

ANNALES  
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA  
LUBLIN — POLONIA

VOL. IV, 9

SECTIO B

1949

---

Z Zakładu Geografii Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego U. M. C. S.  
Kierownik: prof. dr Adam Malicki

Tadeusz WILGAT

**Kras okolic Cycowa**  
**Karst in the Surroundings of Cyców**

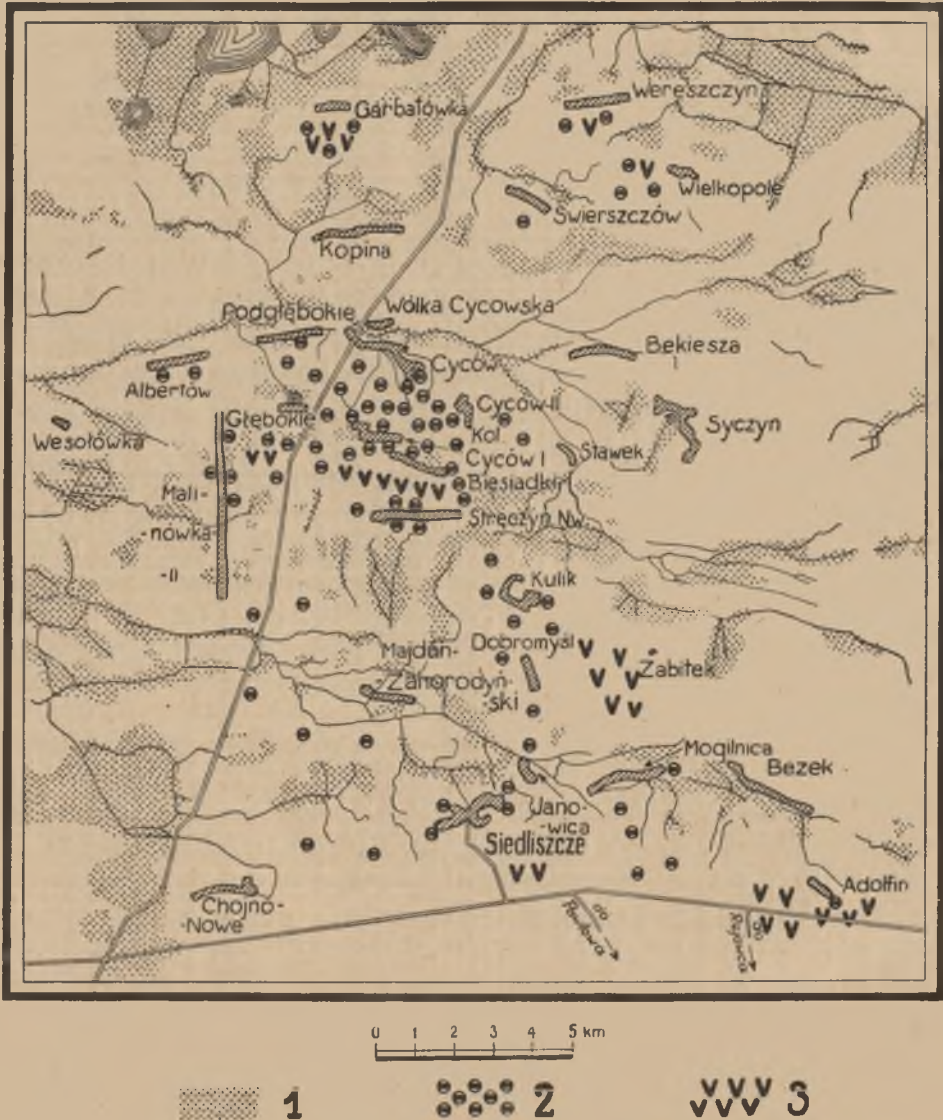
Na arkuszu Łączna (P 43, S 36) mapy 1 : 100.000 W. I. G. okolice wsi Cyców (powiat chełmski) wyróżniają się zagęszczeniem i skomplikowanym przebiegiem poziomic. Widzimy, iż jest to teren o bardzo żywym rytmie, lecz o formach drobnych. Cechą rzucającą się w oczy jest istnienie licznych zamkniętych zagłębień, nie powiązanych z siecią rzeczną.

Swoistość rzeźby tego terenu nie mogła ująć uwagi badaczy. W literaturze jednak poświęcono mu tylko marginesowe wzmianki. Wołosowicz S. („O zlodowaceniu w dorzeczu Bugu“, Sprawozdania P. I. G. T. I, 1922, str. 481—488), wspomina nawiasowo o okolicach Cycowa i stwierdza, iż „leży tam kilka typowych jeziorok dyluwialnych (Sölle)“. Zaborski B. („O utworach ostatniego zlodowacenia między Wisłą i Bugiem“, Prace Wykonane w Zakładzie Geogr. U. W. Nr 6, 1926, str. 5—7) pisze: „Na południe od Cycowa znajduje się względnie wysoko położony teren (193 m), urozmaicony rojem niewysokich pagórków i zagłębień bezodpływowych, które Wołosowicz uważał za oczka. Występowanie jednak opoki w podłożu pod cienką warstwą gliny morenowej każe przypuszczać, że geneza tych małych zagłębień jest raczej krasowa“.

Brak jest także szczegółowych opracowań geologicznych. Istnieją wprawdzie mapy geologiczne większych obszarów, ale dają one tylko ogólne pojęcie o budowie terenu. Wymienić przede wszystkim trzeba „Mapę geologiczną gubernii Lubelskiej“ Trejdosiowicza J. z 1895 r. w podziałce 1 : 126.000 („Objaśnienie do mapy geologicznej gubernii lubelskiej“, Pamiętnik Fizjograficzny T. XIII, 1895, Dz. II, str. 3—23) — pierwsze szczegółowe opracowanie terenów między Wisłą

i Bugiem oraz arkusz Lublin mapy geologicznej P. I. G. w podziale 1 : 300.000 zestawiony w 1946 r. przez S. Różyckiego. Mapa Trejdosiewicza jest dziś przestarzała i zupełnie niewystarczająca, mapa zaś P. I. G-u zawiera w obrębie zbadanego obszaru nieścisłości (wzmianki o nich będą w tekście).

Ryc. 1. Obszary występowania wertebów w okolicach Cycowa. Areas with dolines in the surroundings of Cyców.



1. Łąki i obszary podmokłe. Meadows and damp areas.
2. Obszary występowania wertebów miseczkowatych. Areas of the bowl-shaped dolines.
3. Obszary występowania wertebów lejkowatych. Areas of the funnel-shaped dolines.

W sierpniu i wrześniu 1949 r. zebrano w okolicach Cycowa obserwacje, których celem było wyjaśnienie genezy form charakteryzujących tamtejszy krajobraz. Obserwacje uzupełniono kilkunastoma płytkimi wierceniami (1,5—3 m). W badaniach pomagali autorowi studenci geografii U. M. C. S., J. Gurba i A. Kęsik.

Badaniami objęto teren sięgający na N do Garbatówki i Wereszczyna, na E mniej więcej do Syczyna i Bezka, na S do szosy chełmskiej oraz na W do Wesołówki i szosy włodawskiej (w części południowej).

### Rzut oka na morfologię i budowę geologiczną

Najniższy poziom omawianego terenu stanowią podmokłe łąki na dnach dolin i w kotlinach. Poziom ten obniża się w kierunku N i W, schodząc w dolinie Świnki do 166 m n. p. m., podnosi się zaś ponad 170 m na E i nawet powyżej 180 m na SE.

Z monotonnymi, płaskimi łakami kontrastuje poziom wierzchowinowy, urozmaicony licznymi drobnymi wypukłościami i zakleśnieniami. Wzniesienie tego poziomu ponad dna dolin jest nieznaczne, zwykle o kilka metrów. Deniwelacje poziomu wierzchowinowego na ogół utrzymują się także w granicach kilku metrów. Istnieje wreszcie kilka odosobnionych wyniosłości, wzniesionych ponad otoczenie o kilkanaście, lub nawet o kilkadziesiąt metrów. W części północnej, na W od szosy włodawskiej, napotykamy guz Garbatówki — 180 m n. p. m. (nazwy wzniesień od pobliskich wsi), oraz na E od szosy guzy: Wereszczyna — 189 m, Wielkopola — 196 m i Świerszczowa — 189 m. W obszarze środkowym równoleżnikowo ciągnie się wydłużony garb Stręczyna — 193 m W części południowej znajduje się guz Terenina — 215,3 m, przedłużający się w guz Bezka.

Podłoże omawianego terenu stanowi wapień lub margiel kredowy. Powierzchnia kredy odtwarza z grubsza powierzchnię dzisiejszą obniżając się w obrębie form dolinnych, wznosząc się na guzach. Wapień w postaci gruzu występuje na guzach Garbatówki, Wereszczyna, Wielkopola, Stręczyna. Na guzie Terenina zalega on bardzo płytko (1 m) pod powierzchnią. Ponieważ dna dolin kredowych schodzą niewątpliwie poniżej 170 m n. p. m. (a może znacznie głębiej), zaś kreda na guzach wznosi się ponad 190 m, lub nawet powyżej 200 m (Terenin), przeto deniwelacje powierzchni kredy osiągają wartości kilkadziesiąt metrów. Świadczy to, iż powierzchnia kredowa została urozmaicona działaniem czynników niszczących.

Utworów trzeciorzędowych w badanym terenie nie napotkano. Dopiero na S od szosy chełmskiej, między drogą do Pawłowa i Rejowca,

na równoleżnikowo ciągnącym się, spłaszczonym wzgórzu występują bardzo różnorodnie wykształcone piaskowce sarmackie. Osady te nie są oznaczone ani na mapie Trejdosiewicza, ani na mapie geologicznej P. I. G-u.

Utwory dyluwialne spotyka się na całym obszarze. Miąższość ich jest bardzo różna. W wielu miejscach, zarówno na guzach jak w terenach niższych, kreda wychodzi na powierzchnię, a ślady po osadach dyluwialnych pozostały tylko w postaci głazików lub niewielkich płatów piasku. Natomiast zagłębienia w kredzie i zbocza guzów zasłane są grubszą warstwą dyluwium, której nie przebijają studnie 7--8 metrowej głębokości. Utwory okresu lodowcowego występują w postaci piaszczystej moreny dennej oraz piasków fluwioglacjalnych. Powszechne występowanie fluwioglacjału i stosunkowo nieznaczne rozprzestrzenienie moreny dennej — wyraźnie przemytej — świadczy, iż wody lodowca odegrały w modelowaniu terenu rolę donioślejszą, niż sam lodowiec.

Duży wpływ na morfologię miały wiatry. Wzniesienia piaszczyste, szczególnie w okolicach Siedliszcza, noszą wyraźnie ślady ich działalności (wydmy między Dobromyślem i Janowicą na N od Siedliszcza). Zagłębienia terenu zostały wypełnione torfem.

### Stosunki hydrograficzne

Cały niemal opisywany teren należy do dorzecza Wieprza. Dwie główne strugi, Świnka i Mogilnica, są jego dopływami. Obie rzeczki, a zwłaszcza Mogilnica, płyną leniwie dość szerokimi, zabagnionymi dolinami. W pobliżu ujść doliny stają się wąskie i głębsze, a spadek rzek wzrasta. Przyczyną jest nisko położona baza erozyjna silniej wcinającego się Wieprza, który wchodzi tu w swój odcinek przełomowy. Kontrast między dwiema częściami szczególnie wyraźnie zaznacza się w dolinie Świnki. Nieznaczne skrawki terenu na północy i wschodzie należą przez Włodawkę i Uherkę do dorzecza Bugu. Dział wodny biegnie po guzach, schodząc między nimi na podmokłe łąki, gdzie bywa trudny do uchwycenia.

Gęstość sieci wodnej jest znaczna. Obszary najbardziej odległe od wody bieżącej leżą w granicach ekwidystanty 2 km, stanowią jednak znikomy odsetek całego terenu. Niesposób jednak jest rozpoznać nie tylko na mapie, ale i w terenie, czy mamy do czynienia ze strugą naturalną czy z rowem. Człowiek od dawna zajął się tu prymitywną regulacją stosunków wodnych, kopiąc liczne rowy i zmieniając wygląd istniejących strumieni. Wiele rowów nie odprowadza wody do rzek, kończąc się ślepo. Jest to rezultatem częstego występowania zamkniętych form wklęsłych.



I znów niemożliwe jest stwierdzenie, czy to rów, czy ponikająca struga. W pewnych wypadkach ułatwia rozpoznanie mapa, która układem poziomnic zdradza drobną formę dolinną, lub — jak w wypadku górnej Mogilnicy — pozwala rozróżnić kilka odcinków tej rzeczki.

Na omawianym obszarze występują dwa niewielkie jeziora: Głębokie we wsi o tej samej nazwie i drugie we wsi Syczyn. Ponadto istnieją liczne drobne i bardzo płytkie zbiorniki wody kilku-, kilkudziesięciometrych rozmiarów. Dużą część terenu zajmują obszary podmokłe: błotniste lub częściej łąkowe.

Podmokłość terenu, zbiorniki wodne, liczne rowy i strugi wiążą się z bliskością poziomu wód gruntowych. Na łąkach występuje on tuż pod powierzchnią — wykopany rów napełnia się od razu wodą. Poziom wierzchowinowy leży najwyżej kilka metrów nad poziomem wód gruntowych. Jedynie na guzach odległość między wodami gruntowymi i powierzchnią jest większa i osiąga kilkanaście metrów, co można stwierdzić w studniach.

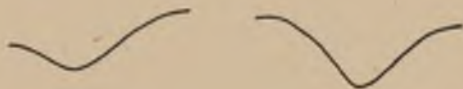
### Szczegółowy przegląd okolic Cycowa

Więcej uwagi należy poświęcić okolicom Cycowa w ściślejszym znaczeniu, czyli obszarowi położonemu między Świnką na północy i wschodzie, Stręczyńcem Nowym na południu oraz podmokłym, zalesionym obniżeniem na zachodzie.

W części południowej tego obszaru ciągnie się równoleżnikowo od drogi Cyców — Kulik prawie do Malinówki II garb Stręczyńca. Ma on kształt wału długości około 6 km, szerokości do 1,5 km. W odległości około 400 m na E od szosy garb jest silnie zwężony i obniżony, niemal rozcięty na dwie części. U jego stóp leży po stronie północnej wieś Biesiadki, po stronie południowej Stręczyń Nowy. Główna kulminacja garbu, oznaczona na mapie, wynosi 193 m n. p. m. Tereny sąsiednie obniżają się poniżej 180 m (na E poniżej 177 m), wysokość względna garbu wynosi zatem kilka do kilkunastu metrów. Wał zbudowany jest z wapienia, który w postaci gruzu ukazuje się w wielu miejscach na powierzchni, szczególnie w części południowej. Dyluwium zachowało się lepiej tylko w niższych miejscach i na obrzeżeniach garbu. Na W od szosy pokrywa garb cienka, nieciągła warstwa piaszczystej moreny z eratykami. (Na mapie geologicznej P. I. G.-u oznaczono tu mady i piaski rzeczne terasy akumulacyjnej). Przy szosie na północnym skłonie garbu widać w odkrywce poziomo warstwowane piaski białe i brązowe. Również na wschodnim obrzeżeniu garbu, przy drodze z Cycowa na Kulik, występują uławiczone piaski. U stóp garbu, we wsi Stręczyń Nowy studnie 7—8 metrowe nie

osiągają wapienia i — sądząc z informacji — całe są w materiale dyluwalnym. Po stronie północnej, w Biesiadkach, wapień występuje w studniach na głębokości 2 do 3 metrów.

Powierzchnia garbu usiana jest zagłębieniami o charakterystycznym wyglądzie. Kształtem przypominają nieregularne lejki. Zbocza mają dość strome i niewielkie płaskie dna. Granice między dnem i zboczem, oraz między lejem i powierzchnią garbu są niewyraźne. Rozmiary zagłębień są różne. Średnica u góry wynosi kilkanaście lub kilkadziesiąt metrów, głębokość najczęściej kilka metrów. W przekroju zagłębienia wyglądają



najczęściej tak, jak przedstawia rysunek. (Ryc. 2). Gęstość występowania dołów jest tak duża, że powierzchnia garbu wygląda w niektórych częściach jak sfalowane morze. Prowizoryczne obliczenie w terenie wykazało istnienie co najmniej 40 zagłębień na 1 km<sup>2</sup>. Mapa topograficzna 1 : 100.000 zagłębień tych niemal nie oddaje — mimo iż głębokością przekraczają cięcie poziomowe — gdyż rozmiary ich są zbyt małe. Leje chłoną wodę deszczową bardzo łatwo. Na wiosnę woda roztopowa niknie tak szybko, że nie przeszkadza robotom wiosennym w polu.

W niższych częściach i na obrzeżeniach garbu zagłębienia mają inny wygląd. Przypominają najczęściej miskę o płaskim dnie i wyraźnie zary-



sowanej górnej krawędzi (Ryc. 3 a). Krawędź ta, podkreślona często sznurem wierz, oddziela na ogół wilgotne zagłębienie od pola uprawnego lub pastwiska. Głębokość miski rzadko przekracza 1 m. Nie zawsze jednak górna krawędź miski jest granicą zagłębienia. Dość często powyżej krawędzi biegnie w górę zbocze i całość tworzy zagłębienie kilkumetrowej głębokości. Górny zarys jest wtedy, jak i u zagłębień lejkowatych, niewyraźny — zbocze stopniowo przechodzi w wierzchowinę (Ryc. 3 b).

Dla przykładu podano krótki opis form z różnych okolic podnóża garbu. We wsi Biesiadniki, w obrębie zagrody Nr 5, występują trzy zagłębienia:

1. Zagłębienie o nieregularnym, okrągławym kształcie, ze stałą wodą, średnica ok. 15 m, głębokość ok. 1 m.

2. Okrągłe zagłębienie o ostro zarysowanej górnej krawędzi i płaskim dnie, bez wody, średnica ok. 9 m, głębokość ok. 1 m.
3. Wydłużony dół o wymiarach 10 x 20 m, bez wody, głębszy od poprzednich, ale pogłębiony w sposób sztuczny, gdyż wydobywają zeń szlam dla użyźniania pola.

Trzy te zagłębienia leżą na osi świeżo wciętej dolinki zboczowej, pozbawionej odpływu powierzchniowego. Według informacji gospodarza, zamieszkałego tu od 1919 r., doły bezwodne zbierają po deszczu wodę, która niknie w ciągu dnia lub dwóch dni. Po roztopach wiosennych zagłębienia zapełniają się wodą, która stoi przez całe lato aż do żniw. Jeśli lato jest mokre, to woda utrzymuje się aż do zimy.

Posuwając się drogą przez Biesiadki na E napotykamy kolejno:

1. Płytkie, płaskie zakłębienie z łąką po lewej stronie drogi, o rozmiarach ok. 25 x 50 m.
2. Płaskie zagłębienie z łąką, po prawej stronie drogi kształtu trójkąta o boku ok. 70 m.
3. Tuż dalej połączone z poprzednim płytkie, owalne zakłębienie z łąką długości ok. 100 m.
4. Po lewej stronie drogi lekkie zakłębienie z łąką kształtu trójkąta o boku ok. 60 m.
5. Po prawej - nieregularnego kształtu lekkie zagłębienie z łączką.
6. Po lewej - nieregularnego kształtu zagłębienie. Człowiek zmienił wygląd pierwotny kopiąc rowy i doły na moczenie konopi. Długość ok. 150 m.
7. Po lewej - lekkie zakłębienie porośnięte laskiem olchowym.

Po prawej stronie nieco dalej od drogi, za domem sołtysa, znajduje się dość znaczny obszar nie zaorany, na którym od W ciągnie się kilka zagłębień:

1. Płytkie, okrągłe zagłębienie o średnicy ok. 10 m. W zagłębieniu trochę wody poroślej trzcina.
2. Płytkie, okrągławe zagłębienie o średnicy ok. 5 m porośnięte trzcina.
3. Lekkie zakłębienie z łączką.
4. Płytkie podłużne zakłębienie z wodą o wymiarach 60 x 20 m.

Cztery te zagłębienia leżą wzdłuż linii o przebiegu E—W.

Na obrzeżeniu wschodnim garbu, przy drodze z Cycowa do Kulika, występuje szereg zagłębień. Idąc od N ku S spotykamy:

1. Okrągły dół z wyraźnie zarysowaną krawędzią, o średnicy ok. 12 m, głębokości ok. 1 m.
2. Okrągłe, płytkie zakłębienie z łączką o średnicy ok. 60 m.

3. Zagłębienie z wodą kształtu trójkąta, którego podstawa ma 30 m, a wysokość ok. 60 m.  
Nieco wyżej z małego dołu wydobywają margiel.
4. Po lewej stronie drogi wyraźnie zarysowane okrągłe zagłębienie z wodą o średnicy ok. 30 m, głębokości ok. 1,5 m (Ryc. 4).
5. Również po lewej stronie zagłębienie z podmokłą łąką o wymiarach 15 x 10 m i głębokości 1—3 m.



Ryc. 4. Zagłębienie we wsi Stręczyn Nw. A doline at the village Stręczyn Nw.

W Stręczynie Nowym na południowym stoku garbu spotykamy znów szereg zagłębień. Najbardziej typowe znajdują się przy drodze odchodzącej na S do Zosina.

1. Zagłębienie o wymiarach 80 x 60 m z wodą. W gospodarstwie obok studnia o głębokości 7 m nie przebiła dyluwium.
2. Obok na W większe zagłębienie porośnięte lasem olchowym.
3. Tuż obok okrągłe zagłębienie z wodą o średnicy ok. 50 m. W studni obok nie przebito dyluwium do głębokości 8 m.

Wzdłuż drogi ciągnącej się przez Stręczyn Nowy na W spotyka się liczne zakłębnięcia. Dna stale pokryte są łąkami lub wodą. Na zbiegu dróg przy wiatraku wydobywają wapień w małej jamce spod samej powierzchni.

Wzdłuż drogi od wiatraka na N w stronę Cycowa ciągnie się szereg zagłębień na linii zgodnej ze spadkiem terenu. W pierwszym (najniższym) utrzymuje się woda. W miarę podnoszenia się terenu charakter zagłębień ulega zmianie. Mają one przeważnie kształt zbliżony do lejów, jak wszędzie na garbie. W okolicy Stręczyna Starego, gdzie garb obniża się, spotykamy zaorane zagłębienia w kształcie lejów, jak również doły o płaskim, podmokłym, ostro zarysowanym dnie.



W części zachodniej garbu, na północnym zboczu, w kol. Podgłębokie kreda występuje na nieznacznej głębokości pod powierzchnią. W studni osiągnięto ją na głębokości 2,5 m, w rowie na głębokości 1,5 m. Jest to miękki, łatwo ścierający się wapień, używany w szkole do pisania na tablicy. Znajduje się w tej części garbu szereg zagłębień różnej wielkości i dość znacznej głębokości. Jedno z większych zagłębień to dół o owalnym, płaskim dnie, długości ok. 120 m, głębokości ok. 8 m. Dno pokrywa łąka. W rowie wykopanym na dnie zbiera się woda. Doły leżące w pobliżu łąk są często połączone z łąką rowem do odprowadzania wody. Niejednokrotnie rowy te leżą znacznie powyżej dna zagłębień, co świadczy o wysokim stanie wody na wiosnę, a z drugiej strony o tym, że rowy służą nie do osuszania zagłębień, a tylko do odprowadzania nadmiaru wody. Według informacji doły na wiosnę wypełniają się po brzegi wodą.

Na N od garbu Stręczyna rozpościera się teren niższy. Wapień występuje tu często tuż pod powierzchnią. Jest to plastyczny, zlasowany, zbity materiał jasno szarego koloru. Ludność miejscowa wydobywa go w płytkich, małych jamkach i używa do bielienia ścian. W świeżo wykopanej studni w południowo-wschodniej części Cycowa stwierdzono pod czterometrową warstwą gliny obecność białego, miękkiego wapienia, w górnej części zlasowanego.

W całej okolicy spotyka się pozostałości po okresie lodowcowym. Pomiędzy Cycowem i kol. Cyców I oraz między drogami wychodzącymi z Cycowa do Stręczyna Nowego i do Kulika znajduje się wzniesienie, wyraźnie zarysowane od strony północnej, szerokie na 75 m i niewiele dłuższe. Jest to morena zbudowana z marglu silnie zmieszanego z piaskiem, a miejscami z piasku. Występują tu liczne głaziki miejscowe i północne. Miąższość moreny wynosi 4 m. Tuż obok wzniesienia z płytkiej jamki wydobywają czysty wapień do bielienia. Przy drodze z Cycowa na Stawek w rowie przydrożnym widać morenę denną w postaci piasku z głazami północnymi. (Na całym tym obszarze na mapie geologicznej P. I. G.-u oznaczono margiel kredowy). Na N od drogi Cyców—Bekiesza zaznacza się rozległa, lekka wypukłość zbudowana z piasku, w którym bardzo rzadko trafiają się duże głazy. (Na mapie P. I. G.-u jest tu oznaczony margiel i obok osady jezienne). Obszar leżący na W od szosy pokryty jest piaskami bez eratyków. Miąższość piasków jest dość znaczna — studnie kilkumetrowej głębokości w Malinówce i Albertowie nie przebijają ich (informacja), a wiercenia wykonane w okolicy jeziora Głębokiego do głębokości 1,35 m i 1,55 m zakończono również w piasku. We wsi Głębokie, ok. 130 m na S od jeziora, wykonano wiercenie do 2,85 m. Dało ono przekrój następujący:

- 0,0 —1,35 m piasek żółty, o nierównym ziarnie, z licznymi skaleniami, niewarstwowany. Na głębokości 1,10—1,20 m można zauważyć ciemniejsze smużki.
- 1,35—1,67 m piasek niespokojnie warstwowany. brązowy grubszy i drobniutki jasny, ilasty. Konkrecje żelaziste.
- 1,67—2,20 m warstewki piasku i piaszczysto ilaste. Warstwowanie miejscami mniej, miejscami bardziej wyraźne. Domieszka części ilastych zmienna.
- 2,20—2,70 m j. w. lecz z wyraźną przewagą warstewek ilasto-piaszczystych.
- 2,70—2,85 m piach o nierównych ziarnach, ze skaleniami, nie przewiercony.

Cechą charakterystyczną dla morfologii okolic Cycowa jest występowanie podmokłych, torfiastych łąk. Największe ich kompleksy znajdują się nad Świnką i jej dopływami. Łąki wzdłuż niektórych strug wodnych, jak np. wzdłuż strumienia wypływającego z jeziora Głębokiego, nie ciągną się pasem — jak to normalnie w podmokłych dolinach bywa — tylko tworzą łańcuch zakleşnięć połączonych zwiężeniami. Poza tym znajduje się wiele łąk nie mających powierzchniowego odwodnienia do żadnego systemu rzecznoego. Łąki te pokrywają dna albo oddzielnych zagłębień, albo systemu kilku zagłębień połączonych. Zwykle w takim systemie istnieje stary rów czy naturalna struga nie związana z siecią rzecznoą. Pojedyncze zagłębenia są różnej wielkości. Wymiary liniine wynoszą kilkadziesiąt, a najczęściej stokilkadziesiąt metrów. Najpowszechniej spotykanym zarysem jest owal. Zagłębenia te, płaskie i lekko wklęśłe, wyróżniają się z daleka dzięki temu, że występują w nich podmokłe, kośne łąki, podczas gdy dokoła jest rola uprawna, względnie pastwisko.

W okolicy Cycowa widzimy też miseczkowate zagłębenia o dnach podmokłych, podobne do istniejących u stóp garbu. W samym Cycowie przy drodze północnej leżą dwa zagłębenia:

1. Na N od drogi okrągłe zagłębenie z wodą o średnicy ok. 30 m i głębokości ok. 1,5 m.
2. Po drugiej stronie drogi owalna zakleşłość z dnem wilgotnym, porośłym trawą, o wymiarach ok. 10 x 15 m i głębokości ok. 1,5 m.
3. W Cycowie przy drodze południowej znajduje się dół okrągły o średnicy ok. 20 m i głębokości 1—1,5 m.
4. W południowej części wsi owalne zagłębenie o wyraźnie zarysowanej krawędzi, otoczone wierzbami. Długość ok. 40 m, a głębokość od krawędzi ok. 1 m. Głębokość od wierzchowiny do 3 m. (Ryc. 5).

W kol. Cyców I w części północnej występuje kilka zagłębień:

1. Dół kształtu owalu zwężonego z jednej strony, o długości ok. 60 m i największej szerokości ok. 40 m, a głębokości 3-5 m, o zboczach stromych. W zagłębieniu stawek porośnięty trzcina i otoczony wierzbami.
2. Tuż obok zagłębienie z podmokłym dnem o wymiarach około 40 x 70 m i głębokości 1,5-4 m.



Ryc. 5. Zagłębienie we wsi Cyców. A doline at the village Cyców.

3. Owalne, o ostro zarysowanych konturach zagłębienie z wodą. Wymiary ok. 40×20 m, głębokości 1,5-3 m (Ryc. 6).

W części południowej wsi spotykamy:

1. Owalny dół z dnem pokrytym wodą, długi ok. 50 m, głęboki ok 4 m.
2. Obok połączone rowem z poprzednim zagłębienie, kształtu trójkąta o boku ok. 30 m.
3. Tuż na S, już poza wsią, wydłużone zagłębienie o długości ok. 80 m z dnem pokrytym łąką. W północnej jego części znajduje się woda tworząca okrągły stawek.

W kol. Cyców II znajduje się kilka zagłębień ciągnących się łukiem jedno za drugim. Niektóre w sierpniu 1949 r. miały wodę na dnie, inne były bez wody, tylko z podmokłym dnem. Prostokątne ich kształty każą przypuszczać, iż są wykopane przez człowieka. Prawdopodobnie dawni gospodarze — koloniści niemieccy — wykorzystali istniejące zagłębienia przerabiając je na sadzawki. Niestety nie można dziś uzyskać informacji ani co do powstania ani użytkowania tych zagłębień. Obecnie nie są one wykorzystywane przez ludność miejscową.

Przy szosie włodawskiej i na W od niej istnieje wiele zagłębień. Najczęściej są to płytkie zakłębienia z dnem pokrytym podmokłą łąką.

We wsi Podgłębokie istnieje zakłębienie kształtu trzech wzajem na siebie zachodzących kół. Długość wynosi ok. 80 m, a głębokość do 3 m. Dno zagłębienia bardzo podmokłe porasta olcha i brzoza.

Pomimo iż na omawianym obszarze jest wiele zagłębień z wodą stałą, tylko jeden większy zbiornik zasługuje na miano jeziora. Jest nim wspomniane już jeziorko Głębokie we wsi Głębokie. Jeziorko ma kształt prawie okrągły. Jest niewielkie, średnica wynosi mniej niż 400 m, a powierzchnia niewiele ponad 0,1 km<sup>2</sup>. Na S od jeziorka teren bezpośrednio wznosi się na 5 m ponad poziom wody. Na tym wzniesieniu rozłożyła



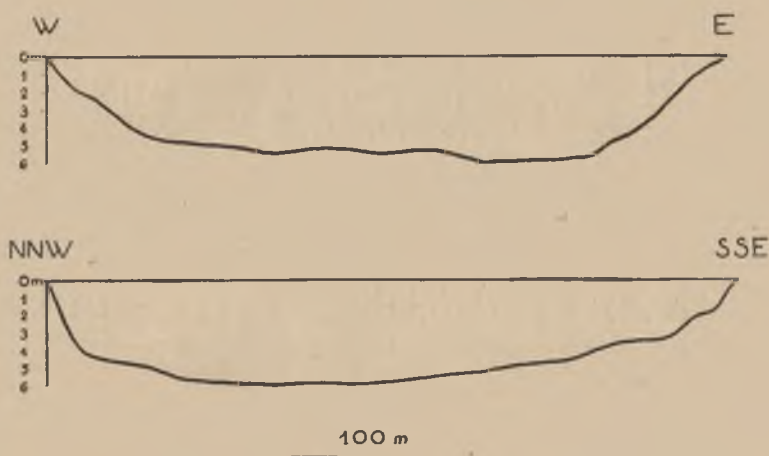
Ryc. 6. Zagłębienie w kol. Cyców I. A doline at the village kol. Cyców I.

się wieś. (Budowę wzniesienia wyjaśnia przytoczone uprzednio wiercenie). Z trzech stron jeziorko otoczone jest łąkami, na których wydobywają torf. Brzegi jeziorka są dostępne tylko od S oraz od E, gdzie łąki są wyższe i względnie suche. Od strony N i W roślinność wodna utworzyła przy brzegach kożuch uginający się pod nogami i łatwo pękający. Pomiarzy głębokości wykonane w sposób prymitywny, ale dość liczne, pozwoliły stwierdzić, iż głębokość jeziorka dochodzi do 6 m i że dno ma kształt misy o stromych zboczach i płaskim dnie położonym poniżej 4 m od lustra wody (Ryc. 7). Dno jeziorka pokryte jest grubą warstwą mułu. Jeziorko oddaje wody słabo płynącą strugą do Świnki. Pomimo nikłego wypływu woda w jeziorku jest zimna. W najbliższym sąsiedztwie łąk otaczających jeziorko teren pokryty jest piaskiem. Wapień na powierzchni nie występuje nigdzie. Dwa wiercenia wykonane koło jeziora, na S do głębokości 2,85 m i na E do głębokości 1,35 m nie przebiły piasku.

Obszar północny. Na N od Świnki rozpościera się teren, na którego powierzchni występują piaski. Mapa geologiczna P.I.G.-u ozna-



cza na E od szosy osady akumulacji jeziornej, a na W gliny zwałowe. (Czy nie za „Mapą gleb województwa lubelskiego“ T. Mieczyskiego, która wykazuje na tym obszarze bielice na glinie zwałowej?). Tymczasem wzdłuż drogi z Wólki Cycowskiej na Kopinę występuje wszędzie piasek bez głazów. Pod piaskiem musi znajdować się materiał nieprzepuszczalny, gdyż w rowie przydrożnym i na drodze w różnych miejscach stała w sierpniu woda, pomimo iż od dłuższego czasu nie było



Ryc. 7. Przekrój pionowy jeziora Głębokiego. Profile across the Lake Głębokie. Głębokość 10-krotnie powiększona. Depth 10 times enlarged.

deszczu. W świeżo wykopanej studni w Kopinie, według informacji, którą tylko częściowo można było sprawdzić, warstwa piasku miała ok. 3 m, a pod piaskiem zalegał twardy, szary ił warstwą grubości 1 m. W iele były liczne resztki roślinne. Pod łem występował znów piach nasiąknięty wodą. Między Kopiną i Garbatówką, w obniżeniach terenu, znajdują się podmokłe łąki, a lekkie wzniesienia zbudowane są z drobnego piasku; czasem występują małe kamyki. Cały obszar między Wólką Cycowską i Garbatówką to teren płaski i monotony. Dopiero w okolicy Garbatówki teren podnosi się i urozmaica. Zagłębień bezodpływowych nie ma.

Guz Garbatówki zbudowany jest z marglu, który w postaci odłamków występuje na powierzchni. We wsi próbowano nawet margiel eksploatować, ale okazało się, że nie nadaje się do budowy, gdyż zbyt szybko wietrzeje i pęka. Na powierzchni cienką i nieciągłą warstwą występuje piasek z gładzikami. Tylko na obrzeżeniach guza dyluwium ma zapewne znacznie większą grubość, gdyż studnie nie osiagają marglu.

Na guzie Garbatówki znajdują się drobne zagłębienia bezodpływowe, podobnie jak w okolicy Cycowa. Zagłębienia te są mniej liczne i na ogół mniejsze. Wiele jest zagłębień lejkowatych, całkowicie zaoranych, podobnie jak na garbie Stręczyna. Są też zagłębienia kształtu mis z łakami na płaskim dnie. Te pokrywają się na wiosnę wodą, która utrzymuje się aż do lata. W jednym z zagłębień — suchym w sierpniu 1949 r. — na wiosnę jest według informacji tyle wody, że dzieci pływają po nim na wrotach od stodoły.

Na E od szosy włodawskiej istnieją wzniesienia Wereszczyna, Wielkopola i Świerszczowa. Podobnie jak na innych guzach, występuje tu margiel tuż pod powierzchnią lub na samej powierzchni. (Stwierdzono to na guzie Wereszczyna i Wielkopola). Dyluwium występuje w postaci piasku lub piasku z eratykami. Szczególnie liczne eratyki pokrywają guz Świerszczowa. W Wereszczynie przy drodze do Wielkopola istnieje odkrywka piasków bez eratyków. Miejscami piasek wykazuje wyraźne warstwowanie.

Na wszystkich wzniesieniach istnieją bezodpływowe zagłębienia, ale nieliczne. Podobieństwo niektórych do zagłębień z okolic Cycowa nie nasuwa wątpliwości, iż są to formy analogiczne.

**Obszary wschodnie.** Na E od Cycowa, poza Świnką, teren pokrywa piach bez eratyków. Na E od wsi Stawek piasek wykazuje wyraźne, poziome uławicenie. Piaski występują na tej samej niemal wysokości — ok. 175 m n. p. m. — na znacznym obszarze: na NE od wsi Stawek, w okolicy Bekieszy, na N od Cycowa. Ponieważ w tych okolicach wapień nie występuje w studniach, należy sądzić, że znajduje się on na znacznej głębokości. Byłoby tu więc zagłębienie w powierzchni kredowej, które zostało przez wody lodowca wypełnione osadami do poziomu  $\pm$  175 m n. p. m. W poziom ten Świnka i jej dopływy wcięły się o 2—4 m. Doliny i kotlinowate obniżenia terenu wypełnione są torfem. We wsi Syczyn znajduje się niewielkie jezioro o średnicy 200—300 m. Jest to płytki (do 3 m?) zbiornik, intensywnie zarastający. Na E od Syczyna wznosi się wzgórze o wysokości względnej ponad 40 m, zbudowane z moreny z licznymi głazami. Szczególnie liczne są krzemienie. Studnie kilkumetrowej głębokości nie przebijają dyluwium.

Na obszarze leżącym na E od Świnki zagłębień bezodpływowych, podobnych do cycowskich nie ma. Są tylko duże, kotlinowate obniżenia terenu z odpływem powierzchniowym.

**Peryferie zachodnie.** Na W od pasa podmokłych łąk ciągnie się między Wesołówką i Łęczną teren wzniesiony na 170—180 m n. p. m. Teren ten Wołosowicz nazwał „Jukiem“ Łęcznej i uznał za morenę czołową. Zaborski uważa, iż leży tu typowa morena

denna. Na mapie geologicznej P. I. G.-u oznaczono na wschodzie loess, a na zachodzie loess na piaskach (prawdopodobnie za M i e c z y ń s k i m). W rzeczywistości teren ten zbudowany jest z gliny i piasku.

Na wierzchowinie istnieją płytkie, podmokłe zagłębienia bezodpływowe. Na SW od Fw. Wesolówka zagłębienie wypełnione wodą tworzy maleńkie, płytkie jezioro. Zagłębienia te nie przypominają miskowatych dołów z okolic Cycowa, gdyż nie mają charakterystycznych wyraźnych krawędzi. Są to prawdopodobnie zakłębienia w powierzchni moreny dennej, wilgotne z powodu nieprzepuszczalności podłoża.

**Obszary południowe.** Obszar leżący na S od garbu Stręczyna ma inny charakter, niż okolice Cycowa. Tam cechą charakterystyczną były liczne zagłębienia, tu natomiast typowe są liczne drobne wypukłości. Szczególnie obfitują w nie okolice między Majdanem Zahorodnyńskim, Chojnem i Siedliszczem. Z płaskich, torfiastych łąk wyrastają tu pojedyncze, kilkumetrowej wysokości pagórki. Kompleksy tych pagórków tworzą wzniesione ponad łąki faliste tereny. Pagórki są zbudowane z drobnego, niewarstwowanego piasku. W spagu piasek wykazuje niejednokrotnie warstwowanie i domieszki iłu, lub przewarstwowanie z iłem. Czasem w spagu występuje zbity piach o nierównym ziarnie. W kilku wypadkach przy płytkich wierceniach dotarto do marglu.

Obserwacje i wiercenia wykazują, iż powierzchnia dzisiejsza odzwierciedla powierzchnię kredową, czasem nawet w drobnych szczegółach. Tylko deniwelacje powierzchni kredy są prawdopodobnie znacznie większe. Na kredzie nieciągłą warstwą leżą osady dyluwialne. Wykazują one silne przemodelowanie przez wodę i wiatr (wydmy między Janowicą i Dobromyślem). Od wschodu (w okolicy Terenina i Bezka) i od południa (wzdłuż szosy) omawiany teren otaczają wzniesienia kredowe pokryte cienką zwykle warstwą dyluwium.

Na południowym obszarze drobne zagłębienia bezodpływowe występują bardzo nierównomiernie. W terenie piaszczystych pagórków spotyka się dość rzadko miseczkowate małe doły, podobne do cycowskich. W innych natomiast terenach są bardzo liczne zagłębienia przypominające lejki, jak na garbie Stręczyna. Wymienić tu należy guz Terenina oraz obszar leżący po obu stronach szosy chełmskiej na E od drogi prowadzącej do Rejowca (na S od Adolfiny). Gęstość występowania zagłębień — podobnie jak na garbie Stręczyna — jest bardzo duża. Między szosą chełmską i Adolfinem wzdłuż drogi na odcinku 1,2 km naliczono 24 formy bezodpływowe. Zagłębienia lejkowate są przeważnie niewielkie i w całości zaorane. Zagłębienia miseczkowate występują niżej i są mniej liczne.

## Zjawiska krasowe

Wapień w podłożu, wygląd opisanych form oraz specyficzne warunki hydrograficzne nie nasuwają wątpliwości co do krasowego charakteru zjawisk. Zagłębienia, którym poświęcono najwięcej uwagi, są wertebami.

Na całym omawianym obszarze występują dwa wyraźnie odrębne typy wertebów: 1) lejkowate i 2) miseczkowate. Wertebry lejkowate związane są z terenami wyższymi i poza guzami nie spotyka się ich. Podłoże tworzy tu wapień lub margiel, a warstwa dyluwium jest cienka i nieciągła. W wielu miejscach wapień widać na powierzchni w postaci rumożu. Wertebry kształtu lejkowatego mają stromo nachylone zbocza. Granice między wierzchowiną i zboczem wertebry, jak również między zboczem i dnem są niewyraźne. Zatarcie granic spowodowane jest zaorywaniem wertebów oraz procesami denudacyjnymi. Wertebry nie gromadzą wody. Nawet woda wiosenna zostaje szybko wchłaniana w głąb. Gęstość występowania wertebów jest bardzo duża.

Wertebry kształtu misek o płaskim dnie są przeważnie położone niżej. Dno zajmuje łąka, czasem trzcina lub woda, rzadziej las olchowy. Misa odgraniczona jest od otoczenia wyraźną krawędzią. Krawędź niezawsze bywa granicą wertebry. Często misa stanowi tylko dolną część wertebry, wyraźnie odcinającą się od zboczy. Odrębność spowodowana jest różnym nawodnieniem zboczy i dna, a co za tym idzie -- różną roślinnością. Zbocza zajęte są pod uprawę lub stanowią pastwisko. Nachylenie zboczy jest rozmaite, a przejście do wierzchowiny niewyraźne. Dno wertebów po deszczu pokrywa się woda, która niknie wolno, w ciągu 1—2 dni. Na wiosnę płytkie wertebry woda pokrywa całkowicie, głębokie zaś do znacznej wysokości. Świadczą o tym wysoko nieraz ponad dnem wertebów umieszczone kanały odwadniające. Dwukrotnie w rozmowach wzmiankowano o topieniu się na wiosnę ludzi i bydła. Woda roztopowa niknie bardzo wolno — aż do lata. (Przypuszczalnie głównie wskutek parowania). Jeśli lato jest wilgotne, wertebry utrzymują na dnie wodę do zimy. Szereg wertebów zachowuje wodę nawet podczas upalnych lat.

Różnice istniejące pomiędzy dwoma typami wertebów dadzą się wyjaśnić odległością ich dna od poziomu wód gruntowych. Górne części guzów, na których spotyka się głównie typ pierwszy, znajdują się znacznie powyżej poziomu wód gruntowych. Wskazuje na to głębokość studni na guzach. Woda deszczowa może łatwo spływać szczelinami w głąb, co tłumaczy suchość wertebów. Szybkość przenikania wody w głąb wyjaśnia też lejowaty kształt zagłębień. Mianowicie praca rozszerzania wertebów idzie za wolno w stosunku do pogłębiania i odprowadzania w głąb materiału. Stąd stromość zboczy i znaczna głębokość lejów. Wer-



teby położone niżej mają dna w pobliżu poziomu wodonośnego. Stąd zawilgocenie dna oraz trudność lub nawet niemożność chłonięcia wody deszczowej. Praca pogłębiania już się nie odbywa, postępuje natomiast niszczenie zboczy, które cofają się i łagodnieją. Warteby o płaskim, podmokłym dnie występują też na garbach. Są to wówczas warteby głębokie, a więc dna ich leży w pobliżu wód gruntowych.

Warteby lejkowate przekształcają się zatem na miseczkowate, gdy dna ich obniży się do poziomu wód gruntowych. Przekształcenie to zająć może również na skutek zatkania szczeliny odprowadzającej wodę w głąb. Płytkie warteby miseczkowate trafiają się na guzach rzadko, a nie spotkano ani jednego warteby miseczkowatego, położonego wysoko i z dnem pokrytym wodą.

Ewolucja warteby, którego dna osiągnęło poziom wód gruntowych, prowadzi przez cofanie i łagodzenie zboczy, oraz akumulację na dnie do utworzenia płaskiego, podmokłego zagłębienia. Takich płytkich zagłębień łakowych jest w zbadanym terenie wiele.

Poza pojedynczymi występują też zagłębienia, które powstały z połączenia rozszerzających się warteby. Przy drodze z Cycowa do Kulika istnieje zakłębłość kształtu ósemki. Powstała ona z połączenia dwóch warteby. Opisane zagłębienie we wsi Podgłębokie jest wynikiem połączenia trzech warteby. Większe zagłębienia mają zwykle rowy czy naturalne strugi wodne (odróżnienie w terenie od tak dawna zagospodarowanym jest często niemożliwe) nie związane z ogólną siecią rzeczną.

Ostatnią fazą w cyklu rozwojowym warteby krasowych są doliny powstałe z połączenia szeregu zagłębień, a uchodzące do dolin rzecznych. Dolinę taką wykorzystuje strumyk wypływający z jeziora Głębokiego, a wpadający do Świnki, oraz lewobrzeżny dopływ Świnki wpadający do niej na terenie wsi Cyców.

Opisane formy tylko w tym wypadku można bez wątpliwości uznać za krasowe, jeśli występują łącznie z typowymi warteby.

Krasowego pochodzenia mogą być także jeziora Głębokie i „Syczyńskie“. Szczególnie pierwsze nasuwa takie przypuszczenie, gdyż:

1. kształtem jest zbliżone do koła,
2. ma znaczną głębokość w stosunku do powierzchni,
3. w przekroju ma kształt misy,
4. leży w zagłębieniu, które jest pierwszym z rzędu zagłębień tworzących dolinę strumyka wypływającego z jeziora.
5. wodę ma zimną pomimo nikłego odpływu.

Rozmieszczenie dwu typów warteby przedstawia schematycznie mapka. Sygnatury nie oznaczają pojedynczych form (oznaczenie takie wobec wielkiej ilości warteby nie było możliwe), wskazują tylko na obszary

występowania. Zagęszczenie sygnatur odpowiada intensywności zjawisk w terenie. Najliczniej rozwinięte są wertebry w okolicy Cycowa; na poziomie wierzchowinowym wertebry miseczkowate, a wyżej, na garbie Stręczyna — lejkowate. Większe zgrupowanie wertebków lejkowatych widać także na guzie Terenina oraz po obu stronach szosy chełmskiej na S od Adolfinia. Mniej liczne wertebry obu typów występują na guzach północnych. W obszarze południowym, koło Siedliszcza, wertebków jest mniej i wyłącznie miseczkowate. Brak jest wertebków w szerokim pasie piasków fluwioglacjalnych (na N i E od Cycowa) oraz na guzach Syczyna i Bezka.

### Uwagi końcowe

Pominięto w niniejszym opracowaniu zagadnienie powstawania wertebków, gdyż zebrane obserwacje nie pozwalają dodać nic nowego do ustalonych poglądów. Warto tylko podkreślić za Malickim (4), że gęstość występowania wertebków na guzach świadczy przeciw teorii o katastrofalnym tworzeniu się wszystkich wertebków przez zapadanie pieczar. Przystarzały ten pogląd uparcie utrzymuje się w części polskiej literatury. Zebrany materiał upoważnia natomiast do próby rozwiązania pewnych zagadnień lokalnych.

Przed wszystkim nasuwa się pytanie, co warunkuje nierównomierność występowania zjawisk na omawianym terenie?

Warunkiem zasadniczym tworzenia się krasu jest oczywiście zaleganie w podłożu skały wapiennej. Głębokość zatem wapienia wywiera wpływ na intensywność zjawiska. W obszarach o najliczniejszych wertebkach wapień występuje na powierzchni lub pod cienką warstwą dyluwium. W terenie, gdzie dyluwium zalega grubszą warstwą (np. na guzie Syczyna lub na piaskach fluwioglacjalnych), form krasowych brak. Jednak samo występowanie wapienia w podłożu nie rozwiązuje jeszcze problemu, ponieważ istnieją tereny zbudowane z wapienia a nie posiadające zjawisk krasowych. W badanym obszarze za przykład służyć mogą okolice Bezka.

Odgrywają zatem rolę właściwości samej skały. Celem stwierdzenia zawartości  $\text{CaCO}_3$  zrobiono kilka pomiarów wapniomierzem Passona<sup>1)</sup>. Ponieważ przy dużym odsetku węglanu wapnia pomiar tym aparatem jest niedokładny wykonano ponad to analizy czterech próbek<sup>2)</sup>. Wykazały one, iż dane uzyskane wapniomierzem Passona można przyjąć za orientacyjne.

<sup>1)</sup> W Zakładzie Gleboznawstwa U. M. C. S.

<sup>2)</sup> W Zakładzie Chemii Organicznej U. M. C. S.

Z tabelki widać, iż największe odsetki węglań wapnia wykazuje skała na guzie Stręczyna, Terenina (w tabelce rubryka: „na E od Kulika“) i w okolicy Cycowa, a więc tam, gdzie wertebry są silnie rozwinięte. Związek jednak nie jest prosty. Na guzie Garbatówki i Wereszczyna zjawiska krasowe istnieją również — co prawda rzadsze, — pomimo iż skała wykazuje małe odsetki  $\text{CaCO}_3$ . Na guzie Bezka zaś, gdzie wapień zawiera znacznie więcej  $\text{CaCO}_3$ , nie ma wertebów.

Odsetek  $\text{CaCO}_3$  w skale.

Miejscowość	Średnia z dwóch pomiarów wapieniem Passona	Analiza	
		próbka wilgotna	próbka sucha
Wereszczyn . . . . .	31 %	31,83 %	33,15 %
Garbatówka (cz. pn) .	44 %		
Garbatówka (cz. pd) .	68 %		
Cyców . . . . .	84 %	83,02 %	84,00 %
Biesiadki . . . . .	87 %		
garb Stręczyna . . .	*	90,86 %	92,58 %
na E od Kulika . . .	87 %		
Bezka . . . . .	74 %	79,65 %	80,77 %

A więc nietylko od zawartości węglań wapnia w skale zależy istnienie zjawisk krasowych. Trzeba wziąć pod uwagę jeszcze inne właściwości wapienia. Przypuszczalnie główną rolę odgrywiają stosunkowo nieliczne domieszki. One to, a nie węgiel wapnia, decydują o odporności skały. Szczególnie krzemionka wpływać będzie na znaczną twardość skały i jej małą podatność na wietrzenie, nawet przy wielkich odsetkach  $\text{CaCO}_3$  (np. siwak lubelski). O istnieniu różnic w odporności skały na omawianym obszarze świadczy fakt, iż tylko wapień z Bezka nadaje się na budulec i ludzie z odległych o kilkanaście kilometrów miejscowości przyjeżdżają do kamieniołomów w tej wsi. Na całym obszarze wapień względnie margiel — bez względu na to, czy jest miękniejszy, czy twardszy, czy zawiera mniej lub więcej  $\text{CaCO}_3$  — ulega na powierzchni szybkiemu wietrzeniu i pęka, to też nie może być używany na budowę. We wsi Garbatówka pewien gospodarz wydobyl w 1947 r. (informacja) margiel na budowę. Margiel z niewiadomych przyczyn nie został użyty do sierpnia

\*) Aparat Passona nie dawał z tej próbki wyniku, wykazując ponad 100%  $\text{CaCO}_3$ , zmniejszenie zaś ilościowe próbki obniżyłoby i tak już małą dokładność pomiaru.

1949 r. W tym czasie był już tak zwietrzały, że poszczególne bryły rozpadały się w reku wzdłuż pęknięć na drobne kawałki. Wszędzie w badanym obszarze, gdzie wapień występuje blisko powierzchni towarzyszą mu zjawiska krasowe. Tylko na guzie Bezka, gdzie eksploatują twarde wapień, zjawisk tych nie ma. Obecność wertebów w okolicach Cycowa może przeto służyć za wskazówkę, że wapień względnie margiel, leżący w podłożu nie nadaje się do eksploatacji na budulec.

Przyczyną nierównomierności rozwoju zjawisk krasowych może być także słabsze lub silniejsze spękanie wapienia. Czy w okolicach Cycowa i Siedliszcza istnieją spękania tektoniczne, nie można stwierdzić wobec braku większych odkrywek wapienia. Nawet na guzie Bezka skałę eksploatuje się w małych, kilkumetrowej (3—4 m) głębokości dołach, które odsłaniają głównie rumosz wapienny. Za prawdopodobieństwem istnienia kliwazy przemawiałoby linijne niekiedy układanie się wertebów. Problem ten nie ma zresztą decydującego znaczenia, ponieważ grubość warstwy wapienia ponad poziomem wód gruntowych jest nieznaczną i samo spękanie zwietrzeniowe wystarcza do odprowadzania wody w głąb. Że wapień jest mocno potrzaskany, świadczą o tym głębokie studnie na guzach oraz przykład zwietrzałego wapienia z Garbatówki.

Czy o procesach krasowych na omawianym terenie decyduje zespół wymienionych warunków, czy istnieją ponad to jakieś inne czynniki sprzyjające formowaniu się tych zjawisk?

Oczywiście mogą być i inne, ale wymienione już wystarczają do wyjaśnienia istnienia krasu i jego nierównomiernego rozwoju w danym obszarze. Na przykład na garbie Stręczyna, gdzie wertebów są specjalnie liczne, da się stwierdzić wszystkie cztery warunki:

1. cienką warstwę dyluwium, lub jej brak,
2. dużą zawartość  $\text{CaCO}_3$  w wapieniu,
3. małą odporność wapienia,
4. silne spękanie skały.

Z kolei warto zastanowić się, jakie czynniki wpływają na swoiste wykształcenie krasu cycowskiego.

Jednym z momentów zasadniczych jest nieznaczną grubość warstwy wapienia ulegającej krasowieniu (od stropu do poziomu wód gruntowych). W związku z tym nie ma w okolicach Cycowa dostępnych zjawisk podziemnych, a zjawiska nadziemne mogły rozwinąć się tylko do niewielkich rozmiarów. Brak tu jakichkolwiek efektownych zjawisk krasowych, tak typowych dla innych obszarów, jak grotty, rzeki ginące w ponorach, wywierzyska, czy choćby lapiezy lub wertebów powstałe przez zapadnięcie.

Podatność wapienia na wietrzenie i związaną z tym jego silne spękanie decyduje o gęstości wertebów. Wapień spękany i wystawiony na



bezpośrednie działanie czynników niszczących pokrywa się licznymi wertebami, gdyż każda niemal szczelina może dać początek oddzielnej formie. Stąd zagęszczenie wertebów na guzach, gdzie nie ma pokrywy dyluwium.

Dwa wymienione czynniki, cienka warstwa krasowiejącego wapienia leżąca ponad poziomem wód gruntowych oraz podatność wapienia na krasowienie, sprzyjają szybkiemu przebiegowi procesów krasowych. Tym bardziej, że pokrywa dyluwialna, czynnik hamujący te procesy, odgrywa na ogół niewielką rolę. Tłumaczy to częste występowanie, a w niektórych terenach nawet przewagę form starych.

Ukształtowanie pionowe (a więc odległość stropu wapienia od poziomu wód gruntowych), nieciągłość dyluwium i duża zmienność właściwości petrograficznych wapienia wpływają na nierównomierny rozwój zjawisk nie tylko w przestrzeni, ale i w czasie. W rezultacie w badanym terenie formy stare i młode istnieją w bezpośrednim sąsiedztwie<sup>3)</sup>.

Czynnikiem wpływającym na przebieg procesów krasowych i zmieniającym wygląd form jest wreszcie człowiek. Działalność jego jest ułatwiona słabym rozwojem zjawisk krasowych.

Kras cycowski charakteryzują zatem następujące cechy:

1. ubóstwo form,
2. istnienie form drobnych,
3. duże zagęszczenie form w niektórych obszarach,
4. liczne występowanie form starych,
5. występowanie obok siebie form starych i młodych,
6. wyraźne piętno działalności człowieka,
7. znaczne stosunkowo zróżnicowanie przestrzenne.

Zespół wymienionych cech sprawia, iż krajobraz krasu cycowskiego zupełnie nie przypomina typowych krajobrazów krasowych. Nawet w porównaniu z obszarami znanymi z literatury polskiej: — jak Wyżyna Małopolska, Podole — okolice Cycowa wyróżniają się ubóstwem i nietypowością zjawisk krasowych<sup>4)</sup>. Przy pobieżnej obserwacji zjawiska te mogą nawet ująć uwagi.

---

<sup>3)</sup> Nawet w krajobrazie starym mogą się tworzyć formy młode na odosobnionych wzgórzach, gdyż warstwa wapienia leżąca ponad poziomem wód gruntowych nie straciła swych właściwości. Proces tworzenia się nowego wertebu zaczyna się, gdy wskutek wietrzenia wytworzą się nowe spęknięcia w wapieniu, lub gdy procesy denudacyjne odsłonią istniejące szczeliny.

<sup>4)</sup> Zjawiska krasowe z okolic Cycowa przypominają najbardziej — sądząc z literatury — kras poleski.

Należy wysunąć jeszcze jedno zagadnienie: czy procesy krasowe w okolicach Cycowa odbywają się od dawna i czy trwają do dziś?

Nie ma ścisłych kryteriów, aby odpowiedzieć na pierwszą część pytania. Co prawda jest mało prawdopodobne, aby procesy te nie istniały w okresie przeddyluwialnym. Zachodzą one przecież nawet w klimacie suchym. Bezsprzeczonym jednak potwierdzeniem tego przypuszczenia byłoby jedynie znalezienie wertebów kopalnych.

Powierzchnia kredy wykazuje bardzo urozmaiconą rzeźbę o licznych formach drobnych. Możliwe, iż jest to następstwo istnienia procesów krasowych przed dyluwium. W dzisiejszej powierzchni są duże zakłębłości odwadniane powierzchniowo (np. na W od Syczyna), które mogą być krasowymi formami powierzchni kredy pokrytymi przez osady lodowca. O długotrwałym istnieniu procesów krasowych można także wnosić z krajobrazu, który — w miarę powiększania się ilości form starych — przybiera charakter dojrzałego i starczego. Przeważająca ilość form w stadium końcowym cyklu ewolucyjnego — nawet przy założeniu szybkiego przebiegu cyklu — świadczy o trwaniu procesów od dawna. Krajobraz okolic na N i W od Siedliszcza, gdzie typowych wertebów jest niewiele, a charakterystycznymi formami są płytkie zakłębnięcia przeważnie powierzchniowo odwadniane oraz drobne wzniesienia, wygląda na krajobraz krasowy o procesach bardzo zaawansowanych.

O wiele łatwiej stwierdzić odbywanie się procesów dzisiaj. Samo istnienie form drobnych i młodych o tym świadczy. Gdyby procesy krasowe ustały, drobne formy uległyby szybkiemu zanikowi tym bardziej, że człowiek od dawna walczy uporczywie z krasem. Istnienie przeto wertebów dowodzi, iż kras żyje.

Zmiany dokonywane przez człowieka w krasie polegają głównie na zaorywaniu i odwadnianiu wertebów. Zaorane całkowicie mogą być tylko wertebki suche, lejkowate. Orka powoduje zmniejszenie się nachylenia stoków oraz spłykanie wertebu, co doprowadziłoby do zaniku zagłębienia, gdyby rozwój wertebu uległ wstrzymaniu. Odwadnianie wertebów miszczkowatych odbywa się przez budowę rowów, nieraz długich i przecinających znaczne wzniesienia. Rowy służą do odprowadzania nadmiaru wody wiosennej, co przyspiesza wysychanie wertebu w ciągu lata. Osuszenie całkowite wertebu miszczkowatego (w celu wzięcia go pod uprawę rolną) jest niemożliwe, gdyż przekopywane rowy nie wpływają na wysokość poziomu wody gruntowej. Odprowadzenie nadmiaru wody pozwala tylko na zajęcie pod uprawę niższych partii zboczy. Część ludności osiadła tu po kolonistach niemieckich i — nieprzyzwyczajona do tego rodzaju zjawisk — wkłada dużo wysiłku w zajęcie pod uprawę wertebów. Można przytoczyć przykład gospodarza z Cycowa, który postanowił

wykorzystać racjonalnie podmokłe zagłębienie, dające dotychczas niewiele trawy. Najpierw spróbował eksploatować torf. Okazało się, że warstwa torfu jest cienka, a gatunek marny. Wydobyć nie opłacałoby się. Z kolei postanowił osuszyć zagłębienie. Przekopał rów odwadniający, przeciął łąkę rowami, sądząc, że obniży poziom wody gruntowej i całą powierzchnię przysypał marglem. Duży ten wysiłek nie dał spodziewanych rezultatów. W rowach stała woda, a łąka nadal była wilgotna.

W ogóle gospodarka człowieka w tych okolicach natrafia na duże trudności. Powodem jest występowanie w podglebiu obok siebie różnych skał, a to: piasków, gliny, marglu lub wapienia, oraz zmienność nawodnienia, co daje w rezultacie wielką różnorodność warunków glebowych. Na przestrzeni kilkudziesięciu kroków można spotkać obok urodzajnej gleby — nieużytki, a obok terenu podmokłego — glebę zbyt suchą.

Wartebny o podmokłym dnie są półnieużytkami lub nieużytkami. Jeśli woda niknie względnie szybko, to można zebrać trawę. W przeciwnym razie werteb może co najwyżej dostarczyć szlamu. Niekiedy wydobywają z dna torf. Często jednak torf jest marny, a zawsze jest go mało (nie-wielka powierzchnia). W kilku wypadkach dna większych zagłębień pokrywał las olchowy, co zdaje się być najracjonalniejszym sposobem wykorzystania wertebów z punktu widzenia gospodarki ogólnej.

Obszar omówiony nie obejmuje zapewne całego terenu występowania zjawisk krasowych w tej części Lubelszczyzny. Należy się spodziewać, że istnieją one także w obszarach sąsiednich (szczególnie na S i SE). Mapa topograficzna pewnych wskazówek dać nie może, pomimo iż właśnie ona zdradziła kras okolic Cycowa. Przyczyna tkwi w tym, iż formy drobne na mapie nie dają się uchwycić i stąd tereny o najliczniejszych wertebach niczym szczególnym w przebiegu poziomicy się nie zaznaczają. Charakterystyczny wygląd okolic Cycowa na mapie topograficznej wynika z istnienia tam starszych i dużych form krasowych, które w terenie mogłyby ujść nawet uwadze obserwatora, ponieważ nie są typowe. Dalsze wiadomości o krasie Wyżyny Lubelskiej mogą więc przynieść tylko dalsze obserwacje terenowe.

---

#### L I T E R A T U R A

1. Apródow W. — O niektórych woprosach teoriji karsta. Izwestia Akademii Nauk S.S.S.R. Sieria Geograficzeskaja i Cieofizyczeskaja. T. XII, Nr 3, 1948, str. 271—282.
2. Grund A. — Der geographische Zyklus im Karst. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1914, str. 621—640.
3. Krebs N. — Offene Fragen der Karstkunde. Geographische Zeitschrift XVI, 1910, str. 134—142.

4. Malicki A. — Kras gipsowy Podola Pokuckiego. Prace Geograficzne wydawane przez E. Romera. Z. XVIII, 1938.
5. Malicki A. — Rozwój i stan badań nad terenami krasowymi. Czasopismo Geograficzne T. XV, 1937, str. 112—123.
6. Malicki A. — Kilka przyczynków do poznania warunków i procesów tworzenia się wvertebów w krasie dynarskim (rękopis).
7. Pawłowski S. — Zjawiska krasowe na Polesiu. Czasopismo Geograficzne T. VIII, 1930, str. 172—174.
8. Różycki S. — Przyczynki do znajomości krasu Polski. Przegląd Geograficzny T. XX, 1946, str. 107—127.
9. Rühle E. — Studium powiatu kowelskiego. Równie 1937.
10. Sawicki L. — Szkic krasu słowackiego z poglądem na cykl geograficzny w krasie w ogóle. Kosmos T. XXXIII, 1908, str. 395—441.
11. Tutkowski P. — Karstowia jawlenia i samobytnyje artieżjanskie kluczi w wołyńskiej gubernii. Trudy Obszczestwa Izsledowatielej Wołyni T. IV. 1911.

## SUMMARY

### Karst in the Surroundings of Cyców

In the surroundings of the village Cyców (district Chełm, province Lublin) the author has made in August and October 1949 some investigations about karst phenomena. This area has not been worked out until now from the morphological point of view, the geological matters being not sufficiently talked over.

In the just spoken of area we can differentiate two levels: the lower one (170—180 m) established by the bottoms of the valleys and damp meadows, and the higher one, with a difference of a few meters only. It exist also a few single knolls measuring 10—15 m of relative height.

The underground is composed of Cretaceous limestone and marl. The Cretaceous surface is reproducing rather exactly the present state of the surface — only the denivelations are stronger. On the Cretaceous bed we found a diluvial layer under the form of a bottom morena or a fluvioglacial. The diluvial layer is uneven in thickness and continuity. Small sand uplifts are remodeled by the wind, the depressions of the ground are filled with peat.

The area just spoken of, belongs almost wholly to the basin of the river Wieprz (affl. of r. Wisła). The water network is very dense. We encounter waterstreams which are not connected with the river network. At the bottom of many depressions water remains steadily, having no drainage. A great party of this area is occupied by damp grounds. The level of the ground-waters is near the surface.



## The Karst Phenomena

The karst phenomena are very poor in this region. The only typical form are dolines (called wertebys). We observe two types of dolines: 1) having the shape of funnels (Fig. 2), 2) formed in the shape of a bowl (Fig. 3). The funnel-shaped dolines are seen only on higher terrains, and we don't meet them here except on knolls. The bottom is made of limestone and marl, the diluvial layer is thin and not continuous. The funnel-shaped dolines have steep slopes, the frontier between the top-level and the slope of the doline, as well as between the slope and the bottom are not precise. This obliteration is due to the ploughing of the doline slopes, as well as to the processes of denudation.

These dolines don't collect water, even the spring-waters are quickly absorbed. The concentration of the karst phenomena in this region is great. Dolines in the shape of flatbottomed bowls are lying on a lower level. At their bottom we found meadows, reedgroves or water, sometimes a small alder-wood. The bowl itself is separated from its surroundings by a distinct margin, but the latter is not always the exact frontier of the doline. Often the bowl forms only the lower part of the doline which is distinctly separated from its slopes (Fig. 3b). This difference is caused by a greater amount of moisture in the bottom grounds of the doline, in comparison with the slopes. Two different kinds of vegetation are the result of these conditions. The slopes are employed as ploughing grounds and pastures. The inclination of the slopes is manifold, the transition of the slopes into the level of the surface is not precise. After a rainshower the bottom of the doline remains covered with water, which is vanishing slowly after 1—2 days. In spring the shallow dolines are entirely covered, the deeper ones are filled to a remarkable extent. In case of a wet summer the water remains at the bottom of the dolines until winter-time. Many dolines keep the water even during the hottest summer months.

The difference existing between two types of dolines depends upon the distance between their bottom and the ground-water level. The upper parts of the knolls, on which we mostly find the first type of dolines, is placed much higher than the ground-water level. The rain water can easily percolate through the fissures into the ground, which explains the dryness of these dolines. The rapidity of the pervading process, of the water sinking into the ground, explains the funnel-like shape of these depressions. The pace of the enlargement processes in the dolines is slow in relation to the processes of their deepening and the carrying away of materials into the deeper strata. This is the cause of the funnels being so deep, and of the steepness of their slopes. The dolines lying in the

lower parts of the area have their bottoms placed in the vicinity of the ground-water level. In consequence their bottom is damp and absorption of water is difficult or quite impossible.

It comes a moment when the deepening process is stopped, only the changes in the slopes still go on — they regress continually and become gradually gentler. Dolines with flat damp bottoms occur sometimes on the surface of knolls. They are usually deep and so their bottoms lay near to the ground-water level.

The type of the funnel-shaped dolines passes gradually into the bowl-shaped one, when their bottom lowers itself as to attain the ground-water level.

In their farther stage of evolution the dolines are changed into rather flat and damp depressions, it comes from the accumulation occurring at their bottom and from the regression of the gradually blotted out slopes. Such shallow and damp depressions are numerous in these regions.

Except single dolines we observe also depressions which are formed out of a few gradually enlarged ones. In their last phase they assume the character of valleys and are used as river-beds by streaming waters.

The forms mentioned above can be considered as karst phenomena, only in the case when they appear together with the classic dolines.

The map included shows the distribution of the two types of dolines.

### Final Considerations.

The author is considering what is the cause of the inequality in the appearance of phenomena.

Karst develops in the substratum of a chalky rock, and this is the first conditions of its coming into existence. The deepness of the limestone surface influences the intensity of the phenomenon. In areas where the dolines are the most frequent, limestone lies on the surface or underlies a thin diluvium deposit. Where diluvium lies as a thicker cover, there are no karst forms. Yet, the mere presence of limestone does not solve the problem entirely, because there are areas built up by limestone and devoid of karst phenomena, e.g. the surroundings of the village Bezek.

This suggests that the individual properties of the given rock must have an influence, too. The content of  $\text{CaCO}_3$  in limestone was measured by means of the Passon Apparatus, with four samples of control analysis. (The results on table). It has been proved that the rocks, which have the highest percentage of  $\text{CaCO}_3$  are situated in those areas where the dolines are the most numerous. This correlation, however, is not so simple, because dolines occur also on the northern uplifts where the percentage of

$\text{CaCO}_3$  is the smallest of all, and do not occur in the environs of Bezek in spite of large amounts of calcium carbonate.

The existence or non-existence of the karst phenomena depends less on the quantity of  $\text{CaCO}_3$  and much more on some rather small admixtures present in the limestone. These admixtures should be accounted for as the decisive agent, because the resistance of the rock is due to them. Especially  $\text{SiO}_2$ , if present, hardens the rocks and diminishes their friability, even if the percentage of  $\text{CaCO}_3$  is high. The evidence how particular rocks vary in resistance provides the fact, that only in the environs of the village Bezek the limestone is suitable for building purposes.

The lack of uniformity in the developing of these phenomena may be attributed also to stronger or weaker fissures in the limestone. As the outcrops were not large enough, it could not be stated whether there exist diaclasses in the environs of the village Cyców. Instead, owing to its poor resistance, the limestone is considerably cracked by weathering processes.

The author describes which agents were active in the peculiar development of karst in the vicinity of Cyców.

Of essential importance must have been the fact that the limestone layer which was turning into karst was comparatively thin (from the top to the level of the ground-water table). In consequence there are no accessible underground phenomena in the neighbourhood of Cyców, and those which are on the surface have developed only to a small extent. Also no showy karst phenomena can be seen there.

The degree of friability in limestone and owing to that the quantity of cracks is the decisive cause of the quantity of dolines.

Both mentioned agents — the thin layer of limestone which turns into karst, and the aptitude of the limestone for this evolvment — help the karst processes to pass quickly, the more since the diluvial cover, which is a restraining factor is of less importance here. This explains the frequent presence of old forms, even their prevalence in some places.

The vertical structure, the lack of continuity of the diluvium and the great variability of petrographic properties in the limestone are responsible for the irregularity of karst phenomena, not only in space but in time as well. In result, old and young forms occur in immediate neighbourhood in the examined areas.

At last, man's influence is also visible in the unfolding of karst processes and the changes of their outward looks. His activity was facilitated by the weak progress of the karst phenomena.

The following features are the more characteristic for the karst in the vicinity of Cyców:

1. The poor diversity of forms.
2. The existence of small forms.

3. The high concentration of forms in particular areas.
4. The large number of old forms.
5. The coexistence of associated old and young forms.
6. The distinct mark of man's activity.
7. The comparatively great differentiation in space.

Owing to the mentioned above features, the landscape of the karst from Cyców is not alike landscapes with typical karst. Even in comparison with other karst regions in Poland it is markedly inferior as regards its typical character and richness of forms.

The author considers the following problem: what period may correspond with the beginning of karst processes and whether they are still in the making.

There is no strict criterion which would allow to answer the first question. True, it seems unlikely that these processes did not exist in pre-diluvial times since they occur in arid regions even. Yet, only the discovery of fossil dolines could ascertain this supposition. Some features, however, speak for the existence of karst processes in pre-diluvial ages. They are as follows:

1. The diversity of the cretaceous surface.
2. On the present surface, the existence of large concavities, with superficial drainage, which might have been the karst forms of a cretaceous surface covered by diluvium sediments.
3. The landscape, which character shows signs of maturity and even old age.

It is much easier to assert the existence of the processes which are still going on. The presence of small young forms gives evidence to this fact. When the karst processes are stopped, the small forms disappear very quickly, especially man's culture is a factor of great importance and is in constant fight against karst phenomena. The existence of dolines proves that karst is still alive.

At last the author considers man's activity and its conditions. Agriculture in these regions has to cope with great difficulties, connected with the diversity of the rocky bed, and a most changeable state of wetting. All this facts help to make the conditions of culture of the soil changeable and uneven.

*Institute of Geography*  
*University M. Curie-Skłodowska, Lublin.*