

MAGDALENA JĘCZMYK

Instytut Geologiczny

## SKŁADNIKI ANTROPOGENICZNE W PRÓBKACH SZLICHOWYCH

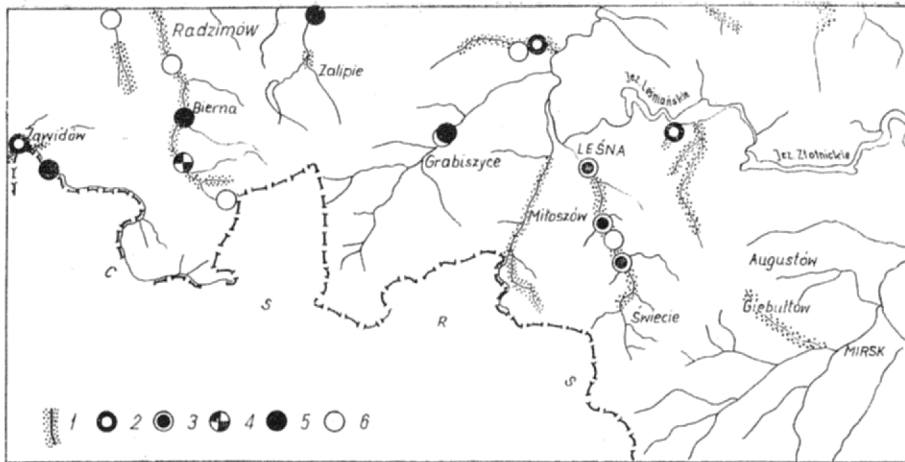
UKD 550.84:550.854:551.312.3:625.5.053(438.23—14)

W latach 1970—71 w Zakładzie Ziół Pierwiastków Rzadkich i Promieniotwórczych IG prowadzono prace poszukiwawcze metodą szlichową w północnej części bloku izerskiego. Na obszarze 340 km<sup>2</sup> pobrano do badań 981 próbek szlichowych z aluwiów współczesnych strumieni i cieków o łącznej długości 287 km.

Badany obszar leży w obrębie Pogórza Izerskiego, którego południową część buduje kompleks kry-

staliczny bloku izerskiego, reprezentowany przez gnejsy i łupki, północną zaś — kompleks paleozoicznych skał osadowych Gór Kaczawskich.

W trakcie pobierania próbek szlichowych zaobserwowano zanieczyszczenia aluwiów materiałem kulturowym, zwłaszcza w potokach płynących przez tereny gęsto zaludnione. Już w trakcie odszlamowania i przesiewania próbek szlichowych, we frakcji nad-sitowej (powyżej 2,5 mm) znajdowano najrozmaitsze



Ryc. 1. Mapa lokalizacji próbek szlchowych w znacznym stopniu skażonych składnikami antropogenicznymi (NW część bloku izerskiego).

1 — żużel magnetyczny, 2 — żużel niemagnetyczny, 3 — stop łożyskowy, ołowiowy, 4 — złom miedzi, 5 — opiłki ołowiu, 6 — ferrokrczem.

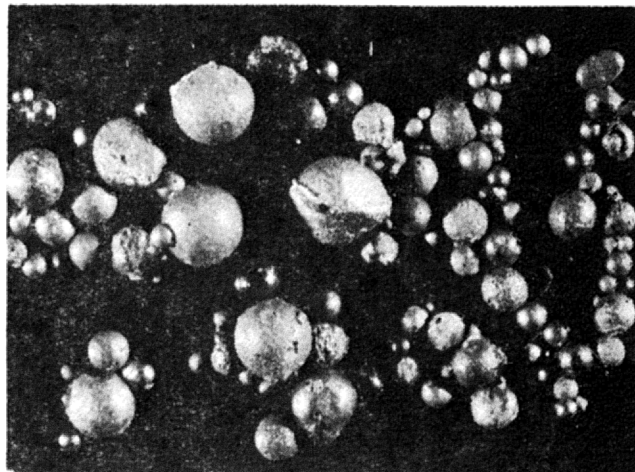
Fig. 1. Location map of slick samples markedly contaminated with anthropogenic material (NW part of the Izerski block).

1 — magnetic slag, 2 — non-magnetic slag, 3 — socket lead alloy, 4 — copper scraps, 5 — lead file dust, 6 — ferrosilica.



Ryc. 2. Żużel magnetyczny — okruchy.

Fig. 2. Fragments of magnetic slag.



Ryc. 3. Żużel magnetyczny — globule.

Fig. 3. Globular fragments of magnetic slag.

przedmioty, m.in. sprzączki, ogniwa łańcuszków, okucia, druty, sprychy, gwoździe, kubki, fragmenty glinianych garnków, podstawki, sztućce, koraliki, wielobarwne szkiełka.

Podobnie frakcja piaszczysta aluwiiów, z której po przemyciu i rozdzieleniu w bromoformie otrzymywano czarny szlich, wykazywała znaczny procent zanieczyszczeń o charakterze antropogenicznym. Obok składników sztucznych (żuże, stopy) występują składniki naturalne (kruszywo podsypki drogowej), których obecność w szlichu jest wynikiem działalności człowieka. Do składników antropogenicznych spotykanych w próbkach szlchowych należą: żużel magnetyczny i niemagnetyczny, stop łożyskowy, ołowiowy, złom miedziowy, opiłki ołowiu, ferrokrczem, okruchy pólw, kruszywo podsypki drogowej — okruchy bazaltu, oliwinu i diopsydu (ryc. 1).

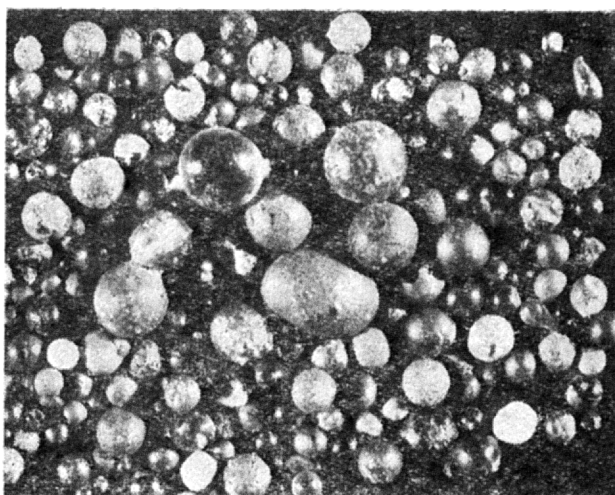
Poniżej podano bliższą charakterystykę wymienionych zanieczyszczeń, uzupełnioną wynikami oznaczeń chemicznych wykonanych w Pracowni Anali-

tycznej Zakładu Złóż Pierwiastków Rzadkich i Promieniotwórczych IG.

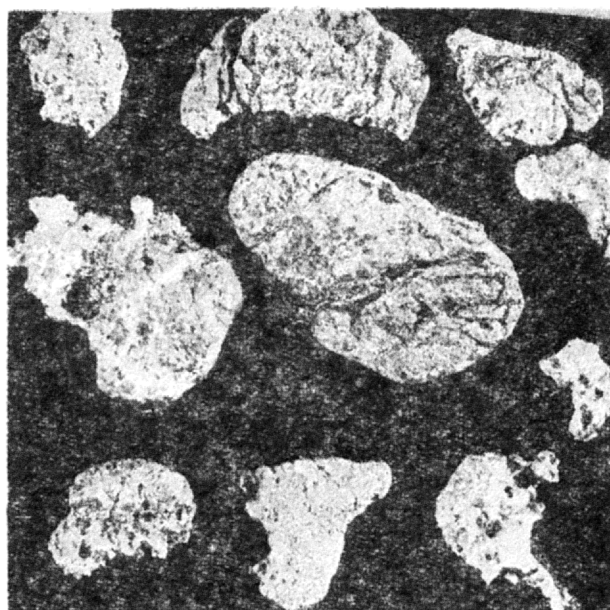
**Żużel magnetyczny**, obserwowany w czarnym szlichu, składa się z nieregularnych, ostrokrawędzistych okruchów (ryc. 2) przemieszanych z kuleczkami (ryc. 3) powleczonymi brunatnym nalotem tlenków żelaza. Żużel magnetyczny stanowi niekiedy jedyny składnik frakcji magnetycznej, a jego zawartość może osiągać nawet 40% frakcji ciężkiej.

**Żużel niemagnetyczny** stanowi uboczny produkt procesów hutniczych. Zawiera on składniki mineralne (domieszki rud), popiół i topniki. Do grupy tych zanieczyszczeń zaliczono ponadto ziarna stopów metali kolorowych o nie ustalonym składzie, pył wulkaniczny oraz mikrometeoryty? (ryc. 4). Szczególnie silne zanieczyszczenie próbek szlchowych żużlem niemagnetycznym zaobserwowano w aluwiiach potoków przepływających przez Zawidów, Stankowice i Kościelniki. Ziarna stopów o ustalonym składzie chemicznym i znanym zastosowaniu wydzielono w poniższych grupach.

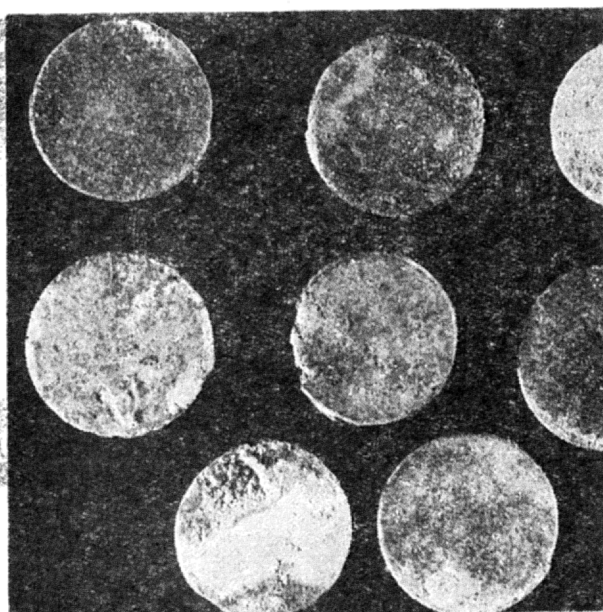
1. Stop łożyskowy. Odpady stopu łożyskowego ołowiowego spotykano w aluwiiach potoku Brusznik między miejscowościami Leśna i Świecie i to zarówno w warstwie przypowierzchniowej, jak i spągowej



Ryc. 4. Żużel niemagnetyczny — globule stopów metali nieżelaznych, kulki przezroczyste, pył wulkaniczny.  
Fig. 4. Non-magnetic slag — globular fragments of non-iron metal alloys, translucent spherules, volcanic ash.



Ryc. 5. Stop łożyskowy, ołowiowy.  
Fig. 5. Socket lead alloy.



Ryc. 6. Złom miedzi — krążki  
Fig. 6. Circular copper scraps.



Ryc. 7. Złom miedzi — płytki, druty, strużyny.  
Fig. 7. Copper scraps — plates, wire fragments, chips.

aluwiów. W jednym z otworów wiertniczych odwierconych w Świeciu, w interwale 3,9—4,4, m, ziarna stopu łożyskowego stanowią aż 21% frakcji ciężkiej uzyskanej z przemycia próbki szlichowej. Tak znaczna zawartość tego składnika w szliczu wymagała dokładnej analizy. Ziarna stopu, ciemnoszare z delikatną siatką srebrzystych żyłek, zazwyczaj nieforemne, niekiedy owalne, rzadko w skupieniach dendrytowych lub drzewiastych (ryc. 5), odznaczają się kowalnością, dobrym przewodnictwem elektryczności, częściową rozpuszczalnością w  $\text{HNO}_3$  i  $\text{HCl}$ , małą twardością (poniżej 3) i niską temperaturą topnienia (205—210°C). Powierzchnia ziarn jest chropowata, często sfaldowana. Większość ziarn tego składnika mieści się w gruboziarnistych klasach ziarnowych szliczu.

Analizę chemiczną stopu wykonano w Pracowni Analitycznej Zakładu Złóż Pierwiastków Rzadkich i Promieniotwórczych IG. Według opinii A. Jęczalika

otrzymane wyniki analizy chemicznej sugerowały, iż jest to stop łożyskowy stosowany w taborze kolejowym. Na podstawie składu chemicznego stopu oraz zawartości analizowanych pierwiastków, jak również porównania zdjęcia strukturalnego badanego stopu ze zdjęciami testowymi, określono ten składnik szliczu jako stop łożyskowy Pb-Sb-Sn z cechą L-10 As.

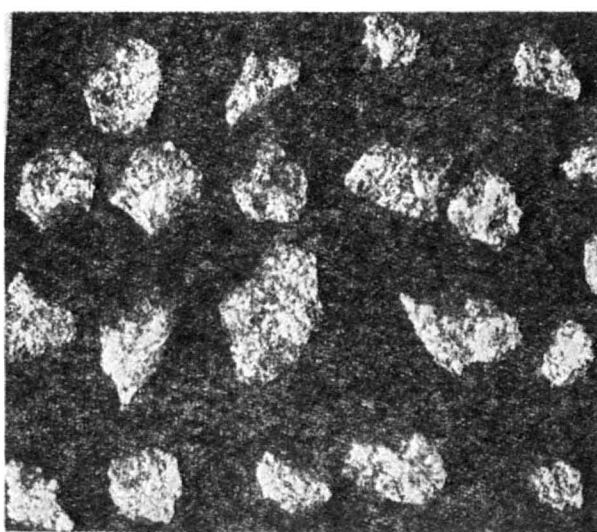
W poniższej tabeli zestawiono wyniki analiz chemicznych i spektralnych badanego stopu oraz odpowiednio zawartości tych samych pierwiastków w stopie łożyskowym L-10 As.

Porównując wyniki chemiczne obu stopów stwierdzamy zgodność zawartości składników podstawowych. Cechą, która różni badany stop od właściwego stopu łożyskowego, jest niejednorodność. Poszczególne ziarna różnią się między sobą barwą, połyskiem, strukturą wewnętrzną oraz zawartością Sb i Sn występujących w formie drobnych srebrzystych żyłek na tle szarego tła, zbudowanego głównie z ołowiu. Niektóre ziarna stopu łożyskowego o barwie jasnosrebrzystej występują w formie dendrytów i do złudzenia przypominają naturalne postaci występowania metali rodzimych w szlichach.



Ryc. 8. Opilki ołowiu.

Fig. 8. Lead file dust.



Ryc. 9. Ferrokrzem.

Fig. 9. Ferrosilica.

Pierwiastek	Badany stop	Stop L-10 As PN-62-H-87111
Sn	10,7	9—10
Sb	12,9	13—15
Cu	1,0	1,0—2,0
As	1,0	0,5—0,9
Cd	0,5	brak
Pb	71,2	reszta
Bi	0,0	0,1
Ag	0,003*	brak
Fe	0,001*	0,1
Ni	0,01*	0,3
Zn	n.o.	0,15
S	0,00	brak

\* — oznaczenia spektralnie wykonał W. Szczepanowski z Zakładu Geochemii IG.

2. Złom miedzi, w postaci wybitych sztaną krążków (ryc. 6), blaszek, strużyn i drucików (ryc. 7) spotyka się dość powszechnie w próbkach szlichowych. Szczególnie wysoką zawartość tego składnika stwierdzono w próbkach pobranych w potoku Czerwona Woda, przepływającego przez wieś Miedziane. W jednej z próbek szlichowych oznaczono chemicznie aż 25,3% Cu, której pochodzenie związane jest całkowicie ze złomem.

3. Opilki ołowiu są nieforemne w kształcie, kowalne, łatwo strugalne, powleczone białym nalotem cerusytu (ryc. 8). Tego typu zanieczyszczenia stwierdzono w aluwiałach potoków płynących przez Zawidów (26,8% Pb), Grabiszycze (2,14% Pb), Bierną (2,14% Pb). Zawartość ołowiu podano w procentach w stosunku do wagi szlichu.

4. Ferrokrzem (FeSi) występuje w postaci nieforemnych, kruchych, odpornych na działanie kwasów, słabomagnetycznych ziarn o barwie srebrzystej (ryc. 9). Próbka złożona z wybranych ziarn tego stopu, pochodzących ze szlichów w rejonie Grabiszyc, Kościelnika i Radzimowa została oznaczona rentgenograficznie przez M. Stępniewskiego i B. Szymczak jako FeSi. Ferrokrzem stosowany jako dodatek uszlachetniający stal powinien zawierać ponad 30% Si. W badanym stopie A. Jęczalik oznaczył 27,5% Si.

Bazalt, oliwin i diopsyd, stanowiące niejednokrotnie jedyne składniki próbek szlichowych, bardzo czę-

sto dostają się do aluwiałów współczesnych potoków z podsypki drogowej. Ma to miejsce tam, gdzie równoległe do opróbowywanych potoków biegnie droga bita utwardzana kruszywem bazaltowym — w potokach płynących przez miejscowości: Stankowice, Złotniki Lubańskie, Giebultów, Kałużna i in., z dala od wychodni wysadów bazaltowych.

Utłanki pól ceramicznych i powłok metalowych występują w formie ostrokrawędzistych różnobarwnych płytek, z jednej strony lśniących, gładkich i zabarwionych, z drugiej strony, gdzie polewa przylegała do naczynia, powierzchnia jest nierówna, chropowata, matowa i odbarwiona. Różnobarwność powłok świadczy o zmiennym składzie substancji barwiących. Stosowane zazwyczaj barwniki zawierają w swym składzie: Bi, Zn, Pb, Ti, Hg i in. Powłoki metalowe chroniące przedmioty przed korozją barwione są związkami Sn, Zn, Pb, Ni, Cu i Cd. Ten typ zanieczyszczeń spotyka się bardzo często w próbkach szlichowych pochodzących z potoków przepływających przez tereny gęsto zaludnione.

Powyższe wyniki badań przedstawiono w celu zwrócenia uwagi na konieczność uwzględniania czynnika antropogenicznego przy różnego rodzaju badaniach geochemicznych na obszarach zaludnionych, co w warunkach naszych dotyczy praktycznie obszaru całego kraju. Znaczne ilości składników antropogenicznych komplikują badania mineralogiczne szlichów zmuszając do oznaczania różnego rodzaju zanieczyszczeń, natomiast przy zdjęciu geochemicznym aluwiałym, glebowym lub hydrochemicznym, gdy nie jest znany skład i pochodzenie materiału mineralnego, mogą zaznaczać się w formie anomalii pozornych.

W świetle przedstawionych faktów wydaje się celowe uzupełnianie zdjęć geochemicznych badaniami szlichowymi w celu wyeliminowania wpływu czynnika antropogenicznego w czasie interpretacji wyników.

## SUMMARY

Results of examinations of slick samples collected from alluvial sediments of contemporary streams of Pogórze Izerskie are discussed in the paper. Alluvial deposits, especially from streams flowing through densely populated areas, showed contamination with anthropogenic products.

Among anthropogenic components found in slick samples are: magnetic and non-magnetic slag socket alloy, copper scraps, lead file dust, ferrosilica, frag-

ments of ceramic glaze, and fragments of aggregates used in road building (basalt, olivine and diopside debris).

Attention is drawn to the necessity of taking into consideration the influence of anthropogenic factor on the results of various types of geochemical investigations carried out on populated areas.

### **РЕЗЮМЕ**

В статье изложены результаты анализов шлиховых проб, взятых в аллювиальных отложениях современной гидросети на площади Изерских гор. В шлихах наблюдаются загрязнения антропоген-

ным материалом, в особенности в пробах из аллювиальных осадков ручьев, протекающих через густо населенные районы.

Антропогенные компоненты шлихов представлены частицами магнитного и немагнитного шлака, подшипникового сплава, медного и свинцового металлолома, ферросиликата, керамической глазури и дорожного балласта (обломки базальта, оливича и диопсида).

Автор обращает внимание на необходимость учета примеси антропогенного материала во всевозможных геохимических исследованиях в населенных районах.