

Monika Fedyczak, Dorota Kuchta

Politechnika Wroclawska

ZRÓWNOWAŻONE PODEJŚCIE DO ZARZĄDZANIA RYZYKIEM PROJEKTÓW EUROPEJSKICH*

Streszczenie: Artykuł prezentuje specyfikę projektów europejskich, obecny stan zarządzania ich ryzykiem oraz propozycję zrównoważonego podejścia do zarządzania tym ryzykiem. Zrównoważone podejście do zarządzania ryzykiem projektów europejskich oznacza spojrzenie na ryzyko projektu z punktu widzenia różnych udziałowców projektu. Przedstawiono model matematyczny wspomagający zastosowanie proponowanego podejścia. Rozwiązanie odpowiedniego zadania programowania liniowego wskazuje na taki sposób przeniesienia nakładów z ograniczania jednego ryzyka na ograniczenie innego, by żadne ryzyko nie zostało zaniedbane, ale i żadne nie było potraktowane w sposób przesadny, a koszty zarządzania ryzykiem były możliwie małe.

Słowa kluczowe: zarządzanie ryzykiem, projekty europejskie, udziałowcy projektu.

1. Wstęp

Wykorzystanie dostępnych dla naszego kraju funduszy europejskich to z pewnością temat ważny dla społeczeństwa, gdyż są one od pewnego czasu dostępne w dość znacznych ilościach, a jednak ich uzyskanie, a potem właściwe wykorzystanie, jest znacznym problemem. W zasadzie każdy projekt realizowany z udziałem funduszy unijnych przez jednostki sektora publicznego znajduje się pod lupą zarówno społeczeństwa, jak i władz wyższych szczebli. Taka drobiazgowa i wnikliwa analiza skuteczności i efektywności wykorzystania funduszy unijnych wiąże się z koniecznością właściwego zarządzania ogromnymi (pod względem zarówno kosztowym, jak i zakresowym) przedsięwzięciami. Właściwe zarządzanie projektem jest pewnego rodzaju sztuką, wymaga znacznych umiejętności, doświadczenia, lecz nawet umiejętności i doświadczenie nie zapewniają pełnej ochrony przed niepowodzeniem. Niepewność i ryzyko jest bowiem wpisane w definicję projektu. Ponadto każdy typ projektu wymaga innego podejścia, umiejętności czy doświadczenia. Dotyczy to także projektów europejskich – współfinansowanych przez Unię. Przedsięwzięcia

* Badania finansowane przez NCBiR w ramach projektu badawczego rozwojowego N R11 0022 06 pt. „Metoda rozliczania kosztów wyższych uczelni oparta na rachunku kosztów działań”.

te jednakże (ze względu na fakt, że ich realizacja jest stosunkowo nową dziedziną) nie mają wypracowanych metod czy procedur realizacji (jak choćby projekty informatyczne), pomimo iż koszty oraz skutki ich niepowodzenia mogą być (zwłaszcza ze społecznego punktu widzenia) dużo wyższe niż koszty niepowodzenia jednego z projektów realizowanych przez firmę informatyczną. Ponadto osoby odpowiedzialne za ich realizację nie zawsze mają wystarczającą wiedzę i doświadczenie z zakresu zarządzania projektami.

Zatem problematyka właściwego zarządzania projektami europejskimi wydaje się istotnym tematem badawczym. Szczególnie istotnym problemem jest problem zarządzania ryzykiem tych projektów. Jak zostanie pokazane w dalszej części artykułu, zarządzanie ryzykiem projektów europejskich nie jest metodycznie opracowanym i realizowanym procesem, jest wręcz w dużej mierze procesem realizowanym często w postaci szczątkowej, i to w sposób raczej przypadkowy. Tymczasem ryzyko niepowodzenia takich projektów może mieć daleko idące skutki, co więcej, może dotyczyć bardzo wielu różnych aktorów (chodzi tu o miejscową społeczność i szeroko pojęte otoczenie projektu, Unię Europejską, a także urzędy realizujące projekt), i być przez nich różnie postrzegane. Jednocześnie może być skutkiem zachowania, niewiedzy, niekompetencji tych samych różnych aktorów. Dlatego zarządzanie tym ryzykiem musi być usystematyzowane i w pewien sposób zrównoważone – tak by wszystkie aspekty projektu, w tym zachowania czy percepcje różnych wspomnianych wyżej udziałowców projektu, były wzięte pod uwagę w taki sposób, by ogólny poziom ryzyka projektu, we wszystkich jego aspektach, utrzymywał się na akceptowalnym poziomie. Ten poziom nie musi i nie może być bardzo niski, bo koszty zarządzania ryzykiem muszą zostać zaakceptowane przez instytucję finansującą, a jak już wspomniano, każdy projekt niesie ze sobą ryzyko – ale musi to być poziom akceptowany przez wszystkich aktorów. Ten warunek będzie spełniony, jeśli poziom ten będzie mierzalny i dla wszystkich aktorów projektu będzie jasne, w jakich granicach i po jakim koszcie można go zmieniać.

Niniejszy artykuł zawiera propozycję zrównoważonego podejścia do zarządzania ryzykiem projektów współfinansowanych przez Unię Europejską, przy czym zrównoważenie obejmuje tu przede wszystkim rozpatrywanie przyczyn i konsekwencji ryzyka dotyczących różnych perspektyw, różnych udziałowców projektu. Pozwoli ono na całościowe zarządzanie ryzykiem projektów europejskich, obejmujące wszystkie ich aspekty, a także uwzględniające nakłady związane z zarządzaniem ryzykiem i sterowanie nimi w taki sposób, by zrównoważyć ryzyko związane z projektem na podanym przez decydenta poziomie.

Prezentacja koncepcji zrównoważonego (tzn. rozpatrywanego z różnych perspektyw) zarządzania ryzykiem projektów współfinansowanych przez Unię Europejską została poprzedzona zdefiniowaniem projektu europejskiego oraz przedstawieniem jego specyfiki, a także przypomnieniem podstawowych informacji dotyczących zarządzania ryzykiem projektowym. Artykuł zawiera przykład oparty na zrealizowanym już projekcie europejskim, który zobrazuje omawiane podejście oraz podkreśli

potencjalną użyteczność metody wspomagającej zrównoważone zarządzanie projektami europejskimi.

2. Podstawowe informacje dotyczące projektów europejskich

Projekt europejski definiowany jest jako najmniejsza jednostka stanowiąca przedmiot pomocy. Jest to przedsięwzięcie realizowane w ramach określonego programu, mające służyć osiągnięciu jego celów, które jest przedmiotem umowy o dofinansowanie zawartej pomiędzy beneficjentem a instytucją zarządzającą, instytucją wdrażającą lub instytucją pośredniczącą (działającą w imieniu instytucji zarządzającej). Definicja programu określa go jako dokument realizowany w ramach polityki strukturalnej państwa. Program jest dokumentem przyjętym przez Radę Ministrów oraz Komisję Europejską, zawierającym zestawienie priorytetów oraz wieloletnich działań, które mogą być wdrażane przez jeden lub kilka funduszy europejskich, jeden lub kilka instrumentów finansowych oraz Europejski Bank Inwestycyjny [*Portal funduszy...* 2009].

Charakterystyczną cechą projektów europejskich jest konieczność stosowania sformalizowanych reguł europejskich, a co za tym idzie, ograniczona zostaje dowolność planowania i realizacji [Trocki, Grucza 2007, s.14].

W procesie realizacji projektu europejskiego uczestniczy wiele podmiotów (projektodawcy, decydenci, wykonawcy oraz beneficjenci), a dodatkowo uczestnicy ci pochodzą z różnych środowisk, reprezentują różne poziomy i obszary wiedzy i doświadczenia, często nie mają wiedzy teoretyczno-praktycznej z zakresu zarządzania projektem, a szczególnie ryzykiem projektowym [Trocki, Grucza 2007, s. 14].

Projekty europejskie to przedsięwzięcia, których celem jest realizacja założeń polityki unijnej, zwiększenie atrakcyjności regionów, ułatwienie funkcjonowania obywatelom. Publiczne projekty europejskie to projekty realizowane przez jednostki sektora publicznego, których realizacja ma przynieść największe korzyści obywatelom. Projekty tej grupy to projekty *non-profit* – nienastawione na zysk, osiągające cele pozadochodowe.

Realizacja projektów europejskich wiąże się z większą presją i kontrolą społeczną niż w przypadku projektów sektora prywatnego. Wynika to z faktu, iż realizacja tych przedsięwzięć przebiega w sposób bardziej jawny, a dodatkowo cel projektu oraz korzyści związane z jego osiągnięciem dotyczą bezpośrednio społeczeństwa. Ponadto projekty te poddane są bardzo ścisłej kontroli komisji europejskiej. W związku z tym niezwykle ważne jest zakończenie projektu sukcesem – rozumianym, nawiasem mówiąc, często w różny sposób przez lokalną społeczność/otoczenie projektu, Komisję Europejską i pozostałych udziałowców projektu. Również różnorodność udziałowców projektu powoduje wiele zróżnicowanych źródeł (przyczyn) ryzyka. Dlatego zrównoważone zarządzanie ryzykiem projektowym europejskich projektów publicznych jest niezwykle istotne.

Projekty europejskie pozostające w sferze zainteresowań autorek to przede wszystkim projekty budowlane, projekty dotyczące budowy i modernizacji obiektów inżynierii lądowej lub wodnej, obiektów użyteczności publicznej, szpitali, obiektów sportowych, rekreacyjnych oraz wypoczynkowych, budynków szkolnych, budynków szkół wyższych oraz budynków administracji publicznej.

3. Podstawowe informacje dotyczące zarządzania ryzykiem projektu

Ryzyko projektu definiujemy jako potencjalnie możliwe zdarzenie, które – jeśli wystąpi – będzie miało niekorzystne konsekwencje dla osiągnięcia przez projekt jego celów [Courtot 1998, s. 38-42]. Ryzyko zmaterializowane to będzie takie ryzyko, które faktycznie miało miejsce w danym projekcie, a ryzyko niezmaterializowane to ryzyko, które w danym projekcie nie wystąpiło (co oczywiście nie znaczy, że nie może wystąpić w innych projektach).

Zarządzanie ryzykiem projektu to część procesu zarządzania projektem, w ramach którego realizowane są procesy identyfikacji, analizy i opracowania metod reagowania na ryzyko. Proces zarządzania ryzykiem składa się z sześciu faz [Pritchard 2002, s. 4]:

1. Planowanie procesu zarządzania ryzykiem – opracowanie planu zarządzania ryzykiem dla konkretnego projektu.

2. Identyfikacja ryzyka – identyfikacja zdarzeń, które mogą mieć negatywny wpływ na realizowany projekt, opis źródeł ryzyka.

3. Kwalifikacja ryzyka – ocena ryzyka za pomocą metod jakościowych.

4. Pomiar (kwantyfikacja) ryzyka – analiza ryzyka za pomocą metod ilościowych, co w najczęstszym przypadku (i taki tylko rozpatrujemy w niniejszym artykule) oznacza kwantyfikację dwóch atrybutów ryzyka – jego prawdopodobieństwa wystąpienia oraz skutków – oraz hierarchizację ryzyka na podstawie jego ocen będących iloczynami obu atrybutów. Oczywiście sposób przetłumaczenia informacji jakościowych (często wyrażonych w języku naturalnym) na wielkości ilościowe nie zawsze jest oczywisty, zakładamy tutaj jednak, iż takie przełożenie jest możliwe.

5. Planowanie sposobów reakcji na ryzyko – ocena i komunikacja strategii przeciwdziałania, zapobiegania ryzyku lub minimalizowania go.

6. Monitorowanie i kontrola ryzyka – wdrażanie metod zarządzania ryzykiem i planowania sposobów reagowania na ryzyko.

Aby zarządzanie ryzykiem było procesem efektywnym, musi być przeprowadzane systematycznie, a dodatkowo konieczne jest stosowanie sformalizowanych metod. Dla każdej z faz literatura podaje odpowiednie metody, są one jednak zazwyczaj bardzo ogólne (niedostosowane do specyfiki projektów europejskich) lub specyficzne dla innego rodzaju projektów (np. projektów informatycznych). Jeśli chodzi o

zarządzanie ryzykiem projektów europejskich, według stanu wiedzy autorek brak jest sformalizowanych metod wspomagających zarządzanie ryzykiem projektowym.

W niniejszym artykule ograniczamy się w zasadzie do faz 2,3 i 4 procesu zarządzania ryzykiem.

4. Aktualny stan zarządzania ryzykiem projektów europejskich

Proces zarządzania ryzykiem projektu jest niezbędny do właściwej realizacji projektu. Jednakże na podstawie wywiadów przeprowadzonych z osobami, które koordynują realizację projektów europejskich z ramienia Urzędu Miasta Wrocławia, można stwierdzić, iż w projektach europejskich proces zarządzania ryzykiem jest traktowany marginalnie. Przede wszystkim koordynatorzy projektu (urzędnicy biura zarządzania funduszami europejskimi) są zaangażowani w realizację zbyt wielu projektów, a przez to nadmiernie przeciążeni, a także nie mają umiejętności, wiedzy i doświadczenia niezbędnych do właściwej identyfikacji, analizy ryzyka projektowego oraz przeciwdziałania mu.

Dodatkowo w projektach europejskich nie są stosowane sformalizowane metody zarządzania ryzykiem, a poszczególne fazy zarządzania ryzykiem nie są prowadzone w sposób uporządkowany i usystematyzowany. Niektóre (lub wszystkie) fazy – planowanie zarządzania ryzykiem, identyfikacja ryzyka, jakościowa i ilościowa analiza ryzyka, planowanie reakcji na ryzyko oraz monitorowanie i kontrolowanie ryzyka – nie są przeprowadzane w ogóle.

Działania koordynatorów projektów europejskich są nieusystematyzowane. Analiza ryzyka projektowego prowadzona jest wybiórczo, można powiedzieć, że trochę przypadkowo. Skutkuje to sytuacją, w której kierownik projektu uwzględnia tylko te ryzyka, które akurat „przyjdą do głowy” pracownikom urzędów realizujących projekt, a potem jedynie reaguje na pojawiające się wydarzenia, co zazwyczaj uniemożliwia zapobieżenie ich skutkom. Nie jest on w stanie określić ryzyka w sposób globalny, nie prowadzi analizy zagrożeń z uwzględnieniem wielu aspektów i perspektyw projektu.

Konieczne jest więc znalezienie kompleksowych rozwiązań, które usprawnią zarządzanie ryzykiem projektu europejskiego – ułatwią lub umożliwią efektywną identyfikację, analizę i przeciwdziałanie ryzyku projektowemu w celu utrzymania prawdopodobieństwa porażki projektu na wymaganym poziomie. My proponujemy zrównoważone podejście do zarządzania ryzykiem projektu europejskiego, które wymusi na zespole projektowym jednakowo poważne potraktowanie ryzyk, które mogą mieć swoje źródło i/lub konsekwencje w sferach związanych z różnymi udziałowcami projektu.

5. Zrównoważone podejście do zarządzania ryzykiem projektów europejskich

Propozycja zrównoważonego podejścia do zarządzania ryzykiem projektowym opiera się głównie na opracowaniu perspektyw charakterystycznych dla projektów europejskich, a także zrównoważonej ocenie ryzyka projektowego w każdej wyznaczonej perspektywie. Perspektywy oceny ryzyka projektowego mogą zostać wyznaczone za pomocą różnych „kluczy”, sposobów podziału, sposobów podejścia do projektu europejskiego. My proponujemy uznać za podstawowy klucz różnych udziałowców projektu, którzy mają różne wymagania, zachowania, punkty widzenia itp., a nieuwzględnienie niektórych z nich w wystarczającym stopniu w zarządzaniu ryzykiem może mieć zdecydowanie negatywny wpływ na wynik projektu.

Określenie perspektyw umożliwi przeprowadzenie pełnej analizy ryzyka oraz pozwoli określić, czy ryzyko projektu jest zrównoważone. Zrównoważenie (w odniesieniu do ryzyka projektowego) może zostać ocenione w odniesieniu do każdej perspektywy. Ocena zrównoważenia przeprowadzana jest systematycznie w każdej fazie realizacji projektu. Zrównoważenie występuje wtedy, gdy oceny poszczególnych ryzyk „zblizają” się do wartości „docelowych”. Wartości te mają być podane przez decydenta. Wartości docelowe obejmują w naszym podejściu średnią ocen ryzyka oraz wartości maksymalne – w poszczególnych perspektywach i dla całego projektu. Będziemy zatem dążyć do tego, by średnia ocen ryzyk była bliska akceptowanego przez decydenta poziomu i by odchylenia „w górę” od średniej też pozostawały w narzuconych przez decydenta ramach, z dopuszczoną przez decydenta pewną tolerancją. Odchylenia „w dół” nam często nie będą „przeszkadzać”, niemniej jednak możemy je w pewnych przypadkach uznać za niepożądane. Świadczą one co prawda o bardzo niskim ryzyku, niosą jednakże być może informację o zbyt dużych nakładach poniesionych na minimalizację danego ryzyka. Biorąc pod uwagę zrównoważenie projektu, należy stwierdzić, że niekorzystna jest sytuacja, w której cały zespół projektowy koncentruje się na jednym konkretnym ryzyku, angażując duże nakłady na jego minimalizację, pomijając (świadomie lub na skutek niepełnej wiedzy) inne ryzyka. Nakłady przeznaczone na zarządzanie ryzykiem oraz jego minimalizację lub utrzymanie na pewnym dopuszczalnym poziomie powinny się tak rozkładać na wszystkie ryzyka, by ryzyko w poszczególnych perspektywach i ryzyko całego projektu spełniało narzucone wymagania co do wartości średniej i maksymalnej. W niektórych przypadkach z punktu widzenia tego celu korzystne będzie przeniesienie nakładów z minimalizacji atrybutów jednego ryzyka na minimalizację atrybutów innych ryzyk, które mogą negatywnie wpłynąć na realizację projektu. Wtedy zespół projektowy ma akceptowane przez decydenta szanse na zapobiegnięcie wszystkim sytuacjom, które mogą doprowadzić do porażki projektu. Takie podejście pozwala na uniknięcie koncentrowania się na dążeniu do sukcesu projektu widzianego tylko z jednego punktu widzenia (np. do unikania jedynie ryzyka niespełnienia wymagań

unijnych bądź tylko do unikania ryzyka „kłopotów”, dodatkowych zadań dla pracowników urzędu).

Rozpatrujemy zatem następujące perspektywy (oczywiście spojrzenie na projekt przez pryzmat zestawu innych perspektyw też jest możliwe):

- 1) perspektywa Unii Europejskiej,
- 2) perspektywa urzędu realizującego projekt,
- 3) perspektywa społeczności lokalnej/otoczenia projektu.

W każdej z tych trzech perspektyw będziemy szukać zarówno źródeł ryzyk (a tym samym możliwości zapobieżenia im), jak i konsekwencji ryzyk. Te trzy perspektywy różnią się – przypisani im udziałowcy inaczej patrzą na projekt, inaczej rozumieją często jego sukces czy porażkę, a i w inny sposób mogą się przyczynić do jego problemów. Czym innym jest czas realizacji projektu, jakość projektu czy aspekt funkcjonowania miasta lub gminy w trakcie projektu dla społeczności lokalnej, komisji Unii Europejskiej czy urzędu, który dany projekt realizuje.

W ramach perspektywy społeczności lokalnej/otoczenia projektu uwzględniamy punkty widzenia oraz wpływ na przebieg projektu m.in.:

- mieszkańców okolicy, w której realizowany jest projekt,
- użytkowników dróg i mostów,
- ekologów,
- przeciwników realizacji projektu,
- przedsiębiorstw funkcjonujących w okolicy, w której realizowany jest projekt,
- podwykonawców,
- archeologów.

W ramach perspektywy urzędu najistotniejszą rolę odgrywają pracownicy urzędu, ich role w projekcie, postrzeganie przez nich projektu, ich kompetencje.

W ramach perspektywy Unii Europejskiej najistotniejsze jest spełnienie wymagań zawartych w strategii rozwoju, spełnienie celów programów europejskich, zgodność z licznymi formalnymi wymaganiami.

Celem zarządzania ryzykiem projektowym zgodnie z prezentowanym podejściem będzie zapewnienie zrównoważenia ryzyka projektu widzianego ze wszystkich perspektyw. Ryzyko będzie w trakcie realizacji projektu monitorowane we wszystkich perspektywach. Jeśli zostanie stwierdzony brak zrównoważenia w założonym stopniu, konieczna będzie interwencja i poprawa wskaźników w danej perspektywie.

Chciałybyśmy podkreślić, iż prezentowane podejście na razie znajduje się w fazie przygotowania. Prezentowany materiał to wstępna propozycja podejścia. Model matematyczny pozwala na zrównoważenie ryzyka projektowego w poszczególnych fazach realizacji projektu, zarówno w poszczególnych perspektywach, jak i w ramach całego projektu. W zależności od otrzymanego poziomu ryzyka oraz zrównoważenia w poszczególnych perspektywach oraz fazach będą mogły zostać przygotowane sposoby reakcji na ryzyko. Najtrudniejszym problemem będzie przedstawienie wielkości jakościowych, reprezentujących poszczególne parametry projektu, w postaci mierzalnej, tak, aby można było hierarchizować

ryzyka i oceniać stopień ich zrównoważenia w poszczególnych perspektywach i w całym projekcie.

Teraz przedstawimy model matematyczny, pomagający w ocenie i poprawie ryzyka projektu zgodnie z założonymi celami dotyczącymi pożądaných wartości ocen ryzyka i ich zrównoważenia.

Rozpatrujemy P perspektyw, kolejne perspektywy są oznaczane jako $p_i, i = 1, \dots, P$, oraz F faz realizacji projektu, oznaczanych jako $f_j, j = 1, \dots, F$. W każdej z faz i w każdej perspektywie są identyfikowane ryzyka, niech ich liczba wynosi N_{ij} , gdzie i jest numerem perspektywy, a j numerem fazy. s -te ryzyko zidentyfikowane w i -tej perspektywie w j -tej fazie oznaczymy jako R_s^{ij} , $s = 1, \dots, N_{ij}$. Ryzyko $R_s^{ij}, s = 1, \dots, N_{ij}$ będzie miało pewne atrybuty, założymy, że będą to tylko dwa podstawowe atrybuty: aktualna ocena prawdopodobieństwa wystąpienia ($p_s^{aj}, s = 1, \dots, N_{ij}$) oraz aktualna ocena konsekwencji wystąpienia ($k_s^{aj}, s = 1, \dots, N_{ij}$). Zarówno prawdopodobieństwo wystąpienia, jak i konsekwencje są wyrażone w ustalonej skali liczbowej, my przyjmujemy dla obu wartości skalę od 0 do 10. Spełnienie tego założenia wymaga oczywiście odpowiedniego „przetłumaczenia” informacji podanych przez zespół projektowy i innych udziałowców projektu, biorących udział w procesie analizy ryzyka. Ocena i hierarchizacja ryzyka odbywa się, jak już wspomniano, na podstawie wartości $H_s^{aj} = p_s^{aj} \cdot k_s^{aj}$, zwanych ocenami ryzyka.

Dla każdej perspektywy proponujemy policzyć średnią ocenę ryzyka w niej zidentyfikowanych oraz ocenę maksymalną. Rozważamy zatem charakterystyki perspektyw, takie jak:

- Aktualna średnia ocen ryzyk w i -tej w j -tej fazie perspektywie wynosi:

$$S_{ij}^a = \frac{\sum_{s=1}^{N_{ij}} H_s^{aj}}{N_{ij}}. \quad (1)$$

- Aktualna maksymalna ocena ryzyk w i -tej w j -tej fazie perspektywie wynosi:

$$M_{ij}^a = \text{MAX}_{s=1, \dots, N_{ij}} \{ H_s^{aj} \}. \quad (2)$$

Zakładamy, że właśnie te dwie wartości służą decydentowi do oceny ryzyka w danej perspektywie w danej fazie projektu. Jeśli zarówno aktualna średnia, jak i aktualna maksymalna ocena jest dla decydenta zadowalająca, nie trzeba nic zmieniać. Zazwyczaj jednak tak nie będzie. Wówczas decydent powinien podać docelowe

(ale takie, które z dużym prawdopodobieństwem będą realistyczne) wartości odpowiednich wielkości, czyli S_{ij}^d i M_{ij}^d . Będziemy oczywiście mieli nierówności $S_{ij}^d < S_{ij}^a$ oraz $M_{ij}^d < M_{ij}^a$. Decydent musi zdecydować o podjęciu kroków, które by może zmieniały atrybuty poszczególnych ryzyk – tak by w miarę możliwości zarówno osiągnąć docelową średnią ocen, jak i, również w miarę możliwości, w ramach dopuszczonej przez decydenta tolerancji, skupić oceny w obszarze poniżej docelowego maksimum. Te zmienione, nieznanne wartości atrybutów oznaczamy odpowiednio jako p_s^{ij} i k_s^{ij} .

Następnie dla każdego ryzyka należy określić możliwości zmiany jego atrybutów, wiążąc z tymi zmianami koszty. Mianowicie dla każdego ryzyka R_s^{ij} , $s = 1, \dots, N_{ij}$ należy podać zakres wartości, do jakich mogą należeć wartości p_s^{ij} i k_s^{ij} . Będą to odpowiednio:

- $\left[\underline{p}_s^{ij}, \bar{p}_s^{ij} \right]$, takie że $p_s^{ij}, p_s^{aij} \in \left[\underline{p}_s^{ij}, \bar{p}_s^{ij} \right]$ i $\left[\underline{p}_s^{ij}, \bar{p}_s^{ij} \right] \subset [0, 10]$,
- $\left[\underline{k}_s^{ij}, \bar{k}_s^{ij} \right]$, takie że $k_s^{ij}, k_s^{aij} \in \left[\underline{k}_s^{ij}, \bar{k}_s^{ij} \right]$ i $\left[\underline{k}_s^{ij}, \bar{k}_s^{ij} \right] \subset [0, 10]$.

Zauważmy, że dopuszczamy zarówno zwiększenie, jak i zmniejszenie wartości poszczególnych atrybutów. Dopuszczamy zwiększenie, dlatego że mogą istnieć ryzyka, przy których poniesiono znaczne koszty na zmniejszenie ich atrybutów, a tym samym ich oceny, uzyskując stosunkowo niską ocenę, niższą, niż to wynika z preferencji decydenta, i jednocześnie jest możliwe przeniesienie wysiłków związanych z redukcją oceny ryzyka na inne ryzyka, mające – zdaniem decydenta – ocenę zbyt wysoką. Dążymy zatem do pewnego rodzaju zrównoważenia ryzyk wokół wartości S_{ij}^d i w granicach określonych wartością M_{ij}^d – chcemy utrzymać, na tyle, na ile to możliwe, wszystkie ryzyka na akceptowalnym poziomie, rezygnując ewentualnie z ryzyk o bardzo niskiej ocenie – oczywiście tam, gdzie jest to możliwe.

Musimy również określić koszty zmiany atrybutów. Mianowicie zakładamy, że zmniejszenie p_s^{aij} o jednostkę będzie kosztowało cp_s^{ij} , a zwiększenie uwolni tyleż środków pieniężnych, czyli będzie „kosztowało” – cp_s^{ij} . Analogicznie definiujemy koszt jednostkowej zmiany dla k_s^{aij} – jako ck_s^{ij} .

Niech teraz x_s^{ij} oznacza zmianę wartości p_s^{aij} , a y_s^{ij} oznacza zmianę wartości k_s^{aij} . x_s^{ij} i y_s^{ij} ($s = 1, \dots, N_{ij}$) to zmienne decyzyjne, których wartości chcemy wyznaczyć. Mogą one przyjmować wartości zarówno dodatnie, jak i ujemne. Podstawowy kierunek zmian to oczywiście zmniejszenie, w takim przypadku zmienne te będą przyjmowały wartości dodatnie, ale dopuszczalne jest również zwiększenie (ujemne wartości zmiennych decyzyjnych), dzięki któremu będą mogły być zmniejsz-

szone atrybuty innych ryzyk, zapewniając lepsze zrównoważenie ocen ryzyk i lepszą ich średnią.

Zakładamy, że będziemy dążyć do osiągnięcia zadanych przez decydenta celów przy kryterium minimalizacji kosztów zmiany atrybutów ryzyka, przy czym dopuszczamy różne stopnie osiągania celów, gdzie jedynka zawsze będzie odpowiadać pełnemu osiągnięciu celu, a 0 – brakowi osiągnięcia celu. Takie podejście wynika z faktu, iż nie zawsze będzie możliwe osiągnięcie wszystkich celów na w pełni satysfakcjonującym poziomie. Mianowicie decydent będzie musiał podać dla i -tej perspektywy w j -tej fazie wartości pięciu parametrów:

- $\alpha_{ij}, \beta_{ij}, \gamma_{ij} \in [0, 1], L_{ij}^1, L_{ij}^2 \geq 0$,
- $\alpha_{ij} \in [0, 1]$ będzie oznaczało stopień osiągnięcia celu: średnia ryzyka w i -tej perspektywie i w j -tej fazie ma być nie większa niż S_{ij}^d , z zadaną przez decydenta wartością graniczną L_{ij}^1 ;
- $\beta_{ij} \in [0, 1]$ będzie oznaczało stopień osiągnięcia celu: zadana (przez parametr $\gamma_{ij} \in [0, 1]$) część ryzyka w i -tej perspektywie i w j -tej fazie ma ocenę nie większą niż M_{ij}^d , z zadaną przez decydenta wartością graniczną L_{ij}^2 ;
- $\gamma_{ij} \in [0, 1]$ będzie wyznaczało, jaka część ryzyk w i -tej perspektywie i w j -tej fazie ma mieć wartość nie większą niż M_{ij}^d (w stopniu β_{ij}).

Stwierdzenie, że wielkość A jest nie większa od wielkości B w stopniu $\lambda \in [0, 1]$, z zadaną przez decydenta wartością graniczną L , pochodzi z teorii liczb rozmytych [Kuchta 2002, s. 18] i odpowiada spełnieniu nierówności $A \leq B + (1 - \lambda)L$. Spełnienie tej nierówności w stopniu 1 oznacza spełnienie nierówności najmocniejszej ($A \leq B$), spełnienie tej samej nierówności w stopniu 0,5 oznacza spełnienie nierówności nieco słabszej ($A \leq B + 0,5L$), a spełnienie tej nierówności w stopniu 0 oznacza spełnienie nierówności będącej „granicą” wszystkich nierówności dopuszczanych przez decydenta choćby w najmniejszym stopniu: $A \leq B + L$. Różne stopnie spełnienia nierówności są dopuszczane na wypadek, gdyby nie udało się zapewnić pełnego spełnienia nierówności $A \leq B$ – wtedy decydent musi szukać kompromisu, rozpatrując inne ograniczenia i warunki problemu.

Jeśli decydent poda wymienione parametry, otrzymamy następujący model programowania matematycznego, którego rozwiązanie należy wyznaczyć dla i -tej perspektywy i j -tej fazy (oznaczmy go jako model MOD_{ij}):

$$\sum_{s=1}^{N_{ij}} (cp_s^{ij} x_s^{ij} + ck_s^{ij} y_s^{ij}) \rightarrow \min, \quad (3)$$

$$p_s^{ij} = p_s^{aj} - x_s^{ij}; \quad k_s^{ij} = k_s^{aj} - y_s^{ij}, \quad s = 1, \dots, N_{ij}, \quad (4)$$

$$p_s^{ij} \in \left[\underline{p}_s^{ij}, \overline{p}_s^{ij} \right]; \quad k_s^{ij} \in \left[\underline{k}_s^{ij}, \overline{k}_s^{ij} \right], \quad s = 1, \dots, N_{ij}, \quad (5)$$

$$H_s^{ij} = p_s^{ij} \cdot k_s^{ij}, \quad s = 1, \dots, N_{ij}, \quad (6)$$

$$S_{ij} = \frac{\sum_{s=1}^{N_{ij}} H_s^{ij}}{N_{ij}} \leq S_{ij}^d + \alpha_{ij} L_{ij}^1, \quad (7)$$

$$LZ_{ij} = \frac{\left| \left\{ s = 1, \dots, N_{ij} : H_s^{ij} \leq M_{ij}^d + \beta_{ij} L_{ij}^2 \right\} \right|}{N_{ij}} \geq \gamma_{ij}. \quad (8)$$

Poszczególne elementy modelu należy rozumieć następująco:

- (3) jest funkcją celu, reprezentującą koszt zmian atrybutów poszczególnych ryzyk. Niektóre składniki sumy mogą być ujemne, czyli pojawią się wolne zasoby/środki, które można przeznaczyć na zmniejszenie ocen innych rodzajów ryzyka;
- (4) jest zbiorem ograniczeń wiążących nowe wartości atrybutów poszczególnych ryzyk z wprowadzonymi zmianami atrybutów;
- (5) jest zbiorem ograniczeń zapewniających, że zmiany atrybutów zostaną dokonane jedynie w granicach uznanych przez decydenta za dopuszczalne;
- (6) to ograniczenia zawierające uaktualnione wartości ocen ryzyk;
- (7) to ograniczenie zapewniające, że średnia ocen ryzyk S_{ij} będzie nie większa niż zadana wartość docelowa, przy czym nierówność ta ma być spełniona w zadanym stopniu;
- w ograniczeniu (8) symbol $| \cdot |$ oznacza licznosc zbioru, a ograniczenie to zapewnia, że procent ryzyk, których oceny w zadanym stopniu spełniają nierówność „nie większy niż zadana docelowa wartość maksymalna” (oznaczony przez LZ_{ij}), będzie nie mniejszy od zadanej liczby;
- wprowadźmy również oznaczenie nowego (po zmianach wyznaczonych przez rozwiązanie modelu MOD_{ij}) maksimum z ocen ryzyk: M_{ij} .

W j -tej fazie realizacji projektu model MOD_{ij} zostanie rozwiązany dla każdego i , $i = 1, \dots, P$. Ponieważ chcemy również zapewnić zrównoważenie ocen ryzyk między perspektywami, proponujemy przyjąć dla każdej perspektywy ($i = 1, \dots, P$) te same wartości bądź zbliżone wartości S_{ij}^d i M_{ij}^d . Wartości te można dla poszczegól-

nych $i=1, \dots, P$ zróżnicować, jeśli niektóre perspektywy uznamy za relatywnie mniej lub bardziej ważne.

Jeśli chcemy maksymalizować globalne koszty zmian atrybutów ryzyka w celu zrównoważenia go i skupienia wokół zadanych średnich, możemy rozwiązać dla każdego $j=1, \dots, F$ jeden model, który będzie agregacją modeli MOD_{ij} , $i=1, \dots, P$.

Przyjmie on następującą postać (a oznaczany będzie jako MOD):

$$\sum_{i=1}^P \sum_{s=1}^{N_{ij}} (cp_s^{ij} x_s^{ij} + ck_s^{ij} y_s^{ij}) \rightarrow \min, \quad (9)$$

$$p_s^{ij} = p_s^{aj} - x_s^{ij}; k_s^{ij} = k_s^{aj} - y_s^{ij}, \quad s=1, \dots, N_{ij}, \quad i=1, \dots, P, \quad (10)$$

$$p_s^{ij} \in [\underline{p}_s^{ij}, \overline{p}_s^{ij}]; k_s^{ij} \in [\underline{k}_s^{ij}, \overline{k}_s^{ij}], \quad s=1, \dots, N_{ij}, \quad i=1, \dots, P, \quad (11)$$

$$H_s^{ij} = p_s^{ij} \cdot k_s^{ij}, \quad s=1, \dots, N_{ij}, \quad i=1, \dots, P, \quad (12)$$

$$S_{ij} = \frac{\sum_{s=1}^{N_{ij}} H_s^{ij}}{N_{ij}} \leq S_{ij}^d + \alpha_{ij} L_{ij}^1, \quad i=1, \dots, P, \quad (13)$$

$$LZ_{ij} = \frac{|\{s=1, \dots, N_{ij} : H_s^{ij} \leq M_{ij}^d + \beta_{ij} L_{ij}^2\}|}{N_{ij}} \geq \gamma_{ij}, \quad i=1, \dots, P. \quad (14)$$

W kolejnym rozdziale przedstawiony zostanie przykład ukończonego już projektu europejskiego, który ma pokazać, że zrównoważone podejście do zarządzania ryzykiem projektów europejskich może być istotne i przydatne.

6. Studium przypadku

Projekt „Przebudowa Mostów Warszawskich we Wrocławiu” to projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego. Celem projektu „Przebudowa Mostów Warszawskich we Wrocławiu” była rozbudowa i modernizacja infrastruktury drogowo-mostowej przez dostosowanie jakości i funkcjonalności ulic do standardów Unii Europejskiej. Zakres projektu obejmował remont starych i budowę nowych Mostów Warszawskich, modernizację jezdni na odcinkach objętych projektem wraz z modernizacją torowiska tramwajowego oraz przebudowę infrastruktury technicznej, a także budowę ekranów akustycznych przy zabudowie mieszkaniowej.

Łączna wartość projektu, początkowo zakładana na poziomie 94 mln zł, ostatecznie osiągnęła wartość ponad 106 mln zł. Dofinansowanie projektu ze środków pochodzących z funduszy unijnych zamknęło się na poziomie ponad 56 mln zł. Realizacja prac projektowych trwała od II kwartału 2006 r. (ogłoszenie o zamówieniu w Urzędzie Zamówień Publicznych zostało opublikowane 29 sierpnia 2005 r., planowany termin rozpoczęcia prac – I kwartał 2006 r.) do IV kwartału 2008 r. (pierwotna data zakończenia projektu – II kwartał 2008 r.).

Projekt „Przebudowa Mostów Warszawskich we Wrocławiu” zakończył się z trzymiesięcznym opóźnieniem. Ostateczny termin rozliczenia projektu został wyznaczony na koniec sierpnia 2008 r. Przekroczenie tego terminu wiązałoby się z utratą unijnej dotacji w wysokości ponad 56 mln zł. Wszelkie koszty związane z realizacją projektu musiałyby wówczas zostać poniesione w całości przez miasto Wrocław.

Podstawowe zmaterializowane ryzyka, czyli utrudnienia i problemy, które miały bezpośredni wpływ na opóźnienie projektu i ryzyko utraty dotacji (czyli na – na szczęście – niezmaterializowane ryzyko związane z perspektywą Unii Europejskiej), to:

- opóźnienie związane z procedurą przetargową (perspektywa społeczności lokalnej/otoczenia i urzędu);
- opóźnienie w rozpoczęciu prac projektowych (powiązanie z innymi remontami w centrum Wrocławia – perspektywa społeczności lokalnej/otoczenia);
- opóźnienie związane z nieprzewidywanymi odkryciami w czasie prac ziemnych (wykopaliska – perspektywa społeczności lokalnej/otoczenia i urzędu).

Opóźnienia związane z procedurą przetargową wynikały przede wszystkim z faktu, iż pierwotna decyzja inwestora o wyborze wykonawcy została oprotestowana, co z kolei wymagało ponownej oceny ofert, a w ostateczności odwołania się do zespołu arbitrażowego. Dodatkowo rozpoczęcie inwestycji zostało opóźnione przez inwestora ze względu na zazębianie się innych remontów w obrębie centrum Wrocławia. Inwestor uznał, iż uruchomienie projektu w zakładanym terminie spowoduje zbyt duże utrudnienia komunikacyjne, a w efekcie paraliż komunikacyjny. W wyniku opóźnień przetargowych oraz konieczności wstrzymania inwestycji do czasu udroźnienia się alternatywnych ciągów komunikacyjnych (również w przebudowie są Most Szczytnicki i pl. Grunwaldzki) prace remontowe rozpoczęły się z trzymiesięcznym opóźnieniem. Dodatkowe opóźnienia związane z realizacją tego projektu związane były z odkryciem nieprzewidywanych utrudnień w pracach ziemnych i wykopaliskowych. W dniu Odry, w miejscu, gdzie miały być wstawione nowe filary mostu, odkryto jeszcze pozostałości po elementach konstrukcyjnych starego VIII-wiecznego mostu. Elementy nie były zaznaczone w żadnej dokumentacji, a opóźnienie wynikło z faktu, iż stawianie nowych pali mostowych można było rozpocząć dopiero po wydobyciu starych. W związku z przekroczeniem harmonogramu prac oraz ryzykiem utraty całości dotacji wykonawca musiał zatrudnić dodatkowych pracowników oraz zwiększyć wymiar czasu pracy (dotyczyło do także urzędu), aby zdążyć w wyznaczonym przez Ministerstwo Rozwoju Regionalnego ostatecznym terminie zakończenia prac oraz rozliczenia projektu.

W omawianym projekcie nie był realizowany sformalizowany proces zarządzania ryzykiem. Z zaprezentowanej analizy *ex post* widać, że projekt nie odniósł pełnego sukcesu (bo się opóźnił) oraz był przez pewien czas narażony na ryzyko ogromnej straty finansowej z powodów związanych ze wszystkimi trzema zidentyfikowanymi perspektywami. Pokazuje to zatem, jak ważne jest uwzględnienie wszystkich trzech perspektyw w zarządzaniu ryzykiem projektów europejskich. Potwierdzają to również rozmowy z pracownikami urzędu.

Już po zakończeniu projektu przeprowadzono, przy współpracy pracowników urzędu, identyfikację i analizę ryzyka *ex post* dla wszystkich faz realizacji projektu. W poniższym przykładzie liczbowym wykorzystujemy tylko, ze względu na ograniczone ramy oraz ilustracyjny charakter niniejszej pracy, po trzy ryzyka z każdej perspektywy dla jednej fazy – fazy planowania projektu. W rzeczywistości dla kilku faz realizacji zidentyfikowano w każdej perspektywie po kilkanaście ryzyk – wydarzeń, które, zgodnie z wiedzą i doświadczeniem pracowników urzędu, mogły się podczas realizacji rozpatrywanego projektu zmaterializować. Podane wartości atrybutów ryzyk zostały zaproponowane przez koordynatorów projektów europejskich (wartości liczbowe uzyskano dzięki przełożeniu skali słownej na wartości liczbowe). Rozwiązania zostały uzyskane za pomocą dodatku Solver do programu Excel.

Tabela 1. Ryzyka zidentyfikowane w fazie planowania projektu ($j = 1$) w perspektywie Unii Europejskiej ($i = 1$)

R_1^{11}	Ryzyko nieuzyskania dofinansowania ze względu na brak dopasowania do strategii rozwoju i niespełnienia podstawowych założeń strategii rozwoju
R_2^{11}	Ryzyko odrzucenia projektu z powodu niewystarczającego uwzględnienia wymogów ochrony środowiska
R_3^{11}	Ryzyko odrzucenia projektu ze względu na nieuwzględnienie interesów wszystkich stron projektu

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2. Ryzyka zidentyfikowane w fazie planowania projektu ($j = 1$) w perspektywie urzędu ($i = 2$)

R_1^{21}	Ryzyko opóźnień projektu wynikających ze zbyt optymistycznych oszacowań czasu realizacji
R_2^{21}	Ryzyko opóźnień związanych z niedostępnością specjalistów, ekspertów lub pracowników
R_3^{21}	Ryzyko niewłaściwego sporządzenia budżetu (zbyt optymistyczne oszacowania)

Źródło: opracowanie własne.

Zgodnie z wprowadzonymi wcześniej oznaczeniami j jest numerem fazy planowania projektu. Załóżmy, że faza o numerze 0 to była faza wnioskowania, a faza

planowania ma numer 1. Mamy zatem: $j = 1$, $P = 3$, $i = 1, 2, 3$, $N_{i1} = 3$ dla $i = 1, 2, 3$. Ograniczamy się do następujących zidentyfikowanych w ryzyk (tab. 1).

Tabela 3. Ryzyka zidentyfikowane w fazie planowania projektu ($j = 1$) w perspektywie społeczności lokalnej/otoczenia projektu ($i = 3$)

R_1^{31}	Ryzyko opóźnień w realizacji projektu ze względu na brak pozwoleń na realizację projektu – pozwolenia budowlane, porozumienia z właścicielami infrastruktury telekomunikacyjnej (TP SA, Dialog)
R_2^{31}	Ryzyko protestów ekologów
R_3^{31}	Ryzyko protestów społecznych z powodu braku organizacji ruchu zastępczego

Źródło: opracowanie własne.

Zastosujemy teraz model MOD_{i1} ($i = 1, 2, 3$) do oceny i poprawienia zrównoważenia zidentyfikowanych ryzyk, z oszacowanymi przez pracowników urzędu wartościami atrybutów ryzyk oraz innymi potrzebnymi w modelu parametrami.

Tabela 4. Zidentyfikowane ryzyka, ich atrybuty i oceny oraz zakres i koszty możliwych zmian w fazie planowania projektu ($j = 1$) w perspektywie Unii Europejskiej ($i = 1$)

	p_s^{a11}	k_s^{a11}	H_s^{a11}	$\left[\underline{p}_s^{11}, \bar{p}_s^{11} \right]$	$\left[\underline{k}_s^{11}, \bar{k}_s^{11} \right]$	cp_s^{a11}	ck_s^{a11}
$R_1^{11}, s = 1$	1	2	2	[1,4]	[1,8]	6	1
$R_2^{11}, s = 2$	8	9	72	[1,10]	[1,10]	1	2
$R_3^{11}, s = 3$	2	7	14	[1,8]	[2,10]	4	5

Źródło: opracowanie własne.

Analizę obecnego stanu ryzyka w 1 perspektywie opieramy na wartościach S_{11}^a i M_{11}^a . Wynoszą one odpowiednio 29,33 i 72. Decydent chciałby, żeby średnia ocen ryzyka w tej perspektywie była, o ile to możliwe, nie większa od 12 ($S_{11}^d = 12$), a maksimum w miarę możliwości nie przekraczało 15 ($M_{11}^d = 15$). Dopuszczalne tolerancje decydent określił za pomocą parametrów $\alpha_{11} = 0,8$, $\beta_{11} = 0,8$, $\gamma_{11} = 0,6$ (ta wartość oznacza w naszym przypadku, przy tylko trzech ryzykach w każdej perspektywie, że decydentowi wystarczy, by oceny dwóch z trzech ryzyk były mniejsze od docelowego maksimum), $L_{11}^1 = 1$, $L_{11}^2 = 1$.

Rozwiązując model MOD_{11} z powyższymi danymi, otrzymujemy rozwiązanie przedstawione w tab. 5.

Tabela 5. Rozwiązanie modelu MOD_{11} dla danych z tab. 4

	x_s^{11}	y_s^{11}	p_s^{11}	k_s^{11}	H_s^{11}
$R_1^{11}, s = 1$	-3	1	4	1	4
$R_2^{11}, s = 2$	7	-1	1	10	10
$R_3^{11}, s = 3$	-0,4	-3	2,4	10	24,4

Źródło: opracowanie własne.

Jeśli wprowadzimy zmiany atrybutów poszczególnych ryzyk w rozpatrywanej perspektywie, zadane poprzez wartości zmiennych decyzyjnych x_s^{11} i y_s^{11} , $s = 1, 2, 3$ (tab. 5), otrzymamy $S_{11} = 12,8$ (podczas gdy pierwotna średnia ocen, S_{11}^a , wynosiła ponad 29) oraz $LZ_{11} = 0,67$ (czyli 2/3 ryzyk ma oceny nie mniejsze niż zadane maksimum docelowe $M_{11}^d = 15$, z dopuszczoną tolerancją, przy czym maksymalna wartość ocen ryzyka po zmianach M_{11} wynosi 24,4 – zatem jest mniejsza niż pierwotne maksimum M_{11}^a wynoszące 72). Ponadto minimalna wartość funkcji celu (3) wynosi $-28,8$, co oznacza, że cele zadane przez decydenta, polegające na zrównoważeniu ocen ryzyka wokół zadanej docelowej średniej i poniżej zadanego docelowego maksimum (z dopuszczonymi tolerancjami), osiągniemy, nie ponosząc dodatkowych kosztów, a wręcz odzyskując nakłady poniesione „niepotrzebnie” – z punktu widzeniażądanego przez decydenta poziomu ryzyka rozpatrywanej perspektywy projektu. W sytuacji pierwotnej, przedstawionej w tab. 4, zbyt wiele nakładów zostało poniesionych np. na minimalizację prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka R_1^{11} czy na minimalizację konsekwencji wystąpienia ryzyka R_3^{11} . Okazuje się, że bardziej się opłaca drastycznie zmniejszyć prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka R_2^{11} , a przy pozostałych atrybutach dokonać niewielkich korekt „w dół” lub „w górę”, dzięki czemu zmniejszymy koszty zarządzania ryzykiem, zapewniając jednocześnie taki poziom kontroli ryzyka w danej perspektywie, jakiego wymaga decydent.

Podobnie możemy postąpić w pozostałych dwóch perspektywach. Dane wejściowe i rozwiązanie modelu MOD_{21} zawierają tab. 6 i 7, przy czym zakładamy takie same wartości parametrów problemu: $S_{21}^d = S_{31}^d = 12$, $M_{21}^d = M_{31}^d = 15$, $\alpha_{21} = \alpha_{31} = 0,8$, $\beta_{21} = \beta_{31} = 0,8$, $\gamma_{21} = \gamma_{31} = 0,6$.

Tabela 6. Zidentyfikowane ryzyka, ich atrybuty i oceny oraz zakres i koszty możliwych zmian w fazie planowania projektu ($j = 1$) w perspektywie urzędu ($i = 2$)

	p_s^{a21}	k_s^{a21}	H_s^{a21}	$\left[\underline{p}_s^{21}, \bar{p}_s^{21} \right]$	$\left[\underline{k}_s^{21}, \bar{k}_s^{21} \right]$	cp_s^{a21}	ck_s^{a21}
$R_1^{21}, s = 1$	8	2	16	[0,2,10]	[1,10]	1	3
$R_2^{21}, s = 2$	2	8	16	[1,10]	[1,10]	4	4
$R_3^{21}, s = 3$	9	3	27	[1,10]	[2,10]	5	6

Źródło: opracowanie własne.

Aktualna średnia ocen ryzyk w 2 perspektywie wynosi ponad 19, a maksymalna wartość oceny 27. Rozwiązując model z powyższymi danymi i preferencjami decydenta wyrażonymi za pomocą podanych wyżej parametrów, otrzymujemy rozwiązanie z tab. 7, o niższej, wymaganej przez decydenta (z odpowiednią tolerancją) średniej ($S_{21} = 12,8$), przy którym oceny są bardziej skupione, zrównoważone (bo większość ocen jest mniejsza od zadanej przez decydenta wartości $M_{21}^d = 15$, a nowe maksimum ocen jest niższe niż w tab. 6 i wynosi 20. Tę lepszą (z punktu widzenia preferencji decydenta) sytuację osiągamy, nie ponosząc żadnych dodatkowych kosztów (wartość funkcji celu (3) jest równa 0).

Tabela 7. Rozwiązanie modelu MOD_{21} dla danych z tab. 6

	x_s^{21}	y_s^{21}	p_s^{21}	k_s^{21}	H_s^{21}
$R_1^{21}, s = 1$	-0,4	1	8,4	1	8,4
$R_2^{21}, s = 2$	1	-2	1	10	10
$R_3^{21}, s = 3$	-1	1	10	2	20

Źródło: opracowanie własne.

Podobne polepszenie rozłożenia ryzyka zaobserwujemy również w modelu MOD_{31} . Wartość funkcji celu (3) wynosi tutaj ok. -2, zatem i w tym przypadku korzystniejsze rozłożenie ocen ryzyk będzie można osiągnąć, nie ponosząc dodatkowych kosztów, a tylko inaczej je rozkładając. Dane wejściowe i wyniki zastosowania modelu MOD_{31} są zawarte w tab. 8 i 9.

W sytuacji wyjściowej (tab. 8) średnia ocen wynosiła 34, a maksimum ocen było najwyższe z możliwych, czyli wynosiło 100. Po rozwiązaniu modelu MOD_{31} mamy średnią ocen 12,8 (zgodną z wymaganiami decydenta), 2/3 ocen jest poniżej wymaganego maksimum, czyli jest mniejsze od 15, a maksymalna ocena jest znacznie mniejsza niż na początku i wynosi 26,4.

Tabela 8. Zidentyfikowane ryzyka, ich atrybuty i oceny oraz zakres i koszty możliwych zmian w fazie planowania projektu ($j = 1$) w perspektywie społeczności lokalnej/otoczenia projektu ($i = 3$)

	p_s^{a31}	k_s^{a31}	H_s^{a31}	$\left[\underline{p}_s^{31}, \overline{p}_s^{31} \right]$	$\left[\underline{k}_s^{31}, \overline{k}_s^{31} \right]$	cp_s^{a31}	ck_s^{a31}
$R_1^{31}, s = 1$	1	1	1	[0,2,4]	[1,8]	6	1
$R_2^{31}, s = 2$	1	1	1	[1,7]	[1,8]	1	2
$R_3^{31}, s = 3$	10	10	100	[1,8]	[2,10]	4	5

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 9. Rozwiązanie modelu MOD_{31} dla danych z tab. 8

	x_s^{31}	y_s^{31}	p_s^{31}	k_s^{31}	H_s^{31}
$R_1^{31}, s = 1$	-3	0	4	1	4
$R_2^{31}, s = 2$	0	-7	1	8	8
$R_3^{31}, s = 3$	7,4	0	2,6	10	26,4

Źródło: opracowanie własne.

Można przypuszczać, że zastosowanie podejścia zrównoważonego do zarządzania ryzykiem we wszystkich fazach omówionego projektu złagodziłoby skutki niekorzystnych zdarzeń, które miały miejsce i doprowadziły do opóźnień projektu, a także problemów związanych z dotrzymaniem nawet tego przesuniętego terminu. Nawet bez stosowania modelu matematycznego ważne jest, by patrzeć na ryzyko projektu europejskiego z różnych punktów widzenia. Pozwoli to utrzymać ryzyko całego projektu na wymaganym poziomie i uniknąć zbędnego rozproszenia ocen ryzyk, czyli zbędnej koncentracji na niektórych ryzykach, a niedoceniać innych. Jednak model matematyczny i jego rozwiązanie pozwoli na znacznie lepsze panowanie nad ryzykiem całego projektu i wcale nie musi to oznaczać dodatkowych kosztów. Często wystarczy przenieść nakłady z tych ryzyk, którym poświęcono wyjątkowo dużo uwagi, na inne, którym poświęcono uwagi zbyt mało, bo nie traktowano zarządzania ryzykiem w sposób systematyczny ani zrównoważony.

7. Podsumowanie

W niniejszym artykule zaprezentowano propozycję zrównoważonego podejścia do ryzyka projektów europejskich. Podejście to można podsumować w dwóch punktach:

1. Na projekty europejskie, a tym samym na związane z nimi ryzyko, należy patrzeć z różnych punktów widzenia, uwzględniając ocenę projektu (jego sukcesu czy porażki) z różnych punktów widzenia, a także potencjalne źródła jego problemów w różnych obszarach wpływających na realizację projektu. W niniejszym artykule zaproponowano trzy perspektywy (Unii Europejskiej, urzędu realizującego projekt oraz społeczności lokalnej/otoczenia projektu), szukając w tych trzech obszarach zarówno różnych spojrzeń na wartość/sukces projektu, jak i różnych źródeł potencjalnych problemów. Problem definiowania perspektyw jest jednak otwarty. Można je definiować według innego klucza, bardziej szczegółowo, można rozważyć rozdzielenie na różne perspektywy sposobu postrzegania sukcesu projektu i źródeł potencjalnych problemów związanych z jego przebiegiem. Niemniej jednak zaproponowane tu trzy perspektywy wydają się absolutnym minimum, które przy każdym projekcie europejskim powinno być brane pod uwagę. Te trzy perspektywy reprezentują podstawowych udziałowców projektu, którzy są bardzo różni – zarówno w swoim spojrzeniu na projekt, jak i w swoim zachowaniu w odniesieniu do projektu. Jednocześnie wydaje się oczywiste, że wszystkie te perspektywy należy traktować w sposób zrównoważony. Mieszkańcy miasta (perspektywa społeczności lokalnej) muszą i mogą zaakceptować pewien poziom ryzyka kłopotów komunikacyjnych, jeśli jest to konieczne z punktu widzenia zmniejszenia oceny ryzyka utraty dotacji (perspektywa Unii Europejskiej) czy ryzyka braku wystarczającej liczby zasobów niezbędnych do wykonania ważnych zadań przy projekcie (perspektywa urzędu). Również w ramach danej perspektywy należy poszczególne ryzyka zrównoważyć (np. w perspektywie społeczności lokalnej nie można skupić się tylko na zaspokojeniu wymagań ekologów, zapominając o licznych osobach, które stoją w danym miejscu codziennie wiele godzin w korkach, by dojechać do pracy).

2. Zrównoważenie zarządzania ryzykiem (zarówno w ramach całego projektu, jak i w ramach poszczególnych perspektyw) można oceniać i polepszać, zgodnie z preferencjami decydenta, stosując odpowiednie modele optymalizacyjne. Jeśli chodzi o narzędzia, wystarczy tu nawet powszechnie dostępny Solver – dodatek do Excela. Umożliwi to korzystanie z modeli również przez osoby niemające do tego specjalnego przygotowania. Jednak warunkiem możliwości korzystania z modeli jest kwantyfikacja atrybutów ryzyka, a także – co jest z pewnością znacznie trudniejsze – możliwości i kosztów związanych z ich zmianą. Oznacza to umiejętność wyceny zarówno działań zmniejszających prawdopodobieństwo wystąpienia danego ryzyka, jak i działań zmniejszających jego konsekwencje w razie wystąpienia. Dodatkowo oznacza to umiejętność wyceny korzyści płynących z rezygnacji działań zmniejszających atrybuty jednego z ryzyk po to, by móc przenieść je na inne ryzyko.

Przedstawione w niniejszym artykule podejście jest zatem propozycją, wymagającą dostosowania do rzeczywistości – a można będzie tego dokonać tylko we współpracy z instytucjami i osobami zaangażowanym w realizację projektów europejskich. Autorki taką współpracę już nawiązały i mają nadzieję, że zaowocuje ona

powstaniem kompleksowego systemu wspomagającego zarządzanie ryzykiem projektów europejskich. Droga do niego jest jednak jeszcze długa.

Literatura

Courtot H., *La gestion des risques dans les projets*, Economica, Paryż 1998.

Kuchta D., *Miękka matematyka w zarządzaniu*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.

Portal funduszy europejskich, <http://www.funduszeuropejskie.gov.pl/slownik/Strony/Stronaglowna.aspx>, 21.02.2009.

Pritchard C.S., *Zarządzanie ryzykiem w projekcie. Teoria i praktyka*, WIG-PRESS, Warszawa 2002.

Trocki M., Gruzca B. (red.), *Zarządzanie projektem europejskim*, PWE, Warszawa 2007.

A BALANCED APPROACH TO EUROPEAN PROJECTS RISK MANAGEMENT

Summary: The paper presents the specific features of European projects, the present state of their risk management and a proposal of a balanced approach to it. The balanced approach to European projects risk management means looking at the project risk from the point of view of various project stakeholders. A mathematical model supporting the application of the proposed approach is presented. The solution of the corresponding linear programming problem indicates such a way of redistributing the cost incurred to limiting individual project risks, that on one hand no risk is neglected, and on the other hand none is treated in an exaggerated way, and the cost of project risk management is kept as small as possible.