

# **INŻYNIERIA OPROGRAMOWANIA**

**wykład 11:  
WDROŻENIE  
KONSERWACJA  
EKSPLOATACJA  
OPROGRAMOWANIA**

**dr inż. Leszek Grocholski**  
Zakład Inżynierii Oprogramowania  
Instytut Informatyki  
Uniwersytet Wrocławski

# Wdrożenie - definicja

I.

**Wdrożenie systemu** – etap cyklu życia, polegający na **instalacji i dostosowaniu oprogramowania do wymagań użytkownika**, a także **migracji danych oraz testowaniu i uruchomieniu** systemu informatycznego.

*Źródło: Wikipedia*

## II. Wdrożenie

1. nauczanie kogoś wykonywania rutynowych czynności;
2. podjęcie jakiegoś działania;
3. rozpoczęcie stosowania czegoś w praktyce

## **wdrożenie**

4. **wprowadzić w stan używalności** !(najczęściej w odniesieniu do systemów informatycznych)

*Źródło: Słownik języka polskiego [www.sjp.pl](http://www.sjp.pl)*

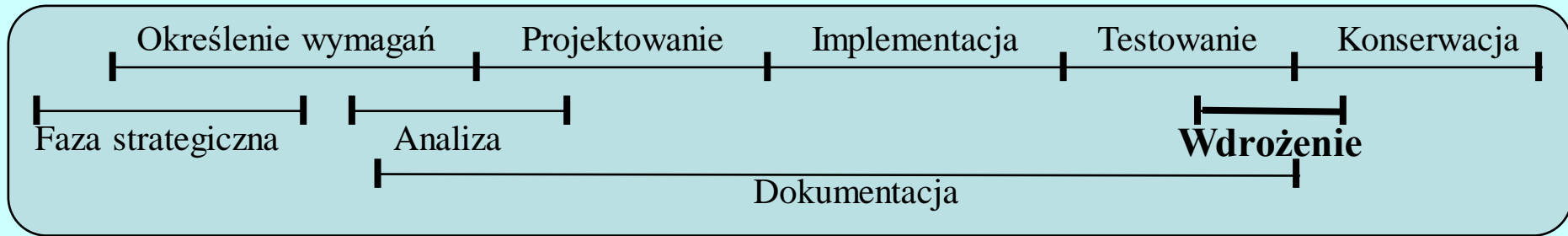
# Wdrożenie - pytania

Dobrym przykładem wdrożeń są systemy klasy ERP ( Enterprise Resources Planning ). To oprogramowanie, które składa się w modułów. Najpopularniejsze to: księgowość, środki trwałe, controlling, płace/kadry, sprzedaż, gospodarka magazynowa( logistyka), zarządzanie produkcją

## Pytania:

1. Jaki jest koszt wdrożenia systemu w porównaniu z ceną licencji na system ?
2. Ile trwało i ile kosztowało wdrożenie systemu ERP na Politechnice Wr. rozpoczęte w roku 2004? (2011? )
3. Ile trwało wdrożenie systemu Kadry/Płace na Uniwersytecie Wr ?
4. Ile kosztowało ile trwa wdrożenie systemu ERP na Uniwersytecie Wr ?

# Wdrożenie ( etapy)



## Na fazę wdrożenia składają się:

- Analiza specyficznych potrzeb a następnie dostosowanie do potrzeb klienta:  
cykle (minicykle) wytwarzania: analiza, projektowanie, kodowanie, testowanie
- Instalacja sprzętu i przeniesienie oprogramowania
- Wypełnienie baz danych
- Szkolenie użytkowników końcowych i administratorów systemu
- Nadzorowane korzystanie z systemu, często równoległe z tradycyjnym sposobem pracy
- Usuwanie błędów w oprogramowaniu i dokumentacji użytkowej
- Przekazanie systemu klientowi

# Główny problem firmy wdrażającej

**Wdrożenie trwa długo - NIESTETY NIE JEST MOŻLIWE precyzyjne szacowanie**

Trzy proste prawdy:

1. Nie jest możliwe zebranie i opisanie wszystkich wymagań na początku projektu !
2. Jakiegolwiek wymagania zostaną zebrane, na pewno się zmienią !
3. Zawsze będzie więcej do zrobienia, niż pozwalają czas i pieniądze !

Ale kierownictwo klienta potrzebuje i szuka w szacowaniu tego czego tam nie ma:

- Dokładnych przewidywań co do przyszłości: budżet i czas

Również w firmie wdrażającej trzeba zaplanować: ilu ludzi, czasu pieniędzy i innych zasobów będzie potrzebnych

**Zauważmy, że należy przygotować dokładne oszacowania: w sytuacji niepewności !:**

- Jeszcze niedokładnie opisanego systemu
- Często używając nowej albo nieprecyzyjnie określonej technologii
- Z zespołem różnych, często nieokreślonych ludzi
- W nieokreślonym nieznanym środowisku biznesowym
- Dla projektu, który rozpocznie się za 3,6 miesięcy albo za rok

# Najważniejsze czynniki sukcesu klienta

W firmie, która kupuje i planuje wdrożyć oprogramowanie najważniejszym czynnikiem sukcesu jest oddelegowanie do wdrożenia osób, które:

- Bardzo dobrze znają funkcjonowanie danej firmy
- Mają odpowiedni dużo czasu
- Mogą podejmować decyzje
- Potrafią skutecznie zarządzać ludźmi

Kolejne czynniki sukcesu to:

- Zrobienie i zapłacenie za analizę przedwdrożeniową ( ale odpowiednią)
- Podział na projekty trwające co najwyżej 6 miesięcy, dostarczające konkretna wartość dla klienta
- Jasna i bezbłędna koncepcja identyfikatorów: kodów: pracowników, studentów, produktów, materiałów, magazynów itd. ...

# Problemy podczas wdrożenia

**Ważne jest planowanie i harmonogramowanie prac.** W tej fazie pojawia się szereg problemów, np. konieczność usunięcia błędów i wprowadzenia modyfikacji. **Z reguły, wykonawcy systemu nie mogą zarezerwować w pełni swojego czasu na prace związane z instalacją. Z drugiej strony, użytkownicy nie mogą zaniechać wykonywania przez nich bieżących prac.**

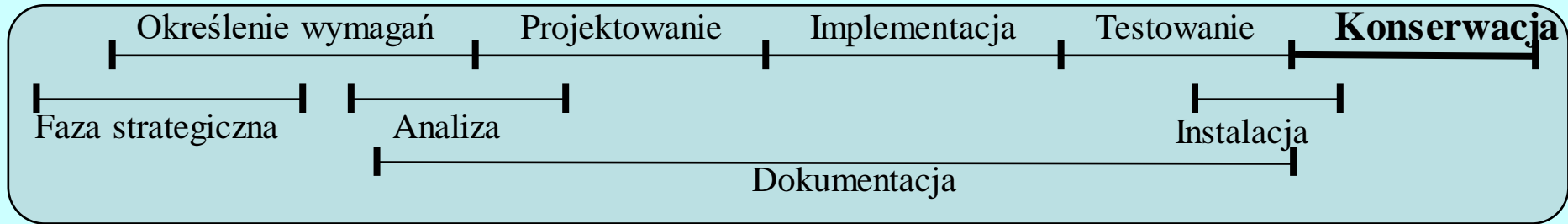
**Szkolenie użytkowników:** zaleca się, aby przeprowadzały je osoby, które bardzo dobrze znają dany obszar i były zaangażowane w określaniu wymagań (**tzw użytkownicy wiodący**).

**Wypełnienie bazy danych** jest często bardzo żmudnym procesem, wymagającym wprowadzenia danych z nośników papierowych. Niekiedy część danych jest w formie elektronicznej - wtedy z reguły potrzebne są specjalne programy konwersji. **Konwersja jest łatwiejsza, jeżeli znana jest specyfikacja struktury starej BD.**

**Opór klienta przed zmianą sposobu pracy.** Często użytkownicy systemu są to osoby po raz pierwszy stykający się z systemem (inni niż ci, którzy uczestniczyli w poprzednich fazach). Ważne jest uzyskanie ich akceptacji.

# Konserwacja oprogramowania

ang. maintenance



**Konserwacja oprogramowania polega na wprowadzeniu modyfikacji.**

Używa się również terminów “pielęgnacja”, „wspieranie” oraz “utrzymanie”.

Istnieją trzy główne rodzaje wprowadzanych w oprogramowaniu modyfikacji:

- **Modyfikacje poprawiające:** polegają na usuwaniu z oprogramowania błędów popełnionych w fazach wymagań, analizy, projektowania i implementacji.
- **Modyfikacje ulepszające:** polegają na poprawie jakości oprogramowania.
- **Modyfikacje dostosowujące:** polegają na dostosowaniu oprogramowania do zmian zachodzących w wymaganiach użytkownika lub w środowisku komputerowym.



## **Modyfikacje ulepszające**

- Poprawa wydajności pewnych funkcji
- Poprawa ergonomii interfejsu użytkownika
- Poprawa przejrzystości raportów
- Przeniesienie na nowy sprzęt, instalacja nowego oprogramowania systemowego czy bazy danych

## **Modyfikacje dostosowujące** wynikają z:

- Zmian wymagań użytkowników
- Zmian przepisów prawnych dotyczących dziedziny problemu
- Zmian organizacyjnych po stronie klienta

Jeżeli modyfikacja dostosowująca wprowadza wiele zmian, lub złożoną zmianę, to jej realizacja powinna mieć charakter cyklu (minicyklu) wytwarzania oprogramowania tzn: analiza, projektowanie, kodowanie, testowanie.

# Analiza potrzeb w modyfikacji dostosowującej

## Analiza powinna uwzględniać:

- Powód zmiany ( np. zmiany przepisów prawnych, rozszerzenie działalności)
- Znaczenie wprowadzenia zmiany dla użytkowników
- Koszt wprowadzenia zmiany
- Wpływ zmiany na poszczególne składowe systemu
- Wpływ zmiany na poszczególne składowe dokumentacji technicznej.

Dopiero po dokonaniu oceny zmiany podejmowana jest decyzja o jej ewentualnej realizacji. W przypadku bardzo dużych przedsięwzięć może zostać powołana w tym celu specjalna komisja.

Uwaga: nie należy wprowadzać każdej zmiany natychmiast. Zaleca się grupowanie zmian, których wykonanie prowadzi do nowej wersji systemu.

# Koszty konserwacji oprogramowania

Pytanie:

Ile kosztuje konserwacja oprogramowania ?

Panuje przekonanie, aby niżej oceniać koszt konserwacji niż koszt wytworzenia oprogramowania. Koszty konserwacji są jednak często duże !  
Niedocenywanie nakładów pracy na fazę konserwacji jest jedną z głównych przyczyn opóźnień przedsięwzięć programistycznych dot. konserwacji.

**Obiektywne czynniki wpływające na koszty konserwacji oprogramowania:**

- **Stabilność domeny (otoczenia) w którym pracuje system.** Zmiany zachodzące w przepisach prawnych, zmiany struktury organizacyjnej i sposobów działania po stronie klienta prowadzą do zmian wymagań wobec systemu.
- **Stabilność platformy sprzętowej i oprogramowania systemowego**
- **Czas użytkowania systemu.** Całkowite koszty konserwacji rosną, gdy system jest eksploatowany przez dłuższy czas.

# Czynniki redukcji kosztów konserwacji (1)

**1. Znajomość dziedziny problemu.** Jeżeli analitycy pracujący nad systemem dobrze znają daną dziedzinę problemu, mają mniej trudności z właściwym zebraniem wymagań oraz budową oddającego rzeczywistość modelu.

**2. Wysoka jakość modeli,** w szczególności:  
ich spójność, stopień powiązania składowych oraz przejrzystość.

**3. Wysoka jakość dokumentacji technicznej.**

Dokumentacja powinna:

- w pełni odpowiadać systemowi
- być wystarczająco szczegółowa
- być zgodna z przyjętymi w firmie standardami.

**4. Stabilność personelu.** Niezależnie od jakości dokumentacji, pewne aspekty systemu są znane tylko osobom bezpośrednio uczestniczącym w realizacji. Niekoniecznie muszą one same dokonywać modyfikacji, ale mogą istotnie wspomagać konsultacjami.

# Czynniki redukcji kosztów konserwacji (2)

**5. Środowisko implementacji.** Zaawansowane środowisko implementacji sprzyja skróceniu czasu niezbędnego na wprowadzenie modyfikacji.

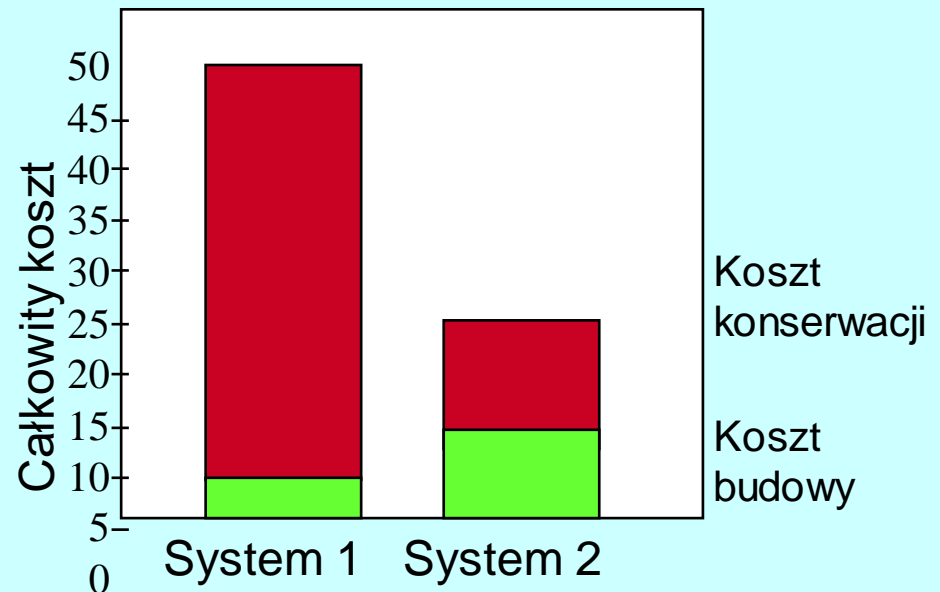
**6. Niezawodność oprogramowania.** Wysoka niezawodność oprogramowania przekazanego klientowi zmniejsza liczbę modyfikacji.

**7. Inżynieria odwrotna.** Pod tym pojęciem rozumie się odtwarzanie dokumentacji technicznej na podstawie istniejącego oprogramowania.

**8. Zarządzanie wersjami.**

**GENERALNIE to**

**9. „Rzetelne wytworzenie”  
→ a to kosztuje**



# Eksploatacja oprogramowania

## Pytania:

1. Ile osób pracuje na Uniwersytecie Wr przy eksploatacji systemu USOS?
2. Ilu specjalistów zapewniających eksploatację IT pracuje w Instytucie ?
3. Ile osób pracuje w VOLVO IT w dziale maintenance i service ?
4. Ile kosztuje eksploatacja oprogramowania ?

Jednym z elementów eksploatacji oprogramowania jest omówiona powyżej

## KONSERWACJA

Polega na wprowadzaniu zmian.

## Pytanie

Dlaczego trzeba zarządzać eksploatacją ?

# Eksploatacja oprogramowania - ITIL

Od lat 80 XX w zapewnienie korzystania ze sprzętu i oprogramowania jest traktowane jako dostarczanie/świadczenie usług informatycznych.

Dostarczanie/świadczenie usług może być zapewnione przez dział informatyki lub zewnętrzna firma. Na Uniwersytecie jest DUI – dział usług informatycznych.

W grupie VOLVO jest specjalna spółka – VOLVO IT.

**ITIL** (ang. *Information Technology Infrastructure Library*) - kodeks postępowania dla działów informatyki. Zbiór zaleceń, jak efektywnie i skutecznie oferować usługi informatyczne. Prace nad pierwszą wersją rozpoczęto w połowie lat 80 w Wielkiej Brytanii na zlecenie administracji rządowej.

Pierwsza książka "Help desk" ukazała się w 1989 roku.

W roku 2001 opublikowano drugą wersję biblioteki, opisaną w dwóch głównych publikacjach a w roku 2007 opublikowano wersję trzecią.

Źródło: Wikipedia

ITIL obejmuje m. in. takie działy jak:

- zarządzanie incydentami,
- zarządzanie problemami,
- zarządzanie zmianami.

# Zarządzanie problemami - zgłaszanie problemów

Użytkownicy dokumentują problemy powstałe podczas działania systemu w specjalnym dokumencie **Zgłoszenie Problemu z Oprogramowaniem (ZPO)**.

Nie powinny to być problemy związane z brakiem wiedzy u użytkownika.

**Każdy ZPO powinien zgłaszać dokładnie jeden problem.**

**Powinien zawierać:**

- Nazwę elementu konfiguracji oprogramowania.
  - Wersję lub wydanie tego elementu.
  - Priorytet problemu w stosunku do innych problemów (priorytet ma dwa wymiary: **krytyczność** - na ile problem jest istotny dla funkcjonowania systemu, oraz **pilność** - maksymalny czas usunięcia problemu).
  - Opis problemu.
  - Opis środowiska operacyjnego.
  - Zalecane rozwiązanie problemu (o ile użytkownik jest w stanie określić).
  - Problemy mogą wynikać z wielu przyczyn: błędy w oprogramowaniu, brak funkcji, które okazały się istotne, ograniczenia, których nie uwzględniono lub które się pojawiły, zmiany w środowisku systemu.
- Stąd każdy ZPO powinien być oceniony odnośnie odpowiedzialności za problem (kto ma ponosić koszt).



# **Eksploatacja - zlecenie zmiany**

ZPO jest analizowane przez producenta oprogramowania.

Może ono być odrzucone, mogą być podjęte negocjacje z klientem celem ustalenia warunków (np. finansowych, czasowych) wprowadzenia zmian, lub zgłoszenie może być zaakceptowane.

Po tych ustaleniach tworzony jest dokument **Zlecenie Zmiany w Oprogramowaniu (ZZO)** ang. crequest , który zawiera:

- Nazwę elementu konfiguracji oprogramowania.
- Wersję lub wydanie tego elementu.
- Wymagane zmiany.
- Priorytet zlecenia (krytyczność, pilność).
- Personel odpowiedzialny.
- Szacunkową datę początku, datę końca i pracochołność w osobo-dniach.

**Jeżeli istnieje dokumentacja to ZZO powinien zawierać sekcje dotyczące:**

- Zmian w dokumentach wymagań (użytkownika, na oprogramowanie)
- Zmian w dokumentach projektowych (sekcja dla każdego dokumentu)
- Zmian w dokumentach dotyczących zarządzania, testowania, zapewniania jakości.

# **Eksploatacja - ocena efektu zmian**

ZZO jest realizowane przez wyznaczony personel. Nanoszone są zmiany do kodu i odpowiednich dokumentów opisujących oprogramowanie. Dokument **Raport z Modyfikacji Oprogramowania (RMO)** określa wszystkie zmiany w kodzie i w dokumentach. Zmiany są oceniane; ocenie podlegają następujące aspekty:

- **Wydajność** (szybkość) oprogramowania
- **Zużycie zasobów** (pamięci dyskowej, czasu procesora, pamięci operacyjnej).
- **Stopień powiązania** elementów systemu (kohezji).
- **Niezależność zmienianego elementu** (od pozostałych elementów oprogramowania).
- **Złożoność** (na ile została zwiększona).
- **Spójność** (odstępstwa od reguły spójności, np. interfejsów użytkownika).
- **Przenaszalność** (czy oprogramowanie będzie działać na innej platformie).
- **Niezawodność** (czy zmiana mogła spowodować jej obniżenie).
- **Podatność na konserwację** (inaczej pielęgnacyjność - czy nie została obniżona. Oceniane są wszelkie ewentualne odstępstwa od przyjętych standardów.)
- **Bezpieczeństwo** (czy zmiana nie tworzy zagrożenia dla biznesu klienta)
- **Ochrona** (czy zmiana nie powoduje wyłomów w ochronie systemu).

# Kluczowe czynniki sukcesu

- Wysoka jakość definicji wymagań, modelu i projektu
- Dobra znajomość środowiska implementacji
- Właściwa motywacja pracowników
- Właściwe oszacowanie kosztów konserwacji

## **Podstawowy rezultat:**

poprawiony kod, projekt, model i specyfikacja wymagań.

# **INŻYNIERIA OPROGRAMOWANIA**

**Dziękuję za uwagę**