



Munich Personal RePEc Archive

Enhancing Rational Choices of Young Europeans with use of Analytic Network Process

Gawlik, Remigiusz

Cracow University of Economics, Poland

2014

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/62442/>
MPRA Paper No. 62442, posted 02 Mar 2015 20:04 UTC

ZASTOSOWANIE METODY ANALITYCZNEGO PROCESU SIECIOWEGO DO WSPIERANIA RACJONALNYCH WYBORÓW MŁODYCH EUROPEJCZYKÓW

Abstrakt

Przystąpienie dziesięciu krajów Europy Środkowej i Wschodniej do Unii Europejskiej stworzyło ich młodym obywatelom niespotykane wcześniej szanse rozwoju zawodowego. Ułatwienia w przekraczaniu granic, dostępność tanich sposobów podróżowania, otwarcie się nowych rynków pracy, znajomość obcych języków i wiele innych zmnożyły liczbę alternatywnych wyborów u progu dorosłego życia. Jednocześnie, ta dywersyfikacja przyniosła ze sobą nowe, dotychczas nieznanne rodzaje kosztów, które towarzyszą podejmowaniu istotnych życiowych decyzji. Niniejsze opracowanie stanowi kolejne podejście do znalezienia optymalnego narzędzia ułatwiającego dokonywanie świadomych wyborów przez młodych Europejczyków, przy antycypowaniu potencjalnych kosztów podjętych decyzji. Analityczny Proces Sieciowy jest metodą, która może pomóc w ustrukturyzowaniu licznych kryteriów decyzyjnych oraz w stworzeniu jasnej hierarchii potrzeb – indywidualnej dla każdej jednostki. W założeniu ma to pomóc w osiągnięciu równowagi pomiędzy osobistym i zawodowym życiem młodych Europejczyków.

Słowa kluczowe: podejmowanie decyzji, Analityczny Proces Sieciowy, Młodzi Europejczycy, rozszerzenie Unii Europejskiej

Klasyfikacja JEL: D81, F15, I31

Wstęp

Celem niniejszego artykułu jest rozpoznanie, czy Analityczny Proces Sieciowy (*Analytic Network Process* – w skrócie ANP) jest metodą, która może być przydatna do wspierania procesów decyzyjnych będących udziałem młodych Europejczyków u progu kariery zawodowej. Studium stanowi część szerszej zakrojonych badań nad znalezieniem

¹ Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Wydział Ekonomii i Stosunków Międzynarodowych, Katedra Międzynarodowych Stosunków Gospodarczych

optymalnej metody badawczej do modelowania istotnych wyborów życiowych młodych ludzi w momencie przejścia z systemu edukacji obowiązkowej do edukacji trzeciego stopnia, bądź rozpoczęcia kariery zawodowej. Dotychczasowe analizy obejmowały metody Analitycznego Procesu Hierarchicznego (*Analytic Hierarchy Process* – w skrócie AHP), jak również rozwiązań z obszaru sztucznej inteligencji, w szczególności sztucznych sieci neuronowych. Motywacją autora do badań jest chęć udzielenia naukowego wsparcia w etapie życia, w którym szum informacyjny zbiega się w czasie z koniecznością dokonywania wyborów, które mogą zaważyć na całym dalszym życiu młodych ludzi. Dodatkowym wymiarem prowadzonych badań jest wartość dodana uzyskiwana przez społeczeństwo złożone z większej liczby jednostek podejmujących świadome i samodzielne wybory, zgodne z własnymi potrzebami i predyspozycjami.

1. Młodzi Europejczycy 10 lat po akcesji do Unii Europejskiej – możliwości i ograniczenia.

Przystąpienie 10 krajów Europy Środkowej i Wschodniej do Unii Europejskiej 1 maja 2004 roku oraz późniejsze rozszerzenia z 2007 i 2013 roku, otworzyły przed młodymi obywatelami tych krajów ogromne perspektywy rozwoju zawodowego. Kowalski i Ślusarczyk [2006] widzą następujące przyczyny chęci integracji:

- dążenie do poprawy istniejącej sytuacji gospodarczej;
- dążność do rozszerzenia rynku zbytu;
- zwiększenie w dłuższym okresie czasu chłonności rynku w efekcie przyspieszenia tempa i wzrostu dochodu narodowego;
- korzystne przeobrażenia w strukturze gospodarczej;
- wyższy poziom tempa rozwoju gospodarki;
- poprawa efektywności gospodarowania;
- wzrost konkurencyjności gospodarki w układzie globalnym;
- wzrost inwestycji i wydajności pracy związanej z obniżką kosztów produkcji².

Rozpatrując efekty integracji europejskiej z dzisiejszej perspektywy czasowej, właśnie w powyższych obszarach należy upatrywać największych jej korzyści dla tzw. „nowych” Krajów Członkowskich. Jednakże akcesja 13 krajów do Unii Europejskiej w ostatnich 10 latach – obok pozytywów – przynosi również problemy. Z punktu widzenia tematu niniejszego opracowania, ważnego wkładu nowych społeczeństw w rozwój UE można

² Kowalski, J., Ślusarczyk, Z., 2006, s. 34 – 35.

upatrywać w zwiększonej legitymizacji Organizacji do funkcjonowania w sferze międzynarodowej i we wzmocnieniu siły jej oddziaływania.

Wskazując na ograniczoność rozwiązań systemowych Wspólnoty Pera [2012] pisze, że *„niedoskonałość systemu instytucjonalnego powoduje, że Unia ma dość słabą zdolność do prowadzenia wspólnej polityki w zakresie spraw monetarnych i finansowych na arenie międzynarodowej. Nie ma na przykład jednolitej reprezentacji w ponadnarodowych organizacjach finansowych (zastępującej przedstawicieli Państw Członkowskich). Dość nielatwy jest też proces uzgadniania spójnego stanowiska państw europejskich na forum zagranicznym. Taka polityka czyni wszelkie poczynania Unii na arenie międzynarodowej chaotycznymi i mało skutecznymi”*³. Historia pokazuje, że włączenie do procesu decyzyjnego 13 nowych decydentów wymusiła na Unii Europejskiej rewizję sposobów podejmowania decyzji, co w efekcie zwiększyło ich efektywność.

Tymczasem dla młodych Europejczyków kryteria gospodarcze i polityczne nie są jedynymi, które przesądzają o wzroście ich możliwości rozwojowych po akcesji. Ci „nowi” obywatele Wspólnoty w szczególności czerpią korzyści z:

- otwierających się rynków pracy kolejnych Krajów Członkowskich UE;
- możliwości kształcenia za granicą w ramach wymian studenckich;
- szerszej dostępności opcji finansowania edukacji, również międzynarodowej;
- wzajemnego uznawania dyplomów uczelni wyższych, możliwości uzyskiwania dyplomów dwujęzycznych (w ramach programów *double – diploma*);
- dostępności szkoleń podnoszących kwalifikacje zawodowe i umiejętności społeczne;
- ułatwień w podróżowaniu;
- wielokulturowości;
- względnej stabilności systemu finansowego.

Powyższa lista na pewno nie jest kompletna, jednak wyraźnie pokazuje, jak wiele możliwości integracja europejska otwarła przed młodymi obywatelami „nowych” Państw Członkowskich.

Okazuje się jednak, że globalny kryzys finansowy oraz światowa recesja, którą wywołał obnażyły słabości pozytywnego obrazu integracji. Badania prowadzone przez autora na grupie kilkudziesięciu młodych ludzi z Państw Członkowskich UE wykazały, że wzrost możliwości rozwoju zawodowego, jaki stał się udziałem młodych Europejczyków po akcesji

³ Pera, J., 2012, s. 328.

ich krajów do UE bynajmniej nie spowodował u nich wzrostu poczucia bezpieczeństwa, a tym bardziej przeświadczenia o istnieniu solidnych podstaw do osiągnięcia satysfakcjonującej jakości życia w przyszłości, w tym dobrobytu materialnego. Należy wyraźnie zaznaczyć, że kryzys nie jest wyłącznym źródłem obaw młodych Europejczyków. Można go jednak uznać za katalizator, który wzmocnił odczuwanie niepewności, co do możliwości wykorzystania własnego potencjału rozwojowego w przyszłości. Wspomniane badania zostały szczegółowo omówione we wcześniejszych badaniach i publikacjach autora⁴. Mimo to warto dla porządku przytoczyć ich najważniejsze ustalenia.

Po pierwsze, w ostatnich latach nastąpiła deterioracja społeczno – ekonomicznego otoczenia młodych Europejczyków, która skutkuje ograniczeniem możliwości rozwoju zawodowego i osobistego młodych ludzi w Europie. Wyraźnie zaznaczono, że członkostwo kraju ojczystego w Unii Europejskiej nie zmniejsza, a tym bardziej nie likwiduje niepewności, co do przyszłego poziomu jakości życia respondentów.

Po drugie, zarysowane powyżej zjawiska znajdują odzwierciedlenie w zmianie struktury wyznaczników jakości życia Europejskich Młodych i istotności, jaką młodzi ludzie przypisują poszczególnym determinantom. W badaniu przeprowadzonym w 2012 roku respondenci wskazali dwie grupy czynników mających w ich ocenie największy wpływ na jakość ich życia – czynniki o charakterze materialnym i niematerialnym. Do materialnych zaliczyli oczekiwany niski poziom pierwszej pensji; ciężar spłaty kredytów studenckich; ryzyko związane z samozatrudnieniem; rosnące koszty życia przy malejących dochodach; niepewność inwestycji finansowych; problem z odkładaniem pieniędzy na przyszłość; niski poziom świadczeń emerytalnych. Niematerialne determinanty jakości życia respondenci podzielili na strach przed: ograniczoną dostępnością stanowisk pracy; małą stabilnością pracy; konieczności pracy poniżej własnych kwalifikacji; trudności w pogodzeniu pracy zawodowej z życiem osobistym; ogólny lęk przed przyszłością. Odrębną grupą pośród determinant niematerialnych były niedogodności wynikające z konieczności: ciągłej mobilności; posiadania znajomości; rozłąki z rodziną i przyjaciółmi; mało interesującej pracy; pracy za nieadekwatną pensję; nadmiar informacji; niepewność, co do przydatności społecznej wykonywanego zajęcia. Ostatnią grupą wśród niematerialnych wyznaczników jakości życia były rozczarowania płynące z: małego znaczenia wyników osiągniętych na studiach dla przyszłej kariery zawodowej; niekompatybilność pomiędzy rynkiem pracy,

⁴ Gawlik, R., 2014; Gawlik, R., 2013; Gawlik, R., Siklós, B., 2013; Gawlik, R. 2012a; Gawlik, R., Kopec, M., 2012.

a ofertą edukacyjną uczelni wyższych; pokusa do stosowania postaw eskapistycznych, stawiających respondenta poza nawiasem społeczeństwa⁵.

Po trzecie, respondenci zgodzili się z hipotezą, według której odpowiednio wczesne i precyzyjne rozpoznanie kierunków wspomnianych zmian wyznaczników jakości życia i poziomów ich istotności ułatwi im podejmowanie ważnych życiowych decyzji, minimalizując ryzyko błędu na samym początku kariery zawodowej. Jednocześnie wykazywali zainteresowanie możliwością wykorzystania w tym celu matematyczno – informatycznych narzędzi modelujących omawiane zjawiska.

Po czwarte, odpowiednio wczesne i precyzyjne rozpoznanie kierunków tych zmian pozwoli również przedsiębiorstwom na precyzyjniejsze dopasowanie się do potrzeb i preferencji pokolenia młodych konsumentów, co nie pozostanie bez wpływu na tempo rozwoju całej gospodarki.

Podsumowując, niepewność, co do możliwości osiągnięcia satysfakcjonującego poziomu życia pozostaje dominującym uczuciem wśród członków docelowej grupy badania, zaś intensywność jej odczuwania wykazuje stosunkowo małą korelację z faktem bycia Państwem Członkowskim UE. Warto więc poszukiwać narzędzi do wspierania młodych Europejczyków w procesach decyzyjnych będących ich udziałem u progu dorosłego życia. W niniejszym artykule autor rozważy zastosowanie do tego celu metody Analitycznego Procesu Sieciowego.

2. Analityczny Proces Sieciowy – istota i konstrukcja metody

Analityczny Proces Sieciowy (ANP) jest ewolucją metody Analitycznego Procesu Hierarchicznego (AHP). Według Saaty'ego [2001] podstawowym wyróżnikiem metody ANP jest fakt, że pozwala ona na analizowanie jak składowe czynniki wpływających na proces podejmowania decyzji oddziałują na siebie wzajemnie, podczas gdy AHP pozwala na badanie wpływu wyłącznie na podstawie porównań w parach. Metoda ANP jest również narzędziem analizy wpływu, bądź zakłóceń elementów z różnych poziomów hierarchii decyzyjnej⁶.

Omawiając podstawy matematyczne metody ANP Motyka [2007] dochodzi do wniosku, że są one tożsame z tymi dla metody AHP. Powinny jednak zostać uzupełnione o oceny wzajemnego wpływu kryteriów jednego poziomu na element innego poziomu⁷.

⁵ Gawlik, R., Kopeć, M. (red.), 2012.

⁶ Saaty, T.L., 2001.

⁷ Motyka, S., 2007.

W budowanym modelu oznaczałoby to przykładowo analizę wpływu wyznaczników poziomu jakości życia młodych Europejczyków na poziom ich satysfakcji z życia i odwrotnie. W efekcie przeprowadzenia porównań parami (na zasadzie każdy z każdym) tworzone są wektory priorytetów $W = (w_1, \dots, w_n)$, które stanowią kolumny supermacierzy sieci decyzyjnej. Liczba jej poziomów wynosi $C_h: h = \{1, 2, \dots, n\}$. Liczba elementów na każdym poziomie wynosi n_h i stanowi zbiór $E = \{e_{h1}, e_{h2}, \dots, e_{hh}\}$. Jeżeli dany element nie oddziałuje na inny element, jego priorytetowi przypisywana jest wartość 0. Przykład supermacierzy sieci decyzyjnej przedstawiono poniżej⁸:

$$W = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ C_1 & \left[\begin{array}{cccc} W_{11} & W_{12} & \dots & W_{1n} \\ W_{21} & W_{22} & \dots & W_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ W_{n1} & W_{n2} & \dots & W_{nn} \end{array} \right. \\ C_2 & & & & \\ \vdots & & & & \\ C_n & & & & \end{matrix}$$

Uzupełnieniem metody AHP, które pojawia się w ANP jest hierarchia bądź sieć kontrolna, która w przypadku problemów decyzyjnych z obszaru nauk ekonomicznych najczęściej będzie tworzona w postaci sub – systemów korzyści – *B (Benefits)*, szans – *O (Opportunities)*, kosztów - *C (Costs)* oraz ryzyka – *R (Risk)*. Istotą sieci decyzyjnej jest fakt wzajemnego oddziaływania na siebie poszczególnych składowych. Uwzględniane są nie tylko elementy tworzące sieć, ponieważ zależności między nimi także mogą wpływać na efekt procesu decyzyjnego. W obrębie jednej sieci lub pod – sieci elementy sieci są pogrupowane w zbiory określone dla każdego kontrolnego kryterium sub – systemu. Podobnie jak w metodzie AHP, w ANP dokonuje się ocen eksperckich polegających na porównywaniu parami wszystkich kombinacji powiązań między elementami i ich grupami. Następnie wewnątrz każdego kontrolnego sub – systemu przeprowadzana jest synteza wyników pod kątem korzyści, kosztów, szans i ryzyka⁹. Kolejnym etapem syntezy jest połączenie ewaluacji wszystkich sub – systemów kontrolnych. Służą do tego dwie metody: *synteza mnożnikowa*, zwana też *marginalną* oraz *synteza sumaryczna +/-*, szczegółowo opisane w opracowaniu Zoffera, Bahurmoza, Hamida, Minutolo i Saaty’ego [2008]¹⁰.

⁸ Saaty, T.L., *op.cit.*

⁹ Motyka, S., *op. cit.*

¹⁰ Zoffer, J., Bahurmoz, A., Hamid, M.K., Minutolo, M., Saaty, T.L., 2008, s. 363 – 385.

Synteza mnożnikowa S_m obliczana jest jako iloraz iloczynu priorytetów korzyści i szans przez iloczyn priorytetów kosztów i ryzyka według wzoru 1:

$$S_m = BO/CR \quad \text{[Wzór 1]}$$

Iloraz ten oblicza się w ramach wszystkich czterech sub – systemów dla każdej z alternatyw decyzyjnych występujących w danej hierarchii lub sieci. Zwieńczeniem procesu decyzyjnego jest wybór alternatywy z najwyższą wartością ilorazu.

Synteza sumaryczna S_s , uznana przez Saaty'ego [2004] za bardziej wiarygodną¹¹ opiera się na ewaluacji istotności najwyższej ocenionej alternatywy każdego z czterech sub – systemów (B , O , C , R) pod kątem strategicznych kryteriów, które tworzą hierarchię wartości alternatyw decyzyjnych. Efektem eksperckich ocen istotności są znormalizowane wagi odpowiednich sieci kontrolnych (b , o , c , r) które następnie są obliczane jako suma iloczynów odpowiedniej wagi i alternatywy z odpowiadającej jej sieci kontrolnej. Wzór tej zależności przedstawiono poniżej:

$$S_m = bB + oO - cC - rR \quad \text{[Wzór 2]}$$

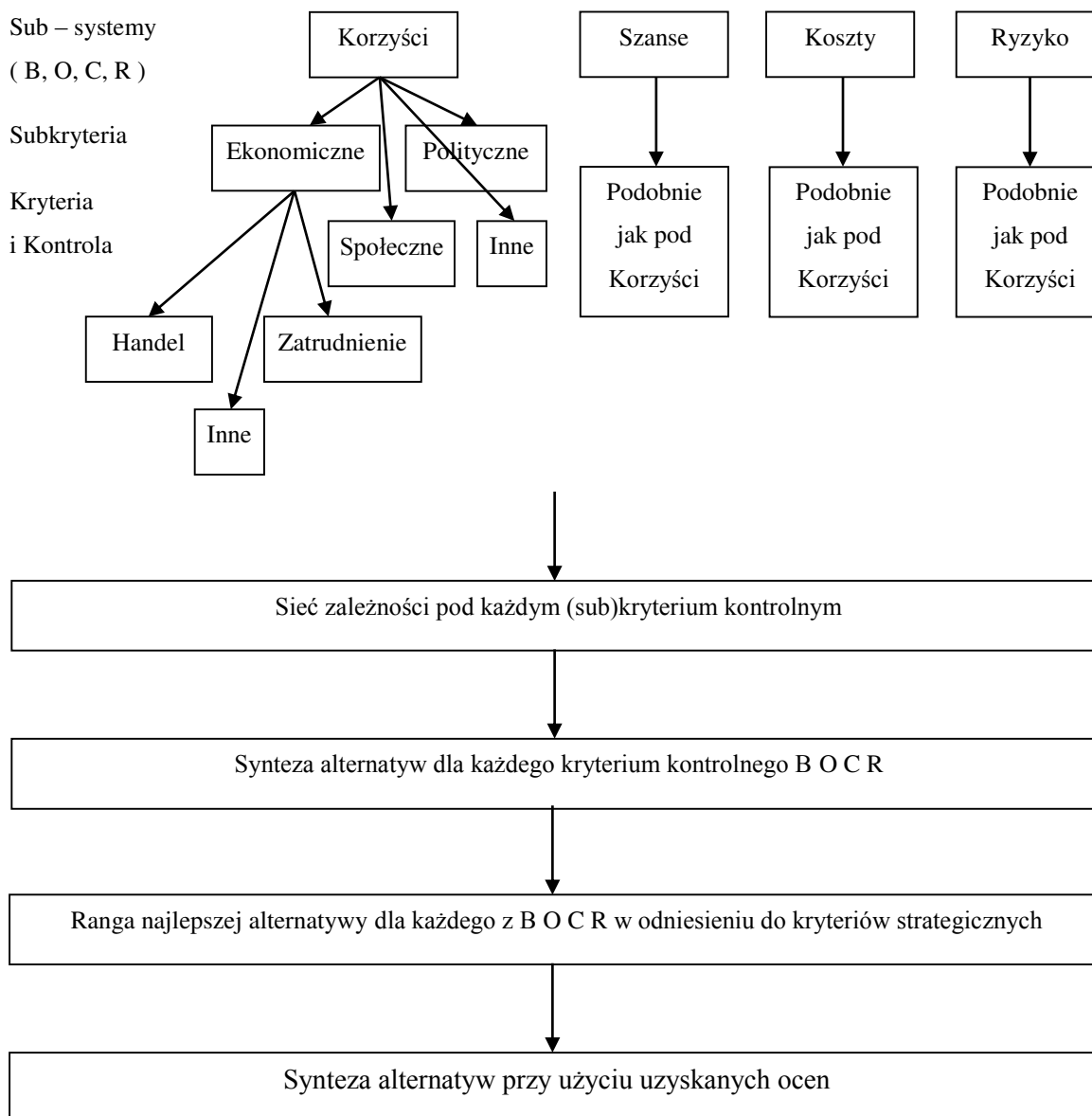
Należy zauważyć, że gdy dokonywane są oceny korzyści B interpretacja polega na odnalezieniu tej z alternatyw decyzyjnych, która przyniesie najwyższe profity. Czyli kryterium stanowi znalezienie maksimum funkcji korzyści. Tymczasem ocena kosztów związana jest z poszukiwaniem takiej alternatywy decyzyjnej, która zapewni minimum kosztów. Elementom sieci korzyści i szans we wzorze 2 przypisuje się więc wartości dodatnie, zaś ich odpowiednikom w sieci kosztów i ryzyka wartości ujemne¹².

Dla uzyskania najlepszych wyników Saaty [2004] proponuje 12 kroków niezbędnych do poprawnego przeprowadzenia procesu decyzyjnego opartego na sieciach kontrolnych Analitycznego Procesu Sieciowego. Schemat takiego badania pokazuje rys. 1:

¹¹ Saaty, T.L., 2004, s. 348 – 379.

¹²*Ibidem.*

Rys. 1. Schemat badania za pomocą metody Analitycznego Procesu Sieciowego:



Źródło: Na podstawie: [Saaty 2004, s. 348 – 379]

Uszczegóławiając rys. 1 można stwierdzić, że proces decyzyjny oparty na sieciach kontrolnych metody ANP zachodzi w następujących etapach:

1. Szczegółowe zrozumienie problemu decyzyjnego oraz usystematyzowanie procesu decyzyjnego poprzez sformułowanie celów, kryteriów i subkryteriów, określenie decydentów, ich motywacji oraz potencjalnych konsekwencji podjęcia decyzji. Rozpoznanie sił sprawczych, które prowadzą do podjęcia decyzji, lub mają na nią wpływ.
2. Określenie kryteriów kontrolnych oraz subkryteriów w czterech hierarchiach kontrolnych (korzyści, szans, kosztów i ryzyka – B O C R) i stworzenie macierzy porównań parami poprzez dokonanie ocen eksperckich. W sieciach korzyści i szans należy przeanalizować, który element daje najwięcej korzyści, bądź szans na spełnienie tego kryterium kontrolnego. Dla kosztów i ryzyk warto poszukać, który

element generuje największe koszty lub stanowi największe zagrożenie dla analizowanego kryterium kontrolnego. Można również wziąć pod ostrożną rozwagę wyeliminowanie z dalszej analizy kryteriów i subkryteriów, których wskaźnik istotności przypisany w ocenach eksperckich nie przekracza 3%.

3. Określenie dla każdego kryterium kontrolnego pełnej listy klastrów sieci (komponentów) i ich istotnych elementów. Dla lepszej przejrzystości wskazane jest ponumerować i ułożyć komponenty modelu w kolumnie oraz stosować jednolite nazewnictwo w ramach klastrów i kryteriów kontrolnych.
4. Stworzenie dla każdego kryterium kontrolnego lub subkryterium podsieci zawierającej odpowiednie klaster i elementy, a następnie połączenie ich według wewnętrznych i zewnętrznych zależności za pomocą strzałek.
5. Sformułowanie podejścia, według którego dokonywana będzie analiza każdego klastra lub elementu, czyli wskazanie klastrów i elementów mających wpływ lub będących pod wpływem innych klastrów i elementów pod kątem wybranego kryterium. Kierunek oddziaływań – mające wpływ, bądź poddane wpływowi – musi być konsekwentnie stosowany w ramach wszystkich czterech hierarchii kontrolnych i zostać utrzymany do końca badania.
6. Zbudowanie dla każdego kryterium kontrolnego supermacierzy sieci decyzyjnej poprzez uszeregowanie ponumerowanych klastrów wertykalnie po lewej stronie macierzy oraz elementów horyzontalnie nad nią. Wprowadzenie priorytetów pochodzących z procesu porównań parami, jako subkolumny odpowiednich kolumn supermacierzy.
7. Dokonanie porównań parami elementów w ramach samych klastrów zgodnie z ich wpływem na każdy element z pozostałych klastrów, z którymi są powiązane (zależność zewnętrzna) lub na elementy wewnątrz klastra (zależność wewnętrzna). Porównania parami zawsze muszą być dokonywane w odniesieniu do jednego z kryteriów. Porównania elementów odnośnie pytania „*który element wpływa na trzeci element mocniej i o ile mocniej niż drugi element, z którym jest porównywany?*” dokonywane są w odniesieniu do kryterium kontrolnego, bądź subkryterium hierarchii kontrolnej.
8. Dokonanie porównań parami klastrów i ich wpływu na klaster powiązane w odniesieniu do danego kryterium kontrolnego. Otrzymane wagi odpowiadają wagom elementów odpowiednich miejsc w kolumnach supermacierzy. W przypadku braku wpływu przypisuje się zero. W efekcie otrzymywana jest stochastyczna supermacierz o wartościach wagowych w kolumnach.

9. Obliczenie priorytetów brzegowych stochastycznej supermacierzy pod kątem redukowalności i cykliczności. Możliwe są dwa wyniki tej czynności:

- a. wszystkie kolumny macierzy są identyczne i każda odwzorowuje względne priorytety tych elementów, dla których priorytety elementów w każdym klasterze są znormalizowane do jedności.
- b. jakiś priorytet brzegowy powtarza się w blokach, zaś inne priorytety brzegowe sumują się, uśredniają i ponownie normalizują do jedności w każdym klasterze.

Powodem, dla którego priorytety brzegowe wprowadza się w zidealizowanej formie jest dbałość o to, by kryteria kontrolne nie zależały od alternatyw decyzyjnych. Dlatego też wektory priorytetów są wprowadzane do macierzy w postaci znormalizowanej.

10. Dokonanie syntezy priorytetów brzegowych poprzez zważenie każdego zidealizowanego wektora brzegowego poprzez wagę jego kryterium kontrolnego i dodanie wektorów wynikowych tej operacji dla każdego z czterech sub – systemów (B, O, C, R). W efekcie otrzymywane są cztery wektory, po jednym dla każdego z sub – systemów. Rozwiązanie otrzymywane jest poprzez utworzenie dla każdego z czterech wektorów ilorazów $B_i O_i / C_i R_i$, gdzie i oznacza numer alternatywy decyzyjnej. Dla niektórych typów decyzji jako rozwiązanie problemu decyzyjnego wystarczy wybranie alternatywy o najwyższym ilorazie. Dla bardziej złożonych problemów decyzyjnych należy przeprowadzić kolejne dwa etapy metody (11 i 12).

11. Określenie kryteriów strategicznych i ich priorytetów w celu przypisania rang najwyższej ocenionej alternatywie w każdym z sub – systemów kontrolnych. Po znormalizowaniu czterech otrzymanych wskazań dla każdej alternatywy decyzyjnej obliczany jest wynik ostatecznej syntezy czterech wektorów poprzez odjęcie ważonej sumy kosztów i ryzyk od ważonej sumy korzyści i szans ($bB + oO - cC - rR$).

12. Dokonanie analizy wrażliwości wyniku końcowego, która polega na zadawaniu pytań „co się stanie gdy...?”. Celem tego etapu metody ANP jest sprawdzenie, czy wynik końcowy jest stabilny oraz na ile jest on podatny na zmiany wprowadzanych do modelu ocen lub priorytetów. Szczególnie istotne jest czy zmiana danych wejściowych powoduje zmianę porządku alternatyw¹³.

¹³ *Ibidem.*

Zastosowanie metody Analitycznego Procesu Sieciowego w praktyce najczęściej pojawia się jako dopełnienie metody Analitycznego Procesu Hierarchicznego. ANP lepiej sprawdza się w modelowaniu procesów decyzyjnych zjawisk nieciągłych, o małym stopniu powtarzalności i przewidywalności. Ponieważ stopień złożoności metody oraz jej stosowania jest znacząco wyższy niż w przypadku AHP warto każdorazowo przeanalizować, czy rozbudowywanie aparatu badawczego o elementy sieci kryteriów jest rzeczywiście uzasadnione.

3. Możliwości zastosowania metody Analitycznego Procesu Sieciowego w ramach omawianego zagadnienia badawczego.

Jako jedna z matematycznych metod wielokryterialnego podejmowania decyzji, Analityczny Proces Sieciowy wydaje się być odpowiednim narzędziem do zastosowania do wspierania racjonalnych wyborów młodych Europejczyków. Na poparcie tej tezy można przytoczyć słowa Becker [2011], która uważa, że *„metody AHP i ANP mają szerokie zastosowanie do rozwiązywania problemów decyzyjnych, szczególnie w sytuacjach, kiedy kryteria mają charakter jakościowy, a oceny są subiektywne i wynikają z wiedzy i doświadczenia analityka”*¹⁴. Z perspektywy omawianego zagadnienia badawczego największych zalet metody ANP należy upatrywać w jej aplikowalności do problemów decyzyjnych:

- o charakterze wielokryterialnym;
- obarczonych niestandardowym rozkładem wyników procesu decyzyjnego powodowanym subiektywizmem oceniającego;
- gdzie kryteria mają trudno kwantyfikowalny charakter jakościowy;
- gdzie decydenci różnią się wiedzą i doświadczeniem.

Warto zauważyć, że powyższa charakterystyka pasuje do docelowej grupy badania młodych Europejczyków, rozpoczynających kariery zawodowe i dorosłe uczestnictwo w życiu społeczeństwa. Można więc wysnuć wniosek, że istnieją przesłanki za użyciem metody Analitycznego Procesu Sieciowego, jako narzędzia do wspierania istotnych wyborów życiowych młodych Europejczyków. Dla porządku należy się jednak zastanowić, czy nie istnieją lepsze matematyczno – informatyczne narzędzia do tego celu. „Lepsze” należy tutaj rozumieć jako oferujące mniejsze ryzyko podjęcia błędnej decyzji, bądź

¹⁴ Becker, A., 2011, s. 12.

generujące niższe koszty w takim przypadku. Istotnym parametrem jest również łatwość zastosowania narzędzia przez potencjalnych użytkowników.

Ocena rozbieżności wartości ryzyka i kosztów dla wyników uzyskanych w efekcie użycia metod Analitycznego Procesu Sieciowego i Hierarchicznego jest zadaniem przekraczającym ramy niniejszego tekstu, wymagającym odrębnego, szczegółowego badania. Można jednak szukać argumentów pośrednich. I tak w swoim studium porównawczym dotyczącym rozwoju wykorzystania technologii ICT w polskich województwach Becker [2011] zestawia wyniki analizy uzyskanej za pomocą obu metod (AHP i ANP) i stwierdza, że „uzyskane rezultaty przy zastosowaniu metody AHP i ANP dały pozornie nieco odmienne uporządkowanie województw, [...] przy czym pozycje wariantów decyzyjnych, w dwóch prezentowanych podejściach, nie były zbyt odległe”¹⁵. W konkluzji dodaje, że „rezultaty uzyskane za pomocą metody ANP są bardziej wiarygodne ze względu na pełniejsze odwzorowanie problemu decyzyjnego w modelu sieciowym”¹⁶. Można więc z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, że metoda ANP bardziej precyzyjnie odzwierciedla rzeczywisty stan badanego zjawiska, niż AHP. Różnica ta jednak wydaje się być stosunkowo nieznaczna, na co wskazuje „niezbyt odległa pozycja wariantów decyzyjnych w dwóch prezentowanych podejściach”. Trudno więc jednoznacznie stwierdzić wyższość rezultatów uzyskanych z metody ANP w relacji do kosztów jej zastosowania.

Przyglądając się bardziej wymiernemu i łatwiejszemu w ocenie parametrowi, jakim jest łatwość zastosowania narzędzia w praktyce powstaje pytanie, czy uzasadnionym jest korzystanie z bardziej zaawansowanej metody Analitycznego Procesu Sieciowego? Jej twórca, Saaty, uważa, że metoda ANP powinna być rozumiana jako dopełnienie metody AHP dla rozmytych i bardziej kompleksowych problemów decyzyjnych, w szczególności tych, które wykluczają opracowanie jasnej hierarchii kryteriów i celów osoby podejmującej decyzję¹⁷. Nawet uwzględniając element niepewności we wczesnym okresie rozwoju zawodowego, trudno uznać, że stworzenie takiej hierarchii przerasta możliwości młodych ludzi świadomie rozważających kolejne kroki na drodze do satysfakcjonujących wyborów życiowych. Stąd alternatywnym narzędziem dla omawianego problemu decyzyjnego staje się metoda Analitycznego Procesu Hierarchicznego, szczegółowo omówiona w poprzednich publikacjach autora¹⁸.

¹⁵ Becker, A., 2011, s. 19.

¹⁶ *Ibidem*.

¹⁷ Saaty, T.L., 2001.

¹⁸ Gawlik, R., 2012b.

Kolejnym argumentem za poszukiwaniem alternatywnych narzędzi decyzyjnych jest poziom złożoności obliczeniowej metody ANP. Tę niedogodność można jednak łatwo ominąć korzystając z programu komputerowego *SuperDecisions*TM, który automatyzuje jej najbardziej pracochłonną część, czyli obliczanie supermacierzy sieci decyzyjnej.

Jeżeli z jakichś niewymienionych tutaj powodów badacz stanowczo przedkłada metodę ANP nad jej prostszy wariant – AHP, warto rozważyć zastosowanie jeszcze bardziej kompleksowego rozwiązania, czyli budowę sztucznej sieci neuronowej. W przygotowaniu aktualnie jest opracowanie autora zawierające analizę potencjalnych możliwości zastosowania metod z obszaru sztucznej inteligencji do wspierania racjonalnych wyborów młodych Europejczyków.

Wnioski końcowe

W artykule wykazano, że istnieją przesłanki wskazujące na sensowność stosowania metody Analitycznego Procesu Sieciowego do wspierania procesów decyzyjnych będących udziałem młodych Europejczyków z tzw. „nowych” Państw Członkowskich Unii Europejskiej. Jednocześnie stwierdzono potrzebę każdorazowego rozważenia, czy dane zagadnienie badawcze koniecznie wymaga stosowania metod o wyższym poziomie złożoności. W niektórych przypadkach bardziej uzasadnione będzie zastosowanie metody Analitycznego Procesu Hierarchicznego. Jeżeli jednak kompleksowość podmiotu badania wymaga użycia bardziej zaawansowanego aparatu matematyczno – informatycznego, należy rozważyć możliwość skorzystania z narzędzi z obszaru sztucznej inteligencji, w szczególności skonstruowanie sztucznej sieci neuronowej modelującej badane zjawiska.

Bibliografia

- Becker, A., 2011, *Hierarchiczny a sieciowy proces szeregowania województw Polski pod względem wykorzystania ICT*. Metody ilościowe w badaniach ekonomicznych, T. XII, No 2, s. 11 – 20.
- Gawlik, R., 2014, *Zmiany wyznaczników jakości życia Młodych Europejczyków – implikacje dla przedsiębiorstw*. Nowe kierunki w zarządzaniu przedsiębiorstwem - wiodące orientacje. Lichtarski, J. (red.). Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław [w druku].
- Gawlik, R., 2013, *Material and Non – material Determinants of European Youth's Life Quality*. Globalizing Businesses for the Next Century: Visualizing and Developing Contemporary Approaches to Harness Future Opportunities. Delener, N., Fuxman, L.,

- Lu, F.V., Rodrigues, S., Rivera, L.E. (red.). *Global Business and Technology Association*, New York, s. 339 - 346.
- Gawlik, R., 2012a, *Wpływ procesów geopolitycznych na działalność przedsiębiorstw o profilu międzynarodowym*. Globalne i regionalne wyzwania Restrukturyzacji przedsiębiorstw i Gospodarek.. Borowiecki, R., Dziura, M.). Fundacja Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków, s. 27 – 36.
- Gawlik, R., 2012b, *The Use of Analytic Hierarchy Process to Analyse International Corporations' Operating Environment*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, seria Ekonomia, No. 891. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, p. 19 – 30.
- Gawlik, R., Kopeć, M. (red.), 2012, *Socio – Economic Implications of Global Economic Crises for European Youth*. Summary Brochure. Cracow University of Economics, Kraków.
- Gawlik, R, Siklós, B., 2013, *Managing the Quality of Higher Education in Scope of Some Theories*. Innovations in Management and Production Engineering. Knosala, R. (red.). Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole, s. 235 – 250.
- Kowalski, J., Ślusarczyk, Z., 2006, *Unia europejska. Proces integracji europejskiej i zarys problematyki instytucjonalno – prawnej*. Polskie Wydawnictwo Prawnicze Iuris Sp. z .o.o., Poznań.
- Motyka, S., 2007, *Ocena skuteczności wprowadzania innowacji technicznych w przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego*, praca doktorska, promotor prof. zw. dr hab. inż. J. Gawlik, Politechnika Krakowska, Kraków.
- Pera, J., 2012, Kryzys strefy Euro a dychotomia jej mechanizmów systemowych – próba oceny. *Acta Universitatis Lodziensis, Folia Oeconomica 273/2012*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, s. 327 – 343.
- Saaty, T.L., 2004, *Fundamentals of the Analytic Network Process – Multiple Networks with Benefits, Costs, Opportunities and Risks*. *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, 2004, Vol. 13, No.3, s. 348 – 379.
- Saaty, T.L., 2001, *The Analytic Network Process: Decision Making With Dependence and Feedback*. 2nd ed., RWS Publications, Pittsburgh.
- Zoffer, J., Bahurmoz, A., Hamid, M.K., Minutolo, M., Saaty, T.L., 2008, *Synthesis of Complex Criteria Decision Making: A Case Towards a Consensus Agreement for a Middle East Conflict Resolution*. *Group Decision and Negotiation*, Vol. 17, No. 5, s. 363 - 385.

ENHANCING RATIONAL CHOICES OF YOUNG EUROPEANS WITH USE OF ANALYTIC NETWORK PROCESS METHOD

Abstract

The paper discusses the possibilities of application of Analytic Network Process for enhancing the decision making of young Europeans. The purpose of the study is to examine whether ANP offers enough complexity for research purposes and application ease. The motivation for the study lies in the need of help and guidance exhibited by young Europeans in a European Union post – accession reality, where a variety of development opportunities is accompanied by huge costs to pay by an important percentage of the successful part of the society. The research method in question is the Analytic Network Process, some thoughts about Analytic Hierarchy Process and Artificial Neural Networks have been formulated as well. Main findings of the research point at potential possibilities of application of ANP for research purposes. At the same time some concerns about the optimality of this choice are being discussed.

Keywords: Decision Making, Analytic Network Process, Young Europeans, European Union Enlargement

JEL Classification: D81, F15, I31

¹⁹ Cracow University of Economics, Faculty of Economics and International Relations,
International Economics Department