

**Materiálová dispozícia,
metódy určovania potrieb materiálu**

Určovanie budúcej potreby materiálu

Najdôležitejšie hľadiská hodnotenia charakteru materiálových potrieb:

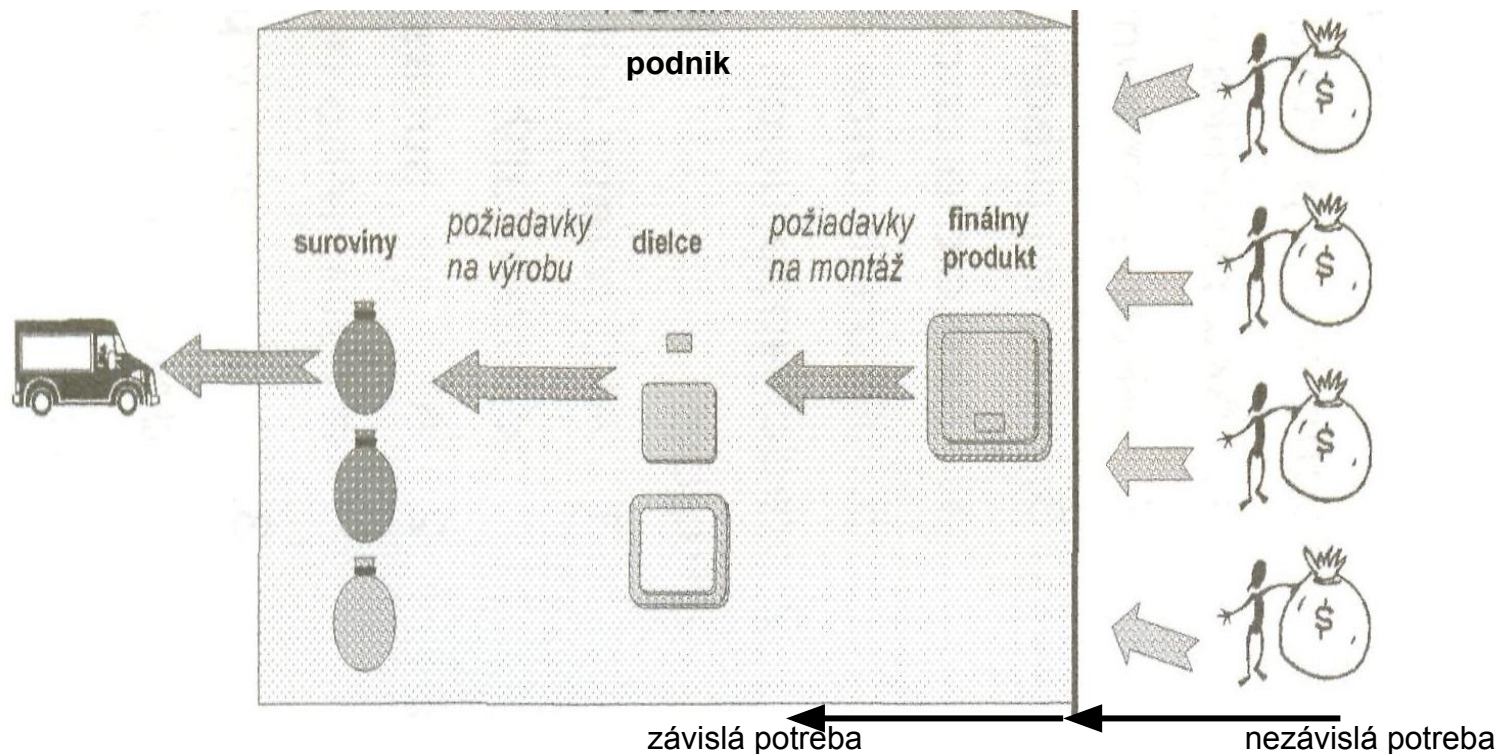
- **pôvod dopytu**, t. j. odkiaľ dopyt prichádza, kde vzniká t. j.:
 - **nezávislá potreba** - charakteristická dopytom zákazníkov po finálnych výrobkoch, potrebou náhradných dielov pre neplánované a havarijné opravy,
 - **závislá potreba** – odvodená z nezávislého dopytu, resp. od potreby iných položiek a dá sa presne vypočítať na základe výšky potreby týchto položiek,

- **priebeh dopytu v čase**:
 - **trvalá potreba – spojitá** – požiadavky na príslušný výrobok prichádzajú trvale, môžu sa vyskytnúť aj výkyvy v ich veľkosti v čase, tento priebeh je charakteristický pre nezávislý dopyt
 - **nárazová potreba – nespojitá** – pri závislej potrebe, v prípadoch, ak podnik vyrába určitý výrobok po dávkach, teda pri striedaní viacerých výrobkoch na výrobnom zariadení.

Nezávislá vs. závislá potreba

Požiadavky na nákup

Požiadavky trhu



Potreba materiálu

je základný vstupný údaj pre plánovanie a riadenie zásob.

Bilančná rovnica pre plánovanie:

doplnenie zásoby =

Hrubá potreba – (zásoba na sklade – poisťná zásoba – rezervovaná zásoba + zásoba na ceste)

METÓDY PRE URČOVANIE VÝŠKY BUDÚCEJ POTREBY MATERIÁLU

Programovo orientované metódy *(možná kombinácia):*

- analytické (vypočíta sa priamo na základe kusovníkov a noriem materiálu)
- syntetické (počítanie na základe dokladov o použití materiálov pri tvorbe finálneho výrobku)
- Gozinto graf (využitie rôznych grafických metód)

Spotrebne orientované metódy *(pre menej významné materiálové položky, resp. pre položky, kde neexistujú normy spotreby materiálu):*

- Pravidelný priebeh spotreby
- Trendový priebeh spotreby
- Sezónny priebeh spotreby

Subjektívne orientované metódy – expertné

- Znalecké hodnotenie
- Intuitívne hodnotenie

Metódy pre určovanie výšky budúcej potreby materiálu

Deterministické metódy /programovo orientované

❑ Analytická metóda – metóda rozpadu kusovníka

- **podľa výrobných stupňov** – odpovedá výrobo-technickému postupu daného výrobku, stráca prehľadnosť, ak jeden typ dielu vstupuje na viacerých výrobných stupňoch,
- **podľa dispozičných stupňov** - každý materiál resp. diel je uvedený v kusovníku len na jednom stupni a to, kedy prvýkrát vstupuje do výrobku, nevýhodou je výroba dielov vopred – náklady na skladovanie,

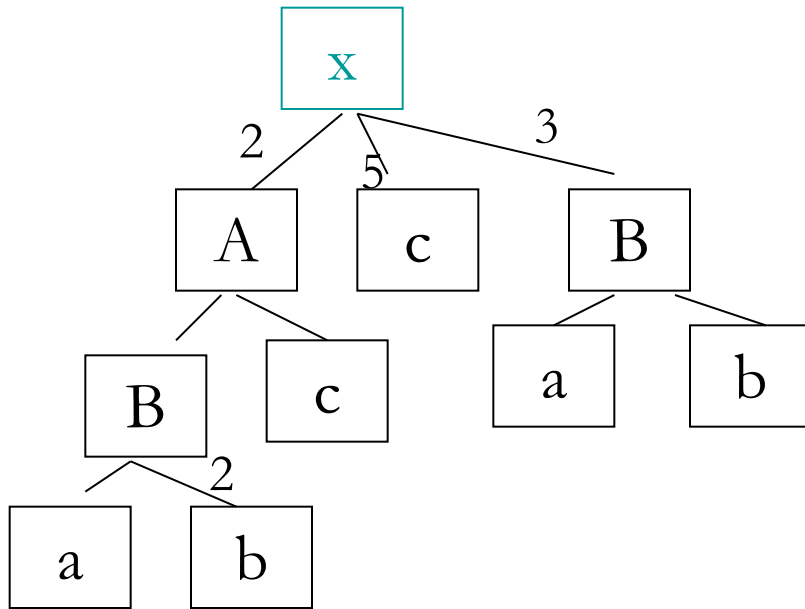
❑ Syntetická metóda – inverzný kusovník

nevychádza z kusovníkov finálneho výrobku, ale pre nakupovaný materiál je zhotovený zoznam všetkých dielov, na výrobu ktorých je materiál použitý, pre tieto dielce je určený zoznam montážnych zostáv, do ktorých vstupujú a pre montážne zostavy zoznam všetkých finálnych produktov, na výrobu ktorých sú tieto zostavy použité.

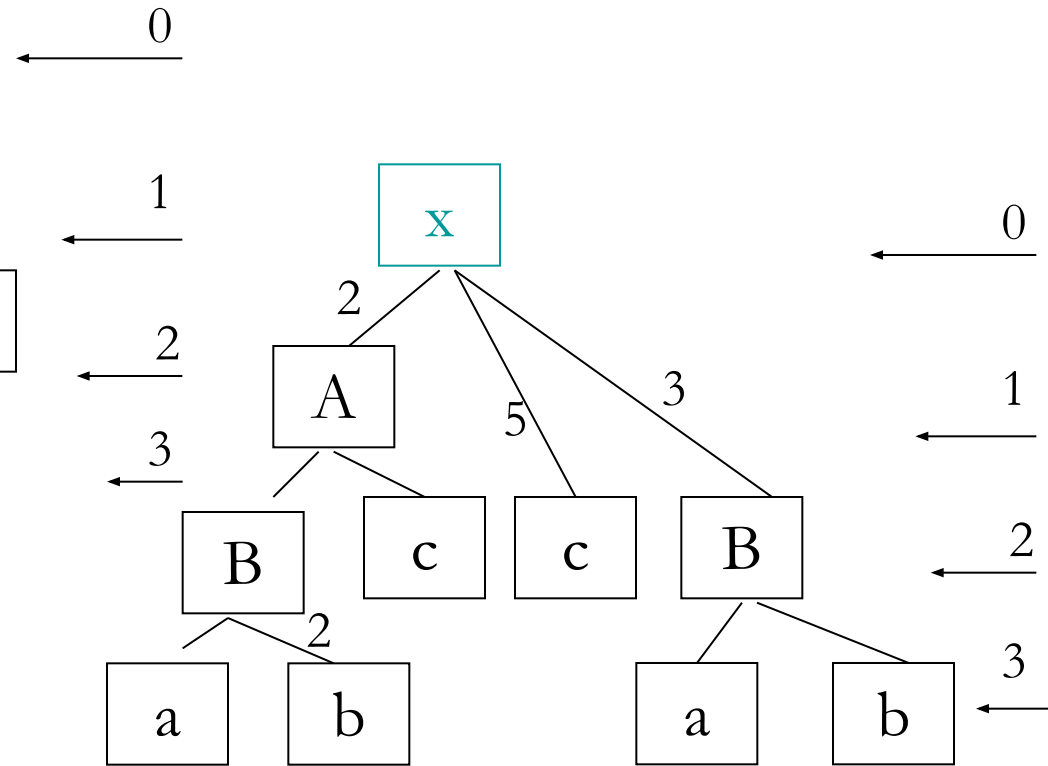
❑ Grafická metóda – Gozinto graf

orientovaný graf, **uzly** predstavujú jednotlivé suroviny, diely, zostavy, **hrany** spájajú uzly i, j vtedy, ak položka, reprezentovaná uzlom i , priamo vstupuje do nadradenej zostavy, reprezentovanej uzlom j . hrany sú ohodnotené $a_{i,j}$ – udáva množstvo jednotiek položky i ,

Príklad štruktúrovaných kusovníkov

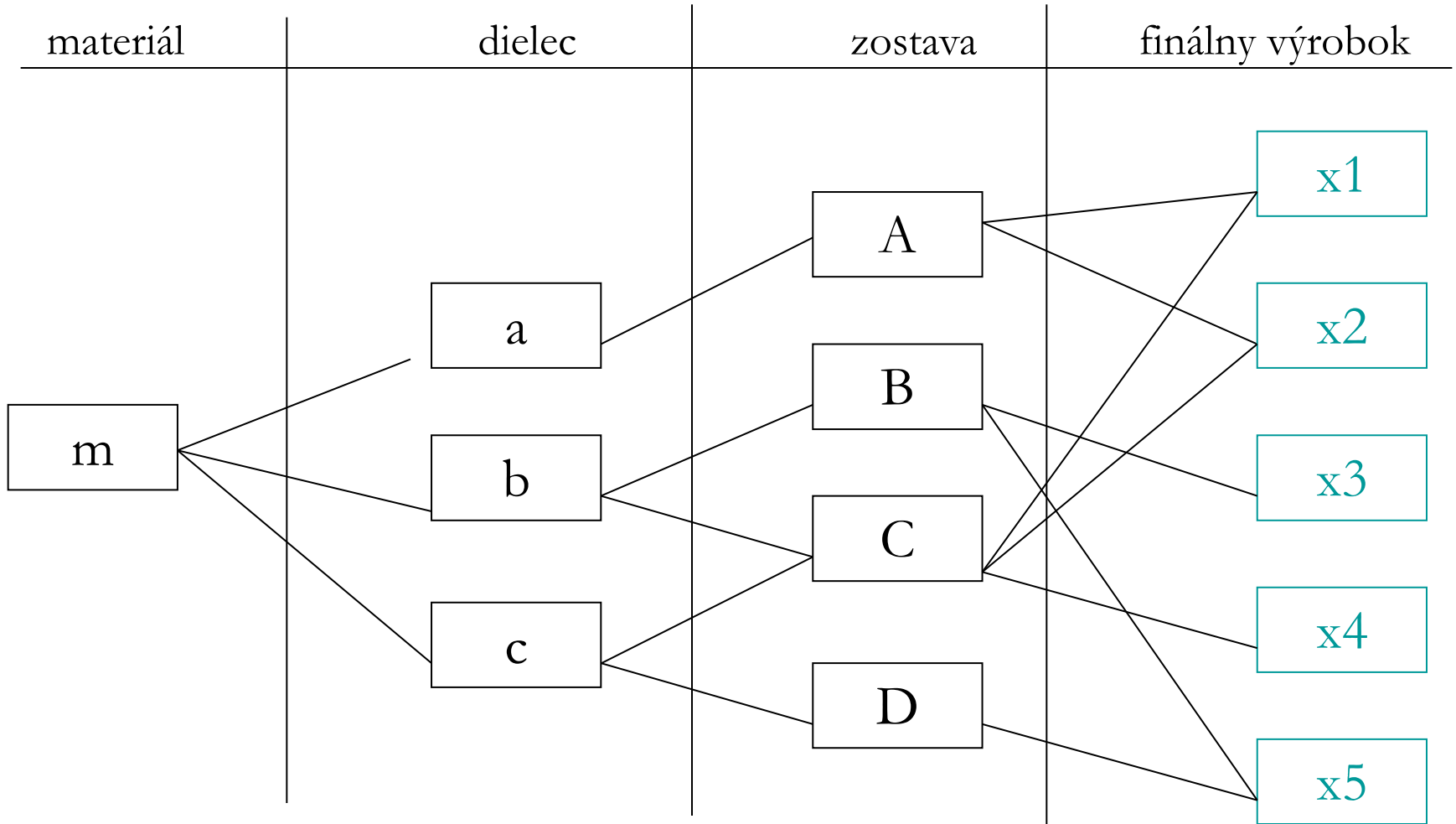


Výrobné stupne

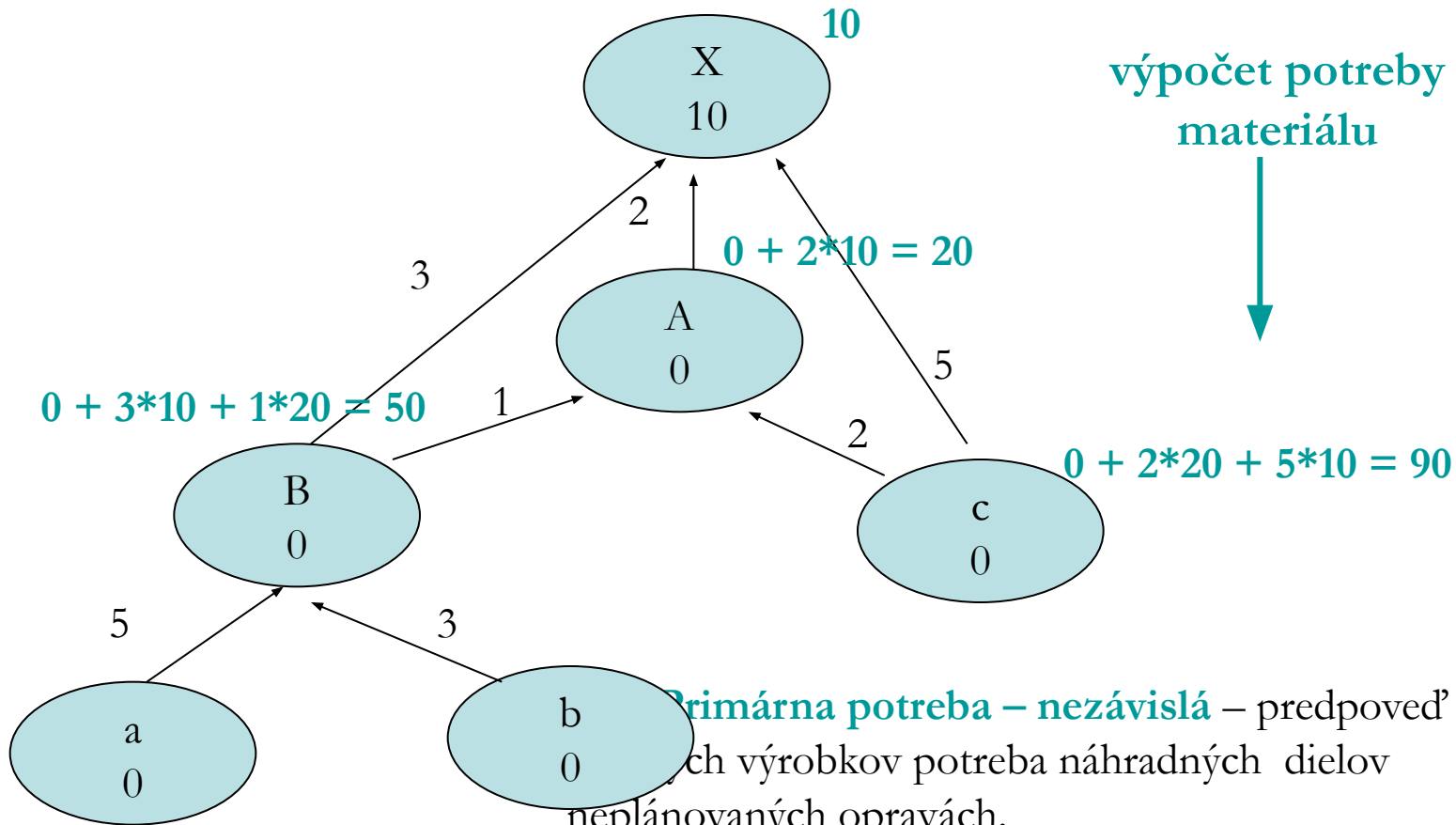


Dispozičné stupne

Inverzný kusovník



Gozinto graf



výpočet potreby
materiálu



Primárna potreba – nezávislá – predpoveď dopytu
konkrétnych výrobkov potreba náhradných dielov pri
neplánovaných opravách.

Sekundárna potreba – závislá – potreba danej položky
pri výrobe finálneho výrobku.

Riešenie začíname u uzla, ktorý nemá už väzby na ďalšie uzly v grafe – finálne výrobky.

Stochastické metódy/orientované na spotrebu, subjektívne orientované metódy

taktiež metódy predpovedania – forecasting

Dobrá predpoveď môže vzniknúť len pri vhodnej kombinácii poznania minulosti, **intuície, skúsenosti**.

Každá predpoveď má kvantifikovať nielen absolútnu výšku dopytu, ale aj odhaliť či dopyt vykazuje:

- ✓ **Sezónnosť** – výkyvy v dopyte v priebehu určitého obdobia najčastejšie počas roka /niekedy aj počas mesiaca, týždňa/,
- ✓ **Trendy** – trvalé vývojové tendencie v spotrebe klesajúceho, stúpajúceho resp. stagnujúceho charakteru, ktoré sa prejavujú počas dlhšieho časového obdobia,
- ✓ **Cyklickosť** – výkyvy dopytu s periódou dlhou niekoľko rokov, predovšetkým v dôsledku hospodárskeho vývoja,
- ✓ **Náhodné pohyby** – úplne náhodný charakter dopytu, ťažko predpovedať.

Zadanie – príklady
cv. 2. kusovníky

Druhy materiálovej potreby:

- **Primárna** – všetky výrobky určené na predaj, najmä hotové výrobky a náhradné diely, obchodné tovary
- **Sekundárna** – suroviny, jednotlivé diely a stavebné skupiny, ktoré sú potrebné na to, aby sa primárna potreba mohla zabezpečiť
- **Terciárna** – zahŕňa pre výrobu nevyhnutné pomocné a prevádzkové materiály napr. olej do stroja, náradie, pomôcky
- **Brutto** – predstavuje na určité obdobie vzťahujúcu sa celkovú potrebu tovarov, a to nezávisle od toho, či ide o primárnu, sekundárnu resp. terciárnu potrebu, ale bez zohľadnenia zásob
- **Netto** – je to brutto potreba po odpočítaní zásob
- **Doplnková** – pripočítava sa k brutto potrebe, najmä z dôvodu krytia mimoriadnych účelov napr. testy, skúšky materiálu a nepodarky

Plán výroby výrobkov v jednotlivých týždňoch mesiaca požaduje:

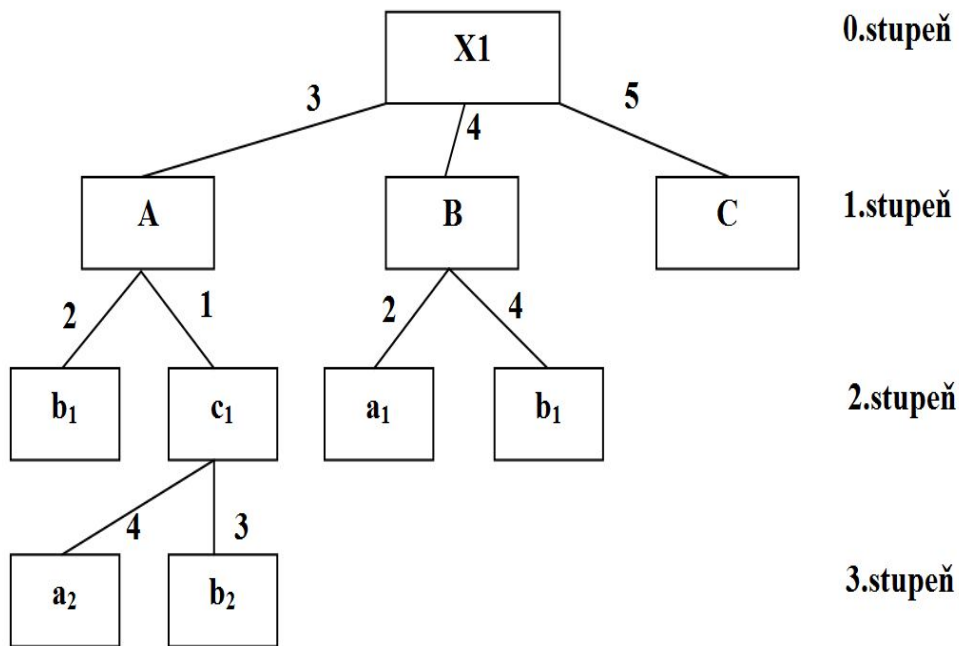
1. týždeň – 200ks,
2. týždeň – 200ks,
3. týždeň – 400ks,
4. týždeň – 600ks.

K dispozícii je kusovník podľa výrobných stupňov. Kusovník podľa dispozičných kusov.

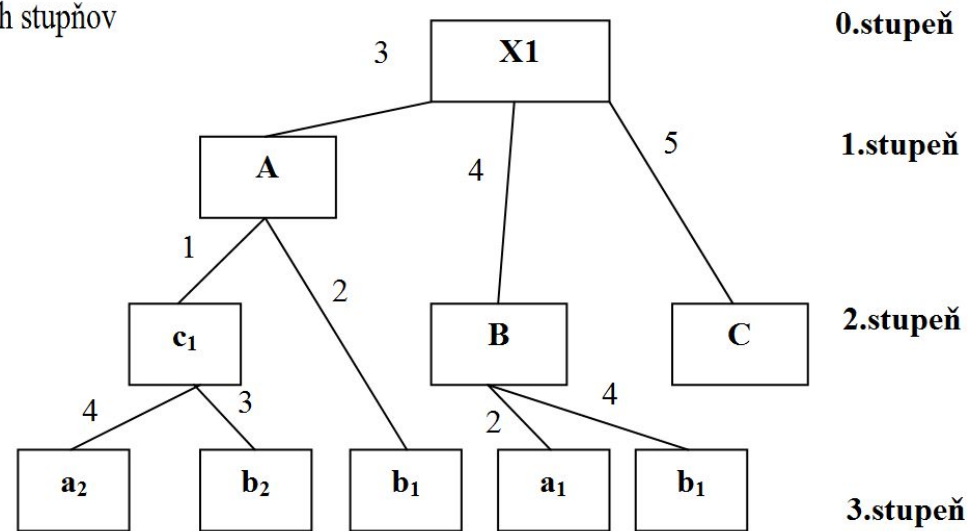
Úloha: Východiskom bude prepočet viazaný na jednotlivé týždne.

Vypočítať brutto potrebu jednotlivých dielov:

- výrobných stupňov,
- dispozičných stupňov.
- Zostaviť Gozinto graf a vypočítať potrebu podľa tohto grafu.



Obrázok 4 Rozpad kusovníka výrobku X1 podľa výrobných stupňov



Obrázok 5 Rozpad kusovníka výrobku X1 podľa dispozičných stupňov

Výpočet potreby podľa jednotlivých výrobných stupňov pre 1. týždeň, t.j. požadovaný počet

$X1=200ks$:

0. stupeň

$$X1 = 200ks$$

1. stupeň

$$A = 3 \times X1 = 600ks$$

$$B = 4 \times X1 = 800ks$$

$$C = 5 \times X1 = 1000ks$$

2. stupeň

$$b_1 = (2 \times 3 \times X1) + (4 \times 4 \times X1) = 1200 + 3200 = 4400ks$$

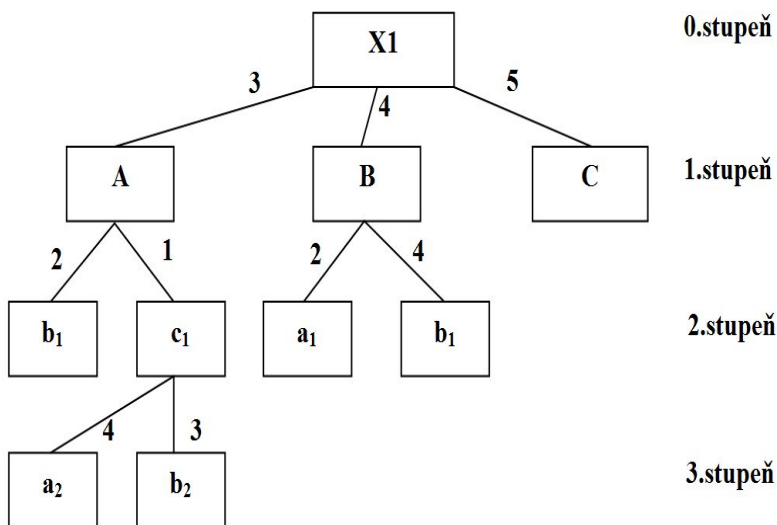
$$c_1 = 1 \times 3 \times X1 = 600ks$$

$$a_1 = 2 \times 4 \times X1 = 1600ks$$

3. stupeň

$$a_2 = 4 \times 1 \times 3 \times X1 = 2400ks$$

$$b_2 = 3 \times 1 \times 3 \times X1 = 1800ks$$



Tabuľka 1 Kusovník pre výrobok X1 podľa výrobných stupňov

Výrobný stupeň		Týždeň								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.	X1				200	200	400	600		
1.	A			600	600	1200	1800			
	B			800	800	1600	2400			
	C			1000	1000	2000	3000			
2.	b ₁		4400	4400	8800	13200				
	c ₁		600	600	1200	1800				
	a ₁		1600	1600	3200	4800				
3.	a ₂	2400	2400	4800	7200					
	b ₂	1800	1800	3600	5400					

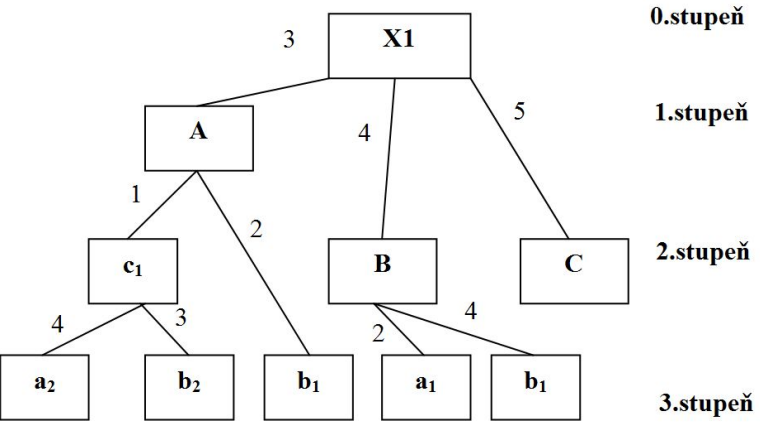
Obrázok 4 Rozpad kusovníka výrobku X1 podľa výrobných stupňov

Výpočet potřeby podľa jednotlivých *dispozičných stupňov* pre 1. týždeň, t.j. požadovaný počet X1=200ks:

- 0. stupeň $X1 = 200ks$
- 1. stupeň $A = 3 \times X1 = 600ks$
- 2. stupeň $c_1 = 1 \times 3 \times X1 = 600ks$
 $B = 4 \times X1 = 800ks$
 $C = 5 \times X1 = 1000ks$
- 3. stupeň $a_1 = (4 \times 1 \times 3 \times X1) = 2400ks$
 $a_2 = (2 \times 4 \times X1) = 1600ks$
 $b_1 = (2 \times 3 \times X1) + (4 \times 4 \times X1) = 1200 + 3200 = 4400ks$
 $b_2 = (3 \times 1 \times 3 \times X1) = 1800ks$

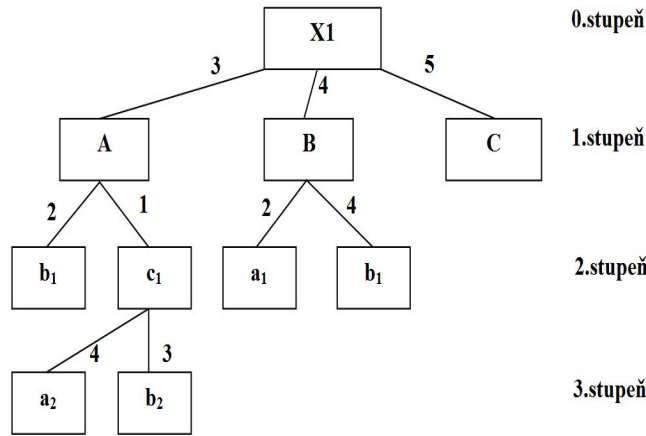
Tabuľka 2 Kusovník pre výrobok X1 podľa dispozičných stupňov

Výrobný stupeň		Týždeň								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.	X1				200	200	400	600		
1.	A			600	600	1200	1800			
2.	c ₁		600	600	1200	1800				
	B		800	800	1600	2400				
	C		1000	1000	2000	3000				
3.	a ₁	2400	2400	4800	7200					
	a ₂	1600	3200	3200	4800					
	b ₁	4400	4400	8800	13200					
	b ₂	1800	1800	3600	5400					

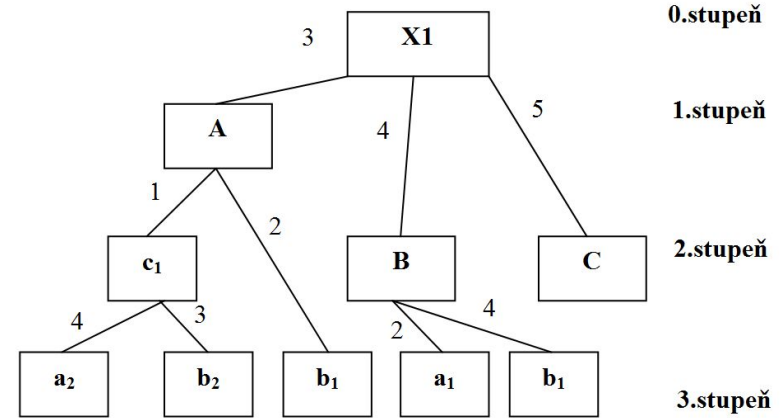


Obrázok 5 Rozpad kusovníka výrobku X1 podľa dispozičných stupňov

Zostrojenie Gozinto grafu – pri porovnávaní jednotlivých výrobných fáz kusovníka produktu X1 podľa výrobných stupňov a kusovníka podľa dispozičných stupňov ostáva na danom výrobnom stupni ten komponent, ktorý sa nachádza na danom výrobnom stupni v oboch typoch kusovníkov, ostatné položky sa presúvajú o úroveň nižšie.



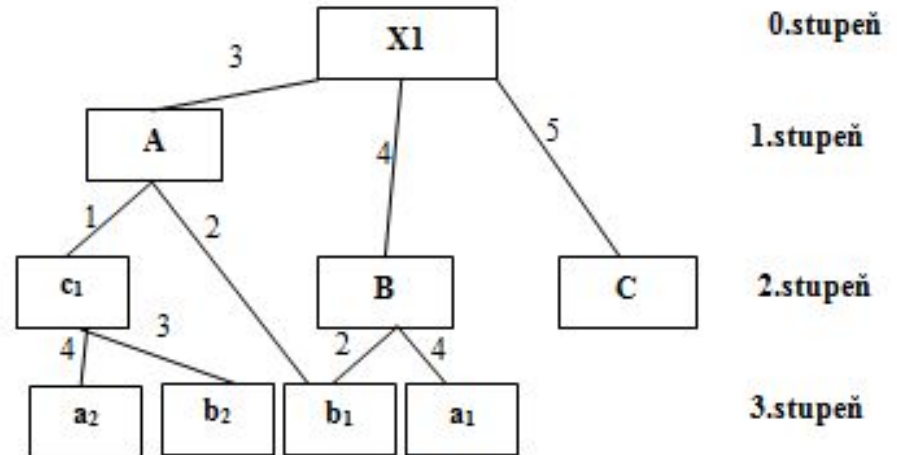
Obrázok 4 Rozpad kusovníka výrobku X1 podľa výrobných stupňov



Obrázok 5 Rozpad kusovníka výrobku X1 podľa dispozičných stupňov

Výpočet potreby podľa Gozinto grafu pre 1. týždeň, t.j. požadovaný počet X1=200ks:

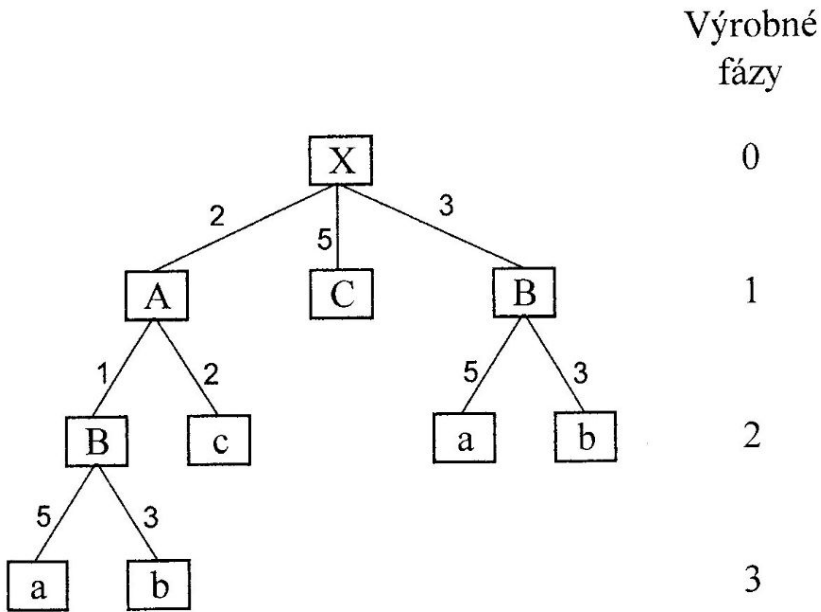
- 0. stupeň $X1 = 200ks$
- 1. stupeň $A = 3 \times X1 = 600ks$
- 2. stupeň $c_1 = 1 \times A = 600ks$
 $B = 4 \times X1 = 800ks$
 $C = 5 \times X1 = 1000ks$
- 3. stupeň $a_1 = 4 \times c_1 = 2400ks$
 $a_2 = 4 \times B = 3200ks$
 $b_1 = 2 \times B + 2 \times A = 2800ks$
 $b_2 = 3 \times c_1 = 1800ks$



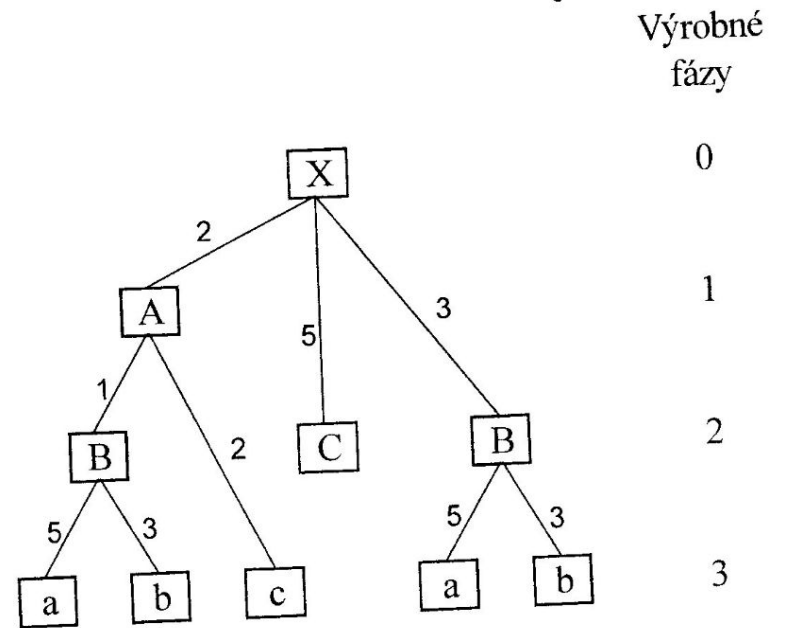
Obrázok 6 Gozinto graf pre výrobok X1

Príklad 1

Obr. 1 Kusovník podľa výrobných stupňov

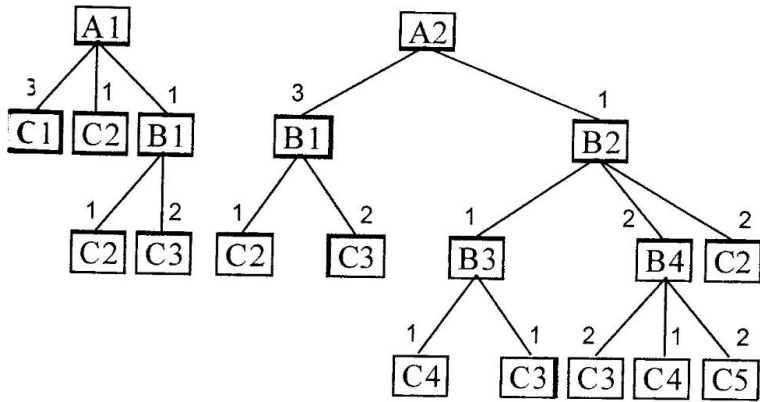


Obr. 2 Kusovník podľa dispozičných stupňov

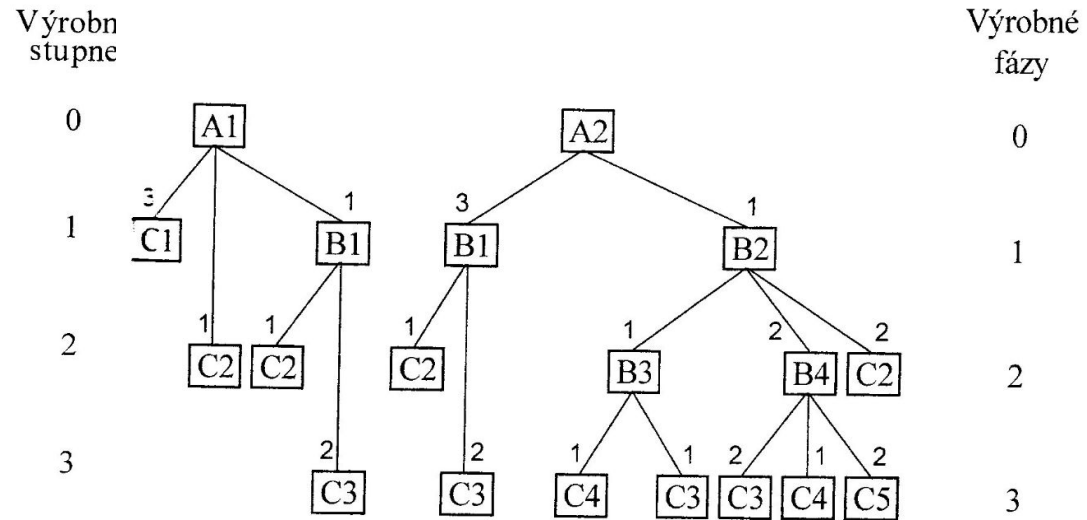


Príklady 2

Obr. 3 Výrobné stupne výrobkov A1 a A2



Obr. 4 Dispozičné stupne výrobkov A1 a A2



Normatívy výrobných zásob

Norma spotreby materiálu - maximálne prípustné množstvo spotreby materiálu na výrobu jednotky produkcie stanovenej kvality za daných technicko-organizačných podmienok. Je to miera spotreby materiálu, resp. údaj vzťahujúci sa k jedinému výrobku, vyjadrená je v jednotkách množstva:

- norma spotreby hlavného materiálu,
- norma spotreby pomocného materiálu,
- nutné straty a odpad pri pracovných operáciách

Norma zásob je množstvo materiálovej zásoby potrebnej na zabezpečenie plynulosti výrobného procesu.

Normatív zásob vyjadruje množstvo (výšku) zásob na celý súbor výrobkov, vyjadrený je prevažne v hodnotových jednotkách.

Normatív výrobných zásob predstavuje primerané množstvo peňažných prostriedkov, ktoré je viazané vo výrobných zásobách. Činitele, ktoré ovplyvňujú jeho výšku, sú:

- norma zásob,
- priemerná denná spotreba.

Časová norma predstavuje dĺžku obdobia, počas ktorého sú zásoby viazané na sklade. Skladá sa z troch častí:

- prvá/hlavná zložka - **dodávkový cyklus**: interval medzi dvoma po sebe nasledujúcimi dodávkami, na základe dodávkového cyklu je špecifikovaná bežná zásoba,
- druhá zložka - **poistná zásoba**: zásoba využiteľná v prípade nepredvídaných porúch v dodávkach,
- tretia zložka – **technologická zásoba**: dĺžka obdobia, počas ktorého materiály zrejú, je nutné s ňou uvažovať pri niektorých druhoch materiálov.

Pre výpočet normatívu výrobných zásob sú k dispozícii tieto údaje:

Tabuľka 3 Východiskové údaje noriem spotreby materiálu

Materiálový sortiment	Cena za 1 kg [€]	Dodávkový cyklus [dni]	Poistná zásoba [dni]
M ₁	20	30	4
M ₂	16	15	3
M ₃	8	10	3
M ₄	6	10	-
M ₅	4	25	-

Tabuľka 4 Normy spotreby materiálu na výrobok

Výrobok	Normy spotreby materiálu na 1 ks výrobku [kg]					Plánovaná výroba [ks/rok]
	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	
V ₁	3	2	2	1	-	15 000
V ₂	1	3	-	2	1	13 000
V ₃	4	-	1	4	5	13 000
V ₄	-	-	3	-	2	10 000
V ₅	3	1	4	3	-	9 000

Úloha: Vypočítajte normatív výrobných zásob.

Riešenie:

Časová norma \check{C}_n

Výpočet časovej normy spotreby materiálu vychádza z dodávkového cyklu, z poistnej a technologickej zásoby udanej v časovom rozpätí. Tvori ju teda súčet nasledovných častí:

$$C_n = \frac{DC}{2} + Z_P + Z_T \quad [dni], \quad (1)$$

kde: DC - dodávkový cyklus,
Z_P - poistná zásoba,
Z_T - technologická zásoba.

Priemerná denná spotreba \overline{DS}

Výpočet priemernej dennej spotreby závisí od noriem spotreby materiálu, ceny za jednotku množstva vstupného materiálu, plánovanej výroby a počtu dní v sledovanom období, vyjadrená je v cenách spotrebovaného materiálu:

$$\overline{DS} = \frac{\text{plán . výroba [ks]} * \text{norma spotreby mat. [ks]} * \text{cena [€/ks]}}{\text{poč č dní v sledovanom období}} [dni] \quad (2)$$

Prepočítava sa osobitne pre každý materiálový druh a na všetky výrobky, pre ktoré je daný materiál vstupom.

Normatív výrobných zásob

Normatív výrobných zásob sa vypočíta na základe nasledujúcich dvoch činiteľov:

$$N_{VZ} = \check{C}_N * \overline{DS} \quad [€]. \quad (3)$$

Tak ako v prípade priemernej dennej spotreby, aj normatív výrobných zásob bude prepočítavaný pre každý materiálový druh samostatne a v konečnom dôsledku budú tieto čiastkové normatívy sčítané, čím sa dospeje k výške celkového normatívu výrobných zásob.

Riešenie:

Časová norma bude prepočítaná pre každý druh materiálu osobitne:

$$C_{M_1} = \frac{30}{2} + 4 = 19 \text{ dní}, C_{M_2} = \frac{15}{2} + 3 = 10,5 \text{ dňa},$$

$$C_{M_3} = \frac{10}{2} + 3 = 8 \text{ dní}, C_{M_4} = \frac{10}{2} = 5 \text{ dní},$$

$$C_{M_5} = \frac{25}{2} = 12,5 \text{ dňa}.$$

Priemerná denná spotreba \overline{DS}

Výpočet priemernej dennej spotreby závisí od noriem spotreby materiálu, ceny za jednotku množstva vstupného materiálu, plánovanej výroby a počtu dní v sledovanom období, vyjadrená je v cenách spotrebovaného materiálu:

$$\overline{DS} = \frac{\text{plán .výroba [ks]} * \text{norma spotreby mat. [ks]} * \text{cena [€/ks]}}{\text{po čoč dní v sledovanom období}} \cdot [\text{dni}] \quad (2)$$

Prepočítava sa osobitne pre každý materiálový druh a na všetky výrobky, pre ktoré je daný materiál vstupom.

\overline{DS} materiálu M_1 na výrobky V_1, V_2, V_3, V_5

$$\overline{DS}_{M_1} = \frac{(15000 * 3 * 20) + (13000 * 1 * 20) + (13000 * 4 * 20) + (9000 * 3 * 20)}{360}$$

$$\overline{DS}_{M_1} = 7611,1 \text{ [€]}$$

\overline{DS} materiálu M_2 na výrobky V_1, V_2, V_5

$$\overline{DS}_{M_2} = \frac{(15000 * 2 * 16) + (13000 * 3 * 16) + (9000 * 1 * 16)}{360} \quad \overline{DS}_{M_2} = 3466,6 \text{ [€]}$$

\overline{DS} materiálu M_3 na výrobky V_1, V_3, V_4, V_5

$$\overline{DS}_{M_3} = \frac{(15000 * 2 * 8) + (13000 * 1 * 8) + (10000 * 3 * 8) + (9000 * 4 * 8)}{360}$$

$$\overline{DS}_{M_3} = 2422,2 \text{ [€]}$$

\overline{DS} materiálu M_4 na výrobky V_1, V_2, V_3, V_5

$$\overline{DS}_{M_4} = \frac{(15000 * 1 * 6) + (13000 * 2 * 6) + (13000 * 4 * 6) + (9000 * 3 * 6)}{360}$$

$$\overline{DS}_{M_4} = 2000 \text{ [€]}$$

\overline{DS} materiálu M_5 na výrobky V_2, V_3, V_5

$$\overline{DS}_{M_5} = \frac{(13000 * 1 * 4) + (13000 * 5 * 4) + (10000 * 2 * 4)}{360}, \quad \overline{DS}_{M_5} = 1088,8 \text{ [€]}$$

Normatív výrobných zásob

Normatív výrobných zásob sa vypočíta na základe nasledujúcich dvoch činiteľov:

$$N_{VZ} = \check{C}_N * \overline{DS} \quad \text{[€]} \quad (3)$$

Tak ako v prípade priemernej dennej spotreby, aj normatív výrobných zásob bude prepočítavaný pre každý materiálový druh samostatne a v konečnom dôsledku budú tieto čiastkové normatívy sčítané, čím sa dospeje k výške celkového normatívu výrobných zásob.

$$N_{VZM_1} = 19 * 7611,1 = 144610,9 \quad \text{[€]}$$

$$N_{VZM_2} = 10,5 * 3466,6 = 36399,3 \quad \text{[€]}$$

$$N_{VZM_3} = 8 * 2422,2 = 19377,6 \quad \text{[€]}$$

$$N_{VZM_4} = 5 * 2000 = 10000 \quad \text{[€]}$$

$$N_{VZM_5} = 12,5 * 1088,8 = 13610 \quad \text{[€]}$$

Sumárny $N_{VZ} = 223996,9 \text{ €}$.