



Časové plánování

Ekonomika a management



Úrovně plánování

- **dlouhodobý plán - strategický plán**

- **činnosti**- hrubě agregované
- **období**- delší než 1 rok
- **časové jednotky** - obvykle měsíc a delší
- **zdroje** - většinou pouze finance

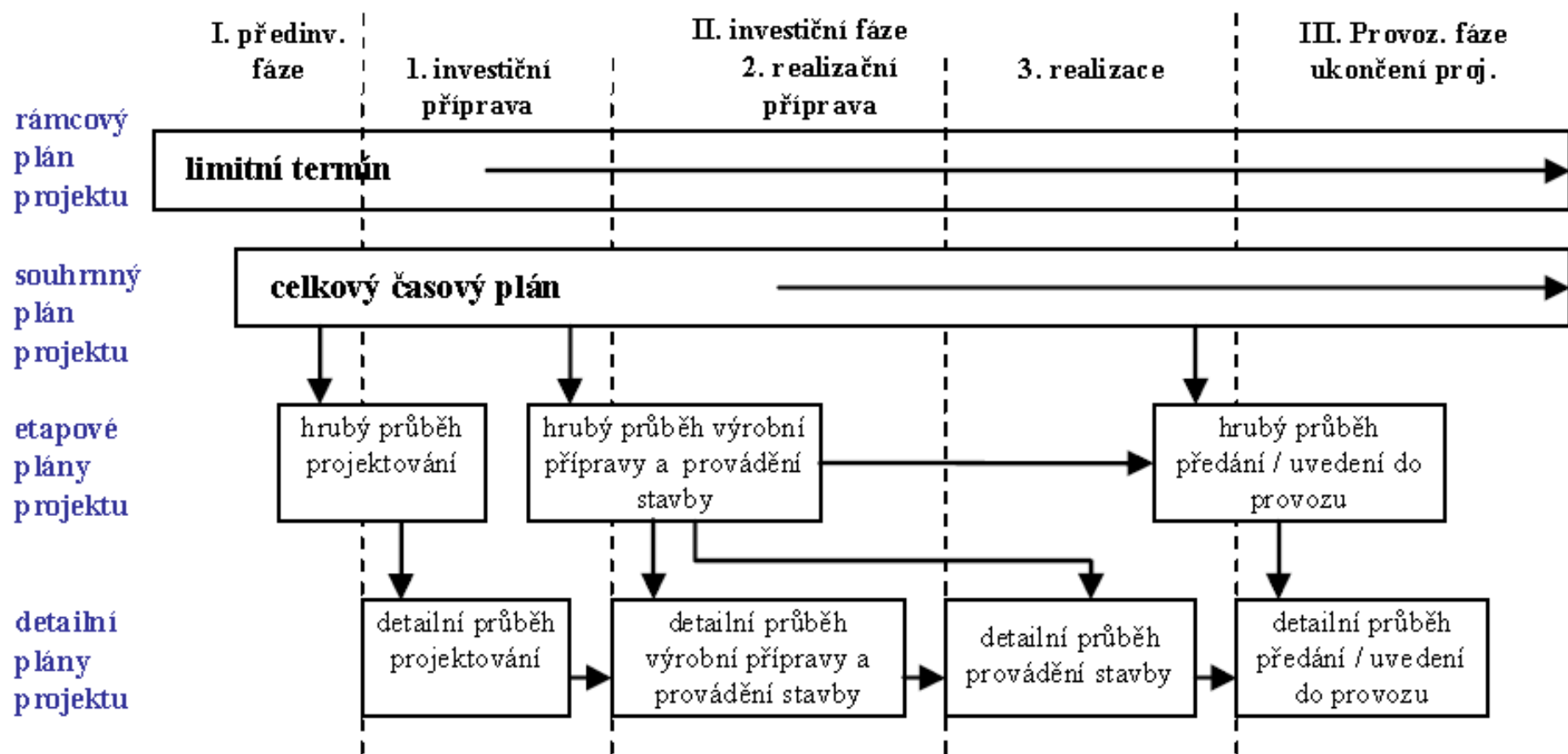
- **střednědobý plán - taktický plán**

- **činnosti**- agregované
- **období**- roční či půlroční
- **časové jednotky** - obvykle týdny
- **zdroje** - jak finanční, tak i rozhodující materiálové a lidské zdroje a vybavení

- **krátkodobý plán - operativní plán**

- **činnosti**- podrobné
- **období**- max. čtvrt roku
- **časové jednotky** - dny, případně hodiny
- **zdroje** - přesná potřeba zdrojů k vykonání činnosti, finanční zdroje v členění pro potřeby kontroly nákladů.

Úrovně plánování výstavb. projektu



Plánování záměru projektu

Účel – proč?
Cíle - čeho chci dosáhnout
Strategie

co ?

kdo ?

Členění projektu

Struktura projektu (WBS)
Specifikace prací (SOW)

Organizace projektu

Organizační struktura (OBS)

jak ?

kdy ?

Plánování zdrojů

Rozvrh potřeb zdrojů
(histogramy, S-
diagramy)

Plánování termínů – časový plán

Řazení činností
Odhad trvání

Matice rozdělení zodpovědností (RAM)

Plánování komunikace

za kolik ?

Plánování nákladů a financování

Rozpočtování
Zajištění fin. zdrojů

co když ?

Plánování rizik v rámci projektu

Analýza rizik
Protiriziková opatření

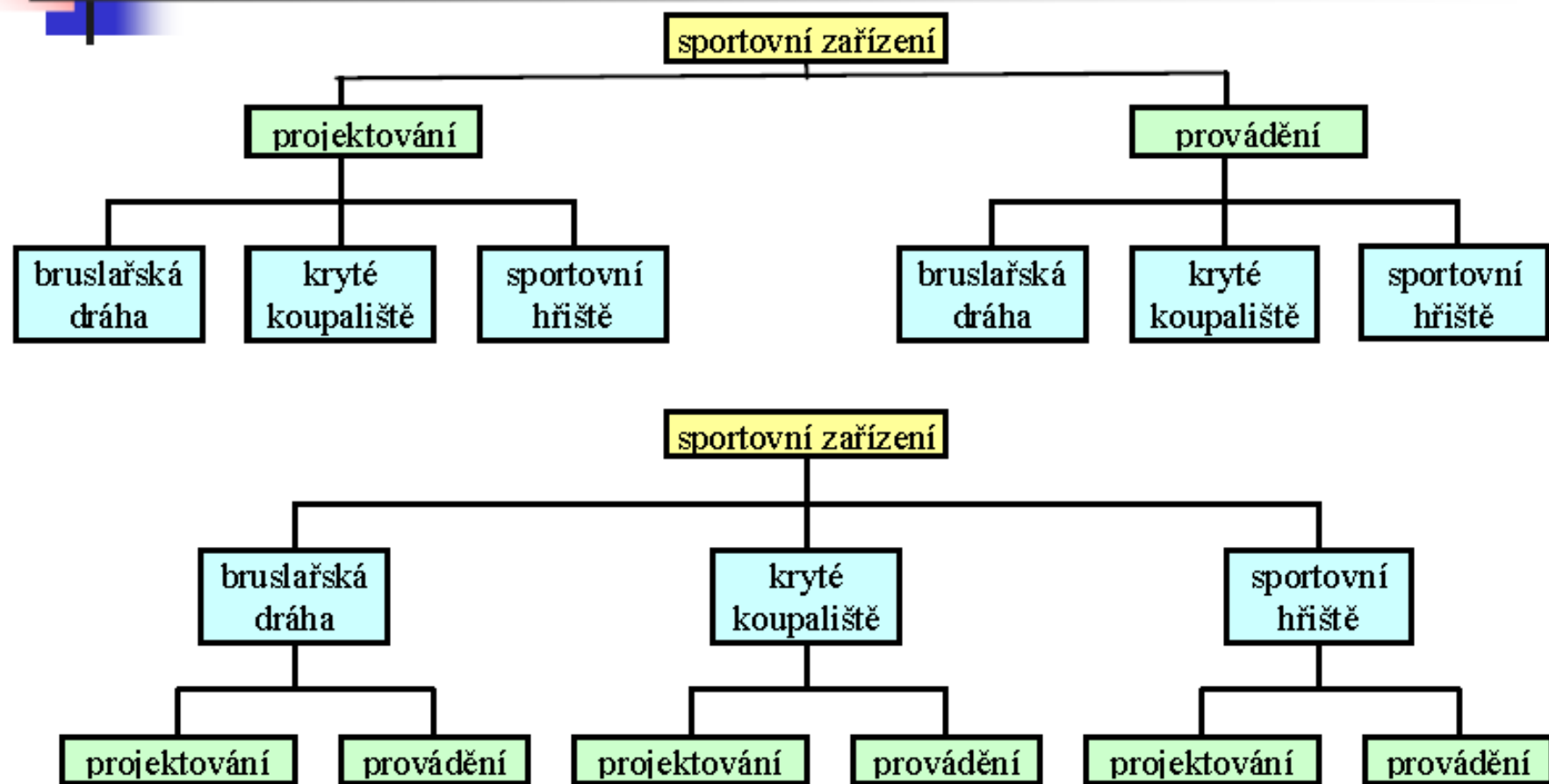
*Souvislost základních
otázek při plánování
projektu*



Plánování projektu

- Strukturování projektu
- Plánování termínů – *analýza času*
- Plánování potřeb zdrojů – *analýza zdrojů*
- Plánování nákladů a financování – *analýza nákladů*

Struktura projektu (WBS)

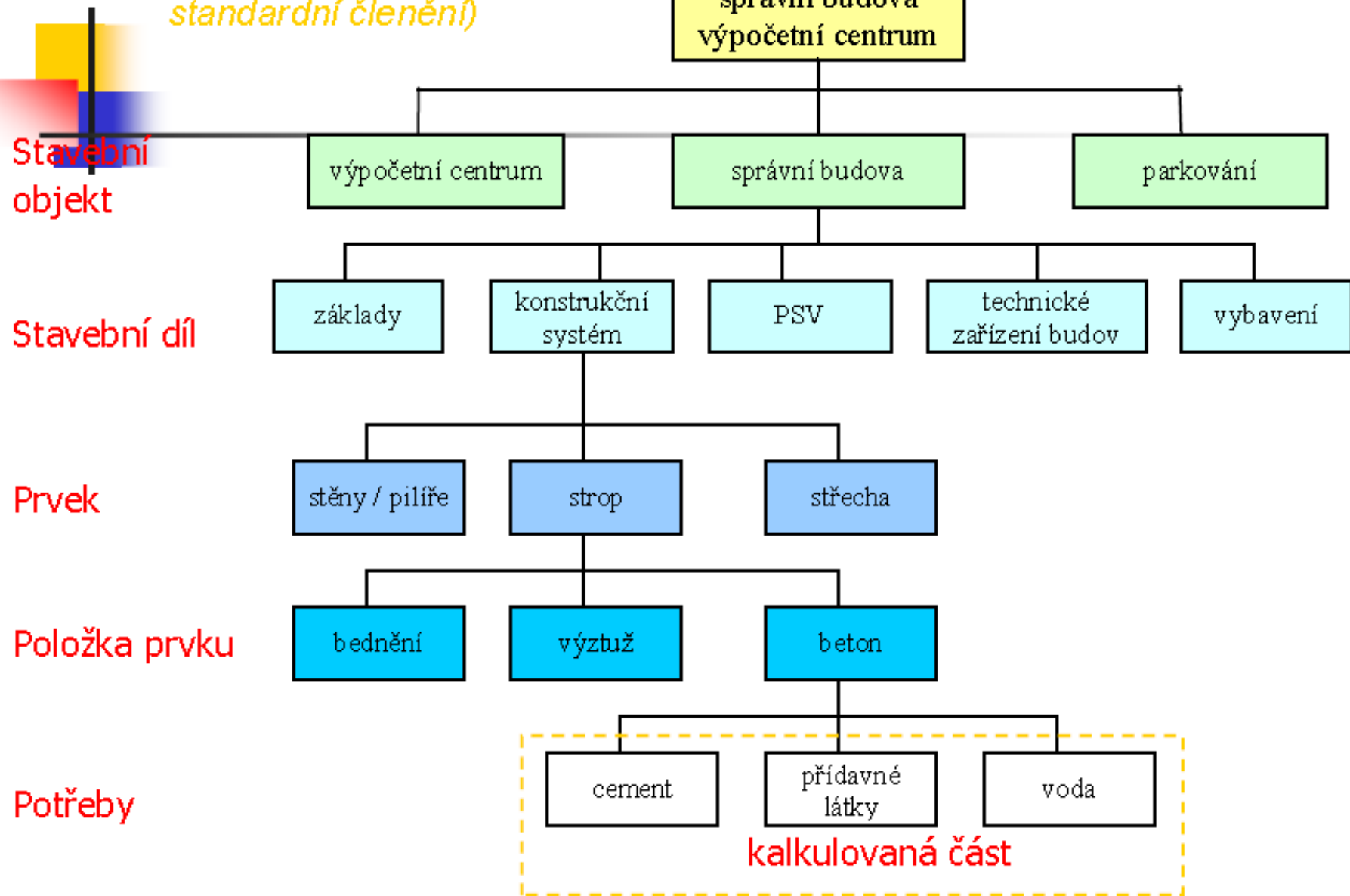


Struktura členění prací – příklad WBS (fáze projektu / projektové výstupy)

Struktura členění prací

(realizace stavby -

standardní členění)





Plánování termínů

- **Určování trvání činností**

- – metody deterministické, stochastické

- **Řazení činností**

- – stanovení vzájemných závislostí činností
- – metody (*harmonogram, časoprostorový graf, SG...*)

- **Sestavení časového rozvrhu**

- – stanovení termínů činností na základě doby a potřeb zdrojů,
- – určení *kritické cesty*, zjištění *časových rezerv*



Plánování termínů

- **Určení doby trvání činností**

- **metody deterministické**

- výpočet
 - porovnání
 - expertní odhad (odborný úsudek)
 - navazování prací, SO a PS
 - parametrické modelování

- **metody stochastické** - pravděpodobnost dosažení určité lhůty

- metoda PERT
 - metoda Monte Carlo



Plánování termínů – metody

Termínová listina

- u nekomplikovaných projektů malého rozsahu,
- pro rámcový časový plán při malé podrobnosti informací,
- pro podrobné časové plány krátkého časového výseku

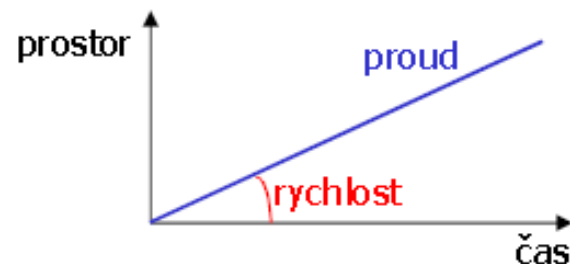
Harmonogram (bar chart)

- úsečkový diagram
- seznam činností + termíny začátků a konců,
- varianty hmg:
 - harmonogramy se zobrazením návazností činností (linked bar charts)
 - harmonogramy zdrojů - přiřazují zdrojům úkoly v čase

Plánování termínů – Základní metody

Časoprostorový graf (space-time diagram)

- jedna osa grafu = čas
- druhá osa = prostor (záběry)
- sklon úsečky = rychlost.
- Využití:
 - liniové stavby
 - stavby typizované s pravidelnými záběry (cyklogram).
- vhodný k plánování na taktické úrovni s agregovanými činnostmi



„Cyklogram“ (line of balance)

- pro opakované práce na opakujících se stejných objektech (záběrech),
- pro zobrazení se používá časoprostorový graf.

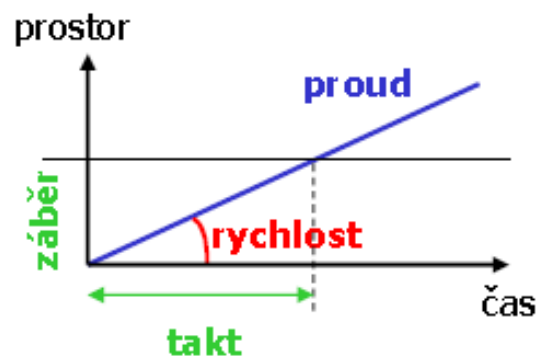
Časoprostorový graf, cyklogram

proud (činnost)

- **rytmický** – stejný takt v různých záběrech
- **nerytmický** – různý takt proudu v různých záběrech
- **vyvážený** – proudy se stejným taktem
- **nevyvážený** – proudy s různým taktem

takt – doba provedení jedné činnosti na 1 záběru (1 četa)

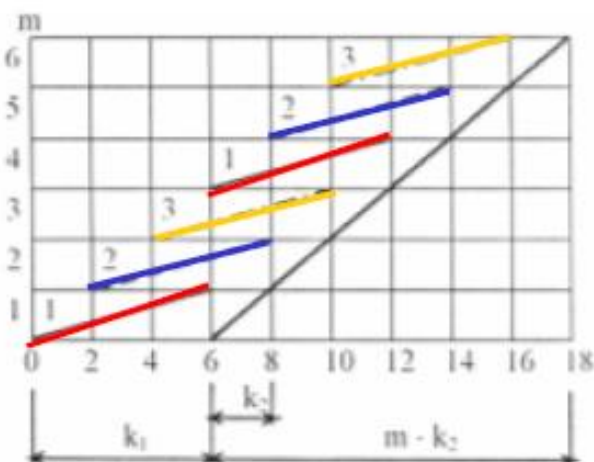
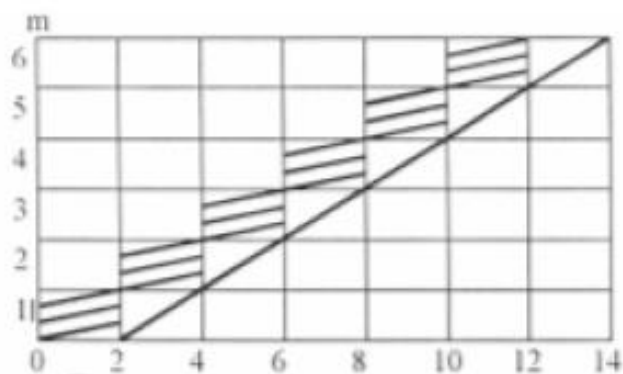
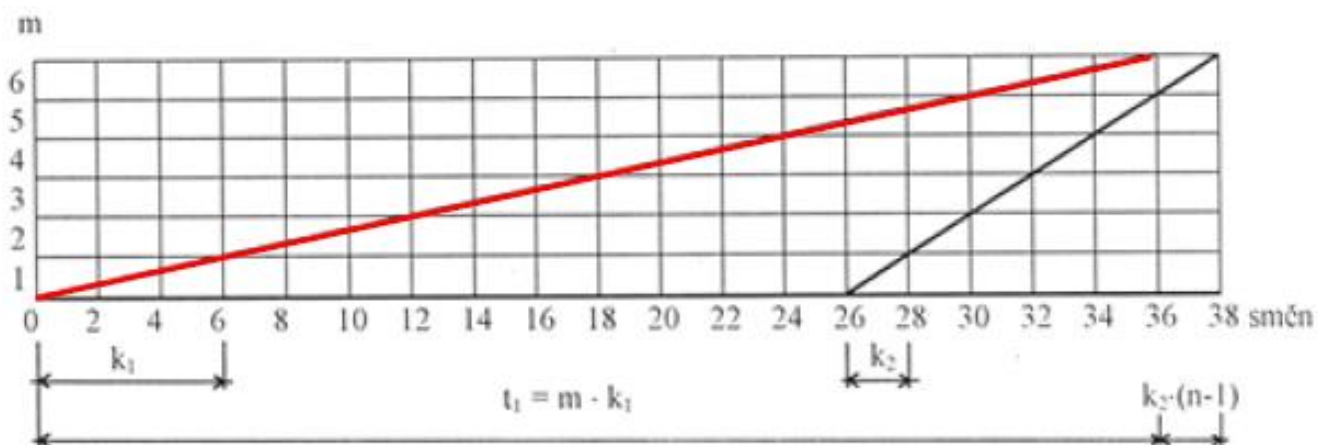
rychlost – úhel sklonu šikmé čáry



příklady

Cyklogram

a) Vyvážení proudů



Cyklogram

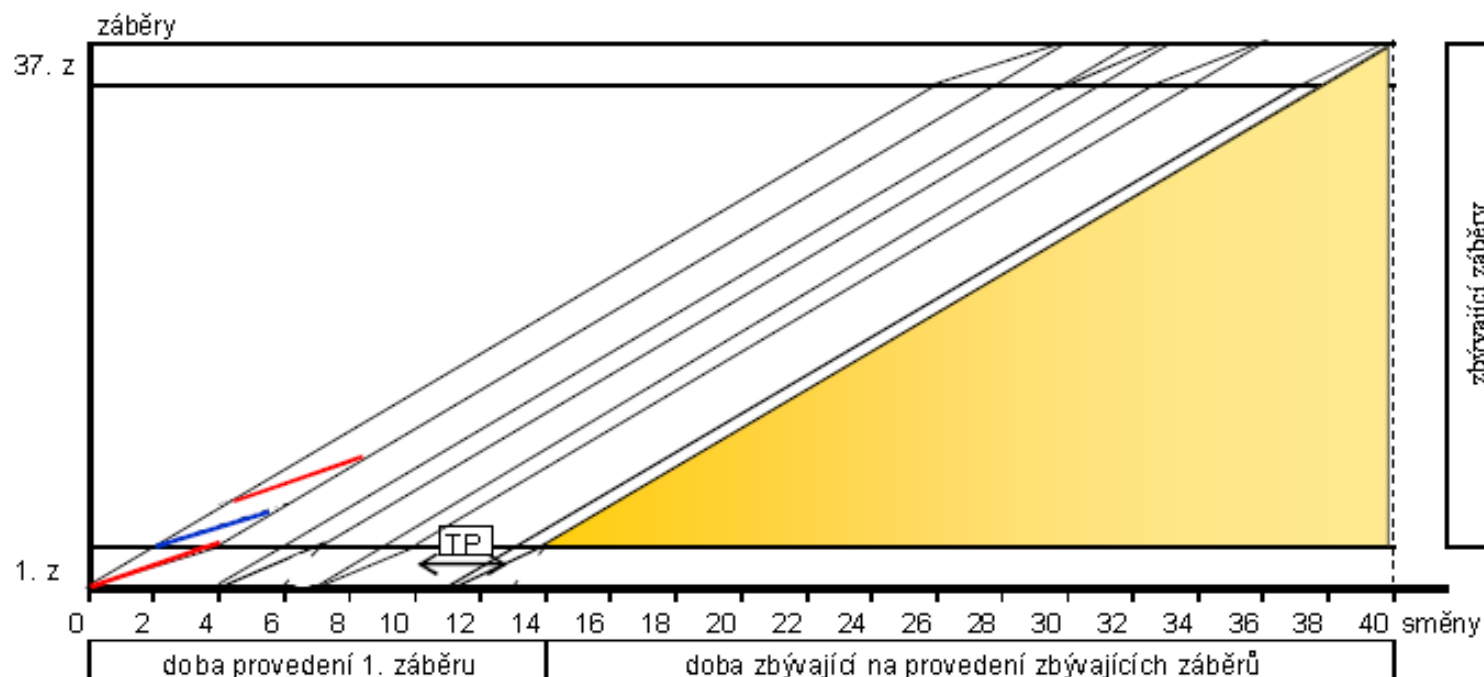
b) Splnění daného termínu – nasazení počtu čt

1) Určení rychlosti (R)

R = zbývající záběry / zbývající čas (po provedení 1. záběru)

$$R = (m-1)/(T-\Sigma k_i)$$

$$R = \frac{37-1}{40 - (4+2+1+3+3+1)} = \frac{36}{26} = 1,385 \text{ záběru/den}$$



Cyklogram

b) Splnění daného termínu – nasazení počtu čt

2) Výpočet počtu čt a doby trvání činností

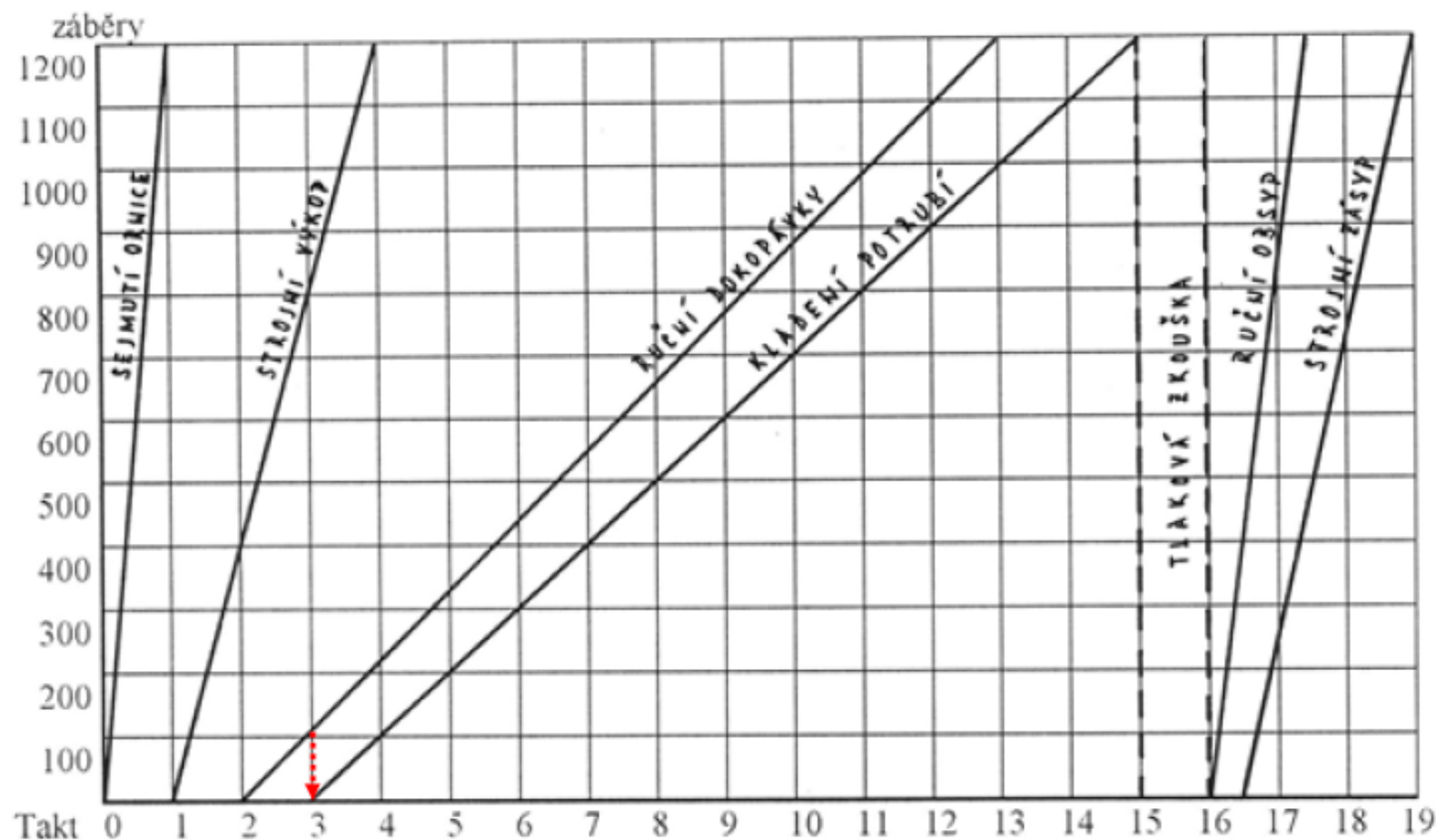
$$R = v \cdot d \quad d = R/v \quad v = 1/k$$

n – počet záběrů

Operace	Doba trvání takt (den)	Teoretický počet čt	Skutečný počet čt	Čas mezi zahájením 1. a posl. záběru	Zaokr.
	k	$G=R \cdot k$	g	$T=(n-1) \cdot k/g$	
Vybourání konstrukcí a vyzdění při ček	4	5,54	6	24,00	24
ZTI	2	2,77	3	24,00	24
Elektro	1	1,38	2	18,00	18
Povrchové úpravy	3	4,15	5	21,60	22
Kompletace	1	1,38	2	18,00	18

Časoprostorový graf

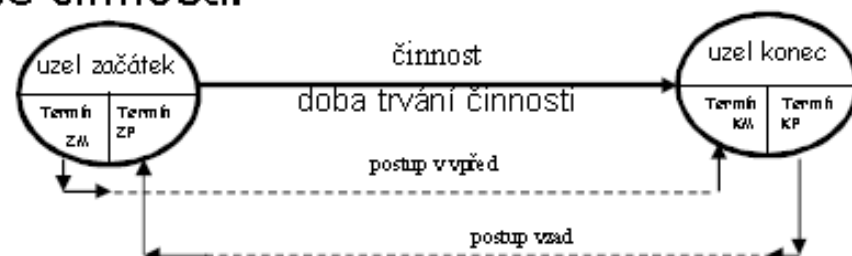
d) Sestavení časoprostorového grafu na základě výkonů



Plánování termínů Základní techniky

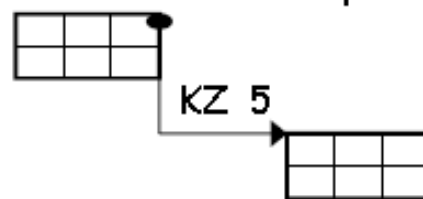
Síťová analýza

- **Hranově definované síťové grafy** (Activity on the Arrow, Arrow Diagramming Method – ADM)
 - orientovaná hrana = činnost
 - uzel = okamžik začátku a konce činnosti.

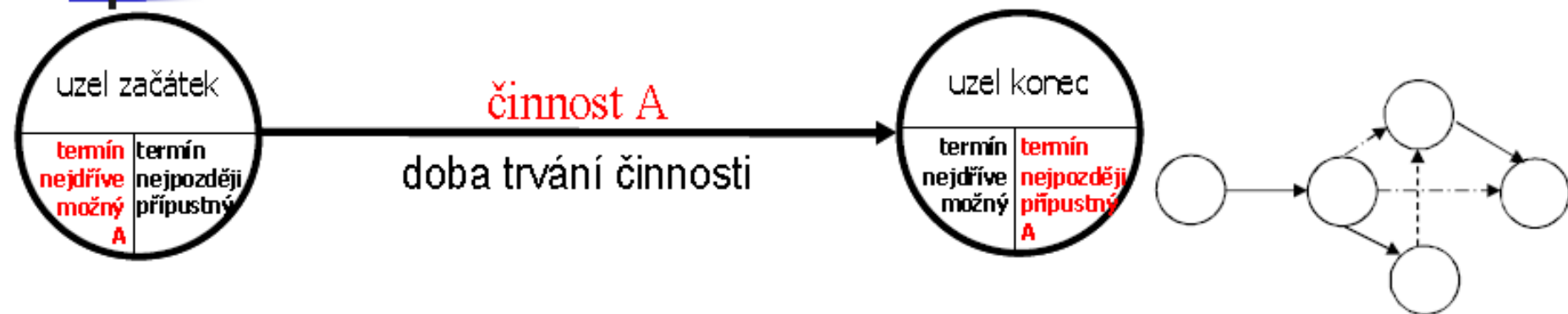


- **Uzlově definované síťové grafy** (Activity on the Node, Precedence Diagramming Method – PDM)
 - uzel = činnost
 - orientovaná hrana = vazba

Vazba K-Z s odstupem 5 čas. j.



Sítový graf hranově definovaný - metoda CPM



Reálná činnost

*Ohodnocení časem
zdroji
náklady*

Distanční

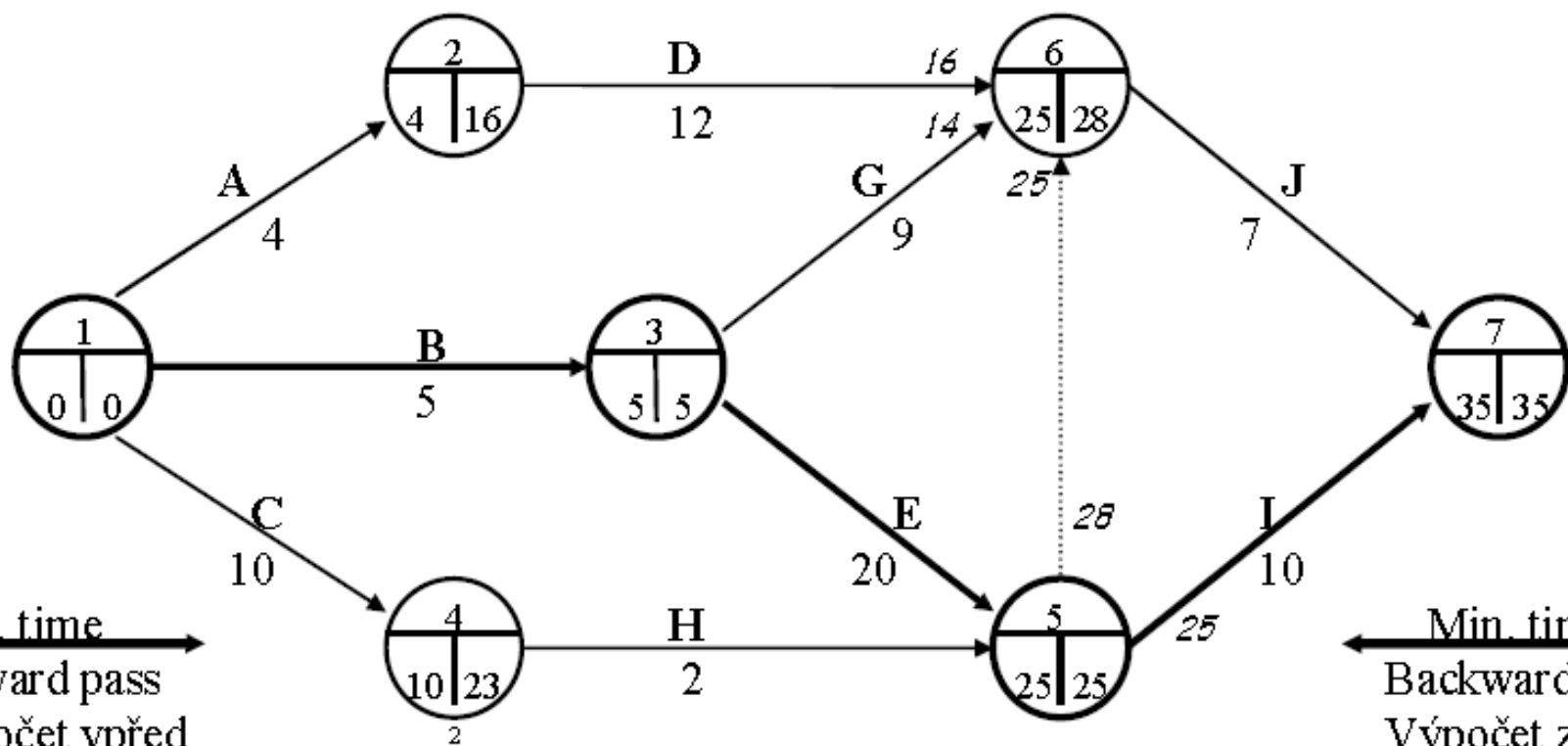
Ohodnocení pouze časem

Fiktivní

*znázorňuje logickou závislost činností,
doba trvání je nulová*

HSG

výpočet



Max. time
Forward pass
Výpočet vpřed

Min. time
Backward pass
Výpočet zpět

Sítový graf uzlově definovaný

Charakteristiky činností



- ZM – začátek nejdříve možný
- ZP - začátek nejpozději přípustný
- KM - konec nejdříve možný
- KP - konec nejpozději přípustný

- **Konec – Začátek**

- předchůdce musí skončit, aby následník mohl začít.

- **Konec – Konec**

- předchůdce musí skončit, aby následník mohl skončit.

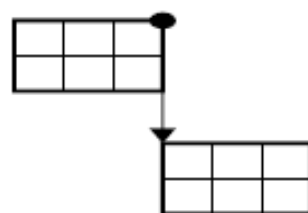
- **Začátek – Začátek**

- předchůdce musí začít, aby následník mohl začít.

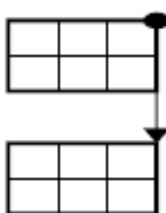
- **Začátek – Konec**

- předchůdce musí začít, aby následník mohl skončit.

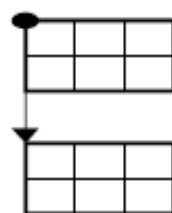
Konec -
Začátek



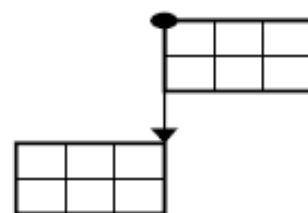
Konec -
Konec



Začátek -
Začátek



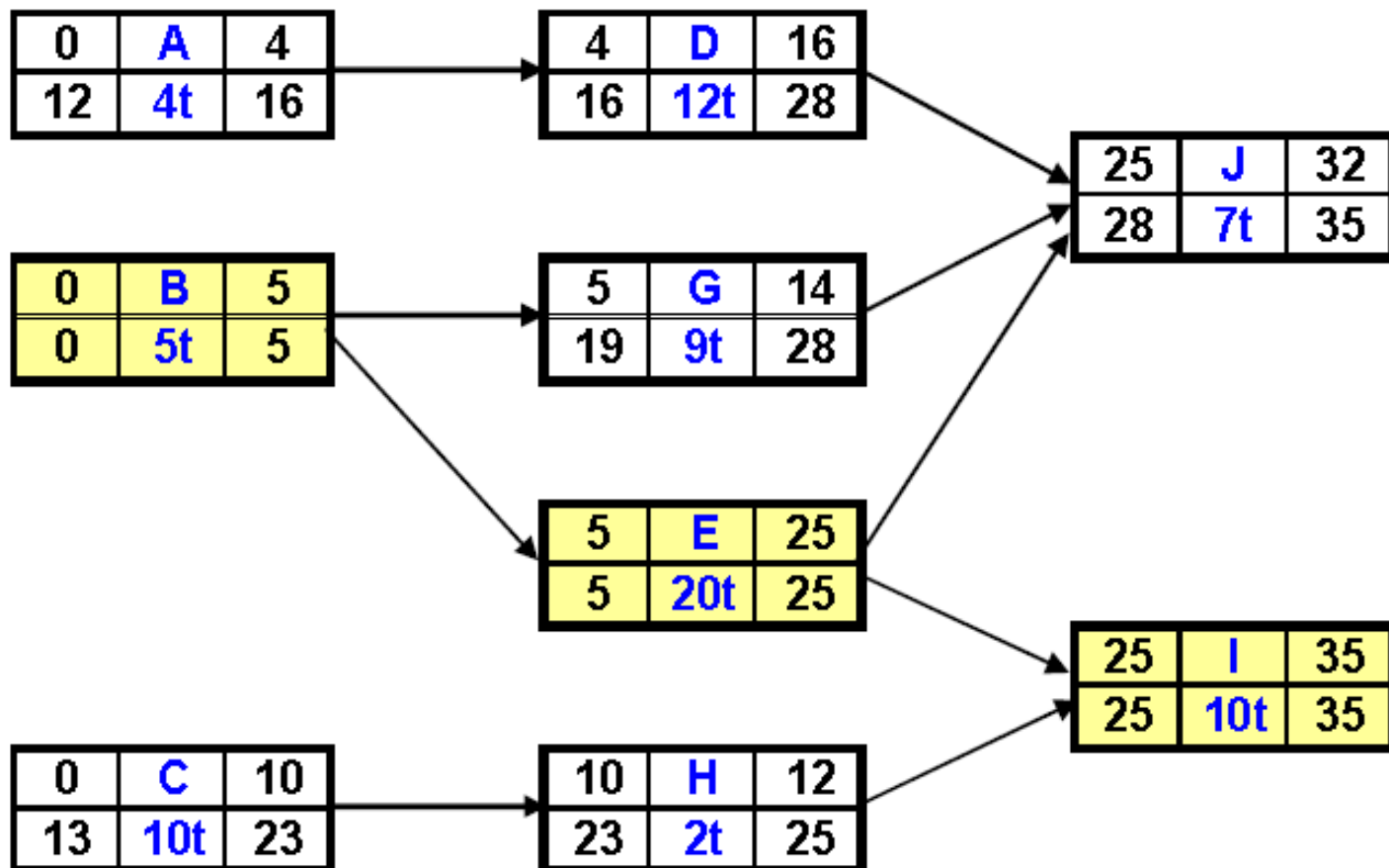
Začátek -
Konec



USG

výpočet

Možný začátek	Název činnosti	Možný konec
Připustný začátek	Trvání	Připustný konec



Sít'ová analýza

Při sestavování časového plánu se obvykle vypočítávají:

- **termíny** (nejdříve možné a nejpozději přípustné)
- **rezervy**
 - **rezerva celková**
 - časové období, o které se může plnění činnosti opozdit, aniž by ohrozilo kritickou cestu $RC = KP - KM = ZP - ZM$
 - **rezerva volná**
 - časové období, o které se může plnění činnosti opozdit, aniž by ohrozilo nejdříve možný začátek následujících činností $RV = ZM_{násl} - KM$
 - **rezerva nezávislá**
 - časové období, o které se může plnění činnosti opozdit, aniž by ohrozilo nejpozději přípustný konec předcházejících a nejdříve možný začátek následujících činností $RN = ZM_{násl} - KP_{předch} - t$
- **kritická cesta**
 - nejdelší cesta v grafu (síti)
 - udává nejkratší možnou dobu realizace projektu



Analýza času

- ***soulad vypočteného termínu s požadovaným,***
 - lhůta kratší – OK
 - lhůta delší
 - zkrácení dob trvání na krit. cestě (zdroje, náklady)
 - zvýšit přesahy činností (technologie, bezpečnost)
- ***míra kritičnosti***
 - poměr počtu kritických činností k celkovému počtu činností,
 - poměr součtu cen kritických činností k celkové ceně,
 - cca 15 – 20 %
- ***průběh kritické cesty***
 - rezervy (celková, volná, nezávislá)
- ***subkritické cesty***
 - celková rezerva < 10 – 5 % doby trvání



SW nástroje pro PM

■ *Casové plánování*

- MS Project (Microsoft)
- Primavera P6 (Oracle, Primavera Systems)
- Powerproject (ASTA Development)
- CONTEC (CONTEC) – pro stavebnictví v ČR
- Timeline (Smart Draw)
- OpenProj (Serena Software Inc.) - freeware

■ *Řízení zdrojů*

- Easy Project (Easysoftware)
- People Planner (Maconomy A/S)

výměnné formáty souborů - MS Excel



Plánování potřeb zdrojů

■ Zdroje:

- **nehmotné** (SW, „know how“, informační toky ...)
- **hmotné** - lidské (personál v rámci projektu),
 - zařízení, vybavení,
 - (materiál),
- potřebné pro provedení činností, skupin prací nebo projektů.

■ Dostupnost

- **neomezené** (materiál...) → nepřekročit náklady
- **omezené** (pracovníci, mechanizace...) → nepřekročit kapacitu

■ Zásoba zdrojů z hlediska

- kapacitního (celková zásoba)
- kvalifikačního
- časového



Plánování potřeb zdrojů

Podklad

- struktura projektu
- časový plán projektu
- znalost disponibilního množství zdrojů, kalendáře zdrojů

Výsledek – **rozvrh zdrojů** ve vazbě na časový plán.

- formou **histogramu**
- formou **S – diagramů**, *),
- **tabulkovou** formou.

Součástí je

- **analýza** – vyvážení zdrojů - **Resource levelling** (smoothing)
- **určení odpovědnosti** - matice odpovědnosti

*) u sčítatelných zdrojů



Plánování nákladů

- ***Plánování nákladů*** - budoucí náklady na hmotné výstupy projektu
- ***Cíle***
 - analyzování a odhad nákladů na položky WBS,
 - diferenciací nákladů na jednotlivé zdroje,
 - vytvoření nákladových prvků.
- ***Nástroje, výstupy***
 - Objemové ukazatele, výkaz výměr,
 - Propočet, rozpočet, kalkulace
 - Graf finančních potřeb,
 - S-křivky, histogramy apod.



Plánování nákladů

na základě struktury prací, požadavků na zdroje a trvání činností,
jednotkových sazeb zdrojů,

Předběžný odhad nákladů

- určení např. - porovnáním s podobnými projekty
(např. rozp. ukazatele - propočet),
- načítáním nákladů na jednotlivé činnosti
(předběžný rozpočet),
- parametrickým modelováním

Rozpočtování nákladů

- rozdělení nákladů na jednotlivé činnosti a zdroje v čase
(podrobný položkový rozpočet,
předběžná a výrobní kalkulace),

Srovnávací základna pro měření výkonů v rámci projektu
(S-křivky, histogramy, tabulky)



Financování

- ***Hlavní úkoly financování***

- obstarávání prostředků,
- analýza finančních smluvních podmínek,
- kalkulace cash-flow,
- stanovení odpovědnosti za platby,
- potvrzení a řízení rozpočtů,
- vytvoření finančních rezerv (nárazníkový zásobník)
- uvážení změn rozpočtu v průběhu projektu,
- krytí vyvolaných nákladů.

- ***Finanční plán*** - zajištění finančních zdrojů,
- řízení toku financí s ohledem na
průběh nákladů



Charakteristika dobrého plánu

- Jsou stanoveny ***dosažitelné, měřitelné a kontrolovatelné cíle*** a definována ***měřitelná kritéria*** jejich plnění.
- Je provedeno vhodné strukturování (dekompozice) projektu na samostatně ***kontrolovatelné úkoly*** (činnosti).
- Jsou ***realisticky*** odhadnuté plánované (rozpočtové) ***náklady a termíny*** plnění na základě ***věrohodných zdrojů***, které jsou skutečně k dispozici.
- Jsou jednoznačně stanoveny ***pravomoci a odpovědnost*** členů projektového týmu a určena kritéria jejich hodnocení.
- Jsou vytipována ***rizika*** a určena ***protiriziková opatření***.
- Jsou stanoveny ***metody*** zjišťování kontrolních dat a zásady k provádění změn v projektu.
- Je stanoven ***způsob komunikace*** v projektu a všeobecná ***administrativa***.