

Manažérstvo výroby

Ing. FILAN Peter
Slovenská armatúrka a. s. MYJAVA
tlf. 0802/ 212 641- 5, 212 741- 5 kl. 493, 220
tlf. domov 0838/ 779 2822 po 19⁰⁰ hod.

Literatúra:

Košturiak, Gregor: Podnik v roce 2001, GRADA PRAHA 1993
Marhoulová: Japonské systémy riadenia , SVOBODA PRAHA 1989
Leščišin: Moderná vnútropodniková organizácia, PRÁCA BRATISLAVA 1970
Marko: Riadenie strojárskeho podniku ES SVŠT BRATISLAVA 1990
Dobrovodský: Riadenie výroby - návody na cvičenia SjF SVŠT BRATISLAVA 1987

POSLANIE A OBSAH PREDMETU MANAŽMENT VÝROBY

- ◆ výsledky výroby = hlavná náplň podnikania.
- ⇒ obsahom MV nie je výroba ako taká, ale výroba ako nositeľ podnikateľských výsledkov.
- ✓ MV je syntetizujúci a synergizujúci predmet:
 - prognostikácia (prognostika),
 - marketingové štúdie trhu (marketing),
 - poznatky z VTR (MRP),
 - poznatky z finančnej analýzy (EAP),
 - personalistika (PM),
 - informatika a VT (AIS),
 - metódy operačnej analýzy (OA).
- ✓ obsah MV:
 - tvorba perspektívnej stratégie výroby,
 - príprava výr.- techn. základne,
 - riadenie vnútropodnikových jednotiek hlavnej výroby a obslužných procesov,
 - riadenie servisných služieb.

Manažment výroby ako účasť podnikového manažmentu

Základná charakteristika podniku v trhovej ekonomike:

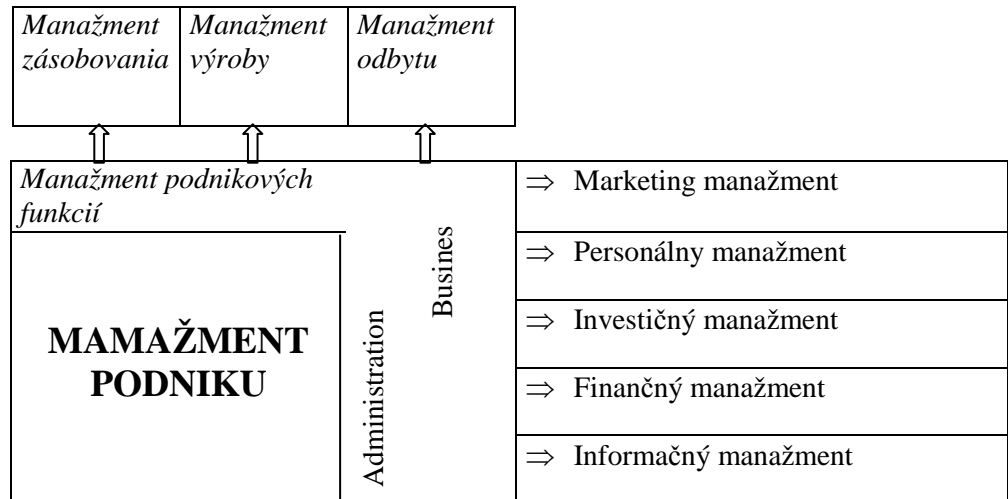
- samostatnosť v podnikateľských aktivitách,
- zodpovednosť za prosperitu (prospech) podniku.

Základ podnikateľskej aktivity:

- výrobná činnosť.

Základ manažmentu podniku:

- manažment výroby.



Hlavné príčiny (znaky) získania manažerov výroby:

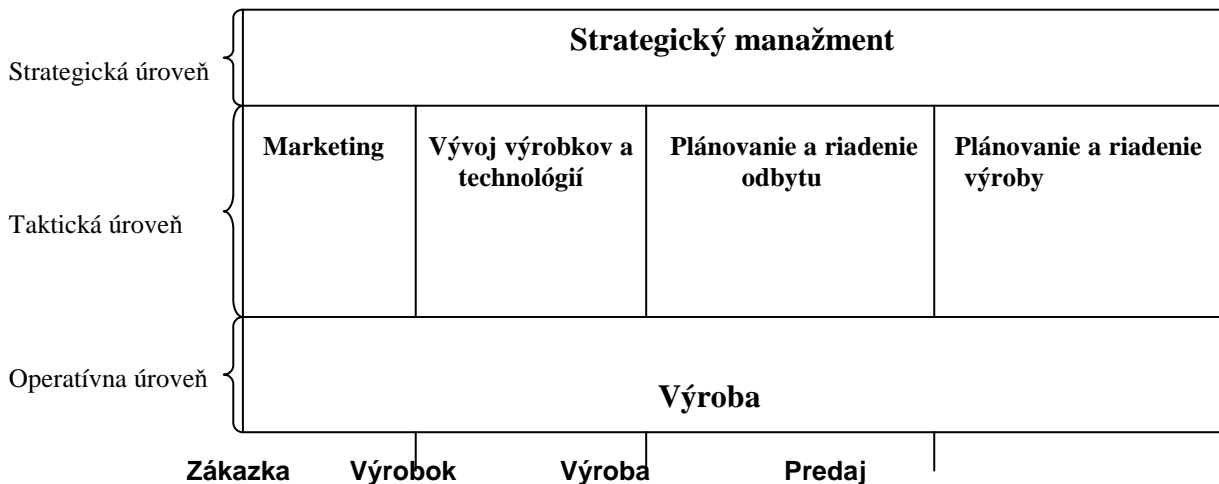
1. Zvyšujúca sa medzinárodná konkurencia
2. Nové výrobné technológie a systémy výroby
3. Riadenie výroby je základným prvkom veľmi dobre fungujúceho podniku
4. Zvyšujúci sa dopyt o manažéroch výroby

Manažment výroby: - komplexný súbor aktivít danej zložky PM zameranej na:

- ❖ Komplexnú formuláciu výrobných úloh
 - spracovanie zákaziek individuálnym zákazníkom,
 - spracovanie výsledkov marketingu.
- ❖ Kapacitné a termínové plánovanie
- ❖ Riadenie výrobného procesu
- ❖ Monitorovanie a regulácia výrobného procesu
- ❖ Evidencia priebehu výrobného procesu
- ❖ Zdokonaľovanie

S cieľom max. zhodnotenia vstupov o dosiahnutie zisku ako zdroja neustáleho (dynamického) rozvoja podniku.

- ❑ Úlohy MV sa riešia na všetkých úrovniach PM a vzájomne sa prelínajú



Strategický manažment: - vysoká akosť,
- nízka cena,
- rýchlosť dodávok.

Operatívny manažment: - progresívna technika a technológia,
- optimálna organizácia výroby,
- vysokovýkonný personálu

Podstata manažmentu výroby

MV - riadenie všetkých zdrojov, potrebných na výrobu výrobkov a zabezpečenie poskytovaných služieb.
⇒ Rozbor trhu tvorba výrobných perspektív → príprava permanentných inovačných zmien vo výrobe → vlastné zhotovovanie produkcie ⊥ rôznorodé obslužné procesy vo výrobe → výstupná kontrola → po výrobný servis.

MV - navrhovanie procesov a optimálne zladovanie vzťahov ich základných činiteľov v priestore a čase.

Úlohy MV:

- ◆ iniciovať rozvoj perspektívnej činnosti vo výrobe v súlade z požiadavkami trhu,
- ◆ iniciovať tvorbu efektívnej stratégie výroby,
- ◆ organizovať a stimulovať investično- inovačnú tvorbu vo výrobe,
- ◆ organizačne, informačne a personálne pripravovať a zabezpečovať výrobu produkcie,
- ◆ motivovať a stimulovať ľudský faktor vo výrobe.
 - ▲ pozitívna stimulácia: - finančné ohodnotenie, pochvala, vyznamenanie, povýšenie,
 - ▲ negatívna stimulácia: - vyhrážanie, vydávanie nerealizovateľných úloh.

Základné okruhy obsahovej náplne MV:

- ◆ tvorba perspektívnej výrobných stratégie,
- ◆ skoncipovanie, vývoj a výroba "správneho" výrobného sortimentu,
- ◆ sústavná adaptácia výsledkov marketingových štúdií do výrobných činnosti,
- ◆ previazanie obchodného a výrobného manažmentu,
- ◆ vybudovanie rozvojového systému výroby,
- ◆ zabezpečenie riešenia personálnych problémov vo výrobe,
- ◆ zakomponovanie systému riadenia akosti do riadenia výroby podniku,
- ◆ integrovanie a riadenie výrobného systému výpočtovou technikou.

TYPY STROJOVEJ VÝROBY

* Hromadný :

- veľmi vysoká miera opakovateľnosti výroby,
- úzky sortiment,
- veľmi veľký objem vyrábaných výrobkov jedného typu,
- úzka špecializácia pracovísk,
- podrobná a dôkladná príprava výroby,
- nízka kvalifikácia výrobných robotníkov,
- predmetná špecializácia vnútropodnikových útvarov,
- prúdové usporiadanie pracovísk,
- jednoúčelové výrobné zariadenia,
- súbežný spôsob odovzdávania dávok dielov.

✱ **Sériový :**

- viac druhov vyrábaných výrobkov,
- pravidelné prípadne nepravidelné opakovanie výroby,
- skupinové usporiadanie pracovísk,
- univerzálne výrobné zariadenia špecializované pomocou prípravkov a náradia,
- pomerne široká špecializácia pracovísk,
- zmiešaný spôsob odovzdávania dávok dielov.

✱ **Kusový :**

- neopakovateľnosť jednotlivých druhov výroby,
- veľmi malé množstvo (1 kus) jedného typu výrobku,
- rozsiahly sortiment,
- technologická špecializácia vnútro podnikových útvarov,
- technologické usporiadanie pracovísk,
- univerzálne výrobné zariadenie,
- vysoká kvalifikácia robotníkov,
- veľký objem individuálnej prípravy výroby.

Organizácia výrobného procesu a jej zákonitosti

- je usporiadanie osobných a vecných prvkov výrobného procesu v priestore a čase.

✱ **Prínosy zdokonaľovania organizácie výroby:**

- ovplyvnenie stupňa využitia techniky, technológie a pracovných síl,
- investične nenáročný činiteľ rastu zhospodárnenia výroby,
- aktívny činiteľ technického rozvoja.

✱ **Smeny zdokonaľovania organizácie výroby:**

- prenášanie ťažiska organizácie výroby z vlastného výrobného procesu do oblasti organizačnej prípravy a obsluhy výroby,
- aplikácie matematických metód a modelov pri riešení rozmiestňovacích problémov,
- prechod k vyšším typom výroby,
- uplatňovanie flexibilitnosti organizácie výrobného procesu.

Podstata a význam materiálového toku

Materiálový tok je organizovaný pohyb všetkých druhov pracovných predmetov vo sfére výroby a obehu výrobkov.

✱ **Štruktúra pracovných predmetov :**

- suroviny a základný materiál,
- rozpracované výrobky,
- hotové výrobky,
- odpad,
- polotovary,
- náhradné diely,
- obaly.

- * **Štruktúra činností MT :**
 - technologické operácie,
 - kontrolné operácie,
 - dopravné operácie,
 - skladovanie,
 - zdržanie.
- * **Manipulácia s materiálom :**
 - všetky netechnologické operácie MT.
- * **Členenie manipulácie s materiálom :**
 - vonkajšia a medziobjektová doprava,
 - vnútroobjektová manipulácia,
 - skladové hospodárstvo,
 - obalové hospodárstvo.

Analýza a zdokonaľovanie MT

- a) ideálny MT:
 - priamočiary pohyb materiálu,
 - plynulé dodávky materiálu,
 - plynulé a rytmické spracovanie.
- b) ciele zdokonaľovania MT :
 - návrh novej organ. MT pri zmenách objemu sortimentu či technológie výroby,
 - zvýšenie hospodárnosti manipulácie,
 - skrátenie priebežných časov výroby,
 - zníženie viazanosti obežných prostriedkov,
 - zlepšenie využitia plôch a priestorov.
- c) postup pri zdokonaľovaní MT :
 - I. zber údajov na popis a zobrazenie MT,
 - II. spracovanie údajov,
 - III. analýza úrovne MT,
 - IV. návrh variantov zdokonaľovania,
 - V. výber najvhodnejšieho variantu.
 - 1) - všeobecné údaje
 - konkrétne údaje
 - 2) - lineárna schéma
 - postupový list
 - postupový graf
 - list prepráv materiálu
 - schéma výrobného postupu
 - kruhový diagram
 - funkčná schéma
 - Sankeyov diagram
 - synoptická mapa
 - šachovnicová tabuľka
 - trojuholníková metóda

- 3) princípy racionálneho MT:
- vylúčenie zbytočných preprav a obmedzenie ostatnej manipulácie,
 - priame dopravné cesty,
 - minimálne prekladanie materiálu,
 - rytmický, plynulý a nepretržitý pohyb materiálu,
 - zladenie všetkých manipulačných činností navzájom,
 - automatizácia manipulačných činností,
 - proporionalita kapacít manipulačného a výrobného zariadenia,
 - komplexné zdokonaľovanie MT,
 - dodržanie ergonomických, hygienických a bezpečnostných požiadaviek.

PRIESTOROVÁ ŠTRUKTÚRA VÝROBNÉHO PROCESU

- ⇒ optimálne riešenie usporiadania pracovísk,
 ⇒ minimálny MT.

- PŠVP** - určité usporiadanie osobných a vecných prvkov výrobného procesu v danom priestore.
- musí zabezpečiť:
 - pružnú adaptáciu výroby na komerčné a inovačné zmeny,
 - čo najhospodárnejší priebeh výrobného procesu ,
 - prehľadnosť priebehu výrobného procesu ,
 - využitie progresívnych manipulačných prostriedkov,
 - vytvorenie pracovných podmienok v súlade s požiadavkami , ergonómie, hygieny, práce.

Základný prvok organizácie výrobného procesu je **pracovisko**. Pracovisko je relatívne ohraničený výrobný priestor, na ktorom sa uskutočňuje pracovná operácia.

▲ Základné druhy pracovísk :

- A. Podľa stupňa špecializácie;
- hromadnej výrobe,
 - sériovej výrobe,
 - kusovej výrobe.
- B. Podľa stupňa technického vyhotovenia práce;
- ručné,
 - strojne - ručné,
 - strojné,
 - automatizované,
 - robotizované.
- C. Podľa počtu pracovníkov pôsobiach na pracovisku;
- individuálne,
 - skupinové,
 - viac strojové.

▲ **Základné faktory ovplyvňujúce priestorovú organizáciu výroby:**

- *generál závodu*
- *komunikačná sieť*
- *charakter budov*
- *inžinierske siete*
- *typ výroby*
- *vnútropodniková špecializácia*
- *manipulačné prostriedky*
- *technologický postup zhotovovania výrobkov*

▲ **Spôsoby usporiadania pracovísk :**

- *technologické,*
- *predmetné:* - skupinové
- prúdové
- *zmiešané,*
- *stacionárne,*
- *individuálne,*
- *modulové,*
- *bunkové.*

▲ **Metódy rozmiestňovania pracovísk :**

- a) analytické metódy (lineárne a dynamické programovanie, kombinatorické metódy,)
- b) heuristické metódy - konštruktívne (trojuholníková metóda, okrúhla metóda, metóda ťažiska,....)
- zámenné (CRAFT, LAY, presunov,)

TROJUHLNÍKOVA METÓDA

1. matice prepravných vzťahov,
2. tabuľka významnosti prepravných vzťahov,
3. všeobecné riešenie (trojuholníková sieť),
4. praktické riešenie (makety strojov).

METÓDA ŤAŽISKA

1. ťažisko pre riešenie rozmiestňovania pracovísk metódou ťažiska,
2. výpočet momentov,
3. dispozičné riešenie.

Špecializácia vnútropodnikových útvarov

Technologická - výrobný útvar je zameraný na realizáciu technologicky rovnorodých operácií.

- * **Výhody :**
 - pružnosť a prispôsobivosť pri zmenách výrobného programu,
 - uplatnenie viac strojovej obsluhy
 - jednoduché riadenie dielne z hľadiska odborného usmerňovania robotníkov a údržby strojov,
 - odolnosť voči poruchám zariadenia ,
 - mnohotvárnejšia práca robotníkov.

- * **Nevýhody:**
 - dlhé a zložité dopravné prúdy,
 - veľký rozsah manipulačných prác,
 - dlhé priebežné časy výroby s vysokým podielom časov dopravných operácií a prerušení,
 - postupný spôsob priebehu výrobných prostriedkov → vysoké zásoby rozpracovanej výroby, potreba značných skladovacích priestorov,
 - obmedzenie špecializácie výrobného zariadenia, robotníkov → pomalé zavádzanie mechanizácie a automatizácie výroby, modernej technológie výroby.

Predmetná - výrobný útvar je zameraný na výrobu určitého predmetu.

- * **Výhody:**
 - vysoká špecializácia pracovísk a robotníkov,
 - priaznivé podmienky pre zavádzanie novej techniky (vysoko špecializované zariadenia prípravky a automaty),
 - krátke dopravné prúdy,
 - nízke náklady na dopravu,
 - krátke priebežné časy výroby,
 - malý rozsah nedokončenej výroby,
 - malé nároky na skladovacie plochy,
 - jednoduché vnútropodnikové riadenie (zodpovednosť vedúcich výrobných útvarov za splnenie množstva, dodržanie času a kvality produkcie).
- * **Nevýhody:**
 - slabá prispôsobivosť k novej výrobe,
 - vysoká zraniteľnosť pri poruchách strojného zariadenia,
 - náročné kvalifikačné riadenie (vysoké a univerzálne kvalifikácie riadiacich pracovníkov,
 - vysoké nároky na údržbu.

Časová štruktúra výrobného procesu

- časový priebeh výrobného procesu v danom priestore.

Priebežný čas výroby - časový interval, ktorý uplynie od zadania výrobku na prvú operáciu až po vykonanie poslednej operácie na tomto výrobku a jeho odovzdanie do skladu.

Základné faktory pôsobiace na časovú štruktúru výrobného procesu :

- dĺžka technologických operácií,
- veľkosť dávok,
- spôsob odovzdávania dávok dielov,
- spôsob zoraďovania výrobného zariadenia,
- technické činitele,
- kvalifikácia pracovníkov,
- dĺžka dopravných ciest,
- rýchlosť manipulačných prostriedkov,
- čas kontrolných operácií,
- čas prerušení,
- úroveň manažmentu výroby.

- ▲ **výrobná dávka** = počet kusov, ktorý sa nepretržite spracúva na jednom pracovisku s jednorázovým vynaložením času na zostavenie tohto pracoviska.
- ▲ **dopravná dávka** = počet kusov, ktorý sa dopravuje spoločne od jedného pracoviska k druhému.
- ▲ **spracovacia dávka** = počet kusov, na ktorom sa na jedno upnutie vykoná 1-tá operácia.

Základné smery skracovania priebežných časov výroby :

- prechod k vyšším spôsobom odovzdávania,
- prechod k synchronizovanej výrobe,
- rozdelenie výrobných dávok na najväčší možný počet dopravných dávok,
- prekrytý spôsob zoraďovania výrobného zariadenia.

Priebežný čas výroby: $t_p = t_B + t_A + t_M + t_K$

- t_B - čas zoraďovania
- t_A - technologický čas
- t_M - čas na manipuláciu
- t_K - čas pokoja

Základné formy organizácie výrobného procesu

- konkrétne usporiadanie výrobného procesu v priestore a čase.

Ciele

- účelné rozčlenenie výrobného procesu,
- vhodná špecializácia pracovníkov a strojového zariadenia,
- vysoké a rovnomenné využitie kapacít,
- krátke prepravné vzdialenosti,
- krátke priebežné časy výroby,
- prehľadnosť výrobného procesu.

Faktory ovplyvňujúce formy organizácie výroby :

- typ výroby,
- charakter výrobku,
- úroveň techniky a technológie.

Formy organizácie výrobného procesu :

- a) fázová
- b) prúdová
- c) skupinová
- d) bunková
- e) stavenisková

A. Fázová forma organizácie výrobného procesu :

- v nižších typoch výroby,
- technologické usporiadanie pracovísk,
- postupný spôsob odovzdávania dielov,
- neopakované resp. nepravidelné opakované zadávanie malých výrobných procesov do výroby,
- neprekryté zoraďovanie strojov,
- rozsiahly a nestáli sortiment výrobkov.

- * **Výhody:**
 - vysoká pružnosť a prispôsobivosť zmenám,
 - malá citlivosť na poruchy strojov,
 - malá citlivosť na vznik nepodarkov.

- * **Nevýhody :** - dlhé a zložité dopravné cesty,
- dlhé priebežné časy výroby,
- vysoké nároky na výrobné plochy,
- neprehľadnosť výroby,
- rozsiahle zásoby rozpracovanej výroby.

B. Prúdové formy organizácie výrobného procesu :

- úzka špecializácia pracovísk,
 - predmetné usporiadanie pracovísk ,
 - vysoký stupeň synchronizácie,
 - súbežný spôsob odovzdávania dielov,
 - prekryté zoradovanie strojov.
- * **Výhody :** - krátke prepravné cesty,
- krátke priebežné časy výroby,
- nízka viazanosť obežných prostriedkov,
- úspora výrobných nákladov.
 - * **Nevýhody :** - nízka pružnosť a prispôsobivosť zmenám,
- citlivosť na poruchy strojov a výskyt nepodarkov,
- vysoká monotónnosť práce.

Predpoklady zavádzania prúdovej formy organizácie :

- dostatočný objem výroby,
- dostatočný interval výroby,
- vyzretá konštrukcia a technológia výroby,
- bezporuchový prísun materiálu,
- vysoká úroveň starostlivosti o strojové zariadenia.

PRÚDOVÁ LINKA

- ➔ súbor špeciálnych pracovísk, usporiadaných v slede technologického postupu, vykonávajúci technologicky uzavretý súbor prác, ktorých výsledkom je určitý celok.

Členenie výrobných liniek :

- a) podľa stupňa špecializácie :
 - jednopredmetné
 - viac predmetné
- b) podľa vzájomnej väzby pracovných časov :
 - synchronizované
 - asynchrónne
- c) podľa vzájomného pohybu výrobných činiteľov :
 - s pevnými pracoviskami
 - pracujúci za pohybu

Návrh jednopredmetnej synchronnej pracujúcej prúdovej linky :

- 1) Základné parametre linky
- 2) Časový priebeh výroby
- 3) Rozpracovaná výroba na linke

1) odávané množstvo

$$\bar{n} = \frac{n}{1 - \frac{E}{100}} \quad [ks]$$

E - celočíselná funkcia koeficientu synchronizácie

* takt výroby

$$T_v = \frac{t_0}{\bar{n}} \quad [min/ ks]$$

* rytmus práce linky

$$r = \frac{t_v - t_s}{\bar{n}} \quad [min/ ks]$$

* max. možné využitie pracovného času linky

$$\tau_{max} = \frac{r}{T_v}$$

* počet pracovísk linky

τ_i - koeficient synchronizácie

t_{Ai} - technologický čas

q_i - teoretický počet stroj. pracovísk

τ_i - časové využitie teoretického počtu pracovných liniek

$$\tau_i = \frac{t_{Ai}}{r} \Rightarrow q_i' = E(\tau_i) + 1 \Rightarrow$$

$$\tau_i' = \frac{t_{Ai}}{r \cdot q_i} \Rightarrow \sum_{i=m}^p \tau_i \Rightarrow 1, 2, 3, \dots \Rightarrow q_i = \frac{\sum_{i=m}^p t_{Ai}}{r} \Rightarrow q = \sum_{i=1}^n q_i$$

- * počet pracovníkov linky

$$\tau_{li} = \frac{t_{Ali}}{r} = l_i' = E(\tau_{li}) + 1 \Rightarrow \tau_{li} = \frac{t_{Ali}}{r \times l_i} \Rightarrow \sum_{i=m}^p \tau_{li} \Rightarrow 1, 2, 3, \dots \Rightarrow l_i \frac{\sum_{i=m}^p t_{Ali}}{r} \Rightarrow l = \sum_{i=1}^n l_i$$

- * vzdialenosť miest odberu jednotlivých pracovníkov

r - rytmus dopravníka

$$a_{j \min} \Rightarrow c_j = E\left(\frac{a_{j \min}}{r \times v}\right) + 1 \Rightarrow a_j = c_j \times r \times v$$

dĺžka linky

$$A = \sum_{j=1}^{g-1} a_j$$

2) z hľadiska vyrábaného dielu

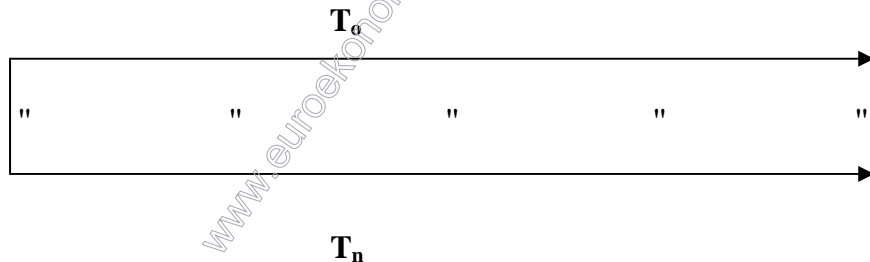
- * z hľadiska práce linky

- čas nábehu $T_n = T(d_d) - (d_d \times r)$

- je časový interval, ktorý uplynie od začiatku práce na prvom pracovisku po začatie práce na poslednom pracovisku linky.

- čas ustáleného chodu

- čas dobehuj $T_d = T_n$



3) technologické zásoby

$$z_{T \min} = d_d (q - 1)$$

$$Z_{T \max} = d_d \times q$$

- * dopravné zásoby

$$Z_d = d_d \times \sum_{j=1}^{q-1} c_j$$

- * poisťné zásoby

$$Z_p = \sum_{j=1}^{q-W_n} Z_{pj}$$

W_n - počet pracovníkov vykonávajúc poslednú n -tú operáciu.

Z_{pj} - poisťná zásoba vytvorená na j -tom pracovisku pre zabezpečenie práce na $j+1$ pracovisku.

Hlavné okruhy problémov pri navrhovaní liniek :

- vyvažovanie prúdových liniek,

- určenie výšky medzioperačných zásob,
 - určenie poradia výroby výrobkov,
 - operácie veľkosti výrobných dávok.
- * *vyvažovanie prúdových liniek* → priradovanie jednotlivých operácií na jednotlivé pracoviská linky, tak aby sa dosiahlo max. využitie pracovísk.
 - ▲ úlohy - najmenší počet pracovísk potrebný na vykonanie všetkých operácií,
 - najmenší možný rytmus linky.
 - ▲ Moodie - Jonng, Hoffmann, Arcus
 - * *určenie výšky medzioperačných zásob* → taká veľká zásoba, pri ktorej sú výrobné náklady min. a zároveň je zabezpečená plynulá práca linky.
 - ▲ simulačné (metódy) - modely
 - * *určenie poradia výroby výrobkov* → snaha min. náklady a čas na zmenu zoradenia pracovísk.
 - ▲ metódy lineárneho a dynamického programovania
 - * *stanovenie veľkosti výrobných dávok* → taká veľkosť zásoby, pri ktorej sú náklady na výrobu minimálne.
 - ▲ heuristické metódy
 - ▲ metódy vyvažovania liniek: - analytické
 - heuristické

Zadanie : $n = 900$ ks/deň
 $t_0 = 840$ min

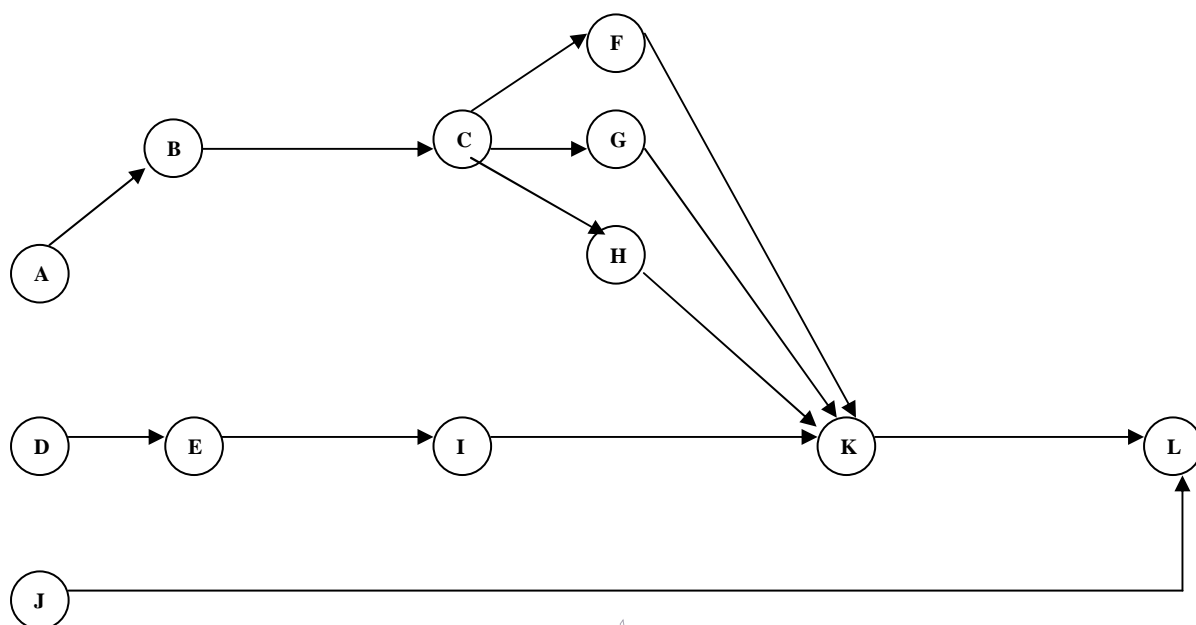
Operácie	Kusový čas operácie	Predchádzajúce operácie
A	56	-
B	42	A
C	20	B
D	12	-
E	20	D
F	12	C
G	12	C
H	15	C
I	8	E
J	40	-
K	12	F, G, H, I,
L	14	J, K,

Riešenie :

$$1) \quad r = \frac{t_0}{n} = \frac{840}{900} = 0,933\bar{3} \text{ min} = 56s.$$

$$2) \quad N_s = \frac{\sum_{i=1}^u t_{Ai}}{r} = \frac{56 + 42 + 20 + 12 + 20 + 12 + 12 + 15 + 8 + 40 + 12 + 14}{56} = 4,70\bar{-} \doteq 5$$

3) Precedenčný diagram



4) Výpočet v tabuľke

Pracovisko	Operácia	Kusový čas operácie	Voľný čas prac.	Pravidelná operácia	Priradená operácia
1	A	56	< 0 >	-	-
2	B	42	14	D	-
	D	12	< 2 >	-	-
3	C	20	36	E, F, G, H,	E
	E	20	16	F, G, H, I,	H
4	H	15	< 1 >	-	-
5	J	40	16	F, G, I,	F
	F	12	< 4 >	-	-
	G	12	44	I	-
	I	8	36	K	-
	K	12	24	L	-
	L	14	< 10 >	-	-

$$5) T_l = N \times r - \sum_{i=1}^g t_{Ai} = 5 \times 56 - 263 = 17s.$$

- 6) $\% I = \frac{T_l}{N \times r} = \frac{17}{280} = 6,1 \%$
- 7) $E = 100 - \% I = 100 - 6,1 = 93,9 \%$

Nové smery organizácie prúdovej linky

▲ hlavné nedostatky z hľadiska pracovných podmienok :

- monotónna práca,
- nevhodné podmienky na uplatnenie iniciatívy,
- vynútené tempo práce \Rightarrow nepodarčky.

▲ nové princípy pri navrhovaní liniek :

- rozšírenie obsluhy práce robotníka na linke,
- asynchrónnosť práce linky,
- prechádzanie robotníka na ďalšie pracoviská,
- hviezdová montáž,
- skupinová montáž.

▲ prúdy zdokonaľovania riadenia výroby :

- 1) prehĺbovanie poznania zákonitosti výroby a jej riadenia
 - JIT = právo na čas
 - DPT = optimalizovaná výrobná technológia
 - CIM - OSA = počítačom integrovaná výroba - otvorená systémová architektúra
- 2) vytváranie uceleného programového systému
 - MRP = plánovanie materiálových zdrojov
 - MRP II = plánovanie výrobných zdrojov

J I T

TOJCHI ONNO - pracovník firmy **TOYTA**,

charakteristické črty :

- ~ jednoduchosť,
- ~ celosystémový prístup,
- ~ totalita.

základné ciele zvyšovania konkurencie - schopnosti výrobkov

čiastkové ciele :

- ☞ uspokojovanie požiadaviek zákazníka,
- ☞ účinnosť, pružnosť, akosť a max. produktivita systému,
- ☞ komplexnosť riadenia výroby,
- ☞ variabilita výrobkov a procesov,
- ☞ znižovanie výrobných nákladov,
- ☞ synchronizácia výrobných operácií,
- ☞ znižovanie dávok,
- ☞ odstránenie zbytočných dávok,
- ☞ skracovanie časov prestavby strojov.

princíp ťahu organ. výroby = postup mat. výrobným procesom má charakter ťahu (nasávania) od nasledujúcej operácie k predchádzajúcej.

minimálna úroveň zásob (kritické miesto systému) :

- 1) vysoká efektívnosť výrobného procesu
- 2) riziko zastavenia výroby

JIT - výroba :

- ▶ zosúladienie procesov,
- ▶ redukcia časov :
 - vyvažovanie liniek
 - výroba jednotlivých výrobkov
 - minimum prestavieb
- ▶ kontrola kvality,
- ▶ tok materiálu,
- ▶ bilancovanie toku a nie kapacít.

Základná koncepcia japonského prístupu

- 1) eliminácia akéhokoľvek "odpadu",
 - 2) človek vo výrobnom procese
- 1) - skupinové technológie :
 - ~ princíp **JIDOKA** - riadenie kvality pri stroji,
 - ~ **JIT** - výroba,
 - ~ Systém **KANBAN**.
 - 2) celoživotné zamestnanie :
 - ~ postoj k robotníkov,
 - ~ konsenzus manažmentu,
 - ~ krúžky kvality.

Základné princípy uplatnenia systému JIT :

1. vyrábať to , čo si žiada zákazník,
2. krátky výrobný cyklus,
3. dokonalá organizácia usporiadania pracovísk,
4. synchronizácia výroby,
5. kvalifikovaný a adaptabilný personál,
6. výroba bez nepodarkov,
7. minimalizácia manipulačných nákladov,
8. minimalizácia časov prestavby strojových zariadení,
9. vyrábať resp. nakupovať iba množstvo nevyhnutné ihneď potrebné,
10. nakupovať iba suroviny, materiály a výrobky vysokej akosti, ktoré nespôsobia prerušenie výroby,
11. zabezpečiť pružnú dopravu surovín, materiálu, ktoré ich momentálne vyžadujú,
12. systém totálnej údržby.

*** Výhody :**

- redukcia zásob (75 ~ 95%),
- zvýšenie produktivity práce (15 ~ 25%),
- zníženie výšky nákladov,
- účinnosť a pružnosť výrobného systému,
- vysoká konkurencieschopnosť,
- riadenie výroby na základe skutočných objednávok,
- dodávky presne na čas,
- skrátenie priebežných časov výroby,
- zníženie výrobných nákladov,
- riadenie akosti ako neoddeliteľná súčasť riadenia výroby,
- diferencovaná veľkosť výrobnej a dopravnej dávky,
- bilancovanie toku materiálu (nie kapacít),
- jednoduché účelové strojné zariadenia,
- jednoduché operatívne riadenie výroby (**KANBAN**).

System KANBAN

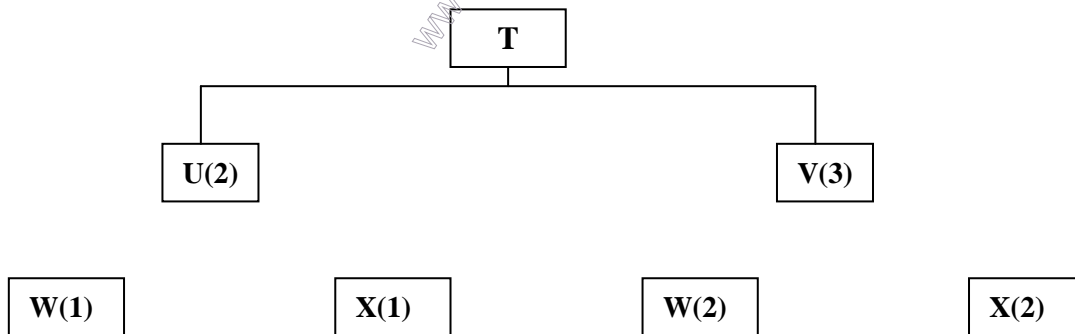
= kontrolný a informačný systém umožňujúci pohotovo regulovať množstvo výrobkov v rôznych štádiách výroby.

- princíp autoregulácie
- 2 systémy KANBAN :
 - ⇒ s 2 typmi kariet
 - výrobný kanban
 - transportný kanban
 - ⇒ s 1 typom kariet

Štruktúra MRP

- ~ výrobný plán,
- ~ zoznam materiálov,
- ~ inventár zásob,
- ~ systém pracuje na základe 4 kategórií parametrov :
 - dopyt: - závislý
- nezávislý
 - výrobné kapacity: - spätné rozvrhovanie
- bez kapacitného ohraničenia
 - priebežné časy výroby,
 - výrobná dávka.

Príklad :



100 ks → $U : 2 \cdot T = 2 \cdot 100 = 200 \text{ ks}$
 $V : 3 \cdot T = 3 \cdot 100 = 300 \text{ ks}$
 $W : 1 \cdot U = 1 \cdot 200 = 200 \text{ ks}$
 $2 \cdot V = 2 \cdot 300 = 600 \text{ ks}$

System MRP :

⇒ plánovanie materiálových požiadaviek.

Vychádza s časových parametrov skutočného dopytu a na základe štruktúry výrobku prepočítava požiadavky na súčiastky, uzly až materiál.



- ⇒ spätné rozvrhovanie,
- ⇒ neberie do úvahy kapacitné ohraničenie,
- ⇒ systém pracuje na základe 4 kategórií parametrov :
 - dopyt,
 - výrobné kapacity,
 - priebežné časy výroby,
 - výrobné dávky.

MRP II

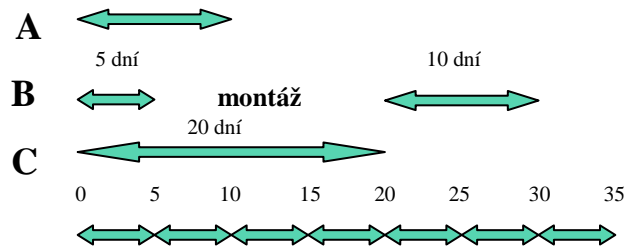
- ⇒ plánovanie výrobných zdrojov.
- ⇒ rozvinutie systému na všetky výrobné zdroje :
 - materiálové,
 - finančné,
 - konštrukčné,
 - technologické,
 - kapacitné.

Základné zložky MRP - II :

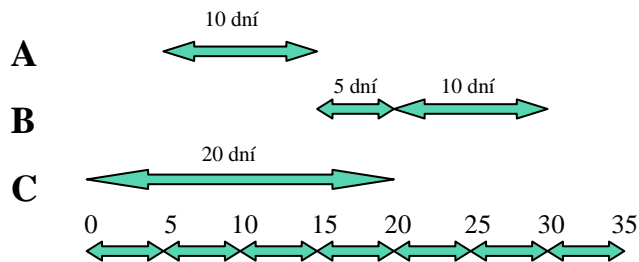
- a) Základný výrobný plán,
- b) MRP systém,
- c) Prvky operatívneho riadenia výroby a nákupu materiálu.

- ⇒ Spôsoby rozvrhovania výroby :
 - a) odpredu,
 - b) odzadu.

a) 10 dní



b)



⇒ výstupy z kompletne uplatňovaného systému MRP - II :

- základné výrobné plány,
- výkazy o plnení výrobných a finančných plánov,
- plán potreby materiálu postupne dekomponovaný až na prvotné súčiastky a materiály,
- výkazy o nákupe materiálu,
- výkazy o využití kapacít,
- prehľad o stave objednávok,
- výkazy o výrobných nákladoch,
- plány požiadaviek na kapacity zoskupené podľa stredísk a období.

⇒ prínosy používania systému MRP - II :

- dodržiavanie stanovených lehôt dokončenia výrobkov a ich expedície,
- zníženie zásob o 25 - 35%,
- zníženie prestojov zariadení o 80%,
- zníženie nadčasových hodín o 50%,
- zníženie materiálových nákladov.

CIM (Computer Intergrad Manufaktur = počítačom integrovaná výroba)

CIM :

- operácie vykonávané pomocou robotov,
- počítačom podporované plánovanie procesom (CAP),
- počítačom podporované návrhárské a kresličské práce (CAD),
- počítačom podporovaná samotná výrobná činnosť (CAM).

CAD (C. AIDED DESING) ⇒ interaktívne konštruovanie, vytváranie grafických modelov, manipulácia s modelmi,

CAP (C. A. PLANNING) ⇒ tvorba technologických postupov na základe výsledkov procesu konštruovania,

CAM (C. A. MANUFAKTURING) ⇒ bezprostredné poč. riadenie výrobných operácií a výrobného procesu ako celku vrátane medzioperačnej dopravy a skladovania,

CAQ (C. A. QUALITY ASSURANCE) ⇒ komplexné preverovanie všetkých aspektov výrobného procesu,

PPS (PRODUKTIONS PLANNING SYSTEM) ⇒ úlohy ekonomicko - hospodárskeho plánovania a riadenia výroby.

⇒ nový obor CAE (C. A: ENGINEERING) ⇒ využívanie VT vo všetkých oblastiach ing. Práce spojenej výskumom, vývojom, projektovaním, konštruovaním, prípravou výroby, výrobným skúmaním a vyhodnocovaním.

□ **Prínosy aplikácie syst. CIM v podniku:**

- ✓ zvýšenie produktivity práce o 60 - 200%,
- ✓ zvýšenie zásob o 15 - 40%,
- ✓ skrátenie priebežných časov výroby o 30 - 70%,
- ✓ zvýšenie využitia techn. zariadení o 100 - 300%,
- ✓ zníženie rozpracovanosti výroby o 30 - 60%,
- ✓ úspora výrobných priestorov o 50 - 60%,
- ✓ prínosy zvýšenia úrovne akosti výrobkov.

Operatívne a priame riadenie výroby

✱ **Vnútropodnikový manažment výroby** - systém operatívneho a priameho riadenia výroby, operatívneho plánovania a rozpočtovania.

✱ **Ciele:**

- Čo najefektívnejšie splnenie výrobných úloh,
- Zabezpečenie včasného zadávania cieľov do výroby,
- Zabezpečenie plynulého priebehu výrobného procesu (ďalej len **VPr**),
- Zabezpečenie vysokého a rovnomerného využívania výrobných kapacít,
- Zabezpečenie min. priebežných časov výroby,
- Zabezpečenie optimálneho rozsahu a štruktúry rozpracovanej výroby.

✱ **Úlohy:**

- Konkretizovanie a spresňovanie plánovaných úloh,
- Zladenie výrobných úloh s výr. možnosťami útvarov,
- Zabezpečenie výr. úloh technickou a výrobnou dokumentáciou, materiálom, náradím a prípravkami, energiou,
- Zabezpečenie bezprostredného plnenia výrobných úloh,
- Neustály, presný prehľad o skutočnom stave a postupe výroby.

✱ **Základné prvky:**

- operatívne plánovanie výroby,
- priame riadenie výroby,
- operatívna evidencia o výrobe.

Operatívne plánovanie výroby

✱ **Základné úlohy:**

- konkretizácia a spresňovanie výrobných úloh pre jednotlivé vnútropodnikové výrobné útvary,
- zladenie výrobných úloh s výrobnými kapacitami,

- zabezpečenie výr. úloh technickou a výrobnou dokumentáciou, materiálom, náradím a prípravkami, energiou.

✱ **OVP obsahuje tri skupiny údajov:**

- sortiment a objem výroby,
- termíny zadávania a odvádzania výroby,
- objem rozpracovanej výroby.

✱ **Postup zostavovania OVP:**

1. Zostavenie návrhu operatívneho plánu.

Určíme:

- sortiment výroby,
- počty jednotlivých vyrábaných výrobkov,
- termíny výroby.

2. Kapacitné bilancovanie preverovania zabezpečenia návrhu plánu:

- a) ⇒ *Stanovenie disponibilnej výrobnéj kapacity.*

$$K_i = \frac{F_{ef}}{t_i} [ks]$$

K_i - výrobná kapacita pri realizácii i-tej operácie

F_{ef} - efektívny časový fond pracoviska

t_i - skutočná prácnosť i-tej operácie

⇒ *Stanovenie potreby kapacít.*

⇒ *Vlastné kapacitné bilancovanie.*

Možnosti zladovania:

- presun zaťaženia z preťaženej skupiny kapacít na technologicky zameniteľnú skupinu s ročnou kapacitou,
- presun zaťaženia v rámci kapacitnej skupiny z preťaženého obdobia do obdobia s voľnou kapacitou,
- interná alebo externá kooperácia,
- nadčasová práca,

- b) ⇒ *Kontrola zabezpečenia výroby materiálom, náradím a prípadne energiou, technickou dokumentáciou a údržbou.*

Problém OVP v našich podmienkach:

- neakceptovanie poruchy prostredia,
- nezohľadnenie zmeny požadovaných termínov ukončenia zákaziek,
- malá odolnosť voči zmenám technológie,
- nedodržiavanie dodávateľsko - odberateľských vzťahov.

Priame riadenie výroby

⇒ zabezpečenie bezprostrednej realizácie výrobných úloh stanovených operatívnym plánovaním.

1. Priame riadenie výroby vyššej úrovne riadiacej činnosti:

- zabezpečenie informačných väzieb celej oblasti priameho riadenia výroby na okolie,
- riadenie inf. výmeny vo vnútri celej sústavy priameho riadenia výroby,
- riadenie hmotného toku medzi jednotlivými strediskami,
- koordinácia riadenia výroby medzi jednotlivými strediskami

2. Priame riadenie nižšej úrovne:

- riadenie vlastného výrobného procesu v reálnom čase vo výrobných strediskách

□ Priebeh priameho riadenia VPr:

- prevzatie zásob práce a jej usporiadanie,
- voľba zadávanej operácie a jej pridelenie k určitému pracovisku,
- zabezpečenie pripravenosti práce,
- zaznamenanie pohotovosti práce,
- zaznamenanie inf. o ukončení a začatí operácie,
- zaznamenanie inf. o prerušení práce.

Operatívna evidencia o výrobe

⇒ zaznamenanie skutočného priebehu VPr.

⇒ poskytované údaje:

- skutočné odvedené množstvá výrobkov,
- termíny realizácie jednotlivých operácií a výrobkov,
- spotreba práce a materiálu,
- odchýlky, poruchy, a ich príčiny.

⇒ činnosti spojené so zabezpečením evidencie o výrobe:

- rozpis výrobných podkladov,
- vlastné zaznamenávanie a spracúvanie údajov o skutočnom priebehu VPr.

⇒ sústava výrobných dokumentácií:

- technické podklady (výkres, kusovník, techn.postupy...),
- podklady na riadenie priebehu prác (pracovné lístky, sprievodky, termínové lístky..),
- odberné doklady (výdajky),
- Odovzdávacie doklady (odovzdávací lístok).

⇒ sústava prvotnej dokumentácie:

- sprievodka,
- pracovný lístok,
- odovzdávací lístok,
- výdajka materiálu.

Manažment obsluhy výroby

⇒ základné a výrobné procesy, tvoriace dve stránky jedného VPr,

⇒ rast významu riešenia otázok obsluhy výroby,

⇒ základné kritéria obsluhy výroby:

- pohotovosť,
- plánovitosť a preventívnosť,
- hospodárnosť,
- spoľahlivosť,
- progresívnosť,
- komplexnosť.

⇒ základné druhy OV:

- doprava mat. do skladov a výr. dielní,
- kontrola kvality mat., polovýrobov a hotových výrobkov,
- odsun polovýrobov, hotových výrobkov a odpadu pracovišk,
- váženie, meranie, počítanie, triedenie mat.,
- balenie výrobkov,
- zabezpečenie pracovišk náradím a pomôckami,
- zabezpečenie výroby energiou,
- údržbársko - opravárenská činnosť,
- nastavovanie strojov a zariadení,
- zabezpečenie výroby techn. - ekonomickou dokumentáciou,
- zdravotnícko - hygienická obsluha.

Vstupy	Transformácie	Výstupy
<p>Požiadavky na systém obsluhy výroby</p>	<p>Závodná doprava</p> <p>Skladové hospodárstvo</p> <p>Paletizácia a kontajnerizácia</p> <p>Váženie, meranie,</p> <p>Obalové hospodárstvo</p> <p>Manipulácia z odpadom</p> <p>Údržbársko-opravárenská činnosť</p> <p>Nástrojárske hospodárstvo</p> <p>Energetické hospodárstvo</p> <p>Ostatné obslužné činnosti</p>	<p>Zabezpečený plynulý, bezporuchový, nepretržitý a hospodárny chod výrobného procesu</p>

Subjekty manažmentu obsluhy výroby:

- 1) manipulácia z materiálom,
- 2) údržbársko-opravárenská činnosť,
- 3) nástrojárske hospodárstvo,
- 4) energetické hospodárstvo,

5) ostatné obslužné činnosti.

Údržbársko-opravárenská činnosť

- a) udrzovanie
- b) opravy

Úlohy:

- viesť evidenciu o ZP, ich poruchách a opráv,
- plánovať opravy výrobného zariadenia,
- preberať a inštalovať nové výrobného zariadenia,
- zabezpečovať výrobu a nákup náhradných dielov,
- plánovať a realizovať modernizáciu a rekonštrukciu výrobného zariadenia.

Druhy opráv:

- udržiavanie,
- bežné opravy:
 - preventívne prehliadky,
 - malé opravy,
 - stredné opravy.
- GO,
- modernizácia,
- rekonštrukcia,
- renovácia.

Tero technológia

Základné systémy:

- ✓ systém opráv po poruche,
- ✓ systém opráv po prehliadke,
- ✓ systém štandardných periodických opráv,
- ✓ systém plánovaných preventívnych opráv,
- ✓ systém plánovaných diferencovaných opráv,
- ✓ systém diagnostickej údržby.

Nástrojárske hospodárstvo

- náradie ⇒ všetky pracovné prostriedky, ktoré človek vo výrobnom procese vkladá medzi seba a pracovný predmet.

Funkcia náradia:

- technická,
- ekonomická.

Členenie náradia z hľadiska použiteľnosti:

- normálne,
- špeciálne.

Obsahová náplň nástrojárskeho hospodárstva :

- Plánovanie potreby náradia,

- Obstarávanie náradia,
- Technická príprava výroby náradia,
- Zhotovovanie náradia a jeho údržba,
- Normovanie a skladovanie náradia,
- Zabezpečenie pracovísk náradím a pomôckami,
- Sledovanie stupňa a miery opotrebovania náradia.

□ **Plánovanie potreby náradia** - určiť objem a sortiment potreby náradia.

✳ **Štatisticko-normatívna metóda:**

$$S_N = N_j \times j \times ks \quad [Sk]$$

S_N - plánovaná spotreba náradia [SK],

N_j - normatív spotreby náradia na jednotku výroby [Sk/ks],

j - objem výroby [ks],

ks - koeficient spresnenia normatívu spotreby.

✳ **Rozborovo-výpočtová metóda:**

$$S_{np} = \frac{60 \times t_{nr}}{Z} \quad [ks / rok]$$

S_{np} - plánovaná schopnosť predstaviteľa [ks/rok],

t_{nr} - čas práce náradia príslušnej technologickej skupiny [Nh/rok],

Z - životnosť predstaviteľa náradia príslušnej technologickej skupiny [ks].

Energetické hospodárstvo

ÚLOHY:

- plánovanie a normovanie potreby palív a energií,
- nákup palív a energií,
- výroba a rozvod energií v podniku,
- nákup, inštalácia a údržba energetických zariadení,
- starostlivosť o zhospodárňovanie zariadení,
- ekológia.

Manipulácia s materiálom

⇒ súbor všetkých netechnologických operácií spojených s pohybom materiálu vo sfére výroby a obsahu.

OBSAH:

- závodná doprava,
- skladové hospodárstvo,
- paletizácia a kontajnerizácia,
- váženie, meranie, ...,
- obalové hospodárstvo,
- manipulácia s odpadom.

ÚLOHA:

- normovanie spotreby materiálu,
- tvorba prognóz, koncepcií a plánov zásobovania,
- obstarávanie, nákup a príjem materiálu,
- skladovanie materiálu, jeho príprava a výdaj pre výrobu,
- riadenie zásob materiálu v skladoch,
- zabezpečenie dopravy a manipulácie s materiálom.

Progresívne smery rozvoja manažmentu výroby

CHARAKTERISTICKÉ ZNAKY:

- sinbióza techniky a človeka,
- úpravne zmeny podnikovej kultúry a postavenia človeka v podniku,
- zmeny tradičného hodnotového systému,
- vedenie zodpovednosti na životné prostredie,
- internacionalizácia podnikania.

ZÁKLADNÉ VÝCHODISKÁ VÝVOJA:

- dynamické trhy,
- široká škála výrobkov,
- skracovanie životných cyklov výrobkov,
- silná konkurencia,
- zmeny cenových štruktúr,
- v minulosti rozvoj výroby určený výrobnými nákladmi,
- technológia prostriedok znižovania manažmentu výroby.

DNEŠNÝ PRÍSTUP:

- rovnováha organizácie, personálu a technológie,
- zdržovanie výrobných nákladov už nie je jediným kritériom konkurencieschopnosti výroby,
- technológia nie je jediným prostriedkom zvyšovania konkurencieschopnosti výroby.

DÔRAZ NA:

- vysokú úroveň znalostí,
- praktické skúsenosti v zručnosti,
- motivácia pracovníkov,
- podpora tvorivého myslenia,
- zvyšovanie efektívnosti a produktivity,
- celoživotné vzdelávanie.

Základné trendy vývoja podnikania a manažmentu

- ✧ Globalizácia trhu
- ✧ Diverzifikácia dopytu
- ✧ Nárast konkurencie
- ✧ Skracovanie životného cyklu výrobkov
- ✧ Obmedzenosť zdrojov výroby

- ✳ Ekologizácia výroby

Rozvoj výrobných systémov

- ✳ Integrácia výroby
- ✳ Automatizácia výroby
- ✳ Flexibilita výroby

POČÍTAČE	ĽUDIA	MATERIÁL
C	I	M
<i>Spracovanie informácií</i>	<i>Racionalizácia a optimalizácia organizácie</i>	<i>Logistika</i>

Faktory automatizácie a integrácie:

- Trhové
- Podnikové
- Výrobné
- Sociálne

Vývoj organizačnej štruktúry podnikového manažmentu

DNES:

- pyramídové štruktúry s vertikálnym info tokom,
- princípy viac ako 100 rokov,
- 5 - 6 úrovni riadenia,
- technologicky usporiadané výrobné závody,
- centralizované riadenie.

Progresívna organizačná štruktúra:

- decentralizácia,
- predmetové usporiadanie,
- jednosmerný materiálový tok,
- transparentné info toky,
- výroba bez zásob,
- zjednodušovanie výrokov a výrobných systémov,
- kvalita v procese výroby.

Hlavné tendencie vývoja:

- LEAN produkcion
- Fraktálová organizačná štruktúra

LEAN PRODUKTION

- ✓ Zjednodušovanie,
- ✓ Dokonalá spolupráca s dodávateľmi,
- ✓ Organizačná štruktúra pozostáva autonómnych jednotiek,
- ✓ Systém neustáleho sledovania a zlepšovania,
- ✓ Spolupráca so zákazníkom,
- ✓ Tímový, paralelný vývoj výrobkov,
- ✓ Prehľadný info systém.

FRAKTÁLOVÝ PODNIK

Vznik v roku 1992, prof. WARNECKE

HLAVNÉ ZNAKY:

- odpozorovaný zo živej prírody,
- malá časť celku, ktorá:
 - a) má podobnú štruktúru ako celok,
 - b) sleduje ciele a správanie sa celku,
 - c) je samoorganizujúca a samooptimalizujúca.

www.euroekonom.sk