

Prof. dr hab. Marek Lorenc
Instytut Architektury Krajobrazu
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
ul. Grunwaldzka 55, 50-357 Wrocław

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej mgr. inż. Pawła Strzałkowskiego pt.

Model prognozowania kosztów rekultywacji w górnictwie skalnym

Wykonana na Wydziale Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej

Promotor: dr hab. inż. Jerzy Malewski, prof. nadzw. PWr.

Promotor pomocniczy: dr inż. Urszula Kaźmierczak

1. Informacje ogólne

Do recenzji otrzymałem rozprawę doktorską w formie opracowanej wersji drukowanej. Całość liczy 144 stron i jest podzielona na 6 rozdziałów. Pracę zamykają: bibliografia (97 pozycji literatury, 19 aktów prawnych i 8 stron internetowych), spis tabel (20), spis rysunków (21) i załączniki (18 załączników i 14 tabel do załącznika nr 18).

Eksploatacja surowców skalnych prowadzona jest najczęściej metodą odkrywkową, co wiąże się z powstaniem – zależnie od konfiguracji terenu oraz sposobu zalegania złoża – wyrobiska wglębnego, stokowo-wglębnego lub stokowego. Równocześnie, materiał nadkładu oraz powstały podczas przeróbki kamienia, nie podlegający wykorzystaniu, stanowi swoisty odpad, który w miarę postępu wydobywania składowany jest w odpowiednich, przeznaczonych do tego celu miejscach. Zarówno wyrobiska jak i składowiska stanowią w krajobrazie formy nowe, które po zakończeniu prac górniczych powinny podlegać rekultywacji i zagospodarowaniu, jako teren poeksploatacyjny. Szczegóły dotyczące tych działań określają odpowiednie akty prawne, a obowiązek ich realizacji spoczywa na przedsiębiorcy, który sposób rekultywacji jest zobowiązany określić już na etapie starania się o koncesję. Wysokość kosztów rekultywacji przed rozpoczęciem prac wydobywczych jest trudna do przewidzenia i to właśnie zagadnienie, a konkretnie próba stworzenia modelu prognozowania takich kosztów, stanowi temat omawianej rozprawy doktorskiej. Dążąc do rozwiązania tego problemu, Autor sformułował tezę, że:

Projekty rekultywacyjne górnictwa skalnego można zagregować według kierunków rekultywacji, dla których istnieje ograniczony i podobny zbiór typowych operacji rekultywacyjnych różniących się ilością i kosztem nakładów rzeczowych. Na tej podstawie można zbudować uogólniony model prognozowania kosztów różnych projektów rekultywacyjnych w górnictwie odkrywkowym skalnym.

2. Część analityczna

Dowód przedstawionej powyżej tezy przeprowadzony został na drodze dogłębnej i wnikliwej analizy, której pierwszym etapem jest przedstawienie i omówienie podstawowych pojęć i definicji. Dotyczą one zarówno samego zakładu górniczego i jego działalności eksploatacyjnej, jak też wszelkich zagadnień związanych z okresem po zaprzestaniu wydobywania, w których zakres wchodzi wszelkie określenia związane z rekultywacją i zagospodarowaniem terenów poeksploatacyjnych. W tej części wyjaśniono też oba wspomniane terminy, wskazując istniejące między nimi różnice, a równocześnie, na pewnych etapach, ściśle powiązanie.

Istotną część pracy stanowi przegląd obowiązujących uwarunkowań prawnych dotyczących rekultywacji terenów poeksploatacyjnych. Tutaj szczególnie ważne są takie akty prawne jak *Prawo ochrony środowiska* i *Prawo geologiczne i górnicze* oraz *Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych*. W ich świetle bardzo dokładnie przedstawiono zakres zobowiązań rekultywacyjnych przedsiębiorcy w odniesieniu do odpowiednich pozwoleń administracyjnych, a także obowiązujący tok postępowania w celu uzyskania właściwych decyzji.

Rozpatrując problem rekultywacji terenów poeksploatacyjnych i przywracania im wartości użytkowych bardzo istotne jest określenie funkcji, jakie powinny one pełnić po zaprzestaniu na nich działalności wydobywczej. Obecnie istnieje bardzo duży wachlarz możliwości użytkowania terenów pogórnich, obejmujący ich wykorzystanie m.in. do składowania odpadów, jako terenów rekreacyjnych czy wykorzystywanie pod rozmaite usługi. Istniejące walory przyrodnicze wyrobisk poeksploatacyjnych mogą też pozwolić na odtworzenie poprzedniego lub stworzenie nowego środowiska naturalnego, przyczyniając się tym samym do powstania nowego krajobrazu. Różnorodność możliwości użytkowania tego typu terenów zaowocowała powstaniem wielu klasyfikacji sposobów ich rekultywacji i

zagospodarowania. Ich wnikliwa analiza stanowi kolejną część pracy, której ważnym rezultatem jest współautorska systematyka kierunków rekultywacji. Załączona tabela, oprócz 7 ogólnych kierunków rekultywacji z wyszczególnionymi ich funkcjami, zawiera też 23 kierunki szczegółowe wraz z ich opisem. W tym kontekście, na kilku wybranych przykładach, przedstawiono zaproponowane w literaturze możliwości optymalizacji decyzji wyboru kierunku rekultywacji, z których żadna nie uwzględnia prognozowania związanych z tym kosztów.

Analizując problem kosztów projektów rekultywacyjnych, na podstawie literatury oraz badań własnych, Autor wykazuje, że koszt rekultywacji zależy od rodzaju kopaliny, ale też od przyjętego kierunku rekultywacji. Bardzo spektakularne przykłady relacji kosztów i kierunków rekultywacji oraz analizę takich kosztów w odniesieniu do 1 m² przedstawiono na odpowiednich wykresach. Tę część analityczną zamyka stwierdzenie, że na terenie zakładu górniczego, w którym wydobywanie prowadzono metodą odkrywkową, najwięcej kosztów pochłania rekultywacja wyrobiska, a zaraz po nim zwałowiska.

Ostatni etap części analitycznej rozprawy dotyczy zakresu prac rekultywacyjnych, które po realizacji koniecznych działań przygotowawczych sprowadzają się do dwóch etapów. Pierwszym z nich jest rekultywacja fazy technicznej, sprowadzająca się do prac ziemnych związanych m.in. z ukształtowaniem terenu, odtworzeniem gleby i uregulowaniem właściwych stosunków wodnych. Drugim etapem jest rekultywacja biologiczna, obejmująca przede wszystkim zabiegi agrotechniczne i melioracyjne oraz wprowadzenie nasadzeń odpowiednich gatunków szaty roślinnej i ich pielęgnacja. Oba etapy zostały w pracy bardzo dokładnie omówione.

3. Część syntetyczna

Okres eksploatacji (częstokroć trudny do przewidzenia przed rozpoczęciem działalności górniczej) niewątpliwie wpływa na zmianę poglądów na przyszłe wykorzystanie terenu pogórniczego po zamknięciu zakładu. Równocześnie, trudno jest przewidzieć czy kierunek rekultywacji przyjęty przed rozpoczęciem wydobywania będzie zgodny z lokalnym zapotrzebowaniem (zainteresowaniem) społecznym za lat np. kilkadziesiąt. Zgodnie z aktualnym stanem prawnym przedsiębiorca zobowiązany jest do takich działań, a zabezpieczenie odpowiednich środków finansowych jest dla niego sprawą priorytetową. Rozsądne planowanie odpowiednich kosztów związane będzie z doбором odpowiedniego, optymalnego kierunku rekultywacji. Temu celowi służy autorski model, bazujący na

koncepcji prognozowania kosztów rekultywacji – co stanowi główny cel omawianej rozprawy doktorskiej. Koncepcja ta wychodzi z założenia, że istnieje kilka kierunków rekultywacji, które tworzą skończony zbiór, a łączenie kilku kierunków rekultywacji i tworzenie kierunków mieszanych jest wyjściem do algebraicznego rachunku na zbiorach rozmytych. Bardzo precyzyjnie jasno i dogłębnie przedstawiona analiza matematyczna prowadzi w efekcie do kalkulacji kosztów rekultywacji na podstawie wybranego wariantu obliczeniowego. Ta część pracy poparta i udokumentowana jest bogatym materiałem dołączonym w formie bardzo dobrze opracowanych załączników.

Przy tworzeniu każdego modelu ważna jest jego weryfikacja. W odniesieniu do swojego modelu Autor dokonał tego w oparciu o projekty rekultywacji czterech kopalń, w których metodą odkrywkową wydobywa się takie surowce skalne jak kruszywo, granit i bazalt. Dane przedstawione w końcowej części pracy wyraźnie ukazują, że zgodność obliczeń wykonanych z zastosowaniem proponowanego modelu z obliczeniami wykonanymi przez specjalistyczne firm wynosi 70-80%. Wartość ta mówi sama za siebie i nie wymaga komentarza.

4. Posumowanie

Problematyka rekultywacji terenów poeksploatacyjnych jest niezwykle ważna, a Autor podjął się jej szczególnie trudnego aspektu, jakim było stworzenie modelu prognozowania kosztów takich działań. Jest to niewątpliwie nowatorskie dzieło, wnoszące znaczący wkład w rozwój nauki, którego wysoką wartość potwierdza praktyczna weryfikacja opracowanego modelu. Pojedyncze błędy natury redakcyjnej absolutnie tej wartości nie pomniejszają. Autor wykazał się umiejętnością rozwiązywania skomplikowanych zagadnień, a zarazem zdolnością jasnego i logicznego formułowania trudnych problemów naukowych.

W podsumowaniu stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr. inż. Pawła Strzałkowskiego pt. „*Model prognozowania kosztów rekultywacji w górnictwie skalnym*” spełnia wymogi art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2014 r. poz. 1852), co pozwala mi złożyć wniosek o dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Wrocław, 11 sierpnia 2016 r.


Prof. dr hab. Marek Lorenc