

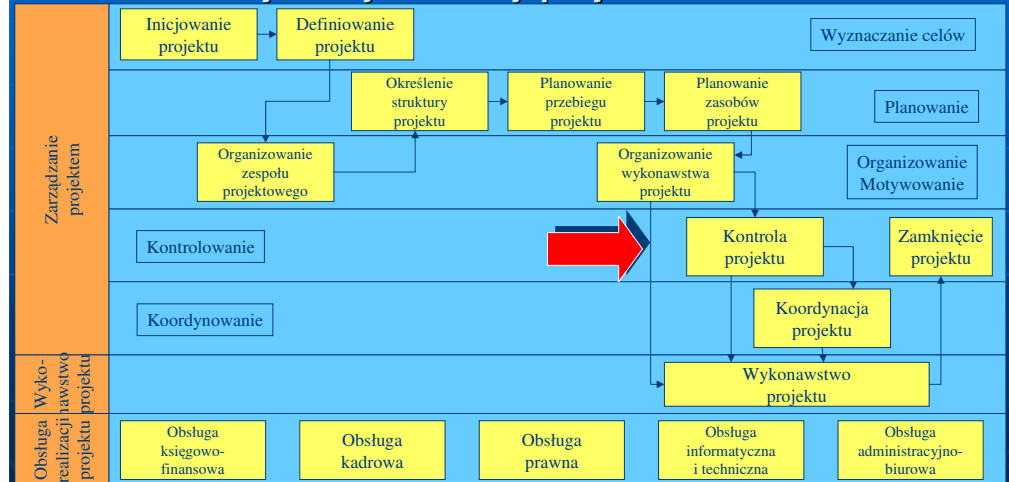
Kontrola przebiegu projektu

szkolenie Equal

Warszawa 2006 r.

Partnerstwo na rzecz Rozwoju

Schemat funkcjonalny realizacji projektu

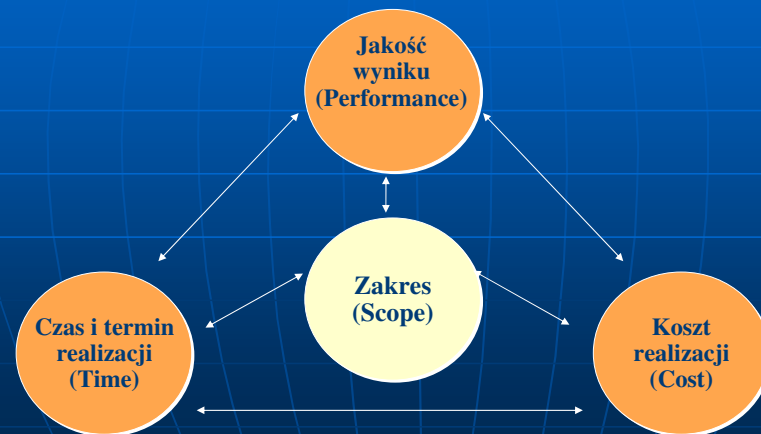


Cykl realizacji projektów

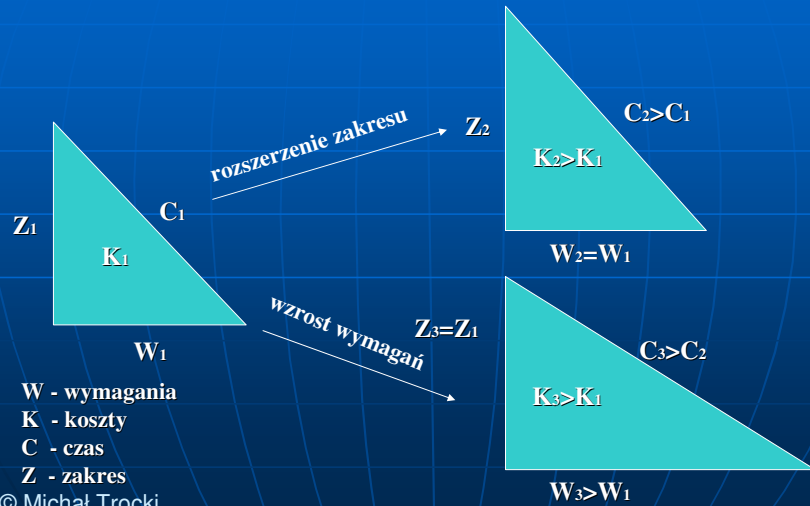


Źródło: PM Fachmann, RKW, Eschborn 2003, s.730.

Podstawowe cele projektów



Zależności pomiędzy podstawowymi celami projektu



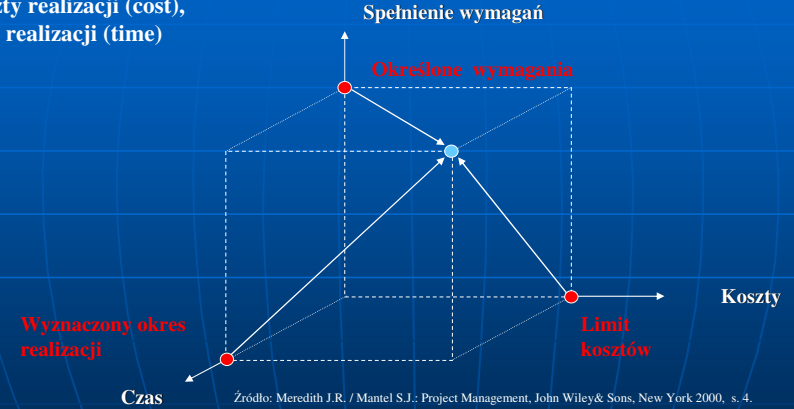
5

Podstawowe cele zarządzania projektami



Jako podstawowe cele zarządzania projektami przyjmuje się:

- spełnienie wymagań (performance),
- koszty realizacji (cost),
- czas realizacji (time)



© Michał Trocki

6

Wymagania jakościowe



Najpełniejsze odzwierciedlenie nurtu platońskiego można spotkać w pierwszym z czterech absolutów jakości Crosby'go:

„Definicją jakości jest zgodność z wymogami, nie zaś to, czy wyrób jest dobry lub elegancki. To, czy produkt jest wysokiej jakości, nie zależy ani od ceny, ani od kosztów, lecz od tego, czy spełnia określone wymagania klientów”

© Witold Witowski

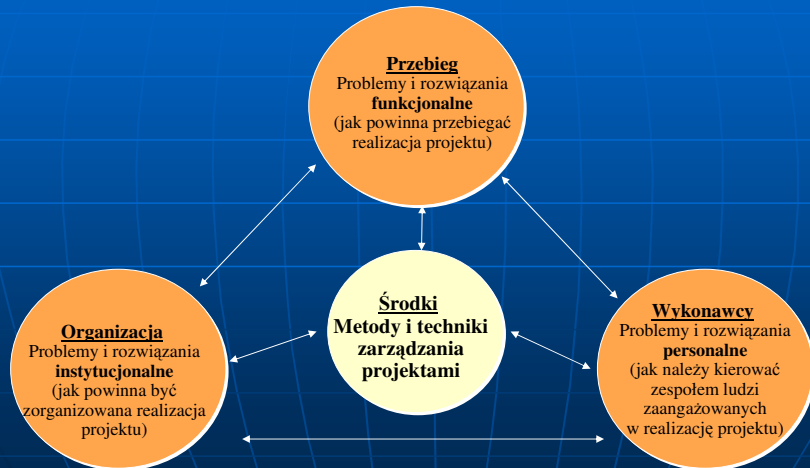
7

Główni uczestnicy projektów



© Michał Trocki

8



Kontrola zakresu projektu

Zakres projektu wyznacza
GRANICE PROJEKTU

Zarządzanie zakresem projektu ma na celu zapewnienie, iż wszystkie konieczne, i tylko takie, czynności w projekcie zostaną wykonane

Źródło: Wyrożeński Paweł, „Obszary wiedzy o zarządzaniu projektami”, 2005

Kontrola zakresu projektu

Bezpośredni wpływ na zakres projektu mają:

- Koszt (ograniczenie budżetowe),
- Jakość (określone wymagania),
- Czas (narzucone terminy)

Kontrola zakresu projektu

Podstawowym dokumentem wyznaczającym zakres (granice) projektu jest plan wszystkich działań, które w ramach danego projektu należy podjąć, np.:

- *Plan Projektu,*
- *WBS-Struktura podziału prac,*
- *Struktura produktowa (Diagram następstwa produktów),*
- *Matryca logiczna,*
- *etc.*

Kontrola zakresu projektu



Zatwierdzony Plan Projektu staje się jego planem *Bazowym*, jednakże, wraz z pojawianiem się nowych okoliczności (koszty, czas, jakość), będzie on na bieżąco AKTUALIZOWANY.

Każda aktualizacja planu bazowego (zmiana zakresu projektu) musi być przemyślana i kontrolowana.

Kontrola zakresu projektu



Wybrane Techniki kontroli zakresu projektu:

- Opracowana procedura (algorytm) zarządzania zmianami - *Macierz koordynacji zmian*
- Formularz *Propozycja wprowadzenia zmiany*
- Prowadzenie *Rejestru zmian*

Kontrola zakresu projektu



Formularz Propozycja wprowadzenia zmiany

- Nazwa projektu, data, numer, dane zgłaszającego i jego status w projekcie,
- Szczegółowy opis proponowanej zmiany, jej wpływ na projekt (na budżet, harmonogram)
- Przyczyna (uzasadnienie),
- Rodzaj proponowanej zmiany
- Koszt i proponowany przebieg implementacji zmiany,
- Miejsce na decyzję i jej uzasadnienie

Kontrola zakresu projektu



Rejestr zmian

- Gromadzenie informacji o zgłaszanych (przyjętych bądź odrzuconych) propozycjach zmian, w sposób uporządkowany i przejrzysty,
- Monitorowanie wdrażania zmian zatwierdzonych.

Kontrola zakresu projektu



Macierz koordynacji zmian

- Przyjęta procedura postępowania z propozycjami wprowadzenia zmian,
- Wskazanie osób odpowiedzialnych za implementację i monitoring zmian na poszczególnych etapach

Technika CPM (Critical Path Method)



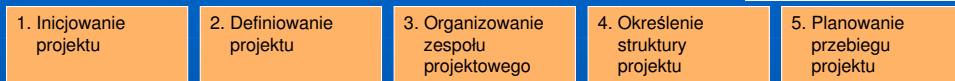
Istota techniki CPM (Critical Path Method)

- przedstawienie struktury projektu jako struktury koordynacyjnej w postaci wykresu sieciowego
- kompleksowe rozwiązanie problemów zarządzania projektami obejmujące zarówno planowanie i organizowanie jak też kontrolę i koordynację wykonawstwa projektu
- zastosowanie do zarządzania projektami, których struktura i czasy trwania czynności składowych dają się jednoznacznie określić, inaczej mówiąc są zdeterminowane

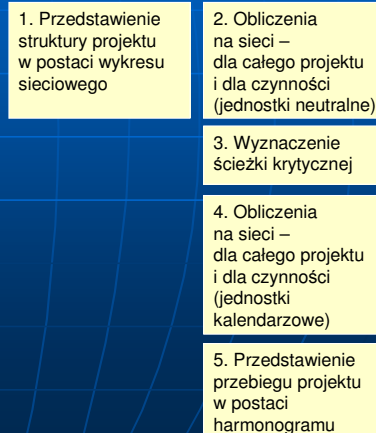
Technika CPM (Critical Path Method)



Schemat zarządzania projektami



Schemat techniki CPM

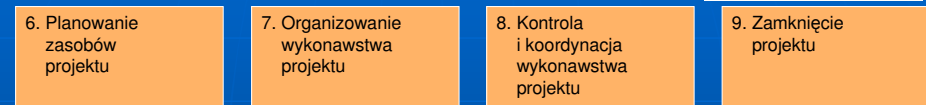


Schemat techniki CPM na tle schematu zarządzania projektami (1/2)

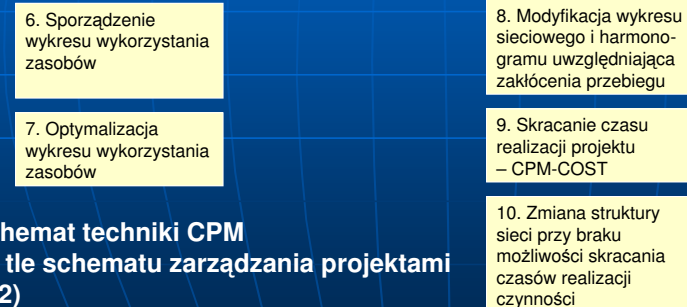
Technika CPM (Critical Path Method)



Schemat zarządzania projektami



Schemat techniki CPM



Schemat techniki CPM na tle schematu zarządzania projektami (2/2)

Technika CPM (Critical Path Method)



Zasady sporządzania wykresu sieciowego (2/8)

Czynności łączone są na wykresie sieciowym poprzez zdarzenia. Możliwe są różne warianty połączeń:

Połączenie dwóch czynności następujących kolejno po sobie.



Połączenie kilku czynności, gdy zakończenie jednej warunkuje rozpoczęcie pozostałych.



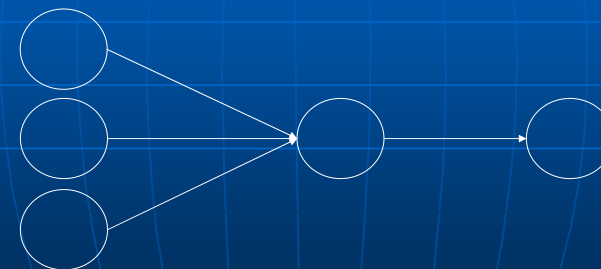
21

Technika CPM (Critical Path Method)



Zasady sporządzania wykresu sieciowego (3/8)

Połączenie kilku czynności, gdy rozpoczęcie jednej z nich jest warunkowane zakończeniem pozostałych.



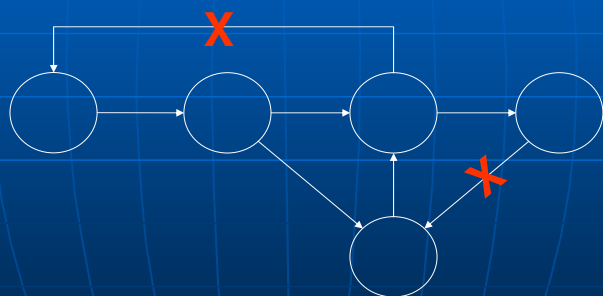
22

Technika CPM (Critical Path Method)



Zasady sporządzania wykresu sieciowego (4/8)

Na wykresie sieciowym nie są dopuszczalne pętle (sprzężenia zwrotne).



23

Technika CPM (Critical Path Method)



Zasady sporządzania wykresu sieciowego (5/8)

Jeżeli czynność musi się rozpocząć w trakcie trwania poprzedniej czynności, czynność poprzedzającą należy podzielić zdarzeniem pośrednim.



24

Technika CPM (Critical Path Method)



Planowanie przebiegu projektu

Planowanie przebiegu projektu w czasie w technice CPM obejmuje następujące kroki:

1. Określenie czasu trwania czynności projektu (t_i)
2. Przeliczenie sieci „w przód”
3. Przeliczenie sieci „wstecz”
4. Obliczenie rezerw czasu w sieci
5. Wyznaczenie ścieżki krytycznej
6. Przeliczenie sieci na jednostki kalendarzowe
7. Sporządzenie harmonogramu realizacji projektu
8. Określenie kamieni milowych projektu



Technika CPM (Critical Path Method)



Opis zdarzeń na wykresie sieciowym obejmuje:

- określenie kolejnego numeru zdarzenia,
- określenie parametrów czasowych dla zdarzenia



Technika CPM (Critical Path Method)



Określenie czasu trwania czynności projektu

- Czasy trwania czynności w projekcie muszą być oszacowane możliwie najdokładniej.
- Dla określenie czasów trwania czynności w projekcie budowy domu jednorodzinnego niezbędna jest znajomość technologii i organizacji budowy.
- Zadanie to wykonał specjalista w dziedzinie budownictwa, inż. A. Nowak, na podstawie własnych doświadczeń oraz normatywów prac budowlanych.
- Poniższa przedstawiony jest fragment zestawienia czasów trwania czynności dla projektu budowy domu jednorodzinnego.

Lp.	Czynności	Czas trwania (dni robocze)
1	Przygotowanie wykopu pod fundament	3
2	Zalanie ławy fundamentowej z wyschnięciem	11
3	Budowa ścian nośnych piwnicy (170 m ²)	3
4	Wykonanie szkieletu stropu piwnicy, szalunek, wylanie z wyschnięciem	21
5	Budowa ścian nośnych parteru, schody z piwnicy	5
6	Wykonanie szkieletu stropu parteru, szalunek, wylanie z wyschnięciem	21
7	Wykonanie konstrukcji poddasza (ściany, komin, schody z parteru)	6
8	Montaż więźby dachowej	5

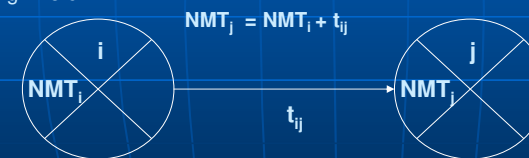
Technika CPM (Critical Path Method)



Dokonywanie obliczeń na wykresie sieciowym (1/5) - przeliczanie sieci w przód

Dla każdego zdarzenia można wyznaczyć **Najwcześniejszy możliwy termin** wystąpienia zdarzenia (NMT_i)

- określa on, kiedy najwcześniej mogą zostać zakończone wszystkie czynności poprzedzające dane zdarzenie.
- NMT_i wyznacza się dokonując obliczeń od zdarzenia początkowego wg wzoru:



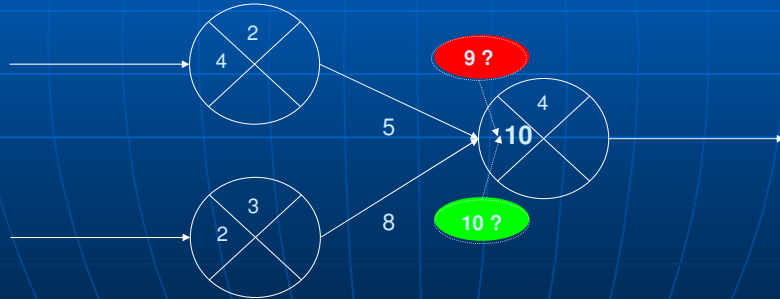
Dla zdarzenia początkowego nie oblicza się NMT . Powinien on zostać wyznaczony pod wpływem czynników zewnętrznych względem projektu (np. oczekiwania inwestora, jego możliwości finansowe, etc.). Dla zdarzenia początkowego zazwyczaj przyjmuje się $NMT = 0$.

Technika CPM (Critical Path Method)



Dokonywanie obliczeń na wykresie sieciowym (2/5) - przeliczanie sieci w przód

Jeżeli zdarzenie leży na zbiegu kilku czynności, wówczas jako NMT dla tego zdarzenia przyjmuje się sumę największą.



33

Technika CPM (Critical Path Method)



Dokonywanie obliczeń na wykresie sieciowym (3/5) - przeliczanie sieci wstecz

Dla każdego zdarzenia można także wyznaczyć

Najpóźniejszy dopuszczalny termin wystąpienia zdarzenia (NDT_i)

- Oznacza on, kiedy najpóźniej muszą zostać zakończone wszystkie czynności poprzedzające dane zdarzenie.
- NDT_i wyznacza się dokonując obliczeń od zdarzenia końcowego wg wzoru:

$$NDT_i = NDT_j - t_{ij}$$



Dla zdarzenia końcowego nie oblicza się NDT . Powinien on zostać wyznaczony w konsekwencji przeliczania sieci w przód. Wówczas zazwyczaj jako wartość NDT przyjmuje się obliczony dla zdarzenia końcowego NMT .

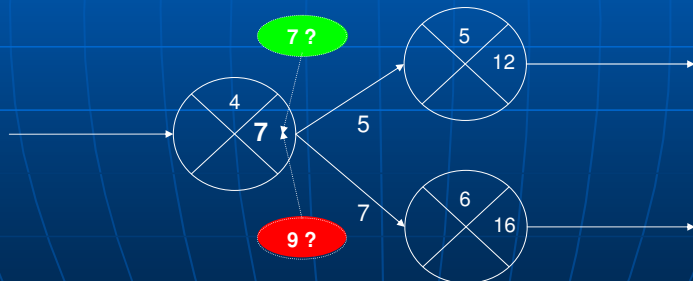
34

Technika CPM (Critical Path Method)



Dokonywanie obliczeń na wykresie sieciowym (4/5) - przeliczanie sieci wstecz

Jeżeli zdarzenie leży na rozdrożu kilku czynności, wówczas jako NDT dla tego zdarzenia przyjmuje się różnicę najmniejszą.



35

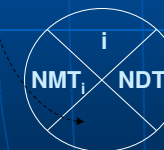
Technika CPM (Critical Path Method)



Dokonywanie obliczeń na wykresie sieciowym (5/5) - wyznaczanie rezerwy czasu

- Po zakończeniu przeliczania sieci w przód i wstecz można wyznaczyć **Rezerwę czasu (R_i)**
- Określa ona, o ile można opóźnić realizację danego ciągu czynności bez opóźnienia całego przedsięwzięcia.
- R_i wyznacza się wg wzoru:

$$R_i = NDT_i - NMT_i$$



Rezerwa czasu zawsze oznacza rezerwę na ciągu czynności, chociaż zaznaczana jest na zdarzeniu.

36

Technika CPM (Critical Path Method)



Wyznaczanie ścieżki krytycznej

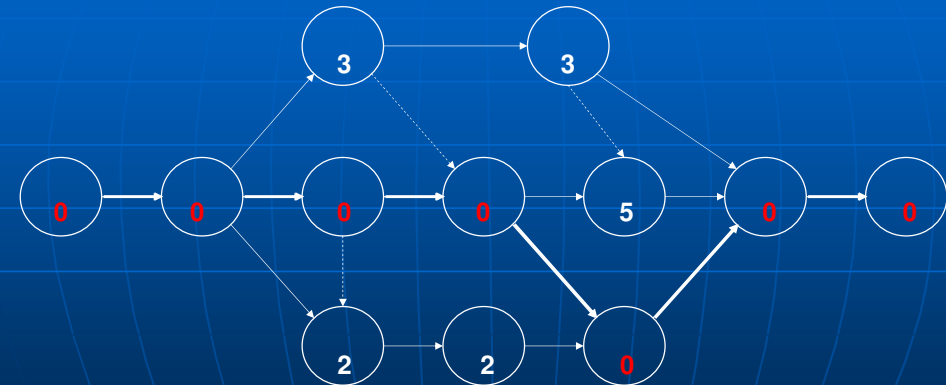
- Po zakończeniu obliczeń na sieci zależności można wyznaczyć ścieżkę krytyczną.
- Ścieżka krytyczna oznacza ciąg czynności łączących zdarzenia o zerowych lub najmniejszych rezerwach czasu (jeżeli rezerwy czasu są większe od 0). Ten ciąg czynności jest zawsze najdłuższy w sieci.
- Przekroczenie czasu realizacji czynności na ścieżce krytycznej powoduje opóźnienie zakończenia całego projektu. W związku z tym czynności leżące na niej powinny być przedmiotem ciągłego monitorowania.
- Czynności leżące na ścieżce krytycznej oznaczają się na wykresie sieciowym strzałką z linią pogrubioną.

37

Technika CPM (Critical Path Method)



Wyznaczanie ścieżki krytycznej – przykład

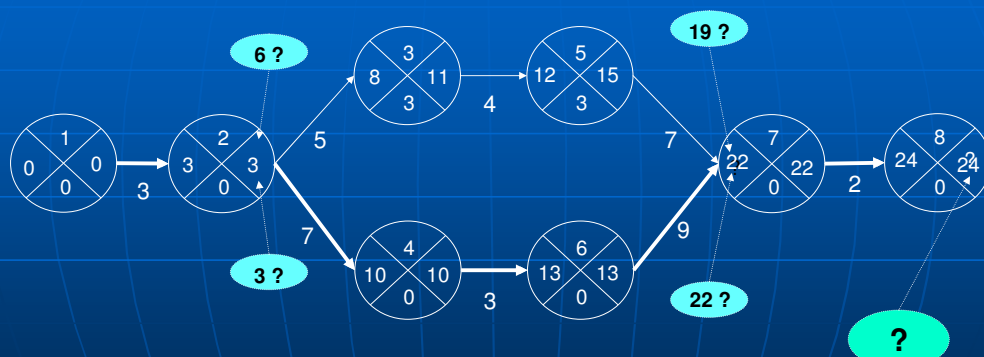


38

Technika CPM (Critical Path Method)



Dokonywanie obliczeń – przykład



39

Technika CPM (Critical Path Method)



Określenie „kamieni milowych”

- Ostatnim elementem planowania przebiegu projektu jest planowanie punktów kontrolnych w projekcie, tzw. „kamieni milowych”.
- „Kamienie milowe” to zdarzenia, które wyznaczają zamknięcie poszczególnych etapów realizacji projektu. Oznacza to, że dla osiągnięcia „kamienia milowego” w projekcie muszą zostać zakończone wszystkie czynności składające się na dany etap prac.
- Dzięki wyznaczeniu „kamieni milowych” można szybko dowiedzieć się, czy projekt jest realizowany zgodnie z planem czasowym. Kontrola „kamieni milowych” pozwala także na kontrolowanie jakości prac wykonanych w danym etapie.

40

Technika CPM (Critical Path Method)

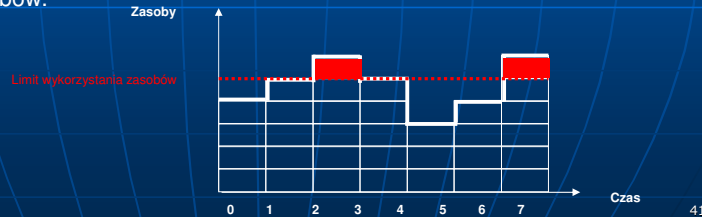


Planowanie zasobów w projekcie - określenie zapotrzebowania na zasoby

Na podstawie zestawienia zapotrzebowania na zasoby dokonuje się określenia zapotrzebowania na zasoby dla dwóch wariantów przebiegu projektu:

- wg NMT_i ,
- wg NDT_i .

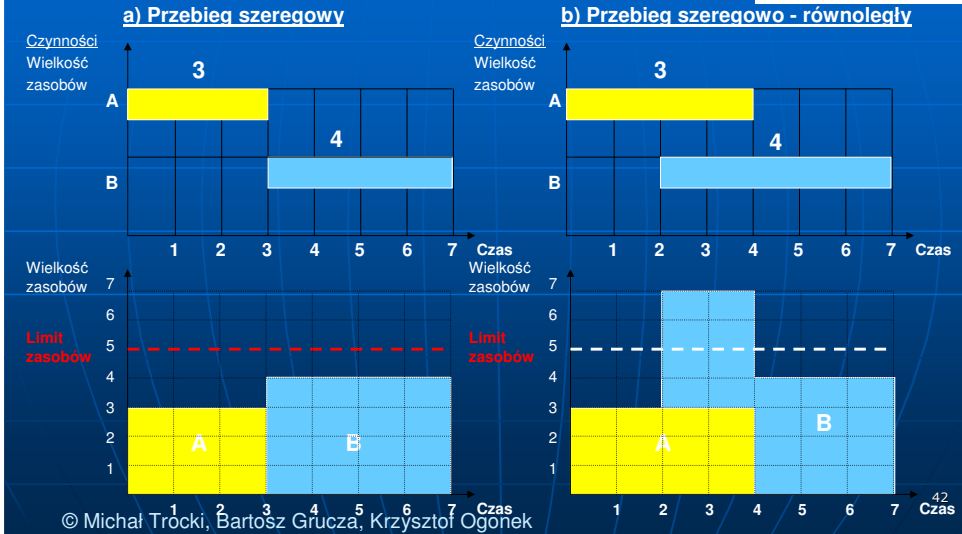
Dla określenia zapotrzebowania na zasoby służy specjalny wykres wykorzystania zasobów (WWZ). Jego osią poziomą jest oś czasu, a oś pionowa określa liczbę jednostek zasobów (w tym przypadku pracowników). Na wykresie zaznacza się także limit wykorzystania zasobów.



Technika CPM (Critical Path Method)



Schemat sporządzenia wykresu wyrównania zasobów



Planowanie wykorzystania zasobów



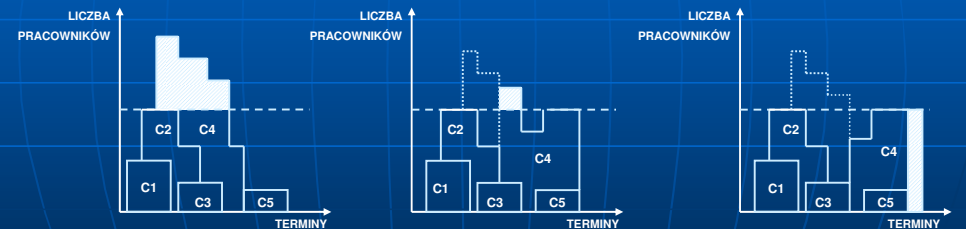
a) Zapotrzebowanie na zasoby

b) Wyrównanie wykorzystania zasobów

Wyrównywanie zasobów



a) Brak wyrównania b) Zorientowane na termin c) Zorientowane na limit zasobów



Źródło: J. Hoecke, Projektphasen und -lebenszyklus, s. 223

Technika CPM (Critical Path Method)



Planowanie zasobów w projekcie

- wybór wariantu przebiegu projektu, wyrównanie zapotrzebowania na zasoby

W rezultacie badania zapotrzebowania na zasoby mogą wystąpić trzy sytuacje:

- Dla obydwu wariantów przebiegu (NMTi, NDTi) zapotrzebowanie na zasoby nie przekracza określonego limitu. W takiej sytuacji jako podstawa realizacji projektu przyjęty może być dowolny wariant przebiegu, zawarty w przedziale wyznaczonym najwcześniejszymi możliwymi i najpóźniejszymi dopuszczalnymi terminami realizacji projektu.
- Dla jednego z wariantów przebiegu (NMTi lub NDTi) zapotrzebowanie na zasoby nie przekracza określonego limitu. W takiej sytuacji jako podstawa realizacji projektu przyjmuje się wariant przebiegu respektujący limit zasobów.
- Dla obydwu wariantów przebiegu (NMTi, NDTi) zapotrzebowanie na zasoby przekracza w pewnych momentach określony limit. W takiej sytuacji należy dokonać wyrównania wykorzystania zasobów na nowym wykresie, wykorzystując dysponowane rezerwy czasu tak, aby zachowany był ustalony limit zasobów.

45

© Michał Trocki, Bartosz Gucza, Krzysztof Ogonek

Technika CPM (Critical Path Method)



Planowanie zasobów w projekcie

- co zrobić, gdy nie można wyrównać zapotrzebowania na zasoby?

Jeśli wyrównanie zasobów nie jest możliwe należy rozważyć następujące działania:

- podwyższenie limitu wykorzystania zasobów,
- ograniczenie zużycia zasobów dla niektórych czynności (np. poprzez zastosowanie mniej pracochłonnych technologii),
- wydłużenie terminu realizacji projektu.



46

© Michał Trocki, Bartosz Gucza, Krzysztof Ogonek

Technika CPM (Critical Path Method)



Kontrola i koordynacja wykonawstwa projektu

Technika CPM stosowana jest nie tylko do planowania, lecz również do kontroli i koordynacji wykonawstwa projektu.

Kontrola polega na badaniu odchylenia uzyskanych wyników (jakości, terminów, kosztów) od planowanych wyników. Jeśli stwierdzone odchylenia zagrażają realizacji projektu, podejmowane są odpowiednie przeciwdziałania.

Kontrola wykonawstwa projektu obejmuje:

- kontrolę wyników poszczególnych czynności,
- kontrolę terminów realizacji poszczególnych czynności,
- kontrolę zużycia zasobów projektu, w tym przede wszystkim kontrolę wydatkowania środków przewidzianych w budżecie projektu.



47

© Michał Trocki, Bartosz Gucza, Krzysztof Ogonek

Technika CPM (Critical Path Method)



Kontrola może być realizowana w różnej formie, jako:

- kontrola regularna, np. przeprowadzana po zakończeniu każdego tygodnia realizacji projektu,
- kontrola przedmiotowa, tzn. po zakończeniu każdej czynności projektu,
- kontrola specjalna, np. w odniesieniu do zdarzeń określanych jako "kamienie milowe",
- kontrola planowa lub sytuacyjna itd.

48

© Michał Trocki, Bartosz Gucza, Krzysztof Ogonek

Technika CPM (Critical Path Method)



Kontrola i koordynacja wykonawstwa projektu - opóźnienia

W wyniku kontroli dokonanej po zakończeniu 14 tygodnia robót stwierdzono odchylenia od przyjętego planu

- Opóźnienie w montażu więźby dachowej do 10 dni.



- Opóźnienie dostawy stolarki okiennej o 30 dni.



- Wydłużenie czasu postawienia ścianek działowych parteru i poddasza do 10 dni.



Dla inwestora kluczowe znaczenie ma wpływ tych opóźnień na najwcześniejszy możliwy termin zakończenia projektu

49

Technika CPM (Critical Path Method)



Działania korygujące

Możliwe jest skrócenie czasu wykonania niektórych czynności jednak wymaga to dodatkowych nakładów. Dzięki tym nakładom możliwe będzie zatrudnienie ponadplanowych pracowników i przekroczenie wcześniej założonego limitu pracujących na budowie 10 osób oraz wykorzystanie dodatkowych maszyn i urządzeń czy szybciej wiążących materiałów budowlanych i wykończeniowych. W tym celu można posłużyć się techniką CPM-COST (analiza czasowo – kosztowa), opartą na technice CPM.

Inwestor Jan Kowalski wyraził na to zgodę stawiając następujące warunki:

- skrócenie czasu budowy o 14 dni (w celu uzyskania rezerwy czasu na ewentualne zakłócenia),
- ograniczenie dodatkowych kosztów z tego tytułu do maksymalnie 17.000 zł.

50

Technika CPM (Critical Path Method)



Skracanie czasu trwania projektu - technika CPM – COST

- Analiza czasowo-kosztowa projektu przy pomocy techniki CPM-COST jest przeprowadzana, gdy pewne czynności projektu mogą być realizowane szybciej, niż to założono początkowo.
- Wiąże się to jednak ze wzrostem kosztów na skutek konieczności zgromadzenia w krótszym czasie większych zasobów.
- Największe przyspieszenie czasów trwania musi dotyczyć tych czynności krytycznych, dla których koszty przyspieszenia są najniższe, aby skutecznie uzyskać krótszy czas realizacji projektu przy możliwie najmniejszym wzroście kosztów.
- Analiza czasowo-kosztowa dla techniki CPM-COST zakłada, że z czynnościami związane są określone kombinacje czasów trwania i kosztów ich realizacji.
- Ponadto przyjmuje się, że zależność kosztów realizacji czynności od czasu jej trwania jest rosnącą funkcją liniową.

51

Technika CPM (Critical Path Method)



Skracanie czasu trwania projektu - technika CPM – COST

Dla każdej czynności można wskazać:

- normalny czas trwania czynności (t_n), któremu odpowiadają najniższe koszty realizacji tej czynności (K_n),
- graniczny czas trwania czynności (t_{gr}) - najkrótszy, możliwy do uzyskania ze względów technicznych i technologicznych czas realizacji tej czynności przy kosztach granicznych realizacji tej czynności (K_{gr}),
- średni gradient kosztu (S) - współczynnik, który określa przyrost kosztu wykonania danej czynności spowodowany skróceniem czasu trwania tej czynności o jednostkę. Oblicza się go ze wzoru:

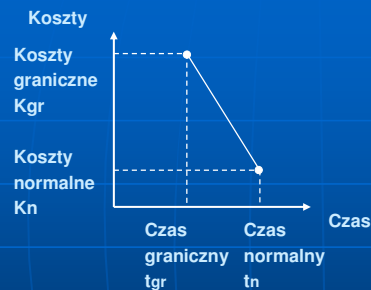
$$S = \frac{K_{gr} - K_n}{t_n - t_{gr}}$$

Dla czynności, których skrócenie jest niemożliwe, czyli $t_n = t_{gr}$, nie istnieje średni gradient kosztów.

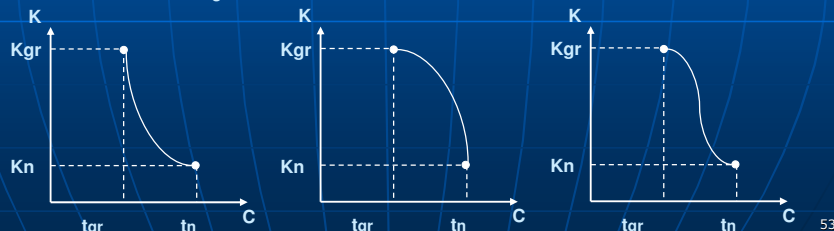
52

Technika CPM (Critical Path Method)

Zależność czasowo - kosztowa - technika CPM – COST



$$S = \frac{K_{gr} - K_n}{t_n - t_{gr}}$$



© Michał Trocki, Bartosz Grucza, Krzysztof Ogonek

53

Technika CPM (Critical Path Method)

Skracanie czasu trwania projektu - technika CPM – COST



Analiza czasowo-kosztowa techniką CPM-COST obejmuje kolejno następujące działania:

- Wyznaczenie ścieżki krytycznej na sieci zależności.
- Wyznaczenie na podstawie doświadczenia i ograniczeń technicznych oraz technologicznych czasu granicznego t_{gr} i kosztu granicznego K_{gr} dla poszczególnych czynności składających się na projekt. Obliczenie średniego gradientu kosztów S dla poszczególnych czynności.
- Rozpoczęcie procesu skracania czasów trwania czynności leżących na ścieżce krytycznej od czynności o najniższym gradientie kosztów S .
- W przypadku wystąpienia dwóch lub więcej ścieżek krytycznych należy skracać czas trwania czynności o tę samą liczbę jednostek czasu na wszystkich ścieżkach krytycznych.
- Jeżeli w ciągu czynności niekrytycznych zniknie rezerwa czasu, pojawi się nowa ścieżka krytyczna. Należy wówczas uwzględnić ją przy dalszym skracaniu.
- Na każdym etapie można obliczyć koszty przyspieszenia realizacji projektu. Są one iloczynem gradientu kosztów S dla danej czynności i liczby jednostek czasu, o które dana czynność krytyczna została skrócona. Łączne koszty są sumą kosztów poniesionych na kolejnych etapach.

© Michał Trocki, Bartosz Grucza, Krzysztof Ogonek

54

Technika CPM (Critical Path Method)

Skracanie czasu trwania projektu - technika CPM – COST



Skracanie czasu trwania projektu należy zakończyć, gdy:

- Zostanie uzyskane skrócenie czasu trwania projektu do wartości pożądanej lub:
- Wyczerpane zostaną wszystkie środki finansowe przeznaczone na skracanie lub:
- Wszystkie czynności leżące na dowolnej ścieżce krytycznej osiągną czasy graniczne. W tym przypadku uzyskuje się najkrótszy termin wykonania projektu (możliwy przy danej konfiguracji sieci zależności).



© Michał Trocki, Bartosz Grucza, Krzysztof Ogonek

55

Metoda wartości uzyskanej (ang. *Earned Value Analysis*)



© Bartosz Grucza, Kamila Mitrofaniuk, Michał Zalewski

56

Metoda wartości dodanej (ang. *Earned Value Analysis*)



- Kontrola przebiegu projektu poprzez:
- porównywanie wykonanych prac z zaplanowanymi terminami ich realizacji;
 - porównanie poniesionych wydatków z harmonogramem i budżetem projektu.

Zalety metody Earned Value



- Jest to podejście stosunkowo łatwe w zastosowaniu,
- Bazuje na prostych zależnościach występujących w projekcie,
- Jest do technika łatwa do nauczenia się,
- Ocenia rzeczywiste koszty, czas i zakres zrealizowanych prac,

Zalety metody Earned Value c.d.



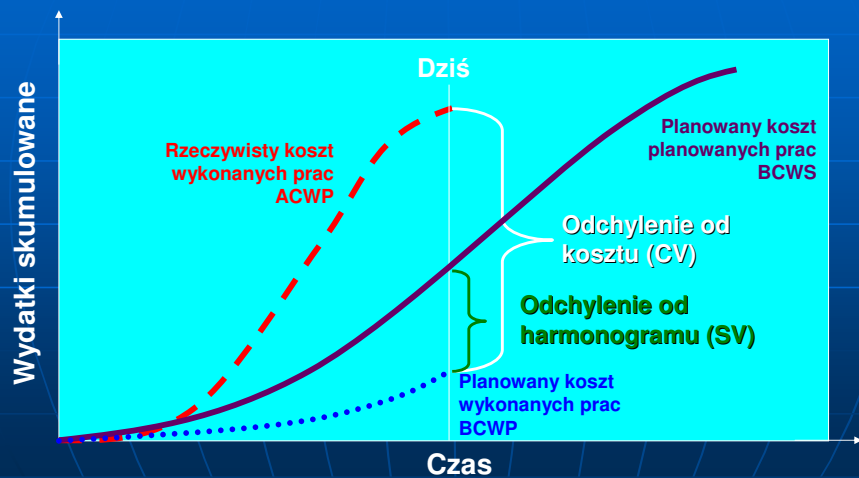
- Pozwala wychwytywać trendy występujące w projekcie (system wczesnego ostrzegania),
- Uwzględnia trzy wymiary projektu: zakres prac, budżet oraz harmonogram.
- Umożliwia wprowadzenie wspólnego systemu kontroli dla różnych poziomów zarządzania w projekcie.

Aby skorzystać z metody Earned Value należy:



- Określić jakie prace (działania) wchodzi w skład projektu,
- Stworzyć harmonogram projektu,
- Opracować tzw. plan bazowy,
- Kontrolować:
 - Zakres wykonanych prac
 - Terminy wykonanych prac
 - Koszty wykonanych prac.

Podstawowe krzywe metody Earned Value



Earned Value - przykład



Projekt składa się z dwóch zadań:

1. Udzielenia pomocy prawnej 100 beneficjentom. Zaplanowana cena jednej porady prawnej wynosi 100 zł, więc budżet końcowy (BAC) tego zadania wynosi 10 000 zł.
 2. Przeprowadzenia 20 szkoleń dla osób bezrobotnych. Koszt jednego szkolenia zaplanowano na 5 000 zł, zatem budżet końcowy zadania wynosi 100 000 zł.
- Na dzień 31 marca planowano udzielenie 30 porad prawnych oraz zorganizowanie 10 szkoleń. Jednak kontrola kończąca I kwartał pokazuje, że postęp prac jest następujący:
 - Udzielono pomocy prawnej 40 osobom, a średni koszt jednej porady wyniósł 120 zł;
 - Zorganizowano 8 szkoleń, przy czym koszt rzeczywisty jednego szkolenia wyniósł 4 500 zł.

Earned Value – przykład c.d.



Porady prawne:

- **BCWS** = 30 porad x 100 zł = 3 000 zł (takie koszty planowaliśmy ponieść przy tym zadaniu do dnia kontroli)
- **ACWP** = 40 porad x 120 zł = 4 800 zł (takie koszty faktycznie ponieśliśmy)

Szkolenia:

- **BCWS** = 10 szkoleń x 5 000 zł = 50 000 zł
- **ACWP** = 8 szkoleń x 4 500 zł = 36 000 zł

	Plany		Rzeczywistość	
	ilość	zł	ilość	zł
Porady prawne	30	100	40	120
Szkolenia	10	5 000	8	4 500

Earned Value – przykład c.d.



- **BCWS** to wskaźnik odzwierciedlający plany,
- **ACWP** przedstawia stan rzeczywisty,
- **BCWP** to wskaźnik przedstawiający ile według planów powinniśmy zapłacić za wykonaną pracę.

Porady prawne:

- **BCWP** = 40 porad x 100 zł = 4 000 zł (taka jest wartość wykonanej pracy według stawek przyjętych w budżecie)

Szkolenia:

- **BCWS** = 8 szkoleń x 5 000 zł = 40 000 zł

Earned Value – przykład c.d.



Wartość	Planowana	Rzeczywista	Wypracowana
	BCWS	ACWP	BCWP
Porady prawne	3 000 zł	4 800 zł	4 000 zł
Szkolenia	50 000 zł	36 000 zł	40 000 zł

Earned Value – przykład c.d.



- **CV** to wskaźnik przedstawiający różnicę pomiędzy kwotą, którą zapłaciliśmy za pracę, a tym ile powinniśmy zapłacić za tę pracę zgodnie z planem.

$$\mathbf{CV = BCWP - ACWP}$$

- Jeśli wskaźnik **CV** przyjmuje wartość ujemną, oznacza to, że praca wykonywana jest drożej niż przewidziano to w planach.

Earned Value – przykład c.d.



- **SV** to wskaźnik przedstawiający różnicę pomiędzy ilością pracy zaplanowanej do dnia kontroli, a ilością pracy wykonanej do tego terminu wyrażoną w cenach jednostkowych pracy przyjętych w planach.

$$\mathbf{SV = BCWP - BCWS}$$

- Jeśli wskaźnik **SV** przyjmuje wartość ujemną, oznacza to, że praca wykonywana jest wolniej niż przewidziano to zaplanowano.

Earned Value – przykład c.d.



Odchylenia	CV	SV
	BCWP - ACWP	BCWP - BCWS
Porady prawne	4000 - 4800 = -800 zł znak ujemny	4000 - 3000 = 1000 zł znak dodatni
Szkolenia	40000 - 36000 = 4000 zł znak dodatni	40000 - 50000 = -10000 zł znak ujemny

Na podstawie wartości przedstawionych w tabeli widać, że porady prawne są wykonywane zbyt drogo, jednak zadanie to przeprowadzane jest szybciej niż zaplanowano.

Z kolei szkolenia organizowane są po kosztach niższych od tych umieszczonych w budżecie, jednak tempo ich realizacji jest wolniejsze od tego co zapisano w planach.

Earned Value – przykład c.d.



- **EAC** to koszt krańcowy szacowany na podstawie wiedzy z dnia kontroli.
- **ETC** to oszacowany koszt wydatków, które jeszcze trzeba ponieść, wyliczony na podstawie uaktualnionych cen jednostkowych.

$$\mathbf{EAC = ACWP} \text{ (wydatki poniesione do tej pory) + } \mathbf{ETC} \text{ (przewidywane wydatki)}$$

Earned Value – przykład c.d.



Szacowanie przyszłych wydatków:

1. Stawki, które wystąpiły do tej pory będą obowiązywały do końca projektu.
2. Stawki, które wystąpiły do tej pory były wyjątkiem, od tej pory będą obowiązywać stawki określone w budżecie.
3. Stawki w przyszłości będą jeszcze inne.

Earned Value – przykład c.d.



Zakładając, że do końca projektu będą obowiązywały stawki, które wystąpiły do tej pory szacujemy koszty pozostałe do poniesienia.

Porady prawne:

$ETC = 60 \text{ (tylu porad trzeba jeszcze udzielić)} \times 120 \text{ zł}$
 $\text{(taka jest nowa cena)} = 7\,200 \text{ zł}$

$EAC = 4\,800 \text{ zł (tyle już wydano)} + 7\,200 \text{ zł (tyle przewidujemy wydać)} = 12\,000 \text{ zł}$

Szkolenia:

$ETC = 12 \times 4\,500 \text{ zł} = 54\,000 \text{ zł}$

$EAC = 36\,000 \text{ zł} + 54\,000 \text{ zł} = 90\,000 \text{ zł}$

Earned Value – przykład c.d.



- **VAC** jest to szacowana na podstawie danych z dnia kontroli różnica pomiędzy kosztami zaplanowanymi w budżecie a kosztami poniesionymi do końca projektu.

$$\mathbf{VAC = BAC - EAC}$$

Earned Value – przykład c.d.



	BAC	EAC	VAC	Wnioski
Porady prawne	10 000 zł	12 000 zł	- 2 000 zł	Nie zmieści się w budżecie
Szkolenia	100 000 zł	90 000 zł	10 000 zł	Zmieści się w budżecie
Cały projekt	110 000 zł	102 000 zł	8 000 zł	Projekt będzie tańszy o 8 000 zł

Metoda wartości dodanej (ang. *Earned Value Analysis*)



- Kontrola przebiegu projektu poprzez:
- porównywanie wykonanych prac z zaplanowanymi terminami ich realizacji;
 - porównanie poniesionych wydatków z harmonogramem i budżetem projektu.

Zalety metody Earned Value



- Jest to podejście stosunkowo łatwe w zastosowaniu,
- Bazuje na prostych zależnościach występujących w projekcie,
- Jest do technika łatwa do nauczenia się,
- Ocenia rzeczywiste koszty, czas i zakres zrealizowanych prac,

Zalety metody Earned Value c.d.



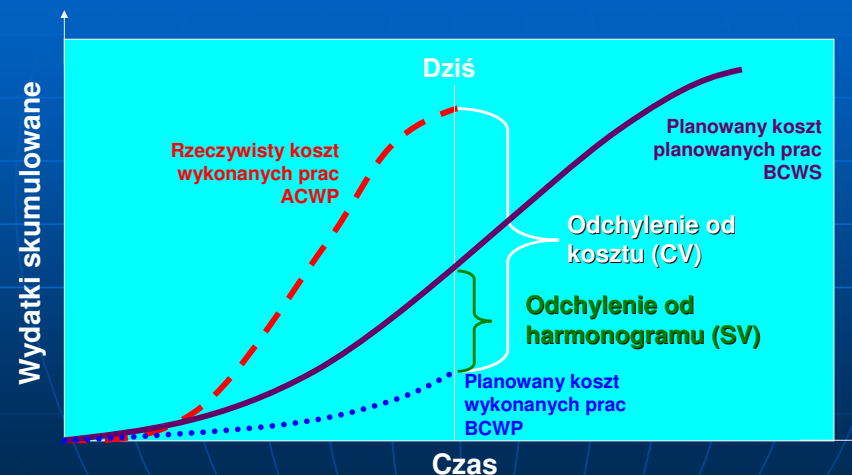
- Pozwala wychwytywać trendy występujące w projekcie (system wczesnego ostrzegania),
- Uwzględnia trzy wymiary projektu: zakres prac, budżet oraz harmonogram.
- Umożliwia wprowadzenie wspólnego systemu kontroli dla różnych poziomów zarządzania w projekcie.

Aby skorzystać z metody Earned Value należy:



- Określić jakie prace (działania) wchodzi w skład projektu,
- Stworzyć harmonogram projektu,
- Opracować tzw. plan bazowy,
- Kontrolować:
 - Zakres wykonanych prac
 - Terminy wykonanych prac
 - Koszty wykonanych prac.

Podstawowe krzywe metody Earned Value



Earned Value - przykład



Projekt składa się z dwóch zadań:

1. Udzielenia pomocy prawnej 100 beneficjentom. Zaplanowana cena jednej porady prawnej wynosi 100 zł, więc budżet końcowy (BAC) tego zadania wynosi 10 000 zł.
 2. Przeprowadzenia 20 szkoleń dla osób bezrobotnych. Koszt jednego szkolenia zaplanowano na 5 000 zł, zatem budżet końcowy zadania wynosi 100 000 zł.
- Na dzień 31 marca planowano udzielenie 30 porad prawnych oraz zorganizowanie 10 szkoleń. Jednak kontrola kończąca I kwartał pokazuje, że postęp prac jest następujący:
 - Udzielono pomocy prawnej 40 osobom, a średni koszt jednej porady wyniósł 120 zł;
 - Zorganizowano 8 szkoleń, przy czym koszt rzeczywisty jednego szkolenia wyniósł 4 500 zł.

Earned Value – przykład c.d.



Porady prawne:

- **BCWS = 30 porad x 100 zł = 3 000 zł (takie koszty planowaliśmy ponieść przy tym zadaniu do dnia kontroli)**
- **ACWP = 40 porad x 120 zł = 4 800 zł (takie koszty faktycznie ponieśliśmy)**

Szkolenia:

- **BCWS = 10 szkoleń x 5 000 zł = 50 000 zł**
- **ACWP = 8 szkoleń x 4 500 zł = 36 000 zł**

	Plany		Rzeczywistość	
	ilość	zł	ilość	zł
Porady prawne	30	100	40	120
Szkolenia	10	5 000	8	4 500

Earned Value – przykład c.d.



- **BCWS** to wskaźnik odzwierciedlający plany,
- **ACWP** przedstawia stan rzeczywisty,
- **BCWP** to wskaźnik przedstawiający ile według planów powinniśmy zapłacić za wykonaną pracę.

Porady prawne:

- **BCWP** = 40 porad x 100 zł = 4 000 zł (taka jest wartość wykonanej pracy według stawek przyjętych w budżecie)

Szkolenia:

- **BCWS** = 8 szkoleń x 5 000 zł = 40 000 zł

Earned Value – przykład c.d.



Wartość	Planowana	Rzeczywista	Wypracowana
	BCWS	ACWP	BCWP
Porady prawne	3 000 zł	4 800 zł	4 000 zł
Szkolenia	50 000 zł	36 000 zł	40 000 zł

Earned Value – przykład c.d.



- **CV** to wskaźnik przedstawiający różnicę pomiędzy kwotą, którą zapłaciliśmy za pracę, a tym ile powinniśmy zapłacić za tę pracę zgodnie z planem.

$$\mathbf{CV = BCWP - ACWP}$$

- Jeśli wskaźnik **CV** przyjmuje wartość ujemną, oznacza to, że praca wykonywana jest drożej niż przewidziano to w planach.

Earned Value – przykład c.d.



- **SV** to wskaźnik przedstawiający różnicę pomiędzy ilością pracy zaplanowanej do dnia kontroli, a ilością pracy wykonanej do tego terminu wyrażoną w cenach jednostkowych pracy przyjętych w planach.

$$\mathbf{SV = BCWP - BCWS}$$

- Jeśli wskaźnik **SV** przyjmuje wartość ujemną, oznacza to, że praca wykonywana jest wolniej niż przewidziano to zaplanowano.

Earned Value – przykład c.d.



Odchylenia	CV	SV
	BCWP - ACWP	BCWP - BCWS
Porady prawne	4000 - 4800 = -800 zł znak ujemny	4000 - 3000 = 1000 zł znak dodatni
Szkolenia	40000 - 36000 = 4000 zł znak dodatni	40000 - 50000 = -10000 zł znak ujemny

Na podstawie wartości przedstawionych w tabeli widać, że porady prawne są wykonywane zbyt drogo, jednak zadanie to przeprowadzane jest szybciej niż zaplanowano.

Z kolei szkolenia organizowane są po kosztach niższych od tych umieszczonych w budżecie, jednak tempo ich realizacji jest wolniejsze od tego co zapisano w planach.

Earned Value – przykład c.d.



- **EAC** to koszt krańcowy szacowany na podstawie wiedzy z dnia kontroli.
- **ETC** to oszacowany koszt wydatków, które jeszcze trzeba ponieść, wyliczony na podstawie uaktualnionych cen jednostkowych.

$$\text{EAC} = \text{ACWP (wydatki poniesione do tej pory)} + \text{ETC (przewidywane wydatki)}$$

Earned Value – przykład c.d.



Szacowanie przyszłych wydatków:

1. Stawki, które wystąpiły do tej pory będą obowiązywały do końca projektu.
2. Stawki, które wystąpiły do tej pory były wyjątkiem, od tej pory będą obowiązywać stawki określone w budżecie.
3. Stawki w przyszłości będą jeszcze inne.

Earned Value – przykład c.d.



Zakładając, że do końca projektu będą obowiązywały stawki, które wystąpiły do tej pory szacujemy koszty pozostałe do poniesienia.

Porady prawne:

$$\text{ETC} = 60 \text{ (tylu porad trzeba jeszcze udzielić)} \times 120 \text{ zł (taka jest nowa cena)} = 7\,200 \text{ zł}$$

$$\text{EAC} = 4\,800 \text{ zł (tyle już wydano)} + 7\,200 \text{ zł (tyle przewidujemy wydać)} = 12\,000 \text{ zł}$$

Szkolenia:

$$\text{ETC} = 12 \times 4\,500 \text{ zł} = 54\,000 \text{ zł}$$

$$\text{EAC} = 36\,000 \text{ zł} + 54\,000 \text{ zł} = 90\,000 \text{ zł}$$

Earned Value – przykład c.d.



- **VAC** jest to szacowana na podstawie danych z dnia kontroli różnica pomiędzy kosztami zaplanowanymi w budżecie a kosztami poniesionymi do końca projektu.

$$\text{VAC} = \text{BAC} - \text{EAC}$$

Earned Value – przykład c.d.



	BAC	EAC	VAC	Wnioski
Porady prawne	10 000 zł	12 000 zł	- 2 000 zł	Nie zmieści się w budżecie
Szkolenia	100 000 zł	90 000 zł	10 000 zł	Zmieści się w budżecie
Cały projekt	110 000 zł	102 000 zł	8 000 zł	Projekt będzie tańszy o 8 000 zł

Kontrola jakości w projekcie



Jakość w projekcie mierzy się stopniem spełnienia wymagań interesariuszy.

Kontrola jakości to proces mający na celu wyeliminowanie przyczyn problemów pojawiających się w trakcie realizacji projektu.

Kontrola jakości w projekcie



W 1898 roku Vilfredo Pareto zauważył, iż 85% bogactw Mediolanu przynależą do 15% ludności.

Spostrzeżenie to legło u podstaw znanej dziś w teorii zarządzania *Reguły Pareto (Reguły 80-20)*.

Reguła Pareto mówi, iż 80% problemu spowodowane jest przez 20% jego przyczyn.

Kontrola jakości w projekcie



Co wynika z *Reguły Pareto*?

Koncentrując się na zaledwie garstce (ok. 20%) przyczyn naszego problemu możemy osiągnąć niebywałe rezultaty.

Zignorowanie pozostałych 80% przyczyn nie będzie miało znaczącego wpływu na projekt.

Kontrola jakości w projekcie



Schemat postępowania:

1. Opracowanie listy przyczyn problemów:

- Burza mózgów,
- Dokumentacja projektowa.

2. Oszacowanie częstotliwości występowania przyczyn.

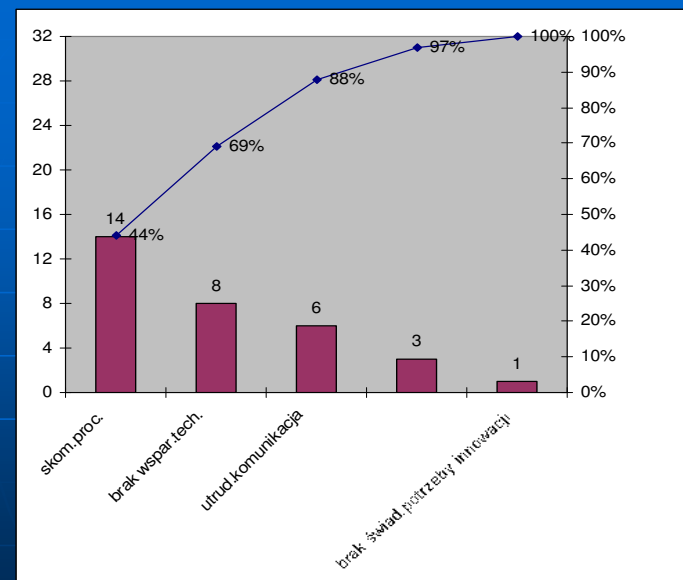
Kontrola jakości w projekcie



Przykład:

Problem: Zbyt mało nowych produktów wypuszczanych na rynek.

Przyczyny	częst.wyst.	%	Wynik skum.	%
Skomplikowana procedura	14	44	14	44
Brak wsparcia technologicznego	8	25	22	69
Utrudniona komunikacja	6	19	28	88
Brak szkoleń	3	9	31	97
Brak świadomości potrzeby innowacji	1	3	32	100
RAZEM:	32	100	32	100



Przykład c.d.

Tworzenie systemów raportowania



Raport postępów w projekcie

- DOKUMENT (zalecana jedna strona)
- Okresowy lub na żądanie,
- Przedstawienie obecnego stanu projektu:
 - % wykorzystania zasobów (czas, finanse),
 - Zadania ukończone,
 - Zidentyfikowane problemy/ryzyka/opóźnienia
 - Prognozy,
 - Zalecenia/uwagi/propozycje zmian,



Dziękujemy za uwagę!

Prosimy o pytania!!!