

Witold Raczkowski

Wrocław

LESS W OKOLICACH HENRYKOWA NA DOLNYM ŚLĄSKU

Zarys treści

W pracy rozpatruje się zagadnienie sedimentacji i genezy lessu w dolinie Olawy na Dolnym Śląsku. Olawa stanowi tu wyraźną granicę występowania utworów pylastych. Badane utwory lessowe są osadem eolicznym. Kierunek wiatru odtworzono na podstawie zmiany uziarnienia lessu w kierunku poziomym i pionowym oraz według zmiany miąższości występujących wkładek piaszczystych. Stwierdzono, że najlepiej wykształcony less występuje w pewnej odległości od doliny. Wyniki analizy mineralogicznej wskazują na związek lessu ze skałami starszego podłoża, co przemawia raczej za bliskim transportem. Rozpatrzono również rozmieszczenie pokryw utworów pylastych i problem stratygrafii lessu wiążąc go z ostatnim zlodowaceniem.

WSTĘP

Less na Śląsku znany jest od dawna i wyjaśnieniu jego genezy poświęcono wiele prac, lecz niestety prace te były przeważnie oparte na badaniach bardzo pobieżnych, bez uwzględnienia struktury i składu mineralogicznego utworu. Nowe studia nad lessom śląskim podjął niedawno Rokicki (1950), a prace jego wyróżniają się na tle badań dotychczasowych zastosowaniem ścisłych metod analizy mechanicznej. Dobre wyniki w badaniu lessu Niemiec i Czechosłowacji osiągnął ostatnio Schönhals (1955) stosując oryginalną metodę polegającą na obliczaniu wskaźników uziarnienia lessu. Praca niniejsza jest próbą zastosowania tej metody w badaniu lessu Śląska¹.

Dla szczegółowych badań wybrany został lessowy płat dolinny w okolicach Henrykowa, gdzie less związany jest ściśle z doliną Olawy oraz z okolicznymi wzgórzami i zaznacza się wyraźnie w morfologii terenu. Obszar ten był badany między innymi również przez Rokickiego (1950). Zbadany teren położony jest pomiędzy masywem granitowym Strzelina a wzgórzami Niemczy. Starsze podłoże zbudowane jest z łupków łyszczykowych z wkładkami wapieni i gnejsów, łupków amfibolitowych i grafitowych oraz granitów dwułyszczykowych (Teisseyre 1957). Trzeciorzęd reprezentują bazalty i iły miocénskie. Starsze utwory przykryte są przeważnie piaskami i żwirami z okresu zlodowacenia środkowo-polskiego z resztkami moreny w stropie.

¹ Praca niniejsza wykonana została pod kierunkiem prof. dr A. Jahna, któremu za pomoc i cenne wskazówki składam serdeczne podziękowanie.

Pod względem ukształtowania obszar ten jest mało urozmaicony. Brak jest tu większych wzniesień, deniwelacje nie przekraczają 100 m. Teren wznosi się na ogół łagodnie ku zachodowi. Powierzchnia rozcięta jest dolinami subsekwentnymi o kierunku wschód—zachód.

ZAGADNIENIA METODYCZNE

Zarówno w Polsce jak i poza jej granicami dokonano szeregu prób opracowania metod badań, które pozwoliłyby wyjaśnić genezę lessu, a w szczególności określić kierunki wiatrów, które go transportowały.

Tokarski (1936) wykorzystał w tym celu istniejącą korelację między średnicą ziarna lessowego a jego zdolnością adsorbcyjną, mierzoną adsorbcją błękitu metylenowego. Korelacja ta przedstawia się jako funkcja liniowa. Na podstawie otrzymanych wskaźników wykreślił wtedy izarytmy dla lwowskiego i stanisławowskiego, co pozwoliło określić kierunek wiatrów transportujących less.

Kierunek wiatru próbowano określić według wzrastającej miąższości pokrywy lessowej (Leighton i Willman 1950), według zawartości węgla wapnia (Schönhals 1955), jak też według zmian uziarnienia w przekroju poprzecznym profilu lessowego (Ambroż 1947). Tietze (1919) natomiast określił kierunek wiatru dla lessu, na badanym przeze mnie terenie, według ułożenia graniaków.

Schönhals (1953, 1955) uważa, że dla wielu celów wystarcza jedynie sporządzić zestawienie wielkości ziarn i zilustrować to graficznie w formie wykresu, na przykład w celu stwierdzenia czy badany materiał w ogóle jest lessiem. Nie wystarcza to jednak dla określenia zmian w uziarnieniu materiału lessowego wielometrowej miąższości. Dlatego też na podstawie wartości liczbowych poszczególnych frakcji kreśli się krzywe uziarnienia. Krzywe te tylko bardzo rzadko dają właściwy obraz zmian w składzie granularnym lessu. Nie odzwierciedlają one zmienności lessu w kierunku poziomym i pionowym. Na podstawie wykresu trudno określić, który z dwóch lessów jest bardziej drobnoziarnisty. Możliwe jest to tylko wtedy, gdy krzywe w ogólnym przebiegu, względnie w przeważającej części, a szczególnie w obrębie frakcji najdrobniejszych znajdują się jedna ponad drugą. Trudności nie rozwiązują również krzywe sumaryczne. Często celem łatwiejszego porównania uziarnienia lessu łączy się niektóre sąsiednie frakcje otrzymując na tej podstawie mniej liczb. Jednak dla uzyskania właściwego obrazu uziarnienia należy brać pod uwagę możliwie wszystkie stopnie składu mechanicznego.

Dla porównywania uziarnienia próbek lessowych wprowadza Schönhals wskaźniki uziarnienia. Wskaźniki te otrzymuje się przez podzielenie

stun konsekwentnych części wagowych poszczególnych frakcji przez ilość wziętych pod uwagę frakcji. Otrzymane w ten sposób wskaźniki mają duże znaczenie dla badań sedymentacji lessu. Pozwalają one nie tylko stwierdzić nieznaczne zmiany w jego składzie granularnym, ale i równocześnie określić je liczbowo.

Dla określenia kierunku wiatrów, oprócz wskaźników uziarnienia, zastosował Schönhals metodę badania wkładek piaszczystych. Stosować ją można wszędzie tam, gdzie normalna akumulacja lessu była przerywana od czasu do czasu sedymentacją materiału grubszego. Wkładowe piaszczyste występują szczególnie często w pobliżu obszaru źródłowego, gdzie mamy nie tylko przemieszanie piasku z lessem, ale i samodzielne poziomy piasku facji lotnej, których miąższość i ilość zmniejsza się w miarę oddalania się od obszaru deflacji. Występowanie wkładek piaszczystych można stwierdzić na całym badanym obszarze lessowym.

CHARAKTERYSTYKA POKRYWY LESSOWEJ

Koryto Oławy stanowi na omawianym terenie wyraźną granicę występowania lessu. Na wschód od tej rzeki lessu nie ma, podczas gdy na brzegu zachodnim Oławy spoczywa on na utworach starszych w postaci prawie ciągłej pokrywy (fig. 1). Miąższość lessu jest największa w pobliżu koryta Oławy. W odkrywkach w Henrykowie i Wadachowicach miąższość lessu przekracza 7 m. Ku zachodowi grubość pokrywy lessowej stopniowo maleje. Na wysokości Muszkowic, Cieszowic, Wilamowic miąższość jego waha się w granicach 3—5 m, natomiast na wysoczyźnie, na zachód od Targowicy spada do 0,5—1,5 m. W tej części są duże powierzchnie, gdzie lessu w ogóle brak. Następnie, ku Ciepłej Wodzie miąższość lessu znów zaczyna wzrastać i osiąga 6 m. Pomiedzy Ciepłą Wodą a doliną Ślęzy układ miąższości lessu przedstawia się identycznie.

Podobnie przedstawia się sprawa zawartości węgla wapnia, o którego obecności świadczą liczne konkrecje wapienne oraz burzenie z HCl. Ilość występujących konkrecji oraz siła burzenia z HCl maleje w miarę oddalania się od doliny Oławy. Less okolic Cienkowic, Targowicy nie burzy w ogóle z HCl, brak tu również konkrecji wapiennych.

Na badanym obszarze less tworzy często niewielkie płyty, jak na przykład pomiędzy Henrykowem i Kszelkowem (fig. 1). Less zaściela zbocza zbudowane z materiału czwartorzędowego jak i przedczwartorzędowego, niezależnie od tego czy podłoże jest przepuszczalne czy nieprzepuszczalne. Występuje na przemieszczonych soliflukcyjnie utworach zwietrzelinowych, jak i na piaskach oraz żwirach plejstoceniowych. Stosunek lessu do dolin subsekwentnych, o kierunku wschód—zachód, ilustruje załączony profil

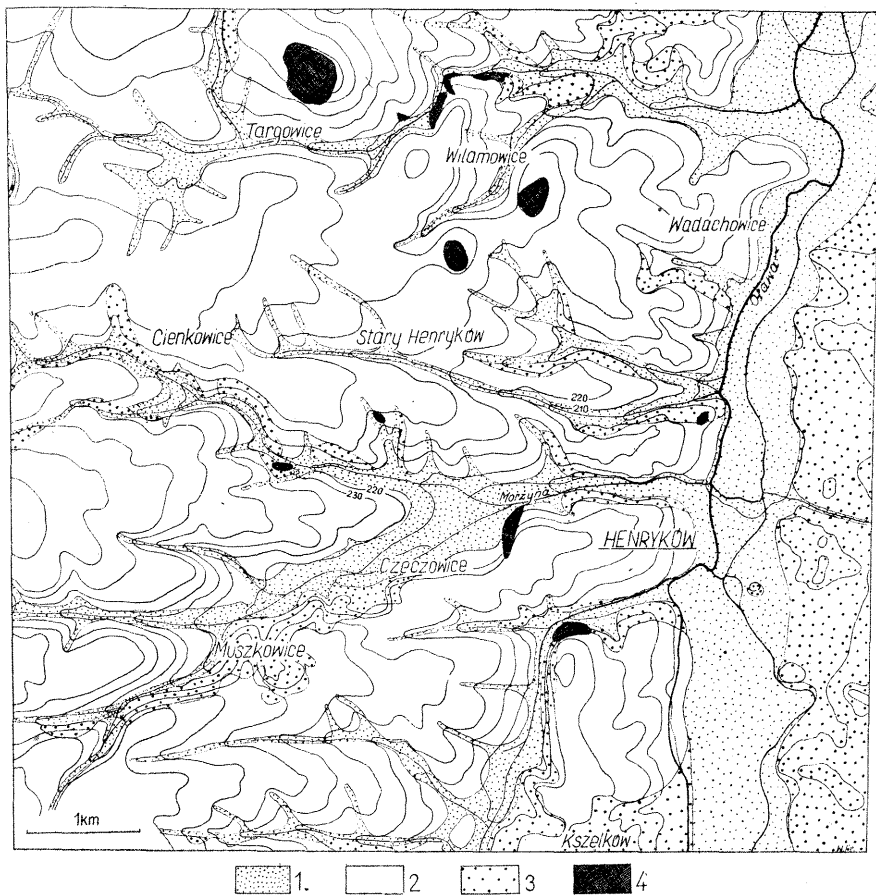


Fig. 1. Rozmieszczenie lessu w okolicach Henrykowa

1. holocen; 2. less; 3. żwiry i piaski plejstoceńskie; 4. skały przedczwartorzędowe

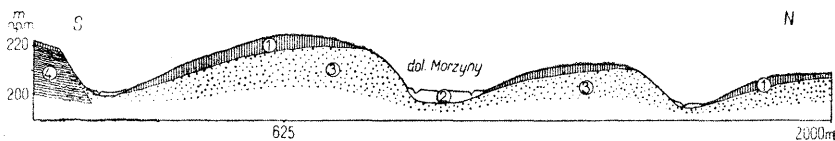


Fig. 2. Położenie lessu w stosunku do dolin subsekwentnych

1. less; 2. aluwia holocenne; 3. piaski i żwiry plejstoceńskie; 4. łupki łyszczykowe

(fig. 2). Nie jest wykluczone, że takie rozmieszczenie lessu jest wynikiem kierunku transportu utworów pylastych.

Eoliczną genezę lessów na omawianym terenie przyjął w objaśnieniach

do mapy geologicznej Tietze (1919). Kierunek wiatru określił jako południowo-wschodni wyznaczając go na podstawie ułożenia graniaków. Stwierdził on obecność materiału namytego w spągu lessu właściwego.

Natomiast Rokicki (1950) w pracy o lessach Dolnego Śląska zalicza less Henrykowski do gliniek lessopodobnych, które powstały w wyniku namycia zwietrzeliny pylastej.

STRATYGRAFIA

Less śląski jest uważany głównie za utwór Würmu. Ten wiek przyjął dla niego między innymi Schwarzbach (1942) zwracając równocześnie uwagę, że zachowały się tu również resztki lessu ze stadium Warty. Za bałtyckim wiekiem tego lessu przemawia szereg faktów. Topograficznie i stratygraficznie zajmuje on najwyższe położenie. Występuje ponad żwirami i piaskami, w których stropie są resztki rozmytej moreny; wspomniane utwory podścielające less należą do zlodowacenia środkowo-polskiego, które było ostatnim na tym obszarze.

Należy podkreślić, że less przykrywa struktury peryglacialne, z którymi często wiąże się w częściach spągowych. Zwrócił na to uwagę Dylík (1952) przy omawianiu odkrywki w Henrykowie, podkreślając równocześnie stosunek lessu do utworów pylastych strefy krioturbacyjnej.

Pewne wnioski odnośnie wieku lessu nasuwają się przy analizie odkrywek, z których najbardziej typowe pragnę omówić. W odkrywce w Henrykowie, nad kanałem Oławy, na stoku nachylonym pod kątem 5° , możemy wyróżnić następujące poziomy lessu:

- a) do 0,9 m less odwapniony, brązowy;
- b) 0,9—4,0 m less jasnobrązowy, burzy z HCl;
- c) 4,0—5,8 m less soliflukcyjny, burzy z HCl;
- d) 5,8—7,0 m materiał pylasty koloru szarego, nie burzy z HCl; uziarnieniem niewiele różni się od typowego lessu; spągu nie stwierdzono.

Podobne poziomy lessowe stwierdzono w odkrywce w St. Henrykowie:

- a) do 1,3 m less odwapniony, brązowy;
- b) 1,3—4,2 m less żółty, burzy z HCl;
- c) 4,2—6,2 m materiał pylasty podobny jak w części spągowej odkrywki w Henrykowie; spągu nie stwierdzono.

Nieco inny charakter mają poziomy lessowe w odkrywce w Wadachowicach, gdyż stwierdza się tu w zasadzie tylko dwa poziomy:

- a) do 1,03 m less odwapniony, brązowy;
 - b) 1,03—6,70 m less żółty burzący z HCl, zawiera wkładki piaszczyste.
- Brakuje w tej odkrywce, pomimo znacznej miąższości lessu, poziomu

soliflukcyjnego oraz śladów namycia. Wyjaśnić to należy tym, że odkrywka położona jest na powierzchni płaskiej, wzniesionej około 15 m nad dnem doliny Oławy (tabl. I).

Tablica I

Wadachowice. Skład mechaniczny lessu i wkładki piaszczystych

Głębokość w m	F r a k c j a								Wskaźniki
	> 1,0	1,0— —0,5	0,5— —0,1	0,1— —0,05	0,05— —0,02	0,02— —0,006	0,006— —0,002	< 0,002	
1,0	—	—	8,3	10,1	54,3	12,2	8,1	7,0	62,2
1,5	—	—	7,7	11,3	56,3	12,4	6,2	6,1	53,9
2,0	—	0,1	8,9	9,1	43,4	26,3	8,1	4,1	53,2
2,5	—	0,2	9,0	23,1	45,3	9,2	9,2	4,0	57,5
3,0	—	—	8,9	20,2	41,4	13,1	9,1	7,3	49,1
3,5	—	0,6	3,1	19,2	60,9	6,9	6,1	3,2	56,9
4,0	0,3	1,1	18,3	10,2	52,2	10,3	3,5	4,1	50,3
4,5	—	—	5,2	9,0	66,3	9,2	5,1	5,2	64,1
5,0	—	0,8	14,0	10,9	34,5	22,3	9,3	8,2	55,2
5,5	—	0,1	14,4	15,5	21,6	35,5	4,1	8,3	54,5
6,0	—	0,5	9,4	13,5	32,2	21,9	11,4	4,1	50,8

Głębokość w m	F r a k c j a								Wskaźniki
	2,0— —1,0	1,0— —0,75	0,75— —0,5	0,5— —0,25	0,25— —0,1	0,1— —0,09	0,09— —0,075	0,075— —0,06	
3,25	1,5	3,2	13,6	29,9	21,8	3,2	3,0	3,9	48,2
3,58	2,7	2,4	6,1	23,3	16,4	5,1	2,3	6,1	42,6
4,10	1,6	3,5	7,9	25,1	26,4	3,9	4,5	3,9	48,9

Poziom „d” z odkrywki w Henrykowie i poziom „c” z odkrywki w Starym Henrykowie reprezentują less namyty. Tietze (1919) łączy go z drugą połową ostatniego zlodowacenia. Jest to pył lessowy, niewiele różny w strukturze ziarn od typowego lessu młodszego. Nie jest wykluczone, że materiał lessowy partii spągowej został osadzony jeszcze przed ostatnim zlodowaceniem, a następnie przemyty w czasie nasuwania się lądolodu Bałtyckiego. Byłby on wtedy odpowiednikiem odwapnionego lessu dolnego z cegielni na zachód od Kłodzka, który Berger (1932) zalicza do stadium Warty. Mógł jednak być osadzony w czasie ostatniego zlodowacenia z tym, że był równocześnie zmywany i osadzany w dolnych partiach stoku.

Znaczna część pokrywy lessowej wykazuje ślady soliflukcji. Miąższość poziomu soliflukcyjnego zależy od nachylenia stoku. Szczególnie duża jest ona w dolnych partiach stoku, natomiast nie ma jej na wysoczyźnie (Wadachowice).

Górny poziom lessu, niezaburzony przez soliflukcję, należy wiązać z okresem zanikania działalności klimatu peryglacjalnego, a więc z fazą schyłkową ostatniego zlodowacenia.

WSKAŹNIKI UZIARNIENIA

W celu obliczenia wskaźników uziarnienia metodą Schönhalsa (1955) pobrano ze wszystkich profilów lessowych próbki co 50 cm. Pozwoliło to nie tylko stwierdzić zmiany uziarnienia w przekroju pionowym, ale i w sposób stosunkowo dokładny obliczyć średnie wskaźniki dla wszystkich odkrywek i wykopów. Średni wskaźnik danej odkrywki to wynik podzielenia sumy wskaźników poszczególnych poziomów przez ich ilość. Otrzymane w ten sposób dane naniesiono na mapę, na której powstał obraz rozmieszczenia wskaźników w rzucie poziomym (fig. 3).

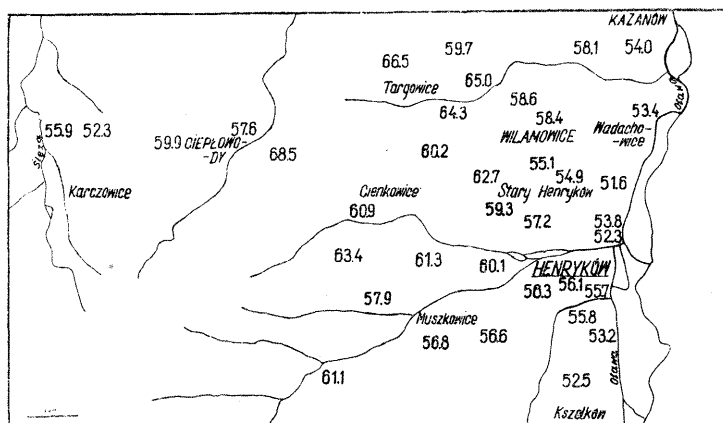


Fig. 3. Rozmieszczenie wskaźników uziarnienia

ZMIANA UZIARNIENIA LESSU W PROFILACH PIONOWYCH

Zmiany te nie są wszędzie jednakowe. Najlepiej przedstawiają to wykresy (fig. 4). Zwraca uwagę duże zróżnicowanie wskaźników uziarnienia poszczególnych poziomów w obrębie danej odkrywki. Przykładem może tu być odkrywka w Wadachowicach (tabl. I), gdzie najniższe wartości wskaźników odpowiadają wkładkom piaszczystym. Duże zróżnicowanie wskaźników w przekroju świadczy o dużej zmienności siły wiatru oraz o pewnej rytmice warunków sedymentologicznych. Na ogół ku stropowi następuje wzrost wartości wskaźników, co świadczy o stopniowym zmniejszaniu się siły transportowej wiatru; w związku z tym less w górnych partiach jest bardziej drobnoziarnisty. Widoczne to jest we wszystkich profilach.

Zróznicowanie uziarnienia lessu, czyli różnice wskaźników w profilach pionowych zmniejszają się wyraźnie w miarę oddalania się od doliny Oławy (fig. 4). Jest to związane ze stopniowym wygasaniem siły transportu. Na większą odległość był transportowany jedynie materiał najdrobniejszy.

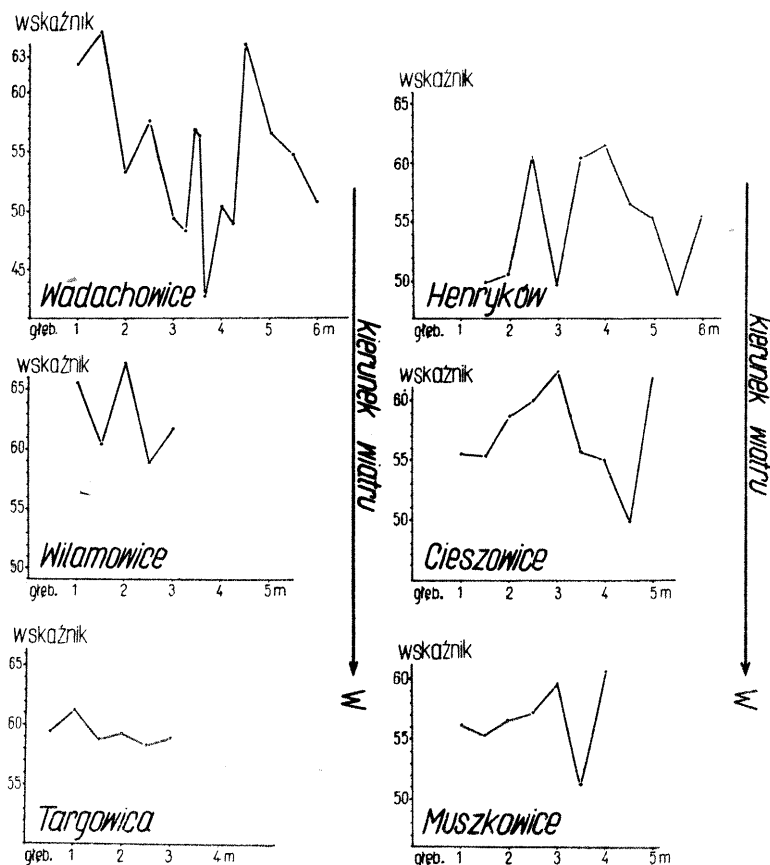


Fig. 4. Zmiana uziarnienia lessu w profilach pionowych

ZMIANA UZIARNIENIA LESSU W KIERUNKU POZIOMYM

Krzywe sumaryczne wykreślone dla szeregu próbek (fig. 5, 6) wskazują na to, że utwory pylaste okolic Henrykowa reprezentują typowy less; a ilość ziarn o średnicy 0,02—0,05 mm wzrasta w miarę oddalania się od doliny Oławy. Krzywe te jednak nie dają jasnej odpowiedzi co do zmian w uziarnieniu zachodzących w kierunku poziomym, a co najmniej nie pozwalają ująć tych zmian ilościowo. Dopiero obliczenie wskaźników

uziarnienia dla większej ilości przekrojów lessowych i naniesienie ich na mapę daje właściwy obraz zmian w składzie granularnym, zachodzących wzdłuż pewnych kierunków. Wartość liczbową wskaźników zależna jest

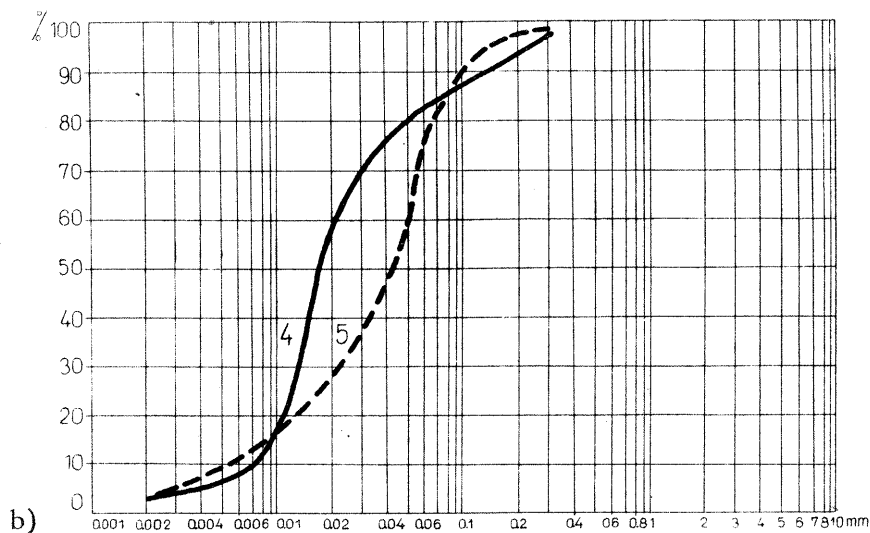
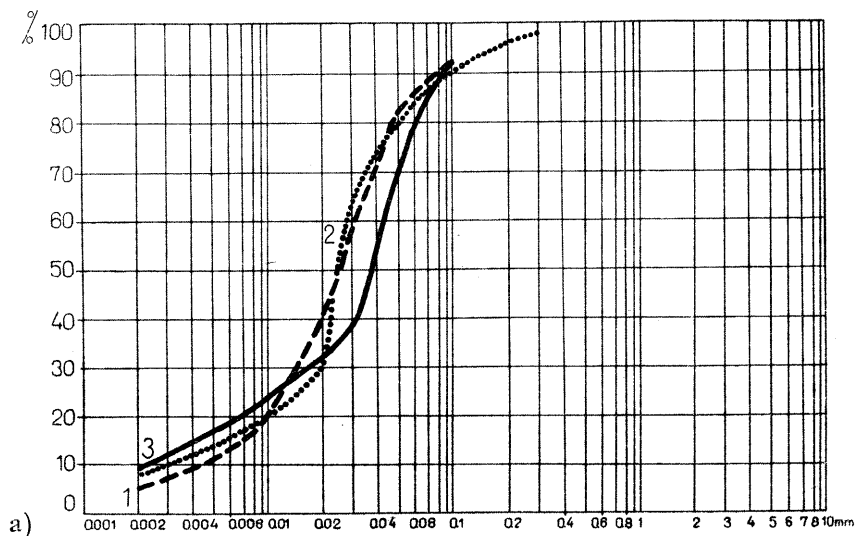


Fig. 5. Wadachowice. Wykres uziarnienia lessu.

- a) 1. less odwapniony z głębokości 2 m; 2. less wapnisty z głębokości 3 m; 3. less wapnisty z wkładkami piaszczystymi z głębokości 4 m;
 b) 4. less wapnisty z wkładkami piaszczystymi z głębokości 5 m; 5. less odwapniony z głębokości 6 m

od drobnoziarnistości lessu. Im większy jest udział procentowy ziarn typowych frakcji lessu, tym większa jest wartość liczbową wskaźników. Załączona mapa (fig. 3) wskazuje, że najbardziej drobnoziarnisty materiał występuje dopiero w pewnej odległości od doliny Oławy. Najbardziej gruboziarnisty less znajduje się w obrębie doliny, a szczególnie na krawędzi terasy plejstocenijskiej. Dlatego też liczby reprezentujące wskaźniki są tu najmniejsze. Ku zachodowi less staje się coraz drobniejszy. Wynika z tego, że less był nawiany od strony doliny Oławy.

Interesująco przedstawia się zależność między wskaźnikami uziarnienia

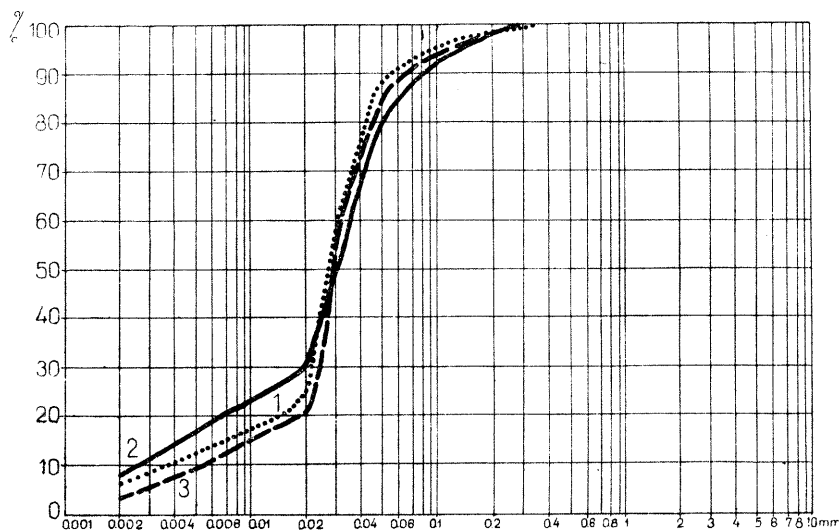


Fig. 6. Wykres uziarnienia lessu z Cieszowic (1), Starego Henrykowa (2) i Targowicy (3)

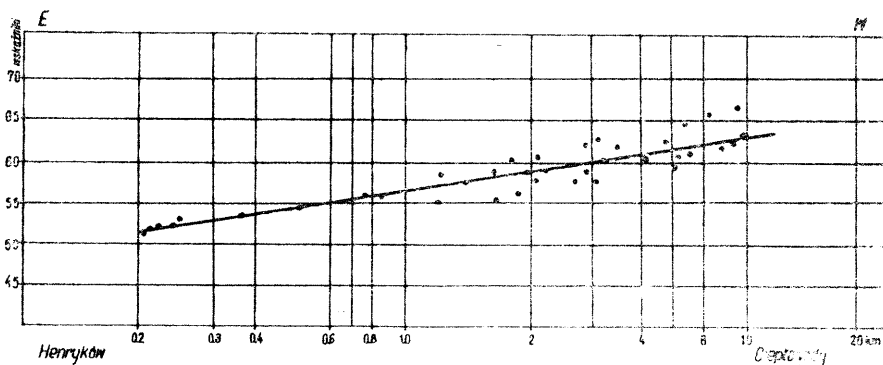


Fig. 7. Zależność między stopniem uziarnienia a logarytmem odległości

lessu a logarytmem odległości od obszaru deflacji (fig. 7). Na wykres logarytmiczny naniesiono wszystkie obliczone wskaźniki, biorąc pod uwagę ich odległości od obszaru deflacyjnego. Granicę zachodnią tego obszaru na omawianym terenie stanowi koryto Oławy. Jak to widać na załączonym rysunku istnieje tu zależność liniowa.

Podobne zmiany wskaźników uziarnienia w stosunku do doliny rzecznej, stwierdził Schönhals (1955) w dolinie Łaby. Potwierdzenie swych wniosków znalazł wspomniany autor w dolinie Missisipi, lecz jedynie na podstawie przeliczeń analiz granulometrycznych podanych przez Smitha (1942). Zwrócił również uwagę na to, że w pobliżu obszaru deflacji drobnoziarnistość lessu wzrasta znacznie szybciej, aniżeli to ma miejsce przy większej odległości od obszaru źródłowego. Mianowicie wzrost ten jest największy w obrębie powierzchni oddalonej do 3 mil, w obszarze oddalonym 3—20 mil wzrost wynosi 5%, a w obszarze oddalonym od 20 do 40 mil — 3%. Natomiast już na powierzchni oddalonej od źródeł deflacji od 40 do 80 mil wzrost ten wynosi tylko 2%. Najmniejszy wzrost drobnoziarnistości następuje jednak dopiero przy odległości od 80 do 100 mil, gdyż wynosi około 1%.

WKŁADKI PIASZCZYSTE

W wykształceniu lessu można stwierdzić pewne zróżnicowanie facjalne. Zróżnicowanie to występuje w zależności od położenia w stosunku do

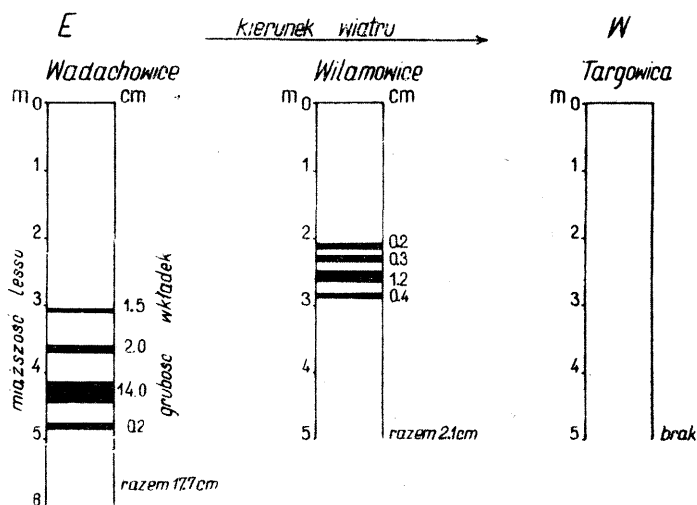


Fig. 8. Wkładki piaszczyste

doliny Oławy. W strefie brzeżnej wyróżnić można less z wkładkami piaszczystymi. Wkładki te występują w lessie wapnistym. Liczba poziomów piaszczystych i ich miąższość zmienia się w miarę oddalania od doliny.

Poszczególne wkładki piaszczyste zostały pomierzone na dokładnie oczyszczonej ścianie lessowej, po czym naniesiono je na papier milimetrowy. Odkrywki, w których stwierdzono wkładki piaszczyste, położone są przeważnie na spłaszczeniach, w topograficznie najwyższych punktach. Należy więc odrzucić ewentualność namycia. Miąższość i liczba włądek maleje ze wschodu na zachód (fig. 8), co również potwierdza wniosek o akumulacji lessu przez wiatry wschodnie. Załączony wykres przedstawia uziarnienia włądek piaszczystych (fig. 9).

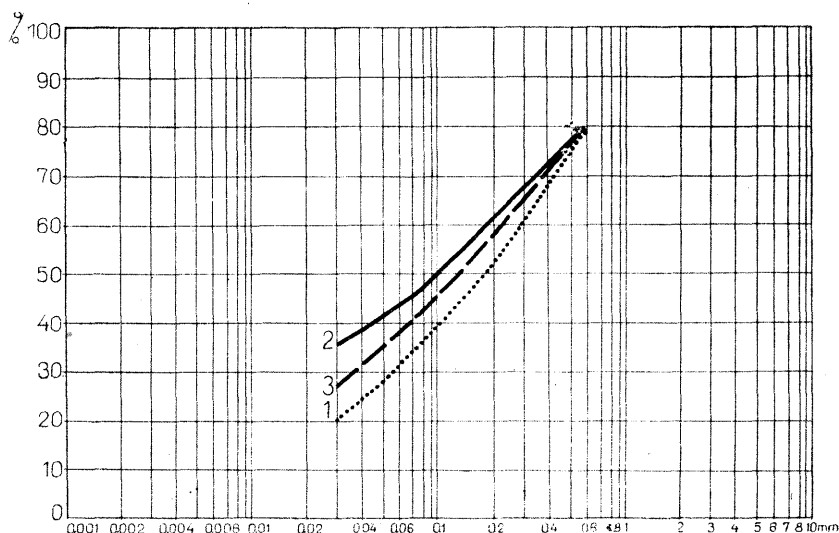


Fig. 9. Wadachowice. Wykres uziarnienia włądek piaszczystych

1. wkładka z głębokości 3,20 m; 2. wkładka z głębokości 3,75 m; 3. wkładka z głębokości 4,28 m

MINERAŁY CIĘŻKIE I OBTOCZENIE ZIARN

Minerały ciężkie, których występowanie zostało stwierdzone (tabl. II), pochodzić mogą zarówno z wietrzenia skał miejscowych jak i przyniesionych przez lodowiec. Większość rozpoznanych minerałów ciężkich spotkać można we wszystkich skałach przedczwartorzędowych. Pewne zróżnicowanie poszczególnych odkrywek pod względem zawartości minerałów ciężkich spowodowane jest prawdopodobnie rodzajem i odległością transportu oraz pochodzeniem dominujących okruchów skalnych.

Tablica II

Zestawienie minerałów ciężkich

	Henryków (dolina Oławy)	Cieplowody	Podlasie (dolina Ślęzy)
Cyrkon	17	22	26
Rutyl	7	4	5
Magnetyt	22	25	27
Ilmenit	12	15	13
Granat	10	14	14
Tytanit	8	8	7
Turmalin	5	6	4
Augit	3	2	1
Oliwin	4	3	1
Hornblenda	4	—	—
Apatyt	5	1	1
Epidot	3	—	1

Próbki do analizy pobrano z głębokości 1,50 m; z każdej określono 100 minerałów ciężkich

O ile w odkrywkach na obszarze między Oławą i Targowicą większość ziarn lessowych stanowi dobrze obtoczony kwarc, to na zachód od Targowicy znaczny procent lessu stanowią okruchy skał miejscowych, przeważnie łupków łyszczykowych. Obok materiału detrytycznego łupki dostarczają

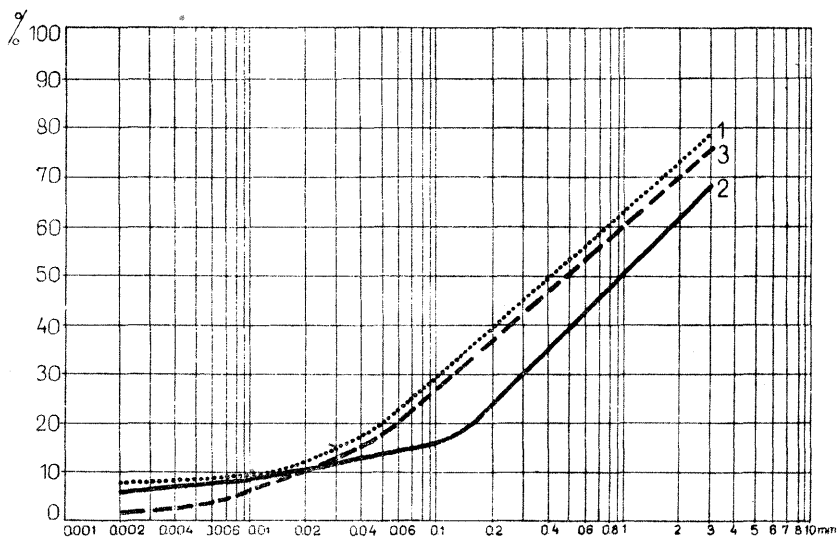


Fig. 10. Wykres uziarnienia zwietrzeliny łupków łyszczykowych

1. zwietrzelina łupków łyszczykowych z okolic Czeszowic (z głębokości 30 cm); 2. zwietrzelina przykryta cienką warstwą lessu z głębokości 70 cm (Stary Henryków); 3. zwietrzelina z okolic Targowicy (z głębokości 10-20 cm)

znacznej ilości materiału pylastego i koloidalnego (fig. 10). Wietrzenie skał jest niewątpliwie procesem powodującym powstanie materiału zbliżonego do lessu. Zwrócili na to uwagę Malicki (1949) oraz Ambroż (1947). Na związek lessu śląskiego z łupkami krystalicznymi Przedsudecia wskazuje w swej pracy Jahn (1950).

Za udziałem materiału plejstocenijskiego przemawia w pewnym stopniu występowanie apatytu i epidotyty. Minerale te, obok chlorytu i cyrkonu, dominują wśród mineralów ciężkich lessów Wyżyny Lubelskiej (Jahn i Turnau-Morawska 1952).

W lessie w pobliżu Olawy dobrze obtoczone są zarówno ziarna frakcji najdrobniejszych jak i ziarna grubsze. W miarę oddalania się od Olawy w kierunku zachodnim obtoczenie materiału wzrasta aż po Targowicę. Dalej ku zachodowi zaznacza się pewne zróżnicowanie w obtoczeniu. Mianowicie ziarna frakcji $<0,05$ są obtoczone dobrze, natomiast ziarna $>0,05$ wykazują bardzo słabe obtoczenie; są to przeważnie okruchy łupków lyszczkowych i gnejsów. Świadczy to o udziale w składzie lessu materiału detrytycznego skał starszego podłoża.

ZAGADNIENIE GENEZY LESSU

Geneza lessu śląskiego była dotychczas rozpatrywana przeważnie z punktu widzenia klasycznej teorii eolicznej, a więc uważano, że stanowi on osad eoliczny osadzony przez antycyklonalne wiatry wiejące z lodowca. Taką jego genezę przyjmowała większość badaczy niemieckich (Schwarzbach 1942; Berger 1932; Meister 1935), a inni uważali go co najmniej za osad dalekiego transportu (Tietze 1919). Do klasycznej teorii eolicznej nawiązuje Poser (1951) w pracy poświęconej północnej granicy lessu w środkowej Europie. Krańcowo inne stanowisko reprezentuje Rokicki (1950). Do lessów na Dolnym Śląsku zalicza on jedynie utwory pylaste Wzgórz Trzebnickich. Natomiast osady pylaste występujące na pozostałym obszarze Dolnego Śląska uważa on przeważnie za glinki podobne do lessu a osadzone przez wiatr, wodę i procesy soliflukcyjne. Procesy eoliczne w porównaniu z innymi czynnikami odegrały tu raczej nieznaczną rolę. Powstanie utworów pyłowych w dolinie Olawy tłumaczy Rokicki jedynie procesami namycia, czego dowodem ma być występowanie w tych utworach części szkieletowych i ilu koloidalnego.

Wszystkie dotychczasowe prace i poglądy dotyczące lessu śląskiego wymagają rewizji. Trudno bowiem przyjąć namycie jako jedyny proces powodujący powstanie utworów pylastych: Występują one zarówno u podnóża stoków jak i na wysoczyznach, gdzie często miąższość ich przekracza 6 m (Wadachowice). Również tylko procesami eolicznymi można

wyjaśnić obecność lessu jedynie na zachód od Oławy, chociaż starsze podłoże po obu stronach doliny jest zbudowane z podobnych skał. Zaznaczyć trzeba równocześnie, że less przykrywający stoki o różnej budowie geologicznej wykazuje bardzo podobny skład mineralogiczny. O procesach eolicznych, które działały w tym terenie świadczy duża ilość graniaków, występujących w obrębie całej doliny. W okresie tworzenia się lessów ważną niewątpliwie rolę odgrywały procesy soliflukcji, ale one jedynie przemieszczały w dół stoków materiał osadzony przez wiatr. Wysoki procent cząstek koloidalnych w lessie wynika z faktu, iż less ten pochodzi w dużej mierze ze zwietrzliny łupków.

Powstanie wielometrowych warstw utworów pylastych, nieraz na powierzchniach stosunkowo płaskich, można wyjaśnić tylko akumulacją eoliczną. Materiału dla procesów eolicznych dostarczało wietrzenie peryglacialne. Z sedymentacją eoliczną współdziałały procesy zboczowe, przede wszystkim soliflukcja. W górnych poziomach lessowych nie wszędzie można stwierdzić jej działanie przeobrażające less, gdyż nie jest wykluczone, że ostatnia faza akumulacji lessu nastąpiła już w klimacie stosunkowo cieplejszym.

Duże znaczenie miał materiał z obszarów najbliższych. Wskazuje na to skład mineralogiczny, obtoczenie ziarn oraz wskaźniki uziarnienia. Świadczy o tym również występowanie w lessie wkładek piaszczystych oraz obecność frakcji szkieletowej. Źródłem materiału lessowego były zarówno peryglacialne osady rzeczne jak i zwietrzelina skał okolicznych wzgórz. Przemawia to za bliskim transportem lessu za pośrednictwem wiatrów wiejących w poprzek południkowej doliny Oławy.

Widoczna jest tu analogia z Wyżyną Lubelską (Jahn 1956; Malicki 1949), gdzie stosunek lessu do południkowych dolin takich rzek, jak Bysrzyca, Wieprz jest całkiem podobny. Wiatry wschodnie przyczyniły się tam do powstania wydłużonych równoleżnikowo płatów lessowych.

Zaznacza się też pewne podobieństwo do obszarów lessowych dolin Łaby i Missisipi (Schönhals 1955; Leighton i Willman 1950) oraz lessów Czech i Moraw (Ambrož 1947; Schönhals 1955) i to zarówno w tym, że początek płatów lessowych przypada na granicy dna doliny jak i w tym, że miąższość pokrywy lessowej zmniejsza się konsekwentnie w miarę oddalania się od doliny.

WNIOSKI

Szczegółowe i różnymi metodami przeprowadzone badania lessu w dorzeczu Oławy na Śląsku pozwalają stwierdzić, że less tu występujący jest utworem eolicznym. Świadczy o tym:

1° wzrost wartości wskaźników uziarnienia ze wschodu na zachód. A zatem w tym kierunku materiał staje się coraz drobniejszy;

2° w miarę oddalania się od doliny różnice uziarnienia pomiędzy poszczególnymi poziomami pokrywy lessowej są stopniowo mniejsze. Amplitudy wskaźników uziarnienia w obrębie odkrywek położonych w pobliżu rzeki są duże, natomiast w odkrywkach znajdujących się w odległości 6—8 km od doliny prawie zupełnie zanikają. Jest to wyrazem zmniejszania się wpływów obszaru deflacyjnego;

3° stopniowe zanikanie wkładek piaszczystych w lessie wraz z oddalaniem się od koryta rzecznego. Występowanie oraz podobne stopniowe zanikanie wkładek piaszczystych stwierdzone zostało prawie na wszystkich obszarach lessowych.

Postępująca ze wschodu ku zachodowi gradacja pozwala przyjąć, że less został osadzony przez wiatry wschodnie. Wiatry wschodnie i zbliżone do nich decydowały prawdopodobnie o powstaniu lessu w całej Polsce (Jahn 1956).

Less musiał powstać w drodze wywiewania materiału pylastego z utworów rzecznych, terasowych i soliflukcyjnych przez suche i chłodne wiatry zorientowane raczej poprzecznie do dolin. Koryto rzeki, jak to potwierdzają liczne obserwacje na obszarach lessowych stanowiło często pas graniczny między obszarem deflacji i akumulacji (Ambrož 1947; Jahn 1956; Malicki 1949; Schönhals 1953, 1955). Akumulacja lessu w dolinie Oławy odbyła się podobnie jak nad Łabą i Missisipi, gdzie również granicą występowania płatów lessowych jest dno dolinne.

Przyjąć trzeba raczej transport materiału z niedalekiej odległości, o czym świadczy występowanie materiału detrytycznego skał miejscowych, a szczególnie łupków krystalicznych. Nie jest jednak wykluczona obecność materiału przyniesionego z dalszej odległości, przy czym należy zaznaczyć, że materiał ten mógł się w pokrywie eolicznej znaleźć w sposób pośredni, wywiany z osadów glacialnych.

*Katedra Geografii Fizycznej
Uniwersytetu Wrocławskiego*

Literatura

- Ambrož, V. 1947 — Spráše pahorkatin (summary: The loess of the hill countries). *Sborník Státn. Geol. Ústavu Rep. Českosl.*, sv. 14.
- Berger, F. 1932 — Zur Gliederung der Schlesischen Lösses. *Zentralblatt f. Mineral., Geol. u. Paläont., Abt. B.*
- Dylik, J. 1952 — Głazy rzeźbione przez wiatr i utwory podobne do lessu w środkowej Polsce (summary: Wind-worn stones and loesslike formations in Middle Poland). *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 67.

- Dylik, J. 1954 — Zagadnienie genezy lessu w Polsce (The problem of the origin of loesses in Poland). *Biuletyn Peryglacjalny*, nr 1.
- Jahn, A. 1950 — Less, jego pochodzenie i związki z klimatem epoki lodowej (summary: Loess, its origin and connection with the climate of the glacial epoch). *Acta Geol. Polonica*, vol. 1.
- Jahn, A. 1956 — Wyżyna Lubelska, rzeźba i czwartorzęd (summary: Geomorphology and Quaternary history of Lublin Plateau). *Prace Inst. Geogr. PAN*, nr 7, Warszawa.
- Jahn, A., Turnau-Morawska, M. 1952 — Preglacial i najstarsze utwory plejstoceńskie Wyżyny Lubelskiej (summary: Pre-Glacial and oldest Pleistocene deposits of the Lublin Upland). *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 65.
- Leighton, M. M., Willman, H. B. 1950 — Loess formations of the Mississippi valley. *Jour. Geol.*, vol. 58.
- Malicki, A. 1949 — Geneza i rozmieszczenie loessów w środkowej i wschodniej Polsce (summary: The origin and distribution of loess in central and eastern Poland). *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska*, sectio B, vol. 4, Lublin.
- Meister, E. 1935 — Erläuterungen zur Blatt Wiese. Geol. Karte v. Preussen, Berlin.
- Poser, H. 1951 — Die nördliche Lössgrenze in Mitteleuropa und das spätglaziale Klima. *Eiszeitalter u. Gegenwart*, Bd. 1.
- Rokicki, J. 1950 — Warunki występowania utworów pyłowych i loessów na Dolnym Śląsku (Zusammenfassung: Das Vorkommen von Staubbildungen und Loess in Niederschlesien). *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska*, sectio B, vol. 5, Lublin.
- Schönhals, E. 1953 — Gesetzmässigkeiten im Feinaufbau von Talrandlössen mit Bemerkungen über die Entstehung des Lösses. *Eiszeitalter u. Gegenwart*, Bd. 3.
- Schönhals, E. 1955 — Kennzahlen für den Feinheitsgrad des Lösses. *Eiszeitalter u. Gegenwart*, Bd. 6.
- Schwarzbach, M. 1942 — Das Diluvium Schlesiens. *N. Jhrb. f. Mineral.*, Bd. 86.
- Smith, G. D. 1942 — Illinois loess-variations in its properties and distribution. *Univ. Illinois Agr. Exp. Sta.*, Bull. 490.
- Teisseyre, H. 1957 — Sudety. Reg. Geol. Polski, t. 3.
- Tietze, O. 1919 — Blatt Nimptsch. Erläut. z. Geol. Karte, Berlin.
- Tokarski, J. 1936 — Physiographie des podolischen Lösses und das Problem seiner Stratigraphie. *Mém. Acad. Sci.*, ser. A, Kraków.