

## Przekształcenia powierzchni ziemi przez kopalnie odkrywkowe na przykładzie eksploatacji wapienia i bazaltu na terenie opolszczyzny

W przyrodzie zachodzą gwałtowne i często nieodwracalne zmiany na skutek ingerencji człowieka w środowisko przyrodnicze. Wynikiem jest naruszenie stanu równowagi systemów przyrodniczych. Zjawisko to objawia się postępującą degradacją. Pomniejszane są zasoby surowców mineralnych, roślinnych, zwierzęcych, wodnych i glebowych. Krajobraz jest wynikiem wzajemnego oddziaływania na siebie dwóch rodzajów składników – elementów przyrodniczych i działalności ludzkiej oraz charakteryzuje się pewnymi cechami widokowo–estetycznymi. Jest mocno zmieniany w wyniku jego dzielenia, niszczenia oraz zabudowy. Od pradziejów ludzkość wykorzystuje odnawialne i nieodnawialne zasoby Ziemi. Kopaliny pozyskiwane spod powierzchni ziemi zaspokajają potrzeby człowieka, ale ich wydobycie niesie jednocześnie za sobą spustoszenia w najbliższej okolicy. Miejsca po zakończonej eksploatacji mogą się odbudować samoistnie w wyniku sukcesji pierwotnej. Tereny wyrobisk wcześniej były zasiedlone przez różnorodną biocenozę i dlatego roślinność oraz zwierzęta wracają na zajmowane kiedyś stanowiska. Sukcesja przyrodnicza zachodzi w nich jednak bardzo powoli, są to bowiem głębokie i rozległe wyrobiska wyróżniające się niesprzyjającymi warunkami do życia.

Do pozyskiwanych kopaliny prócz węgla, rud metali, torfu, paliw jądrowych, soli kamiennej i ropy naftowej należą również występujące na Opolszczyźnie surowce mineralne takie jak bazalt i kamień wapienny. Samo Opole należy do najsilniej przekształconych gmin w województwie. Na terenie miasta zlokalizowano kilkanaście dużych i małych odkrywek kopalnianych margli, kruszywa naturalnego, iłów, w których eksploatacja sięgała miejscami 30 m. Sytuacja taka jest ewenementem w skali kraju. Część odkrywek eksploatacyjnych charakteryzuje się dużą wartością dydaktyczno–naukową. Wybrane wyrobiska powinny być objęte ochroną indywidualną w postaci stanowiska dokumentacyjnego [1].

### Lokalizacja charakteryzowanych wyrobisk

Eksploatacja kopaliny i skutki ich pozyskiwania w samym Opolu oraz w województwie opolskim zostaną przedstawione na przykładach:

- surowca dla przemysłu cementowego: kamienia wapiennego w Opolu (rys. 1),
- surowca dla budownictwa drogowego wydobywanego w kopalni bazaltu w Graczech.

Miejscowość Gracze jest położona 10 km za Niemodlinem w pobliżu trasy w kierunku Wrocławia.

Dr inż. M. Ostrowska – Uniwersytet Opolski, Katedra Inżynierii Rolniczej i Środowiska

### Wyrobiska po eksploatacji kamienia wapiennego

Wydobycie kamienia wapiennego spowodowało powstanie na terenie Opolu kilku wyrobisk. Wspólną ich cechą jest duża głębokość dochodząca do kilkunastu metrów oraz strome zbocza. Jedne są całkowicie wypełnione wodą o barwie turkusowej, inne tylko w części lub wcale. Np. wyrobisko znajdujące się obok osiedla „Chabry” i przy ulicy Luboszyckiej jest głęboką dziurą w ziemi, bez wody (rys. 1, fot. 1).

W ciągu ostatnich lat zakończono tutaj wydobycie kamienia wapiennego. Starsza część jest porośnięta roślinnością w wyniku procesu sukcesji ekologicznej. W centralnej części, najniższej, znajduje się podmokły teren z roślinnością szuwarową – głównie trzcina pospolita (*Phragmites communis*). W niewielkich oczkach wodnych, które powstały w najgłębszych miejscach wyrobiska można spotkać łyski (*Fulica atra*). Niedawno – w 2006 roku przystąpiono do rekultywacji technicznej terenu wyrobiska. Są formowane zbocza – nadaje się im łagodny spadek.

Wyrobisko „Silesia” jest położone na północnych obrzeżach miasta przy ulicy Luboszyckiej i jest całkowicie zalane wodą (rys. 1, fot. 2). Wysokie i strome brzegi tego wyrobiska nie sprzyjają powstaniu strefy przybrzeżnej. Tylko w kilku miejscach są widoczne stanowiska pałki szerokolistnej (*Typha latifolia*) i trzciny pospolitej (*Phragmites communis*), a w wodzie niewielkie skupiska wywłócznika (*Myriophyllum sp.*) porośniętego nitkowatymi zielenicami. Pojedyncze drzewa i krzewy porastają skraj wysokich skarp akwenu. W wodzie pływają jazie (*Leuciscus idus*), ukleje (*Alburnus alburnus*), płocie (*Rutilus rutilus*), leszcze (*Abramis brama*), szczupaki (*Esox lucius*), sandacze (*Sander lucioperca*), okonie (*Perca fluviatilis*) [3]. Jest to przykład wykorzystania powstałego akwenu do celów wypoczynkowych i rekreacyjnych. Latem na łagodnie uformowanym fragmencie brzegu jest organizowane kąpielisko z dozorem ratownika (rys. 1, fot. 3).

Między ulicami Budowlanych i Luboszycką w Opolu położone jest rozległe i głębokie wyrobisko obecnie już prawie całe wypełnione wodą (rys. 1, fot. 4). Wykorzystuje je pracująca jeszcze cementownia „Odra”. Roślinność porastająca wyrobisko jest wynikiem zachodzącej sukcesji ekologicznej. Na terenie tego wyrobiska również nie została przeprowadzona do chwili obecnej rekultywacja.

Kamion przy ulicy Rejtana ma bardzo strome i wysokie skarpy, jest w całości wypełniona wodą (rys. 1, fot. 5). Wyrobisko nie było poddane rekultywacji. Roślinność zasiedlająca skarpy, brzegi i płytsze miejsca w wodzie to wynik sukcesji przyrodniczej. W słabo wykształconym litoralu spotyka się trzcina pospolita (*Phragmites communis*), pałkę szerokolistną (*Typha latifolia*) i sit (*Juncus sp.*). Z ptaków wodnych obserwuje się kaczki krzyżówki (*Anas platyrhynchos*) i łyski (*Fulica atra*) [3].



Rys. 1. Plan Opola z lokalizacją wyrobisk po wydobywaniu kamienia wapiennego [2]



Fot. 1. Wyrobisko między osiedlem „Chabry”, a ulicą Luboszycką (fot. M. Ostrowska)



Fot. 2. Kamionka „Silesia” widziana od strony północnej (fot. K. Turwid)



Fot. 3. Wyrobisko „Silesia” w Opolu, miejsce wyznaczone na plażę i do kąpieli (fot. M. Ostrowska)



Fot. 4. Wyrobisko między ulicami Budowlanych i Luboszycką (fot. M. Ostrowska)



Fot. 5. Kamionka wypełniona wodą przy ulicy Rejtana (fot. M. Ostrowska)

## Wyrobisko po eksploatacji bazaltu

Złoże „Gracze” jest jednym z dwóch najbardziej na wschód wysuniętych złóż bazaltu w naszym kraju o wysokiej jakości skały. W Graczach powstało rozległe wyrobisko o głębokości ok. 90 – 100 m (fot. 6). Na ścianach wyrobiska jest widocznych 7 poziomów wydobywczych. W niektórych miejscach zaznacza się zróżnicowanie w wyglądzie ściany. Podczas wylewu lawy z krateru wulkanu pokryła ona warstwę osadów oraz wpłynęła pod nią i tak zastęgała. W ten sposób w złożu powstało połączenie bazaltu z marglami (warstwy bazaltu i warstwa margli). Po zakończeniu wybuchów i kruszeniu skał, ściany są wyrównywane za pomocą młota pneumatycznego. Jest to tzw. obrywka (ramowanie) ścian. Na terenie kopalni są usytuowane punkty geodezyjne służące do pomiarów oceniających pracę złoża. Część wschodnia wyrobiska, w której zakończono wydobywanie, jest powoli zasypywana odpadami mineralnymi ze składowiska wewnętrznego kopalni. W zachodniej części wyrobiska powstało 20-metrowe osuwisko na długości 200 metrów i szerokości 40 metrów. Ta część jest nadal zagrożona osuwaniem się ścian [4].



Fot. 6. Kopalnia bazaltu Gracze (fot. M. Ostrowska)

Mimo, że wyrobisko bardzo przypomina surowy krajobraz, można spotkać wygrzewające się na słońcu jaszczurki zwinki (*Lacerta agilis*), krążące nad zboczem pustulki (*Falco tinnunculus*). Na łagodnie nachylonym fragmencie ściany pojawiają się pasące się sarny (*Capreolus capreolus*) [3].

W końcowym etapie eksploatacji złoża przewiduje się rozpoczęcie rekultywacji począwszy od części, w której zakończy się już wydobywanie. Kierunek rekultywacji i zagospodarowania terenu kopalni określono jako leśno-rolny [4]. Rekultywacja będzie polegać na wypełnieniu wyrobiska masami mineralnymi i przykryciu go warstwą glebotwórczą stanowiącą podstawę dla wzrostu roślin. Do wypełnienia wyrobiska zostaną wykorzystane odpady mineralne nieaktywne. Będą to m.in.: skruszone skały, odpady żwiru, ilów i piasków, żużle, gruz ceglany, odpady z remontu i przebudowy dróg, materiały ceramiczne. Odpady nadające się do wytworzenia pokrywy glebowej będzie stanowiła odpadowa masa roślinna i leśna, gleba i ziemia oraz prawdopodobnie ustabilizowane osady ściekowe. Cechą wszystkich tych odpadów jest to, że nie są rozpuszczalne, nie wchodzi w reakcje chemiczne ani fizyczne i nie powinny powodować zanieczyszczenia śro-

dowiska. Nie będą także stanowić zagrożenia dla zdrowia ludzi lub zwierząt. Wypełnianie wyrobiska ma odbywać się warstwami. Miąższość poszczególnych warstw nie powinna przekraczać 1 metra. Materiał wypełniający wyrobisko ma być rozprowadzany równomiernie ciężkim sprzętem, aby nie doprowadzić do powstania zastoisk wody opadowej.

Rekultywacja terenu kopalni niesie ze sobą pewne oddziaływania na otoczenie. Hałas powstanie na drogach dojazdowych, podczas transportu odpadów i w samym wyrobisku. Ściany wyrobiska będą stanowić barierę akustyczną podczas rozładunku samochodów. Wraz z następującym wypełnieniem może wzrastać wtórne pylenie i zapylenie powietrza atmosferycznego. Depozycja pyłów z odpadów ze względu na głębokość wyrobiska będzie miała znikomy wpływ na glebę. Zagrożenia dla wód powierzchniowych nie przewiduje się, gdyż nie ma w tej okolicy cieków. Mimo, że złożo jest zbudowane z ilów i margli, praktycznie nieprzepuszczalnych, to w wodach podziemnych może wzrosnąć stężenie siarczanów, węglanów, wapnia i gipsu poprzez wypłukiwanie z gruzów. Proces rekultywacji będzie trwał przez wiele lat nim teren osiągnie stan przynajmniej w części podobny do stanu z przed rozpoczęcia pracy kopalni. W celu szybkiego zazielenienia zasypanego wyrobiska można posadzić topolę białą, brzozę, buka pospolitego, porzeczkę alpejską [5].

Obecnie wzdłuż brzegów wyrobiska i na jego ścianach występuje zieleń, którą tworzą młode samosiewy i odrosty drzew oraz krzewów.

## Wnioski

- W przypadku Opola większość wyrobisk po wydobywaniu kamienia wapiennego jest wypełnionych wodą – zbiorniki te są wykorzystywane przez mieszkańców jako miejsca wypoczynku. Tylko zbiornik wodny „Silesia” ma miejsce przystosowane do plażowania z dozorem ratowników.
- Naturalna sukcesja przyrodnicza w takich miejscach jak wyrobiska po kopalniach jest przykładem walki natury z ekspansywną działalnością człowieka.
- Rekultywacja terenów po wydobywaniu kopalni powinna w założeniu pozytywnie wpłynąć na poprawę krajobrazu, czyli odtworzenie jego naturalnych cech.
- Duża głębokość, wysokie i strome zbocza, nieznaną wodą, możliwość powstania osuwisk to zagrożenia dla osób przebywających na terenie nieczynnych wyrobisk.

## LITERATURA

- [1] Inwentaryzacja przyrodnicza Opola: Opracowanie dla Urzędu Miasta Opole – strona internetowa Urzędu Miasta w Opolu: <http://www.opole.pl/ekologia>
- [2] Plan miasta: Opole, województwo opolskie – Wydawnictwo kartograficzne EKO-GRAF, Wrocław 1999
- [3] Ostrowska M.: Inwentaryzacja organizmów występujących na terenach wyrobisk po eksploatacji wapienia i bazaltu w Opolu i okolicach. Materiały własne – maszynopis, Opole 2007
- [4] Materiały informacyjne – niepublikowane kopalni „Gracze” 2005
- [5] Więcek E.: Wpływ kopalni odkrywkowej surowców skalnych w Graczach na środowisko przyrodnicze” praca dyplomowa, Uniwersytet Opolski, Opole 2003