

Dorota WIĘCEK

Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej

Wydział Budowy Maszyn i Informatyki

Katedra Inżynierii Produkcji

SKORYGOWANY KOSZT WARIANTOWY PRZY SZACOWANIU KOSZTÓW PRODUKTU

Streszczenie. W artykule przedstawiono jedną z metod szacowania kosztów projektowanego elementu, tzw. skorygowany koszt wariantowy. Metoda ta korzysta z zaprojektowanego modelu określania kosztów produkcji elementów maszyn wg rachunku kosztów działań, uwzględniającego różne zbiory czynników kosztotwórczych. Celem badań jest przedstawienie, w jaki sposób opis cech konstrukcyjnych, wytwarzania i organizacyjnych projektowanych elementów wraz z kalkulacją kosztów wg rachunku kosztów działań pozwala skorygować zbiory wartości czynników kosztotwórczych i decyduje o dokładności wyników w szacowaniu kosztów ich produkcji.

CORRECTED VARIANT COST DURING ESTIMATING PRODUCT COSTS

Summary. This paper presents one of the methods cost estimation of a designed element called corrected variant cost. The method uses a designed model of production costs determination for machine elements according to activity based costing accommodating different sets of cost drivers. The aim of the research is to present how the description of constructional, technological and organizational features of the designed elements together with cost calculation according to activity based costing allows to correct cost drivers and determines the accuracy of the results in estimating the cost of their production.

1. Wprowadzenie

Zarządzanie współczesnymi przedsiębiorstwami jest procesem bardzo złożonym. Spowodowane jest to mnogością strumieni dóbr (surowców, części, półfabrykatów, wyrobów gotowych itp.) i strumieni informacyjnych, które się wzajemnie krzyżują i uzupełniają. Chcąc

optymalnie sterować w skali operacyjnej tymi strumieniami, a więc podejmować liczne decyzje, korzystne zarówno dla przedsiębiorstwa, jak i dla klientów (na przykład: jakie zastosować tworzywo, półfabrykat, jaka powinna być postać geometryczna projektowanych elementów), trzeba wykorzystywać różnorodne informacje, zawarte w odpowiednich bazach danych i stosując właściwe systemy informatyczne przetwarzać je, aby uzyskać informacje dające się łatwiej interpretować z punktu widzenia tych decyzji.

W dynamicznie zmieniających się realiach, konieczne są identyfikacja i parametryzacja występujących w przedsiębiorstwie procesów, które pozwolą na właściwe podejmowanie decyzji, dotyczących bieżących zadań produkcyjnych. Znaczny wzrost konkurencji przyczynił się do zwrócenia większej uwagi na ekonomiczne aspekty wytwarzania, przez zmniejszenie kosztów realizowanych procesów gospodarczych oraz kosztów produktu w porównaniu z jego jakościowymi aspektami. Z tego powodu dokładne ustalenie kosztów produkcji przez odpowiedni względem typu produkcji dobór metody rachunku kosztów ma istotny wpływ na dokładność kalkulacji, na wiarygodność wykonanych obliczeń oraz na wyniki ekonomiczne, uzyskiwane przez przedsiębiorstwo¹.

Analizując praktykę produkcyjną można stwierdzić, że przy doskonaleniu podstawowych procesów wytwórczych pod względem kosztowym nadal bierze się pod uwagę tylko koszty bezpośrednie, z pominięciem właściwego rozliczenia znacznych kosztów pośrednich (najczęściej rozliczanych za pomocą narzutów bądź z pominięciem ich wartości), które przypisane są do wyrobu według wielkości kosztów bezpośrednich. Przyczyna tkwi w dalszym stosowaniu przez przedsiębiorstwa tradycyjnych metod kalkulacji oraz brakiem znajomości odpowiednich narzędzi do pomiaru i właściwego rozliczania tych kosztów na obiekty kosztowe. Największą szkodą, wynikającą ze stosowania tradycyjnych systemów kalkulacji kosztów jest fakt, że projektanci otrzymują wypaczone informacje albo w ogóle ich nie otrzymują na temat kosztów projektowanych przez nich wyrobów. Na podstawie tego rachunku menedżerowie zmuszają projektantów do dokonywania wyborów i kompromisów dotyczących projektowanych produktów, bazując na przestarzałych i wypaczonych informacjach. Podjęte błędne decyzje, na podstawie tego rachunku, zostają zaakceptowane, a późniejsza ich zmiana w fazie produkcji jest trudna i wiąże się z dużymi wydatkami (jeżeli zostaną ujawnione rzeczywiste koszty). Na podstawie tradycyjnych metod kalkulacji menedżerowie i projektanci nie potrafią dostrzec, że decyzje o różnorodności i złożoności wyrobów nieuchronnie prowadzą do dużo większych kosztów pośrednich.

¹ Brinke E.: Costing support and cost control in manufacturing. PhD. Thesis, University of Twente, Enschede 2002.

Aktualne tendencje dążą do przejścia ze struktury funkcjonalnej przebiegu procesu produkcyjnego na strukturę procesową. Przejście to podyktowane jest koniecznością szybkiego reagowania systemów produkcyjnych na zmiany związane z wymaganymi procesami, dotyczącymi zaspokajania potrzeb rynku. Zmiana ta powoduje również konieczność zastosowania innego podejścia do rachunku kosztów, ponieważ w takiej strukturze jednostką kosztochłonną nie jest komórka funkcjonalna, ale proces, subproces, działanie.

2. Zmiana podejścia do rachunku kosztów

Zastosowanie rachunku kosztów działań umożliwia, oprócz sporządzenia dokładnego pomiaru kosztów działań na podstawie informacji historycznych, również znaczną redukcję kosztów na etapie projektowania procesów produkcyjnych, która aktywnie wpływa na planowanie kosztów w przyszłości. Metoda ta pozwala na zmianę orientacji z dostarczania historycznych informacji o efektywności operacyjnej na zarządzanie kosztami i efektywnością przyszłych okresów. Menedżerowie chcąc wpływać na koszty własne wytwarzania elementów maszyn, muszą posiadać narzędzia pozwalające przewidzieć następstwa podejmowanych przez nich decyzji oraz ich wpływ na poprawę efektywności operacyjnej z punktu widzenia kosztów. Przeprowadzając symulację wpływu alternatywnych decyzji na etapie projektowania procesów produkcyjnych można oszacować poziom kosztów własnych, zanim decyzje te zostaną podjęte, a zasoby potrzebne do ich realizacji nabyte. Najlepsze wyniki przedsiębiorstwo osiągnie, redukując zasoby zaangażowane w dany obszar działań, przy równoczesnej zmianie struktury działań w kierunku bardziej rentownych procesów produkcyjnych, wyrobów i usług.

Konstruktorzy pozbawieni informacji z rachunku kosztów działań, przy projektowaniu wyrobu, nie zwracają uwagi na koszty związane z doбором materiałów (często jest to nowy materiał) czy wynikające ze złożoności procesów wytwarzania. W tej sytuacji kierują się funkcjonalnością wyrobu i nie biorą pod uwagę kosztów pozyskania nowych, niepowtarzalnych materiałów, półfabrykatów, co może być związane z wyborem nowego dostawcy czy kosztów związanych z wymaganiami złożonych procesów wytwarzania. Dzięki systemom ABC istnieje możliwość informowania projektantów o ponoszeniu wysokich kosztów materiałowych i kosztów wytwarzania, czyli kosztów zamawiania (duża liczba dostawców), utrzymywania nadmiernej ilości rozmaitych materiałów i kosztów związanych z różnorodnością procesów wytwarzania. Poznanie kosztów działań, szczególnie na poziomie partii w fazie projektowania, w sytuacji wytwarzania różnorodnego asortymentu produktów, daje projektantom możliwość zastosowania mniejszej ilości materiałów i bardziej powszechnych,

które zamawiane będą w większych partiach, dostosowywania wyrobów do wymagań klienta używając standardowych rozwiązań wytwarzania, co ma wpływ na znaczne obniżenie kosztów produkcji.

Zwrócenie uwagi na koszty na samym początku procesu produkcyjnego, przy wykorzystaniu narzędzia do pomiaru kosztów pośrednich, jakim jest rachunek kosztów działań, stwarza duże możliwości wprowadzenia oszczędności kosztowych, biorąc pod uwagę koszty całkowite (bezpośrednie i pośrednie). Jak najwcześniejsze określanie kosztów produktu we wstępnej fazie na etapie projektowania produktu przyczynia się do znalezienia jak najlepszej funkcji ceny sprzedaży tego produktu, zorientowanej na zysk przedsiębiorstwa. To oznacza, że szacowanie kosztów produktu jest istotne dla całego procesu produkcyjnego. Mając określone poszczególne składniki kosztów można podejmować właściwe decyzje związane z różnymi koncepcjami projektu².

Modele kalkulacji kosztów opierające się na metodzie kosztów działań są przedstawione w literaturze w sposób bardzo ogólny i niedający się wykorzystać w rzeczywistych systemach produkcyjnych oraz nie uwzględniają one zależności pomiędzy konstrukcyjną strukturą wytwarzanych elementów a składnikami kosztów ponoszonych w trakcie procesu wytwarzania tych elementów.

3. Szacowanie kosztów na etapie projektowania elementów maszyn

W trakcie procesu projektowania rozpatrywanych jest wiele możliwych wariantów rozwiązania zadania projektowego. Każdy z nich musi zostać poddany ocenie użyteczności, której jednym z trzech kryterium jest koszt danego rozwiązania, rozpatrywany w różnych aspektach. Jednym z aspektów kosztowych jest koszt własny wytwarzania. Wykorzystując tradycyjne metody określania kosztów, uzyskanie informacji o wartości kosztu można uzyskać dopiero w momencie zakończenia procesu projektowania procesu produkcyjnego. Zastosowanie metod szacowania kosztów daje mniej lub bardziej dokładne koszty szacunkowe projektowanych elementów na etapach projektowania, kiedy zbiór informacji o projektowanym procesie nie jest wystarczający do wykorzystania tradycyjnych metod kalkulacji kosztów.

Tradycyjne metody określania kosztów mogą być zastosowane wtedy, gdy wszystkie cechy charakterystyczne produktu są ostatecznie określone i jest zaprojektowany proces wytwarzania. Na etapie projektowania występuje ponadto problem dotyczący szacowania kosztów w momencie, kiedy elementy nie są ostatecznie zaprojektowane. Wtedy dostępna jest

² Farineau T., Rabenasolo B., Castelain J.M., Meyer Y., Duverlie P.: Use of Parametric Models in an Economic Evaluation Step During the Design Phase. *Advanced Manufacturing Technology*, London 2001.

jedynie przybliżona metoda, bazująca na obiektach elementarnych. W takiej sytuacji konieczne jest zastosowanie szybkich, mniej lub bardziej, precyzyjnych metod szacowania kosztów, co jest uzależnione od ilości dostępnych informacji, które pozwolą projektantowi na wybór jednego rozwiązania spośród wielu, na podstawie kryteriów ekonomicznych.

Szacowanie kosztów produkcji jest procesem przybliżonego określania kosztów produkcji zanim wszystkie fazy cyklu życia produktu zostaną zakończone, na podstawie informacji wygenerowanych na zakończonych etapach tego cyklu³. W zależności od ilości dostępnych informacji zastosowanie mają (mniej lub bardziej precyzyjne) metody szacowania kosztów, tj.: intuicyjne, analogiczne (wariantowe), analityczne (generacyjne), statystyczne i parametryczne. Określane są one jako metody szacowania kosztów, ponieważ operują na niepełnym zbiorze informacji, potrzebnym do określenia ostatecznych kosztów produkcji⁴.

Zastosowanie metod szacowania do określania kosztów elementów maszyn wiąże się przyjęciem ograniczonej dokładności uzyskiwanych wyników. Dokładność ta jest większa lub mniejsza w zależności od przyjętej metody. Spośród metod przedstawionych w literaturze można wyróżnić te, które charakteryzują się dużym stopniem szczegółowości i to one dają najdokładniejsze wyniki, lecz główną ich wadą jest pracochłonność. Metody mniej pracochłonne dają znacznie mniej dokładne wyniki.

Metoda wariantowego szacowania kosztów elementów opiera się na sformalizowanym opisie informacji o cechach konstrukcyjnych, wytwarzania i organizacyjnych, dotyczących projektowanego elementu, opisie metody automatyzacji projektowania procesów technologicznych (projektowanie wariantowe) wykorzystujących metody technologii grupowej oraz model określania kosztów produkcji elementów maszyn oparty na metodzie rachunku kosztów działań.

W metodzie tej zastosowano zasady identyfikacji elementów, dzięki czemu możemy wyszukać wcześniej zaprojektowane procesy wytwarzania elementów podobnych. W tym celu potrzebny jest system opisu cech projektowanego elementu z podziałem na cechy konstrukcyjne, cechy organizacyjne oraz cechy związane z wytwarzaniem – rys. 1⁵. Najliczniejszą grupą są konstrukcyjne cechy opisujące projektowane elementy, w których wyróżnia się cechy geometryczne oraz cechy związane z materiałem wyjściowym do produkcji. Istotnym elementem metody opisu projektowanych elementów są konstrukcyjne obiekty elementarne, które w bezpośredni sposób tworzą postać konstrukcyjną

³ Roy R., Kerr C.: Cost engineering: Why, what and how? Decision Engineering Report Series. Cranfield University, Cranfield 2003.

⁴ Plinta D., Więcek Dariusz: Szacowanie kosztów wytwarzania elementów maszyn z wykorzystaniem narzędzi wspomagających projektowanie procesów produkcyjnych. „Pomiary, Automatyka, Robotyka”, nr 2, 2011.

⁵ Więcek Dariusz: Sformalizowany opis elementów maszyn, [w:] Matuszek J. (red.): Metody i techniki zarządzania w inżynierii produkcji. ATH, Bielsko-Biała 2009.

W dalszej części parametryczny opis będzie wykorzystywany przy korygowaniu tzw. czynników kosztotwórczych wg rachunku kosztów działań, na podstawie różnic pomiędzy parametrami projektowanego elementu a najbliższego elementu.

4. Skorygowany koszt wariantowy

Wartości wariantowych czynników kosztotwórczych podlegają korekcie na podstawie wartości parametrów cech, opisujących projektowane elementy, związanych z cechami tworzywowymi, półfabrykatu, organizacyjnymi, uwzględniając informacje o parametrach gabarytowych ustalonych dla projektowanego elementu. Analizując zbiory czynników kosztotwórczych, kosztami, które ulegną zmianie na podstawie korekty wartości czynników kosztotwórczych będą koszty: materiałów bezpośrednich K_{mb} , robocizny bezpośredniej K_{rb} , działań procesu przetwarzania oraz pozostałe koszty, dla których czynnikiem kosztotwórczym jest wielkość serii produkcyjnej.

Koszty materiałów bezpośrednich K_{mb} mogą ulec zmianie w wyniku przyjętego innego gatunku tworzywa, innego półfabrykatu oraz różnic gabarytów elementów projektowanego i wariantowego. Zmiany te mogą wpłynąć na wybór pozycji magazynowej, a co za tym idzie na zmiany ceny jednostkowej materiału, a przede wszystkim na zmianę normy zużycia materiału. Zmiana wartości kosztów K_{mb} i wielkości normy materiałowej spowodowała zmianę wartości kosztów działań procesu zaopatrzenia.

Koszt materiałów bezpośrednich na jednostkę produktu jest iloczynem zużycia ilości materiałów na produkt, wg normy brutto oraz ceny materiału, pomniejszony o iloczyn ilości odpadów użytkowych oraz ich ceny, co określa wzór:

$$K_{mb}^i = \sum_{\beta=1}^B NM_{\beta} \cdot c_{\beta},$$

gdzie:

NM_{β} – norma materiałowa dla materiału β ,

c_{β} – cena jednostkowa materiału β .

Na wartość bezpośredniego kosztu materiałowego po zamianie ma wpływ nowa norma materiałowa, określająca zapotrzebowanie materiału w , wynikająca z zapotrzebowania zamienianego materiału y (NM_{wy}), co przedstawia wzór oraz cena jednostkowa materiału alternatywnego.

$$NM_{wy} = \frac{W_w}{W_y} \cdot NM_y,$$

gdzie:

W_w – wymiar zewnętrzny materiału w (średnica),

W_y – wymiar zewnętrzny materiału y (średnica),

NM_y – zapotrzebowanie materiałowe zamienionego materiału y .

Innymi grupami kosztów, które zmieniają się z powodu korekty czynników kosztotwórczych są koszty robocizny bezpośredniej Krb oraz koszty działań procesu przetwarzania. Zmiana ta będzie spowodowana różną wielkością normy zużycia czasu, wynikającą z modyfikacji parametrów skrawalnościowych zadeklarowanego tworzywa dla projektowanego elementu i tworzywa przypisanego do elementu wariantowego – rys. 2. Na normę czasu będzie również miała wpływ wielkość serii produkcyjnej. Na podstawie podanych tam rozwiązań określono wartości skorygowane norm czasowych dla elementu wariantowego.

Na podstawie grupy skrawalności dla tworzywa związanego z elementem wariantowym, grupy skrawalności dotyczącej elementu projektowanego oraz wariantowego czasu jednostkowego określany jest skorygowany czas jednostkowy. Uwzględniając wielkość serii produkcyjnej i czas przygotowawczo-zakończeniowy otrzymujemy skorygowaną normę zużycia czasu, która jest podstawą ustalenia skorygowanych wariantowych kosztów Krb_w i kosztów działań procesu przetwarzania. Elementy normy czasu pracy t i koszt robocizny bezpośredniej Krb określają wzory:

$$NTP_w = t_{pz} + t_{jp_w} \cdot m,$$

$$K_{rb_w} = NTP_w \cdot St_p,$$

gdzie:

NTP_w – kalkulacyjna norma czasu pracy pracownika związana z nowym materiałem,

t_{pz} – czas przygotowawczo-zakończeniowy,

m – liczba jednostek elementu do wykonania,

t_{jp_w} – czas jednostkowy pracownika po zamianie,

St_p – stawka płac.

Normę czasu jednostkowego związaną z wykonaniem operacji przez pracownika po zamianie materiału przedstawia poniższy wzór. Jest to ostateczny wzór na czas jednostkowy operacji, przy zmianie materiału obrabianego, należącego do η grupy skrawalności na materiał z λ grupy skrawalności:

$$t_{jp_w} = t_{jp} \cdot \frac{\left(\frac{1}{q^{\lambda-\eta}} + k_{pom} \right)}{1 + k_{pom}},$$

gdzie:

t_{jp} – czas jednostkowy pracownika przewidziany normą na wykonanie operacji, dotyczący jednostki przedmiotu przed zamianą,

k_{pom} – współczynnik czasu pomocniczego (w obliczeniach przyjęto 8%), $q = 1,26$.

Koszty działań wytwarzania na stanowisku kosztowym Kdz_w określają wzory:

$$K_{dz_w} = NTm_w \cdot K_{mh},$$

$$NTm_w = t_{pz} + t_{jm_w} \cdot m,$$

gdzie:

NTm_w – kalkulacyjna norma czasu maszyny związana z nowym materiałem,

t_{jm_w} – czas jednostkowy związany z pracą maszyny po zamianie,

K_{mh} – koszt maszynogodziny.

Normę czasu jednostkowego, związaną z wykonaniem operacji przez maszynę po zamianie materiału, przedstawia poniższy wzór:

$$t_{jm_w} = t_{jm} \cdot \frac{\left(\frac{1}{q^{\lambda-\eta}} + k_{pom} \right)}{1 + k_{pom}},$$

gdzie

t_{jm} – norma czasu jednostkowego, związana z wykonaniem operacji przez maszynę przed zamianą materiału.

Z powyższych wzorów widać, że zmiana materiału wyjściowego wpłynie bezpośrednio na koszt materiałów bezpośrednich i pośrednio – przez zmianę czasów operacji – na koszty robocizny bezpośredniej i na koszty działań związanych z poszczególnymi stanowiskami, na których wykonywane są operacje procesu wytwarzania.

Na rys. 2 przedstawiono wyznaczone skorygowane wariantowe koszty Krb. Skorygowane koszty wariantowe dla przykładowego elementu przedstawiono na rys. 3.

nazwa operacji	Kod oper	LP	Norma_t	Staw	KRB
ciac materiał	SCP00	10	0,2766 h	16,00 zł	4,42 zł
ulepszac cieplnie	CU000	20	0,0600 h	17,00 zł	1,02 zł
toczyć na gotowo	STTW2	30	0,9329 h	15,00 zł	13,99 zł
Drutowac rowek, gratowac	SD000	40	0,1890 h	16,00 zł	3,02 zł
Frezowac zebry na gotowo	SZFW0	50	1,3994 h	16,00 zł	22,39 zł
Zalamywac krawedzie zebow,rowka,	RMZ00	60	0,3567 h	16,00 zł	5,71 zł
Suma roboc bezpo:					50,56 zł

Rekord: 14 | 1 | 2 6

Rys. 2. Skorygowane wariantowe koszty robocizny bezpośredniej

Fig. 2. Corrected variant labour cost

Źródło: Opracowanie własne.

Koszt wariantowy: Skor. koszt wariantowy: Koszt hybrydowy: Koszt generacyjny:

Skorygowany koszt wariantowy: 226,61 zł

Koszty bezpośrednie:		Koszty działań:	
Koszty materiałowe		Koszty przetwarzania:	
KMB elem: 57,77 zł		K Activ Przer: 78,00 zł	
Koszty robociz. bezpośred.		Koszty planowania:	
KRB elem: 50,56 zł		K PL: 0,69 zł	
		Koszty magaz. mater:	
		K MAG mater: 22,43 zł	

K magaz. wyr. got:	K sprzedaży:	K przyj. zamów.:	K oprac. dokum.:
K MAG: 0,00 zł	K SPRZ: 0,00 zł	K ZAM: 0,00 zł	K DOK: 17,16 zł

Rys. 3. Oszacowany, skorygowany koszt wariantowy elementu projektowanego

Fig. 3. Estimated corrected variant cost of designed element

Źródło: Opracowanie własne.

5. Podsumowanie

Określone na etapie projektowania procesów produkcyjnych wartości parametrów cech konstrukcyjnych, wytwarzania i organizacyjnych mają wpływ na wartość kosztów własnych elementów maszyn. Zbudowanie odpowiednich modeli określania kosztów na podstawie rachunku kosztów działań pozwoli na szacowanie kosztów projektowanych elementów na każdym etapie projektowania procesów produkcyjnych. Poznanie wartości kosztów działań umożliwi obniżenie kosztów produkcji przez decyzje dotyczące wyeliminowania bądź skrócenia czasu trwania oraz zmniejszenia zużycia zasobów działań, które nie przynoszą

wartości użytkowej produktom. Zwrócenie uwagi na tanie działania oraz na wybór mniej kosztownych działań, a w szczególności wybór mniej kosztownych „składników konstrukcji” w fazie projektowania produktów.

Opracowane metody szacowania kosztów produkcji (bezpośrednich i pośrednich) nowego produktu na etapie projektowania procesów produkcyjnych umożliwiają identyfikację kosztów działań, a zarazem dla każdego nowego wyrobu zapewniają pewność służb marketingowych i menadżerów przy negocjowaniu ceny i warunków dostawy. Aktualnie projektanci, menadżerowie szacują koszt nowego wyrobu, zespołu, elementu, obiektu elementarnego z dużą niepewnością, gdzie na przykład narzut kosztów pośrednich jest rzędu 300-700%. Dopiero z czasem, na podstawie rzeczywistych kosztów okresu okazywało się, że niektóre zaakceptowane przez nich decyzje były nieopłacalne.

Bibliografia

1. Brinke E.: Costing support and cost control in manufacturing. PhD. Thesis, University of Twente, Enschede 2002.
2. Farineau T., Rabenasolo B., Castelain J.M., Meyer Y., Duverlie P.: Use of Parametric Models in an Economic Evaluation Step During the Design Phase. Advanced Manufacturing Technology, London 2001.
3. Roy R., Kerr C.: Cost engineering: Why, what and how? Decision Engineering Report Series. Cranfield University, Cranfield 2003.
4. Plinta D., Więcek Dariusz: Szacowanie kosztów wytwarzania elementów maszyn z wykorzystaniem narzędzi wspomagających projektowanie procesów produkcyjnych. „Pomiary, Automatyka, Robotyka”, nr 2, 2011.
5. Więcek Dariusz: Sformalizowany opis elementów maszyn, [w:] Matuszek J. (red.): Metody i techniki zarządzania w inżynierii produkcji. ATH, Bielsko-Biała 2009.
6. Więcek Dariusz: Implementation of artificial intelligence in estimating prime costs of producing machine elements. “Advances in Manufacturing Science and Technology”, Vol. 37, No. 1, 2013.

Abstract

Accuracy of methods basing on variant approach to creating a set of cost drivers values is dependent on proximity of the designed element and the so called variant element, which is significantly influenced by the number of variant elements, for which data is stored in databases of the CAPP system. The proposed methods require full implementation of activity based costing in an enterprise, operation of the CAPP system with an up-to-date base of technological possibilities of the production system and analysis of constructional documentation to create a base of features describing the designed elements.

Ky. 1. Skrytykowane przez...
Ky. 2. Czynnik...
Ky. 3. Czynnik...

1. J. Bielecki, *Modelowanie kosztów w systemie CAPP*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Katowice, 2007.

2. J. Bielecki, *Modelowanie kosztów w systemie CAPP*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Katowice, 2007.

3. J. Bielecki, *Modelowanie kosztów w systemie CAPP*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Katowice, 2007.

4. J. Bielecki, *Modelowanie kosztów w systemie CAPP*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Katowice, 2007.

5. J. Bielecki, *Modelowanie kosztów w systemie CAPP*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Katowice, 2007.

6. J. Bielecki, *Modelowanie kosztów w systemie CAPP*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Katowice, 2007.

7. J. Bielecki, *Modelowanie kosztów w systemie CAPP*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Katowice, 2007.

8. J. Bielecki, *Modelowanie kosztów w systemie CAPP*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Katowice, 2007.

9. J. Bielecki, *Modelowanie kosztów w systemie CAPP*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Katowice, 2007.

10. J. Bielecki, *Modelowanie kosztów w systemie CAPP*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Katowice, 2007.

W artykule przedstawiono...
W artykule przedstawiono...
W artykule przedstawiono...