



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Střední průmyslová škola strojnická Olomouc,  
tř. 17. listopadu 49**

**Výukový materiál zpracovaný v rámci projektu  
„Výuka moderně“**

**Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.5.00/34.0205**

**Šablona: III/2Management jakosti**

**Sada: 2**

**Číslo materiálu v sadě: 20**

**Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním  
rozpočtem ČR**



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název: Síťový graf

Jméno autora: Ing. Jiří Šimáček

Předmět: Management jakosti

Jazyk: Čeština

Klíčová slova: Síťový graf, metoda kritické cesty

Cílová skupina: žák 3. ročníku

Stupeň a typ vzdělání: střední odborné

Očekávaný výstup: Žák zná význam síťového grafu.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## ***Metodický list/anotace***

Pracovní list obsahuje výklad a kontrolní otázky.

Datum vytvoření: 12. 3. 2013

## Síťový graf

Síťový graf je vhodným nástrojem pro stanovení optimálního harmonogramu průběhu činností a jejich následného monitorování. Zpracováním síťového grafu se získají důležité podklady pro stanovení vhodných opatření pro zkrácení celkové doby trvání projektu, pro rychlé posouzení vlivu zpoždění jednotlivých činností na časový harmonogram, pro operativní úpravy harmonogramu v případě jakýchkoliv změn dob trvání činností apod. Jeho užitečnost narůstá s počtem dílčích činností, které je potřeba pro dosažení konečného cíle provést.

Základním prvkem síťového grafu je spojnice mezi dvěma uzly, která reprezentuje určitou činnost a uzly představující zahájení a ukončení činností v čase. Z hlediska vzájemných vazeb činností v síti je uzel ukončení předcházející činnosti a současně uzlem zahájení následující činnosti. Rozdíl mezi harmonogramem a síťovým grafem spočívá v tom, že harmonogram je zobrazení v čase, síťový graf v souvislostech.

Nejnámější a nejpoužívanější metodou, využívající síťový graf, je **metoda kritické cesty** (CPM - Critical Path Method). Pro kritickou cestu platí, že nejdříve možný začátek je současně nejpozději možným začátkem a nejdříve možný konec je zároveň i nejpozději možným koncem.

Zpracování síťového grafu je vhodné realizovat v následujících krocích:

### 1. Identifikace činností potřebných pro dosažení stanovených cílů projektu

Identifikace jednotlivých činností projektu by měla probíhat v týmu. S ohledem na další postup zpracování je vhodné tyto činnosti zaznamenat na kartičky.

### 2. Zpracování postupového diagramu

Postupným uspořádáním činností zaznamenaných na jednotlivých kartičkách lze v týmu optimalizovat návaznost jednotlivých činností projektu a identifikovat činnosti, které mohou probíhat paralelně. Příklad postupového diagramu je uvedena obr. 1.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### 3. Transformace postupového diagramu na síťový graf

Postupový diagram, který představuje uzlově definovaný graf, není obvykle využíván pro vyhodnocení časových termínů. Vhodnější uspořádání nabízí síťový graf. Síťový graf je hranově definovaným grafem, který se skládá z uzlů a spojnic, resp. hran. Uzly představují zahájení a ukončení jednotlivých činností a označují se kružkami, orientované spojnice mezi těmito uzly pak představují jednotlivé činnosti. Při transformaci postupového diagramu na síťový graf je potřeba zajistit, aby každá činnost byla jednoznačně identifikována čísly uzlu, ze kterého vychází a uzlu, do kterého vstupuje. Splnění tohoto požadavku někdy vyžaduje zavedení tzv. fiktivních činností, které se v síťovém grafu zakreslují čárkovanou spojnici. Příklad transformace postupového diagramu na síťový graf je uveden na obrázku 1.

### 4. Stanovení dob trvání jednotlivých činností

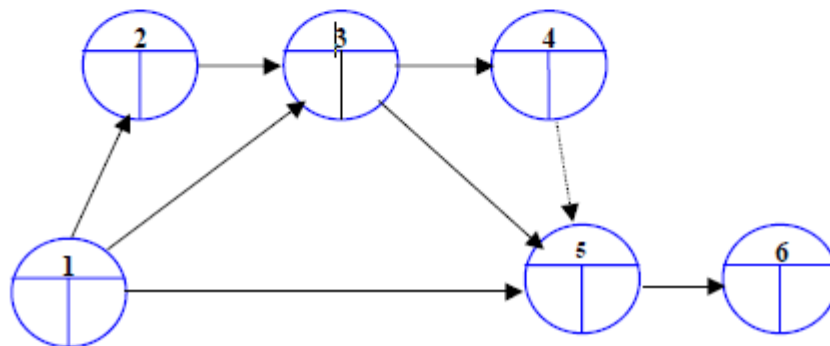
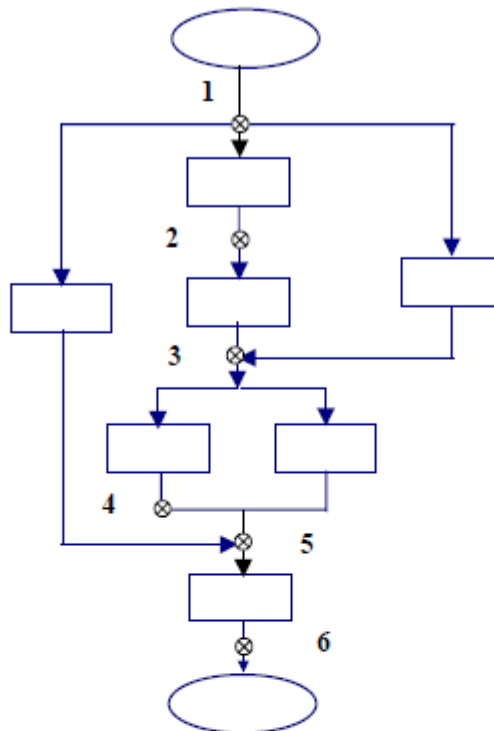
Důležitým vstupem pro zpracování harmonogramu realizace jednotlivých činností je kvalifikovaný odhad dob jejich trvání. U odhadnutých dob trvání by mělo být dosaženo konsensu týmu.

### 5. Vyhodnocení síťového grafu

Vyhodnocení síťového grafu se provádí v relativním čase. Příslušné výpočty umožňují u každé činnosti stanovit:

- Nejdříve možný začátek -  $ZM_{ij}$ , tedy čas, kdy nejdříve může být činnost (i,j) zahájena.
- Nejpozději přípustný začátek -  $ZP_{ij}$ , tedy čas, kdy nejpozději musí být činnost (i,j) zahájena, jestliže má být projekt dokončen podle plánu.
- Nejdříve možný konec -  $KM_{ij}$ , tedy čas, kdy nejdříve může být činnost (i,j) ukončena.
- Nejpozději přípustný konec -  $KP_{ij}$ , tedy čas, kdy nejpozději musí být činnost (i,j) ukončena, jestliže má být projekt dokončen podle plánu.

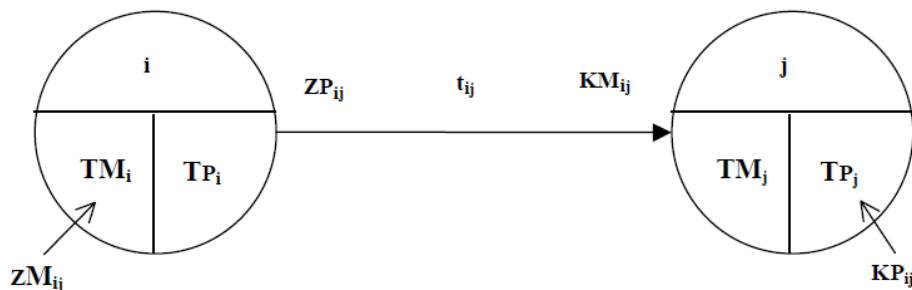
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Obrázek 1 Příklad postupového diagramu a odpovídajícího síťového grafu

Uzly v síťovém grafu se rozdělí na tři části tak, aby do nich bylo možné zaznamenávat číslo uzlu ( $i$ ), nejdřívější čas uzlu ( $TM_i$ ) a nejpozdější čas uzlu ( $TP_i$ ). Nejdřívější čas uzlu odpovídá nejdříve možným začátkům všech činností, jež vycházejí z daného uzlu, nejpozdější čas uzlu odpovídá nejpozději přípustným koncům všech činností končících v daném uzlu. Způsob záznamu příslušných údajů je znázorněn na obrázku 2.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Obrázek 2 Záznam údajů v síťovém grafu

### 6. Stanovení kritické cesty

Na základě zjištěných časových údajů se v síťovém grafu stanoví kritická cesta. Kritická cesta je cesta z počátečního do konečného uzlu sítě, která trvá nejdéle. Je to tedy sled činností, které nemají žádnou časovou rezervu. Pro činnosti ležící na kritické cestě (kritické činnosti) tedy platí, že jejich nejdříve možný začátek je současně nejpozději přípustným začátkem a nejdříve možný konec je současně nejpozději přípustným koncem.

### 7. Výpočet časových rezerv činností

V další fázi vyhodnocení síťového grafu se stanovují časové rezervy činností, které neleží na kritické cestě. Obvykle se rozlišuje časová rezerva celková, volná a nezávislá. Při výpočtu celkové časové rezervy ( $RC_{ij}$ ) se předpokládá, že všechny předcházející činnosti skončily v nejdříve možných termínech a všechny následující činnosti začínají v nejpozději přípustných termínech.

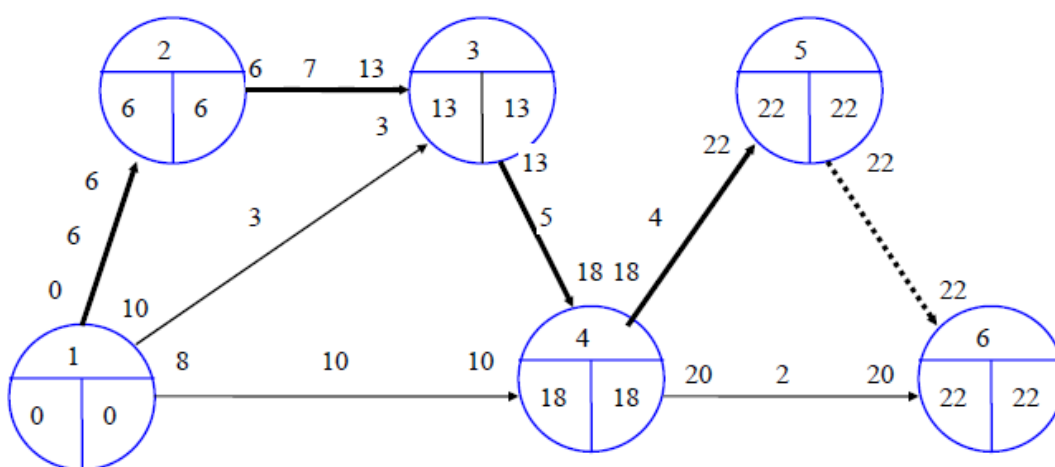
### 8. Záznam vyhodnocených údajů do přehledné tabulky

Vyhodnocené nejdříve možné a nejpozději přípustné termíny činností a jednotlivé časové rezervy těchto činností je vhodné pro další analýzu zaznamenat do přehledné tabulky.

### INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Činnost	Doba trvání	ZM <sub>ij</sub>	KM <sub>ij</sub>	ZP <sub>ij</sub>	KP <sub>ij</sub>	RC <sub>ij</sub>	RV <sub>ij</sub>	RN <sub>ij</sub>
(1,2)	t <sub>12</sub>	ZM <sub>12</sub>	KM <sub>12</sub>	ZP <sub>12</sub>	KP <sub>12</sub>	RC <sub>12</sub>	RV <sub>12</sub>	RN <sub>12</sub>
(1,3)	t <sub>13</sub>	ZM <sub>13</sub>	KM <sub>13</sub>	ZP <sub>13</sub>	KP <sub>13</sub>	RC <sub>13</sub>	RV <sub>13</sub>	RN <sub>13</sub>
(2,3)	t <sub>23</sub>	ZM <sub>23</sub>	KM <sub>23</sub>	ZP <sub>23</sub>	KP <sub>23</sub>	RC <sub>23</sub>	RV <sub>23</sub>	RN <sub>23</sub>

Obrázek 3 Tabulka údajů



Činnost	Doba trvání	ZM <sub>ij</sub>	KM <sub>ij</sub>	ZP <sub>ij</sub>	KP <sub>ij</sub>	RC <sub>ij</sub>	RV <sub>ij</sub>	RN <sub>ij</sub>
(1,2)	6	0	6	0	6	0	0	0
(1,3)	3	0	3	10	13	10	10	10
(1,4)	10	0	10	8	18	8	8	8
(2,3)	7	6	13	6	13	0	0	0
(3,4)	5	13	18	13	18	0	0	0
(4,5)	4	18	22	18	22	0	0	0
(4,6)	2	18	20	20	22	2	2	2

Obrázek 4 Příklad síťového grafu a tabulky údajů





INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Kontrolní otázky:**

1. K čemu slouží síťový graf?



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### Řešení:

#### 1. K čemu slouží síťový graf?

Síťový graf je vhodným nástrojem pro stanovení optimálního harmonogramu průběhu činností a jejich následného monitorování. Zpracováním síťového grafu se získají důležité podklady pro stanovení vhodných opatření pro zkrácení celkové doby trvání projektu



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### Odkazy:

1. NENADÁL, J. a kol. *Moderní management jakosti – Principy, postupy a metody*. Praha: ManagementPress, 2008. ISBN 978-80-7261-186-7.
2. PLURA, J. *Plánování a neustálé zlepšování jakosti*. 1. vyd. Praha: ComputerPress, 2001. 244 s. ISBN 80-7226-543-1
3. <http://www.fmfi.vsb.cz/miranda2/export/sites-root/fmfi/cs/okruhy/urceno-pro/studenty/podklady-ke-studiu/studijni-opory/639-Plura-Planovani-jakosti-I.pdf>
4. [http://jurajj.wz.cz/SitoveDiagramy\\_GanttovyDiagramy\\_PERT.pdf](http://jurajj.wz.cz/SitoveDiagramy_GanttovyDiagramy_PERT.pdf)