

Metody kvality

03.06.2019

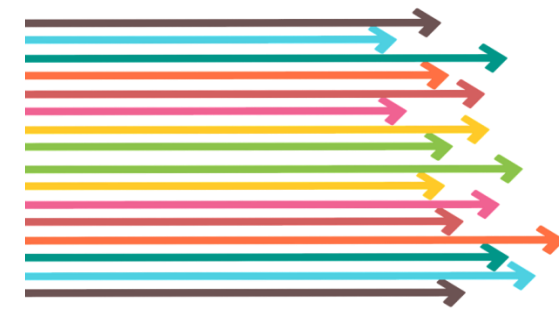
Síťový graf



01 Přehled metod

Co potřebuju ► \$.....přínosy použití Nástroj ▼	Analyzovat současný stav	Zjistit příčinu problému	Identifikovat potenciální řešení	Efektivita potenciálních řešení	Vyhodnotit efektivitu procesu	Nastavit nový proces
8D		\$\$\$	\$\$		\$\$	
Afinitní digram		\$\$	\$\$\$			
Brainstorming	\$	\$\$	\$\$			
Brainwriting		\$\$	\$\$			
FTA	\$\$\$			\$\$	\$	
Histogram	\$\$	\$			\$\$	
Ishikawa (rybí kost)		\$\$\$				
Korelační diagram	\$\$\$	\$	\$	\$		\$
Maticový diagram	\$\$		\$\$	\$\$\$	\$	\$\$\$
Pareto	\$\$\$	\$\$			\$	
PERT						\$\$\$
Plošný diagram	\$\$\$	\$		\$\$	\$	
Relační diagram	\$\$\$	\$	\$	\$\$		\$\$
Rozhodovací diagram	\$\$			\$		\$\$
Síťový graf	\$\$\$	\$\$	\$\$	\$	\$	\$\$\$
Vývojový diagram (Process flow chart)	\$	\$				\$\$\$

02 Použití, související metody

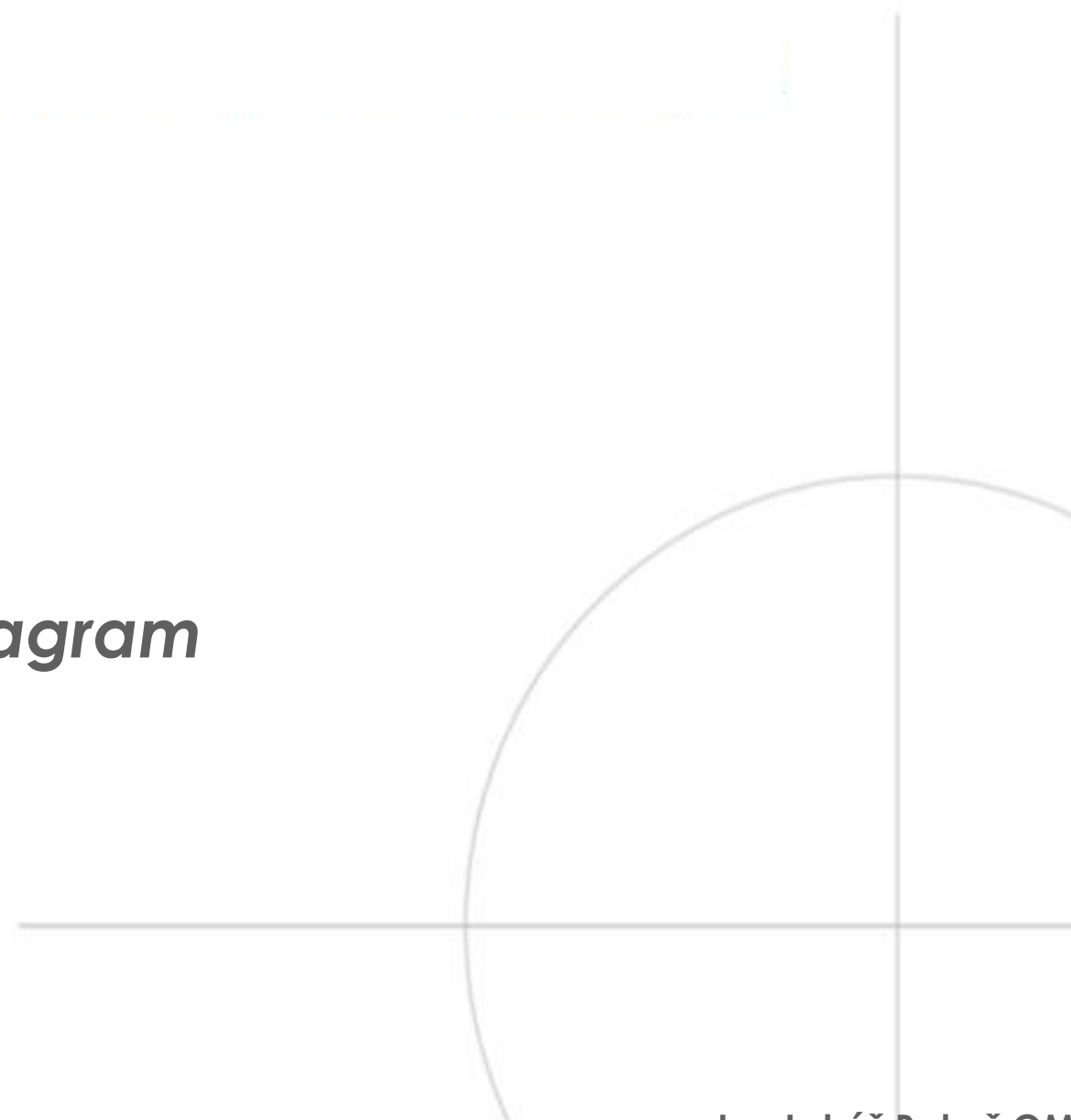


Použití:

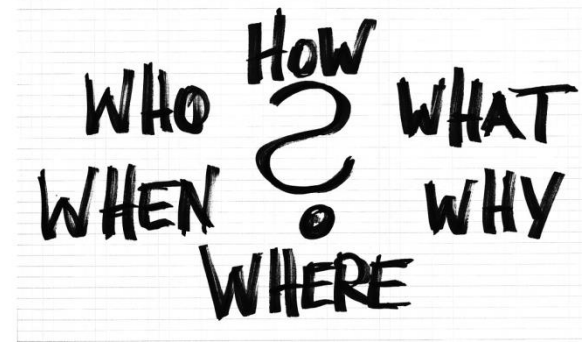
stanovení optimálního harmonogramu, kritických míst, časových rezerv

Související metody:

PERT, vývojový diagram, Ganttův diagram



03 Popis



Síťový graf má celou řadu aplikací

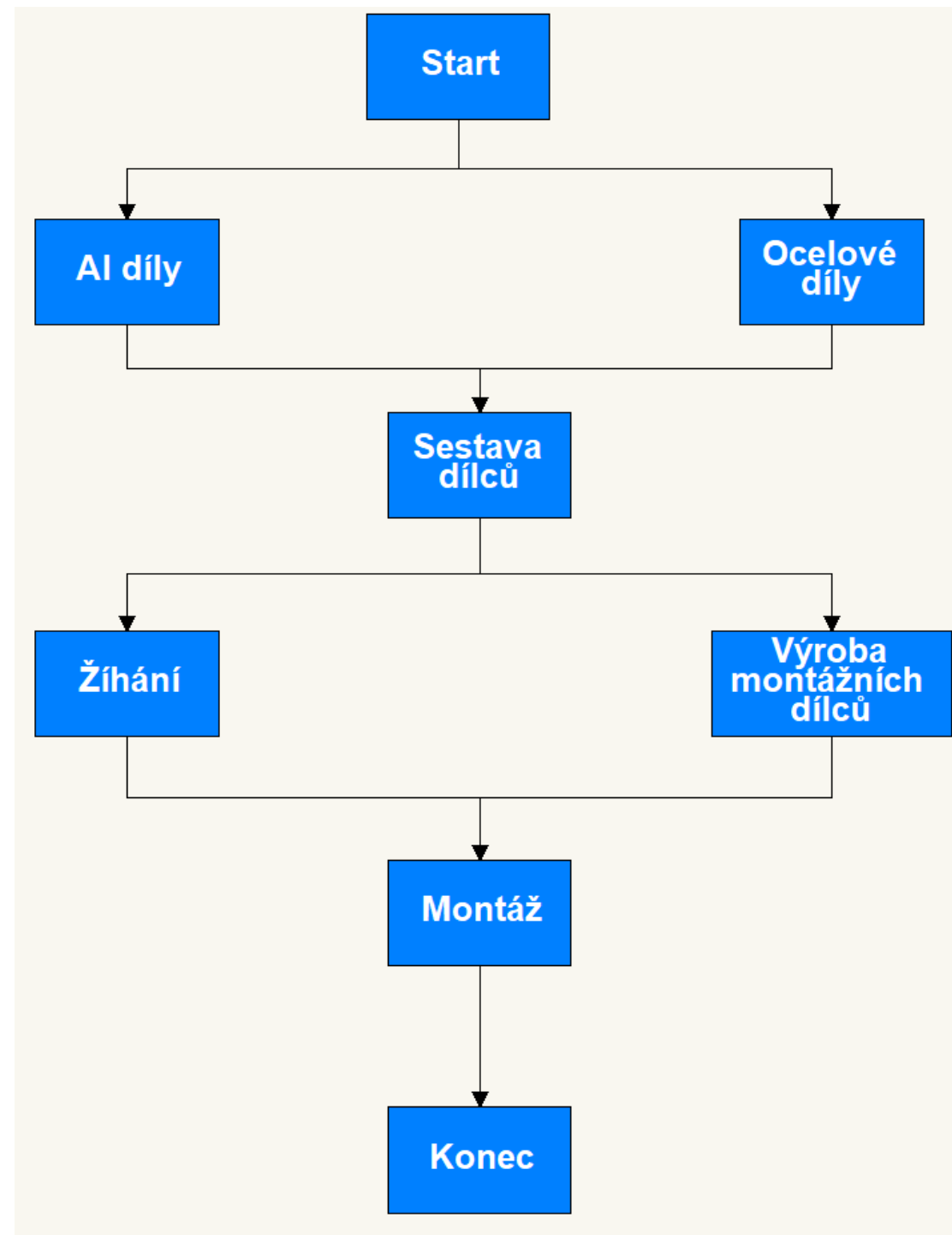
- Nástroj pro nastavení optimálního průběhu procesu
- Nástroj pro rozhodování o optimalizacích
- Nástroj pro posouzení vlivu zpoždění konkrétní části na celek
- Identifikace kritické cesty v procesu
- Identifikace a optimalizace časových rezerv

Nejznámější a **nejpoužívanější metodou**, která využívá síťový graf je metoda **CPM** (Critical Path Method) česky překládáno jako **metoda kritické cesty**.

04 Postup



1. Zpracování vývojového diagramu (viz samostatná metoda)



04 Postup

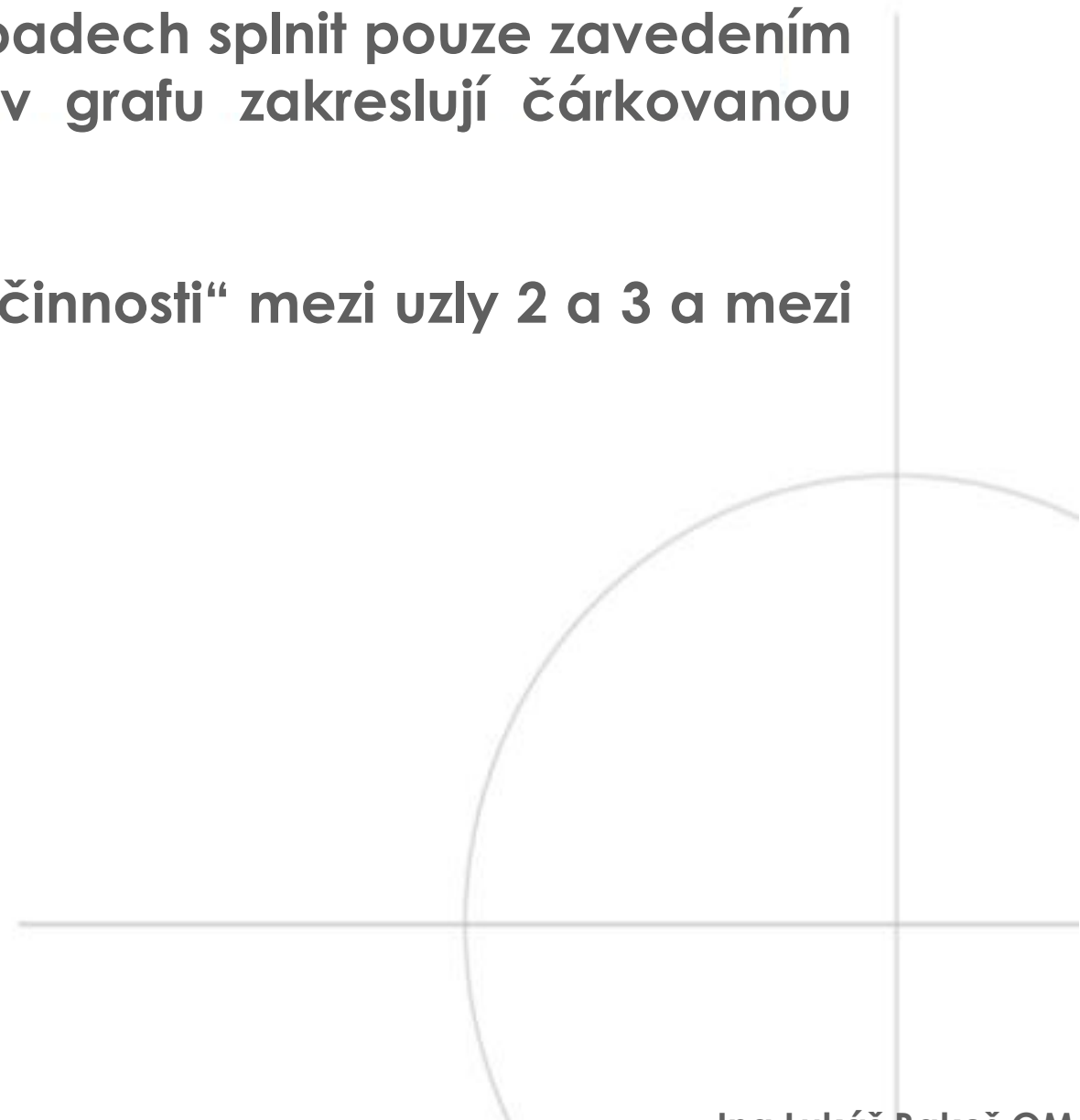


2. Zpracování postupového diagramu

Postupový diagram vytvoříme z vývojového diagramu přidáním očíslovaných dělicích uzlů, které v rámci procesu ohraničují vždy jednu konkrétní činnost.

Splnění tohoto požadavku lze v určitých případech splnit pouze zavedením tzv. fiktivních činností, které se následně v grafu zakreslují čárkovanou spojnici.

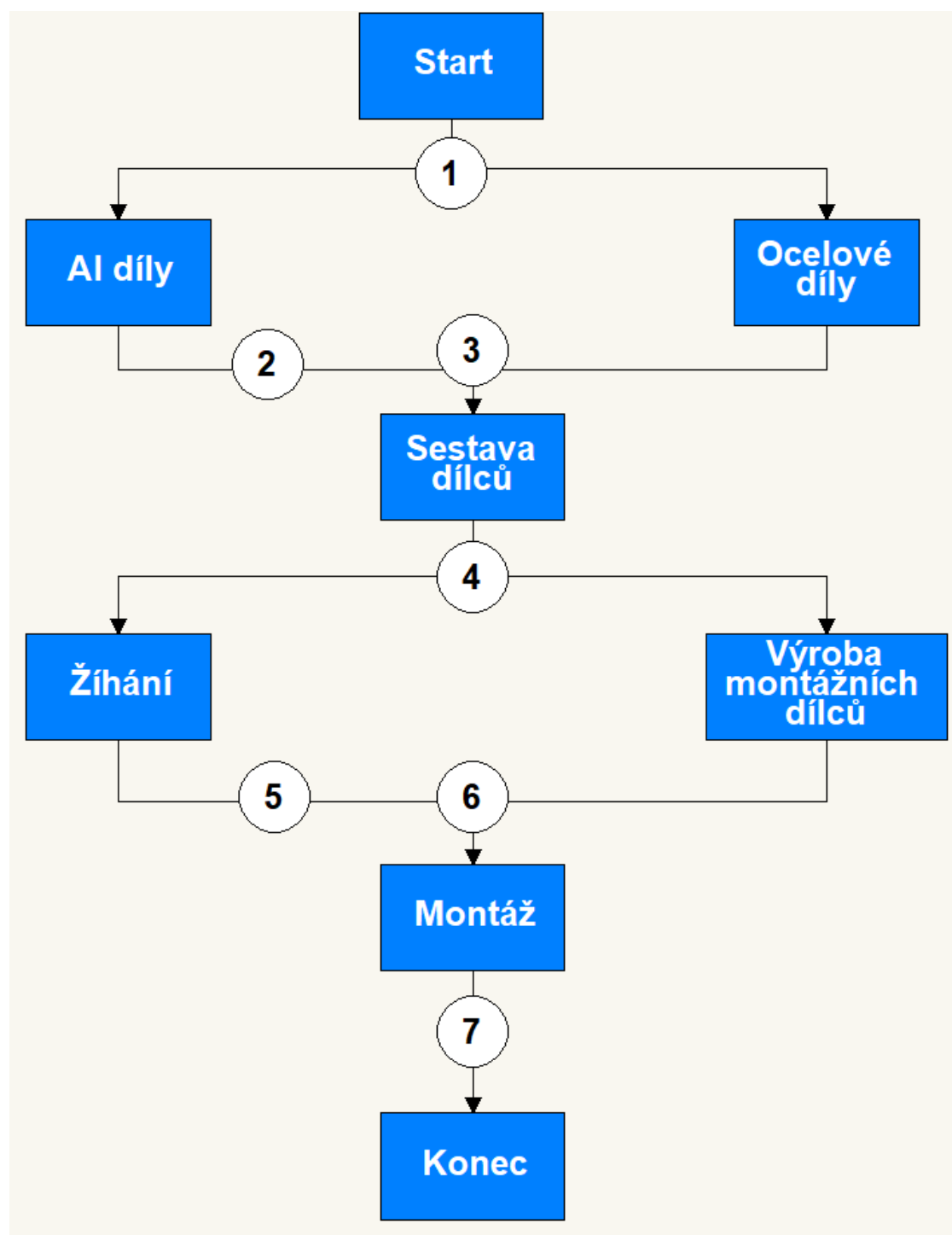
Příkladem takových fiktivních činností jsou „činnosti“ mezi uzly 2 a 3 a mezi uzly 5 a 6.



04 Postup



2. Zpracování postupového diagramu



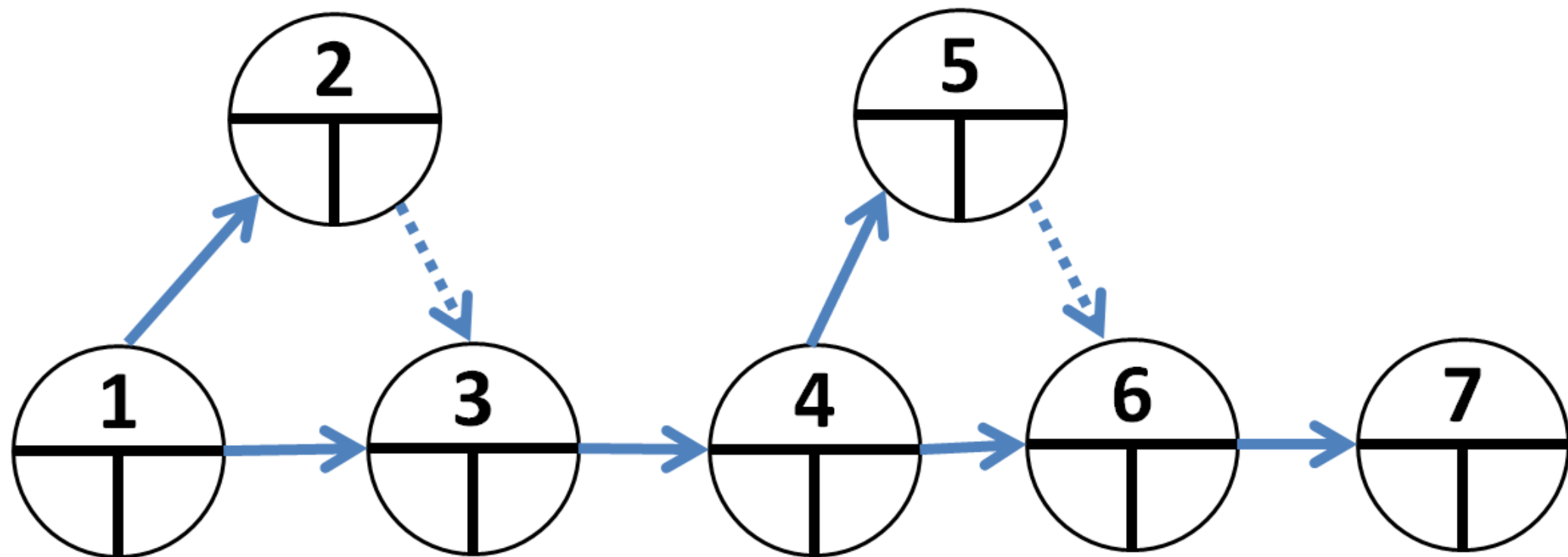
04 Postup



3. Transformace postupového diagramu na síťový graf

Síťový graf je složen z očíslovaných uzlů a spojnic (takzvaných hran).

Uzly v tomto grafu symbolizují zahájení a ukončení jednotlivých činností a zobrazují se jako kruhy, spojnice mezi těmito uzly pak nahrazují konkrétní činnosti z postupového/vývojového diagramu.



05 Příklad



1. Nejprve je třeba stanovit délky trvání jednotlivých operací

Operace	Délka trvání	Operace	Délka trvání
AI díly	2	Žíhání	5
Ocelové díly	4	Výroba montážních dílců	1
Sestava dílců	2	Montáž	1

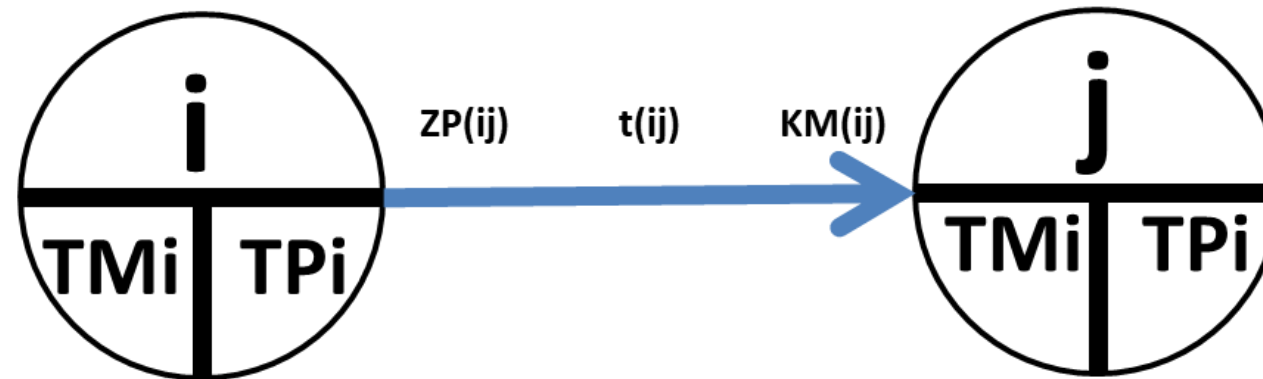
2. Před samotným výpočtem kritické cesty je třeba si vysvětlit následující pojmy

Název	Zkratka	Vysvětlení
Nejdříve možný začátek	ZM_{ij}	čas, kdy nejdříve může být činnost (i,j) zahájena
Nepozději přípustný začátek	ZP_{ij}	čas, kdy nepozději musí být činnost (i,j) zahájena
Nejdříve možný konec	KM_{ij}	čas, kdy nejdříve může být činnost (i,j) ukončena
Nejpozději přípustný konec	KP_{ij}	čas, kdy nejpozději musí být činnost (i,j) ukončena
nejdřívější čas uzlu	TM_i	Rovná se nejdříve možnému začátku ze všech činností, jež vycházejí z daného uzlu
nejpozdější čas uzlu	TP_i	Rovná se nejpozději přípustnému konci ze všech činností končících v daném uzlu
doba trvání činnosti	t_{ij}	doba trvání činnosti (i,j)

05 Příklad

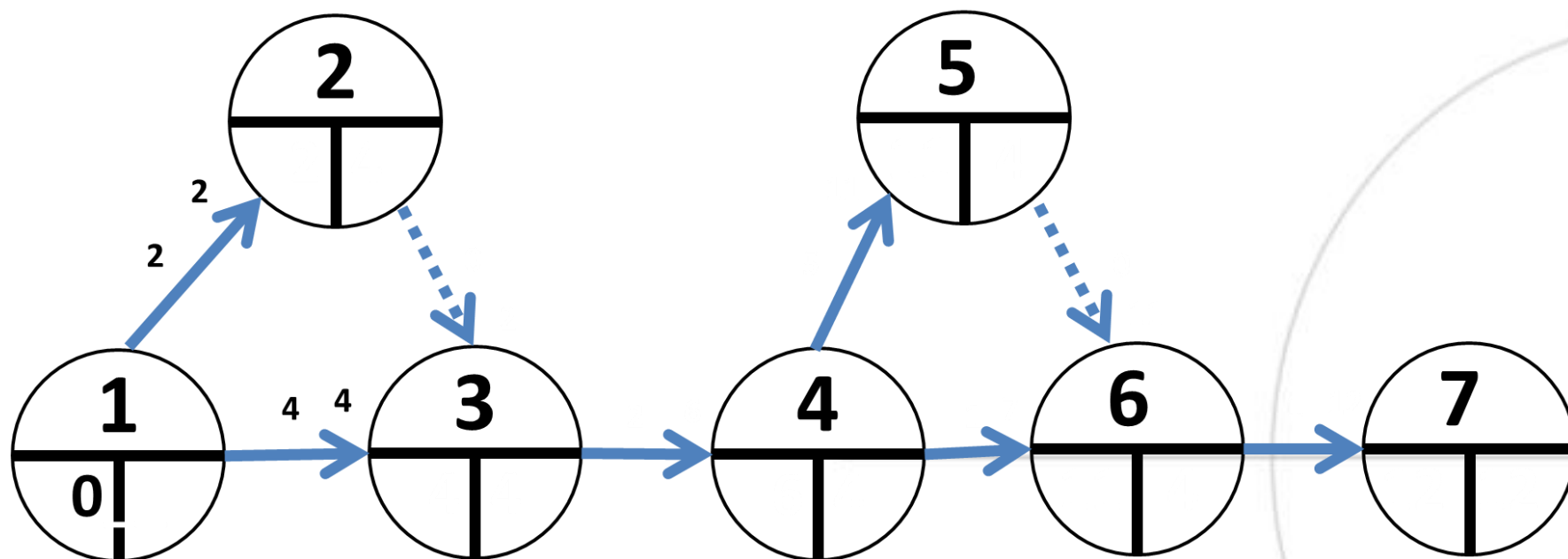


3. Výpočet začínáme v uzlu 1 a pracujeme dle schématu níže



4. Pro uzel 1 platí – $TM_1=0$. Po spojnicích (hranách) postupujeme k následujícím uzlům a přitom vypočteme KM_{ij} každé činnosti a zapíšeme

$$KM_{ij} = TM_i + t_{ij}$$

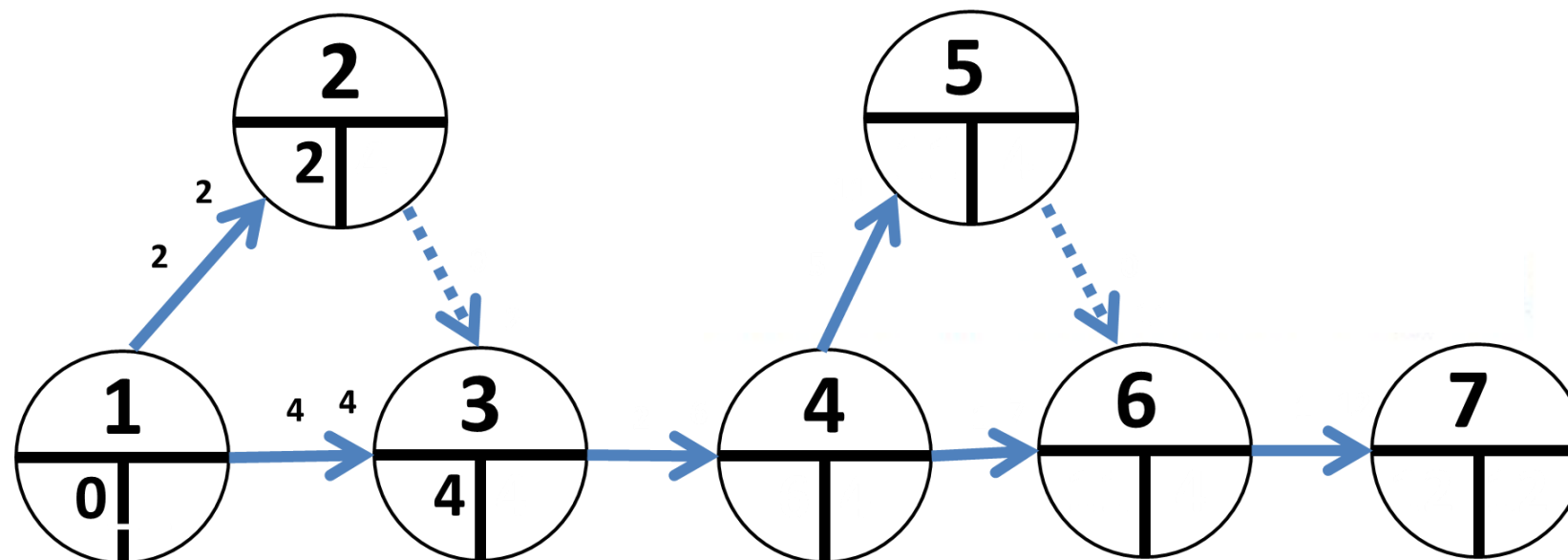


05 Příklad

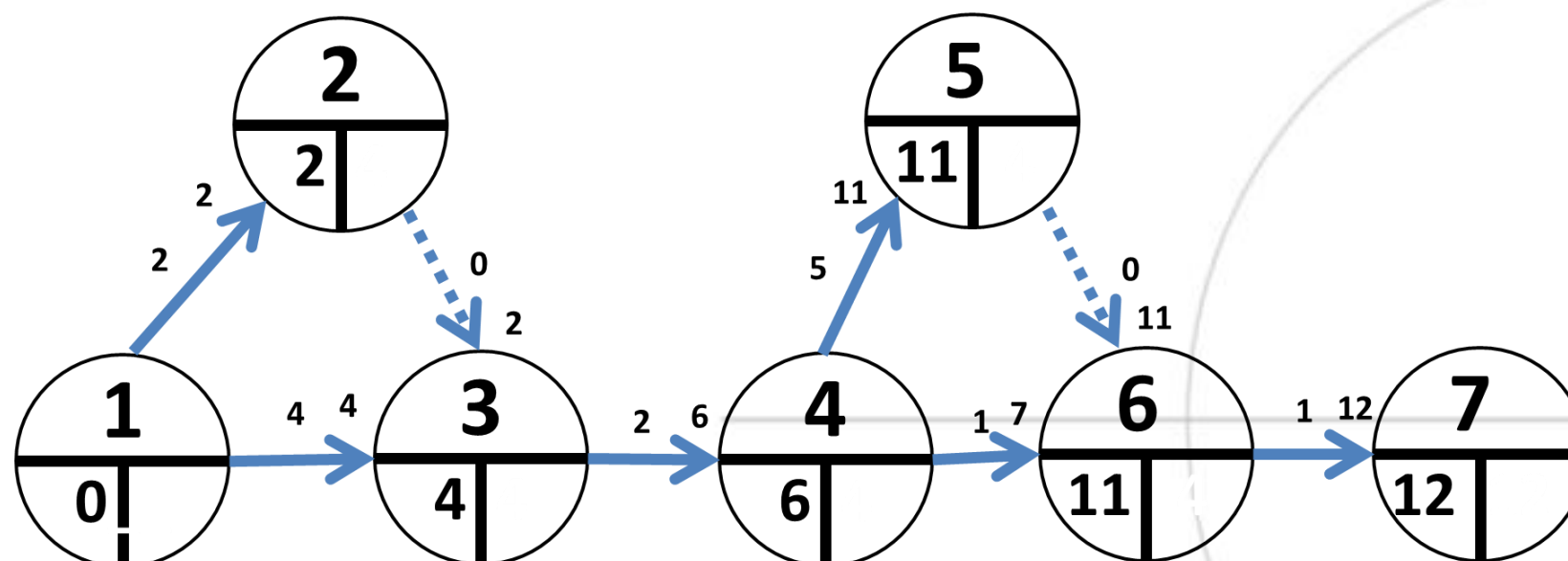
EXAMPLE

5. Hodnoty KM_{ij} vstupujících do určitého uzlu nám stanoví TM_i uzlu, což je čas, kdy nejdříve mohou být zahájeny činnosti z tohoto uzlu vycházející a vypočítáme ho ze vztahu.

$$TM_j = \max KM_{ij}$$



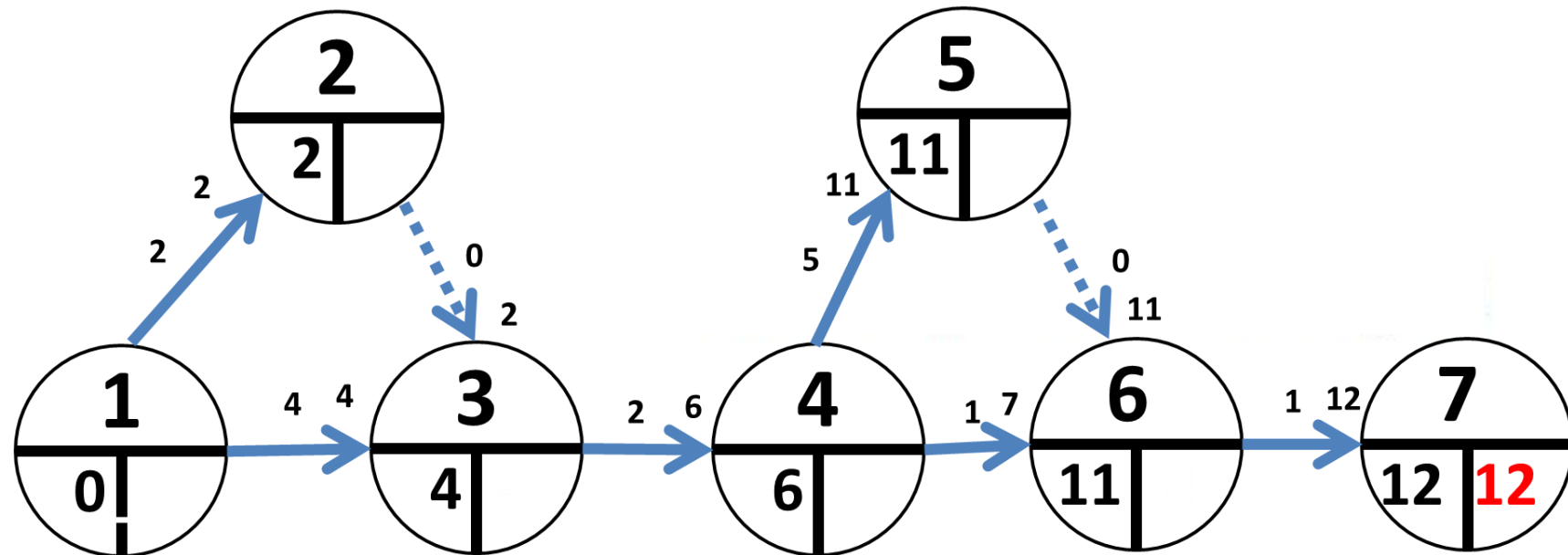
6. Obdobně pokračujeme postupně až do konečného uzlu sítě



05 Příklad

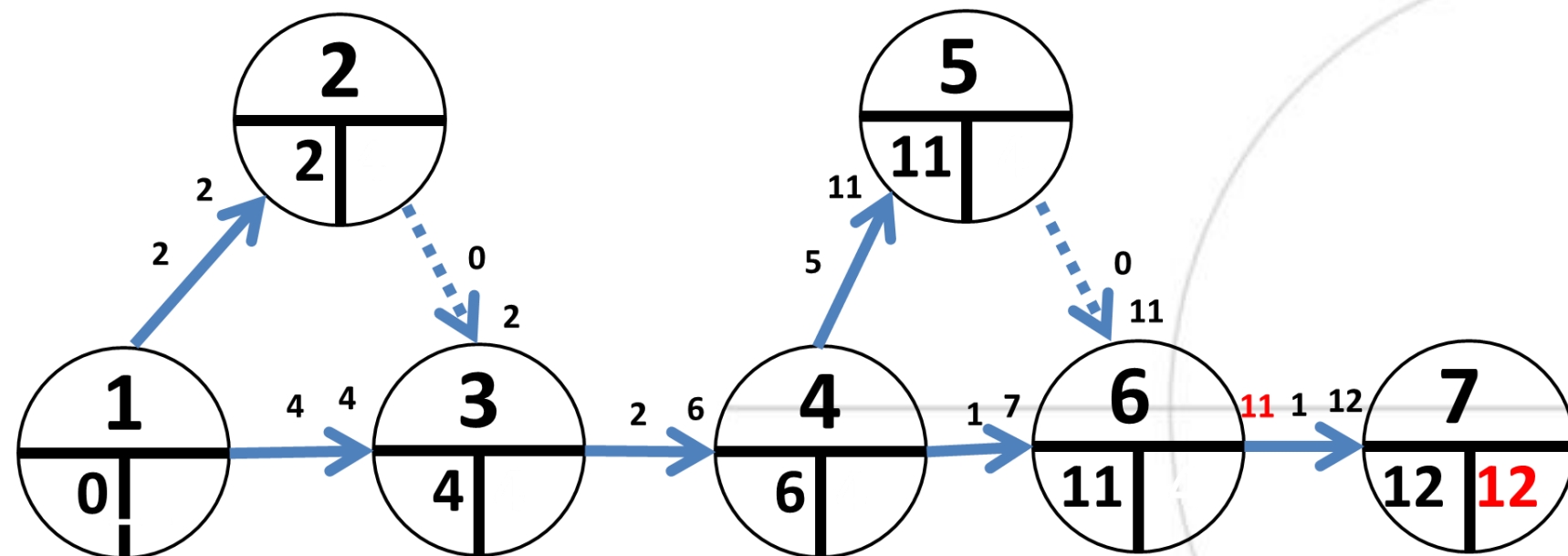
EXAMPLE

7. Pro výpočet KP_{ij} a ZP_{ij} všech operací budeme vycházet z konečného uzlu sítě ve směru k počátečnímu uzlu. Nejpozdější čas posledního uzlu se bude rovnat nejdřívějšímu času posledního uzlu.

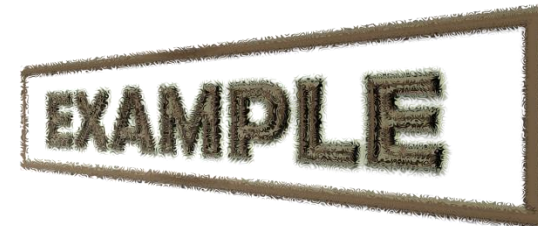


8. Postupujeme postupně od posledního uzlu k prvnímu a vypočítáváme ZP_{ij} .

$$ZP_{ij} = TP_j - t_{ij}$$

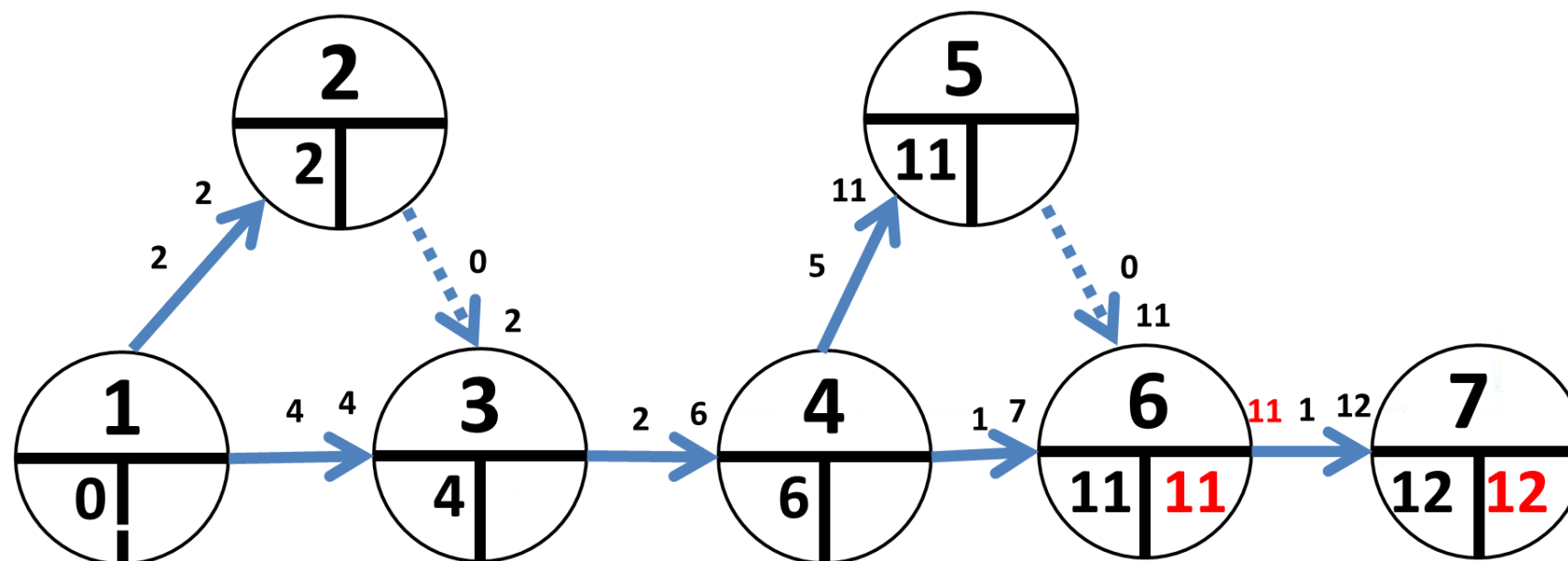


05 Příklad

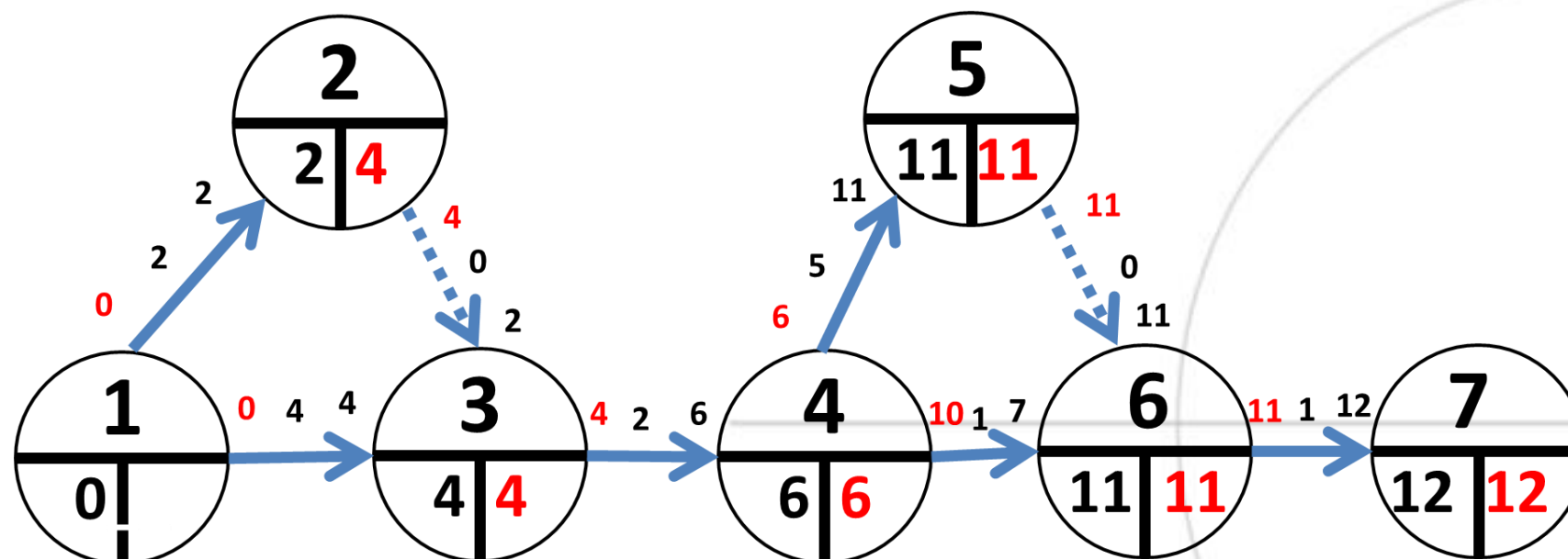


9. TPI uzlu je potom nejmenší hodnota ZP_{ij} vycházející z daného uzlu.

$$TPI = \min ZP_{ij}$$



10. Obdobně pokračujeme postupně až do počátečního uzlu sítě



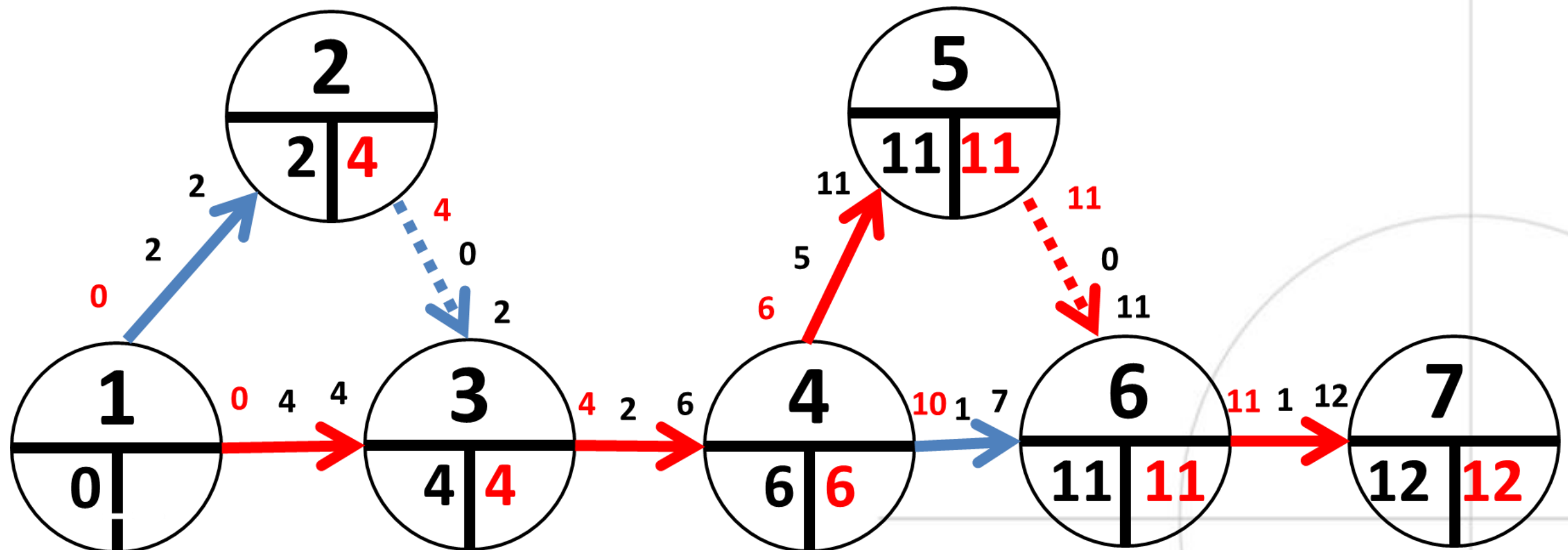
05 Příklad



11. Stanovení kritické cesty

Nyní již nic nebrání stanovení kritické cesty, což je cesta z počátečního uzlu do konečného uzlu sítě, která trvá nejdelší čas.

Činnosti, které jsou součástí kritické cesty, nemají časovou rezervu, tudíž zpoždění kterékoli z nich vede ke stejné dlouhému zpoždění celého procesu. Proto jsou tyto činnosti nazývané kritické.



05 Příklad



12. Časové rezervy činností

Dále můžeme jednoduše vypočítat časové rezervy činností neležících na kritické cestě.

Název	Výpočet	Předpoklad
celková časová rezerva	$RC_{ij} = (TP_j - TM_i) - t_{ij}$	všechny předcházející činnosti skončily v nejdříve možných termínech a všechny následující činnosti začínají v nejpozději přípustných termínech
volná časová rezerva	$RV_{ij} = (TM_j - TM_i) - t_{ij}$	všechny předcházející činnosti skončily v nejdříve možných termínech a všechny následující činnosti začínají v nejdříve možných termínech
nezávislá časová rezerva	$RN_{ij} = \max (TM_j - TP_i - t_{ij})$	všechny předcházející činnosti skončily v nejpozději přípustných termínech a všechny následující činnosti začínají v nejdříve možných termínech

13. Zpracování Ganttova diagramu - Viz samostatná metoda PERT