

CHRZAN Marcin¹
KRAKOWSKI Paweł²
SIARA Agnieszka³

Wykorzystanie systemów teleinformatycznych w efektywnym zarządzaniu zasobami ludzkimi i parkiem maszynowym w procesie produkcji

WSTĘP

Rozwój gospodarczy na świecie oraz wzrost konkurencyjności pociągnął za sobą zauważalne zmiany w metodach działania podmiotów na rynku. Nowoczesna gospodarka oczekuje wysokiej jakości produktów i niskich cen, wymusza na przedsiębiorstwach ciągłe zwiększanie efektywności działania i inwestowania w nowoczesne technologie zarządzania zarówno parkiem maszynowym jak i zasobami ludzkimi. W tych warunkach podstawą do podejmowania trafnych decyzji, prowadzących do uzyskania przewagi konkurencyjnej, jest sprawne zarządzanie informacją. Inwestycje, mające na celu modernizację przedsiębiorstw, to dziś nie tylko budowa infrastruktury i majątku trwałego ale inwestycję w przetwarzanie danych stają się obecnie koniecznością, pozwalającą na przetrwanie w czasach gospodarki wolnorynkowej [2]. Przedsiębiorstwa, które potrafiły zidentyfikować zagrożenia, jakie może przynieść w przyszłości zmieniający się rynek, doceniają znaczenie szybkiego dostępu do danych o przedsiębiorstwie i jego otoczenia. Z tego też względu znaczenia nabierają narzędzia i metody pozwalające na uzyskanie danych niezbędnych do przetworzenia w celu usprawnienia funkcjonowania firmy. Wzrost zainteresowania systemami informatycznymi spowodował, że ostatnio stały się popularne takie hasło, jak e-biznes oraz wszelkiego rodzaju systemy informatyczne usprawniające zarządzanie.

1. SYSTEMY TELEINFORMATYCZNE W ZARZĄDZANIU PRZEDSIĘBIORSTWEM

Obecnie rynek oferowanego oprogramowania oraz systemów do wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem jest bardzo duży. Dziś można uzyskać gotowe rozwiązania nie tylko dla small biznesu ale również dla dużych korporacji, co świadczy o wysokiej elastyczności tego typu rozwiązań. Wśród systemów zarządzania przedsiębiorstwem dostępne są systemy typu ERP (Enterprise Resource Planning), SCM (Supply Chain Management), MES (Manufacturing Execution System) i inne [3,4]. Ich otwartość oraz możliwość integracji umożliwia podejmowanie decyzji na podstawie realnych danych w czasie rzeczywistym ze wszystkich komórek przedsiębiorstwa. Z punktu widzenia sprawnego i wydajnego funkcjonowania warstwy produkcyjnej w przedsiębiorstwie, najistotniejszym jest system zarządzania produkcją MES. Dzięki fizycznej komunikacji i sterowaniu urządzeniami linii produkcyjnej, MES umożliwia dostęp do pełnych danych o przebiegu procesu produkcyjnego w trybie on Line. Pozwala on także m. in. na tworzenie raportów z produkcji, prowadzenie dokumentacji - również na potrzeby systemów zapewnienia jakości, itp. Tylko mając prawdziwy obraz stanu rzeczy na produkcji można dążyć do eliminacji strat, zwiększania zdolności produkcyjnych i optymalizacji produkcji. Systemy klasy MES mogą funkcjonować w 11 obszarach:

- Zarządzanie Wykonaniem Produkcji (ang. Process Management),
- Zarządzanie wydajnością (ang. Performance Analysis),
- Śledzenie i genealogia produkcji (ang. Production Tracking and Genealogy),
- Zarządzanie jakością (ang. Quality Management),

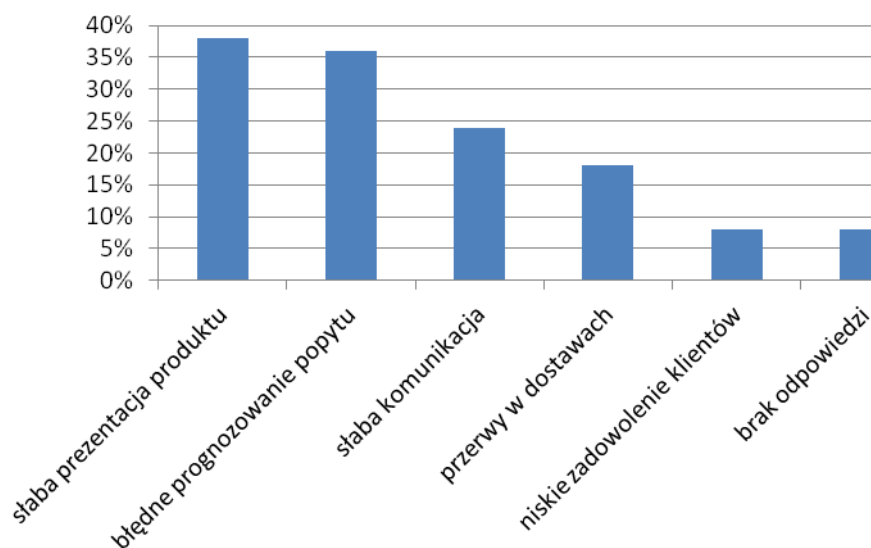
¹ Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, Wydział Transportu i Elektrotechniki; 26-600 Radom; ul. Malczewskiego 29. Tel: + 48 48 361-77-00, 361-77-02, Fax: + 48 48 361-77-42, m.chrzan@uthrad.pp

² TEKOM Technologia Sp z o.o. , ul. Warszawska 31 (przy E7), Wsola, 26-660 Jedlińsk. Tel. / fax. (48) 344-26-65, pawel.krakowski@tekom.pl

³ Zespół Szkół Elektronicznych im. Bohaterów Westerplatte w Radomiu; 26-600 Radom; ul. Sadkowska 99. Tel: + 48 48 344-81-16, agnieszkasiera@elektronik.edu.pl

- Gromadzenie i akwizycja danych (ang. Data Collection and Acquisition),
- Zarządzanie obiegiem dokumentów (ang. Document Control),
- Zarządzanie alokacją zasobów (ang. Resource Allocation & Status),
- Zarządzanie zasobami ludzkimi (ang. Labor Management),
- Rozsyłanie zadań produkcyjnych (ang. Dispatching Production Units),
- Harmonogramowanie Produkcji (ang. Operations/ Detailed Scheduling),
- Zarządzanie utrzymaniem ruchu (ang. Maintenance Management).

O konieczności stosowania systemów klasy MES w nowoczesnym przedsiębiorstwie mogą świadczyć wyniki przeprowadzonej ankiety przez Forrester Research na temat problemów w ogólnościowej produkcji przedstawione na rys 1.



Rys.1 Procent odpowiedzi 50 największych globalnych producentów

Wg raportu grupy Industry Direction Inc. z 2013 roku wdrożenie systemu MES wprowadziło widoczne korzyści dla przedsiębiorstw. Ilustruje to tabela 1.

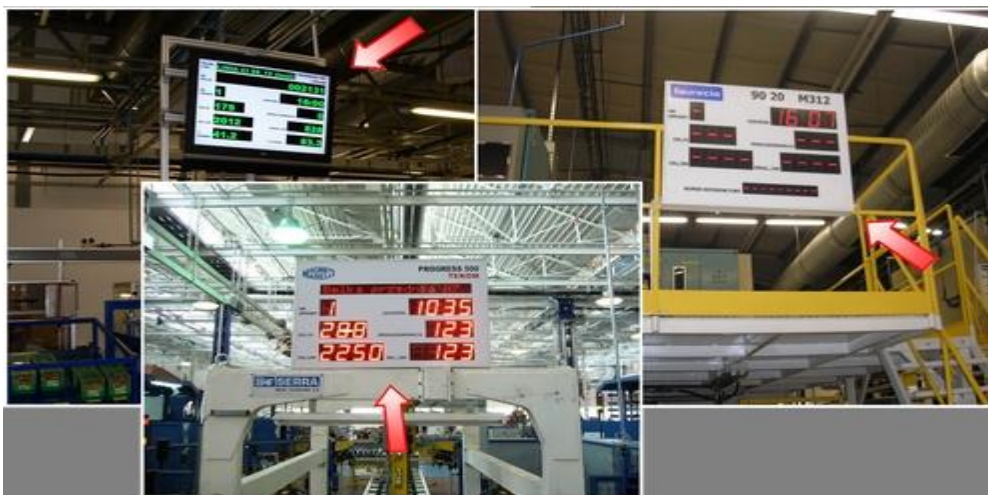
Tab. 1. Korzyści wynikające z wprowadzenia systemu MES.

Parametr	Zmienna wartość
Zysk przedsiębiorstwa	4 x większy niż firmy nie mające systemu MES*
Koszty własne	Zmniejszenie o 34 %*
OEE	Wzrost o 84%
Koszt zużycia energii	Zmniejszenie o 57%
Możliwości produkcyjne	Wzrost o 15%
Czas trwania cyklu produkcyjnego	Skrócenie o 37%

*Zmiana wartości w skali trzech lat

2. PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIE SYSTEMU MES – SYSTEM PROGRESS 500

Produkt jest rozwiązaniem autorskim, pozycjonowanym wśród systemów klasy, dedykowanym do produkcji dyskretniej. System dostarcza informacji na czas, aby eliminować problemy w ich zarodku, by tworzyć wartość dodaną a nie przyczyniać się do marnotrawstwa. Progress 500 obsługuje poziom wykonawczy (operacyjny) produkcji dokonując rzeczywistego pomiaru pracy ludzi i maszyn za pomocą dedykowanych urządzeń i specjalistycznego oprogramowania(rys.2)

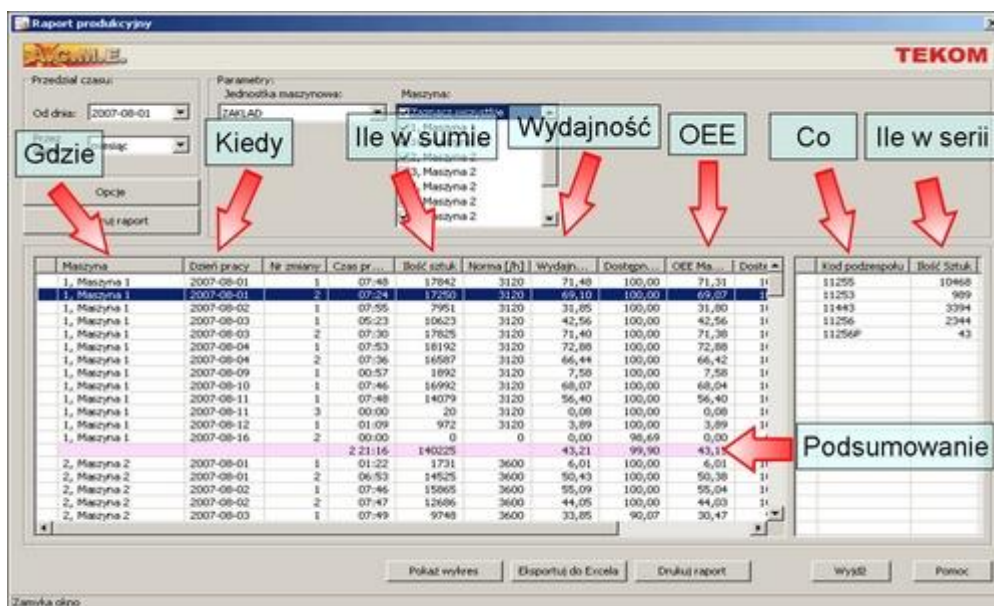


Rys.2. Przykładowa linia produkcyjna z zastosowanym systemem MES[1]

Dzięki takiemu rozwiązaniu umożliwia sprawną i szczegółową kontrolę produkcji, pozwala uzyskać szybką odpowiedź na problemy produkcyjne, wyszukuje oraz umożliwia eliminowanie czynności nieproduktywnych zgodnie z filozofią lean manufacturing. Progress 500 monitoruje i rejestruje na bieżąco czas pracy i przestoje produkcyjne oraz odpowiada za ciągły i automatyczny przepływ danych z obszaru wykonawczego stanowisk produkcyjnych na obszar biznesowy. Umożliwia osobom zarządzającym produkcją, zdalną i wirtualną inspekcję hal produkcyjnych, przeprowadzaną w dowolnym czasie i z dowolnego miejsca.(rys. 3 i 4)

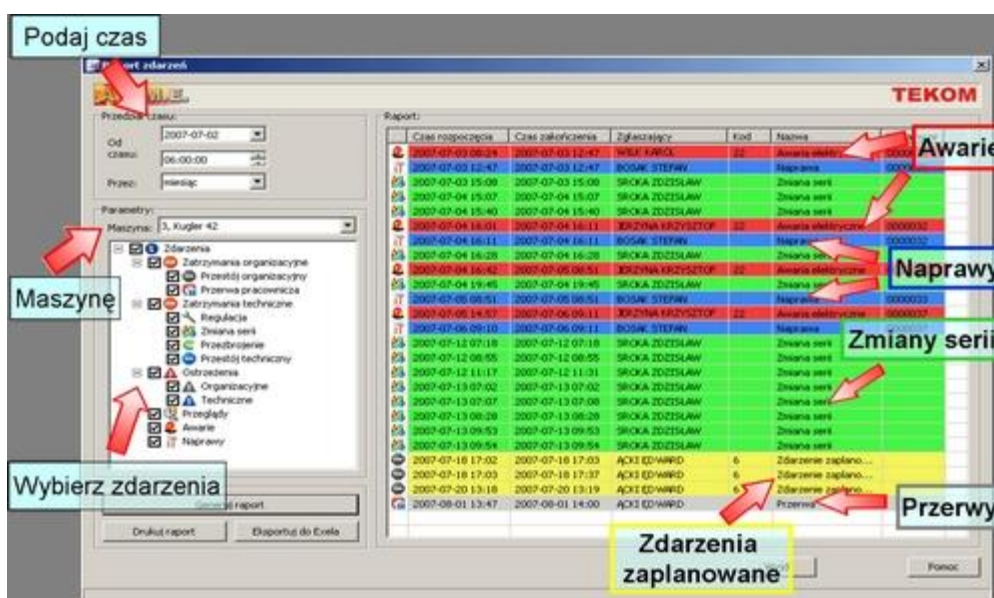


Rys. 3. Pulpity sterujące i stanowiska kontroli systemu MES[1]



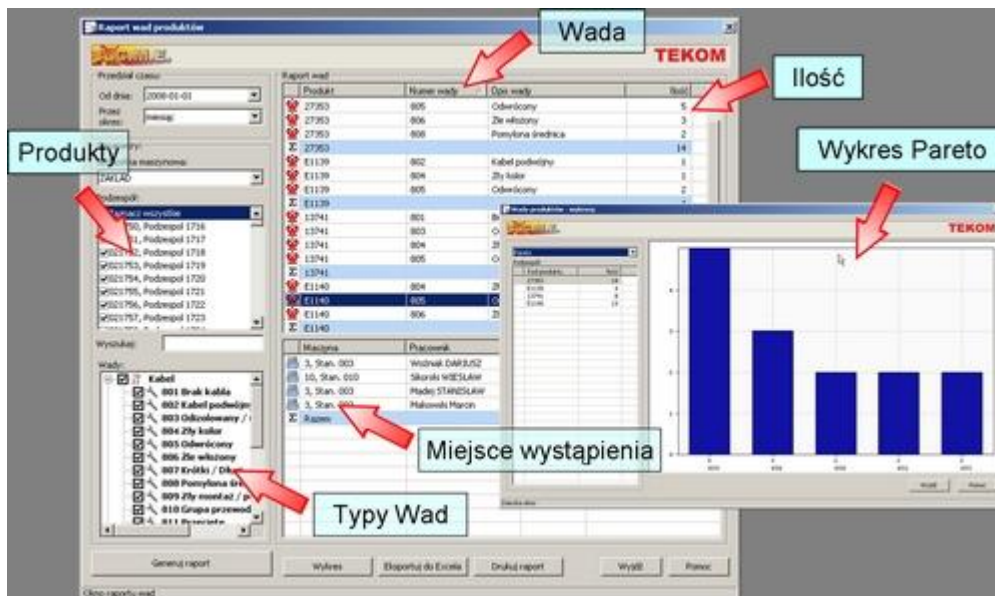
Rys.4. Wygląd ekranu raportu produkcyjnego[1]

Rejestruje czasy i przyczyny awarii oraz rzeczywisty czas reakcji na awarię Służb Utrzymania Ruchu, a następnie dostarcza precyzyjnych informacji o awaryjności maszyn i urządzeń. System informuje na bieżąco o przebiegu zrealizowanej produkcji, w tym m.in. o aktualnie zrealizowanej ilości sztuk wg serii, aktualnej wartości wskaźników wydajnościowych (OEE, UpTime), rzeczywistym czasie cyklu itp. Automatycznie wykrywa i rejestruje mikroprzestoje i przestoje nieplanowane, dzięki czemu dostarcza natychmiastowych informacji o przyczynach strat prędkości, przez co ma bezpośredni wpływ na przyspieszenie produkcji i w rezultacie na wzrost produktywności rys. 5.



Rys.5. Wygląd raportu zdarzeń[1]

Progress 500 dostarcza w czasie rzeczywistym informacji o ilości sztuk wadliwych wyprodukowanych w ramach serii produkcyjnych oraz o przyczynach wad wyrobów rys. 6



Rys.6. Wygląd raportu wad produktów[1]

Dzięki temu, jeśli jakość jest niezadowolająca, można natychmiast dokonać niezbędnych regulacji czy innych czynności, które mają wpływ na poprawę jakości w danym przypadku, a następnie kontynuować produkcję bez strat jakościowych. Bardzo przydatną funkcją systemu jest natychmiastowe powiadomianie sms o zatrzymaniu na produkcji. System powiadamia w sposób automatyczny i natychmiastowy o awariach powodujących zatrzymanie, mających wpływ na wydajność produkcji. System w postaci ostrzeżeń informuje o usterkach mogących zamienić się w awarie oraz możliwości wystąpienia zatrzymań z powodów organizacyjnych np. brak zasilenia materiałem stanowiska produkcyjnego. System przypomina, zgodnie z zaplanowanym harmonogramem i z odpowiednim wyprzedzeniem, o zbliżających się przeglądach cyklicznych i jednorazowych.

2.1. Korzyści z wdrożenia systemu Progress 500

Korzyści z wdrożenia systemu Progress 500 to przede wszystkim:

- zmniejszenie kosztów produkcji
- zmniejszenie wadliwości wyrobów
- zwiększenie terminowości produkcji
- identyfikacja przyczyn zaburzeń powodujących spowalnianie lub zatrzymanie produkcji
- zwiększenie stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnych
- wszystkie dane o zrealizowanej produkcji w jednym miejscu, do którego dostęp jest możliwy z dowolnego miejsca w sieci możliwość integracji z systemem klasy MRP

Korzyści widoczne w krótkim okresie:

- dane o postępie produkcji zbierane automatycznie
- redukcja kosztów przepisywania danych
- redukcja kosztów przygotowywania zestawień
- zmniejszenie czasu reakcji służb utrzymania ruchu
- pełna identyfikacja strat związanych z awaryjnością, przezbrojeniami, nierytmicznością pracy
- lepsza identyfikacja pracowników na stanowiskach produkcyjnych
- sprawny przepływ informacji o przyczynach wad produktów
- kontrola postępu produkcji w czasie rzeczywistym z poziomu własnego PC:
 - kto, co, gdzie, ile wyprodukował
 - kto, co, gdzie i ile naprawiał
 - ile było przestojów i mikroprzestojów i jak długo trwały
 - ile wystąpiło wad wyrobów i jakie były ich przyczyny

- kiedy i jak długo przezbrajano, regulowano i przeglądano stanowiska

Korzyści w dłuższej perspektywie:

- identyfikacja stanowisk o niskiej wydajności i przyczyn niskiej efektywności:
 - zwiększenie wydajności obecnych stanowisk,
 - eliminacja tych stanowisk,
 - usprawnienia w obsłudze,
 - zmniejszanie ilości przestojów i wadliwości produktów przez wprowadzanie usprawnień i monitorowanie zmian,
- eliminacja przestojów i mikroprzestojów poprzez ciągłe doskonalenie, wprowadzanie i obserwację zmian:
 - zwiększenie zdolności produkcyjnych bez zakupu nowych maszyn,
- optymalizacja pracy poprzez redukcję czasów przebrojeń:
 - wychwytywanie stanowisk z długimi czasami przebrojeń i zmniejszanie czasów przebrojeń,
- automatycznie uaktualniana informacja o wydajności pracy na stanowiskach:
 - efektywne planowanie o kontrola produkcji,
- zwiększenie zaangażowania pracowników:
 - widoczne efekty realizowanych usprawnień przekładające się na efektywność pracy,
- wizualizacja postępu produkcji:
 - zwiększenie terminowości realizacji produkcji czas cyklu = czas taktu.

WNIOSKI

Korzyści z prawidłowego wdrożenia dobrego systemu klasy MES i ERP są ogromne i wykraczają daleko poza elementarne działania na rzecz integracji systemów. Są jeszcze większe jeżeli zintegrujemy MES z ERP i "powiążemy" z filozofią lean manufacturingu. System MES jest najbardziej efektywny wtedy, gdy jest idealnie przystosowany do procesów występujących w ramach danego zakładu. Systemy MES z reguły dużo szybciej od systemów ERP się zwracają, gdyż zarządzanie wydajnością produkcji prowadzi bezpośrednio w krótkim czasie do większych zysków. Stąd płynie wniosek, iż jeśli nie posiadamy możliwości wdrożenia obu systemów ze względów finansowych, to dobrze podjąć przemyślaną decyzję, który z nich wdrożyć najpierw. Rynek systemów MES i ERP ciągle ewoluuje. Zmiany są pochodną zarówno czynników związanych z technologią (np. pojawienie się SOA), jak też i czynników związanych z otoczeniem gospodarczym (np. regulacje). Śledzenie tych zmian jest istotne zarówno dla producentów, jak też i użytkowników tych systemów. Dziś, tak naprawdę nie brak mechanizmów ograniczających pomyślną integrację MES - i norm, takich jak ISA 95 oraz ANSI w specyfikacji ISA. MES, które są zgodne z tymi normami, mogą znacznie ułatwić rozwój tego oprogramowania. Zapewnią również, że terminologia, funkcjonalności i możliwości komunikacji staną się spójne. Wtedy, zintegrowane systemy pokażą prawdziwe możliwości od monitorowania - w czasie rzeczywistym - kluczowych wskaźników wpływających na wydajność, jakość i przepustowość, do zarządzania i lokalizacji zasobów surowców, poprzez procesy naprawcze w celu odizolowania wadliwych produktów. Integracja a nie tylko mieszanie dwóch oddzielnych systemów, staje się głównym czynnikiem ułatwiającym opłacalne prowadzenie elastycznego biznesu.

Streszczenie

Systemy informatyczne w zarządzaniu przedsiębiorstwem odgrywają dziś kluczowe znaczenie. W niniejszym artykule przedstawiono przykładowe rozwiązanie systemu MES służącego do zarządzania procesem produkcji w przedsiębiorstwie. Omówiono jego cechy oraz możliwości wdrażania. Produkt jest rozwiązaniem autorskim, pozycjonowanym wśród systemów klasy, dedykowanym do produkcji dyskretniej. System dostarcza informacji na czas, aby eliminować problemy w ich zarodku, by tworzyć wartość dodaną a nie przyczyniać się do marnotrawstwa. Omówiony w artykule system obsługuje poziom wykonawczy (operacyjny) produkcji dokonując rzeczywistego pomiaru pracy ludzi i maszyn za pomocą dedykowanych urządzeń i specjalistycznego oprogramowania. Artykuł przedstawia przykładowe ekrany manipulatorów oraz raporty zdarzeń, umożliwiające diagnostykę i ewaluację procesu produkcji.

The use of ICT systems in the effective management with human resources and the stock of machinery in the process of the production

Abstract

Information systems in business management play a crucial today. This article shows an example MES system for managing the production process in the company. Discusses its characteristics and possibilities of implementation. The product is a solution to the copyright-positioned among class systems, dedicated to discrete manufacturing. The system provides information on the time to nip problems in the bud them to create value and do not contribute to waste. Discussed in the article, the system supports execution operating level production by making the actual measurement of the work of people and machines using dedicated hardware and specialized software. This article presents examples of screens and keypads event reports, enabling diagnostics and evaluations of the production process.

BIBLIOGRAFIA

1. Materiał źródłowy Tekom Technologia
2. Fechner I.: *Logistics '98 - Zarządzanie łańcuchem dostaw*, Polskie Towarzystwo Logistyczne, Poznań 1998r.
3. Gołemska E., Szymczak M.: *Informatyzacja w logistyce przedsiębiorstwa*, PWN, Poznań 1997r
4. Kawa A.: *Zintegrowane systemy informatyczne w firmach logistycznych*, Eurologistics, Nr. 3/2004r