

MARCIN BIBORSKI

Instytut Archeologii, Uniwersytet Jagielloński
Kraków

KONSERWACJA SKARBU MONET RZYMSKICH Z NIETULISKA MAŁEGO, GM. KUNÓW, WOJ. KIELECKIE

Skarb z Nietuliska Małego odkryty został przypadkowo, prawdopodobnie w maju 1939 roku (historię odkrycia tzw. skarbu I i II z Nietuliska szeroko omawia K. Mitkova-Szubert (1989, 11–23). W czasie II wojny światowej złożony on został czasowo przez ówczesnego właściciela jako depozyt, w Muzeum Archeologicznym w Krakowie. Wstępnego określenia monet dokonał w 1943 roku Wacław Makomaski, który następnie opublikował, w formie listy monet, ogólną informację o skarbie w Wiadomościach Numizmatyczno-Archeologicznych (Makomaski 1948). Tuż przed zakończeniem wojny skarb został zabrany z Muzeum Archeologicznego i od tego czasu przez prawie pięćdziesiąt lat uchodził za zaginiony, a jego losy były nieznane. W archiwum Muzeum Archeologicznego w Krakowie poza niekompletną listą obejmującą spis monet od nr 826 do 2869, z uwzględnieniem pozycji katalogu Cohen'a, brak jakichkolwiek innych danych o skarbie. Nie natrafiono również na wzmiankowane przez R. Jamkę ułamki ceramiki

z naczynia (Jamka 1961; 1963), w którym monety zostały odkryte, a które miał podarować do zbiorów Muzeum ich poprzedni właściciel A. Siedlecki.

Osobny problem stanowi weryfikacja wiadomości na temat okoliczności pierwotnego momentu znalezienia skarbu oraz jego ewentualnego związku z tzw. skarbem II z Nietuliska Małego, przechowywanym w PMA w Warszawie oraz MAiE w Łodzi, który opublikowany został ostatnio przez K. Szubert-Mitkowską (Szubert-Mitkowska 1989). W tym przypadku jedynie porównanie zweryfikowanych danych dotyczących frekwencji poszczególnych emisji i ich stanu zachowania umożliwi rozstrzygnięcie tego zagadnienia.

Unikalny pod względem wielkości zespół denarów, obejmujący emisje od panowania Nerona po Septymiusza Sewera liczył pierwotnie co najmniej 3170 monet, jest to więc obok skarbu z Grodkowa największy depozyt denarów z I–II wieku, odkryty na obszarze Europy Środkowej (Kunisz 1961, 151–156; 1973, 40–41). Należy przy tym podkreślić, że jest to jedyny zachowany prawie w całości tak wielki skarb, bowiem większość znanych depozytów uległa rozproszению lub zaginęła. Niewątpliwie sensacją stało się ponowne odkrycie skarbu, które dokonane zostało przypadkowo w sierpniu 1995 roku, podczas prac poszukiwawczych prowadzonych z ramienia rektora UJ, przez dr hab. Piotra Kaczanowskiego z Instytutu Archeologii UJ, w piwnicach posesji przy ulicy Szewskiej 21, w Krakowie. Prace miały na celu odnalezienie przedmiotów, będących własnością Uniwersytetu, ukrytych przed niemieckim okupantem w 1939 roku. Kamienica stanowiła własność rodziny pp. Siedleckich, w rękach której skarb z Nietuliska do chwili zaginięcia się znajdował. Po identyfikacji zespołu jako skarbu z Nietuliska Małego została powzięta decyzja o pełnej i szczegółowej inwentaryzacji wchodzących w jego skład monet. Na podstawie umowy depozytowej zawartej pomiędzy rektorem UJ, a właścicielem skarbu, zespół z Nietuliska złożony został jako depozyt, w Instytucie Archeologii UJ.

Jak już wspomniano powyżej, jest to jedyny tak wielki zespół denarów znaleziony na ziemiach polskich, który zachował się w tak dużym procencie i nie uległ całkowitemu rozproszению. Według publikacji W. Makomaskiego pierwotnie liczył on 3170 sztuk. Podczas badań przeprowadzonych przez dr hab. P. Kaczanowskiego odkryto ogółem 2759 monet (fot. 2). Były one umieszczone w niewielkiej drewnianej skrzyneczce o wymiarach ok. 40 x 30 x 30 cm i zakopane w ziemi na głębokości ok. 40–50 cm. Resztki tektury znajdującej się w obrębie skrzynki wskazują, że dodatko-

wo znajdowało się tam również tekturowe pudełko. Każda moneta włożona była pierwotnie do małej papierowej torebeczki, z naniesionym na maszynie do pisania kolejnym numerem zbioru oraz imieniem panującego. Niestety warunki zalegania spowodowały, że skrzynka i pudełko uległy prawie całkowitemu rozłożeniu, podobnie jak większość torebeczek. Zachowały się tylko fragmenty deseczek i żelazne gwoździe oraz małe kawałki tektury. Tak więc po jakimś czasie część monet zalegała bezpośrednio w ziemi, a część jeszcze w nierozłożonych i zlepionych razem torebkach (fot. 1). Jak można sądzić brak 411 monet nie został spowodowany ich zagubieniem, bowiem nie tylko wewnątrz skrzyneczki, ale także ziemia z jej okolic zostały starannie zebrane i przesiane, ponadto cała piwnica została spenetrowana detektorem do wykrywania metalu. Można zatem z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, że brakująca część skarbu nie trafiła do piwnicy, lecz została wcześniej rozproszona.

Warunki w jakich skarb znajdował się przez ponad 50 lat spowodowały, że większość z nich pokryta była warstwą korozji i zanieczyszczeń pochodzących ze środowiska zalegania, które uniemożliwiały bez zabiegów konserwatorskich precyzyjne określenie monet. Przed przystąpieniem do prac konserwatorskich dokonano inwentaryzacji wraz z wykonaniem dokumentacji fotograficznej stanu zachowania wszystkich zabytków. Należy przy tym podkreślić, że pierwotnie skarb odkryty w glinianym garnku był zapewne stosunkowo dobrze zachowany, jak to obserwuje się w przypadku innych podobnych znalezisk. Ponadto, najprawdopodobniej przed opracowaniem przez Makomaskiego, wszystkie monety z pewnością zostały umyte i przynajmniej odczyszczane, o ile wcześniej nie zostały poddane konserwacji. Biorąc pod uwagę ten fakt oraz obecny stan zachowania skarbu niewątpliwie mamy tu do czynienia z występowaniem korozji wtórnej.

PRZYCZYNY ZNISZCZEŃ ORAZ IDENTYFIKACJA PROCESÓW KOROZYJNYCH

Długotrwałe zaleganie monet w środowisku ziemnym było przyczyną aktywizującą procesy korozyjne, które w zależności od wilgotności, położenia i składu chemicznego obiektów przebiegały w różny sposób. Inaczej zachowały się monety znajdujące się bliżej ścianek skrzyneczki od tych, które leżały centralnie. Niewątpliwie wpływ na stan zachowania miały

też papierowe torebeczki. Z jednej strony stanowiły one ochronę przed zanieczyszczeniami pochodzącymi ze środowiska, jak również w stanie suchym były dobrym izolatorem. Z drugiej jednak strony nasiąknięte po pewnym czasie wodą kumulowały wilgoć i stanowiły dobrą pożywkę dla mikroorganizmów. Inny stopień korozji wykazywały także monety emisji z wczesnego okresu cesarstwa, o wyższej próbie srebra, inny emisje monet kolejnych władców z 2 poł. II wieku z czasów panowania Kommodusa i Septymiusza Sewera. Obserwujemy tu prostą zależność pomiędzy stopem metalu a korozją. Stopniowe obniżanie zawartości srebra w denarach, a zwłaszcza gwałtowne zmniejszenie jego zawartości do ok. 50% na skutek reformy monetarnej Septymiusza Sewera spowodowało nie tylko deprecjację podstawowej rzymskiej monety, ale także w późniejszym czasie szybciej postępującą korozję tych monet. Kolejni władcy potrzebujący coraz większej ilości pieniędzy obniżali wartość denara częściowo przez zmniejszenie jego wagi, ale przede wszystkim przez stopniowe zwiększanie procentowe miedzi. Poniższe zestawienie (w/g Caley'a) ilustruje średnią zawartość czystego srebra w monetach władców z 2 poł. II i pocz. III wieku, wykonane metodą neutronowej analizy aktywacyjnej tj. wzbudzanie przez neutrony promieniowania radioaktywnego gamma.

Tytus	90–92%
Wespasian	80–82%
Trajan	79–80%
A. Pius	76–77%
M. Aurelius	75–76%
Kommodus	75–76%
S. Sewerus	54–56%
Heliogabal	44–45%

Podobny wynik ilustruje diagram analizy srebrnych monet rzymskich wykonany przez L. H. Cope'go (Riederer 1987, 96) oraz zestawienie zmian wagowych i zawartości czystego srebra w denarach, przedstawione w pracy S. Mrozka (Mrozek 1978, 78). Jednakże przy opracowywaniu wyników analiz należy pamiętać jeszcze o występującej przy srebrnych obiektach spatynowanej zmianie struktury jego zawartości w zależności od miejsca pobrania próbki (im głębiej tym wyższa próba) i tendencji do występowania miedzi i jej związków na powierzchni obiek-

tów. Ponadto w procesie oznaczania kruszcu istotnym jest, aby dokonywać tego na monetach wybitych w jednej mennicy lub przynajmniej pochodzących z tej samej prowincji.

Zabytki metalowe w tym srebrne monety posiadają budowę niejednorodną i wykonywane były ze stopów srebra i miedzi oraz w niewielkim procencie z dodatkiem metali, takich jak złoto, cyna, ołów, żelazo i domieszką innych zanieczyszczeń. Oprócz korozji powierzchniowej mamy do czynienia z korozją międzykrystaliczną (tj. powstającą w przestrzeniach międzykrystalicznych), która z czasem sięga coraz głębiej. Po jej przemianie, dopiero później dochodzi do rozkładu kryształów metalu (Lehmann 1968, 98–99). W środowisku wilgotnym, słabo kwaśnym lub zasadowym o niewielkim napowietrzeniu czyste srebro będące metalem szlachetnym o dodatnim potencjale elektrochemicznym, jest stosunkowo odporne na korozję jeśli nie zachodzą reakcje chemiczne lub elektrochemiczne. Jednak już stosunkowo niewielka domieszka miedzi i zaleganie w środowisku wilgotnym powodują początek procesów korozyjnych. Tworzą się wtedy mikro ogniwa i przepływający prąd elektryczny stymuluje korozję. Prąd płynie od katody przez metal do anody. W miejscu gdzie jest anoda metal zostaje roztwarzany i powstają ubytki, natomiast w innych miejscach na powierzchni zabytków osadzają się osady korozji (Jędrzejewska 1959, 199 i n.). Widać to zwłaszcza na przykładzie zlepionych ze sobą monet o różnym składzie chemicznym, gdzie zabytki o większej zawartości miedzi ulegają większemu zniszczeniu (Wesołowski 1963, 34 ryc. 1). Proces ten jest oczywiście uzależniony m.in. od stopu metalu i potencjału ogniwa elektrycznego. W przypadku przedmiotów wydobytych z ziemi procesy korozyjne zbliżone są do procesów w roztworach, jednak produkty korozji dodatkowo zanieczyszczone są związkami pochodzącymi ze środowiska zalegania, jak np. związkami wapnia, krzemionki, magnezu, żelaza, często z dodatkiem ziemi i piasku. Ten rodzaj korozji obserwujemy na wielu monetach z Nietuliska. Trzeba jednak pamiętać, że procesy niszczenia są wypadkową wielu czynników, a rodzaj korozji jaki z nich wynika zależy m.in. od odporności metalu, wilgotności i stymulatorów korozji, a także od rodzaju i struktury tworzących się produktów korozji (Lehmann 1968, 11 i n.). W przypadku monet z Nietuliska mamy do czynienia nie z typowym zaleganiem w ziemi zabytków na archeologicznym stanowisku otwartym, lecz w środowisku, w którym wilgoć pochodziła dodatkowo m.in. z nieszczelnych kolektorów kanalizacyjnych. Ponadto na mone-

ty działały mikroorganizmy przede wszystkim w postaci licznie rozwijających się na drewnie i papierowych torebkach grzybów oraz bakterii. Obserwacje przeprowadzone na wszystkich monetach potwierdzają też obecność selektywnej korozji srebra. Na ich powierzchni występują obok tlenków, siarczków i chlorków srebra także metaliczna miedź i jej liczne produkty korozji, jak zasadowy węglan miedzi oraz inne o złożonej budowie, dla których zwykły wzór chemiczny jest trudny do wyrażenia. Stosuje się więc do ich określenia nazwy mineralogiczne jak m.in.: kupryt, atakamit, brochantyt, malachit, nantokit, tenoryt. Związki te o krystalicznej budowie osadzone są na metalicznym srebrze (Lehmann 1978, 120–123).

STAN ZACHOWANIA I METODY KONSERWACJI MONET

Ze względu na stan zachowania monet przyjęto następujące metody konserwacji:

1. metody mechaniczne
2. metody chemiczne
3. metody elektrochemiczne

Przynajmniej połowa monet z zachowanego skarbu tkwiła jeszcze w papierowych, w większości zetłanych torebkach, których fragmenty często przywierały do awersu i rewersu. Miały one porowatą powierzchnię o zielonej barwie (Tab. IIIA–VIA). Kilkaset monet zwłaszcza te egzemplarze, które najprawdopodobniej wypadły z przegniłej skrzynki i przez pewien czas zalegały bezpośrednio w ziemi miały na powierzchni przywarłe, grube nawarstwienia (najczęściej resztki zaprawy murarskiej i drobnego żwiru) barwy szarej i zielonej, pochodzące z miejsca zalegania zabytków, zespolone z produktami korozji. Pewna ilość monet, tj. około 200 egzemplarzy była bardzo dobrze zachowana. Powierzchnie ich były gładkie i tylko nieco pociemniałe, tak że miejscami lśniły srebrzyście. Przed przystąpieniem do prac konserwatorskich wszystkie monety po wyjęciu z ziemi i z papierowych torebek zostały zanurzone w wodzie destylowanej, w celu odspojenia resztek papieru i pozbycia się luźnych zanieczyszczeń.

Zabytki, z których w trakcie mycia nie dało się usunąć mocno przywar-
tych nawarstwień mineralnych pochodzących ze środowiska zalegania,
poddano działaniu ultradźwięków. W tym celu monety zanurzono w roz-
tworze sześciometafosforanu sodu i umieszczono w myjce ultradźwięko-
wej na przeciąg 2 min. Niekiedy zabieg ten powtarzano kilkakrotnie, aż
do całkowitego odspojenia osadów, zwracając przy tym uwagę na zjawisko
kawitacji. W niektórych przypadkach koniecznym było rozluźnienie na-
warstwień przy użyciu igły preparatorskiej. Zabieg ten dla pełnego bez-
pieczeństwa przeprowadzano pod lupą binokularową.

Pośród wielu metod chemicznego zdejmowania warstw korozji,
w przypadku srebrnych denarów zastosowano kąpiele w 15% wodnym
roztworze wersenianu dwusodowego, w przeciągu 12 godzin i w stałej
temperaturze 25°C. Po przeprowadzonym zabiegu zabytki zostały umyte
w ciepłej wodzie destylowanej i wysuszone. Następnie czerwone naloty
miedzi zdejmowano stosując do tego 20% roztwór azotanu srebra. Część
monet w przypadku ciemnych nalotów przemywano 2% roztworem cy-
janku potasu. Bardzo dobre efekty przy usuwaniu cienkich nawarstwień
kuprytu z odczyszczonych powierzchni dają kąpiele w 8–10% roztworze
kwasu fluorowodorowego.

W niektórych przypadkach, zwłaszcza kiedy zawodziły kąpiele w wer-
senianie dwusodowym zdecydowano się na przeprowadzenie redukcji
elektrochemicznej, w 15% roztworze wodorotlenku sodu. Jako anody
użyto elektrody grafitowej, a elektrolizę przeprowadzono stosując na-
pięcie 12 V i gęstość prądu 1A/dcm². Elektrochemicznemu odczyszc-
zaniu poddawano równocześnie 16 monet, które zawieszone były na
siatce wykonanej z czystego srebra, a która spełniała rolę katody. Po tym
zabiegu zabytki były umyte w ciepłej wodzie destylowanej, a naloty mie-
dzi również i w tym przypadku zdejmowano stosując kąpiele w 20%
roztworze azotanu srebra.

ZABEZPIECZANIE

Po przeprowadzonych zabiegach konserwatorskich wszystkie monety od-
zyskały swoją pierwotną barwę i stały się czytelne (Tab. IIIB–VIB). W celu
zachowania ich w niezmienionym stanie pokryte zostały cienką warstew-
ką preparatu Protecting Spray firmy Talens, a jako inhibitora użyto mor-

foliny. Dodatkowo każda moneta została włożona do szczelnej, bez dostępu powietrza, torebki foliowej.

LITERATURA

Jamka R. 1961 – Uwagi o skarbach monet rzymskich z Nietuliska Małego pow. opatowski, *Przegląd Archeologiczny* 36, s. 136–142.

Jamka R. 1963 – Remarques sur les depots de monnaies romaines de Nietulisko Małe, distr. Opatów (w:) A. Pedro Bosch-Gimpera en el septuagesimo aniversario de su nacimiento, Mexico 1963, s. 197–206.

Jędrzejewska H. 1959 – Zagadnienia korozji metali w numizmatyce, *Wiadomości Numizmatyczne* 1959, z. 3–4, s. 199–207.

Kunisz A. 1961 – Uwagi o skarbie denarów rzymskich z Grodkowa, pow. Sierpc, *Wiadomości Numizmatyczne* 5, 1961, s. 151–156.

Kunisz A. 1973 – Katalog skarbów monet rzymskich odkrytych na ziemiach polskich, *Materiały do Prahistorii Ziemi Polskich V*, z. 5, Warszawa.

Lehmann J. 1968 – Patyna na zabytkach metalowych, Poznań (w:) Muzeum Narodowe w Poznaniu, *Monografie Muzeum Narodowego w Poznaniu*.

Lehmann J. 1978 – Chemia w ekspertyzie i konserwacji zabytków z materiałów nieorganicznych, *Biblioteka Muzealnictwa i Ochrony Zabytków*, ser. B, 51, Warszawa.

Makomski W. 1948 – Skarb monet rzymskich z Nietuliska Małego (pow. Wierzbnik), *Wiadomości Archeologiczno-Numizmatyczne* 21, 1940–1948, s. 110–126.

Mrozek S. 1978 – Dewaluacje pieniądza w starożytności grecko-rzymskiej, Wrocław. Warszawa. Kraków. Gdańsk 1978.

Riederer J. 1987 – Archäologie und Chemie. Ausstellung des Rathgen-Forschungslabors SMPK, September 1987–Januar 1988, Berlin

Szubert Mitkova K. 1989 – The Nietulisko Małe Hoards of Roman Denarii, Warszawa.

MARCIN BIBORSKI

Die Konservierung des Schatzfundes römischer Münzen von Nietulisko Małe, Gde. Kunów, Woiw. Kielce

Der Schatz römischer Denare aus Nietulisko Małe wurde wahrscheinlich im Mai 1939 zufällig entdeckt. Während des Zweiten Weltkrieges wurde er zeitweilig als Deposit dem Archäologischen Museum in Kraków anvertraut. Gleich vor dem Kriegsende verließen die Münzen ihren bisherigen Aufbewahrungsort und galten

von damals an als verschollen. Zu der erneuten Entdeckung des Schatzes kam es zufällig im August 1995 in den Kellerräumen des Anwesens Nr 21 in der Szevska-Straße in Kraków.

Die quantitativ unikate Sammlung von Denaren, der die Prägungen von Neron bis Septimus Severus angehören, zählte ursprünglich mindestens 3170 Münzen. Es ist dies also neben dem Schatz von Grodków das größte Depot von Denaren aus der Zeit vom 1. bis zum 3. Jh. in Mitteleuropa. Es gilt dabei zu betonen, daß es sich hier um den einzigen fast gänzlich erhaltenen und so reichhaltigen Schatz handelt. Nach der Publikation von W. Makomaski zählte er ursprünglich 3170 Münzstücke. Bei der abermaligen Entdeckung wurden jedoch nur noch 2759 Stücke festgestellt. Sie waren in einem Holzkästchen untergebracht und in den Boden eingegraben. Der Mangel von 411 Münzen scheint nicht durch das Verlorengelangen verursacht worden zu sein, denn nicht nur das Innere des Kästchens, sondern auch das herumliegende Erdreich wurden sorgfältig aufgesammelt und durchgesiebt. Der ganze Keller wurde mit dem Metallsuchgerät untersucht. Man kann also mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß der fehlende Teil des Schatzes nicht in den Keller gelangte, sondern zuvor verstreut wurde.

Die langdauernde Lagerung der Münzen im Bodenmilieu war die Ursache für die Korrosionsprozesse, die je nach Feuchtigkeit, Lage und chemischer Zusammensetzung der Objekte unterschiedlichen Ablauf nahmen. Wir beobachten auch eine direkte Beziehung zwischen der Legierung des Metalls und der Korrosion.

Die Metallfunde, darunter Silbermünzen, weisen einen unhomogenen Aufbau auf und wurden aus Silber- und Kupferlegierungen sowie aus anderen Metallen mit dem Zusatz anderer Verunreinigungen erzeugt. Neben Oberflächenkorrosion haben wir es mit der interkristallinen Korrosion zu tun, die mit der Zeit in immer tiefere Materialsichten eindringt. Der Zusatz von Kupfer und die Lagerung in einem feuchten Milieu leiten Korrosionsprozesse ein. Es kommt dann zur Herausbildung von Elektronenbrücken, und der Stromfluß regt die Korrosion an. So kann das Metall als Anode und ein Metalloxid als Kathode angesehen werden. Die Münzen waren ferner der Einwirkung von Mikroorganismen, wie Pilzen und Bakterien, ausgesetzt. Festgestellt wurde auch das Vorhandensein einer selektiven Korrosion des Silbers. Auf der Münzfläche treten neben Silberoxiden, -sulfiden und -chloriden auch metallisches Kupfer und dessen zahlreiche Korrosionsprodukte wie alkalisches Kupfer(II)-Karbonat sowie andere von komplizierterem Aufbau, wie u.a. Cuprit, Atakamit, Brochantit, Malachit, Nantokit, Tenorit.

Vor der Durchführung der Konservierungsarbeiten wurden sämtliche Münzen nach dem Ausheben aus dem Boden in das Destillierwasser eingetaucht, um locker anhaftende Verunreinigungen abzulösen.

Zur Entfernung der mineralisierten Oxidschichten wurden die Münzen anschließend in die Hexanatriummethaphosphat-Lösung (Calgon®) eingetaucht und für 4 Minuten in eine Ultraschallwaschanlage gelegt. Manchmal wurde diese Behandlung einige Male wiederholt, bis die Korrosionsschichten völlig gelöst wurden (es wurde dabei die Kavitationserscheinung in Betracht gezogen). Von den vielen chemischen Methoden zur Entfernung der Korrosionsschichten wurden

bei Silberdenaren das Bad in 15%iger wässriger Dinatriumversenat-Lösung verwendet. Danach wurden die Münzen in warmem Destillierwasser gespült und getrocknet. Anschließend entfernte man rote Kupferschichten mittels 20%iger Silbernitratlösung. Ein Teil der Münzstücke, bei welchen ein dunkler Beschlag auftrat, wurde mit 2%iger Kaliumcyanidlösung durchgewaschen. Sehr gute Ergebnisse bei der Entfernung dünner Cupritschichten von gereinigten Flächen geben die Bäder in 8–10%iger Fluorwasserstoffsäure-Lösung.

In manchen Fällen, besonders dann, wenn die Bäder in Dinatriumversenat sich als nutzlos erwiesen hatten, entschied man sich für eine elektrochemische Reduktion in 15%iger Natriumhydroxid-Lösung. Als Anode wurde eine Graphitelektrode verwendet, und die Elektrolyse wurde bei 12 V-Stromspannung und 1A/dcm²-Stromdichte durchgeführt. Elektrochemisch gereinigt wurden gleichzeitig 16 Münzen, auf einem Netz aus reinem Silber aufgehängt, das die Funktion einer Katode erfüllte. Danach wurden die Fundstücke in warmem Destillierwasser gespült, und der Kupferbeschlag wurde auch in diesem Fall durch ein Bad in 20%iger Silbernitrat-Lösung entfernt.

Nach Abschluß der Konservationsmaßnahmen haben alle Münzen ihre ursprüngliche Farbe wiedergewonnen und wurden lesbar. Um sie in unverändertem Zustand zu erhalten, wurden sie mit einem dünnen Überzug des Präparates Protecting Spray der F-a TALENS(überzogen; als Inhibitor wurde Morpholin verwendet.

Übersetzung ZBIGNIEW PISZ



1



2

1. Nietulisko Małe, woj. świętokrzyskie, skarb denarów rzymskich odkopanych w piwnicy domu przy ul. Szewskiej 20 w Krakowie, zakopanych podczas II wojny światowej
2. Skarb rzymskich denarów z I-II w. z Nietuliska Małego gm. Kraków, woj. świętokrzyskie



A



B

Fot. 3. Nietulisko Małe. Denar Trajana:
A. stan przed konserwacją, B. stan po konserwacji

Fot. B. Biborski



A



B

Fot. 4. Nietulisko Małe. Denar Antonina Piusa:
A. stan przed konserwacją, B. stan po konserwacji

Fot. B. Biborski



A



B

Fot. 5. Nietulisko Małe. Denar Antonina Piusa:
A. stan przed konserwacją, B. stan po konserwacji

Fot. B. Biborski



A



B

Fot. 6. Nietulisko Małe. Denar Lucjusza Verusa:
A. stan przed konserwacją, B. stan po konserwacji

Fot. B. Biborski