MODEL FUNKCJONOWANIA REGIONU O CHARAKTERZE WYDOBYWCZO-PRZETWÓRCZYM

Analiza i na jej podstawie modelownie procesów funkcjonowania regionalnego systemu ekonomiczno-ekologiczno-społecznego jest zdaniem bardzo skomplikowanym. Wynika to z przynależności tego systemu do grupy systemów wysoce złożonych. Jest to taka klasa systemów, których różnorodności nie da się w pełni opisać i trudności, jakie spotykamy w sterowaniu i planowaniu gospodarki, wynikają właśnie z niedostatecznej wiedzy o strukturze i funkcjonowaniu systemu ekonomicznego jako systemu szczególnie złożonego. Systemy takie według J. Forrestera charakteryzują się następującymi własnościami[1]:

1) Są systemami wysokiego rzędu, w istocie metasystemami, o bardzo wysokim stopniu uporządkowania. Rząd systemu równy jest liczbie integracji. Systemy o liczbie 4-5 integracji wykazują już cechy systemów złożonych. Dla porównania można zaznaczyć, że liczba reprezentatywnych integracji dla dowolnego systemu społecznego wynosi od kilkunastu do kilkuset stanów opisujących ten system. Podobnych rzędów sięgają systemy ekonomiczne. Nawet przy obecnych ułatwieniach (w sensie możliwości obliczeniowych) systemy te nie mogą być całkowicie wyczerpująco opisane.

2) Występują w nich wielostronne sprzężenia pomiędzy elementami składowymi. Złożoność systemu będzie generowana przez wzajemne oddziaływania obwodów sprzężeń zwrotnych, których systemy szczególnie złożone mają 3-4 i więcej.

3) W systemach tych wszystkie ważne procesy są procesami nieliniowymi. Nieliniowe sprzężenia i pętle sprzężeń powodują lub pozwalają, aby pewna pętla sprzężeń zdominowała system w danym momencie, a następnie spowodowała przeniesienie owej dominacji do innej części systemu, która może się charakteryzować tak odmiennym zachowaniem, że można sądzić, iż pomiędzy obu częściami systemu nie istnieją żadne bezpośrednie relacje.

4) Charakteryzują się procesami strukturalnymi opartymi na licznych sprzężeniach zwrotnych.

Do przedstawionych cech można dodać jeszcze jedną, która z nich wnika, jest nią niewrażliwość (mała wrażliwość) systemu na zmiany wielu parametrów. Główną przyczyną jest proces wielopętlowego oddziaływania sprzężeń według

---

[1] J. Gościński, Sterowanie i planowanie. Ujęcie systemowe, PWE, Warszawa 1982, s. 262.

funkcji nieliniowych. Systemy wysoce złożone stawiają opór wobec oddziaływań z zewnątrz, zmierzających do zmiany ich zachowań. Są jednak wyjątkowo wrażliwe na zmiany nielicznych parametrów, a zwłaszcza na zmiany strukturalne.

Jednym z kryteriów optymalizacji funkcjonowania systemu regionalnego, należącego również do grupy systemów wysoce złożonych, jest jego efektywność. Najczęściej używanym pojęciem efektywności jest efektywność w sensie ekonomicznym – rozumiana jako stosunek efektu (wyniku) do poniesionych nakładów, odnosząca się do sfery produkcyjnej[2]. Trudności pojawiają się natomiast przy próbie oceny efektywności funkcjonowania całego regionu składającego się z wielu elementów, których wynik oddziaływania jest często niewymierny lub trudno wymierny, np. w przypadku oceny inwestycji nieprodukcyjnych, oceny oddziaływania środowiska przyrodniczego czy określonych struktur ludności. Efektywność funkcjonowania regionu należałoby określić więc jako działania zapewniające uzyskanie nie tylko ekonomicznej efektywności przedsiębiorstw, ale również zapewnienie określonego poziomu jakości życia.

Efektywność funkcjonowania regionu o charakterze górniczo-przetwórczym ogólnie rozpatrywana jest tak samo, jak w przypadku każdego regionu ekonomicznego. Pojawiające się różnice wynikające z występowania tu specyficznych powiązań lub oddziaływań o większym natężeniu pomiędzy poszczególnymi elementami systemu społeczno-gospodarczego, a przede wszystkim związków pomiędzy wydobywczym i przetwórczym a środowiskiem przyrodniczym. Dodatkowym elementem komplikującym ocenę efektywności funkcjonowania takiego regionu jest wyczerpywalność eksploatowanych złóż surowca. Efektywność można wówczas oceniać w węższym sensie, tzn. dla określonego momentu w okresie eksplatacji złóż lub w szerszym sensie. W tym drugim przypadku efektywne funkcjonowanie regionu to funkcjonowanie, które zapewnia stabilny rozwój społeczno-gospodarczy również po wyczerpaniu się podstawowego surowca. Jednym z elementów zapewniających dalszy rozwój może być np. zachowanie szeroko rozumianego środowiska regionu. Efektywnie funkcjonująca gospodarka (w tym głównie przemysł dominujący, który skupia większą część zainwestowanego kapitału) powinna więc zapewniać taki dochód regionalny – przy istniejących zasadach użytkowania środowiska – który zapewni odtworzenie jakości środowiska i dewersyfikację działalności produkcyjnej[3]. Okazuje się, że realizacja drugiego z wyżej wymienionych postulatów w przypadku regionów o charakterze surowcowo-przetwórczym nie jest łatwa do zrealizowania. Istnieje tu bowiem często mały margines wyboru innych kierunków produkcji, dodatkowo wzmacniany przez negatywne skutki oddziaływania ekstensywnej eksplatacji złóż surowców (np. tworzenie się lejów depresyjnych przy odkrywkowej eksplatacji węgla brunatnego ujemnie wpływa na możliwości rozwoju rolnictwa)[4].

---

[2] **J. Kolpiński**, Metody rachunku efektywności w miejscowym planowaniu przestrzennym w Polsce, Studia KPZK, t. XXXII, PWN, Warszawa 1970.

[3] Problem dywersyfikacji omawiany jest w dalszej części pracy.

[4] **A. Jankowska**, Programowanie rozwoju regionów górniczych, Studia KPZK PAN, PWN, Warszawa 1974.

GŁÓWNE ZALEŻNOŚCI W MODELU FUNKCJONOWANIA REGIONU

Jednym z powodów tworzenia modeli regionalnych jest występowanie w nich elmentów, które nie zawsze byłyby wystarczająco istotne, aby pojawić się jako szczególny element w modelu krajowym. Elementy takie stają się często centralnym problemem, a czasem przyczyną tworzenia modelu takiego obszaru, który można zaliczyć do obszarów funkcjonalnych i specjalnych.

Prezentowany model regionu o charakterze surowcowo-przetwórczym nie jest modelem wyczerpującym z dwóch powodów. Pierwszym z nich są przedstawione powyżej problemy wynikające z przynależności systemu regionalnego do klasy systemów wysoce złożonych. Z drugiej strony bogata literatura dotycząca modeli społeczno-gospodarczych o skali regionalnej pozwala na zaczerpnięcie z niej informacji o określonych zależnościach i relacjach występujących pomiędzy poszczególnymi elementami każdego systemu, np. zależności opisujące procesy demograficzne, produkcyjne. W przedstawionym modelu starano się uchwycić i uwypuklić specyficzne związki wynikające przede wszystkim z górniczego i przetwórczego charakteru regionu[5].

Głównym czynnikiem wpływającym na społeczno-gospodarczy rozwój regionu o charakterze wydobywczo-przetwórczym są regionalne zasoby surowcowe. Dominacja jednego surowca powoduje stosunkowo jednostronny (mało zdywersyfikowany) rozwój działalności gospodarczej, zwłaszcza przemysłu. Zależność pomiędzy wielkością zasobów a zróżnicowaniem przemysłu nie ma charakteru liniowego. Duże zasoby jednego rodzaju surowca (np. węgiel brunatny, siarka, miedź) prowadzą do sytuacji, w której gałęzie przemysłu funkcjonujące na podstawie tego surowca bardzo silnie dominują w gospodarce regionu, tworząc zespół wzajemnie powiązanych działalności (np. kopalnie węgla brunatnego, elektrownia, huta Al). Wyczepywanie się surowca może spowodować stagnację w przemyśle lub wywołać wzrost jego dywersyfikacji, a więc różnicowanie się struktury (a)[6]. Istnieje również zależność pomiędzy strukturą przemysłu i zainwestowanym kapitałem[7]. Jest to zależność o charakterze liniowym (b).

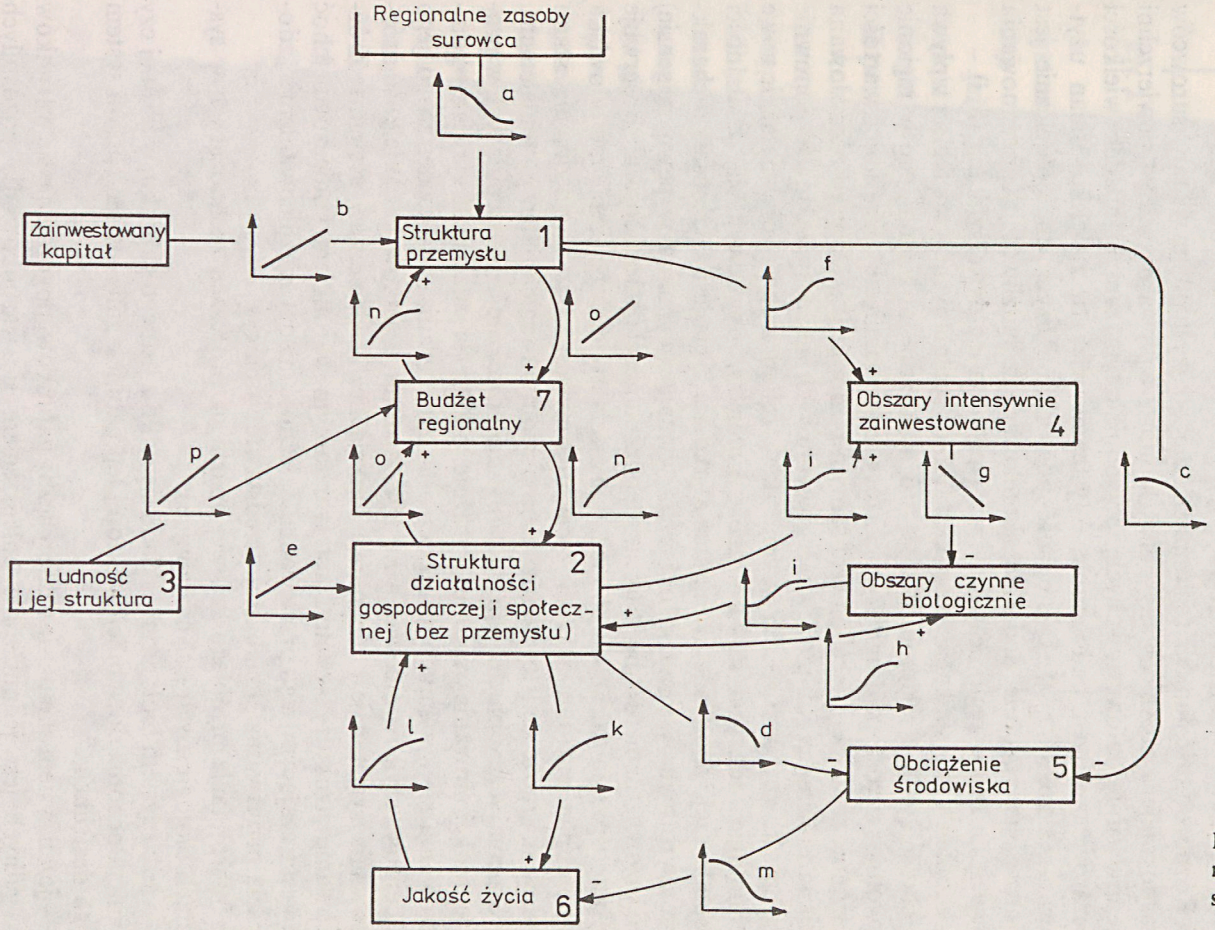
Słabe zróżnicowanie działalności przemysłowej przy dużej skali wydobycia surowca wywołuje silny wzrost obciążenia środowiska przyrodniczego poprzez oddziaływanie tylko na jego wybrane elementy. W przypadku górnictwa

---

[5] W opracowaniu oparto się na następujących pozycjach literatury: S. Czamański, Regional econometric models: a case study of Nova Scota; F. Vester, A. V. Hesler, Sensitivity model, Regionale Plannungngemeinschaft Untermain, Frankfurt am Main 1980; J. J. Parysek, L. Wojtasiewicz, Metody analizy regionalnej i metody planowania regionalnego, Studia KPZK PAN, PWN, Warszawa 1979 r.

[6] Oznaczenia literowe odnoszą się do wykresów obrazujących zależności pomiędzy elementami modelu przedstawionego na rys. 1.

[7] Pod pojęciem struktury rozumie się tutaj dywersyfikację gałęziową, branżową, zróżnicowanie pod względem wielkości zakładów, ich lokalizacji itp.



Rys. 1. Model funkcjonowania regionu o charakterze surowcowo-przetwórczym (opracowanie własne)

odkrywkowego są to stosunki wodne, gleby, ukształtowanie powierzchni; przy produkcji elektrycznej i aluminium – powietrze i gleby. Ciągły nacisk na te elementy po przekroczeniu określonego progu nie pozwala na dalszą ich samoregenerację. Zależność pomiędzy stopniem zróżnicowania działalności przemysłowej i obciążeniem środowiska jest zależnością o charakterze ujemnym (c). Ujemny jest również wpływ stopnia zróżnicowania pozostałych działów gospodarki na obciążenie środowiska (d). Dywersyfikacja działalności gospodarczej zależna jest w dużym stopniu (jako odpowiadająca zapotrzebowaniu) od liczby i struktury ludzności regionu (e).

Różnorodność funkcji regionu zależna od występujących tam surowców i zaspokajająca zróżnicowany popyt ludności wpływa na wzrost powierzchni terenów silnie zainwestowanych, powodując tym samym spadek wielkości obszarów czynnych biologicznie. Występuje więc tu zjawisko zmian użytkowania ziemi (f, g, j). Dostępność powierzchni czynnych biologicznie jest jednocześnie zwrotnie dodatnio skorelowana z możliwością podejmowania nowych funkcji w regionie, a więc ma wpływ na ich dywersyfikację (h, i).

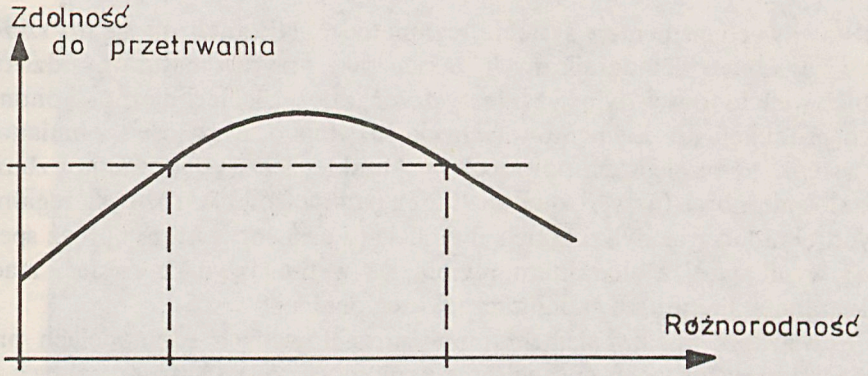
Stopień dywersyfikacji wszystkich funkcji spełnianych przez region wpływa na jakość życia w regionie. Wzrost zróżnicowania funkcjonalnego w regionie wywołuje wzrost poziomu życia, który po osiągnięciu określonej wartości utrzymuje się mniej więcej na tym samym poziomie (k). Dopiero zdecydowana zmiana preferencji lub możliwości rozwojowych może spowodować ponownie jego gwałtowny wzrost. Przyczyną takich zmian mogą być wynalazki, nowe technologie, odkrycia itp. Zależność pomiędzy dywersyfikacją działalności gospodarczej i społecznej w regionie a jakością życia jest zależnością o charakterze zwrotnym. Wyższa jakość życia wymaga (wymusza w pewnym sensie) zwiększone zróżnicowanie struktury tej działalności (l). Jednocześnie obserwuje się bezpośrednią zależność pomiędzy jakością życia i obciążeniem środowiska (m). Pomiar poziomu jakości życia dokonywany bez uwzględnienia stanu środowiska może się istotnie różnić od poziomu uwzględniającego ten element.

Schematyczny, bardzo uproszczony model zależności występujących w procesie funkcjonowania regionu wyraźnie podkreśla znaczenie zjawiska komplikowania się systemu poprzez wzrost różnicowania się wewnętrznego jego elementów, czyli różnicowania się tzw. struktur cząstkowych. Wielkość zróżnicowania systemu jest nieliniową funkcją liczby elementów systemu. Zróżnicowanie struktury systemu jest tym samym warunkiem koniecznym (choć niewystarczającym) jego przetrwania. Zależność między zróżnicowaniem a „zdolnością przetrwania" (Viability) przedstawiono na rys. 2.

Interpretacja przebiegu krzywej oparta na procesach zachodzących w systemach biologicznych jest następująca:

– jeżeli system biologiczny składa się tylko z jednego gatunku, wcześniej czy później dochodzi do sytuacji, w której ten gatunek ginie i w ten sposób system ulega destrukcji;

– jeżeli system składa się z dużej liczby gatunków, pogorszenie się warunków dla jednych jest jednocześnie polepszeniem się warunków dla pozostałych



Rys. 2. Dywersyfikacja działalności a zdolność do przetrwania regionu (wg E. Vester, A. V. Hesler, op. cit., s. 133)

– system pomimo likwidacji pewnych gatunków może przetrwać i rozwijać się dalej;

– jeżeli jednak zróżnicowanie osiąga tak wysoki stopień, że poszczególne gatunki mają tylko jednego przedstawiciela, zmieniające się warunki niszczą te gatunki, aż doprowadzą do zniszczenia systemu – lub system osiągnie odpowiedni poziom zróżnicowania.

Analizując rozwój regionu w czasie, można założyć, że po okresie, w którym przemysł dominujący i komplementarny są siłą motoryczną tego rodzaju, następuje okres przesunięcia się funkcji motorycznej na inne działy gospodarki. Jeśli przesunięcie takie nie nastąpi, przetrwanie systemu może być zagrożone w momencie zlikwidowania elementu będącego jego siłą rozwojową. W przypadku regionów górniczych będzie to najwyraźniej widoczne przy wyczerpaniu się złóż głównego eksploatowanego surowca. Dlatego też system, jakim jest każdy region górniczo-przetwórczy powinien być analizowany pod kątem wzrostu jego różnicowania się (dywersyfikacji). Dotyczy to zwłaszcza regionów, których rozwój oparty jest na surowcu nieodnawialnym, którego ilość ulegała wyczerpaniu w interesującym nas horyzoncie czasowym, czyli w okresie obejmowanym prognozami gospodarczymi.

Uproszczony charakter modelu przedstawionego na rys. 1 wymaga rozwinięcia i bardziej szczegółowego opisania przynajmniej niektórych z jego elementów. Wyróżniono więc następujące submodele:

1. przemysł dominujący,
2. zatrudnienie,
3. ludność i migracje,
4. użytkowanie terenów,
5. środowisko,
6. jakość życia[8].

Dekompozycja przedstawionego modelu i szczegółowość wyodrębnionych submodeli nie jest zupełna, tzn. nie doprowadza do przedstawienia wszystkich

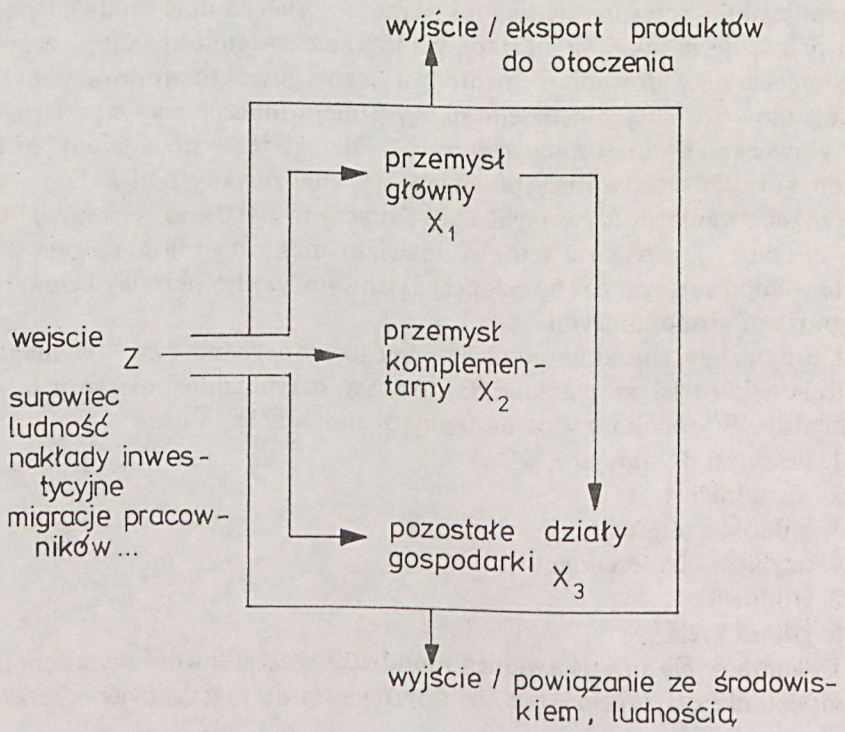
[8] Numery submodeli są zgodne z oznaczeniami elementów modelu przedstawionego na rys. 1.

podstawowych elementów systemu regionalnego. Nie analizuje się np. szczegółowo zagadnień demograficznych, takich jak: przyrost naturalny, dzietność kobiet, wiek ludności; dyfuzji zanieczyszczeń, zależności techniczno-ekonomicznych produkcji itd. Elementów tych nie rozwinięto, o czym wspomniano już na wstępie, ze względu na powszechny charakter ich występowania i zbliżony kształt zależności (przy różnej wielkości parametrów) w różnych regionach. Wyodrębniono więc tylko takie submodele (i elementy), które oprócz specyfikacji wynikającej z charakteru regionu są w mniejszym zakresie i rzadziej poruszane w literaturze ekonomicznej i regionalnej.

Powiązania między elementami w prezentowanych submodelach przedstawione są w postaci graficznej oraz za pomocą równań strukturalnych – (S) i bilansowych (definicyjnych) – (D).

SUBMODEL 1 – PRZEMYSŁ DOMINUJĄCY

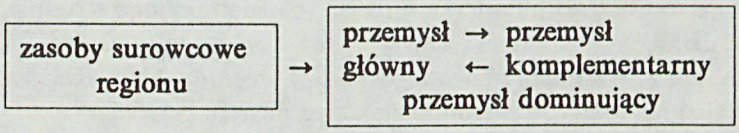
Przemysł w regionach surowcowo-przetwórczych można podzielić na dwie zasadnicze grupy. Pierwsza obejmuje przemysł górniczy, tj. przemysł bezpośrednio oparty na wydobywanym w regionie surowcu (np. kopalnie węgla, elektrownie używające ten węgiel i huta korzystająca z energii wytwarzanej



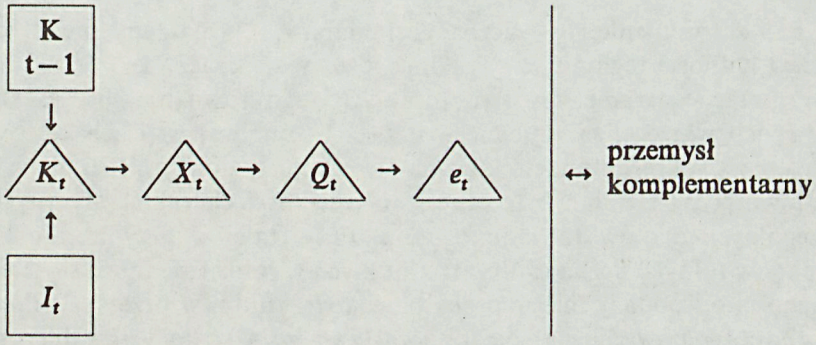
Rys. 3. Przemysł dominujący w regionie (opracowanie własne)

w regionie) oraz przemysł komplementarny w stosunku do przemysłu głównego. Przemysł główny i komplementarny tworzą razem przemysł dominujący. Poza tą częścią pozostają wszystkie pozostałe branże i gałęzie przemysłu, które włączone zostały do submodelu drugiego.

W największym uproszczeniu funkcjonowanie przemysłu dominującego można przedstawić w następujący sposób:



lub



gdzie: K_t – kapitał zainwestowany, I_t – wielkość nakładów inwestycyjnych, X_t – wartość dodana produkcji, Q_t – wartość produkcji, e_t – eksport, t – czas.

$$X_t = a + bK_t, \tag{S.1}$$

$$Q_t = aX_t, \tag{S.2}$$

$$e_t = aQ_t, \tag{S.3}$$

$$K_t = K_{t-1} + I_t. \tag{D.1}$$

Ponieważ przemysł dominujący nie jest wyizolowany z otoczenia, można sformułować tu następujące zależności:

$$X_1 = f(Z), \tag{S.4}$$

$$X_2 = f(X_1, Z), \tag{S.5}$$

$$X_3 = f(X_1, X_2, Z). \tag{S.6}$$

Najbardziej interesująca jest zależność (S.6) zmieniająca się w procesie funkcjonowania regionu. Po pewnym czasie wpływ (powiązanie) przemysłu dominującego na pozostałe działy gospodarki regionu słabnie. Dzieje się tak nawet w przypadku jego ciągle bardzo silnej dominacji[9].

SUBMODEL 2 – ZATRUDNIENIE

Podczas gdy zatrudnienie w przemyśle dominującym zdeterminowane było w znacznej części warunkami (czynnikami) zewnętrznymi, zatrudnienie w pozostałych działach gospodarki (w tym również pozostałej części przemysłu) związane jest z poziomem rozwoju gospodarki regionu. Najważniejsze zależności wpływające na wielkość zatrudnienia są tu następujące:

Rolnictwo (1):

$$E_{1(t)}=a_1+b_1I_{1(t)}+c_1F_{1(t)}+d_1P+n_1, \tag{S.7}$$

gdzie: E – zatrudnienie, P – liczba gospodarstw, I – nakłady inwestycyjne, P – liczba ludności regionu, n – składnik losowy, t – czas.

Interpretacja parametrów strukturalnych tego równania nie jest łatwa, ponieważ ich wartości są zmienne w czasie. Istotne jest więc ich szacowanie kilkakrotnie w okresie funkcjonowania i rozwoju regionu w celu znalezienia prawidłowości tych zmian, tzn. określenia wielkości charakterystycznych dla poszczególnych etapów rozwoju regionu. Przy stałej w przybliżeniu liczbie gospodarstw rolnych liczba osób zatrudnionych w rolnictwie może się zmieniać w zależności od podaży miejsc pracy przede wszystkim w przemyśle dominującym. Zapotrzebowanie na siłę roboczą (zwłaszcza nisko wykwalifikowaną) w przemyśle wydobywczym może ulegać znacznym wahaniom, np. wraz z podejmowaniem eksploatacji nowych złóż surowca. Część pracowników po okresie prac wstępnych powraca do pracy w rolnictwie. Stopień wyjaśnieniania i możliwość predykcji w przypadku rolnictwa są tu gorsze niż w przypadku innych działów gospodarki.

Przemysł pozostały (2):

$$E_{2(t)}=a_2+b_2I_{2(t)}+c_2W_{(t)}+d_2P+n_2, \tag{S.8}$$

gdzie: W – średnia wielkość zakładów, pozostałe oznaczenia jak wyżej.

Wysokość zatrudnienia w pozostałych (poza przemysłem dominującym i komplementarnym) gałęziach i branżach przemysłowych, podobnie jak w przypadku innych działów zależy m.in. od wielkości nakładów inwestycyjnych i liczby

---

[9] Badania przeprowadzone dla regionu konińskiego wykazywały zmniejszanie się tej zależności już w latach siedemdziesiątych. Osłabienie tego wpływu w trakcie rozwoju regionu można oceniać pozytywnie w sytacji, gdy jednocześnie wzrasta siła powiązań pomiędzy pozostałymi działami gospodarki. Gospodarka regionu uniezależnia się wówczas w pewnym sensie od przemysłowego kompleksu wydobywczo-przetwórczego. Por. **E. Małuszyńska**, Zmienność powiązań międzygałęziowych w procesie uprzemysławiania regionu konińskiego, Poznań 1981 (maszynopis).

ludności w regionie. Przyjmuje się tu również zależność wielkości zatrudnienia od średniej wielkości zakładów, co wiąże się z proporcjami pomiędzy grupą pracowników produkcyjnych i nieprodukcyjnych w tych zakładach.

Transport (3):

$$E_{3(t)}=a_3+b_3I_{3(t)}+c_3K_{(t)}+d_3P+n_3, \tag{S.9}$$

gdzie: K – wskaźnik koncentracji miejsc pracy w stosunku do miejsc zamieszkania, pozostałe oznaczenia jak wyżej.

Dodatkową wartością w tym równaniu jest wielkość opisująca wzajemne położenie miejsc pracy i miejsc zamieszkania w regionie. Wysoka koncentracja miejsc pracy, występująca np. w przypadku przemysłu dominującego w zagłębiu konińskim, wpływa na wzrost średniej odległości dojazdów do pracy, co z kolei wywołuje wzrost zapotrzebowania na transport.

Handel i usługi (4):

$$E_{4(t)}=a_4+b_4I_{4(t)}+c_4P_u+d_4P+n_4, \tag{S.10}$$

gdzie: P_u – liczba ludności miejskiej (wskaźnik urbanizacji).

Wielkość zatrudnienia w handlu i usługach można przedstawić m.in. jako funkcję stopnia zurbanizowania regionu. Tego rodzaju działalność (handlowa i usługowa) lokalizowana jest przede wszystkim w dużych ośrodkach miejskich. Jeżeli działalność przemysłowa spowoduje powstanie lub szybki rozwój większych ośrodków miejskich, tam będzie lokalizowana zdecydowana część nowych inwestycji handlowych i usługowych. Brak wystarczającej liczby punktów usługowych i handlowych w pozostałych jednostkach osadniczych regionu może być rekompensowany zwiększoną dostępnością do miast. Jeżeli przyjmiemy, że wzrost dostępności następuje poprzez rozwój transportu, to również równanie (S.9) można by uzupełnić o wielkość wskaźnika urbanizacji jako czynnika wpływającego na rozwój transportu (wzrost zatrudnienia w transporcie).

Budownictwo (5):

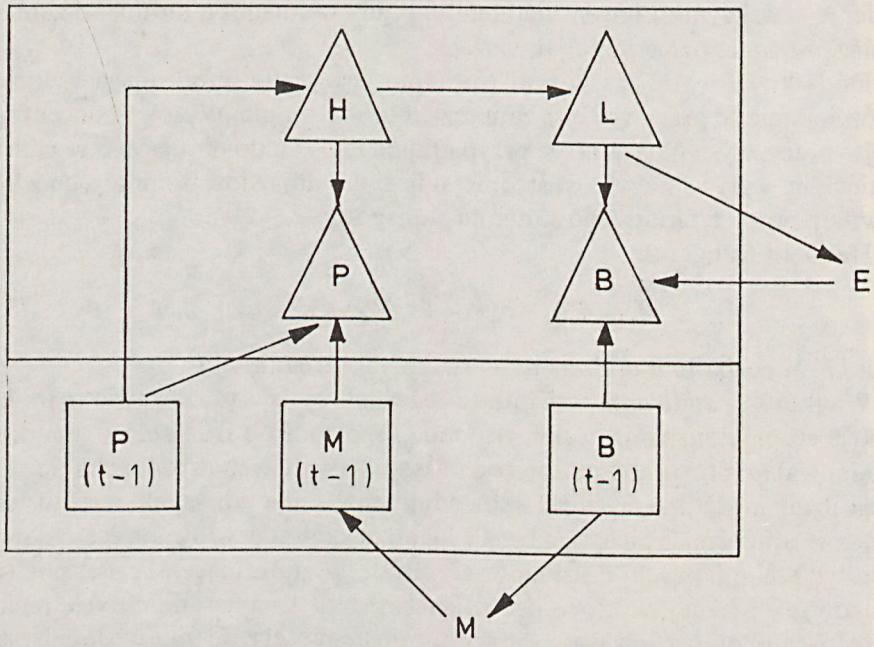
$$E_{5(t)}=a_5+b_5I_{5(t)}+d_5P+n_5. \tag{S.11}$$

Zatrudnienie w budownictwie jest funkcją wielkości nakładów inwestycyjnych i liczby ludności. W regionach przemysłowych o charakterze górniczo-przetwórczym zatrudnienie w budownictwie obniża się bardzo wyraźnie po okresie prowadzenia inwestycji związanych z uruchomieniem przemysłu dominującego.

Wszystkie wymienione działy gospodarki regionu powiązane są pomiędzy sobą, a więc wielkość zatrudnienia w każdym z działów jest jednocześnie funkcją zatrudnienia we wszystkich działach pozostałych. Badania przeprowadzone dla regionu konińskiego wykazały wzrost siły powiązań istniejących pomiędzy wszystkimi działami gospodarki. Można powiedzieć, że odbyło się to „kosztem" wielkości powiązania z przemysłem dominującym. Jest to zjawisko pozytywne, wskazujące na uniezależnianie się gospodarki regionu od przemysłu dominującego.

SUBMODEL 3 – LUDNOŚĆ I MIGRACJA

Zagadnienie ludności i migracji przedstawiono w tym submodelu w bardzo uproszczonej formie, chcąc zwrócić uwagę jedynie na niektóre, wiążące sie z nimi zagadnienia (rys. 4). W powiązaniu z pozostałymi submodelami ten tworzy jednak złożoną całość. Podstawowe zależności są tu następujące:



Rys. 4. Ludność i migracje (opracowanie własne). Oznaczenia: P – ludność regionu, N – struktura wieku ludności określająca m.in. wielkość przyrostu naturalnego, M – migracje, B – bezrobocie, L – potencjalna wielkość siły roboczej, np. ludność w wieku produkcyjnym, E – zatrudnienie w regionie, t – czas

$$M_t = a + bB_{t-1} + cB_t, \tag{S.12}$$

$$B_t = E_t - (1-h)L_t, \tag{D.2}$$

$$P_t = P'_t, \tag{S.13}$$

$$P'_t = M'_{t-1} + P'_t, \tag{D.3}$$

$$L_t = L_{K(t)} + L_{M(t)}, \tag{D.4}$$

$$B_t = B_{K(t)} + B_{M(t)}, \tag{D.5}$$

gdzie: P – struktura ludności według wieku i płci, M – struktura migracji według wieku i płeci, K – kobiety, M – mężczyźni.

Rozwój dużych kompleksów górniczo-przetwórczych wywołuje przeważnie trwałe i istotne zmiany demograficzne. Można np. obserwować napływ ludności z zewnątrz regionu w wypadku niedostatecznej liczby miejscowej siły roboczej.

Jednocześnie regiony o charakterze górniczo-przetwórczym są regionami, w których w początkowej fazie rozwoju stwarzają dużą liczbę miejsc pracy dla mężczyzn, „zmuszając" kobiety do migracji (stałych, okresowych lub wahadłowych) lub obniżając poziom życia osób nie mogących otrzymać pracy. Dlatego podział ludności według płci zarówno w przypadku analizy wielkości potencjalnej siły roboczej, jak i bezrobocia jest bardzo istotny.

SUBMODEL 4 – UŻYTKOWANIE TERENÓW

Wyodrębnienie takiego fragmentu z ogólnego modelu funkcjonowania regionu jest szczególnie wskazane w przypadku, kiedy wydobycie kopalin użytkowych metodą odkrywkową oraz składnie dużych ilości odpadów przemysłowych wyraźnie przekształca strukturę użytkowania ziemi. Tereny albo szerzej pojmując przestrzeń geograficzna jest tym zasobom środowiska przyrodniczego, którego jakość może ulegać zmianie w trakcie użytkowania. Zmiany te mogą powodować istotne ograniczenia możliwości jej wykorzystania tak w makro, jak i w mikroskali. W skali regionu, gospodarowanie terenami musi uwzględnić zarówno ich organiczone zasoby (powierzchnię), jak i niekontrolowane kurczenie się powierzchni terenów aktywnych biologicznie (por. rys. 1). Spełniają one istotną funkcję w procesie samoregeneracji środowiska. Ich nadmierne ograniczenie[10], przy jednoczesnym wzroście powierzchni terenów pasywnych biologicznie oraz obszarów o obniżonej aktywności biologicznej może znacznie opóźniać bądź uniemożliwiać procesy samoczyszczania, a tym samym utrzymanie równowagi ekologicznej. Dlatego właśnie kontrola przemian struktury użytkowania gruntów i dążenie do utrzymania optymalnej powierzchni terenów aktywnych biologicznie, są ważne w sterowaniu funkcjonowaniem regionu.

Wyczerpanie się (bądź zbliżenie do granicy optymalnej powierzchni obszarów aktywnych biologicznie) terenów wolnych, niezainwestowanych, ogranicza również możliwości rozwoju społeczno-gospodarczego regionu. Nastąpi to poprzez obniżenie atrakcyjności dla napływu ludności i ograniczenie możliwości swobodnego wyboru lokalizacji przez funkcje produkcyjne. Przeciwdziałanie tej sytuacji wymaga stosowania instrumentów ekonomiczno-administracyjnych wymuszających wzrost intensywności użytkowania terenów już zainwestowanych i charakteryzujących się obniżoną aktywnością biologiczną. Innym sposobem są przesunięcia funkcji w granicach regionu, rozszerzające powierzchnię terenów aktywnych biologicznie (por. rys.5).

Przyrost powierzchni terenów trwale zainwestowanych może nastąpić kosztem terenów leśnych bądź rolniczych. Złagodzenie niekorzystnego ze względów ekologicznych kurczenia się tych obszarów możliwie jest jedynie na drodze rekultywacji obszarów zniszczanych przez przemysł wydobywczy, skła-

[10] Sytuacja taka występuje np. w regionie konińskim, gdzie powierzchnia obszarów o obniżonej aktywności biologicznej i obszary pasywne sięgają 90% powierzchni regionu (obejmują również część powierzchni leśnej, przekształconej przez oddziaływanie przemysłu i ludności).

Rys. 5. Submodel: użykowanie terenów (opracowanie własne); 1 – zniszczone do rekultywacji, 2 – zrekultywowane pod inwestycje, 3 – rolnicze w leśne i odwrotnie, 4 – rolnicze pod infrastrukturę, 5 – leśne pod infrastrukturę, 6 – leśne pod przemył, 7 – rolne pod przemysł

dowisk odpadów tak przemysłowych, jak i komunalnych oraz dotychczasowych nieużytkowników. Należy zwrócić uwagę, że intensywność i struktura użytkowania terenów wewnątrz grupy obszarów zainwestowanych zależy od gęstości zaludnienia, poziomu życia ludności, dywesyfikacji gospodarki i specyfiki przemysłu w regionie.

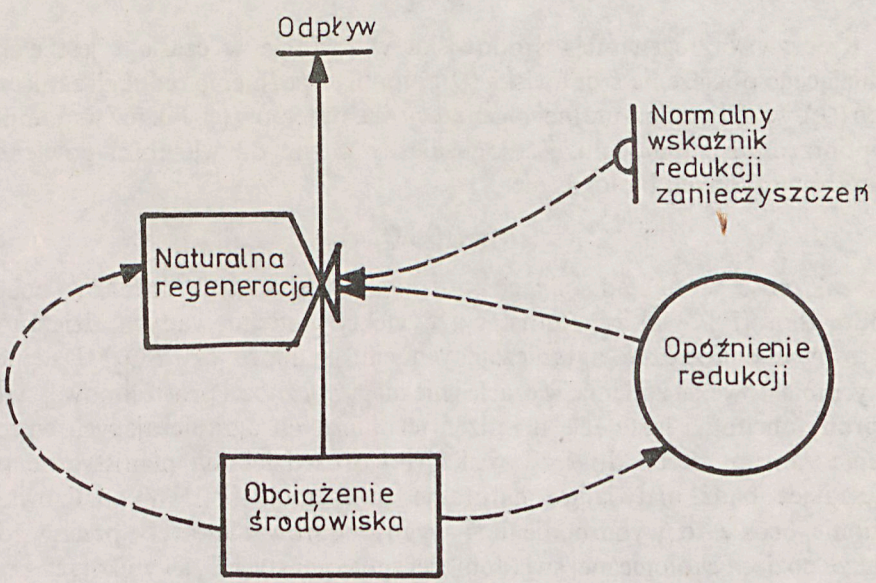
SUBMODEL 5 – ŚRODOWISKO

Wyodrębnienie tego submodelu w modelu funkcjonowania regionu o charakterze surowcowo-przetwórczym jest ważne z kilku powodów. Z jednej strony występuje wysoka złożoność relacji między komponentami systemu środowiska przyrodniczego, a z drugiej obserwuje się istotne sprzężenia zwrotne między jakością środowiska i rozwojem społeczno-gospodarczym. Kolejnym powodem może też być znaczny stopień przekształcenia środowiska przyrodniczego i bezwzględna konieczność jego ochrony ze względów społecznych.

Zanieczyszczenie środowiska w regionie w czasie t można przedstawić jako sumę:

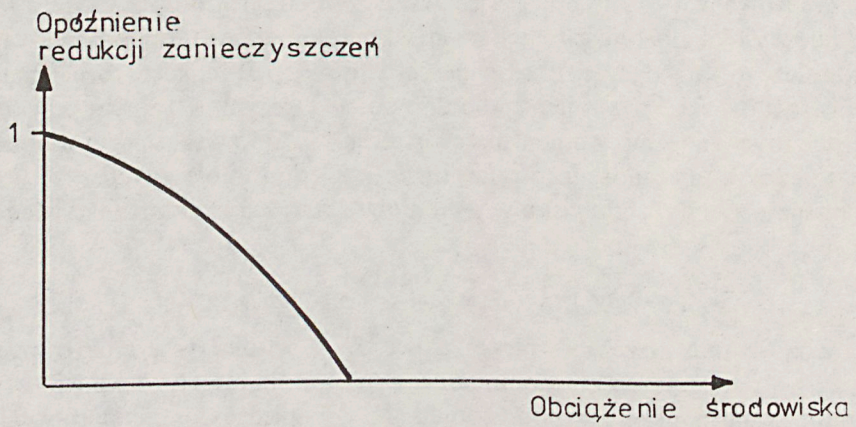
$$Z_{g(t)} = \sum (Z_{p(t)} + Z_{t(t)} + Z_{l(t)} + Z_{p(t,t-1)} + Z_z) - Z_o, \qquad \text{(D.6)}$$

gdzie: $Z_{p(t)}$ – zanieczyszczenia przemysłowe, $Z_{t(t)}$ – zanieczyszczenia transportowe, $Z_{l(t)}$ – zanieczyszczenia komunalne, $Z_{p(t,t-1)}$ – zanieczyszczenia powstałe i akumulowane z okresów poprzednich, Z_z – zanieczyszczenia napływające z zewnątrz, Z_o – zaniczyszczenia odpływające.



Rys. 6. Elementy wpływające na zanieczyszczenie środowiska przyrodniczego w regionie (wg. **E. Vester, A. V. Hesler**, op. cit., s. 105)

Stopień degradacji środowiska przyrodniczego w regionie nie jest jednak prostą funkcją obciążenia zanieczyszczeniami. Funkcja ta jest modyfikowana naturalną zdolnością do samoczyszczenia się ekosystemów. Zdolność do regeneracji, zróżnicowania dla poszczególnych ekosystemów, powoduje w efekcie określone opóźnienie redukcji zanieczyszczeń środowiska w czasie (por. rys. 6). Wzrost obciążenia środowiska przyrodniczego ogranicza jednak możliwości jego naturalnej regeneracji; po przekroczeniu punktu krytycznego jest ona już niemożliwa w danym czasie bądź wymaga ponoszenia dodatkowych, niewspółmiernie wysokich nakładów (rys. 7).



Rys. 7. Obciążenie środowiska zanieczyszczeniami a opóźnienie jego zdolności do regeneracji (wg E. Vester, A. V. Hesler, op. cit., s. 106)

Rzeczywista regeneracja środowiska w regionie w czasie t jest efektem istniejącego obciążenia środowiska (Q_s); stopnia opóźnienia redukcji zanieczyszczeń (Q_r); wskaźnika naturalnej regeneracji ekosystemów (r). Jak już wspomniano w poprzednim submodelu, jest on zależny m. in. od wielkości powierzchni obszarów czynnych biologicznie:

$$R_s = f(Q_s, Q_r, r). \tag{S.14}$$

Na zależność tę nakłada się efekt działań stosowanych środków ochrony środowiska (P_s). Należy pamiętać, że efekty podejmowanych działań (np. zastosowanie urządzeń ograniczających emisję fluoru czy SO_2) – nie będą natychmiastowe, są zmienne w czasie i nie mają zależności prostoliniowej. Środki ochrony obejmują instalację urządzeń technicznych ograniczających wprowadzenie zanieczyszczeń do środowiska (P_t) oraz działania planistyczne przyspieszające bądź ułatwiające naturalną regenerację (P_p). W analizowanym regionie będzie to wyodrębnienie i wygospodarowanie strefy przemysłowej, a także poziom ekologicznej świadomości społeczeństwa E_u i wynikający z niego dopuszczalny, akceptowany poziom degradacji (e).

$$P_s = f(P_t, P_p, E)^e. \tag{S.15}$$

Tym samym obciążenie środowiska w danym momencie jest funkcją występującego zanieczyszczenia modyfikowanego rzeczywistą regeneracją środowiska i podejmowania działań ochronnych.

$$O_s = f(Z_{g(t)}, R_s, P_s).$$

Wszystkie zależności występujące między obciążeniem środowiska a elementami systemu społeczno-gospodarczego przedstawia rys. 8.

SUBMODEL 6 – JAKOŚĆ ŻYCIA

Przedstawienie problematyki jakości życia w ujęciu modelowym, a więc uproszczonym, jest jedynym z najtrudniejszych zagadnień. Trudno bowiem lub wręcz niemożliwe jest określenie, które z elementów wpływających na poziom życia są bardziej, a które mniej ważne. Ocena taka bowiem zależy bardzo często od niewymiernych wskaźników, takich jak: kultura, upodobania, poziom świadomości społecznej, poziom wykształtowania ludności itd. W największym uproszczeniu przyjmujemy tutaj, że poziom życia ludności regionu zależy od: dochodów (D), rozwoju infrastruktury technicznej (T), infrastruktury społecznej (S), jakości środowiska (E) i stabilności systemu społeczno-gospodarczego (R) (rys. 9).

$$J = f(D, T, S, E, R). \tag{S.17}$$

Niewątpliwie bardzo silnie odczuwany w regionie, a przez to wpływający na poziom życia, jest poziom zaspokojenia popytu na usługi ze strony infrastruktury społecznej i technicznej. Popyt na określone usługi można przedstawić w następujący sposób:

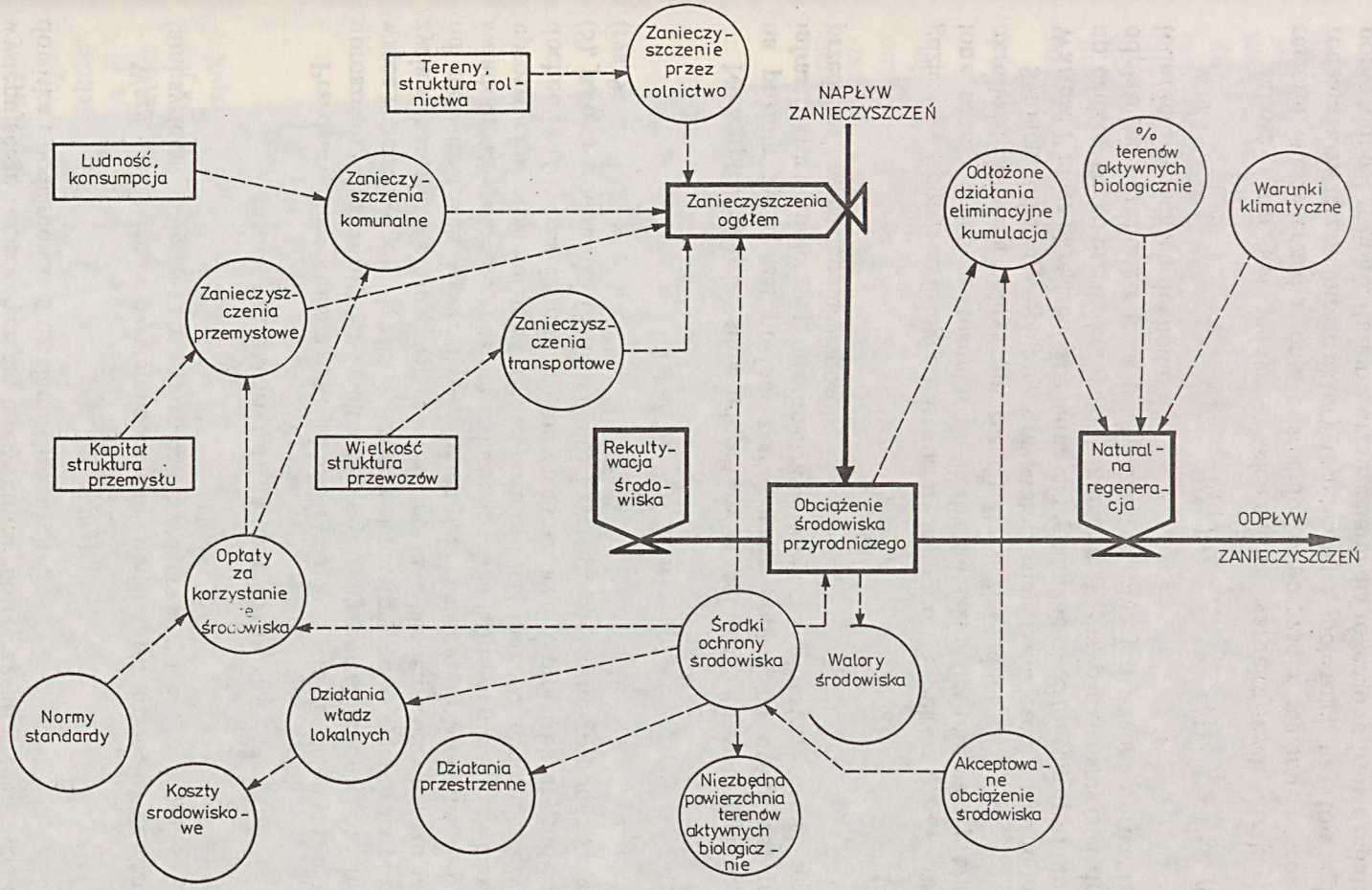
$$C_{S,T} = b_{S,T} P, \tag{S.18}$$

gdzie: $C_{S,T}$ – popyt na usługi infrastruktury technicznej i społecznej, $b_{S,T}$ – określona norma usługi w stosunku do liczby mieszkańców (norma wyrażająca określone założenia polityki społecznej), P – liczba ludności.

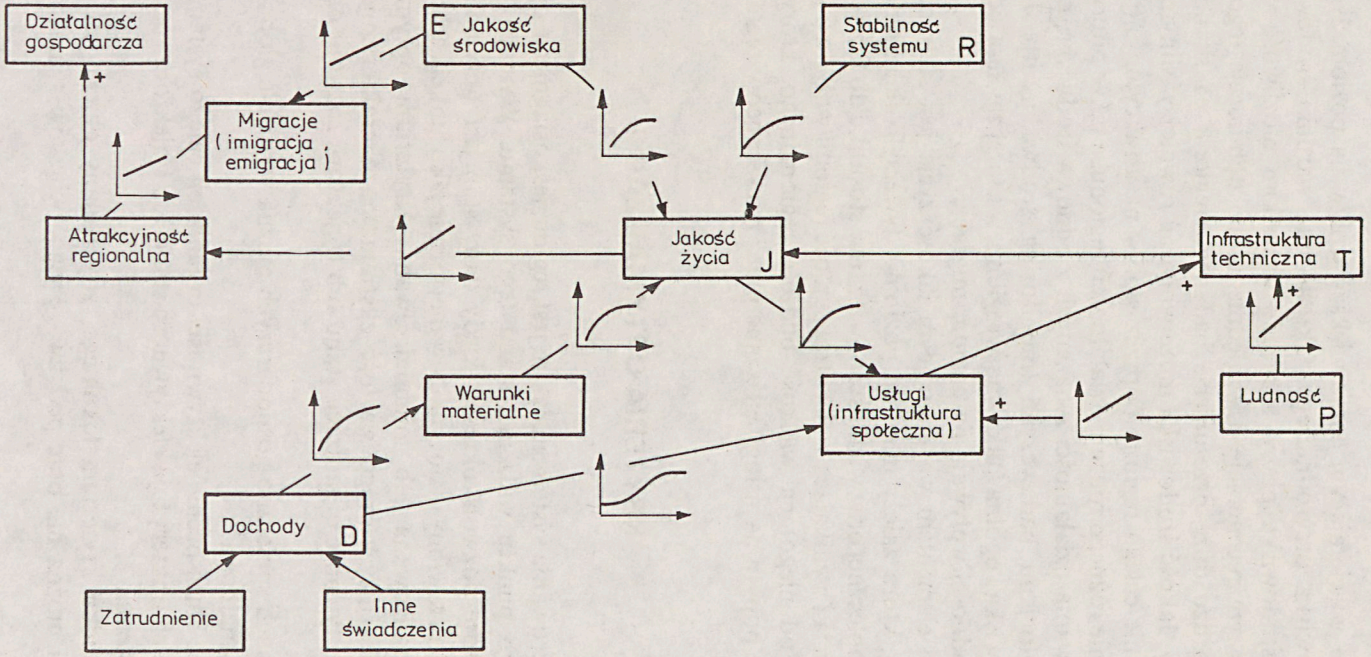
Sytuacja taka występuje w przypadku usług (świadczeń) nieodpłatnych. Wartość P może określać liczbę ludności regionu lub określonej grupy ludności, np. dzieci w wieku przedszkolnym lub szkolnym. W przypadku usług (świadczeń) odpłatnych określona norma, jeżeli taka występuje, jest ważona oprócz liczby ludności również ich dochodami.

$$C_{S,T} = b_{S,T} PD. \tag{S.19}$$

Jakość życia jest jednym z elementów warunkujących atrakcyjność regionu. Odzwierciedla ona pośrednio wyposażenie regionu w różnego rodzaju urządzenia infrastruktury technicznej i społecznej, na które zgłasza popyt ludność regionu. Razem z urządzeniami dla różnego rodzaju działalności gospodarczej jest ona bardzo ważnym instrumentem mogącym wpływać



Rys. 8. Submodel: jakość środowiska (opracowanie własne)



Rys. 9. Submodel: jakość życia (opracowanie własne)

na zachowanie się ludności oraz podmiotów gospodarczych w przestrzeni. Zainwestowanie bowiem danego miejsca (obszaru) podnosi jego wartość lokalizacyjną.

Elmentem wywierającym coraz większy wpływ na poziom życia staje się jakość środowiska przyrodniczego. Określa ona warunki środowiska mieszkaniowego, środowiska pracy, a przede wszystkim możliwość wypoczynku i związaną z tym regenerację. Uwzględnienie lub pominięcie tego wskaźnika powoduje bardzo duże przesunięcie badanego regionu na skali obrazującej poziom życia. Jakość środowiska może wpływać również w silnym stopniu na funkcjonowanie całego regionu poprzez wpływ na atrakcyjność (przyciąganie lub odpychanie różnego rodzaju działalności) regionu, a także poprzez stymulację podejmowania działalności związanych z odnową środwiska, opieką zdrowotną, instytucjami badawczymi (monitoring środwiska) itp. Jednocześnie jakość środowiska i ogólna atakcyjność regionu, w której zawiera się np. poziom dochodów ludności wpływają na poziom migracji.

Kolejnym elementem warunkującym jakość życia jest stabilność systemu regionalnego, która zależy m.in. od poziomu dywersyfikacji działalności gospodarczej i społecznej oraz wielkości powiązań w stosunku do liczby elementów.

Jakość życia i wynikająca z niej atrakcyjność regionu wpływa (i jednocześnie jest zależna od niego) na wielkość budżetu regionalnego, który umożliwia zaspokojenie popytu na usługi zgłaszane przez mieszkańców regionu.

KRYTERIA OPTYMALIZACJI

Celem sterowania systemem, jakim jest region, jest osiągnięcie optymalnego, z określonego punktu widzenia, stanu tego systemu. Wymaga to przyjęcia kryteriów, które pozwolą określić, kiedy dany stan jest optymalny. Cel taki może być przedstawiony w sformalizowanej formie jako funkcja celu, która może być maksymalizowana lub minimalizowana. Kryterium optymalności jest wówczas wskaźnik, którego wartość ekstremalna charakteryzuje graniczną, osiągalną efektywność organizacji stanu lub trajektorii rozwoju obiektu sterowania.

W systemach społeczno-gospodarczych można wyróżnić globalne i lokalne kryteria optymalności[11]:

– globalne służą ocenie efektywności organizacji całego systemu,

– lokalne charakteryzują efektywność stanu lub trajektorii rozwoju danego elementu systemu.

W przypadku kryterium lokalnego, gdy badany obiekt jest stosunkowo jednorodny i można nie brać pod uwagę jego związków z innymi obiektami

[11] Słownik matematyki i cybernetyki ekonomicznej, red. N. P. Fiedorczenko, PWE, Warszawa 1985.

(elementami systemu) opis celu za pomocą jednej skali preferencji jest możliwy. Ocena efektywności całego systemu komplikuje znacznie sprecyzowanie funkcji celu. Mamy wówczas do czynienia z wektorowym zadaniem optymalizacyjnym. Optimum wektorowe może być rozwiązane w sensie Pareto.

$$f(x)=(f_1(x), ..., f_n(x)), \quad x \in M.$$

Optymalność w sensie Pareto punktu x względem kryterium wektorowego $F(x)$ oznacza, że poprawianie rozwiązania x z punktu widzenia dowolnego kryterium $f_i(x)$ musi prowadzić do pogorszenia ze względu na jedno z pozostałych kryteriów. Przy określonych warunkach wyznaczanie optimum w sensie Pareto sprowadza się zwykle do zagadnienia maksymalizacji ważonej sumy kryteriów cząstkowych[12].

Do praktycznego rozwiązywania zadań wektorowych stsowana jest metoda ustępstw. Polega ona na wydzieleniu głównego wskaźnika np. $f_1(x)$ i ustaleniu dopuszczalnych odchyleń Δ_i od optimum dla pozostałych kryteriów f_i $(i \neq 1)$. Zadanie optymalizacyjne jest wówczas następujące:

$$\max f_1(x), \quad x \in M,$$

z ograniczeniem

$$f_1(x) \geqslant \max f_i \pm \Delta_i.$$

Przedstawiony na rys. 1 model funkcjonowania regionu wskazuje na dużą wagę elementu jakości życia. Wszystkie pozostałe elementy systemu w sposób pośredni lub bezpośredni oddziałują na jego poziom. Z tego powodu oraz z przyjmowanych celów planowania społeczno-gospodarczego i preferencji społecznych określony poziom jakości życia można przyjąć jako globalne kryterium optymalizacji funkcjonowania regionu.

Sformułowanie globalnego kryterium jest konieczne, ale niewystarczające. Musi być ono uzupełnione sprecyzowaniem kryteriów lokalnych stwarzających w tym wypadku warunki ograniczające. Kryteria lokalne można sformułować dla każdego z elementów (lub ich grup) systemu regionalnego.

W przypadku subsystemu (submodelu)[13] przemysłu dominującego jako kryterium optymalizacji można przyjąć efektywność ekonomiczną poszczególnych przedsiębiorstw funkcjonujących w ramach określonego systemu finansowego (cen, opłat, podatków itd.).

W przypadku pozostałych działów gospodarki (w tym również nieprodukcyjnych) kryterium optymalizacji może stanowić oprócz efektywności ekonomicznej również dostępność do poszczególnych placówek usługowych i przemysłowych i zapewnienie przez te działy miejsc pracy dla osób

[12] W przypadku opracowywanego modelu kryteria cząstkowe odnosiły się do poszczególnych submodeli.

[13] Wybrane części systemu regionalnego przedstawione są w dalszej części pracy jako submodele.

nie związanych z przemysłem dominującym. Kryterium dostępności przestrzennej mogłoby przeciwdziałać również nadmiernej koncentracji tych działalności.

Submodel opisujący ludność, migracje i zatrudnienie może być optymalizowany przez ustalenie kryteriów dopuszczalnej liczby bezrobotnych i zapewnienie równowagi przepływów migracyjnych.

Kryterium optyamlizacji struktury użytkowania terenów zakłada utrzymanie określonej powierzchni obszarów czynnych biologicznie, koniecznej do utrzymania równowagi ekologicznej.

Z punktu widzenia kształtowania środowiska przyrodniczego kryterium optymalizacji będzie minimalizacja obciążenia środowiska.

Jednoczesne osiągnięcie optymalnego stanu poszczególnych submodeli nie jest praktycznie możliwe. Dlatego przyjmując kryterium globalne jako nadrzędne (kryterium optymalizacji poziomu życia), zgadzamy się na odchylenia w przypadku poszczególnych kryteriów lokalnych, tzn. efektywności funkcjonowania przemysłu, dostępności do usług i miejsc pracy czy stopnia obciążenia środowiska.

Z miernikami rozwoju i funkcjonowania regionu związane są określone kategorie ekonomiczne, ekologiczne i społeczne. Najczęściej spotykane i dyskutowane w literaturze są kategorie ekonomiczne, do których należą: wartość użytkowa, wartość, produkt finalny, produkt globalny, produkcja czysta, nakłady inwestycyjne, koszty wydobycia i przeróbki surowców. Szerokie wyjaśnienie tych kategorii znajduje się w pracy A. Jankowskiej[14]. W proponowanym modelu nie wprowadza się żadnych dodatkowych kategorii ekonomicznych, a wykorzystywane (kapitał, nakłady inwestycyjne, zatrudnienie) mają sens ogólnie przyjęty.

Innymi są natomiast rzadziej pojawiające się w literaturze takie kategorie, jak:

– stabilność systemu społeczno-gospodarczego – jest to odporność systemu gospodarczego na działanie czynników wewnętrznych i zewnętrznych, jest ona jednocześnie odzwierciedleniem zdolności przystosowania się systemu do zmieniających się warunków; z kategorią stabilności systemu wiąże się kategoria dywersyfikacji;

– dywersyfikacja – określony stopień różnorodności elementów systemu, od którego zależy jego stabilność i możliwość przetrwania;

– atrakcyjność regionu – określona poprzez wartość lokalizacyjną obszaru, a ta określona jest przez zasoby materialne, zasoby ludzkie, system informacji i organizacji, które łącznie umożliwiają lub ułatwiają podmiotom społecznym i gospodarczym realizację ich celów[15]. Obszary o wysokiej wartości lokalizacyjnej, do których napływa więcej inwestycji i ludzi i w których w wyniku tego następuje szybszy rozwój, nazywamy niszami atrakcyjności.

---

[14] **R. Domański**, Teoretyczne podstawy geogarfii ekonomicznej, PWE, Warszawa 1987.

[15] **A. Kassenberg, M. J. Marek**, Ekologiczne aspekty przestrzennego zagospodarowania kraju, PWE, Warszawa 1986.

Rozwiązywanie problemów ekologicznych wymagało uwzględnienia kategorii związanych zarówno z ekologią, jak i z ekonomią. Do takich należały:

– tereny aktywne biologicznie – do których zalicza się lasy, łąki oraz nieużytki naturalne o niewielkim stopniu przekształcenia pierwotnego stanu środowiska,

– obszary o obniżonej aktywności biologicznej – oparte na agrocenozach, czyli tereny gruntów ornych. sadów i pastwisk, a także części zadrzewień,

– tereny pasywne biologicznie – czyli tereny przekształcone przez działalność człowieka w takim stopniu, że ich zdolność do absorbcji zanieczyszczeń jest niewielka,

– naturalna regeneracja środowiska przyrodniczego, czyli zdolność ekosystemów do absorbcji zanieczyszczeń i ich neutralizowania.

Poza wyżej wymienionymi kategoriami konieczne jest stosowanie określonych norm i standardów dopuszczalnego poziomu zanieczyszczeń środowiska przyrodniczego w zakresie emisji i imisji oraz kategorii ekonomicznych powszechnie stosowanych z zakresu kar, opłat i cen.

Kategorie społeczne odnoszą się do szeroko rozumianego pojęcia jakości życia. Pojęcie to jest agregatem, na który składają się m.in. takie elementy, jak:

– dochody – wzrost dochodów jest kategorią odzwierciedlającą potencjalne możliwości wielkości konsumpcji w regionie. Na dochody ludności składają się dochody z tytułu płac, dochody z tytułu sprzedaży produktów rolnych oraz inne, takie jak: renty, emerytury, stypendia, zasiłki itd,

– warunki materialne – kategoria, która może być określana poprzez wysokość dochodów lub ich części albo poprzez posiadanie określonych dóbr materialnych,

– poziom wykształcenia – skorelowany z dostępnością do instytucji kształcenia, dochodami ludności oraz niewymiernymi elementami, takimi jak aspiracja, poziom świadomości społeczne i in.,

– poziom zdrowotności mieszkańców – jest to element trudny do przedstawienia w wymiernej formie. Pośrednio odzwierciedlenie tego poziomu może stanowić liczba udzielanych porad lekarskich, liczba osób hospitalizowanych, liczba dni opuszczonych w pracy i w szkole lub wydatki na lekarstwa.

Kategorii społecznych związanych z poziomem życia jest oczywiście dużo więcej. Wiążą się one bezpośrednio z elemantami, których suma składa się na pojęcie jakości życia. Można tu jescze wymienić takie elementy, jak: czas wolny, ubezpieczenia, poczucie bezpieczeństwa, jakość środwiska, wysokość bezrobocia.

Przedstawienie jakości życia za pomocą jednej wartości jest oczywiście możliwe. Sumaryczne wskaźniki nie dają jednak informacji, który ze składników poziomu życia osiąga wystarczający poziom, a który nie. Zastąpienie jednej wartości zmiennej przez wyższą wartość innej tak, aby uzyskać taką samą lub wyższą wartość sumaryczną, nie jest wskazane, ponieważ może nie być akceptowane społecznie.

ZAKOŃCZENIE

Wykorzystanie przedstawionego modelu funkcjonowania regionu w praktyce wymaga bardzo szerokiego zestawu informacji. Obecnie nie jest możliwe uzyskanie takiego zestawu przynajmniej z dwóch powodów. Po pierwsze ze względu na brak części informacji w statystyce regionalnej i po drugie ze względu na niewymierność pewnych kategorii występujących w modelu. Przykładem może być brak możliwości wprowadzenia do modelu informacji o charakterze ekologicznym obrazujących odporność ekosystemów na działanie czynników toksycznych. Podobny problem pojawia się w zagadnieniach społecznych wymagających informacji o przyjmowanych systemach wartości i priorytetów.

Model funkcjonowania regionu nie może więc być bezpośrednio wykorzystywany w praktyce. Jego przydatność widoczna jest jednak w analizie zależności występujących między poszczególnymi elementami systemu społeczno-ekologiczno-ekonomicznego, których znajmość jest konieczna do podejmowania decyzji. Można jednak uzyskać ograniczoną operacyjność fragmentów lub całego modelu przez stosowanie agregatów charakteryzujących w ogólny sposób elementy systemu. Przedstawiony model może być wówczas wykorzystany do obserwacji i symulacji skutków decyzji dotyczących rozwoju społeczno-gospodarczego regionu. Złożoność tych skutków wynika z powiązań występujących między wszystkimi elementami systemu.

Model może być wykorzystywany na poziomie zarządzania regionalnego zarówno w przypadku podejmowania decyzji dotyczących całego regionu, jak również w przypadku oceny słuszności decyzji lokalnych przy istnieniu przynajmniej określonych założeń polityki reginalnej. Powinien też być brany pod uwagę przy podejmowaniu decyzji przez konkretne jednostki gospodarcze, przede wszystkim przemysłowe, ponieważ ich wpływ na funkcjonowanie całego systemu regionalnego jest, w przypadku przemysłu opartego na wydobyciu surowców i ich miejscowym przetwarzaniu, najsilniejszy. Pozytywne skutki wykorzystania zaproponowanego modelu będą widoczne dopiero w sytuacji, gdy samodzielnie podejmowane w gospodarce rynkowej decyzje, zarówno przez jednostki gospodarcze, jak i samorządy terytorialne, obwarowane jednak będą prawidłowo funkcjonującymi instrumentami ekonomiczno-administracyjnymi z zakresu ochrony środowiska, polityki społecznej i polityki przestrzennej[16].

THE MODEL OF FUNCTIONING OF AN EXTRACTIVE-PROCESSING REGION

Summary

Functional region, the economy of which is to a large extent based on extracting local raw materials and their industrial processing, is a highly complex system. The paper aims at defining the model of functioning of such a system.

[16] Artykuł opracowany na podstawie prac wykonanych w ramach CPBR 1.7.9, pt. „Analiza społecznych aspektów funkcjonowania zagłębia konińskiego".

It is assumed that the efficiency of functioning of a mining-processing region can be considered from two points of view. In a narrower sense – merely during the period of raw materials exploitation (eg. maximisation of profits of a group of enetrprises under given conditions). In a broader sensegrowth, which would ensure stability of functioning of the region's economy after the mineral deposits have been exhausted, would be more efficient. In the second sense the criteria of efficiency would comprise: 1) preserving the required quality of environment, 2) maintaining the required standard of living of the population and 3) ensuring adequate diversification of production activity. Diversification of the system's structure is a necessary (though insufficient) condition of its survival. The paper presents a general, descriptive model showing the main interdependencies of the region's functioning. Some elements of this model are characterised in a detailed way. These are the following sub-models: 1) dominating industry, 2) employment, 3) population and migrations, 4) land use, 5) environment and 6) the quality of life.

The model presented cannot be directly utilized in practice. Its usefulness lies in demonstrating to the local authorities and making them aware of interdependencies between particular elements of the socio-ecological-economic system. The knowledge of these interdependencies is necessary for decision-making.