

Smartfonowa mapa — czyli z jakich miejsc na świecie pochodzą części naszych telefonów

Nasze smartfony to złożone urządzenia. Do ich produkcji wykorzystuje się minerały pochodzące z całego świata. Wydobywanie tych składników często odbywa się z naruszeniem praw człowieka, a jeszcze częściej prowadzi do zanieczyszczenia środowiska. Jako konsumenci i konsumentki możemy pomóc to zmienić.



Przedział wiekowy: 10-14 lat

Czas: 30-45 minut

Efekty zajęć:

- ▶ Poznać terminy: globalizacja, metale ziem rzadkich, prawa człowieka
- ▶ Wiedzieć, skąd pochodzą i minerały, z których składają się smartfony
- ▶ Wiedzieć, jakie są podstawowe sposoby na ograniczenie negatywnych konsekwencji wydobywania minerałów ziem rzadkich.

Wprowadzenie dla osoby prowadzącej

Rosnące zapotrzebowanie na urządzenia elektroniczne wywiera presję na środowisko i klimat. Większość ludzi nie ma pojęcia o tym, ile i na jaką skalę potrzebujemy do produkcji elektroniki metali ziem rzadkich i minerałów. Widzimy głównie plastik, szkło i metal, z których wykonane są obudowy. Tymczasem przeciętny smartfon zawiera w sobie ponad 40 różnych minerałów i metali ziem rzadkich²². Surowce, z których zbudowane są baterie, procesory, cyfrowe obiektywy i reszta podzespołów smartfonów i sprzętów cyfrowych są rozproszone po całym świecie²³. Ich wydobycie często odbywa się w warunkach naruszających prawa człowieka i standardy ochrony środowiska.

Produkcja smartfonów to świetny przykład na to, jak działa zglobalizowany rynek. Największe firmy produkujące smartfony pochodzą z USA, Korei Południowej i Chin. Produkcja odbywa się w ogromnej większości w Chinach²⁴. Poza nimi fabryki działają i powstają w Indiach, Wietnamie, Indonezji, Brazylii. Wydobycie materiałów do ich produkcji odbywa się jeszcze bardziej globalnie. Globalny łańcuch dostaw pozwala utrzymać niskie koszty i konkurencyjność. Niestety ma on również negatywne konsekwencje, np. takie:

- duża zależność producentów sprzętu cyfrowego od dostawców z krajów, w których panuje wyzysk w miejscu pracy, a nawet na znaczącą skalę istnieje proceder pracy dzieci,
- zanieczyszczenia środowiska naturalnego w wyniku wydobywania surowców (m.in. osuszanie i zanieczyszczanie źródeł wody, wycinka lasów, niszczenie siedlisk zwierząt i roślin) i składowania odpadów,
- nierównomierne koszty środowiskowe i ekonomiczne, np. ogromne zapotrzebowanie na baterie do samochodów elektrycznych w bogatych krajach jak USA pociąga koszt w postaci zanieczyszczenia środowiska w Chile, gdzie amerykańskie firmy pozyskują lit. W konsekwencji rosnące połacie ziemi w Chile przestają nadawać się do upraw roślin, a mieszkańcy cierpią z powodu sztucznie wywołanej suszy²⁵.

Co możemy z tym zrobić?

Liczne państwa, w tym państwa Unii Europejskiej, podejmują już kroki w celu zmniejszenia uzależnienia od wydobywanych minerałów w krajach, gdzie odbywa się to kosztem praw człowieka. Jest to nadal proces wolniejszy niż przyrost zapotrzebowania na te minerały. Dlatego jednym z najważniejszych możliwych rozwiązań jest zmniejszenie samego zapotrzebowania na wydobywanie surowców oraz maksymalizowanie recyklingu sprzętu cyfrowego i odzyskiwanie z niego metali ziem rzadkich.

22 From minerals to your mobile, National Museums Scotland, <https://www.nms.ac.uk/explore-our-collections/resources/from-minerals-to-your-mobile/>

23 A World of Minerals in Your Mobile Device, U.S. Geological Survey, <https://pubs.usgs.gov/gip/0167/gip167.pdf>.

24 China Accounted for 67% of Global Handset Production in 2021, Counterpoint Research, <https://www.counterpointresearch.com/global-handset-production-2021/>.

25 Facing water stress: Chile's lithium industry under scrutiny in Atacama Desert, Euractiv, <https://www.euractiv.com/section/energy-environment/news/facing-water-stress-chiles-lithium-industry-under-scrutiny-in-atacama-desert/>.

Apple, producent telefonów iPhone, szacuje, że poprawnie przeprowadzone odzyskanie 1 tony surowców z używanych i zepsutych smartfonów pozwala uniknąć wydobycia 2000 ton surowców w kopalniach²⁶. Do odzyskiwania tych surowców zaczyna się stosować zaawansowane roboty, co pozwala na precyzyjne wyodrębnienie różnych minerałów oraz co najważniejsze, ogranicza ryzyko dla zdrowia ludzi i środowiska naturalnego. Specjalny robot Daisy potrafi rozmontować nawet 1,2 miliona telefonów rocznie²⁷. Dzięki takim praktykom w nowych produktach niektóre surowce zastępowane są nawet w 100% procentach przez takie, które pochodzą z odzysku. Ogranicza to negatywne skutki ich wydobycia. Takie precyzyjne odzyskanie surowców chroni również przed wyciekami chemikaliów z baterii i smartfonów, które mogą prowadzić do zanieczyszczeń gleby, a ostatecznie do chorób dróg oddechowych u mieszkańców okolic wysypisk elektroodpadów.

26 Apple expands the use of recycled materials across its products, Apple.com, <https://www.apple.com/ma/newsroom/2022/04/apple-expands-the-use-of-recycled-materials-across-its-products/>.

Przydatne linki:

Centrum Edukacji Obywatelskiej, Walczmy o bardziej etyczną elektronikę

<https://dzialasz.ceo.org.pl/content/walczmy-o-bardziej-etyczn%C4%85-elektronik%C4%99>

Film (ang.) Apple's Robot That Recycles Your iPhone – Meet Daisy

<https://www.youtube.com/watch?v=MC81peMLEfo>

PRZYGOTOWANIE

Wydrukuj karty pracy dla uczestników (Załączniki 1 i 2).

Przygotuj mapę świata, atlasy lub — jeśli możesz korzystać z komputerów w sali — dostęp do strony z mapą polityczną świata (np. na Wikipedii).

Przygotuj kredki, ołówki.

Opcjonalnie: laptop, ekran lub tablica interaktywna do wyświetlenia filmu (dźwięk nie jest konieczny).

Przebieg zajęć

Czas	Element zajęć	Opis działań
10 min.	Wprowadzenie	<p>Zapytaj uczestników i uczestniczki zajęć, czy wiedzą, z czego składa się smartfon.</p> <p>Zbieraj odpowiedzi i zapisuj na tablicy, dopytuj i podpowiadaj tak, aby uzyskać jak najbardziej szczegółowe odpowiedzi na pytania na przykład takie:</p> <p>Czy wiedzą, co znajduje się w bateriach smartfonów?</p> <p>Czy wiedzą, że w smartfonach jest złoto i srebro?</p> <p>Czy wiedzą, jaki element potrzebny nam, ludziom, codziennie do życia, potrzebny jest do produkcji smartfonów, choć się w nich nie znajduje? (Tak, chodzi o wodę).</p> <p>Czy wiedzą, co dzieje się zepsutymi smartfonami, kiedy je wyrzucimy?</p> <p>Zapisz na tablicy lub plakacie odpowiedzi. Na tym etapie nie chodzi o znalezienie wszystkich poprawnych odpowiedzi, a jedynie uruchomienie ciekawości.</p> <p>Po zebraniu odpowiedzi opowiedz krótko o tym, czym są:</p> <p>Metale ziem rzadkich — zwane również pierwiastkami ziem rzadkich: to grupa 17 pierwiastków chemicznych, które występują w skorupie ziemskiej, ale tylko w niektórych miejscach na ziemi. Stosowane są w wielu kluczowych obecnie technologiach, takich jak turbiny wiatrowe i smartfony.</p> <p>Odpady elektroniczne lub e-odpady to zużyte urządzenia elektryczne lub elektroniczne. Jeśli nie skieruje się ich do recyklingu i miejsc odzyskiwania surowców, mogą trafić na wysypiska śmieci, gdzie znajdujące się w nich chemikalia wywołują zanieczyszczenie środowiska (ziemi, wody, powietrza).</p>
20- 25 min.	Tworzenie mapy pochodzenia smartfonów	<p>Podziel grupę na pary lub małe grupy (3-4-osobowe) i rozdaj im karty pracy (Załączniki 1 i 2).</p> <p>Na początku zapytaj (lub jeśli macie ze sobą swoje smartfony na sali, poproś o sprawdzenie), czy wiedzą, gdzie urządzenia te zostały wyprodukowane.</p> <p>Zbierz odpowiedzi lub podpowiedz, opowiadając o krajach, w których produkowana jest większość smartfonów (Chiny, Indie, Wietnam, Brazylia).</p> <p>Poproś uczestników i uczestniczki o wybranie jednego koloru</p>

		<p>kredki, znalezienie tych krajów na mapie i zaznaczenie ich (ale nie o zakreślanie całego terenu kraju).</p> <p>Następnie przedstaw grupom większe zadanie:</p> <p>Otrzymaliście materiał dotyczący surowców naturalnych i minerałów potrzebnych do produkcji smartfonów oraz pustą mapę świata. Przeczytajcie materiał i, korzystając z tekstu oraz atlasu, stwórzcie mapę pochodzenia smartfona.</p> <p>Wybierzcie 6 kolorów, którymi będziecie tworzyć mapę.</p> <p>Nie kolorujcie całego terenu każdego kraju, ale spróbujcie kropkować lub zaznaczać kreskami.</p> <ul style="list-style-type: none"> - kolorem 1 zaznaczcie kraje, w których wydobywanie surowców powoduje osuszanie terenów, - kolorem 2 zaznaczcie kraje, w których wydobywanie surowców wpływa na niszczenie lasów, - kolorem 3 zaznaczcie kraje, w których wydobywanie surowców prowadzi do innych zanieczyszczeń (np. elektrośmieciami), - kolorem 4 zaznaczcie kraje, w których wydobywanie lub produkcja odbywa się z naruszeniem praw człowieka, - kolorem 5 zaznaczcie kraje, do których trafiają elektroniczne odpady, - kolorem 6 zaznaczcie kraje, które są największymi producentami odpadów elektronicznych.
15 min	Podsumowanie	<p>Co możemy z tym zrobić?</p> <p>Poproś uczestników i uczestniczki o pokazanie swoich map. Zapytaj ich, jak one wyglądają. Co ich zaskoczyło podczas tworzenia mapy? Czy znały i znali wszystkie miejsca, z których pochodzą części smartfonów, których używamy?</p> <p>Podsumuj odpowiedzi, zwracając szczególną uwagę na nierówności np. pomiędzy tym, gdzie powstają elektroodpady, a gdzie trafiają; gdzie korzysta się więcej np. z eklektycznych samochodów (Europa, Stany Zjednoczone), a gdzie wydobywanie surowców potrzebnych do produkcji baterii ma największe negatywne konsekwencje dla środowiska (Ameryka Południowa, Afryka Subsaharyjska).</p> <p>Na koniec opowiedz uczestnikom i uczestniczkom zajęć o robocie Daisy (lub pokaż fragment filmu prezentujący działanie</p>

		<p>roboty). Zapytaj uczestników i uczestniczki, które z negatywnych konsekwencji produkcji smartfonów można ograniczyć za pomocą takich technologii.</p> <p>Zbierz odpowiedzi, dopytuj, jeśli pojawiają się również nowe twórcze pomysły. Zachęć uczestników i uczestniczki do szukania również po zajęciach informacji o tym, jak technologie mogą pomóc zredukować ilość elektroodpadów oraz zapotrzebowanie na prowadzenie szkodliwych dla środowiska kopalń.</p>
--	--	--

Załącznik 1. Surowce potrzebne do produkcji smartfonów²⁸²⁹

Miedź

Do czego służy? Jest niezbędnym pierwiastkiem używanym do produkcji okablowania dla wszelkiego rodzaju elektroniki. Bardzo skutecznie przewodzi prąd i ciepło. Miedź jest potrzebna w większych ilościach niż jakikolwiek inny metal do budowy elementów telefonów komórkowych oraz elektrowni wiatrowych.

Skąd pochodzi? Miedź najczęściej pozyskuje się z kopalń odkrywkowych, czyli wymagających zdejmowania warstw ziemi z ogromnych terenów. Największym na świecie dostawcą miedzi jest Chile, ale metal ten jest również wydobywany w innych miejscach w Ameryce Południowej oraz w Ameryce Północnej.

Wydobycie miedzi zużywa ogromne ilości wody, a tworzenie kopalń związane jest z ogromnymi wycinkami lasów. Sam minerał, kiedy odkłada się w organizmach zwierząt (zwłaszcza zwierząt wodnych) i ludzi, powyżej określonego poziomu jest szkodliwy dla ich zdrowia.

Kobalt

Do czego służy? Kobalt znajduje się w każdym akumulatorze litowo-jonowym na świecie: od smartfonów, tabletów, laptopów – po samochody elektryczne. Trudno wyobrazić sobie bez niego działanie Internetu czy odejście od samochodów spalinowych.

Skąd pochodzi? Ponad połowa światowych dostaw kobaltu pochodzi z Demokratycznej Republiki Konga. Choć większość produkcji, która ma miejsce w Demokratycznej Republice Konga, odbywa się zgodnie z prawem, to nadal działają nielegalne kopalnie kobaltu, w których pracują dzieci. Ponieważ kobalt jest tak ważny dla nowoczesnego przemysłu i aż 60% wydobywania odbywa się w Demokratycznej Republice Konga, wiele globalnych firm nie sprawdza pochodzenia tego minerału i warunków, w jakich został wydobyty.

Lit

Do czego służy? Lit jest niezbędny do produkcji katod w akumulatorach litowo-jonowych. Baterie litowo-jonowe dominują w smartfonach i samochodach elektrycznych.

Skąd pochodzi? Lit znajduje się w skałach i słonych jeziorach zwanych salarami, które wydobywa się lub wypompowuje przed ekstrakcją chemiczną. Głównymi producentami są Australia, Chile, Argentyna i Chiny. Popyt na lit wzrasta błyskawicznie głównie za sprawą produkcji samochodów elektrycznych oraz produkcji baterii do przechowywania prądu pochodzącego z odnawialnych źródeł energii.

28 Your mobile phone is powered by precious metals and minerals, Natural History Museum, <https://www.nhm.ac.uk/discover/your-mobile-phone-is-powered-by-precious-metals-and-minerals.html>

29 Minerals in Smartphones Map, U.S. Geological Survey, <https://www.usgs.gov/media/images/minerals-smartphones-map>

Metody wydobycia litu mogą być niezwykle szkodliwe dla środowiska. Jest to substancja trująca i po dostaniu się do wody jest śmiertelna dla zwierząt i ludzi. Wydobycie litu potrzebuje również ogromnej ilości wody, co prowadzi do osuszania terenów wokół miejsc jego pozyskiwania.

Cynk

Do czego służy? Cynk jest używany w układach scalonych smartfonów oraz jako materiał wzmacniająca wytrzymałość metalowej obudowy smartfonów.

Skąd pochodzi? Większość sfalerytu na świecie pochodzi z Chin, Peru i Australii.

Mangan

Do czego służy? Mangan jest szeroko stosowany w układach scalonych telewizorów oraz w nowych rodzajach baterii sprzętów elektronicznych.

Skąd pochodzi? Chociaż mangan występuje obficie w skorupie ziemskiej, 80% światowej podaży pochodzi z Republiki Południowej Afryki. Wydobywany jest również w Australii, Chinach, Indiach, Ukrainie, Brazylii i Gabonie.

Rosnące zapotrzebowanie na mangan spowodowało rozpoczęcie jego wydobycia spod dna oceanu w pobliżu Peru. Takie wodne kopalnie są niezwykle szkodliwe dla ekosystemu morskiego.

Krzem (silikon)

Do czego służy? Procesor w każdym smartfonie i komputerze, czyli ich „mózg”, jest wykonany z cienkiej warstwy krzemu.

Skąd pochodzi? Największym na świecie producentem krzemu są Chiny, a następnie Rosja i Norwegia.

Złoto

Do czego służy? Niewielkie ilości złota są używane w procesorach smartfonów, ponieważ złoto jest świetnym przewodnikiem elektryczności.

Skąd pochodzi? Obecnie czołowymi producentami złota są Chiny, Australia i USA. Wydobycie złota jest jednym z historycznie najbardziej szkodliwych procedur. Kopalnie złota zużywają ogromne ilości wody potrzebnej do płukania kruszcu, co powoduje zanieczyszczanie wód. Zakładanie i rozbudowa kopalń złota prowadzi do wycinki lasów.

Woda

Do czego służy? Produkowanie urządzeń elektronicznych jest niezwykle intensywne pod względem konsumpcji wody. Do wyprodukowania smartfonu potrzeba 14 tysięcy litrów wody, która zużywana jest podczas wydobycia surowców i czyszczenia drobnych elementów podczas produkcji.

Skąd pochodzi? Wodę do procesów produkcji pozyskuje się lokalnie, co powoduje, że okolice kopalń częściej cierpią z powodu osuszania się gleby. Takie lokalne osuszanie powoduje utrudnienia w dostępie do wodny pitnej, ale również pogorszenie możliwości upraw roślin czy hodowli zwierząt.

E-odpady

Oczywiście nie wydobywamy ich — powstają ze zużytych i zepsutych urządzeń elektronicznych: na przykład w smartfonach znajduje się ogromna ilość surowców i chemikaliów. Część z nich można wykorzystać ponownie. Niestety, kiedy trafiają na wysypisko, mogą zatruć środowisko naturalne.

Gdzie trafiają? Ghana i Nigeria to kraje, w których znajdują się największe znane wysypiska e-odpadów.

Skąd pochodzą? Największymi producentami e-odpadów są Stany Zjednoczone, Chiny, Indie, Japonia, Brazylia, Rosja, Niemcy, Wielka Brytania.

Załącznik 2.

