

dr inż. Jerzy Majcher, Mott MacDonald Polska Sp. z o.o.

Szacowanie wartości ryzyka w realizacji wielkich projektów w sektorze energetyki

Motto: „Obecnie nie jest problemem zdobycie funduszy kapitałowych na realizację wielkiej inwestycji w energetyce, ale problemem jest wykazanie akceptowalnego przez fundatorów kapitału, ryzyka tej inwestycji”

Ryzyko we współczesnym świecie jest obecne w sposób ciągły w każdej ludzkiej działalności. W obszarze działań zawodowych, zwykle ryzyko jest postrzegane w perspektywie pojawiających się zmian, względem znanego i ustalonego wcześniej planu.

Klasycznie rozumiane zarządzanie ryzykiem polega na stosowaniu metody koncentrującej się na identyfikacji i kontroli obszarów lub zdarzeń, które mogą prowadzić do niepożądanych zmian. Wynika z tej definicji, iż zarządzanie ryzykiem jest i być musi integralną częścią zarządzania projektami inwestycyjnymi, natomiast powinno ono być częścią metodologii zarządzania projektem, a nie powinno być traktowane odrębnie jako niezależna funkcja.

Obecnie postrzeganie ryzyka i jego zarządzania staje się swoistym fety-

szem, na którym z nadmierną atencją skupiają strony finansujące wielkie inwestycje (banki i fundusze celowe). Nie jest zaskakujące, że ostrożność przed niepożądanymi skutkami przekroczenia akceptowalnych granic, jest szczególnie wrażliwa dla środowiska finansowania inwestycji. Zwykle przyszłość, a jest nim identyfikacja i ocena ryzyka, jest wynikiem zdarzeń przeszłych. Jak pamiętamy, w niedalekiej przeszłości to właśnie banki wywołały niekontrolowany kryzys gospodarczy, a zatem nie powinna dziwić obecna ich ostroż-

ność i, tak jak wspominałem powyżej, nawet skrajne fetysyzowanie ryzyka. Niemniej zauważyć należy podstawową różnicę - przeszły kryzys finansowy wywołały same banki, a obecnie źródła obaw skupiają one na sektorach innych niż finansowy. Ta oczywista konstatacja jest w pewnym sensie uzasadniona bolesnymi doświadczeniami banków, ale rodzi pytanie, czy te doświadczenia uzasadniają przenoszenie nadmiaru obaw na inne sektory gospodarcze?

Moim skromnym zdaniem te sektory, które mają znaczenie infrastruktural-

ne, w realiach życia gospodarczego są obciążone minimalnym ryzykiem lub też są całkowicie jego pozbawione w sensie inwestycyjnym. To twierdzenie głównie odnosi się do branży energetycznej, a w szczególności do inwestycji elektroenergetycznych. Tę odważną tezę ośmielam się głosić z podstawowego powodu, a mianowicie nikt obecnie nie wyobraża sobie życia w cywilizowanym świecie bez energii elektrycznej. Jej powszechna obecność i zaspokajanie jej zapotrzebowania, musi być pokryte w każdych warunkach. Co najwyżej każde niezbilansowanie w tym zakresie, będzie wymuszało takie zmiany, które doprowadzą do przywrócenia równowagi, co najwyżej „stan równowagi” może być osiągnięty w innych zmienionych relacjach ekonomicznych (cenowych). Wówczas zagadnieniem fundamentalnym staje się znalezienie odpowiedzi, kto pokryje tę zmienność cenową jaką wygenerowała stwierdzona zmiana?

Ostatnie pytanie znów wraca do alokacji (kto?) pojawiającego się nieuchronnie ryzyka. Pamiętać jednak należy, iż ryzyko jest kompleksowym zjawiskiem, istotnie uzależnionym od indywidualnego jego odczuwania. Niektórzy są bardziej otwarci na ryzyko, natomiast inni starać się będą za wszelką cenę jego unikać. Taką sytuację mieliśmy w inwestycjach w polskim sektorze wytwarzania energii elektrycznej, kiedy postrzegane z nadmierną wrażliwością ryzyko inwestycyjne podyktowane było głównie niepewnością legislacyjną, która rzekomo była przyczyną wstrzymania decyzji inwestycyjnych. I co?

W chwili obecnej legislacji w jej ostatecznym uchwalonym kształcie ustaw nadal nie ma!!!

Prawo energetyczne i powiązane z nim ustawy środowiskowe, „korytarzowe”, budowane nadal są przedmiotem debat komisji sejmowych, a zahamowane przez lata inwestycje obecnie grupy energetyczne przełamały impas, podejmując decyzje pod prężeniem wyobraźni rosnących potrzeb i brakiem ich zrównoważenia odpowiedniej skali podażą. Te odważne i rozważne decy-

zje udowadniają, że nawet w warunkach niepewności można podejmować decyzje inwestycyjne, bo przecież czas utracony też ma wymierną cenę. Zaniechanie może powodować skutki kosztowe większe, niż decyzja podjęta w warunkach niepewności.

Ryzyko jak widać pozostaje kwestią drugorzędną tak długo, jak długo inwestorowi sprzyja szczęście. Ale prędkiej czy później nawet w najlepiej zorganizowanym projekcie może zdarzyć się coś złego, niezależnie od woli inwestora. Dlatego na taką okoliczność, model potencjalnego ryzyka i jego szacunek pozwoli uniknąć wysokich strat z powodu wystąpienia nieplanowanych kosztów.

Każda próba instytucjonalizacji zarządzania ryzykiem przez inwestora nieuchronnie wywołuje obawy przed tak zwanym paraliżem analitycznym, czyli wzbudza niepokój, że na „coś niepewnego” poświęci się wiele czasu, aby stale badać potencjalnie zagrażające problemy, przy czym żadnego z nich w końcu nie rozwiązując w sensie realizacyjnym (bo zdarzenia potencjalne mogą nie zaistnieć w praktyce). Trzeba jednak ciągle pamiętać, że prawdopodobieństwo ma zawsze sens statystyczny, czyli zdarzenie może wystąpić, co nie znaczy, że z pewnością się zdarzy.

Dlatego warto wspomnieć, że kadra zarządzająca projektem (Kierownik Projektu) będzie skutecznie zarządzał ryzykiem tylko wtedy, gdy będzie mógł liczyć na wsparcie ze strony swej organizacji i stosowanych w niej rozwiązań (procedur). W związku z tym przejrzysty i dobrze rozwinięty zbiór procedur jest, w długiej perspektywie realizacji wielkich inwestycji, warunkiem bezbolesnego przetrwania każdej organizacji projektowej. Od razu jednak należy przestrzec, że nawet najlepiej zorganizowane i pozornie zupełne procedury nie zwalniają z krytycznego myślenia wobec aktualnych możliwych zdarzeń negatywnie wpływających na projekt.

We współczesnych wielkich inwestycjach ryzyko rośnie wraz ze wzrostem złożoności technologicznej. Jeśli przyjąć, że wszystkie nowe technologie bazują

na wcześniejszych znanych, to ryzyko może być rozsądnie oszacowane i policzalne. Co prawda taki sposób wnioskowania przypomina jazdę samochodu do przodu, podczas gdy kierowanie nim opiera się na patrzeniu w lusterko wsteczne. Mimo to większość kierownictw organizacji zorientowanych na realizację projektów, podejmując decyzje o sposobie wykonania zadań, ma na uwadze przede wszystkim kontraktowe zobowiązania kosztowe i harmonogramowe, ponieważ stosunkowo łatwo przemawiają do wyobraźni i relatywnie łatwo je oszacować. Tyle, że skutki decyzji kosztowych i harmonogramowych w odniesieniu do ryzyka wydajności technicznej (efektywności, sprawności) często już nie są tak jednoznaczne i łatwe w szacowaniu. W takiej sytuacji niezastąpiona staje się formalna metodologia oceny efektów podejmowania decyzji obciążonych ryzykiem, rozumianym jako prawdopodobnych problemów. Wtedy opracowana metodologia powinna pomóc w identyfikowaniu praktycznych i skutecznych rozwiązań umożliwiających realizację celów projektu. Co więcej, pozwala również zbudować model rezerw budżetowych niezbędnych do zapewnienia środków przeznaczonych na eliminację takich negatywnych skutków zdarzeń, gdyby one zaistniały.

Systematyczne stosowanie metod zarządzania ryzykiem w inwestycjach wymaga przezwyciężenia wielu zahamowań, dyktowanych intuicją i doświadczeniem. Jest ono niepopularne, zajmuje się zagadnieniami jednoznacznie negatywnymi i niekorzystnymi, a dodatkowo ma potencjalnie złe informacje.

Systematyczny proces zmierzający do skutecznego zarządzania ryzykiem w inwestycjach powinien być metodologicznie podzielony na sześć etapów:

1. Planowanie procesu zarządzania ryzykiem, tj. tworzenia infrastruktury i pełnego planu zarządzania ryzykiem dla konkretnego projektu.
2. Identyfikacja ryzyka, tj. przejrzysty opis zdarzeń, które mogą mieć potencjalnie negatywny wpływ na przebieg projektu.

3. Klasyfikacja ryzyka, tj. ocena ryzyka za pomocą metod numerycznych.
4. Pomiar (kwantyfikacja) ryzyka, tj. ocena prawdopodobieństwa oraz ewentualnych skutków najważniejszych rodzajów ryzyka za pomocą parametrów liczbowych (szacunek).
5. Planowanie sposobów reagowania na ryzyko (ograniczanie skutków), tj. ocena i komunikacja strategii neutralizowania lub zapobiegania ryzyku (listy personalne odpowiedzialnych za nadzór wskazanych zdarzeń).
6. Nadzorowanie i kontrolowanie ryzyka, tj. implementacja metod zarządzania ryzykiem oraz zdefiniowanie sposobów reagowania na pojawienie się ryzyka.

Z powyższych rozważań wynika, że zarządzanie ryzykiem w inwestycjach jest niezbędnym procesem, które powinno być systematycznie wykonywane, a w każdym projekcie nieodzownie powinno się je realizować oraz starannie dokumentować przydzielone personalnie zadania dotyczące zarządzania ryzykiem.

■ Zarządzanie ryzykiem w praktycznym ujęciu realizacji inwestycji w energetyce

Wprawdzie określenia ryzyko i niepewność mogą być często używane zamiennie, jednak należy mieć świadomość, że ich znaczenie jest odmienne. Zwykle ryzyko definiuje się jako skumulowany efekt prawdopodobieństwa niepewnych zdarzeń, które mogą korzystnie lub niekorzystnie wpływać na realizację inwestycji.

Natomiast o charakterze każdego rodzaju ryzyka decydują trzy podstawowe składniki:

- a. Zdarzenie,
- b. Prawdopodobieństwo zajścia,
- c. Dotkliwość lub skutki zdarzenia.

W większości inwestycji w przypadku ustalania poziomu ryzyka nie budzą większych kontrowersji, jeśli zmienne klasyfikuje się w następujący sposób:

- Niskie prawdopodobieństwo oraz

Tab. 1. Gradacja prawdopodobieństwa zaistnienia zdarzenia niekorzystnego i jego możliwy wpływ na realizację projektu oraz skutki materialne

		Możliwy wpływ					Skutki ryzyka				
		B. wysoki	Wysoki	Niski	B. Niski	Żaden	Żaden	B. Niski	Niski	Wysoki	B. Wysoki
Prawdopodobieństwo	B. Wysoki	50	35	15	4	0	0	3	9	19	32
	Wysoki	42	30	14	3	0	0	7	10	15	27
	Niski	25	18	11	2	0	0	5	8	12	23
	B. niski	12	10	9	1	0	0	4		11	17
	Żaden	0	0	0	0	N/A	0	0	0	0	0

niezbyt dotkliwe skutki oznaczają dla inwestora niskie ryzyko,

- Wysokie prawdopodobieństwo oraz bardzo dotkliwe skutki oznaczają dla inwestora wysokie ryzyko,
- Wysokie prawdopodobieństwo oraz niezbyt dotkliwe skutki oznaczają dla inwestora niskie ryzyko do osiągnięcia celu inwestycji.

Gradację prawdopodobieństwa zdarzeń, jak i ich przewidywanych skutków wystąpienia można dowolnie kształtować, ale tak aby klasyfikacja dawała przejrzysty obraz i czytelny sygnał dla inwestorów i dostawców kapitału lub dla wykonawców inwestycji o ewentualnych zagrożeniach w projekcie i wpływie na budżet lub harmonogram.

Najlepiej graficznie można to przedstawić w postaci tab. 1 wraz z intensyfikacją użytych w grafice kolorów. W poszczególnych komórkach należy dla lepszej informacji wstawić wartości liczbowe, tak aby czytelnik był świadom skali klasyfikowanych zdarzeń.

W praktyce zarządy i kierownictwa firm chcą się posługiwać uproszczonym narzędziem, ale jednocześnie na tyle rozsądnie skonstruowanym, żeby mieć możliwość świadomego podejmowania decyzji o sposobie reagowania na pojawiające się ryzyko, jak również mieć wyobrażenie o oczekiwanej wartości pieniężnej niezbędnej do pokrycia

takiego ryzyka.

W skrajnym przypadku kierujący daną inwestycją może podjąć najbardziej dramatyczną dla projektu decyzję o odstąpieniu (ewakuacji) od realizacji, gdy ryzyko przekracza akceptowalną wartość oczekiwaną.

Każdy projekt ma podzielone zadania proste lub grupy zadań wg systemu podziału prac (WBS). Wybrane zadanie obciążone ryzykiem można przedstawić wraz z opisem możliwych zmieniających się w trakcie realizacji ryzyk jemu przypisanych, jak w pokazano w tab. 2.

Jedno wybrane zadanie inwestycyjne pokazane w tab. 2 z całego projektu, służy tylko jako przykład. W praktyce, realizacja wielkich projektów WBS zwykle zawiera od 3500 wyodrębnionych zadań do ponad 6000 zadań. Często są one pogrupowane wg logiki kolejności technologicznej ich wykonania w czasie i wtedy zarówno ich rozpoczęcie (wczesny start), jak i zakończenie (późny koniec) mogą kończyć pewne etapy prac nazywane kamieniami milowymi (*mile stones*).

W sytuacjach, w których można dokonać wysoce prawdopodobnych szacunków dotyczących stanu natury, najczęściej stosowaną techniką podejmowania decyzji jest metoda oczekiwanej wartości pieniężnej (Expected Monetary Value - EMV). Należy jednak pamiętać, że w niektórych sytuacjach

Tab. 2. Wybrane zadanie budowlane z WBS i możliwe zdarzenia niekorzystne w jego realizacji

Typ w WBS	Nr	Tytuł ryzyka	Komentarz	Właściciel	Status	Bieżące Ryzyko	Końcowe ryzyko	
Zadanie	10-001	Warunki pogodowe	Przyczyna: Warunki pogodowe mogą się okazać bardziej niekorzystne od przeciętnych (ostra zima, deszcze w trakcie prowadzenia robót ziemnych, wichury) co może spowodować opóźnienia i/lub zwiększone koszty Efekt: poważne zakłócenie realizacji Uwagi: W skrajnym przypadku wystąpienia anomalii mających żywiołowy charakter, może mieć zastosowanie klauzula wystąpienia Siły Wyższej, a jej występowanie ponad wskazany czas SW, może spowodować zaniechanie projektu.	Radca prawny	Kierownik Budowy	Przejęciowy	Wysokie	Wysokie

osoba podejmująca decyzję może nie mieć możliwości opracowania wiarygodnych szacunków stanu natury.

Uproszczone szacowanie wartości monetarnej w najbardziej naturalnym rozkładzie prawdopodobieństwa zdarzeń niekorzystnych przykładowo w pracach budowlanych można przedstawić w postaci równania:

$$EMV_{\text{bieżące}} = Pr \times 1/6 \times (Min + 4x ML + Max), \text{ w którym}$$

Pr - prawdopodobieństwo zdarzenia wyrażone w jednostkach względnych z zakresu [0,1],

Min - wartość minimalna kosztu oczekiwanego zdarzenia wyrażona w jednostkach monetarnych,

ML - wartość najbardziej prawdopodobna zdarzenia wyrażona w jednostkach monetarnych,

Max - wartość maksymalna zdarzenia wyrażona w jednostkach monetarnych.

W oparciu o taki uproszczony model szacowania wartości można zbudować dla wybranego zdarzenia tabelę podsumowującą ryzyko i jemu odpowiadające koszty (tab. 3).

Z zestawienia szacunku ryzyka dla wybranego zadania części budowlanej - budowa fundamentu turbiny (tab. 3) wynika, że minimalna kwota ryzyka poniesienia strat bieżących wymaga od wykonawcy zadania wyasygnowania kwoty zabezpieczenia ryzyka bieżącego na poziomie ok. 260 000 Euro, podczas gdy w przypadku całkowitego fiaska zadania (100%), które wynikałoby ze złych warunków pogodowych i wykroczenia

poza czas występowania zjawiska Siły Wyższej, szacunek kosztu ryzyka dla wykonawcy zadania wzrósłby do poziomu 863 000 Euro.

Jak wcześniej wspominałem, wyodrębnionych zadań w wielkich projektach może być nawet 6000 i przeprowadzenie podobnej analizy dla każdego z nich wymagać będzie wykonania bardzo żmudnej pracy specjalistów znających technologiczną naturę zadania. W celu ograniczenia tak ogromnej pracy, w praktyce selekcjonowane są zadania o najwyższym zagrożeniu i najdotkliwszych skutkach.

Zatem kwoty zabezpieczeń ryzyka w wielkich projektach infrastrukturalnych mogą być jak widać z wybranego przykładu niebagatelne, natomiast wydzielenie rezerw budżetowych na ich ewentu-

Tab. 3. Bieżąca ocena ryzyka zadania 10-001

Bieżąca ocena ryzyka zadania 10-001						
Obecne prawdopodobieństwo	100%					
Obecny poziom ryzyka	0,3					
Opis po odpowiedzi	Min	ML	Max	Poziom	EMV	EMVb
Dni spóźnienia	10	25	90	Wysoki	259	259
Koszty (kEur)	60	680	2400	Wysoki		
Końcowa ocena ryzyka zadania 10-001						
Końcowy poziom ryzyka	100%					
Opis po odpowiedzi	Min	ML	Max	Poziom	EMV	EMVb
Dni spóźnienia	10	25	90	B. wysoki		
Koszty (kEur)	60	680	2400			863

alne pokrycie też ma swoje koszty, stąd będą się rodzić techniki ograniczania ryzyka lub ich delegowania do kooperantów i/lub do firm ubezpieczeniowych.

■ Transfer ryzyka

Polega na przenoszeniu odpowiedzialności lub wymiernych skutków związanych z danym rodzajem ryzyka na inną grupę interesantów projektu. Transfer ryzyka jednak prawie nigdy nie doprowadzi do eliminacji ryzyka, natomiast wymusza na innych uczestnikach realizacji ryzykownego zadania złagodzenia jego skutków, czasami akceptacji podziału odpowiedzialności materialnej, ale w wielu przypadkach do synergii wspólnych działań unikających ryzyka końcowego w całości. Transferu ryzyka dokonuje się zwykle na rzecz innych organizacji lub osób nawet spoza Projektu, tj.:

- stron ubezpieczających (gwarantów, żyrantów, poręczycieli),
- kontrahentów,
- dostawców technologii lub części systemów lub urządzeń,
- partnerów kontraktowych (uczestników konsorcjów),
- klientów (zamawiających).



Cykliczne przeglądy ryzyka z reguły znacznie mniej formalne od instytucjonalizowanych audytów, mają roboczy charakter, ale umożliwiają bieżącą ocenę prawdopodobieństwa, skutków oraz sposobu reagowania na dany rodzaj ryzyka

Każdy z wymienionych adresatów transferu ryzyka powinien jednak mieć świadomość bieżącego poziomu ryzyka w projekcie, jak i być przygotowany do ewentualnej akceptacji jego skutków.

■ Nadzorowanie i cykliczne przeglądy ryzyka

Nadzorowanie ryzyka to cykliczna obserwacja i ocena zmian pozytywnych

lub negatywnych powodujących zmianę prawdopodobieństwa zaistnienia analizowanego zdarzenia/zadania w projekcie. Zatem, aby dobrze zdiagnozować bieżący stan ryzyka trzeba umieć znaleźć czytelne odpowiedzi na następujące pytania:

1. Czy plany realizacji projektu wykonuje się zgodnie z przyjętymi założeniami?
2. Czy metody reagowania na występujące ryzyko okazują się skuteczne?
3. Czy zespół projektowy lub „właściciel ryzyka” działają zgodnie ze strategią i procedurami organizacyjnymi?
4. Czy założenia projektu nie uległy dezaktualizacji?
5. Czy wystąpiły zdarzenia lub zjawiska ciągle powodujące wystąpienie określonej kategorii ryzyka?
6. Czy zmiana uwarunkowań zewnętrznych nie doprowadziła do zmian profilu ryzyka lub natężenia jego skutków?
7. Czy pojawiły się nowe rodzaje ryzyka?

Cykliczne przeglądy ryzyka z reguły znacznie mniej formalne od instytucjonalizowanych audytów, mają roboczy charakter, ale umożliwiają bieżącą ocenę

niej prawdopodobieństwa, skutków oraz sposobu reagowania na dany rodzaj ryzyka. W każdym razie mogą prowadzić do wczesnego (co ważne) stwierdzenia konieczności przeprowadzenia dodatkowych szczegółowych działań zapobiegawczych lub przeglądów.

■ Wnioski i rekomendacje

Zakończenie każdego etapu realizacji projektu inwestycyjnego (kamienia

milowego) wymaga zarządzania bieżącym ryzykiem operacyjnym. Należy zawsze zadbać, aby wszelkie stosowane w tym celu rozwiązania przeanalizować z perspektywy długoterminowej charakterystycznej dla wielkich projektów infrastrukturalnych, tak by dostarczały one interesariuszom projektu (a głównie Kierownikowi Projektu) pewnych argumentów uzasadniających podejmowane przez nich decyzje, które mogą być nawet obarczone zwaloryzowanym ryzykiem. Zwykle z doświadczeń i statystyk wyników realizacji projektów, działania porządkujące ryzyko i ich ograniczanie już w początkowej fazie rozwoju mają podstawowy wpływ na końcowy poziom wyników oraz kosztów przez cały okres jego realizacji. Niezależnie od tej konkluzji należy zalecać w analizie ryzyk następujący porządek:

- a. Ryzyko wymaga uwzględnienia prawdopodobieństwa zaistnienia analizowanego zdarzenia oraz materialnego szacunku jego skutków.
- b. Ocena ryzyka to zwykle subiektywny proces wymagający ścisłej metodologii (eksperyckiej, delfickiej, SWOT, burzy mózgów lub jakiegokolwiek innej).
- c. Istnieje wiele metod klasyfikacji ryzyka, ale wszystkie one są ze sobą bardzo ściśle powiązane jeśli dotyczą tej samej natury zjawiska.
- d. Ryzyko należy rozpatrywać z perspektywy długookresowej (końcowej), jak również krótkookresowej (bieżącej).

Analizy ryzyka dokonują nie tylko kierownicy projektów na potrzeby organów decyzyjnych, ale w ostatnim czasie banki i fundusze inwestycyjne korzystają z niezależnego doradztwa specjalistycznych firm monitorujących postęp w realizacji inwestycji, które zabiegają o wczesne informowanie ich o ewentualnych zagrożeniach w osiągnięciu celu projektu. □