

POSTRZEGANIE RYZYKA



dr inż. Marek Sawicki
Wydział Budownictwa Lądowego
i Wodnego, Politechnika Wroclawska

Każdy etap działania związanego z realizacją danej inwestycji wiąże się z pewnym ryzykiem, które wpływa na końcowy wynik inwestycji. Dlatego dla małych i średnich firm budowlanych bardzo ważne jest przewidywanie możliwości pojawienia się błędu w kolejnych etapach realizacji inwestycji oraz wykonanie prostej analizy wystąpienia ryzyka.

Działalność firm budowlanych prowadzona jest w wielu obszarach na różnym poziomie ryzyka. Aktualna sytuacja na rynku budowlanym wymaga od firmy elastyczności jej działań i dostosowania się do wymagań inwestora, w większości sytuacji stojącego w uprzywilejowanej pozycji w stosunku do projektanta i wykonawcy.

Przewidywanie zagrożeń

Wielokrotnie rozpoczynane inwestycje charakteryzują się niepowtarzalnością rozwiązań konstrukcyjnych, architektonicznych czy lokalizacyjnych. To tutaj trzeba pogodzić sprzeczne interesy uczestników procesu inwestycyjnego – projektanta i wykonawcy – z uprzywilejowaną pozycją inwestora. Celem strategicznym inwestora jest wykonanie planowanej inwestycji w najwyższym standardzie, w optymalnych kosztach oraz w zaplanowanym terminie. Pozycja projektanta jest nieco inna, dąży on do zaprojektowania inwestycji w określonych warunkach lokalizacyjnych, w zgodzie z przepisami prawa, optymalizując (minimalizując) koszty wykonania inwestycji i rozwiązania archi-

tektoniczno-konstrukcyjne, dobierając odpowiednio instalacje, maksymalizując swój zysk z wykonanego projektu przy minimalizacji nakładów własnych. W sytuacji ograniczonej dostępności odpowiednich działek w miastach, trudnościach wynikających z uwarunkowań lokalizacyjnych (mała powierzchnia, brak przyłączy, konieczność uzyskania wielu decyzji i uzgodnień) i wygórowanych wyobrażeń inwestora jest to trudne do pogodzenia. Firma wykonawcza realizująca daną inwestycję musi przede wszystkim dotrzymać założonego terminu wykonania robót, nie przekroczyć planowanego budżetu i optymalnie wykorzystać posiadane zasoby do realizacji, zarówno materialne, jak i niematerialne. Każdy etap działania związanego z realizacją danej inwestycji wiąże się z pewnym ryzykiem, które wpływa na końcowy wynik inwestycji. Poszczególne czynniki ryzyka występujące w pełnym procesie realizacji inwestycji, począwszy od koncepcji, poprzez fazę projektową, realizację robót i oddanie do użytkowania obiektu budowlanego, obarczone są wieloma elementami ryzyka, które wpływają na końcowy

wynik, jakim jest zrealizowanie inwestycji.

Istotnym czynnikiem mającym duży wpływ na przebieg inwestycji jest przygotowanie i prowadzenie inwestycji zgodnie z procedurami formalno-prawnymi obowiązującymi w polskim prawie budowlanym, co przy mnogości przepisów i aktów wykonawczych wymaga dużego doświadczenia realizującego inwestycję w tej dziedzinie. Popętnienie błędu we wcześniejszych etapach przygotowania, projektowania i realizacji inwestycji implikuje problemy w kolejnych etapach realizacji. Dlatego dla małych i średnich firm budowlanych bardzo ważne jest przewidywanie możliwości pojawienia się błędu w kolejnych etapach realizacji inwestycji oraz wykonanie prostej analizy wystąpienia ryzyka.

Analiza ryzyka jest ważnym elementem modelu zarządzania procesowego małym i średnim przedsiębiorstwem budowlanym w oparciu o model Mapy Wiedzy opracowany przez zespół z Politechniki Wrocławskiej pod kierunkiem dr hab. inż. Bożeny Hoły, prof. PWR. W przedmiotowym programie uwzględniono elementy związane z oceną ryzyka na

poszczególnych etapach realizacji, jednak nie uszczegółowiono modelu dotyczącego zapisu i oceny czynników ryzyka.

Analiza ryzyka dla inwestycji budowlanych

Pojęcie ryzyka definiowane szeroko w literaturze technicznej określa się jako ustalenie poziomu prawdopodobieństwa (częstości wystąpienia) określonych zdarzeń wywołanych czynnikami zagrożenia i podanie konsekwencji wystąpienia tych zdarzeń. Uwzględnivszy poziom ryzyka i konsekwencji zaistnienia niekorzystnych zdarzeń (wg odpowiedniego modelu), możemy wcześniej programować przebieg procesu inwestycyjnego w taki sposób, aby osiągnąć założony cel i spełnić wymagania zamawiającego. Proces inwestycyjny w budownictwie jest bardzo złożony – wielopłaszczyznowy, ponieważ obejmuje obszary dotyczące zagadnień prawnych, finansowych, technicznych (technologiczno-organizacyjne) i ludzkich. Dlatego trudne jest stworzenie modelu pozwalającego na zapis różnych czynników ryzyka, z różnych dziedzin wiedzy, a jednocześnie sprowadzenie ich do wspólnej skali ocen. Specyfika realizowanej inwestycji budowlanej polega na tym, że jest ona ściśle związana z terenem realizacji, z otoczeniem, w jakim działa firma (obejmującym: podwykonawców, dostawców i instytucje budowlane). Informacje dotyczące tych obszarów działania firmy zapisane są w pierwszym bloku programu Mapa Wiedzy (MW).

Procedura postępowania z ryzykiem określona wg normy jest następująca: identyfikacja ryzyka, ocena ryzyka, określenie procedury postępowania z ryzykiem i sterowanie ryzykiem.

Firmy budowlane, dążąc do zapewnienia wysokiej pozycji na lokalnym rynku, wdrażają system zarządzania jakością opisany w normach ISO, m.in. PN-ISO 10006:2005 Systemy zarządzania jakością. Wytyczne dotyczące zarządzania jakością w przedsiębiorstwach. W normie tej określono również procedury procesów w aspekcie ryzyka. Procedura postępowania z ryzykiem

określona wg normy jest następująca: identyfikacja ryzyka, ocena ryzyka, określenie procedury postępowania z ryzykiem i sterowanie ryzykiem. Taki sposób postępowania wymaga w trakcie realizacji inwestycji, aby identyfikując ryzyko, określić jego prawdopodobieństwo wystąpienia. Następnie należy oszacować konsekwencje z nim związane i zaproponować odpowiedni model postępowania z ryzykiem, przez co wyprzedzamy prawdopodobne zagrożenia z tym związane. Ze względu na wielopłaszczyznowość procesu realizacji inwestycji budowlanej zbudowanie modelu pozwalającego na pełną analizę ryzyka związanego z niedotrzymaniem warunków umownych odnośnie do terminu wykonania inwestycji i nieprzekroczenia innych warunków umowy (m.in. związanych z kosztami) jest trudnym zadaniem. Należy zauważyć, że w przypadku małych i średnich firm, o ograniczonych zasobach ludzkich, analiza ryzyka jest zadaniem trudnym i czasochłonnym.

Aspekty prawne

Identyfikując aspekty prawne ryzyka, należy uwzględnić regulacje prawne dotyczące sfery inwestycyjnej w budownictwie, obejmujące głównie ustawy (ustawę prawo budowlane, prawo geologiczne, prawo zamówień publicznych i inne), rozporządzenia i inne akty wykonawcze, a ponadto przeanalizować uzyskane w postępowaniu administracyjnym decyzje administracyjne, pozwolenia i uzgodnienia. Nieznajomość i nieprzestrzeganie ustaleń określonych w przepisach prawa, niejednokrotnie pisanych trudnym językiem prawniczym, porzucanych w wielu często zmienianych przepisach, odbija się na jakości i prawidłowości przygotowanych wniosków o wydanie odpowiednich decyzji administracyjnych. Może być powodem wydłużenia się czasu związanego z wydaniem decyzji czy też wydaniem decyzji odmownej. Dlatego dla małych i średnich firm budowlanych tak ważne jest, aby posiadać wzorce prawidłowych dokumentów, wzorce prawidłowych procedur postępowania. Najprostszą metodą osiągnięcia tego celu jest gromadzenie informacji, ich archiwizacja w bazie powiązanej z procesami realizowanymi w firmie i wzajemne dzielenie się wiedzą z doświadczeń podczas własnych reali-

zowanych inwestycji. Program Mapa Wiedzy pozwala na zdobywanie wiedzy dotyczącej ryzyka w tym obszarze działania przedsiębiorstwa budowlanego.

Różne czynniki ryzyka pojawiające się w obszarze działalności firm budowlanych w różnym stopniu wpływają na inwestora, projektanta czy wykonawcę. Zakres czynników ryzyka dla aspektów prawnych związanych z przygotowaniem inwestycji w mniejszym stopniu wpływa na wykonawcę inwestycji, a dotyczy głównie działań inwestora i projektanta.

Etap przygotowania inwestycji i aspekt środowiskowy

Aspekty przygotowania inwestycji budowlanej dotyczą ustaleń związanych z warunkami zabudowy, warunkami geologiczno-geotechnicznymi i geodezyjnymi czy ustaleń dotyczących przyłączy, ale również związanych z ochroną zabytków, przyrody czy środowiska. Znaczącym obszarem związanym z działalnością inwestycyjną w budownictwie jest obszar aspektów środowiskowych. Identyfikując ww. aspekty, należy określić oddziaływanie na środowisko naturalne w miejscu realizacji inwestycji i jej otoczenie, a dotyczy to głównie sfery projektowania, w mniejszym stopniu realizacji i użytkowania inwestycji. Podstawowe czynniki ryzyka związanego z przygotowaniem i projektowaniem inwestycji pod kątem aspektów środowiskowych to głównie poziom emisji gazów, poziom hałasu, wielkość wytwarzania i odprowadzania ścieków, wytwarzanie i zagospodarowanie odpadów, zanieczyszczenie gleby czy poziom zużycia surowców energetycznych. Postępowanie z ryzykiem w tym aspekcie, na etapie przygotowania inwestycji, polega na ustaleniu zagrożeń, podjęciu próby ich eliminacji, przeciwdziałania lub podjęcie działań korygujących. Nie można lekceważyć ww. elementów ryzyka dla inwestycji w tym obszarze, ponieważ później podjęte działania korygujące mające na celu zmniejszenie lub eliminację wspomnianych zagrożeń mogą być bardzo kosztowne.

Etap realizacji

Aspekty związane z realizacją inwestycji dotyczą czynników występujących w trakcie realizacji inwestycji i w dużym stopniu zależą

od odpowiedniego przygotowania inwestycji pod kątem formalnym i prawnym, a także posiadanych przez wykonawcę odpowiednich zasobów do realizacji i odpowiedniego ich wykorzystania. Inne czynniki wpływające na przebieg realizacji inwestycji to czynniki ze sfery organizacji, technologii i ekonomiki. Ryzyko w odniesieniu do aspektów jakościowych dotyczy procedur projektowania i realizacji inwestycji budowlanych. Procedury projektowania analizowane są pod kątem zaproponowanych rozwiązań projektowych, które, przy pomocy narzędzi wspomagania komputerowego (m.in. programów typu ACAD, systemu BIM i pokrewnych), pozwalają na bieżącą eliminację popełnionych błędów i kolizji podczas sporządzania odpowiednich projektów, przed rozpoczęciem właściwej inwestycji.

Robocizna, materiały, sprzęt

Procesowe podejście do zarządzania firmą budowlaną wg programu MW pozwala identyfikować, zapisać i analizować czynniki ryzyka w tej fazie realizacji poprzez rozpatrzenie procesów technologicznych pod kątem ich sprawności, w odniesieniu do posiadanych w dyspozycji firmy zasobów osobowych, materiałowych i sprzętowych. Struktura kosztów wykonania danej inwestycji w rozbięciu na składniki RMS (robocizna – materiały – sprzęt) powinna stanowić punkt wyjścia określenia wag ryzyka dla tych części składowych danej inwestycji. Warto nadmienić, że struktura procentowa RMS dla różnego typu i wielkości inwestycji, re-

alizowanych w różnych technologiach, z wykorzystaniem różnego materiału i sprzętu, może się znacząco różnić.

Strategie radzenia sobie z ryzykiem dotyczącym zasobów pracowniczych mogą sprowadzać się do identyfikacji elementów ryzyka dla określonych procesów realizacyjnych, podjęcia działań zapobiegawczych np. poprzez podniesienie kwalifikacji personelu w wyniku wprowadzania dodatkowych szkoleń, modyfikacji systemu wynagradzania za pracę lub też przeniesienia ryzyka na kooperantów, podwykonawców. Podobnie wyglądają procedury postępowania dotyczące ryzyka związanego ze sprzętem i technologią wykonania, gdzie podjęcie działań zapobiegawczych można uzyskać, gdy zostanie wykorzystany nowszy lub sprawniejszy sprzęt lub do obsługi sprzętu zostanie wykorzystany pracownik o większych umiejętnościach. W odniesieniu do ryzyka związanego z zastosowaniem danego materiału w trakcie identyfikacji czynników ryzyka musimy rozpatrzeć takie czynniki jak stopień skomplikowania technologii wbudowania materiału, wrażliwość na czynniki atmosferyczne, kompletność systemu wznoszenia, jakość dostarczonego materiału czy wpływ czynnika ludzkiego w trakcie realizacji związanej z danym materiałem.

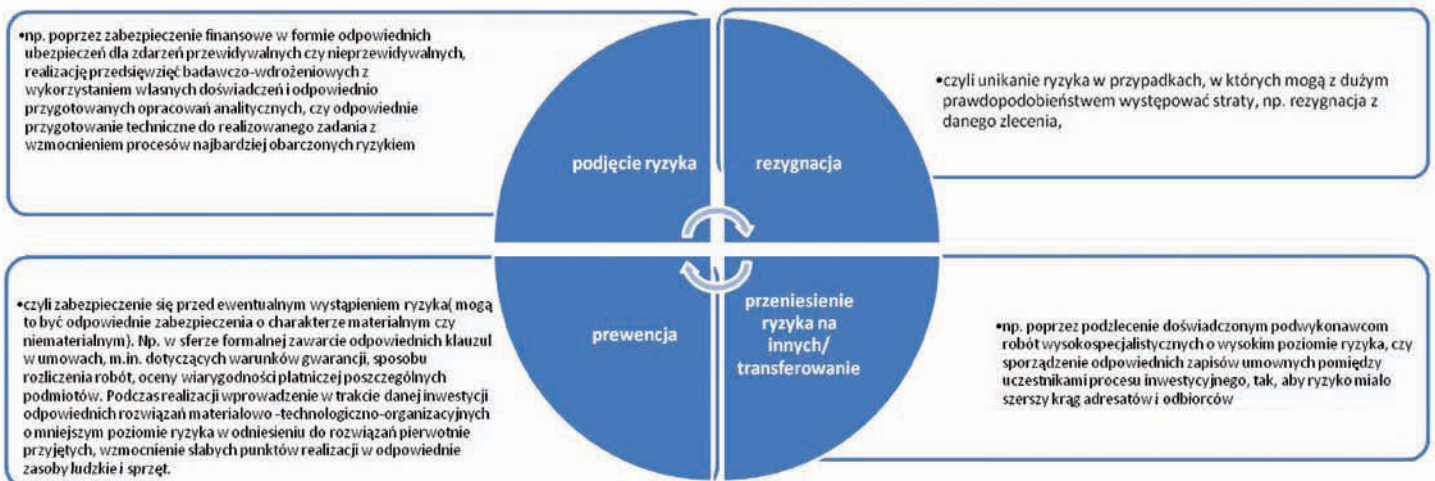
Bezpieczeństwo pracy

Kolejnym ważnym czynnikiem decydującym o sprawnym i bezpiecznym wykonaniu inwestycji jest analiza czynników ryzyka związanych

z bezpieczeństwem pracy, a w szczególności z utratą zdrowia czy życia. W zależności od specyfiki danej inwestycji, uwarunkowań lokalizacyjnych czy przyjętych technologii wznoszenia ustala się zagrożenia bezpieczeństwa pracy i można podjąć działania prewencyjne poprzez stosowanie odpowiednich środków ochronnych, przeprowadzenie szkoleń pracowników, kontrolę uprawnień do obsługi maszyn czy zatrudnienie specjalisty ds. BHP. W tym obszarze działalności firmy obejmującym zagadnienia bezpieczeństwa pracy nie ma miejsca na podejmowanie ryzyka, gdy w grę wchodzi zdrowie czy życie ludzkie. W chwili obecnej wiele dużych i średnich firm budowlanych stosuje bardzo restrykcyjne procedury mające na celu zabezpieczenie robót zgodnie z zasadami BHP, dlatego liczba wypadków na budowach maleje.

Finanse

Znaczącym elementem w zakresie oceny efektów inwestycji jest sfera finansów, analizowana na każdym etapie inwestycji, przy jej planowaniu w postaci budżetów, preliminarzy kosztów czy innych dokumentów finansowych, realizacji inwestycji w odniesieniu do rozliczeń pomiędzy zamawiającym a wykonawcą czy w etapie ostatecznego rozliczenia całości. Analizy w kontekście zdolności finansowej pozwalają na określenie rezerw lub niedoborów finansowych mogących wystąpić w poszczególnych fazach realizacji przedsięwzięcia budowlanego. Działania takie mogą sprowadzać się do przeniesienia ryzyka finansowego



Rys. 1. Kolejne procesy związane z zarządzaniem ryzykiem wg normy ISO

na innych (np. inwestorów, dostawców) czy zabezpieczenie się poprzez kredytowanie.

Obecnie bardzo popularne jest stosowanie podejścia procesowego do zarządzania przedsiębiorstwem, czyli odpowiedniego zidentyfikowania i zapisu procesów realizowanych w przedsiębiorstwie. Korzystając z programu Mapa Wiedzy, możemy również zidentyfikować procesy zarządzania ryzykiem. W myśl normy PN-ISO 10006: 2005 dotyczącej zarządzania przedsięwzięciem (p.7.7.1) kolejne procesy dotyczące ryzyka uszeregować można jak na rys. 1.

Identyfikacja ryzyka – badania

Zaproponowano model identyfikacji czynników ryzyka przez nawiązanie do zbudowanego modelu zarządzania firmą budowlaną Mapa Wiedzy. Model ten reprezentuje podejście procesowe do zarządzania firmą. Zapisane w programie procesy główne, pomocnicze i ze sfery zarządzania mają strukturę zgodną z normami jakości ISO. W kolejnych blokach programu zapisane są informacje o realizacjach projektowanych, prowadzonych i zrealizowanych, a także szereg informacji na temat identyfikacji czynników ryzyka w poszczególnych procesach.

Dla małych i średnich firm budowlanych najważniejsze nie są identyfikacja, opisanie i wycena ryzyka, ale podjęcie odpowiedniej decyzji w zarządzaniu ryzykiem w taki sposób, aby przewidywać i minimalizować straty z nim związane.

W takiej procedurze badawczej najistotniejszą rzeczą jest zebranie informacji dla reprezentatywnej grupy badawczej małych i średnich firm budowlanych. Autorzy programu MW po wcześniejszych doświadczeniach ograniczyli się w początkowym etapie badania do obszaru Wrocławia, a i tak bardzo trudno było uzyskać niezbędne informacje. Na tej podstawie podjęta zostanie próba zidentyfikowania czynników ryzyka pojawiającego się w działalności firm budowlanych podczas realizowanych różnych inwestycji. W ko-

lejnym etapie poszczególne czynniki ryzyka zostaną odpowiednio uporządkowane do poszczególnych obszarów, wg reguły określonej poniżej.

Wstępnie przyjęto formułę, że całkowite ryzyko przedsięwzięcia (zamówienia klienta) będzie funkcją pięciu obszarów występowania ryzyka:

$$R_C = f(R_P \cdot m_P \cdot R_J \cdot m_J \cdot R_S \cdot m_S \cdot R_B \cdot m_B \cdot R_F \cdot m_F) \quad (1)$$

gdzie:

R_C - ryzyko całkowite,

R_P - ryzyko prawne,

R_J - ryzyko jakościowe,

R_S - ryzyko środowiskowe,

R_B - ryzyko bezpieczeństwa pracy,

R_F - ryzyko finansowe,

m_i - współczynnik ważności i-tego obszaru ryzyka.

Następnie, po uzyskaniu szerokiej bazy danych zawierającej postrzeżone w badanych firmach czynniki ryzyka, autorzy programu Mapa Wiedzy MW uporządkują i ujedynolicą nazewnictwo czynników, a także rozdziela bazę czynników ryzyka na grupy czynników o odpowiednim stopniu istotności. Ryzyka mało istotne zostaną poddane prekwalifikacji i umieszczone w archiwum, w grupie o najniższej randze. W kolejnym etapie postępowania czynniki ryzyka zostaną powiązane z procesami i realizacjami zapisanymi w programie MW, co w przyszłości pozwoli na podjęcie próby oceny wpływu danych czynników ryzyka na daną inwestycje i działalność firmy budowlanej.

Dla małych i średnich firm budowlanych najważniejsze nie są identyfikacja, opisanie i wycena ryzyka, ale podjęcie odpowiedniej decyzji w zarządzaniu ryzykiem w taki sposób, aby przewidywać i minimalizować straty z nim związane. Dlatego bardzo istotne jest uporządkowanie i zidentyfikowanie czynników ryzyka pojawiających się w trakcie wcześniej realizowanych, podobnych inwestycji. Doświadczenia takie można czerpać z własnych zasobów lub z wymiany informacji pomiędzy firmami poprzez tzw. Bank Wiedzy będący modułem programu MW. Jednak aby proponowana procedura miała szanse powodzenia, konieczne staje się propagowanie idei wymiany informacji pomiędzy firmami poprzez dzielenie się wiedzą wynikającą z własnych doświadczeń.

Kolejnym krokiem po zidentyfikowaniu czynników ryzyka jest dokonanie jego oceny.

Nie zawsze można ocenić dany czynnik ryzyka za pomocą wartości mierzalnej, określonej w sposób jednoznaczny. Niejednokrotnie stosowane metody oceny czynników ryzyka bazują na ocenie opisowej, do której stosuje się umowną skalę ocen. W tej części publikacji ww. problem nie zostanie omówiony.

Mając ocenione poszczególne czynniki ryzyka, w kolejnym kroku należy podjąć decyzje dotyczące postępowania z ryzykiem, a w dalszym etapie – sterowania ryzykiem. ■

LITERATURA

1. Górecki J., Perspektywy kosztów w kolejnych fazach projektu inwestycyjno-budowlanego, „Przegląd budowlany” 2/2013.
2. Plebankiewicz E., Dziadosz A., Wybrane zagadnienia prekwalifikacji wykonawców robót budowlanych, „Przegląd budowlany” 5/2006, 45-49.
3. Jaśkowski P., Biruk S., Analiza czynników ryzyka czasu realizacji przedsięwzięć budowlanych, „Czasopismo Techniczne Politechniki Krakowskiej”, 1-B/2010, 2/107, Kraków 2010
4. Skoupka D., Zarządzanie ryzykiem w przedsięwzięciach budowlanych, „Zeszyty Naukowe WSOWL” 3/149, 2008, 120-129.
5. Połński M., Pruszyński K., Problematyka ryzyka w realizacji robót budowlanych, (cz.1), „Przegląd budowlany” 11/2006, 46-50.
6. Marcinkowski R., Koper A., Ocena ryzyka czasu i kosztów w planowaniu produkcji budowlanej, „Przegląd budowlany” 7-8/2008, 70-75.
7. Dziadosz A.; Przegląd wybranych metod wspomagających analizę ryzyka przedsięwzięć budowlanych, Materiały 55 Konferencji Naukowej KILiW PAN i KN PZITB, Kielce – Krynica 2009, 708-714.
- Wątroba J., Praktyczne aspekty szacowania liczebności próby w badaniach empirycznych. Strona www.statsoft.pl

KNOWLEDGE MAP OF RISK ASSESSMENT AS A TOOL FOR BUILDING COMPANIES INVESTMENT

SUMMARY A problem of prequalification of investment risk factors in a small and a medium construction company has been presented in the article. Developed software KNOWLEDGE MAP for process managing in a construction company will be enhanced with tools for the identification, pre-selection and analysis of risk factors arising in the course of the implemented processes of planned and ongoing projects. Author's research works made in the construction companies on the presented in the article subject are the basis for further surveys to be undertaken in these firms.

Keywords: Risk factors for a construction company, risk management, surveys on Risk Building