników przyrody nieożywionej w Polsce. *Studia Naturae* ser. B, 26.

Areń B. 1962. Miocen Roztocza Lubelskiego między Sanną a Tanwią (The Miocene of Lublin Roztocze range between the Sanna and Tanew rivers). *Prace Inst. Geol.* 30, 3: 5—67.

- Buraczyński J. 1967. Zarys geomorfologii Roztocza Zachodniego (Essai géomorphologique du Roztocze Occidental). *Ann. UMCS B*, 22: 77—119.
- Buraczyński J. 1974. Zarys geomorfologii Roztocza Rawskiego (Essai géomorphologique du Roztocze Rawskie). *Ann. UMCS B*, 29: 47—77.
- Buraczyński J., Gurba J. 1977/78. Piaskowce batiatyckie w uroczysku Piekielko na Roztoczu Tomaszowskim (Sandstones of Batiatycke in Piekielko Sacred Spot on Tomaszowskie Roztocze) *Ann. UMCS B*, 32/33: 219—235.
- Buraczyński J., Wojtanowicz J. 1979. Typy rzeźby SE części Wyżyny Lubelskiej (Types of the Relief in the South-Eastern Part of the Lublin Upland). *Ann. UMCS B*, 34: 159—170.
- Chałubińska A., Kęsik A., Maruszczak H., Wilgat T. 1954. Przewodnik wycieczki na Roztocze. Przewodnik V. Ogólnopolskiego Zjazdu P.T. Geogr. Lublin.
- Gawarecki H., Marszałek J., Szczepanik T., Wójcikowski W. 1979. Lubelszczyzna. Przewodnik. Warszawa.
- Kęsik A. 1955. O ochronę zabytków skalnych Środkowego Roztocza. *Chrońmy Przyr. ojc.* 11, 6: 19—24.
- Klimaszewski M. 1981. Geomorfologia. Państw. Wydawn. Nauk. Warszawa.
- Maruszczak H. 1968. Ostatnie zlodowacenie skandynawskie w Polsce (The last Scandinavian glaciation in Poland). *Prace geogr.* 74.
- Maruszczak H., Wilgat T. 1955. Rzeźba strefy krawędziowej Roztocza Środkowego (Le relief de la zone lisière du Roztocze Central). *Ann. UMCS B*, 10, 1: 1—107.
- Morawski J., Gardziel Z., Nowak J. 1977. Formy skalne rezerwatu Piekielko koło Tomaszowa Lubelskiego. *Chrońmy Przyr. ojc.* 33, 5/6: 96—101.
- Ney R. 1969. Miocen Południowego Roztocza między Horyńcem a Łowczą i przyległego obszaru zapadliska przedkarpackiego (The Miocene of the Southern Roztocze between Horyniec and Łowcza, and of the adjacent area of the Carpathian foredeep). *Prace geol. PAN* 60.
- Roztocze Środkowe — mapa turystyczna. 1981. Państw. Przeds. Wydawn. Kartograf. Warszawa — Wrocław.

SUMMARY

The tors of Roztocze, being rather rarely encountered and small geomorphological forms, are objects of a lesser importance in comparison to the buttes, vast valleys, deeply incised gorges, and narrow ravines with famous waterfalls in the beds of the rivers. The poor documentation of tors is due to this fact. However, the tors of Roztocze differ from the forms observed in any mountain region of the Sudeten, Carpathian, and Świętokrzyskie Mts. As the only tors of Miocene formation in Poland, they differ also from the monadnocks and rockwalls of the Jurassic formation in the Kraków-Częstochowa Upland. In fact, only 5 of the 20 recorded solitary tors and their groups deserve the name of „tor” (fig. 1, 2). The rest of them, usually of small size, are natural outcrops of layers or even dislocated blocks excavated or buried in the weathering waste. Their excavation is often due to agricultural works. The marks of exploitation are so common on the surfaces of tors that it is difficult to judge if the particular object is of natural origin.

Roztocze is a range of hills, elevated from 300 to 400 meters a.s.l. and about 100—150 meters above the adjacent plains (fig. 2). It builds a watershed between the drainage areas of the rivers Bug and San, extending from Lwów to Kraśnik Lubelski.

The levels of planation are important in its morphology. Together with the vast dry valleys and the whole system of gorges they belong to the landscape formed at the end of the Tertiary (Lower Pliocene — Upper Pliocene) after the regression of the Miocene sea and before the formation of the tectonically determined south-western margin of Roztocze. The level of planation rises south-eastwards according to the height above the sea level. The differentiation of the landscape allows to divide that region into: Roztocze Gorajskie (Western), Roztocze Tomaszowskie (Central) and Roztocze Rawskie (Southern). The hills are built of sedimentary

rocks that belong to two periods of the history of the Earth (fig. 3). The sandy and marly deposits of the Upper Cretaceous represent the older period connected with the epicontinental sea of Central Poland. They build the uplands of the inner, north-eastern part of Roztocze, and the bedrock of the valleys. In the south-western marginal zone, on the Cretaceous substratum, there are the Miocene deposits preserved as lobes of various thickness. They represent littoral facies of the epicontinental sea in the Carpathian Foredeep in the period of the Lower Tortonian — Upper Sarmatian. The preservation and exposure of the lithostratigraphical links is due to the system of sedimental zones and to the later erosion. The hills of the south-western margin of Roztocze Gorajskie are built of Miocene sediments covered with loess, and there are Cretaceous outcrops in valley bottoms. The hills of the Roztocze Tomaszowskie margin are built of Cretaceous rocks, and the Miocene deposits are preserved only in their uppermost parts. The Quaternary covers play a lesser role than in the western part. Miocene rocks dominate in the outcrops of Roztocze Rawskie, and loess does not occur. All the tors encountered in that region are built of various Miocene detrital and reef limestones. They often contain well preserved oyster and snail shells, Lithotamnian globes, and *Serpula* structures, usually with an admixture of quartz and lime sandstone in a marly and slightly ferruginous cement. Medium or fine sand grains, rarely fine gravel, are dispersed in the mass of the rock but they may also build layers. Thus, besides the predominating limestone tors, there occur objects of calcareous sandstone or even fine calcirudites. They represent lithostratigraphical links of detrital limestone, Lithotamnian Limestone, and reef *Haliotis* Limestone. Tors of *Serpula* Limestone and *Vermetus*-Lithotamnian-Bryozoan Limestone occur rarely.

The present distribution of tors in Roztocze is not natural. Plenty of the objects mentioned in the literature became destroyed by exploitation. The tors always occur in groups of several objects. There are distinct concentrations of tors in the region of Tereszpól and Tarnowola in the south-western marginal zone, in the Hołda range (fig. 2) on the summit of the Kamięń hill in the inner part, both in Roztocze Tomaszowskie. There is another concentration of tors among the highest hills of the Polish part of Roztocze Rawskie. Apart from them there are two sites of blocks in Roztocze Gorajskie. The surfaces of tors are shaped by chemical and mechanical processes due to water, wind and frost. The microrelief of the surfaces is a result of selective weathering depending on the lithology of the layers building the tor. Several distinct kinds of microrelief can be distinguished on the surfaces of the tors: oval karst pockets and cavities (fig. 4), round cavities with sharp edges, vast bowls on vertical surfaces, rough surfaces with prepared organogenic remains (fig. 5), oval furrows (*Rundkarren*) (fig. 5), and groove-shaped furrows (*Rinnenkarren*) (fig. 6), vertical karst channels, grooves along bedding and jointing (fig. 7), nival niches at the bases of tors (fig. 8), cellular structures (fig. 8), arcaded structures, mineral sinter, calcareous crust, zones of ferrous oxide concentration.

The form and position of tors in the relief indicate their origin (fig. 13). The recently encountered tors are in various stages of genetic development which may be described as follows:

a. Miocene sediments underwent karst weathering on the levels of planation in the warm and humid Pliocene climate.

b. The covers of clastic distention were formed by intensive erosion in the periglacial zone after the elevation of Roztocze.

c. In result of the erosional retreat of slopes, rockwalls were revealed, in front of which blocks gathered and were gradually buried under the weathering waste. The uncovered blocks were subjected to intensive mechanical processes. The buried blocks underwent chemical weathering. In the course of rearward erosion the blocks may become revealed again.

d. After the periglacial period, the rocky objects were found in various stages of development. Contemporary, this process still continues, but much more slowly.

Several morphogenetic kinds of tors may be distinguished:

a) angular blocks — of various shapes and degree of modelling, usually less than 1 meter in diameter, often dislocated down the slope; they are most common (fig. 4, 5, 6, 7),

b) tors — left *in situ* as too heavy for transport down the slope, of various shapes (towers, thresholds, mushrooms, pulpits), much above 1 meter (fig. 8, 9, 11, 14),

c) natural outcrops — on levels of planation, of various shapes (plates, steps, ledges) and small size (fig. 10, 12),

d) blocks rounded in shape, almost without microrelief, about 1 meter in diameter, rare,

e) rockwalls — probably remains of an old quarry.

The tors of Roztocze deserve protection because of their landscape qualities and scientific values. Several objects are protected as natural monuments and in the territory of the Roztocze National Park (fig. 1, table I). The remaining objects, for the most part, are found in the areas subjected to landscape protection of various kinds, where their status is not exactly determined.

The most interesting tors deserving protection, besides those already described by other authors are as follows:

1. The group of tors near Werchrata with „The Devil’s Stone” on the top of the hill, 320 meters a.s.l., (fig. 9).
2. The block with a cross on the southern slope of the hill at Monasterz near Werchrata.
3. Rockledges on the level of planation of the Buczyna hill near Nowiny Horynieckie (fig. 10).
4. „The Weeping Stone” — a rockwall with a mushroom-shaped rock on its edge, in the Roztocze National Park near Górecko Stare (fig. 11).
5. Rock thresholds on the flattening of the northern slope of the Góra Brzezińska near Górecko Kościelne (fig. 12).
6. The group of blocks in the lower part of the south-western slope of the Góra Brzezińska near Tarnowola.
7. Rock plates on the flattening near Tereszpol-Kukielki at the foot of the hills.

Translated into English by the Author.

