



# Szlak Zabytków Techniki



## LEKCJA MUZEALNA

Materiały dla nauczyciela



## JAK ROZJAŚNIĆ MROK KOPALNI?

- 1** Jak rozjaśnić mrok kopalni?
- 2** Wszystkie przedmioty, które widzimy, wysyłają światło lub je tylko odbijają. Obiekty, które w sposób naturalny wysyłają światło, to np. Słońce, czynne wulkany, błyskawice, a nawet żywe organizmy, np. świetliki świętojańskie. Pod ziemią nie ma naturalnych źródeł światła, panują ciemności. To z ich powodu wierzono, że kopalnie zamieszkują dziwne stwory, a w mroku czają się złe duchy.  
Pytanie: Kiedy przedmioty możemy widzieć? (Kiedy same emitują światło lub je odbijają.) Porównaj Słońce i Księżyc. Które z nich wysyła, a które tylko odbija światło? (Słońce jest naturalnym Źródłem światła i w związku z tym nazywamy je gwiazdą. Księżyc tylko odbija światło słoneczne.)
- 3** Już od zamierzchłych czasów, starano się choć trochę rozświetlić podziemne ciemności. Pierwsze ślady stosowania oświetlenia za pomocą mocno żywicznego łuczywa sosnowego pochodzą z neolitu (neolit: ok. 7 tys. – 2 tys. p.n.e.). Łuczywo spalało się w płomieniu wytwarzając ciepło i tak potrzebne pod ziemią światło.  
Pytanie: Sosna ma długie, czy krótkie igły? (Długie)
- 4** Za jedną z pierwszych lamp górniczych uznaje się gliniany kaganek otwarty. Spalano w nim olej (tłuszcz pochodzenia roślinnego) i łój (tłuszcz pochodzenia zwierzęcego). Za knot służyła sierść zwierzęca, później suchy mech i trawy. Na terenach polskich kaganki pojawiły się ok. 2000 lat p.n.e. Ze względu na produkt, z którego powstały, były nietrwałe. Pękały i tłukły się. Na zdjęciu replika kaganka (replika – powtórne wykonanie).  
[muzeum, sala z TV, gabłota szklana na końcu sali po prawej stronie, eksponat nr 1]  
Pytanie: Z dokładnością do tysiący podaj, ile lat temu pojawiły się gliniane kaganki otwarte na ziemiach polskich? (4 tys. lat temu)
- 5** W XVI wieku pojawiły się kaganki zamknięte. Są niskie i przypominają kształtem gruszkę. Lampy te często były zdobione mosiężnymi elementami, dlatego z czasem pokrywały się zielonym nalotem, patyną. W związku z tym górnicy nazywali je kagankami „żabami”. Nazwa ta wywodzi się też z ludowych podań o skarbniku, który pojawia się m.in. pod postacią żaby i ostrzega górników przed niebezpieczeństwami. Kaganki łojowe otwarte i zamknięte wycofano z powszechnego użytku dopiero na przełomie XIX i XX wieku. Na zdjęciu replika.  
[muzeum, sala z telewizorem, gabłota szklana na końcu sali po prawej stronie, eksponat nr 5]  
Pytanie: Jak nazywa się zielony nalot na mosiądzu i miedzi? (Patyna)
- 6** Badając światło zaobserwowano, że rozchodzi się ono promieniście, po liniach prostych, a napotkawszy płaską, gładką przeszkodę (płaskie lustro), odbija się od niej w następujący sposób: kąt padania promienia padającego (na rys. kąt alfa) jest równy kątowi odbicia.





**7** Wykorzystano to zjawisko już przy kagankach zamkniętych. Kierując światło poprzez odbicie w odpowiednią stronę.

Pytanie: Jaki efekt, waszym zdaniem, przyniosło zastosowanie w kaganku zwierciadła płaskiego? (W pewnym stopniu umożliwiło skierowanie światła w pożądanym kierunku)

**8** Pod koniec XVIII wieku zaczęto używać blaszanych lamp olejowych, potocznie nazywanych olejkami. Na zdjęciu olejka.

Pytanie: Odczytaj liczbę rzymską, która oznacza okres powstania tej olejki? A który mamy teraz wiek? Ile wieków zatem minęło? (19, teraz mamy 21.)

[muzeum, sala z TV, gablotą szklaną na końcu sali po prawej stronie, ekspozyty: nr 2, 3, ekspozycja na ścianie za gablotą nr ZMG.3695]

**9** Składały się z dwóch części: dolnej - futrolu i górnej – duszy. Futrol spełniał rolę koszyczka, w którym osadzano duszę – zbiornik na olej wraz z knotem. Używano w nich do spalania oleju rzepakowego, zmieszanego z naftą.

[jak wyżej]

Pytanie: Jak sądzicie, dlaczego zaczęto używać w blaszanych lampach olejowych dwóch części: futrolu i duszy? (Prawdopodobnie blaszane lampy olejowe nagrzewały się, a koszyczek miał chronić przed nagrzeniem obudowy)

**10** Rewolucja przemysłowa zapoczątkowana na przełomie XVIII i XIX wieku obfitowała w wynalazki i nowe konstrukcje. Możemy tu wyliczyć m.in. maszynę parową, szybowiec, sterowiec, rower, silnik, samochód, telefon, alfabet Morse'a, telegraf i dynamit. Te oraz wiele innych wynalazków miały wpływ na szybki rozwój przemysłu. W 1862 roku niemiecki fizyk Friedrich Woehler odkrył tlenek wapnia (karbid). Stwierdził, że podczas oddziaływania wody na karbid wydziela się acetylen, łatwopalny gaz o charakterystycznym zapachu. Tą własność karbidu wykorzystano przy projektowaniu lampy karbidowej (acetylenowej).

[muzeum, sala z TV, gablotą szklaną na końcu sali po prawej stronie, ekspozycja nr 4]

Pytanie: Które z wymienionych wynalazków znalazły zastosowanie w kopalni? (Np. silnik, dynamit) Przyjrzyjcie się temu staremu ekspozycyjnemu. Co znajduje się na jego powierzchni?

**11** Dopływ wody do karbidu regulowany był śrubowym zaworkiem. W ten sposób otrzymywano acetylen, który przechodząc przez dyszę w palniku, palił się spokojnym i jasnym płomieniem. Zwiększając dopływ wody zwiększało się wytwarzanie acetyleny. Wydzielany gaz przemieszcza się i wydostaje się na zewnątrz, zwiększając siłę światła.

[muzeum, ekspozycja przy stanowisku „smyczenie kibla” widoczny na slajdzie]

Pytanie: Co jest niezbędne do reakcji z karbidem, aby wytworzyć palny gaz acetylen? (Woda)

**12** Lampy karbidowe dla górników wykonane były z blachy żelaznej, natomiast przeznaczone dla dozoru z blachy mosiężnej i zaopatrzone w odbłyśnik w kształcie czaszy.

[muzeum, sala z TV, ekspozycje na ścianie po prawej stronie za gablotą szklaną: nr M.CZ.VI.97, M.CZ.VI.72]







**13** Lampy te przyniosły znaczną poprawę warunków pracy górników. Stały się niezbędnym wyposażeniem w kopalniach. Ciekawostką jest to, że Wręczyca Wielka położona 15 km na północny zachód od Częstochowy ma w swoim herbie właśnie lampę karbidową. A wynika to z faktu, że gmina ta leży na dawnych terenach przemysłowych, związanych z wydobyciem rudy, a więc z górnictwem.

Pytanie: Jak sądzicie, dlaczego mieszkańcy Wręczyca Wielka umieścili rysunek karbidówki w herbie? Czy inne elementy w herbie kojarzą się wam z górnictwem? (Prawdopodobnie żyło tam wielu górników, którzy uznali, że zastosowanie karbidówek poprawiło warunki ich pracy i mogli zwiększyć wydobycie a zatem więcej zarabiać)

**14** Umieszczony między palnikiem, a górnym zbiornikiem odbłyśnik (reflektor) odbijał światło i skupiał je w określonym kierunku, zwiększając jasność od 3 do 3,5 razy w porównaniu z lampą bez odbłyśnika.

**15** Wykorzystano tu następujące zjawisko: promienie padające równoległe na zwierciadło wklęsłe przecinają się w jednym punkcie, który nazywamy ogniskiem. Prawdopodobnie największe lustro wklęsłe znajduje się we francuskich Pirenejach. Jest to wielopiętrowa konstrukcja. W ognisku tego zwierciadła z odbitych promieni słonecznych uzyskuje się temperaturę do 3000 °C, w której możliwa jest termiczna obróbka wielu metali.

**16** Karbidówki były powszechnie używane w górnictwie. Znalazły się również w podstawowym wyposażeniu kolejarzy. Raczej rzadko stosowano je w domach, ze względu na wydzielający się nieprzyjemny zapach podczas spalania acetyleny. Od drugiej połowy XIX wieku oświetlano nimi ulice. Stosowano je również w lampach rowerowych, motocyklowych i samochodowych. Na zdjęciu lampa karbidowa rowerowa. Przy spalaniu acetyleny wytwarzane jest nie tylko światło, ale i ciepło. Ciekawostką jest, że do lat 90. XX w. karbid był używany do podgrzewania osobistych racji jedzenia wojskowego. Natomiast część grotolazów do dziś używa właśnie tych lamp. Ze względu na nietoperze, zakazane jest ich używanie w Tatrach.

**17** Karbidówki w polskich kopalniach zaczęto wycofywać w latach 60. XX wieku. Wypierane były stopniowo od lat 20. XX wieku przez lampy akumulatorowe z lampą żarową, zasilaną energią elektryczną. Elementem świecącym w niej jest żarnik wykonany z wolframu, który pod wpływem przepływu prądu elektrycznego rozgrzewa się do bardzo wysokiej temperatury. Rozżarzony przewód świeci w wyniku promieniowania cieplnego we wnętrzu szklanej próżniowej bańki. Wprawdzie żarówkę wynalazł i zaprezentował Edison jeszcze w 1879 r., ale upłynęło wiele lat, zanim trafiła ona do kopalń. Na zdjęciu z lat 60. XX w. lampa akumulatorowa, tzw. bomba. Żarówka jest chroniona mocną osłonką. Od góry znajduje się uchwyt w kształcie haka. Po jednorazowym naładowaniu można było jej używać 9-12 godzin. Pytanie: Podaj w przybliżeniu, ile lat temu pojawiły się lampy akumulatorowe w górnictwie w Polsce? (Około 50 lat temu, a w Niemczech aż 110 lat temu)

[muzeum, sala z TV, eksponaty na ścianie po prawej stronie za gablotą szklaną: nr M.Cz.VI.402]





**18** Wraz z postępowaniem technologicznym następuje zmniejszanie gabarytów lamp akumulatorowych. Na zdjęciu kolejne modele: nahełmna i ręczna. Proszę zwrócić uwagę, że w tych lampach, tak jak w karbidówkach, zastosowano gładki reflektor. Lampa nahełmna połączona była z akumulatorem za pomocą giętkiego kabla. Atutem tej lampy jest to, że skupione światło lampy zawsze skierowane jest tam, gdzie wzrok patrzącego.

Pytanie: Co uzyskujemy przez stosowanie reflektora? (Otrzymujemy światła bardziej skupionego, jaśniejsze)

[muzeum, sala z TV, eksponaty na ścianie po prawej stronie za gablotą szklaną: nr M.Cz.VI.405 i M.Cz.VI.399]

**19** Na zdjęciu widoczna jest lampa kopalniana z lat 60. XX w., służąca do oświetlania tyłów środków transportu i zwiększająca bezpieczeństwo w kopalni. Górna część lampy świeci na czerwono, natomiast lampa na bocznej ścianie i na lokomotywie kopalnianej nie emituje własnego światła. Tego typu światła są znane zwłaszcza z pojazdów rowerowych, w których stanowią niezbędne wyposażenie.

Pytanie: Jak nazywamy typ światła, które nie emitują własnego światła? (Światła odblaskowe) Jakie jest niezbędne oświetlenie przy rowerze? (Odpowiedź w kolejnych slajdach)

[muzeum, sala z TV, eksponaty na ścianie po prawej stronie za gablotą szklaną: nr M.Cz.VI.401]

**20** Kolejne zjawisko optyczne można właśnie zaobserwować w światłach odblaskowych. Padające światło ulega takiemu wewnętrznemu odbiciu, że powraca w kierunku, z którego przybyło. W przyrodzie znajdujemy przykłady takiego odbicia powracającego. Na przykład oczy kota, sowy oświetlone w nocy odbijają tak silnie światło, że wydaje się, że świecą. Zwierzęta te zostały wyposażone przez naturę w specjalną silnie odbijającą światło warstwę zwaną błoną odblaskową. Dzięki temu, odbijanemu przez własne oczy światłu, przy nawet nikłym oświetleniu bardzo dobrze widzą w ciemności.

**21** Człowiek nie ma takich zdolności. Czy w kopalni pod ziemią, czy na drogach o zmroku musi stosować sztuczne oświetlenie. Wy poruszacie się często rowerem. Przypomnijcie, jakie jest jego niezbędne wyposażenie oświetleniowe. Z tyłu potrzebne jest jedno światło tylne czerwone, odblaskowe oraz jedno światło tylne czerwone, które może być migające - czyli mogą to być popularne „mrugacze” diodowe. Natomiast z przodu jedno światło przednie białe lub żółte - czyli np. lampka przednia na baterie, lub dynamo, również lampka diodowa żółta, ale świecąca ciągłym światłem (nie może mrugać).