

Po co nam miedź



Miedź jest składnikiem wielu stopów. Najbardziej znane z nich to:

- **Brąz** - jest stopem miedzi z cyną (czasem także z aluminium, krzemem, manganem itd.). Jest odporny na wysoką temperaturę i korozję. Współcześnie używa się go do wyrobu części maszyn (np. łożysk), aparatury chemicznej, monet. Szeroko stosowany jest w odlewnictwie artystycznym (powstają z niego pomniki). Ograniczeniem jest wysoka cena tego surowca.
- **Mosiądz** - jest to stop miedzi z cynkiem, metal znacznie twardszy od obydwu składających się nań metali z osobna. Może mieć barwę od białej, przez żółtą, aż do czerwonej. Łatwo się go odlewa. Wykorzystywany jest do wyrobu części w przemyśle maszynowym, samochodowym i elektrotechnicznym, do produkcji armatury, klamek i ozdoby okuć. Ale też ma zastosowanie w miejscach, gdzie potrzeba dużej odporności na korozję - np. produkuje się z niego śruby okrętowe. Mosiądz czerwony, zawierający powyżej 80 proc. miedzi, nazywany tombakiem jest stosowany jako imitacja złota w wyrobach artystycznych i jubilerskich, a także do wyrobu instrumentów muzycznych.
- **Miedzionikiel** - to zgodnie z nazwą stop miedzi i niklu zawierający również dodatki innych pierwiastków (krzem, żelazo, glin, mangan). Jest wytrzymały mechanicznie, odporny na korozję. Jest wykorzystywany w elektrotechnice i do produkcji monet.
- **Spisz** - to stop miedzi z cyną, cynkiem oraz ołowiem. Jest odporny na korozję i ścieranie. W dawnych czasach wykorzystywany był do odlewania dzwonów, a później także armat. Obecnie stosuje się go przede wszystkim w rzeźbie (pomniki) oraz do wyrobu przedmiotów artystycznych.

Miedź (Cu) jest ceglastoczerwonym metalem. Bardzo dobrze przewodzi ciepło i prąd elektryczny i jest bardzo odporna na działanie substancji chemicznych. Nie koroduje, ale reagując z zawartym w powietrzu dwutlenkiem węgla pokrywa się charakterystyczną zieloną patyną zwaną grynspanem szlachetnym. Jest plastyczna i ciągliwa, co umożliwia formowanie jej w dowolne kształty. Można ją obrabiać

na zimno i na ciepło. Miedź jest jednym z trzech najbardziej użytecznych metali na świecie, po żelazie i aluminium. Miedź jest wykorzystywana w stopach cynku i cyny, z którymi tworzy odpowiadające mosiądz i brąz. Stopy te są trwalsze od czystej miedzi, a przy tym zachowują jej najbardziej pożądane właściwości.

Ze względu na znakomite przewodzenie elektryczne i ciepłe miedź jest masowo wykorzystywana do produkcji przewodów elek-

trycznych, elektromagnesów oraz w elektronice. Miedź zawierają układy scalone i obwody drukowane, ale też radiatory i inne wymienniki ciepła. Jest używana także do budowy lamp elektronowych, monitorów CRT i magnetronów.

Znajduje zastosowanie w sektorze elektrycznym i energetycznym, przy produkcji kabli, konstrukcji elementów elektrowni wiatrowych, transformatorów i generatorów elektrycznych. W telekomunikacji znajduje zastosowanie jako materiał na przewody i złącza. Ma zastosowanie w przemyśle motoryzacyjnym (silnik samochodu hybrydowego zawiera około 50 kg miedzi!).

Metal ten pełni ważną rolę w budownictwie. Przy jego zastosowaniu buduje się rurociągi, elementy oświetleniowe, klimatyzatory, od wieków służył też jako materiał na po-

krycia dachowe, zwłaszcza kościołów i pałaców. Dziś wykonuje się z niego chętnie elementy elewacji budynków reprezentacyjnych i użytku publicznego, a także w prywatnych inwestycjach.

Miedź ma zastosowanie w aranżacji wnętrz. Ze względu na trwałość, odporność na korozję i niepowtarzalną barwę miedziane elementy mogą być ozdobą samą w sobie, ale jej właściwości bakteriobójcze sprawiają, że bywa wykorzystywana do produkcji klamek czy blatów i stołów kuchennych. Stosowanie powierzchni pokrywanych miedzią w szpitalnych oddziałach ratunkowych w ogromnym stopniu redukuje ilość znajdujących się tam zarazków. Stopy miedzi stosuje się do wyrobu kosztownej armatury. Stosowana też bywa jako barwnik szkła.

Miedź od dawna jest używana do pokrycia statków

chroniąc przed porastaniem ich przez skorupiaki i omulki. Pierwotnie używano w tym celu czystej miedzi, lecz obecnie wyparł ją metal Muntza, będący formą mosiądzu o składzie 60 proc. miedzi i 40 proc. cynku. Podobne zastosowanie znalazła miedź w hodowli ryb i innych zwierząt morskich w wydzielonych zbiornikach wodnych. Buduje się z niej konstrukcje sieci i grodzi, oraz inne elementy narażone na obrastanie.

Miedź znajduje też zastosowanie w rzemiośle jubilerskim. Jest dodawana do srebra i złota, poprawiając znacznie własności mechaniczne tych metali. Jej stop z cynkiem ma jasnożółtą barwę i czasem imituje złoto. To tombak.

Z miedzi w końcu bite są monety. Nasze grosze bite są z mosiądzu manganowego, który zawiera 59 proc. miedzi, 40 proc. cynku i 1 proc. manganu.

Warto wiedzieć

Miedź jest metalem, który nie traci właściwości podczas wielokrotnego przetwarzania. Szacuje się, że ok. 80 proc. wydobytego kiedykolwiek na świecie surowca jest nadal w użyciu. Prawdopodobnie ponad 40 proc. tego metalu w Europie pochodzi z recyklingu - odzyskiwanie miedzi ze zużytych urządzeń jest opłacalne (w zwykłym komputerze może być nawet kilogram miedzi) i tańsze od wydobycia i przetworzenia rud miedzi z nowych źródeł. Obecnie miedź jest trzecim najczęściej odzyskiwanym metalem - po żelazie i aluminium.

Oczami dzieci – od dinozaurów

Skąd wzięła się miedź? Jak się ją pozyskuje? Do czego służy? Jak będziemy ją zdobywać w przyszłości? Nad tym debatowała w siedzibie zarządu KGHM Polska Miedź grupka dzieci z lubińskich podstawówek. Na ich dociekliwe pytania odpowiadał Wojciech Kaczmarek, główny inżynier geolog firmy.

Okazało się, że chociaż najstarsze dzieci biorące udział w spotkaniu chodzą dopiero do trzeciej klasy, nie brakowało im ani wiedzy, ani wyobraźni.

- Historia tego, co dzisiaj wydobywamy w kopalniach, co jest głęboko pod ziemią, pod Lubinem, pod Głogowem, zaczyna się prawie 260 mln lat temu - zagał Wojciech Kaczmarek. Od razu został zaskoczony pytaniem: - Czy żyły wtedy dinozaury?

- Te wielkie jeszcze nie. W tym okresie żyły dinozaury wielkości kota. Skąd to wiemy? Znajdowane są odciski stóp dinozaurów z tego okresu. I one są mniej więcej takie jak stopy kota - wyjaśnił dzieciom. Później przeszedł już do konkretów.

- Kontynenty powoli, ale stale się przesuwają. Miejsce, w którym znajdujemy się dzisiaj, wiele milionów lat temu było mniej więcej tam, gdzie dziś jest Morze Śródziemne, Afryka Północna. Panował tam więc bardzo ciepły klimat. Było bardzo, bardzo gorąco. I bardzo, bardzo sucho. W tym właśnie piasku powstały później minerały miedzi - mówił. I pokazał zdjęcie pustyni piaszczystej. - Tak wyglądało wtedy to miejsce, w którym my teraz jesteśmy. W pewnym momencie jednak tę pustynię zalało morze. Jego temperatura wynosiła 30-35 st. C. Było bardzo ciepłe, a przy tym bardzo słone. To sprzyjające warunki do powstawania złóż miedzi.

Ekspert tłumaczył dzieciom, ile miedzi jest pod Lubinem, pokazując przekrój geologiczny.

- To coś jak przekrojony kawałek tortu. Tym, co nas interesuje, jest cienka kreska w tym przekroju, która w rzeczywistości ma od pół metra do niekiedy kilkunastu metrów grubości, a znajduje się na głębokości 1200 metrów pod powierzchnią.

I przyszedł moment, który dał dzieciom najwięcej



frajdy. Dlaczego? Bo wreszcie mogły się pobrudzić!

- W kopalni skały są wydobywane i trafiają do wielkiego młyna, w którym z tych bardzo twardych skał powstaje drobnutki proszek, a z niego czarny koncentrat rudy miedzi - mówił geolog z KGHM. I dał dzieciom woreczki z proszkiem i słoik z koncentratem. Chłopcy szybko odkryli, że jeśli lekko klasnąć dwiema rękami w woreczek z proszkiem, to „robi się dymek”. Po chwili proszek był już na wszystkich stołach.

- Czarny proszek wrzuca się do pieca, w którym temperatura wynosi ponad 1000 stopni. I tam, w hucie powstaje już czysta miedź - zakończył Wojciech Kaczmarek. Ale zaraz zapytał: - Po co wydobywa się miedź?

Na odpowiedzi nie trzeba było długo czekać.

- Na rury - mówi Filip.

- Na kable - odpowiada Damian.

- Na bransoletki - wpada na pomysł Oliwia.

- Z miedzi można też zrobić pieniądze - dodaje Krzys.

- Już kilka tysięcy lat temu odkryto, że miedź jest fajnym metalem, bo daje się z niego robić narzędzia. Dziś najwięcej

miedzi używa się do produkcji kabli wykorzystywanych do wszelkiego rodzaju sprzętu elektronicznego. Telewizory, radia, telefony - we wszystkich tego typu urządzeniach na pewno są kable miedziane, i w dużych ilościach - mówił Wojciech Kaczmarek. - Słusznie zauważyliście, że w budownictwie wykorzystuje się rury miedziane. Ale w niektórych starszych budynkach, zwłaszcza na kościołach, są zielonkawe dachy. Zielonkawe, bo one też są zrobione z miedzi. Miedź nie rdzewieje, tylko pokrywa się zielonym osadem, który nazywa się patyną - tłumaczył ekspert.

Na tym oczywiście nie koniec.

- W samochodzie jest od 100-200 kg miedzi. W ciężarówkach może jej być nawet ponad 1000 kg. Dużo miedzi jest wykorzystywane również w samolotach, właściwie we wszystkich środkach transportu. Miedź jest również w wyrobach powszechnego użytku. Są np. miedziane klamki... - opowiadał.

- Ja mam! - krzyknęła na to jedna z dziewczynek.

- Coraz częściej miedź jest też w szpitalach, bo okazało się, że pomaga

zwalczać bakterie. Dlatego wykonuje się z niej np. stoliki, wózki, części łóżek - zakończył ekspert.

Skoro zastosowania są tak szerokie, to natychmiast pojawiło się pytanie, czy metalu wystarczy nam na zawsze?

Pierwsza odpowiedź dzieci: - Tak! Tak!

Ale po chwili zastanowienia: - Nie...

- W takim razie, skąd będziemy ją brali?

- Z kopalni.

- A gdy się skończy?

- To z innego kraju. A jak tam się skończy, to z jeszcze innego.

- Albo będziemy ją produkować - wymyślił jeden z chłopców

- Chemia mówi, że to jest możliwe - zgodził się Wojciech Kaczmarek, ale, jak dodał, jest prostszy sposób na pozyskiwanie miedzi: z urządzeń, które zakończyły już swój żywot. - Prawie połowa miedzi, którą się sprzedaje, pochodzi właśnie z recyklingu - wskazał.

- Jeśli będziemy odzyskiwać miedź z każdego zużytego samochodu, to nigdy się nie skończy - zauważyła Michalina.

Pozostała jeszcze odpowiedź na pytanie, czy gdzieś na Ziemi miedź powstaje w tej chwili?



ow do kosmosu



– Są takie miejsca. Na przykład na dnie oceanów powstają tzw. konkretje, w których zawarta jest miedź. Na razie jej stamtąd nie uzyskujemy, bo nie potrafimy tego jeszcze robić w taki sposób, żeby to było opłacalne – powiedział zdziwionym dzieciom Wojciech Kaczmarek.

Potem stanęło przed dziećmi poważne zadanie: narysowanie, jak wyobrażają sobie przyszłość miedzi i jej pozyskiwania. Jak się okazało, do wyobraźni dzieci najbardziej przemawia poszukiwanie cennego metalu w kosmosie.

Prezes KGHM Marcin Chłudziński, który zawiał do dzieci na koniec spotkania, był zadowolony i z nowego zasobu wiadomości, jakim mogły pochwalić się dzieci, i z ich rysunków. Drobinki piaskowca na stołach w sali zarządu zdawały się mu nie przeszkadzać...

Jan Dajek
Zdjęcia Tomasz Forta

Sprawdź sam!

Miedź może być wdzięcznym materiałem do szkolnych i domowych eksperymentów chemicznych. Oto, dla zachęty, dwie domowe propozycje – bezpieczne, ale zawsze warto, by były wykonywane w towarzystwie dorosłych. Potrzebne materiały łatwo można kupić w specjalistycznych sklepach, są obecne też w zabawkowych zestawach „małego chemika”.

■ Zielony ogień

Końcówkę łyżeczki do spalań (może być szpikulec do grilla) owijamy bardzo cienką siatką miedzianą (albo bardzo cienkim drucikiem). Wsuwamy ją w płomień palnika gazowego. Płomień przybierze wyraźne zielone zabarwienie, charakterystyczne dla związków miedzi. Powstały na siatce rudoczerwony nalot to tlenek miedzi.

■ Czarodziejski rysunek

Potrzebne będą siarczan miedzi i amoniak, kartka papieru, cienki pędzelek, szeroki stoik z zakrętką i małe naczynko. Zaczynamy od sporządzenia roztworu siarczanu miedzi. Na skrawku kartki robimy pędzelkiem prosty rysunek. Do małego naczynka wlewamy kilka kropel amoniaku i wstawiamy do słoja. Mokry rysunek wkładamy do słoika i przykrywamy wieczkiem. Po chwili prawie niewidoczny do tej pory wzór wyraźnie stanie się błękitny, a wkrótce intensywnie niebieski. To dlatego, że pod wpływem amoniaku kationy miedzi tworzą galaretowaty niebieski osad hydroksosoli (produktu niepełnej reakcji kwasu i zasady).



Cała epoka oparta na miedzi

Umiejętność wytopienia rodzimych metali, a zwłaszcza miedzi, stanęła u progu jednej z licznych rewolucji, jaką przeszła ludzkość w swej długiej historii. Jej stop z 10-proc. dodatkiem cyny – brąz – dał nazwę całej epoce w dziejach cywilizacji. Nastąpiła ona po epoce kamienia, a zastąpiła ją po bez mała 3 tys. lat epoka żelaza. Epoka brązu zaczęła się ok. roku 3500, a zakończyła się ok. r. 700. Wszystko przed naszą erą, rzecz jasna.

Uczeni nie są w stanie określić, kiedy i gdzie wynaleziono brąz i przypuszczają, że stało się to w kilku miejscach jednocześnie. Przy czym to „jednocześnie” liczone jest w setkach, jeśli nie tysiącach lat. Najstarsze znaleziska z miedzi pochodzą z Azji Mniejszej (dzisiejsza Turcja: Cayonu i Catal Huyuk) i Iranu (Ali Koc) i mają ponad 9 tys. lat. Są to ozdoby upiękzone cząstkami miedzi. W tym czasie materiał ten był znajdowany i wydobywany z naturalnych złóż czystej miedzi.

Wiadomo, że już w piątym tysiącleciu przed naszą erą zaczęto wytopiać miedź z rud i produkować z niej pierwsze narzędzia, broń i ozdoby. W tym czasie jednak miały one znaczenie marginalne, w powszechnym użyciu były jednak narzędzia wyrabiane z kamienia, krzemienia, rogów i kości. Wiemy o tym dzięki archeologom. To oni znaleźli miedziany topór w okolicach Hajdúdorog na Węgrzech. W Egipcie odkryli cały warsztat z kominem i rurami napowietrzającymi oraz ozdobne figurki miedziane, a systemy odwadniająco wykonane z kutej blachy miedzianej znajdowano w świątyniach. Już w trzecim tysiącleciu p.n.e. Egipcjanie organizowali państwowe kopalnie miedzi na półwyspie Synaj i opanowali technikę lutowania blach miedzianych. W Polsce ślady rodzimego odlewnictwa i kucia miedzi odkryto w Złotej

k. Sandomierza. Ten okres przejściowy uczeni nazywają Chalkolitem od greckich słów chalkós – miedź i lithos – kamień (albo też eneolitem lub po prostu – epoką miedzi).

Nowe przyszło, gdy – być może przez przypadek – do czystej miedzi dodano cynę. Powstały w ten sposób metal nazwano brązem. Najwcześniej produkowano go prawdopodobnie na południowym Kaukazie i wokół Morza Egejskiego oraz w Egipcie i na terenie dzisiejszego Iraku (Dżemdet Nasr). Około roku 2200 p.n.e. ludzie zaczęli odlewać brąz na terenach dzisiejszych wschodnich Niemiec i zachodniej Polski. Do późnej epoki brązu należała tzw. kultura łyżeczkowa, z tego okresu najbardziej znane jest u nas stanowisko archeologiczne w Biskupinie. Potrzebną do produkcji brązu miedź i cynę uzyskiwano w kopalniach odkrywkowych. Czasem zamiast cyny stosowano ołów lub antymon.

Z brązu produkowano narzędzia do obróbki drewna (siekiery, dłuta, młoty), narzędzia rolnicze (motyki, sierpy, noże), guziki i wszelkie ozdoby, ale też broń (miecze, topory, groty włóczni, pancerze). Udoskonalenie tych narzędzi wpłynęło na rozwój upraw,

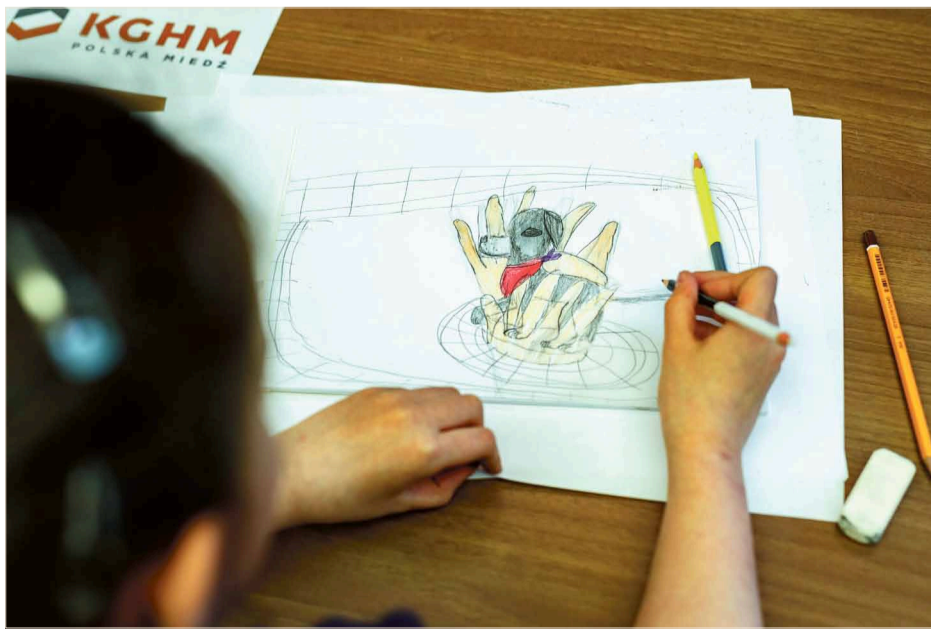
budownictwa, a też sprzyjało łupieżczym wypadkom na sąsiadów, którzy zaczęli produkować na tyle dużo, że było im co zabierać... Kto dziś pamięta, że podczas najsłynniejszej wojny czasów przedhistorycznych Achaje i Trojanie okładali się brązowymi mieczami? A opisu brązowej tarczy Achillesa do dziś uczą się dzieci w szkołach. Jednakże nawet utwardzony cyną metal nadal był materiałem miękkim i nietrwałym, a broń miała skłonność do wyginania się. Prawdziwe podboje przyniosła więc dopiero epoka żelaza... Epoka brązu sprzyjała też pokojowym kontaktom między odległymi światami. W tym czasie wynaleziono koło do wozu i statek na wiosła, więc ludzie zaczęli podróżować, by wymieniać towary. Kto wie, może właśnie w epoce brązu rozpoczął się proces globalizacji?

Miedź przez całe wieki pozostawała najważniejszym metalem, nawet po rozwinięciu się metod przetwarzania żelaza. Rzymianie używali sztab miedzi jako środka płatniczego na długo przed wprowadzeniem monet. Stosowali ostemplowane sztaby, z państwową gwarancją czystości metalu i wagi. Z czasem zaczęto bicia monet, a do dziś „miedzaki” są podstawą wielu systemów monetarnych.



Warto wiedzieć

- Łacińska nazwa miedzi to cuprum, stąd symbol Cu. Nazwa ta pochodzi od Cypru, gdzie w starożytności, ok. 1500 r. p.n.e., odkryto ten metal i wydobywano go na wielką skalę. Początkowo nazywano go metalem cypryjskim (łac. cyprum aes), a następnie cuprum. Pamiątki po tym pozostały w wielu językach – po angielsku to copper, po niemiecku Kupfer, a po francusku cuivre.
- Nazwa brąz wywodzi się od łacińskiego słowa aes brundisium, tzn. kruszec z Brundisium, ponieważ to właśnie to miasto położone na obszarze włoskiego buta (współcześnie Brindisi) wyspecjalizowało się w produkcji tego stopu w starożytności. Po angielsku, niemiecku i francusku to bronze (choć po niemiecku pisany wielką literą).



Jesteśmy wśród najlepszych

W ciągu ostatnich 50 lat w Polsce wyprodukowano 18 mln ton miedzi. Obecne wydobycie kształtuje się na poziomie ok. 0,5 mln ton rocznie

Na całym globie udało się rozpoznać ponad tysiąc złóż rud miedzi, z których eksploatowanych jest około 400. Miedź stanowi 16 proc. ogólnej wartości wszystkich metali wydobywanych na świecie. Do krajów posiadających największe zasoby miedzi należą: Chile, Australia, Peru, Meksyk oraz Polska. Głównym ośrodkiem przemysłu miedziowego w Polsce jest Legnicko-Głogowski Okręg Miedziowy. Wydobyciem miedzi w naszym kraju zajmuje się KGHM Polska Miedź S.A. (wcześniej: Kombinat Górniczo-Hutniczy Miedzi). To spółka strategiczna, jedna z największych polskich spółek skarbu państwa, jeden z czołowych producentów miedzi (szóste miejsce) i srebra (drugie) na świecie.

Czysta miedź w postaci rodzimej w naturze występuje bardzo rzadko - zawiera ją tylko ok. 1 proc. wszystkich pokładów. Zazwyczaj uzyskuje się ją z kruszców, których w przyrodzie naliczono ponad 160. Około 90 proc. z nich to rudy siarczkowe, a około 9 proc. - tlenki metali.

Pokłady rud miedzi w Polsce określa się jako polimetaliczne - oprócz miedzi są

bogate w srebro, a w znaczących ilościach towarzyszą im ołów, cynk, kobalt, molibden, nikiel, selen, ren, złoto oraz platyna.

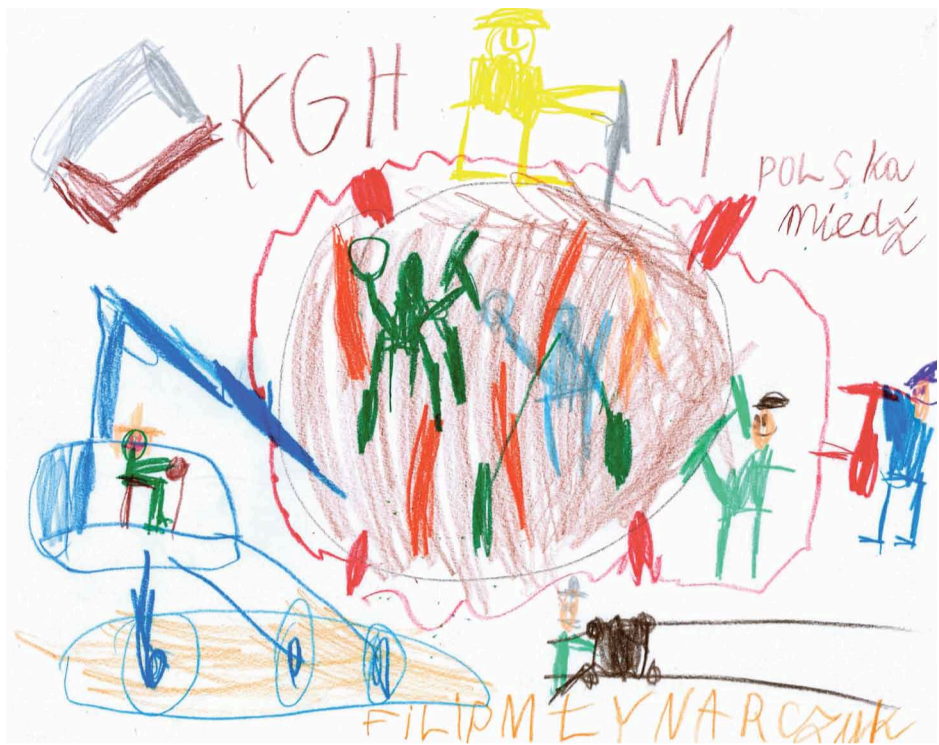
Początek przemysłowej eksploatacji złóż miedzi w Polsce miał miejsce w Górach Świętokrzyskich i Karpatach. Tam koncentrowały się dawne ośrodki górnicze i hutnicze. Pod koniec XIX wieku na dużą skalę zaczęto pozyskiwać miedź w Sudetach i na ich przedgórzu, co miało związek z szybkim rozwojem niemieckiego przemysłu. W 1945 r., po drugiej wojnie światowej, ziemie te znalazły się w granicach Polski. Kontynuowano wydobycie w istniejących już kopalniach i prowadzono poszukiwania nowych pokładów tego cennego kruszcza.

Przełom nastąpił w 1957 r., gdy w wyniku wieloletnich prac badawczych prowadzonych przez zespół geologów Państwowego Instytutu Geologicznego pod kierunkiem Jana Wyżykowskiego odkryto a następnie udokumentowano złożę miedzi i srebra znajdujące się między Lubinem a Głogowem. Dziś już wiadomo, że jest to największe złożę w Europie i jedno z największych na świecie.

Łączne zasoby bilansowe (czyli takie, których wydobycie jest możliwe i opłacalne) złóż miedzi w Polsce wynoszą 563,2 mln ton rudy. Zawarta w nich

miedź szacowana jest na 8,1 mln ton. Daje to naszemu krajowi piąte miejsce na świecie. Obecne zasoby miedzi pozwalają na kontynuację wydobycia na obecnym poziomie przez kolejne kilkadziesiąt lat. Udokumentowano także zasoby pozabilansowe, czyli takie, których wydobycie jest współcześnie niemożliwe lub nieopłacalne, ale być może zmieni się to w przyszłości, przy innych możliwościach technicznych. Zasoby pozabilansowe wynoszą łącznie 809 mln ton rudy, zawierającej prawdopodobnie ok. 13 mln ton miedzi.

W Polsce miedź wydobywa się wyłącznie w kopalniach głębinowych. Największą kopalnią w Europie i jedną z największych kopalni głębinowych rudy miedzi na świecie jest Rudna. W tym roku obchodzi ona 45-lecie istnienia. Budowę Zakładów Górniczych „Rudna” rozpoczęto we wrześniu 1969 r., a 17 lipca 1974 r. kopalnia osiągnęła 25 proc. projektowanego wydobycia i została oficjalnie przekazana do eksploatacji. Zasoby złóż tej kopalni wynoszą 432 mln ton rudy miedzi i srebra, a średnia zawartość miedzi wynosi 1,95 proc. Najwyższą zawartością miedzi wynoszącą ponad 6 proc. charakteryzują się tujejsze łupki miedzionośne, ale one pozostają w mniejszości. Surowiec zalega na głębokości od 844 do 1250 m.



Srednia miąższość złoża wynosi ponad 4 m.

Wydobycie rudy miedzi w Polsce skoncentrowane jest na terenie Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego (LGOM). To przemysłowy region w województwie dolnośląskim, złożony z pięciu powiatów (głogowski, polkowicki, lubiński, legnicki, oraz Legnica - miasto na prawach powiatu), zamieszkaany przez ok. 0,5 mln mieszkańców. Prace górnicze prowadzone są w trzech kopalniach głębinowych - to wspomniana Rudna, Lubin i Polkowice-Sieroszowice.

Wydobywanie rudy miedzi jest złożonym procesem, na który składają się

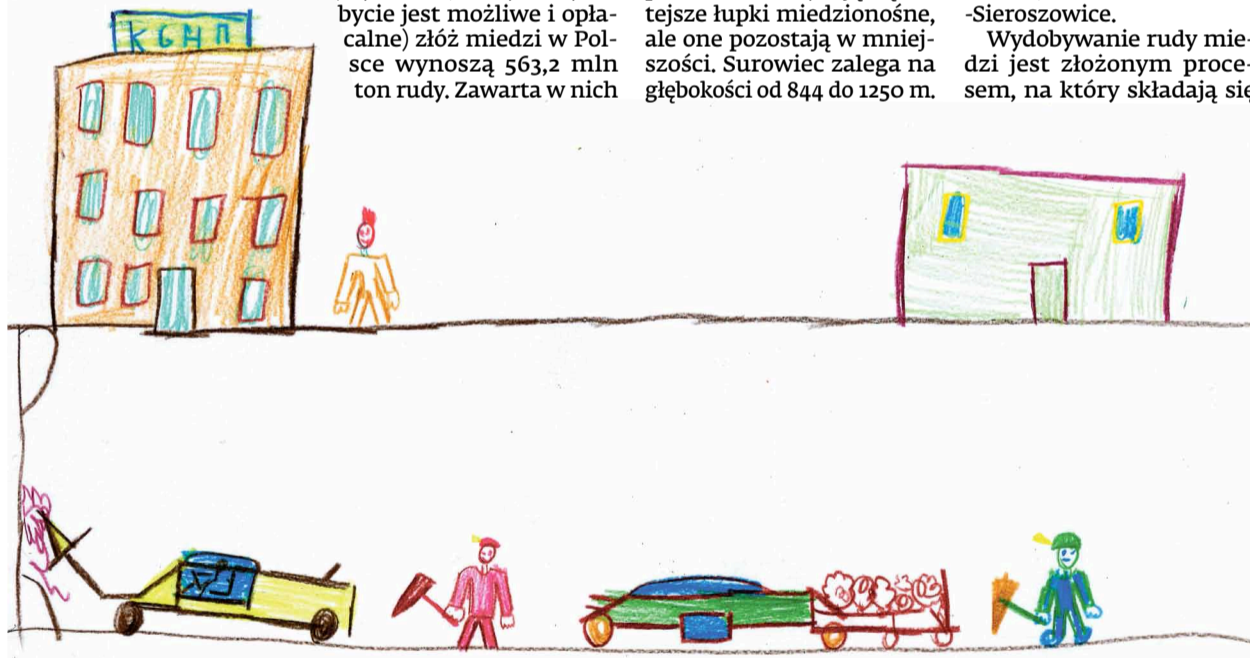
wiercenie otworów strzałowych, uzbrajanie otworów ładunkami wybuchowymi, obrywka w przodkach i w wyrobiskach. Następnie urobek odstawiany jest na taśmociągi, duże bryły skalne są kruszone, potem ruda wędruje na powierzchnię poprzez szyby wydobywcze i jest transportowana do zakładów wzbogacania. Jest to konieczne, bo średnia zawartość miedzi w rudach wynosi tylko 1,52 proc. Wzbogacanie rudy miedzi jest procesem mechanicznej przeróbki polegającym na przesiewaniu, kruszeniu, mieleniu, klasyfikacji, flotacji oraz zagęszczaniu, filtracji i suszeniu. W rezultacie tego czasochłonnego i drogiego procesu otrzymuje się 23-procentowy koncentrat. Taka zawartość miedzi umożliwia już przetwarzanie koncentratu w hucie. W kolejnych procesach hutniczych koncentrat jest przerabiany na katody miedziane o minimalnej zawartości surowca na poziomie 99,99 proc. Na kolejnym etapie ok. 45 proc. katod jest przerabiana na walcówkę, drut oraz okrągłe wlewiki (sztaby). Bezpośrednia produkcja miedzi, srebra i innych metali odbywa się w hutach w Głogowie i Legnicy oraz walcowni Cedynia. Ta ostatnia obchodzi w tym roku 40-lecie istnienia. Huta Miedzi „Cedynia” rozpoczęła produkcję 9 maja 1979 r. od

uruchomienia opartej na belgijskiej technologii Contirod nowoczesnej linii ciągłego topienia, odlewania i walcowania miedzi.

Wszystkie te zakłady zlokalizowane są na Dolnym Śląsku. Ich zdolność produkcyjna sięga 540 tys. ton miedzi elektrolitycznej i 1200 ton srebra rocznie.

KGHM nie ogranicza pola swojego działania tylko do terenu Polski. Za oceanem Atlantyckim posiada także sześć kopalni: Robinson i Carlota (w USA), McCreedy West i Morrison (w Kanadzie) oraz Franke i Sierra Gorda im. Ignacego Domeyki (w Chile). Oprócz miedzi, kopalnie te produkują molibden, nikiel, złoto, pallad i platynę. KGHM zajmuje ósmą pozycję na świecie pod względem posiadanych zasobów eksploatacyjnych miedzi, które zawierają 22,7 mln ton metalu w złożu.

Według danych GUS w 2017 r. z Polski wyeksportowano na zagraniczne rynki blisko 257 tys. ton miedzi i jej stopów oraz ponad 207 tys. ton miedzianych wyrobów o łącznej wartości ponad 2,9 mld euro. Miedź z Polski trafia przede wszystkim do Niemiec, Francji, Włoch, Wielkiej Brytanii oraz Czech, a poza Europą - do Chin (miedź stanowi aż jedną czwartą polskiego eksportu na chińskie rynki) i Wietnamu.



Rys. Damian Duszyński

Pierwiastek niezbędny dla zdrowia

Miedź, rzecz jasna przyjmowana w śladowych ilościach w codziennych posiłkach, jest ogromnie ważna dla zdrowia i samopoczucia każdego z nas. Wspiera prawidłową pracę mózgu, serca pozwala dłużej zachować młodość (sprzyja jędrności skóry i opóźnia powstawanie zmarszczek), ma właściwości bakteriobójcze oraz hamuje namnażanie się wolnych rodników, a zatem chroni przed nowotworami.

Miedź gromadzi się głównie w wątrobie, nerkach, sercu i mózgu, a w mniejszym stężeniu praktycznie we

wszystkich tkankach ciała. Ale nadal jest pierwiastkiem śladowym: jej ilość w organizmie zdrowego człowieka nie przekracza 150 mg. Dzielne zapotrzebowanie osób dorosłych na ten pierwiastek nie przekracza 3 mg. Dzieci potrzebują go o wiele mniej - do trzech lat nie powinny spożywać jej więcej niż 1 mg dziennie. Aby zapewnić organizmowi dostateczne codzienne dostawy, wystarczy prawidłowa dieta i zbilansowane posiłki.

Miedź dostarczamy do organizmu, jedząc produkty zbożowe, a przede wszystkim pieczywo pełnoziarni-

ste, makaron razowy, płatki owsiane czy otręby. Znajduje się także w ziarnach słonecznika, soi i innych roślinach strączkowych oraz w orzechach laskowych i włoskich oraz w suszonych owocach. Zawierają ją żółty ser, wątróbka, ryby (zwłaszcza śledzie) i skorupiaki. Jest w ziemniakach, pomidorach, sałatach, czosnku oraz w grzybach. Warto pamiętać, że miedź dostarczamy organizmowi, pijąc także miękką wodę z wodociągów, w budowie których zastosowano miedziane instalacje (stosuje się je chętnie, bo - choć drogie - podnoszą one jakość

wody pitnej ze względu na właściwości bakteriobójcze). Większe ilości miedzi znajdują się w wodzie ciepłej niż w zimnej, o czym należy pamiętać przy przygotowywaniu posiłków dla dzieci, by nie przedawkować.

Niedobór miedzi w organizmie wynika na ogół z nieprawidłowego odżywiania. Efektem jej niedostatku mogą być przedłużające się kłopoty z koncentracją, kłopoty z pamięcią i nauką, zmniejszona odporność na infekcje. Widocznymi objawami niedoboru mogą być odbarwienia skóry i włosów, łamliwość paznokci, brak apetytu,

a także pojawiające się często drętwienie i mrowienie kończyn, a wreszcie anemia (miedź bierze udział w tworzeniu krwinek czerwonych i wraz z żelazem uczestniczy w transportowaniu tlenu przez hemoglobinę).

W przewodzie pokarmowym wchłanianie miedzi jest blokowane przez białka mleka i jaj oraz związki siarki zawarte w niektórych warzywach (kapusta, cebula, por, czosnek), a także owoce morza, które zawierają duże ilości cynku. Miedź można co prawda suplementować, ale trzeba to robić rozsądnie. Wchłanianie miedzi hamuje

przy tym zbyt duża ilość witaminy C.

Miedź w nadmiarze szkodzi. Gdy jest jej zbyt wiele, wpływa to niekorzystnie przede wszystkim na funkcjonowanie układu nerwowego i może powodować zły nastrój, smutek, lęk a w efekcie przyczynić się nawet do depresji czy innych zaburzeń psychicznych. Dawka śmiertelna miedzi zawarta jest w około 30 g siarczianu miedzi. Objawy zatrucia są podobne do oznak zatrucia arsenikiem. W przypadku podejrzenia zatrucia podaje się albuminę (doraźnie mleko lub białko jaj).