

ANNALES  
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE SKŁODOWSKA  
LUBLIN – POLONIA

VOL. XI, 6.

SECTIO B

1956

---

Z Zakładu Fizyki Doświadczalnej Wydz. Mat. Fiz. Chem. U. M. C. S. w Lublinie  
Kierownik: Doc. dr Włodzimierz Żuk

Emanuel TREMBACZOWSKI

**Zawartość radu i uranu w lessach i utworach  
lessopodobnych Wyżyny Lubelskiej\*)**

**Radium and Uranium Contents in Loess and Loess-Like  
Formations of the Lublin Upland**

**Содержание радия и урана в лёссах и лёссовидных  
породах Люблинской возвышенности**

Między zawartością radonu znajdującego się w powietrzu zaabsorbowanym w glebach a zawartością radu w tych glebach, nie istnieje prosta zależność. Radon, jako gaz promieniotwórczy o stosunkowo dużym czasie połowicznego rozpadu (3,825 dnia), może łatwo poprzez różne kapilary i pory dyfundować z głębszych warstw ziemi. Przenikanie radonu przez skały czy zwietrzeliny odbywa się bardzo powoli, dlatego też stosunkowo duża ilość tego gazu w skałach wzgl. ich pozostałościach wietrzeniowych może świadczyć o obecności większych ilości jego pierwiastka macierzystego – radu.

Lessy (3) odznaczają się wyjątkowo dużą porowatością. Fakt, że w czystych lessach stwierdzono obecność dużych ilości radonu (5) skierował dalszą pracę z dziedziny promieniotwórczości litosfery Lubelszczyzny na zagadnienie pochodzenia radonu w lessach oraz na określenie w tych utworach zawartości radu i uranu. Należy również nadmienić, że w bardzo obszernym piśmiennictwie na temat lessów, nie znaleziono wzmianki o jakichkolwiek badaniach nad promieniotwórczością tej bardzo rozpowszechnionej na ziemi skały.

---

\*) Pracę zaczęto w Zakładzie Fizyki Dośw. U. M. C. S. w Lublinie, zakończono w Zakładzie Fizyki A. M. w Białymstoku.

Wydaje się jednak mało prawdopodobne, ażeby rzeczywiście takich badań nie prowadzono. Pragnę, aby niniejsza praca przyczyniła się do częściowego uzupełnienia luki, jaka niewątpliwie istnieje w badaniach nad własnościami fizycznymi lessów.

Określenie zawartości radu przypadającego na jednostkę masy lessu, polegało na wyznaczeniu zawartości radonu będącego w równowadze promieniotwórczej z radem. Do najczęściej stosowanych metod w celu określenia zawartości radu w glebach czy skałach, należy przeprowadzenie danego utworu w roztwór, a następnie określenie ponownie nagromadzonego radonu, będącego w stanie równowagi promieniotwórczej ze znajdującym się w roztworze radem. Znając masę radu w danym utworze, można na podstawie prawa równowagi promieniotwórczej i przy założeniu stałego stosunku  $U : Ra (= 3 \cdot 10^6)$ , obliczyć masę uranu znajdującego się w tej samej ilości badanej skały.

W badaniach nad zawartością radu i uranu w lessach Lubelszczyzny stosowano początkowo wyżej wymienioną metodę, którą jednak ze względu na niepewność dokładności pomiaru zaniechano na korzyść innej.

Usterki wymienionej metody są następujące :

Przy przeprowadzeniu lessu w roztwór nie uzyskano klarownego płynu na skutek wytrącania się krzemionki. Ponieważ wszelkie osady pochłaniają emanację, przeto duża część radonu została przez osady pochłonięta. Przy nieznaności współczynnika absorpcji dla danego osadu, określenie tej ilości było zgoła niemożliwe. Również w przypadku roztworów klarownych, które można było otrzymać po rozpuszczeniu krzemionki w kwasie fluorowodorowym, pewna nieokreślona ilość radonu pozostawała zaabsorbowana przez roztwór. Utożsamianie współczynnika absorpcji danego roztworu ze współczynnikiem absorpcji, jaki posiada woda w tych samych warunkach, doprowadziłoby do błędnych wyników. Znacznie większą (o około 10%) ilość radonu udało się usunąć z badanej próbki lessu na całkiem odmiennym drodze. Określoną masę badanej próbki lessu rozcierano w moździerzu na pył, a następnie zamykano w specjalnym, szczelnym naczyniu szklanym z trudnotopliwego szkła, które zaopatrzone było w dwie rurki. Zadaniem rurek było doprowadzenie i odprowadzenie powietrza z gleby. Less przechowywano w naczyniu przez 1 miesiąc, tj. do ustalenia się równowagi promieniotwórczej między radonem a radem. Łącząc jedną z rurek naczynka za pośrednictwem suszki i chłodnicy z opróżnioną komorą

jonizacyjną, wysysano powietrze atmosferyczne do komory jonizacyjnej. Powietrze przechodząc przez całą objętość lessu unosiło zawarte w nim gazy, a między nimi radioaktywne emanacje. W celu możliwie całkowitego usunięcia radonu, badana próbka lessowa umieszczona była w piecyku elektrycznym specjalnej konstrukcji, w którym wyprażana była do temperatury około 800 °C. Każda próbka lessu pobranego z danej miejscowości była badana dwa razy. Wyniki poszczególnych pomiarów wykazywały wzajemną zgodność.

Pomiaru prądu jonizacyjnego dokonywano po upływie 200 minut od chwili napełnienia komory radonem, tj. po ustaleniu się przejściowej równowagi promieniotwórczej między radonem, a jego pochodnymi: RaA, RaB i RaC.

Pomiar \*) przeprowadzono za pomocą licznika  $\alpha$ , bądź też komory jonizacyjnej połączonej z czułym elektrometrem. Wskazania licznika cechowane były za pomocą elektrometru połączonego z komorą jonizacyjną. Do cechowania posługiwano się roztworem, zawierającym określoną (elektrometrycznie) ilość radonu.

Należy zauważyć, że w stosowanej wyżej metodzie uzyskiwano z określonej masy lessu około 10% więcej radonu, aniżeli z tej samej ilości lessu przeprowadzonego w roztwór. Metoda ta wydawała się lepszą również z tego powodu, że można było używać w niej większych ilości lessu (masa wynosiła od 100 do 200 g), co przy metodzie rozpuszczania utworu było dość uciążliwe.

Nie dla wszystkich jednak gatunków gleb czy skał metoda ta może okazać się wygodniejszą, aniżeli metoda przeprowadzania gleby w roztwór. W przypadku lessu, którego struktura jest drobnoziarnista, dalsze jego sproszkowanie, a następnie wyprażenie, może dać pozytywne rezultaty, natomiast stosowanie tej metody w przypadku skał czy gleb gruboziarnistych, może okazać się mniej praktyczne.

## Omówienie wyników badań nad zawartością radu i uranu w lessach i utworach lessopodobnych

Jak wynika z załączonych w poniższej tabelce rezultatów badań, zawartość radu w lessach jest rzędu  $10^{-13}$  g na 1 g lessu, zaś uranu

---

\*) Szczegóły odnośnie techniki eksperymentowania podane zostaną w osobnej pracy p. t.: »Metody badawcze promieniotwórczości litosfery», która ukaże się w Annales Univ. M. C. S. sectio E vol.

Wyniki pomiarów i obliczeń zawartości radu i uranu w lessach i utworach lessopodobnych Lubelszczyzny.

Results of measurements of radium and uranium contents in loess and loess-like formations of the Lublin upland.

Lp.	Miejsce pobrania lessu Locality	Głębokość pobrania (w metrach) Depth	Ilość wydzielonego radonu ( $10^{-13}$ curie) na 1 g lessu	Zawartość na 1 g lessu Radium contents	
				Ra. $10^{-13}$ g	U. $10^{-7}$ g
1	Alojzów pow. Hrubieszów	4,0	5,03	5,03	15,09
2	Gliniska pow. Hrubieszów	2,0	2,35	2,35	7,05
3	Hostynne pow. Hrubieszów	4,0	4,98	4,98	14,95
4	Hrubieszów	4,0	5,04	5,04	15,12
5	Mołodziatycze pow. Hrubieszów	2,0	2,36	2,36	7,08
6	Podhorce pow. Hrubieszów	4,0	5,02	5,02	15,06
7	Trzeszczany pow. Hrubieszów	2,0	2,34	2,34	7,02
8	Werbkowice pow. Hrubieszów	2,0	2,32	2,32	6,96
9	Blinów pow. Kraśnik	4,0	5,08	5,08	15,24
10	Brzozówka pow. Kraśnik	2,0	2,45	2,45	7,35
11	Grabina pow. Kraśnik	2,0	2,40	2,40	7,20
12	Polichna pow. Kraśnik	2,0	2,42	2,42	7,26
13	Rzeczyca pow. Kraśnik	4,0	5,12	5,12	15,36
14	Sulów pow. Kraśnik	2,0	2,43	2,43	7,29
15	Szastarka pow. Kraśnik	2,0	2,35	2,35	7,05
16	Wilkołaz pow. Kraśnik	4,0	5,10	5,10	15,30
17	Wólka Rudnicka pow. Kraśnik	4,0	4,95	4,95	14,85

Lp.	Miejsce pobrania lessu	Głębokość pobrania (w metrach)	Ilość wydzielonego radonu ( $10^{-13}$ curie) na 1 g lessu	Zawartość na 1 g lessu	
				Ra. $10^{-13}$ g	U. $10^{-7}$ g
18	Zakrzówek pow. Kraśnik	4,0	5,16	5,16	15,48
19	Borsuk pow. Krasnystaw	2,0	2,56	2,56	7,68
20	Borów pow. Krasnystaw	2,0	2,50	2,50	7,50
21	Izbica pow. Krasnystaw	4,0	8,05	8,05	24,15
22	Ostrzyca pow. Krasnystaw	2,0	2,51	2,51	7,53
23	Romanów pow. Krasnystaw	4,0	8,07	8,07	24,21
24	Rudnik pow. Krasnystaw	4,0	8,13	8,13	24,39
25	Stryjów pow. Krasnystaw	4,0	8,10	8,10	24,30
26	Tarnogóra pow. Krasnystaw	2,0	2,60	2,60	7,80
27	Tarzymiechy pow. Krasnystaw	2,0	2,61	2,61	7,23
28	Wierzbica pow. Krasnystaw	4,0	8,12	8,12	24,36
29	Czechów pow. Lublin	1,0	1,62	1,62	4,86
30	Czechów pow. Lublin	2,0	2,45	2,45	7,35
31	Czechów pow. Lublin	3,0	3,30	3,30	9,90
32	Czechów pow. Lublin	4,0	5,23	5,23	15,69
33	Czechów pow. Lublin	5,0	9,85	9,85	29,55
34	Gaj Nowy pow. Lublin	2,0	2,41	2,41	7,23
35	Krężnica Jara pow. Lublin	2,0	2,46	2,46	7,38

Lp.	Miejsce pobrania lessu	Głębokość pobrania (w metrach)	Ilość wydzielonego radonu ( $10^{-13}$ curie) na 1 g lessu	Zawartość na 1 g lessu	
				Ra. $10^{-13}$ g	U. $10^{-7}$ g
36	Lublin	2,0	2,43	2,43	7,29
37	Lublin	3,0	3,42	3,42	10,26
38	Lublin	4,0	5,18	5,18	15,54
39	Majdan pow. Lublin	4,0	5,06	5,06	15,18
40	Motycz pow. Lublin	2,0	2,40	2,40	7,20
41	Niedzwica pow. Lublin	2,0	2,43	2,43	7,29
42	Rury pow. Lublin	4,0	5,07	5,07	15,21
43	Sadurki pow. Lublin	4,0	5,12	5,12	15,36
44	Sławinek pow. Lublin	4,0	5,15	5,15	15,45
45	Zemborzyce pow. Lublin	2,0	2,42	2,42	7,26
46	Bochotnica pow. Puławy	2,0	2,43	2,43	7,29
47	Charz pow. Puławy	4,0	5,22	5,22	15,66
48	Celejów pow. Puławy	4,0	5,13	5,13	15,39
49	Klementowice pow. Puławy	2,0	2,44	2,44	7,32
50	Klementowice pow. Puławy	4,0	5,07	5,07	15,21
51	Klementowice pow. Puławy	5,0	9,90	9,90	29,70
52	Łopatki pow. Puławy	4,0	5,20	5,20	15,60
53	Nałęczów pow. Puławy	2,0	2,40	2,40	7,20

Lp.	Miejsce pobrania lessu	Głębokość pobrania (w metrach)	Ilość wydzielonego radonu ( $10^{-13}$ curie) na 1 g lessu	Zawartość na 1 g lessu	
				Ra. $10^{-13}$ g	U. $10^{-7}$ g
54	Płonki pow. Puławy	2,0	2,45	2,45	7,35
55	Stok pow. Puławy	4,0	5,12	5,12	15,36
56	Grabnik pow. Zamość	2,0	2,52	2,52	7,56
57	Kasirówka pow. Zamość	2,0	2,60	2,60	7,80
58	Kasirówka pow. Zamość	4,0	8,06	8,06	24,18
59	Niedzieliska pow. Zamość	4,0	8,10	8,10	24,30
60	Pniaki pow. Zamość	2,0	2,54	2,54	7,62
61	Siedliska pow. Zamość	2,0	2,58	2,58	7,74
62	Sułów pow. Zamość	1,0	1,76	1,76	5,28
63	Sułów pow. Zamość	2,0	2,56	2,56	7,68
64	Szczebrzeszyn pow. Zamość	2,0	2,62	2,62	7,86
65	Szczebrzeszyn pow. Zamość	4,0	8,14	8,14	24,42
66	Szczebrzeszyn pow. Zamość	6,0	13,52	13,52	40,56
67	Topólcza pow. Zamość	4,0	8,07	8,07	24,21
68	Zawada pow. Zamość	2,0	2,60	2,60	7,80
69	Cieszanin pow. Jarosław	2,0	2,64	2,64	7,92
70	Jankowice pow. Jarosław	2,0	2,68	2,68	8,04
71	Jarosław	4,0	8,20	8,20	24,60

Lp.	Miejsce pobrania lessu	Głębokość pobrania (w metrach)	Ilość wydzielonego radonu ( $10^{-13}$ curie) na 1 g lessu	Zawartość na 1 g lessu	
				Ra. $10^{-13}$ g	U. $10^{-7}$ g
72	Morawsko pow. Jarosław	2,0	2,66	2,66	7,98
73	Munina pow. Jarosław	4,0	8,22	8,22	24,66
74	Pawłosiów pow. Jarosław	4,0	8,18	8,18	24,54

$10^{-7}$  –  $10^{-6}$  g. Zawartość radu i uranu w lessach pobranych z różnych głębokości nie jest jednakowa. Koncentracja tych pierwiastków zwiększa się wraz z głębokością. Przykładem powyższego są pozycje 29 – 33, 36 – 38, 48 – 50, 64 – 66.

Wzrost koncentracji cięższych pierwiastków, w tym uranu i radu, w miarę zwiększania się głębokości poziomu, spowodowany jest między innymi w płytszych warstwach ziemi prawdopodobnie opadami atmosferycznymi, oraz zmianami w składzie chemicznym i konsystencji skały w górnych poziomach, spowodowanych procesami wietrzenia, glebowymi oraz procesami zmywów i namywów.

Jak wykazała analiza chemiczna, znajdujące się w płytszych warstwach stosunkowo większe ilości wapnia i magnezu, aniżeli w warstwach położonych głębiej, pochodzą prawdopodobnie od nawożenia gleby. W innym stopniu wzrasta, w miarę głębokości warstwy, koncentracja pierwiastków radioaktywnych, aniżeli pozostałych. Nie jest wykluczone, że oprócz wypłukiwania soli tych pierwiastków przez wodę i asymilowania ich w różnym stopniu przez rośliny, duże zmiany w koncentracji mogą pozostawać w związku z różnicą wieku poszczególnych poziomów lessu.

Ujęcie ilościowe występujących tu zależności, pozwoliłoby ewentualnie na określenie względnego wieku poszczególnych pokładów lessowych.

Należy podkreślić, że koncentracja uranu i radu znajdującego się w lessach na jednakowych głębokościach jest prawie stała.

Istnieją jednak różnice w zawartości tych pierwiastków w lessach na tej samej głębokości, a znajdujących się na dość odległych od siebie obszarach.

Odrębną grupę pod tym względem stanowią lessy i utwory lessopodobne, występujące w powiecie hrubieszowskim, które po-



siadają mniejszą zawartość uranu i radu, aniżeli lessy występujące w powiatach: kraśnickim i puławskim. Ta ostatnia znów grupa różni się pod tym samym względem od lessów występujących w powiatach krasnostawskim i zamojskim.

Wreszcie odmienną grupę i to wyróżniającą się największą zawartością pierwiastków promieniotwórczych, stanowią lessy występujące w powiecie jarosławskim.

Te różnice w zawartości uranu i radu zaznaczające się i w zależności od regionu, być może oddają zróżnicowanie fizyczne utworów lessowych. Jeśli w przyszłych badaniach moment ten zostanie potwierdzony, jest możliwe użycie niniejszej metody (metody stosowanej przez autora) do odróżniania poszczególnych odmian lessu i tej skały od utworów lessopodobnych.

Gdyby wykluczyć możliwość, iż w skutek pewnych czynników geologicznych nastąpiły zmiany w głębokościach pokładów lessowych, występujących na wymienionych obszarach, należałoby przypuszczać, że różnice zawartości pierwiastków promieniotwórczych w danych lessach związane są z ich genezą.

Wydaje się, że dalsze badania promieniotwórczości lessów znajdujących się w różnych regionach Polski i ew. porównywanie ich z lessami zagranicznymi, mogłyby wnieść pewne nowe elementy do teorii genezy lessów występujących na obszarach Polski.

Porównując zawartość radonu w lessach Lubelszczyzny (5) z zawartością w tych samych utworach radu, dochodzi się do wniosku, że wszystkie radon nagromadzony w lessach pochodzi z przemiany radu, znajdującego się w danym utworze.

I tak np. do najbardziej obfitych w radon należał less w miejscowości Stok pow. Puławy.

W 1 cm<sup>3</sup> powietrza pobranego z tej gleby znajduje się 9,2 · 10<sup>-13</sup> curie radonu, natomiast ilość radonu wytworzonego z radu, znajdującego się w 1 g tej samej gleby wynosi 5,12 · 10<sup>-13</sup> curie.

Pomiary objętości powietrza zawartego w 1 g lessu znajdującego się w stanie naturalnym wykazały, że wynosi ona przeciętnie 0,4 cm<sup>3</sup>. Stąd wynika, że w 1 cm<sup>3</sup> powietrza pobranego z danej skały lessowej winno znajdować się 12,8 · 10<sup>-13</sup> curie radonu, a więc o 28% więcej, aniżeli otrzymano w wyniku doświadczeń. Ponieważ metoda doświadczenia wyklucza możliwość tak dużych strat radonu, przeto należałoby przyjąć, że między radonem a radem znajdującym się w utworach lessowych na niedużych głębokościach, nie istnieje stan równowagi promieniotwórczej. Przypuszczenie to wy-

daje się o tyle uzasadnione, że przez lessy, które wyróżniają się wyjątkowo dużą porowatością, łatwo może dyfundować radon do powietrza atmosferycznego.

Przypuszczenie to może potwierdzać również fakt, iż gliny w których zawartość pierwiastków promieniotwórczych jest tego samego rzędu co w lessach, są bogatsze w radon aniżeli less.

Dyfundowanie gazów przez glinę jest znacznie utrudnione, tak, że w tym przypadku może istnieć stan równowagi promieniotwórczej między radonem a radem.

Badań nad zawartością radu i uranu w lessach Lubelszczyzny nie można porównać z innymi, ze względu na brak odpowiednich publikacji w tej dziedzinie.

M. Górski i S. Zmysłowska (1) zbadali 2 gleby (bielica pyłowa na glinie zwałowej i bielica średnia różnoziarnista) z okolic Warszawy. Badania zostały przeprowadzone metodą klisz jądrowych.

Zawartość uranu w tych glebach mieściła się w granicach  $8,4-9,7 \cdot 10^{-7}$  g gleby, a więc występował ten sam rząd wielkości co w przypadku lessów Lubelszczyzny

Identyczną metodę stosowała C. J. Szwacka (4) w badaniach nad promieniotwórczością granitu z Karkonoszy. Jak wiadomo zawartość uranu w tego rodzaju skałach jest znacznie wyższa, aniżeli w skałach osadowych. Z jej pomiarów wynika, że koncentracja uranu w badanej przez nią skale wynosiła  $0,746 \cdot 10^{-5}$  g na 1 g skały.

Należy nadmienić że spośród skał osadowych największą zawartością pierwiastków promieniotwórczych wyróżniają się utwory ilasto – gliniaste.

Przeprowadzone w Belgii (2) z tej dziedziny badania wykazały, że zawartość radu w 1 g ilasto – gliniastego utworu wynosiła od  $2,2 - 8,8 \cdot 10^{-12}$  g. Większą zawartość radu posiadają analogiczne utwory w Stanach Zjednoczonych A. P.

Na marginesie niniejszej pracy można dodać, że wobec biodynamicznego działania stosunkowo niewielkich nawet ilości pierwiastków promieniotwórczych znajdujących się w glebach i wodzie, badania tego rodzaju mają również znaczenie dla biologii czy gleboznawstwa.

Nie jest wykluczone, że lessy, które zaliczane są do jednych z najbardziej żyznych gleb, zawdzięczają swoją urodzajność stosunkowo znacznej zawartości ciał promieniotwórczych.

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

1. M. Górski, S. Zmysłowska: Promieniotwórczość naturalna niektórych gleb Polskich. Postępy Nauk Rolniczych z. 6 (42). 1956; s. 10-20.
2. C. Kolago, I. de Magneé: Radioaktywność iłów. Przegląd Geologiczny, z. 1. 1953.
3. A. Scheidig: Der Löss. Dresden u. Leipzig 1934.
4. C. J. Szwacka: Analiza promieniotwórczości granitu z Karkonoszy. Arch. Mineral. 19, 1955; s. 6-9.
5. E. Trembaczowski: Koncentracja radonu w podłożu glebowym Lubelszczyzny. Ann. Univ. MCS 1957 (w druku).

## S U M M A R Y

The investigations on the radium and uranium contents in loess and loess-like formations of the Lublin Upland consisted in determining in the rock samples the content of radon present in the unit of mass of the examined formation and remaining in radioactivity equilibrium with radium contained in the same formation.

The mass of radium in the examined rock was determined on the strength of the law of radioactivity equilibrium between radium and radon, and then, with the assumption of the existence of radioactivity equilibrium between uranium and radium present in the examined formation, the mass of uranium was determined.

The method of measurements consisted in accumulating radon in the examined formation up to the state of radioactivity equilibrium with radium, and then, after its removal (by roasting the rock and simultaneously blowing air through it), in determining its quantity. Measurements were carried out by means of an alpha-counter, of which the readings were checked with a sensitive emanometer.

It results from the investigations that the radium content in loess and loess-like formations varies between  $1.62 \times 10^{-13}$  g and  $13.52 \times 10^{-13}$  g per 1 g of the rock. The concentration of uranium in the examined formations was from  $4.86 \times 10^{-7}$  g to  $40.56 \times 10^{-7}$  g per 1 g of the rock. It was found that the concentration of radium and radon increases with the distance from the surface of the ground. There was also found a difference in radium and uranium concentrations in loess formations lying equally deep but coming

from rather distant areas. These differences may be supposed to have a connection with the genesis of loess.

It seems probable that measurements of radium and uranium contents in loess and loess-like formations, in connection with simultaneous geomorphological studies, will contribute some new facts to the question of distinguishing between loess and loesslike structures, and throw more light on the problem of the genesis of loess.

---

### Р Е З Ю М Е

Исследование содержания радия и урана в лёссах и лёссовидных породах основано на определении содержания радона в единице массы исследованной породы, путем обозначения содержания радона, состоящего в радиоактивном равновесии с радием в той же самой горной породе.

Содержание радия в исследованной породе определялось на основании закона равновесия между радием и радоном. Закон радиоактивного равновесия между ураном и радием позволяет определить массу урана находящегося в данной горной породе.

Метод измерения заключается в определении содержания радона, находящегося в состоянии радиоактивного равновесия с радием. Исследованную пробу лёссовой породы растиралось в ступне на пыль и оставлялось в плотно закрытом стеклянном сосуде в течение одного месяца т. е. в течение такого времени, которое нужно для установления равновесия между радоном и радием. В дальнейшем, через лёссовую пыль была пропущена струя воздуха, которая затем всасывалась в ионизационную камеру. Воздух, переходя через лёссовую массу, унес содержащиеся в ней газы, а между ними также радиоактивные эманации. Для полного удаления радона лёссовые пробы подвергались ожиганию, в особенно для того сконструированной электрической печке, в температуре около  $800^{\circ}$  Ц. Измерения для каждой пробы породы повторялись два раза при помощи счетчика „альфа“, или же ионизационной камеры, соединенной с чувствительным электрометром.

В результате таких измерений констатировалось, что содержание радия в лёссах и лёссовидных породах колеблется между  $1.62 \times 10^{-13}$  г а  $13.52 \times 10^{-13}$  г на 1 г породы. Содержание урана в этих образованиях достигало от  $4.86 \times 10^{-7}$  г до  $40.56 \times 10^{-7}$  г на 1 г породы. Было установлено также что концентрация радия и радона возрастает с глубиной. Подмечено однако, что концентрация радия и радона в пробах взятых из одинаковой глубины но из отдаленных друг от друга местностей — не одинакова. Эти различия могут предположительно состоять в связи с возрастом породы или же с их разным генезисом.

Вероятно, что измерения содержания радия и урана в лёссах и лёссовидных породах, в сочетании с соответственными геоморфологическими исследованиями будут новым методическим основанием — позволяющим точнее различать отдельные геологические образования, указывать на их возраст, помочь определить их генезис.



ANNALES  
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE SKŁODOWSKA  
LUBLIN – POLONIA

VOL. IX.

SECTIO B

1954

---

1. J. Morawski: Materiały do znajomości kry jurajskiej pod Łukowem.  
A Contribution to the Knowledge of Jurassic Rocks in the Environs of Łuków.
2. A. Chałubińska: Gęstość sieci wodnej w Polsce.  
Die Dichte des Wassernetzes in Polen.
3. Cz. Pachucki: Szkic geologiczny okolicy Kątów Wrocławskich.  
Geologie der Umgebung von Kąty Wrocławskie.
4. D. Fijałkowski: Szata roślinna wąwozów okolic Lublina na tle niektórych warunków siedliskowych.  
Vegetation of Loess Ravines near Lublin on the Background of some Environmental Conditions.
5. H. Maruszczak: Kliny lodowe schyłkowego stadium zlodowacenia bałtyckiego w lessach Wyżyny Lubelskiej.  
Eiskeile in dem Hangende der Lössdecke und deren Bildungsbedingungen in dem Endstadium der Würmkaltzeit auf der Lubliner Hochfläche.
6. J. E. Mojski i J. Morawski: Profil geologiczny interglacjalu w Rokitnie nad Wieprzem.  
Interglacial Profile at Rokitno on the Wieprz.

ANNALES  
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE SKŁODOWSKA  
LUBLIN—POLONIA

VOL. X.

SECTIO B

1955

1. H. Maruszczak i T. Wilgat: Rzeźba strefy krawędziowej Rostocza Środkowego.  
Le relief de la zone lisière du Rostocze Central.
2. S. Ziemiński: Ochrona gleb przed erozją wodną stosowana przez rolników w niektórych rejonach Polski  
Soil Defense Measures in the Control of Water Erosion Applied by Farmers in some Regions of Poland.
3. S. Uziak: Rzekome rędziny kredowe na terenie Rostocza.  
Cretaceous pseudo-rendzinas in the region Rostocze.
4. J. Morawski: Metody badania morfologii ziarn piasku za pomocą powiększalnika fotograficznego.  
Morphological Analysis of Sand Grains by a Photographic Enlarger.
5. W. Zinkiewicz i E. Michna: Częstotliwość występowania gradów w województwie lubelskim w zależności od warunków fizjograficznych  
Die Häufigkeit der Hagelniederschläge in der Lubliner Wojwod-schaft in Beziehung auf die physiographischen Bedingungen.
6. E. Michna: Częstotliwość występowania rodzajów chmur w Lublinie.  
Über die Frequenz der in Lublin auftretenden Wolken.

Adresse :

UNIwersytet Marii Curie-Skłodowskiej

BIURO WYDAWNICTW

LUBLIN

Plac Litewski 5

POLOGNE