

# SYSTEM ERP III PRZYKŁADEM ZINTEGROWANEGO SYSTEMU INFORMATYCZNEGO ERY MOBILNEJ KOMUNIKACJI

**Tomasz PARYS**

**Streszczenie:** Zasadniczym celem niniejszego opracowania jest przedstawianie koncepcji zintegrowanego systemu informatycznego ERP III (ang. The Third Generation ERP) jako narzędzia wspomagającego funkcjonowanie przedsiębiorstwa. Przedstawiona została syntetycznie ewolucja tych systemów oraz zaprezentowana ogólna charakterystyka wraz z podstawowymi funkcjonalnościami omawianej wersji systemu. Omówiono także wymagania odnośnie tej klasy systemów, które w najbliższym czasie będą wyznaczać kierunki ich rozwoju oraz możliwości zastosowań.

**Słowa kluczowe :** system zintegrowany, system informatyczny, technologie mobilne, systemy klasy ERP, ERP II, ERP III

## 1. Wprowadzenie

Systemy informatyczne jeszcze dekadę temu były rozwiązaniami, które można było traktować jako nowe lub nowoczesne narzędzia wspomagające zarówno funkcjonowanie firm jak i działania życia codziennego zwykłych ludzi. W chwili obecnej są one tak powszechne, że na ich obecność często nie zwracamy uwagi traktując je jako oczywisty element naszej współczesnej rzeczywistości. Zakupy w sklepach internetowych, sprawdzanie repertuaru kin, teatrów, rozkładów jazdy, wysyłanie maili czy SMS-ów stały się czynnościami wyznaczającymi przebieg dnia. Coraz częściej nieodłącznym składnikiem porannego „rytuału” związanego z przygotowaniem się do dnia pracy oprócz tradycyjnych czynności higienicznych, śniadania czy kawy staje się sprawdzenie skrzynki e-mail, aktualizacji profili w portalach społecznościowych czy też po prostu zwykłe „poczytanie” „newsów” oraz innych wiadomości. Dokonujemy tego nie, tak jak jeszcze niedawno przy użyciu komputerów, a przy zastosowaniu urządzeń mobilnych podłączonych do sieci za pomocą wszechobecnych sieci komórkowych. Ta swoista ewolucja była możliwa w głównej mierze dzięki rozwojowi nowoczesnych technologii oraz koncepcji ich wykorzystania. Taki rozwój w kontekście systemów zintegrowanych wspomagających zarządzanie został przedstawiony w niniejszym opracowaniu.

## 2. Systemy zintegrowane od IC do ERP II

Zintegrowane systemy informatyczne klasy ERP korzeniami sięgają prostych systemów sterowania zapasami, a ich kolejne wersje powstawały jako wielokrotne uzupełnianie istniejących systemów wzbogacając je o coraz to nowe funkcjonalności oraz moduły. Rozwój tych systemów można syntetycznie przedstawić w następujących etapach:

- Systemy sterowania zapasami IC (ang. Inventory Control). Ich rozwój przypadł na schyłek lat 50-tych ubiegłego stulecia, kiedy to zaczęły pojawiać się pierwsze systemy ewidencjonowania zapasów wsparte prostym oprogramowaniem bazującym na statystycznych i zdroworozsądkowych metodach sterowania zapasami. Rozwijały

się one w warunkach praktycznego braku narzędzi techniki komputerowej w formie, jaką znamy dzisiaj. Większość operacji wykonywana była ręcznie przy niewielkim wsparciu ze strony maszyn (w podstawowym zakresie np. sumowanie czy dzielenie) [por. 1 s. 147].

- MRP (ang. Material Requirements Planning) - planowanie potrzeb materiałowych jest systemem wspomagającym planowanie oraz harmonogramowanie produkcji. W stosunku do prostych metod sterowania zapasami MRP wzbogacony został także o prognozowanie, określanie stanów magazynowych, śledzenie oraz rozliczanie ilościowe produkcji. MRP był pierwszym zdefiniowanym standardem dla systemu. MRP to system wspomagający planowanie oraz harmonogramowanie produkcji.
- MRP II (ang. Manufacturing Resource Planning) - planowanie zasobów produkcyjnych. Jest to system MRP uzupełniony o mechanizmy planowania innych, poza materiałami, czynników produkcji, jak np. energia, praca. W MRP II zakłada się tzw. zamkniętą pętlę zarządzania (ang. Closed Loop), której założeniem jest integracja danych otrzymywanych na trzech poziomach zarządzania tj. na poziomie strategicznym, taktycznym i operatywnym [por. 2 s. 25]. System ten jest ostatnim, dla którego został zdefiniowany standard przemysłowy opisujący formalnie jego budowę oraz funkcjonalność .
- MRP II+ lub MRP III (ang. Money Resource Planning) - planowanie zasobów finansowych przedsiębiorstwa. System ten, niekiedy w ogóle nie uwzględniany w ewolucji jako oddzielny, stanowił uzupełnienie funkcjonalności MRP II o procedury finansowe. Umożliwiał on rozliczanie produkcji i obszarów bezpośrednio z nią związanych nie tylko, jak w poprzednich systemach, w ujęciu ilościowym, ale także wartościowym. System ten jest określany w literaturze przedmiotu również jako ERP [por. 3 s. 59 oraz 4 s. 23].
- ERP (ang. Enterprise Resource Planning) - planowanie zasobów przedsiębiorstwa jest kolejnym rozwinięciem poprzedniego systemu. Stanowi on uzupełnienie funkcjonalności poprzednika o dodatkowe zakresy funkcjonalności niewspierane dotychczas przez systemy tj. zarządzanie zasobami ludzkimi, zarządzanie jakością, wsparcie dla kontaktów z klientami, wspomaganie dystrybucji, zarządzanie serwisem itd. Systemy informatyczne klasy ERP umożliwiają modelowanie procesów, z którymi muszą się zmierzyć współczesne przedsiębiorstwa, ze szczególnym uwzględnieniem aspektu finansowego i ekonomicznego. To właśnie ta cecha jest szczególnie atrakcyjna dla potencjalnych użytkowników. [por. 5 s. 799] Systemy tej klasy stanowią obecnie zdecydowaną większość wszystkich wdrożeń. Głównym celem ERP jest możliwie najpełniejsza integracja wszystkich szczebli zarządzania przedsiębiorstwem. ERP jest systemem modułowym obejmującym procesy produkcji i dystrybucji. Integruje różne obszary działania przedsiębiorstwa, usprawnia przepływ krytycznych dla jego funkcjonowania informacji i pozwala błyskawicznie odpowiadać na zmiany popytu. W przypadku systemów pracujących w trybie „on-line” informacje te są uaktualniane w czasie rzeczywistym i dostępne w momencie podejmowania decyzji [6 s. 115].
- Pamiętać należy, że system ERP nie ma zdefiniowanego standardu, co oznacza, że budowa takiego systemu w przypadkach poszczególnych aplikacji może być różna [7 s. 755]. Dlatego też opisywany jest on w literaturze przedmiotu w kontekście rozwiązań, które wykorzystuje w swoim działaniu pod różnymi nazwami. Można spotkać różne jego określenia [8 s. 547 i 9 s. 64]:

- eERP (ang. electronic Enterprise Resource Planning) – to systemy klasy ERP wspierające m.in. realizację transakcji elektronicznych,
- @ERP (ang. active Enterprise Resource Planning) – systemy ERP ukierunkowane na przebudowę struktur organizacyjnych, praktyk zarządzania oraz procesów biznesowych,
- IERP (ang. Intelligent Enterprise Resource Planning) – inteligentne systemy ERP, w których punkt ciężkości przeniesiono na szczebel strategiczny i wsparcie systemów ERP systemami BI, SWO, SE, GSWD, technikami sztucznej inteligencji, OLAP, data mining,
- EERP (ang. Extended Enterprise Resource Planning) – stanowią one rozszerzanie funkcjonalności systemów ERP, np. poprzez ich integrację z systemami CRM, SRM, SCM.

Wskazane powyżej modele są determinowane rozwojem nowoczesnych technologii ICT wraz z koncepcjami ich zastosowania oraz stanowią odpowiedź na potrzeby gospodarki elektronicznej i procesów zachodzących pomiędzy przedsiębiorstwem a jego otoczeniem z wykorzystaniem tychże technologii [por.6 s. 118].

- ERP II (ang. Extended ERP) - system oparty na nowym w stosunku do poprzednika modelu biznesu, w którym partnerzy handlowi firmy współuczestniczą w wykorzystaniu jej zasobów na kolejnych etapach tj. projektowania, wytwarzania i dystrybucji produktu. W modelu tym aplikacje klasy ERP poszczególnych firm wymieniają ze sobą dane w celu polepszenia współpracy. Początki systemu ERP II nastąpiły w trakcie rozwijania podsystemów / modułów łączności z kontrahentami. Szybkie upowszechnienie się Internetu było najważniejszą determinantą rozwoju systemów klasy ERP [10 s. 95]. Kontakty z klientami wykonywane „ręcznie” oraz za pomocą laptopa zastąpione zostały przez łączność za pomocą sieci Internet [11 s. 123]. System ERP II wykracza zatem poza fizyczne ramy przedsiębiorstwa umożliwiając współdziałanie firm w ramach wielofirmowego środowiska aplikacji umożliwiającego wymianę danych i informacji. Idea współpracy aplikacji w literaturze przedmiotu określana była terminem „c-commerce” (ang. Collaborative commerce). Termin ten został wprowadzony w 1999 r. przez Garnter Group, natomiast rok później zastąpiony przez ERP II [12 s. 48].

### 3. System ERP III

Ostatnim, na chwilę obecną, etapem ewolucji systemów zintegrowanych jest koncepcja ERP III (ang. The Third Generation ERP) [7 s. 755]. Jest to rozszerzenie dotychczasowej koncepcji systemu ERP II o usprawnienie współpracy z klientami poprzez wciągnięcie ich do systemu informatycznego przedsiębiorstwa w celu zapewnienia im bezpośredniego i aktywnego udziału w realizacji procesów biznesowych przedsiębiorstwa [13 s. 39]. W koncepcji ERP III, która pojawiła się w roku 2010, kluczową rolę odgrywa zastosowanie technologii internetowych, ze szczególnym uwzględnieniem technologii mobilnych [14 s. 23]. System ERP III jest modelowym rozwiązaniem mającym zapewnić przedsiębiorstwu funkcjonowanie według paradygmatu wirtualnego [15 s. 191].

Koncepcja ta jest odpowiedzią na potrzeby mobilnych organizacji i pracowników. Dzięki aplikacjom instalowanym na smartfonach i tabletach pracownicy mogą mieć dostęp do wybranej funkcjonalności ERP, oraz wykonać swoje codzienne zadania w pracy z systemem z dowolnego miejsca, bez konieczności zasiadania przy swoim biurku w firmie [por. 16 s. 19]. Głównym wyróżnikiem rozwiązań opartych o model ERP III będzie ich

otwartość i budowa zgodna z architekturą SOA (ang. Service Oriented Architecture), tj. koncepcją tworzenia systemów informatycznych, w której główny nacisk kładziony jest na definiowanie usług, które spełnią, nawet najbardziej wyszukane, wymagania użytkownika. Tymi usługami będą poszczególne aplikacje stanowiące moduły systemu, których zadaniem będzie jeszcze większa integracja użytkowników (głównie klientów z organizacją) [por. 17].

System ERP III to system, którego zadaniem będzie aktywne wspieranie bezpośredniego kontaktu z firmą. Realizowane to będzie głównie poprzez udostępnienie narzędzi obsługi mobilnej, mediów społecznościowych oraz wsparcie w postaci innych narzędzi służących komunikacji on-line zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz firmy. System ERP III jako najbardziej, z wszystkich dotychczasowych, zorientowany na klienta, zapewni silną synergię pomiędzy tą integracją z nimi a podejmowanymi innowacjami.

System ERP III może być także postrzegany jako podstawa do tworzenia i wspomagania "przedsiębiorstwa bez granic" (ang. borderless enterprise), które funkcjonować będzie dzięki takim narzędziom wspomagania komunikacji jak media społecznościowe, technologie internetowe oraz SOA [18 s. 267].

Założeniem funkcjonowania systemu ERP III jest zapewnienie konstruktywnego dialogu i na tej bazie wymiana informacji w celu wprowadzenia innowacji w zakresie produkcji oraz usług, a następnie sprzedaży i/lub dystrybucji lepszych w udoskonalonych wersjach. W ten sposób domykana jest tzw. „pętla propozycji wartości”, która zapewnia jako wychodząca poza granice przedsiębiorstwa wprowadzenie do niego wiedzy dotyczącej potrzeb preferencji oraz oczekiwań klientów [por. 17]. W ten sposób system ERP III będzie gromadził i przetwarzał wiedzę dotychczas dla niego „ślepą”, czyli niedostępną dla organizacji w której działa i jego użytkowników, zaś dostępną dla otoczenia.

W chwili obecnej producenci systemów informatycznych nie mają jeszcze w swojej ofercie klasycznych systemów ERP III. Swoje produkty przedstawiają najczęściej jako systemy ERP II z dodatkowymi możliwościami. Coraz więcej funkcjonalności w swoich rozwiązaniach informatycznych oferują na rynku ERP – firmy takie jak np. SAP, IFS czy Oracle – w skali świata, oraz TETA, Comarch czy BPSC w skali naszego rodzimego rynku krajowego. Ze względu jednak na brak jednego, zdefiniowanego standardu w zakresie budowy takiego systemu rozwiązania poszczególnych producentów, będą się przy ERP III, tak jak w przypadku poprzednich systemów, niejednokrotnie w dużym stopniu, od siebie różnić.

Od strony technicznej ERP III skupia się na zastosowaniu technologii Cloud Computing w połączeniu z technologią GRID. Obie te technologie pozwalają na dzielenie baz danych i przechowywanie ich na wielu serwerach, czego rezultatem jest większa wydajność aplikacji dla użytkownika [19 s. 383].

System ERP III jest trzecią generacją systemów ERP. Przez pryzmat modelowy można wyróżnić trzy generacje tychże systemów: [por. 20 s. 36 cyt. za 21 s. 86]

- ERP, systemy specjalizowane systemy typu zamkniętego (ang. proprietary), zorientowane serwerowo (ang. host oriented), z aplikacjami w trybie znakowym i narzędziami softwarowymi 3GL (ang. Third Generation Language) oparte o strukturalny paradygmat inżynierii softwarowej.
- ERP II, wielowarstwowe architektury C/S (ang. client-server ) oferujące graficzny tryb dialogu, narzędzia 4GL (ang. Fourth Generation Language ), otwarte (open) systemy operacyjne, zbudowane w oparciu o obiektowy paradygmat inżynierii softwarowej.

- ERP III, systemy zorientowane webowo (ang. web-oriented), możliwe także mobilnie w postaci EaaS (ang. ERP as a Service), z elementami 5GL (ang. Fifth Generation Language) tj. dążące przyszłościowo w kierunku paradygmatu ontologiczno - semantycznego (ang. multiparadigm) [21 s. 86]. W tym przypadku systemy ERP przedsiębiorstw łączą się ze sobą sieciowo i funkcjonalnie, tworząc stopniowo zintegrowany i globalny system zarządzania zasobami wytwórczymi.

Syntetyczne zestawienie głównych cech poszczególnych wersji systemów ERP zostało zaprezentowane na poniższej ilustracji.

ROLA SYSTEMU	optymalizacja i integracja przedsiębiorstwa	udział w łańcuchu wartości (c-commerce)	udział w sieciowym łańcuchu wartości wirtualnych
WSPOMAGANE OBSZARY	produkcja i dystrybucja	wszystkie sektory	Integracja z wszystkimi sektorami „globalnego” przemysłu
DOMENA DZIAŁALNOŚCI	finanse, produkcja sprzedaż oraz dystrybucja	sektor przemysłu oraz powiązania ogólnoprzemysłowe	alianse strategiczne, współpraca w sieci
WSPOMAGANE PROCESY	wewnątrzfirmowe, niewidoczne dla otoczenia	zintegrowane zewnętrznie, między-firmowe	procesy otwarte na otoczenie w formule „przedsiębiorstwa bez granic”
DANE	generowane i wykorzystywane wewnątrznie	pobierane i udostępniane wewnątrznie i zewnątrznie	wymieniane zewnętrznie przy użyciu narzędzi Cloud Computing
ARCHITEKTURA	monolityczna, zamknięta, nie wspierająca sieci	otwarta, oparta na Internecie, komponentowa	oparta na Cloud Computing, zorientowana na usługi (SOA)
MEDIA KOMUNIKACYJNE	lokalne wewnętrzne sieci komputerowe	rozwiązania internetowe oparte o technologie kablowe	sieci bezprzewodowe i sieci komórkowe dla urządzeń mobilnych
	<b>ERP</b>	<b>ERP II</b>	<b>ERP III</b>

Rys. 1. Cechy kolejnych generacji systemu ERP  
źródło : opracowanie z wykorzystaniem [19, 10, 18]

Zintegrowany system informatyczny klasy ERP III jest systemem, który będzie wspierał działalność przedsiębiorstwa produkcyjnego funkcjonującego w koncepcji „Przemysł 4.0”. W podejściu tym, w ramach modułowo zbudowanych inteligentnych fabryk (ang. smart factories) systemy cyber - fizyczne monitorują procesy fizyczne, tworzą wirtualną kopię świata fizycznego i podejmują zdecentralizowane decyzje. Poprzez „Internet Rzeczy” systemy takie komunikują się, zbierają dane i kooperują ze sobą nawzajem oraz z ludźmi w czasie rzeczywistym. Poprzez „Internet Serwisu” oferowane są i wykorzystywane przez uczestników łańcucha wartości, wewnętrzne i międzyorganizacyjne usługi [22 s. 472].

System ERP III funkcjonujący w zakresie tak zdefiniowanego „przedsiębiorstwa przyszłości”, które docelowo ma być inteligentną fabryką powinien posiadać następujące cechy: [21 s.86]

- wirtualizację wytwórczą,
- otwartość internetową,
- inteligentną hipertekstowość,
- intuicyjną ergonomię.

System ERP III wspomagający działanie przedsiębiorstw i organizacji niezwiązanych bezpośrednio z produkcją (np. banki, ZUS, szeroko rozumiana administracja) będzie w stanie wspierać procesy i mechanizmy globalizacji działań gospodarczych. Jego narzędzia natomiast będą w stanie sprostać wymaganiom koncepcji przedsiębiorstwa RTE - działającego w czasie rzeczywistym (ang. Real Time Enterprise) [por. 14 s. 23].

System taki będzie nadzorował inteligentne sieci, które połączą maszyny, procesy, systemy, wyroby, klientów i dostawców. Dzięki temu możliwe będzie dalsze pogłębienie automatyzacji, ciągła optymalizacja wyrobów i procesów, gromadzenie i przetwarzanie ogromnej liczby danych w czasie rzeczywistym, obsługa maszyn i urządzeń, a także szybka adaptacja do zmian sytuacji rynkowej [por. 22 s. 473].

Na system ERP III powinny składać się następujące elementy [por. 14 s. 25].:

- portal korporacyjny – platforma informatyczna integrująca dane z przedsiębiorstwa i jego otoczenia, w celu umożliwienia użytkownikom spersonalizowanego i wygodnego dostępu do danych przez jednolity interfejs,
- rozproszone rozwiązania mobilne – opracowane specjalnie dla urządzeń mobilnych (głównie smartfonów) narzędzia umożliwiające użytkownikom przy wykorzystaniu technologii bezprzewodowych zdalną obsługę systemu,
- zintegrowane z wewnętrznym systemem informatycznym aplikacje obsługujące sklepy internetowe, giełdy, aukcje, które działając w ramach portali korporacyjnych zapewnią właściwą komunikację z kooperantami,
- oprogramowanie realizujące komunikację z kooperantami opartą na rozwiązaniach dostępnych w ramach EDI, obsługujące przyjęte standardy (np. EDICACT, XML, CXML).

System ERP III pozwala także na personalizację znaną z portali społecznościowych. Dzięki temu możliwa staje się wymiana informacji na temat konkretnych zdarzeń i obiektów ewidencjonowanych w systemie np. konkretnego zlecenia, faktury, czy harmonogramu produkcji. Istnieje dzięki temu możliwość określania konkretnych osób, które mogą (powinny) być zaangażowane w konkretne działania. Przykładowo po wprowadzeniu korekt w planie czy harmonogramie można wskazać, kto powinien się z nimi zapoznać, kto ewentualnie sprawdzić, a kto ostatecznie zaakceptować.

Pojawienie się systemu ERP III spowodowane było także zmianami demograficznymi. Jego powstanie i rozwój w najbliższych latach będzie determinowany pojawieniem się zupełnie innych, młodych, użytkowników. Z poprzednimi generacjami systemów pracowały osoby, dla których technologia była tylko narzędziem - dla młodych, wchodzących właśnie teraz na rynek pracy, technologia jest treścią. Równoległe z nimi rodziły się i rozwijały portale społecznościowe – młodzi dorastali razem w Facebookiem [por. 23].

Mówiąc o systemie ERP III sformułować można także kilka krytycznych uwag. Po pierwsze zauważyć należy, iż w przypadku szerokiego udostępnienia systemu dla użytkowników, w szczególności mobilnych dużego znaczenia nabierają kwestie związane z zapewnieniem bezpieczeństwa. Biorąc pod uwagę, iż tylko w roku 2016 w wyniku

cyberprzestępczości, na rynku polskim utraciło dane 32% polskich przedsiębiorstw, zaś w kwota strat w przypadku 44% z nich przekroczyła 400 tys. zł. [24], problem bezpieczeństwa nabiera ważnego wymiaru. Po drugie pamiętać trzeba, iż kwestie bezpieczeństwa dotyczą zarówno użytkowników w ramach samej firmy (polityka haseł i zabezpieczeń wewnętrznych) jak również komunikacji i udostępniania danych. Korzystając bowiem z usług firm oferujących zarządzanie danymi w modelu Cloud Computing, a zatem przechowując dane poza siedzibą firmy ich zabezpieczenie nabiera bardzo istotnego, w wręcz krytycznego, znaczenia. Zastosowanie w systemie ERP III tego właśnie modelu wyklucza jego zastosowanie w niektórych branżach gromadzących i zarządzających danymi „wrażliwymi” (np. medycyna, ubezpieczenia), które nie mogą być, na podstawie odrębnych regulacji, przechowywane poza firmą świadcząca usługi. Trzecim aspektem, na który warto zwrócić uwagę są bariery, które pojawiają się zawsze, kiedy wdrażany jest nowy system, wprowadzane jest nowe rozwiązanie lub nowsza wersja już funkcjonującego. Może wystąpić bariera oporu wobec zmian, która będąc przejawem bariery socjopsychologicznej ma bardzo istotne znaczenie [25 s. 248]. W szczególności wśród osób starszych nie mających doświadczenia w obcowaniu z nowymi technologiami konieczność zastosowania mobilnych smartfonów, tabletów jak również komunikacja za pośrednictwem portali społecznościowych może być kontestowana. Ze względu na fakt, iż istnieje tendencja do zmniejszania się siły z jaką bariera taka występuje [25. s. 251] może być ona istotna szczególnie w początkowym okresie użytkowania systemu. Bariery, która także może wystąpić jest bariera techniczna związana z brakiem dostępności technologii - brakiem zasięgu sieci komórkowej lub sieci WIFI, co będzie powodowało zakłócenia w komunikacji. Jest to kwestia będąca wprawdzie poza zasięgiem działania zarówno przedsiębiorstwa jak i producenta systemu, jednak bardzo ważna z punktu widzenia użytkownika biorąc pod uwagę fakt, iż brak zasięgu sieci komórkowej jako barierę zastosowania technologii mobilnych wskazało 54% badanych, zaś dla 51% taką barierę stanowiła mała dostępność sieci WIFI [26 s. 23]. Rozważając kwestie związane z barierami pamiętać należy również, iż w przypadku wprowadzenia systemu ERP III może także wystąpić bariera ekonomiczna, która jest drugą, obok socjopsychologicznej, najczęściej występującą barierą związaną z wdrożeniem i funkcjonowaniem zintegrowanych systemów informatycznych [25 s. 249-250]. Jej występowanie może być spowodowane z jednej strony koniecznością wydatkowania funduszy na zakup nowych urządzeń, technologii oraz na opłaty związane z korzystaniem z dodatkowych usług, z drugiej natomiast niechęcią decydentów do ponoszenia ponadplanowych kosztów.

Pamiętać należy, że wskutek pojawiających się na rynku nowych zjawisk, technologii i modeli zarządzania nimi (Cloud Computing, Internet rzeczy) pojawiać będą się też nowe koncepcje systemów informatycznych, przeznaczonych do ich obsługi. W skład takich systemów, stopniowo, wchodzić będą dodatkowe funkcjonalności, które spowodują że powstaną doskonalsze wersje systemów informatycznych.

Przykładowo wraz ze zjawiskiem stale rosnących zasobów danych określanych mianem Big Data pojawił się nowy paradygmat zarządzania nazwany Big Management określany jako integracja nowych paradygmatów zarządzania z koncepcją Big Data. Systemem informatycznym wspomagającym tę funkcjonalność jest kognitywny system informatyczny wspomagający BIG Management [por. 27 s. 10-11].

#### 4. Podsumowanie

Mówiąc o zintegrowanych systemach informatycznych (w szczególności klasy ERP), należy pamiętać, iż są one narzędziami inteligentnymi wymagającymi interdyscyplinarnego podejścia do ich funkcjonalności i stosowania. W systemach tych liczy się bardziej ich logiczna struktura i mechanizm funkcjonowania strony programowej niż czysta technologia IT, która ma tutaj znaczenie drugorzędne [por. 28 s. 11]. W każdej sytuacji jednak, niezależnie od zaawansowania technologicznego systemów, najistotniejszym, decyzyjnym, pozostanie nadal czynnik ludzki rozumiany jako obsługa i nadzór oraz ostateczny decydent.

#### Literatura

1. Parys T.: System ERP II przykładem zintegrowanego systemu informatycznego wspomaganego zarządzania w przedsiębiorstwie ery globalnej komunikacji, *Ekonomiczno - Informatyczny Kwartalnik Teoretyczny* 10/2006, WSE-I, Warszawa 2006, s. 137 – 152.
2. Parys T.: MRP II przykładem systemu zintegrowanego, *Informatyka* 9/1998, str. 24 – 27.
3. Długosz J.: *Nowoczesne technologie w logistyce*, PWE, Warszawa 2009.
4. Parys T.: Rozwój systemu zintegrowanego MRP II, *Informatyka* 5/1999, str. 20 – 26.
5. Grzegorzewska-Mischka E., Brodnicki K.: Determinanty rozwoju przedsiębiorstwa skoncentrowanego na e-biznes, [w:] *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, Knsala R. (red.), Tom II, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2014, str. 794 - 801.
6. Abramek E., Sołtysik-Piorunkiewicz A., Sroka H., Kierunki badań i perspektywy rozwoju zintegrowanych systemów informatycznych zarządzania, *INFORMATYKA EKONOMICZNA Business informatics* 1(31)/2014, str. 114 - 125.
7. Parys T.: Komunikacja jako bariera w procesie wdrożeniowym zintegrowanych systemów informatycznych, [w:] *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, Knsala R. (red.), Tom II, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2017, str. 753 – 761.
8. Dyczkowski M.: Kierunki rozwoju systemów klasy ERP, a zmiany współczesnego środowiska zarządzania gospodarczego, [w:] *Komputerowo zintegrowane zarządzanie* (red. R. Knsala), WNT, Warszawa 2002., 543 – 552.
9. Grzeszczyk T.A., Nguyen H. T.: Zarządzanie zmianami w systemach klasy ERP , *Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstw*, 2 (673)/2006, s. 61-70.
10. Banaszak Z., Kłos S., Mleczek J.: *Zintegrowane systemy zarządzania*, PWE, Warszawa 2016 (wyd. II)
11. Chmielarz W.: *Zarządzanie projektami @ rozwój informatycznych systemów zarządzania*, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2013.
12. Parys T.: Systemy informatyczne wspomagające zarządzanie produkcją i logistyką (cz. 1) - *Pomiary Automatyka Robotyka PAR* 7/8 -2012, str. 40 - 47.
13. Jurek J.: *Wdrożenia informatycznych systemów zarządzania*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.
14. Bytniewski A.: *Architektura zintegrowanego systemu zarządzania*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2015.



15. Wang Y., Clegg B., E.: Enterprise Management and ERP Development: Case Study of Zoomlion Using the Dynamic Enterprise Reference Grid. *Communications in Computer and Information Science* 109, Springer Verlag Berlin, Heidelberg 2010, str. 191-198.
16. Wachnik B.: Wdrażanie systemów informatycznych wspomagających zarządzanie, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2016.
17. Wood B.: ERP vs. ERP2 vs. ERP3 Future Enterprise Applications, R3now Consulting - materiał dostępny pod adresem: <http://www.r3now.com/erp-vs-erp-ii-vs-erp-iii-future-enterprise-applications/> - w cytowanym kształcie witryna istniała w styczniu 2018 roku.
18. Fotache D., Hurbean L.: ERP III: the promise of a new generation; *The Proceedings of the IE2014 International Conference*, Bucharest, 2014, str. 265 – 271.
19. Vasilev J.: The change from ERP II to ERP III systems, *Proceedings of International Conference on Application of Information and Communication Technology and Statistics in Economy and Education (ICAICTSEE) 1/2013*, s. 382 - 384.
20. DaXu L.: Enterprise Systems: State-of-the-Art and Future Trends. *Transactions on Industrial Informatics*, Vol. 7, No 4, November 2011, p. 630–640. IEEE, New York, USA, 2011.
21. Badurek J.: Systemy ERP dla wytwórczości nowej generacji, *Przedsiębiorstwo we współczesnej gospodarce - teoria i praktyka* 2/2014, str. 79 - 90.
22. Stadnicka D., Zielecki W., Sęp J.: Koncepcja przemysł 4.0 – ocena możliwości wdrożenia na przykładzie wybranego przedsiębiorstwa, [w:] *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, Konsala R. (red.), Tom I, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2017, str. 472 – 483.
23. Domański P, Filipek A.: Umarł ERP II, niech żyje ERP III, czyli zwierzenia millenialsa – materiał w formie elektronicznej dostępny pod adresem: <https://pl.linkedin.com/pulse/umar%C5%82-erp-ii-niech-%C5%BCyje-iii-czyli-zwierzenia-przemys%C5%82aw-doma%C5%84ski> – w cytowanym kształcie witryna istniała w grudniu 2017 r.
24. <https://www.pwc.pl/pl/media/2016/2016-03-01-co-trzecia-firma-w-polsce-pada-ofiara-naduzyc.html> - cytowanym kształcie witryna istniała w styczniu 2018 r.
25. Parys T.: Bariery wdrożeniowe systemu informatycznego klasy ERP i metody ich przewycięzania - [w:] *Zintegrowane systemy informatyczne*, Kisielnicki J., Pańkowska M., Sroka H. (red.), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012, str. 247 - 269.
26. Parys T.: Technologie mobilne – bariery zastosowań w ocenie użytkowników indywidualnych – wyniki badań 2016, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego „Studia Informatica Pomerania” nr 3/2016 (41)*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, str. 17 - 28.
27. Bytniewski A., Hernes M.: Kognitywny zintegrowany system informatyczny zarządzania wspomagający Big Management, *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej – Zarządzanie*, 23/2016 s. 7 - 15.
28. Gospodarek T., *Systemy ERP. Modelowanie, projektowanie, wdrażanie*, Helion Gliwice 2016.

Dr Tomasz PARYS  
 Katedra Systemów Informatycznych Zarządzania  
 Wydział Zarządzania, Uniwersytet Warszawski  
 02-678 Warszawa, ul. Szturmowa 1/3  
 tel. (0-22) 553 41 29 / fax. (0-22) 553 40 01  
 e-mail: tomasz.parys@uw.edu.pl