


MOJE HOBBY

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Galos, Główny Geolog Kraju rozmawia z prof. dr hab. inż. Markiem Nieciem, wybitnym znawcą geologii złóż kopalin mineralnych

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Galos (K.G.): Drogi Profesorze, Marku, znamy się od lat i zawsze nasze rozmowy dotyczyły tematów geologicznych. Niedawno okazało się, że mamy także inne wspólne zainteresowania, a mianowicie historią powszechną, ale szczególnie historią Polski czy szerzej ziem polskich. Jednak nie w ujęciu bohatersko-martyrologicznym, politycznym i faktograficznym, ale raczej w ujęciu gospodarczym i społecznym. Dlatego chętnie bym o tym porozmawiał, szczególnie o licznych wątkach dotyczących geologii i górnictwa. Chodzi zwłaszcza o wątki mało znane. Jest sprawą otwartą i do decyzji Pana Profesora należy, czy ograniczymy się do czasów historycznych, czy też porozmawiamy sobie o tematach dotyczących czasów sprzed słowa pisanego.

Prof. dr hab. inż. Marek Nieć (M.N.): Wypadałoby pewnie ograniczyć się do czasów słowa pisanego, nie sięgając do czasów znacznie wcześniejszych, np. do prehistorycznej eksploatacji krzemienia pasiastego w Krzemionkach Opatowskich. Chociaż to też są ciekawe wątki, bo na przykład, jak mówimy o surowcach w tych czasach, to myślimy głównie o jakichś rudach metali, o złocie, a zapomnia się, że wtedy, nawet jeszcze przed neolitem, takim podstawowym surowcem była choćby zwykła glina ceramiczna. Przecież ceramika była jednym z pierwszych wyrobów wytwarzanych przez człowieka i od starożytności przedmiotem dalekosiężnego handlu.

Moje zainteresowania tą tematyką zaczęły się rzecz jasna od geologii. Jeszcze na studiach, kiedy byłem zaangażowany na stanowisku zastępcy asystenta w Katedrze Geologii Kopalnianej AGH, profesor Roman Krajewski przyniósł mi kiedyś kawałek żużla i mówi do mnie: *panie Marku, pan zobaczy, co to jest, a jak pan zobaczy, to proszę skontaktować się z profesorem Stanisławem Holewińskim*. On był znanym hutnikiem, kierownikiem Katedry Hutnictwa Żelaza AGH. Okazało się, że to był żużel ze starożytnych wykopalisk w rejonie Gór Świętokrzyskich. W moich studenckich czasach z inicjatywy profesora Mieczysława Radwana podjęto szeroko zakrojone badania śladów starożytnego hutnictwa w tym rejonie. Prowadził je ówczesny magister, potem profesor Kazimierz Bielenin. W tym czasie w Kopalni Staszic w Rudkach, na głębokości ok. 14 m od obecnej powierzchni terenu, a ponad 30 m od pierwotnej (wcześniej była tam odkrywka), natrafiono na fragmenty obudowy starych wyrobisk z czasów rzymskich. Prowadziłem wówczas badania w kopalni z myślą o pracy doktorskiej. Możliwość zobaczenia tak starych fragmentów szybu i innych elementów służących prowadzeniu podziemnego wydobycia rud żelaza to była niezwykle atrakcja. Zafascynowało mnie to i dzięki prof. Radwanowi zostałem włączony do prac Zespołu Historii Polskiej Techniki Hutniczej i Odlewniczej Polskiej Akademii



Ryc. 1. Prof. dr hab. inż. Marek Nieć w 2007 r. w Genewie, podczas prac nad tworzeniem Międzynarodowej Klasyfikacji Zasobów (UNFC). Fot. E. Zakrzewska-Dziki

Nauk. Spotkania tego gremium odbywały się zwykle przynajmniej raz w roku i brali w nich udział przedstawiciele różnych dziedzin: archeolodzy, geolodzy i historycy. Prowadzono gorące dyskusje, bo zaczęto odkrywać coraz więcej dowodów, że w Górach Świętokrzyskich był ogromny, starożytny ośrodek hutniczy. Zadawano sobie pytanie – kto go stworzył? Dominował pogląd profesora Józefa Kostrzewskiego, że ziemie polskie od dawna zamieszkiwali Słowianie. Szukano śladów Celtów, jednak ślady ich pobytu w Górach Świętokrzyskich są bardzo słabe. Słuchanie dyskusji o tych odkryciach i ich interpretacji w takim interdyscyplinarnym zespole było wspaniałą przygodą. To się teraz, niestety, już rzadko zdarza.

Kij w mrowisko włożył ówczesny magister, potem profesor Kazimierz Godłowski, wybitny archeolog, stwierdzając, że Słowianie pojawili się na tych terenach dopiero w V–VI w. Zatem kto eksploatował te kopalnie? Nie bardzo wtedy mogło przejść przez usta, że to mogli być Germanie. Była to produkcja żelaza w ogromnej na ówczesne czasy skali. Od razu pojawiło się pytanie: Ale co z tym robiono? Metalurg doktor Jerzy Piaskowski dowodził, że to był tak zwany metal świętokrzyski o małej zawartości fosforu. Z tym nie zgodziłem się ja, przekonując, że małą zawartość fosforu mają nie tylko rudy w rejonie Rudek, ale także inne, na przykład rudy darniowe w Małopolsce. Jedną z moich pierwszych prac była poświęcona bazie surowcowej tego starożytnego hutnictwa żelaza. Pojawiło się pytanie, czy wydobycie koncentrowało się tylko w okolicach Rudek? Ta lokalizacja była najlepiej znana, ale ślady starożytnego hutnictwa były rozprzestrzenione aż poza rzekę Kamienną na północy. Z tego wynikało, że jednak rudy żelaza były też i tam wydobywane z bardzo różnych utworów geologicznych. Były to przeważnie bardzo niewielkie złoża, ale dymarki, w których przetapiano rudę, też

duże nie były, o pojemności do 200 kg. W związku z tym nawet małe skupienia rudy żelaza mogły być wystarczającą bazą do wytopu metalu. Wydaje się jednak, że rejon kopalni w Rudkach był jednym z głównych źródeł surowca. Ocenia się obecnie, że w regionie świętokrzyskim wydobyto ok. 80 tys. t rudy, z której uzyskano 8 tys. t żelaza.

K.G.: Na owe czasy to faktycznie ogromna ilość.

M.N.: Istotnie, ale pamiętajmy, że mówimy o działalności prowadzonej przez dwa–trzy stulecia, głównie w II i III w. n.e.

K.G.: Skoro omawiamy wydobycie rud żelaza, to co można powiedzieć o wpływie tej działalności na lokalną gospodarkę?

M.N.: Teraz przyjmuje się, że okolice Rudek zamieszkiwała ludność kultury przeworskiej, prawdopodobnie byli to Wandalowie. Nazwa ludu jest kontrowersyjna...

K.G.: No ale Wandalowie nie od razu byli wandalami...

M.N.: Tak, tak, potem Goci ich przegonili z tego terenu, potem jeszcze dalej Hunowie i inne plemiona...

K.G.: Aż do Afryki...

M.N.: Tak, ale to już inne zagadnienie. Natomiast dzięki archeologom wiemy, że ludność kultury przeworskiej używała wielu przedmiotów żelaznych, m.in. w rolnictwie. Ciekawym zagadnieniem jest to, czy tamtejsze żelazo było eksportowane do Imperium Rzymskiego. Nie zostało to



Ryc. 2. Profilowanie rdzeni. Złóże siarki Basznia, 2024 r. Fot. E. Sermet

potwierdzone, choć wskazywała na to wspomniana mała zawartość fosforu w stopie. W tej chwili wydaje się najbardziej prawdopodobne, że było to zaplecze surowcowe i przetwórcze plemion germańskich, między innymi w cza-



Ryc. 3. W kopalni dolomitu Budy, 2014 r. Fot. E. Sermet

sie wojen markomańskich w II w. n.e., które są zaliczane do jednych z największych konfliktów zbrojnych epoki antycznej. Germanie faktycznie dawali wtedy porządnego łupnia Rzymianom.

K.G.: Czyli zasięg oddziaływania i promień dostaw wyrobów z żelaza z rejonu świętokrzyskiego mógł być całkiem duży?

M.N.: Nawet bardzo duży, a sama produkcja na ówczesne czasy o znaczeniu globalnym. Można powiedzieć, że działał tu ogromny ośrodek wytopu żelaza produkujący wiele tysięcy elementów uzbrojenia dla oddziałów germańskich. Drugi rozległy rejon produkcji żelaza istniał na Mazowszu, w rejonie Pruszkowa.

Technologię produkcji żelaza opanowano zapewne metodą prób i błędów. Nie wszystkie wytopy się udawały. Próbowano też używać bardzo różnych odmian rud żelaza, a na tym terenie tych typów rud w różnych utworach było naprawdę dużo. Wiele tych prób kończyło się zapewne niepowodzeniem. I nawet obecnie często w tym rejonie można odnaleźć pojedyncze kłocę starożytnego żużla, które mogą być efektem nieudanego wytopu. Zwracałem na to uwagę w mojej ówczesnej publikacji.

Wysuwano różne hipotezy, niekiedy chybione, że przedmiotem eksploatacji był głównie hematyt. Tymczasem wyniki moich badań wskazywały, że jednak mogły dominować rudy limonitowe, zwłaszcza zlimonityzowany syderyt, na co wskazuje obecność maghemitu stwierdzona przeze mnie w znajdujących produktach prażenia rudy.

To starożytne świętokrzyskie górnictwo i hutnictwo żelaza oraz jego prosperity skończyło się gdzieś w IV, może V w. n.e. – po najeździe Hunów. Zaczęły się wtedy wędrówki ludów. Wyemigrowała także ludność zamieszkująca okolice Gór Świętokrzyskich. I pytanie, czy cały przemysł poszedł w zapomnienie czy też nie? Czy wszystko przepadło? Co z wiedzą i opanowaną technologią? Nic nie wiadomo o produkcji żelaza na terenach obecnej Polski w kilku kolejnych wiekach. Dopiero artefakty z wieku X świadczą o tym, że Mieszko I miał drużynę książęcą dobrze uzbrojoną w broń żelazną. Skąd więc pierwsi Piastowie brali tę broń, skąd pochodziły surowce do ich produkcji? Jest wiele niewiadomych. Przypuszcza się, że żelazo było wtedy wytapiane metodami chałupniczymi, głównie z rud darniowych.

K.G.: Doszliśmy tak do wieku X. Żelazo to jedno, ale warto też wspomnieć o kamieniach. Musiały być eksploatowane na dużą skalę, bo przecież do tego momentu słowiańskie grody były budowlami drewniano-ziemnymi, a w pewnym momencie jako budulec zaczyna się pojawiać właśnie kamień, najpierw do budowy siedzib władców i kościołów – w Małopolsce pewnie wcześniej, bo tu były już wpływy morawskie i czeskie, na innych ziemiach polskich nieco później, no ale z pewnością poczynając właśnie od wieku X.

M.N.: Plemiona Polan i pokrewne zasiedlały głównie tereny obecnej Polski środkowej i północnej, gdzie kamieni jest niewiele – może poza głazami narzutowymi. Zatem przypuszcza się, że musiały być importowane, niekiedy z daleka. Co innego Małopolska i Śląsk, gdzie

budownictwo kamienne miało dobrą bazę zasobową. Bardzo dobrze opisał to Profesor Janusz Skoczylas. Patrząc na zachowane z tych czasów budownictwo sakralne, można zauważyć wyraźną różnicę – na południu Polski są budowle z kamienia, a w Polsce środkowej i północnej głównie z cegły, ale to jest już w XII–XIII w.

K.G.: No tak, ale to już budowle gotyckie, nie romańskie.

M.N.: Tak, w ten sposób wchodzimy w szerokie zagadnienie produkcji czy to cegieł, czy innych wyrobów ceramicznych, także stołowych. Pod tym względem ziemie polskie przez wieki cechowały się dużym rozproszeniem produkcji i często efemerycznym, krótkotrwałym funkcjonowaniem poszczególnych ośrodków takiej wytwórczości, najczęściej korzystających z bardzo niewielkich złóż.

Wracając do czasów Mieszka I albo szerzej, pierwszych Piastów, czy byli to władcy zamożni? Opisano to w kronikach. Jednym z podstawowych źródeł owego bogactwa mogły być surowce. Kiedy przyjrzymy się, o jakie tereny w tamtych wiekach toczyły się boje pomiędzy Polakami, Czechami i Niemcami, widzimy przede wszystkim bogate w złoża kopalin Łużyce i Dolny Śląsk.

K.G.: Coś było na rzeczy.

M.N.: Jest wielce prawdopodobne, że Piastowie już w X i XI w. prowadzili zażarte boje o Śląsk, ponieważ tam były złoża złota. Jest to prawdopodobne, ale nie jest pewne, bo pierwsze zapiski historyczne o górnictwie złota na Śląsku pochodzą z drugiej połowy XII w., a właściwy jego rozwój przypada na wiek XIII. Śladów najstarszego górnictwa złota nie ma, albowiem późniejsza eksploatacja je zatarła, ale nie ulega wątpliwości, że górnictwo już wtedy było jednym z najważniejszych źródeł zasilania skarbców.

K.G.: Udokumentowane historycznie informacje o takiej działalności rozpoczynają się na początku XIII w., gdy Piastowie śląscy (poczynając od Henryka Brodatego) w celu rozwoju górnictwa zaczęli sprowadzać górników z ziem niemieckich czy Walonii. Całe bogactwo ziem Henryka Brodatego wynikało z rozbudowy miast i fundowania ich na prawie magdeburskim, a także rozkwitu kultury mieszczańskiej i kupiectwa, ale drugim elementem było zapewne wydobycie złota.

M.N.: Tak, to prawda, za Henryka Brodatego założono na Śląsku dwa ważne miasta na prawie magdeburskim – Złotoryję i Lwówek Śląski, które stanowiły bazę do poszukiwań złota w Sudetach, ale eksploatację złóż z pewnością zaczęto wcześniej. Gall Anonim pisał w swoich kronikach, że państwa słowiańskie opływały w bogactwo, zwłaszcza w złoto. Mowa o ogromnych darach Bolesława Chrobrego dla Ottona III na zjeździe gnieźnieńskim w 1000 r. i o znacznych skarbach zrabowanych przez czeskiego Brzetysława podczas najazdu na Polskę w 1038 r. Zapiski Galla należy oczywiście traktować nieco ostrożnie, bo być może chodziło mu o dodanie splendoru dynastii Piastów, ale jakieś ziarno prawdy z pewnością w nich jest.

Także srebro było cenne. Przy czym początkowo głównymi dostawcami srebra byli handlarze arabscy

i żydowscy, którzy srebrnymi monetami płacili za niewolników. Tym niemniej biskup Thietmar z Merseburga w swojej kronice wspomina, że w 964 r. srebro znaleziono *po raz pierwszy w naszym kraju* (zapewne w Saksonii).

K.G.: Pamiętajmy jednak, że aby wykupić ciało św. Wojciecha, król Bolesław Chrobry musiał zapłacić właśnie srebrem.

M.N.: Oczywiście, złoto było wówczas istotnym źródłem bogactwa państwa, ale nie bez znaczenia było właśnie srebro. Jego pozyskiwanie w rejonie Olkusza, począwszy od XII w., to sprawa ciekawa z tego powodu, że my współcześnie koncentrujemy się na pierwotnych, siarczkowych rudach cynku i ołowiu (w tym galenie) ubogich w srebro, ale blisko powierzchni były głównie rudy utlenione i kto wie, czy nie było w nich wydzielenie srebra rodzimego, co teoretycznie jest możliwe. Jest to zagadnienie bardzo słabo poznane, a zbadać go lepiej nie można, bo tych złóż po prostu już nie ma, zostały wybrane. Jeśli jednak źródłem srebra była galena, to pozyskiwanie z niej czystego metalu wymagało wysokiej specjalizacji. Najpewniej była to zasługa specjalistów sprowadzonych z zachodniej Europy. Niestety, nie zachowały się opisy ówczesnej metody pozyskiwania srebra, nie wiemy, jak ta wiedza technologiczna została zdobyta. Możemy się jedynie domyślać. Wiedza ta mogła być też pozyskana metodą prób i błędów, w trakcie obróbki termicznej galeny lub rud galmanowych, ale o takim *know how* zwykle się nie pisze.

Podobnie z siarką. Jej złoża zaczęto u nas eksploatować nie później niż w 1415 r., zapewne przed bitwą pod Grunwaldem. Siarka jest potrzebna do produkcji prochu i wyposażenia artylerii. Czy mamy historyczne zapiski o wydobyciu siarki w tym celu? Oczywiście, nie. Uważano zapewne, że wiedza o tym jest tak powszechna i oczywista, że się o niej nie pisało. Być może wynikało to też z potrzeb obronności, a obronność zawsze jest objęta tajemnicą.

Źródła siarki nie były powszechne w Europie. Przez stulecia pozyskiwano ją z Sycylii, ale też i ze Swoszowic koło Krakowa. W innych krajach europejskich dużych wystąpień siarki rodzimej nie było i siarkę pozyskiwano ze znacznie powszechniej występującego pirytu, poprzez redukcję węglem drzewnym.

K.G.: Piryt jako źródło siarki jest obecnie surowcem niemal zapomnianym.

M.N.: Tak, ale w XIX w. był głównym źródłem siarki w Europie i poza nią. Później używano go także do produkcji kwasu siarkowego. Zresztą przyczyniło się to do upadku sycylijskiego górnictwa siarki i do likwidacji kopalń siarki w Swoszowicach pod koniec XIX w.

Swoszowickie złoża siarki było szeroko znane i w starych podręcznikach geologii jest często wymieniane. Poza tym zapewne było jedną z przyczyn tego, że po I rozbiórce Swoszowice znalazły się pod władaniem Austrii, a złoża stało się głównym źródłem siarki dla cesarstwa. Także



Ryc. 4. Na wychodniach dolomitów pirytonośnych w kopalni Piskrzyń, Góry Świętokrzyskie, 2009 r. Fot. K. Matl

kopalnie soli były łakomym kąskiem dla zaborcy – Wieliczka, Bochnia i Swoszowice to swego rodzaju perły w koronie. Po drugiej stronie Wisły mniej znana kopalnia siarki *Czarkowy* stała się podobnym kąskiem dla Rosjan.

K.G.: Doszliśmy do Wieliczki i Bochni, tego polskiego skarbu, jakim przez stulecia była sól. Jej historia nie tylko w wymiarze górnictwem, ale i gospodarczym jest dużo lepiej znana...

M.N.: Górnictwo solne miało ogromny wpływ na funkcjonowanie gospodarki za ostatnich Piastów i pierwszych Jagiellonów. Zyski z wydobycia soli stanowiły w XIV, XV i XVI w. znaczną część królewskiego budżetu. Stała się ona bardzo atrakcyjnym towarem eksportowym. Kraków wiele na tym zyskał, został wówczas pokaznie rozbudowany. W mieście tym handlowano nie tylko solą, ale i metalami – przecież po to była wielka waga na Rynku Głównym.

Drugim ważnym źródłem dochodów królewskich były złoża srebronośnych rud ołowiu (cynk nie miał wtedy jeszcze znaczenia gospodarczego). Jednak ich wydobycie, głównie w rejonie Olkusza, przysparzało sporo kłopotów, nie tylko technicznych. Komisja powołana w 1564 r. do przeprowadzenia lustracji dóbr koronnych natrafiła na opór ludzi zamieszkujących okolice Olkusza, którzy bronili dostępu do tutejszych kopalń, chcąc zachować prawo do szukania i wydobywania rud ołowiu. Pod koniec XVI w. górnictwo to zaczęło podupadać ze względu na coraz trudniejsze warunki górnicze, głównie związane z obecnością wody. Poza tym krajową gospodarkę nastawiono na rolnictwo i eksport płodów rolnych. Gwałtowny rozwój rolnictwa położył się cieniem na stosunkach społecznych i miał

wpływ na politykę kraju oraz na dalsze losy Rzeczypospolitej.

K.G.: Jeszcze jeden wątek dotyczący górnictwa w pierwszych wiekach historii ziem polskich wydaje mi się interesujący, a mianowicie górnictwa rud miedzi na Dolnym Śląsku i w Górach Świętokrzyskich. Jaka to była historia?

M.N.: Na Śląsku rudy miedzi wydobywano już w późnym neolicie i na początku epoki brązu. Jest tam dużo udokumentowanych stanowisk produkcji, potwierdzających taką działalność. Cynę potrzebną do wytopu brązu dostarczano z Rudaw, czyli pasma górskiego na granicy Czech i Niemiec. Ci pierwsi nazywają je Krušné Hory, a drudzy Erzgebirge. Wydobywano ją tam prawdopodobnie przez tysiąclecia. Późniejsze próby eksploatacji rud miedzi na tych ziemiach były bardzo efemeryczne. Zdarzały się okresy intensywnej eksploatacji, po których następowały przerwy, nieraz wywołane pojawiającymi się przeszkodami eksploatacyjnymi, gdy produkcja stawała się nieopłacalna.

W XVIII w. największe znaczenie zyskała Miedziana Góra koło Kielc. Trafiano tam na niewielkie, choć bogate, złoża gniazdowe i złoża strefy wietrzeniowej z mineralizacją tlenkową, które eksploatowano szybko i w całości. Zwykle były urabiane ręcznie, z separacją bogatej rudy już w wyrobisku. Z tamtejszej miedzi bito nawet monety. To był krótki okres prosperity, bo generalnie były tam złoża mikroskopijne w porównaniu z obecnie eksploatowanymi. Do historii już nie górnictwa, a w zasadzie hutnictwa trafiła Miedzianka Świętokrzyska, gdzie podjęto pierwsze próby elektrolizy miedzi. To była nowatorska metoda, ale niestety zaplecze złożowe było zbyt małe, żeby to rozwinąć.

K.G.: Czyli górnictwo miedziowe w Polsce nie było procesem stałym na przestrzeni wieków ani na dużą skalę, ale wydobycie srebra w Olkuszu i na Górnym Śląsku albo soli w Wieliczce i Bochni to już była działalność wielkoskalowa.

M.N.: Cały Górny Śląsk, od Bytomia aż po Olkusz czy od Tarnowskich Gór aż po Olkusz, był ogromnym obszarem eksploatacji rud cynku i ołowiu pod koniec XIX w. i w pierwszej połowie XX w., jednym z największych na świecie.

K.G.: Generalnie okres pozyskiwania rud ołowiu na tym terenie, potem i cynku, obejmował niemal dziewięć wieków działań na różną skalę, zakończonych w 2020 r. Pytanie czy na zawsze?

Panie Profesorze, moglibyśmy mówić o wielu innych, bliższych naszym czasom aspektach górnictwa, w szczególności o historii górnictwa węgla kamiennego na Górnym Śląsku i jego wpływie na historię tego regionu i nie tylko, ale myślę, że jest to wiedza powszechnie znana. Mniej znany jest za to wątek rud żelaza koniecznych do rozwoju hutnictwa. Rudy żelaza miały ogromne znaczenie gospodarcze dla tego regionu w XVIII i XIX w. Powstanie na Śląsku kompleksu górnico-hutniczego wymagało –

oprócz węgla jako składnika energetycznego oraz surowca do produkcji koksu – oczywiście obecności złóż rud żelaza.

M.N.: Początkowo głównym zapleczem górnośląskiego hutnictwa były rudy żelaza eksploatowane na dużą skalę na wychodniach złóż cynkowo-ołowiowych. Były to rudy limonitowe. Wydobyto stamtąd około 40 mln ton rudy. Później ta działalność górnicza przeniosła się w rejon Częstochowy, gdzie prowadzono ją aż do lat 80. XX w. Ważnym źródłem rud żelaza – ubogich, bo ubogich, ale własnych – było też obrzeżenie Gór Świętokrzyskich. Przecież tam funkcjonowało hutnictwo staropolskie, ważne zwłaszcza w XIX w. Całe krajowe hutnictwo żelaza do momentu wybuchu II wojny światowej wykorzystywało wyłącznie złoża krajowe. Potem zaczęło się to zmieniać, bo kopalnie rud żelaza pojawiały się jak efemerydy. Niewielkie złoża sprawiały, że ich zasoby szybko ulegały wyczerpaniu albo, tak jak w przypadku Zagłębia Łęczyskiego, złoża te miały bardzo ubogie rudy, cienkie pokłady i bardzo trudne warunki eksploatacji. Dopiero w latach 70. XX w. przeszliśmy prawie w całości na użytkowanie importowanych rud żelaza, głównie z Krzywego Rogu na Ukrainie i Szwecji.

K.G.: No i doszliśmy do czasów współczesnych, więc pora na podsumowanie, na jakąś klamrę zamykającą.

M.N.: Bardzo interesujące wydają mi się rozważania na temat historycznego znaczenia działalności górnictwa. Zwykle mówi się co najwyżej o znaczeniu surowców, a nie skąd pochodzą. Jak działalność górnicza wpływała na rozwój naszego państwa, zwłaszcza w pierwszych wiekach jego funkcjonowania. Przekonujemy się, że ta dziedzina jest doskonałym polem do współpracy geologów z historykami i archeologami. Wciąż wiele tu można wspólnie zdziałać. A jak to jest ważne, pokazuje przykład dotyczący wspomnianego na początku starożytnego hutnictwa żelaza w rejonie świętokrzyskim. Wśród archeologów, ale i metalurgów panowało przekonanie, że eksploatowano tam przede wszystkim tzw. śmietaną hematytową, bogatą rudę hematytową. Jednak w strefie tych starożytnych wyrobisk z czasów rzymskich hematytu ubogiego w mangan prawie nie było. Świadczy o tym także skład żużla z tych starożytnych pieców. Z kolei stosunkowo wysoka zawartość w nim manganu i nieraz wyższa glinu niż SiO_2 świadczy o tym, że była to głównie ruda limonitowo-syderytowa pochodząca z rejonu Rudek, gdzie w czapie wietrzeniowej złoża występują glinki boksytowe.

K.G.: Czyli jednak udało spiąć naszą rozmowę w klamrę. Zaczął Pan Profesor od swoich ulubionych Rudek, obiektu starożytnego górnictwa fascynującego pod każdym względem, i na nich Pan zakończył. Bardzo serdecznie dziękuję Panu Profesorowi za rozmowę.

*Marek Nieć, Krzysztof Galos
Opracował Artur Baranowski*