

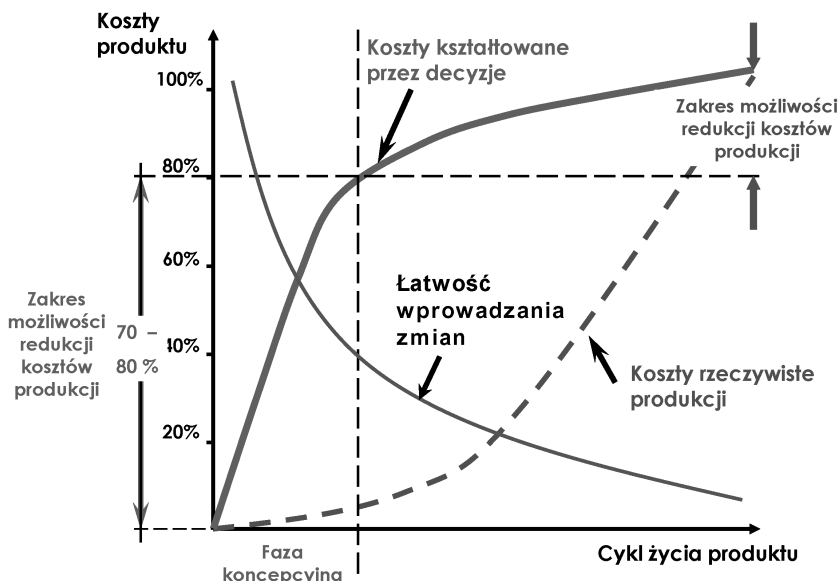
METODY SZACOWANIA KOSZTÓW NA ETAPIE PROJEKTOWANIA I KSZTAŁTOWANIA PROCESÓW PRODUKCYJNYCH

Słowa kluczowe: szacowanie kosztów produkcji, koszty działań, czynniki kosztotwórcze

1. Wprowadzenie

Sytuacja na rynku wymaga od przedsiębiorstw ciągłego monitorowania i szukania oszczędności w całkowitych kosztach produkcji przy zachowaniu odpowiedniej jakości wytwarzanych produktów. Najlepsze efekty w obniżaniu kosztów można osiągnąć we wstępnych fazach cyklu życia produktu, na etapie projektowania i kształtowania procesów produkcyjnych, czyli w momencie, kiedy ma się wpływ na jak największą liczbę czynników decydujących o ostatecznym koszcie wytwarzania, w których powstaje koncepcja, struktura wyrobu, następuje dobór materiału, procesu technologicznego i parametrów procesu wytwarzania [1, 4]. W związku z tym zasadnym jest, żeby koszt stał się jednym z kryteriów oceny projektu.

Rozpoczęcie procesu projektowania i przetwarzania dla nowego produktu powinno być powiązane z dokładnym oszacowaniem całkowitych kosztów, które po uruchomieniu produkcji mogłyby wystąpić. Szybkie i w miarę dokładne oszacowanie kosztów pozwala na uniknięcie zbyt dużych nakładów po rozpoczęciu procesu wytwarzania tych wyrobów. W procesie projektowania mamy wpływ na 70-80% kosztów następnych procesów, tj. zaopatrzenia, planowania, wytwarzania i zbytu, które uzależnione są od liczby informacji dotyczących parametrów: konstrukcyjnych, wytwarzania i organizacyjnych projektowanych elementów, co pokazano na rysunku 1 [2]. Im więcej ich mamy tym mniejszy udział w kosztach mają nieustalone



Rys. 1. Paradoks szacowania kosztów (na podstawie [2])

koszty wyrobów. Jeżeli mamy bardziej zaawansowany proces wytwarzania produktu tym mniejsze mamy szanse na zmniejszenie kosztów, co wiąże się z dużymi nakładami na modyfikację realizowanych procesów.

2. Metody szacowania kosztów

Wyróżnia się dwa podejścia zmierzające do osiągnięcia optymalnego poziomu kosztów produkcji określane jako DFC i target costing przedstawione w tabeli 1 [1].

Koncepcje te wymagają zastosowania odpowiednich metod określania kosztów pozwalających na ustalenie całkowitych kosztów produkcji projektowanych wyrobów we wczesnej fazie cyklu życia produktu, korzystając na tym etapie z posiadanych informacji o produkcie. Metody te nazywane są metodami szacowania kosztów, ponieważ operują na niepełnym zbiorze informacji o projektowanym wyrobie, które są potrzebne do określenia możliwych do poniesienia całkowitych kosztów produkcji. Jest to proces przybliżonego określania kosztów produkcji, który opiera się na informacjach wygenerowanych w każdym zakończonym etapie cyklu zanim wszystkie fazy cyklu produkcyjnego zostaną zrealizowane [6]. W opracowaniach występują mniej lub bardziej precyzyjne metody szacowania kosztów, które uzależnione są od ilości posiadanych informacji o projektowanym wyrobie, tj.: metody intuicyjne, metody analogiczne (wariantowe), metody analityczne (generacyjne), metody statystyczne i parametryczne [1, 6]. Podział metod szacowania kosztów na podstawowe grupy i ich krótką charakterystykę przedstawiono w tabeli 2.

Wymienione metody szacowania kosztów elementów maszyn charakteryzują się ograniczoną dokładnością uzyskiwanych wyników. Metody wyróżniające się dużym stopniem szczegółowości dają najdokładniejsze wyniki, lecz ich wadą jest pracochłonność. Natomiast metody wymagające mniejszego nakładu pracy cechują się mniej dokładnymi wynikami. W celu ustalenia prawidłowych kosztów wytwarzania, poza informacjami dotyczącymi wartości parametrów geometrycznych i technologicznych projektowanego produktu i procesu, wymagane są wstępne informacje związane z organizacją produkcji [1, 6]. Opisane metody szacowania kosztów odnoszą się do różnych faz cyklu produkcyjnego, stąd każda z metod daje lepsze wyniki w danej fazie. Odniesienie się do wyboru jednej z metod powodowało ograniczone zastosowanie ww. rozwiązań pod względem dokładności uzyskiwanych wyników w różnych fazach procesu produkcyjnego. Systemy

Koncepcje	Design for cost (DFc)	z wykorzystaniem wszelkich możliwości organizacyjno-technicznych w celu obniżenia całkowitych kosztów produkcji projektowanego produktu
	Design to cost (Target costing)	dążenie do uzyskania satysfakcjonujących parametrów projektowanego produktu przy założonym koszcie docelowym

Tab. 1. Koncepcje obniżania kosztów projektowanego wyrobu

Grupy	Charakterystyka
Metody intuicyjne (przez doświadczenie)	Opierają się na wiedzy i doświadczeniu eksperta, który na podstawie posiadanych informacji o projektowanym produkcie może ustalić koszt produkcji tego wyrobu. Jednak są to wyniki niepewne i mało dokładne, które uzależnione są od subiektywnej oceny eksperta, a z drugiej strony należą do bardzo tanich metod określania kosztów.
Metody analogiczne (wariantowe)	Pozwalają na ustalenie kosztów projektowanych produktów na podstawie podobieństwa z innymi, wcześniej wytwarzanymi produktami w danym systemie produkcyjnym wykorzystującym systemy klasyfikacyjne. Stosowane są równolegle z metodami technologii grupowej stosowanymi do projektowania procesów produkcyjnych.
Metody analityczne (generacyjne)	Wykorzystują znane (wcześniej poniesione, historyczne) koszty zadań elementarnych przy dekompozycji przyjętej metody produkcji do określania kosztów projektowanego wyrobu. Otrzymane wyniki cechują się dużą dokładnością i w porównaniu do innych metod są bardzo kosztowne.
Metody statystyczne i parametryczne	Dążą do sprowadzenia kosztów do funkcji kilku istotnych parametrów, które w łatwy sposób można określić w początkowych fazach projektowania produktu.

Tab. 2. Metody szacowania kosztów [6]

szacowania kosztów opierają się na stałych danych kosztowych co powoduje, że szacowane koszty znacznie odbiegają od rzeczywistych kosztów analizowanych elementów, ponieważ nie uwzględniają ciągłych zmian struktury ponoszonych nakładów przez przedsiębiorstwo. Wykorzystanie sprzężenia z systemami kalkulacji kosztów nie rozwiązuje tego problemu z powodu stosowania w tych metodach tradycyjnych rachunków kosztów, a w przypadku rachunku kosztów działań ograniczenie się tylko do działań procesów przetwarzania z pominięciem pozostałych kosztów, które ewentualnie doliczane są w postaci narzutów [3].

3. Założenia proponowanej metody określania kosztów elementów maszyn

Proponowaną metodę określania kosztów elementów maszyn ze względu na to, że opiera się na niepełnym zbiorze informacji koniecznym do ustalenia kosztów rozpatrywanego elementu, można zaliczyć do metod szacowania kosztów. System ten łączy sformalizowany opis informacji (cech) projektowanego elementu oraz model określania kosztów produkcji w oparciu o metodę rachunku kosztów działań.

W proponowanej metodzie szacowania kosztów wykorzystuje się zasady identyfikacji elementów, które pozwalają na wyszukaniu już wcześniej zaprojektowanych procesów wytwarzania podobnych elementów maszyn. Można tego dokonać posługując się systemem opisu cech projektowanego elementu, w którym wyróżnia się [5]:

- cechy konstrukcyjne, które z kolei dzielą się na cechy geometryczne, np. typ kształtu, kształty zewnętrzne, dodatkowe kształty zewnętrzne itp. oraz cechy materiałowe, np. półfabrykat, tworzywo, obróbka cieplna itp.
- cechy organizacyjne, np. seryjność produkcji, zdolności produkcyjne itp.

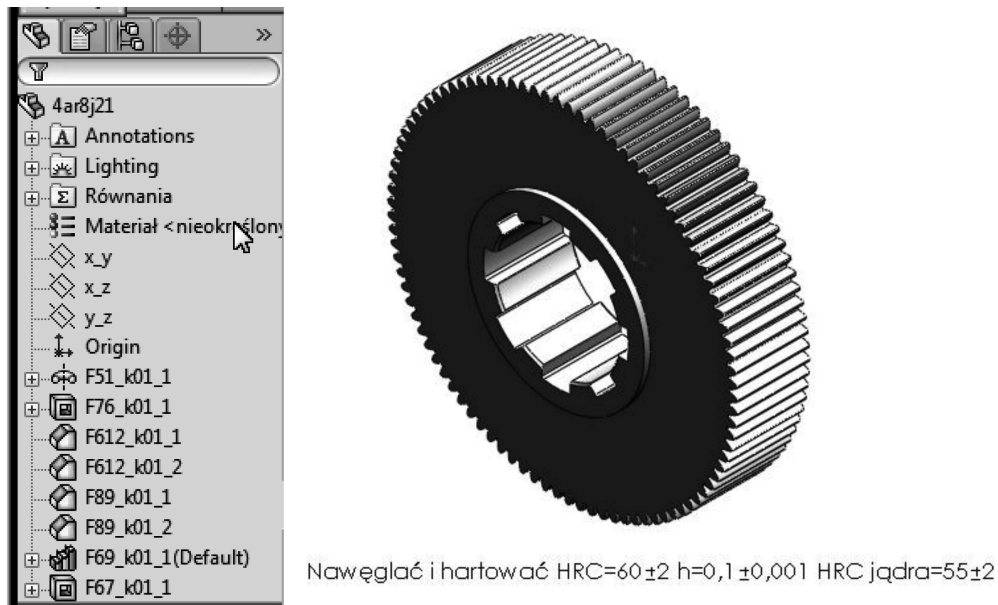
- cechy związane z wytwarzaniem, np. wariant struktury procesu wytwarzania, zastosowane pomoce warsztatowe itp.

Przykładowy sposób opisu cech dla danej postaci geometrycznej projektowanego elementu przedstawiono na rysunku 2. Ważną częścią systemu opisu projektowanych elementów są konstrukcyjne obiekty elementarne, które w sposób bezpośredni tworzą ich postać konstrukcyjną (rys. 3). Każdy obiekt elementarny jest powiązany z jedną cechą konstrukcyjną, która go opisuje [5].

Na podstawie podobieństwa ww. cech dla nowego i już produkowanego elementu odbywa się wyszukiwanie procesu wytwarzania, czyli na podstawie parametrycznego opisu projektowanego elementu, koniecznego do przeszukania istniejącej bazy procesów wytwarzania, wybiera się marszrutę procesu już wcześniej projektowanego elementu (elementu wariantowego), który na podstawie cech konstrukcyjnych, wytwarzania i organizacyjnych jest najbliższa nowemu elementowi [7]. Miarą podobieństwa jest wartość metryki Canberra, która jest wyznaczana na podstawie wartości parametrów opisujących poszczególne cechy elementu projektowanego i wzorcowego.

W zaproponowanej metodzie, w zależności od posiadanych informacji przechowywanych w bazach danych systemu CAX, a także od informacji wygenerowanych na różnych etapach projektowania procesu produkcyjnego wspomaganego przez ten system, tok postępowania przedstawiono na rysunku 4.

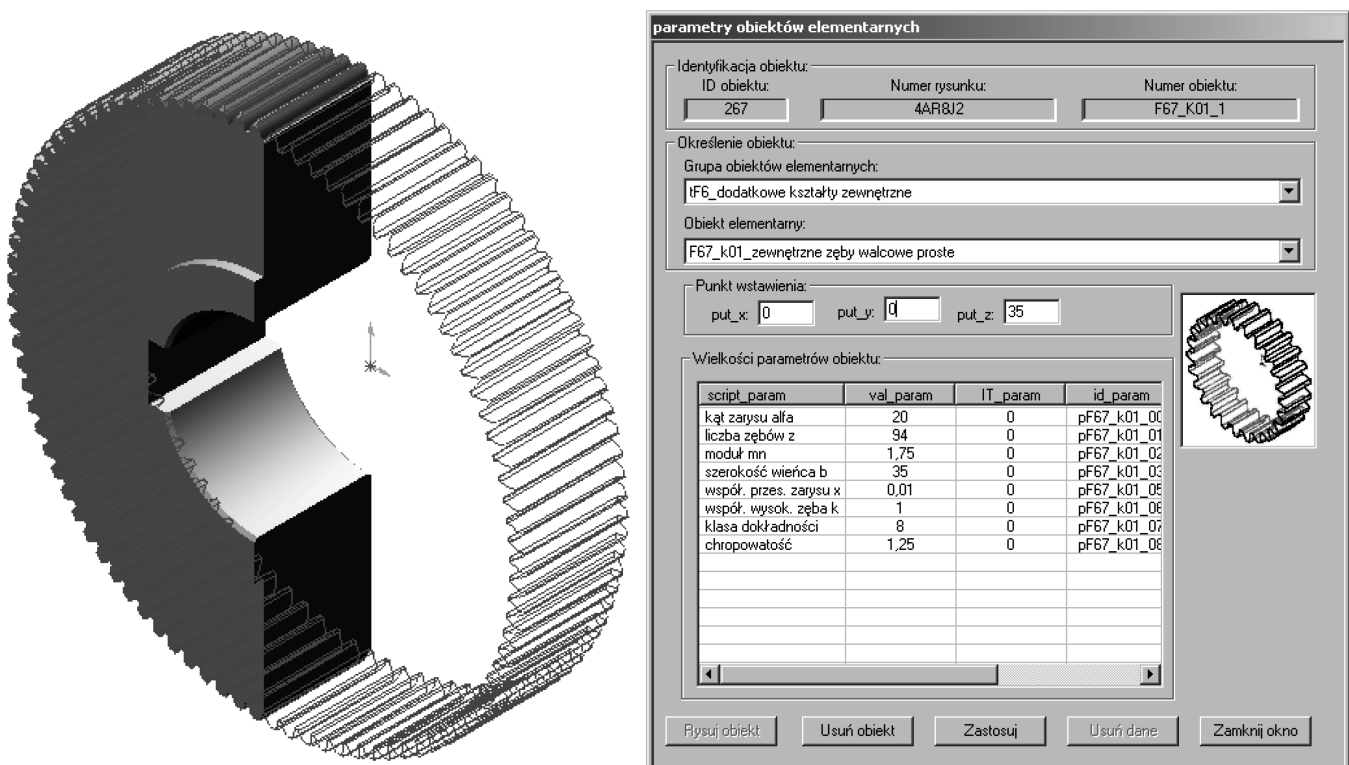
Mając do dyspozycji proces wytwarzania najbliższego elementu oraz dane dotyczące wartości czynników kosztotwórczych (tab. 3) w powiązaniu z systemem kalkulacji kosztów, można określić koszty wytwarzania projektowanego elementu.



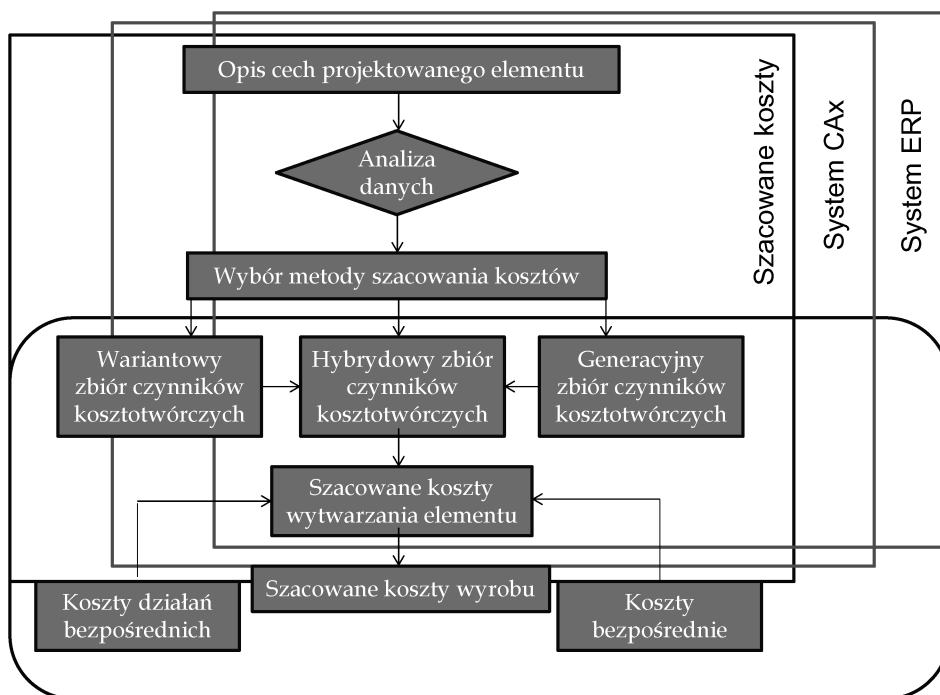
FP^{ep}

F01_k01	F02_k01	F03_k01	F10_k01	F11_k01	F12_k01	F13_k01	F20_k01	F21_k01	F22_k01	F23_k01	F24_k01	F25_k01
0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
F26_k01	F27_k01	F30_k01	F31_k01	F32_k01	F33_k01	F34_k01	F40_k01	F41_k01	F42_k01	F50_k01	F51_k01	F52_k01
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
F53_k01	F54_k01	F55_k01	F56_k01	F57_k01	F60_k01	F61_k01	F610_k01	F611_k01	F612_k01	F62_k01	F63_k01	F64_k01
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
F65_k01	F67_k01	F68_k01	F69_k01	F70_k01	F71_k01	F710_k01	F711_k01	F712_k01	F713_k01	F714_k01	F72_k01	F73_k01
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F74_k01	F75_k01	F76_k01	F77_k01	F78_k01	F79_k01	F80_k01	F81_k01	F82_k01	F83_k01	F84_k01	F85_k01	F86_k01
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F87_k01	F88_k01	F89_k01	F90_k01	F91_k01	F92_k01	F93_k01	F94_k01	F95_k01	F96_k01	F97_k01	F98_k01	F99_k01
0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Rys. 2. Postać geometryczna i zbiór cech opisujących projektowany element



Rys. 3. Przykładowy obiekt elementarny – zewnętrzne zęby walcowe proste i jego zbiór parametrów



Rys. 4. Zaproponowany model szacowania kosztów

Poziom agregacji kosztów	Składnik kosztowy	Zmienna kosztowa	Czynnik kosztotwórczy
poziom elementu	bezpośredni koszt materiałowy	norma zużycia materiału	wymiar gabarytowy materiału wyjściowego - x wymiar gabarytowy materiału wyjściowego - y wymiar gabarytowy materiału wyjściowego - z nr normy półfabrykatu gęstość tworzywa
		cena jednostkowa materiału	gatunek tworzywa nr normy półfabrykatu wymiar gabarytowy materiału wyjściowego - x wymiar gabarytowy materiału wyjściowego - y wymiar gabarytowy materiału wyjściowego - z
...
poziom elementu	koszty działań procesu przetwarzania n-tej operacji technologicznej	liczba jednostek miar działania	czas pomocniczy związany z operacją czas przygotowawczo-zakończeniowy wielkość serii
		stawka działania	stanowisko produkcyjne
poziom elementu	koszty działań procesu zaopatrzenia	liczba jednostek miar działania	nr normy półfabrykatu norma zużycia materiału
		stawka działania	nr normy półfabrykatu
poziom elementu	koszty działania – opracowanie dokumentacji	liczba jednostek miar działania	wielkość serii
		stawka działania	typ dokumentacji (typowa, modyfikowana, nowa)
...

Tab. 3. Przykładowe czynniki kosztotwórcze

Koszty szacunkowe określone przy wykorzystaniu zaproponowanej metody są kosztami cechującymi się różnym poziomem dokładności dopasowania do rzeczywistych kosztów projektowanego elementu. Koszty te ustalane są na podstawie wartości czynników kosztotwórczych, które dobierane są zgodnie z różnymi algorytmami w zależności od zawartości posiadanych informacji o nowym i najbliższym w bazie elemencie. Dopasowanie wartości czynników kosztotwórczych do wartości rzeczywistych dotyczących elementu projektowanego rośnie wraz z ilością posiadanych informacji i w zależności od ilości posiadanych

informacji o projektowanym elemencie generowane są następujące koszty szacunkowe:

- koszt wariantowy projektowanego elementu (rys. 5) określany jest na podstawie procesu wytwarzania najbliższego elementu oraz danych dotyczących wartości czynników kosztotwórczych w powiązaniu z systemem kalkulacji kosztów. Jest to koszt, który jest ustalany na podstawie wariantowego zbioru wartości czynników kosztotwórczych określonych dla elementu wzorcowego, który jest najbardziej podobny do elementu projektowanego z punktu widzenia wartości parametrów cech

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

Koszt wariantowy :

Koszty bezpośrednie:		Koszty działań:	
Koszty materiałowe		Koszty przetwarzania:	
KMB elem: <input type="text" value="59,09 zł"/>		K Activ Przer: <input type="text" value="118,46 zł"/>	
Koszty robociz. bezpośred.		Koszty planowania:	
KRB elem: <input type="text" value="78,23 zł"/>		K PL: <input type="text" value="0,69 zł"/>	
		Koszty magaz. mater:	
		K MAG mater: <input type="text" value="21,41 zł"/>	

K magaz. wyr. got:	K sprzedaży:	K przyj. zamów.:	K oprac. dokum.:
K MAG: <input type="text" value="0,00 zł"/>	K SPRZ: <input type="text" value="0,00 zł"/>	K ZAM: <input type="text" value="0,00 zł"/>	K DOK: <input type="text" value="17,16 zł"/>

Rys. 5. Oszacowany koszt wariantowy projektowanego elementu

- koszt generacyjny to koszt wyznaczony na podstawie generacyjnych zbiorów wartości czynników kosztotwórczych ustalonych dla elementu projektowanego, wymagane jest, aby wszystkie cechy opisujące projektowany element były jednoznacznie określone – częściowo dobierane są z bazy danych CAD i CAPP. Osiągnięcie założonej postaci konstrukcyjnej w określonych warunkach organizacyjno-technicznych wymaga wykonania ustalonego zbioru działań wynikającego z wystąpienia w opisie

opisujących projektowany element. Koszty określone na podstawie takiego zbioru wartości czynników kosztotwórczych są kosztami wytwarzania elementu wariantowego wyznaczonymi na podstawie wielkości wartości stawek miar jednostek działań kosztowych określonych w danym okresie obrachunkowym;

- skorygowany koszt wariantowy jest to koszt ustalony na podstawie skorygowanych wielkości czynników kosztotwórczych na podstawie różnic parametrów projektowanego elementu a elementu najbliższego (rys. 6). Parametryczny opis i ustalone koszty wariantowe projektowanego elementu będą wykorzystane przy korygowaniu tzw. czynników kosztotwórczych wg rachunku kosztów działań odpowiednio do występujących różnic między elementami. Skorygowane mogą być czynniki kosztotwórcze powiązane z np.:
 - kosztami materiałów bezpośrednich w wyniku zastosowania innego gatunku tworzywa, półfabrykatu czy też różnic gabarytowych;
 - kosztami robocizny bezpośredniej i kosztami działań przetwarzania spowodowane zmianą normy zużycia czasu wynikającej ze zmiany parametrów skarawalnościowych, wielkości serii produkcyjnej itp.

projektowanego elementu cech, czyli zaplanowania określonych operacji technologicznych, w celu uzyskania wymaganych przez konstruktora wartości parametrów danej cechy. Koszt produkcji elementu nie zależy wyłącznie od zbioru działań występujących w procesie przetwarzania, ale również od czynników kosztotwórczych zależnych od cech tworzywowych lub organizacyjnych, np. koszty materiałów bezpośrednich, koszty działań planowania produkcji. Analizując zbiór czynników kosztotwórczych związanych z generacyjnym modelem określania kosztów produkcji elementów maszyn, z uwzględnieniem poziomów agregacji kosztów, proces generowania zbioru wartości czynników kosztotwórczych dotyczy: bezpośrednich kosztów materiałowych (tworzywa, półfabrykatu, wielkości gabarytowych), kosztów robocizny bezpośredniej oraz działań procesu przetwarzania (operacje technologiczne, wariant procesu wytwarzania, przypisanie do stanowisk produkcyjnych), innych kosztów działań (magazynowania, planowania itp.). Szacowanie kosztów odbywa się ze znacznie większą dokładnością niż przyjmowanie czy korygowanie kosztów dla wcześniej projektowanych elementów (metoda wariantowa, skorygowana);

nazwa operacji	Kod oper	LP	Norma_t	Staw	KRB
ciac	B2 J	1	13,68 min	0,27zł/h	3,65 zł
toczenie wiercic	29 S	2	7,54 min	0,25zł/h	1,88 zł
toczyc zgrubnie	21 S	3	31,26 min	0,25zł/h	7,81 zł
przeciagac rowek wpustowy	_19A10SLJE	4	1,75 min	0,27zł/h	0,47 zł
toczyc kształtująco	22 S	5	19,35 min	0,25zł/h	4,84 zł
frezowac obwiedniowo	_16Y1C8EE3	6	87,99 min	0,27zł/h	23,49 zł
nawęglanie z jedn. hartow.	_17F19JZO3	7	6,34 min	0,28zł/h	1,79 zł
szlifowac wewnetrz.	51 S	8	23,60 min	0,28zł/h	6,68 zł
szlifowac zewnetrz.	41 S	9	8,49 min	0,28zł/h	2,40 zł
szlifowac obwiedniowo	_1991A1CQ'	10	106,64 min	0,28zł/h	30,18 zł
Suma roboc bezo:					83,20 zł

Rekord: z 10

Rys. 6. Skorygowane wariantowe koszty robocizny bezpośredniej

- koszt hybrydowy jest szacunkowym kosztem, którego podstawą określenia wartości jest wartość skorygowanego kosztu wariantowego pomniejszana o wartość kosztów generacyjnych ustalonych dla elementu wzorcowego, a powiększana o wartość kosztów generacyjnych określonych dla elementu projektowanego, czyli kosztów zabiegów technologicznych oraz materiałów bezpośrednich. Na rysunku 7 koszt hybrydowy dla kosztów robocizny bezpośredniej wynosi 79,56 zł, który wynika z różnicy całkowitego skorygowanego kosztu wariantowego KRB w wysokości 83,20 zł i kosztu generacyjnego dla zabiegów niekorygowanych elementu wzorcowego w wysokości 72,98 zł powiększonego o koszty generacyjne pozostałych zabiegów elementu projektowanego o wartość 69,34 zł.

Koszt wariantowy:	Skor. koszt wariantowy:	Koszt hybrydowy:	Koszt generacyjny:		
Koszt hybrydowy:			276,19 zł		
Koszty wariantowe:		Koszty generacyjne:	Koszty korygujące:		
Koszty KRB		Koszty materiałowe:	Koszty KRB+K Activ Prz. zab.:		
KRB:	83,20 zł	KMB elem:	43,07 zł	KRB:	72,98 zł
K Activ Prz.	125,67 zł	Koszty magaz. mater:	K. Activ Prz.:	110,96 zł	
K Activ:	125,67 zł	K MAG mater :	16,72 zł		
Koszty planowania:	Koszty KRB+K Activ Prz. zab.:	KRB i KActiv hybrydowe:			
K PL :	0,69 zł	KRB:	69,34 zł	KRB całk.:	79,56 zł
		K Activ Prz.:	104,27 zł	K. Activ. całk.:	118,98 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. 7. Oszacowany koszt hybrydowy projektowanego elementu

Posiadany zbiór danych o projektowanym elemencie rzadko daje podstawę do wygenerowania pełnego zbioru podziałów procesu wytwarzania. W związku z tym, konieczne jest połączenie zbioru wartości czynników kosztotwórczych wygenerowanych metodą wariantową i generacyjną w celu uniknięcia w przypadku metody wariantowej uzależnienia szacowania kosztów od podobieństwa z najbliższym elementem, a w przypadku metody generacyjnej uniknięcia niedoboru informacji. Takie podejście do generowania wartości czynników kosztotwórczych jest podejściem hybrydowym.

4. Podsumowanie

Ustalane na etapie projektowania procesów produkcyjnych wartości parametrów cech konstrukcyjnych, wytwarzania i organizacyjnych elementów maszyn mają bezpośredni wpływ i kształtują wartości kosztów własnych następnym procesów produkcyjnych. Dokładność oszacowania tych kosztów uzależniona jest od posiadanych informacji o projektowanym elemencie i wymaga zbudowania odpowiednich modeli określania kosztów w oparciu o rachunek kosztów działań, który pozwoli dokładniej określać zużycie zasobów na dany obiekt kosztowy na każdym etapie projektowania procesów produkcyjnych.

Poznanie wartości kosztów działań pozwala na obniżenie kosztów produkcji, poprzez decyzje dotyczące wyeliminowania bądź skrócenia czasu trwania oraz zmniejszenia zużycia zasobów działań, które nie przynoszą wartości użytkowej produktom. Projektanci i osoby zarządzające kosztami mają możliwość zwrócenia uwagi na tanie działania oraz na wybór mniej kosztownych działań, a w szczególności wybór mniej kosztownych „składników konstrukcji” w fazie projektowania produktów.

Zaproponowane w opracowaniu metody wymagają pełnego wdrożenia w przedsiębiorstwie rachunku kosztów działań, funkcjonowania systemu CAPP z aktualną bazą możliwości technologicznych systemu produkcyjnego oraz przeprowadzenia analizy dokumentacji konstrukcyjnej w celu stworzenia bazy cech opisującej projektowane elementy. Przedstawione rozwiązania dostosowano do systemów produkcyjnych funkcjonujących w warunkach produkcji jednostkowej i małoseryjnej.

Literatura:

- [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] Kaplan R., Cooper R., *Zarządzanie kosztami i efektywnością*. Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2000.
- [4] Novák-Marciničín J., Kuric I., Legutko S., Nováková-Marciničínová L., *Computer aided technical preparation of production*. University of Žilina, Žilina 2011.
- [5] Plinta D., Więcek D., *Szacowanie kosztów wytwarzania elementów maszyn z wykorzystaniem narzędzi wspomagających projektowanie procesów produkcyjnych*. „Pomiary, Automatyka, Robotyka” 2011, nr 2.
- [6] Roy R., Kerr C., *Cost engineering: Why, what and how? Decision Engineering, Report Series*. Cranfield University, Cranfield 2003.
- [7] Więcek D., *Implementation of artificial intelligence in estimating prime costs of producing machine elements*. “Advances in Manufacturing Science and Technology” 2013, Vol. 37, No. 1.

ESTIMATING COSTS METHODS ON THE STAGE OF PRODUCTION SYSTEMS DESIGN AND DEVELOPMENT

Key words: production cost estimation, activity based costing, cost drivers

Abstract:

On the stage of product design there is a problem related to production cost estimation in the moment when elements are not yet definitely designed. Depending on the amount of the available information, more or less precise cost estimation methods are applied, i.e.: variant methods, generation methods, hybrid methods.

The proposed method of cost estimation is based on a formalized description of information about features of construction, manufacturing and organization related to the designed element, automation method of technological processes design using methods of group technology and a model of production costs of machine elements based on Activity Based Costing.

Dr inż. Dorota WIĘCEK

Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej
Wydział Budowy Maszyn i Informatyki
Katedra Inżynierii Produkcji
dwiecek@ath.bielsko.pl