## ROCZNIK

## TOWARZYSTWA PRZYJACIÓŁ NAUK W WILNIE

## 1911-1914.



# Skład chemiczny bronzów przedhistorycznych, znalezionych na Litwie i Rusi Litewskiej. 

> Wyjątek ze ,,Szkiców z archeologji przedhistorycznej Litwy", część 2-ga.

Gdy idzie o określenié wieku i pochodzenia bronzów przedhistorycznych, w braku nawet innych danych, na podstawie których daloby się to uskutecznić, wielką pomocą w badaniu jest rozbiór chemiczny metalu, z jakiego dane przedmioty są odlane.

Bronz - jak wiadomo - jest mieszaniną miedzi z innemi metalami, najezęściej z cyną, a także z olowiem, cynkiem, antymonem, lub żelazem. Czasem dają się zauważać i inne domieszki, będące prawdopodobnie skutkiem naturalnych zanieczyszezeń rud miedzi, występujące w mniejszych ilościach, jak: arsen, nikiel, siarka, srebro etc. Ilość tych skladników w danỵm przedmiocie, a także ich stosunek procentowy do ilości miedzi w bronzie, są dla archeologa ważnemi wskazówkami, z których śmiało może wysnuwać swoje wnioski.

Ażeby to zrozumieć, należy przypomnieć sobie, że stosunek procentowy miedzi do innych skladników w bronzie, oraz ilość tỵch skladników, zależy zarówno od czasu, w jakim dany przedmiot odlano, jak i od miejsca, gdzie go sfabrykowano.

Wedlug badań dokonanych w tym względzie, najpierwotniejsze narzedzia metalowe, byly odlewane prawie z czystej miedzi. Z biegiem atoli czasu zauważono, że domieszka innych metali, nadaje przedmiotowi odlanemu z takiej mieszaniny większą twardość i wytrzymalość. Zwrócono uwagę zwlaszcza na cynę. $Z$ początku jednak dodawano tego metalu bardzo niewiele, zaledwie 1\%. Następnie ilość tę powiększano stopniowo do $6 \%$, dalej do $10 \%$ i wię-
cej. Że jednak w starożytności cyna byla stosunkowo drogą, gdyz znano tylko jedną kopalnię tego metalu na wyspach zwanych Kassyterydami, znajdującemi się gdzieś w pobliżu Anglji, przeto z czasem zaczęto próbować innych domieszek, zwlaszcza olowiu, pospolitszego w przyrodzie. W póżniejszych czasach, stanowil on domieszkę stalą. Na Węgrzech wytworzyła się samodzielnie kultura bronzów antymonowych, prawdopodobnie z racji znajdowania sié związków antymonowych w rudach miedzi tamtejszych ${ }^{1}$ ). To samo zauważono i na Kaukazie. Tam gdzie znaleziono cynk, jak np. w krajach nadodrzańskich, lub nadreńskich - wyrabiano bronzy cynkowe, a gdzie przy obfitości miedzi, żadnego z wyżej wymienionych metali nie bylo, jak np. w Rosji, tam do miedzi dodawano nawet żelaza, jak to wskazuje analiza bronzów pochodzących z gub. Saratowskiej, przeprowadzona przez D. A. Sabaniejewa ${ }^{2}$ ). Jak widzimy więc, rozbiór chemiczny bronzów starożytnych, wykrywając różnice w ich skladzie, dal archeologicznym badaniom nową podstawę.

Dla Litwy rozbiór bronzów przedhistorycznych ma znaczenie tem większe, że tu swojska kultura bronzu, dla braku bogactw kopalnianych wytworzyé się nie mogła, należy więc przyjąé, że wszystkie prawie bronzy, stanowiące inwentarz grobów przedhistorycznych w kraju nadniemeńskim, byly importowane. W tym więc razie, ilość i jakość skladników bronzów wykopaliskowych, może nam powiedzieć bardzo wiele, a zwlaszeza wskazać na stosunki, jakie lączyly Litwę z resztą Europy, w czasach zamierzchlych. Dotychczas jednak - o ile mi wiadomo - kwestją jakości bronzów litewskich malo się kto zajmowal. Przewertowując dostępną mi odnośną literaturę, znalazłem tylko osiem analiz takich bronzów, i to przeprowadzonych w ezasach dawniejszych. Do tej ilości, w latach 1911-12 przybylo jeszcze dziesięć. Łącznie więc mamy osiemnaście analiz bronzów pochodzących z 10 -ciu różnych okolic kraju. Jest to już eyfra, dość wprawdzie nikla w porównaniu z ogromem wykopalisk, lecz dostateczna dla rzucenia pewnego światla na interesującą nas kwestję. Z tych względów nie waham się przedstawić w tej pracy rezultatów analiz dawniejszych i nowych wraz z opartemi na tej podstawie wnioskami. Może zdołam zachęcié innych do badań w tym kierunku.

Tu muszę zaznaczyć, że dziesięć ostatnich analiz bronzów przedhistorycznych wykonali w pracowni chemicznej przy Mu-

[^0]2) Извбстія Императорской Археологической Комиссіи. Zeszyt 29.
zeum Przemyslu i Rolnictwa w Warszawie panowie: inżynier Marjan Kowalski i doktor Bolesław Miklaszewski. A wykonali to calkiem bezinteresownie, obiecując i nadal swoją pomoe w tym wzglę. dzie. Podnosząc ten fakt niezwyklej uczynności z najwyższem uzna. niem, pozwalam sobie w tem miejscu zlożyć im najżywszą, najgorętszą podziękę.

Bronzy, których analizy podaję niżej, pochodzą z nastẹpujących miejscowości: Gudogaj w pow. Oszmiańskim - 1 przedmiot: Kalinówka pow. Białostocki - 1 przedm.; Kaszety pow. Lidzki 1 przedm.; Kruczery pow. Dziśnieński-1 przedm.; Ludwików tegoż powiatu-4 przedm.; Merecz pow. Trocki-1 przedm.; Nacza pow. Lidzki-2 przedm.; Połaga-1 przedm.; Pomusie pow. Trocki - 1 przedm.; Szweksznie pow. Rosieński - 2 przedm. Dawniejsze analizy byly wykonane przez p. p. D. A. Sabaniejewa (5 analiz) i hr. Jerzego Szembeka (3 analiz). Analizy bronzów z Kruczer i Ludwikowa podaje wedlug wydawnictwa Ces. Komisji Archeologicznej: ,,Drewnosti Siewiero-Zapadnago Kraja, tom I, zesz. I, zaś trzy ostatnie z tomu I-go „Zbioru Wiadomości do Antropologji krajowej".

## TABLICA

## stosunku procentowego składników bronzów przedhistorycznych litewskich.



| WySZCZEGOLNIENIE | Miedz <br> Cu. | Cyna <br> Sn | Ołow <br> Pb. | Cynk <br> Zn. | Żelazo <br> Fe. | Srebro <br> Ag. | Siarka <br> s. |
| :---: | :---: | :---: | :---: | :---: | :---: | :---: | :---: |



| WYSZCZEGÓLNIENIE | $\begin{aligned} & \text { Miedź } \\ & \mathrm{Cu} . \end{aligned}$ | $\begin{gathered} \text { Cyna } \\ \text { Sn. } \end{gathered}$ | $\begin{aligned} & \text { Olów } \\ & \text { Pb. } \end{aligned}$ | $\begin{gathered} \text { Cynk } \\ \mathrm{Zn} . \end{gathered}$ | $\begin{gathered} \text { Żelazo } \\ \text { Fe. } \end{gathered}$ | Srebro Ag . | $\begin{gathered} \text { Siarka } \\ \mathrm{s} . \end{gathered}$ |
| :---: | :---: | :---: | :---: | :---: | :---: | :---: | :---: |
| ru Wiad. do antrop. kraj." tom I. |  |  |  |  |  |  |  |
| Nr 16. Ozdoba bronz. z Inflant. W zbiorach uniw. Jagiell. w Krakowie. Nr 840 | 91.34 | 0.94 | - | 7.11 | 0.61 | - | - |
| Nr 17. Naszyjnik z Połonia pow. Borysowskiego. W tymże zbiorze o. 821 | 90.69 | 1.71 | 0.43 | 7.53 | - | - |  |
| Nr 18. Zapinka bronzowa znal. na Litwie w miejscu niewiadomem. Tenże zbiór. Nr 822 | 93.59 | 5.50 | - | - | ślady | ślady | -- |

Przy rozpatrywaniu powyższej tablicy, uderza nas przedewszystkiem fakt obecności cynku, jako stalej tu prawie domieszki do miedzi. O ile to nie jest rzeczą przypadku, co zdaje się być wykluczonem, zważywszy, iż próbki do analizy dane, pochodzą z różnỵch okolic Litwy, Rusi Litewskiej, a nawet z Inflant, to cynk w tym razie nadaje bronzom krajów nadbaltyckich charakter szezególny, odróżniający je od bronzów innych krajów. Cynk, obok olowiu, spotykanego tu również jako staly skladnik, zdaje się też określać z pewną dokladnością, że bronzy litewskie, z wyjątkiem niewielu, należą do najmlodszych w Europie. Możnaby nawet na zasadzie stosunku tych domieszek do miedzi w wymienionych bronzach, wiek ich określić. Tak np. siekierka z Kaszet sięga prawdopodobnie wiekiem drugiego tysiąclecia przed erą chrześcijańską; toporek z Merecza należy odnieść do schylku wieku bronzu, t. j. do drugiej polowy pierwszego tysiąclecia przed erą chrześc., zaś toporek z Kalinówki do pierwszej polowy tegoż tysiąclecia. Gdybyśmy jednak chcieli przylożyé tę samą miarę do określenia wieku ozdób bronzowych, znajdywanych w grobach Litwy, to nie osiągnęlibyśmy dokładności nawet w przybliżeniu. Racja jest taka, że prawdopodobnie, przy braku dostatecznej ilości materjalu surowego do odlewów,
często przetapiano stare, zużyte i polamane przedmioty na nowe, mogło się przeto tak zdarzyć, że w ozdobie typu nowego, skład chemiczny bronzu mógl pozostać nawet bardzo starym. Tak np. sklad chemiczny naszyjnika witego z Pomusia (Nr 4), przypomina bardzo bronzy klasyczne, a pomimo to, nie można mu idać wieku starszego nad w. V ery chrześcijańskiej. W tych więc razach decydują typy wyrobów, o ile przedstawiają cechy jasne. Odnośnie do zabytków litewskich, decyzja taka jest jednak dość trudną, a to dla braku ich klasyfikacji naukowej. Tymczasem więc, opierając się wylącznie na analizie chemicznej, możemy dać ogólnikowe tylko określenie, że wymienione na powyższej tablicy przedmioty należą przeważnie do epoki żelaza. Z podanych piętnastu analiz przedmiotów slużących do ozdoby, jeden Nr 18 odpowiada wyrobom bronzowego wieku. Z innych N-ra 3, 4, 6, 16 i 17-ty, mniejszą ilością domieszki do miedzi, zdają się wskazywać na swój starszy wiek; reszta należy do wyrobów nowszych, prawdopodobnie z końca przeszlego tysiąclecia, lub nawet z początku obecnego.

Ilość i jakośé składników bronzu mówią nam też nieraz o pochodzeniu danych przedmiotów. I w tym więc razie analiza chemiczna oddaje nauce ogromne uslugi. Dla zrozumienia zaś bronzów litewskich, jest ona warunkiem koniecznym. Obserwując np. typy tych bronzów, moglibyśmy wnioskować, że pochodzenie icl! jest bardzo różne, a mianowicie, że naplywaly one tu zarówno z pólnocy, jak z poludnio-zachodu, lub wschodu. Analiza chemiczna powiada jednak, że bronz wykopalisk litewskich zawiera stale prawie jedną i tę samą domieszkę do miedzi-cynk. Tegoby nie bylo, gdyby przedmioty bronzowe tutejsze mialy pochodzenie różne. Mielibyśmy bowiem bronzy nietylko cynkowe, lecz antymonowe, żelazne etc., czego dotychczas nie ujawniono. Niepodobna jest na razie przesądzać, co mogą przynieść dalsze badania w tym kierunku; z dotychczasowych danych możnaby wnioskować, że Litwa, mając w ezasach przedhistoryczncyh z jakimś krajem, posiadającym kopalnie miedzi i cynku, stale stosunki handlowe, stąd przeważnie dostawala gotowe odlewy, a mogla mieć i surowy materjal dla przeróbki u siebie. Droga dla tego towaru byla oczywiście ta sama, którą szedl caly handel starożytny ku Litwie, t. j. od Odry i Warty rozlewiskiem Noteci a następnie Wisłą do Baltyku, lub Narwią i Biebrzą do Niemna. Że tą tylko drogą szly bronzy cynkowe na Litwę, mamy dowód w tem, że ani północna ani wschodnia Europa kopalni cynku nie posiada. Grupują się one przeważnie w środkowej i zachodniej Europie (Banat, Karyntja, Slązk, Królestwo Polskie, Westfalja, prowincje nadreńskie etc.), stamtąd więc muszą pochodzić tu-
tejsze bronzy cynkowe. O określeniu szczególowem, który mianowicie z wymienionych krajów byl dostawca bronzów do Litwy obecnie i mowy być nie może. Możemy jedynie rozpatrywać prawdopodobieństwa. Do prawdopodobnych teorji, zaliczę przedewszystkiem opinje archeologa rosyjskiego, znakomitego znawcy prehistorji Litwy, p. A. A. Spicyna. Uczony ten, w liście pisanym do mnie, wyraził zdanie, że, biorąc pod uwage analogje typów bronzów litewskich, oraz ich skład chemiczny, skłonny on jest uznać za miejsce ich pochodzenia rzymskie prowincje nadrenskie. Godząc się w zupelności z powyższą opinją, muszę tu jeszcze dodać, że kopalnie śląskie, a może i olkuskie, znane i eksploatowane od wieków, jako najbliżej od Litwy leżące, mogly też dostarczać jeżeli nie gotowych wyrobów, to materjalu surowego na odlewy. Z Węgier prawdopodobnie do Litwy cynk nie dochodził, chociaż rozprzestrzenienie wyrobów bronzowych węgierskich sięga aż do południowych wybrzeży Baltyku, jak to zostało stwierdzone przez O. Helma z rozbioru chemicznego bronzów zachodnio-pruskich ${ }^{1}$ ). Zresztą nic stanowczego w tym względzie jeszcze powiedzieć się nie da, więc kwestja pochodzenia bronzów litewskich pozostaje tymczasem otwartą.

W związku z powyższem, wyłania się jeszcze jedna kwestja, a mianowicie, czy Litwa otrzymywala bronzy już gotowe, czy może odlewała je u siebie z materjału surowego, lub z rzeczy już zniszczonych, które też mogly się tu dostawać, jako przedmiot handlu. Odpowiedż kategoryczną na to dać tymezasem trudno, chociaż niektóre wykopaliska dostarczyly już pewnych wskazówek w tym względzie. Do takich należą mianowicie odkryte na Żmudzi, w tej najbogatszej w bronzy dzielnicy Litwy - formy do odlewu szpil i skarb przedmiotów bronzowych. Formy znaleziono w pobliżu m. Szat; są obecnie w zbiorze ks. J. Żogasa. Bliższych o nich wiadomości nie posiadam. Z notatki tylko p. M. Brensztejna, umieszczonej w jego „Inwentarzu archeologicznym gub. Kowienskiej" ${ }^{2}$ ) dowiadujemy się, że formy są wykute w liczbie 9 -ciu po obu stronach plaskiego kamienia. Skarb, znaleziony przez p. M. Brensztejna w Syrajciach (pow. Telszewski) składa się z calych i polamanych przedmiotów bronzowych, śród których znalazły się szalki i ciężarek do wagi ${ }^{3}$ ). Skarb ten znajduje się obecnie w Muzeum Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. Jest rzeczą wielce prawdopodobną, że ten zbiór przedmiotów bronzowych przedstawia materjal przeznaczony

[^1]do przetopienia i przeróbki, który mógl być w tym celu skupywany od okolicznych mieszkanców, na co zdają się wskazywać szalki, oraz ważka. Znalezienie grudki stopionego bronzu też na Żmudzi w Szakarni - jeżeli się nie mylę - powiększa ilość dowodów, że tu pomimo braku bogactw kopalnianych, istniał przecież przemysl bronzowniczy, chociaż zapewne na bardzo malą skalę. Przyjmując to za fakt dowiedziony, zrozumiemy w ezęści przyczynę obecności cynku w bronzach litewskich. Przy istnieniu - przypuszczalnem miejscowej fabrykacji przedmiotów bronzowych, domieszka cynkı byla warunkiem nieodzownym, bo cyna byla zbyt drogą, a olów sam dawal z miedzią stop o wiele gorszego gatunku. Zresztą nie jest to wykluczonem, że import gotowych wyrobów, chociażby-jak chce p. Spicyn - dostarczanych z prowincji nadreńskich, przewyższal ilością produkcję miejscową, to jednak i tę przy badaniach należy brać w rachubę.

Wnioski to zawczesne jeszcze być może; nie waham się jednak ich podać, w tej nadziei, że ktoś bardziej ode mnie kompetentny szerzej tę rzecz rozwinie i uzupełni, lub wskaże braki w mej pracy. $Z$ tego tylko korzyść dla nauki wyplynąé może.


## SPIS RZECZY.

I. Archeologja.

1. Ludwik Krzywicki. Pilkalnia pod wsią Petraszunami (z planem i 11 rysunkami w tekście) ..... Str. ..... $1-27$
2. Wandalin Szukiewicz. Skład chemiczny bronzów przed- historycznych, znalezionych na Litwie i Rusi Li- tewskiej (Wyjątek ze ,,Szkiców z archeologji przedhi- storycznej Litwy") ..... $28-37$
II. Historja sztuki.
3. Zygmunt Batowski. Malowidła w kościele pokamedulskim w Pożajściu (z 4-ma rysunkami) ..... 38-60
4. Tadeusz Mańkowski. Z refleksji o Wilnie i o baroku polskim (z 2-ma rysunkami w tekście) ..... 61-71
III. Historja.
5. Józef Kordzikowski. W Inflantach i pod Smoleńskiem w 1609 r. (List Radwana do J. K. Chodkiewicza) ..... 72-84
6. Stanisław Kościałkowski. Ze studjów nad dziejami eko- nomji królewskich na Litwie (z mapką) ..... $85-168$
I. Kompleks dóbr ekonomicznych i jego podział administracyjny ..... 86
II. Obszar gruntów ekonomji litewskich ..... 101
III. Zaludnienie ekonomji litewskich ..... $"$
IV. Najogólniejsze warunki życia włościan ekono- micznych ..... 119
Przypisy ..... 152
7. Ks. Jan Kurczewski. Z dziejów Trynitarzy polskich ..... 169-195
8. Smora. Wzmianka o Karmelitach Bosych w Kownie ..... 196-201
Str.
9. Zygmunt Bujakowski. Szkółki parafjalne w Ziemi Biel- skiej w r. 1794. ..... 202-232
10. Wtadystaw Zahorski. List nieznany Tadeusza Kościuszki (z r. 1815) ..... 233-237
IV. Literatura.
11. Stanislaw Cywiński. Romantyzm a Mesjanizm ..... 238-315
V. Antropologja.
12. Juljan Talko-Hryncewicz. Typ antropologiczny Polaków w związku z innymi Słowianami wschodnimi ..... 316--325
(Odczyt wygłoszony na zjeździe przedhistorycznej archeo-logji i antropologji w Pradze w dniu 26 maja 1912 r.)
VI. Ludoznawstwo.
13. Franciszek Gawełek. Bibljografja ludoznawstwa litew- skiego ..... $326-400$
Spis czasopism i wydawnictw uwzglẹdnionych ..... 331
Bibljografja ..... 366
Spis osób i rzeczy ..... 394
VII. Bibljografja.
14. M. B. Druki polskie wydane w Wilnie (w r. 1911, 1912, 1913 oraz dopetnienia) ..... 401-422

## DOSTRZEŻONE OMYŁKI DRUKU:




[^0]:    $\left.{ }^{1}\right)$ „Światowit" t. I, str. 90 i dalsze.

[^1]:    ${ }^{1}$ ) Patrz odsyłacz 1-szy.
    ${ }^{2}$ ) W rẹkopisie.
    ${ }^{3}$ ) „Materjały antropologiczno-archeologiczne i etnogr." t. VI.

