

MIEJSCOWI I OBCY

Analizy izotopowe w badaniach pochodzenia i diety dawnych mieszkańców ziem polskich.



Ryc. 1
Grób komorowy z cmentarzyska w Bodzi na Kujawach (X–XI wiek) zawierał pochówek kobiety w wieku 20–25 lat (widoczny fragment czaszki), nad którą następnie złożono mężczyznę (20–30 lat) z mieczem i innymi przedmiotami. W okresie późniejszym obok pochowano inną kobietę, mającą 15–16 lat. Wszyscy troje byli z sobą spokrewnieni, a wartości izotopów strontu sugerują, że przybyli prawdopodobnie ze Skandynawii

S. GRONEK

Analiza izotopowa szczątków z cmentarzysk wczesnopiastowskich ujawnia zróżnicowanie pochodzenia i diety elit, wskazując na ich mobilność oraz kontakty z różnymi regionami i kulturami.



Dariusz Błaszczuk

Katedra Archeologii Średniowiecza i Nowożytności
Wydział Archeologii, Uniwersytet Warszawski

dr Dariusz Błaszczuk

Jego zainteresowania naukowe obejmują historię i archeologię średniowiecznej Polski i Europy, Skandynawię w okresie wikingów oraz zastosowanie badań izotopowych i molekularnych w archeologii. Prowadził badania archeologiczne w Polsce i Ukrainie.
d.blaszczuk@uw.edu.pl

Jednym z podstawowych źródeł do badania dawnych społeczeństw, w tym społeczeństwa państwa pierwszych Piastów, są groby i cmentarzyska. W okresie przedchrześcijańskim na ziemiach polskich zmarłych palono, a szczątki składano w glinianych naczyniach (urnach) umieszczanych na szczycach ziemnych kurhanów. Wraz z przyjęciem i rozprzestrzenieniem się chrześcijaństwa, od drugiej połowy X wieku został wprowadzony wymagany przez tę religię obrządek szkieletowy. Niespalonych zmarłych składano w grobach jamowych, które były sytuowane w rzędach, z tego powodu są nazywane przez archeologów cmentarzyskami rządowymi. Ludzi należących do najwyższej elity państwowej i kościelnej – władców i ich rodziny oraz biskupów i opatów – chowano we wnętrzach pierwszych kościołów. Z kolei szczątki pozostałych przedstawicieli elit składano na cmentarzyskach w wyróżniających się okazałością grobach, w tym w tzw. grobach komorowych mających drewnianą obudowę (ryc. 1).

Archeologia dysponuje wieloma metodami badania dawnych społeczeństw na podstawie cmentarzysk. Jedną z nich są badania izotopowe wykorzystujące analizę proporcji izotopów różnych pierwiastków zawartych w kościach i zębach ludzi i zwierząt, zgodnie z zasadą: jesteś tym, co jesz i pijesz. Metoda ta jest oparta na zależności, która występuje między składem izotopowym pożywienia a składem tkanek organizmu – biofosforanów w kościach i szkliwie zębów oraz kolagenu w kościach. Badania polegają na zmierzeniu proporcji izotopów poszczególnych pierwiastków (określeniu sygnatur izotopowych) w tkankach badanych organizmów i porównaniu ich z wartościami charakterystycznymi dla różnych typów pożywienia, ekosystemów lub obszarów o określonej budowie geologicznej albo klimacie. W efekcie można m.in. określić pochodzenie i mobilność dawnych ludzi oraz zrekonstruować ich dietę.

Do badania pochodzenia i mobilności, czyli wskazania, które osoby są miejscowe, a które są przybyszami, oraz z jakiego regionu mogły pochodzić, jest wykorzystywana proporcja izotopów strontu $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ i tlenu $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ ($\delta^{18}\text{O}$). Skład izotopów strontu w poszczególnych rodzajach skał jest różny i zależy od ich pochodzenia i wieku, dlatego mogą one mieć wyższe (np. granity) lub niższe (np. bazalty, wapienie) wartości składu izotopowego. Z ziemi stront przenika do wody, a następnie do roślin i zjadających je zwierząt, po czym wraz z pożywieniem i pitą wodą jest wchłaniany przez ludzi. Ponieważ ma on właściwości fizykochemiczne zbliżone do wapnia, zostaje

wbudowany w mineralną część tworzącą kości i zęby (hydroksyapatyt – krystaliczny fosforan wapnia). Z kolei proporcja izotopów tlenu zależy od klimatu i różni się w zależności od obszaru geograficznego. Jego zawartość w tkankach organizmu jest powiązana z jego proporcją w wodzie występującej w danym środowisku. Niższa temperatura oznacza niższy poziom tlenu, a wyższa – wyższy. Próbkę do badań tego typu są pobierane ze szkliwa zębów, gdyż jest ono trwałe i od momentu uformowania się w dzieciństwie nie podlega zmianom. Tym samym zapisana w nim sygnatura izotopowa odpowiada proporcji strontu cechującej miejsce, w którym dana osoba się urodziła. Z kolei aby określić skład izotopowy lokalnego środowiska naturalnego, pobiera się próbki z gleby, wody, roślin i zwierząt. Porównanie proporcji strontu i tlenu w tkankach badanej osoby i w środowisku pozwala stwierdzić, czy urodziła się ona w miejscu, w którym znaleziono jej szczątki, czy też pochodziła z innego obszaru. Badania tego typu mają jednak pewne ograniczenia, gdyż zakres wartości $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ właściwy dla danego rodzaju skał i osadów jest na obszarach o podobnej budowie geologicznej taki sam. Z kolei wartości $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ ($\delta^{18}\text{O}$) mogą być zbliżone na terenach o podobnym klimacie i położeniu geograficznym. Ponadto przybyszów można wskazać tylko w pierwszym pokoleniu, gdyż ich dzieci będą już miały sygnaturę izotopową nowego miejsca zamieszkania swoich rodziców.

Co izotopy mówią o diecie...

Do rekonstrukcji diety wykorzystuje się proporcję izotopów węgla $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ($\delta^{13}\text{C}$) i azotu $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ($\delta^{15}\text{N}$). Analiza izotopów węgla pozwala określić, z jakiego ekosystemu pochodziło pożywienie, a więc czy dieta składała się z organizmów lądowych, wodnych, czy z obydwu tych źródeł pokarmu. Z kolei proporcja stabilnych izotopów węgla w tkankach roślin, która jest związana z typem fotosyntezy, pozwala określić rodzaj spożywanego pokarmu roślinnego. Rośliny typu C_3 rosną głównie w klimacie umiarkowanym i są to np. zboża (pszenica, żyto, jęczmień, owies), rośliny strączkowe (groch, bób, soczewica), warzywa (kapusta, marchew, burak, rzepa, pasternak, ogórek), większość owoców i zioła (gorczyca, kolendra, jałowiec, chrzan, koper, czosnek, kminek, werbena, dzięgiel, lebiódka). Rośliny C_4 występują przede wszystkim w klimacie tropikalnym i subtropikalnym, zalicza się do nich m.in. proso, kukurydzę, sorgo, trzcinę cukrową. Z kolei badania izotopów azotu pozwalają określić poziom troficzny badanego organizmu (roślinożerny, mięsożerny, wszystkożerny), a co za tym idzie – czy dany człowiek spożywał pokarmy zawierające proteiny zwierzęce, takie jak mięso, jajka, mleko i jego przetwory. Im wyższa pozycja organizmu w systemie troficznym, tym wyższa wartość proporcji azotu w jego tkankach, stąd wartości te są wyższe u mięsożerców niż

u roślinożerców. Próbkę do tego typu badań pobiera się z kolagenu kości, gdyż jest on trwały i odporny na pośmiertne zmiany stosunków izotopowych. Ponieważ skład kości ulega ciągłej przebudowie, wspomniane analizy dostarczają informacji o rodzaju spożywanych pokarmów w ciągu 10 lat poprzedzających zgon u osób dorosłych i jednego roku w przypadku dzieci.

...i o migracjach?

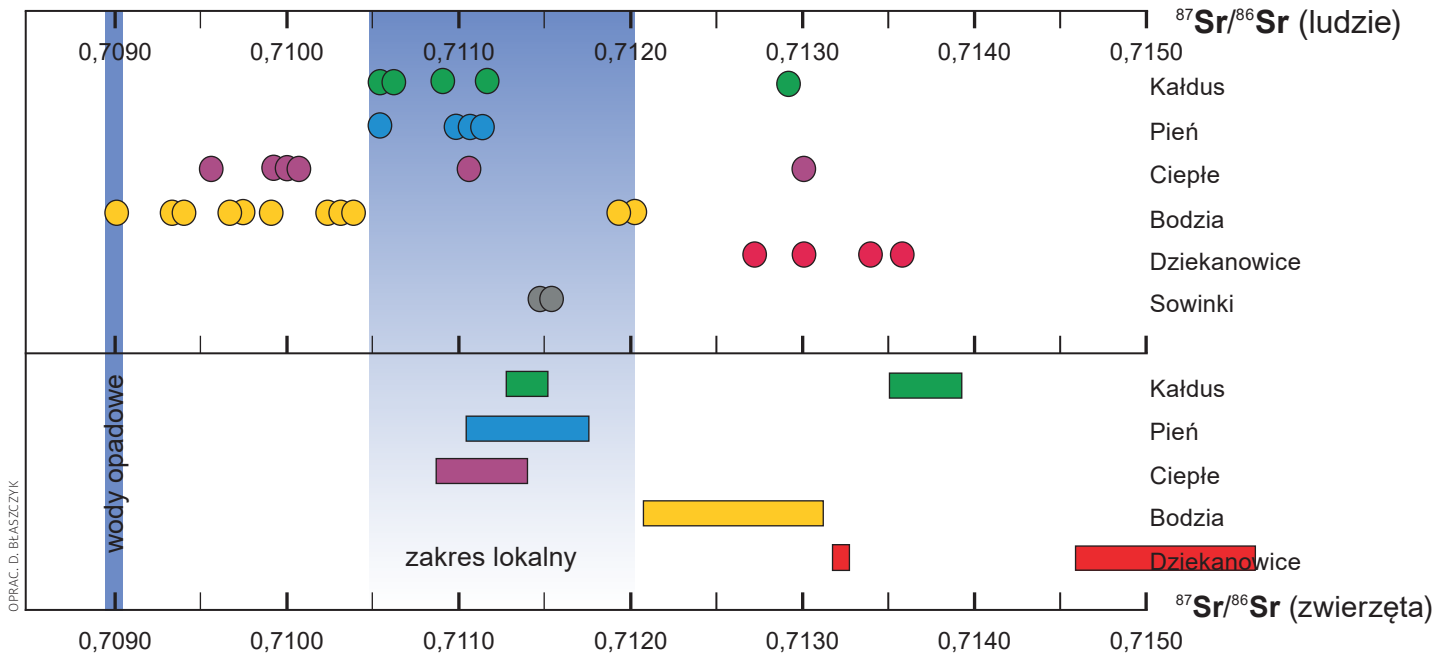
Opisane metody badań izotopowych zostały wykorzystane m.in. do zbadania szczątków przedstawicieli elit państwa wczesnopiastowskiego z czasów Mieszka I, Bolesława Chrobrego i Mieszka II (druga połowa X – pierwsza połowa XI wieku). Osoby te zostały pochowane w grobach komorowych odkrytych na cmentarzyskach w Bodzi (Kujawy), Dziekanowicach i Sowinkach (Wielkopolska) oraz Ciepłem, Pniu i Kałdusie (Pomorze Wschodnie, ziemia chełmińska). Badania proporcji strontu $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ wykazały pewne zróżnicowanie pod względem ich pochodzenia i mobilności (ryc. 2). Część z nich urodziła się i spędziła dzieciństwo w okolicy, w której została pochowana, na co wskazywały takie same sygnatury izotopowe w ich tkankach jak te zmierzone w lokalnym środowisku. Jednocześnie ponad połowa pochodziła z innych miejsc niż te, w których je pochowano, co świadczy o zmianie miejsca zamieszkania w ciągu życia. Porównania z lokalnymi sygnaturami izotopowymi z różnych terenów pozwoliły ustalić, że ludzie ci przemieszczali się między regionami państwa wczesnopiastowskiego, ale część z nich przybyła tu nawet spoza ziem polskich.

Poza jednym wyjątkiem wszyscy mężczyźni, kobiety i dzieci pochowani na położonych nad Wisłą

cmentarzyskach w Kałdusie i Pniu byli pochodzenia miejscowego. Z kolei w leżącym również nad Wisłą, ale bardziej na północ Ciepłem u praktycznie wszystkich mężczyzn odnotowano bardzo niskie wartości strontu w zębach, charakterystyczne dla obszarów o podłożu ze skał węglanowych (wapieni). Sugeruje to, że mężczyźni ci przybyli na ziemię polską z południowej Skandynawii, najprawdopodobniej obecnej Danii. Pochowano ich z bogatym wyposażeniem grobowym, składającym się z elementów uzbrojenia, czyli mieczy i włóczni, oporzędzenia jeździeckiego, w tym ostróg, oraz brązowych mis i drewnianych wiader z żelaznymi okuciami. Niskie wartości izotopów strontu zmierzono również u dużej części osób pochowanych na cmentarzysku w Bodzi, co także sugeruje ich północne pochodzenie. Niemniej na tym cmentarzysku pochowano też miejscowych, a u mężczyzny złożonego w pierwszym, najstarszym grobie, który miał formę mauzoleum – budynku wzniesionego z drewna – odnotowano wysokie wartości izotopów strontu charakterystyczne dla Wielkopolski. Stamtąd mógł też pochodzić jeden z mężczyzn z Ciepłego oraz kobieta z Kałdusa. W przypadku dwóch cmentarzysk zlokalizowanych w centrum państwa piastowskiego – w Sowinkach koło Poznania oraz w Dziekanowicach nad jeziorem Lednica, gdzie na jednej z wysp mieściła się jedna z ważniejszych rezydencji piastowskich – praktycznie wszystkie pochowane osoby były miejscowe. Przy czym u zmarłych w Dziekanowicach zmierzone wartości proporcji strontu były bardzo wysokie, ale są one charakterystyczne dla tego obszaru.

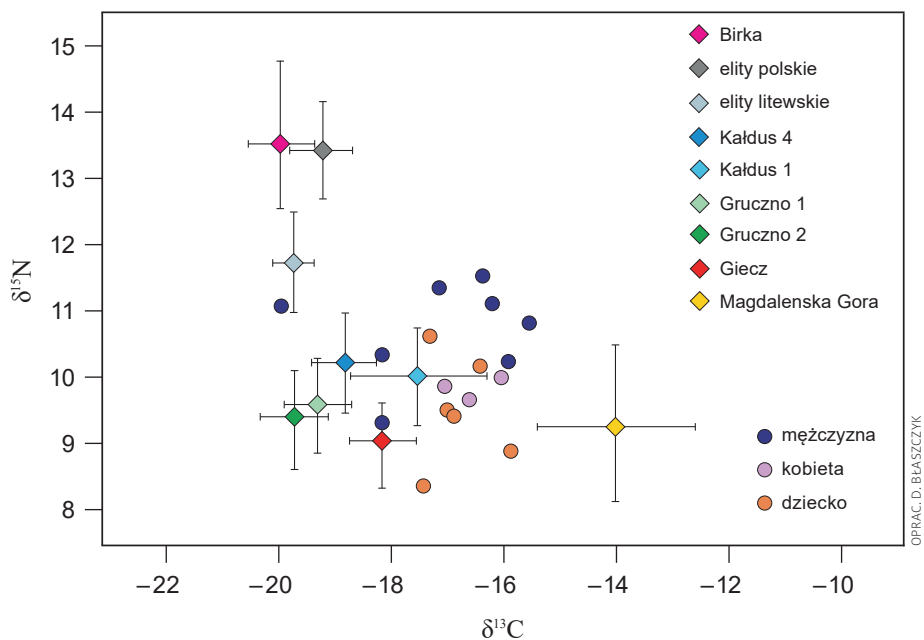
Co ciekawe, w odkrytych w Kałdusie i Ciepłem grobach podwójnych, w których pochowano wspólnie mężczyznę i kobietę, zmierzone wartości strontu wykazały, że mężczyźni byli pochodzenia miejscowego,

Ryc. 2
Porównanie proporcji izotopów strontu $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ w szkliwie zębów osób pochowanych w grobach komorowych z okresu państwa pierwszych Piastów (X–XI wiek) na tle wartości strontu w szczątkach zwierząt pochodzących z wykopalisk (takich jak świnia, owca/koza, bydło, koń, zając, dzik, sarna, jeleni). Kolorem niebieskim zaznaczono zakres wartości strontu typowy dla obszaru północnej Polski, który tworzą depozyty polodowcowe w postaci glin zwałowych, piasków i żwirów



Ryc. 3

Wartości izotopów węgla $\delta^{13}\text{C}$ i azotu $\delta^{15}\text{N}$ w kolagenie kostnym zmarłych złożonych w grobach komorowych na obszarze państwa wczesnopiastowskiego w X–XI wieku (w Bodzi, Dziekanowicach, Sowinkach, Pniu, Kałdusie) na tle innych populacji o zróżnicowanej diecie. Osoby pochowane na słoweńskim cmentarzysku w Magdalskiej Gorze (VI–IV wiek p.n.e.) spożywały bardzo dużo prosa. Dieta mieszkańców ziem polskich ze starszych faz średniowiecza (X–XI wiek; Kałdus 4, Giecz) miała charakter mieszany i opierała się na organizmach lądowych – zawierała rośliny typu C_3 (pszenicę, żyto, warzywa, owoce) z pewnym udziałem prosa oraz proteiny zwierzęce. W młodszych fazach średniowiecza (XII–XIV wiek; Kałdus 1, Gruczno 1 i 2) spożywano przede wszystkim rośliny typu C_3 z większym lub mniejszym udziałem produktów zwierzęcych (mięsa, mleka, jajek). Dieta mieszkańców szwedzkiej Birki z okresu wikingów (VIII–XI wiek) była bogata w ryby słodkowodne. Elity państwa polsko-litewskiego (XVI–XVIII wiek) spożywały rośliny typu C_3 i proteiny zwierzęce, w tym znaczne ilości ryb słodkowodnych, przy czym dieta elit polskich była znacznie bogatsza w mięso, zwłaszcza ryb, niż dieta elit litewskich



OPRAC. D. BŁASZCZYK

a kobiety przybyły skądinąd. Taka sytuacja jest typowa dla społeczności patrylokalnych, które są najczęściej również patrylinearne. Kobieta opuszcza swoją rodzinną społeczność i dołącza do społeczności męża, a dziedziczenie odbywa się po linii męskiej. Ze źródeł pisanych wiemy, że w taki właśnie sposób były zorganizowane społeczności zamieszkujące ziemie polskie w średniowieczu.

Mięso, ryby, rośliny

Z kolei badania izotopów węgla $\delta^{13}\text{C}$ i azotu $\delta^{15}\text{N}$ wykazały, że dieta przedstawicieli elit spoczywających w grobach komorowych istotnie różniła się od diety reszty społeczeństwa (ryc. 3). Przede wszystkim była ona bogata w proteiny pochodzące z mięsa zwierząt lądowych i wodnych, w tym szczególnie ryb dwuśrodowiskowych, takich jak jesiotr i węgorz, na co wskazuje korelacja wysokich wartości izotopów azotu z niskimi wartościami izotopów węgla. Konsumpcja takich ryb jest poświadczona znaleziskami archeologicznymi. Przeprowadzone badania archeozoologiczne dowiodły, że rodzaj spożywanych ryb zależał od statusu społecznego. W grodach stanowiących centra administracji, gdzie rezydowały elity państwowe, odkryto przede wszystkim szczątki jesiota, szczupaka i sumy. Z kolei w materiałach z osad i podgrodzi najliczniej występowały szczątki ryb karpiowatych i w mniejszej liczbie okonia.

Wartości izotopów węgla wskazują ponadto na istotny udział w diecie przedstawicieli elit roślin C_4 . W przypadku Polski wczesnopiastowskiej było to proso, które spożywano w różnej formie, m.in. kaszy jaglanej, a z którego także warzono piwo. Popularność prosa, obserwowana już od starszych okresów

średniowiecza, wiązała się z gospodarką wypaleniskową, polegającą na wypalaniu lasu, a następnie przeznaczaniu użyźnionej popiołem ziemi pod uprawę. Na początku XI wieku proso przestaje być istotnym składnikiem diety, co daje się zauważyć w zapisie izotopowym. Od tego czasu wśród zbóż dominują rośliny C_3 , takie jak pszenica czy żyto.

Badania izotopowe wykazały przy tym, że dieta elit nie była jednolita i różniła się przede wszystkim w zależności od płci. Różnice dotyczyły obecności białka zwierzęcego oraz roślin C_4 (proso) i C_3 (zboża, warzywa, owoce). O ile wartości izotopów węgla były u mężczyzn i kobiet podobne, o tyle wartości izotopów azotu były w przypadku kobiet niższe. Wskazuje to, że spożywały one mniej protein zwierzęcych, zwłaszcza tych pochodzących z ryb. Dieta dzieci w różnym wieku była również zróżnicowana i ogólnie bliższa diecie kobiet niż mężczyzn. Wysokie wartości izotopów azotu sugerują, że były karmione piersią nawet do trzeciego-czwartego roku życia. Ciekawym przypadkiem jest mężczyzna pochowany w grobie komorowym w Kałdusie, u którego proporcje izotopów azotu i węgla były zupełnie inne niż u pozostałych osób złożonych w tego typu grobach na tym cmentarzysku oraz ogólnie w grobach komorowych. Wartości te wskazywały na dietę opartą na roślinach typu C_3 oraz bogatą w białko zwierzęce z dużym udziałem ryb słodkowodnych. Była ona zbliżona do diety późniejszych (nowożytnych) elit litewskich. Mężczyzna ten zatem albo był obcego pochodzenia, albo miał inne preferencje kulinarne.

Badaniami izotopowymi objęto też szczątki mieszkańców państwa wczesnopiastowskiego, którzy nie należeli do elit. Materiału dostarczyły cmentarzyska odkryte na terenie Mazowsza i Podlasia. W omawianym okresie na tych obszarach istniały dwa rodzaje

Chcesz wiedzieć więcej?

D. Błaszczuk, *Miedzy niebem a ziemią. Groby komorowe na obszarze państwa pierwszych Piastów*, Warszawa 2017.

D. Błaszczuk, *Pochodzenie i dieta mężczyzny pochowanego w grobie D162 z cmentarzyska w Bodzi w świetle badań izotopowych*, „Światowit”, t. XIII–XIV (LIV–LV), 2018, s. 133–157.

A. Buko (red.), *Bodzia. Elitarny cmentarz z początków państwa polskiego*, Warszawa 2016.

S. Wadyl (red.), *Cieple. Elitarna nekropola wczesnośredniowieczna na Pomorzu Wschodnim*, Gdańsk 2019.

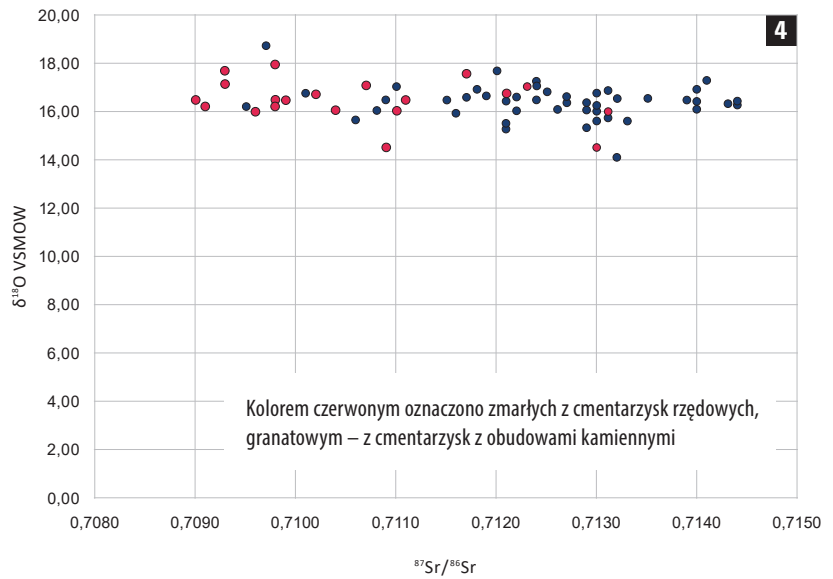
cmentarzysk: 1) zlokalizowane najczęściej w pobliżu grodów cmentarzyska rządowe, na których zmarłych chowano w jamach grobowych usytuowanych rzędami, i 2) cmentarzyska z konstrukcjami kamiennymi. W tym drugim przypadku groby również leżały w rzędach, ale dodatkowo były otoczone obstawami z dużych kamieni i wypełnione w środku mniejszymi kamieniami, tworzącymi tzw. bruki.

Wyniki pomiarów wartości izotopów strontu i tlenu wskazują, że duża część osób pochowanych na mazowieckich cmentarzach z grobami w obudowach kamiennych była pochodzenia miejscowego. Jednocześnie jednak u wielu zmarłych zarejestrowano wartości odbiegające od lokalnego zakresu, co sugeruje, że urodzili się oni gdzie indziej (ryc. 4). Z kolei na Podlasiu wśród osób pochowanych na tego typu cmentarzach stwierdzono tylko pojedyncze przypadki imigrantów (ryc. 5). Uzyskane wyniki świadczą o tym, że wiejskie społeczności Mazowsza chowające swoich zmarłych na cmentarzach z grobami w obudowach kamiennych były bardziej heterogeniczne i bardziej mobilne niż odpowiadające im populacje z Podlasia. Występował tu duży odsetek przybyszów z innych regionów, najczęściej zapewne z pozostałych ziem polskich. Z kolei społeczności podlaskie miały charakter wyraźnie homogeniczny z niewielką liczbą imigrantów.

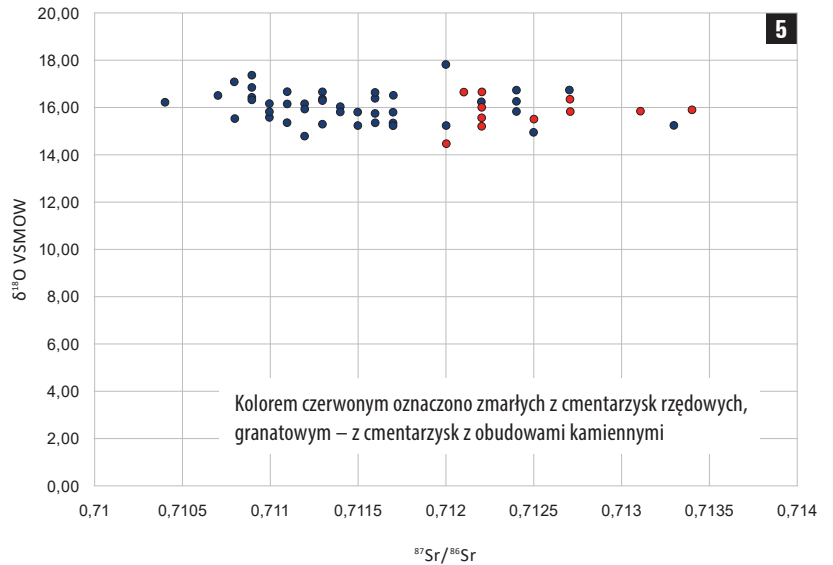
Groby na Mazowszu i Podlasiu

Sygnatury izotopowe uzyskane dla zmarłych z cmentarzysk rządowych zarówno na Mazowszu, jak i na Podlasiu poza nielicznymi wyjątkami różniły się od tych otrzymanych dla ludzi pochowanych na cmentarzyskach z konstrukcjami kamiennymi (ryc. 4 i 5). Oznacza to, że z każdego rodzaju cmentarzyska korzystała inna populacja. Przy czym różnice w proporcjach izotopów strontu wynikały raczej z odmienności w rodzaju spożywanego pokarmu (np. produkty obcego pochodzenia, duży udział soli) niż z różnic w pochodzeniu. Jednocześnie jednak na cmentarzyskach rządowych występują zmarli z wartościami strontu typowymi dla cmentarzysk z grobami w obudowach kamiennych i odwrotnie – na cmentarzyskach z grobami w obudowach kamiennych spotyka się również pojedyncze osoby posiadające wartości strontu charakterystyczne dla społeczności z cmentarzysk rządowych. Wskazuje to na wzajemne kontakty i istnienie przepływu ludzi między obiema społecznościami.

Uzyskane do tej pory wyniki badań izotopowych zmarłych chowanych na cmentarzyskach z okresu wczesnopiastowskiego wskazują, że ówczesną elitę społeczną i państwową tworzyli w przeważającej mierze ludzie miejscowego, słowiańskiego pochodzenia. W jej skład wchodził jednak też przybysz z zewnątrz, w tym ze Skandynawii. Zróżnicowane sygnatury izotopowe osób należących do tej grupy świadczą o ich dużej mobilności i przemieszczaniu się między regio-



OPRAC. D. BŁASZCZYK



OPRAC. D. BŁASZCZYK

nami państwa pierwszych Piastów, a nawet innymi krajami. W wielu regionach Polski odkryto elitarne pochówki należące do przybyszów z Wielkopolski, która stanowiła centrum państwa piastowskiego. Może to wskazywać, że wchodził oni w koligacje z przedstawicielami miejscowych elit. Członków elit państwowych odróżniała od reszty społeczeństwa dieta – bogata w proteiny zwierzęce, w tym zapewne mięso ryb. Być może spożywali też oni dużo piwa wyrabianego z prosa. Społeczności wiejskie składały się z kolei przede wszystkim z miejscowych, choć i tu występowały osoby obcego pochodzenia. Przy czym odsetek imigrantów różnił się w zależności od regionu i typu ośrodka. Szczególnie dużym zróżnicowaniem pochodzenia mieszkańców charakteryzują się ośrodki grodowe, zwłaszcza położone nad dużymi rzekami, jak Wisła, które stanowiły wówczas główne szlaki komunikacyjne, transportowe i handlowe. ■

Ryc. 4
Rozkład proporcji tlenu $\delta^{18}\text{O}$ w stosunku do strontu $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ u osób pochowanych na mazowieckich cmentarzyskach z X–XIII wieku

Ryc. 5
Rozkład proporcji tlenu $\delta^{18}\text{O}$ w stosunku do strontu $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ u osób pochowanych na podlaskich cmentarzyskach z XI–XIII wieku