

EDYCJA KOSZTÓW W PROGRAMIE MS PROJECT

Mieczysław POŁOŃSKI, Aneta ZIÓŁKOWSKA
SGGW w Warszawie, Katedra Geoinżynierii

Z powodu stałego nacisku na redukcję kosztów realizacji obiektów budowlanych zasadniczego znaczenia nabiera problem efektywnego zarządzania kosztami budowy. W tym celu coraz częstsze jest stosowanie harmonogramów budowlanych wzbogaconych o dane dotyczące kosztów użycia poszczególnych zasobów czy kosztów stałych. Połączenie w jednej bazie danych, jaką w tym wypadku stanowi harmonogram, informacji o planowanych terminach realizacji poszczególnych robót, stanie ich zaawansowania oraz danych o planowanych i ponoszonych kosztach pozwala na bieżąco śledzić i oceniać sytuację finansową budowy. Wykonanie takich obliczeń wymaga zastosowania specjalistycznych programów. Jednym z nich jest MS Project, jednak w programie tym istnieje wiele różnych metod definiowania kosztów i w zależności od rodzaju harmonogramu, specyfiki robót i angażowanych zasobów, koszty ich użycia można zdefiniować na kilka różnych sposobów. W artykule wskazano na różne sposoby definiowania kosztów oraz zalety i wady tych rozwiązań.

1. WPROWADZENIE

W tradycyjnym pojęciu, harmonogram prac stanowił przede wszystkim sposób na określenie kolejności i terminów wykonania poszczególnych zadań oraz terminu zakończenia całości robót. Jednak z powodu stałego nacisku na redukcję kosztów realizacji obiektów budowlanych coraz większego znaczenia nabiera możliwość wykorzystywania budowanego harmonogramu również do planowania i kontrolowania kosztów w harmonogramach budowlanych [3,4,5]. Jednym z narzędzi, które w praktyce jest do tego wykorzystywane jest program MS Project [1]. Dzięki wbudowanym wielu funkcjom i opcjom daje on możliwość powiązania harmonogramu rzeczowego z wynikającym z niego harmonogramem finansowym. Co ważne, jeżeli sporządzony na etapie planowania harmonogram będzie wykorzystywany również do bieżącego zarządzania budową (a tym samym systematycznie aktualizowany), zachodzące zmiany będą miały natychmiastowe odbicie w powiązanim z nim harmonogramem finansowym.

Jednak, aby zbudowany harmonogram właściwie spełnił swoją rolę, zarówno jako harmonogram rzeczowy jak i finansowy, należy zadbać o takie jego skonstruowanie, które zapewni możliwość poprawnego wprowadzania i edytowania w trakcie kolejnych aktualizacji wszystkich analizowanych parametrów, a więc czasu, zasobów oraz kosztów ich użycia. Program MS Project stwarza takie możliwości, jednak ich poprawne zastosowanie nie jest łatwe i wymaga od użytkownika dużej wiedzy i doświadczenia.

2. PRZYPISYWANIE KOSZTÓW PLANOWANYCH

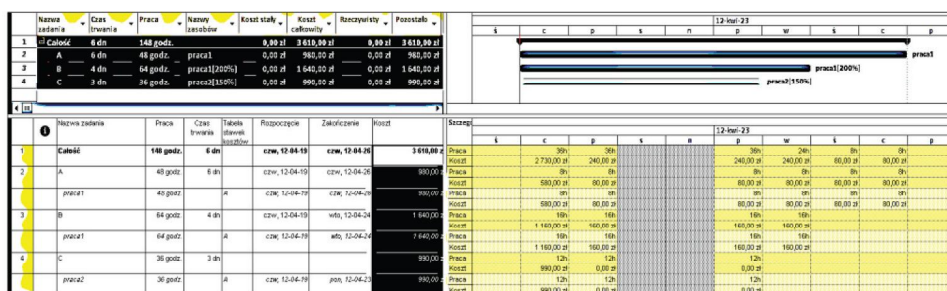
Planowane koszty można przypisywać poszczególnym zadaniom na kilka różnych sposobów, a sposób ich definiowania i przydzielania do zadań wpływa na sposób naliczania tych kosztów w kolejnych okresach czasu oraz wartości obliczonych wskaźników wartości wypracowanej EVM [2,6,7] a w efekcie na zarządzanie kosztami budowy:

Jako koszty zasobów typu praca. Całkowity koszt pracy takiego zasobu oraz jego rozkład w czasie zależy od: stawki za godziny i nadgodziny pracy danego zasobu, zadeklarowanej pracy na zadaniu (odpowiadającej iloczynowi czasu trwania tego zadania oraz dziennemu zapotrzebowaniu na dany zasób), zdefiniowanych kosztów za użycie danego zasobu oraz sposobu naliczania łącznie tych dwóch kosztów w czasie trwania zadania (koszty pracy i użycia zasobu mogą być naliczane na początku, na końcu bądź proporcjonalnie w zależności od preferencji użytkownika). W przypadku naliczania proporcjonalnego całkowity koszt użycia naliczany jest pierwszego dnia, a koszty pracy zasobu w kolejnych dniach roboczych. W przypadku naliczania na początku lub końcu zadania, łączny koszt pracy i koszt użycia naliczany jest odpowiednio w pierwszym lub ostatnim dniu roboczym zadania. Informacje na temat przyjętych stawek, kosztów użycia i sposobu naliczania definiowane są odrębnie dla każdego zasobu typu praca w arkuszu zasobów. Należy zauważyć, że koszt użycia danego zasobu naliczany jest tylko raz w poszczególnych zadaniach, jednak, jeżeli użytkownik zadeklarował zapotrzebowanie na kilka sztuk zasobu jednego typu, naliczony koszt użycia wyniknie z przemnożenia ilości zapotrzebowanych zasobów przez jednorazowy koszt użycia każdego z nich.

Dodatkową opcją programu jest możliwość różnicowania stawek godzinowych jak i kosztów użycia jednego zasobu zarówno w czasie (deklarując datę, od której będzie obowiązywała dana stawka), jak i ze względu na inne kryteria wyboru (tabela stawki kosztów A do E) np. wykonawcę danego zadania.

Poniżej, na rys. 1 podano przykład, przedstawiający harmonogram składający się z trzech zadań: A, B i C oraz zadania sumarycznego, obejmującego wszystkie trzy zadania. W harmonogramie zadeklarowano dwa zasoby typu praca. W zasobie „praca1” zadeklarowano: stawka zasadnicza i za godziny ponadwymiarowe: 10 zł, 500 zł za każde użycie oraz proporcjonalny sposób naliczania kosztów. W zasob-

bie „praca2” zadeklarowano: stawka zasadnicza i za godziny ponadwymiarowe: 15 zł, 300 zł za każde użycie oraz naliczanie kosztów na rozpoczęciu zadania. Jak można odczytać na rysunku do zadania A przypisano zasób „praca1” w ilości jednego, pełnego etatu (osiem godzin pracy dziennie), do zadania B przypisano zasób „praca1” w ilości dwóch pełnych etatów, a do zadania C przypisano zasób „praca2” w ilości półtora etatu. Łączny koszt wykonania każdego zadania i całego projektu można odczytać w górnej części rysunku, w kolumnie „koszt całkowity”, natomiast rozkład kosztów w czasie w dolnej części rysunku. Koszt wykonania zadania A wynosi 980 zł (48 godz. x 10 zł + 1*500 zł), przy czym w pierwszym dniu naliczono 80 zł koszt pracy zasobu oraz 500 zł koszt użycia a w pozostałych po 80 zł dziennie. Koszt wykonania zadania B wynosi 1640 zł (64 godz. x 10 zł + 2*500 zł), przy czym w pierwszym dniu naliczono 160 zł koszt pracy dwóch jednostek zasobu oraz po 500 zł koszt użycia dla obu jednostek zasobu. Koszt wykonania zadania C wynosi 990 zł (36 godz. x 15 zł + 1,5*300 zł), przy czym całe koszty zostały naliczone zgodnie z deklaracją zasobu „praca2” pierwszego dnia.



Rys. 1. Rozkład kosztów w czasie dla zasobów typu praca (opracowanie własne)

Jako koszty zasobów typu materiał. Całkowity koszt pracy takiego zasobu oraz jego rozkład w czasie zależy od: sposobu zdefiniowania zużycia, zadeklarowanego zużycia materiału na zadaniu, zdefiniowanych kosztów za użycie jednostki danego zasobu oraz sposobu naliczania łącznie tych dwóch kosztów w czasie trwania zadania. Zużycie materiału na każdym zadaniu można deklarować na dwa sposoby. Pierwszy polega na podaniu całkowitego, łącznego zużycia danego materiału na określonym zadaniu (jednostką wówczas jest ilość: sztuk, ton czy m³). W takim przypadku zmiana czasu zadania nie wpłynie na zadeklarowaną ilość materiału (a więc również jego koszt), zmieni się natomiast zapotrzebowanie dzienne. Drugi sposób polega na deklaracji zużycia w jednostce czasu, a wówczas jednostką jest ilość sztuk, ton czy m³ określonych na jednostkę czasu (godzinę, dzień roboczy). W tym wypadku zmiana czasu zadania spowoduje obliczenie nowego zapotrzebowania na dany materiał i zmianę jego kosztu. Sposób definiowania kosztu użycia materiału jest podobny jak w przypadku zasobów typu praca, przy czym koszt

użycia nie jest uzależniony od ilości zużywanego materiału. W tym wypadku również stawkę za jednostkę materiału deklarowaną w arkuszu zasobów można różnicować w czasie i wg tabeli stawki (A do E).

Jako koszty zasobów typu koszt. Całkowity koszt pracy takiego zasobu oraz jego rozkład w czasie zależy wyłącznie od kosztu przypisanego do danego zadania i sposobu naliczania (proporcjonalny, na początku lub końcu). Na rys. 2 do zadania A z poprzedniego przykładu dodano koszt „delegacje” wynoszący łącznie 1200 zł naliczany ostatniego dnia realizacji zadania.

Nazwa zadania	Czas trwania	Praca	Nazwy zasobów	Koszt stały	Naliczenie kosztu	Koszt całkowity	Rzeczywisty
A	6 dn	48 godz.	praca1[deleg]	0,00 zł	Proporcjonalnie	2 180,00 zł	0,00 zł
B	4 dn	64 godz.	praca1[200%]ma	0,00 zł	Na końcu	4 090,00 zł	0,00 zł
C	3 dn	36 godz.	praca2[150%]	0,00 zł	Proporcjonalnie	3 440,00 zł	0,00 zł

Nazwa zadania	Praca	Czas trwania	Tabela stawek kosztów	Rozpoczęcie	Zakończenie	Koszt	Szczegóły												
							c	p	s	n	12-kwi-23								
A	48 godz.	6 dn	A	12-04-19	12-04-26	2 180,00 zł	Praca	8h	8h										
							Koszt	80,00 zł	80,00 zł										
praca1	48 godz.		A	12-04-19	12-04-26	980,00 zł	Praca	8h	8h										
							Koszt	80,00 zł	80,00 zł										
delegacje				12-04-19	12-04-26	1 200,00 zł	Praca												
							Koszt	0,00 zł	0,00 zł										

Rys. 2. Rozkład kosztów w czasie dla zasobów typu koszt (opracowanie własne)

Jako koszt stały zadania. Koszty stałe definiuje się indywidualnie dla każdego zadania w kolumnie „koszt stały” dowolnej tabeli z danymi zadania. W tej kolumnie można dodać inne, nieuwzględnione wcześniej koszty. Ten rodzaj kosztu również może być naliczany na trzy opisane wyżej sposoby (proporcjonalny, na początku lub końcu). Na rysunku 3 pokazano koszt stały przypisany do zadania C w ilości 150 zł naliczany proporcjonalnie. Jego rozkład został przedstawiony w dolnej części rysunku w wierszu „koszt końcowy”. Koszt wielkości 210 zł został automatycznie rozłożony proporcjonalnie przez cały czas trwania zadania i w przeciwieństwie do pozostałych opisanych wcześniej typów kosztów nie można ręcznie edytować jego rozkładu w czasie trwania zadania.

Nazwa zadania	Czas trwania	Praca	Nazwy zasobów	Koszt stały	Naliczenie kosztu	Koszt całkowity	Rzeczywisty
A	6 dn	48 godz.	praca1[delegacje]	0,00 zł	Proporcjonalnie	2 180,00 zł	0,00 zł
B	4 dn	64 godz.	praca1[200%]ma	0,00 zł	Na końcu	4 090,00 zł	0,00 zł
C	3 dn	36 godz.	praca2[150%]ma	210,00 zł	Proporcjonalnie	3 650,00 zł	0,00 zł

Nazwa zadania	Praca	Czas trwania	Tabela stawek kosztów	Rozpoczęcie	Zakończenie	Koszt	Szczegóły												
							ś	c	p	s	n	12-kwi-23							
C	36 godz.	3 dn				3 650,00 zł	Praca	12h	12h										
							Koszt	1 910,00 zł	870,00 zł										
praca2	36 godz.		A	12-04-19	12-04-23	590,00 zł	Praca	12h	12h										
							Koszt	990,00 zł	0,00 zł										
materiał1	120		A	12-04-19	12-04-23	2 450,00 zł	Praca	40	40										
							Koszt	850,00 zł	900,00 zł										

Rys. 3. Rozkład kosztów stałych w czasie na zadaniu C (opracowanie własne)

3. WADY I ZALETY RÓŻNEGO SPOSOBU DEKLAROWANIA KOSZTÓW

Każda z wymienionych powyżej metod deklarowania kosztów posiada swoje mocne i słabe strony, które należy uwzględnić wybierając sposób deklaracji kosztów w harmonogramie. Naturalnie, najczęściej korzysta się z kilku metod równocześnie, chodzi jednak o to, aby w każdej sytuacji dobrać najefektywniejsze rozwiązanie. Rozważając wybór odpowiedniego rozwiązania, należy wziąć pod uwagę następujące spostrzeżenia:

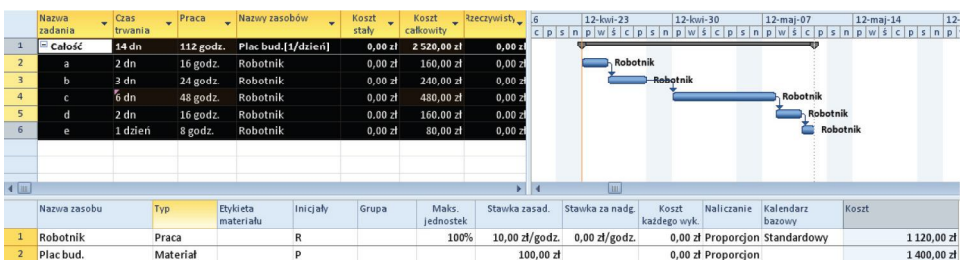
- Deklaracja, jako koszty zasobów typu praca. Taki sposób należy stosować wówczas, jeżeli w harmonogramie rzeczywiście uwzględnia się takie zasoby. Wprowadzanie takiego fikcyjnego zasobu tylko po to, aby przypisać koszty do zadań w ten sposób nie jest rozwiązaniem efektywnym. Należy zauważyć, że wszystkie zasoby typu praca mają wpływ na wyniki bilansowania zasobów i zaplanowane terminy zadań. Silną stroną takiego sposobu naliczania kosztów jest możliwość edytowania rozkładu pracy (a więc i kosztów) na każdym zadaniu indywidualnie i to zarówno wartości planowanych jak i rzeczywistych. Naliczając koszty za użycie zasobów typu praca program zawsze uwzględnia tylko zaplanowane użycie zasobu (a nie zadeklarowaną dostępność), a więc również nie nalicza kosztów w dni wolne;
- Deklaracja, jako koszty zasobów typu materiał. Zasoby materiałowe nie wpływają na wyniki bilansowania, lecz jedynie pozwalają wykazać, kiedy i w jakiej ilości (a więc i koszcie) są niezbędne na budowie. Ten zasób również pozwala edytować jego rozkład na zadaniu a lista zadeklarowanych zasobów materiałowych jest nieograniczona. Należy pamiętać, że zapotrzebowanie na ten zasób można deklarować na dwa sposoby: jako całkowitą sumę lub zapotrzebowanie dzienne a zużycie jest naliczane tylko wówczas, gdy wykonywana jest praca wymagająca zapotrzebowania na dany materiał;
- Deklaracja, jako koszty zasobów typu koszt. Wydawałoby się, że ten sposób jest najbardziej wskazany, jeżeli w harmonogramie chcemy analizować koszty bez bilansowania zasobów, tym bardziej, że rozkład tych kosztów również można edytować na zadaniu. Niestety, ten typ kosztów ma jedną podstawową wadę: nie jest uwzględniany przy naliczaniu wartości wskaźników metody wartości wypracowanej EVM. W znacznej mierze przekreśla to efektywne wykorzystanie takiego typu zasobu, chyba, że użytkownik świadomie rezygnuje z korzystania z tego narzędzia;
- Deklaracja, jako koszty stały zadania. Edycja tego typu kosztu jest bardzo łatwa, można również deklarować wartości ujemne, jednak program nie dopuszcza ręcznej edycji rozkładu planowanej wartości kosztów stałych zadania w czasie i zawsze wylicza ją automatycznie. Sposób obliczenia kosztów dziennych np. przy zmianie czasu zadania w dużej mierze zależy od ustawienia opcji. Dotyczy to

również sytuacji, gdy następuje przerwa w wykonywaniu zadania. Kolejną cechą takiego sposobu deklarowania ponoszonych kosztów jest specyficzny sposób naliczania wartości całkowitej projektu, również zależny od ustawień opcji programu.

4. DEKLAROWANIE KOSZTÓW STAŁYCH ZALEŻNYCH OD DŁUGOŚCI WYKONYWANYCH PRAC

Jedną z istotnych kwestii naliczania kosztów budowy jest możliwość uwzględnienia w obliczeniach kosztów stałych budowy, takich jak np. utrzymanie placu budowy czy koszty wyłączenia obiektu z ruchu. Cechą charakterystyczną tej grupy kosztów jest fakt, że koszty te są zależne od czasu trwania całej budowy lub określonej grupy robót i nie są związane z zaawansowaniem prac na poszczególnych zadaniach harmonogramu. Dobrym sposobem definiowania tego rodzaju kosztów jest przypisywanie ich do zadań sumarycznych (rys. 4.), obejmujących w zależności od potrzeby cały harmonogram lub wydzielony jego fragment, w postaci kosztów materiału z deklarowanym kosztem użycia na jednostkę czasu. Ponieważ czas trwania zadań sumarycznych jest wyliczany automatycznie z czasów zadań im podległych, w miarę wprowadzania kolejnych aktualizacji może on ulegać zmianie a ponieważ koszt użycia przypisanego materiału wynika z ilości jednostek czasu będzie on natychmiast przeliczany w miarę wprowadzanych zmian o zaawansowaniu rzeczowym poszczególnych zadań rzeczywistych.

Załóżmy, że zadeklarowano zasób typu materiał pt. „Plac bud.” definiując jego stawkę użycia równą 100 zł za jednostkę. Równocześnie przypisano ten zasób tylko do zadania sumarycznego „Całość” obejmującego wszystkie zadania deklarując użycie zasobu, jako 1 jednostkę na dzień. Wszystkim zadaniom rzeczywistym przypisano także zasób „Robotnik” typu praca ze stawką 10 zł za godz. Koszt całkowity przedsięwzięcia wyniósł wówczas 2160 zł tzn.: 12 dni * 8 godz. * 10 zł = 960 zł za pracę robotników oraz koszt utrzymania placu budowy 12 dni * 100 zł za dzień = 1200 zł. Zmieniając czas pracy np. zadania C z 4 dni do 6 (patrz rys. 4.) zwiększono czas trwania całego przedsięwzięcia z 12 do 14 dni, co automatycznie spowodowało zmianę całkowitego kosztu na 2520 zł: 14 dni * 8 godz. * 10 zł = 1120 zł za pracę robotników oraz koszt utrzymania placu budowy 14 dni * 100 zł za dzień = 1400 zł.



Rys. 4. Koszt stały po zmianie czasu przedsięwzięcia (opracowanie własne)

5. EDYTOWANIE KOSZTÓW RZECZYWISTYCH

Project dopuszcza dwie wersje naliczania kosztów rzeczywistych: wyznaczania kosztów automatycznie przez program na podstawie wartości planowanych i zadeklarowanego zaawansowania wykonania zadania (fizycznego lub procentowego) lub wprowadzania ręcznie przez użytkownika. Zastosowanie jednej z tych metod jest rozłączne, czyli że nie można ich mieszać i na części zadań stosować jedną metodę, a na innej drugą. Użytkownik w zależności od sytuacji od samego początku musi się zdecydować na wybór jednej z nich, gdyż zmiana opcji w trakcie wykonywania aktualizacji powoduje wykasowanie kosztów rzeczywistych wprowadzonych bądź naliczonych inną metodą.

Naturalnie lepszą elastyczność śledzenia zgodnego z rzeczywistością zaawansowania finansowego robót daje metoda edycji ręcznej, jednak wymaga od użytkownika większego nakładu pracy i staranności w zbieraniu i wprowadzaniu danych. Z drugiej strony, użytkownik ma wówczas pełną kontrolę nad wprowadzanymi kosztami oraz ich rozkładem w czasie trwania każdego zadania. Ręczną edycję całkowitego kosztu rzeczywistego można przeprowadzić w dowolnej tabeli w kolumnie „Rzeczywisty” natomiast rozkład tego kosztu w czasie na poszczególnych zadaniach na widoku „Obciążenie zadaniami” po wybraniu odpowiednich wierszy z danymi, które będą wyświetlane w tym widoku.

6. PODSUMOWANIE

Wybór techniki deklarowania kosztów w programie MS Project w dużej mierze przesądza o sposobie ich naliczania w kolejnych okresach czasu, a w efekcie o kształcie harmonogramu finansowego, wartościach wskaźników EVM i efektywności zarządzania kosztami na budowie. Program umożliwia deklarowanie kosztów jako: koszt zasobów typu praca, typu materiał, typu koszt oraz kosztów stałych. Środki finansowe typu koszt nie są uwzględniane podczas naliczania wskaźników EVM. Koszty typu praca i materiał pozwalają edytować ich rozkład w czasie, różnicować stawki godzinowe w różnych terminach oraz przypisywać do pięciu różnych stawek dla tego samego zasobu ze względu np. na wykonawcę. Dodatkowo koszt typu materiał umożliwia dwa różne sposoby naliczania zużytych środków finansowych: na podstawie zużycia w jednostce czasu lub przez podanie całkowitego, łącznego zużycia danego materiału na określonym zadaniu. Pierwsza z tych możliwości pozwala w dogodny sposób deklarować koszty stałe budowy, których wielkość nie zależy od zaawansowania robót, ale od zmieniającego się, planowanego terminu zakończenia robót. Należy również mieć świadomość, że zwłaszcza na etapie śledzenia przebiegu robót i zmian planowanych terminów wykonania zadań, na przebieg obliczeń a tym samym wyznaczane koszty bardzo duży wpływ ma ustawienie wielu opcji programu, których nie opisano w tym artykule.

LITERATURA

1. Chatfieldm C., Johnson T.: *Microsoft Office Project 2003 krok po kroku*, Warszawa 2004, Wydawnictwo RM, Wyd. I.
2. Czarnigowska A.: *Kontrola postępu realizacji przedsięwzięcia metodą Earned Value. Problemy przygotowania i realizacji inwestycji budowlanych.*, Puławy 2008.
3. Lipke W.: *Connecting earned value to the schedule*. The Measurable News, Winter, 1 (2004), pp. 6-16.
4. Majewski W.: *Zarządzanie kosztami i doradztwo finansowe w procesie budowlanym*, Inżynier budownictwa. nr 6-7 2006.
5. Pr. zbiorowa pod red. I. Sobańskiej: *Rachunkowość w przedsiębiorstwie budowlanym. Kontrakty, planowanie, kontrola*. Warszawa 2006, Difin.
6. Webb A.: *Wartość wypracowana w praktyce*, Warszawa 2008, PROED.
7. Zwikael O., Globerson S., Raz T.: *Evaluation of models for forecasting the final cost of a project*. Project Management Journal, 31 (1) (2000), pp. 53–57.

EDITING COSTS IN MS PROJECT

Summary

At the turn of the last few years there is a tendency to collect the largest possible amount of information in one place to easily review, edit and update them. For schedules, in this case of building works we can see the increasing tendency to use of special programs such as MS Project. In this program, you can specify both the timing of individual tasks but also define and assign different types of costs. After defining the base, you can track the progress and status of completion the schedule.

Dane autorów:

dr hab. Mieczysław Połoński
Email: mieczyslaw_polonski@sggw.pl

mgr inż. Aneta Ziółkowska
Email: aneta_ziolkowska@sggw.pl