

Metody przeprowadzania szacunków, kwantyfikacja ryzyka

Zofia Kruczkiewicz

Literatura

1. K. Frączkowski, Zarządzanie projektem informatycznym. Projekty w środowisku wirtualnym. Czynniki sukcesu i niepowodzeń projektów., Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
2. Roger S. Pressman, Praktyczne podejście do oprogramowania, WNT, 2004
3. Stephen H. Kan, Metryki i modele w inżynierii jakości oprogramowania, Mikom, 2006

Wprowadzenie [2]

Kierowanie projektem – dobre rady

- 1) **Dobry start**
- 2) **Ważny jest każdy etap** procesu
- 3) **Śledzenie postępu prac**: pomiary procesu i produktu, porównywanie ich z danymi z innych projektów
- 4) **Mądre decyzje** - wybór możliwie prostych rozwiązań (korzystanie z gotowych rozwiązań), przeznaczanie więcej czasu na wykonanie skomplikowanych rozwiązań
- 5) **Nauka na błędach**

Zagrożenia w projekcie

1. Brak zrozumienia oczekiwań klienta ze strony wykonawców
2. Zakres działania produktu jest niedokładnie opisany
3. Brak kontroli wprowadzanych zmian do wymagań produktu
4. Technologie zastosowane w procesie ulegają zmianom
5. Potrzeby klienta wciąż się zmieniają lub są źle zdefiniowane
6. Terminy są niemożliwe do dotrzymania
7. Użytkownicy nie chcą współpracować z wykonawcami
8. Kłopoty z finansowaniem prac
9. Brak odpowiednich kwalifikacji w zespole wykonawców
10. Wykonawcy nie wyciągają wniosków z poprzednich projektów

Zasada siedmiu pytań (W5HH principle) – **dobry** **początek projektu**

1. **Why:** Dlaczego powstaje taki produkt ?
2. **What:** Co trzeba zrobić ?
3. **When:** Na kiedy trzeba zrobić ?
4. **Who:** Kto jest odpowiedzialny za poszczególne funkcje produktu ?
5. **Where:** Gdzie znajdują się ludzie związani z projektem ?
6. **How:** Jak powstanie produkt i jak będą przebiegać prace ?
7. **How:** Ile zasobów trzeba będzie poświęcić (Planowanie projektów – bieżący wykład) ?

Kluczowe praktyki – podczas prowadzenia projektu

- 1. Zarządzanie ryzykiem** (wykład 6 - bieżący)
 - Jakie jest prawdopodobieństwo wystąpienia jednego z 10 zagrożeń?
- 2. Planowanie kosztów i terminów** (wykład 6 - bieżący)
 - Jaki jest rozmiar produktu i jak go obliczono?
- 3. Zarządzanie oparte na miarach – metryki** (wykład 4, wykład 7)
 - Czy prowadzi się pomiary postępu prac, aby wykryć zagrożenia?
 - Jakie jest tempo zmian wymagań wobec produktu?
- 4. Śledzenie wartości uzyskanej** (wykład 7)
 - Czy tworzone są raporty o postępie prac, oparte na sieci zadań dla całego projektu?
- 5. Śledzenie błędów w celu zapewnienia jakości** (wykłady: 7-9)
 - Czy tworzone są raporty o wykrywanych, otwartych i zamkniętych błędach?
- 6. Zarządzanie ludźmi** (wykład 4-5)
 - Jaka jest rotacja ludzi w każdym z zespołów?

Planowanie projektów [2]

1. Wstęp

Cele planowania projektów

Oszacowanie:

- kosztów
- harmonogramu prac: pracochołności i czasu
- wymaganych zasobów

Planowanie projektów

Planowanie – **dokładność** zależy od:

1. Dokładności oceny złożoności i wielkości produktu – dobór miar produktu,
2. Umiejętności obliczenia kosztu, terminów i nakładu pracy na podstawie planowanej wielkości
3. Uwzględnienia w planie projektu kwalifikacji wykonawców,
4. Zmienności wymagań stawianych produktowi i stabilności technologii oraz narzędzi

Ryzyko w planowaniu mierzone jest:

1. Stopniem niepewności prognoz ilościowych (koszty, terminy i wielkość produktu)
2. Dokładnością specyfikacji produktu

Planowanie projektów [2]

1. Wstęp

2. Zakres działania oprogramowania

Zakres działania produktu – ustalenia między klientem i wykonawcami (1)

Zestawy przykładowych pytań o produkcie:

– Zestaw początkowy:

- Kto potrzebuje?
- Kto będzie używał?
- Jakie korzyści ekonomiczne przyniesie?
- Czy problem klienta można jednak inaczej rozwiązać?

– Zestaw kolejny o oczekiwaniach klienta

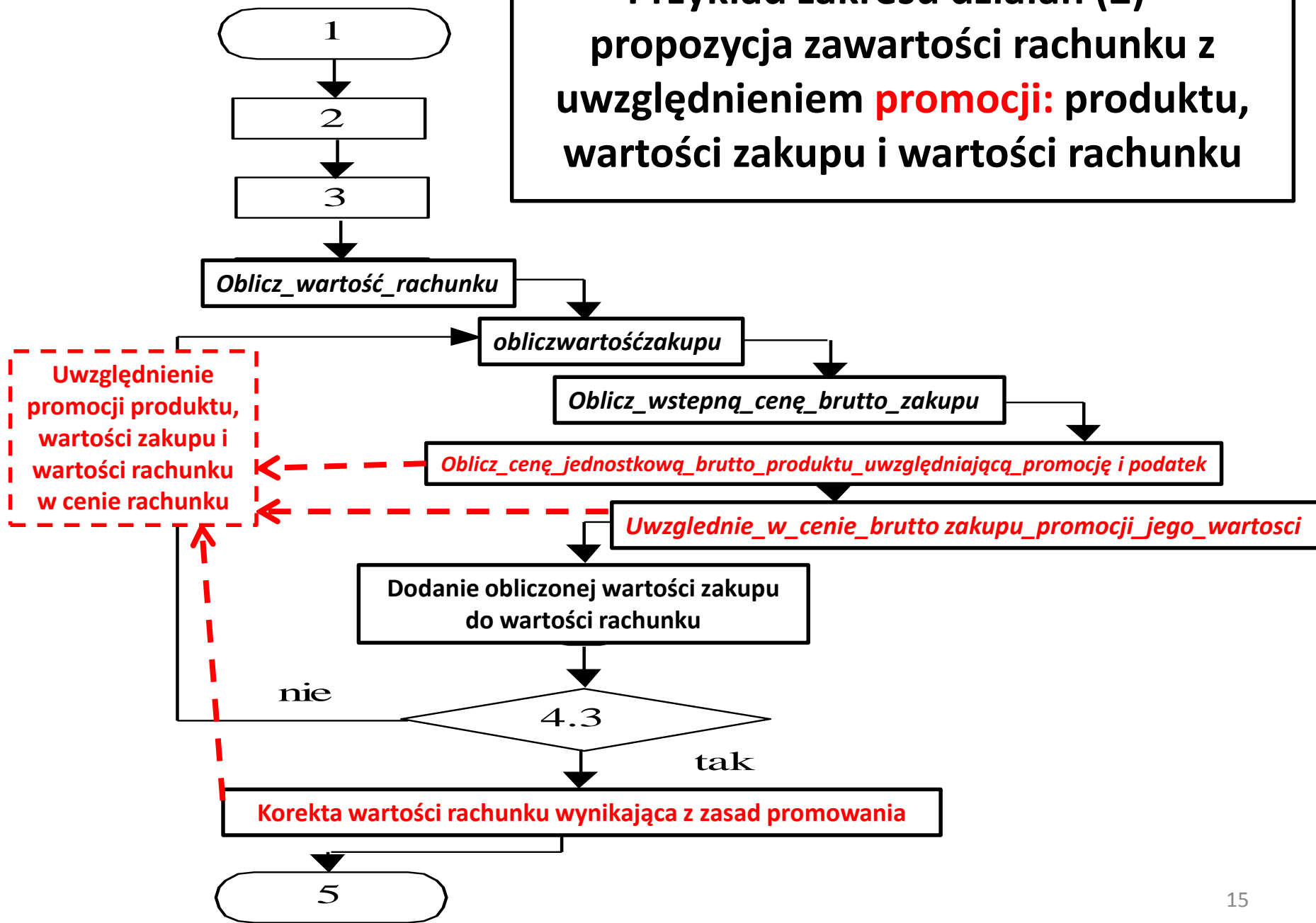
- Jak klient opisze „dobry” wynik działania produktu ?
- Jakie problemy mogłyby być rozwiązane w firmie dzięki zastosowaniu produktu ?
- W jakim miejscu ma działać produkt ?
- Jakie są wymagania odnośnie efektywności produktu oraz ograniczenia jego działania ?

Zakres działania produktu – ustalenia między klientem i wykonawcami (2)

- Zestaw „meta-pytań” skierowanych do klienta:
 - Czy klient czuje, że jest właściwą osobą do udzielania odpowiedzi?
 - Czy zadane pytania przez wykonawców są sensowne ?
 - Czy nie zadano zbyt wielu pytań ?
 - Kto może udzielić dodatkowych informacji ze strony klienta ?
 - Czy analityk powinien zadać jeszcze jakieś pytania ?

Wykonalność produktu – wnioski po rozmowie z klientem

Przykład zakresu działań (2) –
propozycja zawartości rachunku z
uwzględnieniem **promocji**: produktu,
wartości zakupu i wartości rachunku



Planowanie projektów [2]

1. Wstęp
2. Zakres działania oprogramowania
- 3. Zasoby**

Zasoby projektu

1. Ogólne cechy
2. Dostępność
3. Moment pierwszego użycia
4. Okres użycia

Wykonawcy

Komponenty programowe wielokrotnego użyciu do budowy produktu

Korzystanie z produktów gotowych, własnych bibliotek, wzorców projektowych, popularnych technologii

Sprzęt i programy użytkowe - narzędzia

Planowanie projektów [2]

1. Wstęp
2. Zakres działania oprogramowania
3. Zasoby
- 4. Prognozowanie**

Prognozowanie przebiegu projektu: kosztu, pracochłonności, czasu trwania – wspomagane narzędziami

1. Sporządzać prognozę po uzyskaniu pełnej informacji o produkcie i procesie - **zakres działania oprogramowania**
2. Oprzeć prognozę o **zakończone projekty**
3. Zastosować proste **techniki dekompozycji** do oszacowania kosztu i pracochłonności
lub
4. Użyć jeden lub kilka **modeli prognostycznych:**
$$d = f(v_i)$$

gdzie:

d – prognozowana wielkość np. pracochłonność, koszt lub termin

v_i – wybrany zestaw parametrów np. oszacowana wielkość produktu jako liczba linii kodu LOC lub liczba punktów funkcyjnych FP

Planowanie projektów [2]

1. Wstęp
2. Zakres działania oprogramowania
3. Zasoby
4. Prognozowanie
- 5. Techniki prognozowania**

1. Techniki dekompozycji – prognozowanie wielkości oprogramowania

- 1. Zastosowanie logiki rozmytej** - techniki wnioskowania przybliżonego
 - Rodzaj planowanego produktu
 - Początkowy jakościowy rozmiar produktu
 - Stopniowe szacowanie spodziewanej wielkości produktu
- 2. Szacowanie miary punktów funkcyjnych** – szacowanie wielkości związaną z charakterystyką informacyjną produktu
- 3. Liczenie składników standardowych** - podsystemy, moduły, okna, raporty, programy interakcyjne, programy wsadowe, pliki, wiersze kodu źródłowego itp. i **porównanie z danymi projektów zakończonych**
- 4. Szacowanie wielkości zmian**
 - Przydatna, gdy wprowadza się zmiany do istniejącego produktu, oparta na oszacowanej liczbie i rodzaju zmian (powtórne użycie, dodanie, modyfikacja lub usunięcie kodu)

2.1.1. Techniki dekompozycji – prognozowanie oparte na **analizie produktu**

Procedura dekompozycji oparta na LOC

Zdefiniuj zakres działania produktu

Zidentyfikuj funkcje, dekomponując zakres działania

Do while pozostałe pewne funkcje

Wybierz j-tą funkcję

Ustal liczbę podfunkcji

Do while pozostały pewne podfunkcje

Wybierz k-tą podfunkcję

If k-ta podfunkcja przypomina n-tą podfunkcję w bazie historycznej danych porównawczych

Then

Sprawdź **koszt, pracochońność i wielkość** n-tej podfunkcji;

Zmodyfikuj te wielkości, biorąc pod uwagę wszelkie różnice ;

Przygotuj **częściową prognozę E_p** , bazując na zmodyfikowanych danych;

Całkowita prognoza = suma wszystkich E_p

2.1.2. Techniki dekompozycji – prognozowanie oparte na **analizie produktu**

Else **If** **koszt, pracochność i wielkość** k-tej podfunkcji
 można oszacować

Then Przygotuj częściową prognozę E_p ;
 Całkowita prognoza = suma wszystkich E_p

Else Podziel k-tą podfunkcję na mniejsze podfunkcje
 Dodaj nowe podfunkcje do listy podfunkcji

Endif

Endif

Enddo

enddo

2.2. Techniki dekompozycji – prognozowanie oparte na **analizie produktu**

Procedura dekompozycji oparta na punktach funkcyjnych (podobna do procedury opartej na LOC).

Opiera się nie na rozmiarach funkcji, lecz aspektach dziedziny informacyjnej programu, którymi są:

- wejścia, wyjścia programu,
- zapytania użytkownika,
- pliki danych
- interfejsy zewnętrzne,
- 14 współczynników złożoności,

oblicza się miary FP, zestawia z danymi historycznymi porównawczymi i prognozuje wielkość.

2.3. Techniki dekompozycji – prognozowanie oparte na **analizie produktu**

Procedura prognozowania niezależna od przyjętej miary wielkości oprogramowania (LOC, FP)

- Oszacowanie przedziału wartości, w której mogą znaleźć się miary (LOC lub FP) – **wielkości produktu**
- Używając danych historycznych, intuicji (niezalecane) i doświadczenia oszacować **optymistyczną, najbardziej prawdopodobną i pesymistyczną** wartość miary wielkości dla poszczególnych funkcji lub aspektów dziedziny informacyjnej programu – ocena stopnia niepewności przygotowywanych prognoz
- Obliczenie **wartości oczekiwanej** badanej zmiennej prognostycznej **S** na podstawie **wartości optymistycznej S_{opt} , najbardziej prawdopodobnej S_m i pesymistycznej S_{pes} .**

$$S = 1/6 (S_{opt} + 4 S_m + S_{pes})$$

- Porównuje się wartość oczekiwaną **S** z danymi historycznymi na temat wydajności pracy (mierzonej z użyciem LOC i FP) i sporządza prognozy

2.4.1. Przykład prognoz opartych na analizie produktu

Opis **koncepcji produktu** – narzędzie typu CAD

- Aplikacja CAD ma przyjmować od inżyniera dane o dwu- i trójwymiarowych obiektach geometrycznych.
- Inżynier może kontrolować pracę za pomocą przyjaznego GUI
- Dane mają być przechowywane w bazie danych aplikacji
- Aplikacja powinna zawierać moduły analizy obiektów geometrycznych, wyniki prezentowane na różnych graficznych urządzeniach wyjściowych
- Aplikacja powinna współpracować z różnymi urządzeniami peryferyjnymi

2.4.2. Przykład prognoz

Opis produktu – **wymagania produktu**

- Interfejs użytkownika i mechanizmy kontroli (**IUMK**)
- Analiza dwuwymiarowych obiektów geometrycznych (**A2OG**)
- Analiza trójwymiarowych obiektów geometrycznych (**A3OG**)
- Zarządzanie bazą danych (**ZBD**)
- Prezentowanie grafiki (**MWG**)
- Obsługa urządzeń peryferyjnych (**FOUP**)
- Analiza projektów (**MAP**)

2.4.3.1. Przykład prognoz - szacowanie wielkości miarą LOC (p.2.1.1-2.1.2, 2.3)

Funkcja	S_{opt} [LOC] Wartość optymistyczna	S_m [LOC] Wartość najbardziej prawdopodobna	S_{pes} [LOC] Wartość pesymistyczna	S [LOC] Wartość oczekiwana (prognoza)
Interfejs użytkownika i mechanizmy kontroli (IUMK)	2300
Analiza dwuwymiarowych obiektów geometrycznych (A2OG)	5300
Analiza trójwymiarowych obiektów geometrycznych (A3OG)	4600	6900	8600	6800
Zarządzanie bazą danych (ZBD)	3350
Prezentowanie grafiki (MWG)	4950
Obsługa urządzeń peryferyjnych (FOUP)	2100
Analiza projektów (MAP)	8400
Prognozowana wielkość kodu	33200 ²⁸

2.4.3.2. Przykład prognoz -szacowanie wielkości miarą LOC

- Obliczenia kosztu wykonania kodu i pracochłonności (osobomiesiące)

Dane projektów	Średnia wydajność pracy [LOC /osobomiesiąc]	Koszt miesięcznej pracy 1 pracownika [USD]	Koszt napisania 1 wiersza [USD/LOC]	E Liczba osobomiesięcy [osobomiesiąc]	Koszt całego projektu [USD]
Dane historyczne	620	8000	$8000/620 = 13$		
Dane projektu	620	8000	13	$33200/620 = 54$	$33200 * 13 = 431\ 000$

2.4.4.1. Przykład prognoz - szacowanie wielkości miarą FP

Wyznaczenie wielkości aspektów (wg p.2.2, p.2.3)

Wielkość	Optymistyczna S_{opt}	Prawdopodobna S_m	Pesymistyczna S_{pes}	Oczekiwana S	Waga	FP
Liczba wejść	20	24	30	24.33	4	97
Liczba wyjść	12	15	22	15.66	5	78
Liczba zapytań	16	22	28	22	4	88
Liczba plików	4	4	5	4	10	42
Liczba interfejsów zewnętrznych	2	2	3	2.16	7	15
Suma (S)						320

2.4.4.2. Przykład prognoz - szacowanie wielkości miarą FP

Wyznaczenie wartości 14 współczynników złożoności FP

LP	Współczynniki złożoności F_i	Wartość
1	Zapasowe kopie danych i ich odtwarzanie	4
2	Wymiana danych	2
3	Rozproszone przetwarzanie danych	0
4	Znaczenie efektywności	4
5	Istniejące środowisko użytkowe	3
6	Wprowadzanie danych przez użytkownika	4
7	Wprowadzanie danych przez wiele okien	5
8	Modyfikowanie plików podczas interakcji	3
9	Złożoność aspektów dziedziny informacyjnej	5
10	Złożoność przetwarzania danych	5
11	Wielokrotne użycie kodu	4
12	Planowane wdrożenie /instalacja	3
13	Wiele instancji	5
14	Możliwość modyfikowania	5

2.4.4.3. Przykład prognoz - szacowanie wielkości miarą FP

- Przewidywana liczba punktów funkcyjnych FP_e

$$FP_e = S * [0.65 + 0.01 * \sum(F_i)]$$

$$FP_e = 320 * [1.17] = 375 \text{ (wg tabel z p.2.4.4.1 (S) i 2.4.4.2 (F}_i\text{))}$$

- Obliczenia kosztu wykonania kodu i pracochłonności (osobomiesiące)

Dane projektów	Średnia wydajność pracy [FP /osobomiesiąc]	Koszt miesięcznej pracy 1 pracownika [USD]	Koszt stworzenia 1 FP [USD/FP]	E Liczba osobomiesiący [osobomiesiąc]	Koszt całego projektu [USD]
Dane historyczne	6.5	8000	8000 /6.5 = 1230		
Dane projektu	6.5	8000	1230	375/6.5 = 58	375* 1230 = 461 250

3.1. Prognozowanie oparte na **analizie procesu**: definiowanie, tworzenie i pielęgnowanie

- Wybór modelu procesu (potrzeby klientów i wykonawców, specyfika produktu, zwyczaje firmy)
- Wstępny plan tworzenia produktu bazuje na uniwersalnym **schemacie procesu wytwórczego**
- Wybór konkretnego procesu wytwórczego
- **Dekompozycja procesu wytwórczego w celu wykonania kompletnego harmonogramu prac – oszacowanie pracochołności każdego z zadań**

3.2. Proces: dopasowanie procesu do produktu

Uniwersalne czynności procesu stosowane w firmie	Kontakt z klientem	Planowanie	Analizowanie ryzyka	Projektowanie	Implementacja i wdrażanie	Ocena
Zadania do wykonania						
Funkcje produktu						
Funkcja 1
Funkcja 2

3.3. Prognozowanie oparte na **analizie procesu**: definiowanie, tworzenie i pielęgnowanie

1. Opis zakresu działania planowanego produktu
2. Dopasowanie uniwersalnego schematu procesu wytwórczego do potrzeb konkretnego produktu
3. Oszacowanie pracy w osobomiesiącach dla każdego z zadań do wytworzenia funkcji produktu
4. Można zastosować znane średnie miary kosztu pracy dla poszczególnych wykonawców
5. Na końcu oblicza się **koszt i pracochłonność** wykonania każdego zadania związanego z dodaniem do produktu poszczególnych funkcji
6. Warto to oszacowanie, oparte na analizie procesu, porównać z oszacowaniem opartym na analizie produktu z wykorzystaniem LOC i FP

3.4.1. Przykład prognozowania opartego na analizie procesu

Czynność	Kontakt z klientem	Planowanie	Analizowanie ryzyka	Projektowanie		Implementacja i wdrażanie		OK	Razem
				Analizowanie	Projektowanie	Kodowanie	Testowanie		
Zadania do wykonania →									
Funkcje produktu ↓									
IUFK				0.50	2.50	0.40	5.00	n/a	8.40
A2OG				0.75	4.00	0.60	2.00	n/a	7.35
A3OG				0.50	4.00	1.00	3.00	n/a	8.50
ZBD				0.50	3.00	1.00	1.50	n/a	6.00
MWG				0.50	3.00	0.75	1.50	n/a	5.75
FOUP				0.25	2.00	0.50	1.50	n/a	4.25
MAP				0.50	2.00	0.50	2.00	n/a	5.00
Suma	0.25	0.25	0.25	3.50	20.50	4.75	16.50		46.00
% pracy	0.6%	0.6%	0.6%	7.6%	44.5%	10%	36%		

Jednostka – [osobomiesiące]

3.4.2. Przykład prognozowania opartego na **analizie procesu**. Porównanie z prognozowaniem opartym na **analizie produktu**

Dane projektów	Koszt miesięcznej pracy 1 pracownika [USD]	E [Liczba osobomiesięcy]	Koszt całego projektu [USD]
Analiza procesu	8000	46	46 * 8000 = 368 000
Analiza produktu LOC (tab.2.4.3.2)	8000	33200 / 620 = 54	33200 * 13 = 431 000
Analiza produktu FP (tab.2.4.4.3)	8000	375 / 6.5 = 58	375 * 1230 = 461 250

4.1. Modele prognostyczne

- **Doświadczalnie ustalone formuły matematyczne** wiążące prędkość tworzenia oprogramowania z miarami LOC lub FP
- **Miary LOC i FP wyznacza się metodami** podanymi wcześniej, ale zamiast porównywania ich z danymi historycznymi, można je podstawić do wzoru stanowiącego dany model prognostyczny

4.2. Struktura modeli prognostycznych

$$E = A + B * (ev)^C$$

gdzie

A, B, C – stałe ustalone doświadczalnie

E – pracochłonność

ev – zmienna prognostyczna: miara wielkości oprogramowania
LOC lub FP

4.3. Modele oparte na LOC (3)

Nazwa modelu	Wzór [osobomiesiące]
Walstona-Felixa	$E = 5.2 * (KLOC)^{0.91}$
Baileya-Basiliego	$E = 5.5 + 0.73 * (KLOC)^{1.16}$
Uproszczony model Boehma	$E = 3.2 * (KLOC)^{1.05}$
Doty'ego dla KLOC >9	$E = 5.288 * (KLOC)^{1.047}$

Modele należy przystosować do potrzeb produktu w projekcie

4.4. Modele oparte na FP (4)

Nazwa modelu	Wzór [osobomiesiące]
Albrechta-Gaffneya	$E = -13.39 + 0.0545 FP$
Kemerera	$E = 60.62 * 7.728 + 10^{-8} FP^3$
Matsona-Barnetta-Mellichampa	$E = 585.7 + 15.12 FP$

Modele należy przystosować do potrzeb produktu w projekcie

4.5.1. Model COCOMO (*Constructive Cost MOdel*) II

m- typy modeli odzwierciedlających dojrzałość produktu

- **Model struktury aplikacji**
 - Początkowa faza procesu
 - Tworzenie prototypu interfejsu graficznego
 - Analiza metod komunikacji oprogramowania z otoczeniem
 - Szacowanie efektywności produktu i dojrzałości stosowanej technologii
- **Początkowy model projektowy**
 - po ustaleniu wymagań oprogramowania
 - Ustaleniu architektury
- **Model gotowej architektury**
 - Faza konstruowania oprogramowania

4.5.2. Model COCOMOII - wagi złożoności dla różnych elementów produktu (Waga)

Rodzaj obiektu	Waga		
	Prosty	Średni	Złożony
Ekran	1	2	3
Raport	2	5	8
Komponent			10

Procedura wyznaczania punktów obiektowych

1. Określenie stopnia złożoności elementów produktu (**Prosty**, **Średni** lub **Złożony**)
2. Należy przydzielić **wagi** wg podanej tabeli (**Waga**)
3. Całkowitą liczbę punktów obiektowych **PO** oblicza się mnożąc liczbę elementów obiektowych (określonych przez **Rodzaj obiektu**) przez **współczynniki wagowe** (**Waga** wg podanej wyżej tabeli) i sumując uzyskane wyniki
4. W przypadku ponownego użycia komponentów należy wyznaczyć **NPO** - nową liczbę punktów obiektowych (poniżej)

$NPO = PO * [(100 - R)/100]$ – nowa miara punktów obiektowych,
gdzie R – liczba powtórnie używanych komponentów

4.5.3. Model COCOMOII – oszacowanie pracochłonności E

Doświadczenie /umiejętności pracowników	Bardzo małe	Małe	Przeciętne	Duże	Bardzo duże
Dojrzałość/ Bogactwo środowiska	Bardzo mała	Mała	Przeciętna	Duża	Bardzo duża
W	4	7	13	25	50

- Wyznaczenie pracochłonności **E**:
 - Ustalenie współczynnika wydajności pracy **W** (wg powyższej tabeli):
W = NPO/osobomiesiące
 - Oszacowanie pracochłonności **E [osobomiesiące]**
E = NPO / W

4.6.1. Model dynamiczny - równanie programistyczne

Pracochłonność mierzona jest rozkładem:

$$E = [\text{LOC} * B^{0.333} / P]^3 * t^{-4}$$

gdzie:

E –pracochłonność

Parametry:

t – czas trwania projektu (miesiące lub lata)

LOC – liczba linii kodu

Współczynniki:

B – współczynnik specjalnych umiejętności

P – współczynnik wydajności, który uwzględnia:

- Ogólną dojrzałość procesu wytwórczego i metod zarządzania
- Zakres stosowania sprawdzonych metod inżynierii oprogramowania
- Poziom używanych języków programowania
- Stan środowiska programowego
- Umiejętności i doświadczenie pracowników
- Złożoność planowanej aplikacji

Przykłady P:

Wbudowane systemy czasu rzeczywistego:

P = 2000,

Systemy operacyjne i oprogramowania telekomunikacyjnego:

P = 10000

Oprogramowanie dla firm:

P = 28000

4.6.2. Model dynamiczny - równanie programistyczne

Uproszczone wersje wzorów:

- $t_{\min} = 8.14 * (LOC/P)^{0.43}$

w miesiącach, dla $t_{\min} > 6$

- $E = 180 * B * t^3,$

w osobomiesiącach dla $E \geq 20$, t [lata]

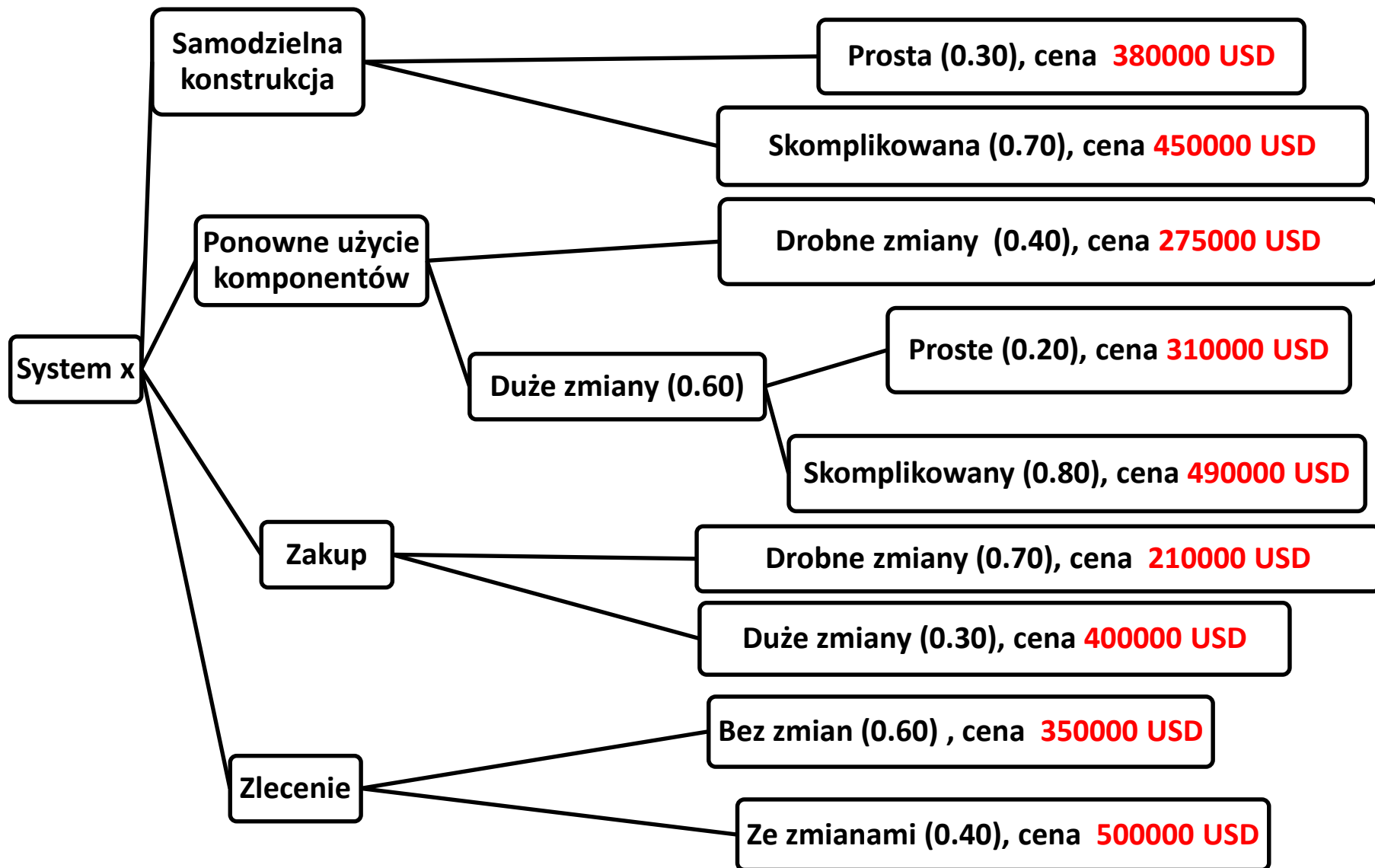
	Koszt miesięcznej pracy 1 pracownika [USD]	E [Liczba osobomiesięcy]	t_{\min} Czas [miesiące]	Koszt całego projektu [USD]
Analiza procesu (tab.3.4.2)	8000	46		46* 8000 = 368 000
Analiza produktu LOC (tab.3.4.2)	8000	33200 / 620 = 54		33200 * 13 = 431 000
Analiza produktu FP (tab.3.4.2)	8000	375 / 6.5 = 58		375 * 1230 = 461 250
Równanie programistyczne	8000	180*0.28* (1.05)³ = 58	8.14* (33200/12000)^{0.43} = 12.6 → 1.05 lat	58*8000= 464000

P=12000; B=0.28; LOC=33200

Planowanie projektów [2]

1. Wstęp
2. Zakres działania oprogramowania
3. Zasoby
4. Prognozowanie
5. Techniki prognozowania
- 6. Wspomaganie decyzji o tworzeniu lub zakupie produktu**

1.1. Wspomaganie decyzji – tworzenie, czy zakup oprogramowania ?



1.2. Wspomaganie decyzji – tworzenie, czy zakup oprogramowania ?

- Oczekiwany koszt projektu K:

$$K = \sum (p_i * k_i)$$

gdzie

p_i – prawdopodobieństwo wystąpienia i –tej ewentualności

k_i – koszt szacunkowy projektu

Obliczenia dla przykładu (poprzedni slajd)

$$K_{\text{stw}} = 0.30 * 380000 + 0.70 * 450000 = 429000 \text{ USD}$$

$$K_{\text{powt}} = 0.40 * 275000 + 0.60 * (0.20 * 310000 + 0.80 * 490000) \\ = 382000 \text{ USD}$$

$$K_{\text{kup}} = 0.70 * 210000 + 0.30 * 400000 = 267000 \text{ USD}$$

$$K_{\text{zlec}} = 0.60 * 350000 + 0.40 * 500000 = 410000 \text{ USD}$$

Planowanie projektów [2]

1. Wstęp
2. Zakres działania oprogramowania
3. Zasoby
4. Prognozowanie
5. Techniki prognozowania
6. Wspomaganie decyzji o tworzeniu lub zakupie produktu
- 7. Narzędzia prognostyczne**

1. Narzędzia prognostyczne

1. Szacowanie wielkości dostarczanych produktów roboczych
2. Wybieranie zadań do wykonania
3. Prognozowanie liczebności personelu
4. Prognozowanie pracochłonności projektu
5. Prognozowanie kosztu przedsięwzięcia
6. Prognozowanie harmonogramów

Planowanie projektów [2]

1. Wstęp
2. Zakres działania oprogramowania
3. Zasoby
4. Prognozowanie
5. Techniki prognozowania
6. Wspomaganie decyzji o tworzeniu lub zakupie produktu
7. Narzędzia prognostyczne
- 8. Metoda punktów funkcyjnych FP - uzupełnienie**

**Tab. 1 - Metoda pomiaru punktów funkcyjnych FP –
oparta na funkcjonalności oprogramowania [2]**
(p.2.4.4.1)

Parametr	Liczba	Wagi			
		Proste	Średnie	Złożone	
Wejścia użytkownika EI	<input type="text"/> X	3	4	6	<input type="text"/>
Wyjścia użytkownika EO	<input type="text"/> X	4	5	7	<input type="text"/>
Zapytania użytkownika EQ	<input type="text"/> X	3	4	6	<input type="text"/>
Pliki ILF	<input type="text"/> X	7	10	15	<input type="text"/>
Interfejsy zewnętrzne EIF	<input type="text"/> X	5	7	10	<input type="text"/>
Suma (S)	→				<input type="text"/>

Opis parametrów – kolejność wyznaczania parametrów podstawowe

1. **Pliki (ILF - Internal Logical File)** – wszystkie pliki z danymi. Dane różnych rodzajów, nawet, jeśli znajdują się jednej bazie danych, liczy się oddzielnie. Składają się z RET. Są typu FTR (złożony z DET), jeśli odwołują się do niego transakcje.
2. **Interfejsy zewnętrzne (EIF – External Interface File)** – miejsca, w których program przekazuje informacje innym programom np. system plików składający się z RET. Są typu FTR (złożony z DET), jeśli odwołują się do niego transakcje
3. **Wejścia użytkownika (EI – External Input)** – miejsca w programie, gdzie można wprowadzać dane do programu lub do jednego lub więcej ILF
4. **Wyjścia użytkownika (EO – External Output)** – miejsca w programie, w których użytkownik może pobrać dane: raporty, okna, komunikaty itp. Może uaktualniać ILF, mogą być tworzone na podstawie ILF oraz EIF
5. **Zapytania użytkownika (EQ – External Inquiry)** – miejsca, gdzie można do programu wprowadzić zapytanie i natychmiast uzyskać odpowiedź w postaci wyjścia. Każde zapytanie liczy się oddzielnie.

Opis parametrów pomocniczych – sposób liczenia zależy od typu programu

- **Granice systemu** – jawnie określone granice programu
- **RET** (Record Element Type) – rekord czyli rekord powiązanych logicznie danych, znajdujących się w **ILF** lub **EIF**
- **FTR** (File Type Referenced) – plik, do którego odwołują się transakcje. Może być **ILF** lub **EIF**
- **DET** (Data Element Type) – pojedyncza dana identyfikowana z punktu widzenia użytkownika, traktowana jako zmienna. Odczytywane jest z pliku lub tworzone za pomocą **DET** zawartych w **FTR**

Wyznaczenie punktów funkcyjnych FP dla EIF i ILF [1]

Tab. 2 Liczba punktów funkcyjnych **ILF** (w nawiasach FP)

Liczba RET	Liczba DET		
	1–19	20–50	51 lub więcej
1 RET	Niska (7)	Niska (7)	Średnia (10)
2 do 5 RET	Niska (7)	Średnia (10)	Wysoka (15)
6 lub więcej RET	Średnia (10)	Wysoka (15)	Wysoka (15)

Tab. 3 Liczba punktów funkcyjnych **EIF** (w nawiasach FP)

Liczba RET	Liczba DET		
	1–19	20–50	51 lub więcej
1 RET	Niska (5)	Niska (5)	Średnia (7)
2 do 5 RET	Niska (5)	Średnia (7)	Wysoka (10)
6 lub więcej RET	Średnia (7)	Wysoka (10)	Wysoka (10)

Wyznaczenie punktów funkcyjnych FP dla EIF i ILF [1]

Tab. 4. Liczba punktów funkcyjnych EI (w nawiasach FP)

Liczba plików związanych (FTR)	Liczba DET		
	1-4	5-15	więcej niż 15
Mniej niż 2	Niska (3)	Niska (3)	Średnia (4)
2	Niska (3)	Średnia (4)	Wysoka (6)
Więcej niż 2	Średnia (4)	Wysoka (6)	Wysoka (6)

Tab. 5. Liczba punktów funkcyjnych EO (w nawiasach FP)

Liczba plików związanych (FTR)	Liczba DET		
	1-5	6-19	Więcej niż 19
9	1-5	6-19	Więcej niż 19
Mniej niż 2	Niska (4)	Niska (4)	Średnia (5)
2 lub 3	Niska (4)	Średnia (5)	Wysoka (7)
Więcej niż 3	Średnia (5)	Wysoka (7)	Wysoka (7)

Tab. 6. Liczba punktów funkcyjnych EQ (w nawiasach FP)

Liczba plików związanych (FTR)	Liczba DET		
	1-5	6-19	Więcej niż 19
Mniej niż 2	Niska (3)	Niska (3)	Średnia (4)
2 lub 3	Niska (3)	Średnia (4)	Wysoka (6)
Więcej niż 3	Średnia (4)	Wysoka (6)	Wysoka (6)

Obliczanie punktów funkcyjnych – wyznaczenie 14 współczynników złożoności F_i (p.2.4.4.2)

1. Czy system wymaga tworzenia zapasowych i zdolnych do odtworzenia kopii danych?
2. Czy konieczna jest komunikacja danych programu z różnymi systemami?
3. Czy dane są przetwarzane w sposób rozproszony?
4. Czy kluczowym znaczeniem jest efektywne przetwarzanie?
5. Czy program będzie uruchamiany w środowisku już istniejącym i intensywnie używanym?
6. Czy do programu dane wprowadza jego użytkownik?
7. Czy wprowadza się dane za pomocą wielu okien i operacji?
8. Czy pliki z danymi są modyfikowane podczas współpracy z użytkownikiem
9. Czy wejścia, wyjścia i pliki z danymi są złożone?
10. Czy algorytmy stosowane do przetwarzania są bardzo złożone?
11. Czy fragmenty kodu źródłowego mają być wykorzystane w kolejnych produktach?
12. Czy w ramach projektu należy wdrożyć program?
13. Czy program będzie działał w wielu kopiach w wielu firmach?
14. Czy użytkownik będzie mógł modyfikować program i czy ważna jest łatwość użytkowania programu?

Obliczanie punktów funkcyjnych (p.2.4.4.3)

$$FP_e = S * [0.65 + 0.01 * \sum(F_i)]$$

gdzie:

S – suma obliczona wg tabeli 1 lub tabel 2-6

i – 1 – 14 (numery pytań – poprzedni slajd)

Analizowanie i zarządzanie ryzykiem [2]

1. Strategie zarządzania ryzykiem

Strategie zarządzania ryzykiem

- **Strategia reakcji**

Działania naprawcze w momencie wystąpienia zagrożenia, często prowadzące do „zarządzania kryzysowego”

- **Strategia akcji – przedstawiona w ramach wykładu**

- Identyfikacja potencjalnych zagrożeń
- Oszacowanie prawdopodobieństwa ich wystąpienia
- Oszacowanie skali ewentualnych skutków
- Opracowanie planu kontrolowania zagrożeń w celu unikania ryzyka wystąpienia
- Opracowanie planów awaryjnych – skuteczna reakcja podczas wystąpienia zagrożenia

Analizowanie i zarządzanie ryzykiem [2]

1. Strategie zarządzania ryzykiem
- 2. Rodzaje potencjalnych zagrożeń**

Rodzaje zagrożeń dla projektów – cechy zagrożeń

- Cechy zagrożeń
 - Niepewność
 - Strata

Rodzaje zagrożeń dla projektów - klasyfikacja

- **Pierwsza klasyfikacja**

- Zagrożenia projektowe – utrudnienie realizacji produktu
- Zagrożenia techniczne – wpływ na jakość produktu
- Zagrożenia ekonomiczne – utrudnienie sukcesu rynkowego
 - Dobry produkt, którego nikt nie potrzebuje (ryzyko marketingowe)
 - Powstanie produktu, który nie odpowiada profilowi firmy (ryzyko strategiczne)
 - Firma nie potrafi sprzedać swojego produktu
 - Utrata zainteresowania produktem przez zarząd firmy (ryzyko zarządzania)
 - Zmniejszenie budżetu lub liczby wykonawców (ryzyko budżetowe)

- **Druga klasyfikacja**

- Znane (nierealistyczny termin, brak dokładnej specyfikacji wymagań)
- Przewidywalne (rotacja personelu, zła komunikacja z klientem)
- Nieprzewidywalne (losowe)

- **Trzecia klasyfikacja**

- Ogólne – każdy projekt
- Specyficzne – związane z konkretnym projektem

Analizowanie i zarządzanie ryzykiem [2]

1. Strategie zarządzania ryzykiem
2. Rodzaje potencjalnych zagrożeń
- 3. Identyfikacja zagrożeń**

1. Identyfikacja zagrożeń

- **Lista kontrolna zagrożeń - zawartość**
 - Wielkość produktu
 - Wpływ działalności handlowej
 - Cechy klienta
 - Określenie procesu wytwórczego
 - Środowisko tworzenia aplikacji
 - Technologia
 - Wielkość i doświadczenie zespołu
- **Forma**
 - **Lista pytań** i odpowiedzi
 - Lista czynników powodujących zagrożenia
 - Lista źródeł i składników ryzyka z określeniem prawdopodobieństwa wystąpienia (funkcjonalnością, pielęgnacją, kosztami i harmonogramami)

Lista pytań – wg wpływu na powodzenie projektu

1. Czy kierownictwo firmy formalnie popiera realizację przedsięwzięcia?
2. Czy użytkownicy są entuzjastycznie nastawieni do tworzenia produktu ?
3. Czy wykonawcy i klienci dobrze rozumieją wymagania stawiane produktowi ?
4. Czy klienci brali udział w przygotowaniu specyfikacji wymagań ?
5. Czy oczekiwania użytkowników produktów są realistyczne ?
6. Czy zakres działania produktu jest nieznany ?
7. Czy członkowie zespołu mają wszystkie potrzebne umiejętności ?
8. Czy wymagania stawiane produktowi są niezmiennie ?
9. Czy członkowie zespołu mają doświadczenie w stosowaniu technologii użytej do tworzenia produktu ?
10. Czy wielkość zespołu odpowiada potrzebom produktu ?
11. Czy klienci i użytkownicy uważają , że produkt jest ważny i stawiają takie same wymagania produktowi ?

Źródła i składniki ryzyka – **tab 1.**

Składnik		Funkcjonalność	Pielęgnacja	Koszt	Harmonogram
Kategoria					
Katastrofalne	1	Niespełnienie wymagania - klęska całego projektu		Niepowodzenie = opóźnienie i straty finansowe 100%	
	2	Znaczne ograniczenie funkcjonalności lub całkowite unieruchomienie produktu	Oprogramowania nie można uruchomić lub pielęgnować	Braki finansowe, przekroczenie budżetu	Nie można dotrzymać terminu realizacji
Krytyczne	1	Niepełnienie wymagania ogranicza funkcjonalność produktu = sukces projektu wątpliwy		Niepowodzenie = opóźnienie i straty 20-100%	
	2	Istotne ograniczenia funkcjonalności	Niewielkie opóźnienia we wprowadzaniu modyfikacji	Braki finansowe, możliwość przekroczenia budżetu	Możliwe opóźnienia

3.2. Źródła i składniki ryzyka **tab.1** cd

Składnik		Funkcjonalność	Pielęgnacja	Koszt	Harmonogram
Kategoria					
Marginalne	1	Niespełnienie wymagania – degradacja jednej z drugorzędnych funkcji produktu		Niepowodzenie = opóźnienie i straty finansowe 1-20%	
	2	Niewielkie ograniczenie funkcjonalności	Akceptowalna szybkość i jakość pielęgnacji	Wystarczające środki finansowe	Realistyczne terminy zakończenia projektu
Pomijalne	1	Niepełnienie wymagania = niewygodna lub inne kłopoty nie związane z działaniem produktu		Niewielkie opóźnienia lub straty nie przekraczające 0.2%	
	2	Brak ograniczenia funkcjonalności	Łatwa pielęgnacja	Możliwe oszczędności	Możliwe zakończenie prac przed terminem

1 – Konsekwencja wystąpienia awarii i niewykrytych błędów

2 – Konsekwencja braku osiągnięcia założonych celów

Analizowanie i zarządzanie ryzykiem [2]

1. Strategie zarządzania ryzykiem
2. Rodzaje potencjalnych zagrożeń
3. Identyfikacja zagrożeń
4. **Szacowanie ryzyka (przewidywanie ryzyka)**

1. Szacowanie ryzyka - procedura

Szacowanie ryzyka obejmuje ocenę:

1. Poziomu niepewności (prawdopodobieństwo wystąpienia)
2. Skali ewentualnych strat

2. Szacowanie ryzyka – procedura

1. Ustalenie stopnia przewidywanego prawdopodobieństwa wystąpienia każdego zagrożenia
2. Szacowanie skutków wystąpienia
3. Ocena ryzyka - Szacowanie skutków wystąpienia zagrożenia na przebieg projektu i własności produktu
4. Ocena dokładności oszacowania

Tab.2 Tabela zagrożeń – sortowanie wg prawdopodobieństwa i skutków wystąpienia zagrożeń - realizacja p.1 i 2 procedury szacowania ryzyka

Zagrożenie	Kategoria	Prawdopodobieństwo	Skutki	Plan
Zaniżony szacunek wielkości produktu	Wielkość produktu	60%	2	
Większa liczba użytkowników	Wielkość produktu	30%	3	
Trudności z ponownym użyciem komponentów	Wielkość produktu	70%	2	
Opór użytkowników	Rynek	40%	3	
Zmiana terminów	Rynek	50%	2	
Utrata źródeł finansowania	Cechy klienta	40%	1	
Zmiana wymagań klienta	Wielkość produktu	80%	2	
Technologia nie spełnia oczekiwań	Technologia	30%	1	
Brak niezbędnych szkoleń na temat narzędzi	Środowisko tworzenia aplikacji	80%	3	
Niedoświadczeni pracownicy	Doświadczenie zespołu	30%	2	
Duża rotacja personelu	Doświadczenie zespołu	60%	2	
.....				

Skutki: 1- katastrofalne, 2 – krytyczne, 3-marginalne, 4- pomijalne wg tab.1

Odp. p.1 (slajd 72). Wyznaczanie prawdopodobieństwa wystąpienia każdego zagrożenia

- **Procedura 1:**

- Korzystanie z jakościowej skali: niemożliwe, mało prawdopodobne, prawdopodobne i częste
- Przypisanie pewnego matematycznego prawdopodobieństwa np. od 0.7 do 1 dla pojęcia częste

- **Procedura 2:**

- Sporządzanie indywidualnej prognozy i
- Wyznaczenie wartości średniej

Odp. p.2 (slajd 72). Szacowanie skutków wystąpienia zagrożeń

- Procedura:

1. Ustalić średnie prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia dla każdego składnika (do p.1 - slajd 72)
2. Ustalić wpływ zagrożenia na każdy składnik ryzyka (do p.2 - slajd 72, tab. 1)
3. Uzpełnić tabelę zagrożeń i przeanalizować ją (tab. 2)

Podatność na zagrożenie:

$$RE = P * C$$

gdzie

P – prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia

C – koszt strat poniesionych w wyniku wystąpienia zagrożenia

Odp.p.2 (slajd 72). Szacowanie skutków wystąpienia zagrożeń – Przykład 1

Identyfikacja zagrożenia - 70% komponentów można użyć

Prawdopodobieństwo wystąpienia - 80%

100% komponentów - 60 komponentów

70% komponentów nadaje się do użycia - 42 komponentów

30% komponentów należy utworzyć od podstaw- **18 komponentów**

Średnia wielkość komponentu - **100 LOC**,

Koszt wytworzenia 1 LOC – **14 USD/LOC**,

Całkowity koszt utworzenia: $18 * 100 * 14 = 25200$ USD

Podatność na zagrożenie:

$RE = P * C = 0.8 * 25200 = 20160$ USD

Odp. p.3 (slajd 72). Ocena ryzyka - Szacowanie skutków wystąpienia zagrożenia na przebieg projektu i własności produktu

Lista informacji o zagrożeniach:

$[r_i, l_i, x_i]$

gdzie:

r_i - i-te zagrożenie

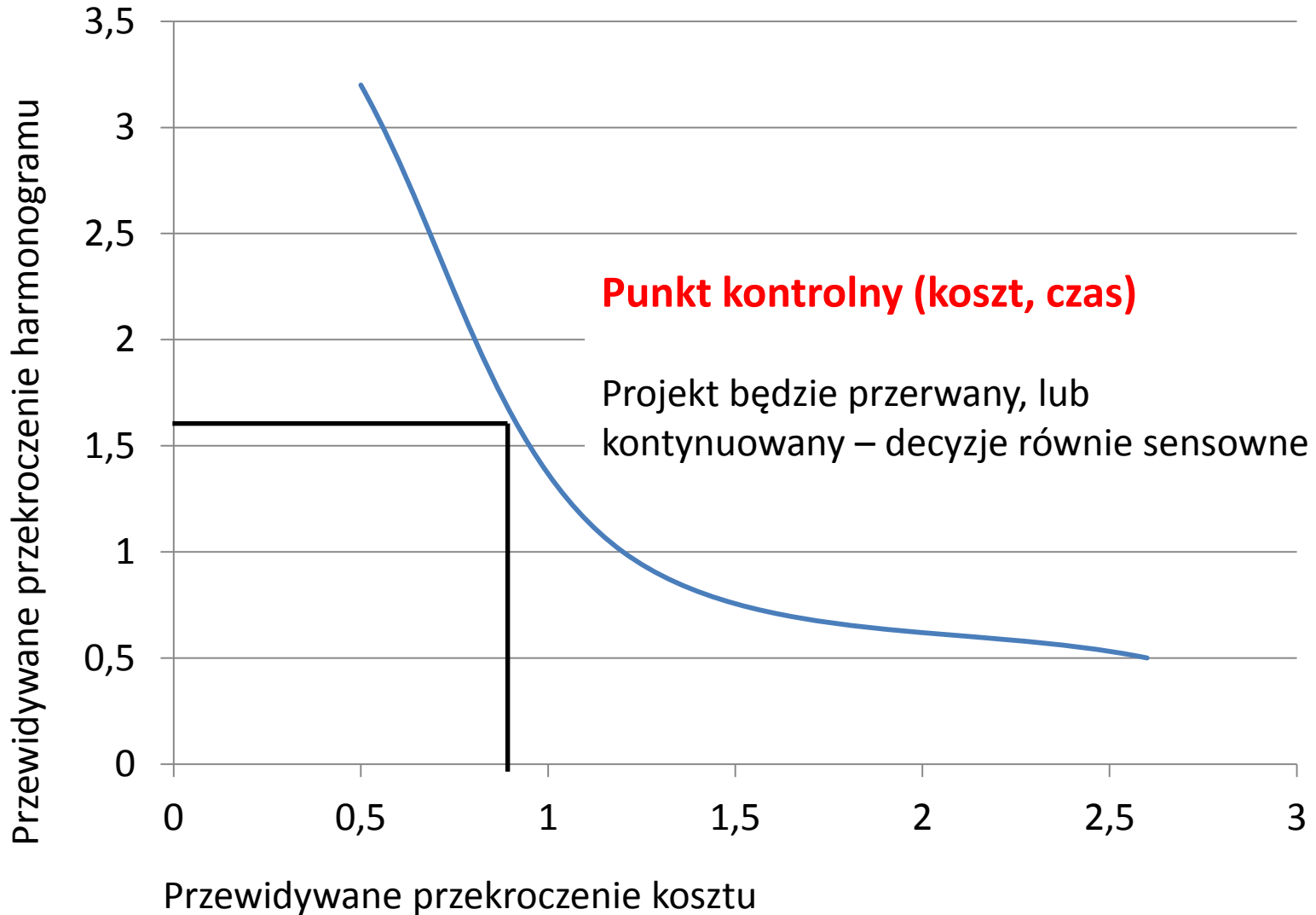
l_i - prawdopodobieństwo jego wystąpienia

x_i - skutki zagrożenia

Procedura:

1. Zweryfikowanie uzyskanych prognoz
2. Uporządkowanie zidentyfikowanych zagrożeń
3. Wstępne sposoby uniknięcia lub kontrolowania tych zagrożeń, które prawdopodobnie wystąpią

Odp. p.3 (slajd 72). Ocena ryzyka – zakres dopuszczalnego ryzyka – wyznaczenie punktu kontrolnego zazwyczaj trudne do wyznaczenia



Odp. p.3 (slajd 72). Ocena ryzyka – zakres dopuszczalnego ryzyka – procedura pomijająca wyznaczenie punktu kontrolnego

1. Zdefiniować zakresy dopuszczalnego ryzyka
2. Spróbować porównać każdą z uzyskanych trójek $[r_i, l_i, x_i]$ z odpowiednimi zakresami
3. Ustalić zbiór punktów kontrolnych, które wyznaczą obszar obejmujący sytuacje prowadzące do przerwania projektu. Będzie on ograniczony linią lub obszarem niepewności
4. Spróbować oszacować, czy kombinacja różnych zagrożeń może doprowadzić do przekroczenia zakresu dopuszczalnego ryzyka

Odp. p.4 (slajd 72) Uściślanie zagrożeń

Przyczyny —————→ **Skutek**

Przykład 1 (odp. p.2, slajd 72), cd.

Przyczyny:

1. Część komponentów poza standardem
2. Brak jasnego standardu wykonania komponentów
3. Część komponentów dedykowana innemu środowisku

Skutek:

- 30% komponentów należy utworzyć od podstaw

Analizowanie i zarządzanie ryzykiem [2]

1. Strategie zarządzania ryzykiem
2. Rodzaje potencjalnych zagrożeń
3. Identyfikacja zagrożeń
4. Szacowanie ryzyka (przewidywanie ryzyka)
- 5. Zapobieganie, monitorowanie i kontrolowanie zagrożeń**

Zapobieganie, monitorowanie i kontrolowanie zagrożeń

- **Strategia radzenia sobie z zagrożeniami:**
 - **Zapobieganie zagrożeniom**
 - Unikanie zbędnego ryzyka
 - **Monitorowanie zagrożeń**
 - Czy potencjalne zagrożenia występują?
 - Czy działania zapobiegawcze są wykonywane zgodnie z planem?
 - Zbieranie informacji przydatnych do analizy ryzyka w przyszłych projektach
 - **Kontrolowanie zagrożeń i tworzenie planów awaryjnych**

Zapobieganie, monitorowanie i kontrolowanie zagrożeń

Przykład 2 - Plan zmniejszania rotacji wykonawców

– Zapobieganie zagrożeniom

- Spotkania się z wykonawcami w celu ustalenia przyczyn rotacji
- Zminimalizować przyczyny rotacji jeszcze przed rozpoczęciem projektu
- Założyć, że wystąpi rotacja i zapewnić ciągłość prac
- Zorganizować zespoły wykonawców tak, aby rozpowszechnić wszystkie ważne informacje o wykonywanych czynnościach
- Zdefiniować standardy tworzenia dokumentacji i pilnować, aby była tworzona na czas
- Zorganizować przeglądy wszystkich rezultatów prac (aby wielu pracowników było wdrożonych w prowadzone działania)
- Zaplanować zastępstwa za wszystkich najważniejszych pracowników technicznych

Zapobieganie, monitorowanie i kontrolowanie zagrożeń

Przykład 2 – Plan zmniejszania rotacji wykonawców cd.

– Monitorowanie zagrożeń:

- Jaki jest nastrój w zespole w związku z pojawiającą się presją
- Zgranie zespołu
- Osobiste relacje między członkami zespołu
- Potencjalne problemy związane z wysokością wynagrodzeń i premii
- Liczbę wolnych miejsc pracy w firmie i poza nią.

– Kontrolowanie zagrożeń:

- Czy wprowadzone środki zapobiegawcze przynoszą rezultaty np. po wprowadzeniu zasad i standardów tworzenia dokumentacji kontrola kompletności dokumentacji

– Awaryjny plan działania

- Jeśli kilku pracowników opuści zespół, to dostępna będzie dokumentacja i znane będą czynności wykonywane przez nich
- Zaplanowanie czasu na przekazanie wiedzy przez odchodzących – w formie pisemnej, nagrań itp
- Istnieją zaplanowane zastępstwa
- Przewidziane zmiany harmonogramu prac

Skutki zapobiegania, monitorowania i kontrolowania zagrożeń

- Wzrost kosztów projektu
- Klasyczna analiza kosztów i strat - sprawdzanie, czy koszt działań zapobiegawczych nie przekracza zysku, który zostanie osiągnięty po eliminacji zagrożeń
- Zasada 80-20 Pareto:
 - 80% ogólnego ryzyka projektowego wynika z jednego z 20% zidentyfikowanych najpoważniejszych zagrożeń
 - Można więc pominąć te zagrożenia, które nie zostaną zaliczone do 20% najważniejszych zagrożeń

Analizowanie i zarządzanie ryzykiem [2]

1. Strategie zarządzania ryzykiem
2. Rodzaje potencjalnych zagrożeń
3. Identyfikacja zagrożeń
4. Szacowanie ryzyka (przewidywanie ryzyka)
5. Zapobieganie, monitorowanie i kontrolowanie zagrożeń
- 6. Zagrożenie bezpieczeństwa i ryzyko awarii produktu podczas wdrażania i eksploatacji**

Zagrożenie bezpieczeństwa i ryzyko awarii produktu podczas wdrażania i eksploatacji

- Jakość wykonanego produktu = złożoność produktu (wykład 4, wykład 9)
 - niezawodność
 - Pielęgnowalność
 - Zrozumiałość
 - Stopień osiągniętej abstrakcji
 - Wieloużywalność

Analizowanie i zarządzanie ryzykiem [2]

1. Strategie zarządzania ryzykiem
2. Rodzaje potencjalnych zagrożeń
3. Identyfikacja zagrożeń
4. Szacowanie ryzyka (przewidywanie ryzyka)
5. Zapobieganie, monitorowanie i kontrolowanie zagrożeń
6. Zagrożenie bezpieczeństwa i ryzyko awarii produktu podczas wdrażania i eksploatacji
- 7. Plan zapobiegania, monitorowania i kontrolowania zagrożeń**

Plan zapobiegania, monitorowania i kontrolowania zagrożeń = strategia zarządzania ryzykiem

- Strategia zarządzania ryzykiem włączona do ogólnego planu projektu
lub
- Zawarta w oddzielnym planie **zapobiegania, monitorowania i kontrolowania zagrożeń** jako część całego planu projektu