



VII. Wpływ człowieka na środowisko

5. Wpływ działalności górniczej na środowisko przyrodnicze

Wpływ działalności górniczej na środowisko przyrodnicze

- ◆ W górnej części litosfery obecne są cenne **surowce mineralne** (energetyczne, metaliczne, chemiczne i skalne), bez których funkcjonowanie gospodarki nie byłoby możliwe.
 - ◆ Wydobywanie tych **kopalin**, niezależnie od miejsca ich występowania czy techniki eksploatacji, wywiera zwykle duży wpływ na środowisko przyrodnicze (przemysłana eksploatacja pozwala nieco niwelować ten wpływ).
 - ◆ Występowanie surowców jest także ważnym czynnikiem lokalizacji niektórych zakładów przemysłowych, np. hut i elektrowni, które również stosunkowo silnie oddziałują na środowisko (w zależności od typu obiektu).
- ◆ Ze względu na powyższe fakty, obszary szczególnie dużej koncentracji kopaliń są najbardziej przekształconymi obszarami na naszej planecie w wyniku działalności człowieka.
 - ◆ Przykładem takiego terenu w Polsce jest Wyżyna Śląska i Śląsko-Krakowski Okręg Przemysłowy.



Działalność górnicza

- ◆ **Działalność górnicza** zawiera ogół czynności związanych z wydobywaniem surowców mineralnych.
- ◆ Te działania są prowadzone w **kopalniach**, które ze względu na **sposób wydobycia surowców** dzielimy na:
 - ◆ **kopalnie otworowe** – eksploatowane są one (np. ropa naftowa, gaz ziemny, sól kamienna i siarka) w postaci ciekłej (bezpośrednio lub po upłynnieniu) albo gazowej (bezpośrednio lub po zgazowaniu) specjalnie wydrążonymi w tym celu otworami,
 - ◆ **kopalnie głębinowe (podziemne)** – eksploatowane są w ten sposób, np. węgiel kamienny, rudy metali, poprzez pionowy szyb lub sztolnię (poziomy bądź lekko nachylony korytarz biegnący z reguły w głąb górotworu),
 - ◆ **kopalnie odkrywkowe (naziemne)** – na których obszarze wydobywa się węgiel brunatny, rudy metali, piasek (piaskownie), żwir (żwirownie), a także granit, bazalt, wapień, piaskowiec i marmur (kamieniołomy).



Działalność kopalni głębinowych i odkrywkowych

- ◆ **Miejsce występowania i właściwości danych surowców mineralnych przyczyniają się do tego, że są one wydobywane zarówno w kopalniach głębinowych, jak i odkrywkowych, np.:**
 - ◆ **70% węgla kamiennego wydobywanego na świecie pozyskuje się metodą głębinową, 30% zaś metodą odkrywkową;**
 - ◆ **97% węgla brunatnego pochodzi z kopalń odkrywkowych, zaś tylko około 3% – z głębinowych.**
- ◆ **Na niektórych terenach, np. w Kuźnieckim Zagłębiu Węglowym (Rosja), wydobywanie węgla kamiennego prowadzi się jednocześnie obiema metodami.**



Wpływ kopalń na środowisko przyrodnicze

- ◆ Każda działalność górnicza oddziałuje w mniejszym lub większym stopniu negatywnie na środowisko przyrodnicze.
- ◆ Ten wpływ dotyczy nie tylko wierzchniej warstwy skorupy ziemskiej, lecz także hydrosfery, atmosfery i biosfery.

Ontario Mine Permitting Landscape

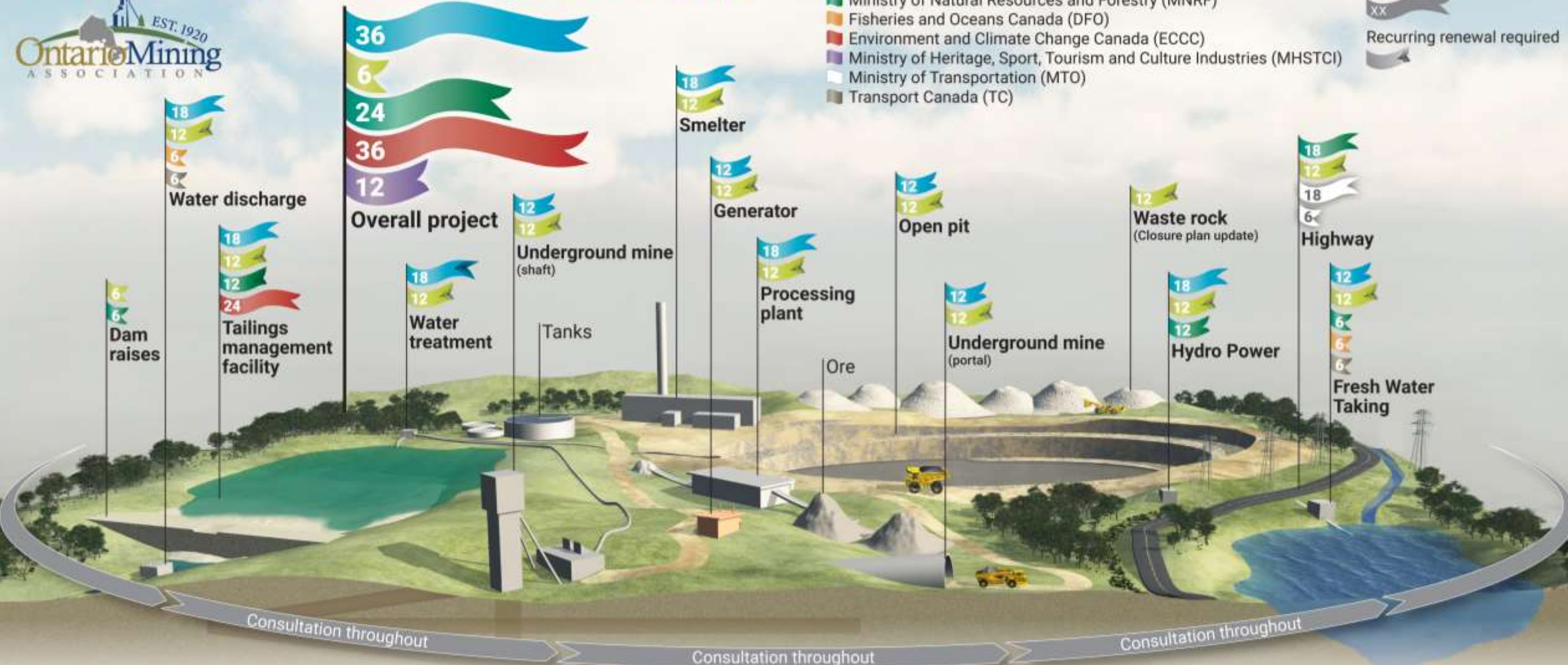


- Ministry of Environment, Conservation and Parks (MECP)
- Ministry of Energy, Northern Development and Mines (ENDM)
- Ministry of Natural Resources and Forestry (MNRF)
- Fisheries and Oceans Canada (DFO)
- Environment and Climate Change Canada (ECCC)
- Ministry of Heritage, Sport, Tourism and Culture Industries (MHSTCI)
- Ministry of Transportation (MTO)
- Transport Canada (TC)

of months for regulatory review of permit

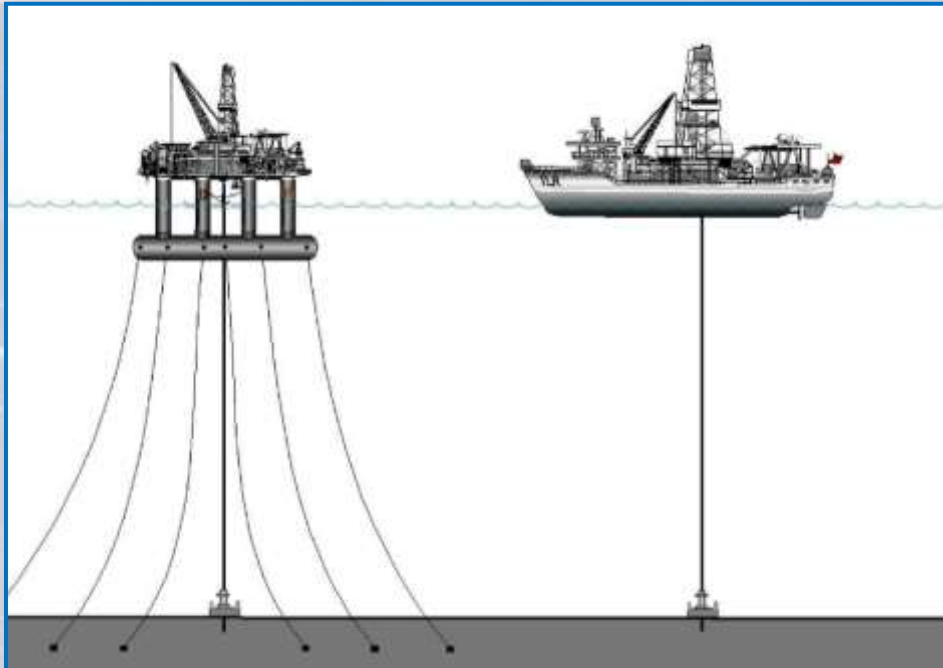
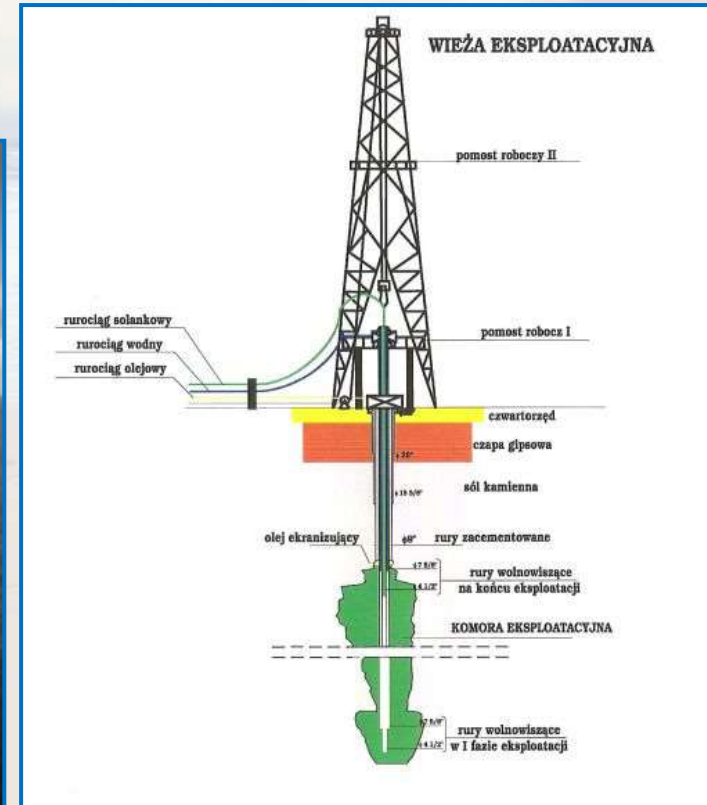
XX

Recurring renewal required



Wpływ kopalń wykorzystujących metodę otworową na środowisko przyrodnicze

- ◆ **Metoda otworowa** w największym stopniu negatywnie oddziałuje na stan chemiczny wód powierzchniowych i podziemnych.
- ◆ Szkodliwe substancje chemiczne, wykorzystywane do rozpuszczania lub wyflukiwania kopalni, mogą zaburzać funkcjonowanie lokalnych ekosystemów i szkodzić ludzkiemu zdrowiu.
- ◆ Dodatkowo po wydobyciu surowców mineralnych tą metodą następuje emisja znacznych ilości zanieczyszczeń do atmosfery w wyniku parowania gorącego roztworu.
- ◆ Z kolei pozostawianie pod powierzchnią ziemi pustych przestrzeni w złożach może prowadzić do zapadania się gruntu i odkształcenia powierzchni terenu.



Wpływ kopalń głębinowych na środowisko przyrodnicze

- ◆ Jeśli złóż surowca znajduje się na głębokości przekraczającej 200 m, jego wydobycie odbywa się najczęściej w **kopalni głębinowej** (lub wcześniej omówionej otworowej).
- ◆ W kopalniach głębinowych (podziemnych) wydobycie prowadzone jest jednym z dwóch sposobów:
 - ◆ **sposób filarowy** – polega na drążeniu tuneli w złożu (np. węgla kamiennego) tak, aby pozostawiać filary zbudowane z surowca zabezpieczające strop;
 - ◆ **sposób równoległy** – polega na kopaniu dwóch równoległych tuneli w odległości około 20 m i następnie eksploatacji złoża, które znajduje się między nimi,
 - ◆ ta metoda pozwala na wydobycie większego odsetka złoża, jednak jest bardziej uciążliwa dla otoczenia.
- ◆ Działalność kopalń głębinowych wywołuje wiele negatywnych skutków, zwanych w przypadku najpoważniejszych – szkodami górniczymi.



Negatywne konsekwencje wydobywania surowców ze znacznych głębokości

- Do najważniejszych **negatywnych konsekwencji eksploatacji surowców ze znacznych głębokości** należą:
 - osiadanie i zapadanie się powierzchni terenu** – w wyniku zapadania się pod powierzchnią ziemi przestrzeni po wyeksploatowanym surowcu, pękają i zapadają się fragmenty budowli i dróg oraz latarnie i słupy energetyczne;
 - wstrząsy tektoniczne** – przesunięcia ton skał wskutek zawałów są przyczyną wstrząsów odczuwanych najsilniej na terenach leżących nad samymi kopalniami lub w ich pobliżu.



Konsekwencje wydobywania surowców ze znacznych głębokości

◆ Innymi konsekwencjami eksploatacji surowców ze znacznych głębokości są:

◆ **obniżenie zwierciadła wód podziemnych** – aby prowadzić wydobywanie pod powierzchnią ziemi, należy wypompowywać wody podziemne, a to z reguły skutkuje utworzeniem się tzw. **leja depresyjnego** (obniżania się zwierciadła wód podziemnych) na terenach należących do kopalni i leżących w rejonie samej kopalni,

◆ przejawami tego zjawiska są między innymi:

- ◆ wysychanie studni i źródeł,
- ◆ zanikanie małych cieków wodnych,
- ◆ przesuszanie gleby;

◆ **niekontrolowany napływ wód po zaprzestaniu wydobywania** – nieużywane fragmenty kopalni często ulegają zatopieniu (wskutek zaprzestania odpompowywania wód podziemnych) i w konsekwencji może to przyczynić się do:

- ◆ samoczynnego wypływu wód ze sztolni i szybów,
- ◆ powstawania zalewisk,
- ◆ podmakania fundamentów budowli,
- ◆ pogorszenia stanu chemicznego wód w wyniku reakcji chemicznych wody z różnymi pierwiastkami.



Oddziaływanie pośrednie kopalń głębinowych na środowisko przyrodnicze

- ◆ Funkcjonowanie kopalń głębinowych oddziałuje na środowisko przyrodnicze także pośrednio – eksploatacja kopalnin:
 - ◆ wiąże się ze znaczną ingerencją w świat roślin i zwierząt;
 - ◆ przyczynia się do zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych (przedostają się do nich substancje chemiczne wyplukiwane z hałd i składowisk).

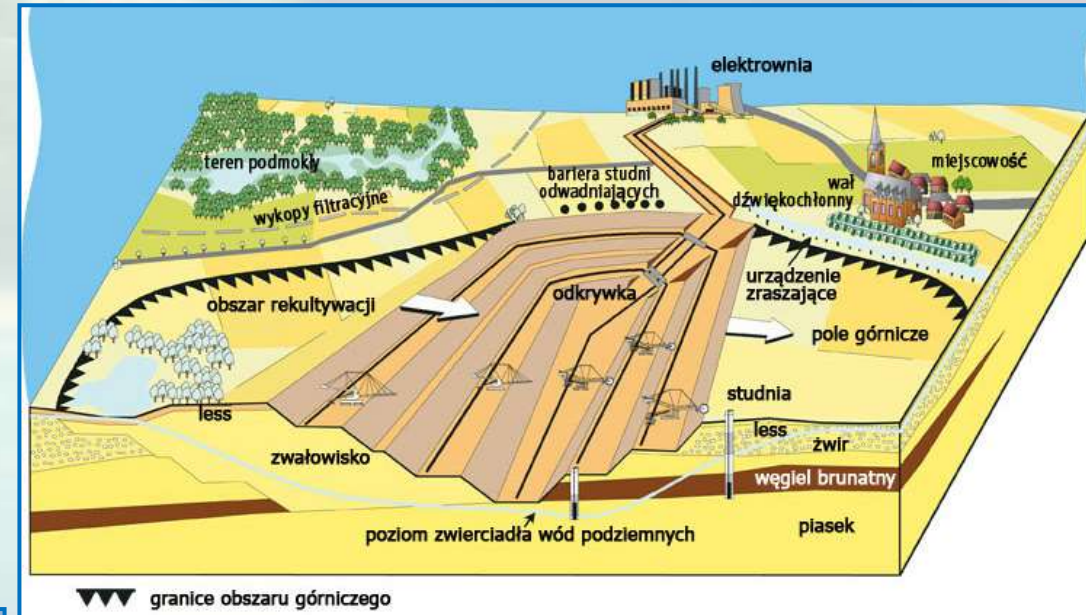


Wpływ kopalń odkrywkowych na środowisko przyrodnicze

♦ W **kopalniach odkrywkowych** – wszystkie prace są prowadzone na powierzchni, a proces eksploatacji polega na odkrywaniu kolejnych warstw surowców aż do głębokości około 200 m (poniżej tej głębokości eksploatacja w większości przypadków staje się nieopłacalna).

♦ Prace wydobywcze odbywają się w kilku etapach:

- ♦ na początku zdejmowany jest nadkład – skałę przykrywającą właściwe złożę,
- ♦ w kolejnych etapach następuje właściwa eksploatacja poprzez zdejmowaniu kolejnych warstw skalnych ze złożem.



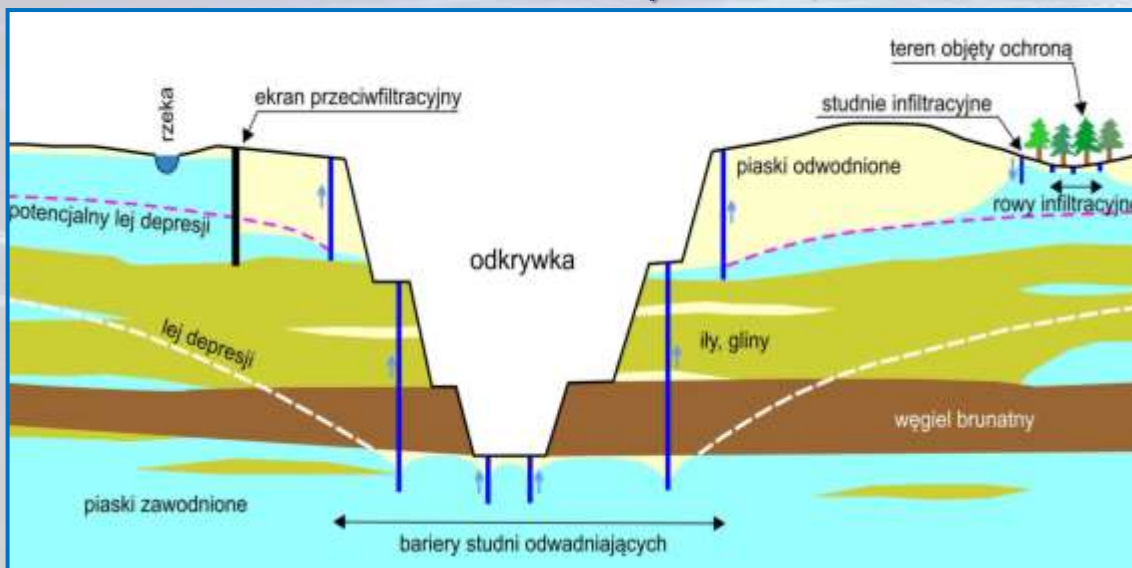
Wpływ kopalń odkrywkowych na środowisko przyrodnicze

- ◆ W czasie wydobycia złóż prowadzonego metodą odkrywkową **wykorzystuje się duże i wydajne maszyny**.
- ◆ W ten sposób pozyskanie surowców mineralnych jest **stosunkowo łatwe** oraz przede wszystkim **tanie**.
- ◆ Tą metodą eksploatuje się np.:
 - ◆ węgiel brunatny w Bełchatowie, Turoszowie i Koninie,
 - ◆ rudy żelaza w Kirunie w Szwecji, na Uralu i w Mesabi nad Jeziorem Górnym w USA.



Negatywne konsekwencje wydobywania surowców metodą odkrywkową

- Do najważniejszych **negatywnych konsekwencji wydobywania surowców metodą odkrywkową** należą:
 - zmiany w ukształtowaniu powierzchni** – zdejmowanie kolejnych warstw skalnych, a także odkładanie materiału skalnego przyczynia się do powstanie nowych form rzeźby terenu:
 - ogromnych zagłębień** – **wyrobisk**,
 - sztucznych wzniesień** – **zwałowisk zewnętrznych i wewnętrznych**, czyli **hałd** zbudowanych ze skał płonnych;
 - zniszczenie pokrywy glebowej** – w obrębie wyrobisk, zwałowisk zewnętrznych oraz obiektów pomocniczych gleby zostają zdegradowane, co skutkuje wyłączeniem znacznych obszarów z użytkowania rolniczego i leśnego;
 - zmiany stosunków wodnych** – odwadnianie gruntu, konieczne do przeprowadzenia wydobycia surowca, prowadzi do utworzenia się **leja depresyjnego**, a zmiany głębokości zalegania zwierciadła wód podziemnych, polegające na jego obniżaniu się, powodują stopniowe wysychanie źródeł i studni (w skrajnych przypadkach – nawet zanikanie cieków wodnych na powierzchni terenu),
 - wskutek działalności odkrywkowej zmienia się też skład chemiczny wód podziemnych.



Konsekwencje wydobywania surowców metodą odkrywkową

- ◆ Do pozostałych konsekwencji wydobywania surowców metodą odkrywkową należą też:
 - ◆ **zwiększona emisja pyłów do atmosfery** – w procesie wydobywania surowca i zwałowania skały płonnej ogromne obszary są pozbawiane roślinności,
 - ◆ nawet wiatr o niewielkiej prędkości powoduje tam silne pylenie;
 - ◆ **wstrząsy sejsmiczne** – przesuwanie się ogromnych mas skalnych (np. osuwiska) wywołuje wstrząsy sejsmiczne;
 - ◆ **ingerencja w świat flory i fauny** – zaburzenie stosunków wodnych i degradacja pokrywy glebowej skutkują ogromnymi zmianami w ekosystemach występujących na obszarze kopalni, a czasem – nawet ich całkowite zniszczenie.



Rekultywacja terenów pogórnicznych

- ◆ Każda metoda wydobycia surowców może wywoływać długotrwałe i czasem nieodwracalne zmiany w środowisku przyrodniczym.
- ◆ Dlatego ważne jest prowadzenie skutecznej i konsekwentnej **rekultywacji** na obszarach zniszczonych lub zdegradowanych, prowadzącej do przywrócenia pierwotnej postaci lub wartości użytkowych i możliwie bliskich stanowi naturalnemu.



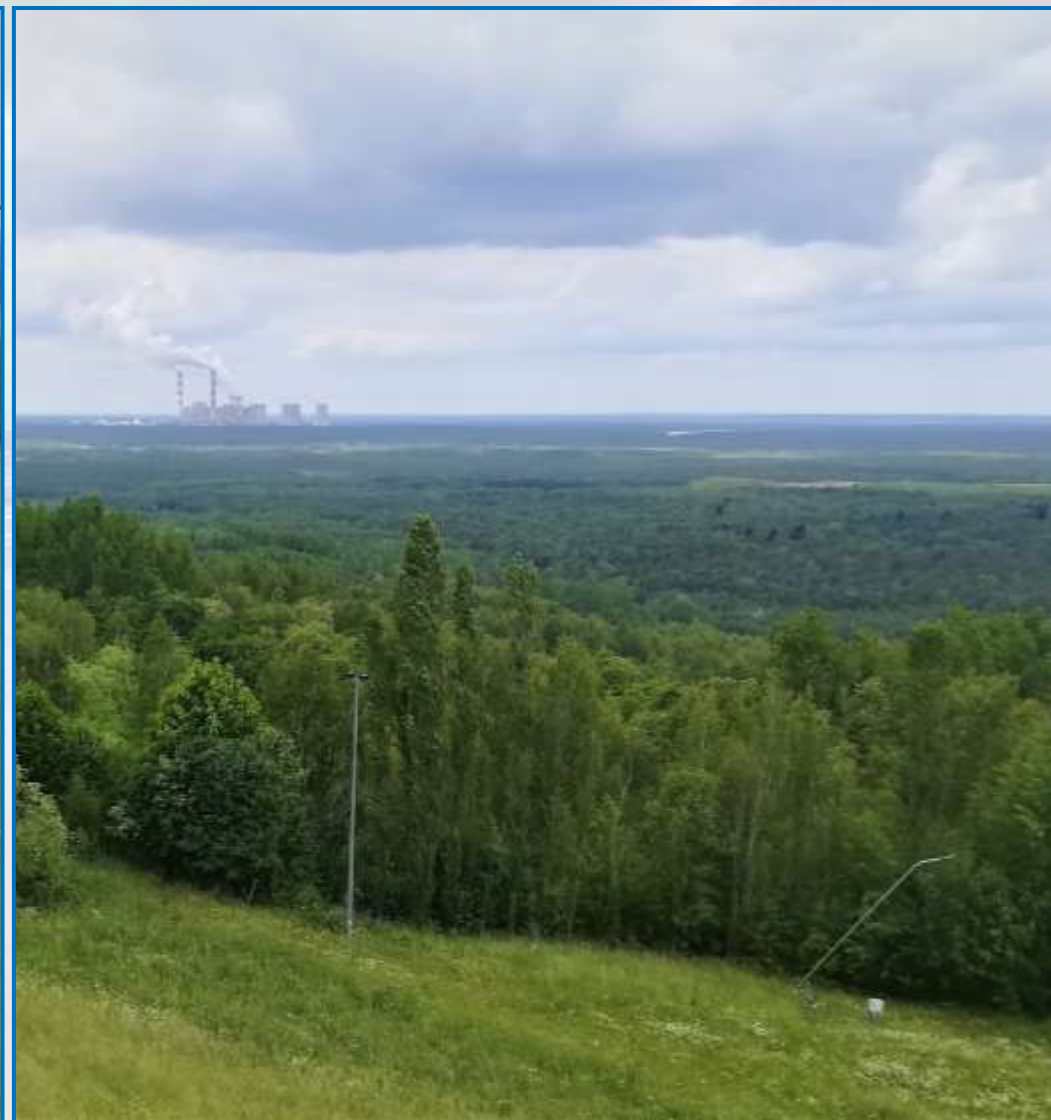
Rekultywacja danego terenu

- ◆ Istnieje wiele sposobów skutecznej **rekultywacji** danego obszaru, np.:
 - ◆ **zalesienia i zadrzewienia,**
 - ◆ **dostosowanie terenu zdegradowanego do działalności rolniczej,**
 - ◆ **przekształcenie wyrobiska pogórniczego w zbiornik wodny pełniący funkcje gospodarcze** (np. zbiornik retencyjny, zbiornik wody przemysłowej) **lub rekreacyjne** (np. miejsce uprawiania sportów wodnych, łowisko),
 - ◆ **dostosowanie obszaru pogórniczego do działalności rekreacyjnej i wypoczynkowo-turystycznej,**
 - ◆ np. dzięki budowie stoków i wyciągów narciarskich, tras rowerowych, ścianek wspinaczkowych czy tworzeniu terenów zielonych,
 - ◆ **nadawanie obszarowi rekultywowanemu funkcji edukacyjnych** w wyniku tworzenia ścieżek dydaktycznych, skansenów górniczych, muzeów i ośrodków edukacji,
 - ◆ **przystosowanie terenu do prowadzenia działalności gospodarczej,** m.in. poprzez budowę parków przemysłowych, stref ekonomicznych, magazynów, sklepów, parkingów i składowisk odpadów.



Przykłady rekultywacji obszarów pogórniczych – tworzenie terenów rekreacyjnych

- ◆ **Funkcję rekreacyjną** mogą pełnić przekształcone zwałowiska pogórnicze, np.: na Górze Kamieńskiej (386 m n.p.m.), która tworzyła zwałowisko zewnętrzne Kopalni Węgla Brunatnego Bełchatów, wybudowano trzy wyciągi narciarskie, stok zjazdowy, tor saneczkowy, park rozrywki i trasy rowerowe o łącznej długości 60 km.



Przykłady rekultywacji obszarów pogórnicznych – realizowanie funkcji edukacyjnych

- ♦ **Obszary pogórniczne** mogą pełnić także **funkcje edukacyjne**, np.: w dawnej Kopalni Węgla Kamiennego Julia w Wałbrzychu prężnie działa Stara Kopalnia – będąc obecnie centrum nauki i sztuki, w którym odbywają się między innymi lekcje muzealne, warsztaty dla dzieci, młodzieży i dorosłych oraz konferencje i wystawy.



Przykłady rekultywacji obszarów pogórnicznych – tworzenie obiektów handlowych

- ◆ Rekultywacja terenów, na których funkcjonowała niegdyś Kopalnia Węgla Kamiennego Gottwald przyczyniła się do utworzenia **centrum rekreacyjno-handlowego Silesia City Center**.
- ◆ O górniczej przeszłości przypominają tam wpasowane w cały kompleks zabytkowe budynki i wieża szybu kopalnianego Jerzy.



Przykłady rekultywacji obszarów pogórnicznych – zalesienia

- ◆ W ramach rekultywacji terenów zdegradowanych w wyniku funkcjonowania Kopalni Węgla Brunatnego Bełchatów **zalesiono** i przekazano Lasom Państwowym ponad 1,5 tys. ha gruntów.
- ◆ W chwili obecnej kopalnia prowadzi rekultywację kolejnego zwałowiska, na którym posadzono kilka mln drzew.



Dziś kopalnia, za kilkadziesiąt lat najgłębsze jezioro w Polsce?

- ◆ Obecna kopalnia węgla brunatnego “Bełchatów” być może zamieni się w przyszłości w najgłębsze jezioro w Polsce.
- ◆ Takie są oficjalne plany i co więcej – już wykonano pierwsze prace.
- ◆ Niestety zanim do tego dojdzie, będziemy musieli zakończyć eksploatację węgla brunatnego i wykonać główne prace.
- ◆ Najprawdopodobniej zbiornik ten ma szansę powstać (być wypełniony wodą) około 2070 roku.
- ◆ Jego szacunkowa głębokość powinna wynosić około 200 m, czyli około dwa razy więcej niż najgłębsze obecnie Jezioro Hańcza na Suwalszczyźnie (jego głębokość wynosi 108,5 m).



KONIEC



**Materiały pomocnicze do nauki
Opracowane w celach edukacyjnych (niekomercyjnych)**

Opracowanie i redakcja: *Sławomir Dmowski*
Kontakt: *kontakt@geografia24.eu*

**WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE
- KOPIOWANIE ZABRONIONE -**