

Założenia systemu rozliczeń TKW + M (techniczny koszt wytworzenia plus marża)

Dr inż. Hubert Anysz, Politechnika Warszawska

1. Wprowadzenie

Dla umów o wykonanie robót budowlanych wymagana jest forma pisemna [10]. Jednym z istotnych punktów takiej umowy jest sposób rozliczenia wykonanych prac. Kodeks cywilny definiuje dwa rodzaje rozliczenia: ryczałtowe i kosztorysowe. Każde z nich ma swoje wady i zalety. Różnie też rozłożone jest ryzyko związane z zawarciem umowy o roboty budowlane. W przypadku kontraktu ryczałtowego wyższe ryzyko ponosi wykonawca, niższe – zamawiający. Inwestor może liczyć na to, że niezależnie od ilości niezbędnych do wykonania robót dodatkowych, tj. nie przewidzianych umową, kwota, jaką będzie musiał zapłacić wykonawcy, nie przekroczy planowanej, podanej w umowie. W przypadku rozliczenia kosztorysowego – które nazywane jest także obmiarowym – ryzyko wykonawcy jest dużo mniejsze, niż przy umowie ryczałtowej. Większa, niż wskazana w przedmiarze ilość wykonanych prac danego rodzaju automatycznie zwiększa należną wykonawcy kwotę – stałe są ceny jednostkowe robót. Co więcej, prace, których nikt nie przewidział, a istnieje konieczność ich wykonania, także powinny być zapłacone, przy zachowaniu przez wykonawcę odpowiedniej procedury.

Już z krótkiego, powyższego opisu wynika, że inwestorzy, których działalność inwestycyjna w budownictwie nie jest częsta, będą mieli większą skłonność do zawierania umów rozliczanych ryczałtowo. Zapewne nie są oni w pełni świadomi, iż decydując się na ryczałt, otrzymują od potencjalnych wykonawców (czyli od firm, których podstawowym rodzajem działalności jest wykonywanie robót budowlanych) oferty zawierające nieco wyższe ceny, niż te, które byłyby oferowane w przypadku rozliczenia kosztorysowego [5]. Wykonawcy posiadają doświadczenie, dzięki któremu mogą przewidzieć, o jaki wskaźnik należy zwiększyć cenę oferty, by nieprzewidziane, niezbędne do wykonania prace nie pomniejszyły zysku, jaki planowali na danej budowie osiągnąć. Umowy z rozliczeniem kosztorysowym są więc raczej stosowane przez inwestorów o podobnie dużym – jak wykonawcy – doświadczeniu, czyli przez podmioty, które cyklicznie zlecają wykonanie podobnych obiektów.

Czy można zatem, znaleźć wspólne cechy kontraktów rozliczanych ryczałtowo i kosztorysowo? Zapewne kilka, jednak intencją autora jest wskazanie na jedną, istotną dla rozliczeń pomiędzy inwestorem a wykonawcą. Zarówno elementy w tabeli elementów rozliczeniowych (TER) – stanowiącej zwykle załącznik do umowy z rozliczeniem ryczałtowym – jak i w kosztorysie ofertowym, czyli przedmiarze robót uzupełnionym przez wykonawcę o ceny jednostkowe i wartości poszczególnych prac, wartości poszczególnych pozycji nie są równe technicznemu kosztowi ich wytworzenia (TKW).

2. Czemu służą przychody osiągnięte przez wykonawców

Tak jak większość prywatnych przedsiębiorstw, tak i wykonawcy robót budowlanych pracują, by osiągnąć zysk Z . Wypracowywanie zysku jest warunkiem koniecznym dla przetrwania firmy i jej rozwoju. Do osiągnięcia zysku niezbędne jest pokrycie wszystkich kosztów K i uzyskanie nadwyżki przychodów P nad kosztami [7, 11].

$$Z = P - K \quad (1)$$

Przedsiębiorstwa, których podstawowym rodzajem działalności jest wykonywanie robót budowlanych (zwane wykonawcami), swoje przychody planują, składając oferty. Przyjęta przez inwestora staje się częścią składową planu przychodów wykonawcy. Aby możliwe było osiągnięcie nadwyżki (1) przedsiębiorstwa, bardzo uważnie analizują potencjalne budowy i przed złożeniem ofert analiza odbywa się w innej – niż wskazana w (1) – kolejności. W pierwszym etapie analizowane są wszystkie koszty związane bezpośrednio i pośrednio z obiektem, na wykonanie którego będzie składana oferta. W drugim etapie rozważana jest nadwyżka, o jaką należy podwyższyć koszty, by w efekcie wybudowania obiektu osiągnięty został zysk. Wielkość tej nadwyżki zależy od wielu czynników, a m.in. od:

- sytuacji gospodarczej,
- liczby oferentów w danym postępowaniu przetargowym,
- rodzaju i stopnia skomplikowania obiektu – przedmiotu danego postępowania,
- typu rozliczeń w proponowanej przez inwestora umowie (ryczałt vs obmiar),
- planowanego do osiągnięcia na danej budowie zysku.

Oferowana kwota musi być na tyle duża, by pokrywać koszty wykonawcy i zapewniać mu zysk. Jednocześnie musi być niższa od ofert konkurentów, gdyż cena jest jedynym lub podstawowym kryterium oceny ofert. Poza szczególnymi przypadkami (np. przy przewidywanym zakończeniu innych budów i braku kolejnych zleceń wykonawca decyduje się na złożenie oferty nie zapewniającej zysku, by zwiększyć pewność uzyskania nowego zlecenia) kwoty ofert zawsze są wyższe od planowanych całkowitych kosztów realizacji danego obiektu budowlanego, a tym bardziej od technicznego kosztu wytworzenia tegoż obiektu.

Przychody osiągnięte przez wykonawcę to rzeczywiste wykonanie planów, jakimi są oferty wykonawcy, które zaakceptowali inwestorzy, podpisując umowy o wykonanie robót budowlanych. Oferty najczęściej nie zawierają takich składników jak koszty ogólne budowy, koszty zarządzania przedsiębiorstwem czy zysku jako odrębnych pozycji. Oferta zawiera

zwykle wykaz prac niezbędnych do wykonania z odpowiadającymi im wartościami robót. W przypadku umów z rozliczeniem kosztorysowym znana jest też planowana ilość każdej z prac. Stąd wniosek, że w poszczególnych pozycjach oferty, oprócz technicznego kosztu wytworzenia danego elementu, zawarta jest też część, która pokrywa ułamek wszystkich innych kosztów związanych z daną budową, z funkcjonowaniem przedsiębiorstwa wykonawcy oraz ułamek zysku [2, 6]. Strukturę wartości każdego z oferowanych do wykonania elementów budowy obrazuje rysunek 1.

3. Składniki tworzące oferowaną wartość danego elementu obiektu budowlanego

Na techniczny koszt wytworzenia danego każdego z elementów budowy składają się:

- koszty robocizny,
- koszty pracy sprzętu,
- koszty materiałów.

Do kosztów ogólnych budowy zaliczyć można:

- koszty zaplecza budowy (np. zbrojarnia, stolarnia),
- koszty kadry zarządzającej budową,
- koszty zaplecza socjalnego,
- koszty ogrodzenia i ochrony terenu budowy,
- koszty związane z bezpieczeństwem i ochroną zdrowia (BIOZ),
- inne koszty związane wyłącznie z konkretną budową, a nie mające bezpośredniego związku z wykonaniem konkretnych elementów budowy.

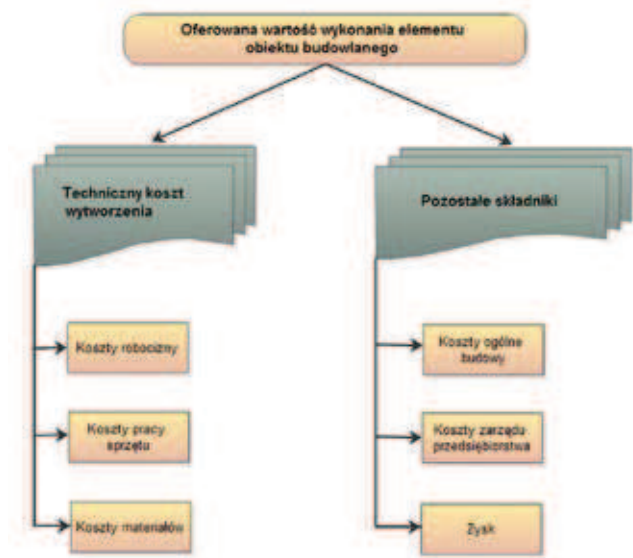
Duże przedsiębiorstwo (lub średniej wielkości), które specjalizuje się w wykonywaniu robót budowlanych, realizuje zwykle kilka obiektów jednocześnie. Ma swoją siedzibę, w której na rzecz wszystkich prowadzonych budów pracuje zarząd, dział marketingu, zatrudnienia, księgowości, zaopatrzenia. Często także wykonawca posiada własną bazę sprzętu. Te części przedsiębiorstwa generują jedynie koszty (z wyjątkiem bazy sprzętu, o ile sprzęt jest wynajmowany innym przedsiębiorstwom). Ta część działalności przedsiębiorstwa jest więc finansowana przez budowy prowadzone przez firmę. Także na budowach powstaje zysk, który modyfikując formułę (1), można przedstawić jako:

$$Z = \sum_{i=1}^n (P_i - TKW_i - K_i^{ob} - K_i^{zp}) \quad (2)$$

gdzie:

- Z – zysk wykonawcy z wszystkich prowadzonych budów,
- P_i – przychody wykonawcy na i -tej budowie,
- TKW_i – łączny techniczny koszt wytworzenia na i -tej budowie,
- K_i^{ob} – koszty ogólne i -tej budowy,
- K_i^{zp} – koszty zarządu przedsiębiorstwem w części przypadającej na i -tą budowę,
- n – liczba budów prowadzonych przez firmę.

Oczywiście wszystkie składniki sumy, jak i lewa strona równania (2) muszą dotyczyć tego samego okresu. Powyższa formuła jest ogólna. Istnieją jeszcze inne rodzaje składników kosztów, jakie ponosi przedsiębiorstwo wykonawcy (np. amortyzacja, czy koszty finansowe [11]), ale dla celów niniejszego



Rys. 1. Składniki wartości wykonania elementu obiektu budowlanego [3]

artykułu można założyć, iż są one składnikami K^{zp} .

Na i -tej budowie wykonawcy, na której zrealizowano identyczną jak planowano w przedmiarze ilość robót, dokładnie wg harmonogramu, wartość przychodu P_i jest równa dokładnie wartości oferty wykonawcy Q_i .

$$P_i = Q_i \quad (3)$$

Jak wskazano wcześniej, wartość kontraktu obmiarowego jest równa:

$$Q_i = \sum_j^{m_i} c_{i,j} \cdot L_{i,j} \quad (4)$$

gdzie:

$c_{i,j}$ – cena jednostkowa j -tej pozycji z przedmiaru robót na i -tej budowie,

$L_{i,j}$ – liczba jednostek j -tej pozycji z przedmiaru robót do wykonania na i -tej budowie,

m_i – liczba pozycji w przedmiarze robót na i -tej budowie.

Podstawiając (4) do (3), a następnie do (2) można zapisać cenę jednostkową wykonania j -tego elementu na i -tej budowie w postaci równania

$$c_{i,j} = tkw_{i,j} + k_{i,j}^{ob} + k_{i,j}^{zp} + z_{i,j} \quad (5)$$

gdzie:

$tkw_{i,j}$ – jednostkowy techniczny koszt wytworzenia wykonania j -tego elementu na i -tej budowie,

$k_{i,j}^{ob}$ – jednostkowe koszty ogólne i -tej budowy w części przypadającej na j -ty element,

$k_{i,j}^{zp}$ – jednostkowe koszty zarządu przedsiębiorstwem w części przypadającej na i -tą budowę oraz j -ty element,

$z_{i,j}$ – jednostkowy zysk z i -tej budowy w części przypadającej na j -ty element.

Definiując jednostkową marżę $mg_{i,j}$ dla j -tego elementu kosztorysu ofertowego dla i -tej budowy jako:

$$mg_{i,j} = k_{i,j}^{ob} + k_{i,j}^{zp} + z_{i,j} \quad (6)$$

otrzymujemy zmodyfikowaną formułę na cenę jednostkową $c_{i,j}$ w następującej postaci:

$$c_{i,j} = tkw_{i,j} + mg_{i,j} \quad (7)$$

Jasnym jest więc, że ceny jednostkowe robót podane w ofercie wykonawcy – w przypadku kontraktu obmiarowego – poza technicznym kosztem wytworzenia zawierają także nadwyżkę, która służy wykonawcy pokryciu innych niż *TKW* kosztów i wypracowaniu zysku na danej budowie. Zastosowanie ryczałtowej formy rozliczeń w umowie o roboty budowlane – mimo że nie są znane koszty jednostkowe wykonania danej pozycji z TER – nie zmienia istoty rzeczy. Każda z pozycji w tabeli elementów rozliczeniowych zawiera część, która pokrywa techniczny koszt wytworzenia danego elementu obiektu budowlanego oraz część, którą można nazwać marżą. Przedsiębiorstwa muszą wypracowywać także marżę, by pokrywać pozostałe – poza *TKW* – koszty i wypracowywać zysk. Należy podkreślić, że procentowy udział marży dla różnych elementów nie musi być taki sam i najczęściej jest zróżnicowany.

4. Niedogodności związane ze stosowaniem ryczałtowego i kosztorysowego sposobu rozliczeń umów o wykonanie robót budowlanych

Podstawową niedogodnością dla inwestorów jest brak możliwości porównania oferowanych kwot za wykonanie poszczególnych elementów budowli z rynkowymi cenami środków produkcji. Porównanie oczywiście ma zwykle miejsce, ale z kwotami oferowanymi przez innych uczestników postępowania przetargowego za ten sam element. Nie można mieć jednak pewności, czy kwoty wszystkich oferentów odzwierciedlają rynkową wartość wykonania danego elementu budowli, ze względu na – wskazany wyżej – różny udział marży w oferowanej za element kwocie. Ci z inwestorów, którzy często rozpoczynają kolejne inwestycje, mogą budować na własne potrzeby bazy danych zawierające ceny jednostkowe robót, które – mimo iż zmieniają się w czasie – to mogą służyć do oceny otrzymywanych ofert. Inwestorzy, których działalność inwestycyjna w budownictwie jest sporadyczna, zdani są na ocenę porównawczą ofert i na publikowane cenniki robót, których przydatność jest ograniczona.

Drugą niedogodnością, a związaną z powyższą, jest brak możliwości jednoznacznej oceny, czy oferta zawierająca cenę za wykonanie obiektu, znacząco niższą od pozostałych ofert, rzeczywiście jest nierealną, nierynkową ceną, za którą wykonanie obiektu nie jest możliwe. Różny udział marży w różnych elementach oferty uniemożliwia taką jednoznaczność oceny. Spory przed Krajową Izbą Odwoławczą dotyczące tej tematyki przedłużają postępowania przetargowe.

Niestety spotykanym zjawiskiem są także zмовы przetargowe, w których wszyscy oferenci – działając w zмовie, wbrew prawu – zawyżają ceny. Porównawcza ocena ofert, tj. przy ograniczonej możliwości sprawdzenia rynkowej wartości poszczególnych rodzajów prac, prowadzi do wyboru oferty z najniższą ceną. Mimo

najniższej ceny sumaryczna wartość marży dla całości prac i tak jest wtedy znacząco wyższa od rynkowej [4].

Istnieją także inne metody uzyskania przez wykonawcę wysokiej marży, np. przez podanie bardzo wysokiej ceny jednostkowej na prace, których w przedmiarze podano symboliczne wręcz ilości, a wykonawca przed złożeniem oferty zorientował się, że w rzeczywistości prac danego rodzaju będzie wielokrotnie więcej.

W trakcie realizacji budowy nie ma możliwości jednoznacznej oceny, czy stosowane przez wykonawcę środki produkcji podczas wykonywania danego elementu objętego ofertą są zgodne z oferowanymi. Jedną z przyczyn braku jednoznaczności jest brak informacji o technicznym koszcie wytworzenia danego elementu.

W przypadku umowy z rozliczeniem kosztorysowym inwestor wyrażając zgodę na zwiększenie ilości wykonania pracy danego rodzaju, w istocie wyraża zgodę także na to, by został zwiększony zysk wykonawcy. Cena jednostkowa danej pracy – jak pokazano w (5) – zawiera także składniki, które służą powiększaniu zysku wykonawcy. Inne składniki ceny jednostkowej służą pokryciu całości technicznego kosztu wytworzenia danego elementu i części kosztów ogólnych budowy oraz kosztów zarządu przedsiębiorstwem. Dzieje się tak w każdym przypadku, niezależnie, czy zadanie wykonania zwiększonej ilości prac leży na ścieżce krytycznej określonej zgodnie z metodą CPM (ang. *Critical Path Method*) [1], czy też nie. Wykonawca składając ofertę, zakładał, że dzięki realizacji danej budowy osiągnie określony zysk i określona część kosztów zarządu przedsiębiorstwem zostanie pokryta dzięki marży. Jeśli zwiększona liczba robót danego rodzaju może być wykonana, wykorzystując zapasy czasu i nie ma wpływu na termin wykonania innych prac, to koszty ogólne budowy i koszty zarządu przedsiębiorstwem się nie zwiększą. Nie znając udziału marży w wartościach poszczególnych prac, inwestor nie ma wyboru. Akceptując zwiększoną ilość prac zapewnia wykonawcy pokrycie technicznego kosztu wytworzenia, ale i podwyższa stopień pokrycia kosztów ogólnych budowy, podwyższa stopień pokrycia kosztów ogólnego zarządu przedsiębiorstwa wykonawcy i zwiększa jego zysk. Zdarza się, że także w kontraktach ryczałtowych inwestor zwiększa wartość umowy, ze względu na konieczność znaczącego zwiększenia zakresu prac. Ceny jednostkowe – mimo braku wskazania ich w ofercie – są do wycenienia, a mechanizm zwiększania zysku wykonawcy (na podstawie ceny jednostkowej zawierającej marżę) jest identyczny, jak w umowie z rozliczeniem kosztorysowym.

Brak informacji na temat tego, jaką część wartości każdej z zaplanowanych prac stanowi techniczny koszt jej wykonania, a jaką marża powoduje, że wyżej opisane negatywne zjawiska trudno wyeliminować. Strony umów o roboty budowlane kierują część swych wysiłków na stworzenie pisemnych dowodów, które – opisane wyżej – niejednoznaczności w ocenie ofert, czy zaangażowania rzeczowego w proces budowy rozstrzygać będą na korzyść danej strony. Jednoznaczne kryteria oceny i precyzyjna informacja mogłyby ułatwić pracę zarówno inwestorom, jak i wykonawcom.

5. Propozycja systemu rozliczeń między inwestorem a wykonawcą TKW+M (techniczny koszt wytworzenia plus marża)

Inspiracją do stworzenia systemu rozliczania umów o wykonanie robót budowlanych TKW+M była chęć wyeliminowania wyżej opisanych, negatywnych zjawisk odnotowywanych w branży budowlanej w Polsce poprzez:

- zapewnienie możliwości weryfikacji oferowanych cen także przez mniej doświadczonych inwestorów,
- bardziej precyzyjne powiązanie oferowanej wartości wykonania poszczególnych elementów obiektu budowlanego z harmonogramem i rzeczywistymi cenami środków produkcji,
- ułatwienie inwestorom odnajdywania nierynkowych ofert (o zawyżonych bądź o zaniżonych cenach),
- zwiększenie jednoznaczności oceny, czy odnotowane rzeczowe zaangażowanie wykonawcy w proces budowy jest zgodne z oferowanym,
- zwiększenie pewności osiągnięcia przez wykonawcę zysku na danej budowie, przy założeniu prawidłowo wykonanych przez niego prac.

Proponowany system rozliczeń TKW+M jest w istocie rozwinięciem kosztorysowego rozliczenia umów o roboty budowlane [8,10]. Opiera się na dwóch następujących założeniach.

Założenie pierwsze

Istnieje znaczący odsetek wykonawców, którzy bardziej skłonni są podpisać umowę, jakiej warunki sprawiają, iż osiągną przeciętny zysk i pewność osiągnięcia tegoż zysku jest duża, niż umowę, dzięki realizacji której możliwe jest osiągnięcie wyższego zysku, ale możliwy jest też brak zysku w przypadku wystąpienia niekorzystnych okoliczności. Obszary decyzji wykonawcy obrazuje rysunek 2.

Współczesny rynek nie oferuje możliwości osiągania ponadprzeciętnych zysków przy niskim ryzyku [9]. Wykonawcy – z reguły, w okresie koniunktury – odrzucają umowy, dzięki którym możliwe jest osiągnięcie przeciętnego zysku, a ryzyko jest duże. Z pozostałych dwóch możliwości preferowany jest

		możliwy do osiągnięcia zysk	
		przeciętny	ponadprzeciętny
stopień ryzyka wyrażony prawdopodobieństwem wystąpienia okoliczności redukujących zysk do zera	wysoki	ODRZUCANY PRZEZ WYKONAWCÓW	OBSZAR DECYZJI WYKONAWCY
	niski	OBSZAR DECYZJI WYKONAWCY	NIE WYSTĘPUJE NA RYNKU

Rys. 2. Obszary decyzji wykonawcy dotyczącej wyboru umowy o wykonanie robót budowlanych, opr. własne na podst. [9]



Rys. 3. Porównanie wydatków inwestora

wariant o niższym ryzyku niepowodzenia. Wykonawcy ograniczając ryzyko finansowania nieprzewidzianych umową prac, preferują umowy z rozliczeniem kosztorysowym jednak wydatek inwestora na wybudowanie obiektu może być wyższy niż w przypadku ryczałtu.

Założenie drugie

Wydatki poniesione przez zamawiającego na inwestycję, gdzie zastosowano obmiarowy sposób rozliczeń nie są wyższe, niż w przypadku zastosowania umowy z rozliczeniem ryczałtowym. Innymi słowy, premia za ryzyko, o którą wykonawcy podnoszą oferowaną cenę za wykonanie obiektu, jest nie niższa niż wartość prac, za które inwestor musiał zapłacić dodatkowo (tj. powyżej wartości ofertowej) przy rozliczeniu kosztorysowym. Porównanie wydatków inwestora zawiera rysunek 3.

Kalkulacja oferty wykonawcy przy zastosowaniu metody TKW+M

Wykonawca przygotowując ofertę musiałby obliczyć techniczny koszt każdej z prac wyszczególnionych w przedmiarze. Zsumowanie wszystkich wartości dawałoby w wyniku sumaryczny techniczny koszt wytworzenia obiektu TKW:

$$TKW = \sum_{j=1}^m TKW_j \tag{8}$$

oraz

$$TKW_j = tkw_j \cdot l_j \tag{9}$$

gdzie:

TKW_j – techniczny koszt wytworzenia wykonania j -tego elementu z przedmiaru,

tkw_j – jednostkowy techniczny koszt wytworzenia wykonania j -tego elementu z przedmiaru,

l_j – liczba jednostek przedmiarowych j -tego elementu przedmiaru planowana do wykonania,

m – liczba pozycji w przedmiarze robót.

Przy założeniu czasu wykonania j -tej pozycji przedmiaru, techniczny koszt jej wytworzenia można też określić następującą formułą [8]:

$$TKW_j = t_j \cdot \left(lr_j \cdot r + \sum_{p=1}^u (ls_{j,p} \cdot s_p) \right) + \sum_{q=1}^w (lm_{j,q} \cdot g_q)$$

gdzie: (10)

t_j – planowany przez wykonawcę czas trwania wykonania j -tej pozycji z przedmiaru,

lr_j – planowana liczba pracowników niezbędna do wykonania j -tej pozycji z przedmiaru,

r – cena pracy jednego pracownika w jednostce czasu,

$ls_{j,p}$ – liczba maszyn typu p niezbędnych do wykonania j -tej pozycji z przedmiaru,

s_p – cena pracy maszyny typu p w jednostce czasu,

u – liczba typów maszyn niezbędnych do wykonania j -tej pozycji z przedmiaru,

$lm_{j,q}$ – ilość materiału q niezbędnego do wykonania j -tej pozycji z przedmiaru,

g_q – cena jednostkowa materiału q

w – liczba rodzajów materiałów niezbędnych do wykonania j -tej pozycji z przedmiaru.

W dalszej kolejności wykonawca określa swoją marżę M_g , jaką planuje zrealizować na danej budowie, o którą stara się ofertą:

$$M_g = K^{ob} + K^{zp} + Z \quad (11)$$

gdzie:

K^{ob} – planowane koszty ogólne danej budowy,

K^{zp} – planowana do pokrycia przez daną budowę część kosztów zarządzania przedsiębiorstwem,

Z – planowany zysk do uzyskania na danej budowie.

W powyższych obliczeniach (10) i (11) koszty stałego żurawia (lub żurawi) nie powinny być obliczane jako składnik TKW , lecz stanowić część kosztów ogólnych budowy K^{ob} . W kolejnym kroku marżę M_g wykonawca przypisuje proporcjonalnie do każdej pozycji z przedmiaru stosując następującą formułę:

$$M_{g,j} = \frac{TKW_j}{TKW} \quad (12)$$

gdzie:

$M_{g,j}$ – część marży M_g przypisana j -tej pozycji z przedmiaru.

Na podstawie (5), (9), (10) oraz (12) można zapisać wartość prac j -tej pozycji z przedmiaru C_j za pomocą następującego równania:

$$C_j = TKW_j + M_{g,j} \quad (13)$$

Możliwe jest też obliczenie ceny jednostkowej c_j j -tej pozycji z przedmiaru jako:

$$c_j = \frac{C_j}{L_j} \quad (14)$$

gdzie:

L_j – liczba jednostek j -tej pozycji z przedmiaru robót planowanych do wykonania.

Na podstawie powyższych równań można stwierdzić, że całkowita wartość O oferty wykonawcy na wykonanie danego obiektu będzie równa:

$$O = \sum_{j=1}^n (c_j \cdot L_j) \quad (15)$$

Przedstawiony powyżej sposób kalkulacji wartości wszystkich oferowanych prac, uzależniający formułą (10) koszt od czasu wykonania poszczególnych prac, wymusza na wykonawcy wykonanie analizy czasowo-kosztowej wykonania planowanego obiektu. Tym samym zwiększa dokładność planowania.

Części składowe oferty wykonawcy przygotowanej w systemie TKW+M

Na kompletną ofertę wykonawcy w systemie TKM+M powinny składać się następujące elementy:

- rozszerzony kosztorys ofertowy,
- szczegółowy harmonogram budowy,
- harmonogramy prac maszyn głównych,
- harmonogram zatrudnienia,
- wykaz cen jednostkowych środków produkcji,
- wartość umownego procentowego udziału kosztów ogólnych budowy w marży.

Przygotowanie tak rozbudowanej części kosztowo-czasowej oferty jest z pewnością pracochłonne. Wydaje się jednak, iż wykonawcy mają (a przynajmniej powinni mieć) świadomość zarówno planowanych kosztów, jak i zysku, jaki spodziewają się osiągnąć. W przeciwnym wypadku, tj. w przypadku złożenia przez wykonawcę oferty, w której cena za wybudowanie obiektu została wyliczona jedynie na podstawie zgrubnych wskaźników, bez szczegółowej analizy, wybór oferty jako najlepszej jest często przyczyną wielu nieporozumień między inwestorem a wykonawcą podczas realizacji budowy. Poniżej omówiono zawartość poszczególnych składników oferty w systemie TKW+M.

Rozszerzony kosztorys ofertowy (RKO). W kontraktach rozliczanych metodą kosztorysową, przedmiar (przygotowany przez zamawiającego) uzupełniany jest przez oferentów o ceny jednostkowe poszczególnych prac i o wartość prac z danej pozycji przedmiaru (jako iloczyn ilości robót z przedmiaru i ceny jednostkowej). Założeniem rozszerzenia RKO jest uzupełnienie powyższych informacji o środki techniczne niezbędne do realizacji prac wyszczególnionych w danej pozycji przedmiaru oraz o wartość marży przypisanej danej pozycji w przedmiarze i czas realizacji tych robót. Bazą tabeli tworzącej RKO byłby przedmiar robót, w którym muszą być zawarte następujące dane dotyczące każdej pozycji przedmiaru:

- liczba porządkowa,
- krótki opis prac,
- oznaczenie rozdziału w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót, w którym opisano szczegóły prac,
- jednostka, w jakiej ilość danych prac jest mierzona,
- planowana liczba jednostek danej pracy niezbędna do wykonania (przedmiar).

Uzupełnienie tego zakresu informacji o:

- cenę jednostkową,
- wartość prac danego rodzaju, tworzy kosztorys ofertowy. Tabelę RKO należy uzupełnić o kolumny zawierające następujące informacje:
- maszyny główne niezbędne do wykonania robót z danej pozycji przedmiaru (z podaniem kluczowych parametrów maszyn i liczby maszyn każdego z typów),
- materiały główne niezbędne do wykonania robót z danej

pozycji przedmiaru (z podaniem kluczowych parametrów materiałów i ilości każdego z rodzajów materiałów),

- niezbędna liczba pracowników do wykonania danej pracy,
- planowany czas realizacji robót wynikających z danej pozycji,
- wartość marży zawartą w wartości prac danego rodzaju.

Szczegółowy harmonogram budowy. W dotychczasowej praktyce szczegółowy harmonogram robót przygotowują przez wykonawcę nie zawsze jest wymagany jako element oferty. Czasami wystarcza akceptacja dyrektywnego harmonogramu przygotowanego przez zamawiającego. Dla rozliczeń w systemie TKW+M byłby taki wymóg. Przygotowanie szczegółowego harmonogramu powiązanego z kosztami poprzez RKO zwiększyłoby realność planów. Już na etapie tworzenia harmonogramu możliwa byłaby weryfikacja, czy założone zasoby (a więc i ich koszt) są wystarczające do zrealizowania prac w założonym czasie.

Harmonogramy prac maszyn głównych i harmonogram zatrudnienia. Tabela RKO oraz harmonogram szczegółowy budowy są wystarczającą podstawą do stworzenia harmonogramów prac maszyn głównych oraz harmonogramu zatrudnienia. Ich przydatność jest największa podczas realizacji budowy. Jednak przygotowanie ich na etapie planowania może być dla wykonawcy impulsem do optymalizacji środków produkcji (prowadzącej do większej efektywności).

Wykaz cen jednostkowych środków produkcji. Ceny jednostkowe pracy maszyn (np. dzienny koszt) powinny być podawane wraz z dostarczeniem maszyny na plac budowy. Ceny materiałów powinny zawierać koszt ich dostawy na plac budowy. Stawka robocizny (np. godzinowa lub miesięczna) powinna obejmować wszystkie koszty, jakie ponosi pracodawca w związku z zatrudnieniem pracownika.

Wartość umownego procentowego udziału kosztów ogólnych budowy w marży. Ten procentowy udział kosztów ogólnych danej budowy w marży byłby wartością uśrednioną. W rzeczywistości dla każdej z prac może on być inny. Jednak dla celów rozliczeń zrealizowanych prac wykonawca podawałby w ofercie jedną wartość.

Sposób rozliczania prac w systemie TKW+M

W systemie TKW+M, który bazuje na rozliczeniu kosztorysowym, podwyższenie wynagrodzenia następować powinno w przypadku konieczności wykonania większej ilości prac danego rodzaju, niż przewidywał przedmiar, a także w przypadku konieczności wykonania prac, których nikt przewidział. Zmniejszenie wynagrodzenia powinno następować w przypadku rezygnacji inwestora z określonych prac lub po stwierdzeniu, że rzeczywista ilość wykonanych prac jest mniejsza, niż planowana w przedmiarze. Elementem, który nie występuje w dotychczas stosowanych metodach rozliczeń, jest uzależnienie wielkości zmiany wynagrodzenia nie tylko od ilości i rodzaju prac, ale także od faktu, czy zakres zwiększenia bądź zmniejszenia zakresu robót leży na ścieżce krytycznej harmonogramu obliczonej wg metody CPM. Drugim istotnym elementem rozliczeń między inwestorem a wykonawcą jest zapewnienie stałego (kwotowo) zysku, jaki może osiągnąć wykonawca, realizując budowę zgodnie z dokumentacją techniczną i zasadami wiedzy technicznej. Oznacza to niezależnienie kwoty

zysku od fluktuacji ilości rzeczywiście wykonanych prac, od ilości koniecznych do wykonania robót dodatkowych i od ograniczeń zakresu prac dokonywanych przez inwestora. Które ze składowych kosztów wykonania danej pracy ulegają zmianie w przypadku zmiany ilości robót obrazuje tabela:

Element	Ilość robót	Składniki kosztu danej pozycji		
		TKW	Koszty ogólne	Zysk
Na ścieżce krytycznej	Rośnie	Rośnie	Rosną	Bez zmian
Na ścieżce krytycznej	Maleje	Maleje	Maleją	Bez zmian
Poza ścieżką krytyczną	Rośnie	Rośnie	Bez zmian	Bez zmian
Poza ścieżką krytyczną	Maleje	Maleje	Bez zmian	Bez zmian

6. Podsumowanie

- TKW+M znacząco zwiększa pracochłonność przygotowania oferty wykonawcy, jednocześnie zwiększa świadomość wykonawcy, jakie koszty musi ponieść dla wybudowania danego obiektu.
- Wykonawca oferując cenę za obiekt nie musi podwyższać ceny o wartość nieprzewidzianych prac, które zobowiązany byłby wykonać (w przypadku, gdyby w trakcie realizacji taka konieczność się pojawiła).
- Zamawiający w przypadku zwiększenia się ilości prac (w stosunku do planowanej), a także w przypadku konieczności wykonania robót dodatkowych, pokrywa tylko techniczny koszt ich wytworzenia lub TKW z kosztami ogólnymi, czyli nie powiększa zysku wykonawcy.
- Rozszerzona oferta wiąże ze sobą trzy wielkości: środki produkcji, ceny oraz czas wykonania.
- Znacząco ułatwia to kontrolę w trakcie realizacji obiektu (niewystarczająca liczba środków produkcji – w stosunku do planu – jednoznacznie wskazuje stronę umowy odpowiedzialną za opóźnienia).
- TKW+M ułatwia porównanie ofert, a także czyni możliwym stwierdzenie ewidentnych zaniżeń lub zawyżeń wartości poszczególnych elementów lub cen jednostkowych; tym samym czyni znacznie łatwiejszym odrzucenie ofert o znacząco zaniżonej cenie lub zmów przetargowych zawyżających ceny.
- Dzięki rozszerzonej formule oferty w TKW+M możliwe jest weryfikowanie cen środków z cenami rynkowymi.

BIBLIOGRAFIA

- [1] A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Project Management Institute (2000)
- [2] ACCA Textbooks. Management Information, AT Foulks Lynch Ltd ISBN 0 7483 3772 5, (1998)
- [3] Anysz H., The profit as in-company evaluation of the construction site effectiveness, MATEC Web of Conferences 117:00009, (2017), DOI 10.1051/mateconf/201711700009
- [4] Anysz H., Foremny A., Kulejewski J., Estimating potential losses of the client in public procurement in case of collusion using a MLP neural networks, Technical Transactions 1-B/2014, s. 105-118, DOI: 10.13140/2.1.2409.6321
- [5] Anysz H., Kaczorek K., Nicał A., Mieszkanie Plus. Realne Zagrożenia, Builder. Architektura i Design, kwiecień 2017, s. 10-12
- [6] Drury C., Management and Cost Accounting, Cengage Learning (2015), ISBN 978-1-84480-966-2
- [7] Głodziński E., Efektywność ekonomiczna – dylematy definiowania i pomiaru, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Organizacja i zarządzanie Nr kol. 1919 (2014)
- [8] Kacprzyk B., Kosztorysowanie obiektów i robót budowlanych, Polcen Sp. z o.o. (2010)
- [9] Skorupka D., Kuchta D., Zarządzanie ryzykiem w projekcie, WSOWL, Wrocław (2012)
- [10] Ustawa z dn. 23.04.1964 Kodeks cywilny (2017) – Polish civil code
- [11] Ustawa z dn. 29.09.1994 o rachunkowości (2016) – Polish accounting law