

Maria Baranowska-Janota

Wybrane problemy geomorfologiczne na Pogórzu Szydłowskim

Pogórze Szydłowskie jest subregionem Niecki Nidziańskiej. Granicę Pogórza Szydłowskiego wyznacza linia przeprowadzana przez miejscowości: Kije, Chmielnik, Szydłów, Staszów, Bukową, następnie granica wschodnia biegnie w górę rzeki Koprzywnicy i skręca koło Nawodnic na zachód do podnóża Pasma Wygiełzowskiego, Ociesęckiego i Dymińskiego. Od zachodu Pogórze Szydłowskie graniczy z Doliną Nidy.

Największą część Pogórza Szydłowskiego budują utwory miocenijskie. Utwory starsze od miocenu mimo dużej odporności nie mają większego wpływu na rzeźbę, bo przeważnie chowają się pod płaszczem utworów miocenu. Te ostatnie leżą bezpośrednio na utworach triasu, jury i lokalnie dewonu.

Utwory miocenijskie są bardzo zróżnicowane litologicznie w profilu pionowym i poziomym, co pozostaje w związku z licznymi zmianami dna morskiego, linii brzegowej i klimatu w trzeciorzędzie. Najstarszym utworem miocenu jest wapień litotamniowy wieku dolnotortoińskiego. Ma on wkładki piaskowców i margli. Nad nim leżą utwory nadlitotamniowe. Są to naprzemianległe układające się piaskowce, wapień i margle. Torton górny reprezentują gipsy z wkładkami piaskowców, ily i ily margliste, a nad nimi leżą margle piaszczyste i piaskowce drobnoziarniste. Utwory sarmatu wykształciły się jako gruboziarniste zlepienie o lepischu wapnistym i wapniste piaskowce oraz ily.

Na utworach sarmatu występuje płatami silnie rozmyta i zwietrzała glina i piaski ze zlodowacenia krakowskiego. Utwory holocenijskie występują w dnach dolin jako aluwia i u podnóżu stoków jako proluwia.

Tektonika Pogórza Szydłowskiego jest bardzo skomplikowana. Obok licznych dyslokacji poprzecznych są też podłużne. Dyslokacje te powodują występowanie tektonicznych kontaktów utworów kambryjskich z dewońskimi, dewońskich z triasowymi oraz dewońskich i triasowych z trzeciorzędowymi. Utwory miocenu są mało zaburzone i na przykład utwory tortonu leżą prawie poziomo, a wapniste piaskowce mają upad około 30° . Według jednak najnowszej interpretacji Pawłowskiego nie jest wynik dyslokacji, lecz pierwotny upad sedimentacyjny.

Na utworach sarmatu występuje płatami silnie rozmyta i zwietrzała glina i zakrytego, rozwinięte w utworach miocenu. Są to kieszenie krasowe, rozwinięte w gipsach wieku tortoińskiego i w wapnistych piaskowcach sarmatu.

FORMY KRASOWE NA WAPNISTYM PIASKOWCU SARMATU

Kieszenie krasowe rozwinięte na wapnistych piaskowcach sarmatu występują w odkrywkach znajdujących się w Szydłowie, Kurozwałkach, Sztomborgach, Zagumniu, Karolinowie i Budach.

Wapnisty piaskowiec sarmatu jest utworem detrytycznym. Jest on wykształcony w kilku odmianach: jako zlepy muszlowe tworzące nieregularne bloki, wapniste piaskowce oolityczne cienkopłytkowe z wkładkami zwięzłego piasku, zwarte gruboławicowe piaskowce złożone z ziarn kwarcytu scementowanego lepiszczem wapiennym, gruboziarniste druzgoty złożone z okruchów skał tortońskich, zwirowiska złożone z dobrze obtoczonych wapieni litotamniowych scementowanych węglanem wapnia.

Upad ławic nie przekracza 30° SE, lecz często w jednej odkrywce występują zupełnie różne upady (ryc. 1). Stropowa część wapnisteo piaskowca o miąż-



Ryc. 1 — upad ławic wapnisteo piaskowca
1 — piaski czwartorzędowe
2 — wapnisty piaskowiec sarmatu

szości do 1,5 m jest miejscami zwietrzała, rozkruszona na poziomo leżące płytki o grubości od 10 do 20 cm, które miejscami są wychylone ze swego poziomego położenia. W zwietrzelinie wapnisteo piaskowca występują w niektórych odkrywkach wciśnięte w głąb eratyki. Wapnisty piaskowiec jest zazwyczaj silnie spękany podłużnie i poprzecznie, lecz zdarzają się też ławice całkiem litej, nie spękanej skały.

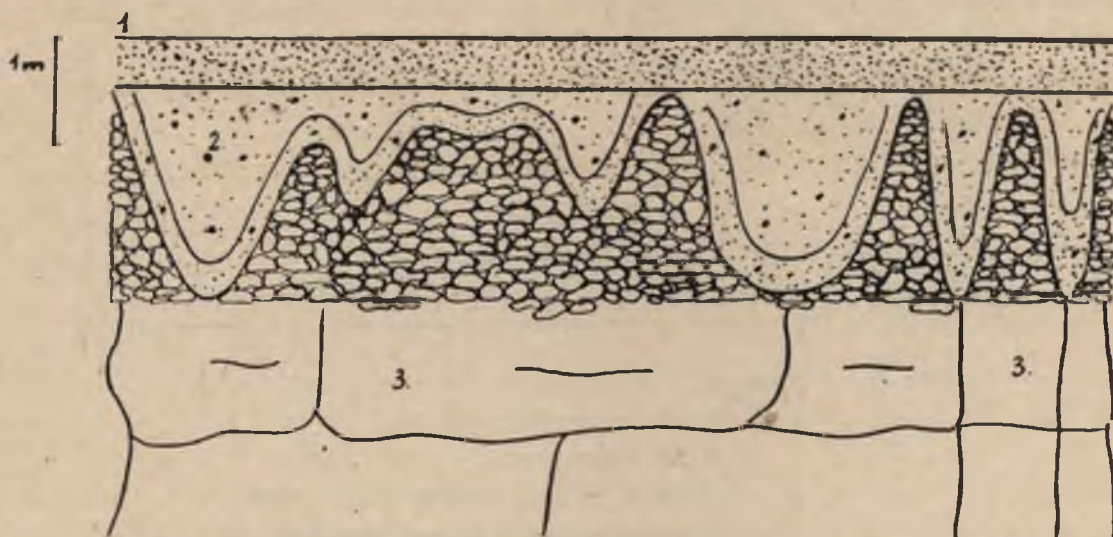
Odkrywka nr 1 — Szydłów

W kamieniołomie znajdującym się na lewym zboczu doliny Szydłówki występują różnego kształtu i wielkości kieszenie krasowe. Największa z kieszeni krasowych ma średnicę w górnej części 2 m, zwęża się na głębokości 1,5 m do 0,5 m, a na głębokości 2,5 m przechodzi w szczelinę.

Inna kieszeń krasowa ma średnicę w górnej części 1 m, a na maksymalnej

zaobserwowanej głębokości 7 m średnica wynosi 0,5 m. Brak głębszych odsłoneń nie pozwolił na stwierdzenie jej rzeczywistej głębokości. Ściany boczne kieszeni są dobrze oglądzone.

Posuwając się w górę doliny Szydłówki, na prawym jej zboczu w licznych odkrywkach zaobserwowałam w stropowej zwietrzalej części wapniste go piaskowca małe kieszenie o głębokości nie przekraczającej 1,5 m. Kieszenie te ku dołowi nie przechodzą w szczeliny (ryc. 2). Wszystkie zaobserwowane formy kieszeni wypełnia piaszczysta glina z eratykami.



Ryc. 2 — kieszenie krasowe w Szydłowie

- 1 — piaski czwartorzędowe
- 2 — glina piaszczysta z eratykami
- 3 — wapnisty piaskowiec sarmatu

Odkrywka nr 2 — Kurozwęki

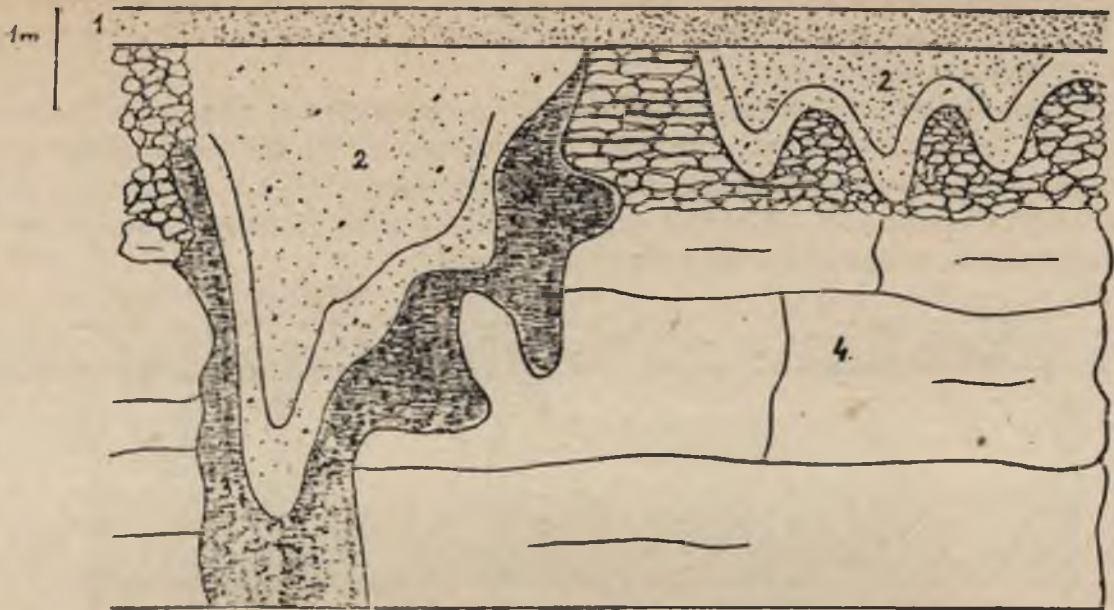
Kamieniołom w Kurozwękach znajduje się 500 m w kierunku południowym od szkoły. W kamieniołomie występują liczne kieszenie krasowe. Osiągają one duże rozmiary. Średnica ich waha się od 3 do 8 m. Ściana kamieniołomu ma wysokość zaledwie 5 m, co nie pozwala na stwierdzenie rzeczywistej głębokości form krasowych.

Kieszenie wypełnia dwudzielny materiał. W spągu znajduje się ciemna, plastyczna, tłusta glina, a nad nią — glina piaszczysta z eratykami. Często ściany kieszeni są rozżarte przez mniejsze formy.

W zwietrzalej części wapniste go piaskowca występują również małe formy krasowe. Głębokość ich nie przekracza 1,5 m, są podobne do opisanych kieszeni krasowych, występujących w stropowej części wapniste go piaskowca w odkrywce w Szydłowie (ryc. 3).

Odkrywka nr 3 — „Kopalnia” Sztombergi

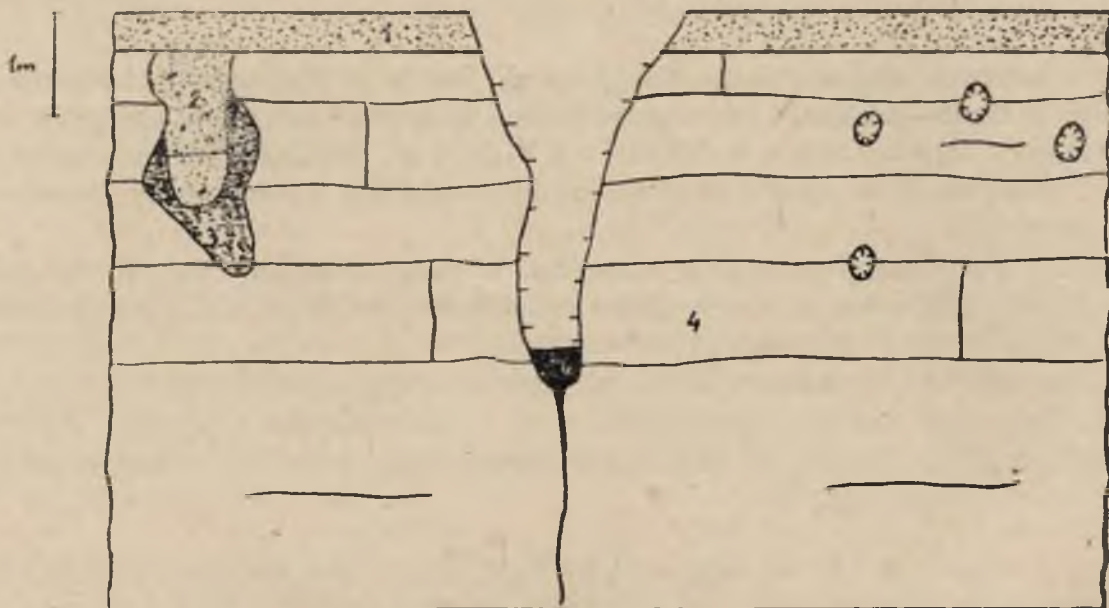
„Kopalnia” Sztombergi znajduje się 5 km od Staszowa w kierunku na Opátów. Kamieniołom nie jest eksploatowany od 1965. Wysokość jego ścian wynosi od 6 do 12 m. Ogółem występuje w nim około 50 form krasowych. Przeważają duże kieszenie krasowe. Największe z nich mają rozmiary: średnica w górnej części 5 m, średnica na głębokości 1,5 m zwięża się do 1 m, a na maksymalnej



Ryc. 3 — kieszenie krasowe w Kurozwękach

- 1 — piaski czwartorzędowe
- 2 — glina piaszczysta z eratykami
- 3 — ciemna, tłusta, plastyczna glina
- 4 — wapnisty piaskowiec sarmatu

osiąganej przez kieszenie głębokości 3 m zwięża się do 40 — 30 cm. W ich przedłużeniu nie wszędzie jest widoczna szczelina. Kieszenie wypełnione są materiałem dwudzielnym: w spągu ciemną, tłustą, plastyczną gliną, a w części środkowej i górnej gliną piaszczystą z eratykami.

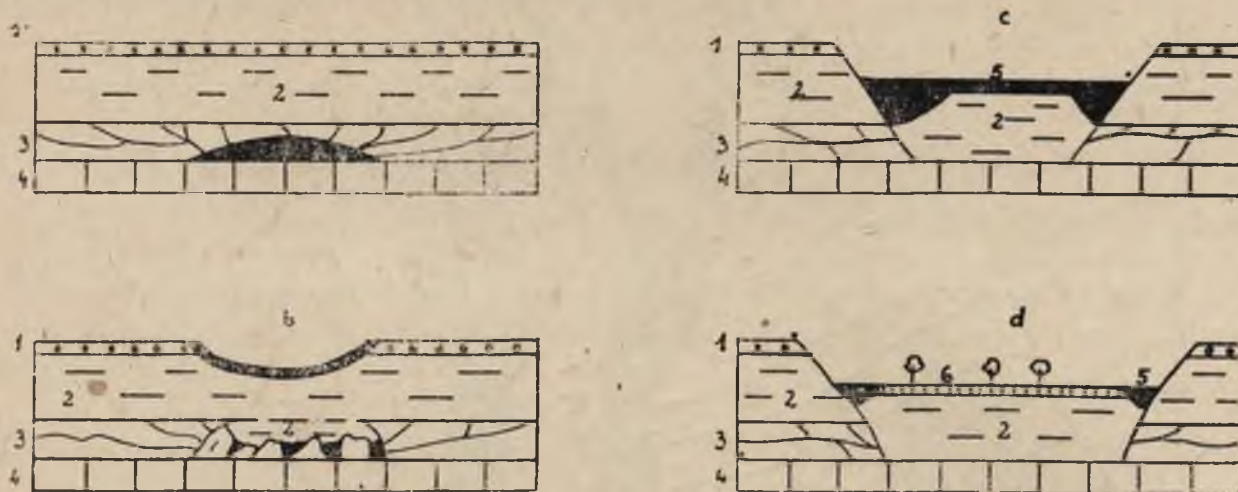


Ryc. 4 — kieszenie krasowe w Sztombergach

- 1 — piaski czwartorzędowe
- 2 — glina piaszczysta z eratykami
- 3 — ciemna, tłusta, plastyczna glina

Na ścianie eksponowanej na północ w stropowej części wapnistego piaskowca znajdują się liczne niewielkie kieszenie, podobne do opisanych w Szydłowie i Kurozwałkach.

W kamieniołomie tym zaobserwowałam też dużą ilość owalnych zagłębień o rozmiarach 40 cm × 30 cm, a głębokości kilkunastu cm. W miejscu ich występowania ściana skalna nie jest spękana (ryc. 4).

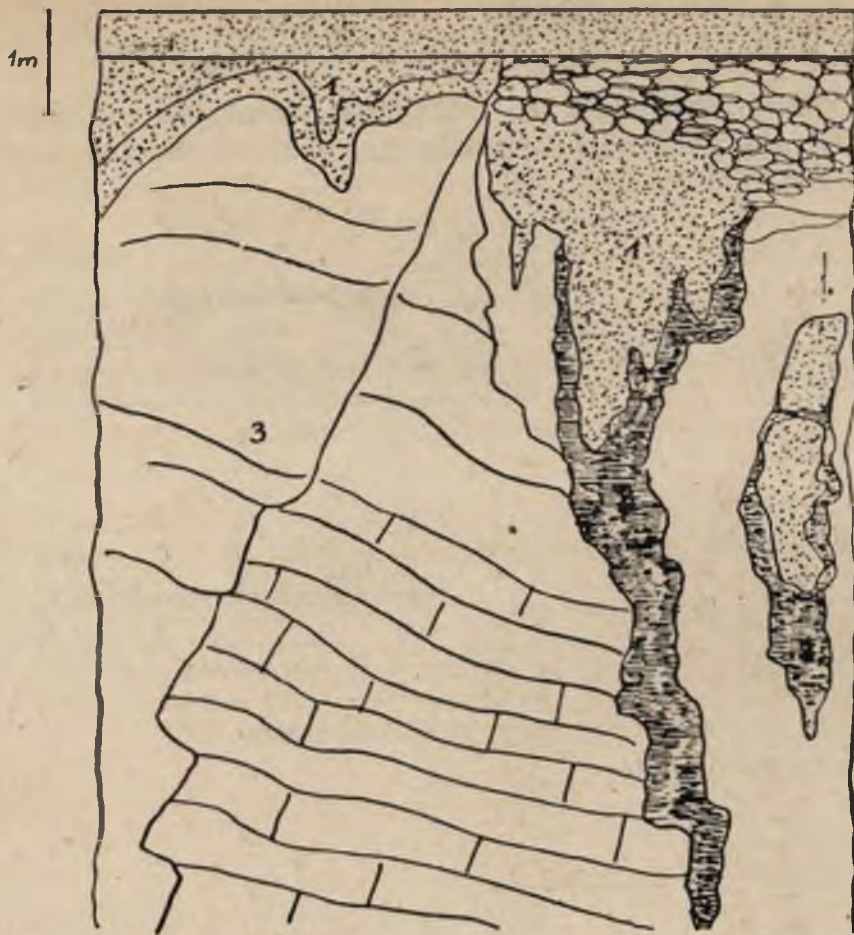


Ryc. 5 — schemat powstawania lejów krasowych reprodukowanych

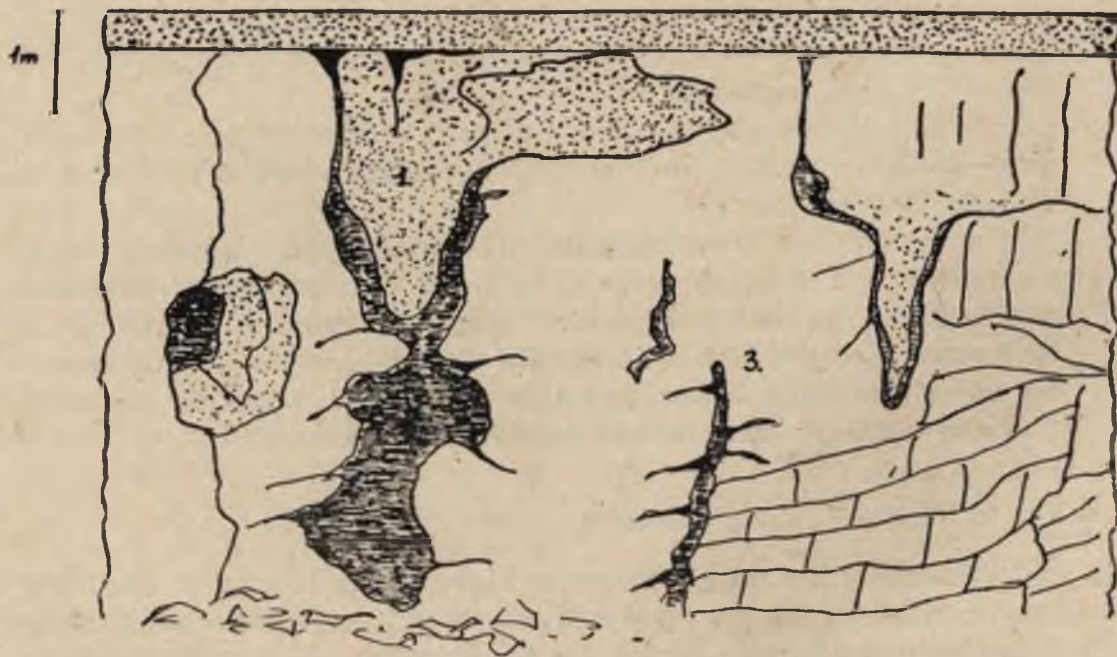
- 1 — piaski i gliny czwartorzędowe
- 2 — ropy sarmackie
- 3 — gipsy górnotortońskie
- 4 — wapień litotamniowy dolnotortoński
- 5 — woda
- 6 — zarośnięte jezioro
- a — woda krąży w szczelinach gipsowych poszerzając je i wymywając w miejscach zagęszczenia szczelin podziemne pieczary
- b — pieczara powiększa się strop nie wytrzymał ciężaru nadległych warstw i ulega zapadaniu
- c — zapadnięcie stropu nad pieczarą jest reprodukowane na powierzchni gdzie powstaje lej. Lej ten zostaje wypełniony wodą (forma nr 5 na Pogórzu Szydłowskim)
- d — pod pokrywą ropy trwa ługująca działalność wody najintensywniej na kontakcie z nieprzepuszczalnymi ropy wypełniającymi zawaloną pieczarę. Na powierzchni jezioro ulega zarośnięciu (forma nr 3). Nad nową pieczarą ponownie zawala się strop, co jest reprodukowane na powierzchni. Nowo powstałe zagłębienie wypełnia się wodą i tworzy okrajek wokół zarośniętego środka (formy nr 1, 2, 4).

Odkrywka nr 4 — Zagumnie

Zagumnie jest położone 4 km od Staszowa w kierunku północnym. Znajduje się tam kilka dużych kamieniołomów, położonych po obu stronach kolejki wąskotorowej. W Zagumnii występują liczne formy krasowe. Kieszenie krasowe wypełnia materiał dwudzielny taki sam, jak opisany w kamieniołomie w Sztombergach. Ściany kieszeni krasowych są rozżarte mniejszymi formami. Kieszenie krasowe występujące w zwietrzalej stropowej części wapnistego piaskowca są wypełnione tylko gliną morenową z eratykami. Liczne pionowe, a czasem i poziome szczeliny wypełnia tłusta, ciemna, plastyczna glina (Ryc. 6, 7).



Ryc. 6 — kieszenie krasowe w Zagumniu
 1 — glina z eratykami
 2 — ciemna, plastyczna, tłusta glina
 3 — wapnisty piaskowiec sarmatu



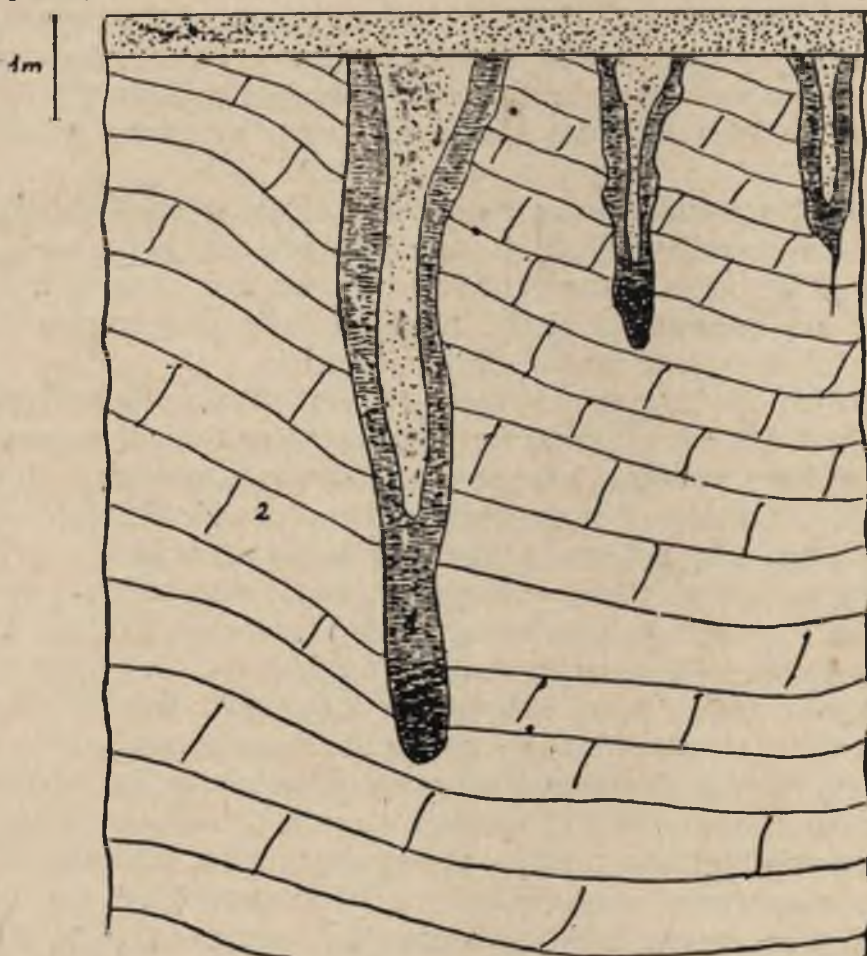
Ryc. 7 — kieszenie krasowe w Zagumniu
 1 — glina z eratykami
 2 — ciemna, plastyczna, tłusta glina
 3 — wapnisty piaskowiec sarmatu

Odkrywka nr 5 — Karolinów

Karolinów jest przysiółkiem położonym na zachód od Smerdyny. Znajduje się tam kilka kamieniołomów. Kamieniołomy są eksploatowane, tak że jedne formy krasowe są niszczone, a odsłaniane są ciągle formy nowe. W stosunku do innych kamieniołomów form krasowych jest w Karolinowie mało i ich rozmiary są niewielkie. Natomiast po raz pierwszy zaobserwowałam na dnie kieszeni i na jej bocznych ścianach białe, wapienne, bardzo kruche, o gąbczastej budowie nacieki. Po przełamaniu ich okazuje się, że są one w środku puste.

Odkrywka nr 6 — Budy

Odkrywka znajduje się między Smerdyną a Budami. Jest tam kilka czynnych kamieniołomów, w których występują liczne formy krasowe. Przeważają wąskie i głębokie kieszenie. Na ich dobrze ogładzonych ścianach bocznych znajdują się białe, wapienne, kruche nacieki, a na dnie resztki ciemnej, tłustej gliny (Ryc. 8).



Ryc. 8 — kieszenie krasowe w Budach
1 — ciemna, plastyczna glina
2 — wapnisty piaskowiec sarmatu

WNIOSKI

Opisane kieszenie krasowe można podzielić ze względu na wielkość i wiek. Na Pogórzu Szydłowskim występują kieszenie krasowe małe i duże. Do małych zaliczam kieszenie o maksymalnej głębokości do 1,5 m, rozwinięte w stropowej

części wapnistego piaskowca. Kształtem swym przypominają one kliny lodowe. Drugą grupę stanowią kieszenie głębsze niż 1,5 m, o maksymalnej zaobserwowanej głębokości 6 m. Kształt dużych kieszeni krasowych jest rozmaity. Od wąskich na całej głębokości, o maksymalnej średnicy w górnej części do 1 m, do bardzo szerokich, o średnicy w górnej części dochodzącej do 5 m, a zwężających się dopiero na głębokości 1,5 m. Kieszenie wąskie i głębokie mają ściany boczne zazwyczaj wygładzone, natomiast kieszenie szerokie często mają rozżarte ściany boczne.

Kieszenie krasowe występujące na Pogórzu Szydłowskim są różnego wieku. Początek form krasowych datuję na górny pliocen (środkowy pliocen to okres, w którym utworzyła się na Pogórzu Szydłowskim powierzchnia zrównania — według Słowiaka).

Bardzo młody kras plioceński został zahamowany w swym rozwoju w najbardziej predysponowanych miejscach przez wypełnienie kieszeni i szczelin ciemnym, plastycznym, ilastym materiałem. Po złodowaceniu krakowskim rozpoczął się gwałtowny rozwój form krasowych, pozostający w związku z dużą ilością zimnych wód. Powstawały formy całkiem nowe, nie nawiązujące do systemu spękań wapnistego piaskowca. Wody zaatakowały stropową część wapnistego piaskowca silnie zwietrzałą, gdzie miały swobodne krążenie. Nieliczne z powstałych wtedy małych kieszeni krasowych mają w swym przedłużeniu szczelinę.

Następowało również odmładzanie starszych plioceńskich kieszeni krasowych. Odmłodzenie nie poszło jednak po osi form zatłoczonych glinami, lecz po bocznych ścianach. Woda była odprowadzana na zewnątrz kieszeni krasowych w miejscach mniejszej odporności skały. Stąd na bocznych ścianach dużych kieszeni krasowych obserwować można liczne rozżarcia.

Charakterystycznym dla kieszeni krasowych jest fakt naśladowania przez gliny z eratykami kształtu formy krasowej. Tłumaczę to tym, że w czasie, gdy następowało odmładzanie kieszeni krasowych, ciemna, plastyczna glina oblepiała się po bokach, jak również wypełniała wtórne rozżarcia i dna form. Na jej miejsce opadała glina z eratykami, naśladując kształt kieszeni.

Prawdopodobnie w interglacjale wielkim w czasie okresowych suszy następowało wysychanie materiału gliniastego, który wypełniał formy krasowe. Doprowadzało to do kurczenia się wysychających utworów. Tworzyły się przez to próżnie pomiędzy ścianami form krasowych a wypełniającymi je glinami. Resztki wilgoci zawartej z jednej strony w wapnistym piaskowcu, a z drugiej w utworach wypełniających kieszenie krasowe przesiąkały do wytworzonej próżni i tu strącał się zawarty w niej węglan wapnia. Ponieważ strącanie następowało w warunkach, gdzie panowała słaba wentylacja, powstawały osady kruche o gąbczastej strukturze, puste w środku. W miejscach pęknięć utworów gliniastych wskutek przesuszenia również obserwuje się owe sekrecje wapienne.

Obecnie najprawdopodobniej trwa rozwój kieszeni krasowych. Jest on bardzo wolny, hamowany przez roślinność i utwory gliniaste wypełniające starsze formy. Niemniej występowanie nad kieszeniami krasowymi płytkich obniżen świadczą może o pogłębianiu form i osiadaniu w nich materiału gliniastego.

KRAS ROZWINIĘTY NA GIPSIE

Ze względu na występowanie gipsów na powierzchni, jak również pod przykryciem skał młodszych obserwowałam kieszenie i leje krasowe rozwinięte na powierzchni gipsu oraz leje krasowe reprodukowane w utworach młodszych.

W odległości 0,5 km na północ od Staszowa występują na powierzchni i pod utworami czwartorzędowymi gipsy grubokrystaliczne. Gipsy te są spękane licznymi poprzecznymi i podłużnymi szczelinami. Szczeliny pionowe mają średnicę dochodzącą do 30 cm, ich ściany boczne są ogładzone, co świadczy o pośzerzaniu ich przez wodę przenikającą nimi w głąb. Na szczelinach pionowych rozwinęły się kieszenie krasowe. Największa kieszeń krasowa ma średnicę w górnej części 4 m, a na głębokości 2,5 m zwęża się do 1 m, na głębokość 3,5 m przechodzi w szczelinę. Kieszenie są wypełnione jasnym, tłustym, ilastym materiałem.

Około 500 m dalej na północ znajduje się kilka owalnych zagłębień wyściełonych utworami czwartorzędowymi i wypełnionych wodą. Są to leje krasowe rozwinięte w gipsach. Średnica największego wynosi 60 m.

W wielu innych miejscach na Pogórzu Szydłowskim, gdzie na powierzchni nie występują gipsy, obserwowałem podobne owalne lub okrągłe zagłębienia wypełnione wodą.

Budowa geologiczna w pobliżu tych form poznana z wierceń przedstawia się następująco:

Wiercenie nr 1 — oddalone o 1 km od okrągłego zagłębienia w terenie

0,00 — 10,0 piaski i gliny czwartorzędowe

10,00 — 23,00 iły sarmackie

23,00 — 35,00 gipsy górnotortońskie

35,00 — 43,00 wapienie litotamniowe dolnotortońskie

Występowanie gipsu pod nieprzepuszczalnymi iłami nie przeszkadza w rozwoju krasu w gipsach, gdyż woda przedostaje się do gipsów z obszarów położonych bardziej na północ, gdzie na powierzchni występują skały przepuszczalne, jak na przykład wapienie litotamniowe lub wapniste piaskowce, które zapadają pod iły.

Z badań hydrogeologicznych przeprowadzonych w okolicy Grzybowa wynika, że woda płynie pod iłami krakowieckimi w kierunku SW. Natrafia ona na dobrze i szybko rozpuszczający się gips, pionowo i poprzecznie spękany, jak to wynika z odkrywki koło Staszowa. Na skrzyżowaniach szczelin zostają wymywane podziemne pieczary, których strop po pewnym czasie ulega zapadnięciu, co zostaje reprodukowane na powierzchni, gdzie powstaje lej.

OPIS KILKU WYBRANYCH LEJÓW REPRODUKOWANYCH

Forma leja nr 1 — to zagłębienie terenu koło Skadli. Jego długość wynosi około 100 m, szerokość około 40 m. Środek zajmuje zarośnięta olszami wyspa, otoczona okrajkiem wody o szerokości od 2 do 20 m. Głębokość leja według relacji ludności, wynosi 5 do 7 m. Około 50 lat temu poziom wody obniżył się gwałtownie o 3 m.

Forma leja nr 2 — znajduje się w odległości 500 m w kierunku wschodnim od wyżej opisanej formy. W terenie nie zaznacza się wyraźniejszym zagłębieniem. Kształt ma okrągły, średnica wynosi około 40 m. Ma ona okrajek wody dookoła zarośniętego środka.

Forma leja nr 3 — znajduje się po prawej stronie drogi pomiędzy miejscowościami Skadla i Jarząbki. Jest to okrągły lej o średnicy około 15 m. Ma wklęsłe, podmokłe dno.

Forma leja nr 4 — to okrągłe zagłębienie, znajdujące się koło szkoły w Jarząbkach. Średnica leja wynosi około 60 m. Dookoła zarośniętego środka znajduje się szeroki na 3 m okrajek wody.

Forma leja nr 5 — jest usytuowana w lesie koło Zofiówki. Zaznacza się w terenie lekkim zakłębieniem. Kształt ma okrągły. Średnica tego zagłębienia wynosi około 80 m. Lej jest cały wypełniony wodą.

Forma leja nr 6 — leży w przedłużeniu wyżej opisanego leja z jednej strony, a leja źródłowego dopływu Rudnej z drugiej strony. Kształt ma owalny o wymiarach 30 m na 15 m. Posiada okrajek wody o szerokości 1,5 do 3 m.

WNIOSKI

Za krasowym pochodzeniem lejów przemawiają następujące fakty:

1. regularność form nie spotykana przy wykopach sztucznych,
2. okrajek wody dookoła zarośniętego środka,
3. zniknięcie gwałtowne wody w leju nr 1,
4. układanie się lejów na linii spływu wód (lej nr 5, 6),
5. różne stadia rozwojowe lejów.

Wiek lejów krasowych reprodukowanych jest trudny do określenia, gdyż leje młode są wypełnione utworami starszymi. Stwierdzić można jedynie, że leje znajdują się w różnych stadiach rozwoju. Najstarsze są leje nr 2, 4, 6, w których okrajek zaczyna zarastać. Młodszą od nich jest forma leja nr 1, gdzie okrajek jest dobrze rozwinięty. Lej nr 5 jest w stadium, w którym nastąpiło wypełnienie wodą, a jeszcze nie rozpoczęło się jego zarastanie.

Rozwój krasu w gipsach trwa nadal, świadczy o tym fakt gwałtownego zniknięcia wody w leju nr 1. (Ryc. 5)

LITERATURA

1. Areń B., Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. Zeszyt 11 — Trzeciorzęd. Podziałka 1 : 300 000
2. Czarnocki J., Spostrzeżenia nad morfologią i tektoniką południowo-wschodniej części Gór Świętokrzyskich. Posiedzenia Naukowe PIG, z. 2, 1922.
3. Czarnocki J., Spostrzeżenia w zakresie tektoniki południowo-wschodniego zbocza Gór Świętokrzyskich. Posiedzenia Naukowe PIG nr 29, 1931.
4. Czarnocki J., Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w północnej części arkusza Pińczów i zachodniej części arkusza Staszów w okolicach Pierzchnicy, Chmielnika, Piotrowic. Posiedzenia Naukowe PIG, nr 33, 1932.
5. Przewodnik XX Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologów w Górach Świętokrzyskich w 1947 roku. „Rocznik PIG” tom 17, 1948.
6. Czarnocki J., Wyniki badań geologicznych dokonanych w roku 1924 na obszarze mezozoiku zachodniej części Gór Świętokrzyskich. Posiedzenia Naukowe PIG, nr 11.
7. Flis J., Szkic fizyczno-geograficzny Niecki Nidziańskiej. „Czasopismo Geograficzne” tom 27, 1956.
8. Flis J., Kras gipsowy Niecki Nidziańskiej. „Prace Geograficzne PAN” 1954.
9. Jońca E., Studnie krasowe w Smerdynie. „Czasopismo Geograficzne” tom 24, 1963.
10. Kowalewski K., Sprawozdanie z badań dokonanych w południowo-zachodniej części arkusza Staszów. „Posiedzenia Naukowe PIG” nr 24, 1929.
11. Kowalewski K., Sprawozdanie z badań geologicznych we wschodniej części arkusza Staszów. „Posiedzenia Naukowe PIG” nr 33, 1934.

12. Mycielska E., Formy krasowe na północ od Osieka Sandomierskiego „Przegląd Geograficzny” 1960.
13. Pawłowski S., Zarys budowy geologicznej okolic Chmielnika—Tarnobrzega. „Przegląd Geologiczny” 1965.
- 4.1 Słowiok, Rękopis dotyczący Pogórza Szydłowskiego, IG, Kielce.
14. Tyczyńska M., Klimat Polski w okresie trzeciorzędu i czwartorzędu. „Czasopismo Geograficzne” 1957.
15. Dokumentacja hydrogeologiczna zbiornika wód podziemnych w utworach trzeciorzędowych w rejonie Szydłowa. Kielce—Białogon 1960.
16. Dokumentacja geologiczno-inżynierska nadkładu złoża siarki w Grzybowie, obiekt P — 749.

Maria Baranowska Janota

CHOSEN GEOMORPHOLOGICAL PROBLEMS OF THE SZYDŁOWSKIE HIGHLANDS

Summary

The article is a result of detailed field work, and concerns the Karst measures evolved upon Calcareous sarmate sandstone and gypsum. Karst measures were classified according to their origin and age: they are at different stages of their development and are still growing.

Мария Барановска-Янота

ИЗБРАННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОМОРФОЛОГИИ ШИДЛОВСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Резюме

Статья построена на результаты тщательных исследований на жестах. Их предметом являются карстовые формы на известковом пещанике сармата и на гипсе. Данная в работе классификация карстовых форм, находящихся в различных развития и развивающихся также ныне, учитывает их генезис и древность.