



Bogdan Żółtowski

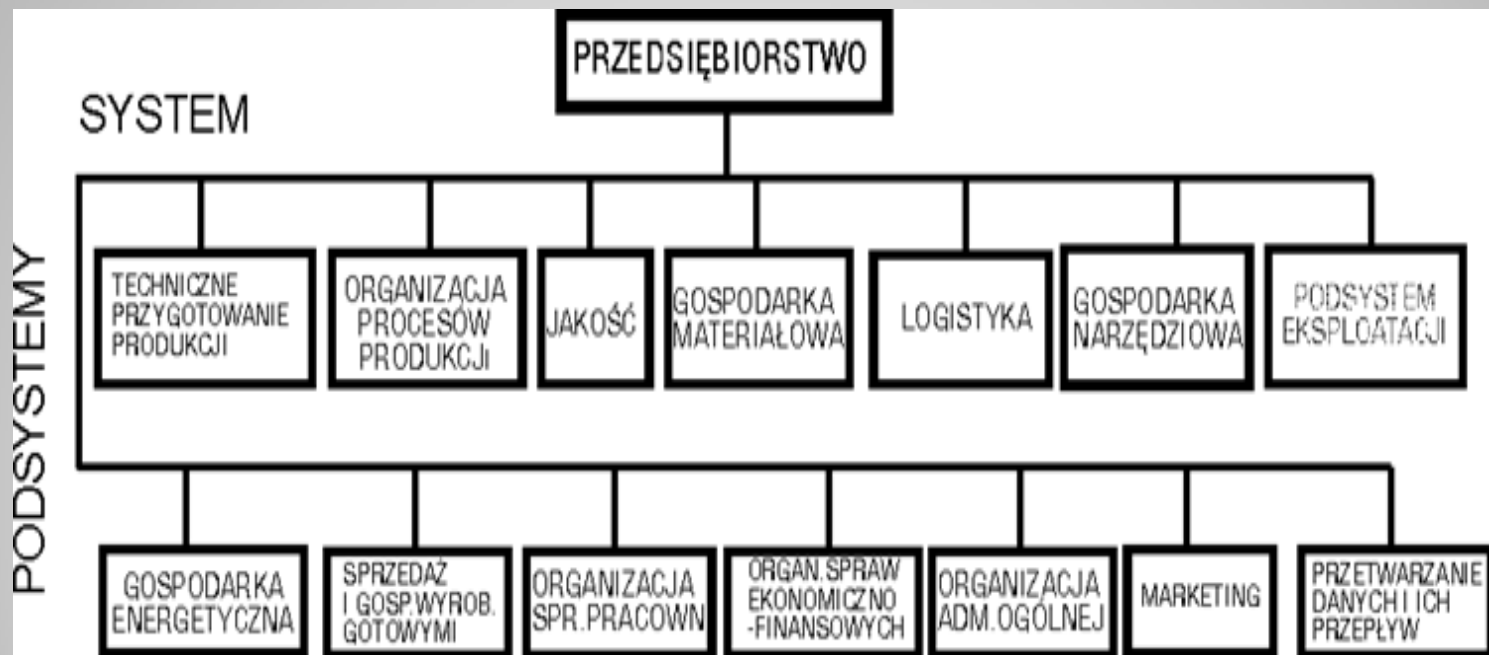
ZARZĄDZANIE SYSTEMEM EKSPLOATACJI W PRZEDSIĘBIORSTWIE PRODUKCYJNYM

...wprowadzenie...

- Każde przedsiębiorstwo istnieje dla określonego celu, którego miernikiem syntetycznym jest najczęściej osiągnięty zysk.
- Przeprowadzone badanie potwierdzają, że na osiągnięte wyniki podstawowy wpływ ma proces zarządzania firmą.
- Proces zarządzania organizacją, podobnie jak jej struktura - nie jest jednorodny i statyczny. Obydwa wspomniane tu składniki powinny reagować dynamicznie na zmieniającą się strategię firmy, która jest reakcją na zachodzące w otoczeniu firmy zdarzenia.
- Jest to szczególnie istotne dla podsystemów, które mają istotny wpływ na przebieg procesu produkcyjnego (logistyka, eksploatacja, narzędzia i przyrządy) lub nadzorują środki trwałe o istotnej, z punktu widzenia firmy, wartości (utrzymanie ruchu, naprawy, przeglądy).

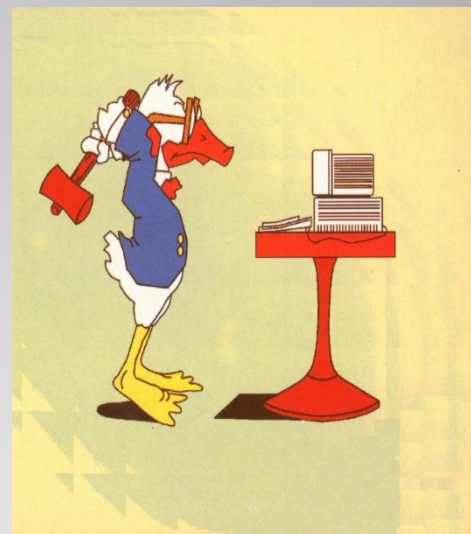
ZADANIA SYSTEMU EKSPLOATACJI W ZAKŁADZIE

- Przedsiębiorstwo w ujęciu systemowym z wyróżnieniem systemu eksploatacji - podział na podsystemy wynika z realizowanych funkcji.
- Każdy z wymienionych podsystemów funkcjonalnych jest zarządzany przez przypisany do niego podsystem zarządzania.



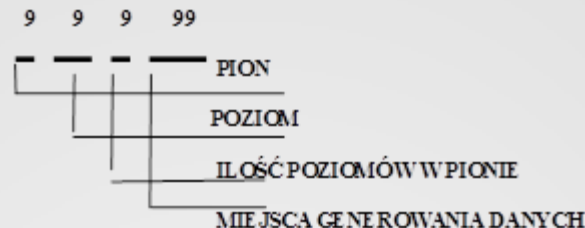
Funkcje podsystemu eksploatacji

- zapewnia utrzymanie maszyn w zdadności,
- prowadzi klasyfikację i ewidencję wszystkich środków trwałych,
- proponuje podstawowe wskaźniki techniczno-ekonomiczne gospodarki środkami trwałymi,
- nadzoruje eksploatację środków trwałych,
- analizuje dane z monitoringu zdadności i podejmuje decyzje,
- wnioskuje likwidację środków trwałych,
- planuje, nadzoruje i realizuje wszystkie rodzaje przeglądów, konserwacji i napraw,
- ustala podstawowe normatywy,
- ewidencjonuje i rozlicza prowadzone prace,
- planuje zaopatrzenie w części zamienne i materiały potrzebne do napraw,
- nadzoruje realizację zamówień w tym zakresie,
- wnioskuje i uzasadnia leasing,
- wnioskuje i uzasadnia outsourcing,
- organizuje magazynowanie części zamiennych, ich wydawanie oraz rozliczanie,
- planuje zadania inwestycyjne,
- organizuje i realizuje zakupy maszyn i urządzeń oraz szkolenie pracowników,
- realizuje niezbędne prace budowlano - montażowe,
- organizuje odbiór środków trwałych,
- organizuje całość prac związaną z produkcją i regeneracją części zamiennych,
- przygotowuje technologie napraw.

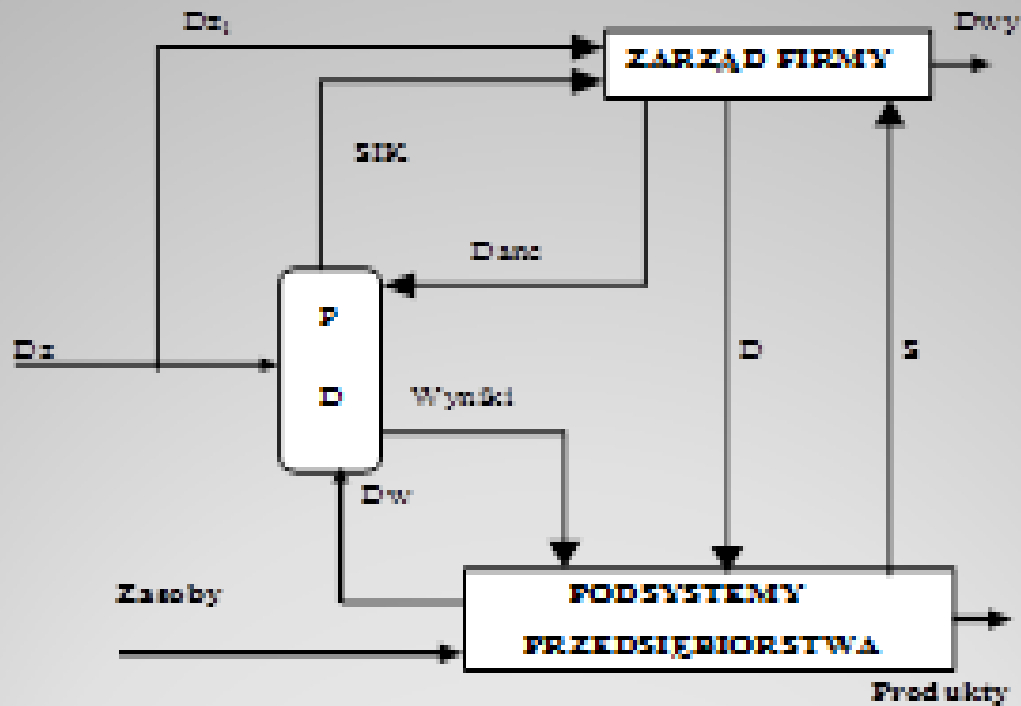


ZARZĄDZANIA SYSTEMEM EKSPLOATACJI MASZYN

- Proces zarządzania nie jest działaniem deterministycznym lecz probabilistycznym, gdyż zarządzanie w praktyce to sztuka łączenia różnych środków, którymi dysponuje przedsiębiorstwo, tak aby osiągnęło ono swoje cele z maksymalną skutecznością.
- „Zarządzanie systemem eksploatacji maszyn to efektywna realizacja zadań produkcyjnych polegających na doborze ilościowym i strukturalnym środków produkcji, zgodnego z przeznaczeniem ich zastosowania i eksploataowania, ciągłego utrzymania w gotowości eksploatacyjnej, poprzez monitorowanie zmian stanu oraz prowadzenie uzasadnionej technicznie i ekonomicznie wymiany zużytych maszyn”.
- Przetwarzanie danych dla potrzeb zarządzania odbywa się w poszczególnych węzłach (poziomach) Przetwarzanie danych ma w znacznej mierze charakter hierarchiczny odwzorowujący istniejącą strukturę organizacyjną. Podobny problem dotyczy również adresatów informacji wychodzących z podsystemu.



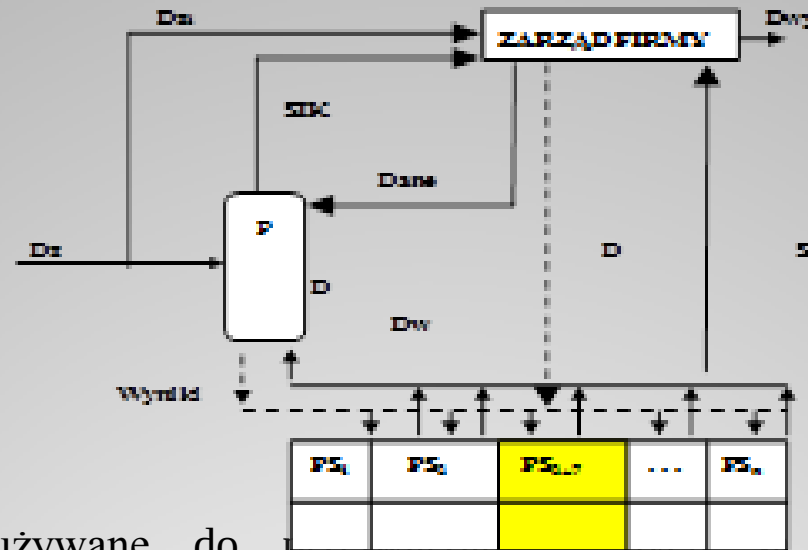
Model zarządzania przedsiębiorstwem tworzy: **zarząd firmy, system przetwarzania danych oraz podsystemy przedsiębiorstwa.**



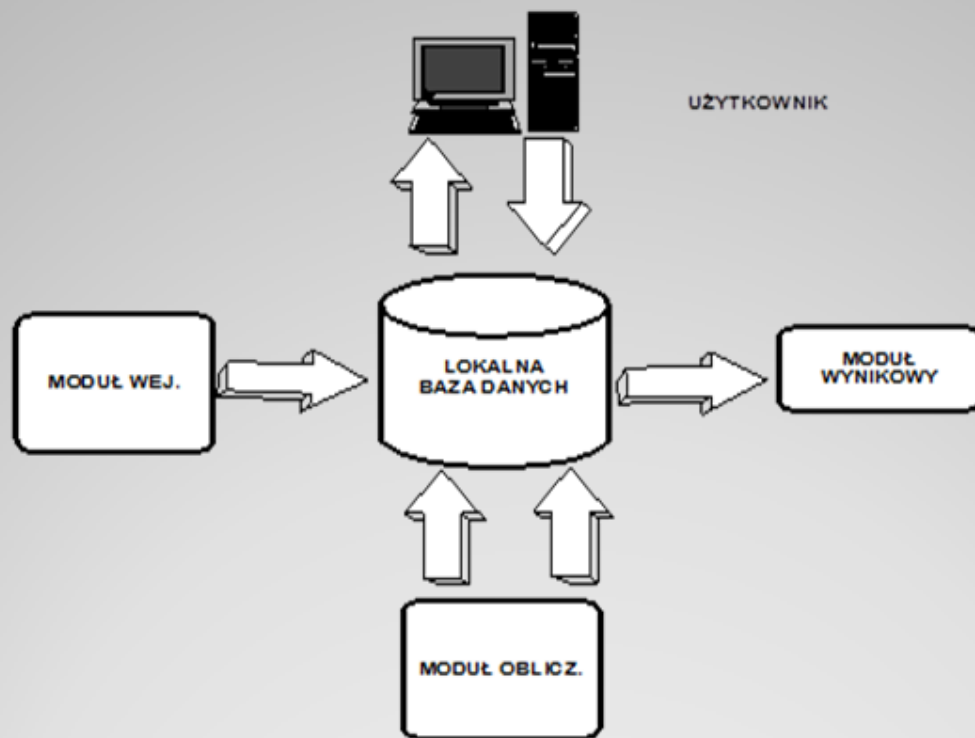
• Rys. Przepływ informacji w zarządzaniu przedsiębiorstwem

- Objasnienie skrótów: Dz – dane zewnętrzne, Dz₁- część danych zewnętrznych wchodząca bezpośrednio do zarządu firmy, PD – przetwarzanie danych, SIK- system informowania kierownictwa, Dw – dane wewnętrzne, Dwy- dane wyjściowe.

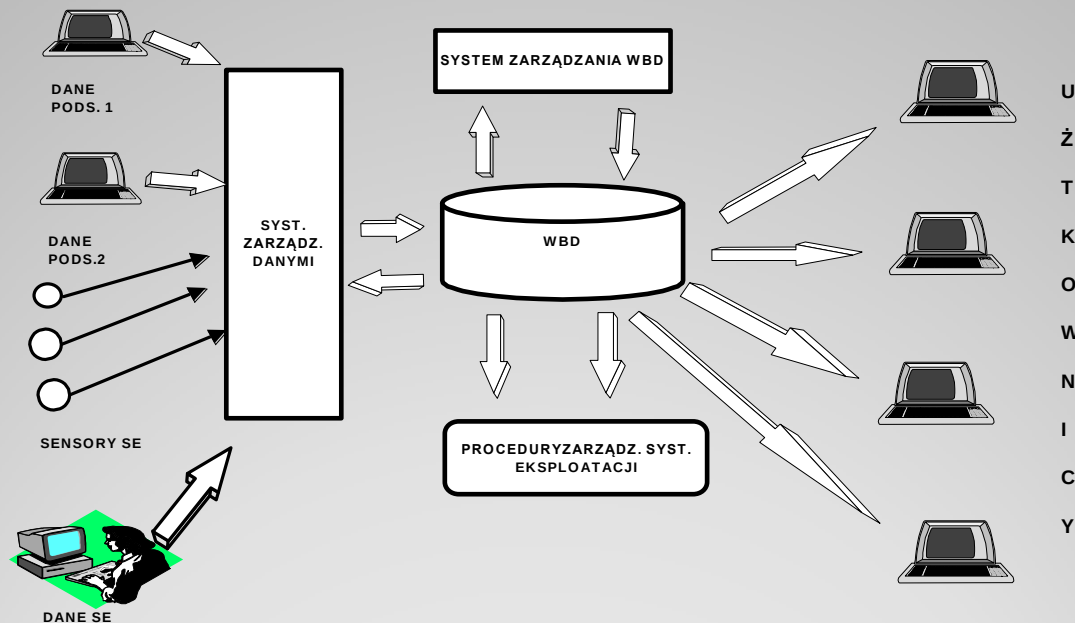
- Podstawowe zasilenia przedsiębiorstwa rozpatrywanego z poziomu zarządzania „Zarządu firmy” jak również wyjścia w postaci informacji i produktów przedstawiono poniżej



Narzędzia używane do przetwarzania danych są w znacznym stopniu zróżnicowane. W firmach będących obiektem badań stosowano wspomaganie komputerowe bazujące na rozproszonych bazach danych, a w jednym przypadku była to wspólna baza danych. W żadnej z nich nie eksploatuje się systemu zintegrowanego zarządzania.



w oparciu o rozproszoną bazę danych



Rys. 9 Struktura systemu ze WBD
Źródło: prace własne

w oparciu o wspólną bazę danych

***Nie wystarczy zaprojektowanie, skonstruowanie
i wyprodukowanie nowoczesnej
maszyny,
jeżeli nie odpowie się z góry na pytania
ekonomiczno-strukturalne:***

- Ile będzie kosztować eksploatacja?***
- Jakiej wymagać będzie organizacji,
jakiego oprzyrządowania,
jakich kwalifikacjach personelu
do realizacji swojej misji ?***



ZADANIA KWEM



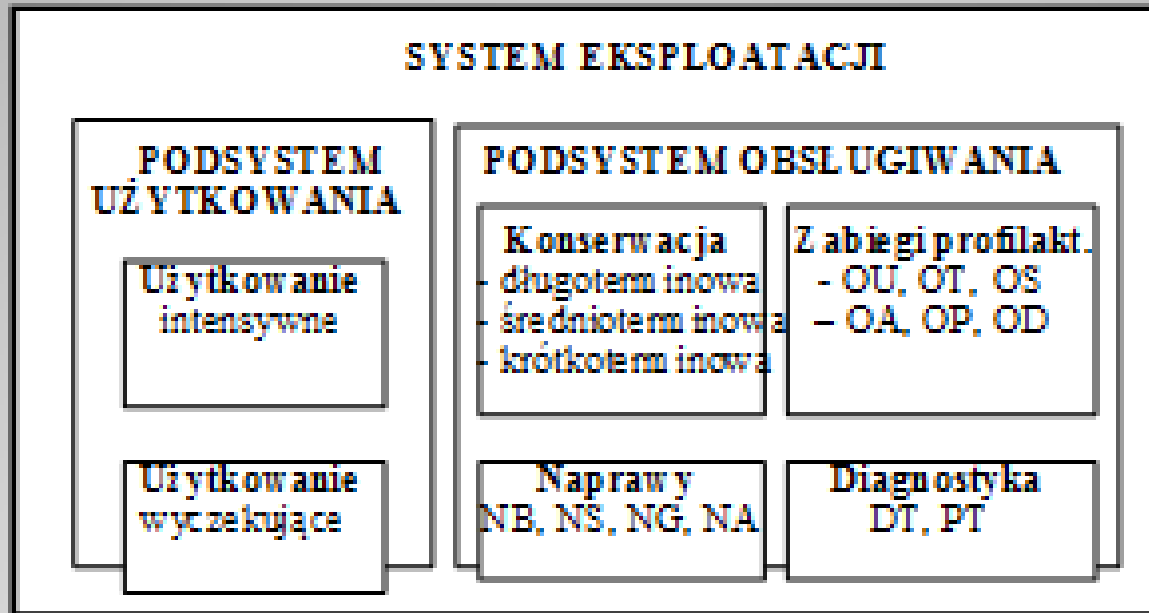
**KOMPUTEROWE ZBIERANIE
I OPRACOWYWANIE DANYCH ORAZ
WNIOSKOWANIE O PODSTAWOWYCH
WSKAŹNIKACH EKSPLOATACYJNYCH**

**OPRACOWYWANIE I OPTYMALIZACJA
ANTROPOTECHNICZNA CZYNNOŚCI
OBSŁUGOWYCH MAJĄCYCH NA CELU
UTRZYMANIE ZDATNOŚCI**

**KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE
PROGNOZOWANIA STANU**

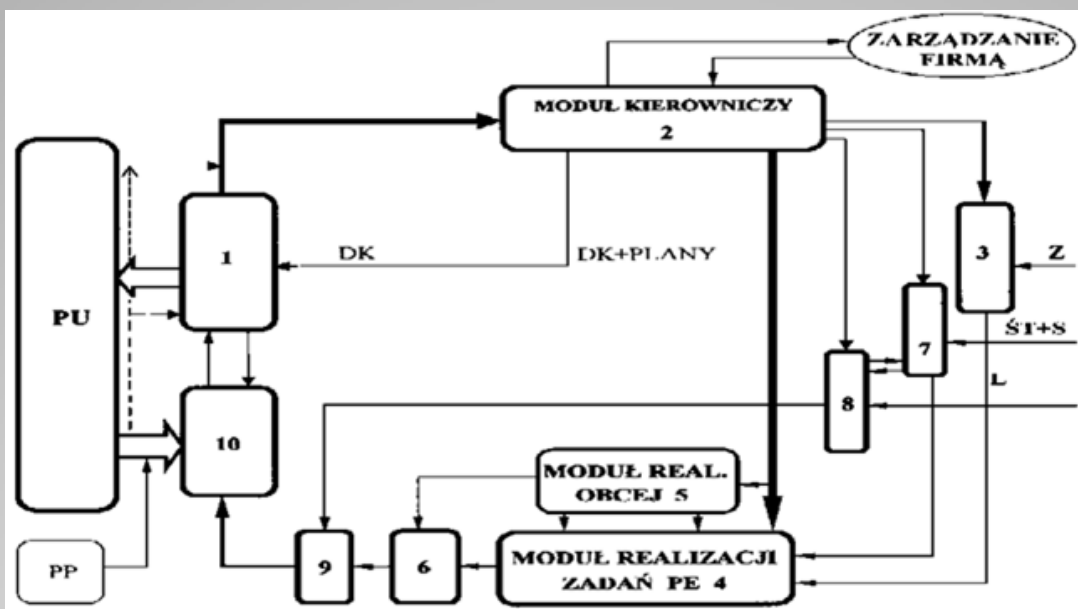
**KOMPUTEROWE ZBIORY
DOKUMENTACJI
EKSPLOATACYJNEJ**

- Przedstawione powyżej rozważania metodologiczne przeniesiono na strukturę i zasady funkcjonowania systemu eksploatacji maszyn w którym wyróżniono podsystem użytkowania oraz podsystem obsługi technicznych.



- W podsystemie użytkowania znajdują się maszyny tylko zdadne, użytkowane lub oczekujące na użytkowanie. Jakakolwiek niezdatność powoduje przejście maszyny z podsystemu użytkowania do podsystemu obsługi technicznych, gdzie przywracana jest zdadność maszyny.

- Model zarządzania systemem eksploatacji – rys. – opisują moduły realizujące określone szczegółowo poniżej funkcje.



1. Moduł przetwarzania danych:

- tradycyjne* dokumenty źródłowe, którymi są „raporty zmianowe”, „informacje o usterkach”, „dziennik zmiany” itp., które są wypełniane przez mistrzów, brygadzistów, a w niektórych przypadkach bezpośrednio pracowników obsługujących dane urządzenie.
- dane elektroniczne*, które są zbierane on-line przez sensory i przesyłane bezpośrednio do modułu przetwarzania lub część danych, pracownicy nadzorujący określone urządzenia, wprowadzają z klawiatury stacji roboczych.



- **2. Moduł kierowniczy.** Do modułu wpływają dane o różnym stopniu agregacji z modułu przetwarzania danych. Można stwierdzić, że około 80% tych danych jest przetworzona według zadanych algorytmów tworząc podstawowy zbiór dla potrzeb zarządzania SE. Część danych jest dostarczana do modułu bezpośrednio w stanie nieprzetworzonym.
- **3. Moduł logistyczny.** Jest wyodrębnioną częścią systemu logistycznego przedsiębiorstwa, który realizuje następujące podstawowe funkcje:
 - dostarcza niezbędne materiały, części, podzespoły i normalia dla potrzeb realizowanych napraw,
 - prowadzi gospodarkę magazynową oraz bieżąco analizuje poziom zapasów w poszczególnych asortymentach przechowywanych zasobów.
 - prowadzi ewidencję wydanych zasobów analizując ich zużycie dla poszczególnych zleceń,
 - organizuje i nadzoruje transport zakupionych urządzeń technologicznych, dotyczy to również urządzeń, których naprawy są zlecane do wykonania wykonawcom zewnętrznym,
 - współpracuje z logistyką zakładową w zakresie gospodarki złomem.

- **4. Moduł realizacji zadań.** Realizuje lub nadzoruje wykonanie wszystkich przeglądów technicznych oraz w zależności od możliwości technicznych firmy znaczącą część napraw. Jeżeli moduł nie posiada możliwości technicznych do realizacji pełnego zakresu prac to w porozumieniu z modułem 2, 3 i 10 zleca się określony zakres prac firmie obcej. Najczęściej dotyczy to wybranego podzespołu, który jest demontowany i dostarczany do naprawy w wybranej firmie. Odbiór po naprawie następuje przy współudziale modułu 6 i PU.
- **5. Moduł realizacji obcej.** W przypadku zakresu prac naprawczych zewnętrznych przekazanie i odbiór zespołu lub urządzenia odbywa się komisyjnie z udziałem modułów 4, 6, 7, 9, PU i 10 przy akceptacji 2.
- **6. Moduł kontroli.** Sprawdza czy przewidywany zakres prac został zrealizowany oraz czy ich jakość jest odpowiednia. Kontroli podlega zakres prac realizowanych w realizacji obcej jak również własnej. Zauważone usterki w tym zakresie są przekazywane do kierownictwa PU.
- **7. Moduł odnowy bazy technicznej.** Decyzje tego modułu wynikają z następujących danych:
 - strategii firmy uzupełnionych przez moduł 2,
 - danych otrzymywanych z modułu 1 i 10,
 - informacji z otoczenia.

- **8. Moduł doskonalenia kadr.** Sprowadzenie do firmy nowej maszyny lub urządzenia powinno zawsze zostać poprzedzone szkoleniem pracowników, którzy mają dany środek eksploatować.

9. Moduł rozliczeń. Na podstawie dokumentów operacyjnych wystawianych na określone zlecenia moduł sporządza zestawienia zbiorcze, jak również kontroluje zasadność realizacji danych operacji. Rozlicza również inne drobne prace realizowane np. na rzecz najbliższego otoczenia przedsiębiorstwa.

10. Moduł techniczny realizuje funkcje:

- *planistyczne*, planowaniu podlegają między innymi: terminy napraw, środki finansowe, potrzeby materiałowe, pracochłonność, wartość usług obcych itp.
- *konstrukcyjne*, opracowanie niezbędnej dokumentacji konstrukcyjnej dla potrzeb realizowanych prac naprawczych
- *technologiczne*, opracowuje technologię dla części regenerowanych i dorabianych niezbędnych do realizowanych napraw.
- *monitoringowe*, szczególnie w przypadku gdy dane są przekazywane na tradycyjnych nośnikach spełnia rolę pośrednika, kontrolera i filtra danych nim zostaną one przekazane do modułu 1. Podobną rolę spełnia w przypadku danych pochodzących z modułów 6 i 9.
- *oceny stanu technicznego* posiadanych urządzeń technologicznych, jak również stanu przygotowań do realizacji planowanych napraw. Funkcja ta jest realizowana w na podstawie danych otrzymywanych z modułu 1 i danych bezpośrednio dostarczanych do modułu technicznego.
- *ewidencji i aktualizacji*, gdzie w ramach tej funkcji jest realizowana typowa ewidencja środków trwałych dla potrzeb służb finansowo – księgowych, jak również tzw. „Paszportyzacja” - czyli aktualna dokumentacja techniczno - ruchowa na bieżąco aktualizowana.
- *emisji dokumentacji*, gdzie emitowana jest dokumentacja (tzw. warsztatowa) niezbędna dla prowadzenia napraw. Zaliczamy do niej: rysunki konstrukcyjne, karty i przewodniki technologiczne, dokumentacje pobrania materiału, karty pracy i płacy itp. W tej grupie dokumentów znajduje się również wystąpienie o „zgode na wyłączenie urządzenia z ruchu” .

- **KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROCESU ZARZĄDZANIA SYSTEMEM EKSPLOATACJI**

- Dotychczasowe prace rzadko precyzowały strukturę systemu informatycznego, jak również nie definiowały nośników i mediów transmisji danych.
- Popularne systemy informatyczne przedsiębiorstw są integralną częścią systemów zarządzania, szczególnie w zakresie technicznym i mikroekonomicznym.
- System informatyczny to zespół metod i urządzeń technicznych, przy pomocy których gromadzi się i weryfikuje dokumenty źródłowe, przetwarza zawarte w nich dane na informacje techniczne i ekonomiczne, prezentuje się tę informację i wykorzystuje bezpośrednio do celów zarządzania przedsiębiorstwem.
- Szczegółowe zadania praktycznej realizacji takiego systemu informatycznego przedsiębiorstwa można ująć w następujące grupy problemowe :
 - * podsystem gromadzenia i weryfikacji danych;
 - * podsystem przetwarzania danych;
 - * podsystem prezentacji i wykorzystania informacji.

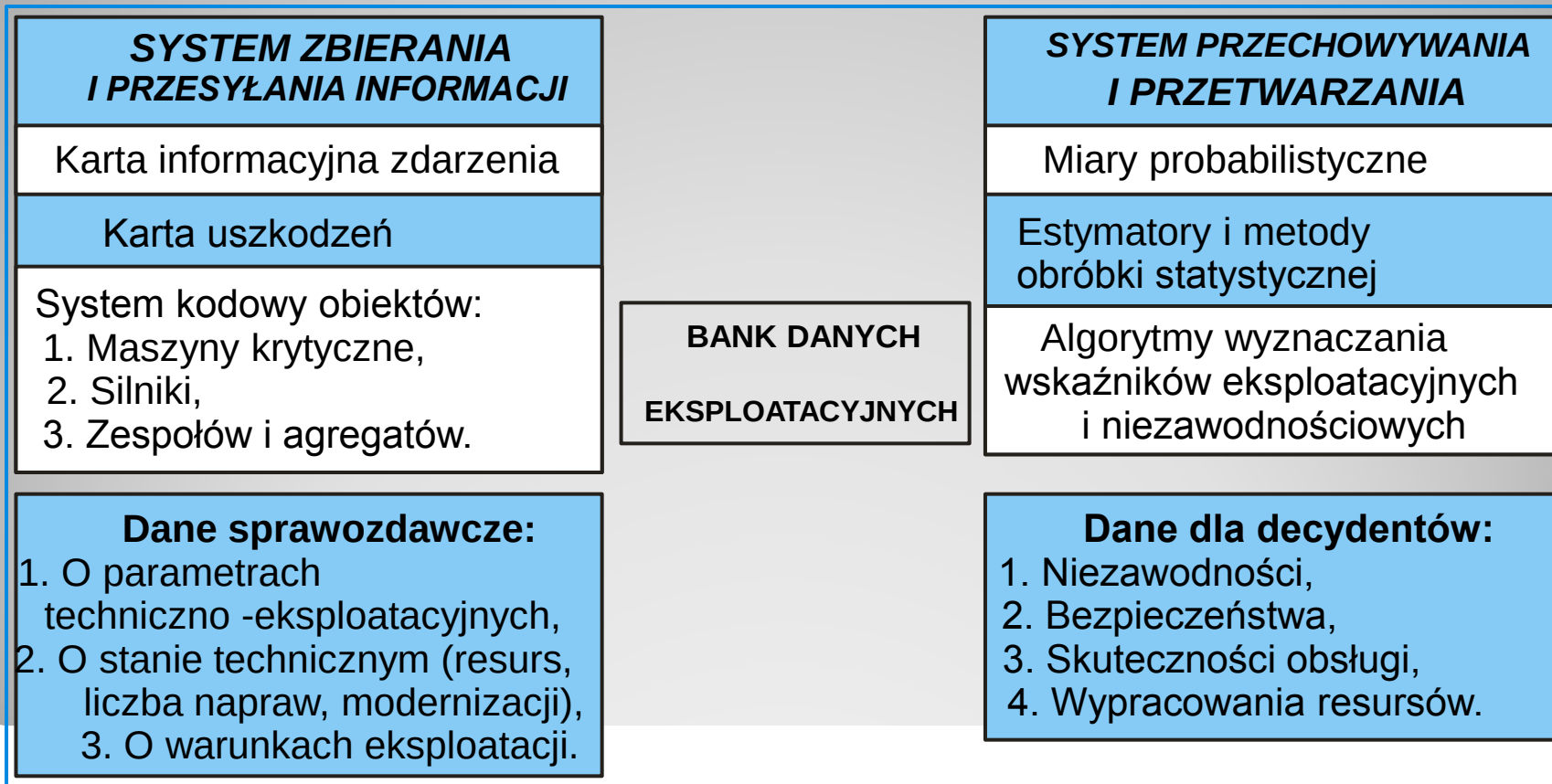


**POJAWINIE SIĘ KOMPUTERÓW
I UDANYCH APLIKACJI SPOPULARYZOWAŁO
INFORMATYKĘ**

**WPROWADZENIE GRAFICZNEGO ŚRODOWISKA PRACY
UPROŚCIŁO KORZYSTANIE Z KOMPUTERA**

**DOSTĘP DO INTERNETU I ŚWIATOWYCH SIECI MULTIMEDIALNYCH
PRZYDAŁ SYSTEMOM INFORMATYCZNYM
ATRAKCYJNOŚCI**

Struktura komputerowego systemu wspomagania eksploatacji



We wszystkich fazach życia MASZYN:
wartościowania, projektowania, wytwarzania i eksploataowania
stosuje się wspomaganie komputerowe

W projektowaniu używane są: Autodesk, AutoCad, CAD, CAE (MES, FLUENT, ADAMS), PDM (zarządzanie dokumentacją), CATIA, MICROSTATION, SOLIDWORKS, SOLIDEDGE, INVENTOR, ANSYS

W wytwarzaniu użyteczne są: CAM, IRIS

W opisie procesu eksploatacji używane są systemy: ARETICS, CMMS Maszyna, AGILITY, MAXIMO, SUR-FBD, EUROTRONIC, TETA-CONSTELLATION, PREKION, PLAN-9000.

PLM – INTEGRACJA CYKLU ISTNIENIA PRODUKTU

Zarządzanie wiedzą inżynierską: KM, CATIA,



EKSPLOATACYJNE BAZY DANYCH UMOŻLIWIAJĄ:

- * OPTYMALIZACJĘ DZIAŁAŃ EKSPLOATACYJNYCH;**
 - zbieranie, magazynowanie i przetwarzanie informacji o uszkodzeniach maszyn, niewykonanych zadaniach, skutkach zdarzeń niepożądanych;
 - wyznaczanie różnych wskaźników eksploatacyjnych (niezawodnościowych, bezpieczeństwa, ekonomicznych itp.);
 - opracowywanie i modernizację zestawów eksploatacyjnych utrzymywania zdolności technicznej;
- * OPRACOWYWANIE I MODERNIZACJĘ ZESTAWÓW CZĘŚCI ZAMIENNYCH;**
- * WNIOSKOWANIE O TENDENCJI ZMIAN WSKAŹNIKÓW EKSPLOATACYJNYCH;**
- * WNIOSKOWANIE O MODERNIZACJĘ SYSTEMU EKSPLOATACJI.**



RYZYKO

- **PODSUMOWANIE**

- Budowa modelu systemu zarządzania eksploatacją pozwoliła na zidentyfikowanie podstawowych elementów jego otoczenia, jak również wyróżnienie modułów wchodzących w skład samego podsystemu.
- Zdefiniowanie funkcji realizowanych przez poszczególne moduły jak i uwzględnienie elementów kosztowych pozwala na tworzenie procedur działania podsystemu eksploatacji w strukturze przedsiębiorstwa. Umożliwia również zarządzanie danymi niezbędnymi dla potrzeb funkcjonowania tego obszaru działalności zakładu.
- Różnorodność własności systemu eksploatacji, obiektów technicznych i realizowanych zadań implikuje różnorodność metod i środków badawczych, w tym także metod i form informatycznych systemów obsługi eksploatacji maszyn.

**Chcąc
zbudować system zarządzania eksploatacją maszyn,
trzeba
pracować dwa razy więcej oraz uwzględniać
nieznajomość nieznanego.
Na szczęście, nie jest to trudne.**

Autor nieznany



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

