

Téma 2: Plánování výroby, výrobní kapacita.

Klíčové pojmy: plánování výroby, logistika, výrobní kapacita, výrobní buňka

Plán představuje postup budoucích činností vhodně seskupených pro dosažení stanoveného cíle.

Funkce plánu:

- udává směrování činnosti ukazatele a jejich cílové hodnoty, kterých má být dosaženo,
- plní koordinační funkci při realizaci souvisejících aktivit,
- stanoví potřebné zdroje na dané aktivity,
- poskytuje normy a kritéria pro hodnocení plnění plánu.

Plány mají být:

- S – specifické,
- M – měřitelné,
- A – akceptovatelné,
- R – reálné,
- T – termínované.

2.1 Metody plánování výroby

Systém Just in Time JIT

(právě včas, resp. Načas) syntetizuje v sobě všechny podstatné stránky moderního managementu, jakými jsou synchronizace všech dílčích procesů do nepřerušované tvorby nových užitných hodnot a pružné přizpůsobování se požadavkům zákazníků.

Principy fungování systému JIT lze shrnout takto:

- synchronizace výrobního procesu,
- zřetězení předvýrobních i po výrobních procesů,
- využití výpočetní techniky,
- uplatnění modulové a buněčné organizace v přípravě výroby,
- integrování přes CIM,
- aplikace logistiky,
- syntetizace hmotných, informačních a finančních toků.

Systém KANBAN

- snahou tohoto systému dílenského řízení je co nejdokonaleji přizpůsobení se

(harmonizace) během výroby materiálovým tokem. Hlavním cílem systému KANBAN je na každém stupni výroby podporovat "výrobu na výzvu", která umožňuje bez větších investic redukovat zásoby a zlepšuje přesnost plnění termínů.

K nejpodstatnějším prvkům systému patří:

- samo řídicí okruh mezi vyrábějícím a odebírajícím místem,
- princip "vzít si" pro následující spotřebitelský stupeň namísto principu "přines",
- flexibilní nasazení lidí i výrobních prostředků,
- přenesení krátkodobých řídicích funkcí na převádějících pracovníků,
- použití karty KANBAN jako nosiče informací

Systémy MRP

MRP (Material Requirements Planning) systémy využívají jednoduchý model výroby, kde vztah mezi vstupem do výroby a výstupem určitého výrobku je dán obvykle konstantním průběžným časem výroby, a pro optimalizaci využívají lineární programování. MRP využívá principu tlaku (push princip), kromě MRP III, který využívá princip tahu (pull princip).

MRP I. Material Requirements Planning (plánování požadavků na materiál). Charakteristickým znakem tohoto systému je, že jednotlivé výrobní zakázky jsou podnětem pro výpočet potřeby kusů a materiálu dle kusovníku, zda norem spotřeby materiálu. Na základě spotřeby dochází ke stanovení potřeby. Jde o integraci materiálového hospodářství zajištěním časové a kvantitativní vazby mezi nákupem a odběrem.

Při MRP II Manufacturing Resource Planning (plánování zdrojů) se systém rozšiřuje o další funkce materiálového hospodářství, plánování denního množství, kontrolní systémy připravenosti materiálu, resp. sledování kritických částí.

MRP III . je nástavbou MRP II a umožňuje zohlednit chování dodavatelů, stanovit optimální zásoby, zohlednit výjimečné požadavky apod.

Systém OPT – Optimized Production Technology Optimalizovaná výrobní technologie

- východiskem systému je úvaha, že vznikající úzká místa mají podstatný vliv na průběh výroby. Je zde uplatňován tlakově tahový princip (push – pull). Představuje bezpochyby úspěšný systém plánování a řízení výroby. Z hlediska systematiky patří k představitelům úsekového centralizovaných systémů plánování a řízení výroby.

Výchozí úvahou je to, že identifikací a optimálním obsazením, resp. využitím úzkých kapacit, může být zajištěno zlepšení průměrného využití všech výrobních zařízení, snížení průměrných dob, jakož i snížení stavu pracovníků. Proto je třeba:

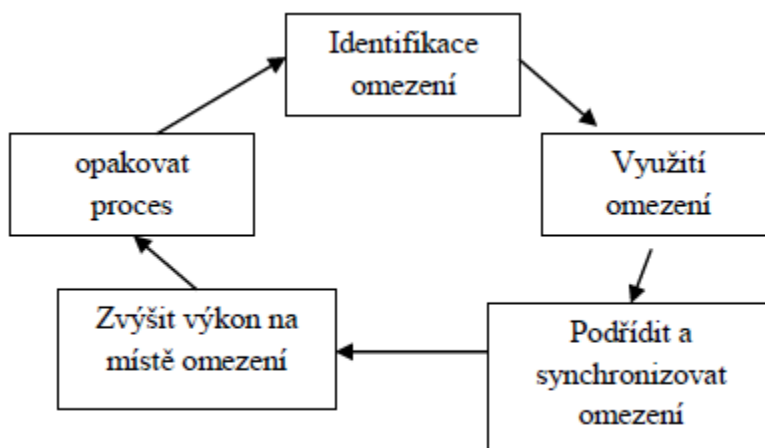
- analyzovat úzká místa,
- časová analýza,
- analýza výrobních dávek,
- analýza průběžného času výrobků,
- analýza vybalancovatelnosti materiálového toku.

Systém TOC – Theory of Constraints – Teorie omezení

- je kombinací filozofie, myšlenek, principů a nástrojů s cílem maximalizovat výkonnost a vydělávání peněz. Je to v zásadě metoda plánování/řízení a zvyšování výkonnosti.

Klíčovou myšlenkou TOC je skutečnost, že v každém systému se vyskytuje minimálně jedno úzké místo – omezení. **Hlavním principem aplikace TOC** je orientace zdrojů zlepšování na aktuální úzké místo systému. Omezení brání systému dosahovat lepších výsledků. Odstraněním omezení se zvýší výkonnost systému a zároveň vznikne omezení nového.

Podstata zlepšování aplikováním TOC je postupné a cílené odstraňování omezení, která limitují vyšší výkonnost.



Systém BOA

-cílem systému je odstranění front před pracovišti. Tyto často nekontrolovatelně narůstají, přičemž způsobují ve výrobním systému dlouhé průběžné časy. Jde o systém, kdy je na průběh výrobního procesu nahlíženo ne deterministicky, ale stochastický.

Hlavním úkolem je určité omezení zásob na pracovištích a zadávání správných zakázek do systému ve správném čase. Zásoba se tedy stává řídicí veličinou, přičemž rozhodování se nesoustředí na konkrétní zakázky (výrobní úkoly), ale na jednotlivá pracoviště a jejich parametry, které lze specifikovat jako:

- kapacitu,
- zásobu,
- předběžnou dobu.

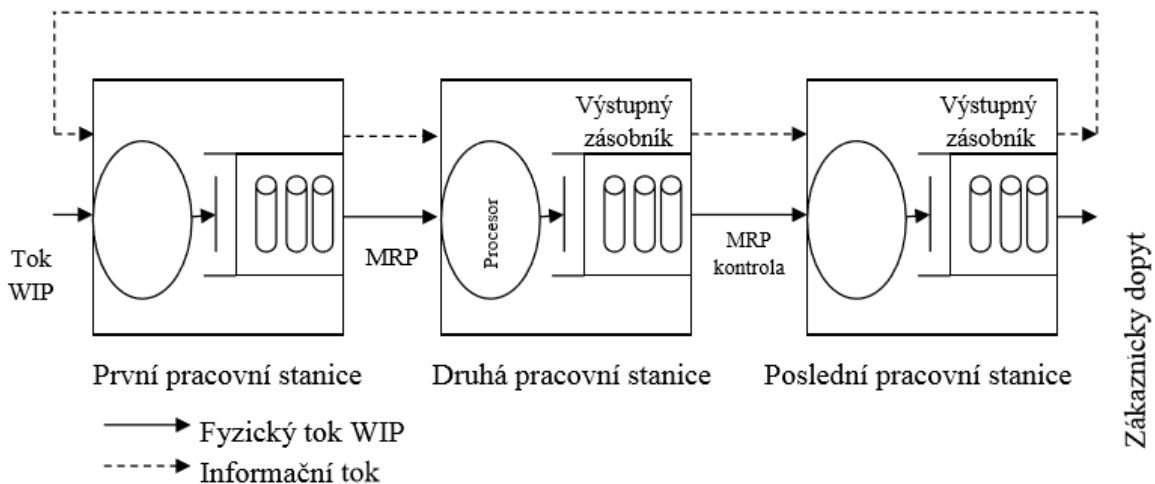
Aby se mohlo vůbec uvažovat o použití metody BOA, je třeba, aby byly splněny určité předpoklady:

- známé termíny odvádění zakázky,
- disponovatelnost potřebným materiálem,
- znalost kapacit,
- znalost zatížení zakázkami uvolněnými a čekajícími na zpracování.

-

Systém CONWIP – Constant Work In Process-Systém konstantních zásob

Je dalším vývojovým krokem KANBAN systému. Je to systém konstantních zásob v procesu. CONWIP je druh Kanban systému s určitým propojením na původní tlakové systémy. V podstatě představuje hybridní systém mezi tlakovým a tahovým systémem. Zatímco KANBAN systém kontroloval každý procesní krok zvlášť, CONWIP definuje za pomoci signálů (karet) maximální úroveň zásob v rámci tzv. "Smyčky". CONWIP systém používá jednotný globální systém karet pro plánování zásob kdekoli v toku. Materiál vstupuje do CONWIP systému pouze tehdy, když nastává požadavek, ke které se přiřadí signální karta. Tato karta povoluje pohyb zásob v celém toku až do konečného místa určení.



Metoda Výrobních buněk

- ukazuje hlavní výhody spojených jednotek výrobních zařízení. Buňka má uzavřený tvar, lze v ní jednoduše škálovat práci a měnit výkon zvýšením nebo snížením počtu pracovníků. Výrobní buňka funguje na principu tahového systému a pracuje s tokem jednoho kusu. Proto je při změnách výroby mimořádně přizpůsobivá.

Vhled do výhod autonomních pracovišť, postup při jejich projektování i konkrétní typy k vybalancování výroby, které je pro sestavení buňky nezbytné, vám poskytnou lektori ESCARE v rámci balíčků služeb nebo jednotlivých tréninků.

Štíhlé Výrobní buňky pracují podle taktu zákazníka, minimalizují předmontáže, implementují standardní práci, jsou zárukou plynulého materiálového toku a jejich reorganizace je velmi jednoduchá.

Poznejte další přínosy Výrobních buněk. Snížíte dobu potřebnou pro zásobování, servis i údržbu strojů a zvýšíte pružnost a produktivitu firmy.

2.2 Výrobní kapacita a časový fond

Výrobní kapacita určuje výrobní možnosti podniku.

Výrobní kapacitou rozumíme maximální možnost hospodárné výroby určitých výrobků, kterou lze uskutečnit při dané technologické a organizační úrovni výroby, za stanovené časové období a při dodržení limitujících podmínek pro výrobu. Vyjadřuje maximální objem produkce, který může výrobní jednotka vyrobit za určité období a za určitých podmínek výroby.

V nejjednodušším vyjádření je kapacita součin výkonu zařízení a jeho doby činnosti (časového fondu)

$$QP = VP * TP$$

Kde VP = výkon v naturálních jednotkách za hodinu,

QP – výrobní kapacita v naturálních jednotkách,

TP = využitelný ČF v hodinách.

Výkonnosti výrobního zařízení (V_p) vyjadřuje maximálně dosažitelný objem množství produkce za jednotku provozní doby a za obvyklých provozních podmínek. Ve výpočtech výkonnosti je dále nutno započíst **ztráty**, které neumožňují dosáhnouti maximálního teoretického výkonu výroby.

Ztráty ve výrobě lze rozdělit do čtyř základních oblastí:

- Plánované ztráty – preventivní údržba, úklid, vývoj, zkoušky;
- Operační ztráty – nastavování strojů, změna produkce, nedostatek materiálu a lidí, špatná obsluha, výpadky zařízení, úzká hrdla;
- Výkonové ztráty – špatné nastavení strojů, úmyslné zpomalení, selhání, prodloužení výrobního cyklu;
- Nekvalita výroby – vada materiálu, nepřesnost výroby, opravy, ...

Využitelný časový fond (T_p) je, po kterou dané zařízení mohlo nebo mělo být v činnosti. Využitelný časový fond se vypočítává z

- kalendářního fondu (T_k), kterým je celá délka sledovaného období, vyjádřená ve dnech nebo v hodinách.

celkový počet dnů / hodin do roka (365 dnů, 360 dnů)

- Nominální časový fond (T_n) je pak kalendářní fond po odečtení nepracovních dní

kalendářní časový fond zkrácený o nepracovní dny – svátky, soboty, neděle

- Časový fond oprav (T_{opr}) je doba po níž zařízení nevyrábí z důvodu opravy (plánované nebo neplánované).

nominální časový fond po odečtení plánovaných prostojů

Využitelný časový fond lze tedy vyčíslit: $(T_p) = (T_n - T_{opr})$

Výrobní kapacita v praxi

Není obvykle možné využívat výrobní kapacitu na 100 %, neboť blíží-li se výrobní kapacita ke stovce, výrazně rostou zmetky (vadné výrobky).

V praxi se tedy plánuje **určitý stupeň využití** výrobní kapacity v procentech.

Obecný vzorec pro výpočet výrobní kapacity:

$$VK = \check{C}F \times N \times V$$

Kde VK = výrobní kapacita

ČF = čistý časový fond

N = počet jednotek výrobního zařízení

V = výkon jednotky výrobního zařízení ve hmotných jednotkách za jednu hodinu (kapacitní norma)

Studijní materiály:

SYNEK, M. a E. KISLINGEROVÁ. Podniková ekonomika. 6., přeprac. a dopl. vyd., Praha: C. H. Beck, 2015. Beckovy ekonomické učebnice, s. 196 – 198. ISBN 978-80-7400-274-8.

TOMEK, G. a V. VÁVROVÁ. Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci., Praha: Grada, 2014. Expert (Grada), s. 25 – 40. ISBN 978-80-247-4486-5.

JUROVÁ, M. a kol. Výrobní a logistické procesy v podnikání. Praha: Grada Publishing, a. s., 2016, s. 57 – 81. ISBN 978-80-247-5717-9.

JIRSÁK, P., MERVART, M. a M. VINŠ. Logistika pro ekonomy - vstupní logistika. Vyd. 1. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2012, 263 s. ISBN 978-80-7357-958-6.