

MVŠO

MORAVSKÁ VYSOKÁ ŠKOLA OLMOUC ➤

Management výroby

I.

Ing. Martin Hart, Ph.D.

Produkt

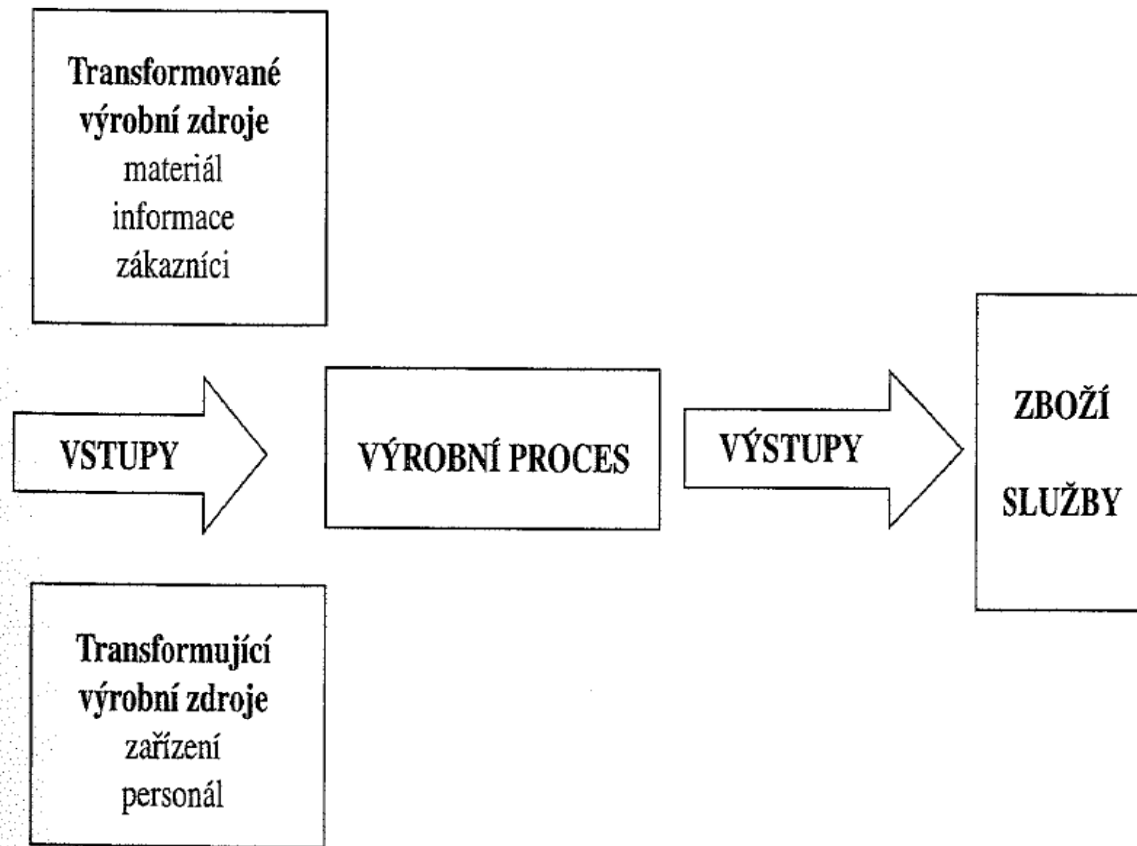
Jednotlivé složky **produktu**:

- Fyzická jednota (Fyzický výrobek)
- Zaměření výkonu (služba)

Výroba a výrobní faktory

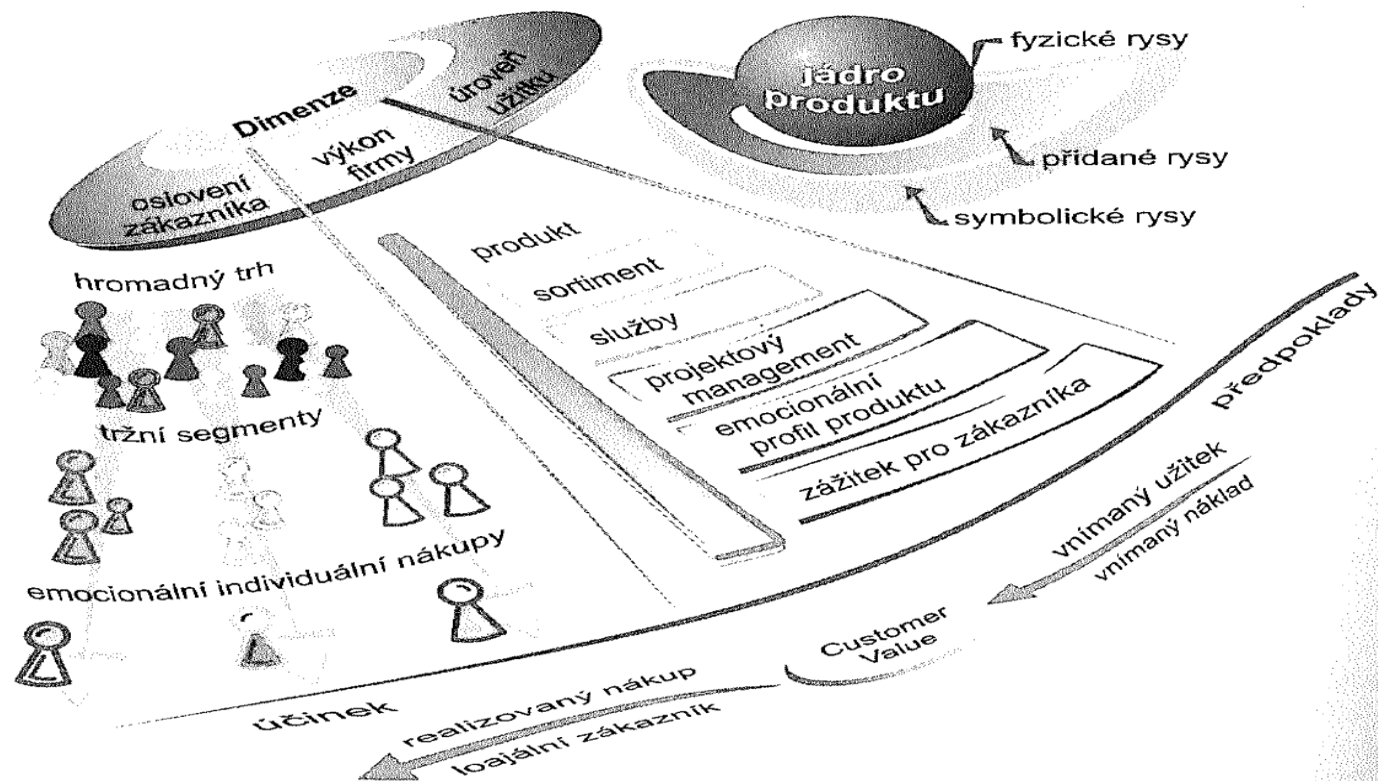
- **Výroba** transformace výrobních faktorů do ekonomických statků a služeb, které pak procházejí spotřebou.
- **Statky** - fyzické komodity (věci vyráběné pro spotřebu nebo směnu), které kladně přispívají k ekonomickému blahobytu (uspokojování potřeb).
- **Výrobní faktory** - práce; půda; kapitál
 - K nim se připojují přírodní zdroje a také technologie.

Transformované a transformující výrobní zdroje



HODNOTOVÝ ŘETĚZEC (M. Porter)

Tvorba hodnoty

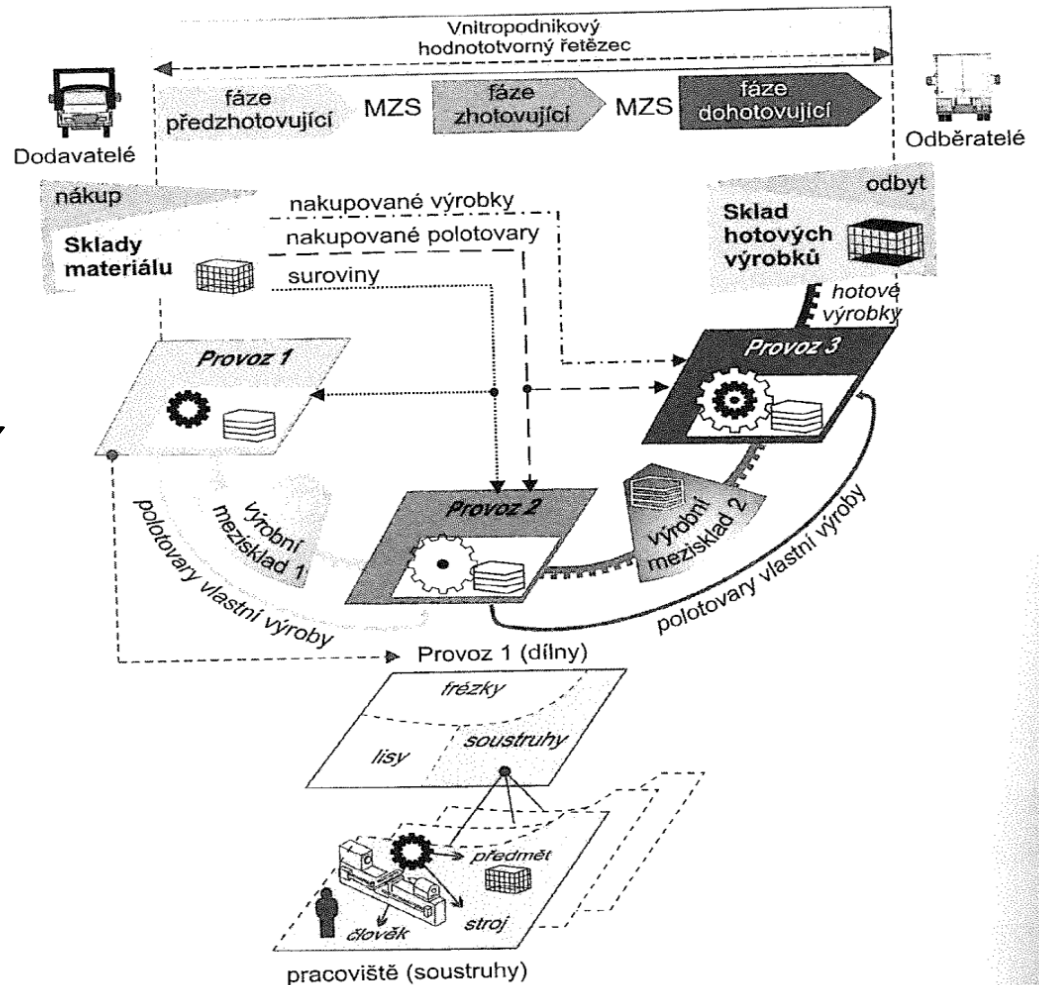


Efektivnost výroby- výnosnost výrobních faktorů

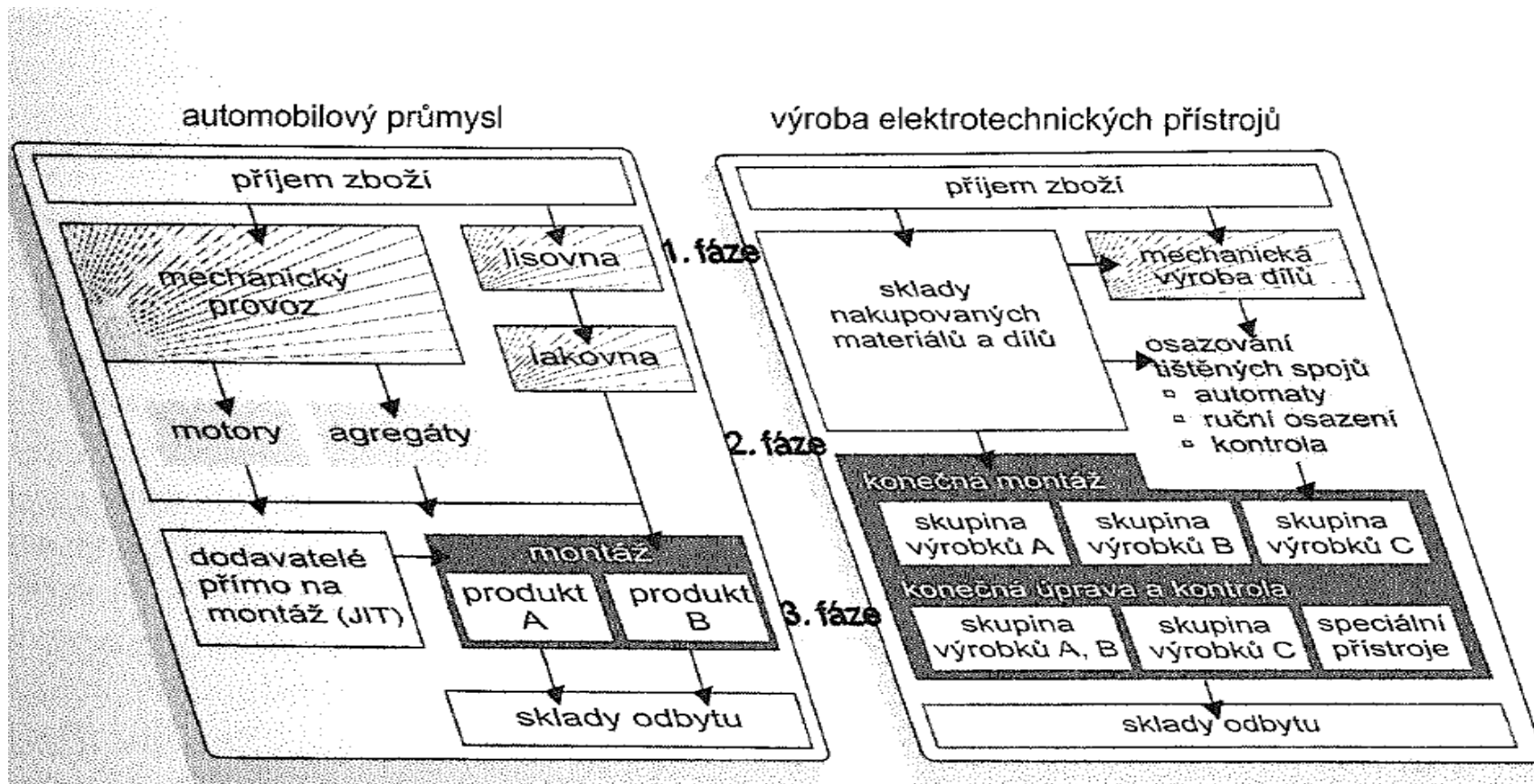
- **V** -výnosnost výrobních faktorů
- **O** - objem výstupů (vyrobených statků)
- **I** - objem vstupů (spotřebovaných výrobních faktorů)

Členění výrobního procesu

- Fáze předzhotovující
- Fáze zhotovující
- Fáze dohotovující



Příklady aplikace fázové výroby



Obr. 2.4 Příklady aplikace fázové výroby

Výroba produktů schopných konkurence vyžaduje:

- Znalost potřeb stávajících a potenciálních zákazníků
- Zázemí v oblasti výzkumu a vývoje
- Vybavení výroby vhodnou technologií
- Schopnost výroby zajistit požadovanou jakost
- Mít dostatek kapacit, případně zajistit efektivní kooperaci nebo nákup částí a technologických procesů (outsourcing)
- Snižování nákladů
- Zajištění všech faktorů výroby na požadované úrovni
- Existence pracovníků vybavených příslušnou kvalifikací
- Požadovanou úroveň produktivity
- Schopnost zajistit požadovanou šíři sortimentu
- Schopnost zajistit požadované prodejní a poprodejní služby (servisní prohlídka)
- Využívat cenové politiky schopné konkurence
- Vytvářet trvale inovativní klima ve všech složkách hodnototvorného řetězce firmy

Vertikální vztahy v ŘV:

Vertikální vztahy představují běžné hierarchické řízení, které předpokládá:

- Nepřetržitou vzájemnou komunikaci nadřízených i podřízených složek řízení.
- Právo nadřízených stupňů určovat základní směry a základní prostor pro rozhodování podřízeným úrovním,
- Závislost úspěchu vyšších rozhodnutí na splnění úkolů na stupních nižších.
- *Strategická, taktická a operativní úroveň*

Úkoly strategického řízení výroby

- Rozhodnutí o koncepci produktu a jeho zdrojích
- Rozhodnutí o směru konkurenční výhody
- Rozhodnutí o základní cenové strategii,
- Rozhodnutí o ekonomických a sociálních důsledcích přijaté strategie produktu

Úkoly taktického řízení výroby:

- Rozhodnutí o vlastním výrobním programu
- Řešení tendencí výzkumu a vývoje
- Konkretizace zdrojů, vybavení, postupů
- Rozhodnutí o úzkých místech a řešení vznikajících problémů
- Řešení ekologických opatření
- ...

Úkoly operativního řízení výroby

- Vlastní příprava a výroba produktu
- Rozhodování o vlastní či cizí výrobě
- Rozhodování o využití kapacit lidí, strojů, zařízení a dalších,
- Rozhodování o nákupu
- Rozhodování termínech dodávek od dodavatelů a k odběratelům
- Zajištění dodací pohotovosti,
- Realizace servisních výkonů.

Typologie výrobního procesu

- Z hlediska řízení zakázek
- Dle využití technických zařízení
- Z hlediska technicko- výrobního zaměření
- Z hlediska časové struktury
- Z hlediska prostorové struktury
- Podle programu a rozsahu provedených výkonů

Typologie výrobního procesu z hlediska řízení zakázek

- Řídicí okruh orientovaný na zákaznické zakázky
- Řídicí okruh orientovaný prognosticky

Typologie dle využití technických zařízení

- Stupeň vývoje a využití výrobní techniky:
 - Ruční, strojní, částečně automatizovanou, plně automatizovanou
- Dominantní procesní technologie:
 - Fyzikální, chemické, jaderné, biologické
- Ovladatelnost výrobního procesu:
 - Plná, neúplná.

Typologie z hlediska technicko- výrobního zaměření

- Prvovýroba (získávání prvotních surovin),
- Druhovýroba (zpravidla standardní přetváření prvotních surovin),
- Dělení,
- Montáž,
- Povrchové úpravy,
- Změny substance.

Typologie z hlediska časové struktury

- Časové přiřazení k výrobní jednotce:
 - Výměnná výroba (kdy na daném pracovišti nemůže najednou probíhat výroba různých částí),
Paralelní výroba (vykazující opačnou situaci)
- Kontinuita materiálového toku:
 - Diskontinuální, kontinuální

Kontinuální výroba

- Jako typický příklad plynulé (nepřerušované) výroby je uváděno zpracování ropy v rafineriích.
- Výroba probíhá z technologických či jiných důvodů prakticky nepřetržitě 24 hodin denně, 7 dní v týdnu, 52 týdnů v roce.
- Výjimkou jsou pouze přerušení vyvolaná nutnými opravami patřičného výrobního zařízení.
- Zastavení výrobního procesu a jeho následné nové spuštění však stojí značné přebytečné náklady.
- Výrobky plynulé výroby jsou většinou vyráběny hromadně a **vytváří ideální podmínky pro automatizaci celého procesu.**

Kontinuální výroba

- Hlavním rozdílem mezi přerušovanou a plynulou výrobou tedy je, že **při výrobě plynulé zpracování na jednom pracovišti plynule přechází na navazující pracoviště bez možnosti ovlivnit daný proces.**
- U přerušované výroby jsme schopni operativně ovlivnit průběh výroby při přechodu mezi pracovišti (měnit pracoviště, termín zpracování).

Diskontinuální (diskrétní výroba)

- V případě přerušované výroby je možné výrobu v určitých částech výrobního procesu přerušit a pokračovat jindy.
- To však většinou probíhá v určitých, předem určených časech.
- **Technologický proces je tedy přerušován řadou netechnologických procesů například: seřízení stroje, upnutí, doprava materiálu a další.**
- Samotný technologický proces je jen částí celkového výrobního procesu.
- Výrobu je však možné přerušit a znovu spustit bez větších nákladů.
- **V přerušované výrobě je mnohem složitější uplatnění automatizace.**
- Typickým příkladem pro přerušovanou výrobu je strojírenství.

Kontinuální vs. Diskontinuální výroba

Kontinuální (nepřerušovaná)

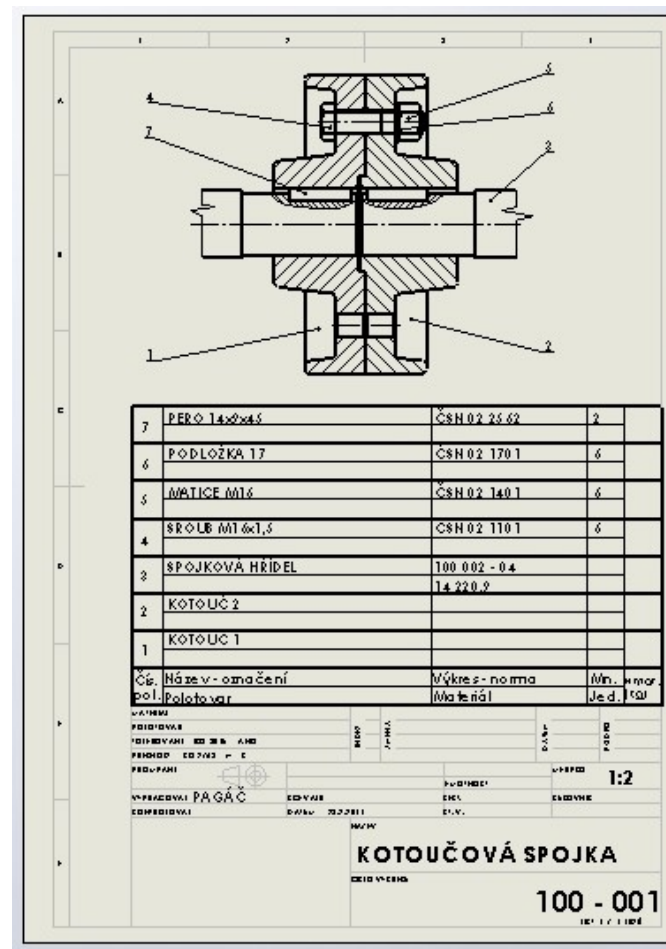
- Složení lze vyjádřit chemickou formuli nebo receptem
- Vadné produkty lze znovu použít (po přidání určitých látek)
- Výsledný produkt se měří v tunách, metrech, m², m³
- Není typická operace montáže

Diskontinuální (přerušovaná)

- Složení lze vyjádřit kusovníkem
- Vadné produkty většinou nelze použít na původní produkt
- Výsledný produkt se měří v ks
- Většinou obsahuje operace montáže

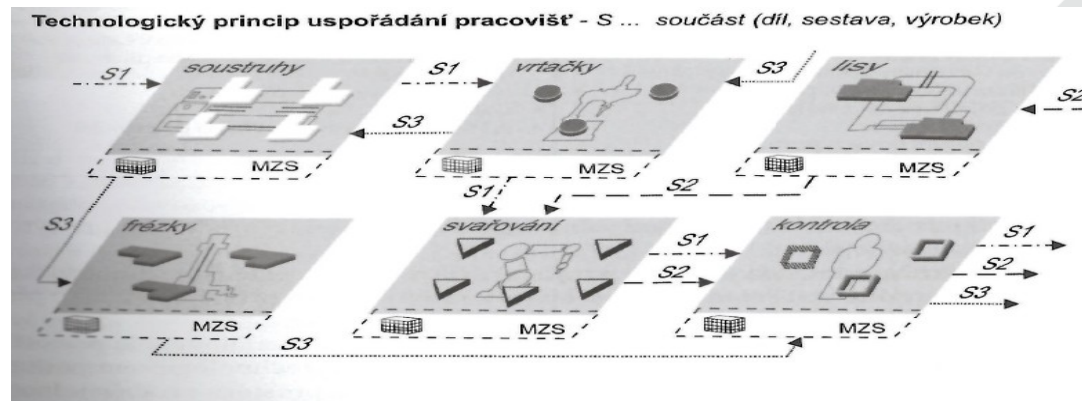
Kusovník

Kusovník je seznam všech součástek, dílů a materiálů, ze kterých se vyrábí nějaká nadřazená sestava nebo konečný produkt, včetně množství, která jsou potřeba k výrobě

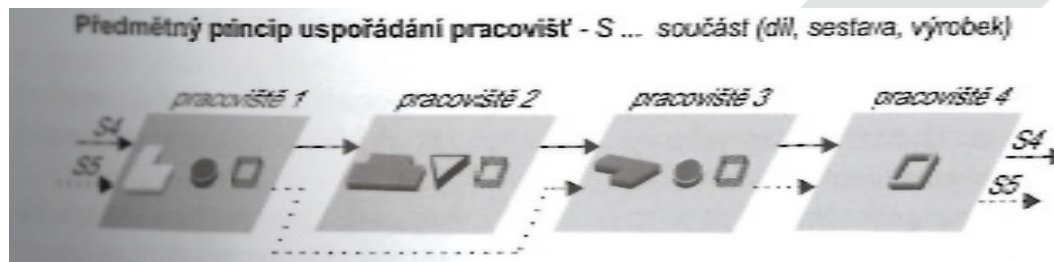


Typologie z hlediska prostorové struktury

- Technologický princip uspořádání pracovišť (dílečná výroba)



- Předmětný princip uspořádání pracovišť (proudová výroba)



Typologie z hlediska prostorové struktury, výhody a nevýhody

Výhody a nevýhody dílenské organizace výroby

Výhody	Nevýhody
<ul style="list-style-type: none">- Výrazné zvýšení flexibility a schopnosti přizpůsobení- Zvětšení rozhodovacího prostoru pro všestranněji kvalifikované pracovní síly- Rychlá a účinná schopnost reakce na poruchy strojů či změny plánu- Použití univerzálních strojů umožňuje větší variabilitu druhů vyráběné produkce- Možnost přijetí nových zakázek- Kusová a sériová výroby- Flexibilita k použití nových postupů- Komplexní příprava pracovníků	<ul style="list-style-type: none">- Časová a prostorová nepřehlednost- Dlouhé, nejednotné dopravní cesty- Zvýšení počtu meziskladů-vázání obrátového kapitálu- Dlouhé doby přerušování ve vztahu k času práce- Trvalá potřeba úprav plánu podle příchodu nových zakázek- Střední až vysoká potřeba ploch- Složitější řízení výrobního procesu- Vyšší požadavky na kvalifikaci pracovníků

Typologie z hlediska prostorové struktury, výhody a nevýhody

Výhody a nevýhody proudové organizace výroby

Výhody

- Menší požadavky na vlastní řízení výrobního procesu
- Snižování přepravních a jiných manipulačních nákladů
- Snížení celkové průběžné doby výroby produktu
- Přehledný materiálový tok
- Snížení zásob nedokončené výroby
- Nižší požadavky na kvalifikaci pracovníků

Nevýhody

- Malá flexibilita výroby, zpravidla vysoké náklady na přípravu linky
- Je velká vzájemná závislost jednotlivých pracovišť
- Chyby v časovém rozvržení dodávek materiálu mohou vést k zastavení celého chodu výroby
- Relativní vyšší kapitálová náročnost na pořízení speciálních výrobních zařízení
- Výpadek pracoviště blokuje ostatní
- Vyšší nároky na prohlídku a údržbu

Typologie dle programu a rozsahu provedených výkonů

- **Dle programu:**
 - Úzký sortiment až po výrobu jednoho produktu,
 - Výroba více výrobků
- **Dle realizace programu:**
 - Otevřený sortiment,
 - Uzavřený sortiment
- **Podle rozsahu provedených výkonů:**
 - Hromadná,
 - Druhová,
 - Sériová,
 - Kusová,
 - Výroba šarží, partií.

Typologie dle rozsahu výkonů: hromadná výroba

- je vyráběn jeden druh produktu dlouhou dobu ve velkém množství, což znamená časově neomezenou výrobu jednoho výrobku v masové míře.
- **Stroje jsou pevně přizpůsobeny danému produktu**, plánování je zaměřeno především na objem výroby.
- **Zpravidla jde o výrobu pro anonymní trh.** Její výhodou je výrazné snižování nákladů na jednotku produkce.
- Jde zpravidla o výrobu s vysokým stupněm mechanizace a automatizace. Výrobní faktory jsou vysoce specializované.
- Problémem je udržení chodu výroby, jsou zde ve větší míře akcentovány otázky humánní, jako je odstranění monotónnosti práce, zajištění udržení kvalifikace pracovníků.
- *Příklady: nápoje, hutní druhovýroba..*

Typologie dle rozsahu výkonů: druhová výroba

- Liší se od předchozí tím, že jsou zde realizovány různé obměny daného druhu produktu.
- **Výroba probíhá buď paralelně na různých, nebo časově za sebou na týchž strojích**, které musí být obvykle nepatrně jinak seřizeny. Jedná se o speciální případ hromadné výroby, kdy se vyrábí více variant jednoho hromadně vyráběného výrobku.
- **Jednotlivé varianty představují malé odchylky co do tvaru, kvality apod.** Přesto musí být výrobná do určité míry flexibilní, po každém druhu může docházet ke kompletnímu novému seřízení strojů, záměně výrobního postupu apod.
- Řízení výroby se především zaměřuje na velikost zakázek a pořadí jednotlivých druhů.
- *Příklady: polygrafie, oděvy*

Typologie dle rozsahu výkonů: sériová výroba

- jsou vyráběny různé druhy produktů, přičemž produkty určitého množství jsou vždy jednoho druhu.
- Produkty různých sérií jsou si natolik navzájem podobné, že mohou být vyráběny na stejných zařízeních, čímž dochází opět ke snižování výrobních nákladů, jestliže je možno využít jednoho seřízení strojů před začátkem výroby pro celou sérii.
- Můžeme tedy v podstatě dále rozlišovat sériovou výrobu podle toho, zda je velká či malá obměna vyráběných produktů, případně zda je vyráběn stále jeden produkt. Pak hovoříme o málo, středně- a velkosériové výrobě.
- Plánování se zaměřuje na velikost zakázky, výrobní dávky, termíny a zásoby na meziskladech.

Příklady: automobily

Typologie dle rozsahu výkonů: kusová výroba

- **jedná se o výrobu jednotlivého produktu.** Mohou to být komplexní objekty, dále výrobky vyráběné opakovaně v malém množství, nebo výrobky vysloveně individuálního charakteru. Jde tedy zpravidla o **výrobu na základě individuální zákaznické zakázky, výrobní zařízení musí vykazovat vysoký stupeň flexibility.**
- Problémem řízení výroby je především malá možnost předpovědi požadavků, dlouhé dodací lhůty, pokud nejsou na skladě k dispozici díly a sestavy jako výsledek stavebnicovosti produktu.
- *Příklady: linka na výrobu lahvového nápoje, soustrojí pro těžbu uhlí v lomech, výtahy, klimatizace, bezpečnostně vybavený dopravní prostředek pro hlavu státu*

MVŠO

MORAVSKÁ VYSOKÁ ŠKOLA OLMOUC ➤

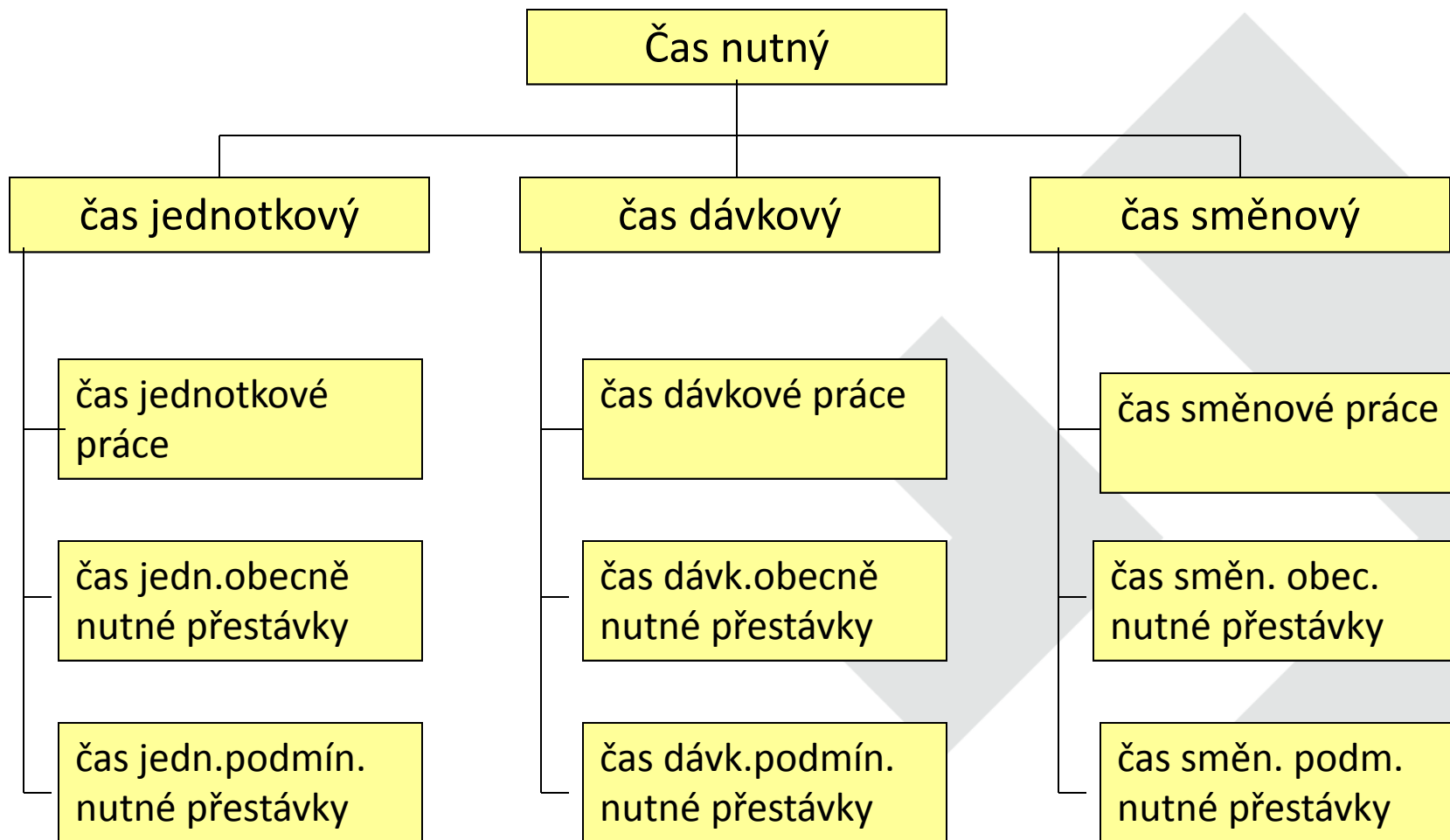
Čas práce pracovníka. Pracnost součásti.

II.

Třídění pracovního času

Čas směny			
Čas normovatelný T_n		Čas ztrátový T_z	
čas práce T_1	<ul style="list-style-type: none"> - Jednotkový t_{a1} - Dávkový t_{b1} - Směnový t_{c1} 	ztráty osobní T_d	<ul style="list-style-type: none"> - Zaviněné T_{d1} - Nezaviněné T_{d2}
čas obecně nutných přestávek T_2	<ul style="list-style-type: none"> - na oddech - na přirozené potřeby - ze zákona 	ztráty technicko-organizační T_e	<ul style="list-style-type: none"> - způsobené čekáním T_{e1} - způsobené víceprací T_{e2}
čas podmíněně nutných přestávek T_3	- daný stávající organizací práce	ztráty zaviněné „vyšší mocí“ T_f	

Struktura spotřeby času pracovníka na operaci



Výrobní proces je možno rozčlenit na:

- Čas technologický
- Čas manipulační
- Časy přerušení

Technologické časy

- Ruční operace
- Strojní operace
- Strojně ruční operace
- Automatické operace
- Přírodní (biochemické) operace

Manipulační časy

- Přepravní operace
- Technologické manipulace
- Nakládání
- Skladování
- Kontrola jakosti

Časy přerušení

- **Vyvolané organizací:** režim dne, dávky materiálu, synchronizace, režim obsluhy, kompletace,
- **Vyvolané stavem technického zařízení:** technologická synchronizace, poruchy strojů, údržba
- **Vyvolané technickoorganizačními nedostatky:** nedostatky manipulace, nedostatek energie a materiálu,
- **Vyvolané subjektivními příčinami ze strany obsluhy:** osobní ztráty, zbytečná práce v důsledku nedostatečné přípravy.

Pracnost výrobku a výrobní dávka

- **Pracnost výrobku** - ekonomický ukazatel, který charakterizuje výši produktivity práce a měří se celkovým vynaložením pracovní doby na jednotku výroby či práce.
- **Výrobní dávka** - soubor produktů vyrobených nebo obchodovaných ve specifikovaných procesech v průběhu stanovené doby

Čas práce pracovníka. Pracnost výrobku

- **Dávkový čas (t_b , přípravy)** - seřízení pracoviště, které je prováděno v okamžiku, kdy dávka výrobní ja na pracoviště a čeká na zpracování
- **Jednotkový čas (t_a)**- vyjadřuje spotřebu času v jednotlivých operacích, tj. přímá spotřeba času na jednotlivý výkon.
- **Výrobní dávka** - je určitý počet kusů zpravidla stejných dílů, který se nepřetržitě zpracovává na jednom pracovišti, s jednorázovým vynaložením času na přípravu a seřízení.

Pracnost

$$t_i = t_B + t_A * d_V$$

d_V - dávka výroby

t_A - čas jednotkové práce (jednotkový čas)

t_B - dávkový čas

Normy času zpracování

pracnost i-té operace stanovená na základě norem času

$$t_i = \frac{t_{ACi}}{60} + \frac{t_{BCi}}{60 \cdot d_v}$$

- t_i - pracnost i-té operace [Nhod/ks]
 t_{ACi} - čas jednotkové práce na i-tém pracovišti
 t_{BCi} - čas dávkové práce na i-tém pracovišti
 d_v - velikost výrobní dávky v kusech

Normy času zpracování

pracnost i-té operace v odpracovaných hodinách

[hod/ks]

- kde
- t_i - skutečná pracnost i-té operace [hod/ks]
 - t_{ACi} - čas jednotkové práce s přírážkou času směnového na i-tém pracovišti
 - t_{BCi} - čas dávkové práce s přírážkou času směnového na i-tém pracovišti
 - π_i - ukazatel práce dělníka na i-té operaci
 - d_v - velikost výrobní dávky v kusech

Ukazatel práce pracovníka

kde π - ukazatel práce pracovníka

α - koeficient plnění výkonových norem

τ_1 - koeficient využití pracovní doby

Produktivita

Definice produktivity

- *Produktivita je účinnost (efektivnost), s jakou jsou výrobní faktory využívány ve výrobě.*
- *Produktivita se týká všech podniků, výrobních i nevýrobních, neboť výrobou v širším slova smyslu se rozumí transformace vstupů v užitečné výstupy – výrobky či služby.“*

Druhy produktivity:

- **parciální** produktivita (neboli produktivita určitého výrobního faktoru – práce, kapitálu, energie, materiálu, strojů);
- **celková** produktivita (neboli produktivita souhrnná, kombinující různé vstupy pro dosažení výstupu).

$$\textit{produktivita} = \frac{\textit{výstupy}}{\textit{vstupy}}$$

Index produktivity

- Při sestavování **analýzy produktivity podniku** je zpravidla sledováno několik různých **indexů produktivity**, jejichž **kalkulace umožňuje sledovat vývoj produktivity v čase**, případně ve vztahu k určitým standardům.
- Index je obecně **ukazatel vyjadřující poměr dvou hodnot téhož ukazatele**.

Indexy produktivity

- **indexy celkové produktivity** – vyjadřují změnu souhrnné produktivity;
- **indexy parciální produktivity** – umožňují určit, jak se jednotlivé výrobní faktory podílely na změně celkové produktivity.

Způsoby navýšení produktivity

- Použití moderní technologie
- Použití kvalifikovanější pracovní síly
- Optimalizace spotřeby materiálu
- Motivace a odměňování....

Parciální produktivita

- Jednotlivých výrobních faktorů (pracovníka, stroje, materiálu)

$$PP = \text{vystup (Kč, ks)} / \text{vstup (m, hod., kg, l)}$$

Totální produktivita

- Porovnává všechny vstupy s výstupem

$$TP = \text{výstup (ks, Kč)} / \text{vstup (Kč)}$$

Index produktivity

- Porovnání plánované a skutečné produktivity (parciální a totální)

$$IP = PP_{sk} / PP_{pl}$$

MVŠO

MORAVSKÁ VYSOKÁ ŠKOLA OLMOUC ➤

Technická příprava výroby

III.

Technická příprava výroby

- Základy technické přípravy výroby
- Standardizace
- Normativní základna
 - Stanovení výrobní dávky
 - Normy spotřeby materiálu
 - Normy vázanosti materiálu
 - Normy spotřeby práce

Základy technické přípravy výroby

Typy TPV

- **Vývojová** (spojená s vznikem nových výrobků)
- **Provozní** (spojená se změnami, eventuálně s různými úpravami výrobku stávajícího)

Na složitost, náročnost, časový rozsah TPV mají především vliv:

- Technické vlastnosti a složitost výrobku, provozní podmínky, materiálová náročnost a stupeň inovace
- Povaha technologických přeměn
- Ekonomické a organizační podmínky firmy, včetně schopnosti příslušných pracovníků,
- Úroveň a výsledky vlastního výzkumu či vývoje

Úkoly TPV

- **Vyřešit a připravit výrobek** s ohledem na **požadavky trhu a vlastní efektivnost firmy**, zajistit jeho vývoj a vypracovat dokumentaci produktu a jeho částí.
- Určit v rámci jakých procesních zásad, **jakými postupy, na jakém zařízení, s jakým nářadím a přípravky, při použití jakého materiálu a s nasazením kterých profesí bude výrobek vyráběn, kontrolován a zkoušen.** K tomu je třeba vypracovat příslušnou dokumentaci.
- Vyřešit **optimální organizační uspořádání výrobního procesu**, a to jak po stránce věcné, tak prostorové a časové.

Členění TPV:

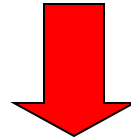
- Konstrukční příprava výroby
- Technologická příprava výroby
- Organizační příprava výroby

Konstrukční příprava výroby

- Zpracování návrhu výrobku
- Konstrukční řešení výrobku, případně výroba a ověření prototypu,
- Spolupráce konstruktérů při technologické části TPV a při rozběhu výroby.

Konstrukční a materiálová příprava

Řešení a konstrukce výrobku
(vzhled a technické parametry)



Konstrukční dokumentace

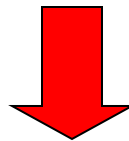
*Výroba a zkoušení funkčního vzorku a
prototypu*

Technologická příprava výroby

- Etapy:
 - Technologická příprava výroby prototypu
 - Technologická příprava sériové výroby
 - Spolupráce při seřízení a rozběhu výroby
- Části technologického postupu
 - výkonová,
 - materiálová

Technologická, materiálová a metalurgická příprava výroby

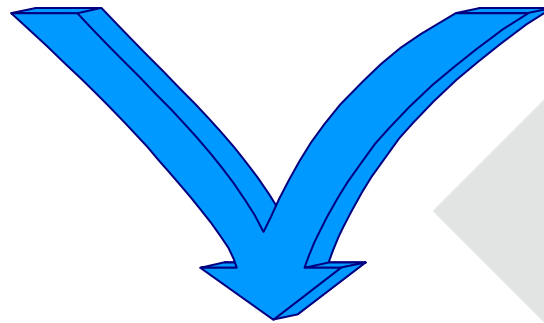
- Technologie (způsob výroby, montáže, zkoušení, kontroly a balení)
- Výroba jednoúčelových strojů a spec. nářadí
- Vytvoření programů pro NC stroje



Technologická dokumentace
Výroba a zkoušení ověřovací série

Technologická
dokumentace

Konstrukční
dokumentace



Technická dokumentace

Organizační příprava výroby

- Uspořádání výrobního procesu,
- Uspořádání materiálového toku,
- Rozhodnutí o použití pomocných a dopravních zařízení,
- Iniciační jednání s dodavateli a zajištění materiálu,
- Zajištění kooperačních vztahů,
- Zácvik pracovníků

Úkoly přípravy výroby

- vyřešit a zkonstruovat výrobek (vzhled a technické parametry)
- stanovení způsobu výroby (technologie), montáže, zkoušení, kontroly, balení
- zajistit výrobu jednoúčelových strojů a speciálního nářadí

Úkoly přípravy výroby

- zajistit vytvoření programů pro NC stroje
- vyřešit optimální organizační uspořádání výrobního procesu po stránce
 - věcné
 - prostorové
 - časové

Standardizace. Normování výroby

IV.

Standardizace

- Standardizace je proces, při kterém **dochází k výběru, sjednocování a ustálení jednotlivých variant postupů, procesů, vstupů a jejich kombinací**, ale stejně tak i výstupů, činností a informací v procesu řízení firmy nebo v jeho dílčích částech.

Požadavky ke standardizaci:

- Exaktnost
- Závaznost
- Pružnost
- Plánovitost
- Ekonomická efektivnost

Směry standardizace

- Standardizace vstupních prvků výrobního procesu
- Standardizace věcných vstupních prvků
- Standardizace řídicího procesu
- Standardizace činností a způsobů přeměn ve výrobním procesu
- Standardizace vztahů ve spotřebě a využití výrobních činitelů
- Standardy operativního řízení výroby

Funkce standardů

- informační
 - shromažďovat, poskytovat a ukládat údaje o stavu a průběhu procesu
- míry spotřeby a měřítko proporcionality
 - výše spotřeby předmětu standardizace i ve vztahu k dalším předmětům, činitelům a procesům
- plánovací
 - požadavky na činitele a proces standardizace

Funkce standardů

- operativně řídicí
 - prostřednictvím jí dochází k vlastní realizaci výrobního procesu jako procesu standardizace
- kontrolní
 - umožňuje průběžně vyhodnocovat skutečný průběh procesu, plnění standardů a hodnocení jejich kvality
- motivační
 - optimálně usměrňuje spotřebu činitelů a přípravu a průběh procesů

Funkce standardů

- racionalizační
 - na základě kontrolní a motivační dochází ke zdokonalování normativní základny, aktualizace standardů prostřednictvím odchylkového a změnového řízení – zdokonalování metodologie tvorby standardů

Normativní základna

Norma

Jednotný, časově relativně neměnný a závazný znak, nařízení nebo předpis vlastností, činitelů a činností ve výrobě a jejich kombinací

Metody tvorby norem

- propočtově analytické (vč. optimalizačních)
 - teoretický propočet normy podle úplné a podrobné dokumentace
- zkušební
 - stanovení na základě konkrétního měření spotřeby nebo vázanosti činitele v průběhu příslušného procesu
- porovnávací
 - transformace normy typického předmětu do normy analogického předmětu

Metody tvorby norem

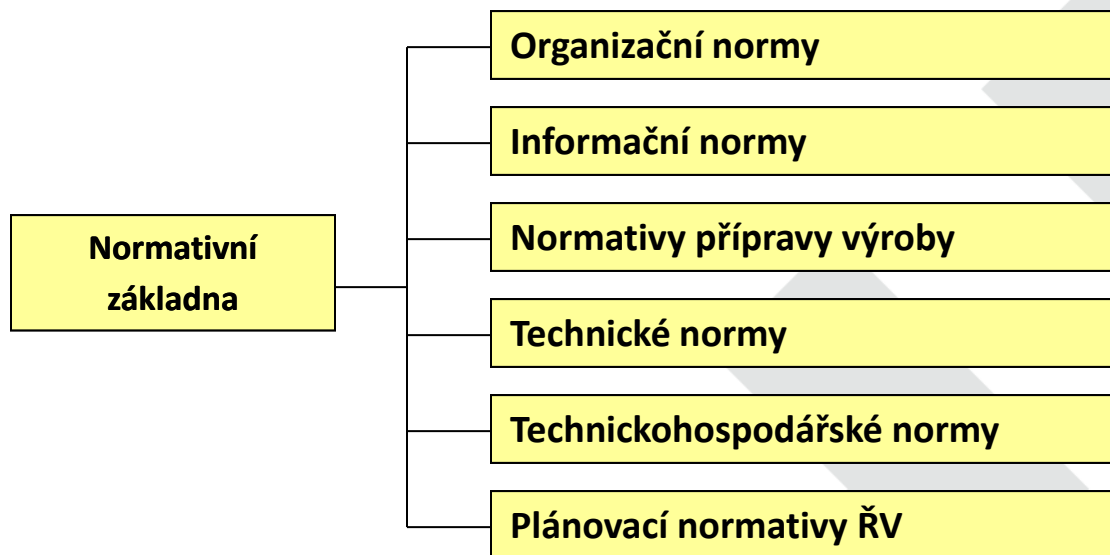
- statistické
 - vyrovnávání řady údajů o minulé nebo známé a zjištěné skutečnosti
- odhadové a expertizní
 - více či méně přesné, subjektivní kvalifikované nebo expertizní odhady

Členění normativů

- dle věcného hlediska
 - normativy množství
 - kvantitativní parametry nového výrobku
 - normativy pracnosti
 - množství času potřebné k provedení činností
 - normativy nákladů
 - slouží k výpočtu nákladů na činnost přípravy výroby (např. zpracování technicko-organizačního projektu)

Normativní základna

Soubor standardů v podniku



Normativy přípravy výroby

Vyjadřují kvantitativní veličiny na zvolenou plánovací jednici za určitých technicko-organizačních podmínek tvorby přípravy výroby



Jejich prostřednictvím se přenášejí údaje o přípravě podobného výrobku na výrobek nový

Použití: plánování, řízení a kontrola průběhu výroby

Předmětové technické normy

- **materiálů a jiných předmětů**
seznam standardizovaných materiálových druhů v podniku
- **strojů, zařízení, nářadí, pomůcek aj. prostředků**
normy stavebnicového nářadí, standardizované soustavy strojů

Technické normy činností

Pracovní metody technologických, montážních, zkušebních, manipulačních, bezpečnostních aj. postupů

- **Typový technologický postup**
sestaven pro výrobu konstrukčně a technologicky shodných nebo podobných součástí – typová řada (stejný sled operací a vybavení pracovišť).
Hromadná a velkosériová výroba
- **Skupinový technologický postup**
výroba tvarově odlišných součástí, na nichž se provádí jedna nebo více shodných nebo podobných operací
Kusová nebo malosériová výroba

Technickohospodářské normy

Nezbytně nutná spotřeba výrobních zdrojů na jednoznačně definovanou jednici výroby nebo vázanost zdrojů

- ❖ normy spotřeby a vázanosti materiálu
- ❖ normy spotřeby práce a normy kapacitní

Standardní normativy řízení výroby

- Jejich cílem je stanovit optimální kombinaci průběhu výrobního procesu, sjednotit průběh výrobního procesu při daných technickoekonomických podmínkách a stabilizovat jej po určité období.
- Jednotlivé normativy zajišťují optimální splnění úkolů operativního řízení tím, že poskytují informace pro zajištění plánovacích a řídicích úkolů z věcného, časového a prostorového hlediska.

Stanovení výrobní dávky

Stanovení velikosti výrobní dávky

Výrobní dávka je jednotkou evidence v rámci operativní evidence výroby.

- Znamená to, že je na dávku vydáván společně výchozí materiálový prvek a že jako celek je evidována v průběhu výroby i při odvádění na mezisklad či na sklad hotových produktů.

Stanovení velikosti výrobní dávky II

Snahu pro zvyšování velikosti výrobní dávky motivuje řada činitelů:

- Snižování fixních nákladů na přípravu a zakončení výroby,
- Zvyšování produktivity práce,
- Zjednodušení operativního řízení výroby.

Naopak vyšší dávka se negativně projevuje v:

- Zvyšování nákladů na skladování součástí a dílů,
- Zvyšování vázanosti obrátového kapitálu,
- Zvyšování vázanosti výrobních a manipulačních ploch,
- Prodlužování průběžné doby výroby,
- Snižování odolnosti výroby proti změnám a poruchám.

Základní plánovací požadavky na velikost výrobní dávky

- Počet kusů ve výrobní dávce má být zaokrouhlený, aby byl vhodný k evidenci, sčítání a kalkulaci.
- Prakticky upotřebitelná velikost výrobní dávky je taková, kde se období opakování rovná základní plánovací jednotce a jejím násobkům.
- Počet kusů ve výrobní dávce se má rozdělit beze zbytků do stejně velkých dopravních dávek.

Způsoby určení velikosti výrobní dávky:

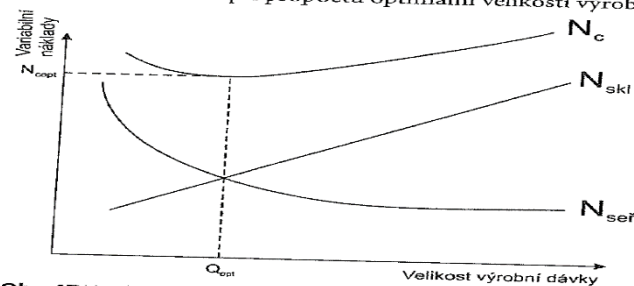
- Výpočet na základě hospodářských úvah, kdy se vypočítá **optimální velikost výrobní dávky**,
- Výpočet na základě technickohospodářských úvah, kdy se vypočítá **minimální velikost výrobní dávky**,
- Určení dávky na základě **odborného odhadu**.

Stanovení optimální velikosti výrobní dávky- Harrisův-Wilsonův vzorec

- Takové množství, při kterém budou náklady připadající na jednotku produkce minimální.

$$d_{v \text{ opt}} = \sqrt{\frac{2 \cdot Q_p \cdot N_{pz}}{n_s'}}$$

- kde Q_p - plánovaný počet kusů výrobků, N_{pz} - náklady na přípravu, seřízení a zakončení, n_s - náklady na skladování



Obr. 47 Vztah jednotlivých nákladů a velikosti výrobní dávky

Stanovení minimální velikosti výrobní dávky

- Při tomto způsobu určování velikosti výrobní dávky se vychází z požadavku využití časového fondu výrobního zařízení a ze skutečnosti, že výrobní zařízení působí ve výrobním procesu aktivně jen po určité části průběhu dávky na dané operaci.

Stanovení minimální výrobní dávky II

- Aby bylo dosaženo vyhovujících ekonomických ukazatelů využití strojů a výrobního zařízení, je třeba zajistit, aby **čas dávkové práce nezabral větší než maximálně přípustný podíl z času aktivního působení stroje na materiálový prvek.**
- Označí-li se tento přípustný podíl písmenem k , lze tuto závislost vyjádřit takto:

$$k = \frac{t_B}{d_v \times t_A}$$

$$d_{v \min} = \frac{t_B}{k \times t_A}$$

t_B – čas dávkové práce

t_A – čas jednotkové práce

d_v – velikost dávky v kusech

Stanovení minimální velikosti výrobní dávky III

- Je-li potřeba splnit předpoklad, aby velikost dávky jednoho druhu součástí byla na všech operacích stejná, musíme předcházející vztah upravit o hodnoty, které se budou vztahovat na všechny operace součástí. Pak se vztah změní takto:

$$d_{vmin} = \frac{\sum_{i=1}^q t_{Bi}}{k \times \sum_{i=1}^q t_{Ai}}$$

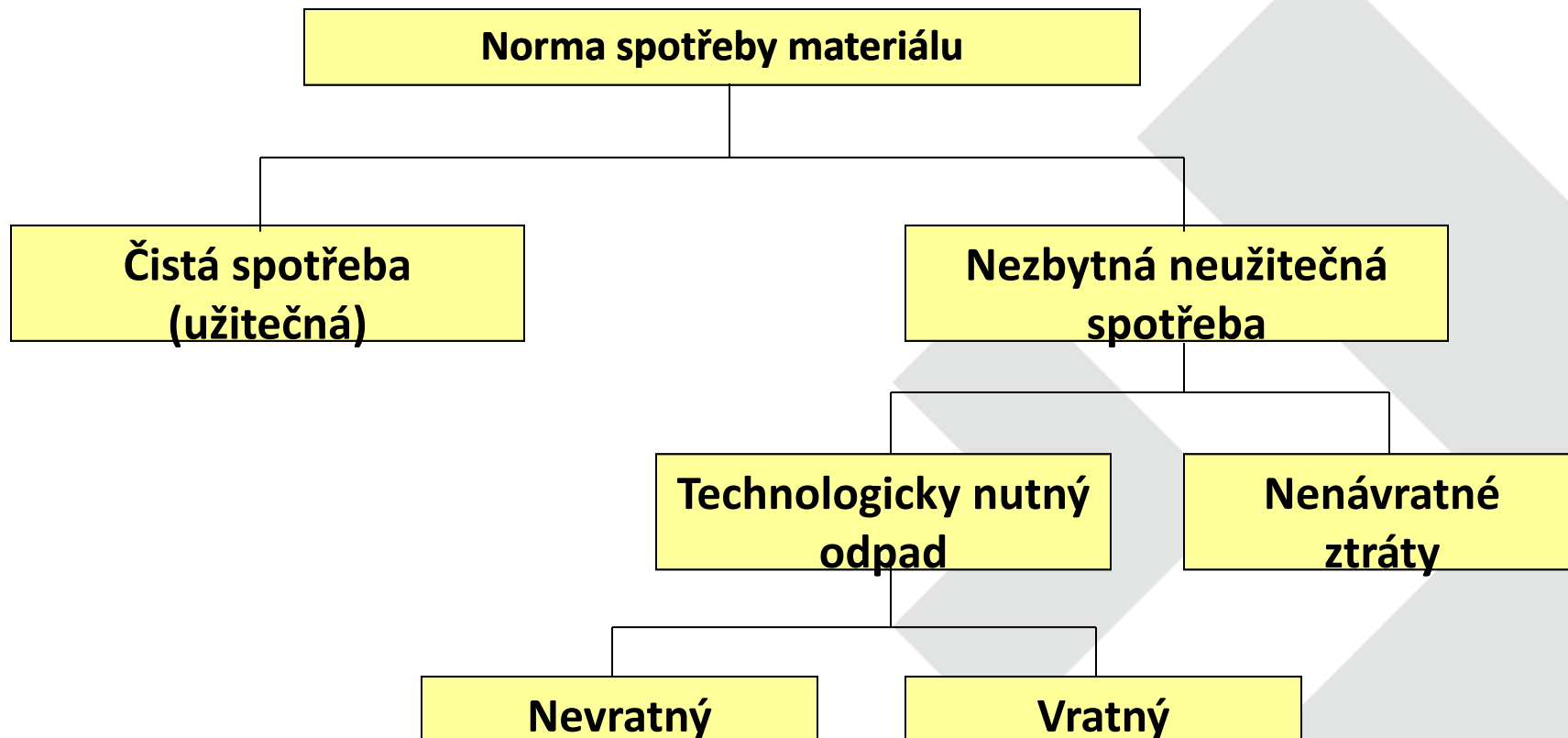
kde: q - počet technologických operací pro výrobu součástí (komponenty)

Norma spotřeby materiálu

Normy spotřeby materiálu

Optimální množství konkrétního druhu materiálu, potřebného k výrobě určité jednice výroby za konkrétních technických a organizačních podmínek

Struktura normy spotřeby materiálu



Stanovení normy spotřeby materiálu

- Základní propočtově analytická metoda
teoretická výše čisté spotřeby se vypočte podle konstrukční dokumentace. Nezbytná neužitečná spotřeba se určuje podle technologické dokumentace
- Propočtově analytická metoda s optimalizací
čistá spotřeba se určí základní propočtově analytickou metodou, ztráty a odpad se stanoví metodami lineárního programování

Stanovení normy spotřeby materiálu

- Propočtově analytická metoda grafických (energetických) charakteristik
 - celková spotřeba energie je zčásti proporcionálně závislá na výkonu zařízení a zčásti fixní (chod naprázdno).
 - Proportionální spotřeba se stanoví pomocí grafických charakteristik spotřeby při různém zatížení, fixní spotřeba se určí podle údajů o minulé spotřebě

Porovnávací metody

- Metoda typových reprezentantů

Použití: při normování ve výrobcích se širokým sortimentem výrobků

kde NS_i – norma spotřeby výrobku

NS_r – norma spotřeby reprezentanta

k_p - převodový součinitel

kde G_i - typický parametr výrobku

G_r - typický parametr reprezentanta

Porovnávací metody

- Metoda součinitele využití

Použití: různorodý, technologicky podobný sortiment výrobků

kde NS_i – norma spotřeby výrobku
 G_i – čistá spotřeba výrobku
 k_m - součinitel využití

kde G_r – čistá spotřeba reprezentanta

NS_r – norma spotřeby reprezentanta

Porovnávací metody

- Metoda konstrukční a technologické analogie

Použití: předběžné stanovení norem, pokud nejsou k dispozici technické podklady

kde NS_i – norma spotřeby výrobku

N_{ni} – souhrnná norma spotřeby materiálu na výrobek

k_{str} - koeficient struktury spotřeby

kde G_{ri} – čistá hmotnost jednotlivých položek

G_{rn} – čistá hmotnost dosavadního výrobku

Normy vázanosti materiálu

Normy vázanosti materiálu

Ekonomicky přiměřené množství materiálu, které je nutné udržovat na skladě za daných výrobních podmínek, doplňování a čerpání zásob ke krytí reálných potřeb mezi dvěma po sobě jdoucími dodávkami při respektování možných odchylek ve spotřebě, v dodávkovém cyklu i ve výši dodávky.

Druhy norem vázanosti materiálu

- **Technická zásoba**

množství materiálu na skladě, které je nutné k zajištění standardní jakosti celé výrobní dávky nebo technologické úpravy před zahájením procesu výroby

- **Pojistná zásoba**

množství materiálu na skladě, které jistí plynulý průběh výroby

Druhy norem vázanosti materiálu

- **Minimální zásoba**

hranice, jejíž dosažení signalizuje, že může být ohrožena plynulost výrobní spotřeby nedostatkem materiálu

min. zásoba = pojistná + technická zásoba

- **Průměrná zásoba**

průměrné množství materiálu na skladě mezi dvěma dodávkami

Druhy norem vázanosti materiálu

- Maximální zásoba

nejvyšší úroveň celkové zásoby v době dodání nové
dodávky

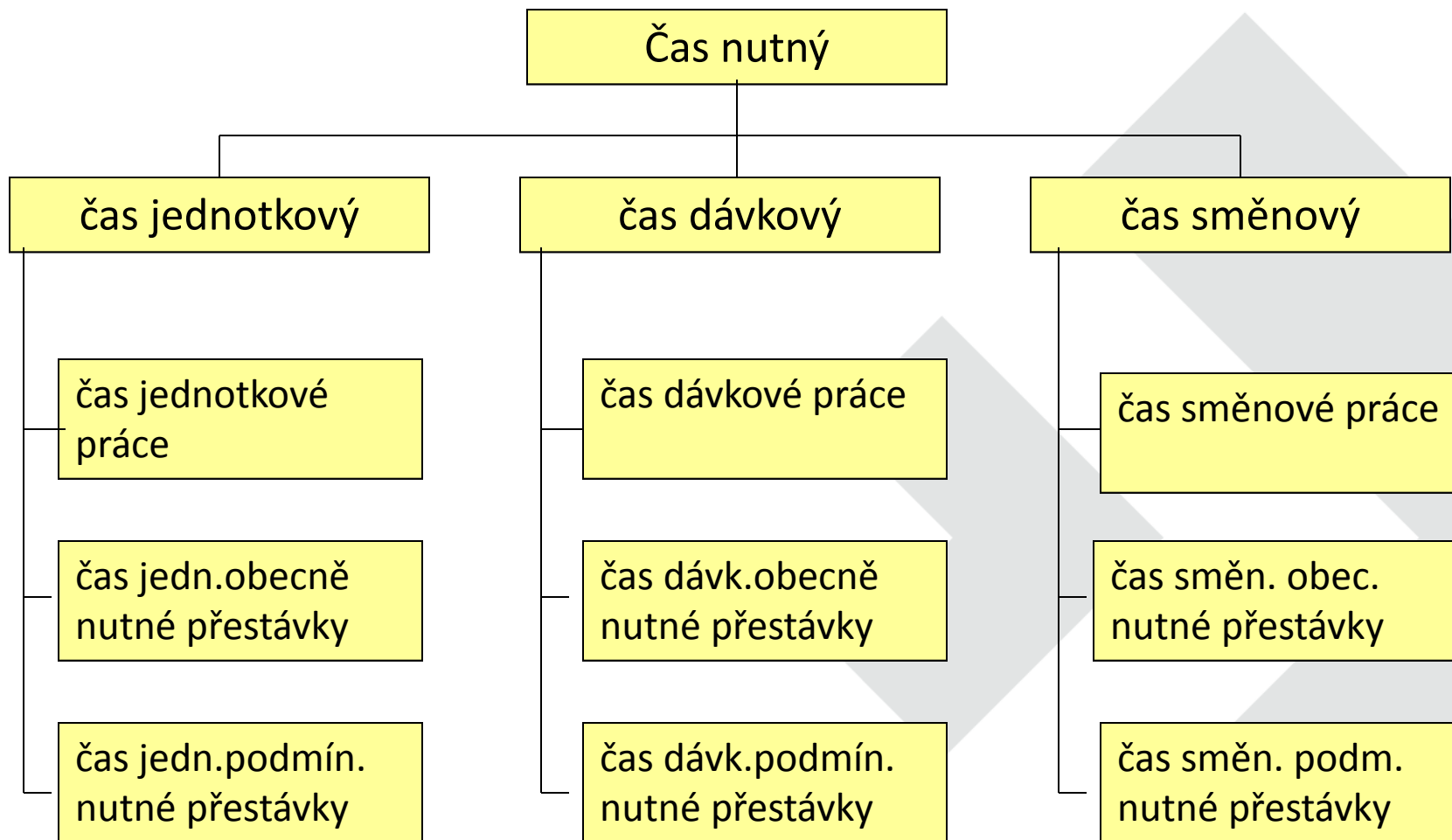
max. zásoba = min.zásoba + velikost dodávky

Normy spotřeby práce

Třídění pracovního času

Čas směny			
Čas normovaný		Čas nenormovaný	
čas práce	<ul style="list-style-type: none"> ➤ kusový ➤ přípravy ➤ manipulace 	ztráty osobní	<ul style="list-style-type: none"> ➤ zaviněné ➤ nezaviněné
čas obecně nutných přestávek	<ul style="list-style-type: none"> ➤ na oddech ➤ na přirozené potřeby ➤ ze zákona 	ztráty technicko-organizační	<ul style="list-style-type: none"> ➤ způsobené čekáním ➤ způsobené víceprací
čas podmíněně nutných přestávek	<ul style="list-style-type: none"> ➤ daný stávající organizací práce 	ztráty zaviněné „vyšší mocí“	

Struktura spotřeby času pracovníka na operaci



Normy spotřeby práce

Optimální spotřeba živé práce na určitý pracovní výkon na určitém pracovišti za určitých podmínek.

Pracovní norma:

- předpis pracovního postupu
- předpis norem kvalifikace
- normu spotřeby práce

Druhy norem spotřeby práce

- normy pracnosti
množství času potřebného ke zhotovení výrobku
- normy výkonové
vztahují se k provedení operace
 - normy času (čas k provedení prac.operace)
 - normy množství (jednotky výkonu vyrobené za jednotku času)

Druhy norem spotřeby práce

- normy obsluhy
 - individuální obsluha – počet zařízení, které obsluhuje 1 pracovník
 - kolektivní obsluha – počet pracovníků, kteří obsluhují 1 nebo více zařízení
- normy početních stavů
počet pracovníků, potřebných k zajištění činnosti určitého organizačního celku

DĚKUJI ZA POZORNOST