

*Jerzy Gruszczyński, Jan Vogelgesang, Andrzej Woźniak
Katedra Technicznej Infrastruktury Wsi Akademii Rolniczej w Krakowie*

Aspekty modelowania wielokierunkowego rozwoju obszarów wiejskich

Wprowadzenie

Wielofunkcyjny rozwój wsi wymaga zwiększenia aktywności zawodowej mieszkańców, między innymi przez zaangażowanie ich w pozarolniczą działalność gospodarczą [4].

Wielofunkcyjność wsi to inaczej propozycja różnorodności działań, w których mogą uczestniczyć również ci, których niskie dochody uzyskiwane z rolnictwa kwalifikują do grupy bezrobotnych.

Rozważając problem wielofunkcyjności, dążymy do modelu przestrzennej organizacji kompleksów gospodarczych obszarów wiejskich, uwzględniających wzajemną komplementarność usług i urządzeń. Przez kompleks gospodarczy rozumie się system usług i urządzeń technicznych podporządkowanych funkcjonalnie i przestrzennie funkcji wiodącej oraz innym funkcjom wynikającym z charakterystycznych cech obszaru. Rozwiązania takie znane są w krajach o rozwiniętych formach samorządności lokalnych.

W nowych warunkach ustrojowych zadaniem państwa jest takie oddziaływanie na społeczność lokalną, które wyzwoli pożądane inicjatywy. Kierunki tych inicjatyw są ograniczane lub mogą być stymulowane przez możliwości oddziaływania na charakter obszarów wiejskich i ich wielofunkcyjny rozwój. Sterowanie wielofunkcyjnym rozwojem, kształtowanie jego kierunku i stopnia zaangażowania społeczności lokalnych w rozwój gospodarczy danego kierunku uwarunkowane jest wieloma czynnikami o różnorodnych kryteriach, które mogą być zastosowane do ich podziału.

Zjawisko wielofunkcyjnego rozwoju można obrazować za pomocą modeli ekonometrycznych, których konstrukcja uzależniona jest od kryteriów podziału wyróżnionych czynników opisujących zjawiska ekonomiczne, społeczne i przyrodnicze, kształtujące społeczno-ekonomiczny kierunek rozwoju obszarów wiejskich [2].

Najbardziej właściwym kryterium podziału tych czynników dla modeli ekonometrycznych, opisujących zjawisko wielofunkcyjności, szczególnie dla modeli o charakterze symulacyjnym, wydaje się być podział na czynniki podlegające sterowaniu na

różnym szczeblu decyzyjnym oraz czynniki niesterowalne, silnie zdeterminowane warunkami zewnętrznymi, niekiedy o charakterze losowym.

Istotą modelowania wielokierunkowej działalności gospodarczej wsi jest wyodrębnienie czynników sterowalnych i niesterowalnych oraz poznanie siły i kierunków ich oddziaływania na zachodzące procesy gospodarcze. Równocześnie proces modelowania powinien określać teoretycznie możliwe kierunki aktywności gospodarczej obszaru [3].

Wielofunkcyjność obszarów wiejskich w ujęciu modelowym

W modelowaniu wielofunkcyjnego charakteru obszarów wiejskich należy wyróżnić przestrzeń Θ opisującą wszystkie możliwe rodzaje aktywności społeczno-gospodarczej obszaru.

Każdy typ czy rodzaj działalności jest elementem v tej przestrzeni. Każdemu elementowi v przypisujemy zbiór wartości czynników umożliwiających realizację wybranej działalności. Do określenia przestrzeni Θ dochodzimy więc poprzez analizę czynników tworzących zbiór X o elementach x . W sposób jednoznaczny przyporządkowujemy dowolnemu elementowi v_j podzbiór X_j ze zbioru X .

Można zatem zapisać:

$$v_j = \Phi(X_j)$$

gdzie

$$\begin{aligned} v_j &\in \Theta \\ X_j &= x_1 \dots x_k \end{aligned}$$

Wybrany obszar wiejski charakteryzuje przestrzeń Θ_{rz} , stanowiąca podzbiór przestrzeni Θ , określona przez zbiór wartości tych czynników x_1, \dots, x_k , które charakteryzują wybrany obszar poprzez funkcjonal Φ .

Istotna jest zatem możliwość porównania zbioru wartości czynników X_z , warunkujących określoną działalność gospodarczą v_j , z wartościami czynników X_j , które aktualnie kształtują i warunkują badany obszar.

W wyniku analizy porównawczej wzorca czynników X_z z wartościami X_j mogą wystąpić następujące oczekiwane sytuacje:

- zbiór wartości X_z jest zgodny z wartościami X_j (według przyjętych kryteriów porównywania) – to znaczy, że są spełnione warunki, aby określona działalność gospodarcza mogła być realizowana na obszarze wiejskim.
- zbiór wartości X_z jest nie w pełni zgodny z wartościami X_j – wprowadzenie danej działalności gospodarczej wymaga korekty wartości niezgodnych czynników w granicach określonych przez wzorzec poszukiwań.

W wypadku pierwszym możemy określić istniejące kierunki wiodące obszaru i konstruować system funkcji (kierunków) komplementarnych, tym samym wyznaczając wielofunkcyjny charakter obszaru.

W wypadku drugim obraz rozwoju nie jest jednoznacznie określony i wymaga poszukiwań racjonalnych kierunków aktywizacji obszaru. W praktyce oznacza to konieczność kształtowania zbioru wartości X_z drogą zmian inwestycyjnych w obszarze wiejskim. Zastosowanie modelu ekonometrycznego i analizy symulacyjnej ma na celu zoptymalizowanie techniki odnajdywania właściwych rozwiązań i decyzji gospodarczych w obrębie przestrzeni Θ z trajektorią przeszukiwań, ograniczoną funkcjonalem Φ .

Wykorzystanie modeli ekonometrycznych w procesie planowania wielokierunkowego rozwoju obszarów wiejskich, a więc prognozowania zjawisk gospodarczych na tym obszarze, jest uzasadnione wieloma względami, a zwłaszcza tym, że są to metody o charakterze obiektywnym oraz że istnieje możliwość szacowania błędów predykcji i określania dokładności prognoz na etapie ich konstruowania.

Należy podkreślić, iż to, w jakim stopniu zbudowany model wielofunkcyjnego rozwoju obszarów wiejskich odzwierciedlać będzie badaną rzeczywistość, zależy przede wszystkim od kompletności określenia przestrzeni rozwiązań Θ , jak również od kompletności określenia zbioru X i rzetelności oceny miar i wartości czynników X_j .

Dokładność utworzenia i opisanie zbioru kierunków działalności i związanych z nimi zbiorów czynników stymulujących i destymulujących rozwój w tych kierunkach decyduje o "jakości" budowanego modelu i jego przydatności praktycznej. Ustalenie elementów zbiorów zależy bowiem od specyfiki rozpatrywanego problemu i wymaga pewnego doświadczenia w analizowaniu zjawisk gospodarczych na obszarach wiejskich.

Zarys metody

Wielofunkcyjny rozwój obszarów wiejskich ma sprzyjać aktywizacji zawodowej społeczności lokalnej w aspekcie tworzenia nowych miejsc pracy, jak i likwidacji bezrobocia strukturalnego na wsi. W takiej sytuacji funkcję celu należałoby wiązać z rozwojem obszaru, który spowoduje zwiększenie liczby zatrudnionych. Oznacza to, że z przestrzeni możliwych działań $v_j \in \Theta$ wybierze się te, które spowodują wzrost zatrudnienia przy zachowaniu zdefiniowanych w modelu warunków wyboru z równoczesnym zachowaniem ograniczeń wynikających z przyjętego zakresu wartości czynników $X_i = x_1 \dots x_k$.

Można także, dążąc do wielofunkcyjnego rozwoju wsi, formułować inne cele dostosowane do realnych problemów gminy.

W dalszych rozważaniach przyjęto założenie, że punktem wyjścia konstrukcji ekonometrycznego modelu wielofunkcyjnego rozwoju obszarów wiejskich są trzy macierze:

$$\mathbf{A}[n \times m]; \quad \mathbf{B}[n]; \quad \mathbf{E}[n \times m]$$

Macierz \mathbf{A} jest wzorcową macierzą wartości lub przedziałów wartości, jakie przyjmować będą czynniki charakteryzujące określony kierunek aktywności, a któ-

rych wystąpienie w określonym przedziale wartości determinuje możliwość realizacji tego kierunku określonego przez v_j .

$$\mathbf{A} = \{a_{ij}\} \quad (i = 1 \dots n; j = 1 \dots m)$$

gdzie:

i — indeks determinant (czynników) ze zbioru X ,

j — indeks aktywności (kierunków działalności) ze zbioru Θ .

Element a_{ij} tej macierzy oznacza pożądaną wartość determinanty (czynnika) lub przedział pożądaných wartości. Zatem element a_{ij} będzie w tym przypadku parą liczb ($a'_{ij}; a''_{ij}$) wyznaczających przedział, jaki może przyjmować czynnik x_i określający daną aktywność v_j . Jeśli przyjmie się więc dla przykładu, że aktywnością może być pewna działalność rolnicza wymagająca optymalnej temperatury w okresie wegetacji, to przedział dopuszczalnych temperatur będzie wyrażony przez a_{ij} ($a'_{ij}; a''_{ij}$) przedstawiający odpowiednio granice tego przedziału.

W pewnych okolicznościach w tak zbudowanej macierzy może wystąpić brak istotnego znaczenia czynnika x_i dla działalności opisanej kierunkiem rozwoju v_j . W takim przypadku w tablicy, na przecięciu się i -tego wiersza z j -tą kolumną macierzy, wprowadzony zostanie dowolny symbol, który oznaczać będzie brak powiązania x_i tego czynnika z v_j -tą działalnością.

Macierz \mathbf{B} zawiera z kolei wartości czynników x_i ułożonych w kolejności zgodnej z macierzą \mathbf{A} , lecz zawierającą zbadane, rzeczywiste wartości czynników-determinant opisujące wybrany obszar.

$$\mathbf{B}[n] = \{b_i\} \quad (i = 1 \dots n)$$

Macierz \mathbf{B} jest macierzą kolumnową, sporządzoną na podstawie badań, w tym badań statystycznych, jak również teoretycznych rozwiązań, a przedstawiającą w odpowiednich jednostkach zbiór czynników x_i .

Porównanie macierzy-wzorca \mathbf{A} z macierzą obrazu rzeczywistości \mathbf{B} pozwoli utworzyć macierz $\mathbf{E}[n \times m]$ semantycznie unormowanej odległości badanego obszaru od teoretycznie przyjętego wzorca.

$$\mathbf{E}[n \times m]; \{e_{ij}\}$$

Macierz \mathbf{E} jest zatem macierzą zgodności macierzy \mathbf{A} i macierzy \mathbf{B} , porównuje bowiem rzeczywisty obraz obszaru z aktualnie występującymi na nim determinantami kształtującymi aktywności społeczno-gospodarcze obszaru z teoretycznym obrazem wzorca. Macierz ta ilustruje, jak odległy z uwagi na zespół czynników-determinant jest badany obszar w stosunku do hipotetycznie założonego obszaru o teoretycznie optymalnym zespole determinant.

Elementami macierzy \mathbf{E} są wyrażenia e_{ij} określone następującą formułą:

$$e_{ij} = \frac{B_i - \frac{a_{ij}^{\cdot} + a_{ij}^{\cdot\cdot}}{2}}{0,5 (a_{ij}^{\cdot\cdot} - a_{ij}^{\cdot})}$$

Jak można zauważyć, pomierzona wartość b_i wykazuje określony stopień zgodności, jeśli mieści się w przedziale a_{ij}^{\cdot} (a_{ij}^{\cdot} ; $a_{ij}^{\cdot\cdot}$) i w tym przypadku element e_{ij} przyjmie wartości z przedziału $-1 < e_{ij} < 1$. Jeśli a_{ij}^{\cdot} jest wartością jednoznacznie określoną, tzn. że $a_{ij}^{\cdot} = a_{ij}^{\cdot\cdot}$, zgodność nastąpi, gdy $e_{ij} = 0$.

Analiza macierzy zgodności **E** daje więc wstępny obraz możliwości rozwoju różnych kierunków działalności na danym obszarze.

Aby uzyskać bardziej dokładny obraz dzieli się czynniki-determinanty na dwie grupy:

- **czynniki sterowalne**, które dzięki środkom technicznym, zabiegom organizacyjnym itp. możemy kształtować w wymaganym zakresie. W tej grupie wyróżnia się jeszcze **czynniki trudnosterowalne**, sterowanie którymi wymaga wysokich nakładów, zakres sterowania jest wąski, a efekt niepewny;
- **czynniki niesterowalne** – oddziaływanie celowe na te czynniki jest niemożliwe do zrealizowania. Czynniki te mogą mieć charakter ustalony lub też losowo zmieniać się w czasie.

Uwzględniając powyższe, aktywności społeczno-gospodarcze można podzielić w sposób następujący:

- działalność możliwa do realizacji na obszarze bez konieczności sterowania (jeżeli dla wszystkich wymaganych czynników występuje zgodność);
- działalność możliwa do realizacji po uwzględnieniu zmian wartości czynników sterowalnych lub w wyjątkowych przypadkach trudnosterowalnych;
- działalność niemożliwa do realizacji, gdy wśród **czynników niesterowalnych** choć jedno e_{ij} przybierze wartość spoza przedziału $(-1 < e_{ij} < +1)$, wykazując brak zgodności.

W dalszym ciągu interesować nas będą dwie pierwsze grupy działalności, bowiem tylko one mogą być realizowane na danym obszarze i brane pod uwagę w celu wyznaczania ewentualnych kierunków rozwojowych. Zbiór tych działalności oznacza się jako Θ_1 . Poszczególne elementy tego zbioru cechuje różny stopień odległości od wzorca opisanego macierzą **E**, różny stopień sterowalności interpretowanej jako podatności na zmiany czynników w funkcji określonych nakładów.

Wprowadźmy zatem pojęcie potencjalnego kierunku rozwojowego obszaru **PKR** rozumianego jako dowolny podzbiór ze zbioru dwóch pierwszych typów działalności, tzn. zbioru Θ_1 . Nie wszystkie takie podzbiory mają jednakowe szanse praktycznej realizacji, nie wszystkie tworzą spójny, komplementarny system. Niektóre z nich wymagają ponoszenia określonych nakładów, nie tylko finansowych, związanych z koniecznością

pożądanego kształtowania czynników sterowalnych. Podzbiory te wymagają więc ustalenia cech wprowadzających pewien założony porządek w ich zbiorze.

Aktywność gospodarcza obszaru wiejskiego wiąże się z określonymi efektami, najczęściej o charakterze ekonomicznym, lecz również i o charakterze społecznym. Zazwyczaj tą aktywność utożsamia się z poziomem rozwoju społeczno gospodarczego bądź też z inaczej formułowanymi przez samorządność lokalną celami strategicznymi obszaru. W zależności od punktu widzenia problemów społecznych i gospodarczych przyjmuje się różne sformułowania funkcji celu.

Oznaczmy więc przez τ_j efekt jednostkowy przyjętej strategii rozwoju wynikający z określonej aktywności v_j działalności. Dla przyjętej strategii wielokierunkowego rozwoju obszaru według przyjętego kierunku rozwoju **PKR** efekt końcowy **T** jest sumą efektów jednostkowych τ_j .

Można więc zapisać, że

$$\mathbf{T} = \sum \tau_j$$

Ostatecznie, funkcję celu zwiążemy z wielkością **T** w taki sposób, że

$$\mathbf{T} \rightarrow \max(\min)$$

Funkcja celu określa więc relację porządkującą zbiór **PKR** i jest najważniejszym kryterium w formułowaniu wielokierunkowego rozwoju obszaru. Wprowadzimy jeszcze pewne warunki ograniczające, które spowodują zawężenie przeszukiwanego zbioru tylko do niektórych jego elementów.

Warunek pierwszy dotyczy szczególnej przynależności elementu do pewnego typu podsystemu gospodarczego \mathbf{P}_g (kompleksu). Warunek ten wynika z uzasadnionej ekonomicznie, często narzuconej przez otoczenie konieczności celowego doboru działalności przyporządkowanych szerszej funkcji gospodarczej obszaru. Nie ma więc potrzeby rozważać wszystkich skojarzeń działalności, a jedynie te, które tworzą pewien komplementarny system spełniający określone funkcje. W przypadku obszarów wiejskich systemy te są dość dobrze określone. Jeżeli \mathbf{P}_g jest kompleksem gospodarczym realizującym wspomniane funkcje, to obszar przeszukiwań zostanie zawężony do spełniającego warunek;

$$\mathbf{PKR} \approx \mathbf{P}_g$$

Jako inne pomocnicze kryterium można wprowadzić ocenę nakładów dla zmian wartości czynników nie przystających do wzorca danej działalności gospodarczej. Konieczne nakłady powinny być odniesione do funkcji celu.

Kryterium to będzie również pomocne w wyborze kierunków rozwojowych w wypadku, gdy funkcja celu wskaże kilka bliskoznacznych rozwiązań.

Aspekty praktyczne modelu

Przedstawiony model umożliwi dyskusję wielofunkcyjnego rozwoju wsi. Rozstrzygający w niej jest wybór funkcji celu. Może on mieć również charakter pozaekonomiczny i zależeć przede wszystkim od ogólnej strategii polityki państwa, jak również i decyzji samorządów lokalnych. Model pozwala na symulację różnych wariantów rozwoju w zależności od funkcji celu.

Jeżeli funkcję celu odniesie się do nakładu pracy ludzkiej, wówczas możemy określać rozwój społeczno-gospodarczy w powiązaniu z liczbą zatrudnionych. Można bowiem tak sterować aktywnością ludności, aby doprowadzić do możliwie wysokiego stopnia zatrudnienia [3].

Inną możliwością formułowania funkcji celu jest związanie jej z budżetem gminy. W tym przypadku należy spodziewać się preferencji tych działalności, które budżetowi przynoszą największe wpływy.

Funkcja celu może również maksymalizować dochody wybranej grupy producentów rolnych. Wyznacza ona wtedy kierunek rozwoju preferujący wybrane rodzaje działalności wynikające z przyjętej polityki obszaru.

Interesujące wydaje się zagadnienie polegające na takim skonstruowaniu funkcji celu, która zawiera wszystkie wymienione wyżej kryteria w odpowiednich wzajemnych relacjach. Na tym tle pojawia się więc bardziej ogólny problem wielokryterialnego wzorca rozwoju. Analiza takiego wzorca wymaga jednak uwzględnienia szerokiego otoczenia obszaru wiejskiego, aspektów rozwoju obszarów wiejskich w skali całego kraju oraz dokonania odpowiednich prognoz w skali makroekonomicznej.

Literatura

- [1] Tomaszewicz Ł. 1994. Metody analizy input-output. PWE. Warszawa.
- [2] Gruszczyński J., Vogelgesang J., Woźniak A., 1994. Problemy infrastruktury wsi i kierunki rozwoju badań ZN AR im. H Kołłątaja z. nr 294.
- [3] Zawadzki W. 1994. Infrastruktura techniczna wsi i rolnictwa w Polsce południowo wschodniej – zarys stanu obecnego i perspektywy rozwoju. I Ogólnopolska Konferencja Naukowa "Infrastruktura wsi....." Akademia Rolnicza im Kołłątaja w Krakowie.
- [4] Kamiński W. 1995. Działalność pozarolnicza na wsi. *Postępy Nauk Rolniczych* 1: 103–111.

Aspects of modelling the multifunctional development of rural areas

Summary

The off-agricultural activity development of inhabitants of rural areas is one of the most important problems of Polish economy both now and in the future. The problem of multifunctional rural areas focused on a model of spatial organisation of economic complex, where complementary service and infrastructural appliances mutually coexist. Polyfunctional development model could be represented by econometric models. Construction of such models depends on division criteria of some determinants. Those determinants characterize economic, social and environmental circumstances thus creating socio-economic direction of the developing rural areas.

In this paper the Authors attempt to represent brief foredesign and assumptions for econometrical model based on digital simulation.