

INFORMACJA W KSZTAŁTOWANIU PROCESU INNOWACJI PRODUKTU

Piotr Bartkowiak
Ireneusz P. Rutkowski

Wprowadzenie

Powodzenie kształtowania procesu innowacji produktu jest determinowane w szczególności efektywnością procesu informacyjnego, a także wielkością potrzeb informacyjnych wymaganych w całym cyklu życia produktu. Obecnie informacje opisujące stan procesu innowacji produktu muszą być gromadzone w dużych bazach danych przy uwzględnieniu wysokich nakładów na środki techniczne. Wymaga to zastosowania efektywnych metod zbierania i przetwarzania danych i informacji oraz ich udostępniania on-line. Należy również podkreślić, że tradycyjne modele, analityczne lub empiryczne, nie mogą rozwiązać wszystkich problemów identyfikowanych w procesie innowacji produktu. Niewiele jest modeli, metod oraz narzędzi, za pomocą których można przewidzieć czy potencjalny nowy produkt mieści się w przedziałach zadanych tolerancji, akceptowanych przez podmioty otoczenia przedsiębiorstwa, zwłaszcza klientów, choć niekiedy w technologiach wspomagania informacyjnego znajdują zastosowanie elementy sztucznej inteligencji. Dlatego w artykule przedstawiono miejsce i rolę informacji oraz technologie (narzędzia) wspomagające sterowanie strumieniami informacji w procesie innowacji produktu w przedsiębiorstwach wytwórczych. Artykuł opisuje wybrane wyniki badań¹, w ramach których dokonano analizy literatury z zakresu rynkowych rozwiązań procesu innowacji produktu.

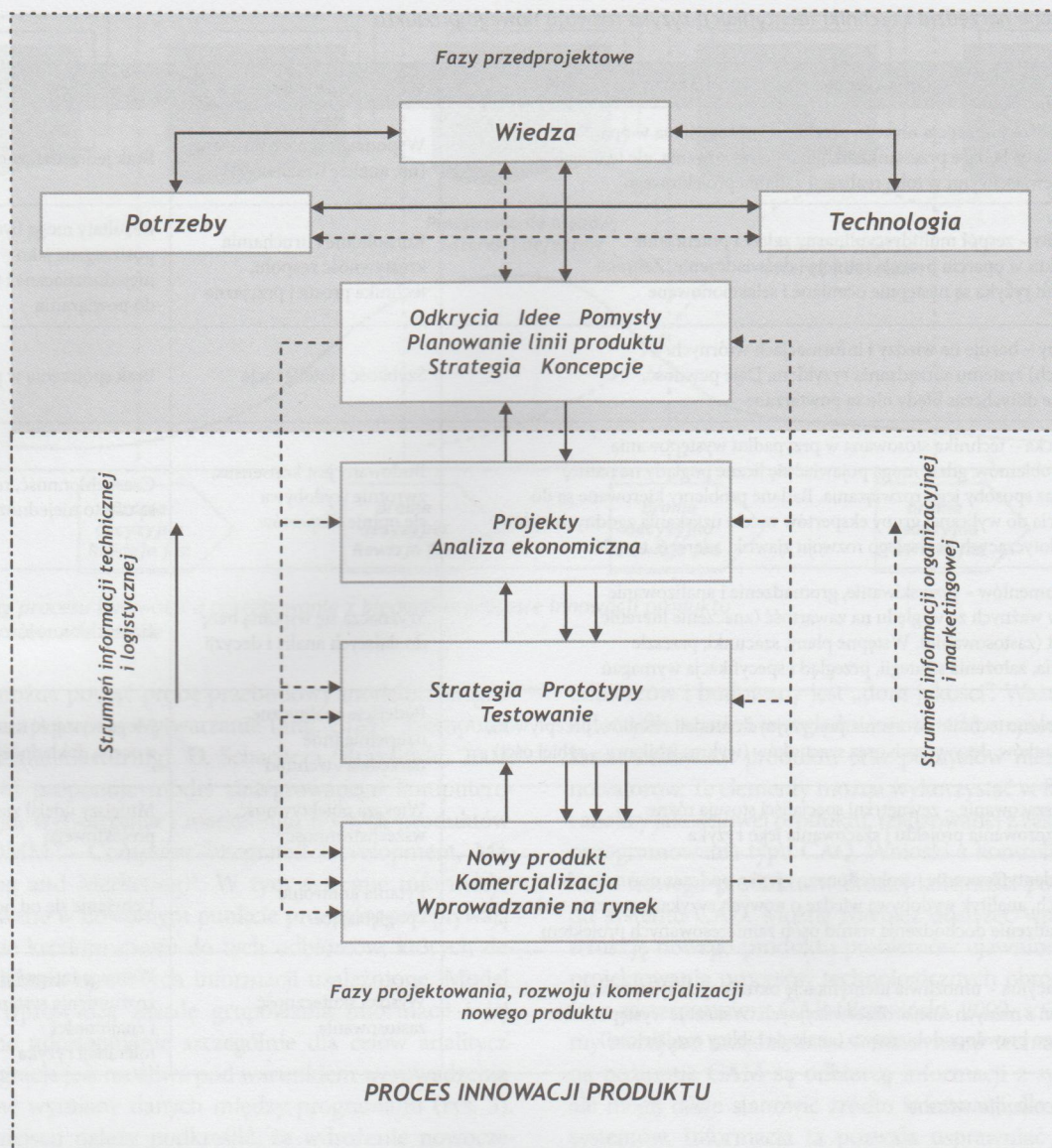
Podmioty uczestniczące w procesie innowacji produktu tworzą sieć organizacji (ta sieć powinna być zintegrowana) przetwarzających informacje, zatem nakłady poniesione na realizację procesów informacyjnych determinują ostateczną formę nowego produktu oraz jego sukces rynkowy (Dąbrowski, 2009). Istotnym warunkiem sprawnego przebiegu procesów komunikacji, integracji oraz współpracy tych podmiotów jest właściwa kolokacja centrów wartości w przedsiębiorstwach. Współpraca w tym układzie jest podstawą łączenia wiedzy, informacji, doświadczenia oraz umiejętności poszczególnych członków zespołów projektowych w ramach indywidualnego zakresu, pełnionej roli oraz odpowiedzialności. Poziom współpracy w zespole jest natomiast wypadkową poziomu asertywności oraz poziomu kooperatywności (Crow, 2002, s. 1–4). Poza tym współpraca jest fundamentalną bazą koncepcji inżynierii współbieżnej, czyli zintegrowanego procesu rozwoju, a następnie wprowadzania nowego produktu na rynek.

Strumienie informacyjne w przedsiębiorstwie a proces innowacji produktu

Każde przedsiębiorstwo jest systemem przetwarzającym dane w informacje i zasoby wiedzy. Poziom nakładów przeznaczonych na ten cel często decyduje o ostatecznej koncepcji, formie i strukturze nowych produktów w ofercie marketingowej (rys. 1).

Nowe technologie i infrastruktura informatyczna oraz komunikacyjna, jako struktury techniczno-programowe oraz informacyjno-funkcjonalne systemu informacyjnego, istotnie przyspieszają procesy podejmowania decyzji w obszarze strategii rozwoju nowego produktu. Warunkiem akceleracji procesu podejmowania decyzji jest posiadanie w odpowiednim czasie właściwej i łatwo dostępnej informacji. Informacja ta jest również niezbędna przy określaniu rodzaju ryzyka. Ryzyko w rozwoju nowego produktu jest miarą prawdopodobieństwa, że nowy produkt jako efekt końcowy tego procesu nie zostanie przygotowany zgodnie z harmonogramem, a także w ramach przyjętego budżetu oraz może nie spełnić oczekiwań odbiorców¹.

Przeciętnie wysoki wskaźnik niepowodzeń oraz wysokie koszty dowodzą, że rozwój nowego produktu jest procesem istotnie ryzykownym i niepewnym (Markham, Lee, 2012). Te zjawiska lub tendencje należy minimalizować, właściwie zarządzając ryzykiem. Zespół projektowy na etapie identyfikacji określa i szczegółowo dokumentuje możliwe rodzaje ryzyka oraz ich prawdopodobieństwo wpływu na rozwój nowego produktu. Poziom ryzyka na tym etapie nie powinien być istotnym obszarem zainteresowania zespołu. Efektami końcowymi etapu identyfikacji ryzyka powinna być wyczerpująca wiedza o źródłach ryzyka (niedokładne szacunki, błędy oraz zmiana wymogów projektu, błędne interpretacje, istotne pominięcia, brak właściwie zdefiniowanych ról i odpowiedzialności, niskie kwalifikacje), potencjalnych przyczynach powodujących ryzyko (zjawiska, zdarzenia i trendy trudne lub niemożliwe do przewidzenia) oraz wiedza o symptomach ryzyka (sygnały wczesnego ostrzegania). Źródła czynników ryzyka mogą również występować wśród tych, które determinują poziom dojrzałości procesu innowacji produktu. Narzędzia i techniki identyfikacji ryzyka projektu zawiera tabela 1.



Rys. 1. Strumienie i fazy w procesie innowacji produktu
 Źródło: badania i opracowanie własne

Proces innowacji produktu wymaga bardzo dużej liczby powiązań informacyjnych zsynchronizowanych w czasie. W konwencjonalnych systemach informacyjnych przepływ informacji nie ma charakteru zintegrowanego i zsynchronizowanego, co wynika z charakteru nośników danych i informacji. Również proces dystrybucji danych i informacji powoduje liczne opóźnienia, niekompletność, przekłamania i wyższe koszty ich uzyskania. Problemy te przedsiębiorstwa mogą rozwiązywać, stosując zaawansowane technologie informatyczne do pozyskiwania i gromadzenia danych, ich przesyłania, przetwarzania w procesach decyzyjnych, udostępniania we wszystkich fazach kształtowania procesu innowacji produktu (Kahn, 2006, s. 21–30).

Można zatem wyróżnić dwa istotne, wzajemnie przenikające się zakresy działań związanych z przetwarzaniem informacji: jeden ukierunkowany na rozwój produktu i proces jego powstawania techniczno-logistyczny, a drugi ukierunkowany na przebieg procesu organizacyjno-marketingowy. Siła i szerokość przepływu obu strumieni informacyjnych

wzrasta wraz z postępowaniem procesu. Techniczny strumień informacji, w poszczególnych fazach kształtowania procesu innowacji charakteryzuje się powtarzaniem określonych potrzebnych danych i odpowiadającą temu redundancją. Systemami, w których zastosowano więcej elementów, niż to jest konieczne ze względów funkcjonalnych w celu zwiększenia niezawodności, są rozwinięte techniki i narzędzia programowe służące do projektowania produktów i ich wizualizacji, sterowania jakością, planowania procesów, wspomaganie prac inżynierskich oraz logistycznych (Computer Aided Design, Quality, Planning, Engineering, Logistics). W tych systemach zawarte są informacje niezbędne do geometrycznego opisu nowego produktu. Systemy CAD stanowią punkt wyjściowy racjonalizacji przepływu informacji technicznej, natomiast systemy elektronicznej wymiany danych – EDI (Electronic Data Interchange) umożliwiają optymalizację przepływu strumienia logistycznego (wymiana danych technicznych, wymiana dokumentacji handlowej i informacji, współpraca z odbiorcami oraz dostawcami).

Tab. 1. Wybrane narzędzia i techniki identyfikacji ryzyka rozwoju nowego produktu

Opis narzędzia i techniki	Zalety	Wady
Analiza założeń – koncepcja nowego produktu jest rozwijana w oparciu o określone fakty, będące przesłankami dalszego planowania, ale te mogą się okazać niewłaściwymi w toku realizacji zadania projektowego	Wspomaga analizę ilościową (np. analizę wrażliwości)	Brak jednoznaczności
Burza mózgów – zespół multidyscyplinarny zgłasza potencjalne ryzyka projektu w oparciu o swoją intuicję i doświadczenie. Zebrane tym sposobem ryzyka są następnie oceniane i selekcjonowane	Konsoliduje i uruchamia kreatywność zespołu, technika prosta i przyjazna	Rezultaty mogą być postrzegane jako niejednoznaczne i trudne do powiązania
Spis kontrolny – bazuje na wiedzy i informacjach wtórnych (historycznych) systemu zarządzania ryzykiem. Daje pewność, że popełniane dotychczas błędy nie są powtarzane	Szybkość i inteligencja	Brak spojrzenia w przyszłość
Metoda delficka – technika stosowana w przypadku występowania złożonych problemów, gdzie mogą pojawiać się liczne poglądy na naturę problemu oraz sposoby jego rozwiązania. Badane problemy kierowane są do rozstrzygnięcia do wybranej grupy ekspertów w celu uzyskania zgodnych opinii i stanowisk dotyczących przyszłego rozwoju zjawisk, zdarzeń, trendów	Budowany jest konsensus, zwrotnie wydobywa się opinie ekspertów	Czasochłonność, rezultaty są często niejednoznaczne
Rewizja dokumentów – pozyskiwanie, gromadzenie i analizowanie dokumentów ważnych ze względu na zawartość (znaczenie literalne) oraz kontekst (zastosowanie). Wstępne plany, szacunki, przeszłe doświadczenia, założenia strategii, przegląd i specyfikacja wymagań	Wyznacza się wspólną bazę do dalszych analiz i decyzji	Czasochłonność
Diagramy – różne techniki tworzenia precyzyjnych modeli zasobów, przepływów, przyczyn i skutków, decyzyjnych oraz szacunków (wykres Ishikawy – rybiej ości)	Podejście analityczne, uzupełnia inne narzędzia i techniki	Mogą wystąpić trudności z oceną dokładności
Niezależne oszacowanie – zewnątrzni specjaliści stosują różne techniki nadzorowania projektu i szacowania jego ryzyka	Większa obiektywność, wszechstronność	Mniejszy udział zespołu projektowego
Wywiady – identyfikowanie nieokreślonego ryzyka podczas normalnych czynności planistycznych, analityk wydobywa wiedzę o nowych ryzykach poprzez zadawanie pytań i prowadzenie dochodzenia wśród osób zainteresowanych projektem	Pytania kontrolne i pogłębiające	Uchylenie się od odpowiedzi
Sieć triangulacyjna – umożliwi identyfikację określonych symptomów oraz ostrzeżeń z różnych miejsc obserwacyjnych. Wskazuje występowanie ryzyka lub jego prawdopodobieństwo (analogia tablicy rozdzielczej)	Wysoka skuteczność zastosowania	Wymaga integracji zrozumienia systemu i znajomości tolerancji ryzyka

Źródło: opracowanie własne

Właściwe struktury danych i informacji, w tym także wspólny model danych i informacji, pozwalają integrować rozwiązania cząstkowe. Przepływ informacji musi być również możliwy w przeciwnym kierunku, aby nabytą wiedzę można było sprawdzić i zweryfikować w celu bezpośredniej korekty i aktualizacji głównych faz makrostruktury kształtowania procesu innowacji produktu, a także do porównania wielkości zadanych z otrzymanymi oraz dla zapewnienia właściwej jakości nowego produktu. Zarówno klienci, jak i pozostałe organizacje oraz grupy społeczne i gospodarcze działające w otoczeniu firmy w coraz mniejszym stopniu tolerują błędy i defekty w nowym produkcie (rys. 2)⁴.

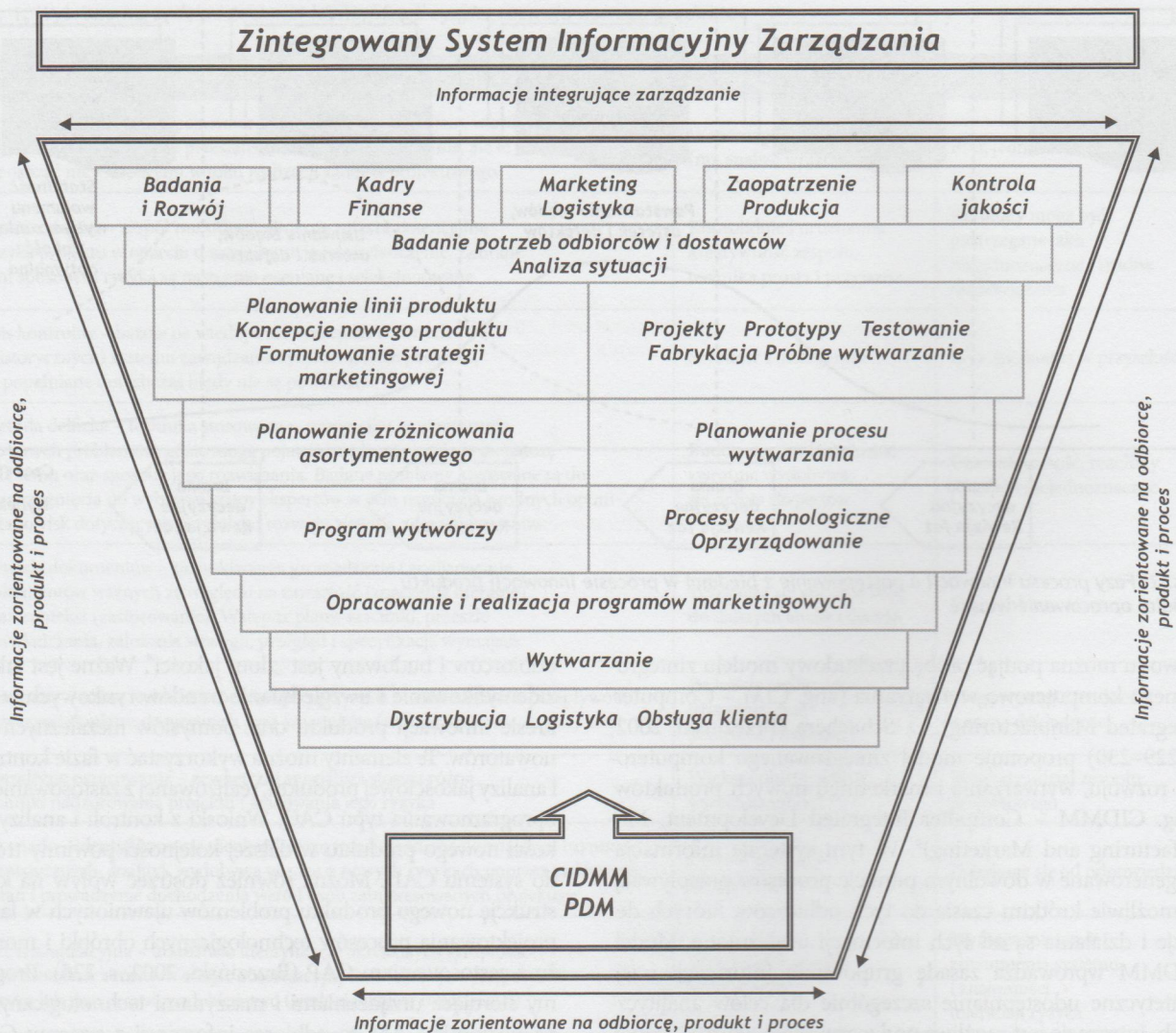
Osiągnięcie najlepszej jakości nowego produktu w danych warunkach jest więc możliwe ekonomicznie, ponieważ nakłady na przetwarzanie informacji i nakłady na proces można racjonalizować równocześnie. Przy czym dopiero w fazach wytwarzania i zbytu te nakłady mogą zmniejszać się jednocześnie. Dlatego możliwie szybko, od chwili rozpoczęcia produkcji nowego produktu, należy osiągnąć stabilny poziom produkcji bez zastrzeżeń pod względem jakości. Zatem już w fazach projektowania i rozwoju nowego produktu należy podejmować działania mające na celu minimalizację odstępów

czasowych pomiędzy wystąpieniem i rozpoznaniem błędów oraz defektów konstrukcyjnych nowego produktu.

Treścią organizacyjno-marketingowego przepływu informacji jest wspomaganie racjonalizacji procesu innowacji produktu i dopasowywanie wymiarów nowego produktu do potrzeb, oczekiwań i preferencji odbiorców, a także dostawców, pośredników i innych podmiotów otoczenia przedsiębiorstwa. Przy jednoczesnym rozwoju wielu koncepcji nowego produktu rosną nakłady na logistykę, komunikację i marketing, gdyż zakodowane na różnych nośnikach dane muszą być za każdym razem na nowo przetwarzane. Dlatego w fazach projektowania i rozwoju prototypu należy do niezbędnego minimum ograniczyć liczbę koncepcji nowego produktu.

Model zintegrowanego komputerowo rozwoju wytwarzania i marketingu - CIDMM

Na bazie obecnych struktur sieciowych, mogą powstawać struktury oprogramowania, wspomagające kształtowanie procesu innowacji produktu skoordynowane z procesami wytwarzania i marketingu (sprzedaży). Z tego też



Rys. 3. Model zintegrowanego komputerowo rozwoju, wytwarzania i marketingu nowych produktów
Źródło: opracowanie własne

od jakości, ilości i wiarygodności danych (ciągi danych uczących) zgromadzonych w czasie monitorowania rzeczywistego procesu rozwoju nowego produktu.

W procesie rozwoju nowego produktu sprawne zarządzanie wiedzą, a także jej kreowanie jest w istotnym stopniu uzależnione od implementacji koncepcji systemu zarządzania danymi produktu (ang. PDMS – Product Data Management System)².

To narzędzie wspomaga zespoły projektowe w zakresie zarządzania danymi dotyczącymi nowego produktu, jak i procesu rozwoju nowego produktu. Wyróżnia się następujące funkcje systemu zarządzania danymi produktu (Armstrong, 2001, s. 179–186):

- zarządzanie bazą danych i dokumentacją (zbiory informacji) produktu,
- zarządzanie procesem i przepływem informacji pomiędzy elementami informacyjnymi zespołu projektowego,
- zarządzanie architekturą i konfiguracją produktu³,
- klasyfikowanie i odzyskiwanie danych,
- zarządzanie projektem/programem,
- komunikowanie się i notyfikacja,
- przenoszenie i translacja danych,

- przeglądanie i przygotowywanie obrazów lub tekstów, konwersja obrazów punktowych komputerowych, fotograficznych lub telewizyjnych,
- administrowanie systemu.

System zarządzania danymi produktu zapewnia odpowiednią infrastrukturę dla danych i informacji generowanych w procesie rozwoju produktu. To jest fundamentalny argument przemawiający za jego wdrożeniem w przedsiębiorstwie. Jednakże to wdrożenie wymaga istotnych inwestycji w oprogramowanie i sprzęt komputerowy, utrzymanie i konserwację, usługi konsultacyjne, integrację systemów oraz szkolenia. Dodatkowo należy także uwzględnić czas i zaangażowanie zarządu przedsiębiorstwa oraz potencjalne zakłócenia wewnątrzorganizacyjne.

Korzystność integracji systemów wspomaganie decyzji w kształtowaniu procesu innowacji produktu

Podstawą systemu zarządzania danymi produktu, wspomagającego podejmowanie decyzji, jest zorientowana na konkretne aplikacje tematyczna hurtownia danych.

Narzędzia dostępu do danych dostarczają członkom zespołu projektowego graficzny interfejs z hurtownią danych. Zatem osoby zajmujące się rozwojem nowego produktu mogą bezpośrednio oddziaływać na zawarte struktury w bazach danych z możliwością nadawania nazw bibliotekom, kartotekom, tabelom i kolumnom. Narzędzia te pozwalają na ekstensywne formatowanie, dzięki któremu raporty z podejmowanych działań w toku rozwoju nowego produktu mogą mieć konkretną postać.

Korzyści wynikające z wdrożenia systemu wspomagania decyzji w kształtowaniu procesu innowacji produktu mogą dotyczyć:

- redukcji kosztów, poprzez lepszy dostęp do spójnych danych i informacji oraz szybszą komunikację i zdolność do pełnej oceny różnych wariantów projektów nowego produktu,
- wprowadzenia koncepcji inżynierii współbieżnej jako metody rozwoju nowego produktu,
- poprawy produktywności projektowania i konstruowania prototypu,
- lepszego zarządzania zmianami inżynieryjnymi,
- wdrożenia systemu zarządzania jakością ISO 9000,
- zachowania równowagi pomiędzy personelem, procesami i technologią,
- realistycznych kosztów implementacji systemu.

W najnowszych rozwiązaniach informatycznych integrowane są systemy klasy MRPII/ERP (planowanie zasobów produkcyjnych/planowanie zasobów przedsiębiorstwa) z systemami zarządzania danymi o nowym produkcie (PDMS), a bazą tej integracji jest aplikacja planowania zapotrzebowania materiałowego. Te systemy charakteryzują się różnymi źródłami pochodzenia oraz odmiennymi celami, dla realizacji których zostały skonstruowane.

Zalecane są następujące najlepsze praktyki integrowania systemów klasy MRPII/ERP (planowanie zasobów materiałowych/planowanie zasobów przedsiębiorstwa) z systemami zarządzania danymi o nowym produkcie (PDMS/CIDMM) (MRP/ERP and PDM, 2015):

- stosowanie interfejsu zarządzania strukturą produktu oraz jej zmianami, łącznie z wymianą danych,
- rozpatrywanie PDM jako serwera w środowisku odbiorcy oraz jeśli to możliwe kontrolowanie każdego uzyskanego dostępu do danych przez system zarządzania danymi produktu,
- zapewnienie automatycznej zgodności procesowej, w celu zachowania integralności struktury produktu, w jego cyklu życia,
- zapewnienie dostępu do danych bez niepotrzebnej rejestracji,
- przełamywanie występujących tradycyjnych barier pomiędzy projektantami i inżynierami, a pracownikami marketingu i finansów, poprzez stosowanie zespołów projektowych, szkolenia, współpracę oraz pełną wymianę danych,
- kreowanie danych w systemie PDM i transferowanie do systemu MRP/ERP (transferowane dane zawierają zarówno dane dotyczące części produktu, jak i struktury produktu),
- stosowanie równoległego przetwarzania danych w obu systemach w sytuacji dokonywania formalnych zmian in-

żynierskich (numer kontrolny, opis, kody klasyfikacyjne, itp.),

- permanentne elektronicznie on-line kontrolowanie i aktualizowanie danych produktu (w trybie rzeczywistym),
- unikanie błędów powielania danych, dezaktualizacji oraz nieautoryzowanego dostępu do danych.

Przedsiębiorstwa produkcyjne, które uzyskają istotną kontrolę nad konfiguracją rozwijanego produktu poprzez integrację systemów MRPII/ERP i PDM/CIDMM mogą oczekiwać następujących korzyści:

- redukcji kosztów magazynowania i materiałów – niższe zapasy materiałów przeterminowanych, mniejsze rozbieżności w stanach materiałowych, lepsze wykorzystanie istniejących zapasów, redukcja kosztów nowego produktu,
- redukcji kosztów wytwarzania oraz sprzedaży – niższe koszty pracy, odpadów, bardziej wydajne i szybciej dokonywane zmiany, lepsze wykorzystanie linii technologicznych, wyższa wydajność produkcyjna.

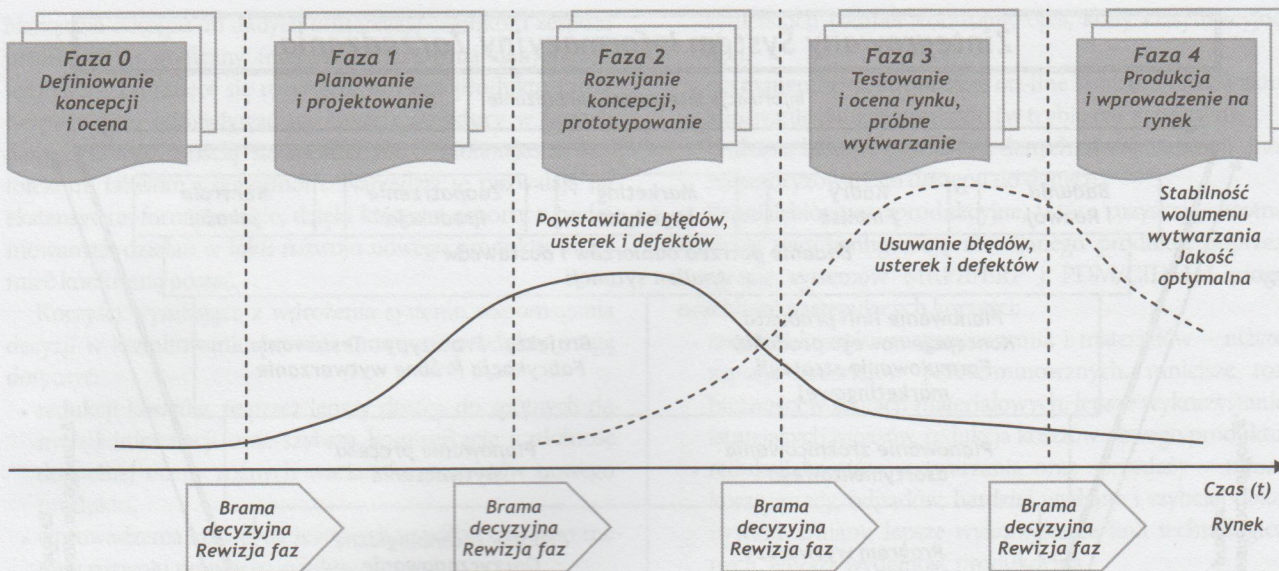
Rozwój i wdrażanie systemów informatycznych, zwłaszcza bazujących na Internecie, ułatwia zarządzanie danymi i informacją oraz podnosi sprawność procesu rozwoju nowego produktu. Należy jednak podkreślić, że użyteczność i funkcjonalność dostępnych aplikacji w większym stopniu koncentruje się na wspomaganium informacyjnym produkcji, marketingu i sprzedaży dotychczasowych produktów niż na informacyjnym wspieraniu decyzji podejmowanych w procesie innowacji produktu. Zatem jest to potencjalny obszar do wypełnienia przez dostawców oprogramowania.

Należy podkreślić, że dostępność, aktualność, wartość informacji wyznacza możliwości wykorzystania w sposób racjonalny różnych metod w procesie innowacji produktu, jego wprowadzania na rynek oraz zarządzania produktem w rynkowym cyklu życia produktu.

Oferta produktowa i narzędzia strategicznego zarządzania

Uzyskanie zadowalających wyników finansowych zależy od odpowiednio dobranego asortymentu i właściwej strategii nowego produktu. Nowe produkty pojawiają się i znikają z rynku coraz szybciej, dlatego niezmiernie trudno jest zbudować produkt mix o odpowiedniej szerokości i głębokości asortymentu, zawierający optymalną liczbę najlepiej rotujących marek produktów.

Znalezienie właściwych odpowiedzi na wyzwania, przed jakimi stają zarządzający markami produktów, kategorią produktu oraz przestrzenią, nie jest zadaniem łatwym. Zalecenia określające optymalne dla kategorii produktu proporcje pomiędzy szerokością i głębokością asortymentu wciąż pozostają dla wielu firm trudne do wdrożenia. Na rynku dostępnych jest wiele rozwiązań informatycznych wspomagających proces efektywnego zarządzania asortymentem, jednak większość z nich w fazie planowania głównych list asortymentowych forsuje podejście „jeden model dobry dla wszystkich”. Tymczasem wymagane jest uwzględnienie kryteriów o różnych atrybutach, takich, jak np. powierzchnia, lokalizacja, dochód konsumentów itd. Wymaga to stworzenia odpowiednich zakresów asortymentowych (tzw. assortment ranges) dopasowanych do potrzeb lokalnego rynku.



Rys. 2. Fazy procesu innowacji a postępowanie z błędami w procesie innowacji produktu
 Źródło: opracowanie własne

powodu można podjąć próbę przebudowy modelu zintegrowanego komputerowo wytwarzania (ang. CIM – Computer Integrated Manufacturing). D. Schachera (Brzeziński, 2002, s. 229–230) proponuje model zintegrowanego komputerowo rozwoju, wytwarzania i marketingu nowych produktów (ang. CIDMM – Computer Integrated Development, Manufacturing and Marketing)⁵. W tym systemie informacje wygenerowane w dowolnym punkcie procesów przepływają w możliwie krótkim czasie do tych odbiorców, których decyzje i działania są od tych informacji uzależnione. Model CIDMM wprowadza zasadę grupowania informacji i jej syntetyczne udostępnianie szczególnie dla celów analitycznych. Integracja jest możliwa pod warunkiem wprowadzenia standardów wymiany danych między programami (rys. 3). W tym miejscu należy podkreślić, że wdrożenie nowoczesnych metod zarządzania procesem innowacji produktu, np. inżynierii współbieżnej, może być realne tylko przy zastosowaniu modelu CIM lub CIDMM, co umożliwi też znaczący wzrost sprawności procesu rozwoju nowego produktu, również ze względu na wysoką sprawność przepływu strumieni informacyjnych.

Kompleksowe zastosowanie technik i narzędzi zawartych w modelu CIDMM wymaga całościowej analizy konwencjonalnych powiązań informacyjnych między poszczególnymi podmiotami informacyjnymi oraz odtworzenia ich w przestrzeni komunikacyjnej między modułami programowymi. Te powiązania można łatwo zaobserwować we wszystkich fazach rozwoju produktu, to jest od faz przedprojektowych do faz projektowania, rozwoju produktu, fabrykacji i komercjalizacji.

W fazie projektowania oraz konstruowania prototypu zespół projektowy powinien wprowadzić do systemu CAD zapis cech nowego produktu, istotnych z punktu widzenia odbiorcy, które z kolei winny być zidentyfikowane za pomocą metody wdrażania funkcji jakości (QFD – Quality Function Deployment) oraz techniki analizy funkcji systemu (ang. FAST – Function Analysis System Technique), (Rutkowski, 2007). W ten sposób rozwijane są wartości postrzegane przez

odbiorców i budowany jest „dom jakości”. Ważne jest także zidentyfikowanie i uwzględnianie trendów rynkowych w zakresie innowacji produktu oraz pomysłów niezależnych innowatorów. Te elementy można wykorzystać w fazie kontroli i analizy jakościowej produktu, realizowanej z zastosowaniem oprogramowania typu CAQ. Wnioski z kontroli i analizy jakości nowego produktu w dalszej kolejności powinny trafić do systemu CAD. Można również dostrzec wpływ na konstrukcję nowego produktu problemów ujawnionych w fazie projektowania procesów technologicznych obróbki i montażu z zastosowaniem CAP (Brzeziński, 2002, s. 226). Programy sterujące urządzeniami i maszynami technologicznymi na poziomie CAM są odbiorcą informacji z systemu CAP, ale mogą także stanowić źródło informacji dla pozostałych systemów. Informacja ta pozwala usprawniać technologie i optymalizować programy sterujące, a w efekcie poprawiać jakość nowego produktu przy danym poziomie kosztów jego rozwoju i wytwarzania. Zatem rozwój systemów CIDMM powinien podążać w kierunku spełnienia założeń produktu bez błędów i defektów.

Nowe techniki, takie jak sztuczna inteligencja (ang. AI – Artificial Intelligence), bazujące na sieciach neuronowych, mają zastosowanie jako narzędzia pomocne w fazach projektowania i konstruowania prototypów. Systemy sztucznej inteligencji umożliwiają rozwój złożonych projektów nowych produktów, charakteryzujących się zmiennymi w czasie parametrami cech technicznych, użytecznościowych i strukturalnych. Umożliwiają one rozwiązywanie ujawnianych w procesie rozwoju problemów związanych z jakością. Systemy eksperckie, bazujące na modelach AI i jednocześnie wykorzystujące sieci neuronowe, generują procedury zarządzania procesem na podstawie informacji uzyskanych w poprzednio zrealizowanych operacjach. Zatem istniejące rozwiązania mogą być zaadaptowane do bieżących warunków przez włączenie możliwości uczenia się sieci neuronowej sterowanej systemem AI (Brzeziński, 2002, s. 229). Dokładność projektów i prototypów nowych produktów, a także ich zgodność z potrzebami odbiorców jest istotnie uzależniona

Jest to warunkiem powodzenia fazy komercjalizacji nowego produktu (Rutkowski, 2011).

Efficient Item Assortment (EIA) to strategiczne narzędzie zapewniające dostęp do wysokiej jakości informacji, wykorzystujące skuteczne i uznane przez rynek procedury. EIA ułatwia przeprowadzanie analiz i podejmowanie decyzji w procesie zarządzania ofertą produktową. W celu szybkiego utworzenia złożonych list asortymentowych EIA oferuje dodatkowo detalistom, producentom i dystrybutorom możliwość połączenia sił i wykorzystania przewagi konkurencyjnej oraz osiągnięcia dodatkowego wzrostu linii produktu lub kategorii.

W dzisiejszych czasach nie wystarczy już gromadzenie danych o klientach, stosowanie systemu CRM. Prawdziwym wyzwaniem jest przetworzenie informacji napływających z różnych źródeł i wykorzystanie ich do skutecznego zarządzania ofertą produktową. Elastyczne ustawienia zarządzania projektem w EIA pozwalają na importowanie danych numerycznych pochodzących z różnych źródeł. Umożliwia to wykorzystanie do analizy asortymentu produktu złożonych baz danych.

Przetwarzając i analizując dostępne dane menedżer produktu jest w stanie sprawdzić, czy dany zakres asortymentowy zawiera odpowiednio wyprofilowany produkt mix, zapewniający poszukiwaną przez klientów różnorodność, jednocześnie podnosząc sprzedaż całej kategorii. Używając przyjaznych w obsłudze kreatorów importu danych, EIA pozwala na importowanie właściwych danych sprzedażowych oraz rynkowych, co znacznie ułatwia dobranie odpowiednich informacji potrzebnych do podejmowania skutecznych decyzji asortymentowych. Dodatkowym usprawnieniem pracy jest możliwość zachowania ustawień importu danych w postaci profili do wielokrotnego użytku. Ponadto szybka i nieskomplikowana implementacja pozwala cieszyć się lepszymi wynikami tuż po wdrożeniu programu.

Dzięki odpowiedniemu zdefiniowaniu strategii i taktów asortymentowych oraz korektom naniesionym na produkt mix, użytkownik może szybko odnotować imponującą poprawę wydajności pracy i znaczne skrócenie cyklu wdrażania planów kategorii.

Niezależnie od tego, czy strategią dla danej linii produktu jest zwiększenie obrotów czy obrona segmentu rynku, system informatyczny daje możliwość zawierania układów partnerskich pomiędzy detalistami, producentami i dystrybutorami, dzielącymi się wiedzą na temat rynku i opracowywanymi wspólnie strategiami. Stawiając podstawowe pytania typu: kto, co, jak, gdzie, dlaczego, jak często, w jaki sposób, klient, kupując system, wspiera obiektywne analizy prowadzące do utworzenia optymalnego asortymentu produktów. To z kolei pozwala zrealizować najważniejsze cele stawiane linii produktu lub kategorii. Aby potwierdzić, że udział jednostki produktu w kategorii odpowiada wymogom rynku, alokacji i sprzedaży, system pomaga przefiltrować listę produktów za pomocą szczegółowej metodologii i procedur.

Usunięcie nierentownych jednostek produktu z oferty, dodanie lub zachowanie wydajniejszych produktów z asortymentu każdego segmentu rynku pozwoli na jego skuteczną realizację strategii produktowo-rynkowych, a co za tym idzie,

osiągnięcie wymiernych korzyści – wyższą sprzedaż i zysk oraz niższe straty i koszty operacyjne (Nakata, Di Benedetto, 2012, s. 341–343).

System dostarcza elastycznych i prostych w użyciu raportów, które pozwalają skupić się na analizach i spędzać mniej czasu na obróbce danych. Wydajny interfejs graficzny prezentuje elementy analityczne w formie tabelarycznej i graficznej, dzięki czemu wydatnie upraszcza proces podejmowania decyzji. W rezultacie łatwiej można monitorować zmiany sprzedaży wartościowej i ilościowej. Stosując odpowiedni moduł systemu, np. CPI (ang. Combined Performance Index) na poziomie grupy produktowej lub segmentu, za pomocą jednego lub większej ilości zestawów danych, można porównywać produkty do kategorii lub między sobą. Dzięki temu użytkownik ma dostęp do kluczowych informacji pozwalających określić czy cele kategorii w prawidłowy sposób optymalizują rozmieszczenie i koszt powierzchni ekspozycyjnej, zapas oraz przepływ klientów.

Główne korzyści systemu wspomaganego zarządzania ofertą produktową to:

- elastyczna struktura danych – brak predefiniowanych pól,
- import danych rynkowych, POS i przetworzonych danych panelowych dostępnych w różnych formatach,
- połączenie z danymi źródłowymi asortymentu za pomocą kreatora importu danych,
- elastyczna struktura opcji projektu opartych na zdefiniowanych przez użytkownika danych kluczowych dla kategorii,
- zastosowanie zdefiniowanych przez użytkownika wieloskładnikowych kryteriów ważonych odpowiednio do stosowanych reguł biznesowych,
- wczytanie struktury drzewa decyzji konsumenckich (CDT) i wykorzystanie jej w analizie asortymentu,
- generowanie głównych list asortymentowych „jednym kliknięciem”,
- zarządzanie decyzjami asortymentowymi za pomocą wyjątków,
- przegląd rekomendacji, ułatwiający podejmowanie decyzji o usuwaniu, dodaniu czy zachowaniu jednostki produktu w asortymencie,
- używanie notatek pozwalających na śledzenie logiki proponowanych zmian asortymentowych,
- stosowanie w pełni obracalnej siatki pozwalającej na analizę i finalizowanie asortymentu,
- monitorowanie wyników kategorii za pomocą wydajnego modułu raportującego,
- analizy tabelaryczne oraz rozbudowane wykresy z zaawansowanym interfejsem graficznym,
- integracja z większością systemów do zarządzania przestrzenią poprzez użycie formatów Excel i wartości rozdzielone przecinkiem do transferu danych (ang. CSV – Comma Separated Values).

Złożone analizy marketingowe i finansowe wymagają przetwarzania ogromnej ilości danych. Aby analizy te nie wpływały negatywnie na pracę menedżera, opracowana została technologia replikacji danych. Oznacza to powielanie danych z programu do innych baz danych (Oracle, PostgreSQL). Bazy te charakteryzują się otwartą architekturą, umożliwiającą tworzenie dowolnie złożonych zapytań w je-

zyku SQL ang. Structured Query Language, a tym samym uzyskiwanie nawet bardzo skomplikowanych zestawień.

Dla menedżerów zarządzających silnie rozbudowanym asortymentem produktów informacje ukazujące wpływ poszczególnych działań marketingowych na ogólne wyniki finansowe i możliwość zaplanowania cykliczności takich akcji, są niezbędne do dalszego, efektywnego funkcjonowania firmy. Zatem uzyskane za pomocą opcji marketingu statystyki (dziennie, miesięczne i inne) oraz ich analiza stanowią podstawę do wytyczenia kierunku rozwoju firmy.

Szybki dostęp do informacji poprzez zdalne przeniesienie danych do centrali umożliwia sporządzanie dowolnych analiz, które stają się narzędziem ułatwiającym podejmowanie decyzji dla kierownictwa, działu badań i rozwoju, zaopatrzenia czy działu marketingu. Dzięki dostarczonym przez system informacjom można szybko podejmować decyzje, co w warunkach współczesnego rynku ma bardzo duże znaczenie. Raporty mogą być przedstawione w formie tabelarycznej lub graficznej, a użytkownik wybiera najodpowiedniejszy dla siebie sposób wyświetlania danych. System zarządzania ofertą produktową umożliwia wymianę danych z dowolnymi systemami FK oraz systemami bankowymi.

Podsumowanie

Dotychczas przeprowadzone studia ujawniają pozytywny związek pomiędzy stopniem wykorzystania informacji pochodzącej z badań marketingowych (informacje marketingowe pozyskiwane z MDSS/MES) a różnymi miernikami powodzenia nowego produktu, co potwierdza wyniki analiz innych badaczy (Atuahene-Gima, 2005, s. 275–293; Moonman, Miner, 2007, s. 91–106). Jednakże poza informacjami rynkowymi zespoły projektowe potrzebują również innych rodzajów danych i informacji, które istotnie determinują powodzenie nowego produktu. Na przykład J.D. Sherman (2000), na podstawie przeprowadzonych badań stwierdził, że nieodpowiednie, nieistotne i nieaktualne dane i dokumentacja techniczna oraz niedostateczna dystrybucja tego rodzaju informacji powoduje problemy komunikacyjne pomiędzy członkami zespołów projektowych. Stanowią one główną barierę w integracji i współpracy zespołów, a w rezultacie mają negatywny wpływ na poziom powodzenia projektów nowych produktów.

Zaprezentowane technologie informacyjne powinny generować osiem kluczowych rodzajów informacji niezbędnych we wspomaganie decyzyjnym procesie kształtowania innowacji produktu: strategiczne, finansowe, zarządzania programem – projektem nowego produktu (źródła wewnętrzne), techniczne, dotyczące odbiorcy i jego potrzeb (źródła wewnętrzne i zewnętrzne) oraz konkurencji i regulacji prawnych (źródła zewnętrzne). Taki układ zbiorów informacji odpowiada grupom informacji, niezbędnych w procesie formułowania strategicznego planu marketingowego, proponowanych przez Ph. Kotlera, G. Armstronga i J.V. Wonga (2002).

Zakres wykorzystania wymienionych rodzajów informacji jest różny w poszczególnych fazach zintegrowanego cyklu życia produktu. W fazach przedprojektowych firma

może potrzebować wszystkich rodzajów informacji. Natomiast w fazie komercjalizacji i wprowadzania na rynek wymagane będą przede wszystkim informacje dotyczące odbiorcy (formułowanie programów marketingowych) oraz zarządzania programem-projektem (wprowadzanie nowego produktu na rynek). Informacja techniczna wymagana jest w fazach projektowania i rozwoju prototypu nowego produktu. Informacje prawno-regulacyjne, dotyczące konkurencji oraz uwarunkowań finansowych i strategicznych ważne są przede wszystkim w fazie testowania i oceny ekonomicznej nowego produktu.

dr hab. Piotr Bartkowiak, prof. UEP
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
Wydział Zarządzania
e-mail: p.bartkowiak@ue.poznan.pl

prof. dr hab. Ireneusz P. Rutkowski
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
Wydział Zarządzania
e-mail: i.rutkowski@ue.poznan.pl

Przypisy

- 1) Opracowanie powstało w ramach realizacji projektu DEC/2013/09/B/HS4/00412.
- 2) Prawdopodobieństwo, czyli możliwość, szansa wydarzenia się czegoś, częstość względna zdarzeń realizujących się w dużej liczbie przypadków w stosunku do zdarzeń możliwych.
- 3) Elementy komputerowo zintegrowanego wytwarzania (ang. CIM – Computer Integrated Manufacturing), określa się jako techniki CA(x).
- 4) Przy tolerancji konstrukcyjnej nowego produktu równej sześciokrotnemu odchyleniu standardowemu zmniejsza się udział błędów i defektów do wartości $3,4 \times 10^{-6}$ (dążenie do zera błędów i defektów prowadzi do programu sześciu sigma (six sigma), czyli tylko trzech błędów na milion, do silnego opanowania procesu i jego pełnej dojrzałości i zdolności). Dąży się do zdolności procesowej $C_p \geq 2$ jako wielkości statystycznej wynikającej z zależności $C_p = \text{Tolerancja konstrukcyjna/Rozrzut procesu}$.
- 5) Model integracyjny prezentuje ważniejsze grupy zadań w przedsiębiorstwie i jest podstawą do wprowadzenia koncepcji równoległego rozwoju nowego produktu (inżynierii symultanicznej).
- 6) Dane produktu są generowane w toku realizacji faz procesu rozwoju nowego produktu oraz są efektem dokonywanych zmian inżynierskich w produkcie. Zmianę inżynierską należy rozumieć jako uzupełnienie, usunięcie, modyfikację elementów nowego produktu podczas projektowania, rozwoju lub wytwarzania. Jest zjawiskiem normalnym, powodowanym zmianami w otoczeniu marketingowym przedsiębiorstwa.
- 7) Zarządzanie konfiguracją jest procesem identyfikowania i dokumentowania fizycznych i funkcjonalnych charakterystyk projektu nowego produktu oraz zarządzania wszystkimi zmianami podczas jego cyklu życia

- [1] Armstrong S.C. (2001), *Engineering and Product Development Management. The Holistic Approach*, Cambridge University Press.
- [2] Atuahene-Gima K. (2005), *An Exploratory Analysis of the Impact of Market Orientation on New Product Performance: A Contingency Approach*, „The Journal of Product Innovation Management”, Vol. 12(4), No. 4, pp. 275–293.
- [3] Brzeziński M. (red.), (2002), *Organizacja i sterowanie produkcją*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa.
- [4] Crow K. (2002), *Collaboration*, DRM Associates.
- [5] Dąbrowski D. (2009), *Informacje rynkowe w rozwoju nowych produktów*, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk.
- [6] Kahn K.B. (2006), *New Product Forecasting. An Applied Approach*, Armonk, M.E. Sharpe, New York.
- [7] Kotler Ph., Armstrong G., Wong J.V. (2002), *Marketing. Podręcznik europejski*, PWE, Warszawa.
- [8] Moorman C., Miner S.A. (2007), *The impact of Organizational Memory on New Product Performance and Creativity*, „Journal of Marketing Research”, Vol. 34, pp. 91–106.
- [9] *MRP/ERP and PDM: Understanding the Fit – How to Maximize Results with an Integrated PDM/ERP Solutions*, White Paper, Agile Software Corporation, www.agilesoft.com, access date: 29.09.2015.
- [10] Nakata Ch., Di Benedetto C.A. (2012), *Forward to the Future: The New Knowledge Needed to Advance NPD-Innovation Theory and Practice*, „Journal of Product Innovation Management”, Vol. 29, No. 3, pp. 341–343.
- [11] Rutkowski I.P. (2007), *Rozwój nowego produktu. Metody i uwarunkowania*, PWE, Warszawa.
- [12] Rutkowski I.P. (2011), *Strategie produktu. Koncepcje i metody zarządzania ofertą produktową*, PWE, Warszawa.
- [13] Sherman J.D. (2000), *Identification of Cross-Functional Integration Deficiencies*, [in:] M.M. Montoya-Weiss (ed.), *Driving Business Growth Through Innovation*, International Product Development and Management Association Conference, New Orleans, pp. 103–127.
- [14] Markham S., Lee H. (2012), *Winning at NPD: Success Drivers from the 2012 Comparative Performance Assessment Study*, Presentation at the 2012, Product Innovation Management Conference, Orlando.

Information in Shaping the Process of Innovation

Summary

The purpose of this article is to present the information in the process of product innovation and technology of control of these in companies introducing new products into the market. Studies carried out so far reveal a positive relationship between the degree of use of the information derived from market research (marketing information obtained from MDSS/MES) and various measures of new product success. Information technologies discussed should generate eight key types of information required in supporting decision-making process of new product development: the strategic, financial and program management – new product design (internal sources), technical, customer and his needs (internal and external sources), and competition and regulations (external source).

Keywords

information, product innovation, process innovation, management

REAKTYWNE PODEJŚCIE DO ANALIZY PRZYCZYŃ NIESPÓJNOŚCI PROCESÓW BIZNESOWYCH

Arkadiusz Jurczuk

Wprowadzenie

Orientacja na procesy jest powszechnie adaptowanym paradygmatem projektowania i doskonalenia organizacji. Zainteresowanie tym podejściem wynika z dążenia organizacji do poprawy swojej elastyczności w dostosowywaniu się do zmian otoczenia biznesowego, oczekiwań rynku i klienta (Dallavalle de Pádua i in., 2014, s. 247–271; Lehnert i in. 2014, s. 151–167). Istotą ciągłego doskonalenia procesów jest ustawiczne

poszukiwanie możliwości ich poprawy z zachowaniem przyjętej metodyki identyfikacji i rozwiązywania problemów oraz z wykorzystaniem doświadczeń wynikających z popełnianych wcześniej błędów (Grajewski, 2007, s. 104). Impulsem do zmian dotychczasowego sposobu funkcjonowania organizacji, szczególnie w jej początkowych fazach dojrzałości procesowej, są m.in. problemy uniemożliwiające spełnienie oczekiwań klienta, niska