

Iwona Pisz*

Katarzyna Błaszczyk**

**Podejście do realizacji zleceń typu projekt w środowisku
wielo-projektowym**
**Approach to type of work-order project realization in multi-project
environment**

1. Wprowadzenie

Przedsiębiorstwa wykorzystują projekty, jako sposób na osiągnięcie wielu różnorodnych celów, co prowadzi do istotnego wzrostu znaczenia zarządzania projektami. Projekty realizowane są już ponad 6000 lat, stanowią znaczący instrument rozwoju społeczeństwa. Przykładami takich projektów jest np. Wielki Mur w Chinach czy Piramidy w Egipcie (por. ¹). Potrzebę stosowania zasad zarządzania projektami dostrzegło już wiele przedsiębiorstw, które obecnie odnoszą sukcesy w trudnej walce o pozycję na rynku. Niestety wiedza na temat metod zarządzania projektami jest nadal obca wielu przedsiębiorcom, a brak świadomości projektowej jest często przyczyną niepowodzeń wielu projektów i marnotrawienia przeznaczonych na nie środków.

Dyscyplina zarządzania projektami rozwija się w ostatnim czasie bardzo gwałtownie. Niektórzy autorzy uważają, że badania prowadzone w obszarze zarządzania projektami są wąskie, ograniczone. Najczęściej daną problematyką interesują się nauczyciele akademicki w ramach prowadzonych programów, kursów (por. ²). Packendorff uważa, że większość badań jest rozważaniami czysto teoretycznymi, nie sprawdzonymi empirycznie (por. ³). Shenhar i Dvir podzielają opinie Packendorff'a. Twierdzą, że zarządzanie projektami cierpi z powodu niedostatecznej podstawy teoretycznej oraz braku koncepcji (por. ⁴).

* dr inż., adiunkt, Instytut Innowacyjności Procesów i Produktów, Politechnika Opolska

** mgr inż., asystent, Instytut Innowacyjności Procesów i Produktów, Politechnika Opolska

¹ Gearldi J.G., Turner J.R., Maylor H., Söderholm A., Hobday M., Brady T., *Innovation in project management: Voices of researches*, „International Journal of Project Management”, 2008, 26, s. 586-589.

² Söderholm J.: *Building theories of project management: past research, questions for the future*, „International Journal of Project Management”, 2004, 22, s. 183-191.

³ Packendorff J., *Inquiring into the temporary organization: new directions for project management research*, „Scandinavian Journal of Management”, 1995, 11(4), s. 319-334.

⁴ Shenhar A., Dvir D., *Toward a typological theory of project management*, „Research Policy”, 1996, 25, 607-632.

Niniejszy artykuł przedstawia jeden z podstawowych procesów zarządzania projektami, tj. proces planowania realizacji projektów. Przykład obliczeniowy nawiązuje do praktyki, odnosi się do przedsiębiorstwa usługowe działającego w branży elektrycznej.

2. Podstawy zarządzania projektami

Jednym z kluczowych problemów, przed którym stoi przedsiębiorca jest planowanie projektów. Projekt jako zespół niepowtarzalnych, nierutynowych procesów realizowanych w określonym czasie i za pomocą określonych środków wymaga odpowiedniego przygotowania (por.⁵). Każdy projekt i związany z nim proces (problem) planowania realizacji projektu jest, więc niepowtarzalny, a mechaniczne przenoszenie rozwiązań jest niewskazane. Każdy projekt jest zdefiniowany przez (por. ⁶): produkt końcowy (zakres), czas realizacji (terminy), koszty realizacji (budżet). W każdym projekcie należy zaplanować poszczególne czynności (zadania), przypisać im konieczne zasoby, przeprowadzić analizę ryzyka w poszczególnych etapach, wprowadzając odpowiednie terminy, które mają swoje odzwierciedlenie w harmonogramie, właściwie zaplanować budżet i kontrolować realizację założonego planu.

Współczesne warunki dynamicznego, konkurencyjnego rynku powodują, że większość przedsiębiorstw zmuszona jest podejmować różne projekty, napotykając na poważne problemy z ich realizacją. Problemy te wynikają m.in. z niedoszacowania kosztów realizacji czynności, nadmiernej alokacji zasobów, wydłużenia czasu trwania czynności, itp. Konieczne staje się, zatem wypracowanie odpowiedniego podejścia do planowania projektów w danej organizacji. Planowanie ogranicza niepewność, pomaga w zrozumieniu danego projektu, podnosi wydajność (por. ⁷). Każda godzina poświęcona na planowanie może przynieść od ok. 20 do ok. 100 godzin oszczędności w trakcie realizacji projektu. Proces planowania jest bardzo istotny w zarządzaniu projektami, ponieważ poprawne zaplanowanie czynności pozwala znacznie zredukować straty czasu w trakcie ich wykonywania (por. ⁸).

Planowanie projektu odnosi się do opracowania planu projektu, analizy pracy i wstępnego harmonogramu. Niektóre procesy planowania pozostają w ścisłej zależności i są często określane jako procesy podstawowe. Obejmują one (por. ⁹): planowanie zakresu – określenie i dokumentowanie zakresu projektu, jako bazy do podejmowania przyszłych

⁵ Pawlak M., *Zarządzanie projektami*, PWN, Warszawa, 2006.

⁶ Szyjewski Z., *Zarządzanie projektami informatycznymi*, PLACET, Warszawa, 2001.

⁷ Wysocki R.K., McGary R., *Efektywne zarządzanie projektem*, Wyd. III, Helion, Gliwice, 2005.

⁸ Mingus N., *Zarządzanie projektami*, Helion, Gliwice, 2005.

⁹ Krawiec F., *Zarządzanie projektem innowacyjnym produktu i usługi*, Difin, Warszawa, 2001.

decyzji, określenie zakresu – rozbić strukturalnie prace projektu na dające się podzielić podstawowe operacje lub działania, opracowanie działania – identyfikacja określonych działań, które muszą być wykonane dla osiągnięcia odpowiednich wyników końcowych, określenie kolejności realizacji zadań – identyfikacja i dokumentowanie współzależnych operacji lub działań, określenie czasu operacji lub działania – szacowanie jednostek czasu niezbędnych do wykonania danej operacji lub działania, opracowanie harmonogramu – analiza kolejności działań, czasu trwania działania i wymaganych środków w celu opracowania harmonogramu projektu, planowanie zasobów – określenie zasobów ludzkich, kapitałowych, materiałowych, sprzętowych i innych niezbędnych do realizacji prac projektu, szacowanie kosztu – kalkulacja przybliżonych kosztów środków potrzebnych do realizacji projektu, budżetowanie projektu – alokowanie kosztów ogólnych do indywidualnych operacji lub działań projektu, opracowanie planu projektu – integracja wyników innych procesów planowania w logicznie usystematyzowany i zwięzły dokument.

Celem pozostałych procesów planowania jest ułatwienie realizacji lub łagodzenie ryzyka prac występujących w poszczególnych fazach projektu. Procesy te nie są obowiązkowe, są realizowane w przypadku zaistnienia potrzeby w procesie opracowania projektu. Obejmują one między innymi planowanie jakości, identyfikację i łagodzenie ryzyka.

3. Przykład obliczeniowy dotyczący analizy wykonalności projektów w przedsiębiorstwie usługowym

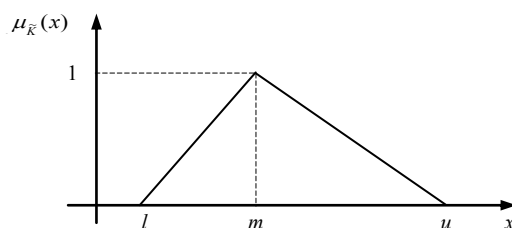
Przykład dotyczy przedsiębiorstwa usługowego działające w branży elektrycznej, które otrzymało zapytania ofertowe w danym okresie czasu. Pierwsze zlecenie dotyczy wykonania instalacji elektrycznej w nowo budowanym domku inwestora. Drugie zlecenie pochodzi od właściciela jednej z działek rekreacyjnych. Polega na wykonaniu przyłącza elektrycznego na danej działce. Ostatnie z rozważanych zleceń jest inwestycją gminy. Dotyczy wykonania oświetlenia danej ulicy w gminie. Każde z tych zleceń ma określone parametry, warunki realizacji, przynosi określone koszty i generuje odpowiedni zysk. Celem analizy potencjalnych projektów proponuje się przeprowadzenie procesu planowania realizacji danych zleceń, które traktowane są jako indywidualne, niestandardowe projekty. Jest to podejście odmienne do podejścia, w którym rozważane projekty łączą się w jeden wspólny projekt.

Rozważany horyzont planistyczny obejmuje okres dziesięciu kolejnych dni roboczych w przedsiębiorstwie – jest to okres zdeterminowany najdłuższym terminem wykonania

danego projektu. Przyjęto, że dostępnych jest dziesięć zasobów ludzkich – pracowników firmy, którzy pracują w ciągu danego dnia osiem godzin. Zasoby te są zasobami odnawialnymi. Oznacza to, że po wykonaniu danej czynności zasób zostaje zwolniony i jest gotowy do wykonania kolejnej czynności.

Czas trwania każdej czynności wyznacza się na podstawie doświadczenia oraz informacji z poprzednio realizowanych podobnych projektów. Przyjęto, że czasy trwania poszczególnych czynności projektu mają charakter indeterministyczny. Niepewny charakter czasu trwania czynności wynika m.in. z braku możliwości dokładnego oszacowania czasu wykonania danej pracy, wystąpienia niespodziewanych zdarzeń, wydajności pracowników, itp. Do opisu czasu trwania czynności zaproponowano zastosowanie trójkątnych liczb rozmytych. Planowanie projektów z rozmytymi czasami czynności po raz pierwszy rozważane były w pracy¹⁰. Znane dotychczas metody planowania sieciowego, tj. metoda ścieżki krytycznej CPM, metoda PERT zostały zmodyfikowane. Powstały nowe metody – fuzzy CPM FCPM, fuzzy PERT FPERT bazujące na poprzednich, przy czym charakterystyki czasowe zastąpiono zbiorami rozmytymi.

Rysunek 1 przedstawia funkcję przynależności dodatniej trójkątnej liczby rozmytej, w tym przypadku czasu wykonania danej czynności. Wykres funkcji przynależności należący do klasy t ma postać graficzną przypominającą trójkąt, przy czym jego kształt zależy od doboru parametrów l , m , u . Parametr l oznacza optymistyczny czas ukończenia czynności, m – najbardziej prawdopodobny czas ukończenia czynności, u – pesymistyczny czas ukończenia czynności. W punkcie $x = m$ funkcja przynależności klasy t przyjmuje wartość 1, natomiast w punktach: $x = l$, $x = u$ funkcja przyjmuje wartość 0.

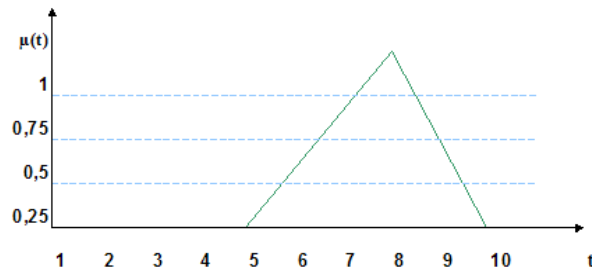


Rys. 1. Funkcja przynależności dodatniej trójkątnej liczby rozmytej.

Źródło: [9]

¹⁰ Chanas S., Komburowski J., *The use of fuzzy variables in PERT*, „Fuzzy Sets and Systems”, 1981, 5(1), 11-19.

Przykładowo niepewny czas trwania czynności trzeciej projektu P1 przedstawiono na rys. 2. Czas trwania danej czynności wynosi około 8 godzin. Potocznie mówiąc optymistyczny czas wykonania danej czynności wynosi 5 godzin, czas najbardziej prawdopodobny – 8 godzin, natomiast czas pesymistyczny określono jako 10 godzin.

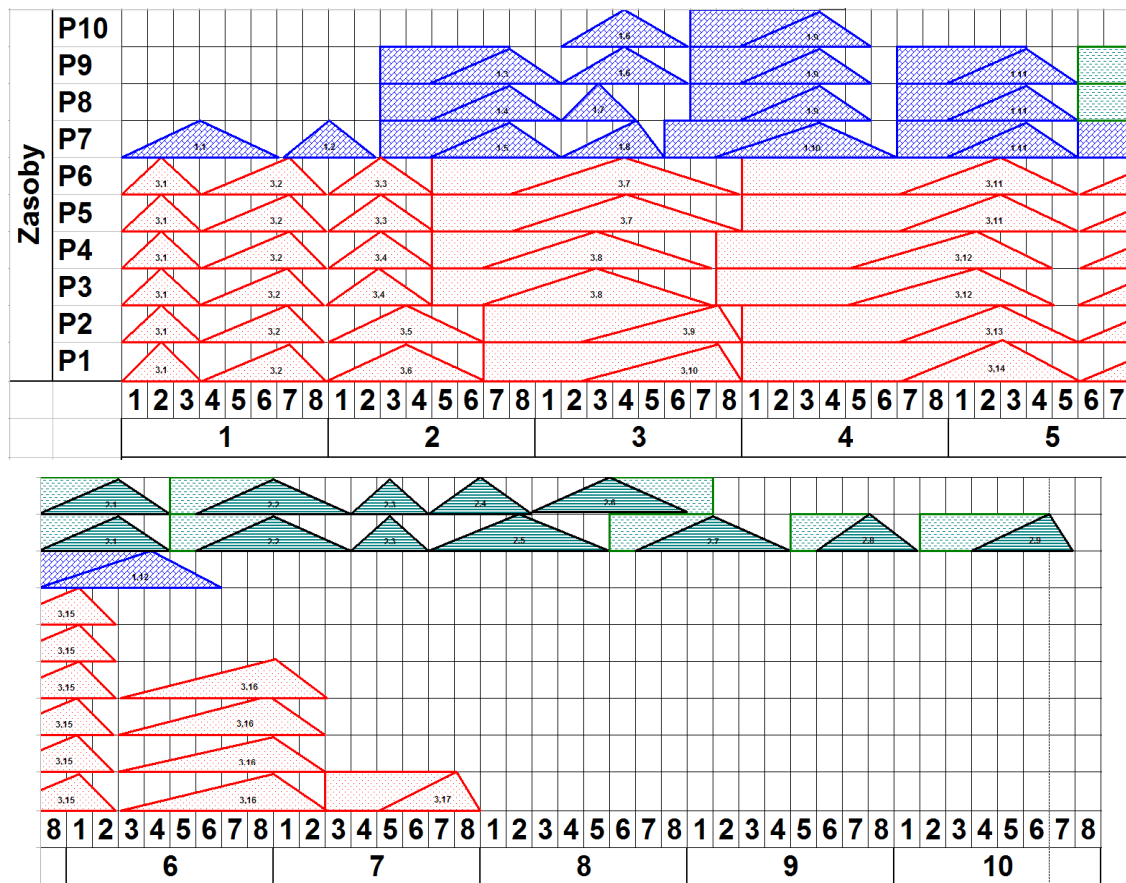


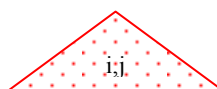
Rys. 2. Rozmyte czasy trzeciej czynności projektu P1.

Źródło: opracowanie własne

Na podstawie modelu sieciowego projektów i wyznaczonych wartości czasowych można zobrazować dane projekty w postaci harmonogramu. Przyjęto następującą strategię harmonogramowania projektów: projekt P3 charakteryzuje najwyższy priorytet w związku, z czym uzyskuje dostęp do zasobów jako pierwszy, projekt P1 może być wykonywany równoległe z projektem P3 pod warunkiem dostępu do danego zasobu, najniższy priorytet uzyskuje priorytet P2. Przyjęte reguły priorytetu zezwalają na wyznaczenie dopuszczalnego harmonogramu realizacji rozważanych projektów w systemie o ograniczonych zdolnościach produkcyjnych. Na rys. 3 przedstawiono jeden z dopuszczalnych harmonogramów realizacji rozważanych trzech projektów w przedsiębiorstwie.

Wyznaczony wariant realizacji poszczególnych projektów określa najwcześniejsze terminy rozpoczęcia oraz zakończenia danych czynności rozpatrywanych projektów. Pierwsza operacja projektu P1 trwa jedną, cztery lub siedem godzin w zależności od zaistnienia danych warunków. Dany projekt kończy się w siódmej godzinie szóstego dnia pracy – trwa niecałe sześć dni w wariacie pesymistycznym. Przyjmując optymistyczne czasy wykonania czynności projekt może zakończyć się najwcześniej na koniec piątego dnia roboczego. Najbardziej prawdopodobne jest jednak, że projekt zakończy się w czwartej godzinie szóstego dnia pracy. Projekt P2 o najniższym priorytecie rozpoczyna się na koniec piątego dnia roboczego (ósma godzina pracy) a kończy na koniec dziesiątego dnia pracy – wariant pesymistyczny. Z kolei projekt P3 rozpoczyna się w pierwszej jednostce przyjęto horyzontu planistycznego i kończy się z początkiem ósmego dnia pracy w wariacie pesymistycznym. Wariant najbardziej prawdopodobny wskazuje, że dopuszczalny termin ukończenia danego projektu wynosi siedem pełnych dni roboczych.




 i – numer zlecenia typu projekt,
 j – numer operacji zlecenia
 rozmyty czas trwania danej operacji danego projektu

Rys. 3. Wariant dopuszczalnego harmonogramu realizacji rozważanych projektów.

Źródło: opracowanie własne

Z analizy powyższego harmonogramu prac wynika, że nie każdy z zasobów jest w pełni wykorzystany. Oznacza to, że przedsiębiorstwo dysponuje nie w pełni wykorzystanymi zdolnościami produkcyjnymi, które może przeznaczyć na kolejne zlecenie. W pierwszym dniu roboczym kilku pracowników nie ma jeszcze przydzielonych prac, podobna sytuacja ma miejsce począwszy od szóstego dnia pracy.

Dotychczasowa analiza projektu dotyczyła analizy czasowej projektu. Przeprowadzono tak zwane studium wykonalności projektu. W dalszym etapie należy przeprowadzić rachunek ekonomiczny. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. Zapisane w Dzienniku Ustaw Nr 130, poz. 1389 określa się metody i podstawy sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych. Kosztorys inwestorski opracowuje się metodą kalkulacji uproszczonej. W wypadku braku podstaw do opracowania

kosztorysu metodą kalkulacji uproszczonej, kosztorys inwestorski opracowuje się metodą kalkulacji szczegółowej.

Kalkulacja uproszczona polega na obliczeniu wartości kosztorysowej robót objętych przedmiarem robót jako sumy iloczynów ilości jednostek przedmiarowych robót i ich cen jednostkowych, według następującego wzoru:

$$K = \sum_{i=1}^n L_i \cdot C_j, \quad (1)$$

gdzie:

K – wartość kosztorysowa robót,

L_i – liczba jednostek przedmiarowych robót,

C_j – cena jednostkowa określonego j -tego rodzaju robót.

Ceny jednostkowe mogą być pozyskiwane z powszechnie dostępnych źródeł za wykonanie określonego rodzaju robót. Różnorodność technologiczna oraz materiałowa sprawia, że kalkulację uproszczoną zastępuje się kalkulacją szczegółową. Polega ona na określeniu wartości kosztorysowej robót przez obliczenie dla pozycji objętych przedmiarem robót wartości poszczególnych jednostkowych nakładów rzeczowych (kosztów bezpośrednich), doliczeniu narzutów i przemnożeniu tych wartości przez ilości jednostek przedmiarowych robót w obiekcie lub jego elemencie.

Bardzo istotnym problemem przy wyznaczaniu kosztów projektu jest ustalenie poziomu cen czynników produkcji, tj. robocizny, materiałów oraz pracy sprzętu. Informacje dostępne z ogólnodostępnych źródeł mają zapewnić orientację w wysokości aktualnych, rynkowych stawek i cen czynników produkcji występujących w kosztorysowaniu robót budowlanych, instalacyjnych i elektrycznych. Przykładowe wydanie książkowe pt. „Informacyjny zestaw cen czynników produkcji budowlanej” ujmuje średnie w skali kraju ceny materiałów z kosztami zakupu oraz średnie i minimalne ceny materiałów bez kosztów zakupu, średnie oraz minimalne i maksymalne ceny pracy sprzętu zawierające przeciętne wartości kosztów jednorazowych oraz odrębnie ceny najmu i koszty jednorazowe sprzętu, bez narzutów kosztów pośrednich i zysku wykonawców robót, średnie oraz minimalne i maksymalne kosztorysowe stawki robocizny, bez narzutów kosztów pośrednich i zysku występujące w obrocie, usługach i kalkulacji cen przedsiębiorstw wykonawczych w danym okresie czasu (por. ¹¹).

¹¹ <http://www.orgbud.pl/serwis/publikacje/iccp.php>, 02.02.2009.

Kolejna baza cenowa Secocenbud¹² zawiera informacje kwartalne cen materiałów (również ceny materiałów wybranych producentów), ceny najmu sprzętu, stawki robocizny kosztorysowej w układzie branżowym i regionalnym, narzuty kosztów zakupu, kosztów pośrednich i zysku. Przykładowe bazy różnią się wielkościami cen czynników produkcji. Charakter danych, ich różnorodność oraz niepewność, co do wielkości cen czynników produkcji komplikuje proces kalkulacji kosztów. Wymusza to, zatem konieczność wypracowania ujednoczonego podejścia do kalkulacji cen jednostkowych.

W pracy przyjęto uproszczony sposób kalkulacji kosztów wykonania poszczególnych ofert cenowych. Poniżej zaprezentowano wycinek kosztorysu ofertowego dla inwestora składające zlecenie na wykonanie projektu P1, tj. wykonania instalacji elektrycznej w domku jednorodzinny (tabela 1). Tabela kolejna przedstawia zestawienie planowanych kosztów oraz spodziewanego zysku dla danego projektu.

Tabela 1. Wycinek kosztorysu ofertowego dla inwestora projektu P1

Lp.	Podstawa	Opis robót	Jednostka miary [jm]	Robocizna [R]	Materiały [M]
1	KNR 5-18 1104-04	Wspusty na gniaz. Wtycz. 2-bieg. 16A/Z wyk. przew. YDY 3*2,5 układ. w tynku w pom. miesz. wiejskich Obmiar = 44szt	szt		
1*		Robocizna 3,2252*0,955=3,080066r-g/szt * 8,50pln/r-g	r-g	1151,94	
2*		Materiał Gniazda wtyczkowe 2 biegunowe 16 A/Z BERKER 38+22=60szt*13,50pln/szt	szt		810,00
3*		puszki n/t-w/t, jednokrotne PK 60 1szt/szt*0,65pln/szt	szt		28,60
4*		złączka WAGO 2szt/szt*0,60pln/szt	szt		52,80
5*		peszel 22 5m*0,90pln/m	m		4,50
6*		przewód YDY 3*2,5 11m/m*2,90pln/m	m		1403,60
7*		materiały pomocnicze 1,5%*2299,50pln	%		34,49

Zródło: opracowanie własne

Tabela 2. Podsumowanie kosztów i wielkości zysku dla projektu P1, P2, P3

	Suma	Robocizna [R]	Materiały [M]	Sprzęt [S]
Suma	9146,25	3178,54	5967,71	
Koszty pośrednie [Kp] 55%	1748,20	1748,20		
od (R, S) Suma	10894,45	4926,74	5967,71	
koszty zakupu [Kz] 4%	238,71		238,71	
od (Mbezp) Suma	11133,16	4926,74	6206,42	
Zysk [Z] 12%	591,21	591,21		
od (R+Kp(R), S+Kp(S)) Suma	11724,37	5517,95	6206,42	
			Ogółem	11724,37

¹² <http://www.sekocenbud.sklep.pl/>, 02.02.2009.

	Suma	Robocizna [R]	Materiały [M]	Sprzęt [S]
Suma	6973,93	859,99	3930,53	2183,41
Koszty pośrednie [Kp] 75% od (R) Suma	645,64 7619,57	645,64 1505,63		2183,41
koszty zakupu [Kz] 2% od [M] od (Mbezp) Suma	78,68 7698,25		78,68 4009,21	2183,41
Zysk [Z] 5%	184,57	75,64		108,93
od (R+Kp(R), S+Kp(S)) Suma	7882,82	1581,27	4009,21	2292,34
			Ogółem	7882,82
	Suma	Robocizna [R]	Materiały [M]	Sprzęt [S]
Suma	41663,46	4738,06	36925,40	
Koszty pośrednie [Kp] 75% od (R) Suma	3553,56 45217,02	3553,56 8291,62		
koszty zakupu [Kz] 2% od [M] od (Mbezp) Suma	738,51 45955,53		738,51 37663,91	
Zysk [Z] 5%	414,59	414,59		
od (R+Kp(R), S+Kp(S)) Suma	46370,12	8706,21	37663,91	
			Ogółem	46370,12

Zródło: opracowanie własne

Podobne działania poczyniono celem wyznaczenia poszczególnych kosztów oraz określenia zysku z realizacji pozostałych projektów. Odpowiednie pozycje w tabeli 2 przedstawiają wyznaczone wielkości dla projektu P2, P3. Wartości ujęte w tabeli są wielkościami netto, nie uwzględniają podatku od towaru i usług VAT.

Rozpiętość cen czynników produkcji jest w praktyce bardzo duża. Koszty roboczogodziny, koszty danej pozycji materiałowej, czy np. wynajmu sprzętu do robót ziemnych różnią się w zależności od danego przedsiębiorstwa działające na danym obszarze kraju, Europy czy świata. Globalizacja, technologia informacyjna, sieć Internet pozwalają na szybki dostęp do baz wiedzy, wyszukiwanie niezbędnych informacji. Wydaje się uzasadnione odejście od jednopunktowego poziomu wyznaczania cen czynników produkcji. Proponuje się zastąpienie kalkulacji ujmującej dokładne dane – dane precyzyjne, kalkulacją, której podstawą są zmienne nieprecyzyjne. W tym kontekście modelowanie niepewności bazujące na logice rozmytej, wprowadza się do kalkulacji cen jednostkowych jako wsparcie metod konwencjonalnych, stanowiących podstawą sporządzania kosztorysu inwestorskiego. W pracy ¹³ przedstawiono podejście do szacowania wartości robót z zastosowaniem logiki rozmytej.

Podsumowanie

Przeprowadzona analiza czasowo-kosztowa potencjalnych zleceń typu projekt w przedsiębiorstwie realizującym w danym horyzoncie czasu określone zadania wskazuje, że

¹³ Pisz I., *Szacowanie kosztów realizacji przedsięwzięć z zastosowaniem zbiorów rozmytych*, [w:] Materiały konferencyjne XII Konferencji Logistyki Stosowanej „Total Logistic Management” TLM 2008, Komitet Transportu Polskiej Akademii Nauk, CID Ltd. Spółka z o.o., Zakopane, 2008, płyta CD.

istnieje możliwość realizacji rozpatrywanych zleceń. Koszty oraz spodziewany zysk znane są przedsiębiorcy. Wyznaczone wielkości czasowe oraz kosztowe są podstawą podejmowania decyzji zarówno przez inwestora, jak i przez przedsiębiorstwo usługowe. Inwestor może postawić pytanie: czy inwestycja będzie realizowana na warunkach zaproponowanych przez dane przedsiębiorstwo?, czy zaproponowany termin i koszty realizacji jest akceptowalny?, itp. Przedsiębiorca z kolei powinien odpowiedzieć m.in. na następujące pytania: czy klient jest wiarygodny, czy klient jest wypłacalny?, czy wielkość zysku jest odpowiednia?, który z projektów przyjąć do realizacji?, czy projekt przyczyni się do rozwoju, innowacyjności przedsiębiorstwa?, itp. Celem udzielenia odpowiedzi na powyższe pytania należałoby przeprowadzić wielokryterialną ocenę ofert złożonych przez przedsiębiorstwa usługowe na wykonanie danego projektu przez inwestora z jednej strony. Z drugiej strony konieczne jest przeprowadzanie tego typu analizy przez przedsiębiorcę. Należałoby określić kryteria oceny, przyjąć skalę ocen, zdefiniować wagi kryteriów. Planowanie realizacji projektów oraz ich wielokryterialna ocena daje większą gwarancję powodzenia realizacji wybranych, najkorzystniejszych projektów. Przykład wielokryterialnego podejmowania decyzji z zastosowaniem metody Analizy Hierarchicznej Procesów przedstawiano m.in. w pracy ¹⁴.

Literatura

1. Chanas S., Komburowski J., *The use of fuzzy variables in PERT*, „Fuzzy Sets and Systems”, 1981, 5(1), 11-19.
2. Gearldi J.G., Turner J.R., Maylor H., Söderholm A., Hobday M., Brady T., *Innovation in project management: Voices of researches*, „International Journal of Project Management”, 2008, 26, s. 586-589.
3. Krawiec F., *Zarządzanie projektem innowacyjnym produktu i usługi*, Difin, Warszawa, 2001.
4. Mingus N., *Zarządzanie projektami*, Helion, Gliwice, 2005.
5. Packendorff J., *Inquiring into the temporary organization: new directions for project management research*, „Scandinavian Journal of Management”, 1995, 11(4), s. 319-334.
6. Pawlak M., *Zarządzanie projektami*, PWN, Warszawa, 2006.
7. Pisz I., *Problemy wielokryterialnego podejmowania decyzji w zarządzaniu portfelem projektów*, [w:] IT w organizacjach gospodarczych, Kiełtyka L. (red.), Dom Organizatora TNOiK, Toruń, 2007, s. 311-320.

¹⁴ Pisz I., *Problemy wielokryterialnego podejmowania decyzji w zarządzaniu portfelem projektów*, [w:] IT w organizacjach gospodarczych, Kiełtyka L. (red.), Dom Organizatora TNOiK, Toruń, 2007, s. 311-320.

8. Pisz I., *Szacowanie kosztów realizacji przedsięwzięć z zastosowaniem zbiorów rozmytych*, [w:] „Total Logistic Management” TLM 2008, Komitet Transportu Polskiej Akademii Nauk, CID Ltd. Spółka z o.o., Zakopane, 2008, płyta CD.
9. Rutkowski L., *Metody i techniki sztucznej inteligencji*, PWN, Warszawa, 2006.
10. Shenhar A., Dvir D., *Toward a typological theory of project management*, „Research Policy”, 1996, 25, 607-632
11. Söderholm J., *Building theories of project management: past research, questions for the future*, „International Journal of Project Management”, 2004, 22, s. 183-191.
12. Szyjewski Z., *Zarządzanie projektami informatycznymi*, PLACET, Warszawa, 2001.
13. Wysocki R.K., McGary R., *Efektywne zarządzanie projektem*, Wyd. III, Helion, Gliwice, 2005.
14. <http://www.orgbud.pl/serwis/publikacje/iccp.php>, 02.02.2009.
15. <http://www.sekocenbud.sklep.pl/>, 02.02.2009.

Streszczenie

Celem przedsiębiorcy jest dostarczenie klientowi odpowiednich produktów, spełniających przyjęte założenia projektu. Praca prezentuje podejście do planowania zleceń w środowisku wielo-projektowym. Metoda harmonogramowania projektów w warunkach istniejących ograniczeń bazuje na regułach priorytetu. Sieć projektu złożona jest czynności o rozmytych czasach trwania. Koszt wykonania projektu bazuje na liczbach dokładnych, w odróżnieniu od podejścia ujmujące pozycje kosztów jako dane rozmyte. W pracy przedstawiono przykład ilustrujący rozpatrywany problem.

Summary

A key goal for entrepreneur is to deliver effective „fit for purpose” product, within agreed project constraints, that satisfy real needs and thus provide tangible business advantage to customers. This paper proposes an approach to work-order planning in multi-project environment. The priority heuristic method for solving resource-constrained project scheduling problem is presented. This paper proposes for project network with activity times being fuzzy number. The project cost estimating is based on crisp costs instead of fuzzy cost parameters. The performance of the approach is presented on an example problem.

Artykuł współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.