

## **Co należy oszacować ?**

- pracochołoność
- harmonogram – czas trwania zadań i całego projektu
- zasoby ludzkie – jak duży zespół
- budżet
  - koszty wynagrodzeń
  - koszty sprzętu i oprogramowania
  - koszty materiałów
  - koszty usług obcych (podwykonawców)
  - koszty szkoleń, wyjazdów itp.

## **Trudności w szacowaniu**

- bardzo duże zróżnicowanie i złożoność projektów informatycznych
- nieliniowy wzrost złożoności oprogramowania przy zwiększaniu zakresu projektu
- zmienność wymagań, środowiska, organizacji przy każdym nowym projekcie
- zmienność technologii – praktycznie każdy nowy projekt w innej technologii
- rosnący udział kosztu opracowania oprogramowania w ogólnych kosztach systemu
- „niematerialny” charakter oprogramowania trudny z natury do oszacowania
- brak doświadczenia zespołów projektowych – zwykle młodzi ludzie
- brak dojrzałych metryk oprogramowania dobrze skorelowanych z procesem tworzenia oprogramowania

## **Dodatkowo**

- konieczność dokonywania oszacowań przed
  - specyfikacją wymagań
  - wykonaniem projektu, który określa technologię, narzędzia i architekturę

## **Przy szacowaniu trzeba uwzględnić**

- złożoność zadania
- umiejętności i doświadczenie pracowników
- znajomość i dostępność technologii
- czas nieproduktywny (praca w innych projektach, administrowanie, wakacje, choroby, szkolenia)
- czynności i czas związany z zarządzaniem (spotkania, przygotowywanie raportów, sprawozdań itp.)
- czas niezbędny dla komunikacji w zespole
- czas przeznaczony na kontrolę jakości (np. audyty, przeglądy, inspekcje)

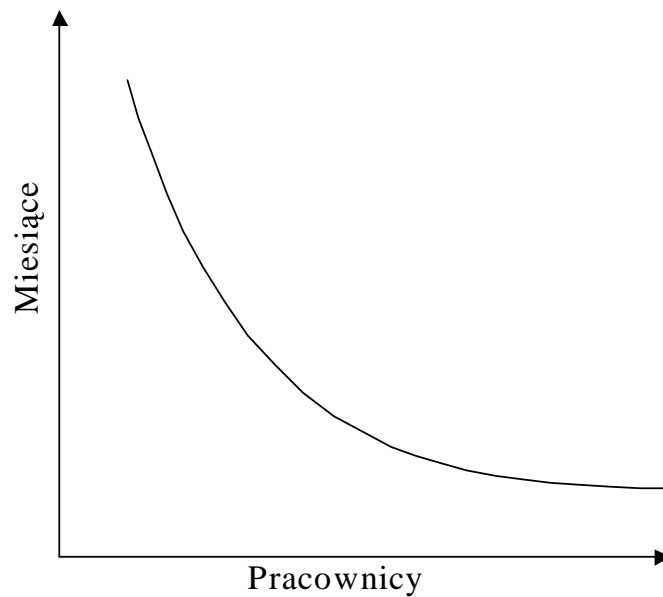
## **Czas realizacji a liczba pracowników**

### **Zależność nieliniowa**

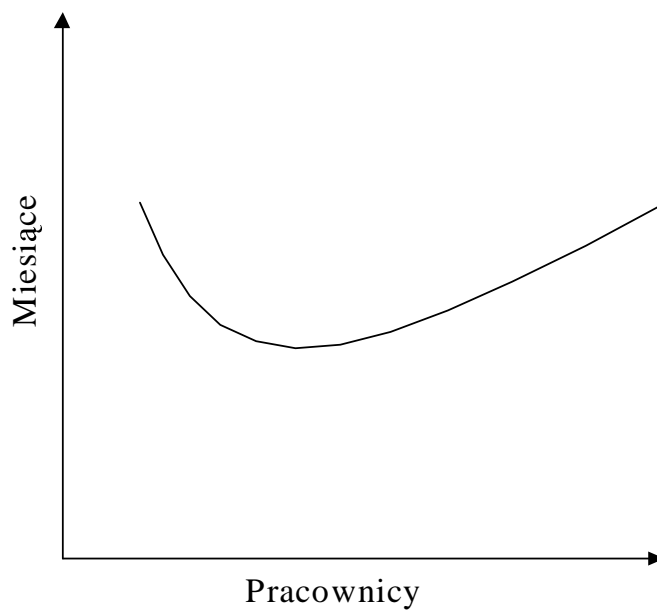
### **Przyczyny**

- wraz z liczbą pracowników rośnie nakład czasu na komunikację
- niepodzielność zadań

## **Czas realizacji a liczba pracowników**



Projekty wymagające niewielkiej komunikacji



Projekty wymagające intensywnej komunikacji

## **Zalecenia przy szacowaniu**

- dekompozycja
- zlicz, oblicz a oceniaj w ostateczności
- zbieranie (zapisywanie) doświadczeń - danych historycznych
- opieranie się na charakterystyce produktywności zespołu
- szacowanie z określaniem prawdopodobieństwa
- uaktualnianie oszacowań
- stosowanie różnorodnych oszacowań
- unikanie zbyt ostrożnego i zbyt napiętego szacowania

## **Metody szacowania pracochłonności**

- szacowanie wstępujące
- szacowanie zstępujące – określenie stopnia pracochłonności zadania względem większej całości (np. na zasadzie reguły 40-20-40)
- na zasadzie analogii z podobnymi przedsięwzięciami
- ocena ekspertów
  - metoda delficka
- szacowanie według kategorii
- metoda AQUA
- szacowanie oparte na zliczaniu obiektów zastępczych
  - zliczanie lub szacowanie liczby skorelowanych obiektów zastępczych reprezentujących wielkość projektu (np. linii kodu – COCOMO II, funkcji – metoda punktów funkcyjnych, punktów historyjek – podejścia zwinne)
  - konwersja liczby i charakteru obiektów zastępczych na końcowe oszacowanie na podstawie danych historycznych
- użycie i porównanie kilku metod

## **Szacowanie na zasadzie analogii z podobnymi projektami**

- 
- ustalenie wielkości, pracochłonności i ostatecznego kosztu starego projektu
- porównanie wielkości nowego projektu ze starym
- oszacowanie wielkości nowego projektu w stosunku do starego projektu (procentowe)
- oszacowanie pracochłonności nowego projektu na podstawie porównania wielkości nowego projektu ze starym
- uwzględnienie pozostałych różnic między projektami (np. stosowanej technologii, doświadczenia zespołu itp.)



## **Metoda delficka**

Stosowana raczej w początkowej fazie projektu, gdy mamy do czynienia z nieznanym systemem i gdy projekt obejmuje kilka odmiennych dziedzin - w sytuacji dużej niepewności

### **Założenia**

- niezależność ocen ekspertów
- anonimowość ocen
- wieloetapowość postępowania
- kontrolowane sprzężenie zwrotne
- dążenie do uzgadniania ocen ekspertów i osiągnięcia konsensusu

## Metoda delficka

- szacowania dokonuje grupa ekspertów – każdy z osobna (w sposób niezależny)
- wyniki zbiera się i wyznacza
  - wartość średnią oszacowań
  - ewentualnie najbardziej pesymistyczne i optymistyczne oszacowanie
- powyższe wielkości przedstawia się ekspertom i prosi się ich znowu o dokonanie (zrewidowanie) oszacowania
- proces kontynuuje się aż się uzyska zbieżność ocen (albo się nie uzyska)

## Kryteria zakończenia

- oceny ekspertów są zbieżne – różnice między nimi są mniejsze od założonego progu zbieżności
- wykonano 3 lub 4 rundy – zwykle po tylu rundach oceny się już nie zmieniają
- wszyscy eksperci nie chcą zmienić swoich ocen
- wyczerpano limit czasu

## **Metoda delficka – modyfikacje**

- eksperci, którzy podali skrajne oceny proszeni są o uzasadnienie wszystkim swoich opinii
- może też być dyskusja
- po wysłuchaniu argumentów następna runda
- są trzy rundy
- średnia ocena z trzeciej rundy stanowi końcowe oszacowanie

## Szacowanie według kategorii

- klasyfikacja projektu (zadania) względem wielkości, np. mały, średni, duży
- klasyfikacja projektu (zadania) względem złożoności, np. prosty, umiarkowany, złożony
- tabelaryczna ocena pracochłonności (kosztu)

### Przykład

„Przygotowanie planu realizacji projektu”

Złożoność projektu

Rozmiar projektu		Prosty	Umiarkowany	Złożony
	Mały	10 osobodni	13 osobodni	15 osobodni
	Średni	12 osobodni	15 osobodni	18 osobodni
	Duży	15 osobodni	18 osobodni	21 osobodni

## **Metoda AQUA**

- opiera się na analizie danych historycznych
  - wartości atrybutów
  - pracochłonność
- badany jest stopień podobieństwa aktualnego projektu do projektów historycznych na podstawie porównywania wartości atrybutów
- określenie  $N$  najbardziej podobnych przypadków w oparciu o wartości miary podobieństwa ( $N$  wyliczane automatycznie)
- wyliczana jest pracochłonność nowego projektu na podstawie pracochłonność  $N$  projektów najbardziej podobnych (jako średnia ważona względem miar podobieństwa)

## Metoda punktów funkcyjnych

- obliczenie liczby wstępnych punktów funkcyjnych (*UFP– Unadjusted Function Points*)
- obliczenie sumarycznego poziomu technicznej złożoności (*TCF– The Technical Complexity Factor*)
- obliczenie punktów funkcyjnych (*FP – Function Points*)

$$FP = UFP * TCF$$

- wyznaczenie pracochłonności projektu na podstawie wyliczonej liczby punktów funkcyjnych
- określenie czasu trwania projektu
- określenie liczebności zespołu

## Wstępne punkty funkcyjne

(UFP – Unadjusted Function Points)

- klasyfikacja składników systemu
  - wejścia do systemu
  - wyjścia systemu
  - obsługa wewnętrznych zbiorów danych
  - obsługa zewnętrznych zbiorów danych
  - zapytania
- określenie kategorii złożoności funkcji
  - proste
  - średnie
  - złożone
- obliczenie sumy wag złożoności na podstawie tabeli

	Proste	Średnie	Złożone
<b>Wejścia</b>	3	4	6
<b>Wyjścia</b>	4	5	7
<b>Zbiory wewn.</b>	7	10	15
<b>Zbiory zewn.</b>	5	7	10
<b>Zapytania</b>	3	4	6

## Poziom technicznej złożoności systemu

(TCF– *The Technical Complexity Factor*)

- szacowanie wpływu czynników korygujących ( w skali 0, 1, 2, 3, 4, 5 – im większy wpływ tym więcej punktów)
  1. szybkość przesyłania danych
  2. rozproszenie przetwarzania
  3. wydajność
  4. stopień obciążenia systemu
  5. częstotliwość wykonywania transakcji
  6. ilość danych wprowadzanych on-line
  7. wydajność użytkownika końcowego
  8. aktualizacja danych w trybie on-line
  9. złożoność przetwarzania danych
  10. przenaszalność oprogramowania
  11. łatwość instalacji
  12. prostota obsługi systemu
  13. liczba lokalizacji stanowisk
  14. łatwość wprowadzania zmian
- obliczenie złożoności przetwarzania  $F$  (suma stopni wpływu poszczególnych czynników)
- wyznaczenie współczynnika korygującego, np.
$$TCF = 0,65 + (0.01 * F)$$



## **Szacowanie w metodykach zwinnych**

- w tradycyjnych metodykach dąży się do szacowania pracochłonności, która przekłada się na czas trwania
- w metodykach zwinnych szacuje się raczej wielkość i złożoność historyjek używając „abstrakcyjnych” mierników: dni idealnych lub punktów
- określa się zakres prac w kolejnych iteracjach na podstawie prędkości zespołu wyrażonej w dniach idealnych lub punktach pracy
- prędkość wyraża liczbę dni idealnych lub punktów, które zespół jest w stanie zaimplementować w ciągu jednej iteracji
- wykorzystuje się sprzężenie zwrotne z poprzednich iteracji do korekty parametru szybkości
- każdy zespół może szacować dni idealne lub punkty inaczej
- ważna jest nie tyle dokładność szacunków, co ich stabilność

## **Szacowanie w metodykach zwinnych - dni idealne**

- dni idealne – czas potrzebny do realizacji zadania przy założeniu, jest on poświęcony wyłącznie do realizacji zadania i wszystkie zasoby są dostępne
- nie uwzględnia się czynności pobocznych, np. spotkań, telefonów, przerw, odczytywania i odpisywania listów, itd.
- czas szacowany w dniach idealnych odnosi się do możliwości zespołu jako całości, bez porównywania indywidualnych zdolności

## **Szacowanie w metodykach zwinnych - punkty**

- są miarą relatywną (względną)
- szacowanie w punktach polega na określeniu relatywnej wielkości historyjki w stosunku do pozostałych
- określają jak bardzo stworzenie funkcjonalności danej historyjki jest trudniejsze od innej (szacowanie przez analogię)
- stosowane skale punktowe
  - 0, 1, 2, 3, 5, ... – każdy kolejna liczba sumą dwóch poprzednich
  - 0, 1, 2, 4, 8, ... – każdy kolejna liczba podwojeniem poprzedniej

### **Podejścia do wyboru punktu odniesienia**

- wybranie najłatwiejszej do realizacji historyjki i przypisanie jej 1 punktu
- wybranie historyjki o średniej złożoności i przypisanie jej wartości ze środka używanej skali
- używanie puli historyjek wzorcowych

## **Porównanie jednostek szacowania w metodykach zwinnych**

### **Przewagi szacowania w punktach**

- wartość punktów nie zmienia się wraz ze wzrostem produktywności zespołu
- punkty mierzą wielkość i złożoność funkcjonalności i nie zależą od indywidualnej umiejętności i doświadczenia wykonawców
- szacowanie w dniach idealnych sprowadza się w istocie do historyjek rozbicia na zadania i szacowania czasu - jest bardziej skomplikowane

### **Przewagi szacowania w dniach idealnych**

- dni idealne są miarą bardziej naturalną, łatwiejszą na starcie i lepiej zrozumiałą dla osób spoza zespołu

## **Techniki szacowania w metodykach zwinnych**

- zmodyfikowana metoda delficka (raczej przy stosowaniu dni idealnych)
- Planning Poker (raczej przy stosowaniu punktów)
  - używa się kart ze skalą punktową
  - po wyjaśnieniach dotyczących analizowanej historyjki każdy wyciąga kartę z szacowaną przez niego liczbą punktów
  - osoby które wybrały najniższe i najwyższe oszacowania uzasadniają swój wybór i następuje dyskusja mająca na celu uzyskanie konsensusu
  - może być kilka rund
- grupowanie historyjek
  - historyjki zapisane na kartonikach są rozmieszczane na stole
  - każdą kolejną historyjkę porównujemy do pozostałych i próbujemy tworzyć grupy historyjek o podobnej wielkości
  - przypisujemy poszczególnym grupom historyjek punkty
  - w trakcie szacowania przesuwamy kartoniki na stole