



# Metoda kritického řetězce

ESF - MU

KAMI

Skorkovský



# Metoda kritického řetězce

- PWP navazuje a rozšiřuje původní PWP  
Metoda kritického řetězce
- Kritický řetězec je **omezením** pro manažerská rozhodnutí týkající se řízení procesů
- Rozdíly Kritická cesta- Kritický řetězec
- Rozdílná metoda řízení projektů při používání metody kritického řetězce



## Kritická cesta (opakování)

- Kritická cesta je ta cesta od začátku do konce projektu, kdy jakékoliv prodloužení některé z aktivit na této cestě prodlouží trvání celého projektu. Kritická cesta reprezentuje technologické návaznosti a stanovenou dobu trvání aktivit na této cestě, včetně podmínek splnění předcházejících aktivit v rámci tzv. bodů sloučení (viz zdrojové závislosti)



## Kritický řetěz (opakování)

- V teorii omezení jde o nejdelší cestu v síti projektu (v Ganttově grafu), která bere do úvahy jak technologické návaznosti a délku jednotlivých aktivit, tak i **kapacity zdrojů**. Pokud by neexistovala žádná omezení zdrojů, pak by byl kritický řetěz totožný s kritickou cestou



# Projekt Quick a zdroj A

Zdroj a aktivita	Medián požadovaného času
A-Y	10 dní

Aktivita=Task=Úkol

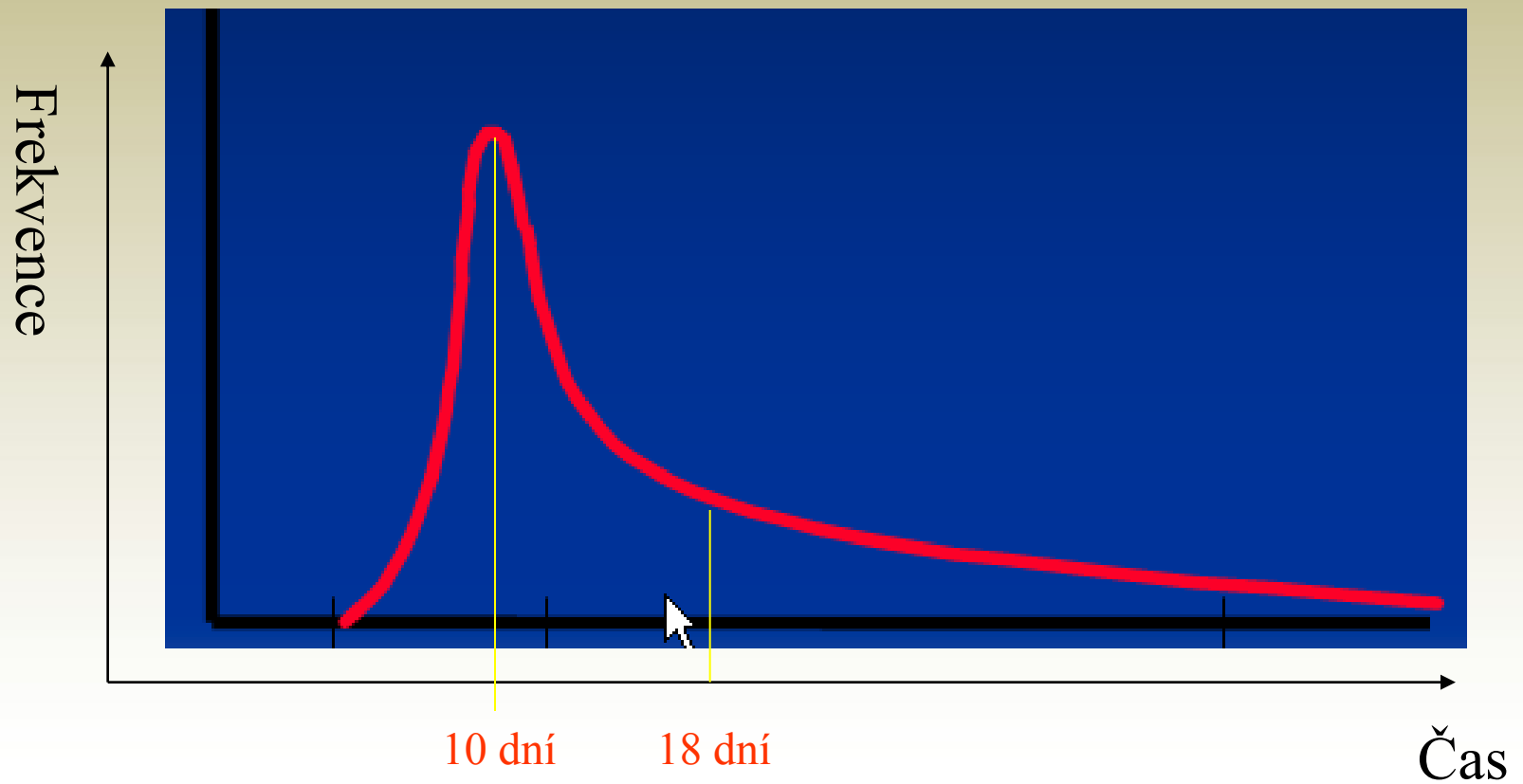
Z 50 % aktivita skončí dříve, ale další případy naopak skončí později.  
Z toho vyplývá, že 10 dní reprezentuje 50 % odhadovaného času na aktivitu  
Projektoví manažeři se rozhodli, že aktivita skončí za 90 % času.  
To znamená, že se přidá 8 dní jako nárazník (ochranný čas, časová rezerva)



5 x 10 dní=50 dní



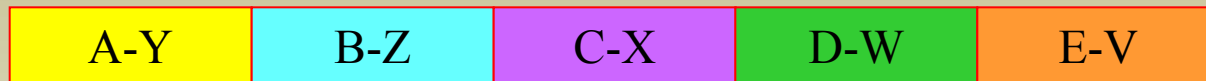
# Časové rozdělení



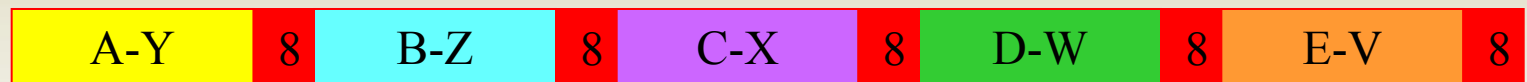


# Pět projektů po úpravě

- Pokud se uvažuje pro každou aktivitu projektu časový nárazník 8 dní, dostaneme



5 x 10 dní=50 dní



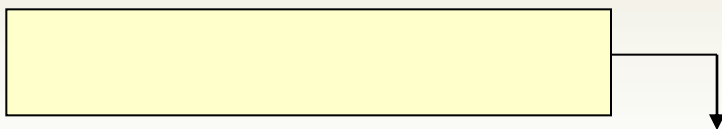
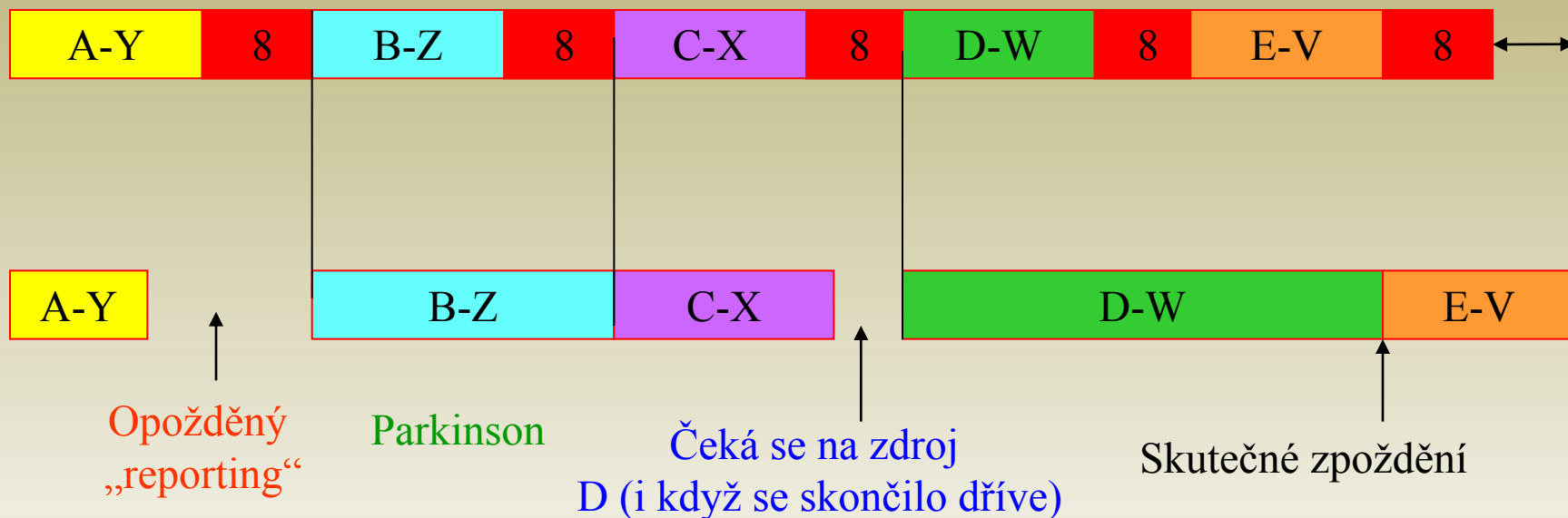
5 x 18 dní=90 dní

Vysvětlivky : očekávaná doba aktivita je 10 (aktivita)+10 (buffer) =**20** celkem.

Pět aktivit projektu = 5\*20=100.

Z nového požadavku na zkrácení doby projektu o 10 % dostaneme, že se původní délka bufferu – ne aktivy- zkrátí o 10 % celkové doby, tedy na 8 časových jednotek (**20**\*0,9=18, kde 10 je aktivita a 8 zbylo na buffer)

## Pět tasků po přidání nárazníků a 4 typy poruch

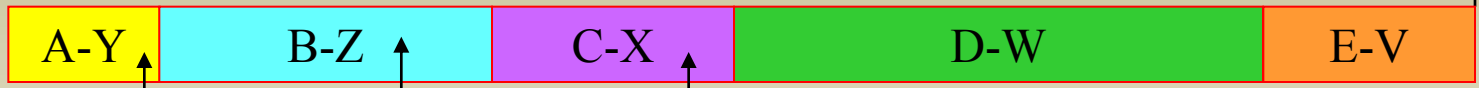


Ani jeden typ nemá za následek, že by se projekt měl opozdit vzhledem k přislíbenému datu předání (akceptace) projektu. To, že se nevyužily získané rezervy je důsledkem firemní strategie držet se naplánovaného rozvrhu projektu





# Pět projektů po úpravě a přesunu nárazníků na konec projektu



Dříve ukončený

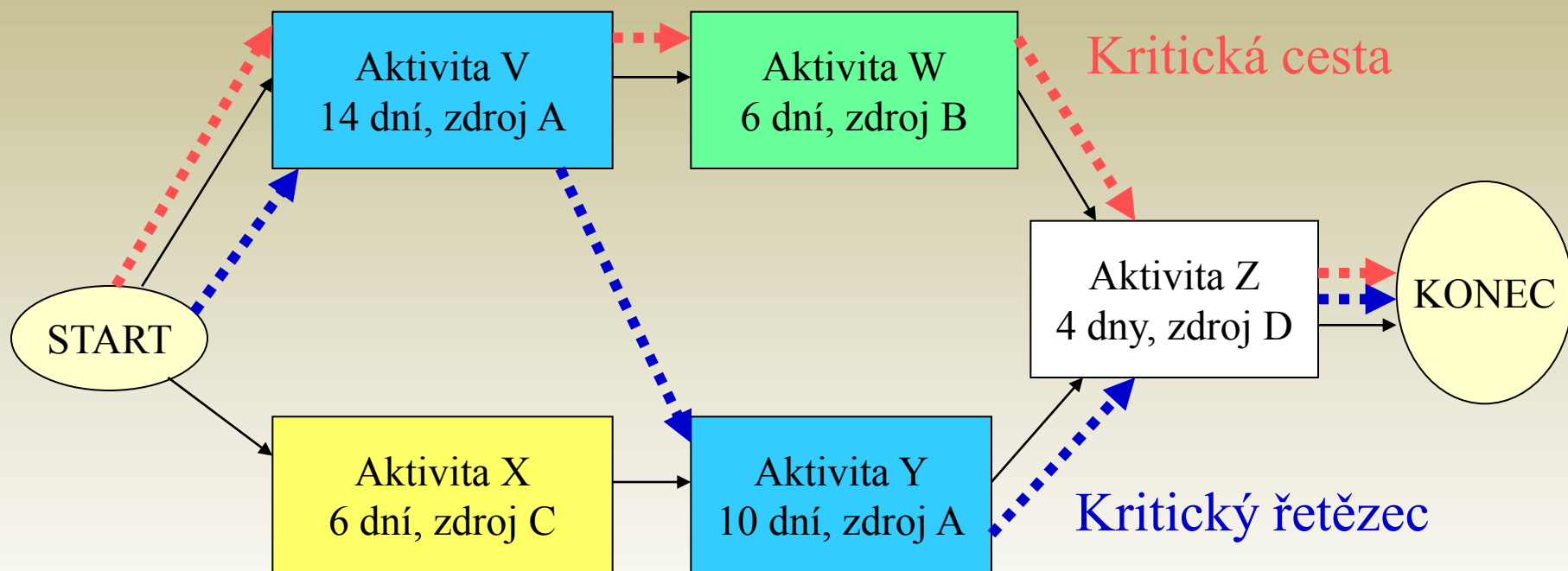
Parkinson

Trochu delší než medián 10 dní,  
ale menší než 18 dní

$$\boxed{8 \quad 8 \quad 8 \quad 8 \quad 8} = \text{PNP} = \text{původní nárazník projektu} = 40 \text{ dní}$$

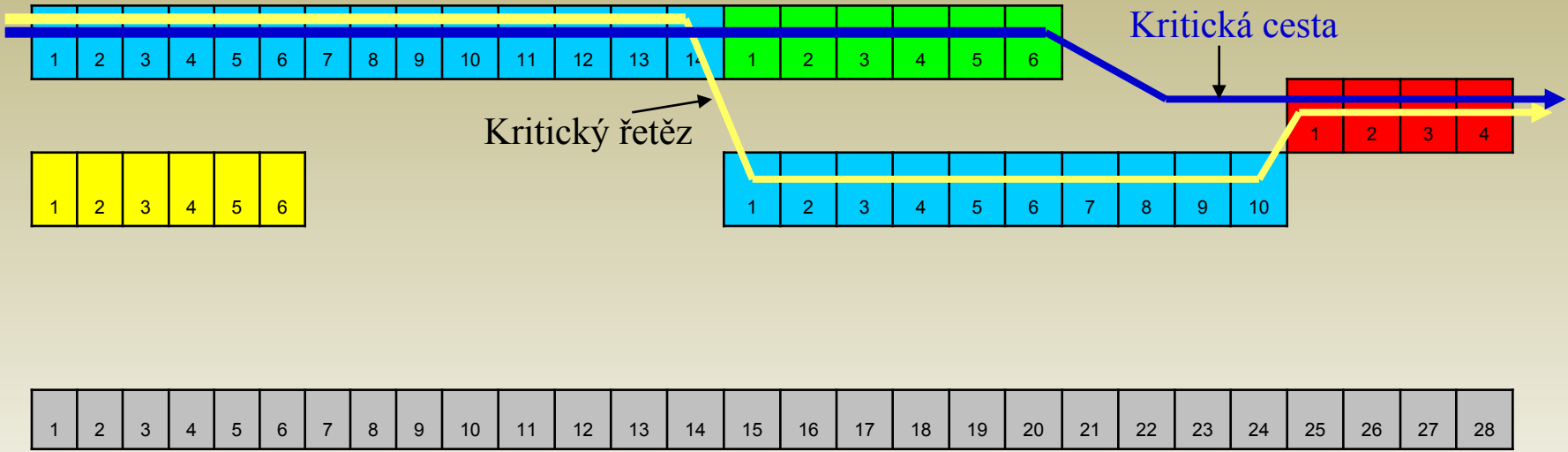
$$\boxed{8 \quad 8 \quad 4} = \text{nový nárazník} = 50 \% \text{ z PNP, což je } \text{PNP}/2$$

# Kritická cesta-Kritický řetěz



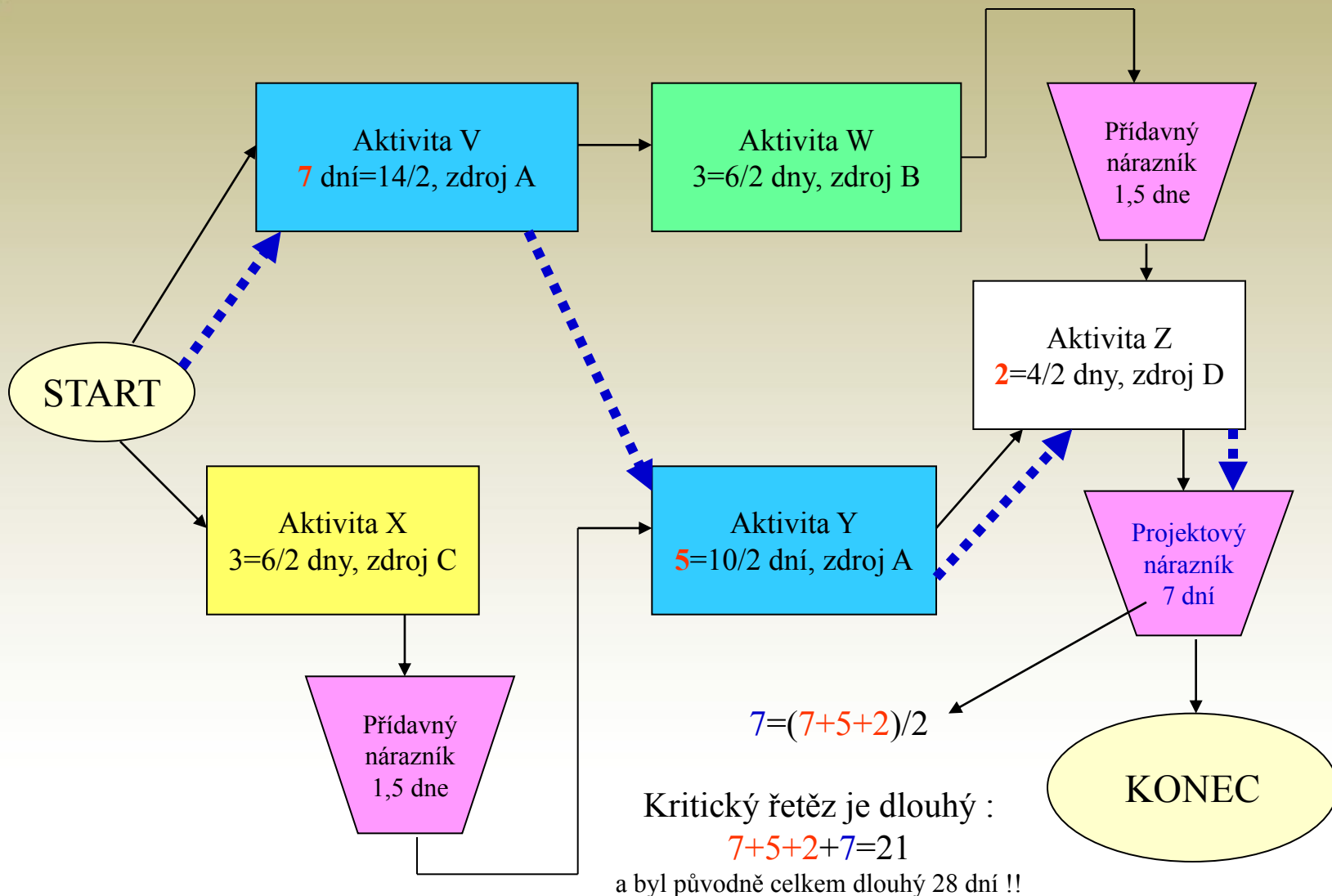


# Ganttův graf pro X,Z,V,W a Z

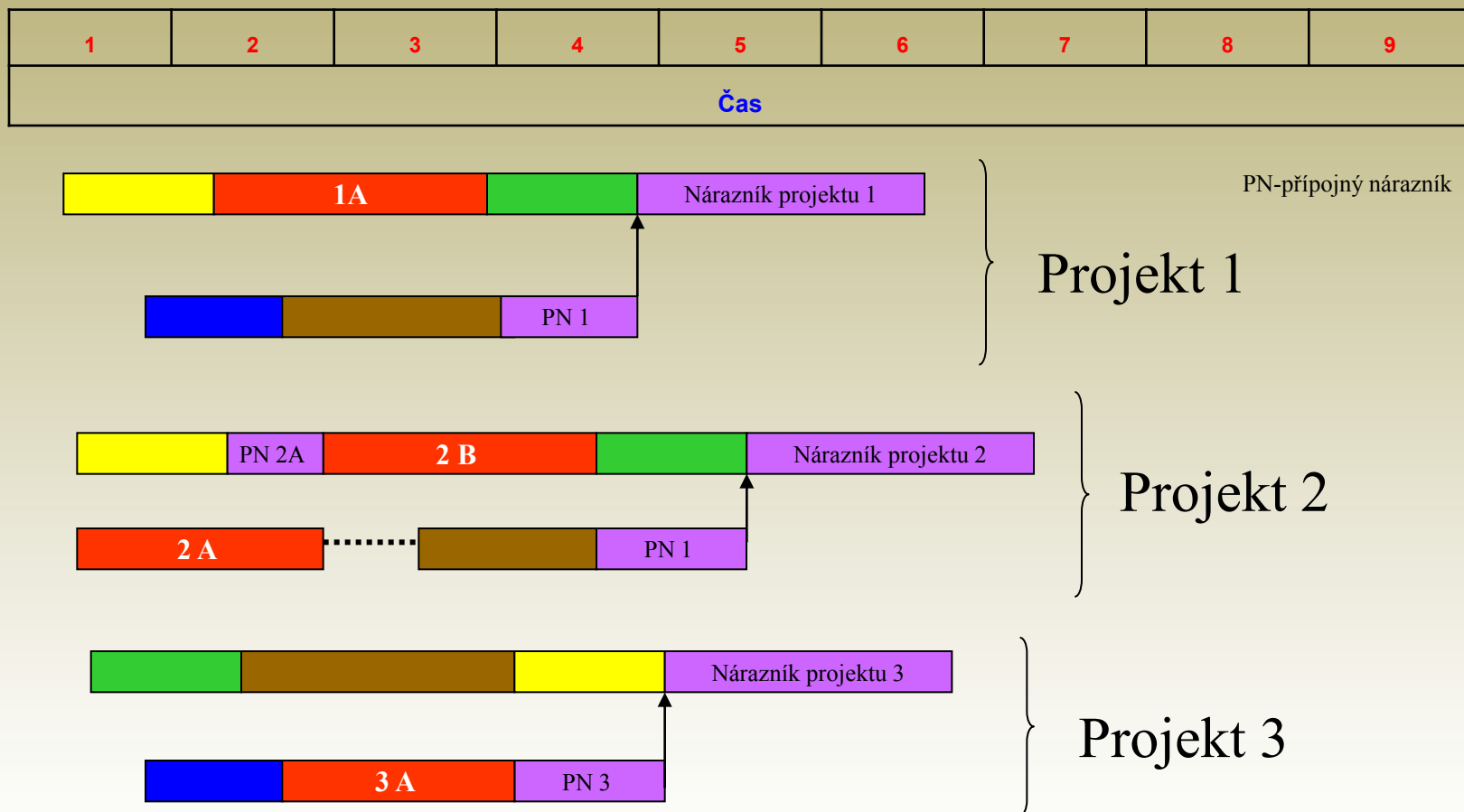


Projekt je považován za úspěšný pokud se splní v předpokládaném čase a nepřekročí plánovaný rozpočet

# Kritický řetězec s nárazníky



# Multitasking – sekvenční řazení zdrojů

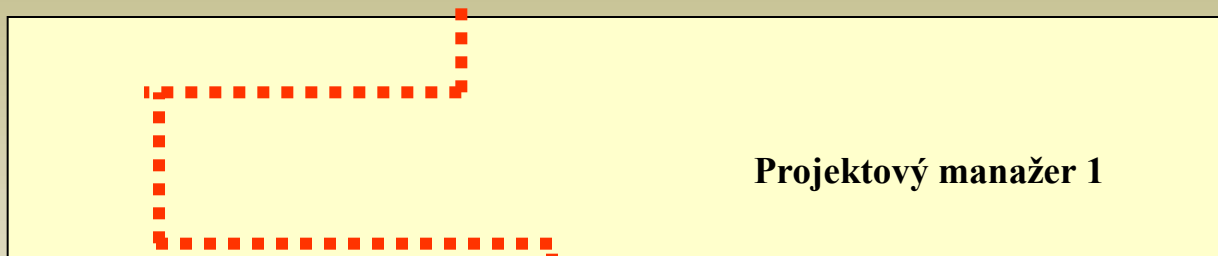


V rámci těchto tří projektů dochází ke kolizím při využití některých zdrojů. **Zelený zdroj** u konce projektů P1 a P2 a to stejné pak u **Žlutého zdroje** na počátku P1 a P2. V přípojných větvích dochází ke kolizi alokace **Modrého zdroje** v projektech P1 a P3 a ve všech třech projektech dochází ke kolizi při využívání (alokaci) **Hnědých** a **Červených zdrojů**.  
**Jde o výsledek maticového organizačního schématu společnosti**

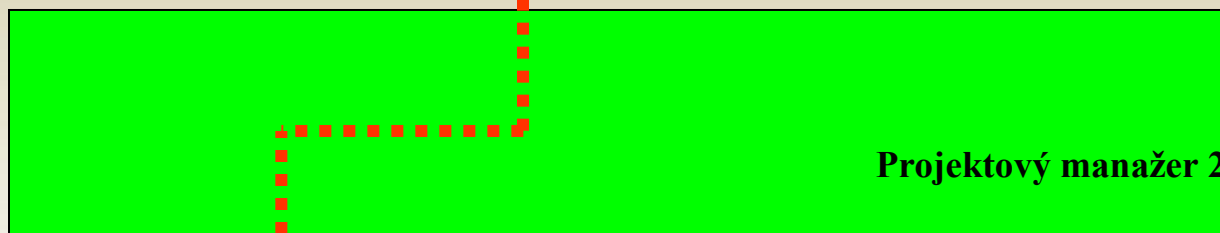


# Maticová organizace

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Čas								



PN-přípojný nárazník  
Projekt 1



Projekt 2

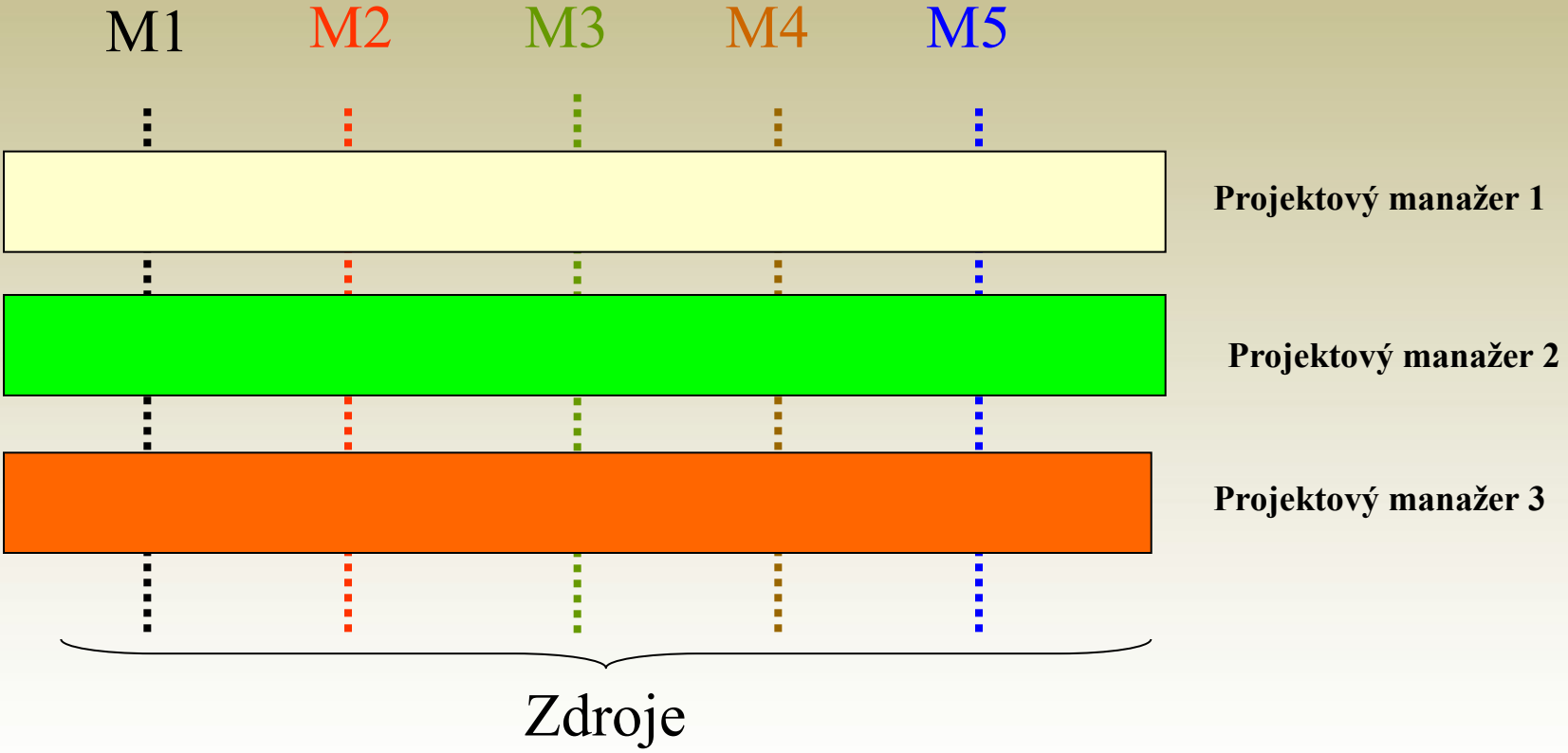


Projekt 3

Manažer ovládající Červený zdroj



# Kolize projektových a zdrojových manažerů



PM stále přesvědčují Manažery, aby zdroje pracovali právě na jejich projektech a manažeři zase chtějí, aby se projekty plnily co nejdříve a pokud možno paralelně

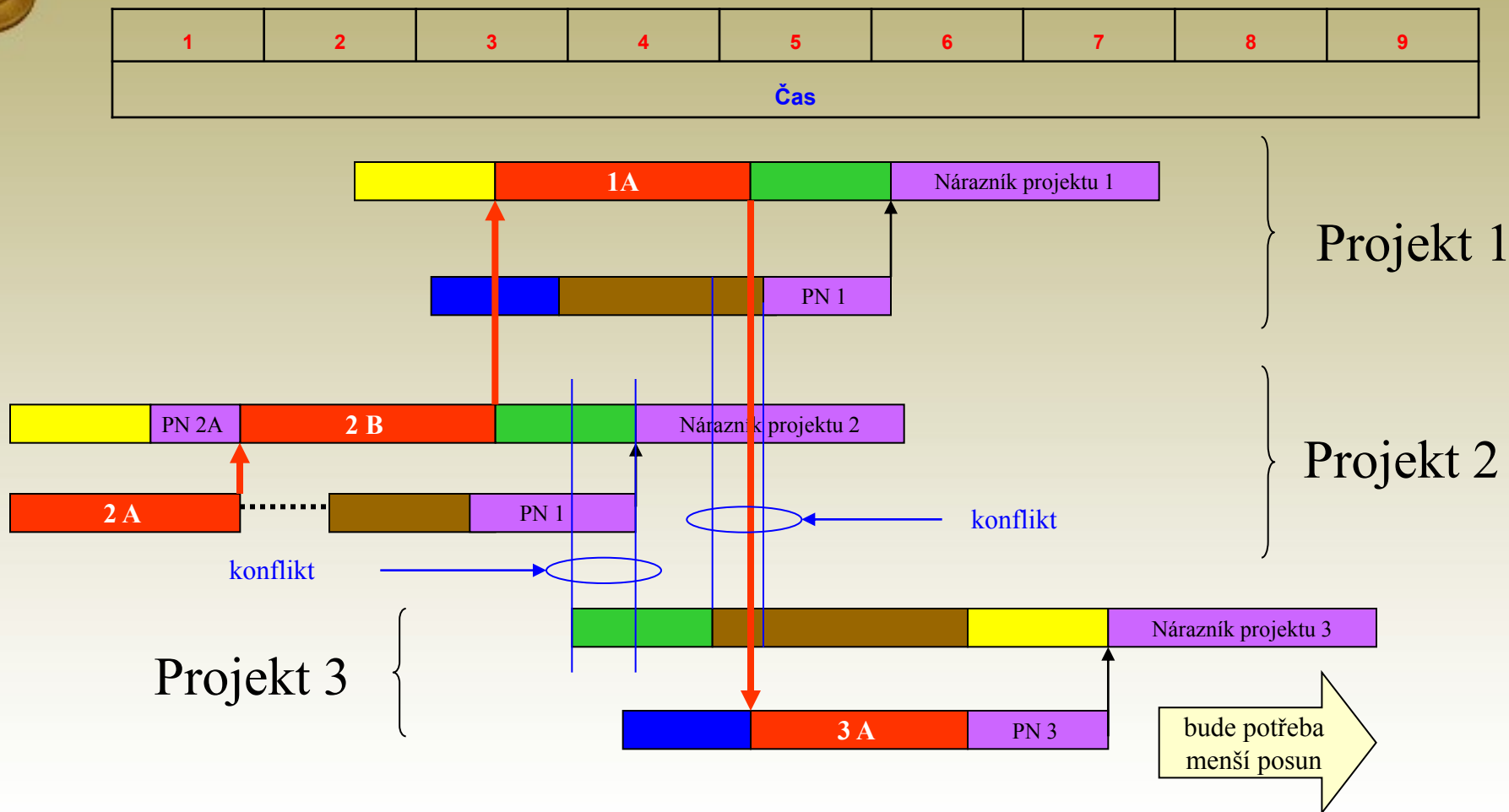


## Kolize projektových a zdrojových manažerů

- Podle nejvíce využívaného zdroje, který je příčinou nejčastějších konfliktů při jeho přiřazování k projektovým úkolům se synchronizuje zahajování projektů.
- To znamená, že projekty, které startují jsou pokryty kapacitami organizace a díky tomu, je zahájeno (nastartováno) méně projektů
- Tím dochází k menšímu množství konfliktů mezi projektovými manažery a manažery oddělení pod které zdroje spadají



# Multitasking – upravený harmonogram- fáze 1



Je potřeba ochránit tak zvaný kritický (DRUM) zdroj – v tomto případě **Červený zdroj**. Na první pohled to vypadá, že projekty v tomto harmonogramu budou trvat déle. Na druhé straně, takto rozvržené projekty mají vyšší pravděpodobnost, že skončí v čase, který je tímto plánem určen a to z důvodu menšího množství konfliktů mezi projektovými manažery a manažery jednotlivých středisek.



## Kolize projektových a zdrojových manažerů

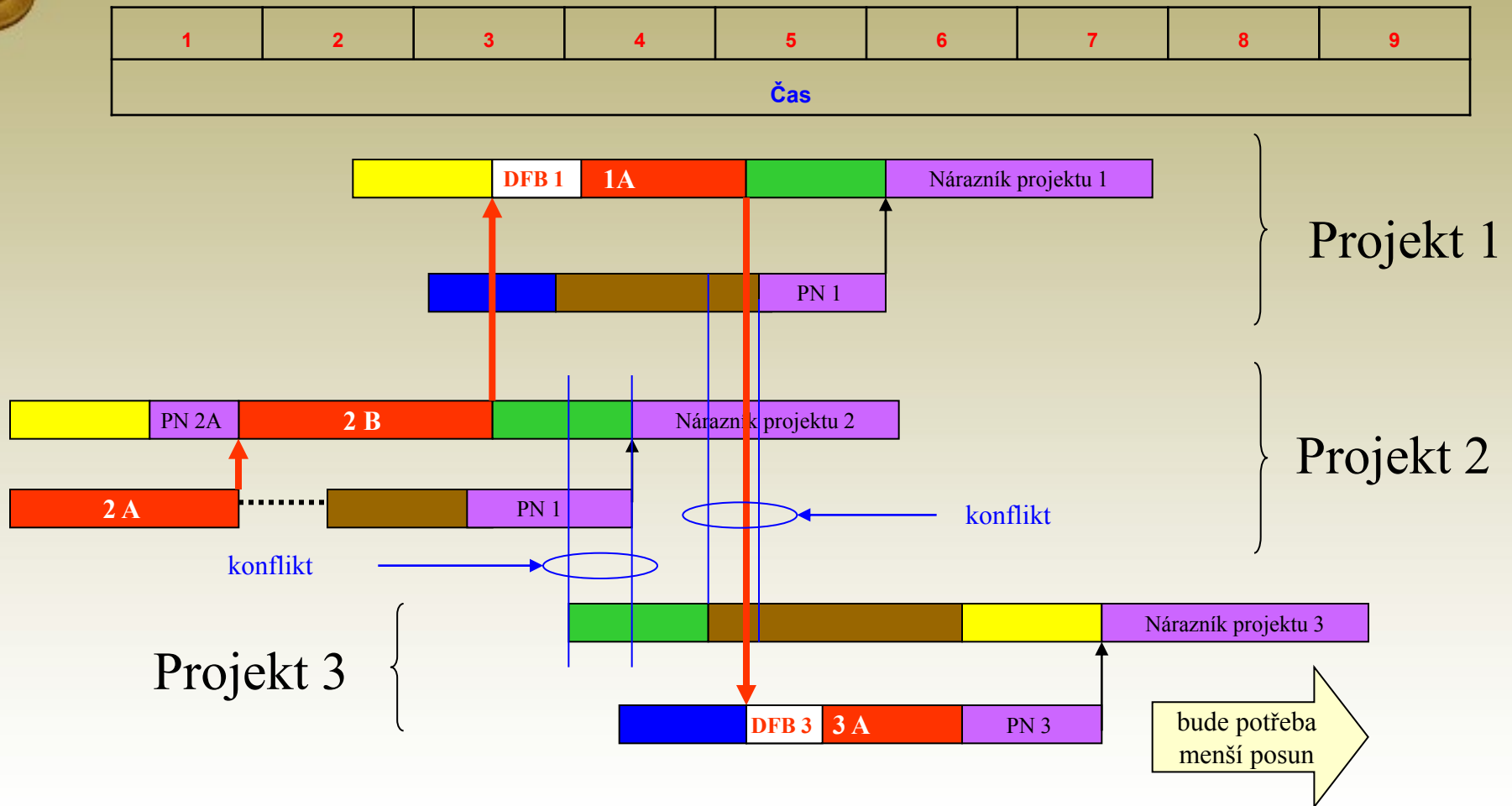
- Do všech tří projektů byly vloženy zásobníky chránící kritický řetězec
- Na druhé straně, po změně harmonogramu kvůli snížení množství konfliktů nebylo zatím uděláno nic, co by ochraňovalo kritický (**drum**) zdroj
- Z tohoto důvodu se do harmonogramu přidá ochranný zásobník kritického zdroje (**drum-feeding buffer**) = **DFB** = 

DFB 1
-------



Viz další snímek

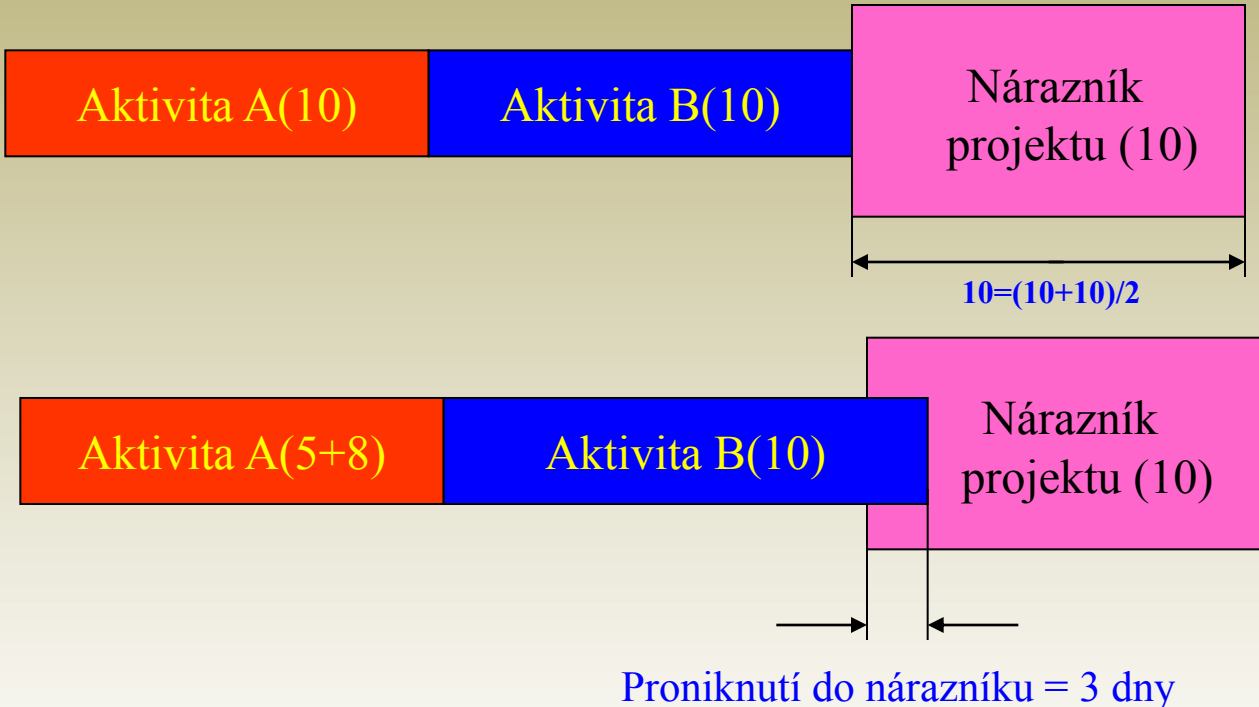
# Multitasking – upravený harmonogram- fáze 2



Je potřeba ochránit tak zvaný kritický (DRUM) zdroj – v tomto případě **Červený zdroj**. Na první pohled to vypadá, že projekty v tomto harmonogramu budou trvat déle. Na druhé straně, takto rozvržené projekty mají vyšší pravděpodobnost, že skončí v čase, který je tímto plánem určen a to z důvodu menšího množství konfliktů mezi projektovými manažery a manažery jednotlivých středisek.



# Spotřebování nárazníků-varianta A

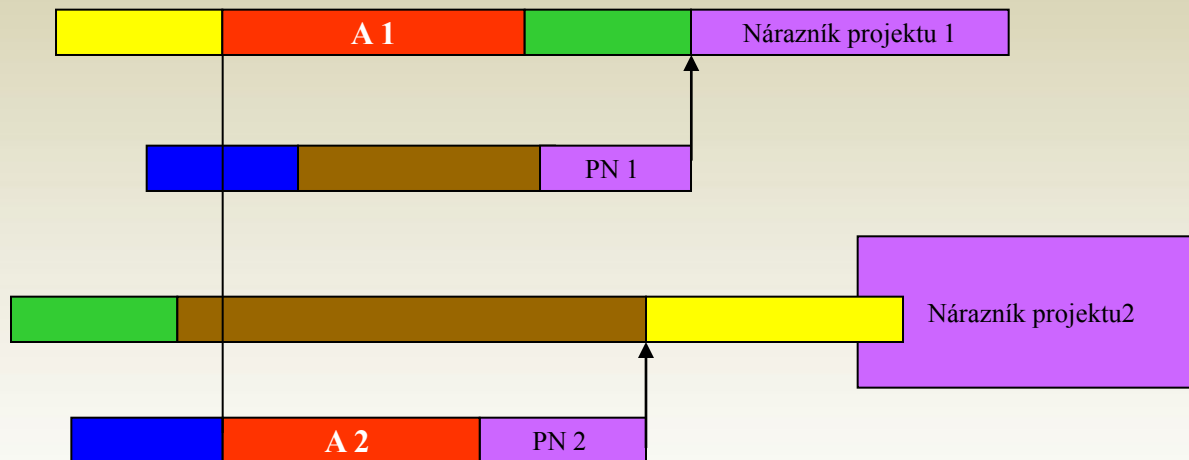


Míra spotřebování zásobníků se používá pro určení priorit, které se přiřazují dílčím aktivitám 



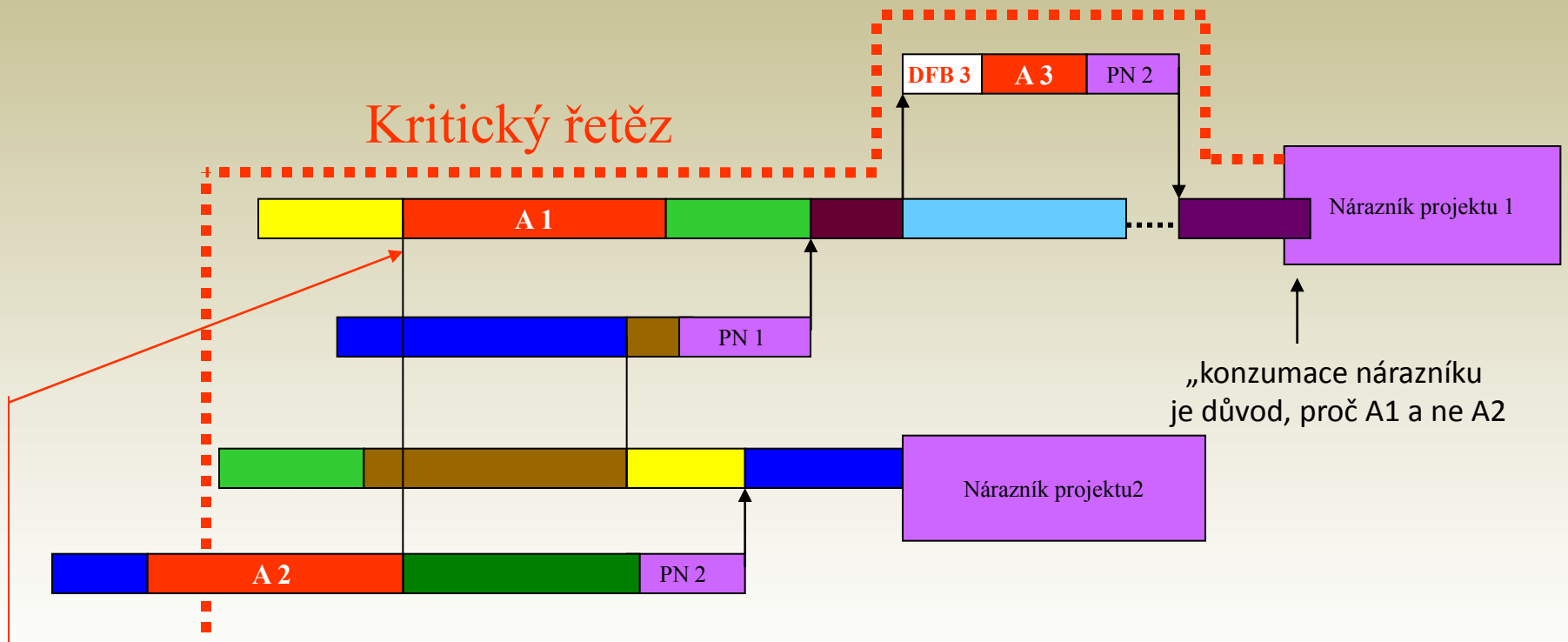
# Priorita přiřazovaná zdrojům

- Když má jeden zdroj být přiřazen dvou aktivitám, které by měly být zahájeny ve stejný čas, tak se začne napřed ta aktivita, jejíž projekt spotřeboval více nárazníků
- Pokud nebyly nárazníky předchozími činnostmi dotčeny, pak bude zahájena ta aktivita, která se je součástí kritického řetězu



Začne A2, protože je NP již zčásti spotřebován

# Priorita přiřazovaná zdrojům



Pokud nebyly nárazníky předchozími činnostmi dotčeny, pak bude zahájena ta aktivita, která se je součástí kritického řetězu



## Hlavní přínosy používání metody kritického řetězu

- Jednotlivé projekty končí výrazně dříve, než s použitím jiných metod používaných pro řízení projektů
- Celkový čas nutný pro ukončení více projektů je kratší
- Slíbené časy dodávek jsou plněny s vyšší mírou spolehlivosti
- Uvolní se část kapacit používaných zdrojů



## Hlavní přínosy používání metody kritického řetězu

- Lepší odhad průběhu projektu při prvních „nástřelech“ projektových plánů
- Bezproblémová zahájení projektů s ohledem na řídicí (taktovací, drum) zdroje – viz předchozí snímek (19)
- Snížení nepříznivých vlivů (Student, Murphy, ,Parkinson) přesunutím nárazníků na konec projektu
- Využití výhod plynoucích z dříve ukončených aktivit
- Použití reportovacího systému dávajícího informace o využití zásobníků (spotřeba jejich časové capacity- rezervy)



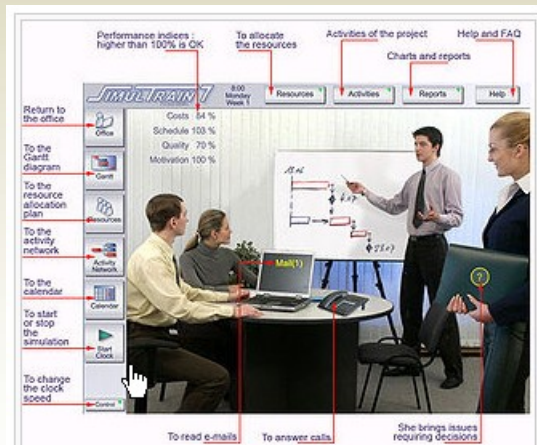


# Doplňující informace ke Kritické cestě



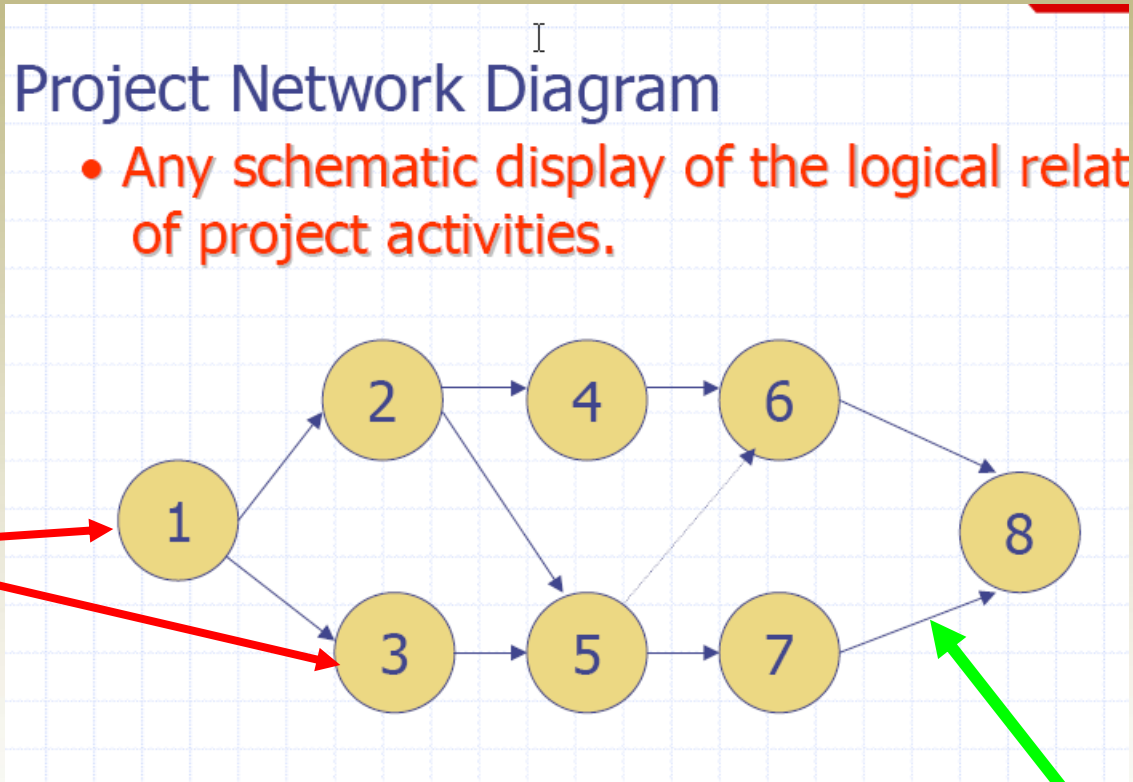
# Critical Path (CP)

- **Critical Path Method**, abbreviated **CPM**, or **Critical Path Analysis**, is a mathematically based [algorithm](#) for scheduling a set of project activities. It is an important tool for effective [project management](#).

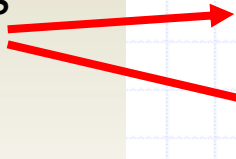




# Critical Path (CP)



Milestones



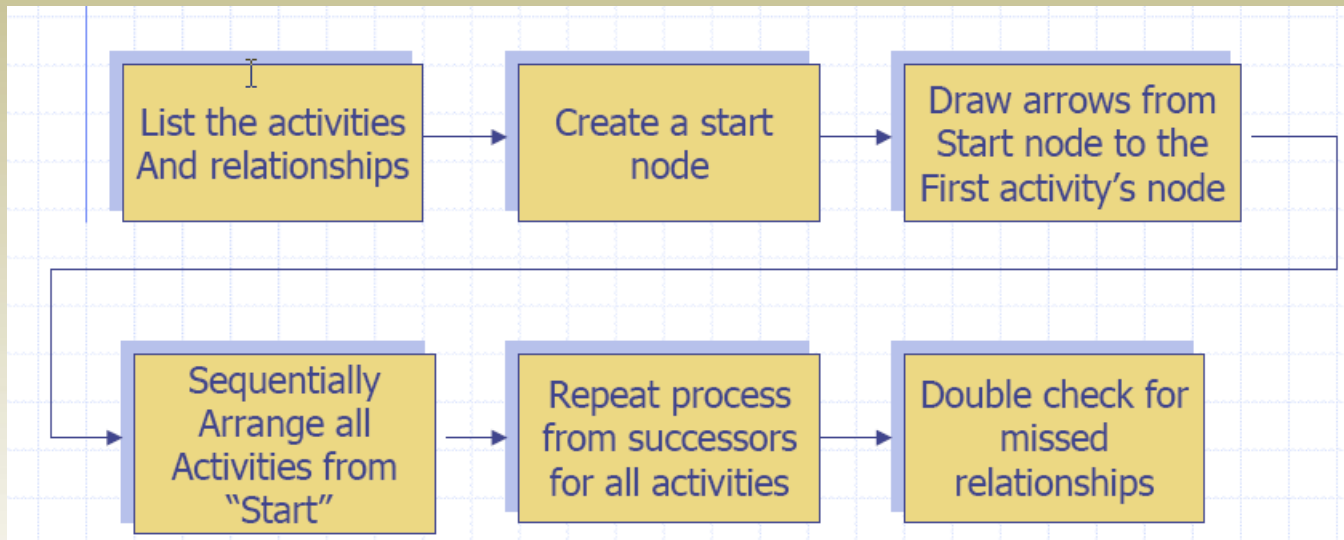
Activity





# Critical Path (CP)

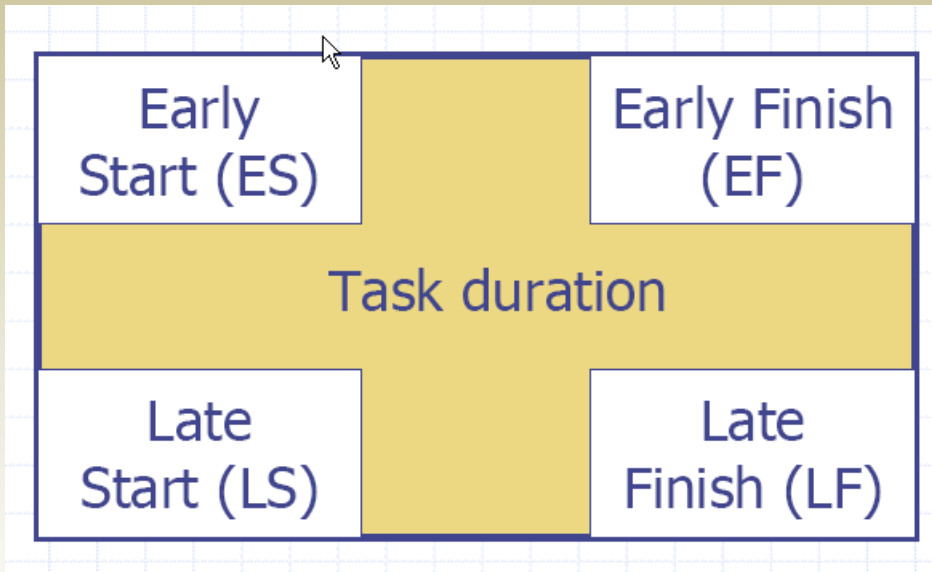
## Building a diagram 1





# Critical Path (CP)

Building a diagram 2





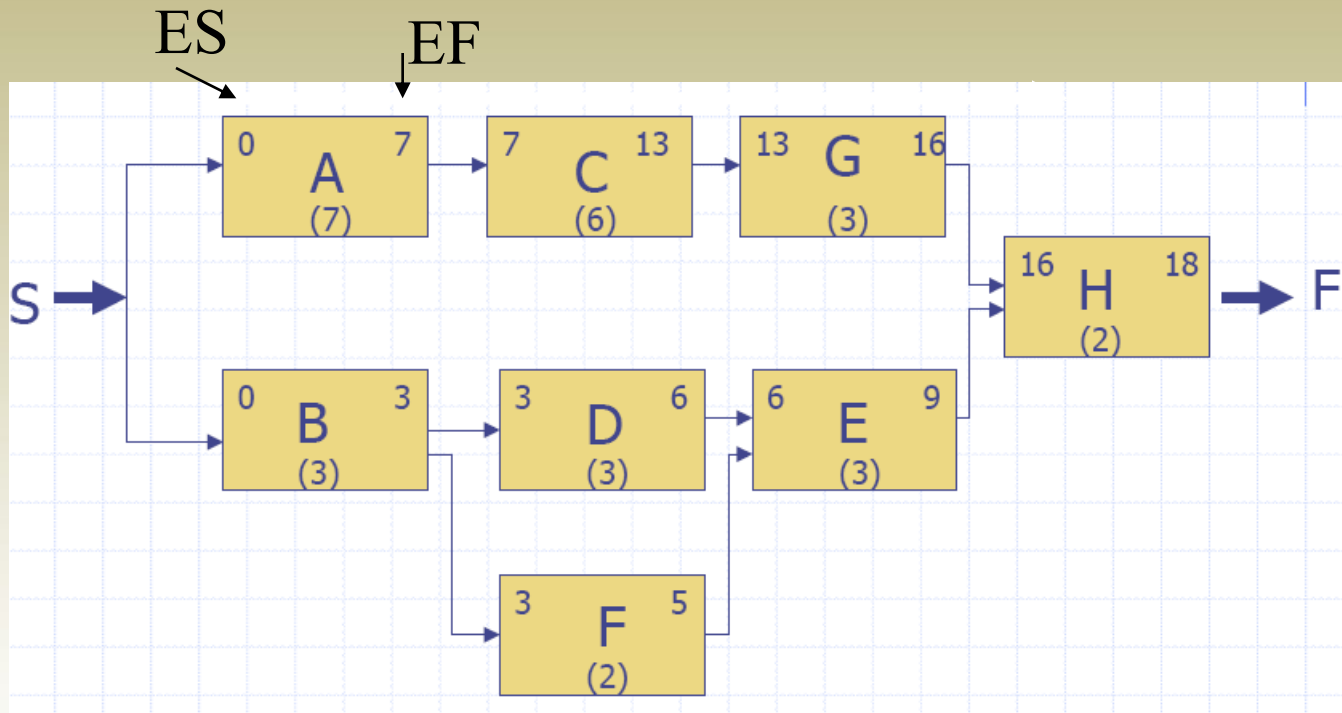
# Critical Path (CP)

Building a diagram 3

<i>Task ID</i>	<i>Duration</i>	<i>Dependency</i>
A	7	
B	3	
C	6	A
D	3	B
E	3	D,F
F	2	B
G	3	C
H	2	E,G

# Critical Path (CP)

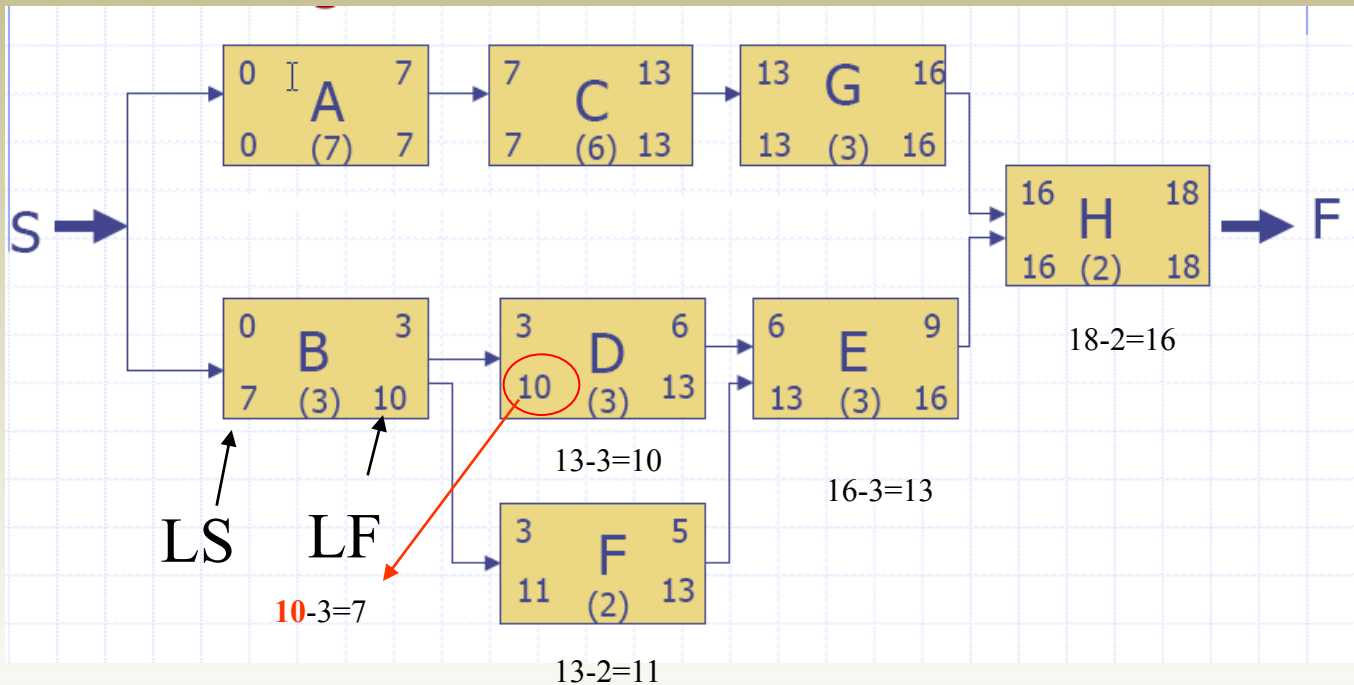
Building a diagram 4 – calculating the **FORWARD PASS**



Early Starts and Early finishes dates are calculated by means of **Forward Pass**

# Critical Path (CP)

Building a diagram 5 – calculating the **BACKWARD PASS**

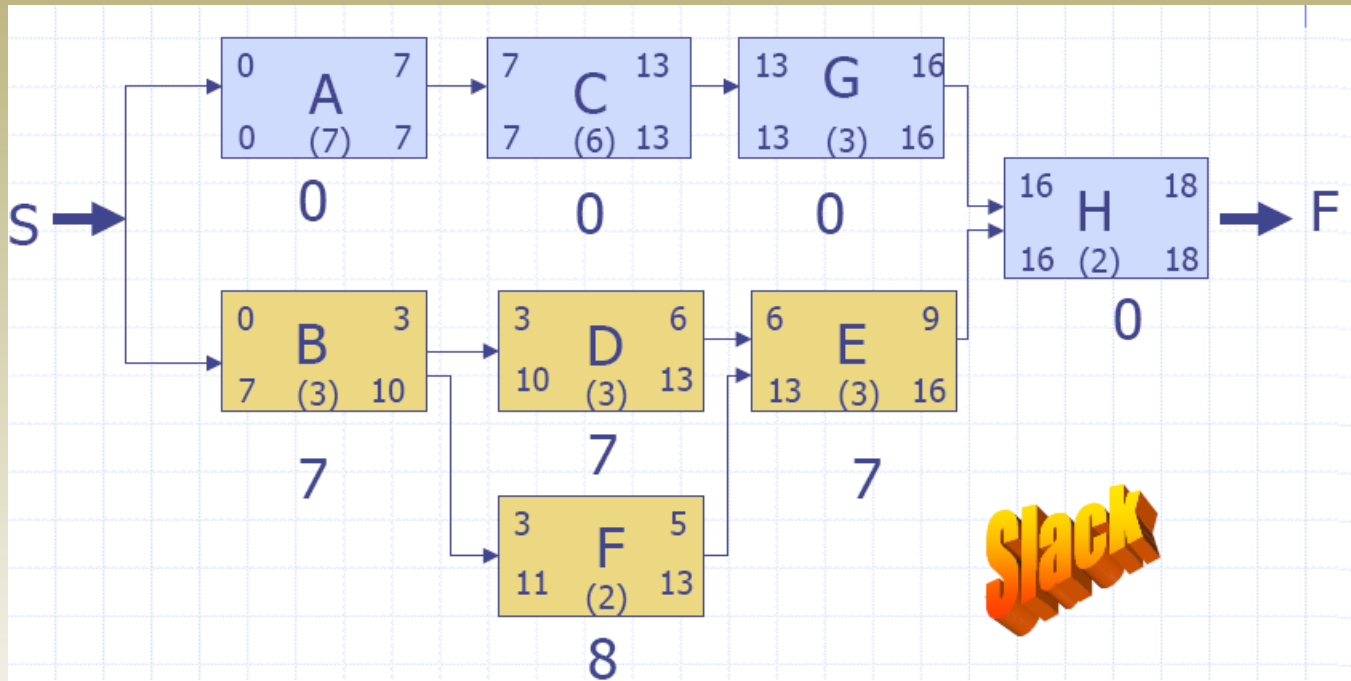


Late Starts and Late Finishes dates are calculated by means of **Backward Pass**



# Critical Path (CP)

Building a diagram 6 – calculating the **FLOAT(SLACK)/CP**



**Free Float:** Amount of time a single task **can be delayed** **without** delaying the early start of any successor task =  $LS - ES$  or  $LF - EF$

**FLOAT or SLACK** is a measure of the excess time and resources available to complete a task. It is the amount of time that a project task can be delayed without causing a delay in any subsequent tasks (**free float**) or the whole project (**total float**). Positive slack would indicate *ahead of schedule*; negative slack would indicate *behind schedule*; and zero slack would indicate *on schedule*.



# Critical Path (CP)

CPM is helpful in :

- Project Planning and control.
- Time-cost trade-offs.
- Cost-benefit analysis.
- Reducing risk.



# Critical Path (CP)

## Limitation of CPM :

- Does not consider resource dependencies.
- Less efficient use of buffer time.
- Less focus on non critical tasks that can cause risk.
- Based on only deterministic task duration.
- Critical Path can change during execution.