

Adam GUMIŃSKI

Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania

Katedra Zarządzania Przedsiębiorstwem i Organizacji Produkcji

MODEL SOZOEKONOMICZNY KOPALNI WĘGLA KAMIENNEGO

Streszczenie. W artykule został zaproponowany teoretyczny model sozoeconomiczny kopalni węgla kamiennego. W pracy szczegółowo opisano i sparametryzowano podstawowe procesy realizowane w kopalni węgla kamiennego, ze szczególnym uwzględnieniem ich skutków w ujęciu zintegrowanym.

SOCIO-ECONOMIC MODEL OF COLLIERY

Summary. In paper it is proposed a theoretic socio-economic model of a colliery. In paper basic processes realised in a colliery were fully described and characterised with particular compliance of integrated socio-economic influences.

1. Wprowadzenie

Przedsiębiorstwa funkcjonujące w gospodarce rynkowej są skoncentrowane na maksymalizowaniu efektów ekonomicznych swej działalności, często z pominięciem względów ekologicznych i społecznych. Zgodnie z przyjętą przez rządy wielu krajów strategią zrównoważonego rozwoju gospodarczego coraz większego znaczenia w decyzjach menedżerów nabiera kompleksowa i szczegółowa znajomość skutków biznesowych w ujęciu zintegrowanym, tj. skutków ekonomicznych, ekologicznych i społecznych [2]. W przedsiębiorstwach są wdrażane systemy zarządzania środowiskowego, w których są uwzględnione aspekty ekologiczne i społeczne. Z punktu widzenia kierownictwa przedsiębiorstwa ważne jest, aby w ujęciu systemowym otrzymać wszystkie niezbędne informacje, które dotyczą oddziaływania działalności przedsiębiorstwa na swe otoczenie oraz wpływu oddziaływania otoczenia na funkcjonowanie przedsiębiorstwa. W związku z tym

zasadne jest przygotowanie modelu sozoeconomicznego przedsiębiorstwa w celu sparametryzowania tych oddziaływań oraz relacji pomiędzy przedsiębiorstwem a jego interesariuszami.

Działalność każdej kopalni węgla kamiennego przynosi określone skutki ekonomiczne, ekologiczne i społeczne. Stosowane systemy zarządzania środowiskowego pozwalają na wprowadzenie do funkcjonowania kopalni odpowiednich procedur w celu określenia aspektów i wpływów środowiskowych oraz w celu ustalenia możliwości i działań w kierunku ograniczenia skutków negatywnych oraz wzmacniania pozytywnych [5]. Dla celów pełnej analizy skutków w ujęciu zintegrowanym niezbędne jest szczegółowe sparametryzowanie procesów realizowanych w systemie produkcyjnym kopalni węgla kamiennego.

Zaproponowany model sozoeconomiczny uwzględni aspekty ekonomiczne, ekologiczne i społeczne działalności kopalni, co w rezultacie może pozwolić na ocenę funkcjonowania kopalni z punktu widzenia efektywności zintegrowanej.

2. Założenia do modelu sozoeconomicznego kopalni

Dla celów opracowania modelu sozoeconomicznego kopalni węgla kamiennego przyjęto następujące założenia:

- analiza systemu produkcyjnego kopalni została zawężona do procesów podstawowych i pomocniczych produkcyjnych przygotowanych zgodnie z metodyką LCA [1],
- wybór procesów do analizy został oparty na kryterium wielkości wpływów środowiskowych i społecznych w 3 kategoriach [1]:
 - życie i zdrowie człowieka,
 - zużycie zasobów naturalnych,
 - konsekwencje ekologiczne,
- przyjęte procesy uwzględniają poszczególne fazy istnienia kopalni:
 - fazę udostępnienia i przygotowania złoża do eksploatacji,
 - fazę eksploatacji złoża,
 - fazę likwidacji pola eksploatacyjnego względnie całej kopalni,
- dla analizy inwentaryzacyjnej parametrów wejściowych i wyjściowych należy przyjmować wartości średnie, aby można było sprowadzić zachodzące procesy jednostkowe do przebiegu ciągłego. Pozwala to na kwantyfikację parametrów procesów jednostkowych w przeliczeniu na jedną tonę wyprodukowanego węgla,

- przestrzenne granice oddziaływania systemu produkcyjnego zakładu wydobywczego są związane z wielkością i charakterystyką obszaru górniczego kopalni węgla kamiennego,
- dla oceny korzyści i strat społeczno-ekonomicznych należy przyjmować jedynie te parametry wejścia i wyjścia procesów, które bezpośrednio oddziałują na otoczenie kopalni węgla kamiennego.

3. Charakterystyka elementów proponowanego modelu

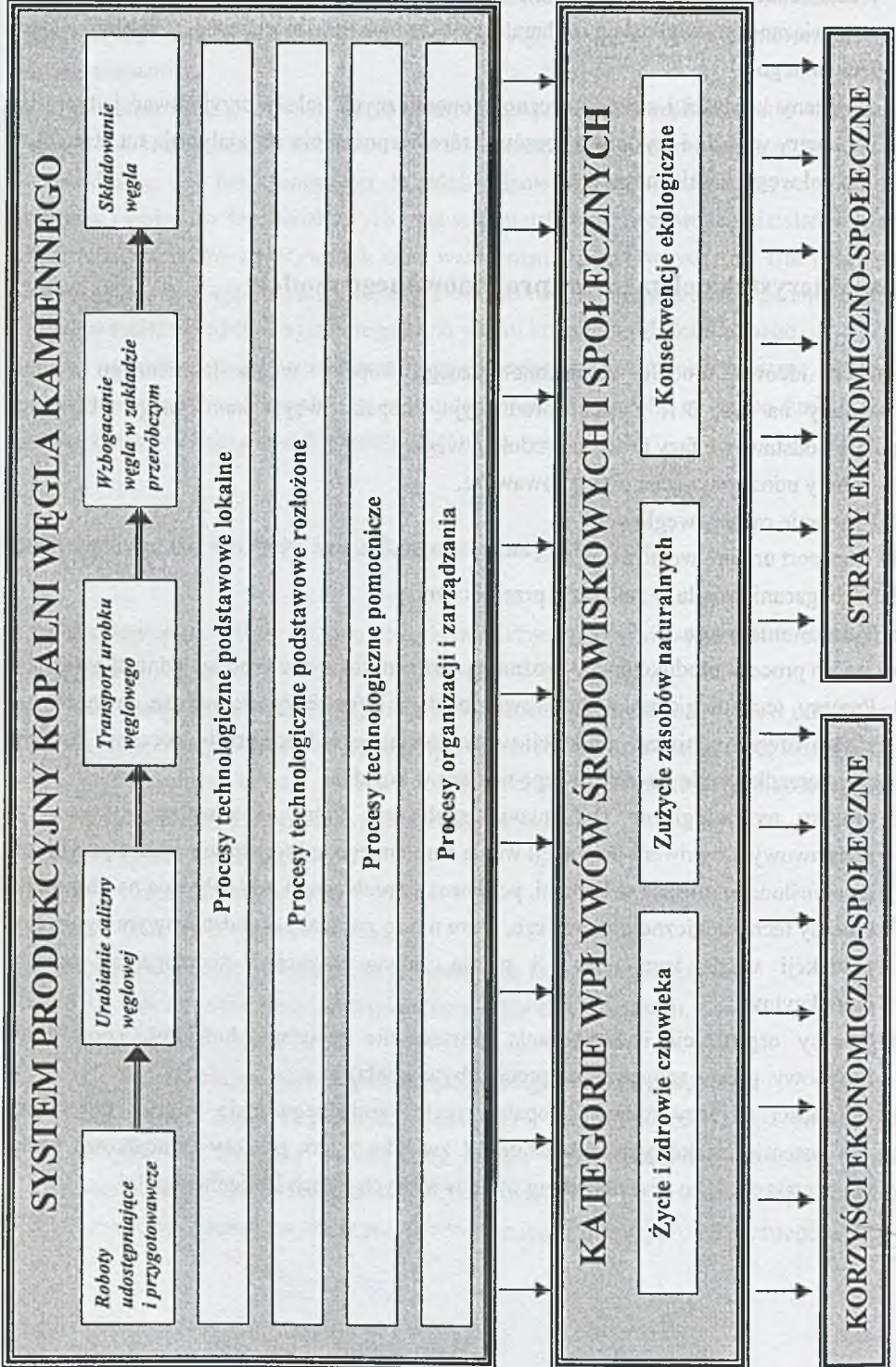
Schemat ideowy modelu sozoeconomicznego kopalni węgla kamiennego został przedstawiony na rys. 3.1. System produkcyjny kopalni węgla kamiennego obejmuje następujące podstawowe fazy procesu produkcji węgla:

1. Roboty udostępniające i przygotowawcze.
2. Urabianie calizny węglowej,
3. Transport urobku węglowego.
4. Wzbogacanie węgla w zakładzie przeróbczym.
5. Składowanie węgla.

W ramach procesu produkcyjnego można wyróżnić następujące procesy jednostkowe:

1. Procesy technologiczne podstawowe lokalne, które bezpośrednio są związane z podstawowym ogniwem produkcji węgla kamiennego. Cechą tych procesów jest ich przyporządkowanie do określonego miejsca w kopalni.
2. Procesy technologiczne podstawowe rozłożone, które są również związane z podstawowym ogniwem produkcji węgla kamiennego, a których nie można przypisać do określonego miejsca w kopalni, ponieważ są rozłożone i oddziałują na długości.
3. Procesy technologiczne pomocnicze, które nie są związane z podstawowym ogniwem produkcji węgla kamiennego i pełnią jedynie funkcje wspomagające proces produkcyjny.
4. Procesy organizacji i zarządzania (zarządzanie zasobami ludzkimi, controlling finansowy, proces zaopatrzenia, proces zbytu węgla).

W zależności od fazy rozwoju kopalni węgla kamiennego mają miejsce określone procesy w systemie produkcyjnym kopalni. W związku z tym procesy jednostkowe będą miały inną charakterystykę oraz określoną wagę w różnych fazach istnienia kopalni.



Rys. 3.1. Schemat ideowy modelu sozoeconomicznego kopalni węgla kamiennego
 Fig. 3.1. The scheme of the socio-economic model of a colliery

Procesy jednostkowe zostały zestawione według ustalonych wcześniej grup procesów.

Procesy technologiczne podstawowe lokalne są następujące:

1. Proces jednostkowy „głębienie szybów”.
2. Proces jednostkowy „drażenie wyrobiska przy użyciu kombajnu”.
3. Proces jednostkowy „drażenie wyrobiska przy użyciu materiałów wybuchowych”.
4. Proces jednostkowy „zbrojenie ściany wydobywczej”.
5. Proces jednostkowy „urabianie calizny węglowej”.
6. Proces jednostkowy „likwidacja ściany wydobywczej”.
7. Proces jednostkowy „hydrauliczne podszadanie pustki poeksploatacyjnej”.
8. Proces jednostkowy „pneumatyczne podszadanie pustki poeksploatacyjnej”.
9. Proces jednostkowy „likwidacja wyrobiska przez podszadzenie”.
10. Proces jednostkowy „składowanie odpadów przemysłowych w wyrobisku górniczym”.
11. Proces jednostkowy „wzbogacanie węgla w zakładzie przeróbczym”.
12. Proces jednostkowy „składowanie odpadów na powierzchni”.

Procesy technologiczne podstawowe rozłożone wynikają z ujęcia przepływu mediów w trzech stanach skupienia:

1. Transport (jako transport materiałów oraz odstawa urobku).
2. Gospodarka wodno-ściekowa (jako transport wody oraz innych cieczy).
3. Wentylacja (jako transport gazów i pyłów w przepływającym powietrzu).

Procesy technologiczne pomocnicze stanowią odrębną grupę procesów, które w różnym stopniu oddziałują na ekosystem. Do analizy wybrano następujące procesy:

1. Proces jednostkowy „odmetanowanie”.
2. Proces jednostkowy „prace magazynowo – remontowo – naprawcze”.
3. Proces jednostkowy „pożar podziemny”.
4. Proces jednostkowy „tąpnięcie”.
5. Proces jednostkowy „przekroczenie dopuszczalnego stężenia gazów”.

Takie ujęcie zasadniczych procesów przebiegających w systemie produkcyjnym pozwoliło na przedstawienie przebiegu produkcji węgla kamiennego w ujęciu przepływowym.

Dla określenia wpływów środowiskowych i społecznych dla każdego procesu jednostkowego określono następujące kategorie [1]:

1. Kategoria „życie i zdrowie człowieka”:

- stan bezpieczeństwa pracy,
- choroby zawodowe,
- hałas,
- wibracje.

2. Kategoria „zużycie zasobów naturalnych”:

- degradacja terenu,
- zużycie energii,
- szkody górnicze,
- zmiana struktury wód podziemnych i powierzchniowych.

3. Kategoria „konsekwencje ekologiczne”:

- zanieczyszczenie atmosfery (pyłowe, gazowe),
- zanieczyszczenie wody,
- lokowanie odpadów na powierzchni,
- lokowanie odpadów pod ziemią,
- zagrożenie promieniotwórcze odpadów poeksploatacyjnych,
- odpady ciepłe (efekt cieplarniany).

Dla każdego procesu jednostkowego przyporządkowano określone korzyści lub straty ekonomiczno-społeczne.

Straty ekonomiczno-społeczne można podzielić wg [3] na:

1. Straty bezpośrednie:

- pogorszenie jakości powietrza,
- niekorzystne zmiany w stanie i ilości zasobów wody,
- ograniczenie arealu lub zmiana jakości gleb,
- zmniejszenie ilości i jakości zasobów biotycznych,
- obniżenie produktywności ekosystemów,
- pogorszenie walorów estetycznych krajobrazu.

2. Straty pośrednie:

- straty w produkcji przemysłowej,
- straty w produkcji rolnej i leśnej,
- straty w drogownictwie, transporcie i łączności,
- straty w rybołówstwie i łowiectwie,
- straty w gospodarce komunalnej i mieszkaniowej,
- pogorszenie warunków pracy,
- pogorszenie warunków rekreacji i wypoczynku,
- pogorszenie stanu zdrowotnego ludności,
- pogorszenie komfortu życia,
- utrudnienia w twórczym i oświatowym wykorzystaniu środowiska.

Korzyści ekonomiczno-społeczne można podzielić wg [3] na:

1. Korzyści bezpośrednie:

- poprawa jakości powietrza,
- korzystne zmiany w stanie i ilości zasobów wody,
- zwiększenie arealu lub poprawa jakości gleb,
- zwiększenie ilości i jakości zasobów biotycznych,
- podniesienie produktywności ekosystemów,
- poprawa walorów estetycznych krajobrazu.

2. Straty pośrednie:

- zmniejszenie strat w produkcji przemysłowej,
- zmniejszenie strat w produkcji rolnej i leśnej,
- zmniejszenie strat w drogownictwie, transporcie i łączności,
- zmniejszenie strat w rybołówstwie i łowiectwie,
- zmniejszenie strat w gospodarce komunalnej i mieszkaniowej,
- poprawa warunków pracy,
- poprawa warunków rekreacji i wypoczynku,
- poprawa stanu zdrowotnego ludności,
- poprawa komfortu życia,
- ułatwienia w twórczym i oświatowym wykorzystaniu środowiska.

4. Przygotowanie charakterystyki procesu jednostkowego wraz z określeniem korzyści i strat ekonomiczno-społecznych

Przygotowanie charakterystyki procesów jednostkowych obejmuje następujące kroki:

1. Przedstawienie diagramów przepływowych każdego procesu związanego bezpośrednio z produkcją węgla, tzn. procesów podstawowych lokalnych wraz z relacjami z procesami podstawowymi rozłożonymi oraz procesami pomocniczymi.
2. Opisanie każdego procesu cząstkowego oraz przygotowanie wszystkich kategorii danych związanych z tym procesem.
3. Analizę, dla celów późniejszej inwentaryzacji każdego procesu jednostkowego, listy jednostek wszystkich wielkości fizycznych, które są skojarzone z rozważanym procesem.
4. Ustalenie wagi i skali dla przewidywanych korzyści i strat ekonomiczno-społecznych.

W końcowym etapie dla każdego procesu należy przygotować odpowiedni schemat charakterystyki procesu jednostkowego obejmujący:

- elementy wejściowe do procesu,
- charakter transformacji i operacji zachodzących w trakcie procesu wraz ze szczegółowym opisem procesu,
- elementy wyjściowe z procesu,
- kategorie oddziaływań procesu,
- korzyści i straty ekonomiczno-społeczne.

Do analizy i oceny zintegrowanej efektywności ekonomiczno-społecznej funkcjonowania kopalni węgla kamiennego można zastosować metodę analizy korzyści i strat (BCA) wykorzystując zależność:

$$Ef_{ees} = \frac{K_{ees} - S_{ees}}{A_{kop.}} \geq K_r \quad (4.1)$$

gdzie: A_{kop} – łączne aktywa kopalni węgla kamiennego zaangażowane w działalność kopalni węgla kamiennego,

K_{ees} – łączne korzyści w ujęciu finansowym (suma korzyści ekonomicznych, ekologicznych i społecznych związanych z działalnością kopalni węgla kamiennego),

S_{ees} – łączne straty w ujęciu finansowym (suma strat ekonomicznych, ekologicznych i społecznych związanych z działalnością kopalni węgla kamiennego),

K_r – przyjęte kryterium odniesienia.

Ustalenie korzyści i strat ekonomiczno-społecznych związanych z procesami jednostkowymi kopalni węgla kamiennego w ujęciu finansowym można przeprowadzić zgodnie z metodyką zaproponowaną w pracy [4] wykorzystując tzw. macierz korzyści i strat.

5. Wnioski końcowe

Na podstawie przeprowadzonej analizy można sformułować następujące wnioski:

1. Zaproponowany model sozoeconomiczny kopalni węgla kamiennego uwzględnia wszystkie procesy jednostkowe realizowane w systemie produkcyjnym kopalni w aspekcie wpływów środowiskowych i społecznych.

2. Określenie i sparametryzowanie charakterystyki każdego procesu jednostkowego pozwala na określenie korzyści i strat ekonomiczno-społecznych związanych z tym procesem, a tym samym może posłużyć do ustalenia zintegrowanej efektywności funkcjonowania kopalni węgla kamiennego.
3. Rachunek sozoeconomiczny zastosowany do określenia zintegrowanej efektywności funkcjonowania kopalni węgla kamiennego powinien zostać oparty na metodzie macierzowej korzyści i strat ekonomiczno-społecznych.
4. Dla ustalenie poprawności zaproponowanego modelu sozoeconomicznego kopalni węgla kamiennego należy przeprowadzić jego weryfikację na obiekcie rzeczywistym, co powinno być przedmiotem dalszych badań.

Literatura

1. Bojarska-Kraus M., Czaplicka K., Gumiński A., Karbownik A., Mysłek Z., Palarski J., Plewa F., Wodarski K.: Zastosowanie oceny cyklu życia (LCA) w ekobilansie kopalni, str. 47-127. Główny Instytut Górnictwa, 2002.
2. Burchard – Dziubińska M.: Ekologiczne i ekonomiczne aspekty restrukturyzacji przemysłu. Ekonomia i Środowisko, Białystok 1998.
3. Famielec J.: Straty i korzyści ekologiczne w gospodarce narodowej. PWN, Warszawa 1999.
4. Gumiński A.: Rachunek sozoeconomiczny w ocenie efektywności inwestycji. BW-502/ROZ4/2003 – Wybrane zagadnienia zarządzania przedsiębiorstwem w procesie jego restrukturyzacji. Zabrze 2003.
5. Nowak Z. i inni: Zarządzanie środowiskiem. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.