

ZARZĄDZANIE PROCESEM REKULTYWACJI, OCENA JAKOŚCI WYBANYCH METOD POSTĘPOWANIA

Kinga Florczak

Politechnika Częstochowska, Wydział Zarządzania, 42-202 Częstochowa,

kflorczak@mailplus.pl

Streszczenie: Celem artykułu jest przedstawienie rekultywacji jako procesu zarządzania projektem. Opracowanie charakteryzuje obiekty poddane rekultywacji, opisuje sposób jej przeprowadzenia oraz znaczenie powodzenia projektu dla mieszkańców i turystów. W artykule wykonano analizę stopnia skomplikowania działań, przedstawiono problemy i sposoby ich rozwiązania.

Słowa kluczowe: rekultywacja, proces, zarządzanie, projekt, etapy rekultywacji

RECLAMATION PROCESS MANAGMENT, QUALITY ASSESSMENT OF SELECTED METHODS

Abstract: The article introduces reclamation process as a project management. The document shows reclaimed objects, the way of realization and the importance of making reclamation for people. As part of the article is analysis the level of complicated reclamation process, shows problems and methods of solutions.

Keywords: reclamation, process, managment, project, reclamation stages

2. Wstęp

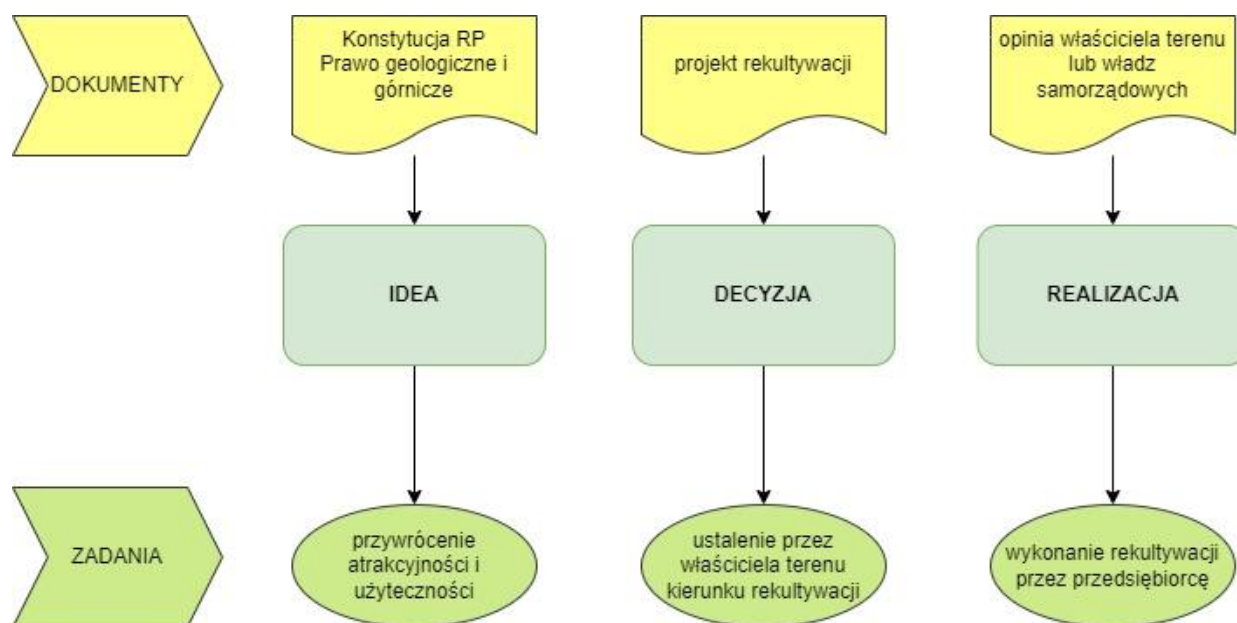
Proces zarządzania obejmuje planowanie i podejmowanie decyzji, organizowanie, przewodzenie, tj. kierowanie ludźmi i kontrolowanie (Griffin, 2005, s.6). Ten zestaw działań skierowany jest w szczególności na zasoby organizacji/miasta/państwa celem osiągnięcia założonych celów w sposób sprawny i skuteczny (Koźmiński, Jemielniak, 2011, s 18).

Procesy rekultywacyjne mogą być rozumiane jako projekty obejmujące najważniejszy zakres prac w całej działalności zakładu górniczego. Zarządzanie projektem rekultywacji jest zbiorem czynności, które wykonywane są w celu osiągnięcia wyznaczonych w projekcie założeń, zarówno tych głównych, jak i pośrednich w wyznaczonym czasie oraz z wykorzystaniem konkretnych zasobów (Bociąga, 2009, s. 2). Działania rekultywacyjne mogą być także uznane za swoisty integralny element strategii zarządzania współczesnych miast czy organizacji, ponieważ są swoistym działaniem prospołecznym rozumianym jako przestrzeń odpowiedzialności społecznej (Kabus, Dziadkiewicz, 2022, s. 2-3, Kabus, Nowakowska-Grunt, 2016, s. 40). Należy zauważyć, że powstanie kopalni można rozpatrywać jako zaletę dla regionu, gdyż tworzone są nowe miejsca pracy, zwiększają się wpływy do budżetu gminy i ogólnie rejon staje się bardziej atrakcyjny dla inwestorów. Można jednak też dostrzec wady. Przede wszystkim jest to degradacja środowiska naturalnego i wynikające z niej zaburzenia w ekosystemie oraz dyskwalifikacja terenów przeznaczonych pod działalność górnictwem jako obszarów rekreacyjno – wypoczynkowych. Stymulowanie procesem polegającym na przywracaniu użytkowych i przyrodniczych walorów terenom zniszczonym przez gospodarczą działalność człowieka za pomocą działań na różnych szczeblach jest oczywiście uzasadnione. Wynika to z jednego oczywistego faktu, mianowicie organizacje nie działają w próżni, tylko w przestrzeni fizycznej, społecznej, z określonym otoczeniem prawnym (Kabus, 2017, s.163).

Rekultywacja terenów uregulowana jest prawnie. Zgodnie z art. 129 Prawo geologiczne i górnictwo pkt. 5 Przedsiębiorca ma obowiązek zadbać o ochronę środowiska wyrobisk poeksploatacyjnych oraz zapewnić ich rekultywację. Należy zatem rozumieć, iż rekultywacja jest ostatnim zadaniem, jakie ma do wykonania przedsiębiorca górniczy. Polega ona na przywróceniu dawnego bądź też stworzeniu nowego charakteru obszaru i spowodowaniu, że będzie on atrakcyjny dla mieszkańców, biologicznie czynny bądź też zagospodarowany w zupełnie nowy, interesujący sposób (Kasztelewicz, 2010).

Proces rekultywacji odbywa się w trzech etapach, a każdy z etapów odpowiada za konkretne działania. Etap I – przygotowawczy to faza obejmująca ocenę wyrobisk, wyznaczenie schematu dalszych prac oraz sporządzenie dokumentacji. Etap II – techniczny, odpowiada za przemieszczanie mas ziemnych, poprawę dostępności poprzez kształtowanie dojazdów oraz usunięcie utworów niebezpiecznych. Etap III – biologiczny to finalne zagospodarowanie terenu poprzez poprawę jakości gleby, tworzenie miejsc aktywnych biologicznie, zazielenianie gruntów objętych procesem poprzez nasadzenia, wysiewy i pielęgnację. (Strzałkowski, Kaźmierczak,2014)

Na rysunku 1. przedstawiono schemat rekultywacji.



Rysunek 1. Schemat rekultywacji w ujęciu zarządzania projektowego
Źródło: opracowanie własne

Schemat w prosty sposób przedstawia najważniejsze składowe rekultywacji oraz dokumenty i zadania warunkujące sprawne przeprowadzenie procesu. Idea rozumiana jako przywrócenie atrakcyjności nieużytkom, warunkowane aktami prawnymi. Decyzja, czyli ustalony przez właściciela terenu i zawarty w projekcie schemat działania oraz realizacja finalnie polegająca na uzyskaniu przez przedsiębiorcę pozytywnej opinii zarządcy terenu.

3. Metoda prowadzenia badań

2.1. Analiza rekultywowanego obiektu

Przedmiotowy obiekt ma powierzchnię 147 961 m². Rekultywacja odbywała się w dwóch etapach. Początkowo przeprowadzono rekultywację obszaru 98 561 m² a następnie sfinalizowano proces na pozostałej części 49 400 m². Według przepisów grunty dzierżawione w celach wydobywczych muszą być zwrócone najpóźniej 5 lat od zakończenia robót górniczych. Aby móc w terminie wywiązać się z obowiązku zwrócenia gruntów Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych, Kopalnia po zakończeniu wydobycia nawoziła masy ziemne na te powierzchnie, ponieważ zwałowanie to również część robót górniczych.

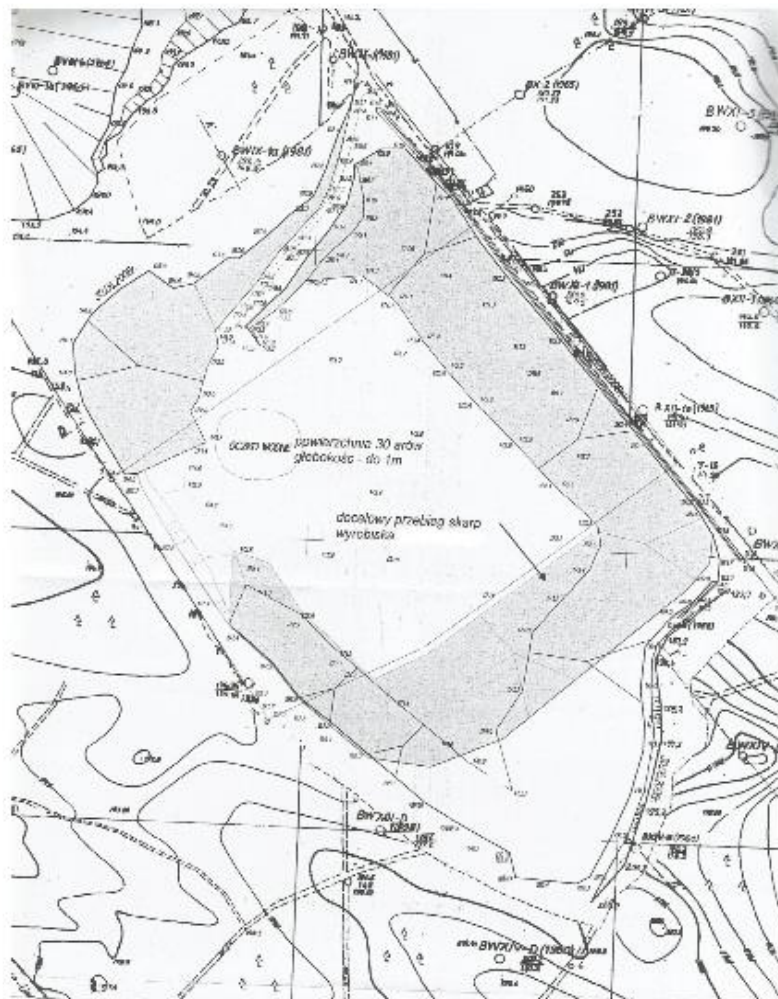
Przeprowadzenie technicznej części rekultywacji obejmowało:

- dowożenie mas ziemnych na zbocza wyrobiska i ich ukształtowanie
- roboty geodezyjne
- praca ciężkich spycharek, zagęszczanie powierzchni w celu zapobiegania osuwiskom
- dowóz luźnej gleby, wyrównywanie powierzchni
- prace niwelacyjno – porządkowe
- likwidacja kolein transportowych, utwardzanie dróg komunikacyjnych
- zabezpieczenie zboczy przed erozją wodną;
- Działania te pozwoliły na zapewnienie bezpieczeństwa osobom korzystającym ze zrekultywowanego obszaru.
- Fazę biologiczną stanowiło głównie użyźnianie gruntu, a w tym:
 - kultywatorowanie
 - bronowanie
 - nawożenie
 - wysiew traw i roślin motylkowych;

Wskazane czynności miały na celu uzyskanie lepszej jakości substratów w podłożu i przywrócenie wyrobisku przedeksploatacyjnego charakteru. (Projekt,2008) Nawożenie masami ziemnymi, które występowały na tym terenie przed eksploatacją spowodowało, że zalesienie okazało się łatwiejsze niż się spodziewano.

Tak zrekultywowany teren jest bardzo pozytywnie przyjęty przez mieszkańców. Stanowi zadowalający obiekt dla grzybiarzy, dla amatorów sportów offroadowych, jest

odpowiednim miejscem na spacery i inne czynności rekreacyjne, ale też wpływa pozytywnie na ekosystem. Na mapie (rysunek 2.) przedstawiono docelowy przebieg skarp w wyrobisku.



Rysunek 2. Mapa sytuacyjno –wysokościowa z wydzielonym obszarem rekultywacji oraz z zaznaczonym oczkiem wodnym (Projekt, 2008)

Istotnym elementem jest oczko wodne. Zbiornik ma powierzchnię 30 arów, a jego głębokość nie może przekraczać jednego metra, ponieważ stworzony został jako rodzaj wodopoju dla zwierzyny, głównie dzików, które wkroczyły na tereny poeksploatacyjne.

2.2. Przyjęte metody badawcze

Aby sprawdzić, jaki wpływ na przebieg procesu rekultywacji miały naturalne uwarunkowania na terenie wyrobiska zaklasyfikowano utwory w podłożu metodą Krzaklewskiego (tabela 3.).

Tabela 3.

Uproszczony podział nieużytków przemysłowych opracowany na podstawie czasu ich zarastania i stopnia pokrycia przez roślinność naczyniową wkraczającą na drodze sukcesji (wg Krzaklewskiego)

Czas zarastania występowania początkowego stadium sukcesji	Branżowe pochodzenie nieużytków przemysłowych	Nazwa nieużytków przemysłowych	Orientacyjny stopień trudności rekultywacji biologicznej	Główne czynniki hamujące wystąpienie roślin
1	2	3	4	5
	Zakłady hutnicze	Zwałowisko odpadów hut cynku i ołowiu	Specjalnie trudna	Nadmierna zawartość Zn i Pb
Nieużytki przemysłowe zarastające bardzo wolno lub praktycznie nie zarastające – początkowe stadium sukcesji roślin naczyniowych występuje najczęściej nie wcześniej niż po 10 latach od zakończenia robót	Zakłady wzbogacania i przeróbki rud cynku i ołowiu oraz miedzi	Zwałowiska z zakładów cynkowo – ołowiowych (profilaktycznie popłuczkowe) zbiorniki odpadów po flotacji rud miedzi	Bardzo trudna lub trudna	Nadmierna zawartość Zn i Pb. Nadmierna zawartość Pb i Cu (zbiorniki po flotacji Cu), erozja eoliczna
	Zakłady przemysłu chemicznego	Niektóre zwałowiska lub zbiorniki odpadowe zakładów przemysłu chemicznego	Specjalnie trudna lub bardzo trudna	Nadmierna zawartość pierwiastków oddziaływujących fitotoksycznie np. Pb, Cr, As
	Górnictwo soli	Tereny pogórnice i tereny pogórnice zwałowiska towarzyszące eksploatacji soli	Bardzo trudna lub specjalnie trudna	Nadmierne zasolenie
	Górnictwo siarki	Tereny pogórnice po otworowej eksploatacji siarki	Bardzo trudna lub specjalnie trudna	Nadmierne zasiarczenie
	Górnictwo odkrywkowe węgla brunatnego	Niektóre wyrobiska i zwałowiska lub ich części w górnictwie odkrywkowym węgla brunatnego	Trudna lub bardzo trudna	Nadmierne zakwaszenie – niskie pH

Źródło: Gołda T., 1993

Krzaklewski twierdzi, że poziom skomplikowania procesu zależy od tego jak szybko następuje naturalne czyli samoczynne porośnięcie terenu roślinnością. Zatem od tempa zarastania można uzależnić poziom skomplikowania ostatniej fazy rekultywacji

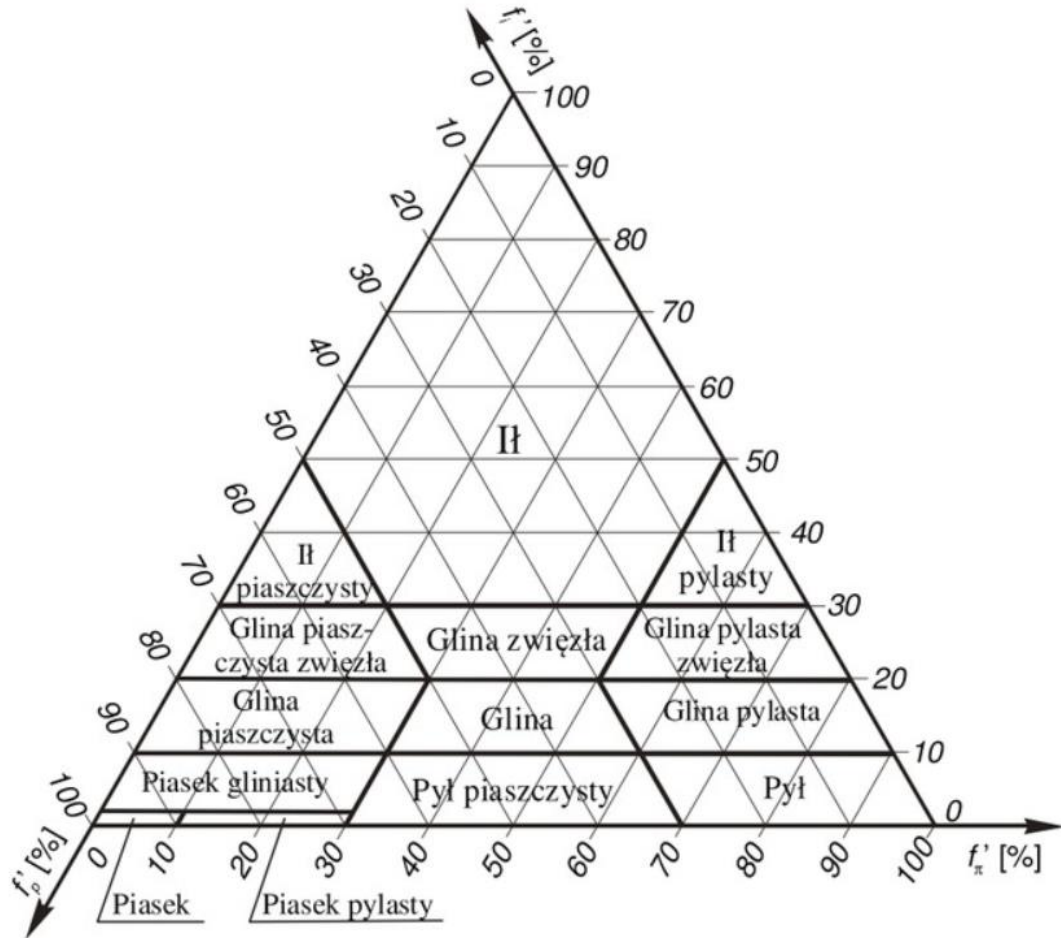
3. Wyniki badań

Z obserwacji wynika, że od momentu zakończenia rekultywacji byłoby wyrobisko eksploatacyjne w znacznym stopniu pokryło się roślinnością. Szatę roślinną stanowi zarówno roślinność zielna, w postaci traw i łubinów, jak i drzewiasta, reprezentowana przez sosny, brzozy oraz samosiejki drzew rosnących w okolicy. Taki stan rzeczy pozwala na zakwalifikowanie rekultywacji jako łatwej, gdyż roślinność wkroczyła na obiekt w czasie dwóch lat, czyli stosunkowo szybko.

Wyniki obserwacji wskazują, że na badanym terenie nie występują czynniki mogące hamować przebieg procesu lub występują one sporadycznie, na niewielkim obszarze. Kopalnia eksploatuje piasek czwartorzędowy a utwory takie charakteryzują się tym, że samoczynnie porastają roślinnością, nawet jeszcze w trakcie wydobywania. Jednak posługując się klasyfikacją opracowaną przez Żuławskiego otrzymujemy rozbieżne wyniki (Gołda, 1993). Żuławski klasyfikację uzależnił od składu granulometrycznego, który to ma wpływ na aktywność biologiczną (glebotwórczą). Generalnie utwory można podzielić na dwie grupy – o sprzyjających właściwościach glebotwórczych i złych właściwościach glebotwórczych. Zakwalifikowanie przedmiotowych utworów do drugiej grupy jest stosunkowo proste. Są to utwory, które absorbują i przechowują niewielką ilość wody, pochodzącej z opadów, dodatkowo w małym tylko stopniu zawierają składniki odżywcze i mineralne oraz posiadają złe właściwości chemiczne. Natomiast dla gruntów z pierwszej grupy wyróżnia się cztery kategorie bonitacyjne.

- Kategoria I – utwory o bardzo wysokiej czynności glebotwórczej
- Kategoria II – utwory czynne glebotwórczo i łatwe do biologicznego zagospodarowania
- Kategoria III – utwory dość czynne glebotwórczo, ale do dość trudnego zagospodarowania biologicznego
- Kategoria IV – utwory o bardzo niskiej czynności glebotwórczej

Aby prawidłowo przypisać grunt do danej kategorii należy posłużyć się narzędziem, które obrazuje rodzaje aktywności na podstawie uziarnienia. Jest to tzw. trójkąt Fereta.



Rysunek 4. Trójkąt Fereta – Klasyfikacja gruntów według zawartości frakcji (www.grunt-test.pl)

Z przedstawionej klasyfikacji (rysunek 4.) wynika, że utwory gruntowe w wyrobisku poeksploatacyjnym zaliczyć można do III lub IV kategorii bonitacyjnej. Zdolności glebotwórcze tych utworów zależą przede wszystkim od ich stanu fizycznego. Najlepszym sposobem ich zagospodarowania będzie zagospodarowanie leśne. W przyszłości mogą wytwarzać się średniej jakości siedliska leśne.

4. Dyskusja

Efektom rekultywacji było osiągnięcie takiego stanu, jaki zaplanowano w Projekcie Rekultywacji. Jednak nie od razu Przedsiębiorca otrzymał pozytywne opinie od organów, wydających decyzje o uznaniu rekultywacji za zakończoną. Największym problemem, jaki stanął na drodze kopalni do pomyślnego zakończenia procesu były ulewne deszcze i związane z tym zjawiska erozji. Zjawisko to miało miejsce już pod koniec pierwszej fazy rekultywacji i dokonało zniszczeń na powierzchni obiektu. Duże opady atmosferyczne

spowodowały wymycie warstwy humusu. Zbyt mała jego ilość spowodowała słaby wzrost roślin. W efekcie warunki atmosferyczne spowodowały, że mimo ścisłej realizacji projektu, fazy biologicznej nie udało się zrealizować w terminie. Ulewy spowodowały nawet zniekształcenie kątów nachylenia skarp, które nie miały przekraczać 30 stopni. Bardzo niska skuteczność wysiewu, do której przyczyniła się cienka warstwa gleby dobrej jakości oraz częściowa dewastacja terenu pod wysiew przez dziką zwierzynę, wymusiła na Przedsiębiorcy ponowne wykonywanie czynności rekultywacyjnych. Zaistniała potrzeba nawiezenia humusu od nowa, rozprowadzenia go, wyrównania powierzchni, formowania odpowiedniego nachylenia zboczy oraz wysiewu. Kolejnym problemem, z jakim zetknął się Przedsiębiorca było zniknięcie ogrodzenia przy najbardziej stromej skarpie, które miało zapewnić bezpieczeństwo ludziom, spacerującym po lesie oraz zwierzętom. Według harmonogramu prac rekultywacyjnych bariera zabezpieczająca umiejscowiona wzdłuż górnej krawędzi skarpy, porośniętej samosiewami miała być wykonana ze stali profilowanej. Ogrodzenie miało mieć wysokość 1,2 metra i być zakotwiczone w górotworze (margiel) na głębokość 2,5 metra. Bariera musiała być tak umiejscowiona, aby nie ograniczać szerokości drogi przejazdowej. Dodatkowo musiała być zabezpieczona przed korozją i kolorystycznie wkomponowana w otoczenie. Kopalnia zdecydowała się zmienić materiał i zrezygnować ze stali profilowanej na rzecz drewnianego ogrodzenia, które zdaniem Przedsiębiorcy miało lepiej wkomponować się w otoczenie. Jednak drewniane ogrodzenie uzyskało negatywną ocenę od Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych. Przedsiębiorca zatem musiał zdemontować bariery i wykonać je ponownie, ale tym razem zgodnie z dokumentacją. W wyniku tego powstało nowe, stalowe ogrodzenie, zabezpieczone antykorozyjnie i pomalowane na zielono, aby było mało widoczne na tle lasu. Druga wersja została zaakceptowana przez właściciela terenu, jednak nie służyła zbyt długo, ponieważ została zniszczona i rozkradziona. Miało to miejsce już po pozytywnym zaopiniowaniu efektów procesu przez Regionalną Dyrekcję Lasów Państwowych.

5. Podsumowanie

Teren poeksploacyjny wyrobiska poddano rekultywacji zgodnej z Projektem Rekultywacji i zwrócono Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych po wygaśnięciu umowy dzierżawy dla potrzeb wydobywania. Zanim Przedsiębiorca otrzymał od władz

samorządowych ostateczną pozytywną decyzję o uznaniu rekultywacji za zakończoną, musiał naprawić zidentyfikowane błędy.

W przypadku tego wyrobiska zdecydowano się na generalnie leśny kierunek rekultywacji. Biorąc pod uwagę uwarunkowania dla wyboru kierunku rekultywacji (Naworyta W., 2013) taki kierunek jest jak najbardziej uzasadniony. Przede wszystkim obiekt przed wydobyciem był terenem zalesionym, zatem stałe cechy obiektu oraz warunki otoczenia, pozwalają na przywrócenie mu leśnego charakteru bez generowania niepotrzebnych kosztów. Również biorąc pod uwagę przyzwyczajenia oraz oczekiwania mieszkańców kierunek leśny ma tu duże zastosowanie. Istotnym elementem jest też wysokość kosztów utrzymania obiektu po rekultywacji. Gdyby to był na przykład wodno – leśny kierunek, istniałaby konieczność ponoszenia kosztów utrzymania zbiornika wodnego przez przyszłego użytkownika. Z drugiej strony mogłoby to powodować zwiększenie ruchu turystycznego i poprawienie sytuacji ekonomicznej gminy. Jednak praktyka pokazuje, że ze względu na koszty utrzymania obiektu często dochodzi do jego zaniedbania. W efekcie tego zbiornik wodny zamiast zachęcać i powodować rozwijanie się rekreacji i turystyki w wyniku dewastacji – odstrasza i zniechęca do korzystania z tej formy relaksu, odpoczynku.

Rekultywacja w kierunku leśnym powoduje, iż obiekt jest samowystarczalny i nie jest obciążeniem dla lokalnego samorządu, otoczenia i ludzi. Również uwarunkowania społeczne w tym przypadku zdecydowały o takim sposobie wykorzystania terenu poeksploatacyjnego. Znane są przykłady zagranicznych adaptacji wyrobisk na obiekty rekreacyjne, widowiskowe. W tym przypadku taki wybór nie cieszyłby się powodzeniem ze względu na mały potencjał demograficzny okolicy.

Reasumując, przedsiębiorca ostatecznie wywiązał się z założeń Projektu rekultywacji. Zredukowano wszystkie niedociągnięcia, jakie powodowały negatywne zaopiniowanie efektów rekultywacji. Na podstawie klasyfikacji Krzaklewskiego teren zakwalifikowano jako łatwy do rekultywacji. Mimo samoczynnego porostu roślinnością jeszcze podczas wydobycia wyrównano powierzchnię terenu, zredukowano kąty nachylenia skarp tak, aby nie przekraczały 30° oraz przeprowadzono wysiew roślinności trawiastej jak i nasadzenia zgodnie z harmonogramem w Projekcie rekultywacji. Większość problemów, jakie napotkano na drodze do rekultywacji nie wynikały z zaniedbań Przedsiębiorcy. Przyczyną były naturalne uwarunkowania środowiska oraz inne czynniki, na które przedsiębiorca nie miał wpływu. Na przywołanym przykładzie widać, że pomimo posiadania dokładnego planu i szczegółowej dokumentacji, według której powinno się

przeprowadzać proces, ze względu na czynniki zewnętrzne niezależne od przedsiębiorcy realizacja założeń projektowych nie zawsze jest realna w projektowanym terminie.

Bibliografia

1. Bociąga A. *Zarządzanie projektem : od pomysłu do zakończenia przedsięwzięcia*, Poznań 2009
2. Gołda T., 1993, *Rekultywacja*, Wydaw. Akademii Górniczo – Hutniczej im. Stanisława Staszica
3. Griffin R. W., *Podstawy zarządzania organizacjami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
4. Kabus J. *Development of Entrepreneurship with Support of Local Self-Governments, on the example of Belchatow County*, Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej, Nr 27 t. 1 (2017) s. 162–171
5. Kabus J., Dziadkiewicz M., *Residents' Attitudes and Social Innovation Management in the Example of a Municipal Property Manager*, *Energies* 2022, 15(16), 5812; pp.1-20
6. Kabus J., Nowakowska-Grunt J., *Uwarunkowania rozwoju lokalnego na przykładzie powiatu częstochowskiego*, *Turystyka i Rozwój Regionalny*, T. 5, 2016, s. 39-47
7. Kasztelewicz Z., *Rekultywacja terenów pogórnicznych w polskich kopalniach odkrywkowych*, FNiTG, Kraków, 2010.
8. Koźmiński A.K., Jemielniak D. , *Zarządzanie od postaw*, Wolters Kluwer, Warszawa 2011
9. Naworyta W., 2013, *Jeszcze raz krytycznie o kierunkach rekultywacji i ich wyborze*, Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej
10. Strzałkowski P., Kaźmierczak U., *Zakres prac rolnego i leśnego kierunku rekultywacji w kopalniach górnictwa skalnego*, Wrocław, 2014
11. *Prawo Geologiczne i Górnicze*, 2011, Dz. U. 2011 nr 163 poz. 981;
12. *Projekt rekultywacji terenów poeksploatacyjnych złoża piasków szklarskich „Biała Góra III – Wesola” pole południowe – wyrobisko poeksploatacyjne*, 2008;
13. Grunt-test (2022.11.14) www.grunt-test.pl