

PROJEKTOVANIE VÝROBNÝCH SYSTÉMOV

ZS 2023/2024

doc. Ing. Jana GALAMBOŠOVÁ, MPhil., PhD.

**Ústav poľnohospodárskej techniky, dopravy
a bioenergetiky**

Technická fakulta

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

e-mail: Jana.Galambosova@uniag.sk

PROJEKTOVANIE VÝROBNÝCH SYSTÉMOV

Názov predmetu : Projektovanie výrobných systémov

Gestor predmetu : doc. Ing. Jana Galambošová, Mphil., PhD.

Ústav poľnohospodárskej techniky, dopravy a bioenergetiky, pavilón CH, prízemie

Meno prednášajúceho : doc. Ing. Jana Galambošová, Mphil., PhD.

Mená vyučujúcich : doc. Ing. Jana Galambošová, Mphil., PhD.

Ing. Tomáš Giertl, PhD.

Rozsah výučby : 2/2 s

Počet kreditov : 6

Projektovanie výrobných systémov

Prednáška č.1

VÝROBNÝ SYSTÉM A POŽIADAVKY NAŇ.

PROJEKTOVANIE VÝROBNÝCH SYSTÉMOV – ÚVAHY NAD POJMOM PROJEKTOVANIE

POŽIADAVKY NA PROJEKTOVANIE SÚČASNÝCH VÝROBNÝCH SYSTÉMOV

ÚLOHA PROJEKTOVÉHO MANAŽMENTU/PROJEKTOVÉHO MANAŽÉRA/PRIEMYSELNÉHO INŽINIERA.

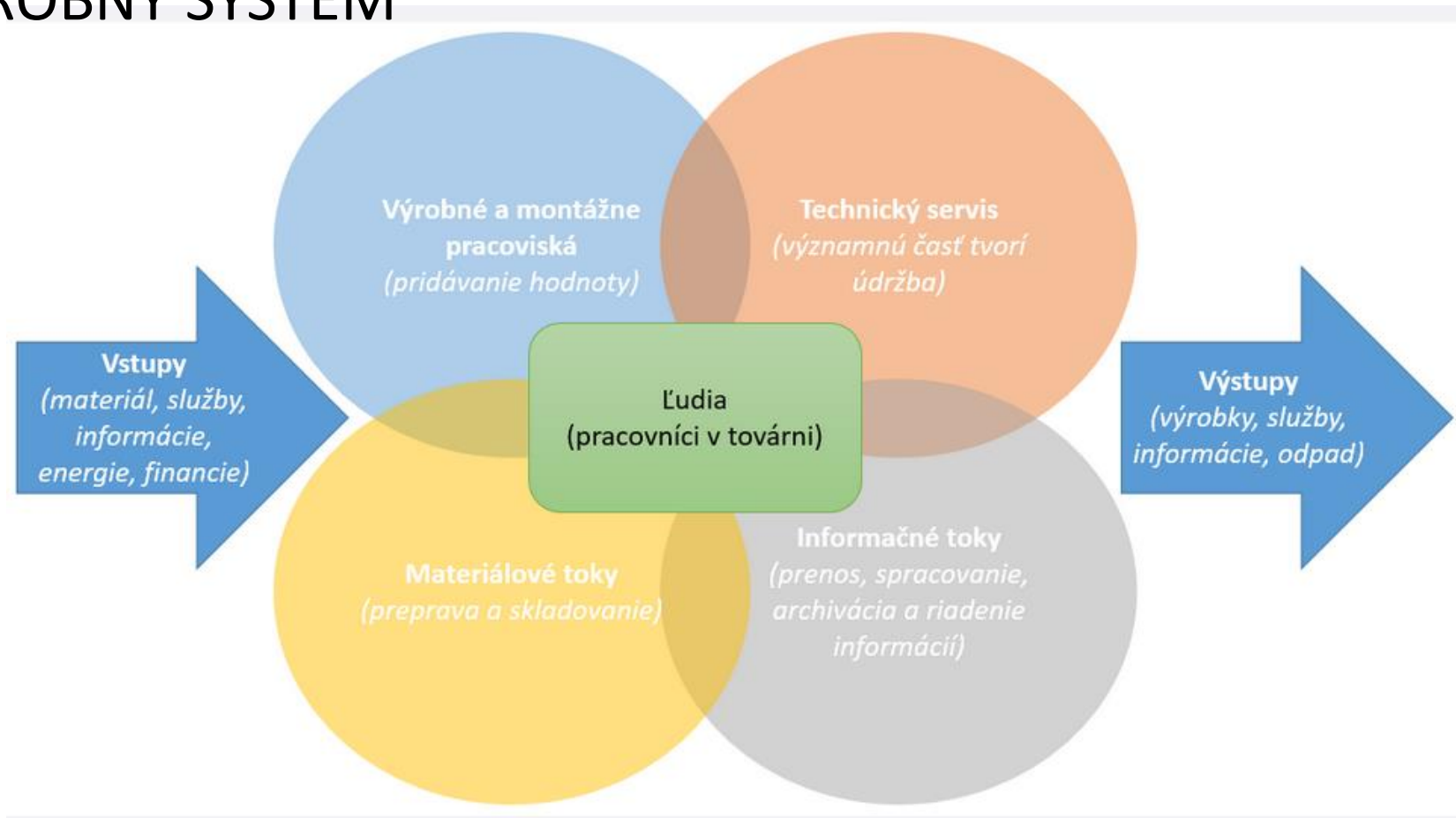
PROJEKTOVANIE VÝROBNÝCH SYSTÉMOV

Výrobný systém a požiadavky naň

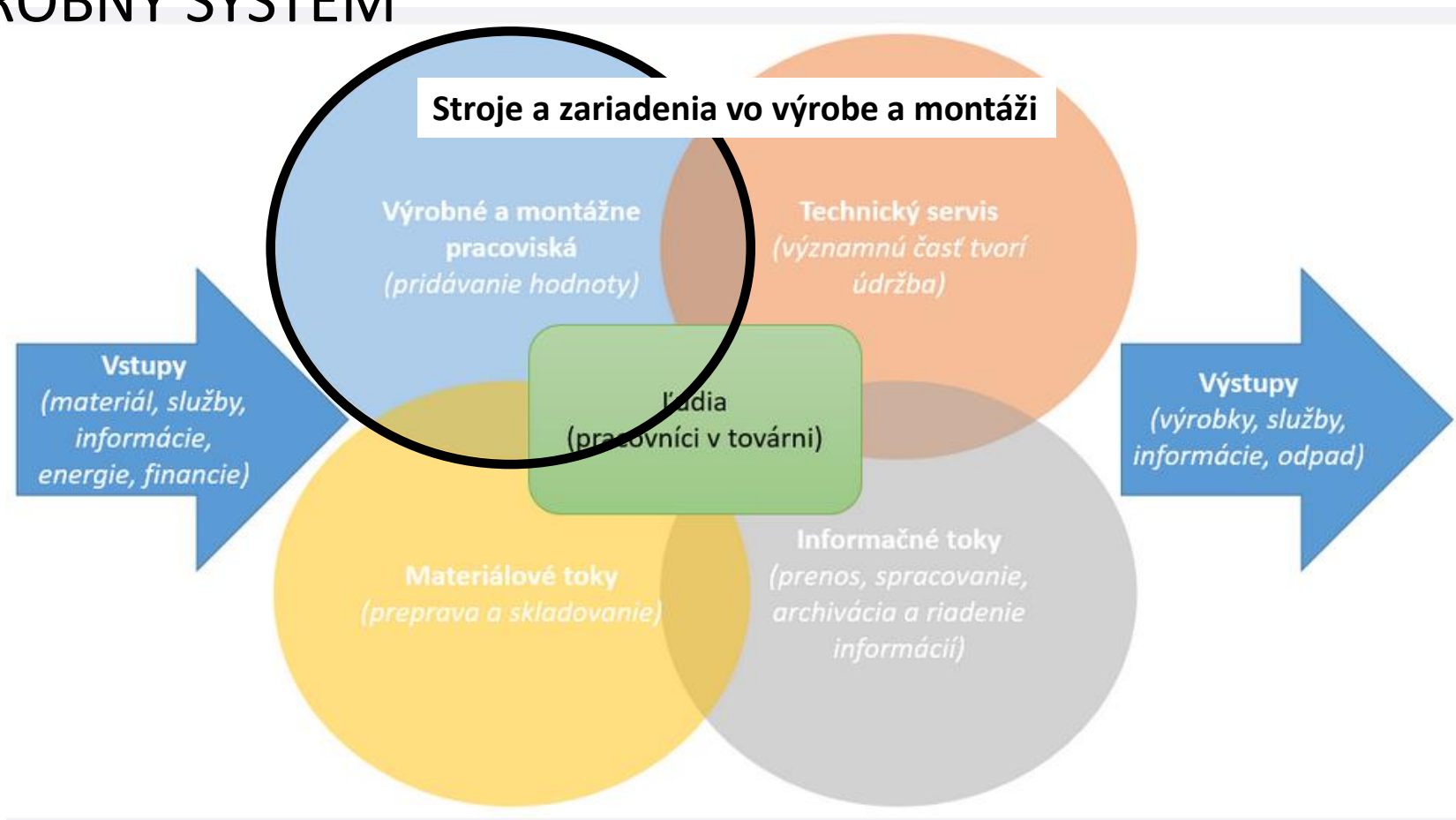
VÝROBNÍ SYSTÉM



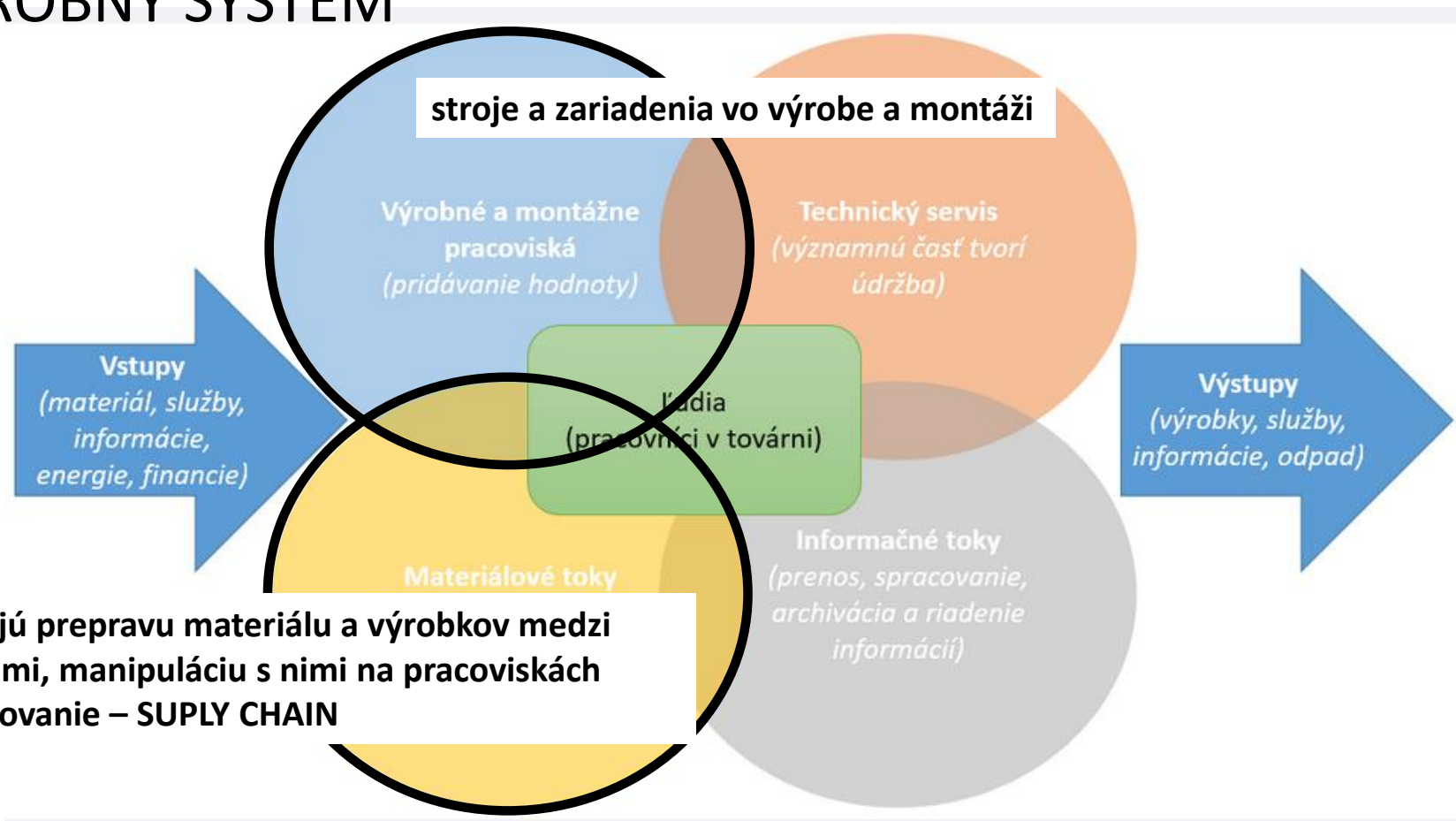
VÝROBNÝ SYSTÉM



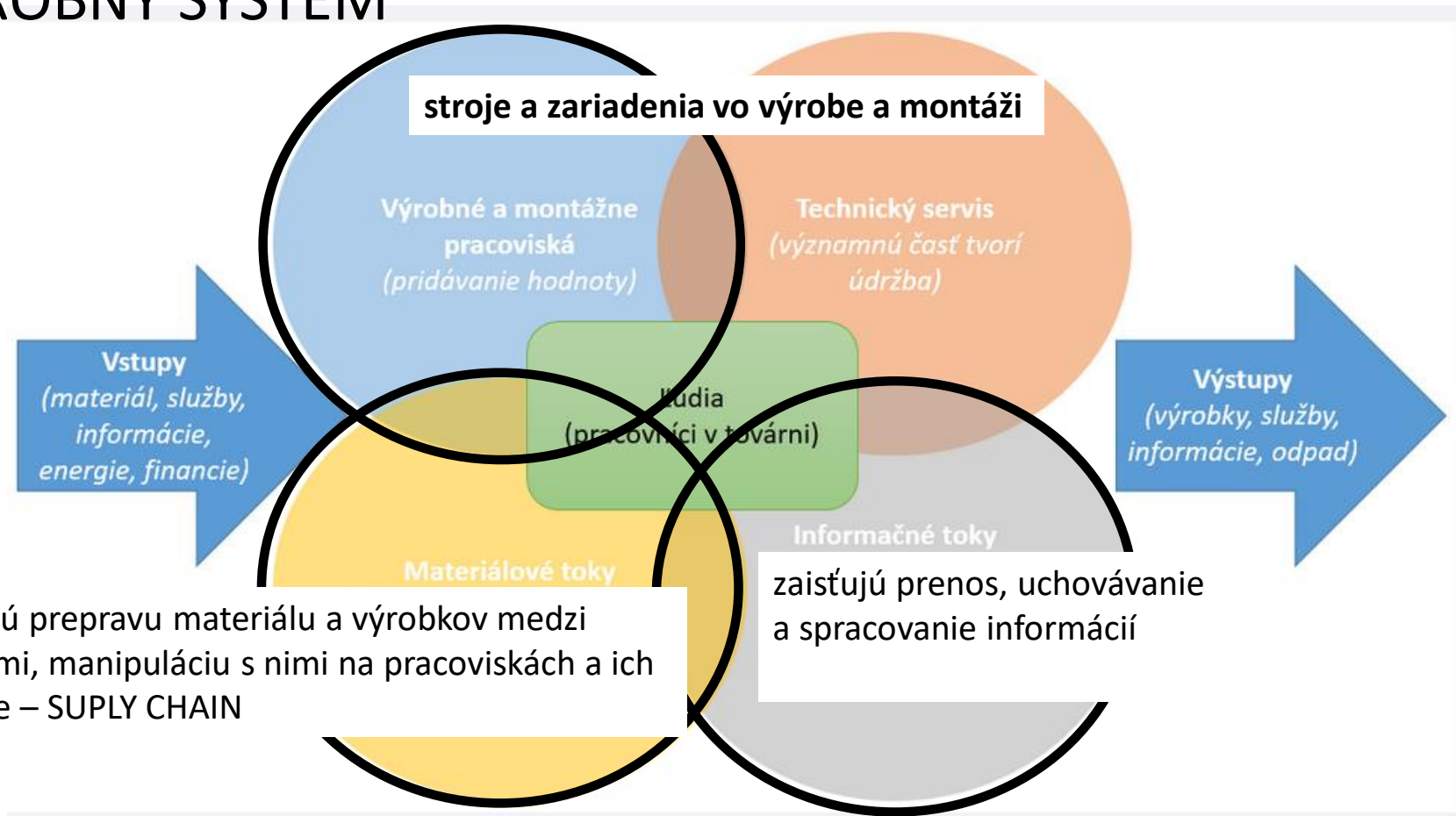
VÝROBNÝ SYSTÉM



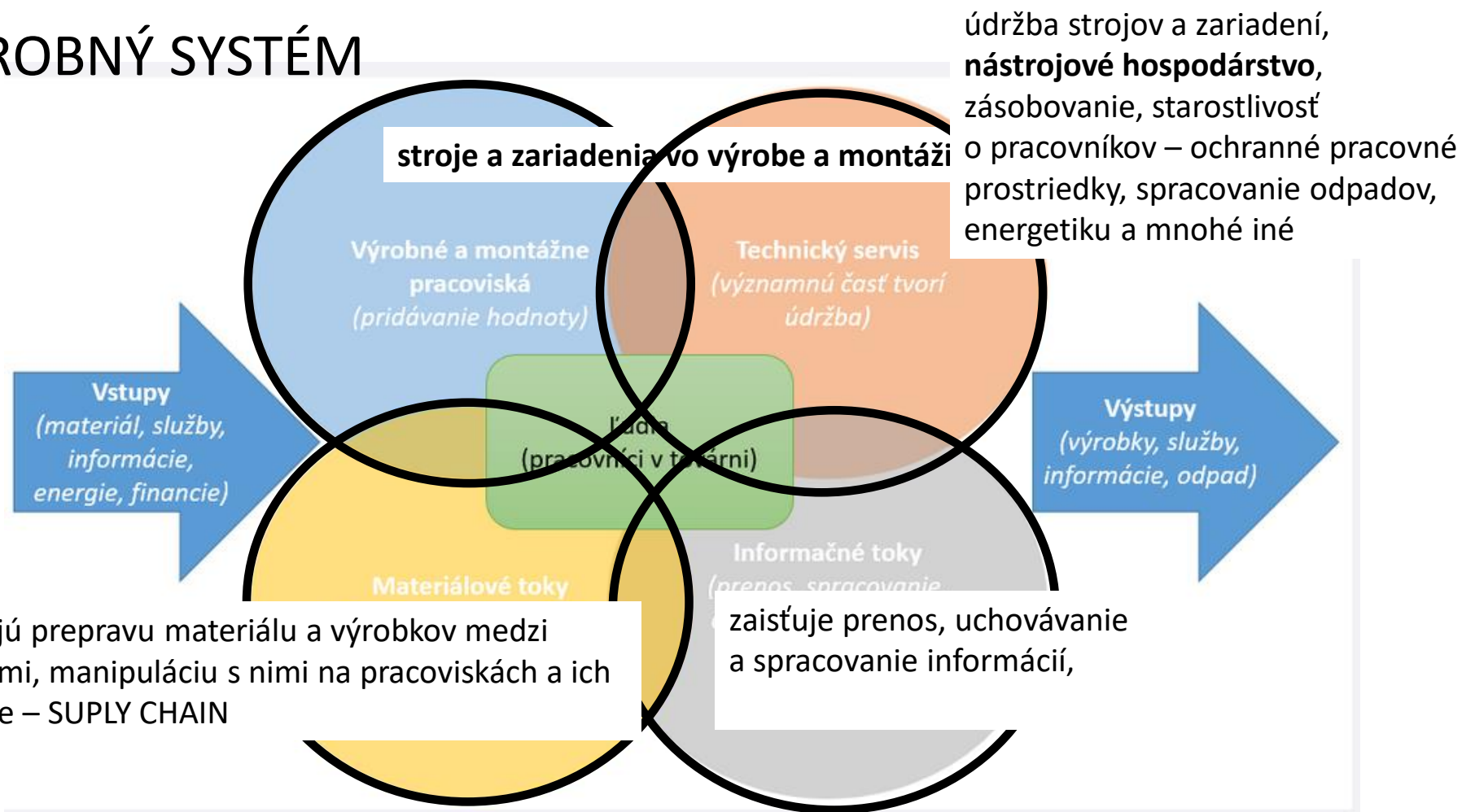
VÝROBNÝ SYSTÉM



VÝROBNÝ SYSTÉM



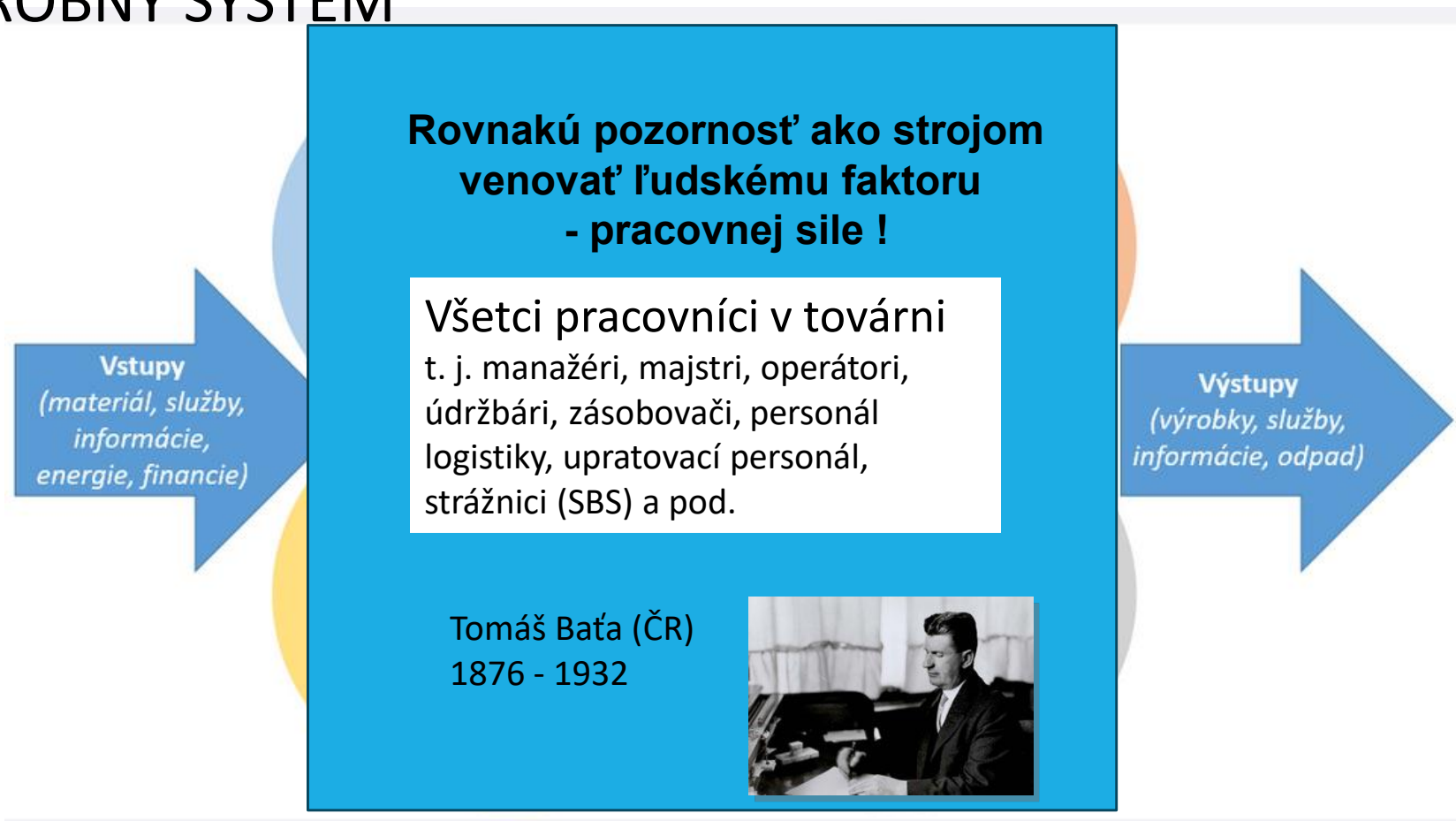
VÝROBNÝ SYSTÉM



VÝROBNÝ SYSTÉM



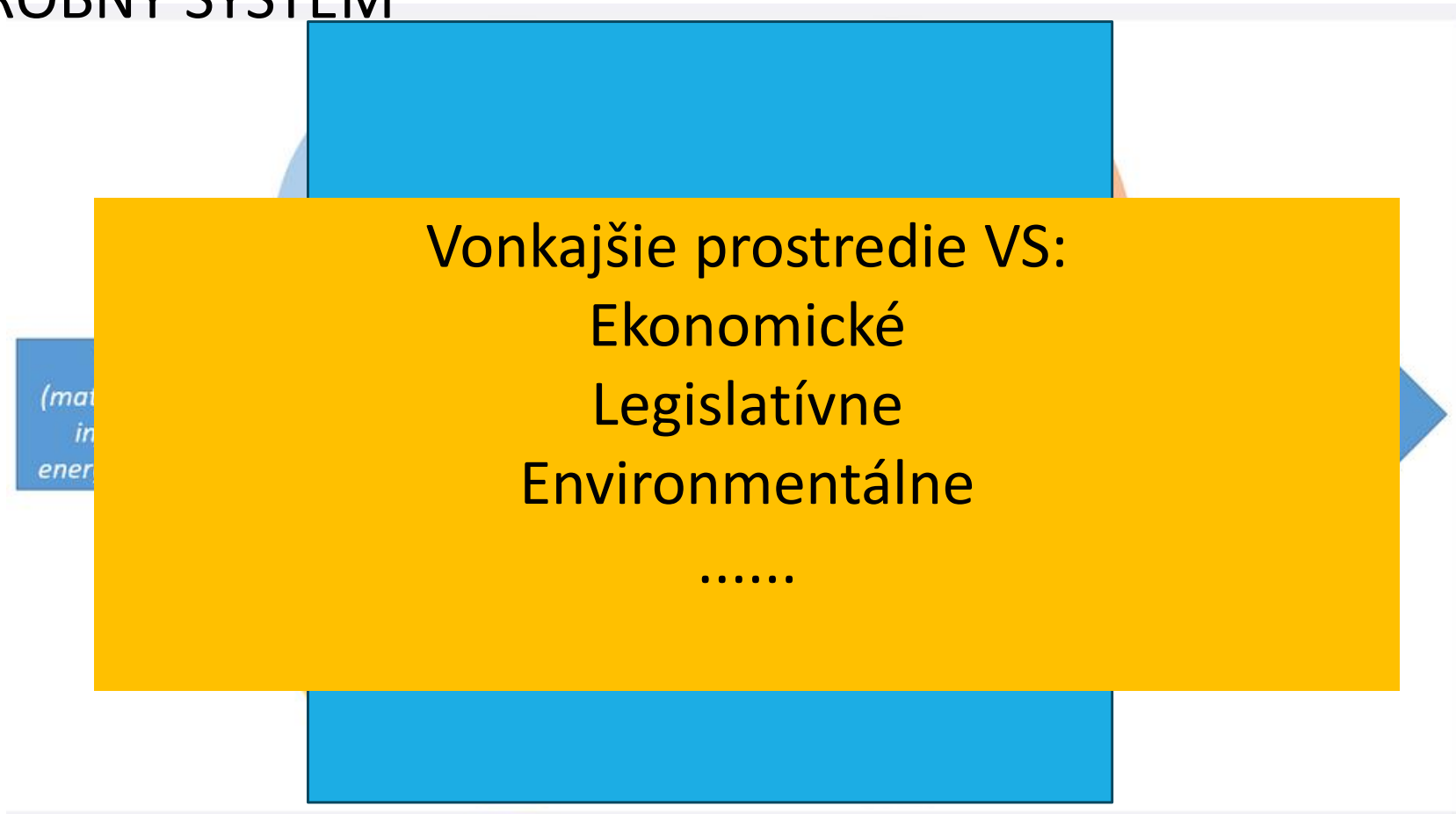
VÝROBNÝ SYSTÉM



VÝROBNÝ SYSTÉM



VÝROBNÝ SYSTÉM



Vonkajšie prostredie VÝROBNÉHO SYSTÉMU

Faktory

Ekonomické.....

Technické a technologické.....

Sociálne.....

Demografické.....

Kultúrno – vzdelávacie.....

Politické/legislatívne.....

Demografická štruktúra



Zelená ekonomika



Ekonomická sila....



Cirkulárna ekonomika



Politické stimuly/ale aj hrozby.



VÝROBNÝ SYSTÉM

TRADIČNE

system, ktorý premieňa materiál na výrobky.....

DNES (pri určitom zovšeobecnení)
system, ktorý napr.

- pridáva hodnotu k informáciám (napr. firma na spracovanie údajov),
- k peniazom (napr. banka), alebo
- k službám (napr. obchodný dom).



Služby – obchod, poľnohospodárske stroje, doprava,

VÝROBNÝ SYSTÉM vs PROCES vs OPERÁCIA

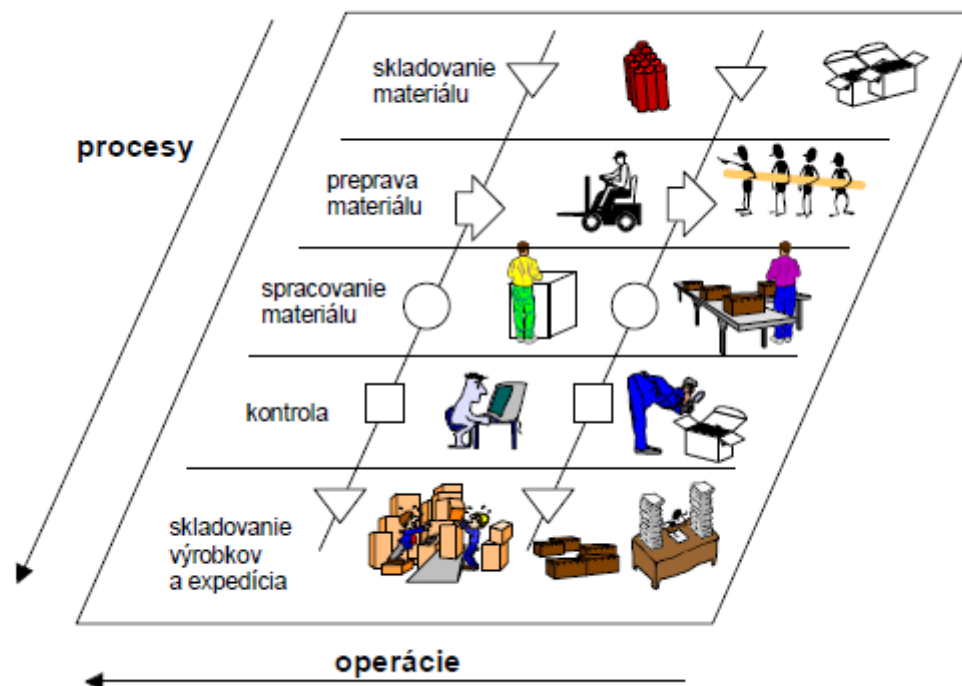
Proces je možné definovať ako nejakú dielčiu časť systému.

Je to sled prirodzenej alebo skonštruovanej postupnosti **operácií** či udalostí.

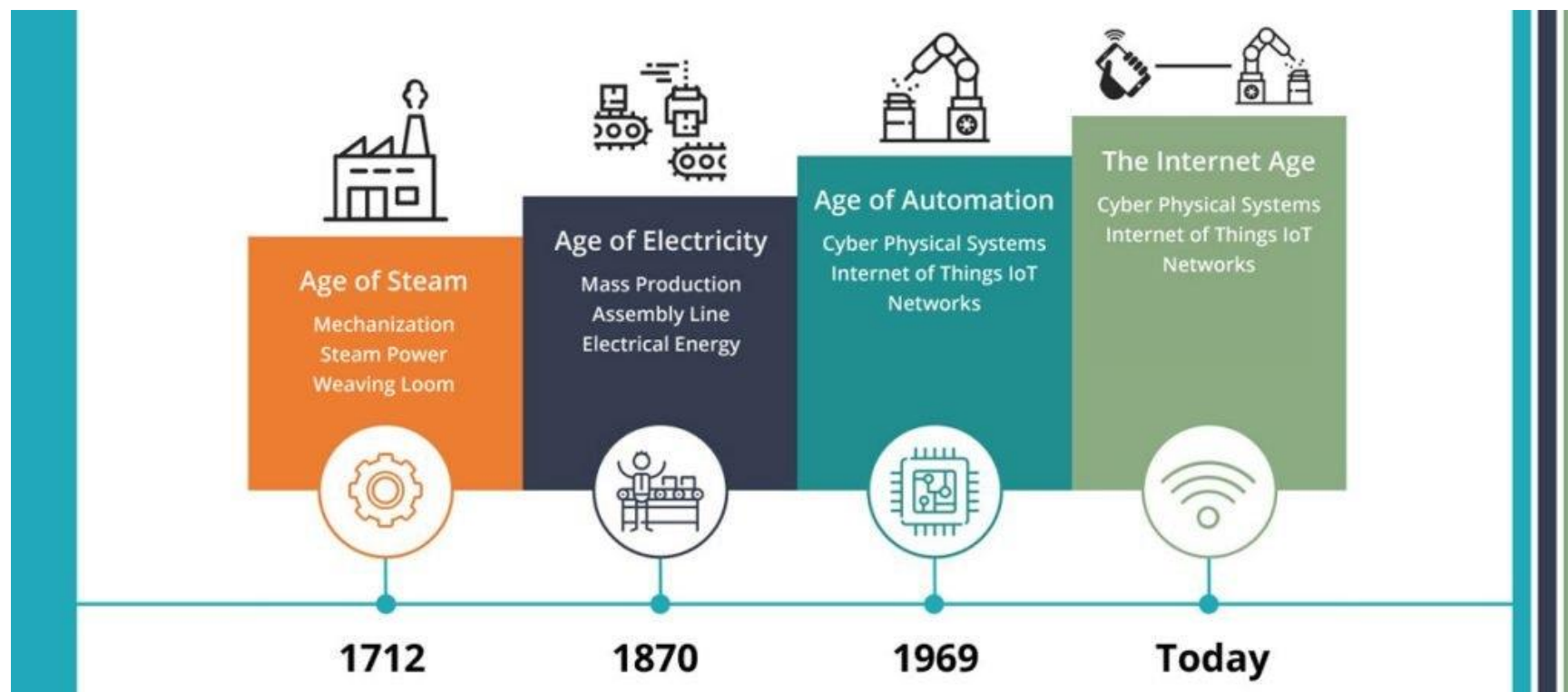
Je to súbor činností (operácií), ktorý má jeden alebo viac vstupov a požadovaný výstup.

Napr.

- výrobné procesy,
- montážne procesy,
- procesy údržby,
- procesy zaobstarania materiálu,
- procesy zlepšovania,
- logistické procesy a pod.

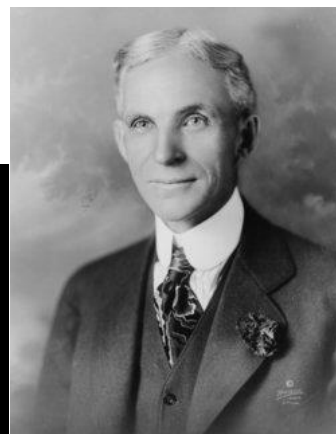


HISTÓRIA A SÚČASNOŠŤ POŽIADAVIEK NA VS



HISTÓRIA A SÚČASNOSŤ POŽIADAVIEK NA VS

Henry Ford (USA)
1863 - 1947



Zákazník ??????



- hromadnosť,
- technická normalizácia,
- pásová výroba.

HISTÓRIA A SÚČASNOSŤ POŽIADAVIEK NA VS

2. Pol 20. storočia

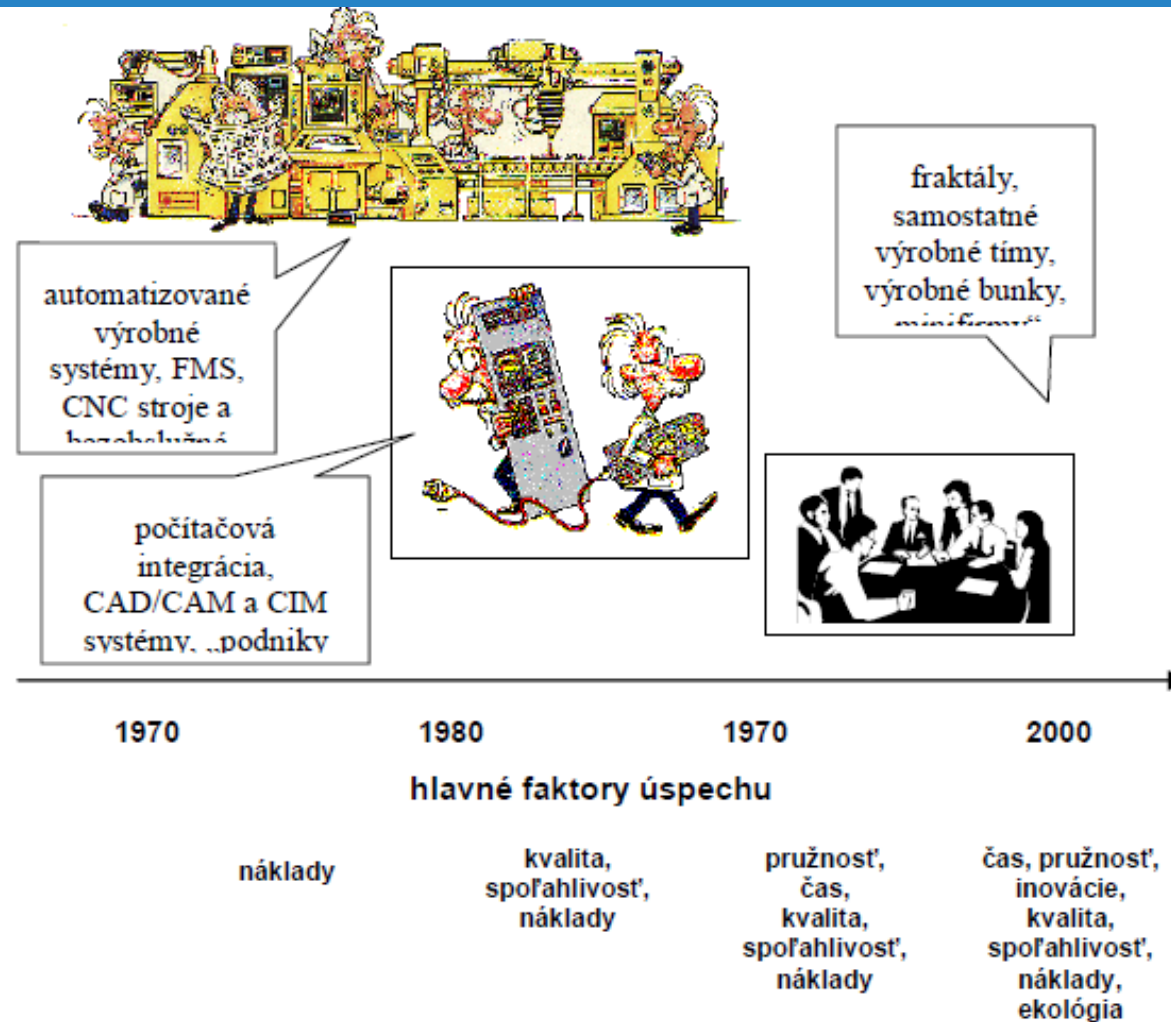
Prechod od tlaku na náklady

k požiadavkám na:

Čas, pružnosť, inovácie, kvalitu,

Spoľahlivosť

Náklady a ekológiu



HISTÓRIA A SÚČASNOSŤ POŽIADAVIEK NA VS

Priemysel 21. storočia:

- výroba založená na plnoautomatizovaných linkách,
 - priateľská k životnému prostrediu,
 - sofistikované technológie a efektívnosť vo všetkých smeroch.
-
- implementácia najprogresívnejších softvérových riešení. Celá oblasť IT dnes už integrálnou súčasťou výrobných procesov...
-
- šťihlosť znamená rýchlejšiu reakciu na požiadavku zákazníka a teda rýchlejšie zarábanie peňazí,
 - lean prístupy považujú už za štandard,



POŽIADAVKY VONKAJŠIEHO PROSTREDIA NA MODERNÝ VS

- DYNAMICKÉ TRHY - **nie len ponuka/dopyt, ale aj dynamické sily, ktoré ovplyvňujú správanie sa spotrebiteľa - skracovanie životných cyklov výrobkov - Rýchle zmeny v cenových štruktúrach výrobkov,**
- súčasný trh je celosvetovo otvorený a jeho vývoj, ktorý **určuje zákazník svojimi požiadavkami,**
- rýchla reakcia na požiadavky zákazníka / zložité konkurenčné prostredie/

Príklad:

Potravinársky priemysel: rastúca celosvetová populácia vyžaduje viac potravín vyššej kvality a menia sa aj návyky zákazníkov zo západnej Európy. Rýchle zmeny v požiadavkách spotrebiteľov.

POŽIADAVKY NA MODERNÝ VS

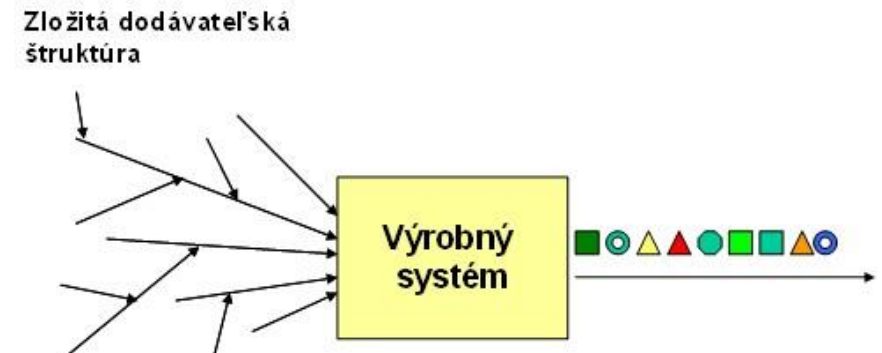
1. Pružnosť VS – Schopnosť

- rozličné typy výrobkov, ktoré v danom systéme dokážeme vyrábať,
- rozličné výrobné množstvá, v ktorých dokážeme vyrábať,
- rozličné poradie, v ktorom môžeme jednotlivé dávky zadať do výroby,
- rýchlosť, s akou dokážeme reagovať na požiadavku zákazníka.

Výrobné systémy a procesy musia byť projektované tak, aby boli **schopné produkovať čo najširší sortiment finálnych výrobkov s čo najmenšími prestávkami v ich výrobnej činnosti!**

Pružnosť a konkurencieschopnosť už v predvýrobných etapách:

tvorba projektov, získavanie, zhromažďovanie a spracovanie informácií pomocou moderných informačných technológií, ktoré musia podporovať a rozvíjať tvorivosť realizačného tímu a rovnako aj jednotlivca



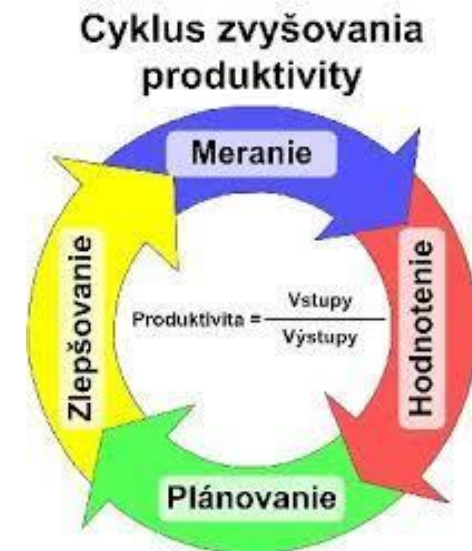
POŽIADAVKY NA MODERNÝ VS

1. Pružnosť

2. Produktivita

- Je často v priamom rozpore s pružnosťou.
- Čím väčšia je variabilita vo výrobnom programe, tým väčšie požiadavky sú kladené na pružnosť zariadení (funkcie, nástroje, prípravky), materiálov a komponentov v sklade, ľudí, zložitosť riadenia a pod.
- Zvyšovať produktivitu znamená zvyšovať výstupy a znižovať vstupy do výroby – znamená to teda viac produktívnych činností, ktoré pridávajú hodnotu výrobku, menej plytvania prácou, priestormi, časom, materiálom a pod.
- medzi pružnosťou a produktivitou sa musí hľadať kompromis.

Redukcia prácnosti, spotreby času a nákladov na realizáciu celého procesu !



POŽIADAVKY NA MODERNÝ VS

1. Pružnosť

2. Produktivita

3. Kvalita

- Štandard, o ktorom nie je potrebné diskutovať.
- Ide o to, aby bol výrobný systém vyprojektovaný tak, že kvalita je zabudovaná priamo v ňom a nebudú potrebné ďalšie dodatočné opatrenia a náklady na jej udržanie resp. zlepšovanie (výstupná kontrola, opravy a pod.).



Barum Continental Otrokovice pán Pravec pri jednej diskusii o tom, či certifikáty kvality skutočne riešia problém kvality, alebo sú len formou ochrany trhu povedal, že je to podobne, ako v boxe – certifikát nám umožní vstúpiť do medzinárodného ringu. Ale ak je to iba vstupenka, ktorú nám niekto prideliť a nie sú za ňou naše skutočné schopnosti, tak nás v prvom kole zápasu vynesú s otrasom mozgu.

POŽIADAVKY NA MODERNÝ VS

1. Pružnosť

2. Produktivita

3. Kvalita

4. **Neustále zdokonaľovanie základných výrobných prostriedkov a zlepšovanie procesov**

🕒 Pokud opravdu chceme dlhodobě zlepšovat své výsledky, je třeba se zaměřit na proces a každodenní odstraňování **MUDA/Ztrát.**

改
善
改善

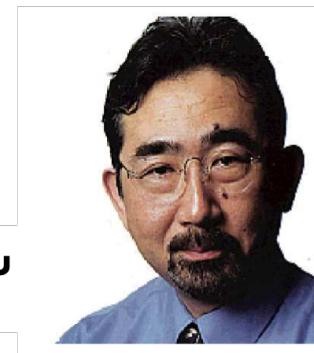
KAI=Změna

ZEN=Dobrý

(nakloněný k lepšímu)

KAIZEN=Změna k lepšímu

(Neustálé zlepšování)



Mám jen 2 nástroje jak posoudit stav věcí: **své oči a své nohy.**

To je vše co potřebuji k vidění a posouzení toho co vidím.

Toto je základ účinného přístupu ke změnám.

Pozn. Předpokládá se automaticky nástroj č. 3: **MOZEK** Kenzo Kawashima

Projektovanie VS



PROJEKTOVANIE VÝROBNÝCH SYSTÉMOV

PROJEKTOVANIE je vysoko intelektuálne náročná, cielene orientovaná činnosť, obecné zaradovaná do procesu riadenia.

PROJEKTOVANIE je neustále striedanie analýzy, syntézy a rozhodovania.

PROJEKTOVANIE je informačná príprava na zmeny realizované ľudskou činnosťou.

PROJEKTOVANIE je vytváranie predstáv, obrazov a modelov budúceho stavu určitej časti reálneho sveta.

PROJEKT - DEFINÍCIA

Projekt je ZMENOVÝ PROCES s jasne daným ZAČIATKOM A KONCOM, CIEĽOM, ktorý sa má dosiahnuť pri dodržaní STANOVENÉHO HARMONOGRAMU, ROZPOČTU A KVALITY .

Projekt je jednorazový proces, ktorý pozostáva zo sady zosúladených a riadených činností so stanovenými začiatočnými a konečnými termínmi, a ktorý sa sa realizuje, aby sa - so zohľadnením obmedzení v oblasti času, nákladov a zdrojov - dosiahol cieľ, ktorý spĺňa špecifické požiadavky.

Definícia podľa ISO 9000:2005

PROJEKT

Formy realizácie projektovania

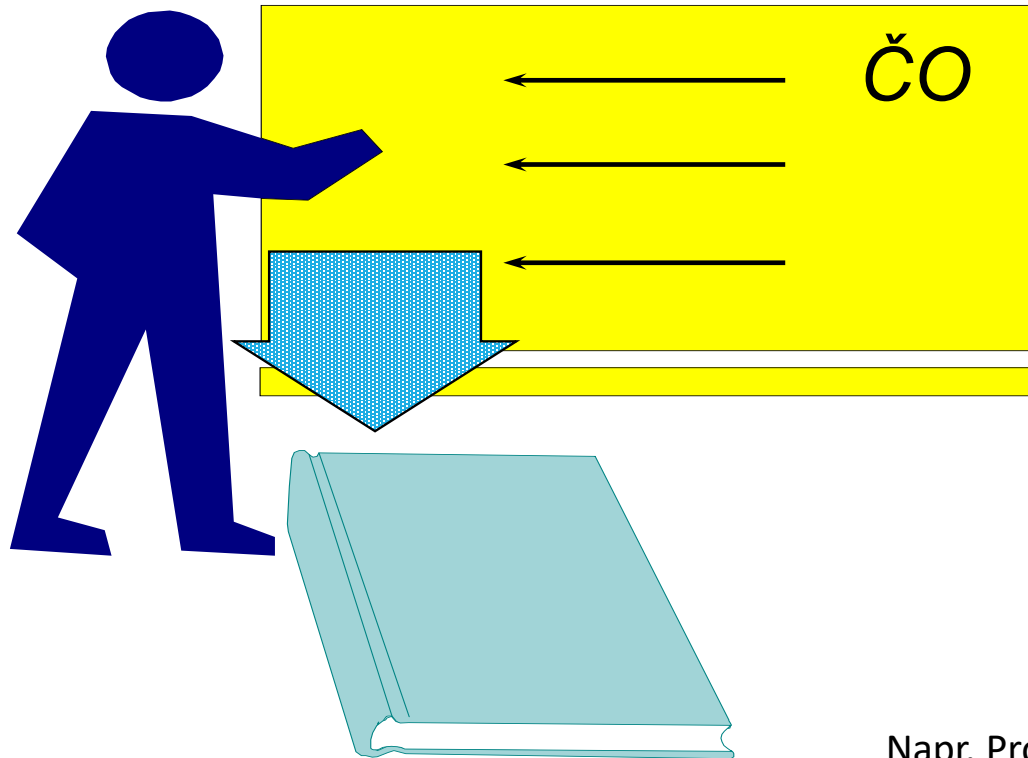
Klasický proces prebieha relatívne samostatne, oddelene od prostredia, pre ktorý je určený (napr. stavebné projekty...).



Spojité proces prebieha v paralelných procesoch priamo v konkrétnom prostredí (napr. projekt organizačných zmien...)



ÚVAHY NAD POJMOM PROJEKTOVANIE



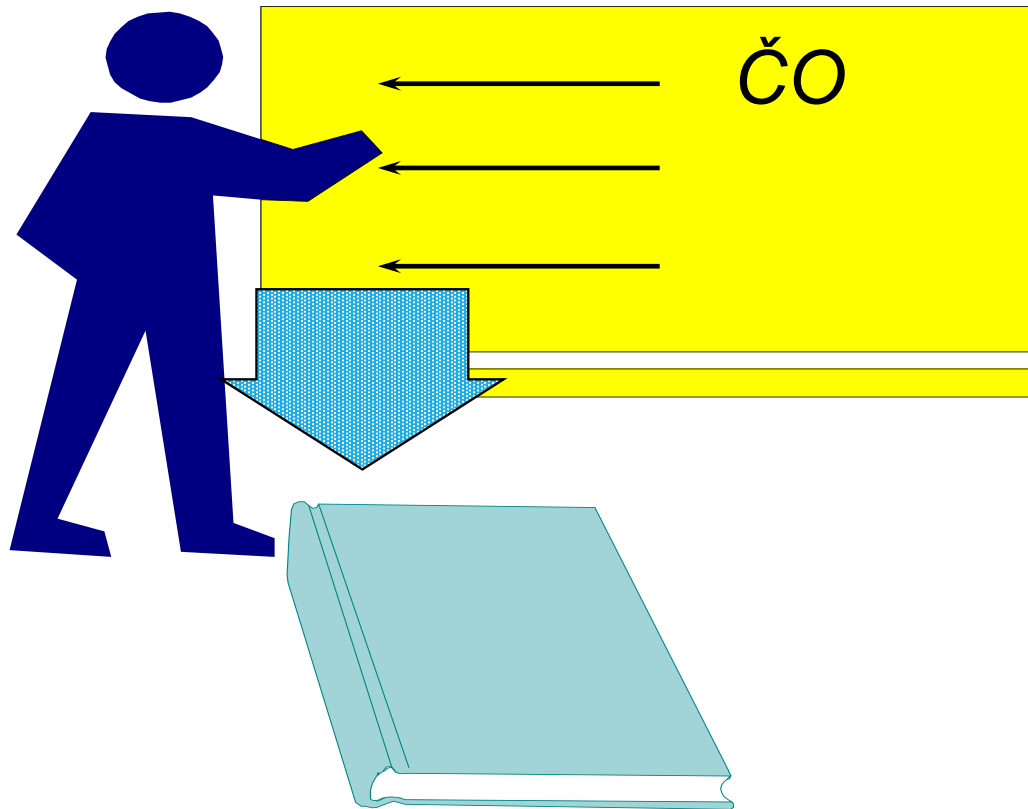
Impulz pre “projektovanie”

Pre výrobné systémy (tradičná výroba)

- zmena VS,
- zmena v odbyte sortimentu a množstva,
- uvedenie nového výrobku na trh,
- odstránenie existujúcich výrobných problémov,
- náhrada zastaralej výroby,
- zavedenie novej technológie,
- rešpektovanie nových legislatívnych požiadaviek ...

Napr. Projekt výroby konkrétneho typu TV
Projekt výroby káblového zväzku pre ABS

ÚVAHY NAD POJMOM PROJEKTOVANIE



Impulz pre “projektovanie”

Pre výrobné systémy (tradičná výroba)

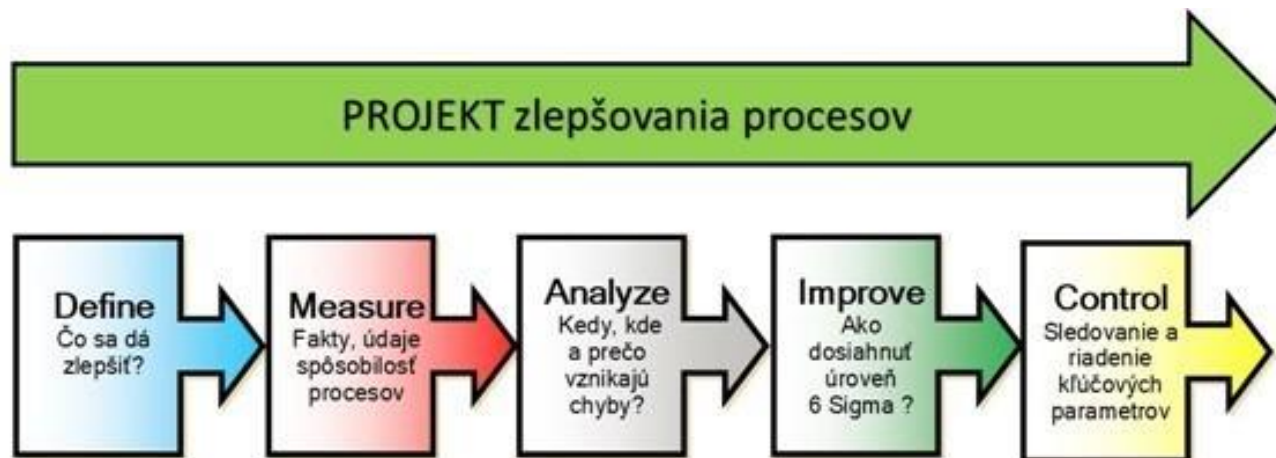
- zmena VS,
- zmena v odbyte sortimentu a množstve
- uvedenie nového výrobku na trh
- odstránenie existujúcich výrobných procesov,
- náhrada zastaralej výroby
- zavedenie novej technológie
- rešpektovanie národných a medzinárodných požiadaviek ...

INOVÁCIE!!!!

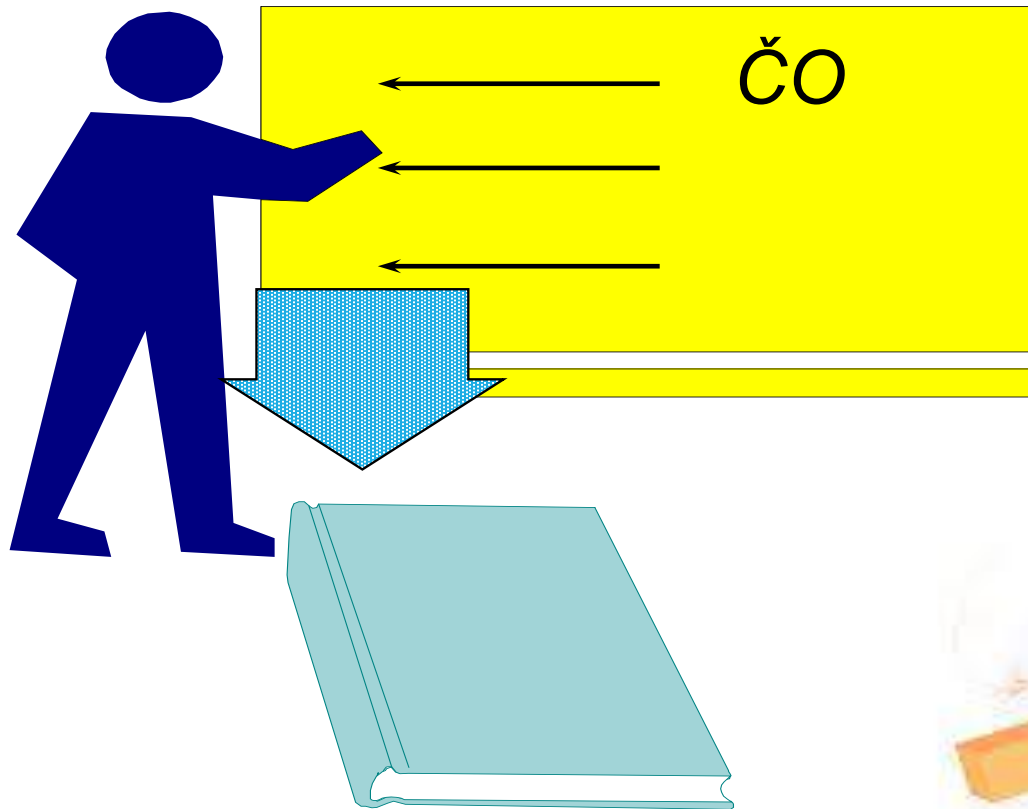
ÚVAHY NAD POJMOM PROJEKTOVANIE

ČO JE PROJEKT ?

DNES VEĽMI ČASTO IDE O:



ÚVAHY NAD POJMOM PROJEKTOVANIE

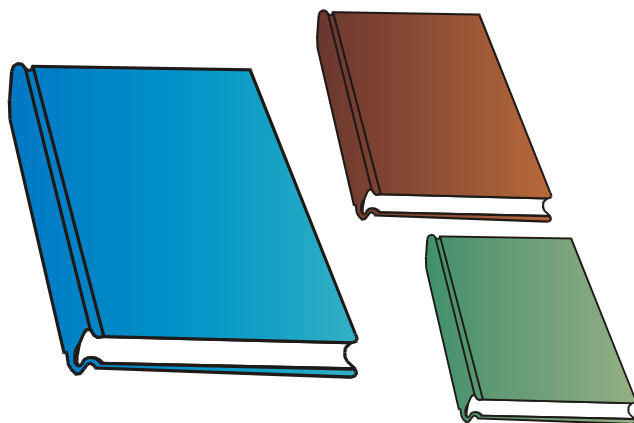


Projekt je aj....

- rekonštrukcia objektu,
- prechod na nový pokladničný či informačný systém
- marketingová kampaň k novému produktu,



ÚVAHY NAD POJMOM PROJEKTOVANIE



Technologický postup

Výber technológie

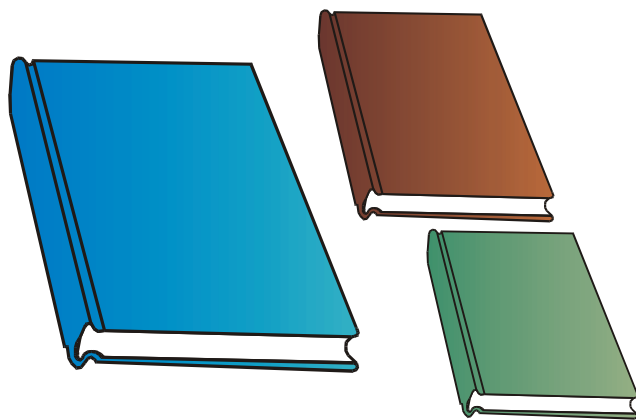
známa (prevziať, aplikovať, zaviesť)

známa čiastočne (prispôbiť)

neznáma (navrhnúť)

Projekty výrobných technológií

ÚVAHY NAD POJMOM PROJEKTOVANIE



Technologický postup

Výber (modelovanie)
priestorovej štruktúry

voľná

technologická

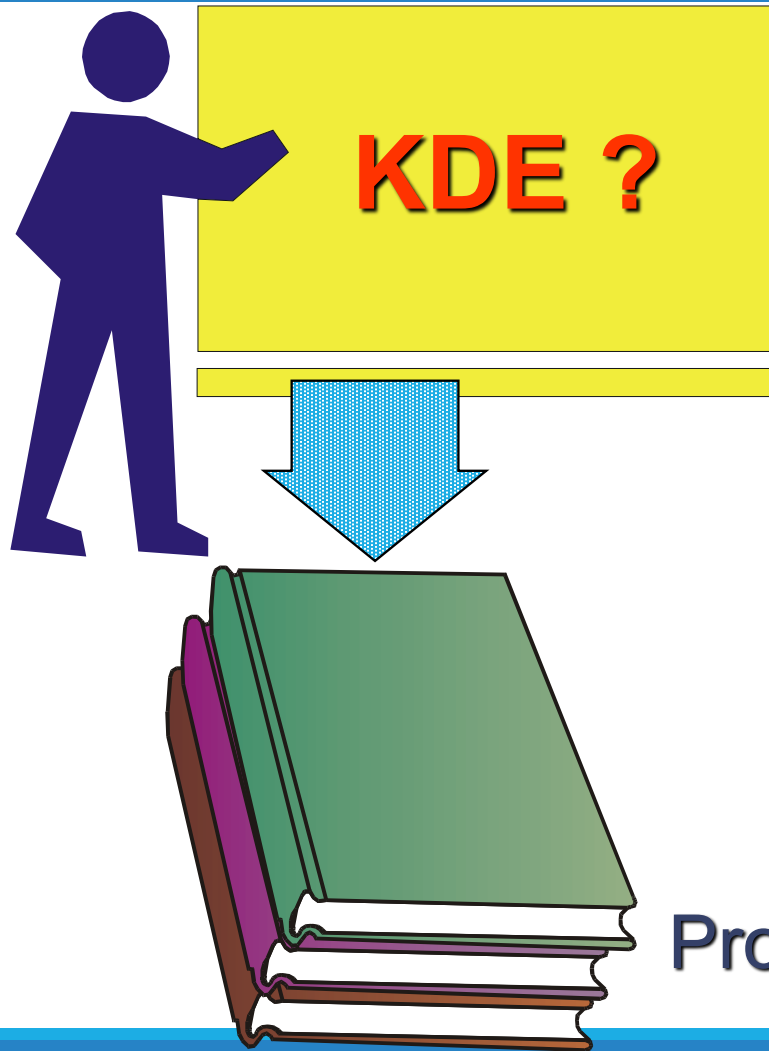
predmetná

modulárna

bunková

Projekty výrobných technológií

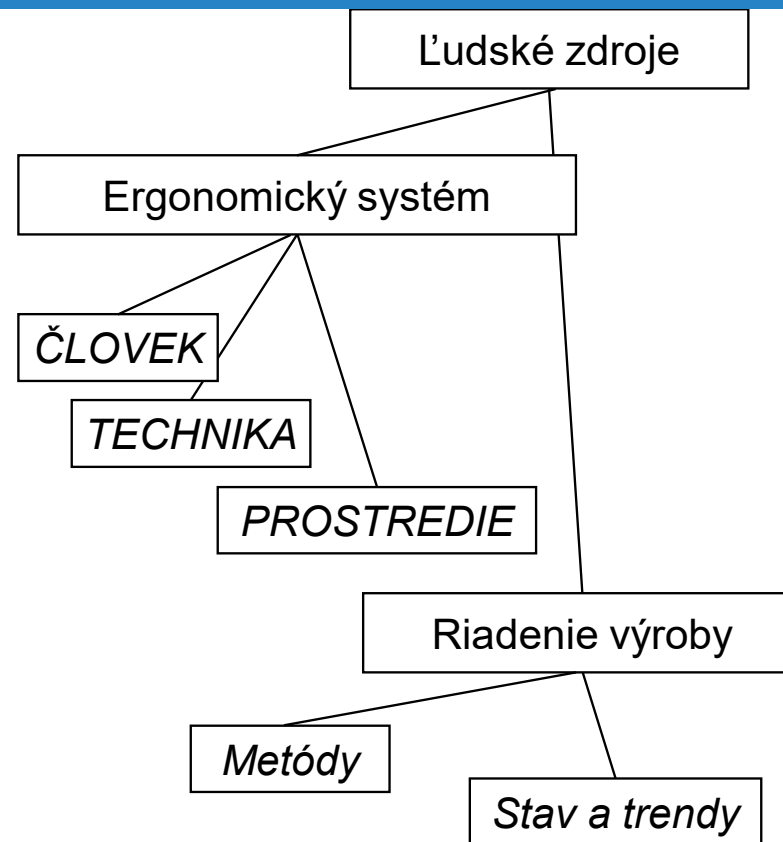
ÚVAHY NAD POJMOM PROJEKTOVANIE



- ← *Umiestenie*
- ← *Legislatíva*
- ← *Priestory*

Projekty úprav výrobných priestorov

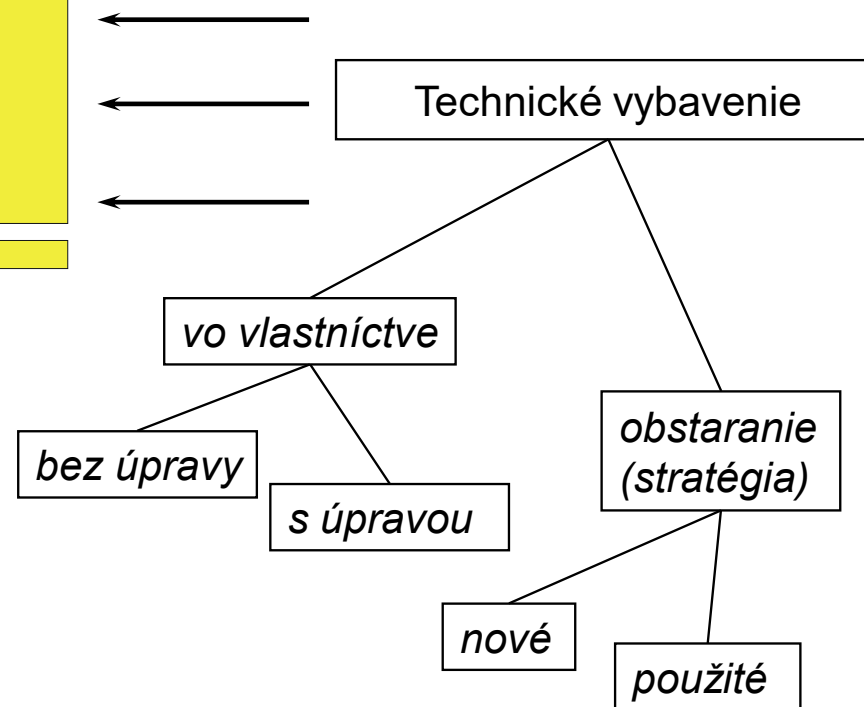
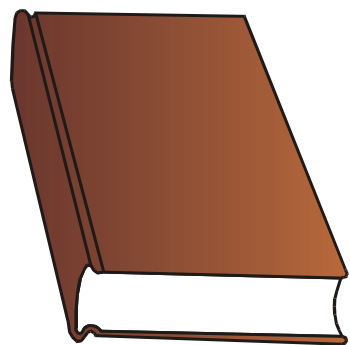
ÚVAHY NAD POJMOM PROJEKTOVANIE



Projekt optimalizácie pracovného zaťaženia

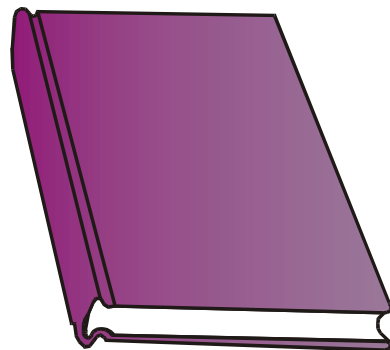
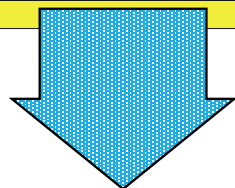
(normy, výkon, bezpečnosť, organizácia práce...)

ÚVAHY NAD POJMOM PROJEKTOVANIE



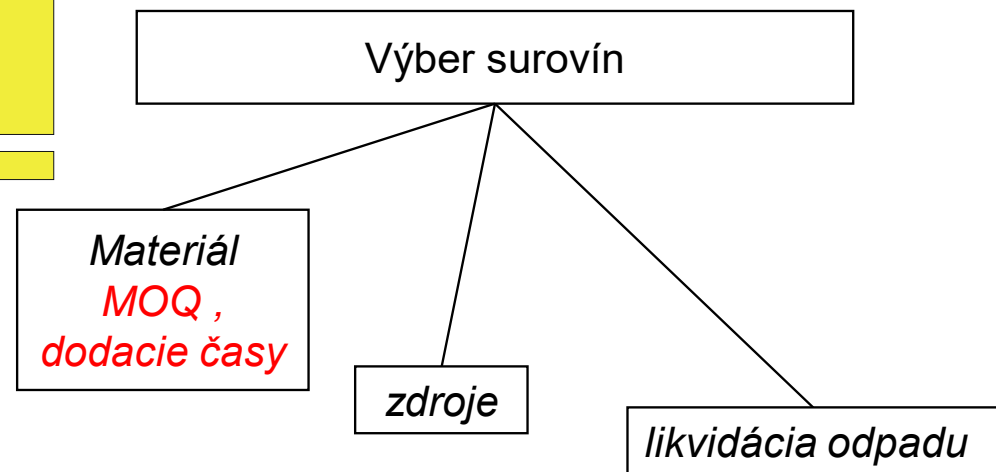
Projekty výberu technických prvkov

ÚVAHY NAD POJMOM PROJEKTOVANIE

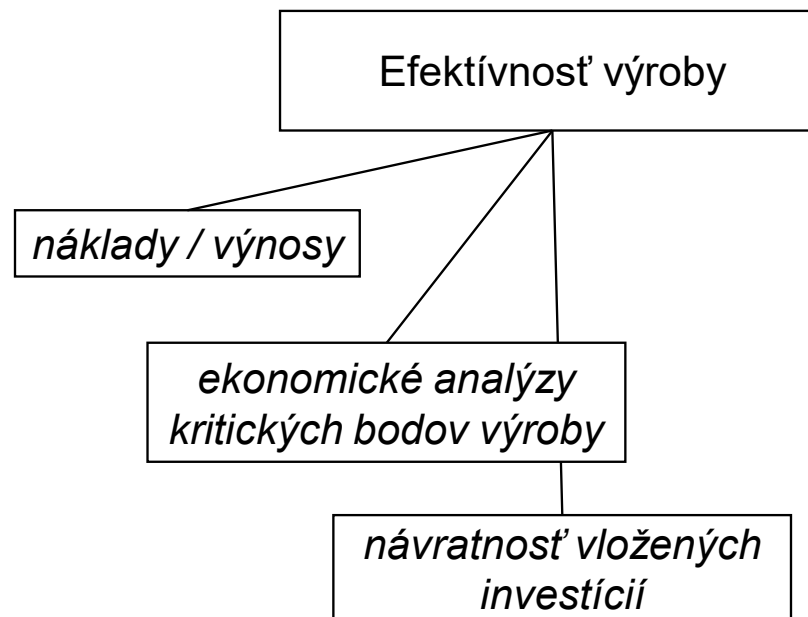


SUPLY CHAIN MANAGEMENT

Projekt materiálových tokov



ÚVAHY NAD POJMOM PROJEKTOVANIE



Projekt ekonomického zdravia
výrobného systému

Požiadavky na projektovanie VS v súčasnosti

PRINCÍPY PROJEKTOVANIA SÚČASNÝCH VS

- Pohľad na VS v celom jeho životnom cykle
- Projektovanie sa nezaobrá len samotným VS, ale čoraz viac aj jeho okolím
- Projektovanie VS využíva **systemové inžinierstvo (spôsob myslenia ...)**
- Projektovanie sa uskutočňuje v tíme. Nie je vhodné, oddeľovať od seba napr. projektovanie technologickej časti, materiálového toku a informačného toku.
- Riešenie zložitých úloh je charakteristické interdisciplinárnym prístupom k práci (špecialistami z oblasti technológie, konštrukcie, výrobných a dopravných zariadení, s informatikmi, odborníkmi na štatistické spracovanie údajov, simulácie, ale aj s pracovníkmi marketingových oddelení, obchodu a investičného plánovania)

Systemové inžinierstvo (*Systems Engineering*).

- interdisciplinárny odbor,
- na riešenie využíva štruktúrované interdisciplinárne prístupy,
- pomáha, okrem riešenia problému, efektívne organizovať a riadiť samotný postup riešenia,
- vychádza z definovania a analýzy požiadaviek zákazníka, pokračuje syntézou návrhov, ich validáciou a zodpovedným formulovaním stanoviska (rozhodovanie ako ďalej?).

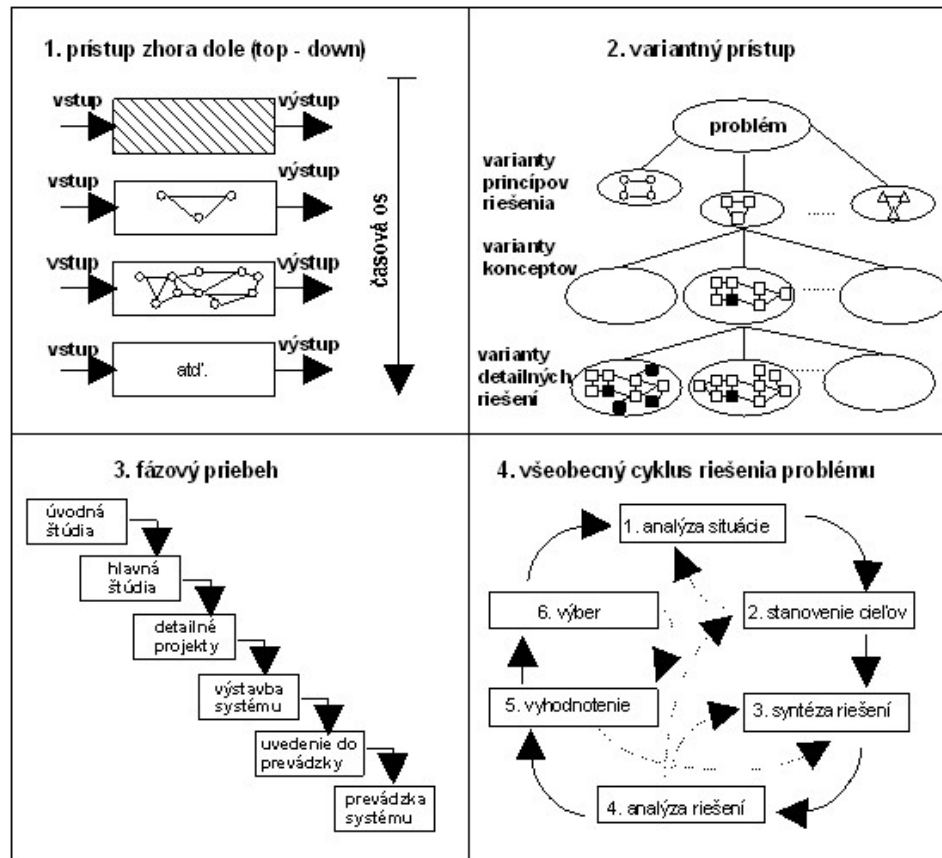
System v *ponímaní* systémového inžinierstva je definovaný ako súbor rozličných elementov (ľudia, hardvér, softvér, nástroje, zariadenia, nariadenia, normy a pod.), ktoré spoločne produkujú výsledky, inak nedosiahnuteľné elementami samotnými.

Pridaná hodnota vytváraná systémom spočíva hlavne vo vybudovaných vzťahoch jednotlivých elementov.

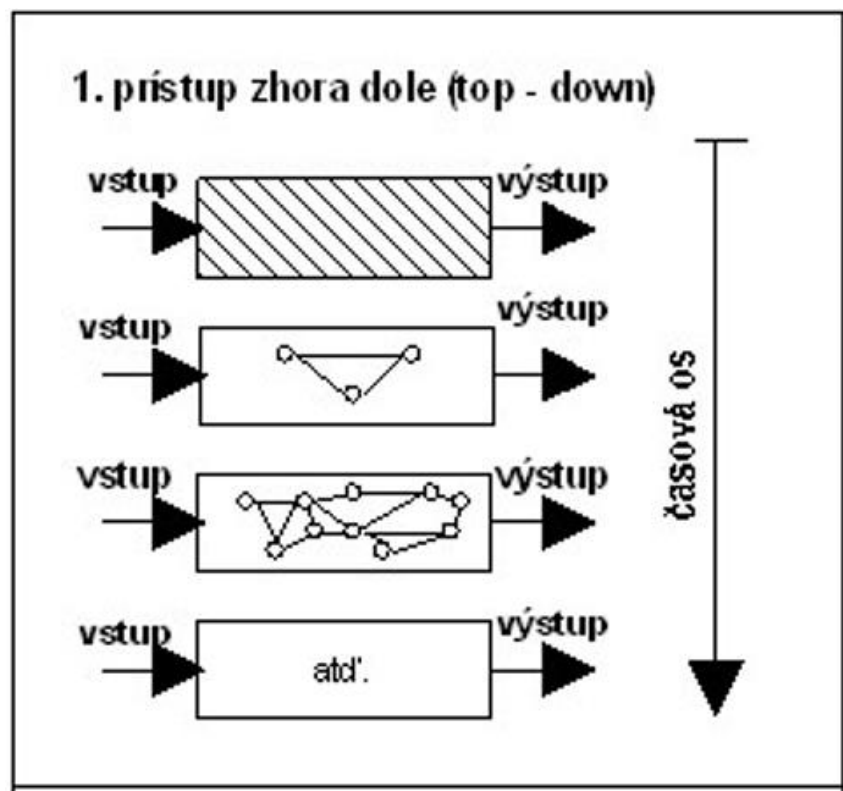
systémový prístup	
projektovanie systému	projektové riadenie
Rieši sa vlastný problém, pričom v popredí stoja odborné a technické aspekty riešenia. Ide teda predovšetkým o riešenie problému	Rieši sa organizačné otázky projektu, jeho priebeh, nasadenie a koordinácia personálu a ostatných prostriedkov
<p>Analýza problému a definovanie cieľov</p> <p>možnosti riešenia</p> <p>varianty a čiastkové koncepty</p> <p>celkový koncept</p>	<p>plánovanie a riadenie projektu</p> <p>organizácia projektu</p> <p>kontrola projektu</p>



Princípy projektovania súčasných VS



Princípy projektovania súčasných VS

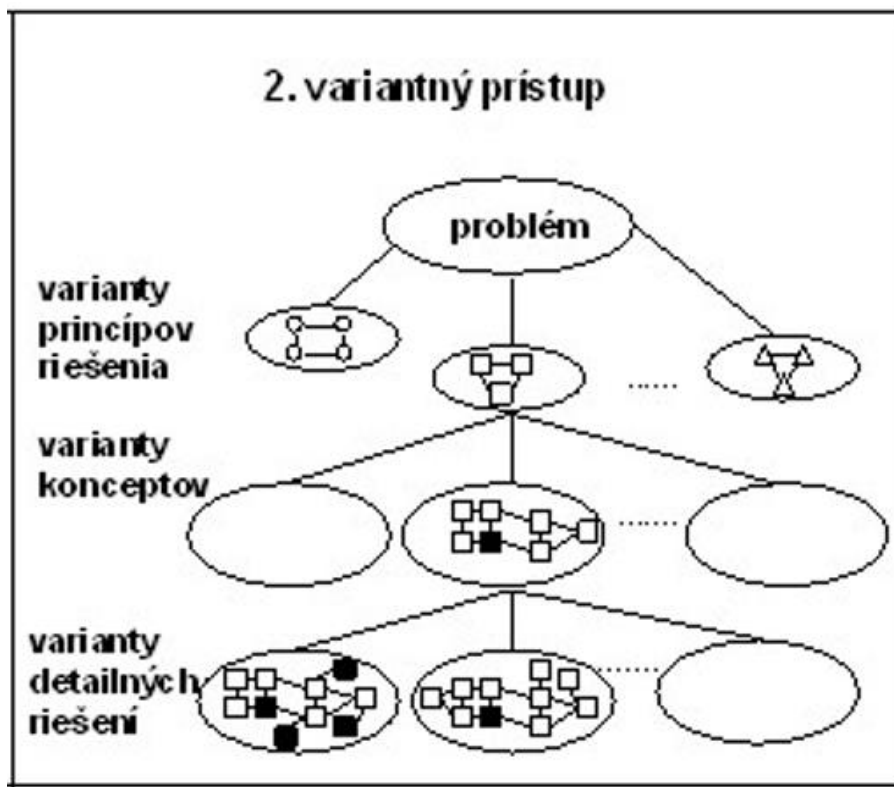


1. Postup od hrubého, koncepčného riešenia k detailnému riešeniu problému (Top - down prístup).

V projekte sa najskôr riešia globálne, principiálne problémy, ktoré sa postupne rozkladajú na čiastkové projekty zamerané na riešenie detailov.

Častá chyba: Pri projektovaní technických systémov sa častokrát bez dôkladného preverenia základného princípu a koncepcie prechádza k detailnému riešeniu. Výsledkom je potom to, že sa práčne „optimalizuje“ detailné riešenie konceptu, ktorého základný princíp bol zvolený nesprávne (napríklad výber výrobných technológií, princíp výroby a pod.).

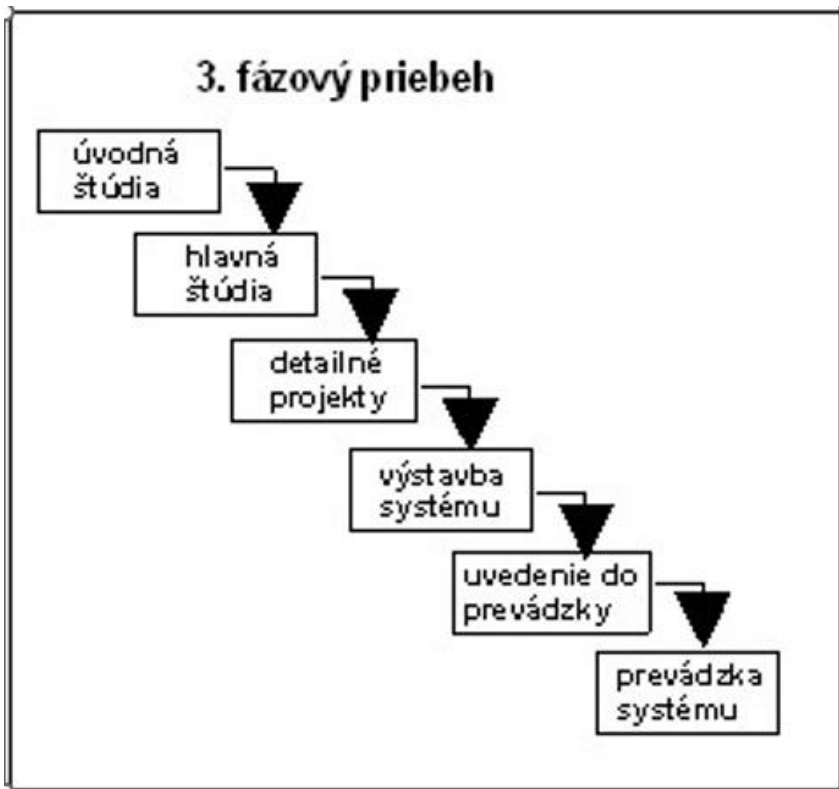
Princípy projektovania súčasných VS



2. Variantný prístup k riešeniu problému.

Základnou myšlienkou tohto prístupu je, že pre každý problém existuje viac možností riešenia. Znamená to teda **neuspokojiť sa s jediným, spravidla prvým "najlepším" variantom riešenia, ale hľadať ďalšie riešenia a ich kombinácie.**

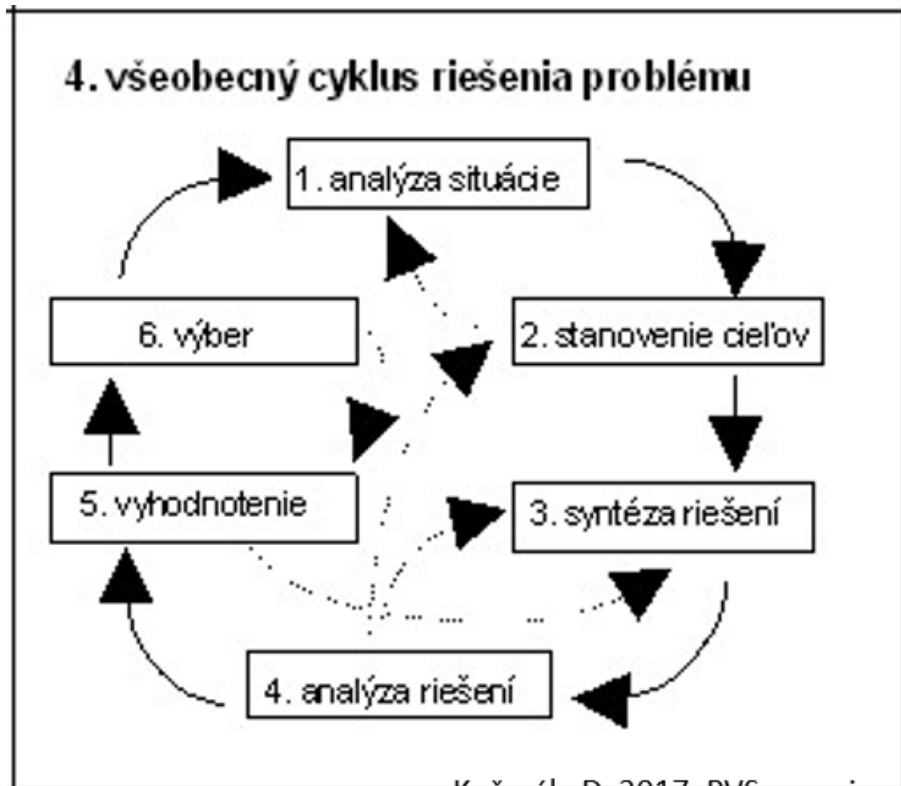
Princípy projektovania súčasných VS



3. Fázový priebeh projektovania a realizácie systému (tzv. makro logika), ktorý prebieha v nadväznosti na jednotlivé etapy v životnom cykle systému.

- Jednotlivé fázy projektu sú logicky i časovo oddelené a premietajú sa do nich dva predchádzajúce prístupy.
- Každá ďalšia fáza detailnejšie konkretizuje výsledky predchádzajúcej a v každej fáze sa zvažujú viaceré varianty riešenia.
- Počet projektových fáz závisí od druhu, obsahu a významu projektu.

Princípy projektovania súčasných VS



4. Všeobecný cyklus riešenia problému (tzv. mikro logika), ktorý sa využíva bez ohľadu na fázu riešenia projektu.

Prvým krokom tohto cyklu je analýza situácie, kde sa riešia predovšetkým nasledovné štyri problémové oblasti:

- Analýza systému** - definovanie problému, vymedzenie systému, jeho hraníc a vplyvu okolia na systém, definovanie podsystémov, prvkov systému a vzťahov medzi nimi
- Analýza príčin**, ktoré spôsobujú problémy, diagnostikované v predchádzajúcom kroku
- Analýza možností riešenia** - rozbor všetkých možných spôsobov riešenia danej situácie
- Analýza cieľov** - rozbor orientovaný na ďalší vývoj systému

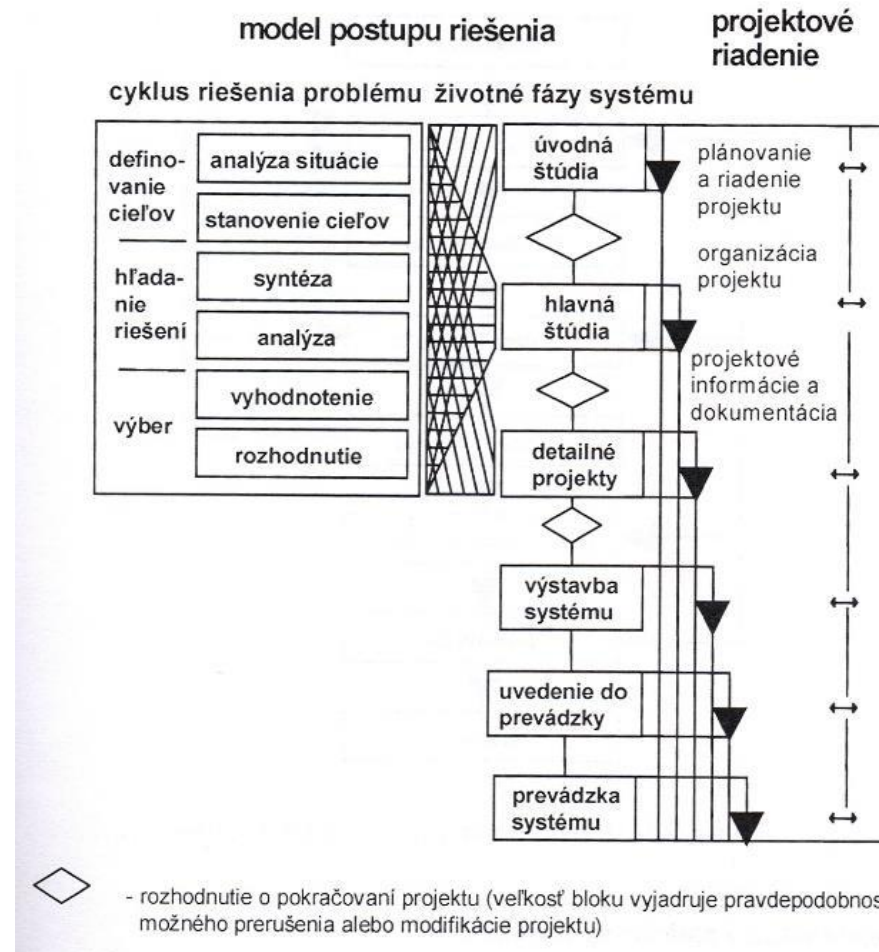
ZÁKLADNÉ POŽIADAVKY NA PROCES PROJEKTOVANIA

- projektovanie výrobných systémov **ako súčasť konceptu digitálneho podniku**,
- **interaktívny návrh nového výrobného, montážneho či logistického systému**,
- **možnosť priebežnej kontroly a vyhodnocovania navrhovaných variantov riešení**,
- **aplikácia optimalizačných a racionalizačných prístupov** pri návrhu časovej a priestorovej štruktúry výrobného systému,
- **vhodná vizualizácia a prezentácia výstupov projektovania**,
- **rýchly návrh nových riešení**,
- **možnosť dynamického overenia navrhovaných riešení**,

OBLASTI A METÓDY POTREBNÉ PRE ZVLÁDNUTIE PROJEKTOVANIA VÝROBNÝCH SYSTÉMOV

- Metódy pre **analýzu výrobného systému**, zber a prípravu údajov
- Metódy pre **analýzu, meranie a projektovanie práce** –
- Metodika projektovania a metódy pre **stanovenie výrobnnej kapacity, rozbor materiálových tokov, riešenie výrobnnej dispozície (layout), segmentáciu, projektovanie pracovísk, materiálových tokov, informačných tokov a pomocných a obslužných prevádzok**
- Metódy pre **plánovanie a riadenie výroby**
- Počítačovú simuláciu**
- Projektové riadenie**
- Metódy pre kontinuálne zlepšovanie v tíme** – moderovanie, vizualizácia myšlienok, hľadanie tvorivých riešení a pod.

Princípy projektovania súčasných VS





Čo žiada zákazník



Čo pochopil projektový manažér



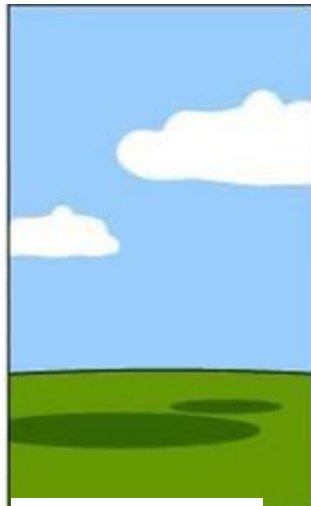
Čo navrhol konštruktér



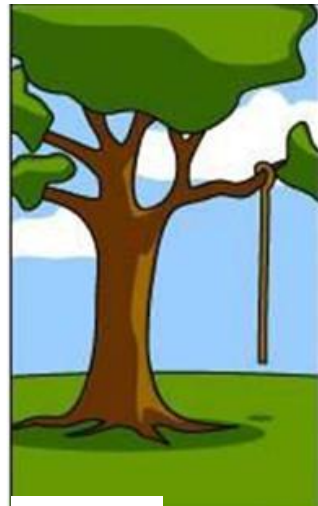
Čo naprogramoval programátor



Čo poradil konzultant



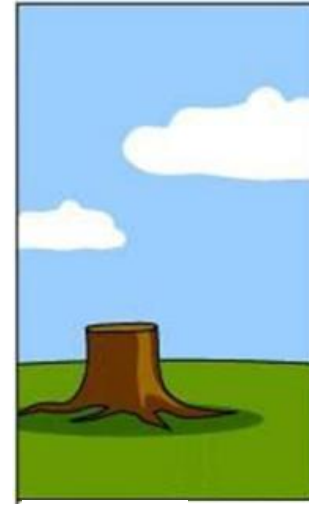
Výrobná dokumentácia



Čo bolo dodané



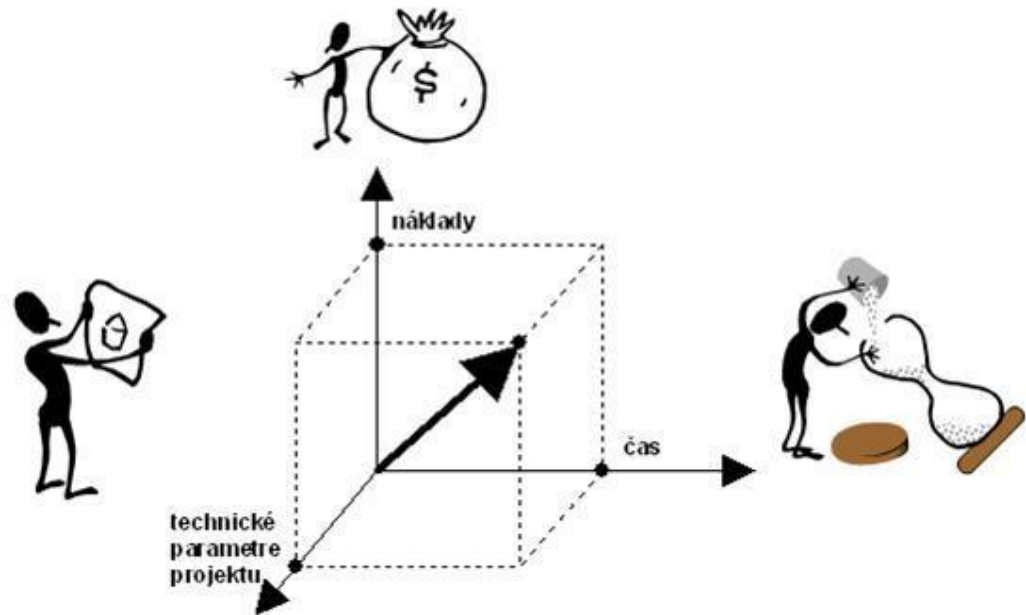
Čo bolo vyfakturované



Aká bola údržba



Čo zákazník potreboval



Záverečné ponaučenia

- Každý technický problém možno vyriešiť, ak je k dispozícii dost' času a peňazí. **(Lermanov zákon techniky)**
- Dost' času a peňazí nie je k dispozícii nikdy. **(Lermanov dodatok)**
- Ak vychádzate z nesprávnych faktov, ale postupujete perfektne logicky, nevyhnutne dospejete k nesprávnym záverom. Niekoľkými chybami v logike získate aspoň šancu dospieť k správne mu záveru.

Projektový manažment

PROJEKTOVANIE VÝROBNÝCH SYSTÉMOV

??????? KTO PROJEKTUJE VS???????

PRIEMYSELNÝ INŽINIER/PROJEKTOVÝ MANAŽÉR????

PROJEKTOVÝ MANAŽÉR



Hľadanie práce ▾

Vytvorte si životopis

Úvodná stránka / Hľadanie práce

Pozícia, kľúčové slovo alebo firma

projektový manažér × pridať ďalšie...



Obec, okres, kraj alebo krajina

Skúste napríklad Bratislava



+30km ▾

KRAJE ▾

Bratislavský kraj	195
Trenčiansky kraj	60
Košický kraj	58
Žilinský kraj	47
Trnavský kraj	46
Nitriansky kraj	43
Banskobystrický kraj	39
Prešovský kraj	31
» Zoznam lokalít	
» Zahraničie	

PRÁCA Z DOMU ▾

PONUKY PRÁCE: PROJEKTOVÝ MANAŽÉR

1 - 20 z 378

Projektový Manažér Automatizácie

ATS Industrial Automation s.r.o.

Bratislava

2 100 EUR/mesiac

★ Uložiť ponuku

Pridané pred 3 hodinami

Konceptný plánér automatizovaných liniek

ATS Industrial Automation s.r.o.

Bratislava

2 000 EUR/mesiac

★ Uložiť ponuku

Pridané pred 3 hodinami

Plant Engineering Manager – Automotive (Green field project)

Lear Corporation

Kto je PROJEKTOVÝ MANAŽÉR

Požadované schopnosti:

- organizačné schopnosti, schopnosť plánovať,
- komunikačné a prezentačné zručnosti, profesionálne vystupovanie,
- analytické myslenie, štruktúrovanosť a pragmatickosť,
- proaktívny prístup k riešeniu problémových situácií, schopnosť práce pod tlakom,
- schopnosť stanoviť priority a zaoberať sa viacerými vecami naraz, flexibilita,
- schopnosť viesť a motivovať tím,
- orientácia na zákazníka, obchodné zručnosti
- a to, čomu sa hovorí **sedliacky rozum**.

Pozn.

- *Pozícia nie je podmienená konkrétnym odborným vzdelaním. (Samozrejme závisí od odvetvia, ktorým sa firma zaoberá - ak má ísť o prácu v IT, zamestnávateľa budú medzi vhodnými uchádzačmi logicky preferovať toho s IT zameraním).*
- *dôležitejšie než znalosť samotného odboru sú schopnosti a osobnostné predpoklady.*

Kto je PROJEKTOVÝ MANAŽÉR

Čo musí projektový manažér urobiť:

- navrhnuť schému a obsadenie realizačného tímu,
- pripraviť časový odhad a priebežne ho aktualizovať,
- rozdeliť projekt na čiastkové etapy, koordinovať postup prác,
- podporovať a motivovať členov tímu,
- riadiť dokumentáciu k projektu,
- analyzovať a riadiť možné riziká, predvídať problémy a prekážky,
- zabezpečovať rovnováhu obchodných požiadaviek voči technickým možnostiam,
- koordinovať činnosť viacerých tímov naprieč rôznymi oddeleniami vo firme,
- prezentovať postup na projekte, výstupy a vyhodnotenie interne realizačnému tímu a externe vedeniu či zákazníkovi.

Kto je PRIEMYSELNÝ INŽINIER

Zdroj: portál VŠ

schní sa uplatniť na rôznych stupňoch riadenia v hospodárskej praxi, flexibilne sa prispôsobovať požiadavkám na trhu ľudskej práce a budú schopní tvorivo aplikovať vedomosti získané štúdiom.

Tým, že absolventi získajú **vedomosti z technickej oblasti, ale aj z oblasti ekonomických, manažérskych, spoločensko - právnych, etických a prírodovedných disciplín**, môžu sa uplatniť v útvaroch technického rozvoja, projektovania, ekonomických útvaroch, útvaroch logistiky, atď.

Priemyselní inžinieri **projektujú, implementujú, plánujú a riadia komplexné integrované výrobné systémy** a procesy, systémy pre poskytovanie služieb s cieľom **zabezpečiť ich vysokú výkonnosť, spoľahlivosť, plnenie termínov a riadenie nákladov v nich.**

Priemyselné inžinierstvo musí zodpovedať predovšetkým za:

- projektovanie výrobných systémov,
- definovanie výrobných metód a procesov,
- vypracovávanie metodických pokynov pre vykonávanie určitého druhu prác a ich koordinácia,
- zavádzanie časových noriem vychádzajúcich z danej pracovnej metódy.



Úvodná stránka / Hľadanie práce

Pozícia, kľúčové slovo alebo firma

priemyselný inžinier × pridať ďalšie...

Obec, okres, kraj alebo krajina

Skúste napríklad Bratislava +30km ▾

Vyhľadať

KRAJE ▾

- Bratislavský kraj 20
- Trenčiansky kraj 17
- Žilinský kraj 10
- Trnavský kraj 10
- Košický kraj 9
- Banskobystrický kraj 5
- Nitriansky kraj 3
- Prešovský kraj 3
- » Zoznam lokalít
- » Zahraničie

PONUKY PRÁCE: PRIEMYSELNÝ INŽINIER

1 - 20 z 66

Priemyselný inžinier/ka



Danfoss Power Solutions a.s.

Považská Bystrica, Slovensko (Pozícia umožňuje občasnú prácu z domu)

Od 1 800 EUR/mesiac

Zabezpečená doprava

★ Uložiť ponuku

Pridané Pred 5 dňami

Inžinier/ka nástrojov pre assembly

Manuvia, a. s.

Košice - okolie

1 500 EUR/mesiac

Zabezpečená doprava

★ Uložiť ponuku

Aktualizované pred 7 hodinami

Čo chce prax od priemyselného inžiniera

- projektovať výrobné systémy a procesy už v predvýrobných etapách,
- prehodnotiť konštrukčno-technologickú koncepciu produktu,
- napočítať normy spotreby času,
- kalkuláciu nákladov na produkt
- dokázať štatisticky regulovať procesy na základe požiadaviek zákazníka

Čo musí ovládať projektant VS ?

- metódy na analýzu VS, zber a prípravu údajov,
- metódy na analýzu, meranie a projektovanie práce,
- metodiku projektovania
 - *stanovenie výrobných kapacít,*
 - *rozbor materiálových tokov,*
 - *riešenie priestorových dispozícií,*
 - *projektovanie výrobných a pomocných pracovísk, informačných tokov ...),*
- metódy plánovania a riadenia výroby,
- metódy počítačovej simulácie,
- metódy projektového riadenia,
- metódy zlepšovania tímovej práce (hľadanie tvorivých riešení...).

ČO sa naučím na PVS: Obsahová náplň prednášok

Základy projektovania výrobných systémov z pohľadu systémového prístupu.

Materiálový tok vo výrobnom systéme.

Kapacitné výpočty.

Priestorová štruktúra usporiadania prvkovo výrobnom. Pohyb pracovníkov v priestorových štruktúrach.

Modelovanie priestorovej štruktúry prvkov vo výrobnom systéme.

PREDVÝROBNÁ ETAPA: Výskum a vývoj vs projektovanie výrobných systémov -
(Výberová prednáška: Ing. Peter Haas, PhD. , Project manager, Danfoss ZM)

Obsahová náplň prednášok

Kalkulácie nákladov na prevádzku výrobných systémov. Tvorby projektov podnikateľských stratégií so strojovou technikou.

Analytické metódy posudzovania kvality projektov.

ŽIVOTBÝ CYKLUS PROJEKTU - VÝROBNÁ ETAPA - OD projektu VS po riadenie výrobných systémov - Výberová prednáška

Ing. Róbert Galamboš – Hessel Slovakia, s.r.o.

Projektovanie priestorových úprav výrobných priestorov – základné pojmy, projektová a inžinierska činnosť, legislatíva. Požiadavky na projektovú prípravu. Projektová dokumentácia.

Nové prístupy projektovania a riadenia VS, Štíhla výroba.

Aplikácia metód neustáleho zlepšovania pri projektovaní a riadení VS - Výberová prednáška – Peter Hrčka - výkonný riaditeľ Foxconn Slovakia

Ergonomické aspekty projektovania výrobných systémov. Základné pojmy. Ergonomický systém človek – stroj – prostredie. Aplikácia výsledkov do oblasti výrobných systémov. Riešenie pracovísk – postupy – metódy. Digitálny podnik, softvérová podpora,

Projektovanie výrobných systémov v poľnohospodárskej výrobe - SMART FARMING, inovácie a ich aplikácia.

Informačné zdroje/literatúra

Podklady z prednášok a cvičení!!!!

Košturiak, J. et al. : Projektovanie výrobných systémov pre 21. storočie. Žilina: IPA Slovakia, 2003, ISBN 80-7100-533-3

Findura a kol., 2021. Riadenie a organizácia výrobných procesov. SPU v Nitre.

Rataj, V.: Projektovanie výrobných systémov – Výpočty a analýzy. Nitra: SPU, 2005, 120 s., ISBN 80-8069-609-8

Zelenka, A. - Král, M.: Projektování výrobních systémů. Praha : ČVUT, 1995, 365 s.

Bigoš, P. – Kiss, I. – Ritók, J. – Kastelovič, E. 2008. Materiálové toky a logistika II: Logistika výrobných a technických systémov. Košice: Technická univerzita. 197 s. ISBN 978-80-553-0130-3

Bujna, M. – Korenko, M. 2017. Simulácia výrobných procesov. Nitra: SPU, 136 s. ISBN 978-80-552-1761-1

Tulík, J. – Hujo, Ľ. – Mojžiš, M. 2016. Logistika. Nitra: SPU. 120 s. ISBN 9788055215310

Chundela, J.: Ergonomie. Praha : ČVUT, 1993, 260 s.

Kováč, M. - Buda, J. - Šimšík, D.: Projektovanie výrobných systémov. Bratislava : Alfa, 1991, 255 s.

Petr, J.: Projektování systémů. Praha : ČVUT, 1992, 177 s.

www.ipaslovakia.sk,

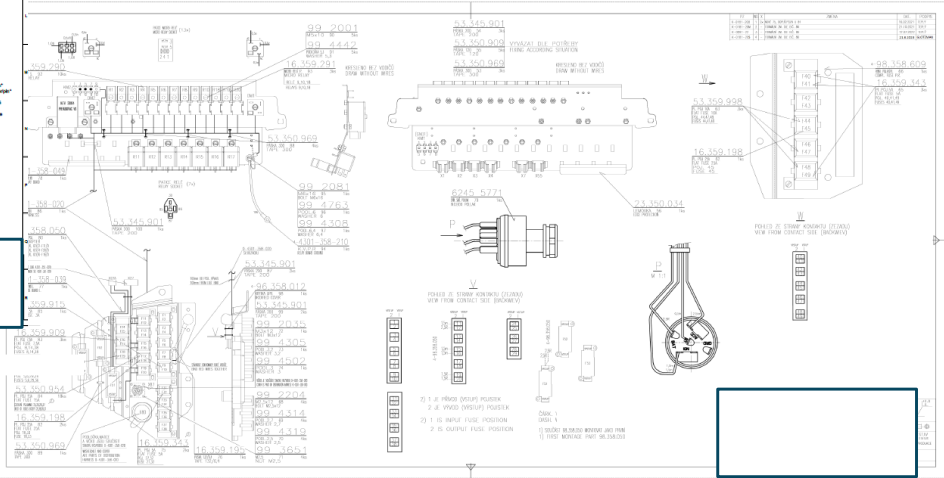
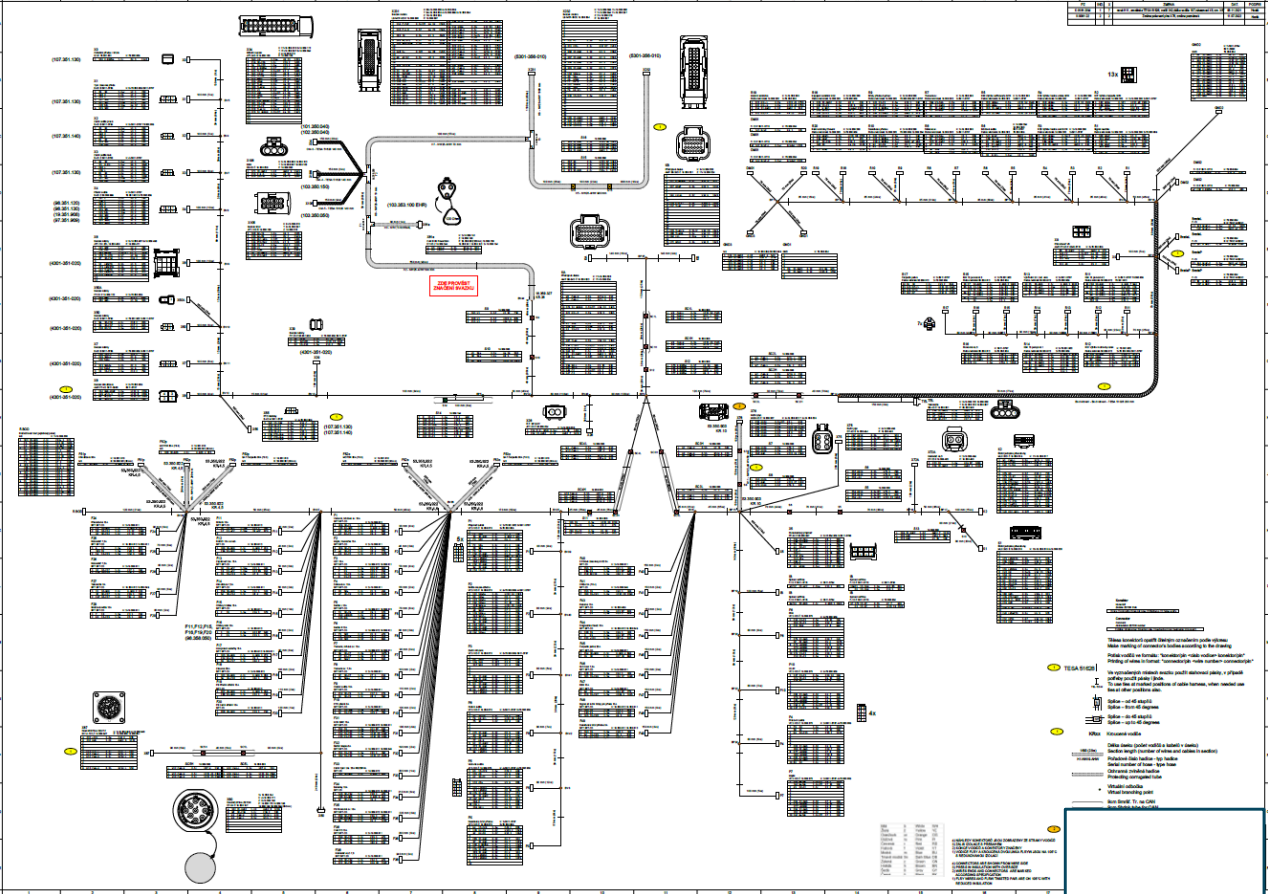
A solid blue horizontal bar spans the top of the page, extending from the left edge to the right edge.

Semestrálna práca

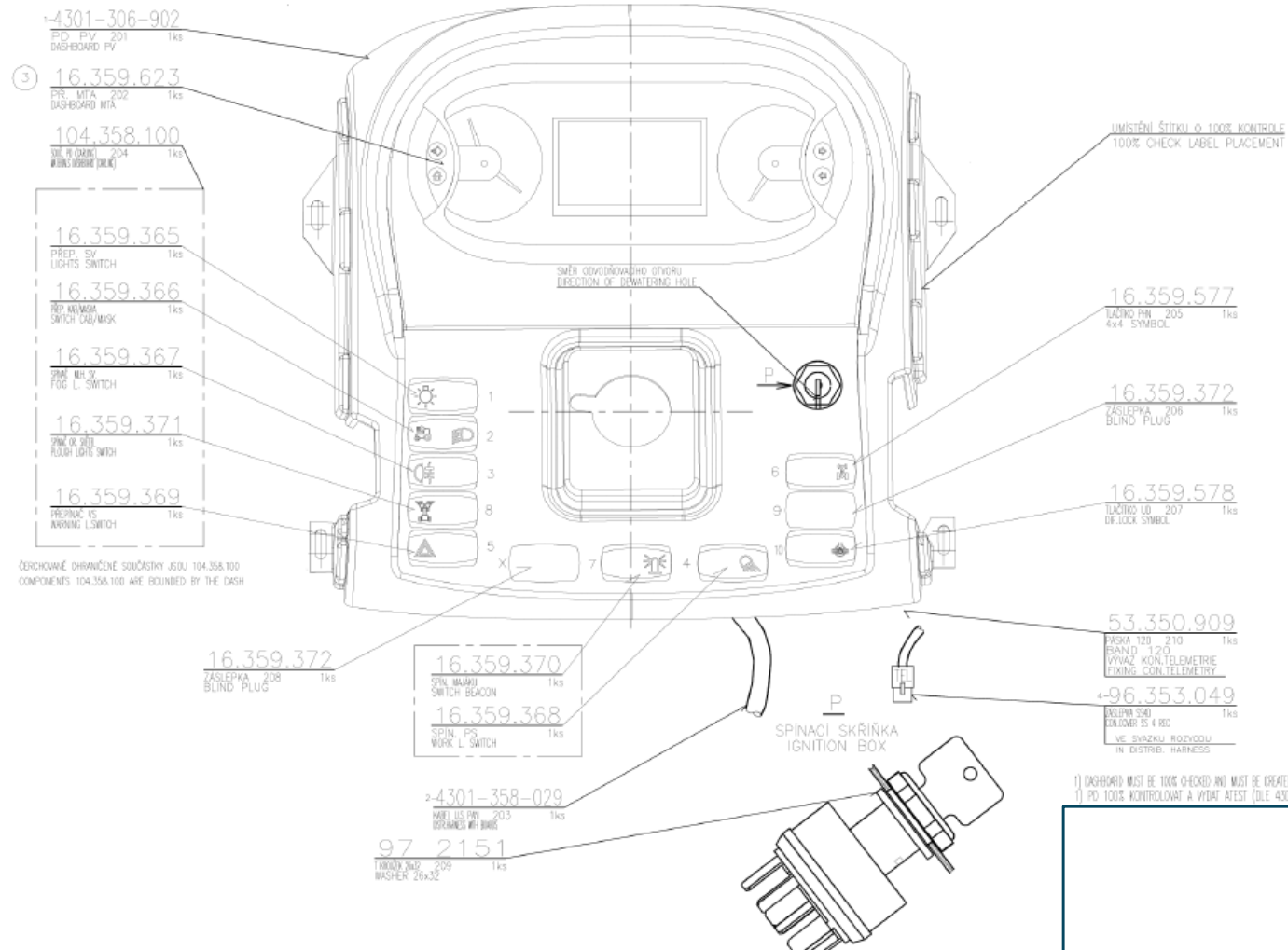
Zadanie:

- 1. Spracujte technický a technologický návrh projektu!**
- 2. Spracujte cenovú ponuku!**
- 3. Spracujte analýzy ekonomického zdravia projektu!**

Semestrálna práca



Semestrální práce



Semestrálna práca



Podmienky k ukončeniu predmetu

Vyžaduje sa **aktívna účasť študenta na cvičeniach a prednáškach**.

Za prípravu a vypracovanie projektu môže študent získať 40 bodov.

Za skúšku môže študent získať 60 bodov.

Maximálne bodové hodnotenie za celý predmet je 100 bodov. Konečné hodnotenie študenta na predmete je dané aktuálnym študijným poriadkom.

Celkový počet hodnotených študentov: 1215

A	B	C	D	E	FX
13,5 %	15,3 %	20,8 %	18,5 %	31,3 %	0,6 %

Cvičenia: praktické overenie zručností

Skúška: overenie teoretických vedomostí

ĎAKUJEM ZA POZORNOST!!!



MATERIÁLOVÝ TOK VO VÝROBE

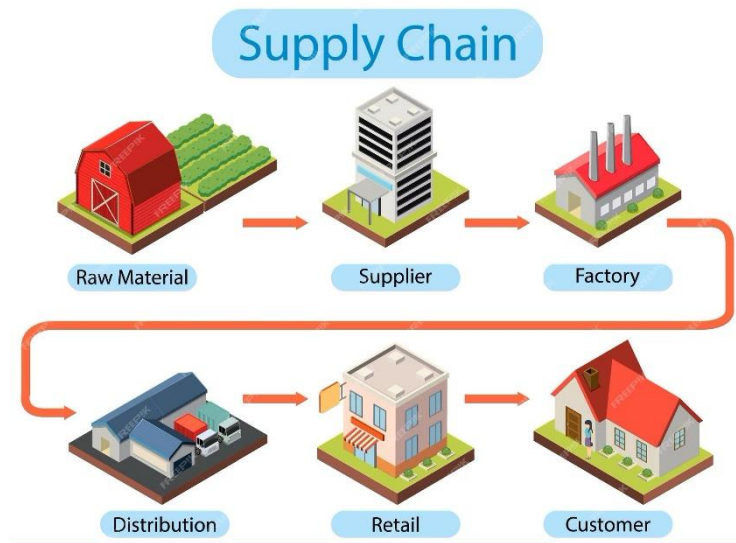
ANALÝZA – ZÁZNAM - OPTIMALIZÁCIA

Doc. Ing. Jana Galambošová, Mphil, PhD.

Ústav poľnohospodárskej techniky, dopravy
a bioenergetiky, TF SPU v Nitre

SUPLY CHAIN

Zahŕňa všetky činnosti, ktoré menia suroviny na hotové výrobky a dávajú ich do rúk zákazníkom.



SUPLY CHAIN

SUPLY CHAIN MANGEMENT



Suppliers and
material



Inbound
logistics



Production



Outbound
logistics



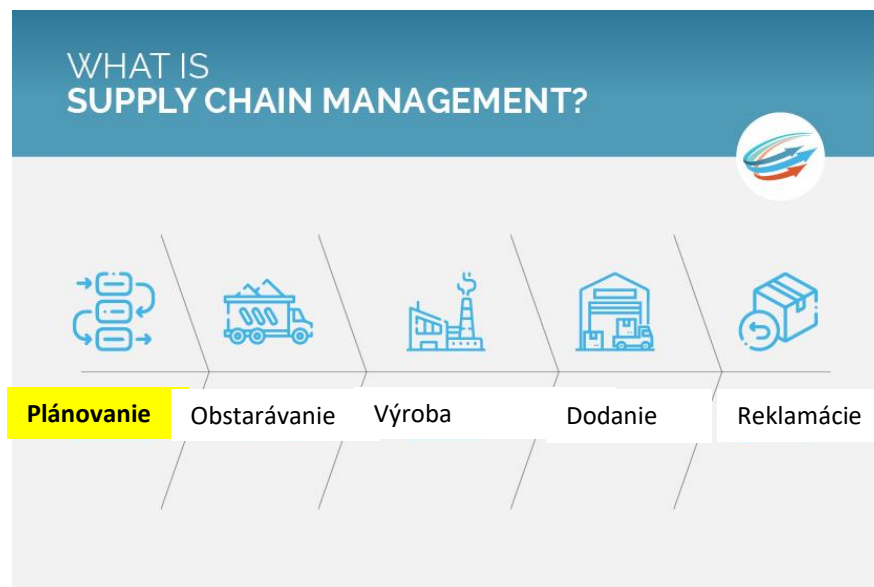
Customers and
distribution

SCM zahrňa 3 typy tokov:

- **Materiálový tok/tok produktu** - všetky zložky týkajúce sa fyzického presunu a skladovania materiálu- na vstupe aj výstupe.
- **Informačný tok** – výmena informácií - cenové ponuky, faktúry, reklamácie medzi dodávateľom a zákazníkom
- **Finančný tok** – všetky finančné toky.

SUPLY CHAIN

SUPLY CHAIN MANGEMENT



PLÁNOVANIE

Každý krok procesu musí byť predne naplánovaný aby boli produkty doručené načas a v správnom množstve

Zahrňa:

- „výhľadovanie“ – prepovede,
- určenie dodacích časov,
- naprojektovanie výrobných plánov.

SUPLY CHAIN

SUPLY CHAIN MANGEMENT



OBSTARÁVANIE

Práca s dodávateľmi za účelom obstarat' suroviny a komponenty potrebné pre výrobu.

V niektorých prípadoch zahŕňa „reverznú“ logistiku teda vrátenie kazových alebo prebytočných kusov dodávateľom.

SUPLY CHAIN

SUPLY CHAIN MANGEMENT

WHAT IS
SUPPLY CHAIN MANAGEMENT?



Plánovanie



Obstarávanie



Výroba



Dodanie



Reklamácie

VÝROBA

Úzka koordinácia medzi
rôznymi oddeleniami ako
inžiniering, kvalita, montáž,

....

SUPLY CHAIN

SUPLY CHAIN MANGEMENT



DODÁVKY

Dodávka produktov z podniku k zákazníkovi.

Realizácia cez rôzne:

- priame zásielky,
- sprostredkovatelia,
- veľkoobchodníci.

SUPLY CHAIN

SUPLY CHAIN MANGEMENT

WHAT IS SUPPLY CHAIN MANAGEMENT?



Plánovanie



Obstarávanie



Výroba



Dodanie



Reklamácie

REKLAMÁCIE

- Post – predajné aktivity,
- Zákaznícka podpora
- Spracovanie refundácie
- Výmena poškodeného tovaru

Logistika vs SCM

Logistika je „časť“ procesov SCM ktorá:

plánuje, implementuje a kontroluje tok materiálu, skladovanie, tok služieb a informácií medzi miestom výskytu a miestom spotreby s cieľom splniť očakávania zákazníka

Je pre fungovanie SCM nevyhnutná !



Materialový tok - definícia

Materiálový tok predstavuje **organizovanú dopravu materiálu danú technologickým procesom, a to bez ohľadu na to, či ide o suroviny, baliaci materiál alebo rozpracované a hotové výrobky teoreticky od ich vstupu až po výstup z výrobného závodu.**

Materiálový tok obsahuje:

- Pasívne prvky (materiál, suroviny, polotovary, výrobky, ...)
- Aktívne prvky (skladovanie, manipulácia a dopravné reťazce).

Materiálový tok

Materiálový tok:

zamestnáva	až 25 % pracovníkov,
zaberá	až 25 % plôch,
predstavuje	až 87 % času pobytu v podniku,
tvorí	15 – 70 % nákladov na výrobok,
je príčinou	3 – 5 % znehodnotenia materiálu.

Materiálový tok je závislý:

- na technologickej zložitosti výrobkov,
- na veľkosti sortimentu výroby,
- na sériovosti a opakovateľnosti výroby.

Požiadavky na MT

VÝROBA – veľké množstvo, malý sortiment, rovnomerné zaťaženie výrobných kapacít, minimum zmien výrobného plánu ...

SKLADOVANIE – nízke zásoby, malý počet položiek sortimentu, minimálne množstvo obalov, rovnomernosť v dodávkach a expedícii, informácie o pohybe v predstihu...

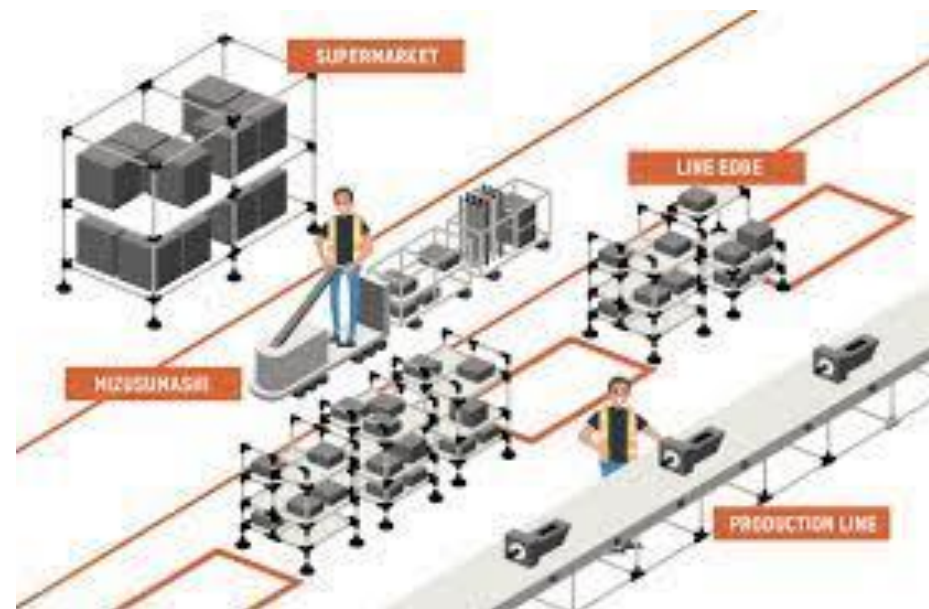
NÁKUP MATERIÁLU – objednávky veľkého množstva (rabaty, doprava, poplatky)...

FINANCOVANIE – nízke viazanie prostriedkov v zásobách, nízke výrobné náklady, malé straty...

ODBYT – vysoká pružnosť výroby, malé priemerné výrobné časy, široký sortiment...

MATERIÁLOVÝ TOK

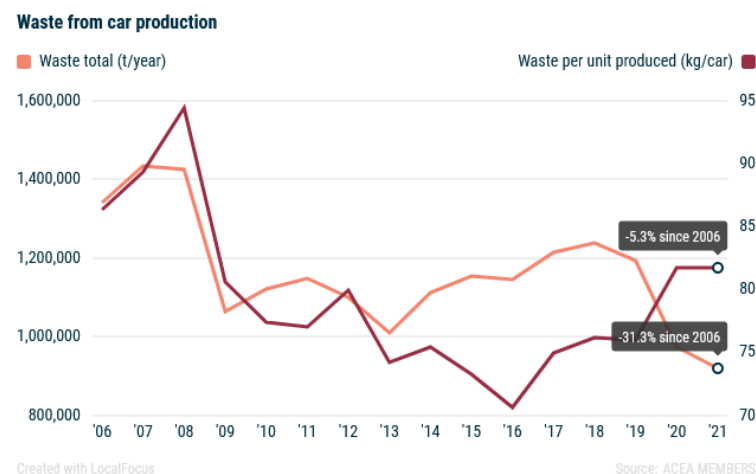
- medziobjektový,
- objektový,
- operačný.



Materiálový tok - komponenty

- suroviny a základný materiál,
- rozpracované výrobky,
- hotové výrobky,
- **odpad**,
- nakupované výrobky a polotovary,
- pomocný materiál (mazivá, čistiace potreby),
- náhradné diely,
- obaly,
- **ochranné pômôcky – BOPZ**,
- predmety drobné a krátkodobej spotreby, ...

The total amount of waste generated during car production in the EU has been reduced by 31.3% since 2006, as this interactive chart shows.



Materiálový tok – operácie/činnosti

- 1. technologické operácie**, ktorými sa mení tvar, zloženie alebo spojenie pracovných predmetov do vyžadovanej podoby. Technologickými operáciami sa pracovný predmet **obrába, tvaruje, chemicky či tepelne upravuje, montuje, prípadne demontuje**;
- 2. kontrolné operácie**, ktorými sa preveruje množstvo alebo akosť vykonaných operácií, vyrobených alebo dodaných materiálov a výrobkov;
- 3. dopravné operácie**, ktoré zabezpečujú pohyb alebo premiestnenie pracovných predmetov, pohyb pracovného predmetu v akomkoľvek smere, ako napr. zdvíhanie, spúšťanie, otáčanie, prepravu medzi pracoviskami a pod.;
- 4. skladovanie**, ktoré zahrňuje každé plánované uloženie pracovného predmetu vo vstupných skladoch, výrobných medziskladoch, skladoch odbytu atď.;
- 5. zdržanie**, ktoré zahrňuje každé neplánované uloženie pracovného predmetu spojené s čakaním na vykonanie nasledujúcej operácie materiálového toku.

Materiálový tok – operácie/činnosti



TOK materiálu vs TOK informácií

Materiál a produkt
**musia mať informácie,
ktoré sú k nim pripojené.**



1. zaznamenanie skutočného priebehu výrobného procesu.
2. poskytované údaje:
 - skutočné odvedené množstvá výrobkov,
 - termíny realizácie jednotlivých operácií a výrobkov,
 - spotreba práce a materiálu,
 - odchýlky, poruchy, a ich príčiny.
3. činnosti spojené so zabezpečením evidencie o výrobe:
 - rozpis výrobných podkladov,
 - vlastné zaznamenávanie a spracúvanie údajov o skutočnom priebehu výrobného procesu .

TOK materiálu vs TOK informácií

Materiál a produkt musia mať informácie, ktoré sú k nim pripojené.



4. sústava výrobných dokumentácií:

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

5. sústava prvotnej dokumentácie:

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

Metódy záznamu materiálového toku

1. záznamové metódy:

- **postupové listy, postupové diagramy, šachovnicová tabuľka, tabuľka vzájomných vzťahov,**
- grafické metódy: líniová schéma, **Sankeyov diagram,**

2. matematické metódy:

- analytické, resp. optimalizačné - ktoré umožňujú na základe exaktného algoritmu nájsť optimálne riešenie (lineárne a dynamické programovanie, kombinatorické metódy a pod.),
- heuristické - založené na pomerne jednoduchých, empiricky konštruovaných algoritmoch, ktoré umožňujú nájsť pomerne dobré riešenie za krátky čas.
- konštruktívne - **najprv sa vyberie a umiestni dvojica pracovísk s najintenzívnejšími prepravnými vzťahmi a následne sa umiestňujú ďalšie pracoviská** tak, aby boli vzhľadom na predchádzajúce umiestnené čo najvhodnejšie: **trojuholníková metóda, ťažisková metóda,**
- výmenné - najprv sa vypracuje východiskové riešenie, ktoré sa ďalej vylepšuje vzájomnými výmenami strojov: **Craft.**

ANALÝZA MATERIÁLOVÉHO TOKU - záznam

Tabuľkové metódy

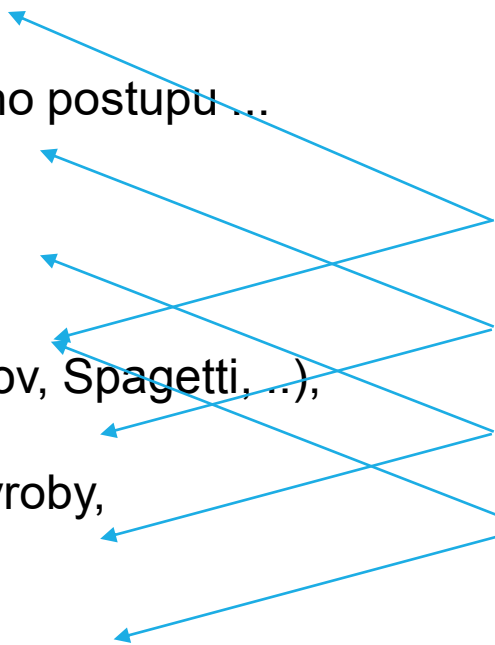
- tabuľky vzťahov,
- tabuľky množstva,
- záznam pracovného postupu ...

Grafické metódy

- diagramy (Sankeyov, Spagetti, ...),
- schémy postupov,
- postupové grafy výroby,
- časové záznamy ...

Analýzu môžeme realizovať:

- Z pohľadu množstva/intenzity
- Z pohľadu vzájomných vzťahov
- Z pohľadu činnosti
- Z pohľadu trasy



MATERIÁLOVÝ TOK ANALÝZA

Postupový graf výroby

Postupový graf výroby

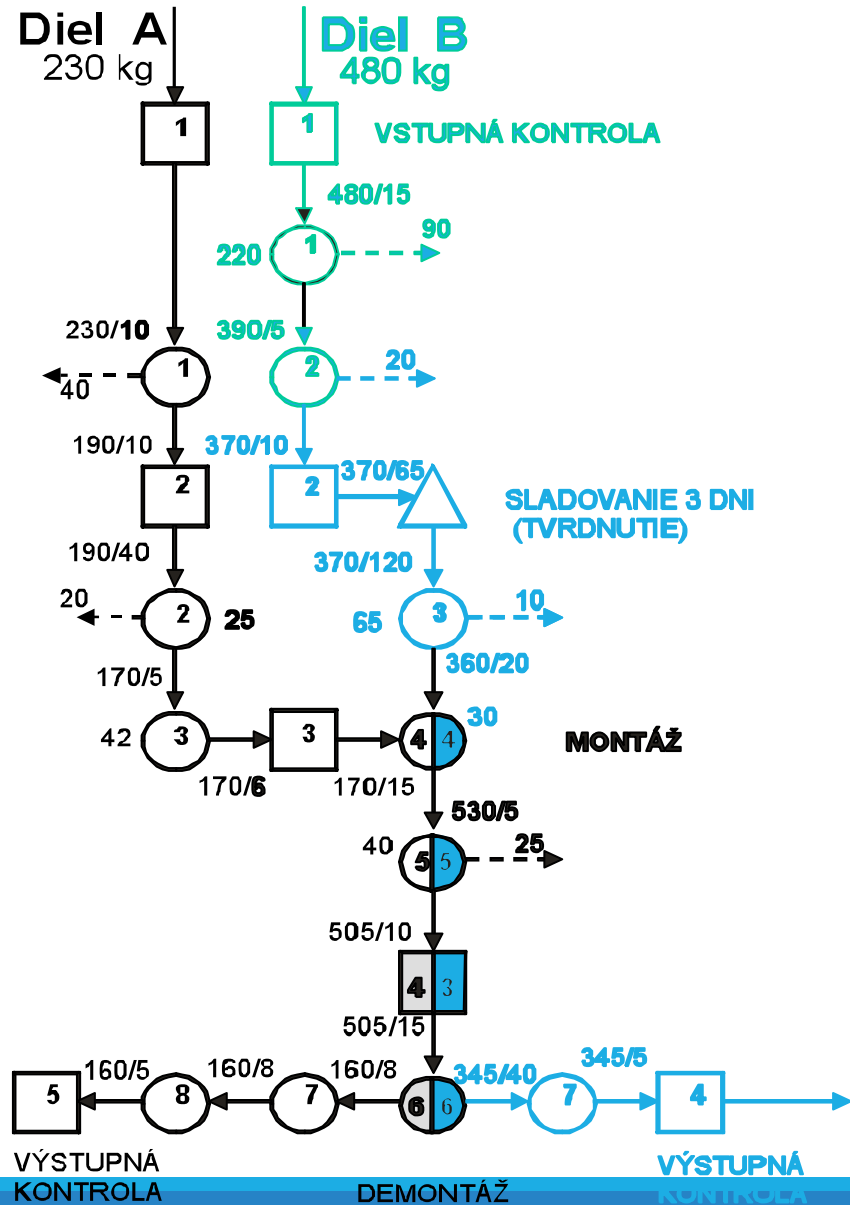
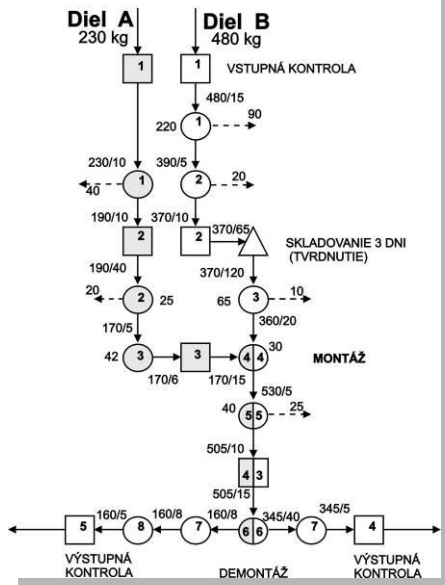


SCHÉMA VÝROBNÝCH POSTUPOV

- schematicky zachytený sled pracovných operácií viacerých výrobkov súčasne,
- umožňuje posúdiť zaradenie štandardizácie a úpravy technologických postupov,
- výsledky sú základom pre návrh výrobnéj dispozície (rozmiestnenie výrobných prvkov).

Schéma výrobných postupov

Stroj- prac.miesto \ Výrobok číslo	A	B	C	D	E
Príprava mater.	○		○		○
Stroj č.1		①		①	
Stroj č.2	①	②	①	③	③
Stroj č.3	②			④	①
Kontrola	④	③	③	②	② ④
Stroj č.4	③		② ④	⑤	⑤
Stroj č.5		④	⑤	⑧	⑥
Stroj č.6	⑤		⑦	⑦	⑦
Kontrola			⑥	⑥	
Stroj č.7		⑤		⑨	⑧
Stroj č.8		⑥	⑧	⑩	



MATERIÁLOVÝ TOK ANALÝZA

L.Č. LU : NOSNÍK ČÍSLO : 4032 VÝKRESU : VH 19030 VYCHOZÍ VAHA : 320 KG			POSTUPOVÝ LIST Č. KT-14 VYHOTOVIL : DNE :							
POŘ. ČÍSLO	POPIS ÚKONU	PŘEPRAVA (m)	ČASOVÁ NÁROČNOST (min)							
			○	→	△	□	D	X	⊥	◇
1	VE SKLADU POLOTOVARŮ UPNOUT NA JERAB								25	
2	ODVŮZ NA PROMĚROVACÍ PRACOVISTĚ	45		12						
3	PŘEPNOUT NA SPECIELNÍ UPÍNACÍ DESKU								30	
4	PROMĚŘIT, VYROVNAT, ORÝSOVAT		120							
5	PŘEPRAVA KOLEJOVÝM VOZEM	3		2						
6	ČEKÁNÍ NA UVOLNĚNÍ FRÉZKY							60		
7	VLOŽENÍ DO STROJE A PROVEDENÍ 1. OPERACE		280							
8	PŘEPRAVA KOLEJOVÝM VOZEM KE KONTROLE	5		4						
9	KONTROLA 1. OPERACE						100			
10	PŘEPRAVA KOLEJOVÝM VOZEM K ODKLÁDACÍ PLOŠNÉ	10		8						
11	SEJMUTÍ Z KOLEJ. VOZU A ULOŽENÍ								20	
12	SKLADOVÁNÍ (STÁRNUTÍ)					3000				
13	NALOŽENÍ NA KOLEJ. VŮZ								10	
14	PŘEPRAVA KOLEJ. VOZEM K VRTAČCE	12		9						
15	VLOŽENÍ DO STROJE A PROVEDENÍ 2. OPERACE		150							
CELKEM		112	980	78	1000				45	45

ZÁPIS TECHNOLOGICKÝCH OPERACÍ S UVEDENÍM VZDIALENOSTÍ A ČASOVEJ NÁROČNOSTI



Inštitút
priemyslového
inžinierstva
Žilina

Analýza priebehu výroby

výrobok:
dávka:

spracoval:
dátum:
námety na zlepšenie:

ope- rácia	čas (min.)	náklady (Sk/ks)	vzdialenosť (m)	popis operácie	typ operácie	poznámka
S1	480	12		vstupný sklad	○ → □ D ▼	
	0,5	4	30		○ → □ D ▼	
10	25	35		vypaľovanie materiálu	● → □ D ▼	
	10	5		kontrola povrchu, meranie	○ → ■ D ▼	
	0,4	3	20		○ → □ D ▼	
20	39	40		frézovanie	● → □ D ▼	

poznámky:

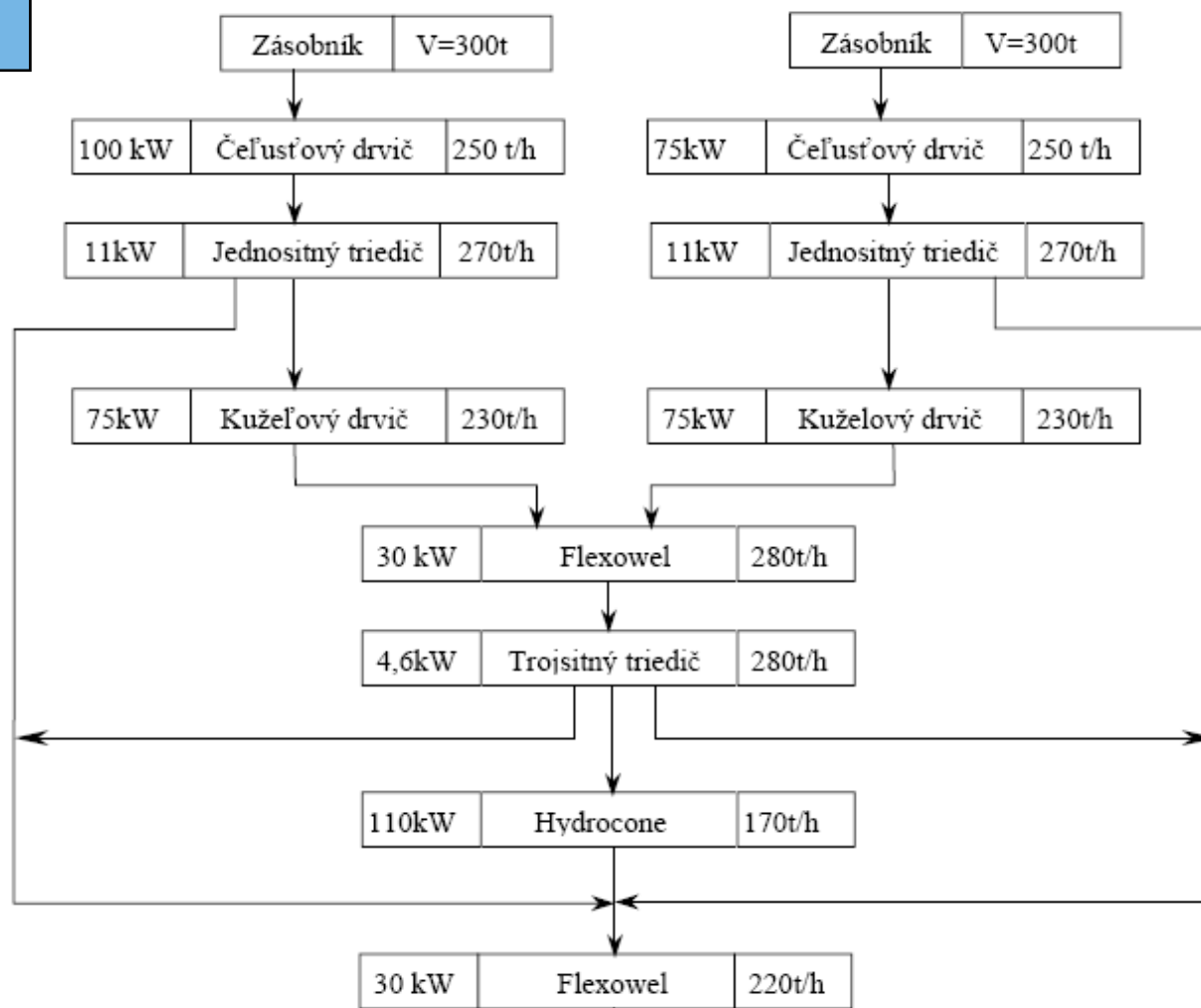
- - operácia
- - doprava
- - kontrola
- D - zdržanie
- ▼ - skladovanie

**MATERIÁLOVÝ TOK
ANALÝZA**



IPA Slovakia s.r.o.

MATERIÁLOVÝ TOK ANALÝZA



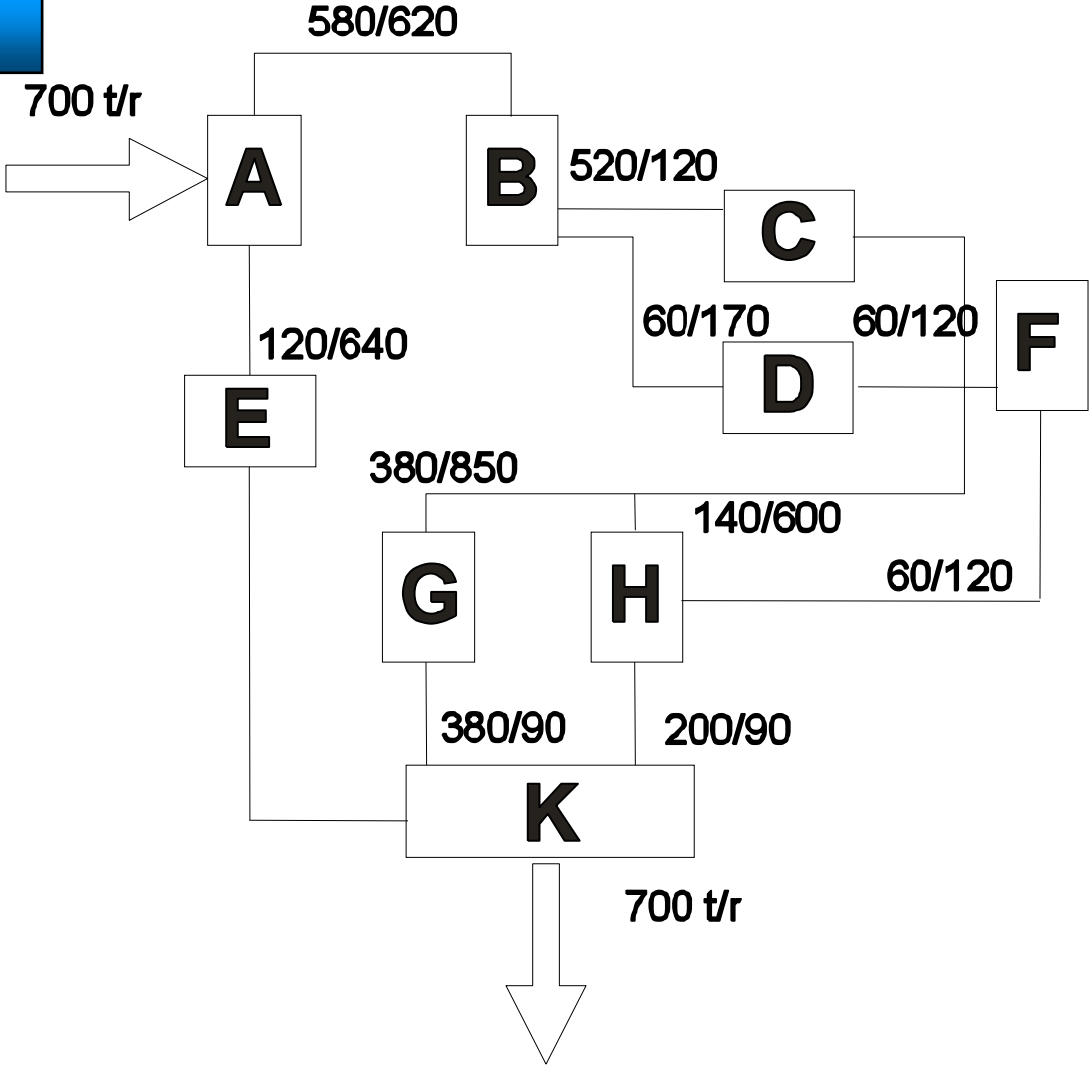
ZÁPIS TECHNOLOGICKÝCH OPERACÍ S UVEDENÍM MNOŽSTVA PRECHÁDZAJÚCEHO MATERIÁLU A PRÍKONU JEDNOTLIVÝCH PRACOVÍSK

15 kW Vibračný triedič neobm.

MATERIÁLOVÝ TOK ANALÝZA

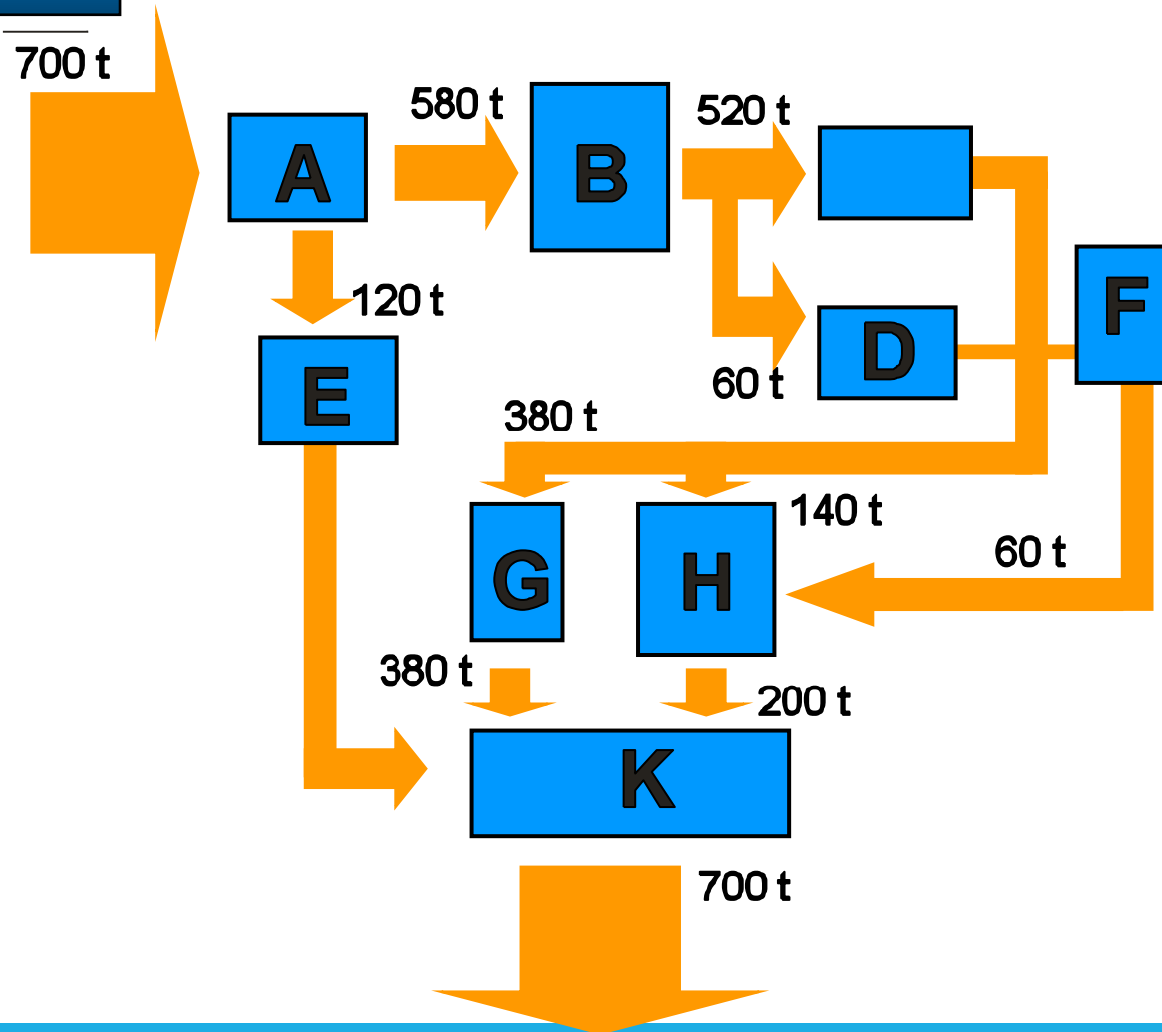
Tabuľkové (maticové) vyjadrenie intenzity materiálového toku
Matica I , t.h⁻¹

MATERIÁLOVÝ TOK ANALÝZA



**MATERIÁLOVÝ TOK
ANALÝZA
SANKEY-ho diagram**

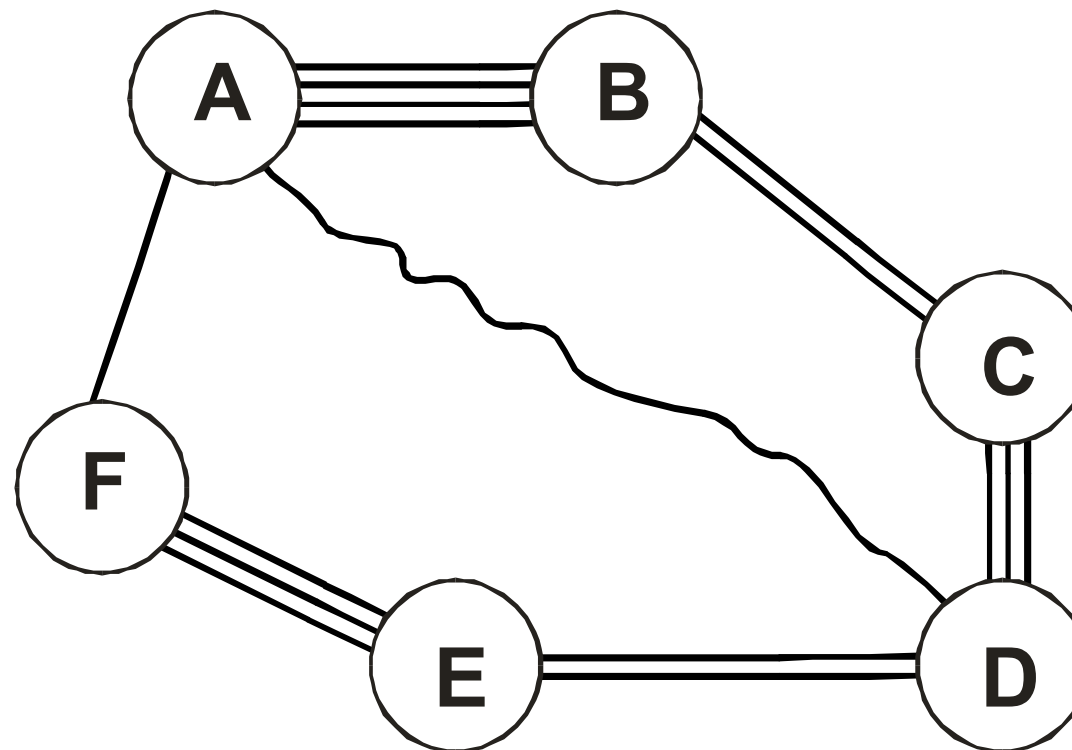
Grafické metódy



MATERIÁLOVÝ TOK ANALÝZA PRACOVNÝCH VZŤAHOV

		4		absolútne nevyhnutný
		3		nevyhnutný
		2		dôležitý
		1		bežný, obvyklý
		0		nedôležitý
		N		nežiadúci

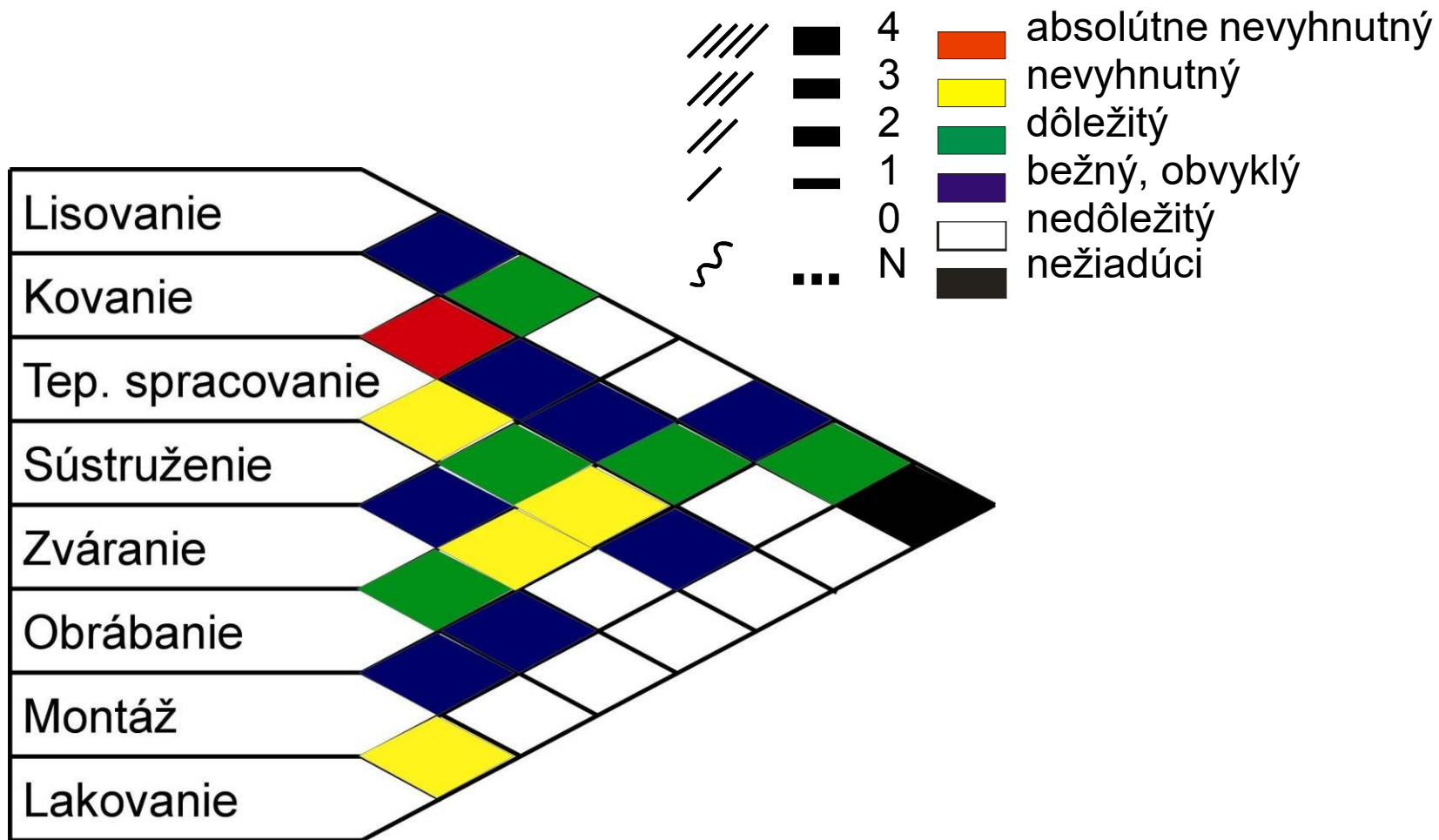
MATERIÁLOVÝ TOK ANALÝZA PRACOVNÝCH VZŤAHOV



////	■	4	absolútne nevyhnutný
///	■	3	nevyhnutný
//	■	2	dôležitý
/	■	1	bežný, obvyklý
	■	0	nedôležitý
~	...	N	nežiadúci

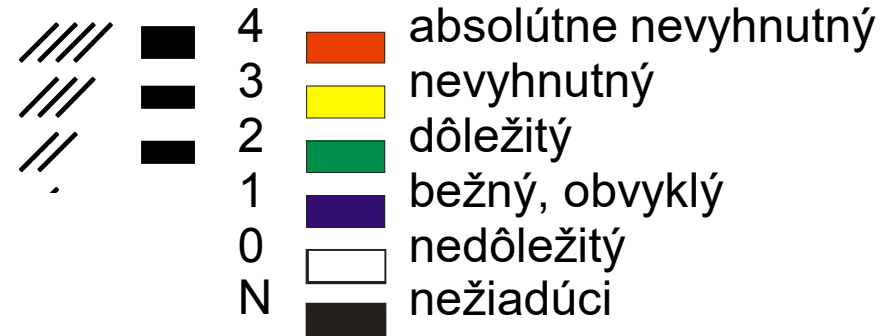
MATERIÁLOVÝ TOK ANALÝZA PRACOVNÝCH VZŤAHOV

Križová tabuľka pracovných vzťahov

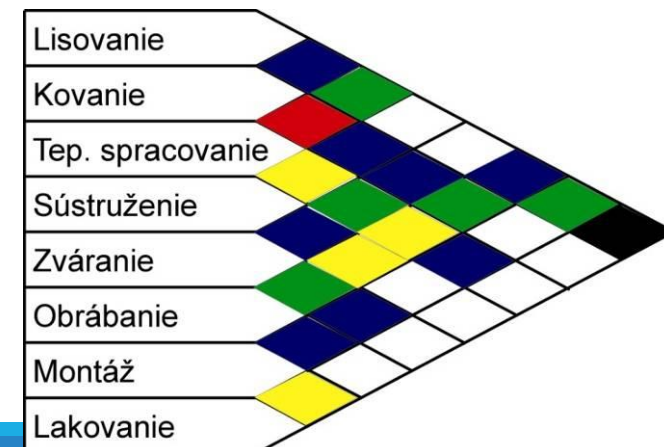


MATERIÁLOVÝ TOK ANALÝZA PRACOVNÝCH VZŤAHOV

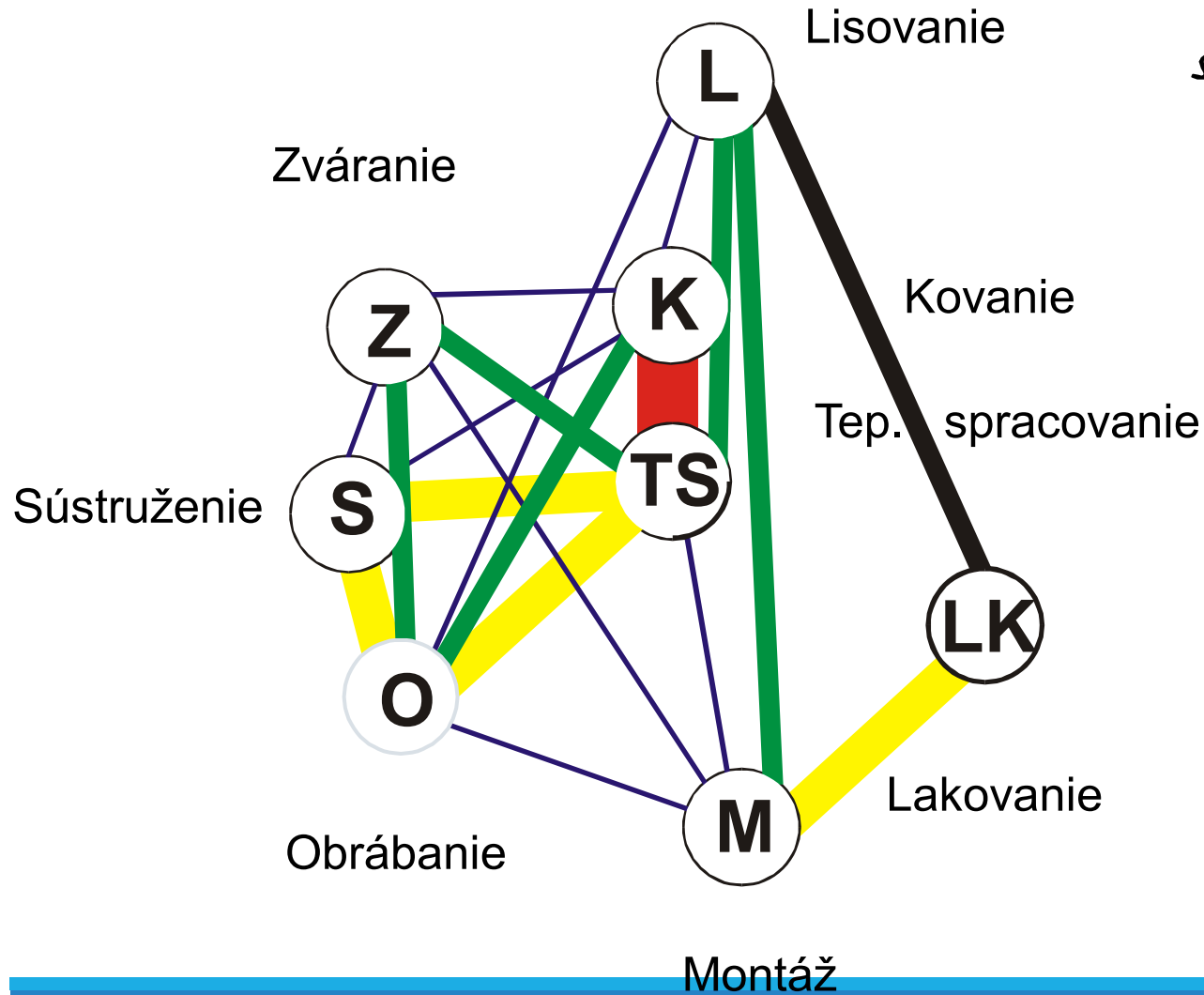
Križová tabuľka pracovných vzťahov



Lisovanie							
Kovanie	1						
Tep. spracovanie	4	2					
Sústruženie	3	1	0				
Zváranie	1	2	1	0			
Obrábanie	2	3	2	1	2		
Montáž	1	2	3	2	0	N	
Lakovanie	3	1	0	1	0	0	

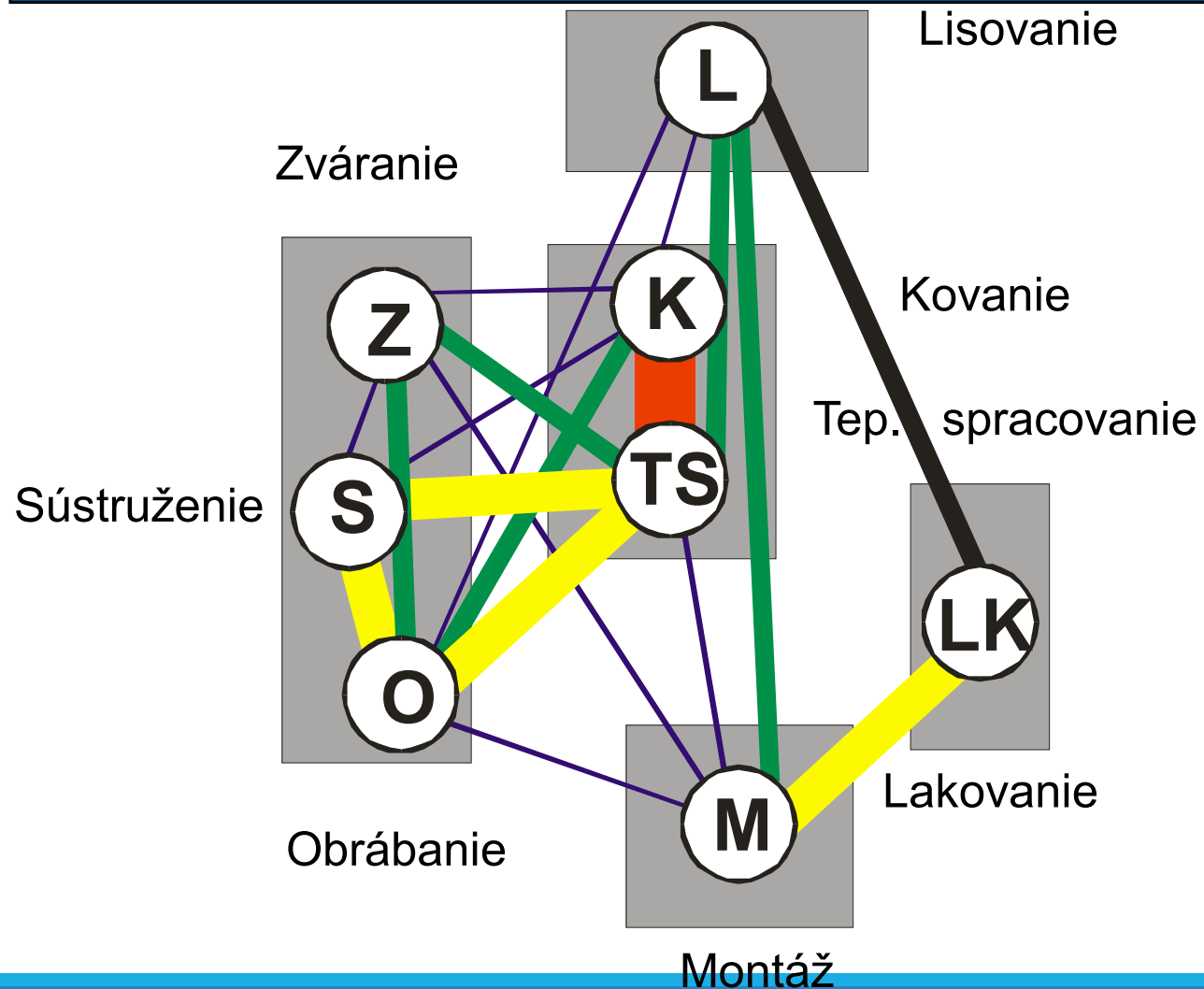


MATERIÁLOVÝ TOK ANALÝZA PRACOVNÝCH VZŤAHOV Záznam intenzity pracovných vzťahov



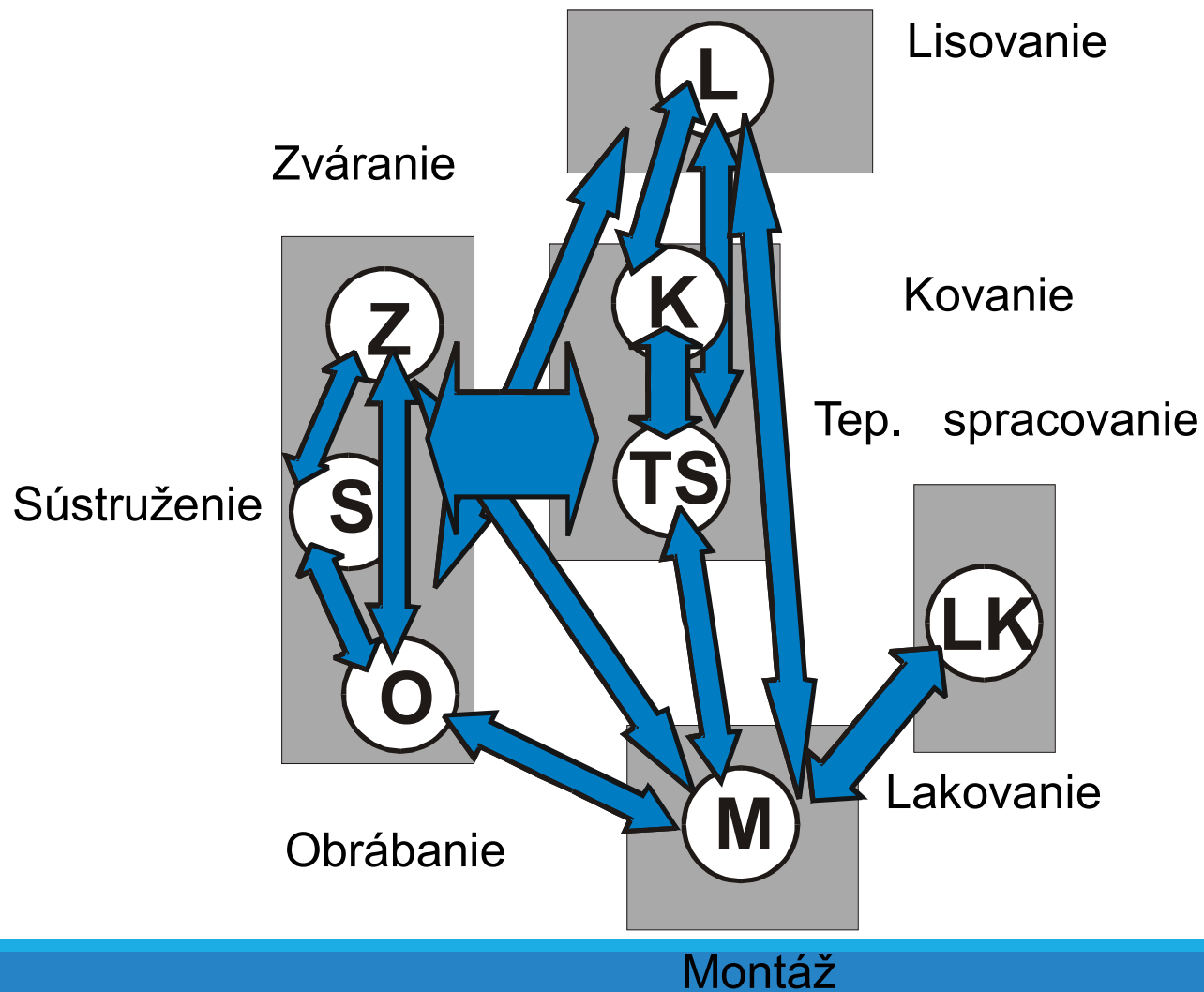
MATERIÁLOVÝ TOK ANALÝZA PRACOVNÝCH VZŤAHOV

Záznam intenzity pracovných vzťahov a pracovísk



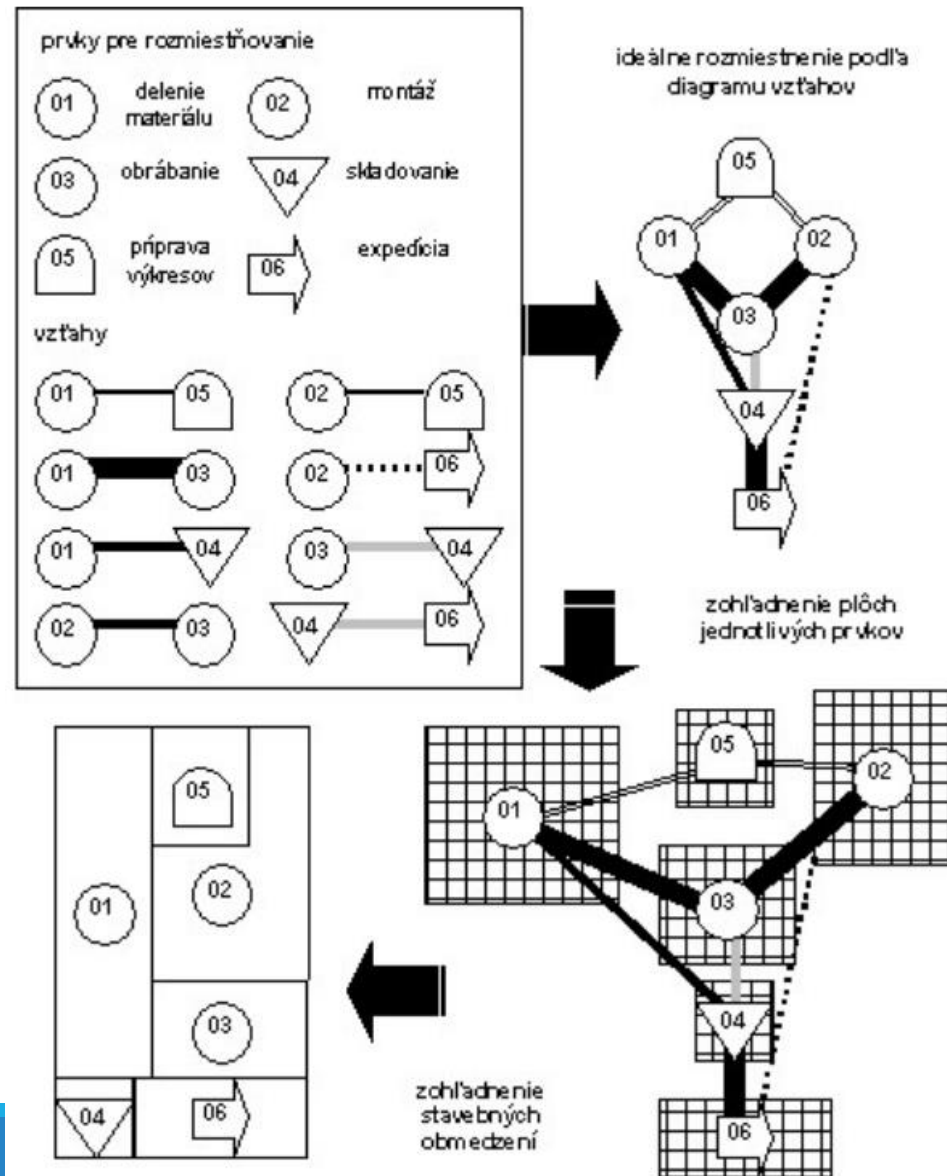
MATERIÁLOVÝ TOK ANALÝZA PRACOVNÝCH VZŤAHOV

Záznam intenzity pracovných vzťahov a pracovísk



MATERIÁLOVÝ TOK - ANALÝZA PRACOVNÝCH VZŤAHOV

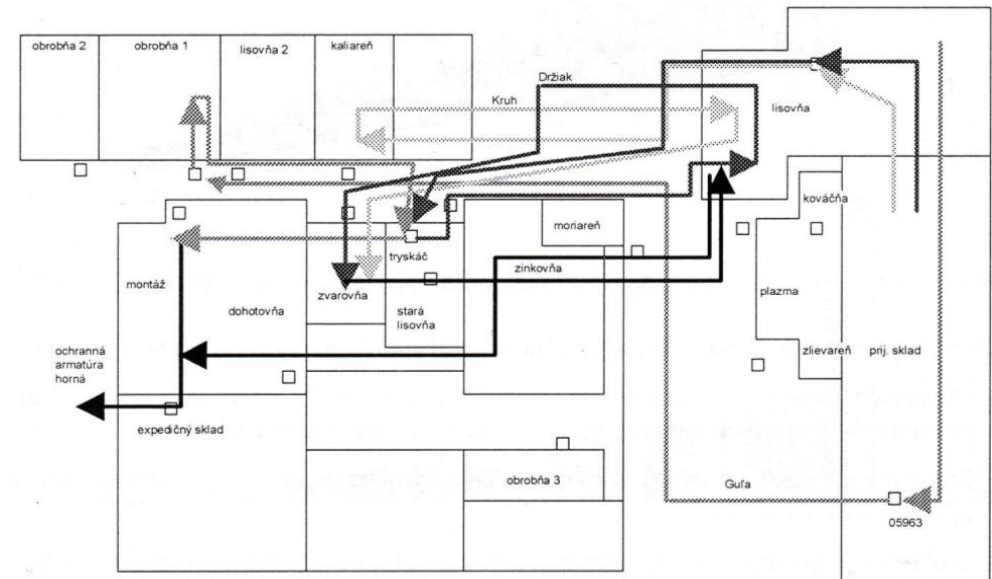
Intenzita pracovných vzťahov a rozmiestenie pracovísk



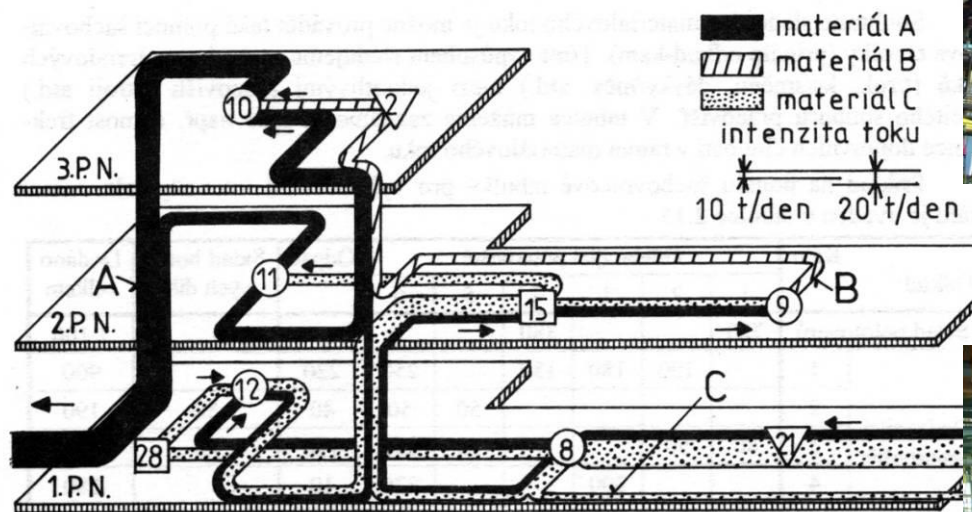
MATERIÁLOVÝ TOK - ANALÝZA PRACOVNÝCH VZŤAHOV

Intenzita pracovných vzťahov a rozmiestenie pracovísk

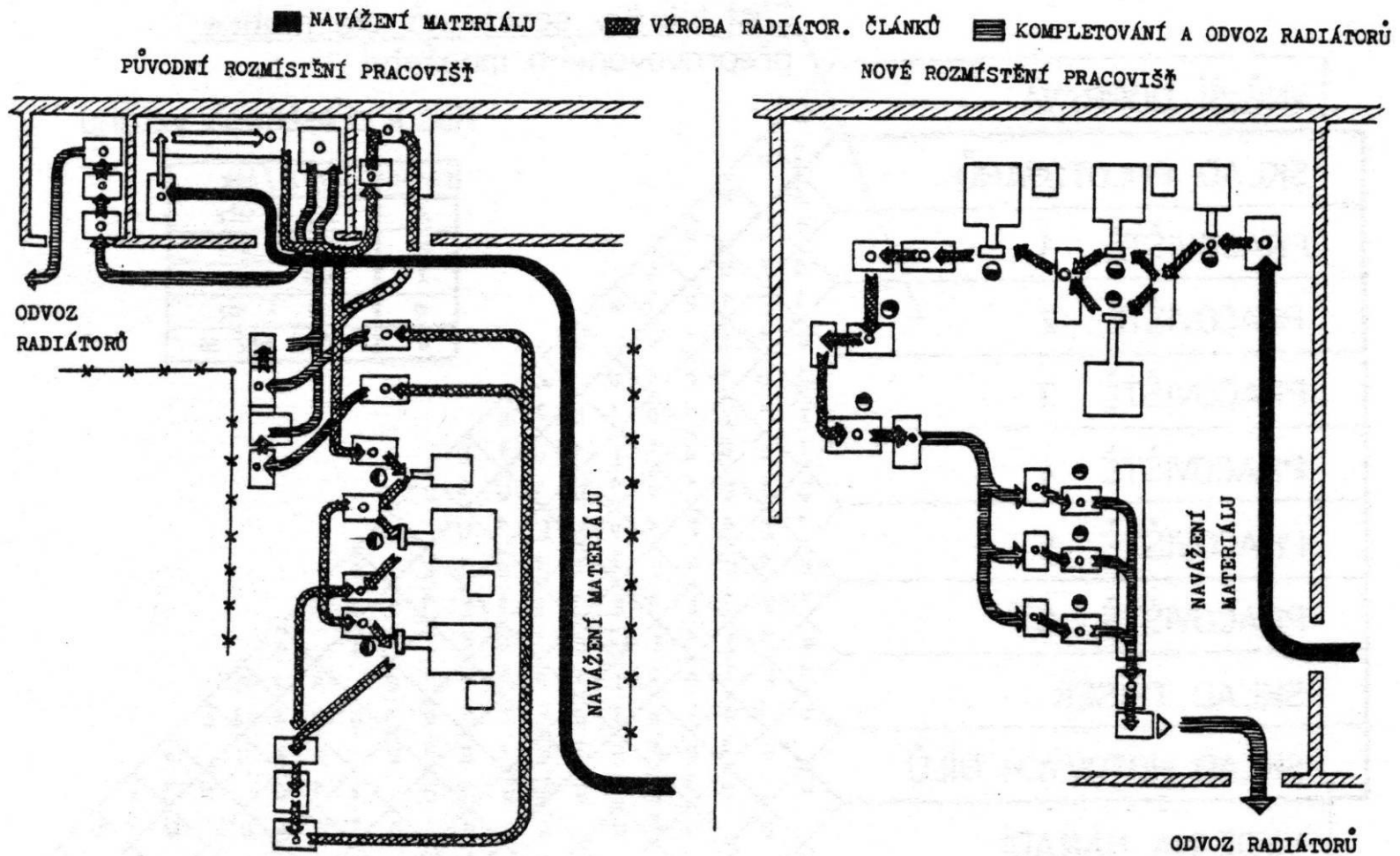
Pracovisko	Položka			
	Guľa 10-1-055.06	Kruh 10-1-050	Držiak 10-2-044	Polozostava 10-0-055
Pilka 05963	50			
Sústruh rev.NC 24548	31,67 → 16,67			
Brúska D=350 25682	6,66			
Tryskáč 86173	3,33		3	
Kontrola	K	K	K K	K
Lis 1000kN 13115	5,66	8,33	3,66	3
Zaobľovačka 15999	10	6,66	3	
Zíhacia pec 51718	3,34	10		
Ručné práce	10			33,34
Ohybačka 13879	33,34	33,34	4,16	16,7
Pechovanie 11547		9,16		
Lis 630 13114			3	
Lis 13199			16,67	
Zváranie 12753				36,7
Zinkovanie 46973				83,3
				42



MATERIÁLOVÝ TOK ANALÝZA PRE VIAC ÚROVNÍ



MATERIÁLOVÝ TOK RACIONALIZAČNÉ RIEŠENIE



MATERIÁLOVÝ TOK - MAPOVANIE POHYBU

Spaghetti diagram - nástroj štíhlej výroby

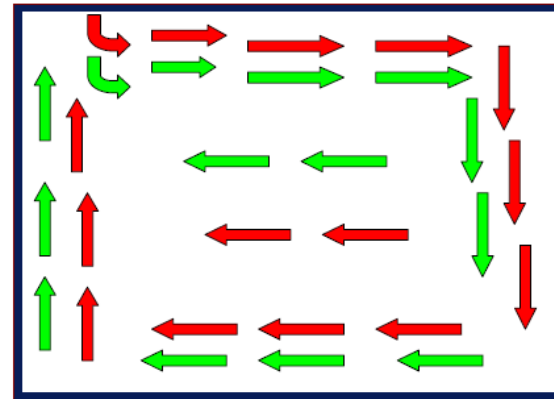
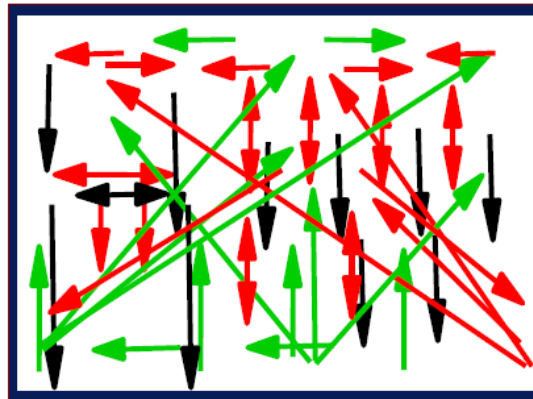
„Mapa fyzického toku“ alebo Point-to-Point flow chart.

Identifikuje plytvania v procesoch.

- analýza toku produktu, materiálu, dokumentov / trás operátorov,
- meranie prejdenej vzdialenosti,
- meranie frekvencie pohybov,
- identifikovanie potenciálnych problémov,
- dlhé trasy, spätné trasy, obchádzky,
- navzájom sa krížiace trasy (kolízne body)

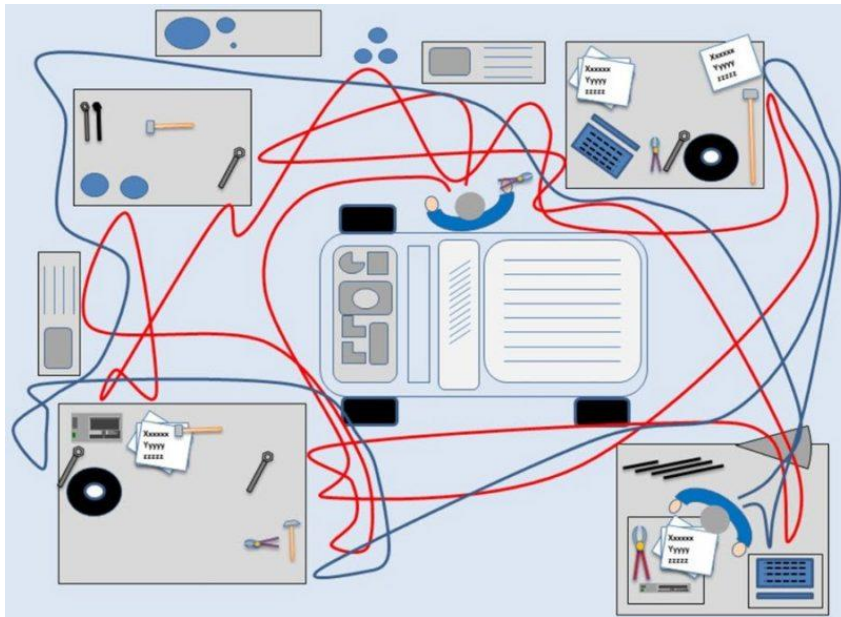
APOS
CONSULTING

ANALÝZA
PLÁNOVANIE
OPTIMALIZÁCIA
SIMULÁCIA



MATERIÁLOVÝ TOK - MAPOVANIE POHYBU

Spaghetti diagram - nástroj štíhlej výroby
„Mapa fyzického toku“ alebo Point-to-Point flow chart.
Identifikuje plytvania v procesoch.



RACIONÁLNE PROJEKTOVANIE MATERIÁLOVÉHO TOKU

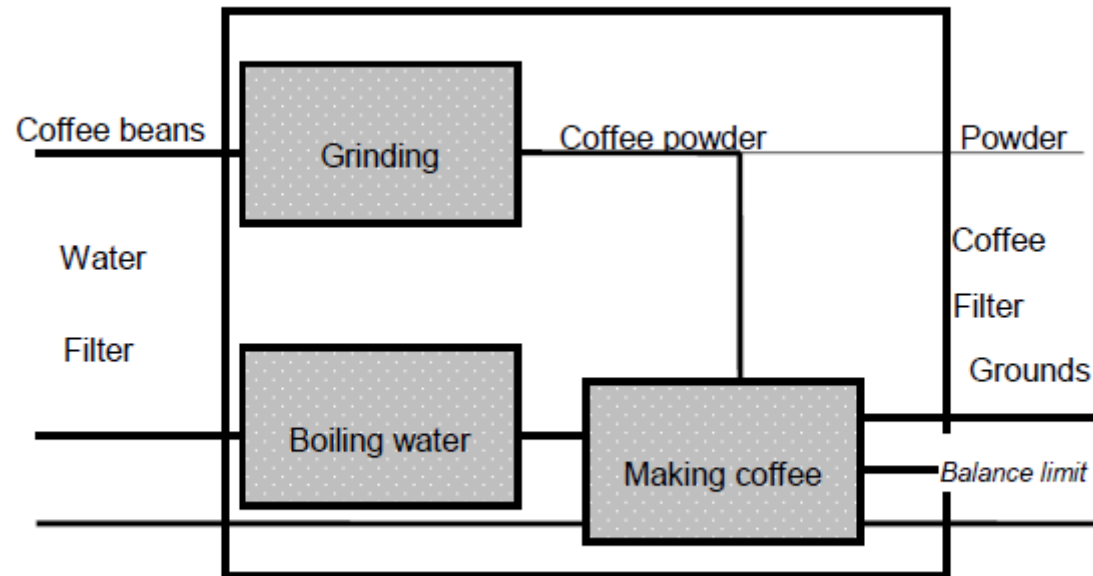
- zabezpečiť priame dopravné cesty (bez zbytočného križovania, spätného pohybu...),
- vylúčiť zbytočné manipulácie,
- vyžadovať plynulosť a nepretržitosť výrobného procesu,
- zvýšiť produktivitu manipulačných prác (mechanizácia.....),
- odstrániť nebezpečné, namáhavé a zdraviu škodlivé práce,
- vytvoriť vhodné pracovné podmienky na zabezpečenie bezpečnosti pri práci.

ANALÝZA MATERIÁLOVÉHO TOKU

Využitie pri:

- usporiadaní prvkov na pracovisku,
- usporiadaní prvkov v rámci VS,
- usporiadaní jednotlivých VS v rámci prevádzkovej jednotky,
- výbere lokality pri výstavbe novej prevádzkovej jednotky,
- výpočtoch kapacít.

Príklad – Varenie kávy



Príklad – Varenie kávy



Complete process	Material flow	Mass [g]	Costs [Cent]	Origin/destination
Input:	Coffee beans	10	51	Raw material
	Water	250	2	Raw material
	Filter	2	15	Process material
Output:	Coffee	220	256	Product
	Residual powder	1	0.02	Non-recyclable waste
	Used filter	7	1	Non-recyclable waste
	Coffee grounds	34	7	Non-recyclable waste
Balance				
	Input = Output	262		

Príklad – Varenie kávy



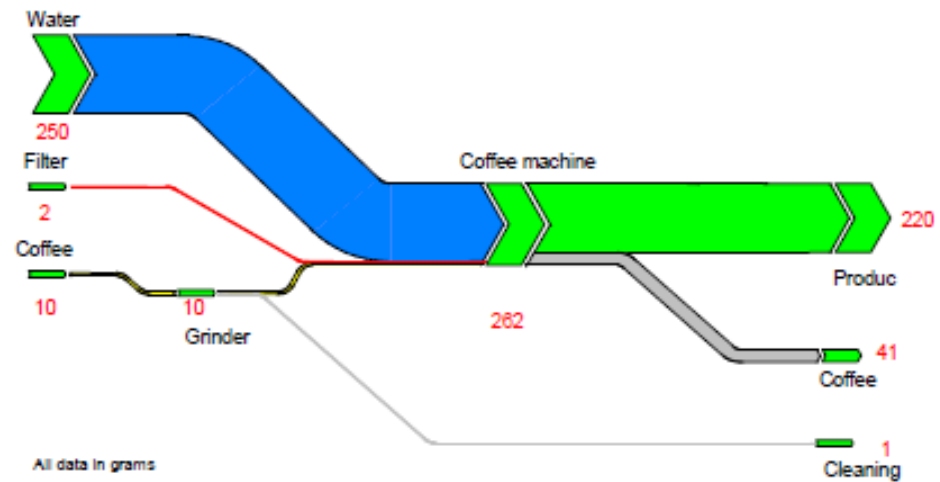
Sub-sequence of making coffee	Material flow	Mass [g]
Input:	Coffee powder	9
	Water	250
	Filter	2
Output:	Coffee	220
	Used filter	7
	Coffee grounds	34
Balance		
	Input=Output	261

Príklad – Varenie kávy



Sub-sequence of making coffee	Material flow	Mass [g]
Input:	Coffee powder	9
	Water	250
	Filter	2
Output:	Coffee	220
	Used filter	7
	Coffee grounds	34
Balance		
	Input=Output	261

Príklad – Varenie kávy



Materiálový tok vs tok hodnôt – VALUE STREAM MAPPING

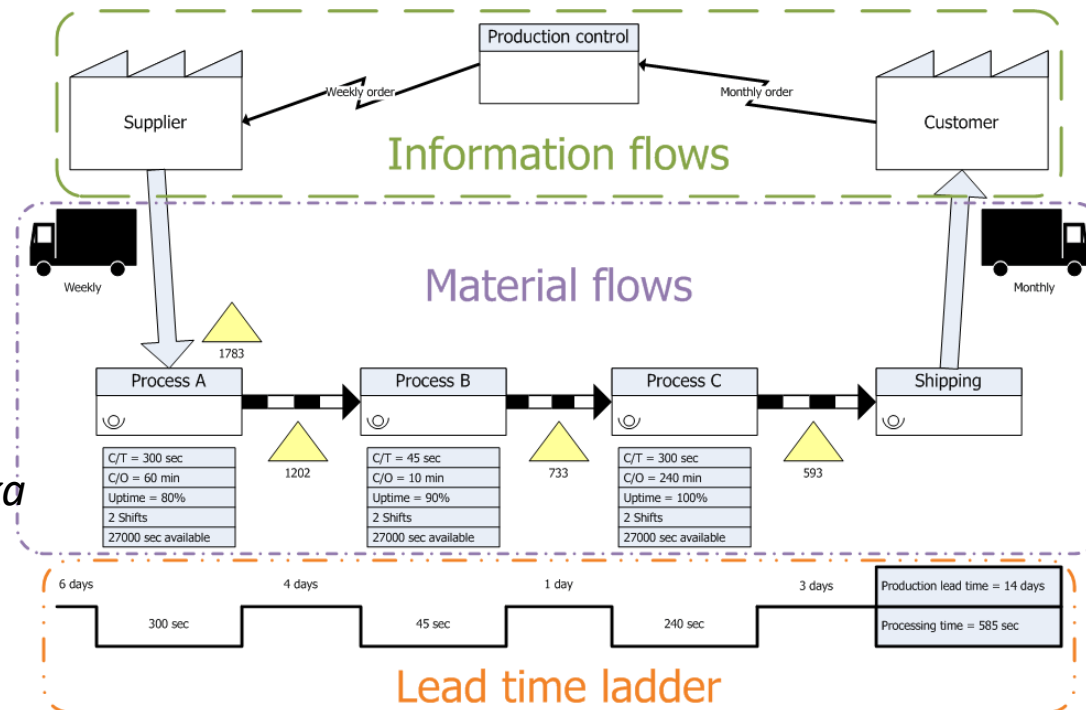


VSM (Value Stream Mapping) - Mapovanie toku hodnôt

Jedna z metód **konceptu štíhlej výroby**, využívaná pri synchronizácii tokov.

Analyzuje procesy, ktoré **pridávajú, ale i nepridávajú hodnotu** vo výrobných, servisných, ale i administratívnych štruktúrach.

Umožňuje **identifikovať úzke miesta**



*Pozn. bližšie informácie prednáška
Štíhla výroba*

Výberová prednáška k problematike

Projekcia a riadenie materiálových tokov vo výrobe

Peter Hrčka

Managing Director



Priestorová štruktúra usporiadania prvkov vo výrobnom systéme /LAYOUT



LAYOUT

Layout určuje:

- požadovaný resp., dostupný priestor,
- rozpočet,
- materiálový tok.

ZÁSADY PROJEKTOVANIA PRIESTOROVEJ ŠTRUKTÚRY (výrobnej dispozície)

- **minimalizácia prepravných výkonov,**
- minimalizácia plôch,
- minimalizácia zásob a priebežných časov výroby,
- zaistenie bezpečnostných a hygienických požiadaviek (ergonomické požiadavky),
- **zaistenie možných zmien v budúcnosti,**
- **zaistenie podmienok pre tímovú prácu (komunikácia, striedanie práce, tímové stretnutia ...),**
- **zaistenie priameho materiálového toku (optimálne využitie dopravných systémov...),**
- možnosti napojenia na externé logistické reťazce,
- možnosť optimalizovania priestorového usporiadania pri zmene výrobného programu (v ekonomicky odôvodniteľných prípadoch).

Teoretický postup riešenia priestorovej štruktúry

- 1) analýza typu výroby,
- 2) analýza typológie výrobného procesu,
- 3) analýza materiálového toku,
- 4) teoretické rozmiestenie VJ,
- 5) dispozičné riešenie rozmiestnenia VJ.

Pozn. VJ

predmet ktorý rozmiestňujeme (stroj, zariadenie, dielňa ...)



1 ANALÝZA TYPU VÝROBY (rozdelenie podľa stálosti výroby)

A Kusová výroba

- veľký sortiment,
- malé množstvá,
- opakovanie výroby je nepravidelné, resp. výroba sa neopakuje.



B Sériová výroba

- menší sortiment,
- malé, stredné, resp. veľké množstvá
- opakovanie výroby „v sériách“.



1 ANALÝZA TYPU VÝROBY (rozdelenie podľa stálosti výroby)

C Hromadná výroba

- jeden typ výrobku, resp. malý sortiment,
- veľmi veľké množstvá,
- vysoká opakovateľnosť výroby \equiv stálosť výroby.



TYP VÝROBY OVPLYVŇUJE:

- voľbu výrobných technológií,
- požiadavky na strojové a technické vybavenie,
- možnosti využívania mechanizácie a automatizácie,
- formu organizácie výrobných procesov a systém riadenia výroby,
- nároky na technickú prípravu výroby,
- nároky na kvalifikáciu pracovníkov, ekonomiku podniku a pod.

2 ANALÝZA TYPOLÓGIE VÝROBNÉHO ROCESU

(logistická typológia výrobku = cesta výrobku vo výrobnom procese)

- procesná výroba - výrobok je vyrobený na jednom zariadení, resp. stroji,
- prúdová výroba – jeden alebo viacej vysoko podobných výrobkov je plynulo vyrábaných **bez rozpojenia pomocou medzioperačných zásob** – vzniká výrobná linka (*predmetná štruktúra VS*),
- linková výroba – viacej vysoko podobných výrobkov postupuje po pevne stanovenej „trase“ výrobných fáz, ktoré **môžu byť rozpojené pomocou medzioperačných zásob**,
- zákazková výroba – množstvo výrobkov prechádza rôznymi „trasami“ výrobných fáz, ktoré sú usporiadané do funkčných celkov (*technologická štruktúra VS*),
- projektovo organizovaná výroba – jednorázová výroba technicky veľmi zložitých výrobkov (produktov) podľa želania zákazníka.

3 ANALÝZA MATERIÁLOVÉHO TOKU

Organizovaný pohyb materiálu spájajúci jednotlivé výrobné operácie



Samostatná téma!




Sledovanie technologických súvislostí (priestor, čas, väzby...)
Kordinácia informačného toku
Integrácia činností v riadení výroby a kvality

4 TEORETICKÉ ROZMIESTNENIE VJ:

- zostavenie schémy usporiadania prvkov podľa optimalizačných metód,
- vykonáva sa obyčajne zjednodušene, bez dôrazu na technické charakteristiky prvkov,

POŽIADAVKY NA PRIESTOROVÚ ŠTRUKTÚRU

- kvalitná, hospodárna a efektívna výroba,
 - rešpektovanie ergonomických požiadaviek,
 - jednoduchá a efektívna manipulácia s materiálom.
- 

5 DISPOZIČNÉ RIEŠENIE ROZMIESTNENIA VJ:

- spracovanie výkresovej dokumentácie skutočnej dispozície prevádzky situovanej do konkrétnych plôch, s dôrazom na technické charakteristiky použitých technologických zariadení,
- využíva metódy modelového projektovania.

USPORIADANIE VÝROBY

1. VOĽNÉ (INDIVIDUÁLNE)
2. TECHNOLOGICKÉ (SKUPINOVÉ TECHNOLOGICKÉ)
3. PREDMETNÉ (SKUPINOVÉ PREDMETNÉ)
 - a) Hniezdové
 - i. Voľne rozptýlené
 - ii. Bunkové
 - iii. radové
 - b) Linkové
 - i. Pružná linka
 - ii. Prúdová linka
4. POHYBLIVÉ USPORIADANIE

USPORIADANIE VÝROBY

1. VOĽNÉ (INDIVIDUÁLNE)

2. TECHNOLOGICKÉ (SKUPINOVÉ TECHNOLOGICKÉ)

3. PREDMETNÉ (SKUPINOVÉ PREDMETNÉ)

a) Hniezdové

i. Voľne rozptýlené

ii. Bunkové

iii. radové

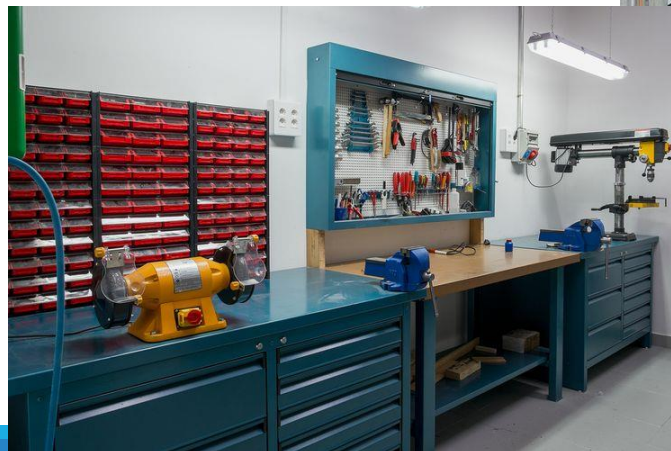
b) Linkové

i. Pružná linka

ii. Prúdová linka

4. POHYBLIVÉ USPORIADANIE

- pracoviská (stroje) sú usporiadané náhodne,
- používané tam, kde nemožno vopred určiť (odhadnúť) nadväznosti, súvislosti a materiálový tok budúcej výroby,
- pracoviská údržby, vývojových dielní ...



USPORIADANIE VÝROBY

1. VOĽNÉ (INDIVIDUÁLNE)
2. **TECHNOLOGICKÉ (SKUPINOVÉ TECHNOLOGICKÉ)**
3. PREDMETNÉ (SKUPINOVÉ PREDMETNÉ)
 - a) Hniezdové
 - i. Voľne rozptýlené
 - ii. Bunkové
 - iii. radové
 - b) Linkové
 - i. Pružná linka
 - ii. Prúdová linka
4. POHYBLIVÉ USPORIADANIE

- pracoviská (stroje) sú zoskupené **podľa zhodných technológií** (lisovňa, lakovňa, chladiareň) bez ohľadu na materiálový tok,
- vysoký stupeň univerzálnosti,
- pružné prispôsobenie na zmeny výrobného programu,
- používané prevažne v kusovej, resp. v malosériovej výrobe.



USPORIADANIE VÝROBY

1. VOĽNÉ (INDIVIDUÁLNE)
2. **TECHNOLOGICKÉ (SKUPINOVÉ TECHNOLOGICKÉ)**
3. PREDMETNÉ (SKUPINOVÉ PREDMETNÉ)
 - a) Hniezdové
 - i. Voľne rozptýlené
 - ii. Bunkové
 - iii. radové
 - b) Linkové
 - i. Pružná linka
 - ii. Prúdová linka
4. POHYBLIVÉ USPORIADANIE

- pracoviská (stroje) sú zoskupené **podľa zhodných technológií** (lisovňa, lakovňa, chladiareň) bez ohľadu na materiálový tok,
- vysoký stupeň univerzálnosti,
- pružné prispôsobenie na zmeny výrobného programu,
- používané prevažne v kusovej, resp. v malosériovej výrobe.



USPORIADANIE VÝROBY

1. VOLNÉ (INDIVIDUÁLNE)
2. **TECHNOLOGICKÉ (SKUPINOVÉ TECHNOLOGICKÉ)**
3. PREDMETNÉ (SKUPINOVÉ PREDMETNÉ)
 - a) Hniezdové
 - i. Voľne rozptýlené
 - ii. Bunkové
 - iii. radové
 - b) Linkové
 - i. Pružná linka
 - ii. Prúdová linka
4. POHYBLIVÉ USPORIADANIE

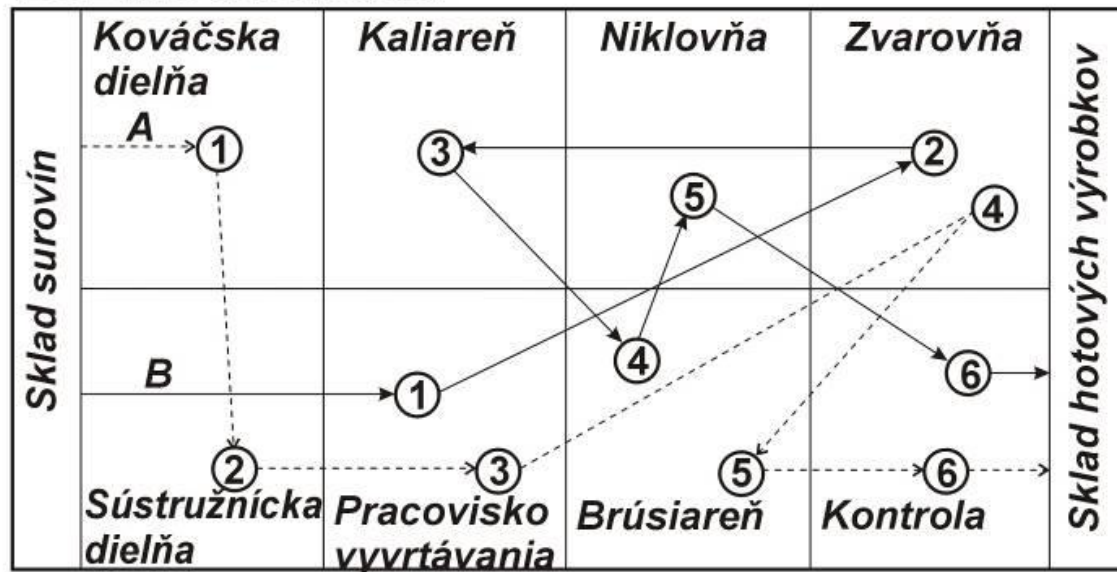
- technologicky zhodné pracoviská,
- každé pracovisko tvorí samostatnú výrobnú jednotku,
- pracoviská nie sú kooperačne viazané na iné pracoviská,
- skupiny strojov sú usporiadané oddelene,
- **vyššie nároky na výrobné a skladovacie priestory,**
- **dlhšie výrobné časy,**
- **nižšie využitie strojov.**

USPORIADANIE VÝROBY

1. VOĽNÉ (INDIVIDUÁLNE)
2. TECHNOLOGICKÉ (SKUPINOVÉ TECHNOLOGICKÉ)
3. PREDMETNÉ (SKUPINOVÉ PREDMETNÉ)
 - a) Hniezdové
 - i. Voľne rozptýlené
 - ii. Bunkové
 - iii. radové
 - b) Linkové
 - i. Pružná linka
 - ii. Prúdová linka
4. POHYBLIVÉ USPORIADANIE

- **usporiadanie bez medziskladu**
voľná, nepravidelná doprava materiálu medzi strojmi, ktoré vykonávajú nasledujúce pracovné operácie,

Bez medziskladu

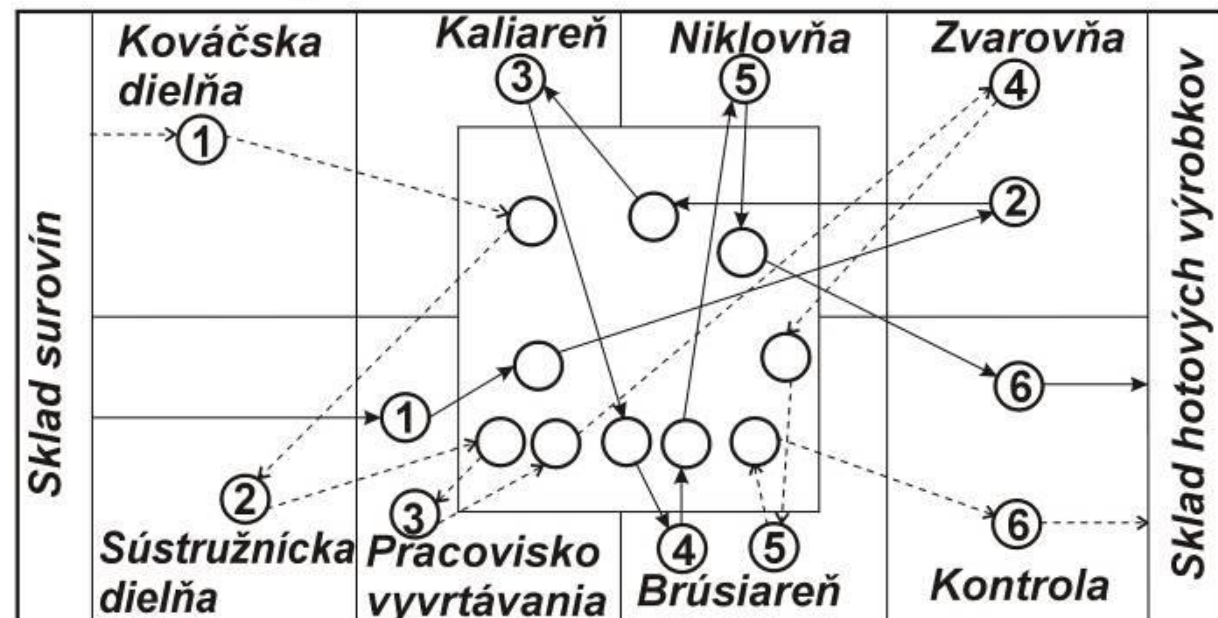


USPORIADANIE VÝROBY

1. VOĽNÉ (INDIVIDUÁLNE)
2. TECHNOLOGICKÉ (SKUPINOVÉ TECHNOLOGICKÉ)
3. PREDMETNÉ (SKUPINOVÉ PREDMETNÉ)
 - a) Hniezdové
 - i. Voľne rozptýlené
 - ii. Bunkové
 - iii. radové
 - b) Linkové
 - i. Pružná linka
 - ii. Prúdová linka
4. POHYBLIVÉ USPORIADANIE

- usporiadanie s centrálnym sklodom – s dopravou materiálu do skladu po každej pracovnej operácii.

S centrálnym medziskladom



USPORIADANIE VÝROBY

1. VOĽNÉ (INDIVIDUÁLNE)
2. TECHNOLOGICKÉ
(SKUPINOVÉ TECHNOLOGICKÉ)
3. **PREDMETNÉ
(SKUPINOVÉ PREDMETNÉ)**
 - a) Hniezdové
 - i. Voľne rozptýlené
 - ii. Bunkové
 - iii. radové



- pracoviská (stroje) sú usporiadané **podľa následnosti operácií** pri výrobe konkrétneho výrobku (výroba ozubených kolies, výroba hriadeľov....),
- je charakteristické svojou účelovou špecializáciou
- krátka priebežná doba výroby,
- operatívnejšie riadenie výroby,
- vyššie investičné náklady,
- obtiažnejšia zmena výrobného programu...

USPORIADANIE VÝROBY

1. VOĽNÉ (INDIVIDUÁLNE)
2. TECHNOLOGICKÉ
(SKUPINOVÉ TECHNOLOGICKÉ)
3. **PREDMETNÉ
(SKUPINOVÉ PREDMETNÉ)**
 - a) Hniezdové
 - i. Voľne rozptýlené
 - ii. Bunkové
 - iii. radové



- pracoviská (stroje) sú usporiadané **podľa následnosti operácií** pri výrobe konkrétneho výrobku (výroba ozubených kolies, výroba hriadeľov....),
- je charakteristické svojou účelovou špecializáciou
- krátka priebežná doba výroby,
- operatívnejšie riadenie výroby,
- vyššie investičné náklady,
- obtiažnejšia zmena výrobného programu...),

USPORIADANIE VÝROBY

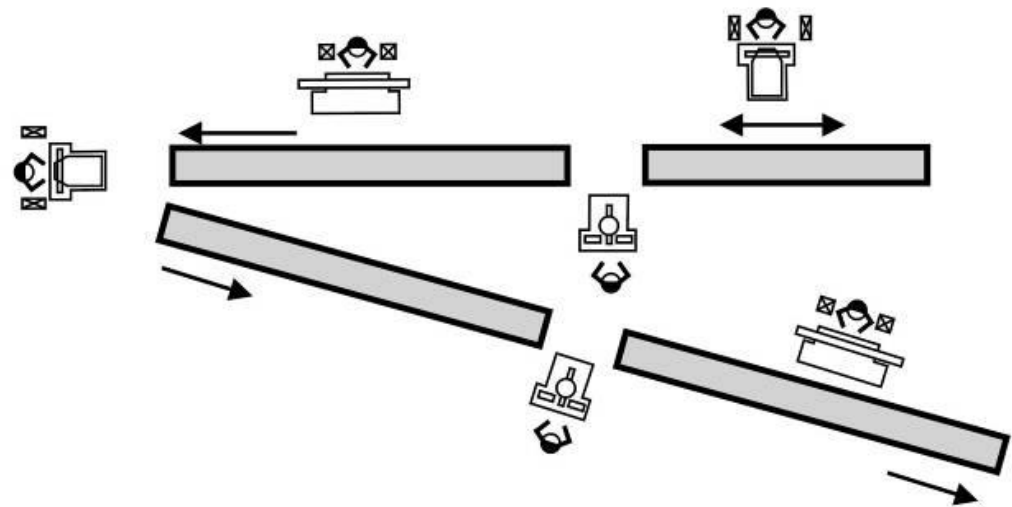
1. VOĽNÉ (INDIVIDUÁLNE)
2. TECHNOLOGICKÉ
(SKUPINOVÉ TECHNOLOGICKÉ)
3. **PREDMETNÉ
(SKUPINOVÉ PREDMETNÉ)**
 - a) **Hniezdové**
 - i. Voľne rozptýlené
 - ii. Bunkové
 - iii. radové
 - b) Linkové
 - i. Pružná linka
 - ii. Prúdová linka
4. POHYBLIVÉ USPORIADANIE

- vhodná pre väčšie množstvá a menší sortiment technologicky podobných výrobkov,
- výroba prevažne vo voľnej časovej nadväznosti (nie je daný takt a rytmus výroby),
- pri voľbe štruktúry musí byť riešená otázka medzioperačného skladovania,
- objem a zložitosť výroby ovplyvňuje jej usporiadanie.

USPORIADANIE VÝROBY

1. VOĽNÉ (INDIVIDUÁLNE)
2. TECHNOLOGICKÉ (SKUPINOVÉ TECHNOLOGICKÉ)
3. PREDMETNÉ (SKUPINOVÉ PREDMETNÉ)
 - a) Hniezdové
 - i. Voľne rozptýlené
 - ii. Bunkové
 - iii. radové
 - b) Linkové
 - i. Pružná linka
 - ii. Prúdová linka
4. POHYBLIVÉ USPORIADANIE

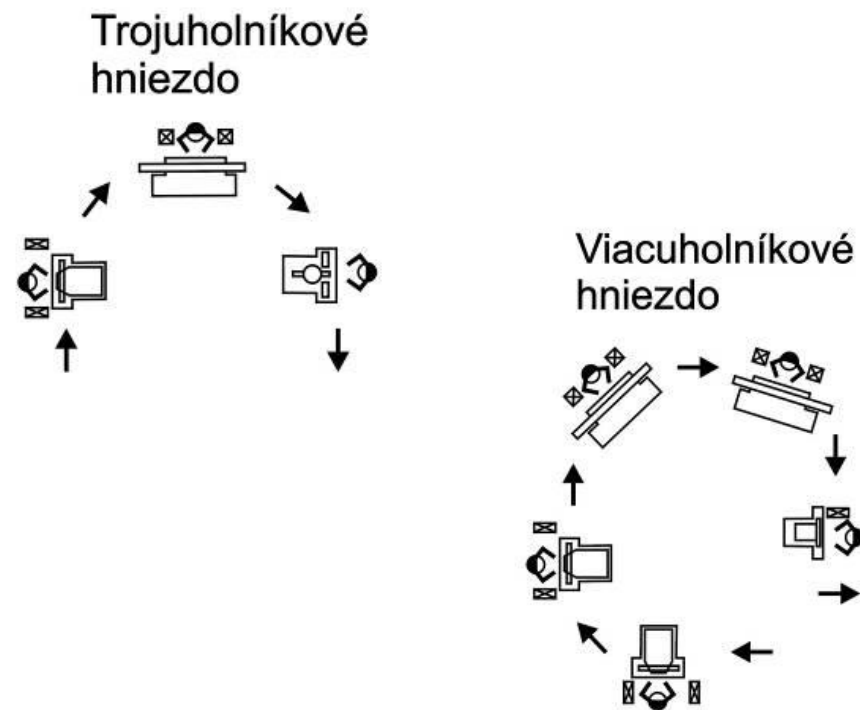
Voľne rozptýlené hniezdo



USPORIADANIE VÝROBY

1. VOĽNÉ (INDIVIDUÁLNE)
2. TECHNOLOGICKÉ (SKUPINOVÉ TECHNOLOGICKÉ)
3. PREDMETNÉ (SKUPINOVÉ PREDMETNÉ)
 - a) Hniezdové
 - i. Voľne rozptýlené
 - ii. **Bunkové**
 - iii. radové
 - b) Linkové
 - i. Pružná linka
 - ii. Prúdová linka
4. POHYBLIVÉ USPORIADANIE

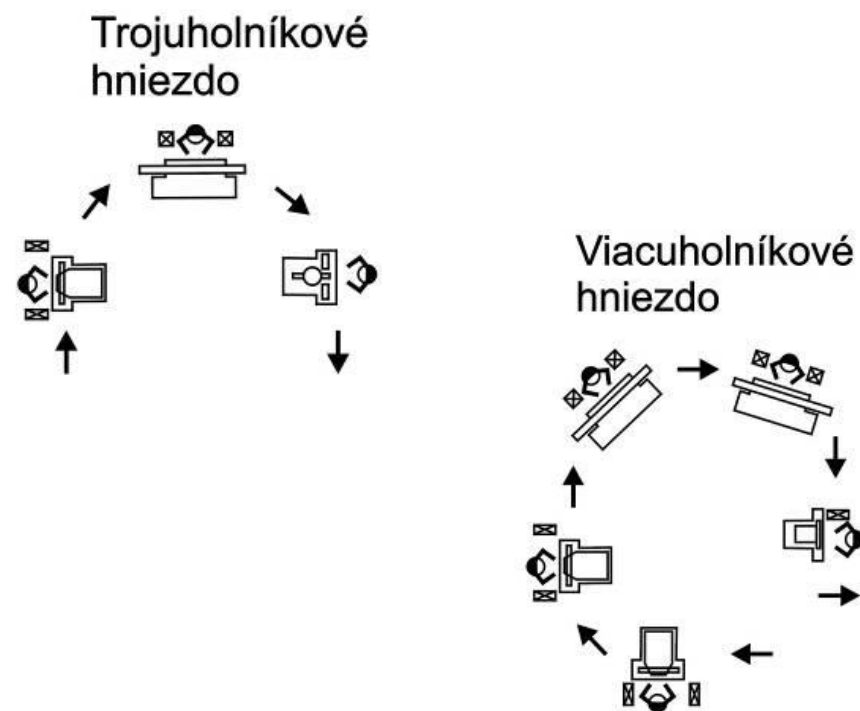
Bunkové hniezdo



USPORIADANIE VÝROBY

1. VOĽNÉ (INDIVIDUÁLNE)
2. TECHNOLOGICKÉ (SKUPINOVÉ TECHNOLOGICKÉ)
3. PREDMETNÉ (SKUPINOVÉ PREDMETNÉ)
 - a) Hniezdové
 - i. Voľne rozptýlené
 - ii. **Bunkové**
 - iii. radové
 - b) Linkové
 - i. Pružná linka
 - ii. Prúdová linka
4. POHYBLIVÉ USPORIADANIE

Bunkové hniezdo



USPORIADANIE VÝROBY

1. VOĽNÉ (INDIVIDUÁLNE)
2. TECHNOLOGICKÉ (SKUPINOVÉ TECHNOLOGICKÉ)
3. PREDMETNÉ (SKUPINOVÉ PREDMETNÉ)

a) Hniezdové

- i. Voľne rozptýlené
- ii. Bunkové

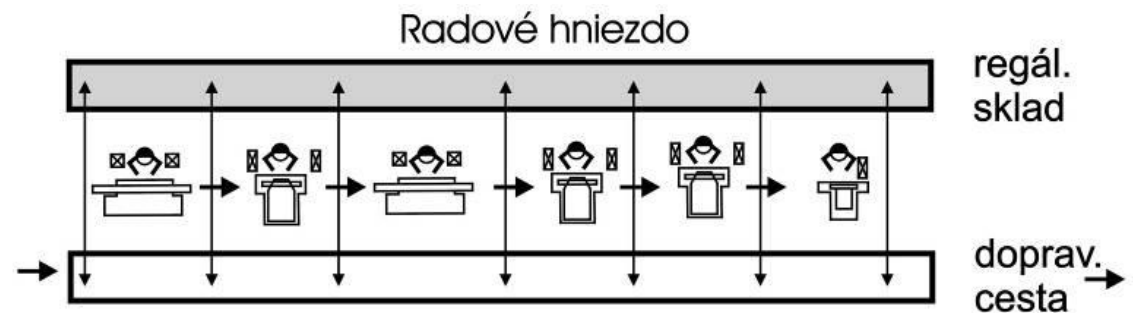
iii. radové

b) Linkové

- i. Pružná linka
- ii. Prúdová linka

4. POHYBLIVÉ USPORIADANIE

Radové hniezdo



BUNKOVÉ USPORIADANIE VÝROBY

- moderná organizácia výroby
zložená z decentralizovaných, modulárnych výrobných jednotiek,
- samostatné bunky (moduly výroby) plnia výrobné úlohy autonómne,
- prepojenie medzi bunkami tvorí materiálový
a informačný tok.

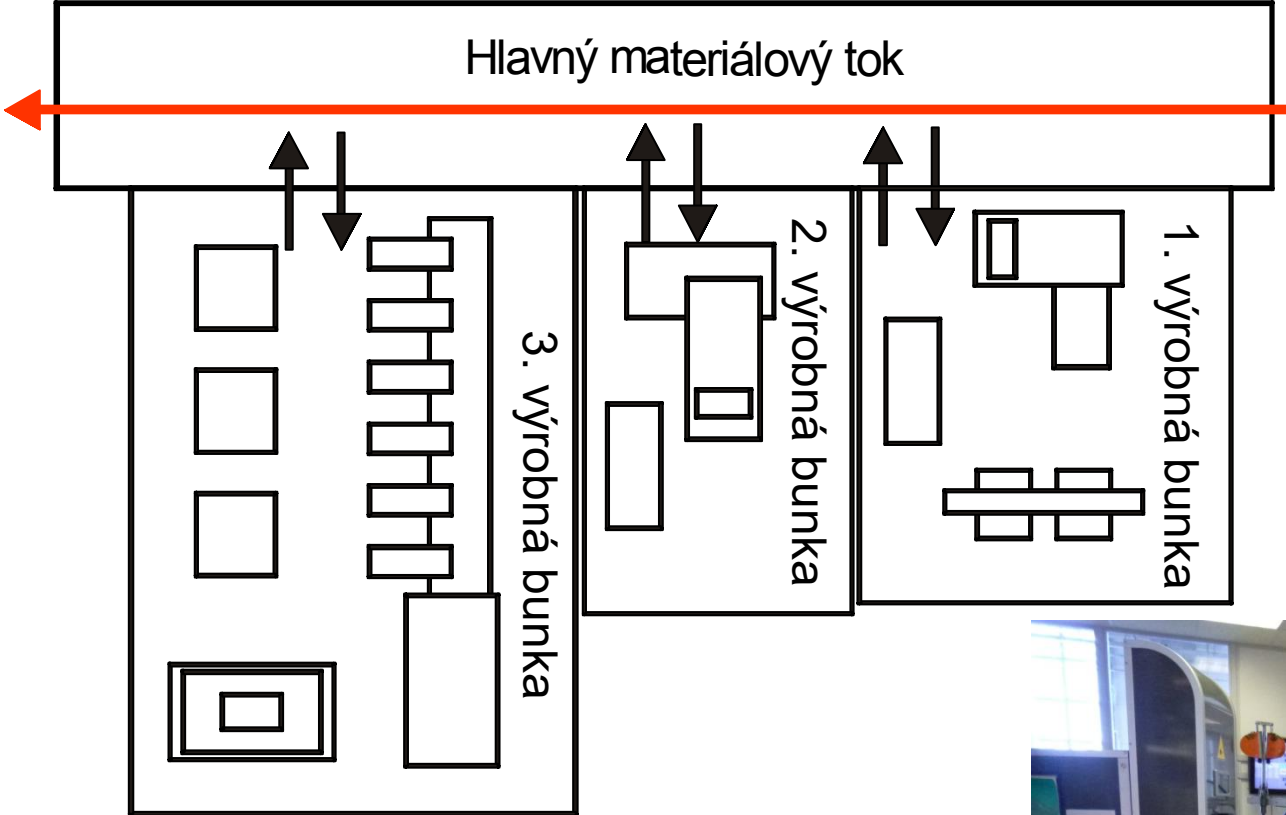
**ŠTRUKTÚRA BUNKOVÉHO USPORIADANIA
je podmienená požiadavkami na pružnosť VS
(zmena výrobného sortimentu, modifikácia výroby a pod.),**



TOMPKINSONOV MODEL BUNKOVÉHO USPORIADANIA

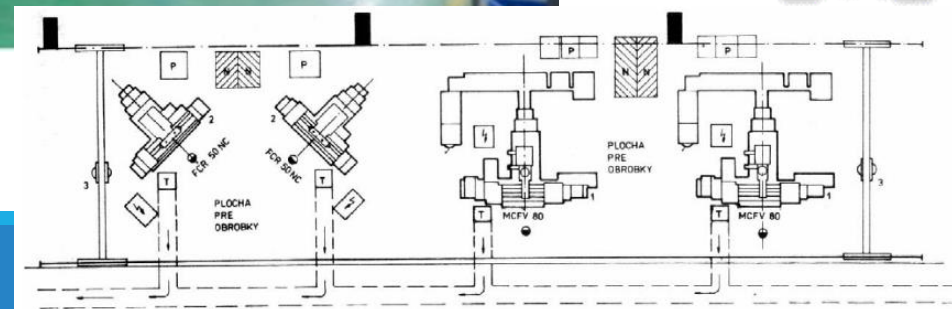
- materiálový tok = hlavná os VS (chrbtica – Spine angl.),
- výrobné bunky sú napojené na os VS,
- výrobný proces v bunkách zabezpečuje technologický postup výroby,
- jednotlivé bunky sú modulárne (možnosť rozrastania ...),
- dispozičné a stavebné riešenie priestoru (haly) musí umožňovať zavedenie bunkového usporiadania.

BUNKOVÉ USPORIADANIE VÝROBY



MODULÁRNE USPORIADANIE VÝROBY

- zoskupenie rovnakých technologických blokov = MODUL,
- množina modulov (NC strojov, dielní ...)



USPORIADANIE VÝROBY



1. VOĽNÉ (INDIVIDUÁLNE)
2. TECHNOLOGICKÉ (SKUPINOVÉ TECHNOLOGICKÉ)
3. **PREDMETNÉ (SKUPINOVÉ PREDMETNÉ)**
 - a) Hniezdové
 - i. Voľne rozptýlené
 - ii. Bunkové
 - iii. radové
 - b) Linkové
 - i. Pružná linka
 - ii. Prúdová linka
4. POHYBLIVÉ USPORIADANIE

Vhodná pre menšie množstvá (aj jednotlivé kusy) a väčší sortiment technologicky podobných výrobkov



USPORIADANIE VÝROBY

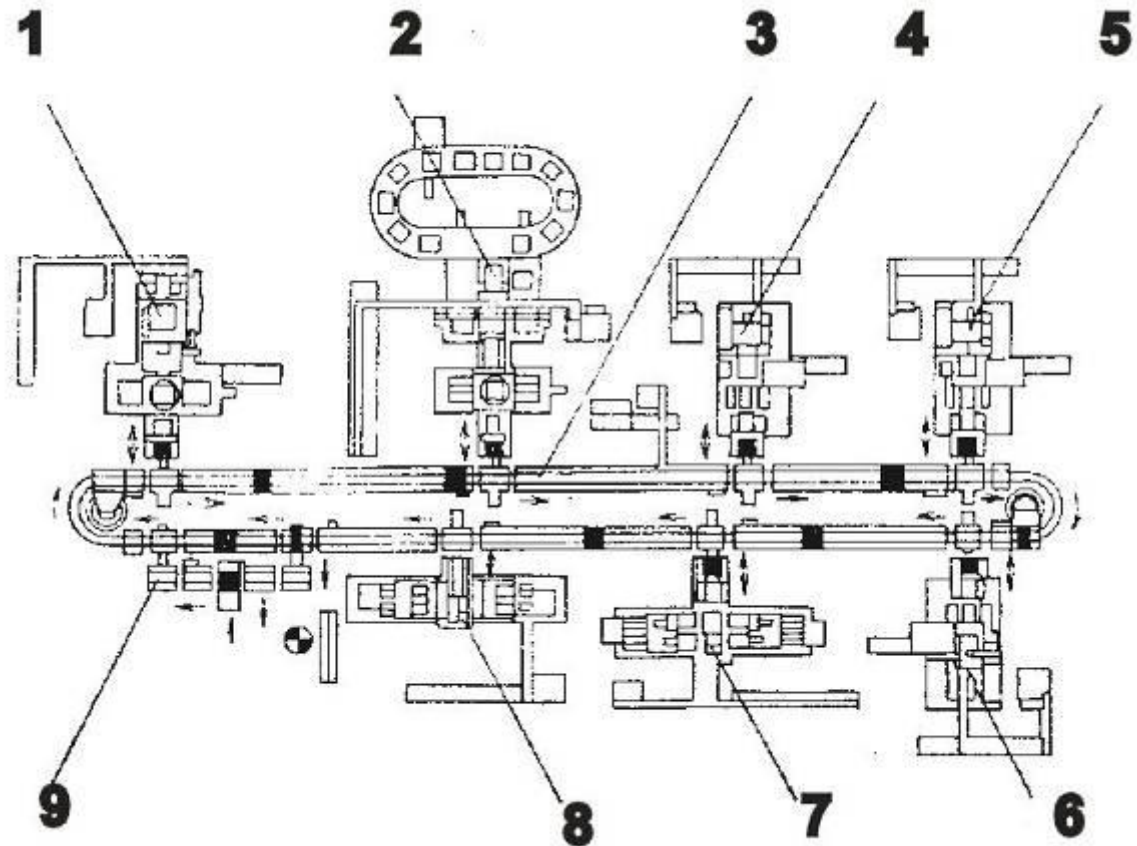
1. VOĽNÉ (INDIVIDUÁLNE)
2. TECHNOLOGICKÉ
(SKUPINOVÉ TECHNOLOGICKÉ)
- 3. PREDMETNÉ
(SKUPINOVÉ PREDMETNÉ)**
 - a) Hniezdové
 - i. Voľne rozptýlené
 - ii. Bunkové
 - iii. radové
 - b) Linkové**
 - i. Pružná linka**
 - ii. Prúdová linka
4. POHYBLIVÉ USPORIADANIE

Pružné linky

(technologická pružnosť v rámci daného sortimentu)

- viacpredmetné linky,
- spracovanie materiálu (výrobkov) vymedzeného tvarom, rozmermi, technológiou spracovania a pod.
- voľné spojenie medzi jednotlivými pracoviskami
 - tok materiálu je možné meniť,
- **uplatnenie v strednej, resp. malosériovej výrobe.**

REALIZÁCIA LINKOVEJ ŠTRUKTÚRY



Pružná výrobná linka
(obrábanie prevodoviek a zadnej nápravy
nákladného automobilu VW)

- 1- obrábacie centrum MC 1000 HP
- 2- obrábacie NC zariadenie s výmenou vrtacích hláv
- 3- dopravník technol.paliet
- 4,5,6- obrábacie centrá MC 50 HP
- 7,8- jednúčelové vyvrtávačky
- 9- stanica výmeny obrobkov

USPORIADANIE VÝROBY

1. VOĽNÉ (INDIVIDUÁLNE)
2. TECHNOLOGICKÉ (SKUPINOVÉ TECHNOLOGICKÉ)
3. **PREDMETNÉ (SKUPINOVÉ PREDMETNÉ)**
 - a) Hniezdové
 - i. Voľne rozptýlené
 - ii. Bunkové
 - iii. radové
 - b) Linkové**
 - i. Pružná linka
 - ii. Prúdová linka**
4. POHYBLIVÉ USPORIADANIE

Prúdové linky

- obvykle jednopredmetné linky na vykonanie vopred danej postupnosti operácií,
- jednosmerné pevné spojenie medzi pracoviskami,
- vopred stanovený čas trvania každej operácie,
- **uplatnenie vo veľkosériovej a hromadnej výrobe**



USPORIADANIE VÝROBY

1. VOĽNÉ (INDIVIDUÁLNE)
2. TECHNOLOGICKÉ (SKUPINOVÉ TECHNOLOGICKÉ)
3. **PREDMETNÉ (SKUPINOVÉ PREDMETNÉ)**
 - a) Hniezdové
 - i. Voľne rozptýlené
 - ii. Bunkové
 - iii. radové
 - b) Linkové**
 - i. Pružná linka
 - ii. Prúdová linka**
4. POHYBLIVÉ USPORIADANIE

Prúdové linky

Prúdové linky **synchronizované**

- objem práce na jednotlivých miestach linky je časovo vyvážený,
- tempo posunu materiálu medzi pracoviskami je rovnaké,
- linka (jednotlivé pracoviská) pracujú **v rovnakom takte**,
- rôzna časová náročnosť jednotlivých operácií sa rieši zaradením paralelných pracovísk.

Prúdové linky **nesynchronizované**

- jednotlivé pracovné miesta majú **individuálny pracovný takt**,
- pracovná nadväznosť je riešená transformačnými zásobami polotovarov (medzisklady).

USPORIADANIE VÝROBY

1. VOĽNÉ (INDIVIDUÁLNE)
2. TECHNOLOGICKÉ (SKUPINOVÉ TECHNOLOGICKÉ)
3. PREDMETNÉ (SKUPINOVÉ PREDMETNÉ)
 - a) Hniezdové
 - i. Voľne rozptýlené
 - ii. Bunkové
 - iii. radové
 - b) Linkové
 - i. Pružná linka
 - ii. Prúdová linka
4. **POHYBLIVÉ USPORIADANIE**

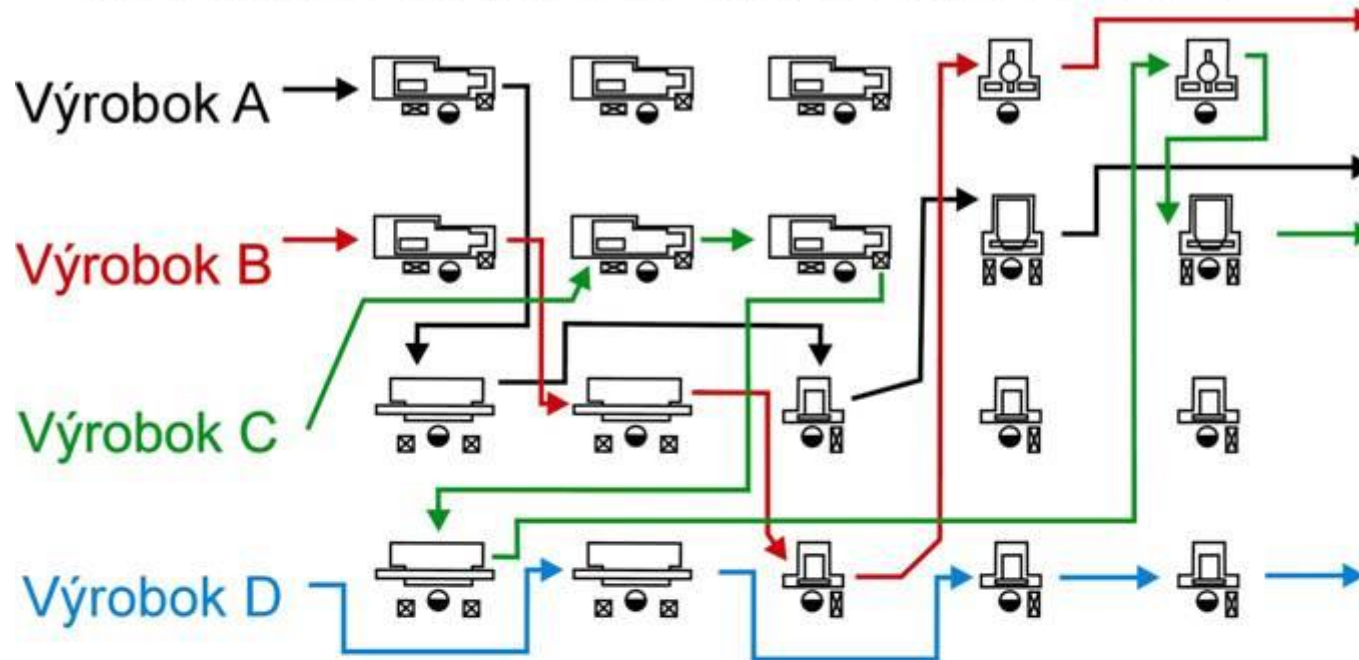
- vo výrobných procesoch zabezpečovaných mobilnými strojmi a dopravnými prostriedkami, napr. poskytovanie služieb strojovou technikou

- servisné služby pre mobilné stroje

V stavebníctve, poľnohospodárstve, lesníctve a doprave.

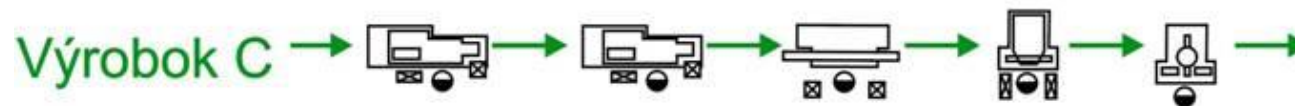
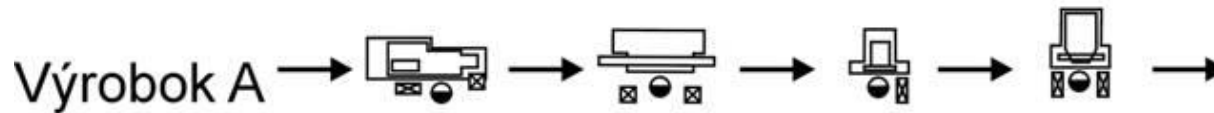


TECHNOLOGICKÉ USPORIADANIE VÝROBY



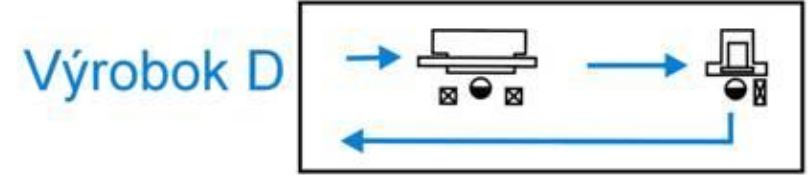
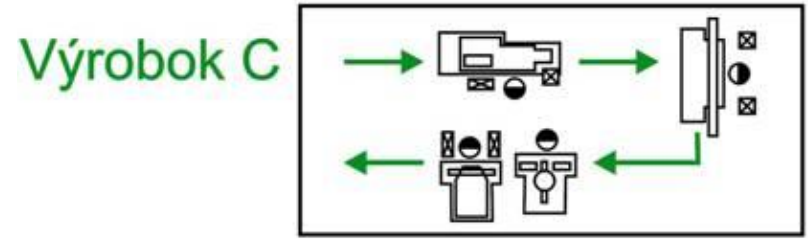
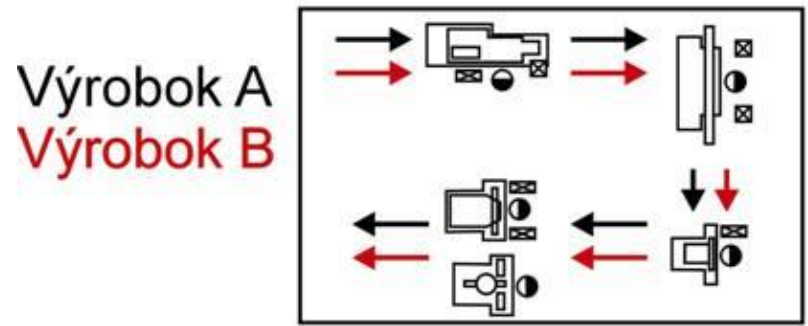
	SÚSTRUH	FRÉZA	VŔTAČKA	BRÚSKA ROVINNÁ	BRÚSKA HROTOVÁ
Výrobok A	1	2	3	4	
Výrobok B	1	2	3		4
Výrobok C	1, 2	3		4	5
Výrobok D		1	2, 3		

PREDMETNÉ USPORIADANIE VÝROBY



	SÚSTRUH 	FRÉZA 	VŘTAČKA 	BRÚSKA ROVINNÁ 	BRÚSKA HROTOVÁ 
Výrobok A	1	2	3	4	
Výrobok B	1	2	3		4
Výrobok C	1, 2	3		4	5
Výrobok D		1	2, 3		

BUNKOVÉ USPORIADANIE VÝROBY



Výrobok A	1	2	3	4	
Výrobok B	1	2	3		4
Výrobok C	1, 2	3		4	5
Výrobok D		1	2, 3		

MODELOVANIE PRIESTOROVEJ ŠTRUKTÚRY USPORIADANIA PRVKOV VO VÝROBNOM SYSTÉME

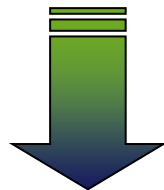
ZÁSADY A VYBRANÉ METÓDY



STROJE
Výrobné zariadenia



Definovaný
priestor



Minimalizácia
prepravných výkonov

Určenie:

- druh – rozbor výrobného procesu,
- počet – kapacitné výpočty,
- kooperačné vzťahy – analýza materiálového a inofrmačného toku

Vopred vymedzené:

- hmotnosť a rozmery strojov,
- rozmery priestorov a nosnosť podláh,
- vplyv na okolie (hlučnosť, vibrácie ...)

OPTIMALIZÁCIA PRIESTOROVÉHO USPORIADANIA PRVKOV VO VS

Kritérium = minimalizovať manipuláciu s materiálom !

$$PV = \sum_i \sum_j I_{ij} L_{ij} \rightarrow \min .$$

kde: PV prepravný výkon,

I_{ij} intenzita materiálového toku medzi prvkami $i \leftrightarrow j$, (t.h-1 a pod.)

L_{ij} vzdialenosť medzi prvkami $i \leftrightarrow j$, (m a pod.)

i, j indexy prvkov

ZÁKLADNÉ METÓDY

Metódy dominantného toku – prioritné metódy.

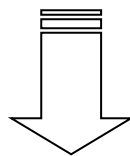
- metódy grafické – použiteľné prevažne pre menší počet rozmiestňovaných prvkov,
- metódy matematické
 - deterministické - optimalizačné postupy,
 - suboptimalizačné postupy,
 - stochastické (simulačné).

MODELOVÉ TECHNIKY

- názorné modely
- formálne modely

NÁZORNÉ MODELKY (makety pre modelové projektovanie)

- 2D - dvojrozmerné modely (1 : 100, 1 : 50), makety, šablóny,
- 3D – priestorové modely (klasické, virtuálne).



SOFTVÉR PRE ANIMOVANÉ PROJEKTOVANIE



MODELOVÉ TECHNIKY

NÁZORNÉ MODELY

3D – priestorové modely (virtuálne).

Reálne výrobné zariadenie



3D model výrobného zariadenia



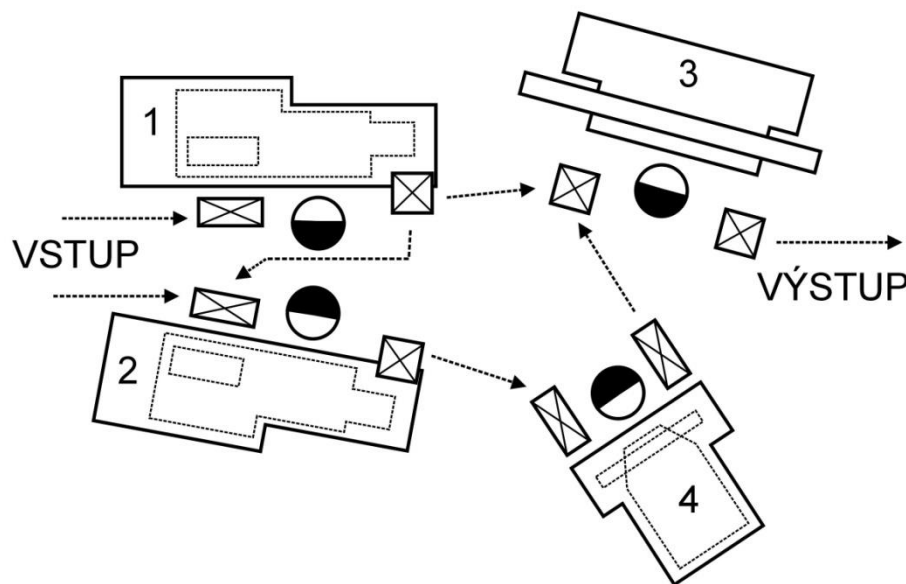
FORMÁLNE MODELY – popis podmienok logickými, resp. matematickými vzťahmi.

Smerovo orientovaná matica kooperačných vzťahov popisuje existenciu
a smer kooperačných vzťahov medzi prvkami $S = S_{ij}$

kde $S_{ij} = 0$ ak neexistuje vzťah medzi prvkami i a j

kde $S_{ij} = 1$ ak existuje vzťah medzi prvkami i a j

Situácia: vzťah $i \Rightarrow j$ resp. $i \Leftarrow j$???



kde: 1, 2 sústruh,
3 brúska, 4 fréza

$$S = \begin{matrix} & \begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{matrix} & \begin{matrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{matrix} \end{matrix}$$

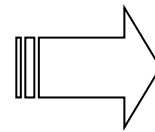
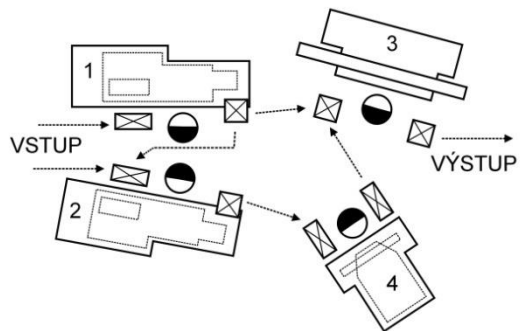
STUPEŇ KOOPERÁCIE

Vyjadruje priemerný počet kooperačných vzťahov medzi prvkami (projektovaného) výrobného systému

kde: K_i počet prvkov, s ktorými má i -ty prvok kooperačný vzťah bez ohľadu na jeho smer,

m celkový počet prvkov v systéme.

$$K = \frac{\sum_{i=1}^m K_i}{m}$$

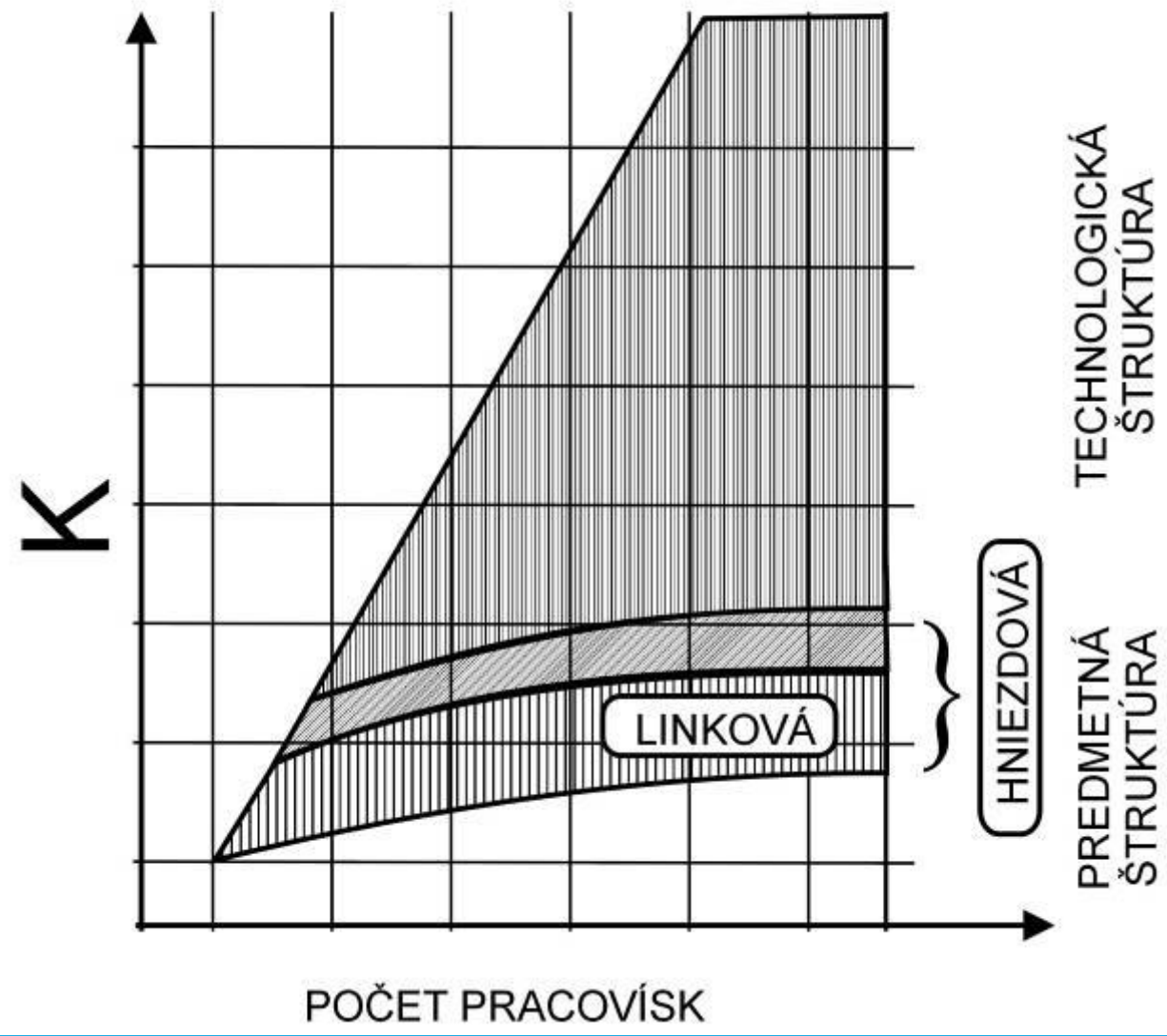


$$K = \frac{\sum_{i=1}^4 2 + 2 + 2 + 2}{4} = 2$$

ODPORÚČANIA NA PRIESTOROVÉ USPORIADANIE

$1,5 < K < 3,8$	$3 < m < 30$	predmetné linkové
$2,0 < K < 4,5$	$4 < m < 10$	predmetné hniezdové
$K < 4,5$	$m > 1$	technologické

ODPORÚČANIA NA PRIESTOROVÉ USPORIADANIE



OPTIMALIZÁCIA PRIESTOROVÉHO USPORIADANIA PRVKOV VO VÝROBNOM SYSTÉME

Metódy:

- metóda CRAFT
(*Computerized Relative Allocation of Facilities Technique*)
- metóda trojuholníková,
- metóda ťažiska,
- metóda vážených priemerov.

OPTIMALIZÁCIA PRIESTOROVÉHO USPORIADANIA PRVKOV VO VÝROBNOM SYSTÉME

Metóda CRAFT

Úloha – optimálne rozmiestnenie prvkov VS

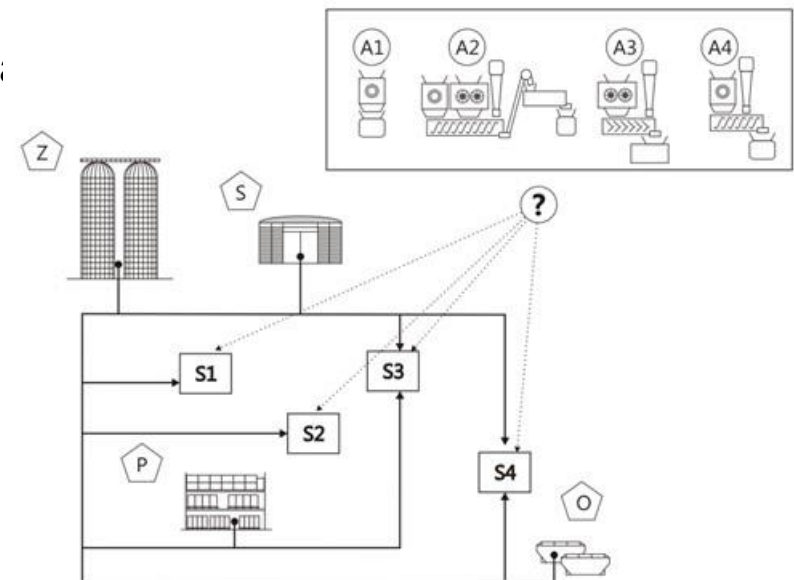
Situácia:

- zistiť vnútorné kooperačné vzťahy,
- zistiť kooperačné vzťahy s okolím (sklady ..),
- zistiť možnosť umiestnenia prvku (stroja) na každé miesto (len jeden prvok, akýkoľvek prvok)

Princíp riešenia:

- analyzovať intenzitu materiálového toku,
- analyzovať prepravné vzdialenosti,
- zostaviť model prepravných výkonov.

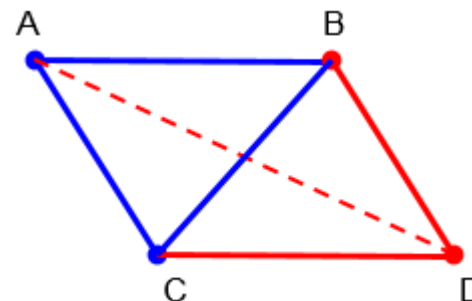
Princíp : prepravný výkon → minimálny.



OPTIMALIZÁCIA PRIESTOROVÉHO USPORIADANIA PRVKOV VO VÝROBNOM SYSTÉME

METÓDA TROJUHOLNÍKOVÁ

- rešpektuje charakteristiky materiálového toku,
- pracoviská (kde existujú silné vzájomné materiálové väzby) sú umiestnené blízko seba,
- ďalšie pracoviská sú umiestnené ďalej, podľa klesajúcej intenzity materiálového toku.



OPTIMALIZÁCIA PRIESTOROVÉHO USPORIADANIA PRVKOV VO VÝROBNOM SYSTÉME

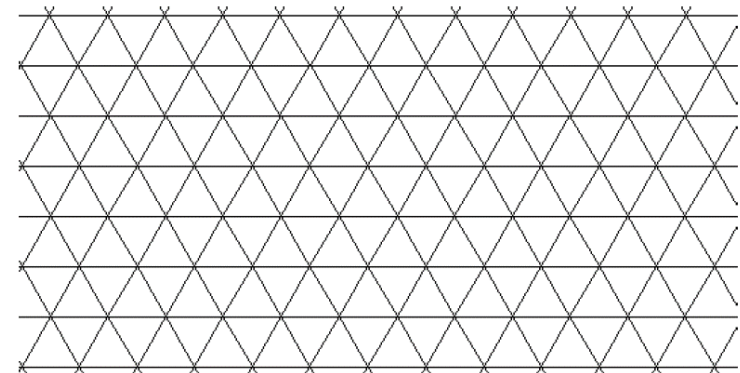
METÓDA TROJUHLNÍKOVÁ

Rámcový postup riešenia :

- urobiť rozbor situácie – popísať väzby medzi jednotlivými prvkami výrobného systému (šachovnicová tabuľka - kvantifikovať materiálové toky medzi jednotlivými pracoviskami,
- zostaviť pomocnú tabuľku prepravných vzťahov medzi objektmi,
- pripraviť trojuholníkovú sieť, do ktorej budú zaznamenávané jednotlivé údaje,

KAM ODKIAL	1	2	3	4	5	Súčet
1						
2						
3						
4						
5						
Súčet						

Poradie	1	2	3	4
Odosielateľ				
Odberateľ				
Intenzita prepravy				



OPTIMALIZÁCIA PRIESTOROVÉHO USPORIADANIA PRVKOV VO VÝROBNOM SYSTÉME

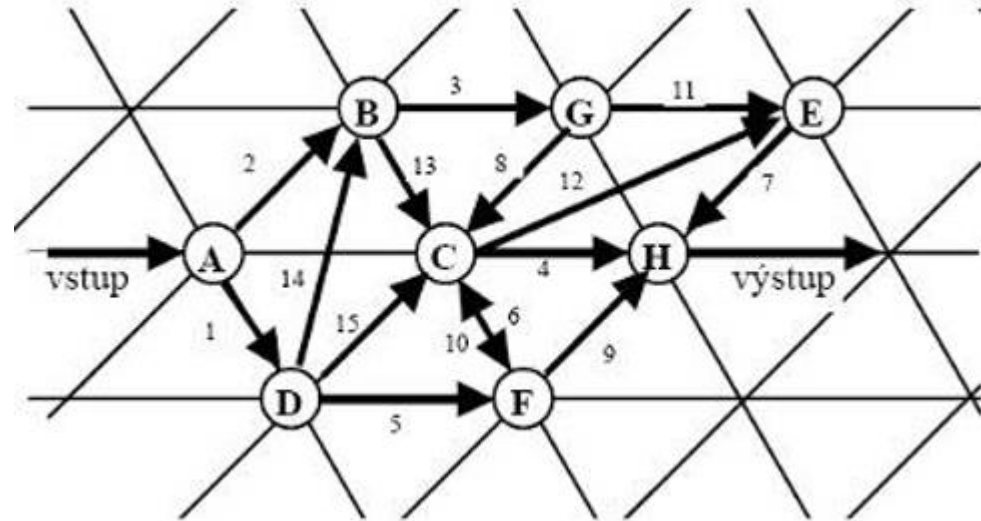
METÓDA TROJUHOLNÍKOVÁ

Rámcový postup riešenia :

- vybrať 2 pracoviská s najväčšou kooperáciou a zapísať ich do trojuholníkovej siete → jedna strana trojuholníka,
- vybrať ďalšie pracovisko, ktoré má s vybranými najväčšiu kooperáciu. Tento bod je vrchol rovnoramenného trojuholníka,
- vzniknutý trojuholník je centrum navrhovaného pracoviska,
- ľubovoľná strana tohto trojuholníka bude tvoriť základňu pre ďalší trojuholník,
- postup sa opakuje - vrchol je pracovisko, ktoré má s bodmi na základni najväčšiu kooperáciu,
- postupne sú tak pracoviská s veľkou intenzitou materiálového toku umiestňované blízko seba. Každé ďalšie, podľa znižujúcej sa intenzity je umiestnené ďalej.

OPTIMALIZÁCIA PRIESTOROVÉHO USPORIADANIA PRVKOV VO VÝROBNOM SYSTÉME

METÓDA TROJUHOLNÍKOVÁ



Rámcový postup:

- vybrať 2 pracoviská s najväčšou kooperáciou
(\Rightarrow jedna strana trojuholníka)
- vybrať ďalšie pracovisko, ktoré má s vybranými najväčšiu kooperáciu
(\Rightarrow vrchol rovnoramenného trojuholníka),
- trojuholník \triangle = centrum navrhovaného pracoviska,
- ľubovoľná strana tohto \triangle bude tvoriť základňu pre ďalší \triangle .
Vrchol je pracovisko, ktoré má s bodmi na základni najväčšiu kooperáciu ...

OPTIMALIZÁCIA PRIESTOROVÉHO USPORIADANIA PRVKOV VO VÝROBNOM SYSTÉME

Šachovnicová tabuľka (zápis materiálového toku)

LOGI out – in		spotreba – odberatelia t/rok											úbytky		celkom		
		A (L)	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	výroba	kotolňa			
zdroje – dodávatelia t/rok	A		852 ¹						499 ⁸								1351
	B			674 ⁴	200 ¹³	408 ¹⁰	400 ¹²										1682
	C				674 ⁵							106 ¹⁸					780
	D						549 ⁶				200 ¹⁴						749
	E						400 ¹¹				102 ¹⁹						502
	F							721 ²			112 ¹⁷						833
	G	720 ³															720
	H									501 ⁷							501
	I											124 ¹⁶		160 ¹⁵			284
	J	477 ⁹												70 ²¹			547
	K	100 ²⁰															100
celkom		1297	852	674	874	408	1349	721	499	501	520	124	70	160		8049	

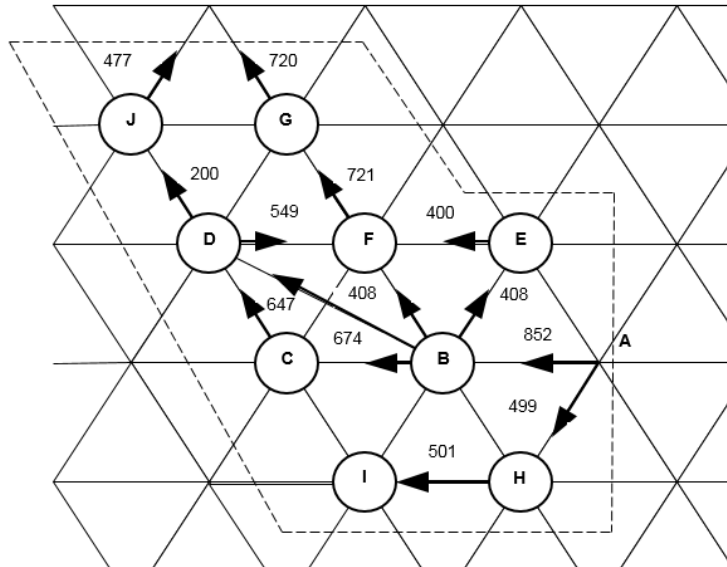
Pomocná tabuľka (poradie intenzity materiálového toku)

Poradie – P.č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Dodávateľ	A	F	G	B	C	D	H	A	J	B	E	B	B	D	I	I	F	C	E
Odberateľ	B	G	L	C	D	F	I	H	L	E	F	F	D	J	U	K	J	J	J

OPTIMALIZÁCIA PRIESTOROVÉHO USPORIADANIA PRVKOV VO VÝROBNOM SYSTÉME

METÓDA TROJUHLNÍKOVÁ

LOGI out – in		spotreba – odberatelia t/rok										úbytky		celkom			
		A (L)	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	výroba		kotolňa		
zdroje – dodávateľa t/rok	A		852 ¹						499 ⁶								1351
	B			674 ⁴	200 ¹³	408 ¹⁰	400 ¹²										1682
	C				674 ⁵						106 ¹⁸						780
	D							549 ⁶			200 ¹⁴						749
	E								400 ¹¹		102 ¹⁹						502
	F											721 ²					833
	G	720 ³															720
	H												501 ⁷				501
	I													124 ¹⁶		160 ¹⁵	284
	J	477 ⁹													70 ²¹		547
	K	100 ²⁰															100
celkom	1297	852	674	874	408	1349	721	499	501	520	124	70	160			8049	



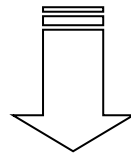
Poradie – P.č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Dodávateľ	A	F	G	B	C	D	H	A	J	B	E	B	B	D	I	I	F	C	E
Odberateľ	B	G	L	C	D	F	I	H	L	E	F	F	D	J	U	K	J	J	J

OPTIMALIZÁCIA PRIESTOROVÉHO USPORIADANIA PRVKOV VO VÝROBNOM SYSTÉME

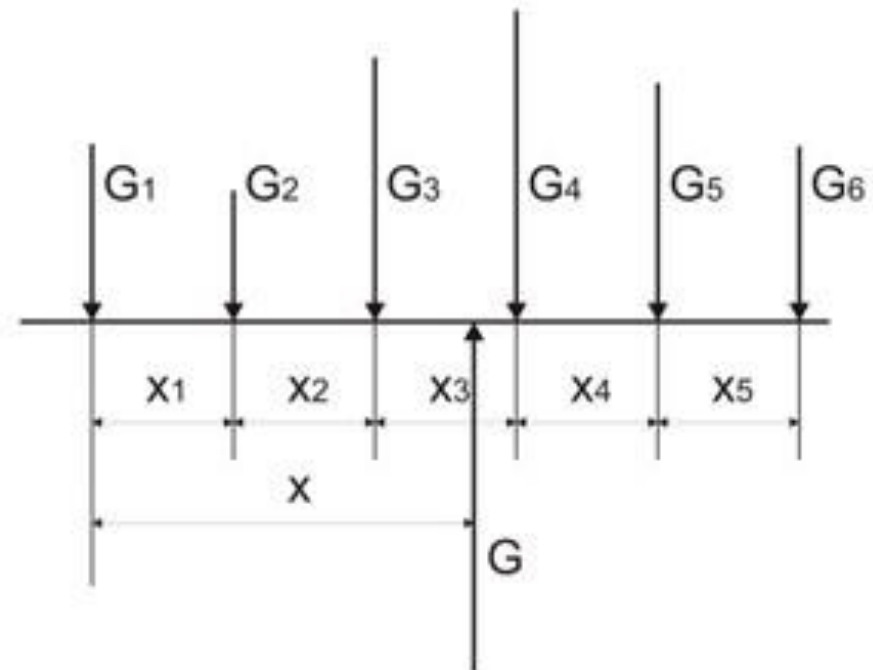
METÓDA ŤAŽISKA

- určenie optimálneho umiestenia nového pracoviska

PRINCÍP - PREPRAVOVANÉ OBJEMY \equiv ROVNOBEŽNÉ SILY



HĽADAŤ VÝSLEDNICU SÍL



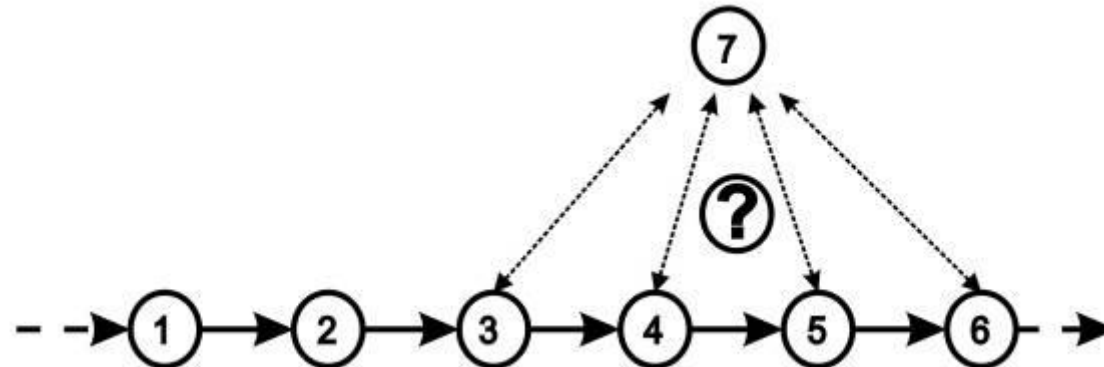
OPTIMALIZÁCIA PRIESTOROVÉHO USPORIADANIA PRVKOV VO VÝROBNOM SYSTÉME

METÓDA ŤAŽISKA

- určenie optimálneho umiestenia nového pracoviska

ZADANIE ÚLOHY

Do existujúcej dispozície pracoviska zaradte nové pracovisko, ktoré má výrobné vzťahy podľa schémy



OPTIMALIZÁCIA PRIESTOROVÉHO USPORIADANIA PRVKOV VO VÝROBNOM SYSTÉME

METÓDA ŤAŽISKA

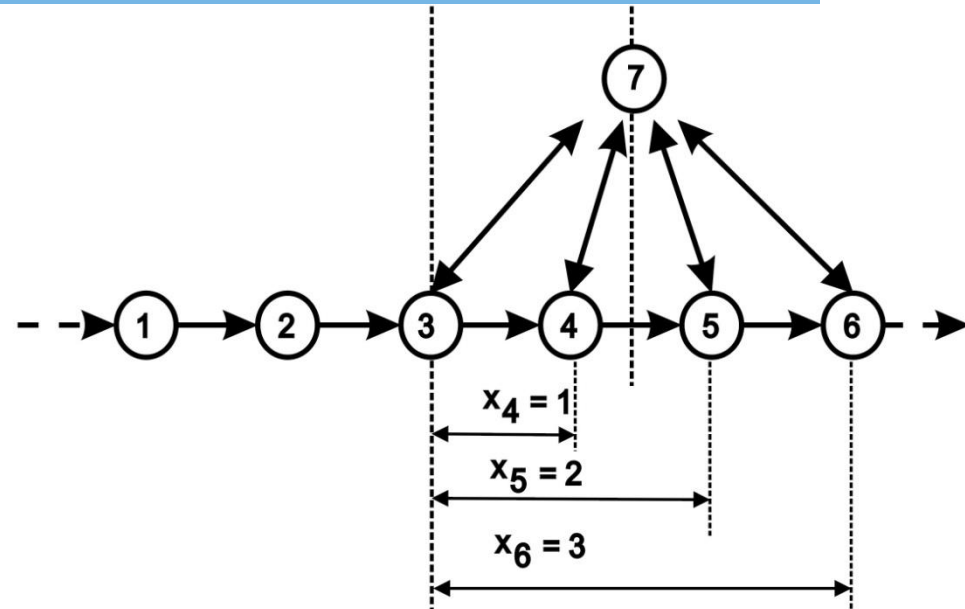
- určenie optimálneho umiestenia nového pracoviska

Úloha - Stanoviť prepravný výkon medzi pracoviskami $i - 7$

Analýza pracovných vzťahov

Počiatok riešenia je v pracovisku 3

Analýza prepravných výkonov



PRACOVISKO I		1	2	3	4	5	6
materiálový tok s dopĺňovaným pracoviskom	$i \rightarrow 7$	-	-	2	9	8	3
	$7 \rightarrow i$	-	-	5	1	3	8
	$i \leftrightarrow 7$	0	0	7	10	11	11

OPTIMALIZÁCIA PRIESTOROVÉHO USPORIADANIA PRVKOV VO VÝROBNOM SYSTÉME

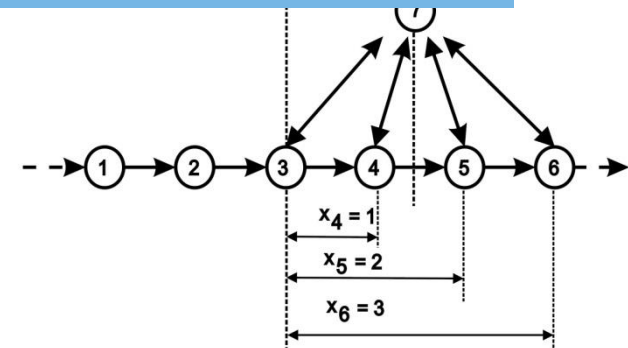
METÓDA ŤAŽISKA

- určenie optimálneho umiestenia nového pracoviska

Úloha - Stanoviť prepravný výkon medzi pracoviskami i - 7

$$x = \frac{G_3 \cdot x_3 + G_4 \cdot x_4 + G_5 \cdot x_5 + G_6 \cdot x_6}{G}$$

$$x = \frac{7_3 \cdot 0 + 10 \cdot 1 + 11 \cdot 2 + 11 \cdot 3}{39} = \frac{65}{39} = 1,6$$



PRACOVISKO I		1	2	3	4	5	6
materiálový tok s dopĺňaným pracoviskom	1 → 7	-	-	2	9	8	3
	7 → 1	-	-	5	1	3	8
	1 ↔ 7	0	0	7	10	11	11

Výsledok:

optimálne **umiestenie** 7. pracoviska je vo vzdialenosti 1,6 násobku vzdialenosti „x“ od počiatku (pracovisko 3), t. j. **medzi pracovisko 4 a 5**.

OPTIMALIZÁCIA PRIESTOROVÉHO USPORIADANIA PRVKOV VO VÝROBNOM SYSTÉME

METÓDA VÁŽENÝCH PRIEMEROV

- určenie optimálneho rozmiestnenia pracovísk

Rešpektuje:

- väčší sortimet výrobkov,
- rôzny počet výrobkov v sortimente,
- rôzny technologický postup výroby jednotlivých výrobkov.

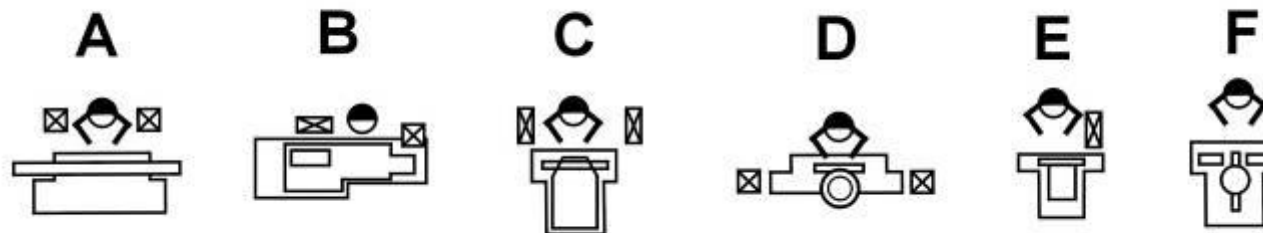
**Metóda predpokladá výrobu
technologicky podobných výrobkov !**

OPTIMALIZÁCIA PRIESTOROVÉHO USPORIADANIA PRVKOV VO VÝROBNOM SYSTÉME

METÓDA VÁŽENÝCH PRIEMEROV

- určenie optimálneho rozmiestnenia pracovísk

Návrh optimálneho usporiadania 6 pracovísk (A – F) viacpredmetnej výrobnéj linky,



na produkciu sortimentu 3 technologicky podobných výrobkov plánovaných v rôznom objeme (ks).



300 ks



60 ks



160 ks

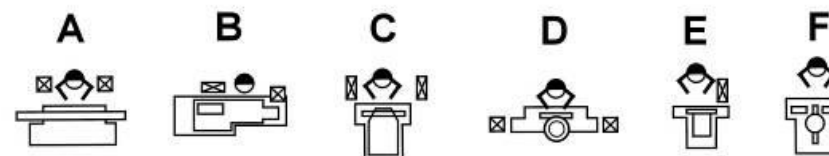
OPTIMALIZÁCIA PRIESTOROVÉHO USPORIADANIA PRVKOV VO VÝROBNOM SYSTÉME

METÓDA VÁŽENÝCH PRIEMEROV

- určenie optimálneho rozmiestnenia pracovísk

Riešenie - optimalizácia medzioperačnej manipulácie

Schéma technologického plánu výroby









		KROKY TECHNOLOGICKÉHO POSTUPU					
MNOŽSTVO		1	4	2	5	3	6
	300 ks	A	C	E	B	D	F
	60 ks	C	E	B	F	D	E
	160 ks	B	A	E	C	D	F

OPTIMALIZÁCIA PRIESTOROVÉHO USPORIADANIA PRVKOV VO VÝROBNOM SYSTÉME

METÓDA VÁŽENÝCH PRIEMEROV

- určenie optimálneho rozmiestnenia pracovísk

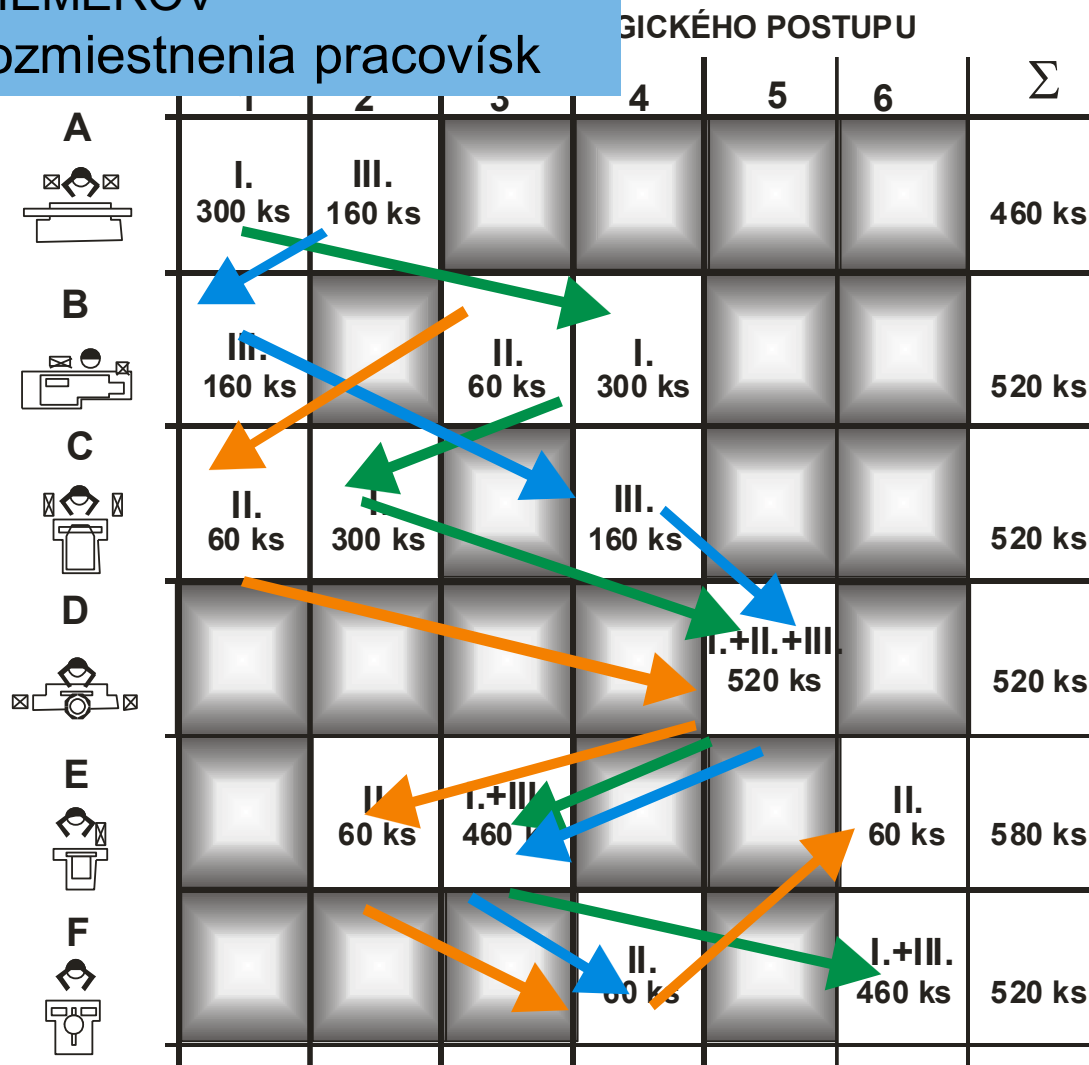
Analýza
medzioperačnej
manipulácie

		KROKY TECHNOLOGICKÉHO POSTUPU						
		1	2	3	4	5	6	Σ
A		I. 300 ks	III. 160 ks					460 ks
B		III. 160 ks		II. 60 ks	I. 300 ks			520 ks
C		II. 60 ks	I. 300 ks		III. 160 ks			520 ks
D						I.+II.+III. 520 ks		520 ks
E			II. 60 ks	I.+III. 460 ks			II. 60 ks	580 ks
F					II. 60 ks		I.+III. 460 ks	520 ks

OPTIMALIZÁCIA PRIESTOROVÉHO USPORIADANIA PRVKOV VO VÝROBNOM SYSTÉME

METÓDA VÁŽENÝCH PRIEMEROV
 - určenie optimálneho rozmiestnenia pracovísk

Analýza
 medzioperačnej
 manipulácie



OPTIMALIZÁCIA PRIESTOROVÉHO USPORIADANIA PRVKOV VO VÝROBNOM SYSTÉME

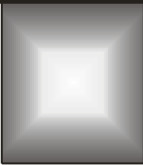
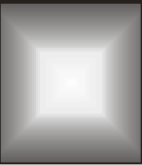
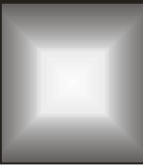
METÓDA VÁŽENÝCH PRIEMEROV

- určenie optimálneho rozmiestnenia pracovísk

Výpočet váženého priemeru

Príklad výpočtu
pre pracovisko „C“



KROKY TECHNOLOGICKÉHO POSTUPU						
1	2	3	4	5	6	Σ
II. 60 ks	I. 300 ks		III. 160 ks			520 ks

$$x = \frac{1 \cdot 60 + 2 \cdot 300 + 4 \cdot 160}{520} = \frac{1300}{520} = 2,5$$

OPTIMALIZÁCIA PRIESTOROVÉHO USPORIADANIA PRVKOV VO VÝROBNOM SYSTÉME

METÓDA VÁŽENÝCH PRIEMEROV

- určenie optimálneho rozmiestnenia pracovísk

Výpočet váženého priemeru

Pracovisko	Vážený priemer	Materiálový tok
A	1,3	460
B	3,0	520
C	2,5	520
D	5,0	520
E	3,2	580
F	5,8	520

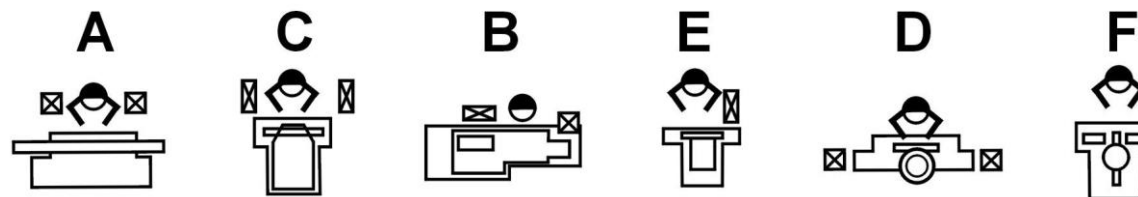
OPTIMALIZÁCIA PRIESTOROVÉHO USPORIADANIA PRVKOV VO VÝROBNOM SYSTÉME

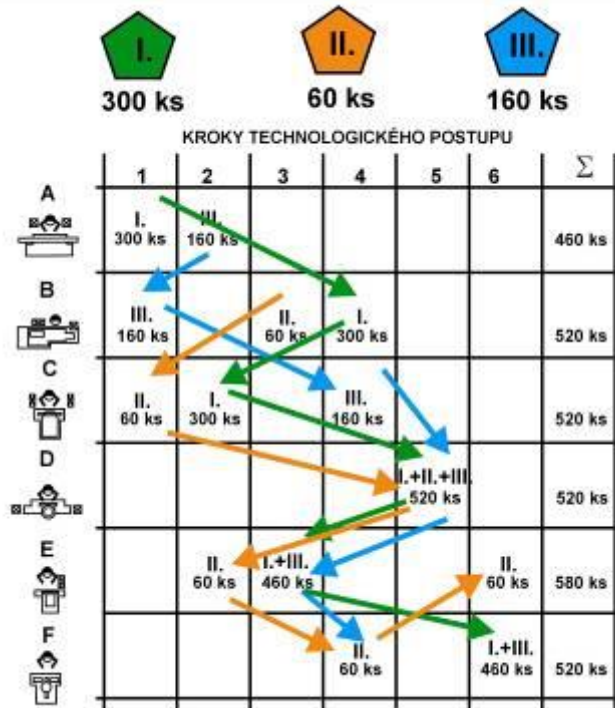
METÓDA VÁŽENÝCH PRIEMEROV

- určenie optimálneho rozmiestnenia pracovísk

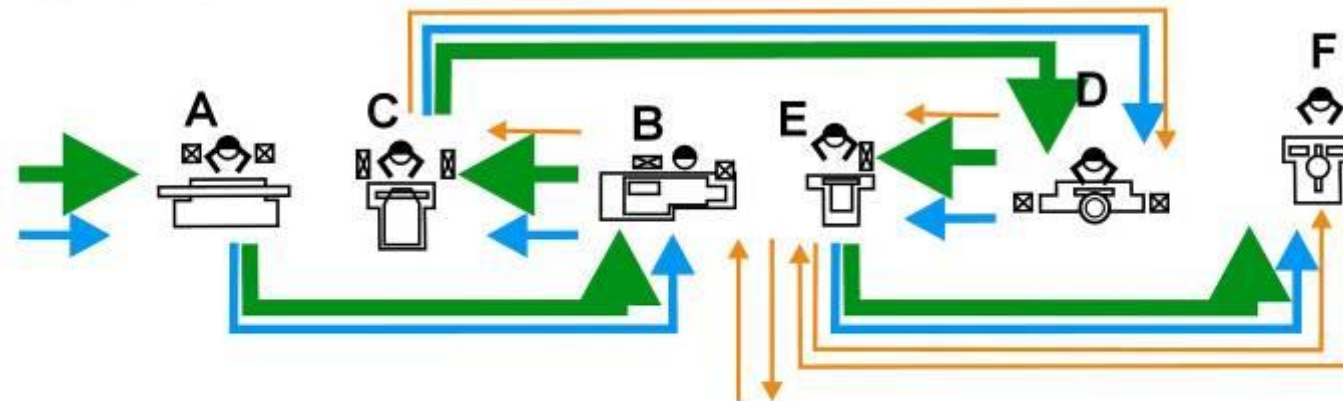
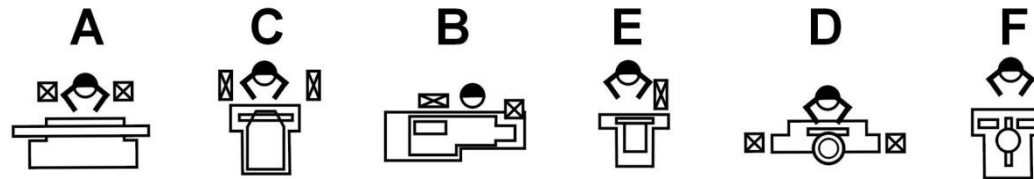
INTERPRETÁCIA VÝSLEDKOV

- umiestnenie pracovísk podľa narastajúcej hodnoty váženého priemeru,
- pre rovnaké hodnoty zvážiť alternatívne riešenie





INTERPRETÁCIA VÝSLEDKOV



I.
300 ks

II.
60 ks

III.
160 ks

Optimalizácia a tvorba výrobných dispozícií - ZÁVEROM

- **minimalizácia prepravných výkonov, minimalizácie prepravných nákladov** – manipulačné a prepravné operácie nepridávajú výrobku hodnotu,
- **minimalizácia plôch** – v závislosti od umiestnenia pracovísk, spôsobu riadenia výroby, vyváženosti kapacít,
- **zaistenie bezpečnostných a hygienických požiadaviek,**
- **pružnosť a možnosť zmien v budúcnosti,**
- **vhodnosť pre tímovú prácu,**
- **minimalizácia zásob a priebežných časov,**
- **jednoduchý materiálový tok – prehľadný, bez zbytočných križovaní,**
- **napojenie na externý logistický reťazec.**

REBUŇA, Peter: *Projektovanie výroby integrované optimálnym systémom hmotných tokov*. In: *Transfer inovácií*. č. 11 (2008), s. 184-186. Internet: <<http://www.sjf.tuke.sk/transfereinovacii/pages/archiv/transfer/11-2008/pdf/184-186.pdf>>. ISSN 1337-70-94

Ďakujem za
pozornosť!



KAPACITNÉ VÝPOČTY

doc. Ing. Jana Galambošová, Mphil, PhD.

Ústav poľnohospodárskej techniky, dopravy
a bioenergetiky, TF SPU v Nitre

Kapacitné výpočty

- počet strojov,
- počet pracovišť,
- počet pracovníkov,
- počet (veľkosť) plôch,
- množstvo materiálu,
- objem dopravy,
- a pod.



Kapacitné výpočty – oblasť použitia

PROJEKTOVANIE VÝROBNÝCH SYSTÉMOV

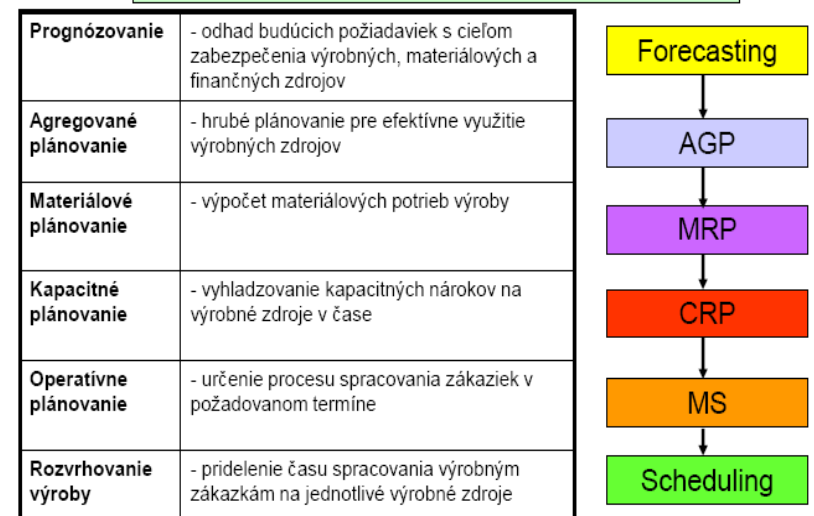
– projektovanie počtu strojov, počtu pracovísk, pracovníkov,

PLÁN VÝROBY

- správne zostavenie je náročné
- pri tvorbe treba „reálne“ a „pravdivé informácie“
- čas platnosti je vymedzený (často krátky)
- opakovateľnosť je diskutabilná



ŠTRUKTÚRA SYSTÉMU PLÁNOVANIA



Kapacita výroby

Def.:

Maximálna možnosť produkcie výrobkov alebo služieb z určitej výrobnéj jednotky pri disponibilných faktoroch

Je daná:

1. množstvom a štruktúrou strojov a zariadení a veľkosťou výrobných plôch
2. štruktúrou a prácnosťou výrobných operácií, resp. celého výrobku /služby
3. časovým fondom strojov a pracovníkov
4. materiálými a energetickými vstupmi
5. úrovňou organizácie práce a operatívneho riadenia

Výrobná kapacita

maximálny objem produkcie, ktorý môže výrobná jednotka vyrobiť za určitú dobu (rok, deň, hodina ...)

Projektovaná kapacita: kapacita podľa teoretických kapacitných výpočtov (maximálna)

Efektívna kapacita: maximálna kapacita – straty zapríčinené výrobným procesom (údržba, kontrola)

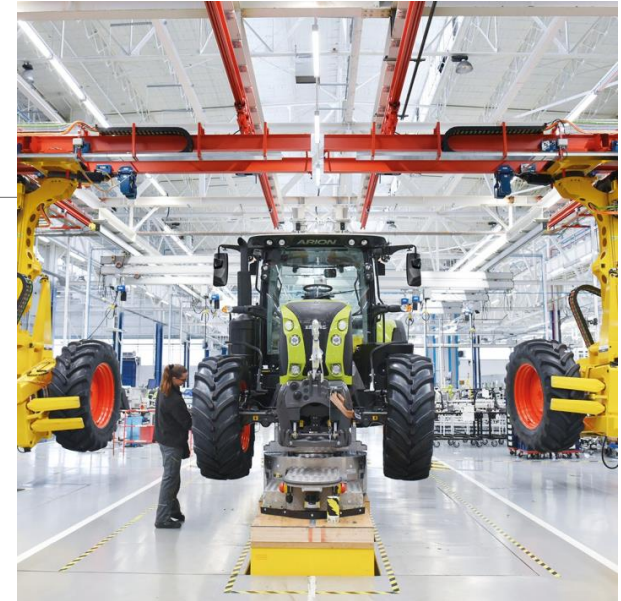
Skutočná kapacita: skutočne dosahovaný výkon po uvedení VS do prevádzky

Výrobná kapacita

f (výkonnost' strojov a zariadení)
f (prácnost')

X

f (časový fond)



Výkonnosť strojov a zariadení

$$W_s = W_t \tau \quad (\text{mer.j./čas})$$

W_s – skutočná výkonnosť

W_t – teoretická výkonnosť

τ - súčiniteľ časového využitia

(mer.j./čas)

Počet ucelených pracovných operácií

Počet ks, ks

Plocha, ha

Spracovná hmotnosť, kg, t, ...

Spracovaný objem, l, m³

Dopravná jednotka, km

Ostatné: bm,

VÝROBNÝ SYSTÉM – urči mernú jednotku výkonnosti!



Prácnosť

Množstvo pracovného času potrebného na vykonanie určitej činnosti (pracovnej operácie alebo skupiny prac. operácií, služby a pod.)

1. Normovaná – výsledok normovanie práce
2. Skutočná – odráža skutočné podmienky
3. Plánovaná – normovaná prácnosť pre definované podmienky vyjadrené korekčným činiteľom

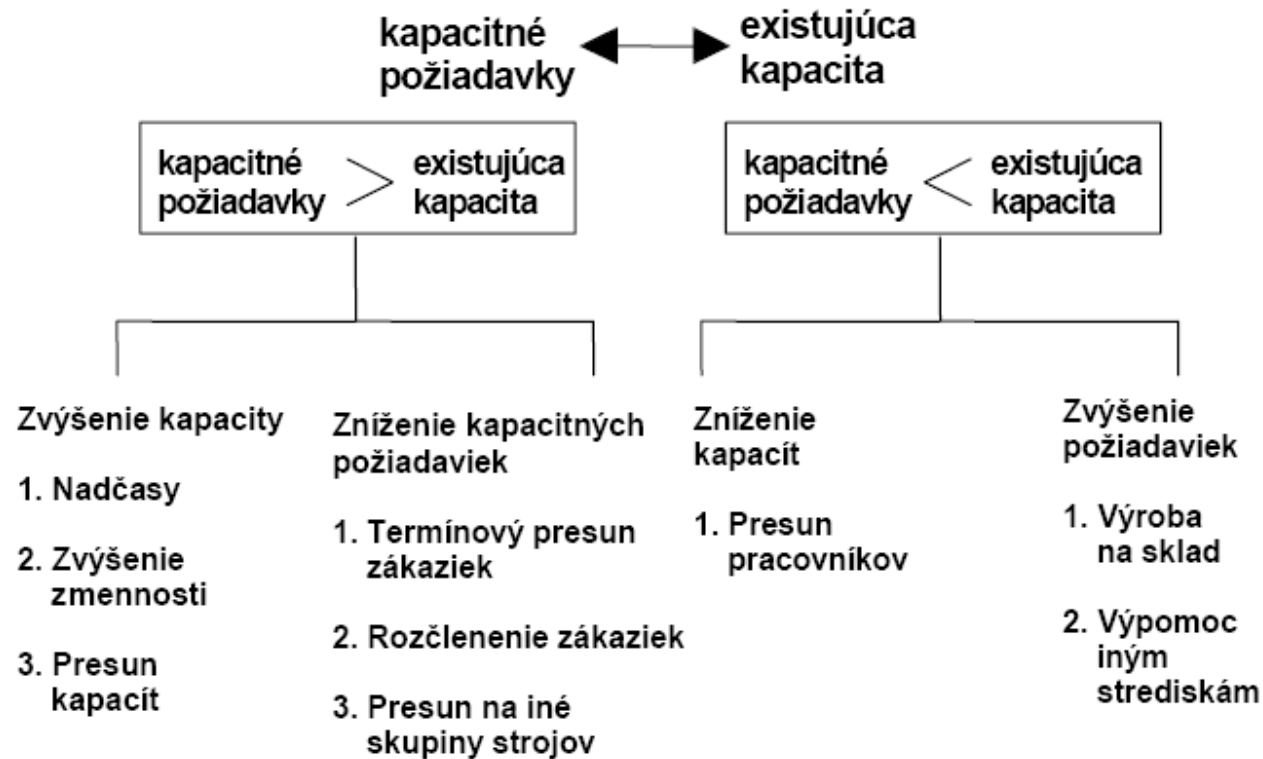


Časový fond

1. Fond pracovníkov
2. Strojov a zariadení

Měsíc	Dny v týdnu							Týden		Měsíc			Čtvrtletí		
								Číslo	Pracovních dnů	Číslo	Pracovních dnů	Pracovních hodin	Číslo	Pracovních dnů	Pracovních hodin
	Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne								
Leden							1	52	-	1	22	176	I.	65	520 (8 hodin)
	2	3	4	5	6	7	8	1	5						
	9	10	11	12	13	14	15	2	5						
	16	17	18	19	20	21	22	3	5						
	23	24	25	26	27	29	29	4	5						
30	31						5	2							
Únor			1	2	3	4	5	5	3	2	20	160	I.	65	487,5 (7,5 hodiny)
	6	7	8	9	10	11	12	6	5						
	13	14	15	16	17	18	19	7	5						
	20	21	22	23	24	25	26	8	5						
27	28						9	2							
Březen			1	2	3	4	5	9	3	3	23	184	I.	65	487,5 (7,5 hodiny)
	6	7	8	9	10	11	12	10	5						
	13	14	15	16	17	18	19	11	5						
	20	21	22	23	24	25	26	12	5						
27	28	29	30	31			13	5							
Duben						1	2	13	-	4	18+	144	II.	61+4**	488 520** (8 hodin)
	3	4	5	6	7	8	9	14	4						
	10	11	12	13	14	15	16	15	4						
	17	18	19	20	21	22	23	16	5						
24	25	26	27	28	29	30	17	5							
Květen	1	2	3	4	5	6	7	18	4	5	21+	168	II.	61+4**	457,5 487,5** (7,5 hodiny)
	8	9	10	11	12	13	14	19	4						
	15	16	17	18	19	20	21	20	5						
	22	23	24	25	26	27	28	21	5						
29	30	31					22	3							
Červen				1	2	3	4	22	2	6	22	176	II.	61+4**	457,5 487,5** (7,5 hodiny)
	5	6	7	8	9	10	11	23	5						
	12	13	14	15	16	17	18	24	5						
	19	20	21	22	23	24	25	25	5						
26	27	28	29	30			26	5							

Základné možnosti vyrovnávania kapacít

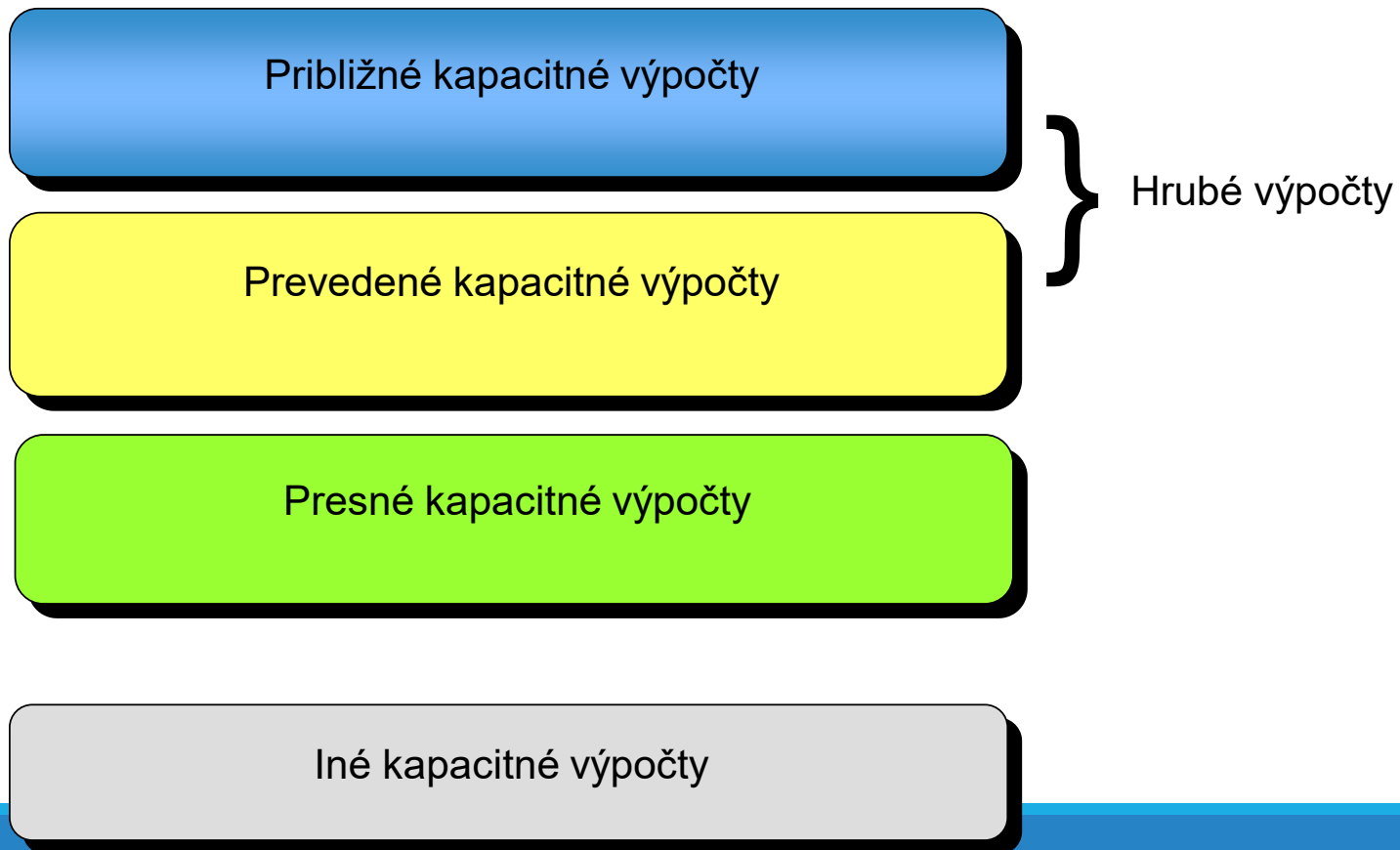


Kapacitné výpočty

TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ



Kapacitné výpočty podľa podrobnosti spracovania a podľa spoľahlivosti vstupných údajov



Približné kapacitné výpočty

- použite v počiatkoch projekčnej práce
- pre výpočty sa využívajú
 - priame ukazovatele výroby,
 - nepriame ukazovatele výroby.

Priame ukazovatele výroby:

- ročný objem výroby na jednotku plochy,
- ročný objem výroby na jedného pracovníka,
- spotreba energie na jednotlivé výrobné úseky,
- ...

Nepriame ukazovatele

- východiskom je prevažne ročný objem výroby Q , €

Stanovenie pomerových (pomocných) ukazovateľov:

- podiel miezd v ročnom objeme výroby.....z, %,
- podiel ručnej prácnosti miezd.....Kr, %,
- podiel strojovej prácnosti miezd.....Ks, %,
- hodinová mzda ručnej práce.....mr, €·h⁻¹,
- hodinová mzda strojovej práce.....ms, €·h⁻¹,
- prácnosť na jednotku objemu výroby.....N, h·€⁻¹,
- podiel vyplatených miest na jednotku objemu výroby.....€·€⁻¹

Přibližné kapacitné výpočty

Príklad výpočtu

Potrebný počet pracovníkov

kde Q objem výroby, ks.rok⁻¹

q_p objem výroby na pracovníka, ks.rok⁻¹

$$P_p = \frac{Q}{q_p}$$

Potrebný počet strojov a zariadení

kde q_s objem výroby na stroj, ks.rok⁻¹

s počet pracovných smien za deň

$$P = \frac{Q}{q_s s}$$

Približné kapacitné výpočty

Príklad výpočtu

Potrebný počet pracovnísk

- pri ručnej práci

kde H_r skutočne odpracované hodiny pracovníkov pri ručnej práci, h

F_{vr} využitelný časový fond pracovného miesta pri ručnej práci pre dennú zmenu, h

- pri strojovej práci

kde H_s skutočne odpracované hodiny pracovníkov pri strojovej práci, h

F_{vs} využitelný časový fond technologického miesta pri strojovej výrobe, h

$$P_r = \frac{H_r}{F_{vr}}$$

$$P_s = \frac{H_s}{F_{vs}}$$

*

Prevedené kapacitné výpočty

Prepočítaný počet vyrobených kusov, ks.rok⁻¹
(z *technicko-hospodárskych noriem*
výkonových)

$$n_P = \frac{\sum_{i=1}^m n_i \cdot P_i}{P_P}$$

kde n_i vyrobené množstvo i-teho výrobku, ks.rok⁻¹
 P_i prácnosť i-teho výrobku v Nh, h.ks⁻¹
 P_P prácnosť vybraného predstaviťa v Nh, h.ks⁻¹
 m počet vybraných druhov, ks



Prevedené kapacitné výpočty

Prepočítaný počet vyrobených kusov, ks.rok⁻¹
(z *technicko-hospodárskych noriem*
materiálových)

$$n_P = \frac{\sum_{i=1}^m n_i \cdot G_i}{G_P}$$

kde n_i vyrobené množstvo i-teho výrobku, ks.rok⁻¹
 G_i hmotnosť i-teho výrobku, kg
 G_P hmotnosť vybraného predstaviteľa, kg
 m počet vybraných druhov, ks

Prevedené kapacitné výpočty

Kontrola výroby

Využitie pracoviska, %

$$\tau = \frac{n_{\text{teor}}}{n_{\text{skut}}} 100$$

kde n_{teor} teoretický prepočítaný počet vyrobených kusov, ks
 n_{skut} skutočný počet vyrobených kusov, ks

*

Prevedené kapacitné výpočty

Kontrola výroby

Skutočné mesačné využitie stroja, %

$$\tau_{\text{skut}} = \frac{H}{F_{\text{vsMES}} \cdot n}$$

kde H skutočné odpracované hodiny, $\text{h} \cdot \text{mes}^{-1}$

F_{vsMES} efektívny mesačný časový fond stroja, h

n počet strojov na pracovisku



Prevedené kapacitné výpočty

Kontrola výroby

Kapacitná priepustnosť pracoviska, ks.rok⁻¹

$$Q_{\max} = \frac{n \cdot F_{vs} \cdot K_{pm}}{N}$$

kde n počet strojov

N výkonová norma, h.ks⁻¹

F_{vs} využiteľný fond technologického miesta, h.rok⁻¹

K_{pm} koeficient plnenie noriem, %

Presné kapacitné výpočty

Doba činnosti = časový fond

Časový fond výrobného zariadenia - počet dní, resp. hodín jeho činnosti za kalendárny rok. Je závislý od špecifík jednotlivých odvetví ekonomiky.

Kalendárny časový fond - počet dní v roku.

Používa sa pri výpočte:

- výrobné kapacity v nepretržitých výrobných procesoch,
- nominálneho časového fondu.

Nominálny časový fond = kalendárny časový fond – (dni štátnych sviatkov + dni pracovného pokoja + dni celozávodnej dovolenky a pod.)

Využitelný (efektívny) časový fond = nominálny časový fond – (čas plánovaných prestojov a opráv, ktoré sa vykonávajú v pracovnej dobe).

Presné kapacitné výpočty

Ročný využitelný (nominálny) časový fond – *úvaha na stanovenie*:

počet kalendárnych dní <i>PKD</i>	365
počet nepracovných dní <i>PND</i>	115
počet pracovných dní za rok $PPD = PKD - PND$	250

Využitelný časový fond pracovníka:

$$R\check{C}FP = (PPD - DCH) \cdot DS, \text{ h.rok}^{-1} \quad \mathbf{1\ 816}$$

kde *DCH* počet dní dovolenky, chorobnosť, atď. **20 + 3**
DS dĺžka zmeny, hod **8**

*

Presné kapacitné výpočty

Využitelný časový fond
pracovníka:
 $RČFP = 1\ 816\ h/rok$

Využitelný ročný časový fond pracovného miesta

$$F_{vr} = (PPD - PTV) \cdot DS, h$$

1 920

kde PTV počet dní technologického pracovného voľna
(technologické odstavenie výroby a pod.)

10

Využitelný ročný časový fond technologického miesta

$$F_{vs} = (PPD - PTV - UO) \cdot DS, h$$

1 712

kde UO počet dní na údržbu, opravy a pod.

26

0,5 dňa za týždeň = 26 dní

*

Presné kapacitné výpočty

Výkonová norma výrobku

$$N = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \left(T_{ac,ij} + \frac{T_{bc,ij}}{d_i} \right) \cdot q_i$$

kde N výkonová norma výrobku, h.ks⁻¹

m počet dielcov vyrábaných na pracovisku, ks

n počet operácií na pracovisku na jednej súčiastke, ks

T_{ac} čas trvania operácie, h

T_{bc} čas na prípravu a na ukončenie operácie v dávke (pretypovanie), h

d veľkosť výrobnéj dávky, ks

q počet rovnakých súčiastok potrebných pre 1 finálny výrobok, ks

*

Presné kapacitné výpočty

Kapacitná potreba počtu pracovníkov
na jeden druh finálneho výrobku

kde N výkonová norma, h.ks⁻¹

Q vyrábané množstvo, ks.rok⁻¹

F_{vs} využitelný fond technologického miesta, h.rok⁻¹

K_{pm} koeficient plnenia noriem, %

$$k = \frac{N \cdot Q}{F_{vs} \cdot K_{pm}}$$



Presné kapacitné výpočty

Koeficient obsluhy K_0

- koľko ľudí obsluhuje jedno zariadenie $K_0 > 1$
(napr. $K_0=3$ – jedno zariadenie obsluhujú 3 ľudia)
- koľko zariadení obsluhuje jeden človek $K_0 < 1$
(napr. $K_0=0,2$ – jeden človek obsluhuje 5 zariadení)

Presné kapacitné výpočty

Kapacitný výpočet potreby pracovníkov

$$k = \frac{N \cdot Q}{F_{vs} \cdot K_{pm} \cdot K_o}$$

kde N výkonová norma, h.ks⁻¹

Q vyrábané množstvo, ks.rok⁻¹

F_{vs} využitelný fond technologického miesta, h.rok⁻¹

K_{pm} koeficient plnenie noriem, %

K_o koeficient obsluhy



Výpočet potreby príkonu elektrickej energie (presný kapacitný výpočet)

Podľa inštalovaného príkonu strojov

$$P_{INST} = \sum_{i=1}^{\Sigma P_s} \frac{P_i}{u_i}$$

kde P_{INST} inštalovaný príkon všetkých zariadení, kW

P_i potrebný maximálny výkon i-tého stroja, kW

u_i účinnosť i-tého stroja (< 1)

$$P_{kW} = P_{INST} \cdot k_{EN}$$

k_{EN} koeficient energetickej náročnosti

(časové a výkonové využitie strojov a pod.)

Výpočet potreby príkonu elektrickej energie (presný kapacitný výpočet)

Druh výroby	k_{EN}
Automobilový a letecký priemysel	0,14
Mechanické dielne, obrobne	0,22
Nárad'ovne	0,22
Dielne náročnej výroby (ložiská)	0,24
Výroba meracích a regulačných zariadení	0,24
Výroba obrábacích strojov	0,27
Zvarovne	0,34
Údržbárske dielne	0,35
Tepelné spracovanie, povrchové úpravy	0,60

Výpočet potreby príkonu elektrickej energie (približný kapacitný výpočet)

Podľa špecifickej spotreby

kde P_{kW} potrebný príkon, kW

E merná spotreba elektrickej energie, kWh.rok⁻¹

s priemerná zmennosť výrobného systému

F_{vs} využitelný fond technologického miesta, h.rok⁻¹

Q ročný objem výroby, ks.rok⁻¹

e špecifická spotreba el. energie, kWh.ks⁻¹

$$P_{kW} = \frac{E}{s \cdot F_{vs}}$$

$$E = Q \cdot e$$

Výpočet potreby príkonu elektrickej energie (približný kapacitný výpočet)

Podľa mernej spotreby

$$P_{kW} = Q \cdot e_m$$

kde P_{kW} potrebný príkon, kW

Q ročný objem výroby, ks.rok⁻¹

e_m merná (ročná) spotreba el. energie, kWh.ks⁻¹

Iné kapacitné výpočty

Iné kapacitné výpočty

Vyrobené množstvo za zmenu

kde Q_{SS} vyrobené množstvo za zmenu, ks.zmena⁻¹

Q_S plánované množstvo, ks.zmena⁻¹

μ podiel nepodarkov, %

$$Q_{SS} = \frac{Q_S}{1 - \left(\frac{\mu}{100} \right)}$$

*

Iné kapacitné výpočty

Takt výroby, min.ks^{-1}

kde T_S čas zmeny, min
 Q_{SS} vyrobené množstvo za zmenu, ks

$$T_V = \frac{T_S}{Q_{SS}}$$

Rytmus práce linky, min.ks^{-1}

kde T_{ST} stratový čas linky, min

$$r = \frac{T_S - T_{ST}}{Q_{SS}}$$

Maximálne využitie pracovnej doby linky

*

$$T_{\max} = \frac{r}{T_V}$$

Iné kapacitné výpočty

Kvantitatívny ukazovateľ efektívnosti výrobných zariadení

Overall equipment effectiveness (OEE)
Celková efektívnosť zariadení

$$\text{OEE} = \text{Dostupnosť} \times \text{Výkon} \times \text{Kvalita} \times (100\%)$$

$$\text{Dostupnosť} = \frac{\text{Skutečný čas výroby}}{\text{Plánovaný čas výroby}}$$

$$\text{Výkon} = \frac{\text{Skutečne vyrobené množství}}{\text{Teoreticky vyrobené normované množství}}$$

$$\text{Kvalita} = \frac{\text{Celkové množství OK (shodných výrobků)}}{\text{Celkové množství všech výrobků}}$$



Ideálny výsledok 100% = na pracovisku sa vyrába len dobrá kvalita (bez nepodarkov), čo najrýchlejšie a bez zastavenia.

Odporúčaná hodnota OEE je však 60 – 85 %.

Štruktúra spotreby času pre výpočet OEE

Teoretický dostupný čas chodu (produkcie výrobkov) zariadenia – 24 hod. resp. 365 dní/24hod.			
Podnikový čas prevádzky	Podniková strata	Bez nočnej Bez víkendu	
Dostupný čas pre výrobu	Obchodná strata	Nie sú objednávky	
Prevádzkový dostupný čas chodu zariadenia	Prevádzková strata	Prestávky, školenia, vzorkovanie	Dostupnosť
Produkčný čas chodu zariadenia	Strojná strata	Set up, čistenie, plánovaná údržba	Dostupnosť
Operačný čas chodu zariadenia	Organizačná strata	Chýba materiál, chýba obsluha	Dostupnosť
Čistý operačný čas chodu zariadenia	Poruchy	Technické prestoje a poruchy	Dostupnosť
Čistý čas chodu zariadenia	Strata rýchlosti	Nízka rýchlosť, krátke zastavenia, reset	Výkonnosť
Skutočný využiteľný čas	Straty kvality	Rework, NOK diely a prerábanie	Kvalita

$$OEE = D \times V \times K$$

$$D = E / A$$

$$V = F / E$$

$$K = G / F$$

Teoretický dostupný čas chodu (produkcie výrobkov) zariadenia – 24 hod. resp. 365 dní/24hod.

	Podnikový čas prevádzky	Podniková strata	Bez nočnej bez víkendu
A	Dostupný čas pre výrobu	Obchodná strata	Nie sú objednávky
B	Prevádzkový dostupný čas chodu zariadenia	Prevádzková strata	Prestávky, školenia, vzorkovanie
C	Produkčný čas chodu zariadenia	Strojná strata	Set up, čistenie, plánovaná údržba
D	Operačný čas chodu zariadenia	Organizačná strata	Chýba materiál, chýba obsluha
E	Čistý operačný čas chodu zariadenia	Poruchy	Technické prestoje a poruchy
F	Čistý čas chodu zariadenia	Strata rýchlosti	Nízka rýchlosť, krátke zastavenia, reset
G	Skutočný využiteľný čas	Straty kvality	Rework, NOK diely a prerábanie

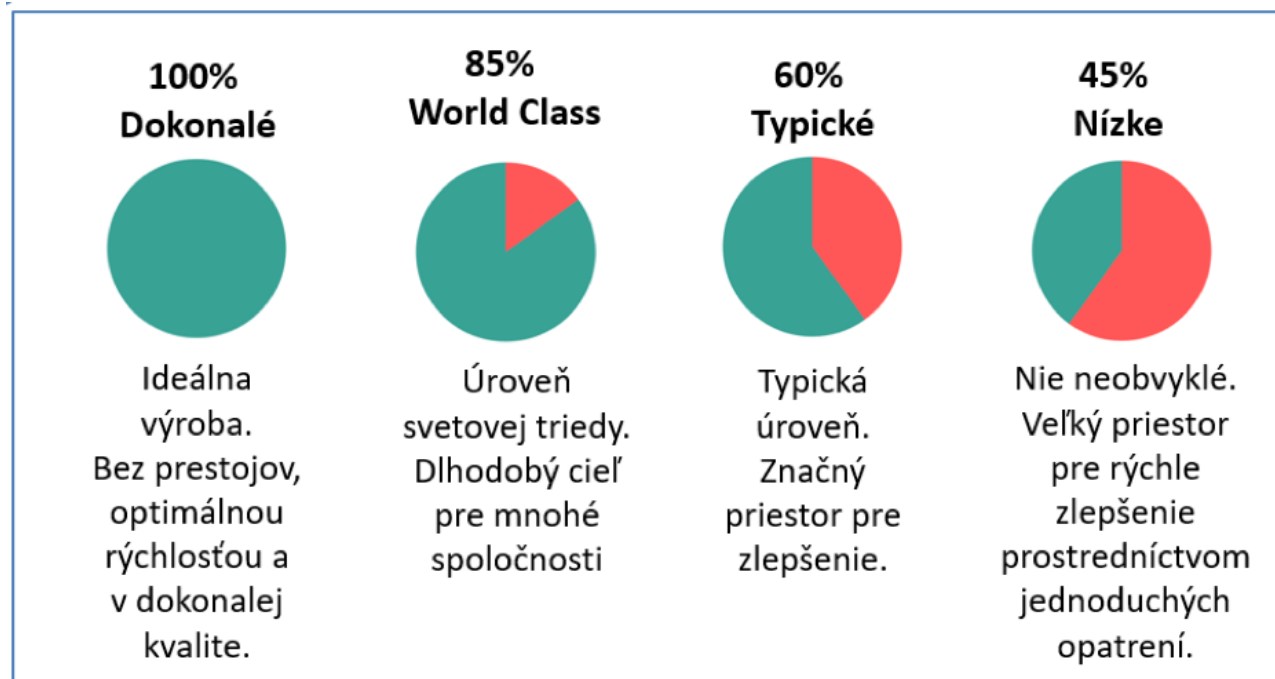
TYPY prestojov



Iné kapacitné výpočty

Kvantitatívny ukazovateľ efektívnosti výrobných zariadení

Overall equipment effectiveness (OEE) Celková efektívnosť zariadení



World Class OEE **hodnota 85%**.
D=90%, V=95% a K=99%

Hodnoty OEE pre rôzne odvetvia

Odvetvie priemyslu	Hodnota OEE World Class
Automotive	75%
Obrábanie	85%
Baliace linky	75%
Plničky	80%
Chemičky	97%
Výroba stavebných hmôt	96%
Huty	90%

<http://www.idhammarsystems.com/>

Pozn

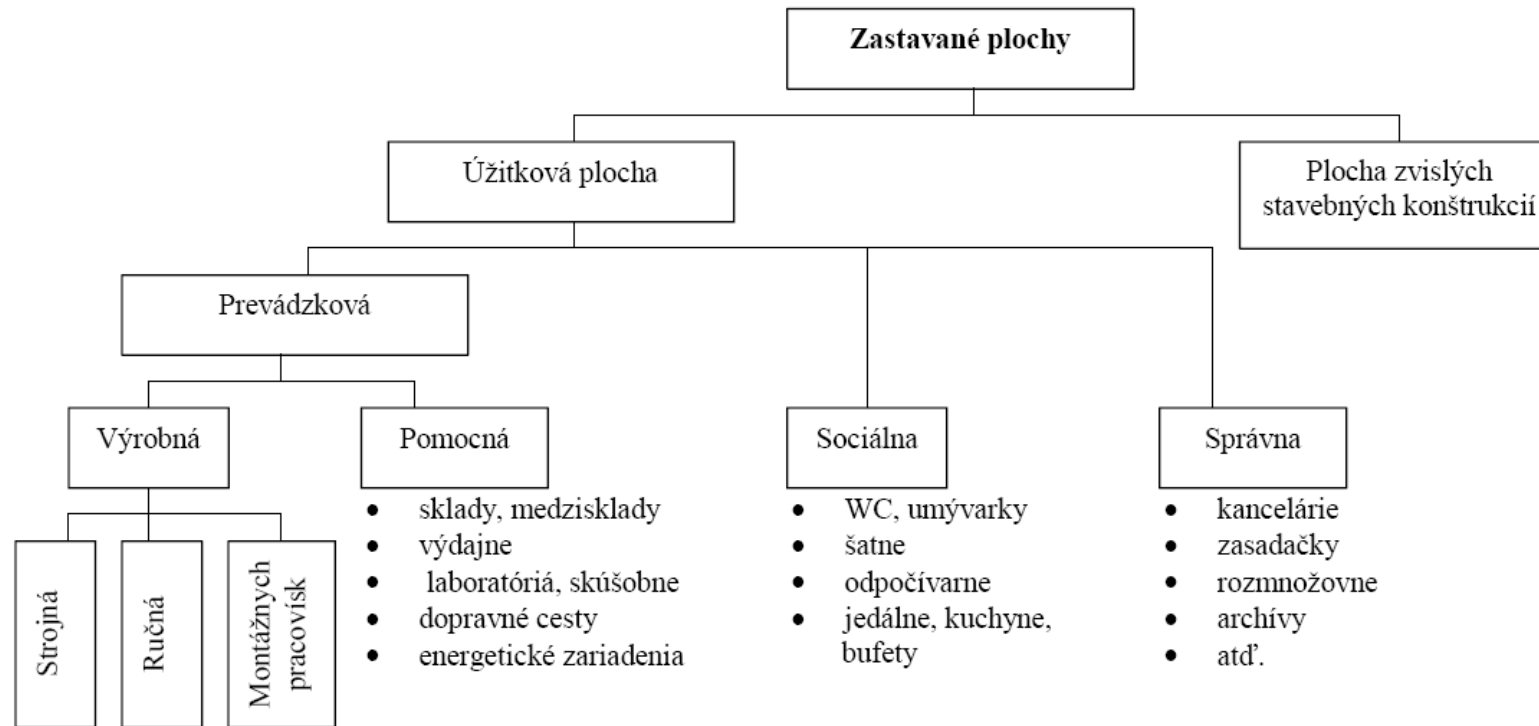
Výrobná dávka

- predstavuje počet kusov, ktoré sa naraz spracovávajú na jednom pracovisku s jednorazovým vynaložením času a nákladov na jeho zoradenie.
- využíva sa pri kapacitných prepočtoch, predovšetkým vo vzťahu k časom na pretypovanie strojov.



Iné kapacitné výpočty

Výpočet výrobných plôch



Celková podlahová plocha:

$$S_C = S_V + S_P + S_{spr} + S_{soc}$$

S_V	- výrobná plocha
S_P	- pomocná plocha
S_{spr}	- správna plocha
S_{soc}	- sociálna plocha

Iné kapacitné výpočty

Výpočet výrobných plôch

Výrobná plocha:

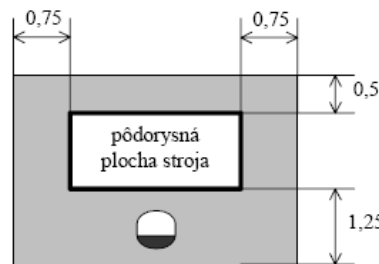
$$S_V = S_{vs} + S_{vr} + S_{vm}$$

Strojná:

$$S_{vs} = \sum_{i=1}^n f_{si} * p_{si}$$

kde:

f_{si} - ukazovateľ potreby výrobných plôch pre i-tú skupinu strojov
 p_{si} - skutočný počet strojov v i-tej skupine
 n - počet typových skupín strojov



Montážnych pracovísk:

$$S_{vm} = \sum_{i=1}^l f_{mi} * p_{mi}$$

kde:

f_{mi} - ukazovateľ potreby výrobných plôch pre i-ty typ montážnych pracovísk
 p_{mi} - skutočný počet montážnych pracovísk i-teho typu
 l - počet typových skupín montážnych pracovísk

Ručná:

$$S_{vr} = \sum_{i=1}^m f_{ri} * p_{ri}$$

kde:

f_{ri} - ukazovateľ potreby ručnej výrobných plôch pre i-ty typ ručných pracovísk
 p_{ri} - skutočný počet pracovísk i-teho typu
 m - počet typových skupín ručných pracovísk

Iné kapacitné výpočty

Výpočet výrobných plôch

Pomocná plocha: $S_P = (0,4 \div 0,6) * S_V$

Správne plochy: $S_{spr} = (1,35 \div 1,45) * (S_K + S_{THP} + S_A)$

prirážka na
spoločné priestory

plocha pre konštrukciu:

$$S_K = (6 \div 12) * p_K$$

plocha pre THP:

$$S_{THP} = (5 \div 6) * p_{THP}$$

plocha pre administratívu:

$$S_A = (4,5 \div 5) * p_A$$

Sociálne plochy: $S_{soc} = 1,35 * (S_{\check{s}} + S_U + S_{WC})$

prirážka na
spoločné priestory

plocha šatní:

$$S_{\check{s}} = (0,8 \div 0,85) * p_{cel}$$

plocha umývárni:

$$S_U = (0,3 \div 0,5) * p_{cel}$$

plocha WC:

$$S_{WC} = 0,1 * p_{cel}$$

Iné kapacitné výpočty

Výpočet výrobných plôch

Výpočet výrobných plôch
– plocha pracovísk pre ručnú výrobu

$$F_r = p_r \cdot f_r$$

kde F_r výrobná plocha ručného pracoviska, m^{-2}
 p_r počet ručných pracovísk
 f_r merná potreba plochy ručného pracoviska

*

Iné kapacitné výpočty

Výpočet výrobných plôch

Výpočet výrobných plôch
– plocha pracovísk vybavených strojmi

$$F_S = p_s \cdot f_s$$

kde F_S výrobná plocha strojného pracoviska, m^{-2}
 p_s počet strojných pracovísk
 f_s merná potreba plochy strojného pracoviska

Výpočet výrobných plôch spolu

$$F_V = F_r + F_S$$

*

Iné kapacitné výpočty

Výpočet výrobných plôch

Merná potreba plochy pracoviska

Výrobok	malý	stredný	veľký
Výroba	sériová	malosériová	kusová
$f_s, \text{m}^2 \cdot \text{stroj}^{-1}$	12 – 20	25 – 25	40 – 70
$f_r, \text{m}^2 \cdot \text{miesto}^{-1}$	16 – 25	30 – 45	45 – 70



Iné kapacitné výpočty

Výpočet potreby strojov (teoretický)

$$PS_T = \frac{H_N}{F_{VS}}$$

kde : H_N kapacitný nárok na prac. operáciu, Nh.rok⁻¹
 F_{VS} fond technologického miesta, h.rok⁻¹

*

Iné kapacitné výpočty

Výpočet potreby strojov s ohľadom na potrebu plnenia výrobného programu

$$PS_V = \frac{PS_T}{\alpha \cdot \eta}$$

kde : α stupeň plnenia výkonovej normy
 η využitie času práce stroja (0,7 – 0,95)

$\alpha = 0,9 - 1,3$ normy stanovené rozborovými metódami
 $\alpha = 1,3 - 1,5$ normy stanovené odhadom (nábeh výroby...)
 $\alpha = 1,2 - 1,4$ normy stanovené bodovacími metódami

Výpočet výrobné kapacity, ks/rok

1. pomocou naturálnych jednotiek

$$K = Fe \cdot Nv$$

kde: K – kapacita stroja v naturálnych jednotkách (ks/rok)

Fe – efektívny časový fond, h/rok

Nv – výkon zariadenia, ks/h

2. pomocou kapacitnej normy prácnosti:

$$K = Fe / Np$$

kde: Np – kapacitná norma prácnosti na zhotovenie 1 výrobku, h/ks

3. pomocou výrobných plôch:

$$K = Fe \cdot \frac{P}{t_p \cdot t_e}$$

kde: K – kapacita stroja v naturálnych jednotkách (ks/rok)

Fe – efektívny časový fond, h/rok

P – veľkosť výrobnéj plochy, m²

t_p – kapacitná norma plochy na 1 výrobok, m²/ks

t_e – kapacitná norma prácnosti 1 výrobku, h/ks

Analýza a meranie práce

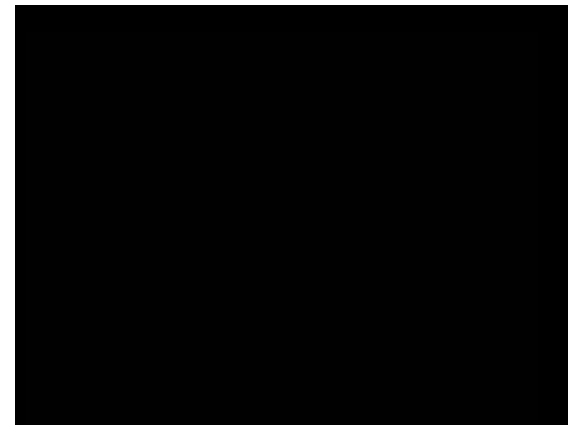
Meranie práce



Meranie práce predstavujú techniky zamerané na analýzu procesu za účelom stanovenia **potrebného času vo výrobe, logistike a administratíve.**

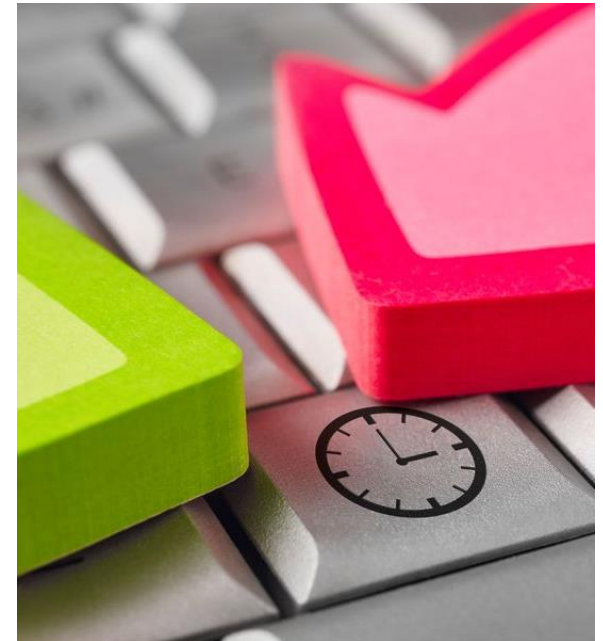
Oblasti využitia výstupov z merania práce:

1. Pracovné štandardy – určovanie pracovných noriem
2. Sledovanie vyťaženia personálu
3. Sledovanie vyťaženia techniky



Postup pri meraní práce :

1. Detailná analýza objemu, opakovateľnosti a podmienok procesu
2. Zohľadnenie požadovaných kritérií zadania projektu (cena, deadline, štruktúra a detail výstupov)
3. Výber najlepšej metódy merania práce
4. Definovanie výstupov z projektu



Metódy merania práce

1. Metódy zamerané na dĺžku trvania procesu

– zohľadňujú parameter ČAS, ako hlavnú charakteristiku meraných činností.

METÓDY: multimomentové štúdie, časové chronometráže, videoanalýzy

VÝHODY: časová a ekonomická nenáročnosť

NEVÝHODY: vysoký stupeň subjektivity,

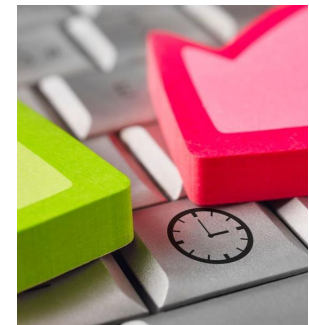
2. Metódy zamerané na obsah procesu

– zohľadňujú všetky kvantitatívne a kvalitatívne charakteristiky procesu v podobe vopred určených časov, t.j. kódov priradených každej činnosti.

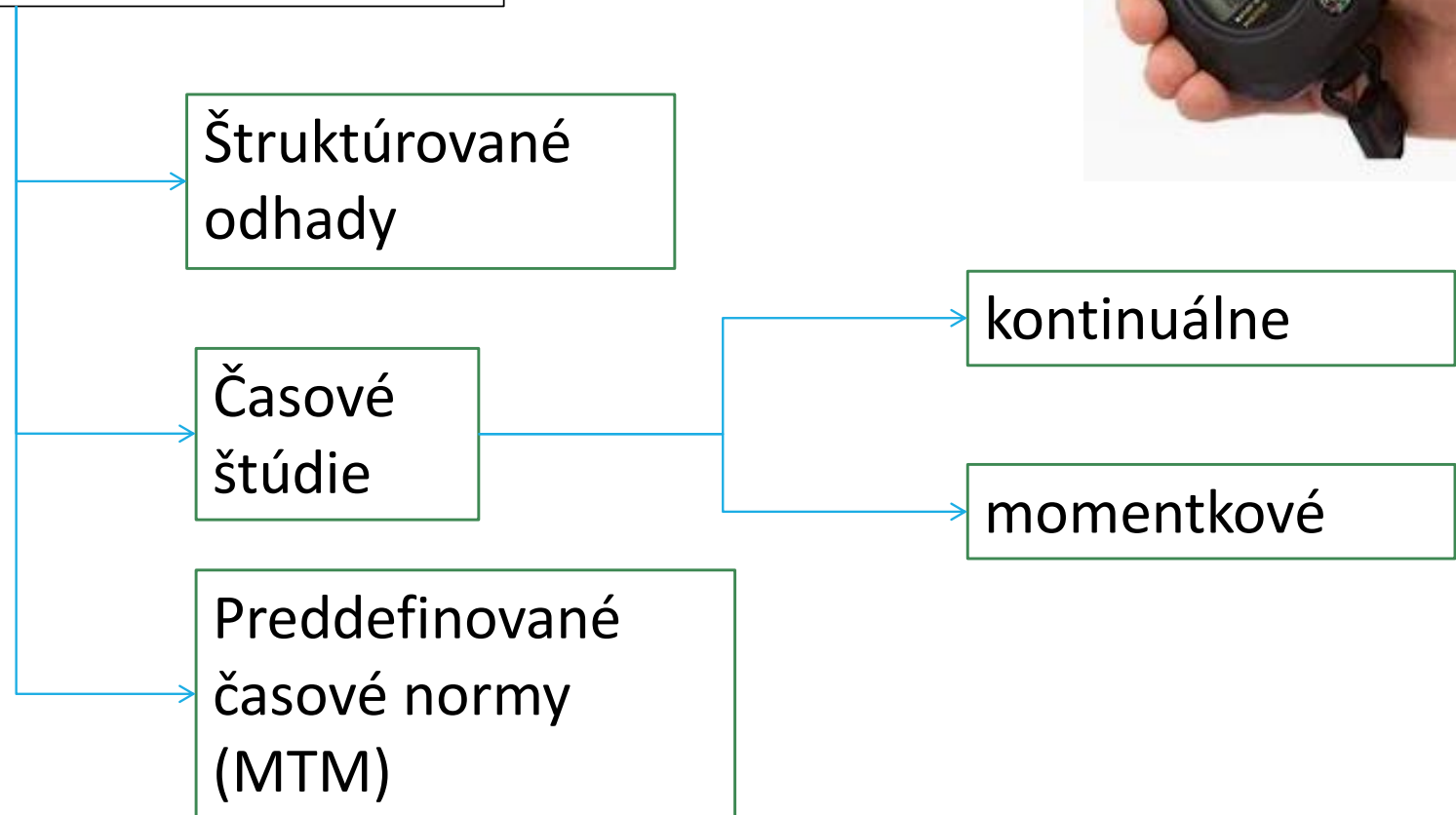
METÓDY: MTM 1, MTM-UAS

VÝHODY: objektívny prístup, presnosť, využitie pri tvorbe budúcich (ešte neexistujúcich) procesov a ich alternatív vo fáze plánovania

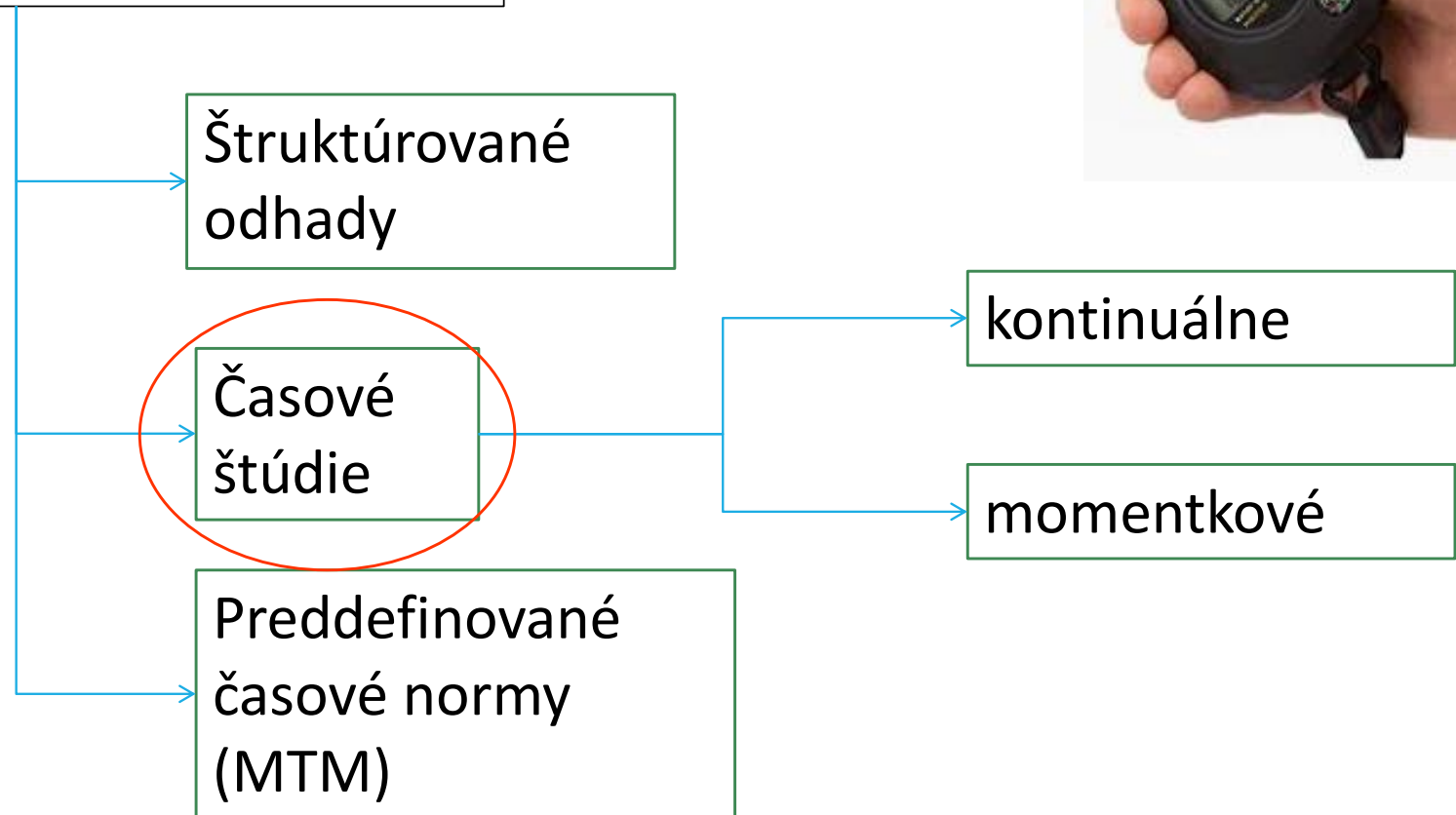
NEVÝHODY: časová náročnosť



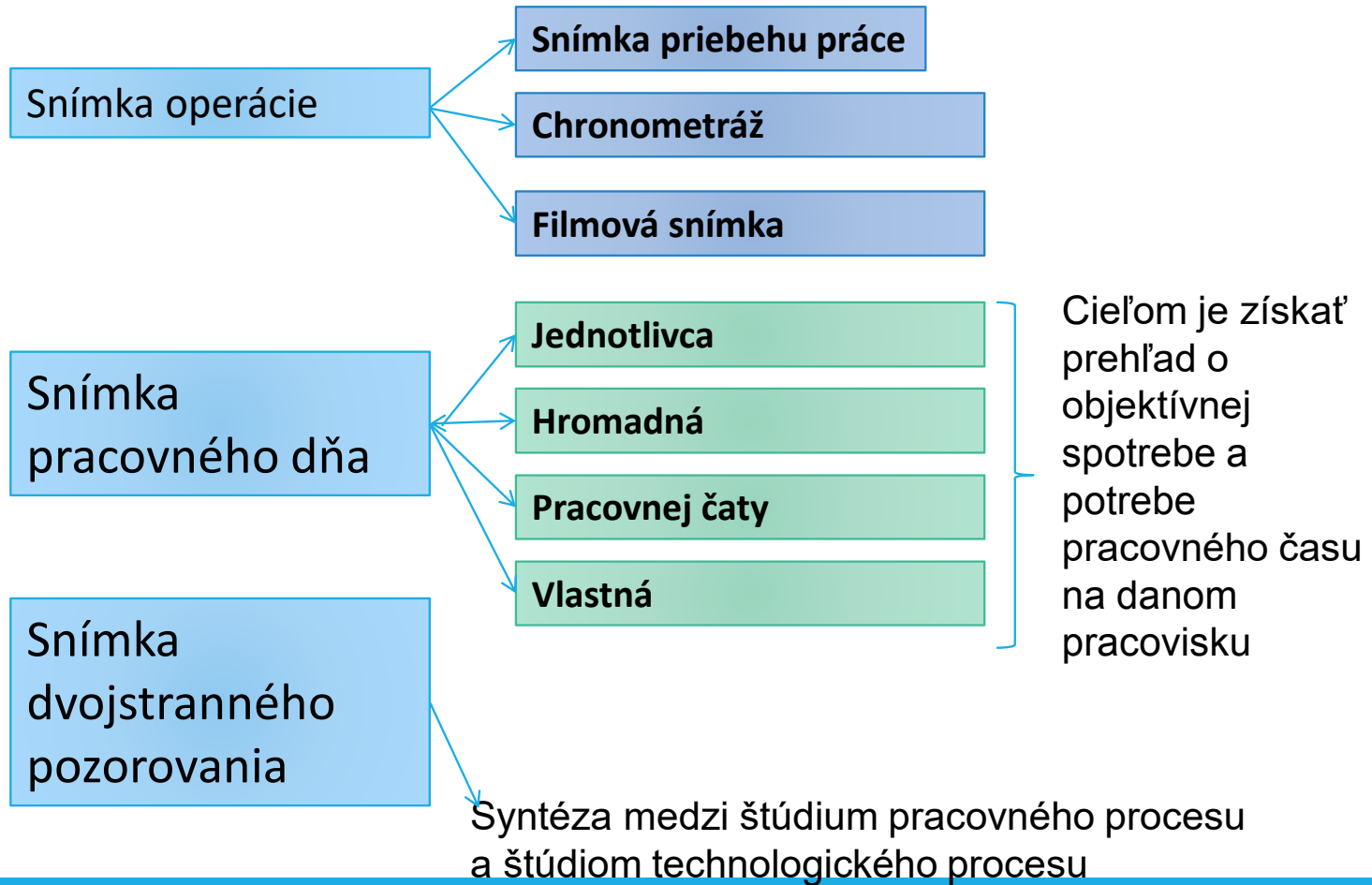
Techniky merania práce



Techniky merania práce



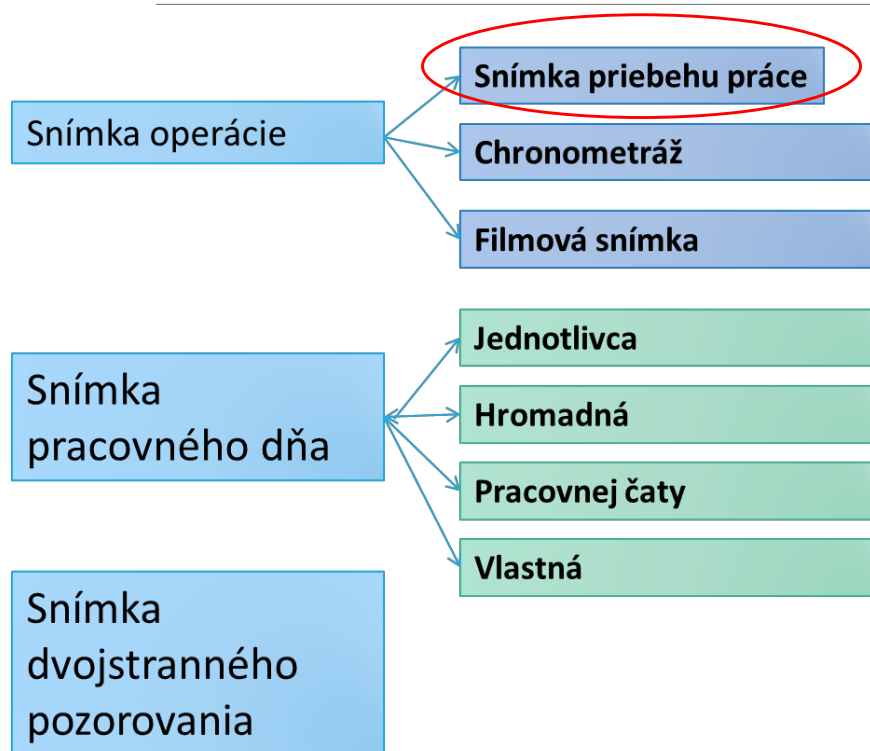
Kontinuálne časové štúdie



Spotrebu času na vykonanie práce môžeme merať ak:

- je práca kvantifikovateľná,
- vykonáva sa stanoveným pracovným postupom,
- má dostatočný objem (produktivitu práce).

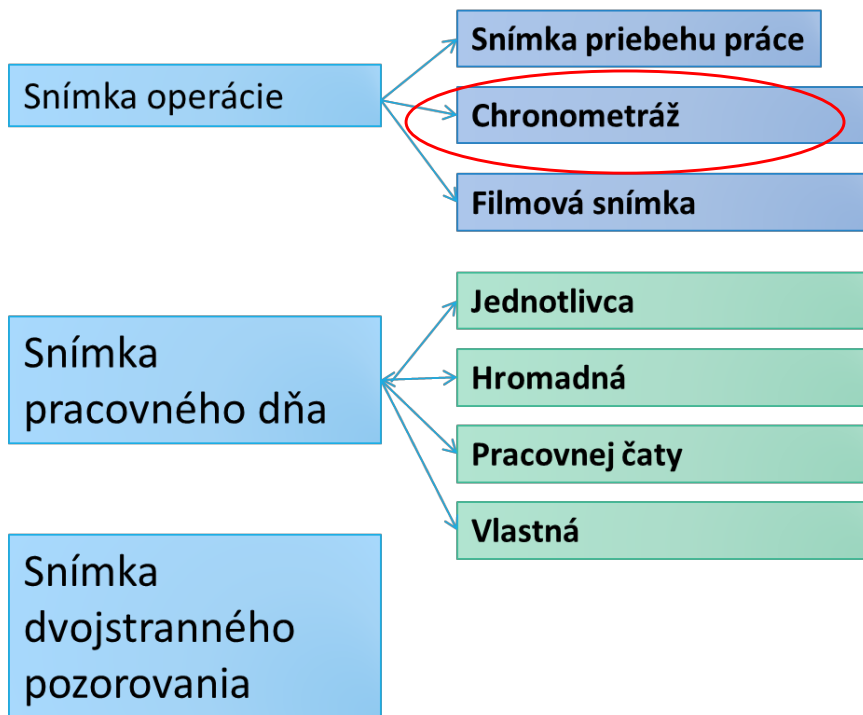
Snímka pracovnej operácie



Snímka priebehu práce

- pri časovo náročných **operáciách, ktorých priebeh spotreby nie je možné dopredu predvídať a ktorých cyklus je nepravidelný.**
- v priebehu pozorovania zaznamenávame každý druh práce a prestávok a ich veľkosť spotreby času.

Snímka pracovnej operácie



Chronometráž

- Najpoužívanejšia snímka operácie pre cyklické práce, ktoré sa pravidelne opakujú.

Plynulá chronometráž

- nepretržité pozorovanie spotreby času pre všetky úkony skúmanej operácie.
- sled a počet pravidelne sa opakujúcich úkonov väčšinou poznáme

Výberová chronometráž

- predmetom skúmania sú len niektoré úkony operácie.

Obkročná chronometráž

- pre skúmanie veľmi krátkych úkonov

Snímka pracovnej operácie -postup

Príprava k pozorovaniu

- definujeme ciele pozorovania, vytypujeme pozorovaný objekt a zoznámime sa s výrobným procesom,
- skúmanú operáciu rozdeliť na ucelené časti a stanoviť medzné body

Pozorovanie a záznam

- pri plynulej chronometráži sa časy v každom medznom bode zapisujú cyklicky za sebou,
- odchýlky v čase, ktoré vyplývajú z nedodržania predpísaného pracovného a technologického postupu sa zapisujú oddelene

Vyhodnotenie snímok

Výpočet jednotlivých časov

- čas jednotlivého prvku sa stanoví odčítaním postupného času aktuálneho prvku od predchádzajúceho

Očistenie časovej rady

- Vylúčime časy, ktorých odchýlka bola spôsobená náhodou alebo úmyselnou zmenou činiteľa trvania (zmena vzdialenosti, rozmerov a pod.), ťažkosťami v práci (poruchy, neplánovaná práca a pod.) a hodnoty ovplyvnené pozorovateľom

Kontrola spoľahlivosti merania

- Čas spotrebovaný na vykonanie opakovanej operácie nie je konštantný, ale kolíše od strednej hodnoty
- Čím je väčší počet meraní a menšia kolísavosť nameraných časov, tým hodnovernejšia je vypočítaná hodnota

Kontrola spoľahlivosti merania

- Po vykonaní minimálne piatich námerov môžeme potrebný počet meraní vypočítať podľa vzťahu

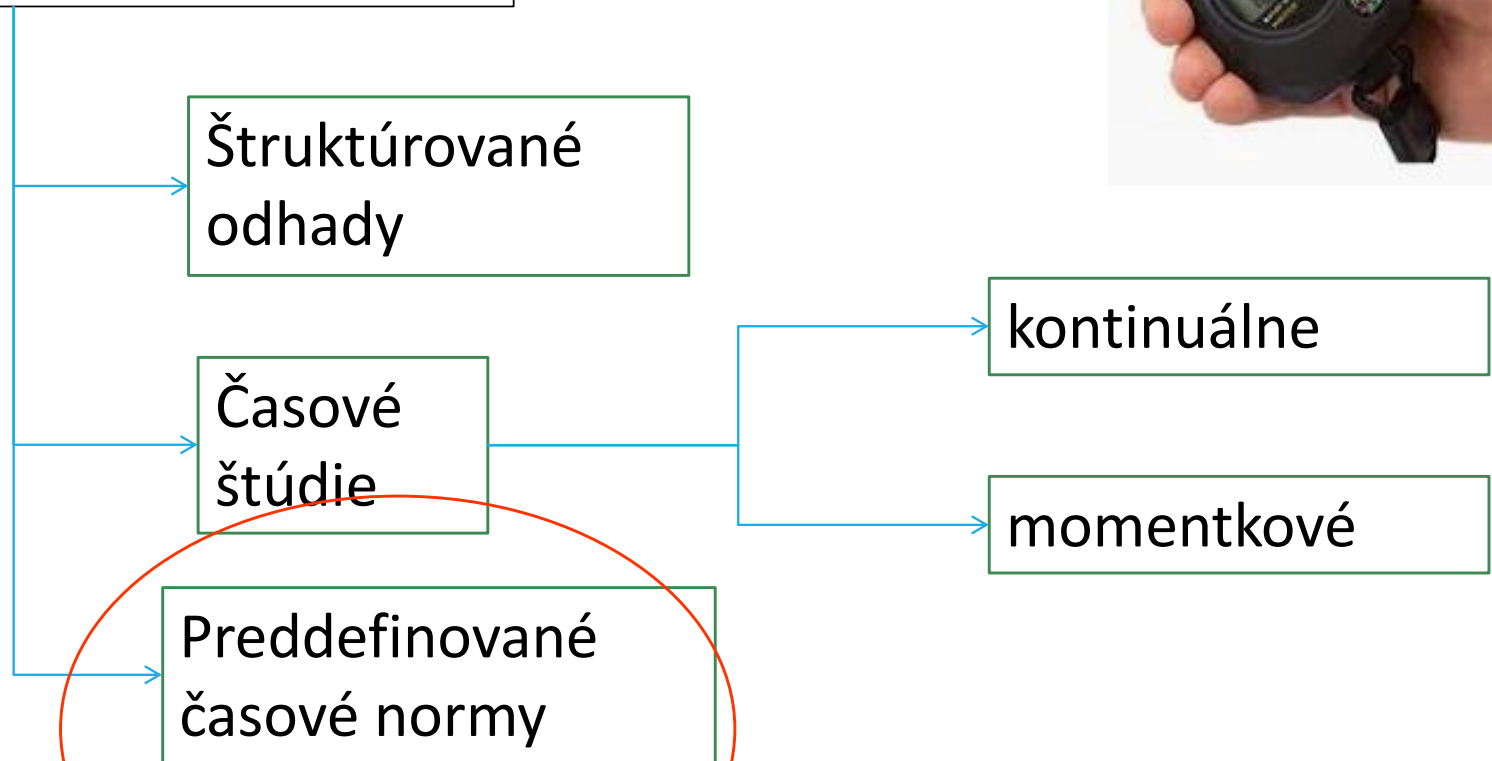
$$n = \left(\frac{z \cdot s}{k \cdot \bar{x}} \right)^2$$

z hodnota podľa konfidenčného intervalu;
z = 1,96 pre 95 %
s smerodajná odchýlka
k prípustná chyba v percentách (±5%)
 \bar{x} aritmetický priemer z meraní

Stanovenie priemerného času

- Stanovenie priemerného času operácie
- Okrem aritmetického priemeru je možné použiť:
 - Modus (najčastejšie sa opakujúca hodnota)
 - Medián (hodnota, ktorá sa nachádza uprostred súboru)

Techniky merania práce



MTM - Methods Time Measurement

Vznik – 2. polovica 20. storočia

Znaky:

- **použitelnosť v každom hospodárskom odvetví,**
- **všeobecná zrozumiteľnosť a naučiteľnosť bez špecifických predošlých znalostí,**
- **časová nenáročnosť,**
- **medzinárodná platnosť.**



MTM - Methods Time Measurement

- celosvetovo najrozšírenejšia metódou merania ľudskej práce pomocou vopred určených časov.

- vzťahuje na **normovaný výkon**, ktorý je definovaný ako:

„... výkon stredne zručného, zaučeného pracovníka, ktorý tento výkon môže realizovať dlhodobo bez nadmernej únavy.“



MTM (Methods Time Measurement)

- analyzuje manuálne činnosti alebo metódy **na základné pohyby a priraduje každému pohybu preddefinovanú časovú normu,**

(predpoklad: každú manuálnu prácu možno rozdeliť na základné pohyby, z ktorých možno utvoriť spätne akýkoľvek pracovný postup)

- časová norma **je závislá od druhu pohybu a podmienok,** v ktorých je pohyb vykonávaný.

- Časové normatívy MTM sú súhrnne spracované a sústredené do prehľadnej tabuľky,

- jednotlivé druhy a prípady pohybov sú **označené dohovorenými symbolmi, ktoré sú jednotné a medzinárodne platné.**

MTM princíp

Pri analýze pohybov obvykle skúmame tie **faktory**, ktoré ovplyvňujú čas potrebný na ich vykonanie. Sú to najmä:

- vzdialenosť meraná v cm,
- hmotnosť vyjadrená v kg,
- uhol (meraný v šesťdesiatkovej sústave),
- typy pohybov.

Pohyby sú rozdelené do troch skupín:

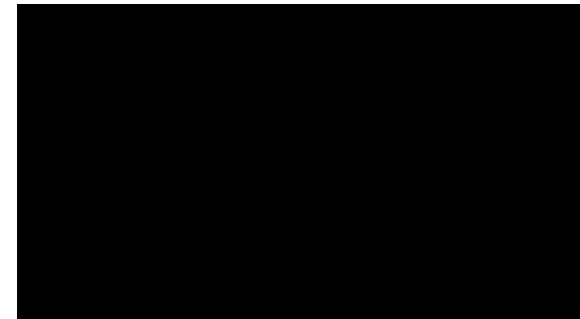
- pohyby horných končatín - 8 pohybov,
- pohyby očí - 2 pohyby,
- pohyby dolných končatín a tela - 15 pohybov.

MTM - 10 základných pohybov (symbolov):

1. Siahnuť R,
2. Premiestniť M,
3. Uchopiť G,
4. Prehmatnúť G2,
5. Tlačiť AP,
6. Spojiť P,
7. Pustiť RL,
8. Oddeliť D,
9. Otáčať T,
10. Premiestniť zrak ET,
11. Skúšať EF.

Pohyby sú určené v časových jednotkách **TMU** (Time Measurement Unit):

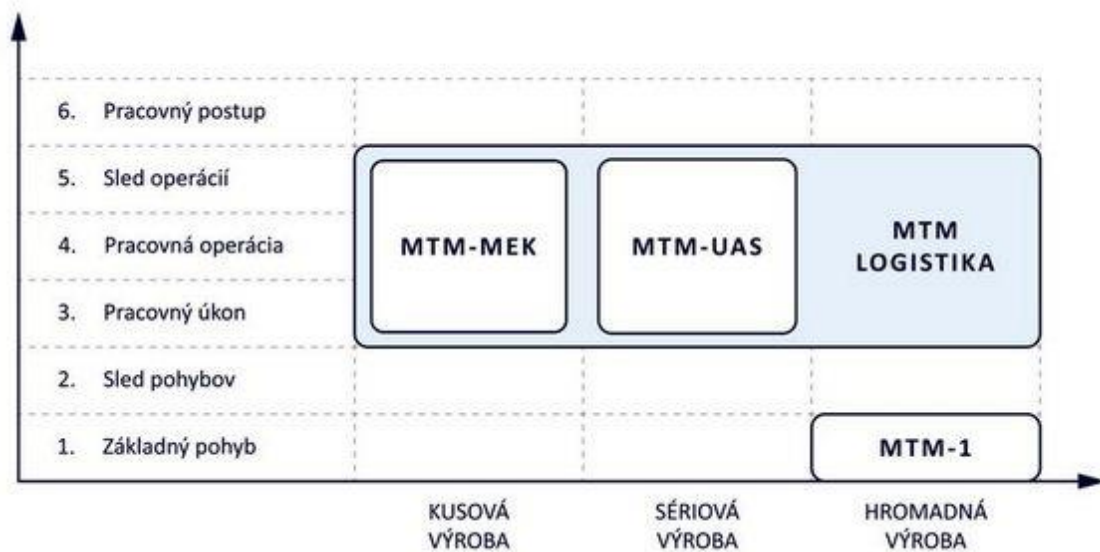
1 TMU = 0,0006 min = 1/105 hod
27,7 TMU = 1 sekunda



MTM analyzuje a poskytuje informácie o:


- obmedzeniach pohybov (pohyby, ktoré obmedzujú iné pohyby),
- možných kombináciách pohybov (kritické a nekritické cesty),
- identifikácií neefektívnych alebo zbytočných pohybov,
- zlepšovaní existujúcich metód na zvýšenie výroby a zníženie potreby práce,
- vytvorení časových noriem pre odmeňovanie a stimulovanie pracovníkov,
- výbere efektívneho zariadenia.

MTM



STUPEŇ MTM	PODROBNOSŤ ČLENENIA ANALÝZY	TRVANIE OPERÁCIE V MIN.
MTM1	Základné pohyby	0,1 - 0,5
MTM2	Komplex pohybov	0,5 – 3
MTM3	Úkony operácie	3 – 30
MTM4	Úseky operácie	30 – 1800
MTM5	Operácie ako celok	viac než 1800

PRÍNOSY MTM

- použiteľnosť v logistike, kusovej, sériovej a hromadnej výrobe,
 - metodický a objektívny prístup k meraniu práce,
 - racionalizuje a štandardizuje pracovnú činnosť,
 - analyzuje pracovnú činnosť z hľadiska pridanej hodnoty a zároveň odhaľuje plytvanie v procese,
 - možnosť merania spotreby práce pri plánovaných (zatiaľ neexistujúcich) procesoch,
 - hodnoty a štandardy MTM sú medzinárodné platné.
- 



Dva príklady:

Predstavte si, že ak skráтите vzdialenosť k debničke s materiálom zo 60 na 30 cm. Pri stovke opakovaných uchopení je možné ušetriť 43 sekúnd. Ak takýchto uchopení je v jednom výrobnom cykle napríklad 5, tak môžeme ušetriť v rámci jedného cyklu 2,1 s. Pri operácii trvajúcej napríklad 20 sekúnd to predstavuje úsporu 10%. Relatívne zadarmo.



Druhý často opakovaný problém je zbytočná chôdza a ohýbanie. Napríklad, ak urobíte 1 krok ku palete a ohnete sa pre vloženie výrobku, tak Vaša spotreba času je o 2,5 sekúnd vyššia ako uchopenie z dosahu a bez ohýbania sa. Pri 100 kusoch za pracovnú zmenu je to strata viac ako 4 minúty.



MTM analýza

od [Matúš Višňanský](#) | sep 10, 2019 | [Encyklopédia](#),
[Normovanie práce a produktivita](#)

Ďakujem za pozornosť!

Kalkulácie nákladov na VS

Prof. Ing. Vladimír RATAJ, PhD.

Ústav poľnohospodárskej techniky, dopravy a bioenergetiky

Technická fakulta

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

e-mail: Vladimir.Rataj@uniag.sk

Použitie kalkulácií a analytických metód pri posudzovaní efektívnosti nasadenia technických zariadení

- ročné a jednotkové kalkulovanie nákladov,
- ročné a jednotkové vyjadrenie nákladov,
- analýza vplyvu prevádzkových parametrov na výšku nákladov,

- analýza operačného priestoru,
- analýza citlivosti,
- analýza rizika.

Štruktúra položiek nákladov na výrobu (VS)

Náklady konštantné

Amortizácia

Zúročenie kapitálu

Poistenie

Dane, poplatky

Nájom

Externé zdroje kapitálu

Náklady variabilné

Živá práca

Energie

Opravy a údržba

Materiál

Náklady na amortizáciu

Zákon č. 595/2003 Z.z. o dani z príjmov v znení neskorších predpisov

Postupné zahrňovanie odpisov hmotného a nehmotného majetku používaného na zabezpečenie zdaniteľných príjmov, ktorý je evidovaný v majetku daňovníka, do daňových výdavkov.

Daňové odpisy - prioritné postavenie
odpisy priamo vplývajú na výšku základu dane.

Účtovné odpisy - operatívne riadenie a stratégiu podnikania (stanovené samostatne).

Cieľ - snaha vyjadriť skutočnú opotrebovanosť majetku.

Náklady na amortizáciu

Novela platná od 1.1.2015

Predpis č. 595/2003 Z. z.

Zákon o dani z príjmov

Zo dňa	04.12.2003
Čiastka	243/2003
Platnosť od	31.12.2003
Účinnosť od	01.01.2004

2. Zvýšenie počtu odpisových skupín a doby odpisovania

Zvyšuje sa počet odpisových skupín zo štyroch na šesť skupín a zároveň sa predlžuje doba odpisovania majetku:

- 1. skupina – 4 roky (napr. počítače, osobné automobily),
- 2. skupina – 6 rokov (napr. radiátory a kotly ústredného kúrenia),
- 3. skupina – 8 rokov (napr. elektrické motory, turbíny, stroje pre metalurgiu),
- 4. skupina – 12 rokov (lode, lietadlá, vlaky atď.),
- 5. skupina – 20 rokov (budovy a inžinierske stavby, okrem tých čo sú zaradené v 6. skupine a
- 6. skupina – 40 rokov (bytové budovy, hotely, budovy na administratívu, budovy na kultúru a verejnú zábavu, vzdelávanie a zdravotníctvo, ostatné nebytové budovy okrem poľnohospodárskych budov, ostatné inžinierske stavby).

3. Odpisovanie motorových vozidiel

Novela prináša ustanovenie limitov na odpisovanie automobilov s nadobúdacou cenou vyššou ako 48 000 eur, ktoré sa budú za určitých podmienok zahrňovať do základu dane len v obmedzenej výške. Ak bude základ dane nízky, daňovník si nebude môcť uplatniť daňové odpisy z osobných automobilov v plnej výške. Podmienkou je využívanie automobilu výlučne na podnikanie.

Náklady na amortizáciu

Príloha č. 1 k zákonu č. 595/2003 Z. z.

ZARADENIE HMOTNÉHO MAJETKU DO ODPISOVÝCH SKUPÍN

Odpisová skupina 1

Položka KP	Názov
1-1	01.41.10 Dojnice živé
1-2	01.42.11 Ostatný hovädzí dobytok a byvoly okrem teliat živé
1-3	01.43.10 Len: ostatné koňovité zvieratá živé
1-4	01.45.1 Ovce a kozy živé
1-5	01.46.10 Ošípané živé
1-6	01.47.13 Husi živé
1-7	13.92.22 Nepremokavé plachty, ochranné a tieniace plachty; lodné plachty na člny, na dosky na plachtenie na vode alebo na súši, stany a kempingový tovar
1-8	22.29 Ostatné výrobky z plastov
1-9	23.19.2 Technické a ostatné sklo
1-10	23.44 Ostatné keramické výrobky na technické účely
1-11	23.9 Ostatné nekovové minerálne výrobky
1-12	25.73 Nástroje okrem - 25.73.5 - Formy; formovacie rámy pre zlievarne kovov; formovacie základne; modely na formy - 25.73.6 - Ostatné nástroje
1-13	26.2 Počítače a periférne zariadenia
1-14	26.3 Komunikačné zariadenia
1-15	26.4 Spotrebná elektronika
1-16	26.51 Meracie, testovacie a navigačné zariadenia
1-17	26.7 Optické a fotografické prístroje a zariadenia
1-18	28.23 Kancelárske stroje a zariadenia okrem počítačov a periférnych zariadení
1-19	28.24 Ručné nástroje
1-20	28.29.3 Technické a domáce váhy a ostatné prístroje a zariadenia na váženie a meranie
1-21	28.3 Stroje pre poľnohospodárstvo a lesníctvo
1-22	28.93 Stroje na výrobu potravín, nápojov a na spracovanie tabaku
1-23	28.94 Stroje pre textilný, odevný a kožiarsky priemysel
1-24	29.10.2 Osobné automobily
1-25	29.10.3 Motorové vozidlá na prepravu desať a viac osôb (autobusy) okrem trolejbusov a eleketrobusov
1-26	29.10.4 Motorové vozidlá na prepravu nákladu
1-27	30.92 Bicykle a vozíky pre invalidov
1-28	32.40 Hry a hračky okrem - 32.40.4 - Ostatné hry
1-29	32.9 Výrobky inde nezaradené

Náklady na amortizáciu

$$rN_s a = \frac{CO_s}{Todp}$$

$rN_s a$ ročné náklady stroja na amortizáciu, €.rok⁻¹
 CO_s cena obstarávacia, €
 $Todp$ čas odpisovania majetku, rok

- Hmotný majetok s obstarávacou cenou 1 700 eur a menej a dobou použiteľnosti dlhšou ako jeden rok možno *(pre podnikateľov účtujúcich v podvojnóm účtovníctve)* zaradiť do dlhodobého hmotného majetku, účtovať priamo do spotreby.
- Táto kategória majetku nespĺňa podmienky stanovené zákonom pre posúdenie hmotného majetku ako majetku odpisovaného.
- Problematiku tohto majetku zákon o dani z príjmov osobitne neupravuje.

Štruktúra položiek nákladov na výrobu (VS)

Náklady konštantné

Amortizácia

Zúročenie kapitálu

Poistenie

Dane, poplatky

Nájom

Externé zdroje kapitálu

Náklady variabilné

Živá práca

Energie

Opravy a údržba

Materiál

Zúročenie vlastného kapitálu

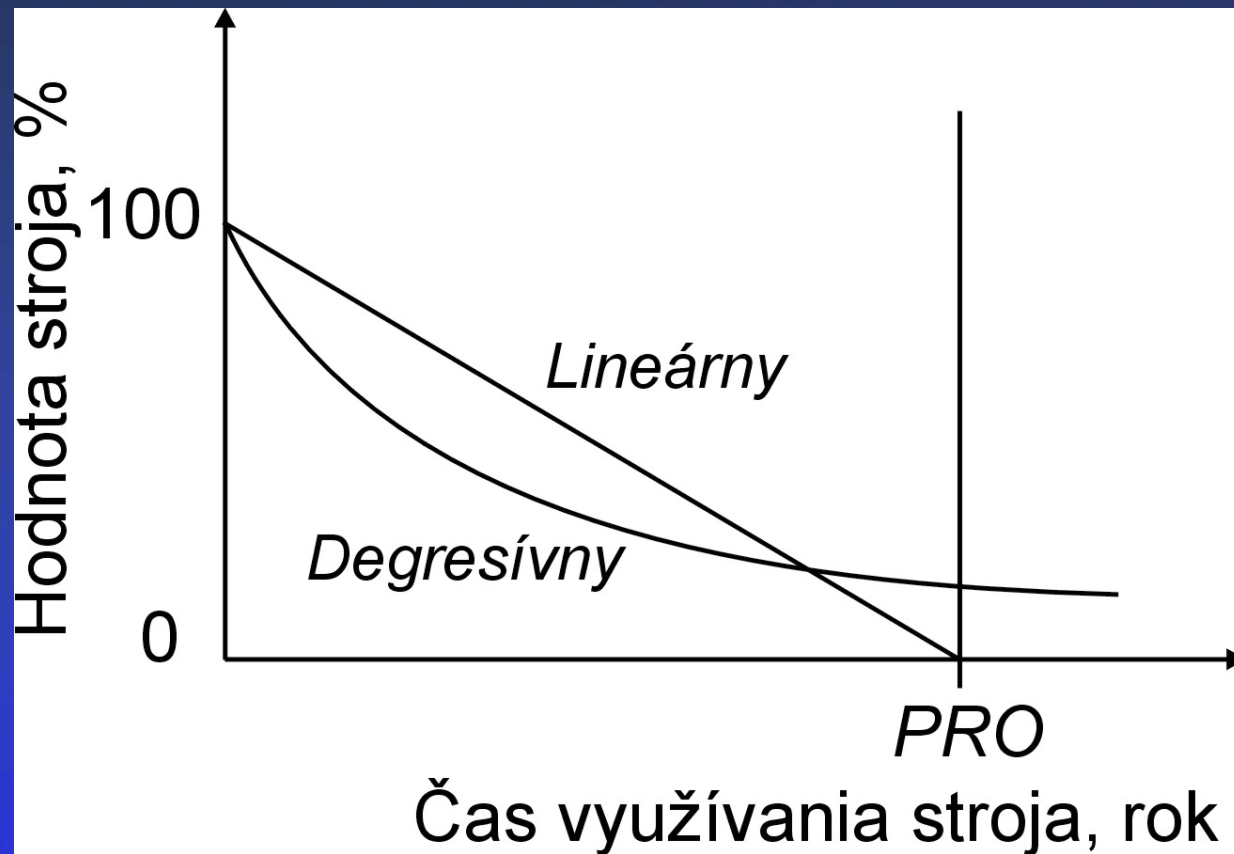
Fiktívne náklady spôsobené ušľými príležitosťami.

Započítanie ušlých úrokov z financií, za ktoré bol obstaraný stroj.

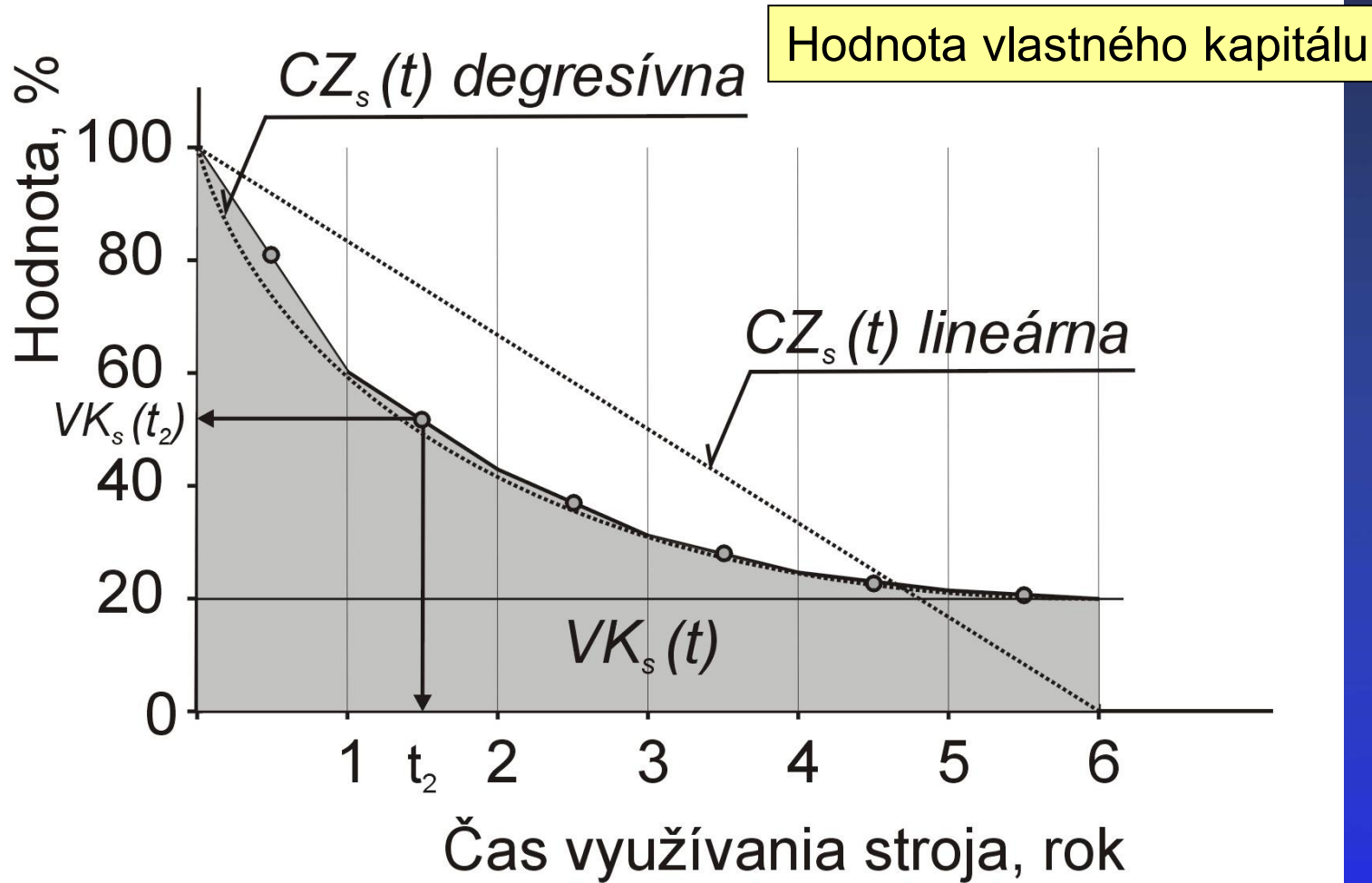
Každý rok sa uvažuje so strednou hodnotou tohto kapitálu, násobeného jeho zúročením (*úroveň úrokov termínovaných vkladov alebo ročnej miery inflácie*).



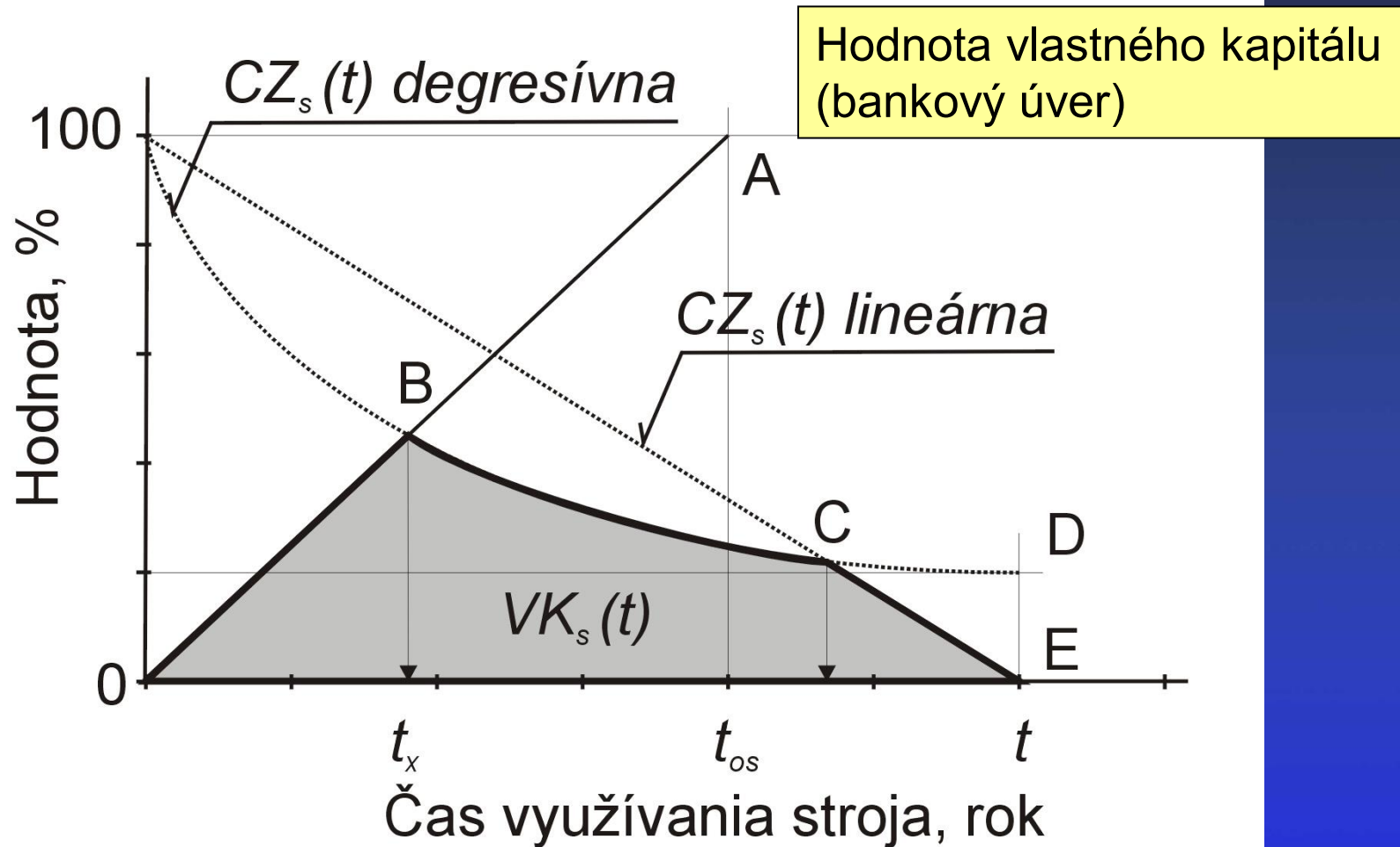
Úbytok hodnoty stroja v závislosti na čase používania



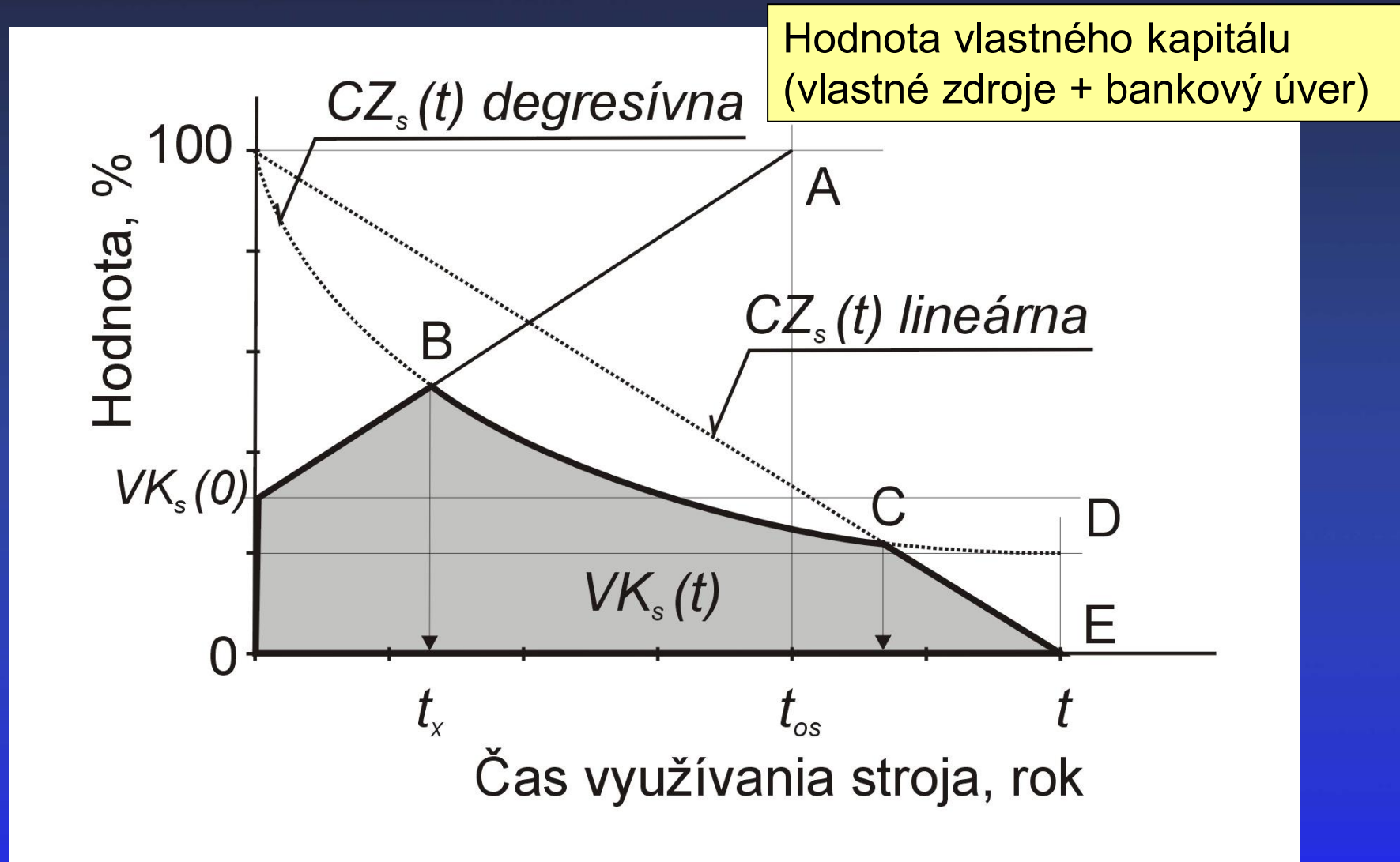
Zúročenie vlastného kapitálu



Zúročenie vlastného kapitálu



Zúročenie vlastného kapitálu



Náklady na zúčenie vlastného kapitálu

$$rN_s z = \frac{(Oc_s + Zc_s)}{2} \cdot \frac{z}{100}$$

kde : $rN_s z$ ročné náklady na zúčenie, €. rok^{-1}
 Oc_s obstarávacia cena, €
 Zc_s zostatková cena, €
 z zvolená sadzba zúčenia, %



Štruktúra položiek nákladov na výrobu (VS)

Náklady konštantné

Amortizácia

Zúročenie kapitálu

Poistenie

Dane, poplatky

Nájom

Externé zdroje kapitálu

Náklady variabilné

Živá práca

Energie

Opravy a údržba

Materiál

Náklady na poistenie, dane, poplatky, nájmy ...

Vychádzajú zo zmluvných vzťahov, zákonných ustanovení a nariadení a majú spravidla charakter ročných nákladov.

Náklady na poistenie (napr. rôzne druhy poistenia strojov, povinné zmluvné poistenie vozidiel prevádzkovaných po pozemnej komunikácii a pod.)

Náklady na dane spojené s prevádzkou výroby

Podľa charakteru výrobného systému napríklad:

- dane z nehnuteľností - z pozemkov, stavieb a nebytových priestorov v obytných domoch - miestne dane a poplatky,
- daň z motorových vozidiel upravuje Zákon č. 361/2014 Z.z. v znení neskorších predpisov.

Náklady na poplatky podľa charakteru výroby.

Napr. poplatky za likvidáciu odpadu, poplatky za užívanie vymedzených úsekov diaľnic a rýchlostných ciest, mýtné poplatky, poplatky za garážovanie a pod.

Štruktúra položiek nákladov na výrobu (VS)

Náklady konštantné

Amortizácia

Zúročenie kapitálu

Poistenie

Dane, poplatky

Nájom

Externé zdroje kapitálu

Náklady variabilné

Živá práca

Energie

Opravy a údržba

Materiál

Náklady na externé zdroje kapitálu

Bankový úver

Náklady spojené s krytím úrokov za bankové úvery

$$rN_s u = \frac{SBU_s}{t_s} - \frac{I_s}{t_s}$$

$rN_s u$ ročné náklady na bankový úver, €. rok^{-1}
 SBU_s celková splátka bankového úveru vrátane úrokov, €. rok^{-1}
 I_s istina, €
 t_s čas používania stroja, rok

$$U = I \frac{u}{100} \cdot \frac{os}{pdr}$$

U výška úroku za konkrétne obdobie, €
 I istina, €
 u úroková sadzba, %
 os obdobie splatnosti úveru, deň
 pdr počet dní v roku (360)

Splátkový kalendár !

Náklady na externé zdroje kapitálu

Leasing

Náklady spojené s krytím leasingových splátok

Leasing finančný – používanie prenajatej veci
(Marža leasingu 0,00 % ???)

Leasing operatívny (využívanie práv):

- krátkodobý prenájom,
- dlhodobý prenájom.

Štruktúra položiek nákladov na výrobu (VS)

Náklady konštantné

Amortizácia

Zúročenie kapitálu

Poistenie

Dane, poplatky

Nájom

Externé zdroje kapitálu

Náklady variabilné

Živá práca

Energie

Opravy a údržba

Materiál

Náklady na živú prácu

$$rNz_{zp} = \left(S_{hod} + \frac{S_{hod} \cdot \sum ODV}{100} \right) \cdot RP + CN \cdot RP$$

Shod *hodinová sadzba, €·h⁻¹*

ΣODV *súčet percent odvodov prislúchajúcich S_{hod}, %*

RP *rozsah práce, h.rok-1*

CN *cestovné náhrady, €·h-1*

Odvody do sociálnej poisťovne upravuje

Zákon č. 461/2003 Z. z. o sociálnom poistení v znení neskorších predpisov.

Odvody na zdravotné poistenie upravuje Zákon č. 580/2004 Z.z v znení neskorších predpisov.

Náklady na energiu

$$rN_{vs}e = Q \cdot C_e$$

Q spotreba energie, kWh.rok⁻¹
 C_e cena energie, €.kWh⁻¹

$$rN_s e = C_e \cdot \left(\sum IP \cdot RP \right)$$

IP inštalovaný (potrebný) príkon strojov
a zariadení, kW
 RP rozsah práce, h.rok⁻¹

Náklady na opravy a údržbu

$$r_{str} N_s o = \frac{\sum_{i=1}^n r_i N_s o}{n}$$

$r_i N_s o$ náklady na opravy a údržbu v i-tom roku, €.rok⁻¹
 n počet rokov sledovania

$$rN_s o = rN_s a \cdot k_o$$

$rN_s a$ ročné náklady na amortizáciu pri lineárnom
spôsobe odpisovania, €.rok⁻¹
 k_o koeficient opráv

Výpočet nákladov na prevádzku VS

Náklady na prevádzku VS
(ročné vyjadrenie)

$$rN_{VS} = rNk_{VS} + rNv_{VS}$$

kde : rN_{VS} náklady VS, €. rok^{-1}
 rNk_{VS} náklady konštantné, €. rok^{-1}
 rNv_{VS} náklady variabilné, €. rok^{-1}

Výpočet nákladov na prevádzku VS

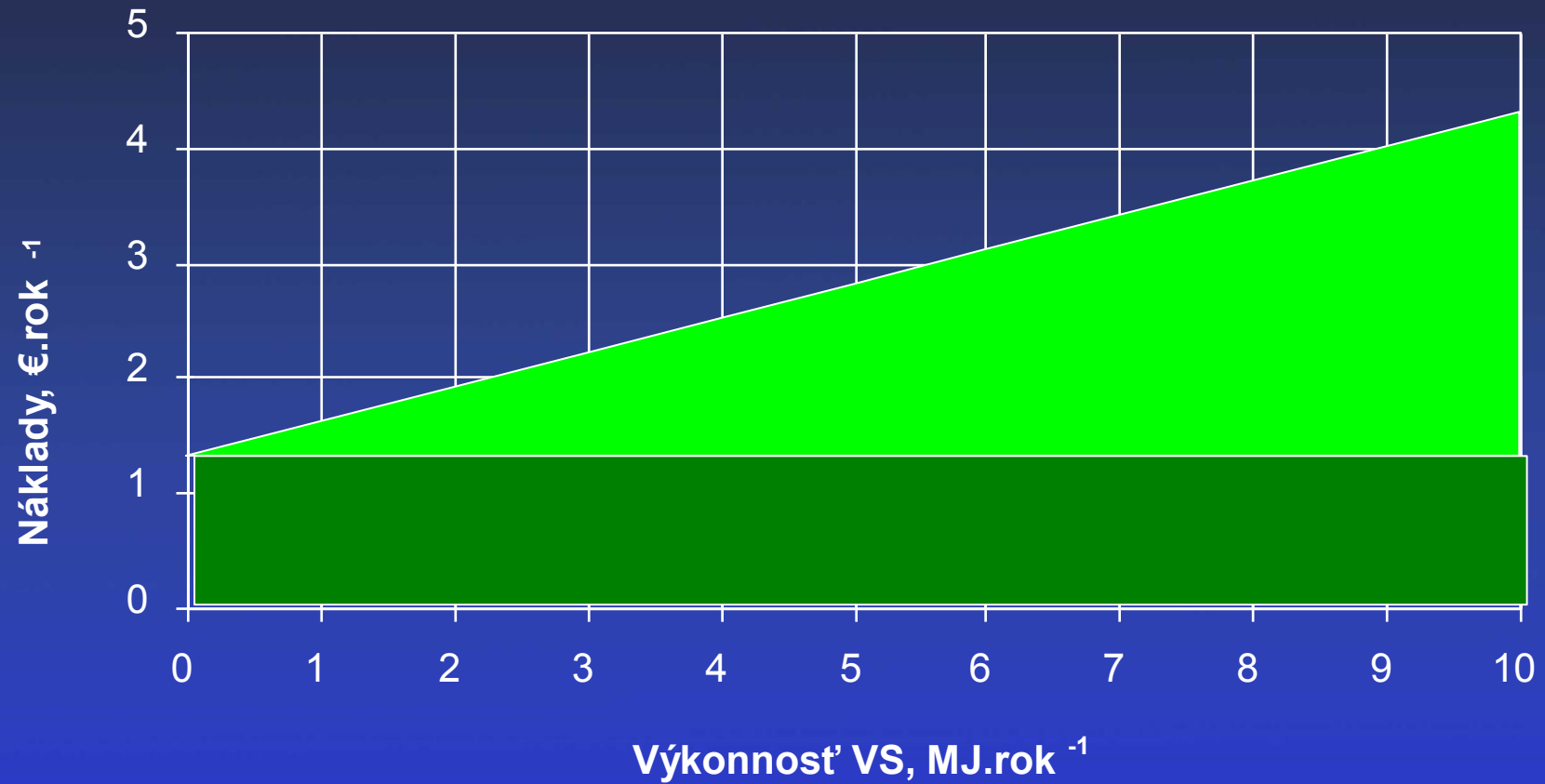
Náklady na prevádzku VS
(jednotkové vyjadrenie)

$$jN_{VS} = \frac{rN_{VS}}{rW_{VS}}$$

kde : jN_{VS} náklady VS, €·MJ⁻¹
 rN_{VS} náklady VS, €·rok⁻¹
 rW_{VS} výkonnosť VS, MJ·rok⁻¹

Schéma narábania s pojmom „NÁKLADY...“

Ročné vyjadrenie nákladov na prevádzku VS



■ náklady konštantné ■ náklady variabilné

Schéma narábania s pojmom „NÁKLADY...“

Jednotkové vyjadrenie nákladov na prevádzku VS

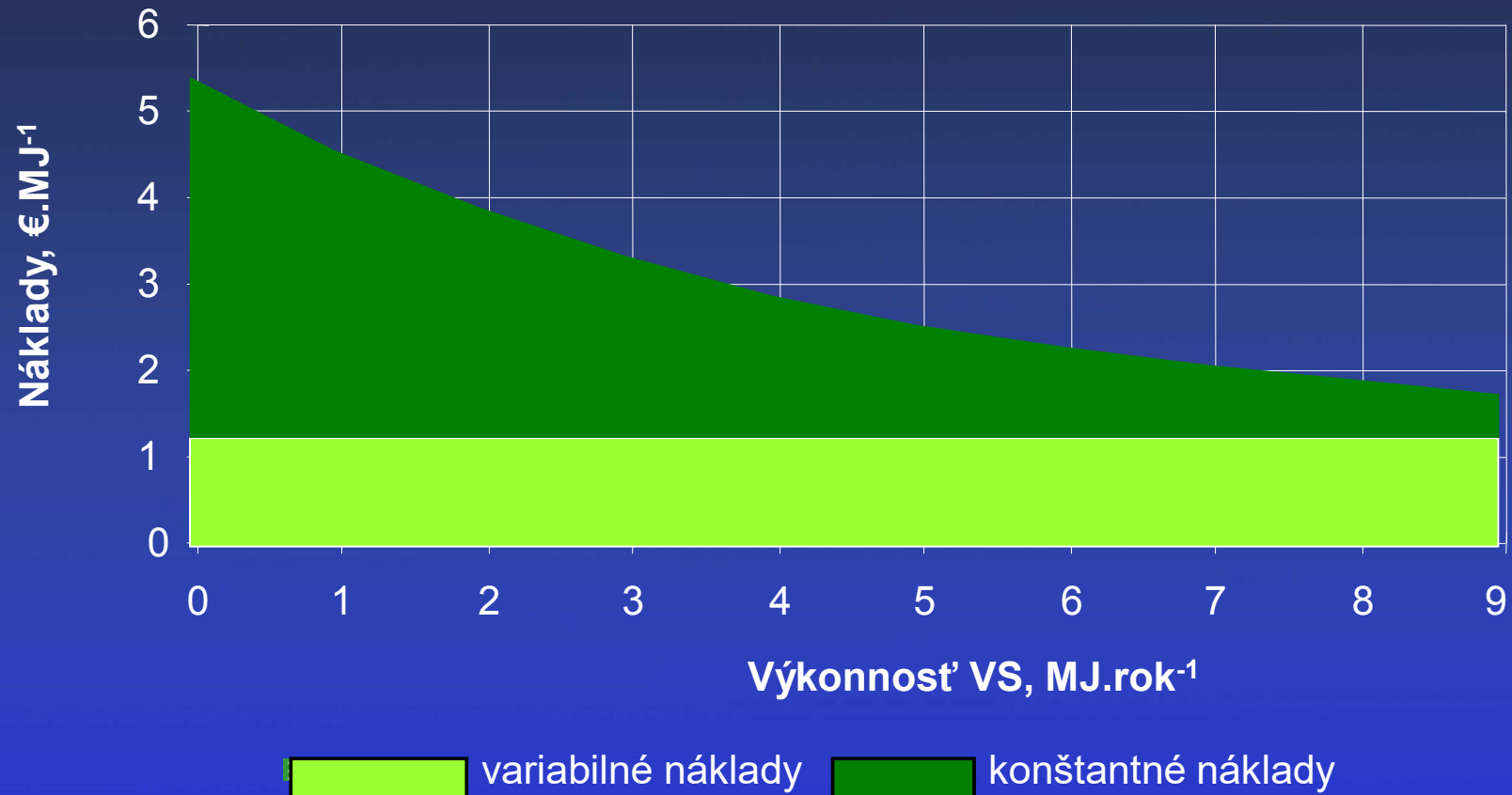
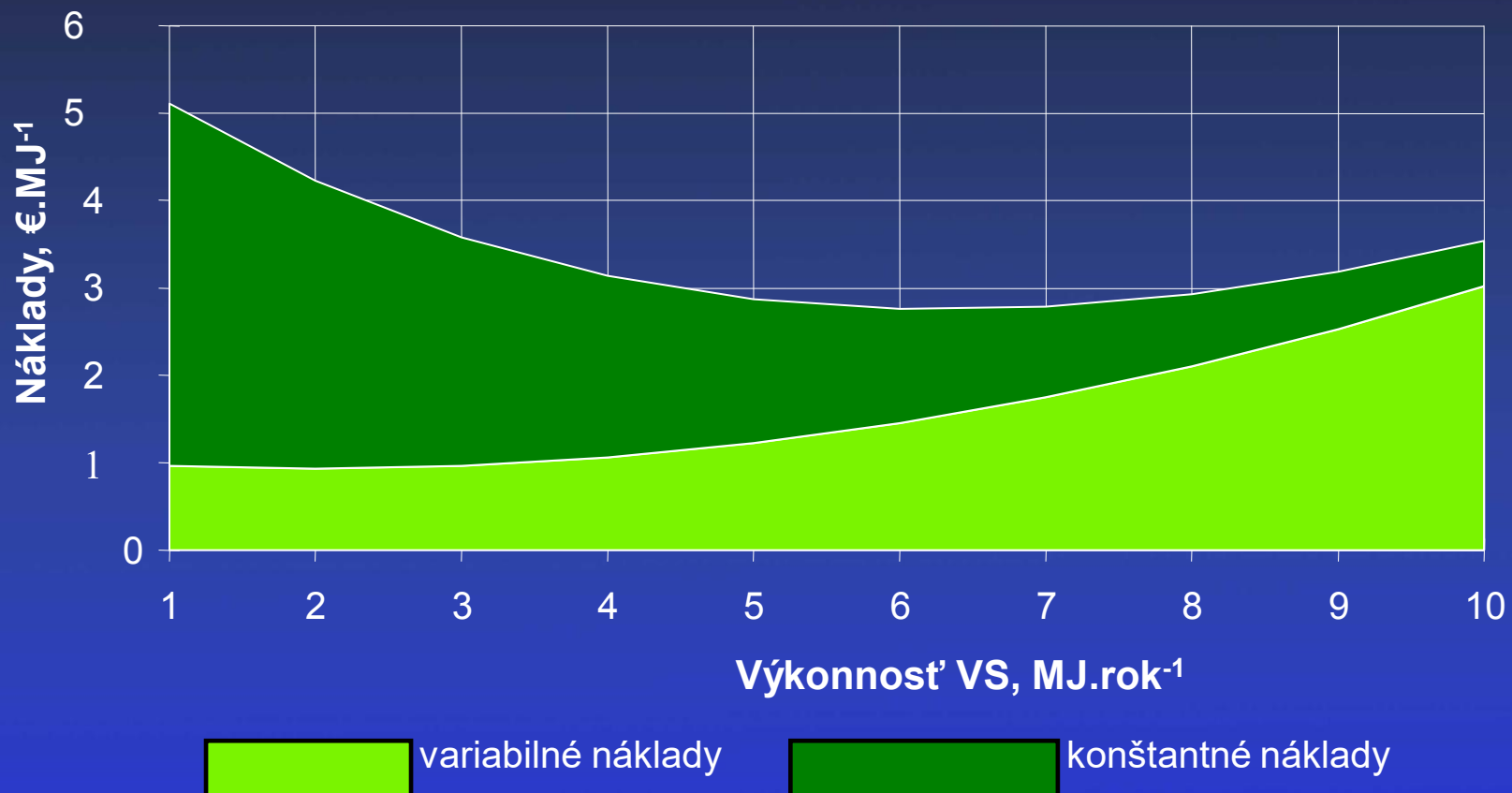


Schéma narábania s pojmom „NÁKLADY...“

Jednotkové vyjadrenie nákladov na prevádzku VS



Príklad: Obilný kombajn

Užívateľ má zámer investovať do nákupu obilného kombajna.
Podľa vlastnej situácie môže rozvrhnúť tvorbu kapitálu nasledovne :

Tvorba zdrojov kapitálu

Obstarávacia cena	256 000 €	
Vlastné zdroje	106 000 €	(41,5 %)
Bankový úver	150 000 €	(58,5 %)

Bankový úver

- je uzatvorený na 4 roky, s úrokovou sadzbou 5 %, (čo pri rovnomernom splácaní v trojmesačných intervaloch predstavuje za celé obdobie sumu 15 937,5 € úrokov).

Kalkulácia prevádzkových nákladov a stanovenie ceny mechanizovanej práce

	Stroj / En.prostr.
Konštantné náklady	€/ha
amortizácia	91,43
zúročenie kapitálu	2,11
úroky z úveru	5,69
poistenie zodpovednosti za škodu	0,357
poistenie voliteľné	0,02
daň z motorových vozidiel	-
poplatok za garáž	-
navigácia	-
Variabilné náklady	
opravy a údržba	2,45
PHM - bez DPH	16,80
živá práca	3,00
Spolu	121,86

Cena práce – plánovaný zisk 8%

	so zúročením vlast. kapitálu	bez zúročenia vlast. kapitálu
Náklady na prevádzku	121,86 €/ha	119,76 €/ha
Cena práce	131,61 €/ha	129,34 €/ha

Kalkulácia nákladov na prácu obilného kombajna :

- pri ročnej výkonnosti **700 ha**
- jednotkové prevádzkové náklady
(bez zúročenia kapitálu) **119,76 €·ha⁻¹**



Otázky spotreby a ceny energií

(na príklade pohonných hmôt)

- vplyv nákladov na energie na celkové prevádzkové náklady,
- vplyv spotreby pohonných hmôt na výšku prevádzkových nákladov,
- vplyv ceny pohonných hmôt na výšku prevádzkových nákladov.

Vplyv nákladov na energie na výšku celkových prevádzkových nákladov

Príklad: spracovanie pôdy

Užívateľ chce stanoviť náklady na prácu súpravy pri spracovaní pôdy

	ťahač 460 kW	tanierový podmietač 6m
roč. výkonnosť	1 400 h.rok ⁻¹	2 500 ha.rok ⁻¹
spotreba PHM	15,0 l.ha ⁻¹	

Tvorba zdrojov kapitálu

Obstarávacia cena	350 000 €	95 500 €
Vlastné zdroje	-----	95 500 €
Bankový úver	350 000 €	-----

Bankový úver

- je uzatvorený na 4 roky, s úrokovou sadzbou 5 %, (čo pri rovnomernom splácaní v trojmesačných intervaloch predstavuje za celé obdobie sumu 37 187,5 € úrokov).

Kalkulácia prevádzkových nákladov a stanovenie ceny mechanizovanej práce

Konštantné náklady	€/ha	€/ha	€/ha
amortizácia	9,72	9,55	19,27
zúročenie kapitálu	-	1,34	1,34
úroky z úveru	1,03	-	1,03
poistenie zodpovednosti za škodu	0,028	-	0,03
poistenie voliteľné	0,39	0,27	0,66
daň z motorových vozidiel	-	-	-
poplatok za garáž	-	-	-
navigácia	-		
Variabilné náklady			
opravy a údržba	0,28	0,08	0,36
PHM - bez DPH	18,73		18,73
živá práca	0,90	0,90	1,80
Spolu	31,08	12,14	43,22

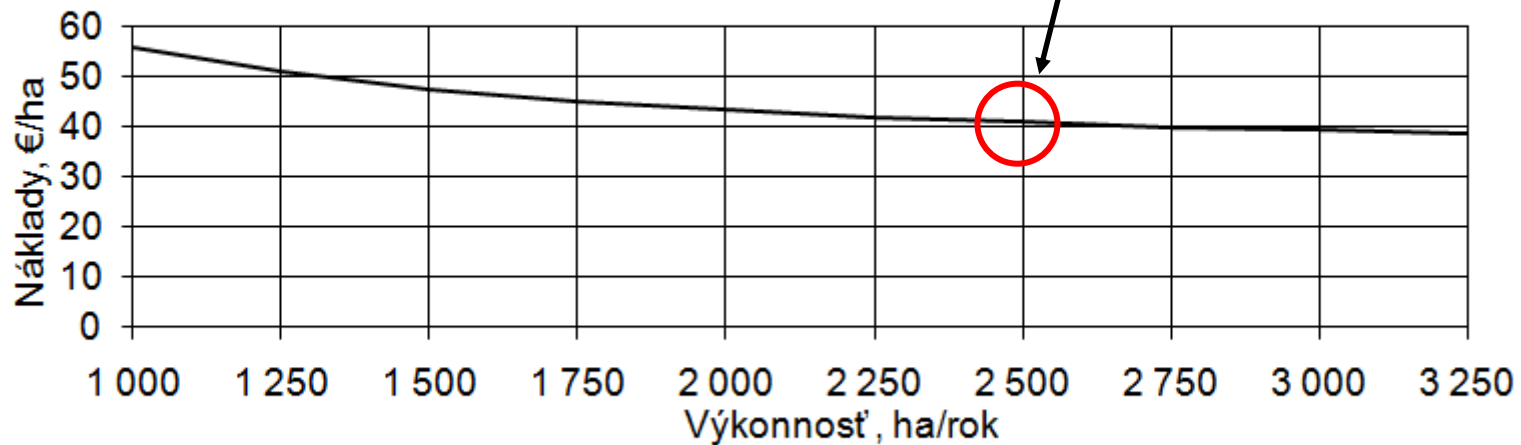
Cena práce – plánovaný zisk 8%

	so zúročením vlast. kapitálu		bez zúročenia vlast. kapitálu	
Náklady na prevádzku	43,22	€/ha	41,88	€/ha
Cena práce	47,54	€/ha	46,06	€/ha

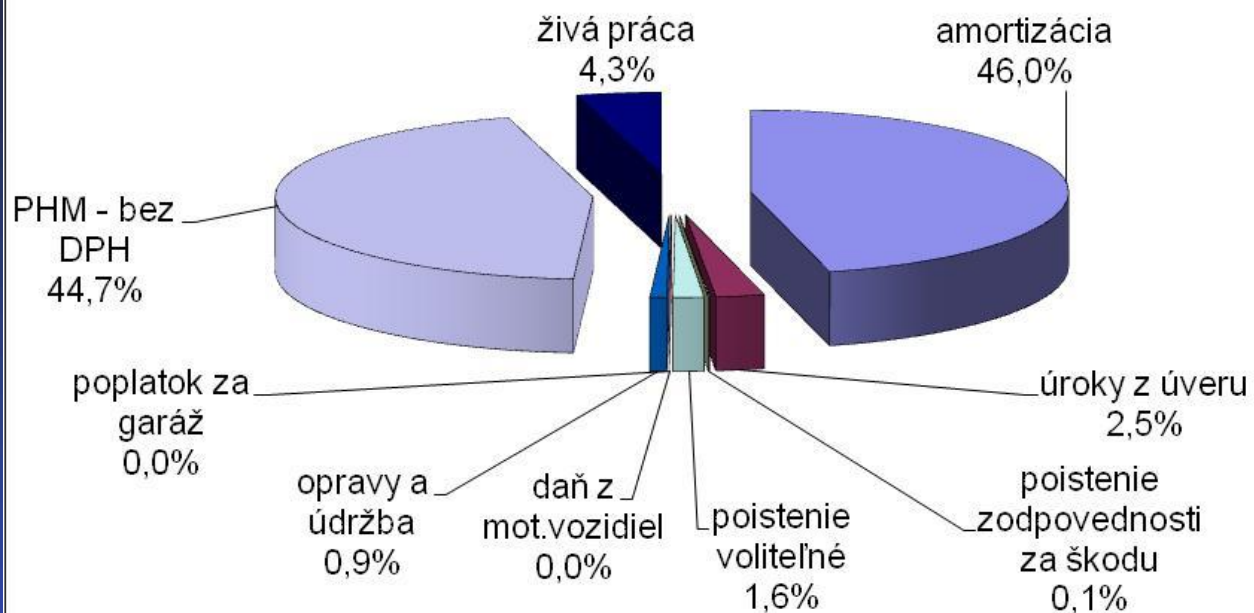
Kalkulácia nákladov na prácu súpravy pri spracovaní pôdy :

- pri ročnej výkonnosti **2 500 ha**
- jednotkové prevádzkové náklady **41,88 €·ha⁻¹**
(bez zúročenia kapitálu)

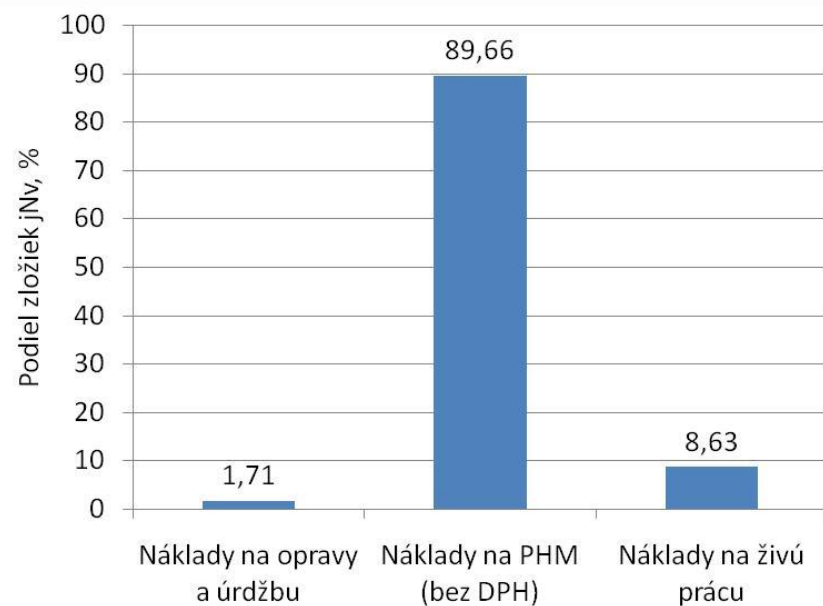
Závislosť jednotkových nákladov na meniacej sa ročnej výkonnosti
(bez zúročenia vlast. kapitálu)



Analýza nákladov - bez zúročenia vlastného kapitálu



Rozbor nákladov na prácu súpravy pri spracovaní pôdy



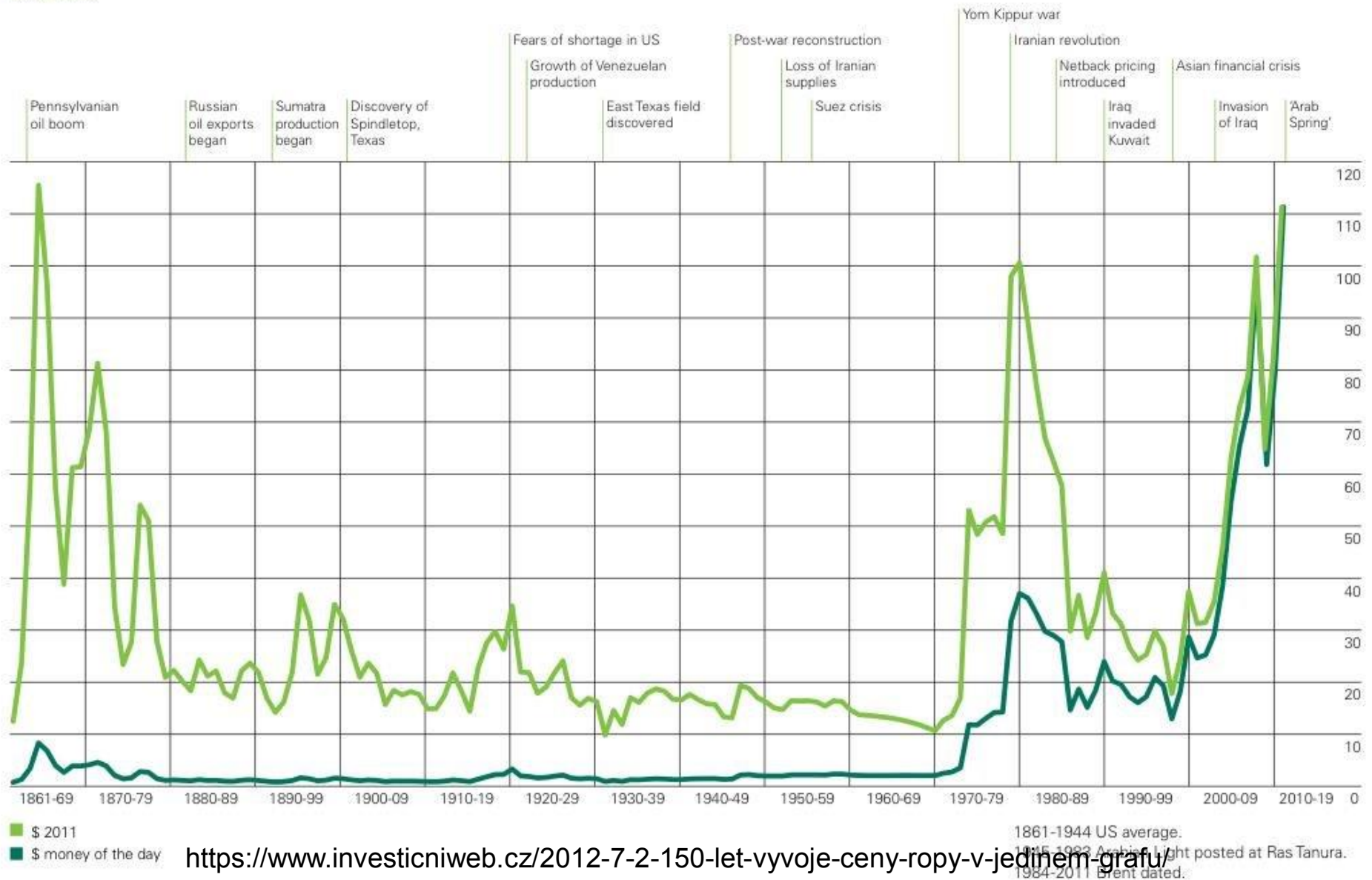
Vplyv ceny pohonných hmôt na výšku celkových prevádzkových nákladov

Historický vývoj ceny ropy a súvislosti

Crude oil prices 1861-2011

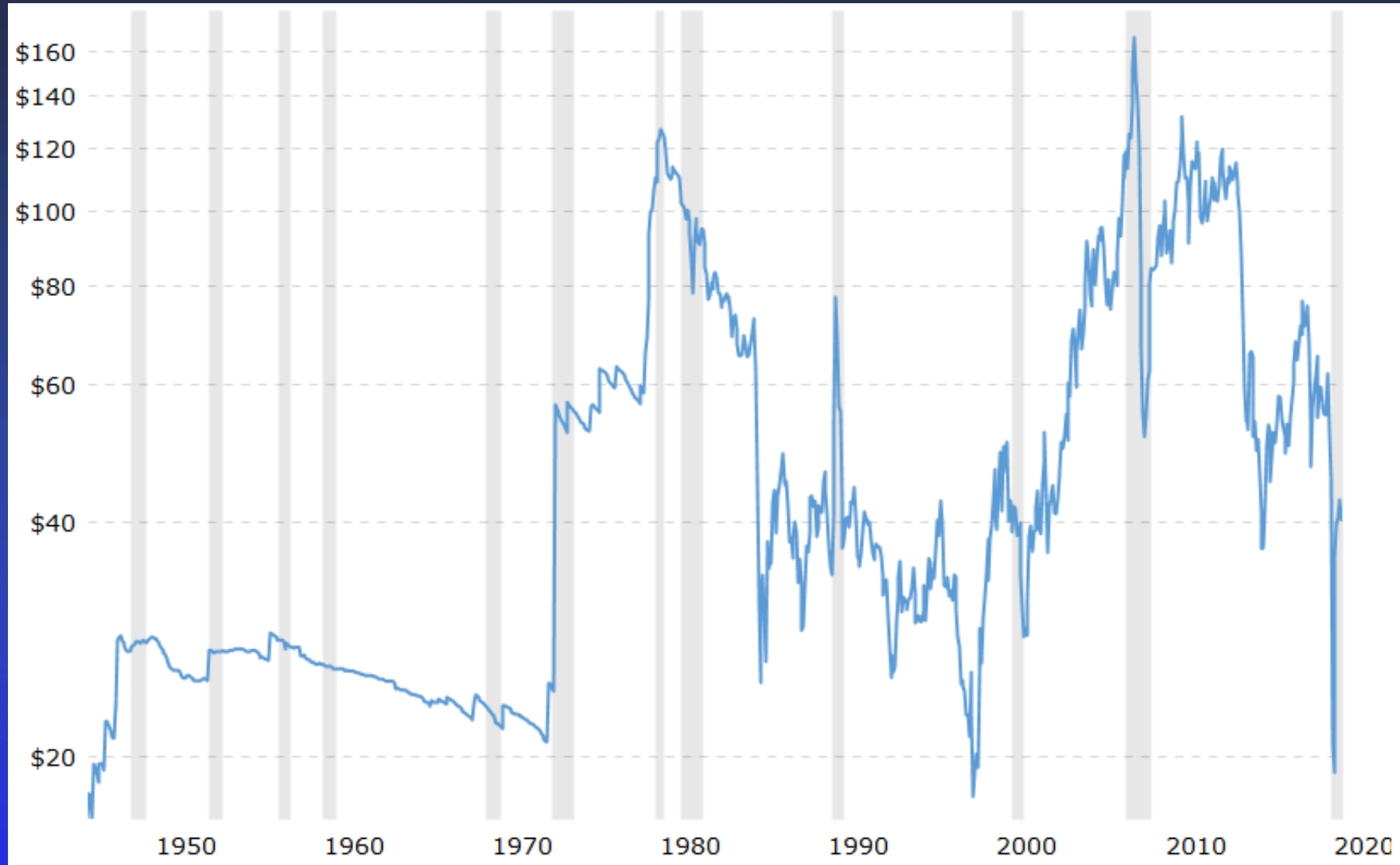
US dollars per barrel

World events



<https://www.investicniweb.cz/2012-7-2-150-let-vyvoje-ceny-ropy-v-jedinem-grafu/>

Svetová cena ropy 1950 - 2020

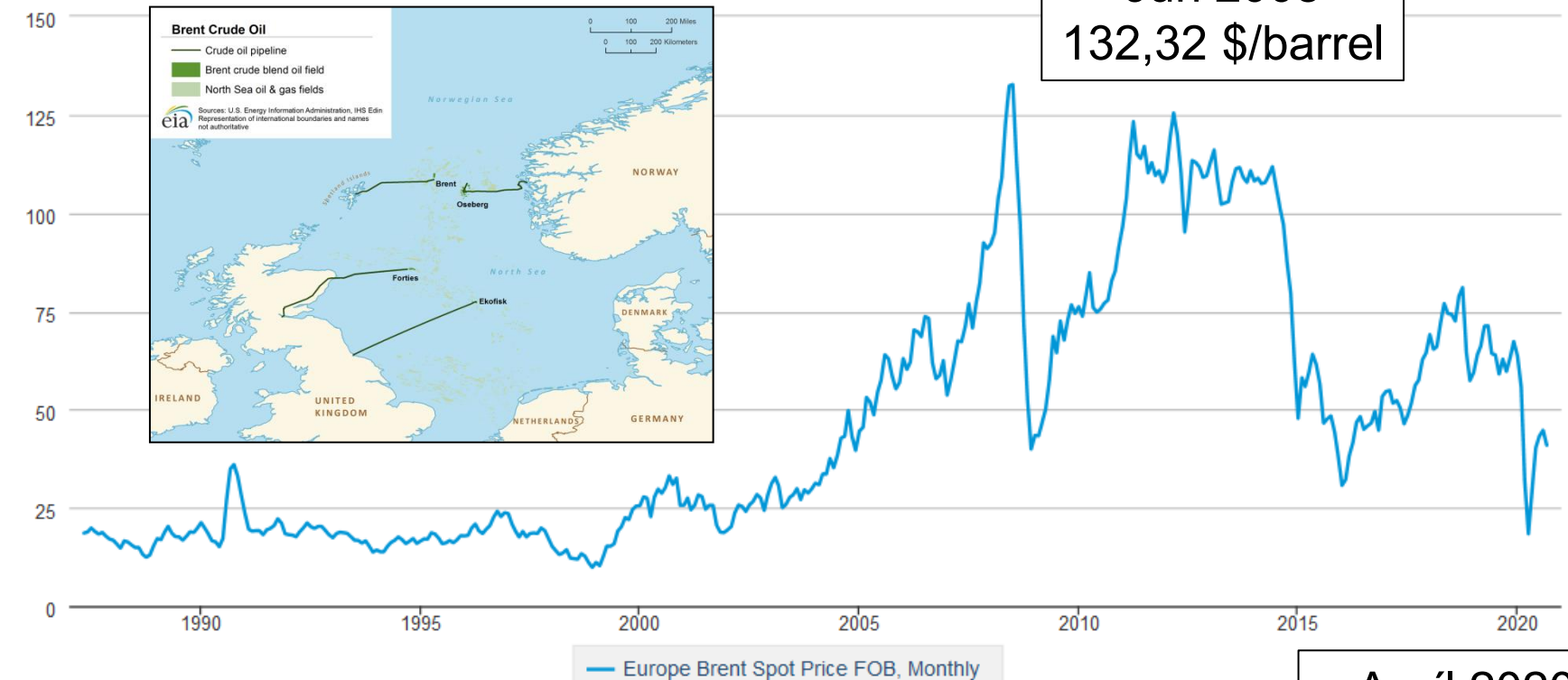


<https://www.macrotrends.net/1369/crude-oil-price-history-chart>

Cena ropy BRENT 1990 - 2020

Europe Brent Spot Price FOB, Monthly

Dollars per Barrel

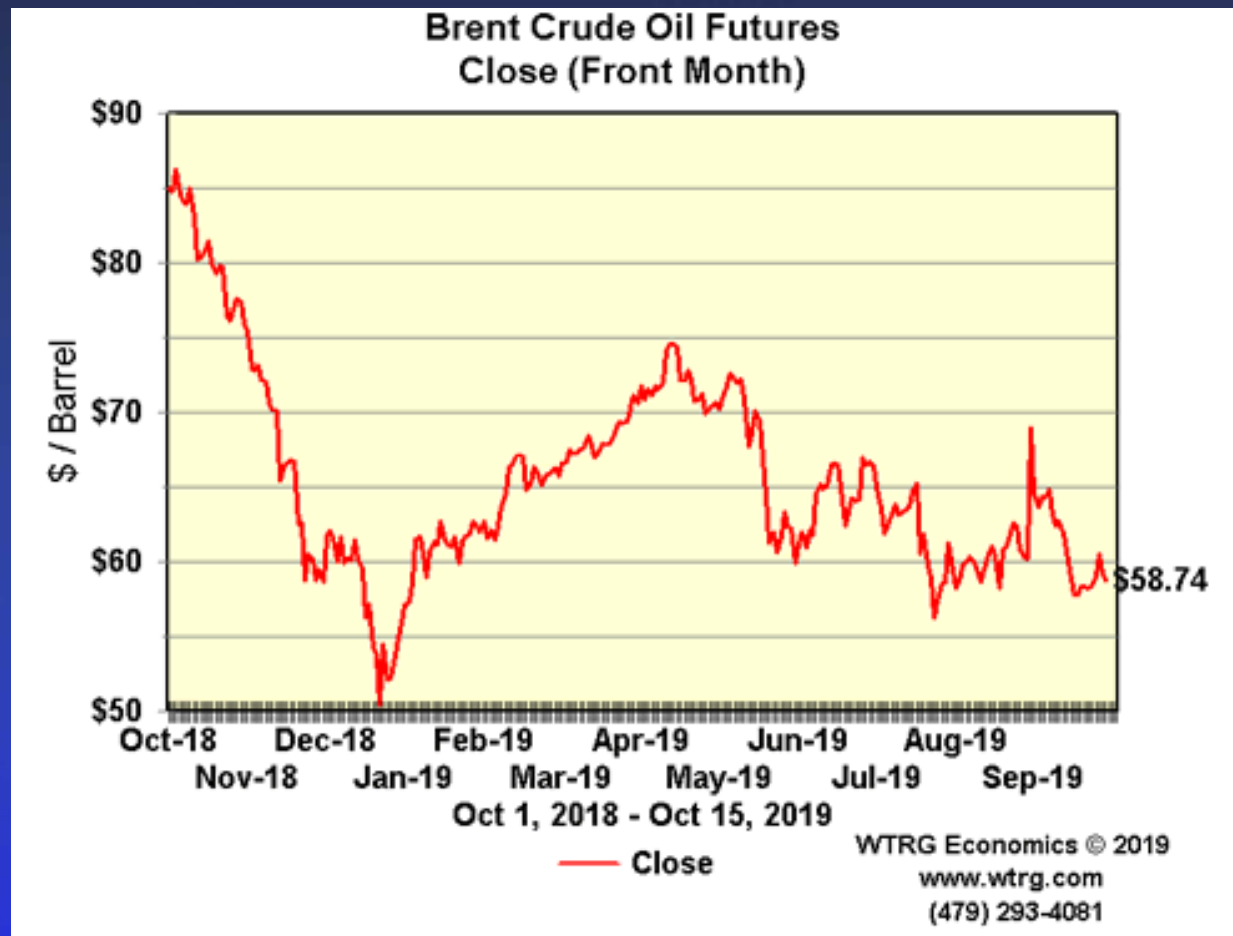


Jún 2008
132,32 \$/barrel

Apríl 2020
18,38 \$/barrel

Cena ropy BRENT

do 15.10.2019

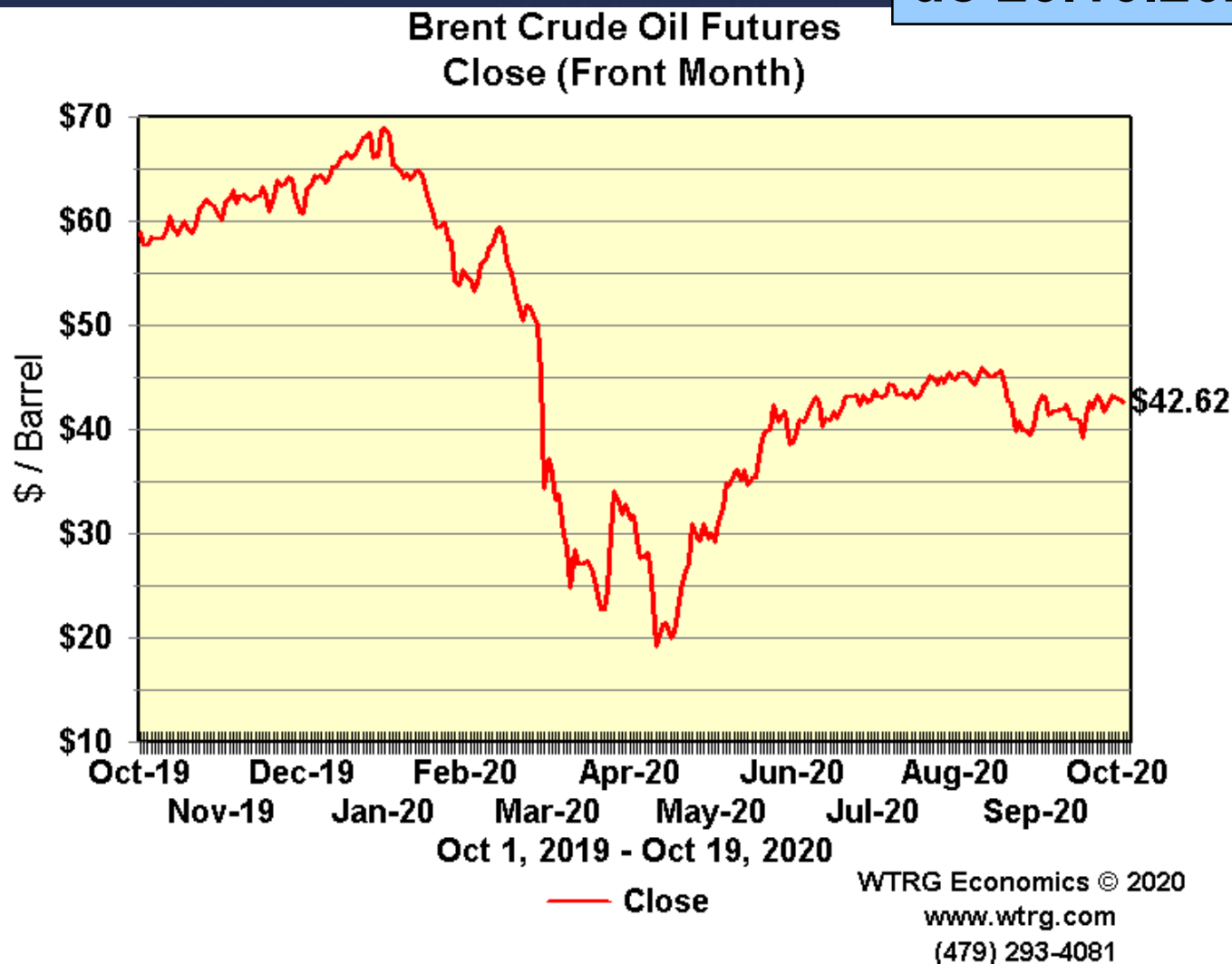


Podľa: www.wtrg.com

Projektovanie výrobných systémov, KSVS TF, SPU v Nitre

Cena ropy BRENT

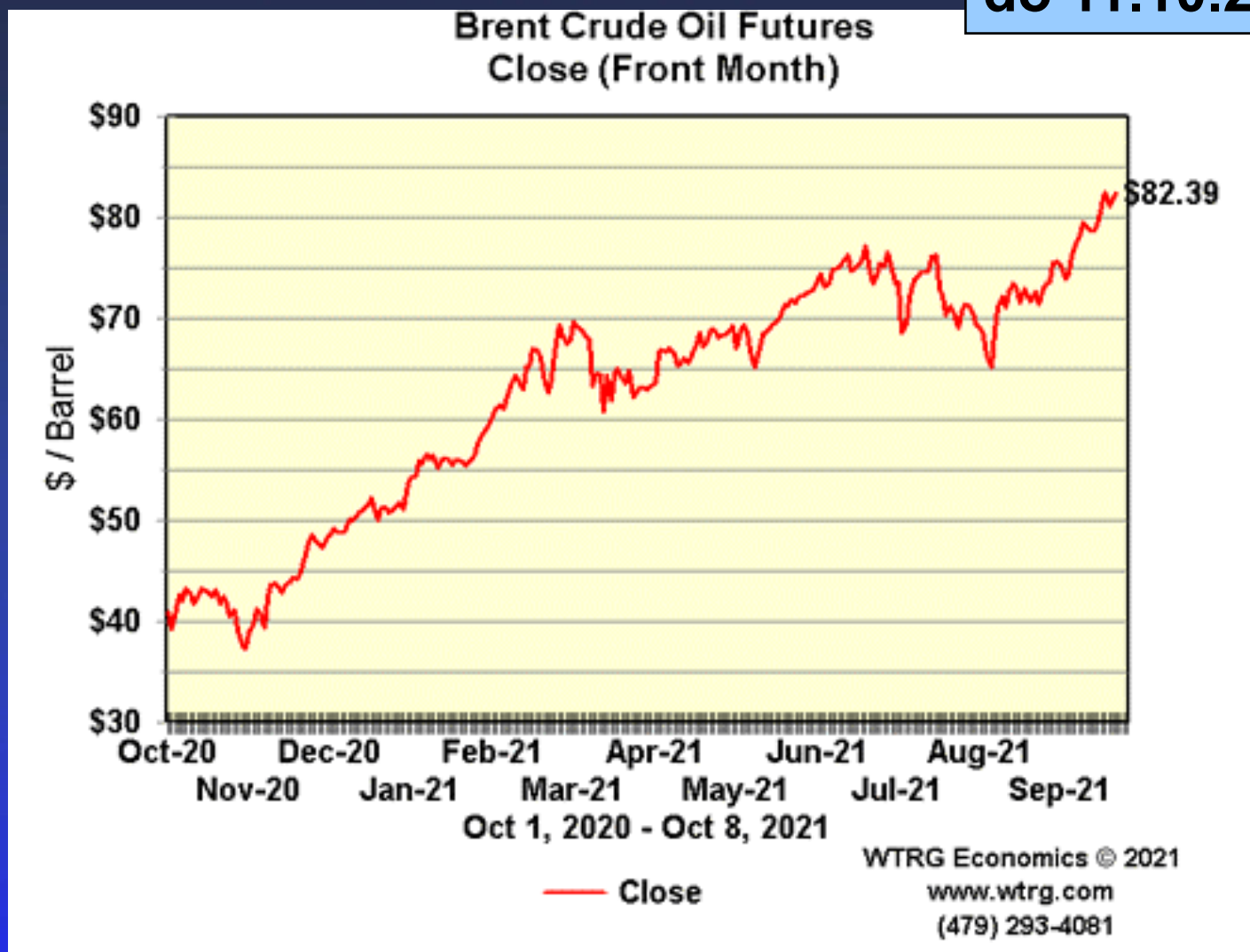
do 20.10.2020



Podľa: www.wtrg.com

Cena ropy BRENT

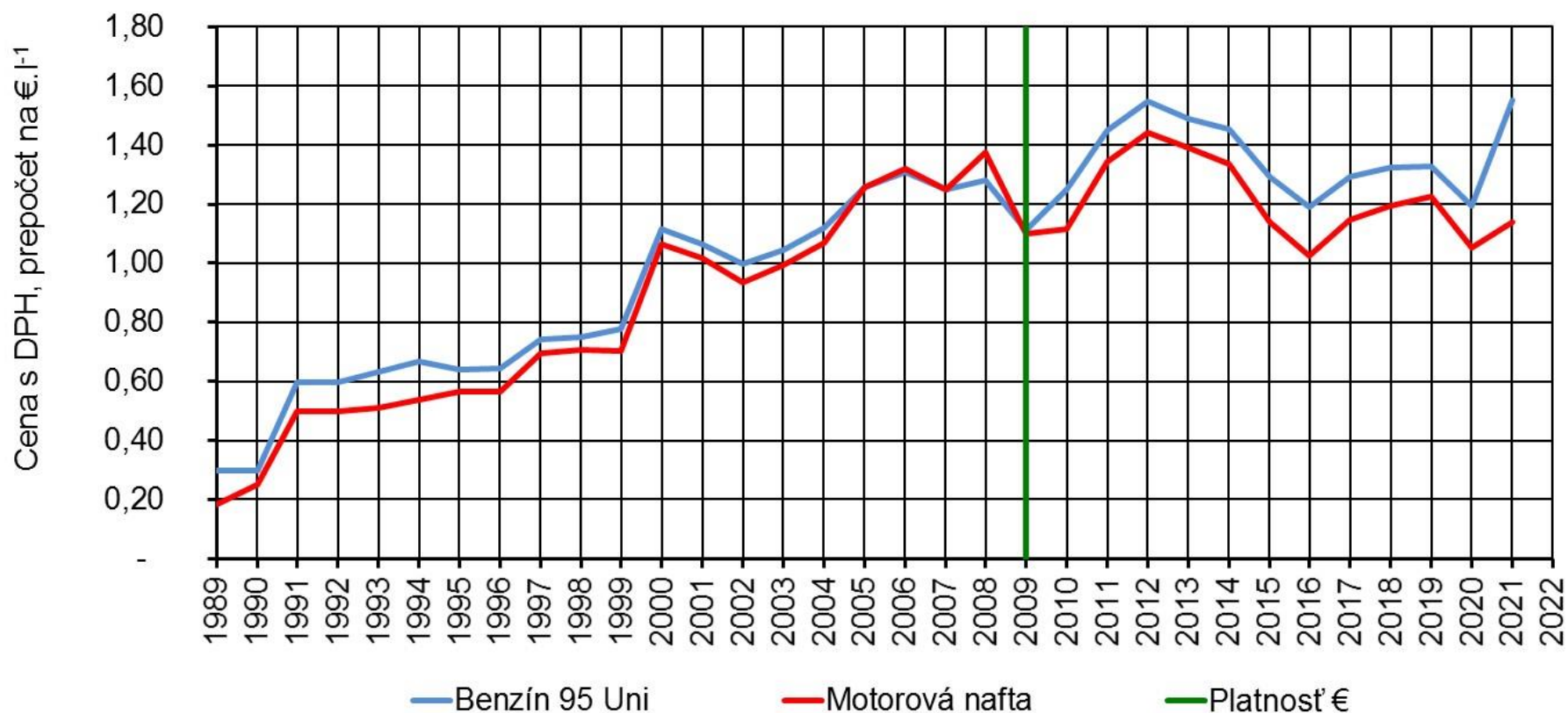
do 11.10.2021



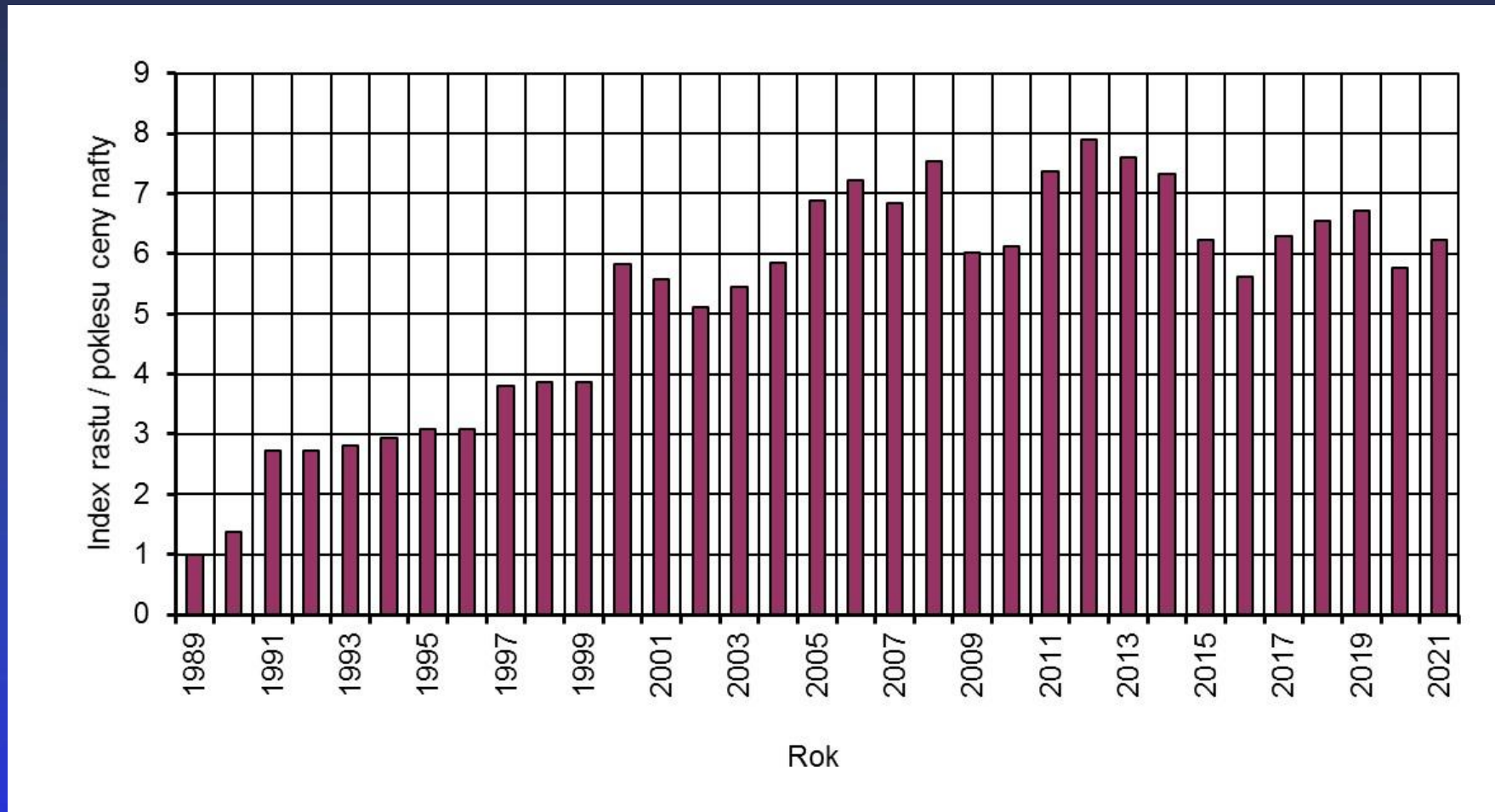
Podľa: www.wtrg.com

Náklady na mechanizované práce z pohľadu ceny motorovej nafty

VÝVOJ CENY PHM



Náklady na mechanizované práce z pohľadu ceny motorovej nafty



Tvorba ceny pohonných hmôt v SR

$$C_{PH} = C_D + DPH_{UP} + SD_{UP} + DP_{PH} + C_{PH}$$

- kde :
- C_{PH} cena PH (na čerpadle), €·l⁻¹
 - C_D cena dealerská, €·l⁻¹
 - DPH_{UP} sadzba DPH za uhl'ovodíkové palivá, %
 - SD_{UP} spotrebná daň za uhl'ovodíkové palivá, €·l⁻¹
 - DP_{PH} dovozná prirážka na pohonné hmoty, %
 - C_{PH} clo na pohonné hmoty, %

Tvorba ceny pohonných hmôt v SR

DPH_{UP} sadzba DPH za uhľovodíkové palivá, %

$$DPH_{UP} = (SD_{UP} + C_D) \cdot \text{sadzba DPH}$$

Sadzba DPH (za uhľovodíkové palivá)

od 1. 7. 1999	23 %
od 1. 1. 2003	20 %
od 1. 1. 2004	19 %
od 1. 1. 2011	20 %

Tvorba ceny pohonných hmôt v SR

SD_{UP} spotrebná daň za uhľovodíkové palivá, Sk.l⁻¹
(Zákon NR SR č. 239 z 22.5.2001 o spotrebnej dani z minerálnych olejov v znení neskorších predpisov)

Správcom dane je **Colný úrad**

www.zbierka.sk Za obsah týchto stránok zodpovedá výhradne Forma, s.r.o.

Strana 1206 Zbierka zákonov č. 98/2004 Čiastka 46

98
Z Á K O N
z 3. februára 2004
o spotrebnej dani z minerálneho oleja

Informácie: <http://www.colnasprava.sk/cssr>

Tvorba ceny pohonných hmôt v SR



Sadzba spotrebnej dane

Kód kombinovanej nomenklatúry *	Typ paliva
2710 194100	MB obsah Pb < 13g/l okt. číslo do 95
2710 194500	MB obsah Pb < 13g/l okt. číslo > 95 < 98
2710 194900	MB obsah Pb < 13g/l okt. číslo 98 a viac
2710 113100	Letecký benzín
2710 115100	MB obsah Pb > 13g/l okt. číslo do 98
2710 115900	MB obsah Pb > 13g/l okt. číslo 98 a viac
2710 194100	NM - ťažké oleje určené na špecif.sprac.
2710 194500	NM - ťažké oleje určené na špecif.sprac.
2710 194900	NM - ťažké oleje určené na špecif.sprac.

* podľa Colného sadzobníka

Tvorba ceny pohonných hmôt v SR



Norma	Platnosť od	Sadzba SD Sk/1000 l	Znížená sadzba SD Sk/1000 l
Zákon 239/2001 Zz	1.1.2002	11 200	3 500
Zákon 642/2002 Z.z.	1.1.2003	11 800	4 100
Zákon 98/2004Z.z.	1.5.2004	14 500	6 800
Prechod na €		€ / 1000 l	€ / 1000 l
Zákon 465/2008 Z.z.	1.3.2009	481,31	225,71
Zákon 30/2010 Z.z.	1.2.2010	368,00	*
Zákon 492/2010 Z.z.	1.1.2011	368,00	**

Novela zákona č. 492/2010 o spotrebnej dani z minerálneho oleja.

Sadzba 153.-€ / 1000 l

Účinnosť od 1. marca 2013

Podpora poľnohospodárskej výroby ZELENÁ NAFTA

06.10.2020

Oznámenie k podpornému opatreniu Zelená nafta 2019+ v roku 2020

V rámci podporného opatrenia na základe Schémy štátnej pomoci na poskytovanie pomoci vo forme úľav na environmentálnych daniach v znení dodatku č. 1, zaregistrovanej Európskou komisiou pod evidenčným číslom SA. 54664 a na základe Žiadosti Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky o zverejnenie oznámenia o vypísaní výzvy na poskytnutie štátnej pomoci

o dotáciu podľa schémy zo dňa 06. 10. 2020 a na základe žiadosti o poskytnutie štátnej pomoci

o poskytnutie štátnej a minimálnej pomoci v roku 2020 v termíne od 07. októbra 2020 do 13. októbra 2020.

2020, ktorí si v termíne od 17. augusta 2020 do 18. septembra 2020.



Názov	Hospodárska skupina	Druh	Názov plodiny podľa číselníka PPA	Kód plodiny podľa číselníka PPA	Normatív, l/ha
	Strukoviny konzumné	Bôb obyčajný (konzumný)	Bôb obyčajný	301	81,70
		Cícer baraní	Cícer baraní	664	85,77
		Fazuľa šarlátová	Fazuľa šarlátová	824	66,34
		Fazuľa obyčajná	Fazuľa záhradná (obyčajná)	812	84,55
		Hrach siaty (konzumný)	Hrach siaty	302	83,75
		Sója fazuľová	Sója fazuľová	204	77,79
		Šošovica jedlá	Šošovica jedlá	303	74,87

Výzva na predkladanie žiadostí o poskytnutie štátnej pomoci vo forme úľav na environmentálnych daniach (ZELENÁ NAFTA 2019+)

Kompenzácia sadzby spotrebnej dane (0,347€/l).

<https://www.apa.sk/zelena-nafta2019/oznmenie-k-podpornmu-opatreniu-zelen-nafta-2019-v-roku-2020/10270>

Náklady na mechanizované práce z pohľadu ceny motorovej nafty

Pšenica Náklady spolu, Sk.ha⁻¹ : 7 417.55
 Výpočet pre rok 2006
 Cena PHM na čerpacích staniciach, Sk.l⁻¹ 37.82



ANALÝZA VÝROBY

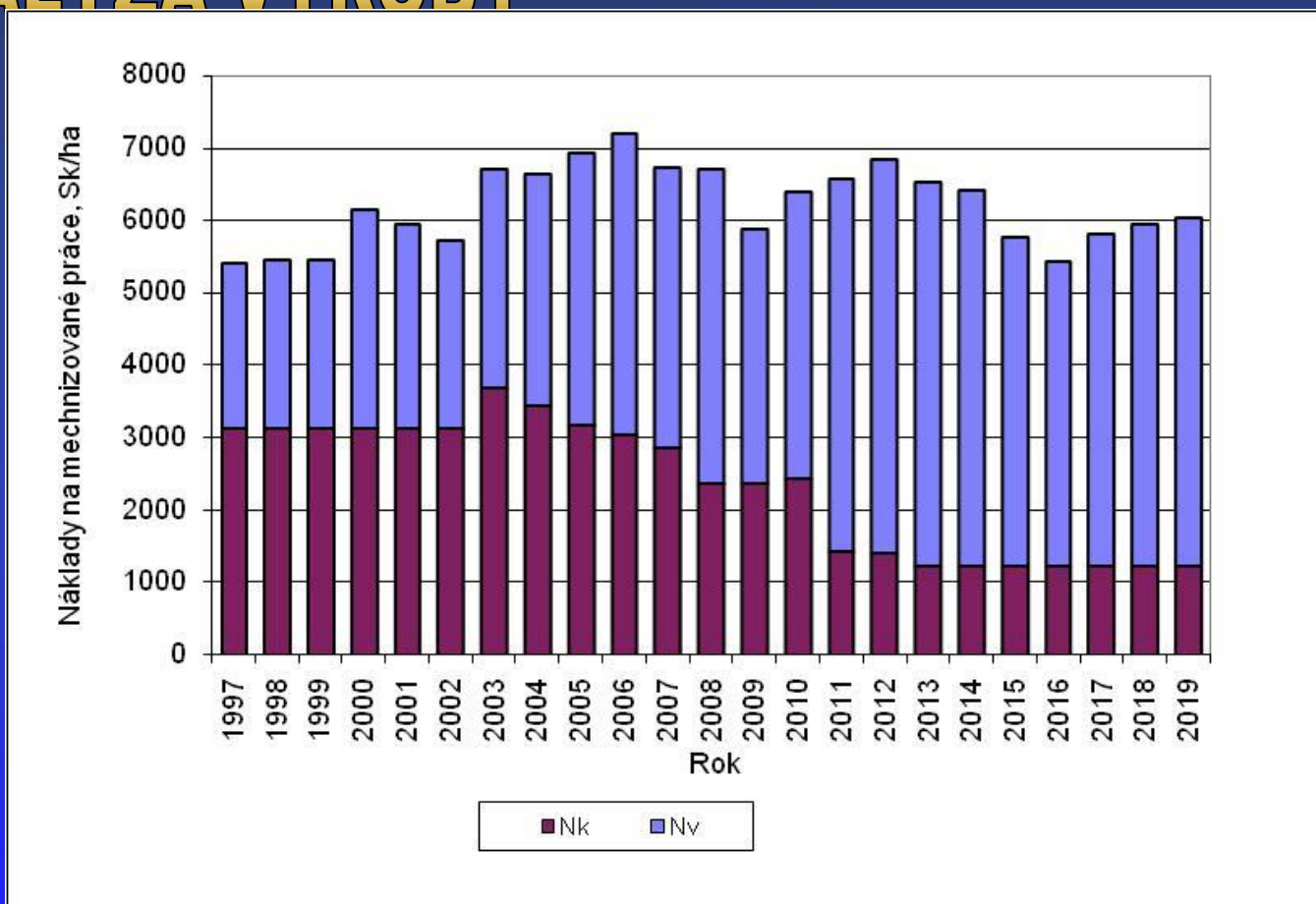
Pracovná operácia	Stroj / Súprava	Náklady		
		na mechanizované práce	variabilné	konštantné
		Sk.ha ⁻¹	Sk.ha ⁻¹	Sk.ha ⁻¹
hnojenie PH	traktor 103 kW + rozhadzovač PH	146.56	73.87	72.69
podmietka	traktor 155 kW + kyprič tanierový	391.01	312.53	78.49
bránenie	traktor 103 kW + ťažké brány	92.48	36.40	56.08
orba hlboká s urovnávaním	traktor 155 kW +pluh 5 radličný otočný	1 390.90	845.08	545.82
predsejbová príprava	traktor 155 kW + kombinovaný kyprič	761.38	497.29	264.09
sejba	traktor 103 kW + sejačka	596.02	215.13	380.89
bránenie	traktor 103 kW + ťažké brány	92.48	36.40	56.08
valcovanie	traktor 58 kW + valce	82.76	82.34	0.42
chemická ochrana	postrekovač samohybný 24 m	152.81	41.11	111.70
chemická ochrana	postrekovač samohybný 24 m	152.81	41.11	111.70
hnojenie PH	traktor 103 kW + rozhadzovač PH	146.56	73.87	72.69
bránenie	traktor 103 kW + ťažké brány	92.48	36.40	56.08
valcovanie	traktor 58 kW + valce	82.76	82.34	0.42
chemická ochrana	postrekovač samohybný 24 m	152.81	41.11	111.70
hnojenie PH	traktor 103 kW + rozhadzovač PH	146.56	73.87	72.69
chemická ochrana	postrekovač samohybný 24 m	152.81	41.11	111.70
zber obilnín	obilný kombajn 176 kW	1 719.60	532.65	1 186.95
lisovanie slamy	traktor 88 kW + vysokotlakový lis	504.59	386.23	118.37
zber a doprava obrých balíkov	traktor 103 kW + nakladací a zberací voz	560.15	270.81	289.34
SPOLU :		7 417.55	3 719.63	3 697.92

Náklady na mechanizované práce z pohľadu ceny motorovej nafty



Pšenica Náklady spolu, Sk.ha⁻¹ : 7 417.55
 Výpočet pre rok 2006
Cena PHM na čerpacích staniciach, Sk.l⁻¹ 37.82

ANALÝZA VÝROBY

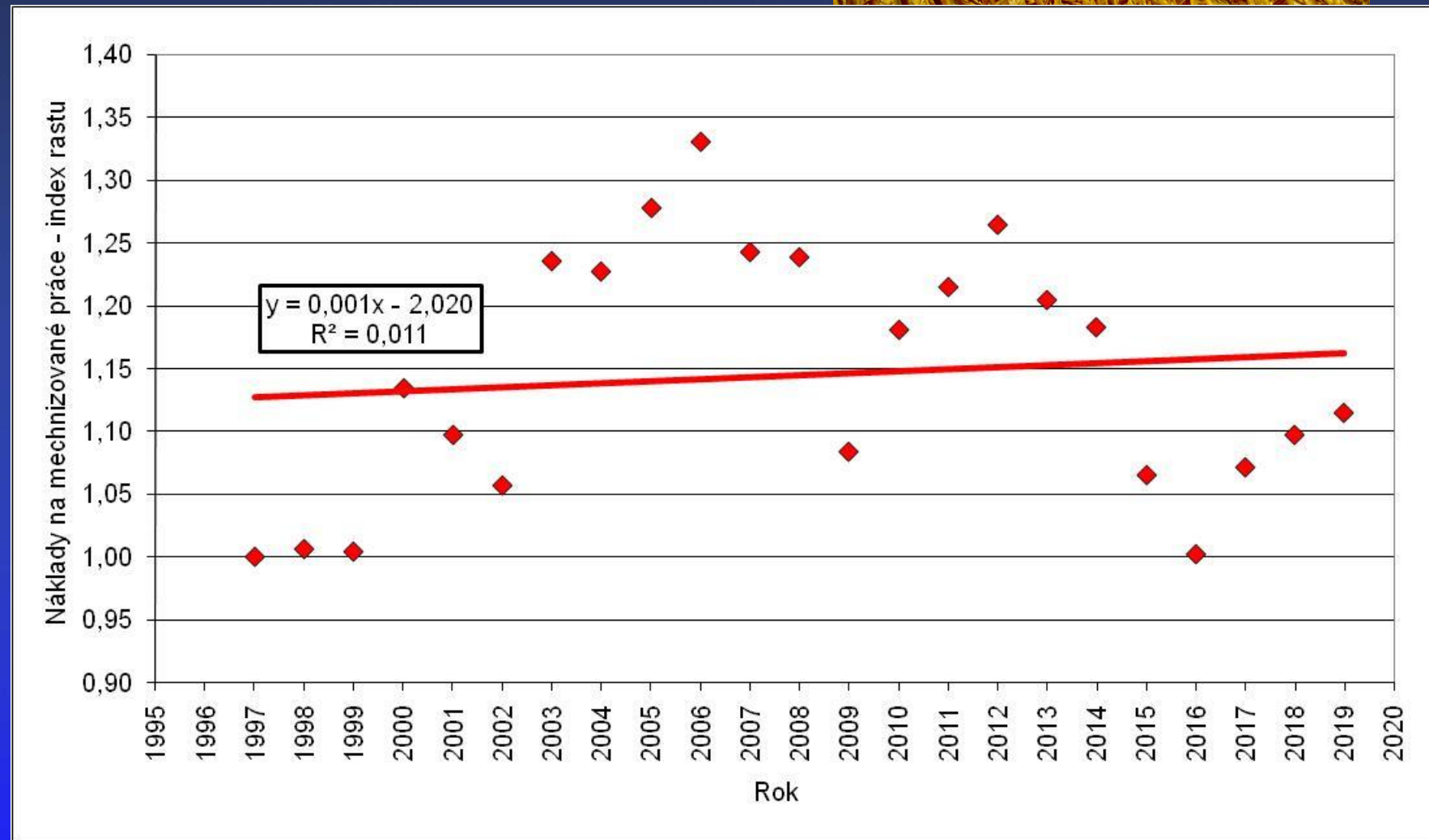


Náklady na mechanizované práce z pohľadu ceny motorovej nafty



Pšenica

ANALÝZA VÝROBY



Vyhodnotenie nákladov na mechanizované práce podľa skutočnej ceny motorovej nafty počas roka

Pracovná operácia	Stroj / Súprava	Náklady - skutočnosť 1999 / 2000		
		na mech. práce		Rozdiel
		Sk.ha-1	%	Sk.ha-1
rozhadzovanie PH	traktor 73 kW + rozmetadlo PH	106,85	1,35	3,65
podmietka	traktor 184 kW + podmietáč tanierový 4m	576,89	7,31	68,41
bránenie	traktor 56 kW + brány ľahké	172,11	2,18	27,37
orba	traktor 103 kW + pluh 5 radličný otočný	1 089,54	13,80	104,28
predsejbová príprava pôdy	traktor 155 kW + kompaktor 6m	596,37	7,55	41,15
sejba	traktor 103 kW + sejačka univerzálna	528,96	6,70	10,56
bránenie	traktor 56 kW + brány ľahké	176,40	2,23	31,66
valcovanie	traktor 56 kW + valce ľahké - súprava	138,60		16,88
chemická ochrana	samojazdný postrekovač	261,04		13,31
chemická ochrana	samojazdný postrekovač			13,74
rozhadzovanie PH	traktor 73 kW + rozmetadlo PH			4,94
bránenie	traktor 56 kW + brány ľahké		2,49	52,23
valcovanie	traktor 56 kW + valce ľahké - súprava		1,92	30,05
chemická ochrana	samojazdný postrekovač		3,41	21,68
rozhadzovanie PH	traktor 73 kW + rozmetadlo PH	110,36	1,40	7,16
chemická ochrana	samojazdný postrekovač	270,05	3,42	22,32
zber obilnín	obilný kombajn 147 kW	1 445,20	18,50	114,83
lisovanie	ťaháč 132 kW + vysokotlakový lis	887,57	11,24	143,53
zber a doprava obrích balíkov	traktor 103 kW + nakladací voz pre obrie balíky	547,57	6,94	75,12
SPOLU :		7 895,27	100,00	802,84

+ 11,3 %

+ 802 Sk/ha

Použitie analytických metód pri posudzovaní efektívnosti nasadenia technických zariadení

Návratnosť vložených investícií

≈ čas, keď projekt svojimi výnosmi pokryje náklady.

Návratnosť investície do VS - jednoduchá

$$N = \frac{I}{rCZ + rN_a}$$

kde:

I

výška investície, €

rCZ

ročný čistý zisk, €. rok^{-1} ,

rN_a

ročné náklady na amortizáciu, €. rok^{-1}

pričom: $rCZ = (P.C - rN_p) - \text{daň}$

P

produkcia, ks. rok^{-1}

C

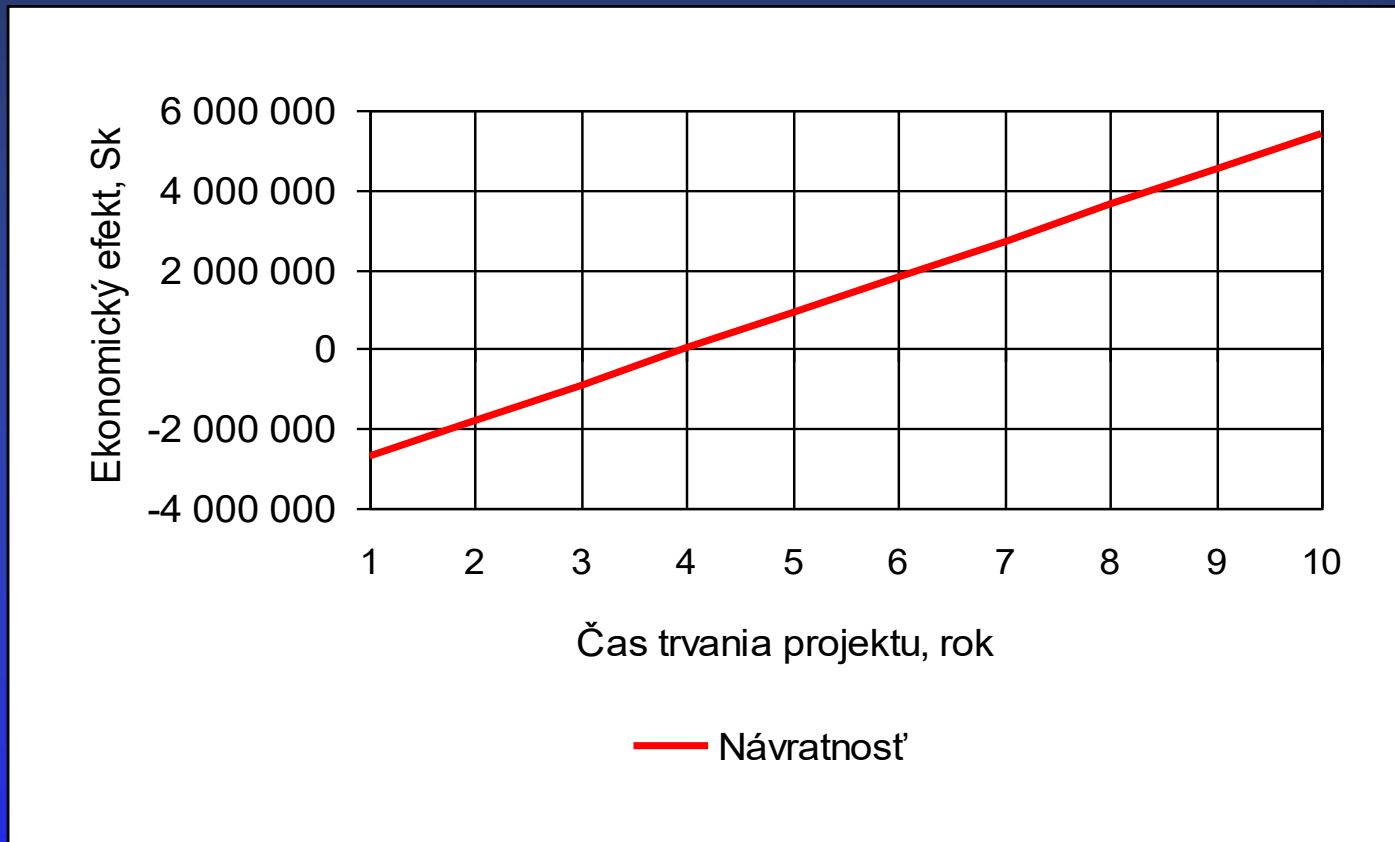
cena, €. ks^{-1} ,

rN_p

ročné náklady prevádzkové, €. rok^{-1}

Použitie analytických metód pri posudzovaní efektívnosti nasadenia technických zariadení

Návratnosť investície do VS - jednoduchá



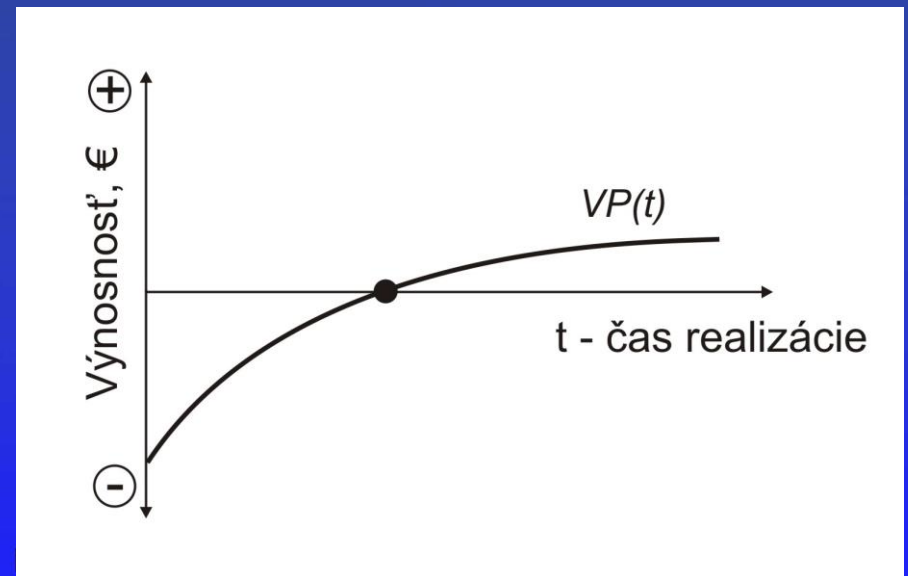
Použitie analytických metód pri posudzovaní efektívnosti nasadenia technických zariadení

Návratnosť vložených investícií \approx čas, keď projekt svojimi výnosmi pokryje náklady.

Projekty orientované na technické zariadenia \equiv **výnosnosť**

Z pohľadu stratégie

- bod včasného odpredaja techniky,
- počiatok obnovy techniky.



Použitie analytických metód pri posudzovaní efektívnosti nasadenia technických zariadení

Čistá súčasná hodnota finančných tokov (*NPV - Net Present Value*)

- hodnota všetkých budúcich peňažných tokov počas celej doby životnosti investície **diskontovaná** do súčasnosti.

Dôvody diskontovania:

- na prispôsobenie sa riziku investičnej príležitosti
(*nie všetky podniky, projekty alebo investičné príležitosti majú rovnakú úroveň rizika*),
- na zohľadnenie časovej hodnoty peňazí
(*TVM - Time Value of Money*)
(*z dôvodov inflácie, úrokových mier a nákladov na príležitosti sú peniaze v súčasnosti „cenejšie“ než peniaze budúce*).

Použitie analytických metód pri posudzovaní efektívnosti nasadenia technických zariadení

Návratnosť investície do VS - diskontovaná

$$rCV_{disk} = rCV_j \cdot k^j$$

kde: k parameter inflácie a rizika podnikania,
 j rok realizácie projektu ($j = 1 \dots T$)

$$k = \frac{1}{IR}$$

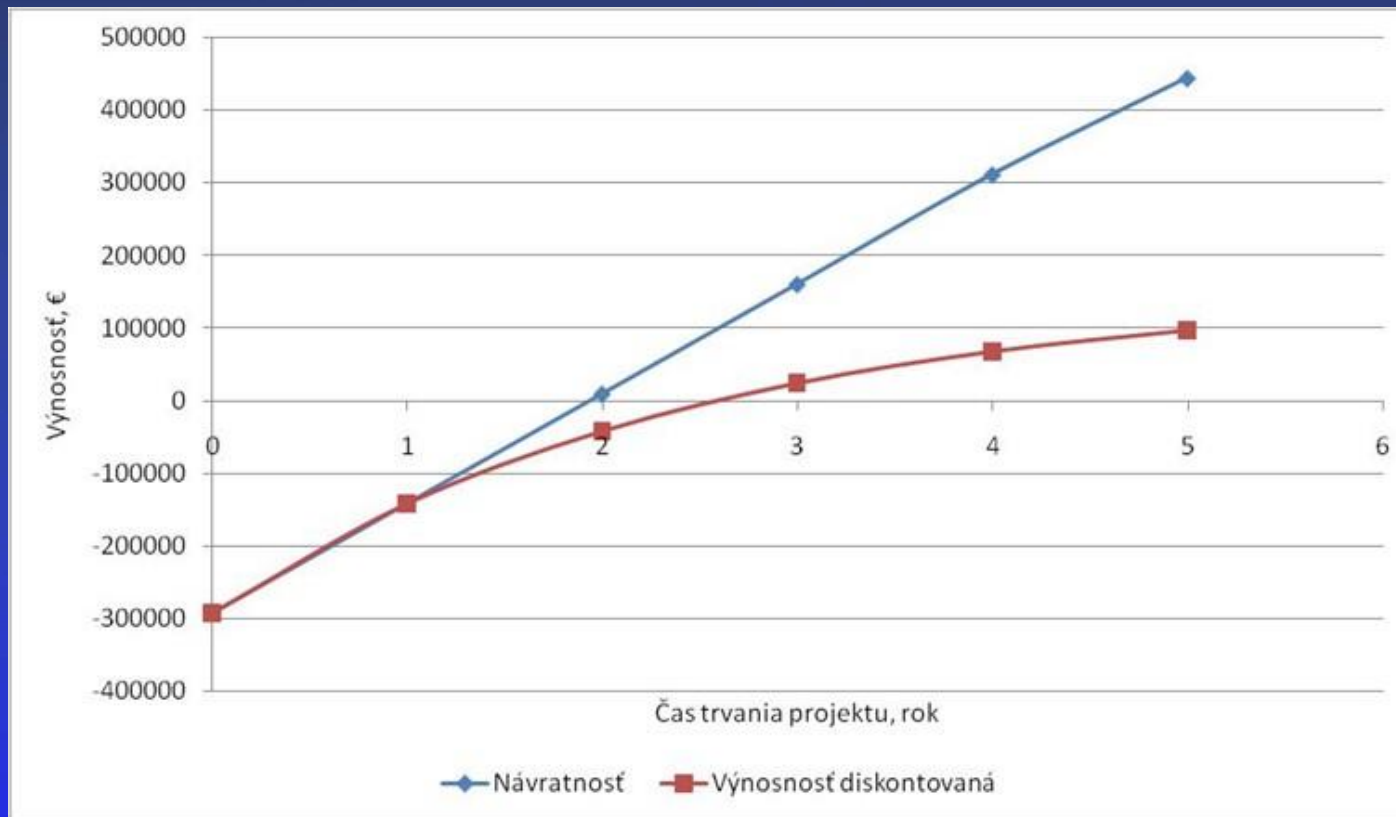
kde: i prognóza ročnej inflácie, %
 r odhad rizika podnikania, %

$$IR = 1 + \frac{i+r}{100}$$

$$N_{disk} = \frac{\sum_{j=1}^t \frac{CIK}{rCV_{disk}}}{t}$$

Použitie analytických metód pri posudzovaní efektívnosti nasadenia technických zariadení

Návratnosť investície do VS - diskontovaná



Ďakujem za pozornosť

Analytické metódy posudzovania kvality projektov VS

Prednáška č.6

DOC. ING. JANA GALAMBOŠOVÁ, MPhil., PhD.

ÚSTAV POĽNOHOSPODÁRSKEJ TECHNIKY, DOPRAVY A BIOENERGETIKY

TECHNICKÁ FAKULTA

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE

Analýzy ekonomického zdravia projektu



Použitie kalkulácií a analytických metód pri posudzovaní efektívnosti nasadenia technických zariadení

- ročné a jednotkové kalkulovanie nákladov,
- ročné a jednotkové vyjadrenie nákladov,
- analýza vplyvu prevádzkových parametrov na výšku nákladov,
- analýza operačného priestoru, stanovenie kritických bodov výroby
- analýza citlivosti,
- analýza rizika.

Použitie analytických metód
pri posudzovaní efektívnosti nasadenia
technických zariadení

Teoretické
východiská

Analýza operačného priestoru

stanovenie **BODU ZVRATU** - bod, v ktorom sa výnosy z projektu vyrovnajú vynaloženým nákladom,

stanovenie **OPERAČNÉHO PRIESTORU** - priestoru, v ktorom je projekt ziskový a neziskový.

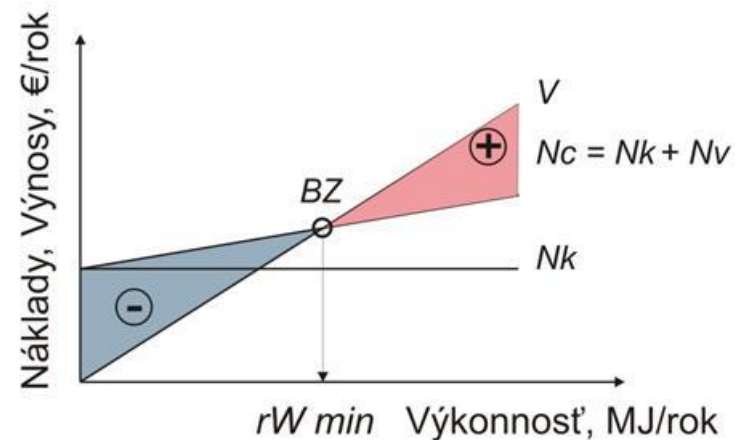
- **BOD ZVRATU** - bod, v ktorom sa výnosy z projektu vyrovnajú vynaloženým nákladom,

Teoretické
východiská

Podmienka stanovenia bodu zvratu :

$$CP \cdot rW_s = jN_s v \cdot rW_s + rN_s k$$

- kde :
- CP cena práce, $\text{€} \cdot \text{MJ}^{-1}$
 - rW_s výkonnosť stroja, $\text{MJ} \cdot \text{rok}^{-1}$
 - $jN_s v$ jednotkové náklady stroja variabilné, $\text{€} \cdot \text{MJ}^{-1}$
 - $rN_s k$ ročné náklady stroja konštantné, $\text{€} \cdot \text{MJ}^{-1}$



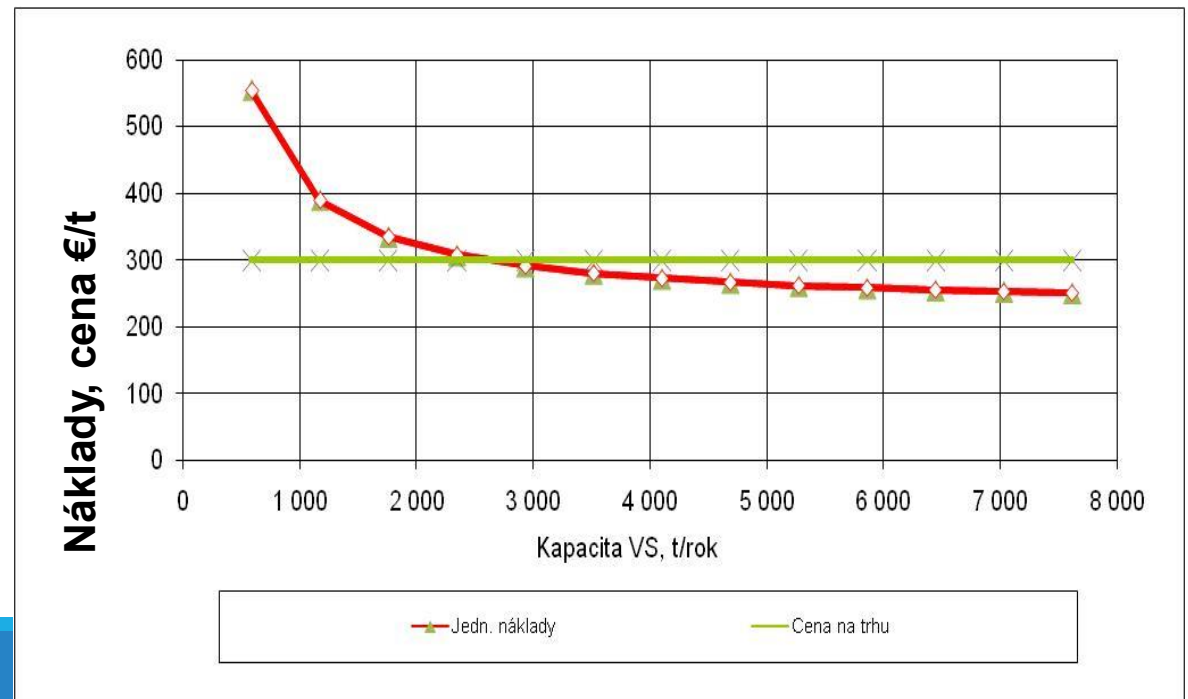
Stanovenie kritických bodov výroby

Teoretické
východiská

- HRANIČNÉ PODMIENKY prevádzkových nákladov - kedy je projekt efektívny
- V konkurenčnom prostredí: MINIMÁLNA ROČNÁ VÝKONNOSŤ – kedy sa **jednotkové náklady rovnajú cene na trhu**

$$rW_{\min} = \frac{rNk}{(CT - jNv)}$$

rW_{min}
minimálna ročná
výkonnosť,
MJ.rok⁻¹,



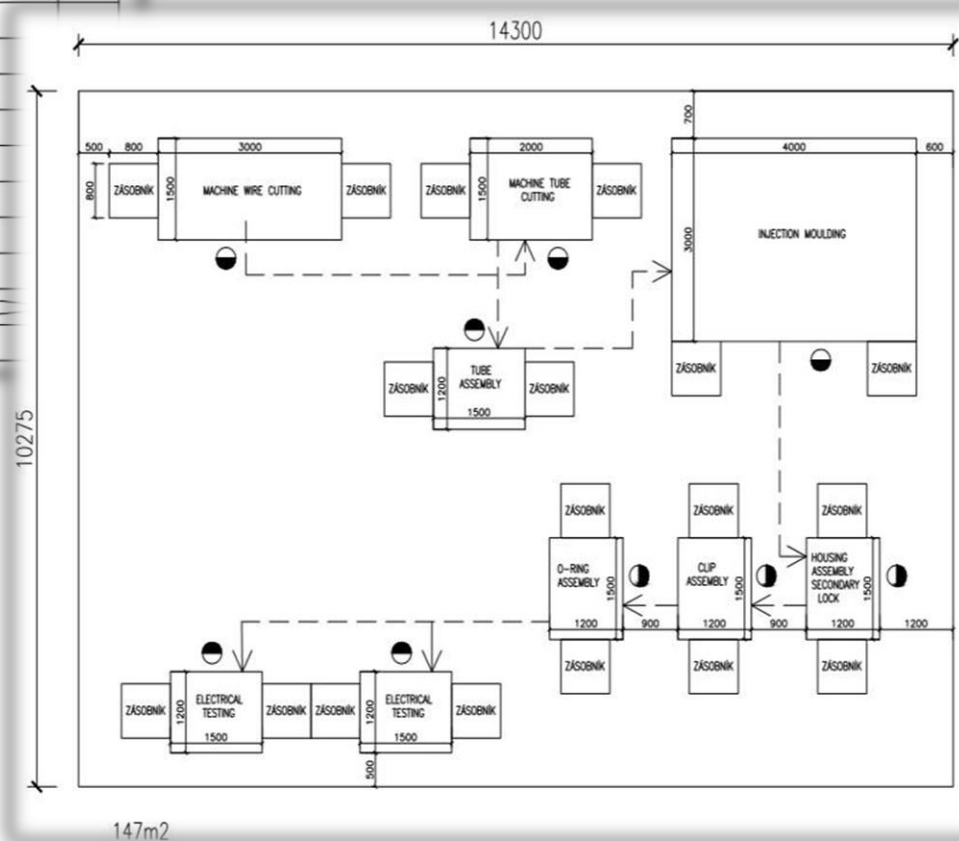
Analýza operačného priestoru

PRÍKLAD

Výroba káblových zväzkov

- Dĺžka výroby 5 rokov
- Objem produkcie za celé obdobie 6 500 000
- Počet týždňov v roku 50
- Počet kusov za týždeň 26 000

1. PREPRAVA MATERIÁLU	→
2. PRÍJEM MATERIÁLU	✕
3. VSTUPNÁ KONTROLA MATERIÁLU	■
4. NASKLADNENIE MATERIÁLU	▲
5. VÝDAJ MATERIÁLU ZO SKLADU DO VÝROBY	⊥
AUTOMATICKÉ STRIHANIE A NARÁŽANIE VODIČOV	●
ODSTRIHNUTIE VODIČA NA DLŽKU	●
ODIZOLOVANIE STRANY A	●
NARÁŽANIE KONTAKTU STRANA A	●
ODIZOLOVANIE VODIČA STRANA B	●
NASUNUTIE TESNENIA STRANA B	●
NARÁŽANIE KONTAKTU NA TESNENIE STRANA B	●
7.NASTRIHNUTIE SILIKÓNOVEJ HADICE NA DLŽKU	●
8.NASUNUTIE ČERVENÉHO A HNEDEHO VODIČA DO HADICE	●
9.VSTREKOVANIE	●
10.MONTÁŽ KONEKTORA, SEKUNDÁRNE RASTOVANIE KONEKTORA	●
11.MONTÁŽ KONEKTOROVÉHO KLIPU	●
12.OSÁDZANIE TESNENIA NA VSTREKOVÝ DIEL	●
13.KONTROLA TESNOTY A ELEKTRICKÁ KONTROLA	■
14.OPTICKÁ KONTROA	■
15.BALENIE	→
16.EXPEDICIA	→



Pracovné operácie a čas trvania operácií

Operácia	Zariadenia	Čas trvania operácie (min * ks ⁻¹)
Strihanie a narážanie vodičov (hnedý aj červený vodič)	Strihačka	0,054
Vstrekovanie	Vstrekolis	0,039
Nasunutie červeného a hnedého vodiča do hadice	Doska na navlečenie hadičiek	0,842
Montáž konektora, sekundárne testovanie konektora	Stôl na montáž kontaktov	0,168
Montáž kontrolného klipu	Stôl na montáž klipov	0,060
Kontrola tesnosti	Stôl na optickú kontrolu	0,124
Elektrická kontrola	Stôl na elektrickú kontrolu	0,450

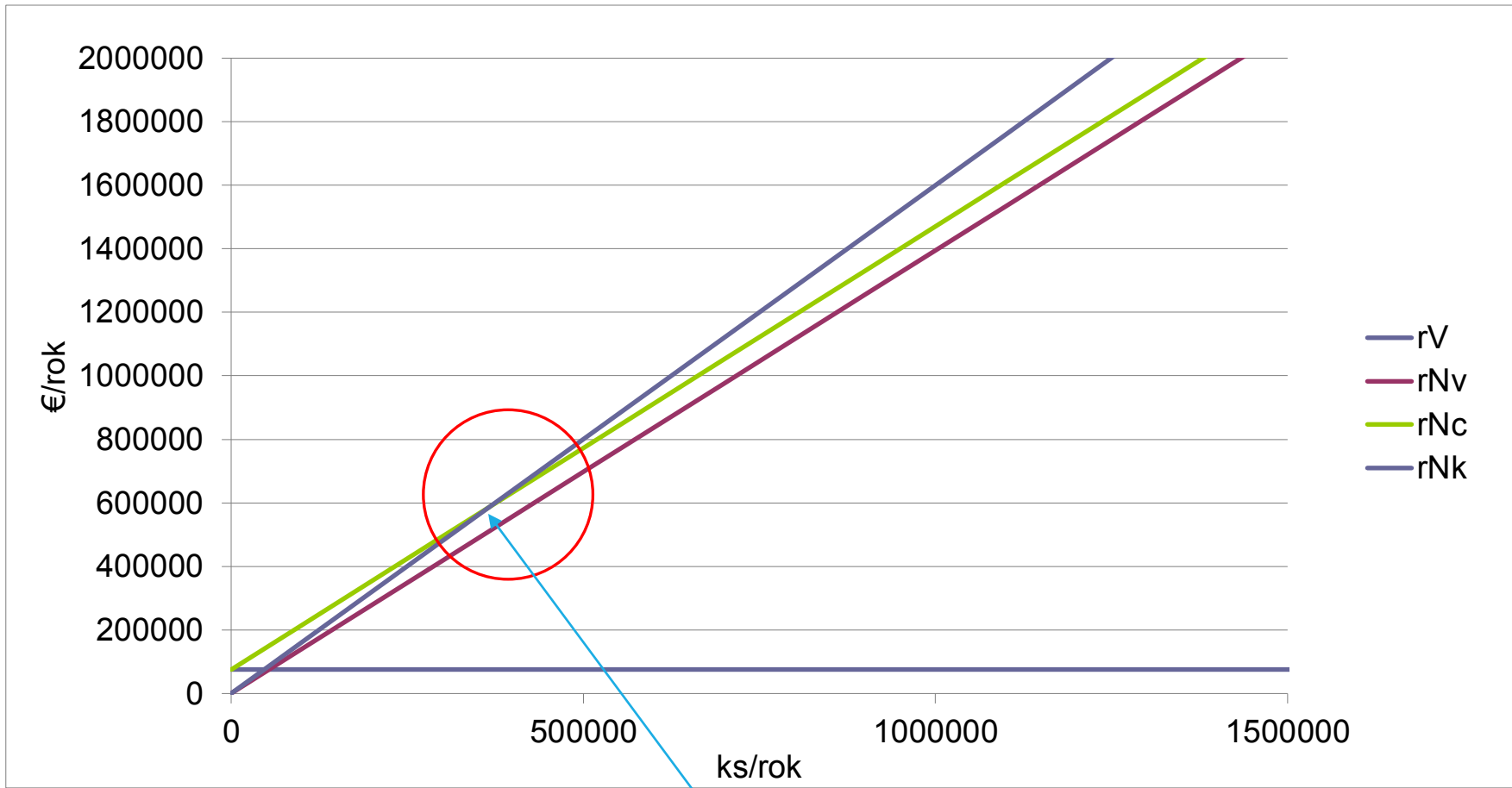
Náklady na výrobu

rNa	57 083,33 €
rNn	10 386,00 €
rNu	7 693,06 €
rNk	75 162,39 €
rNzp	218 673,56 €
rNou	5 708,33 €
rNm	1 430 000,00 €
rNe	158 484,38 €
rNv	1 812 866,27 €
rNc	1 888 028,66 €

jNk	0,06 €
jNv	1,39 €
jNc	1,45 €

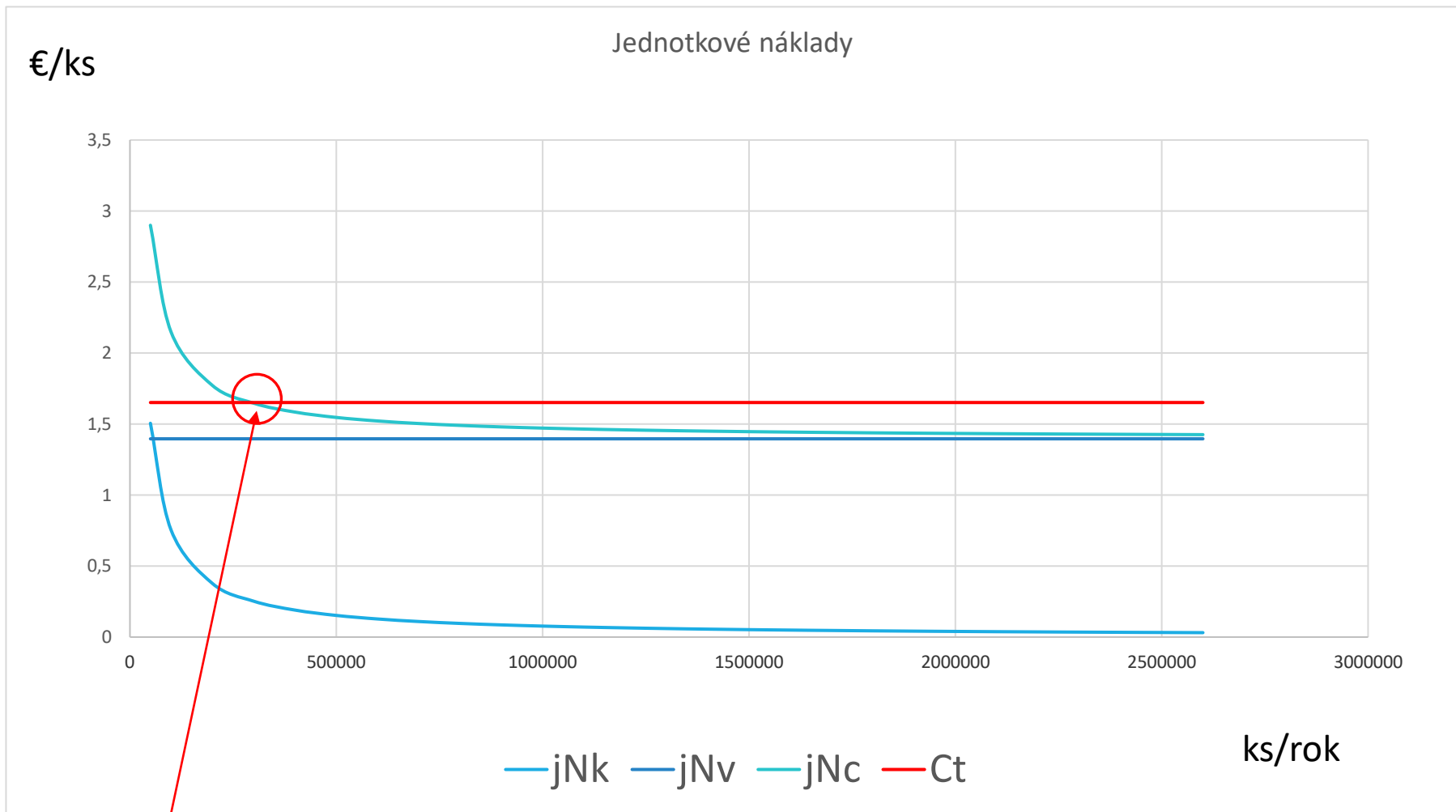
$jCn=1,6 \text{ €/ks}$

$jCt=1,65 \text{ €/ks}$



$$rW \text{ min} = \frac{rNk}{(CN - jNv)}$$
 Bod zratu
 rW= 365 887,92 ks/rok





$$rW \min = \frac{rNk}{(Ct - jNv)}$$

Bod zvratu

$$rW = 294\,282,08 \text{ ks/rok}$$

Použitie analytických metód
pri posudzovaní efektívnosti nasadenia
technických zariadení

Analýza citlivosti

stanovenie „**citlivosti**“ posudzovaného javu na zmeny
parametrov z ktorých sa skladá,

výsledkom je analýza **jednotlivých parametrov**

Použitie analytických metód
pri posudzovaní efektívnosti nasadenia
technických zariadení

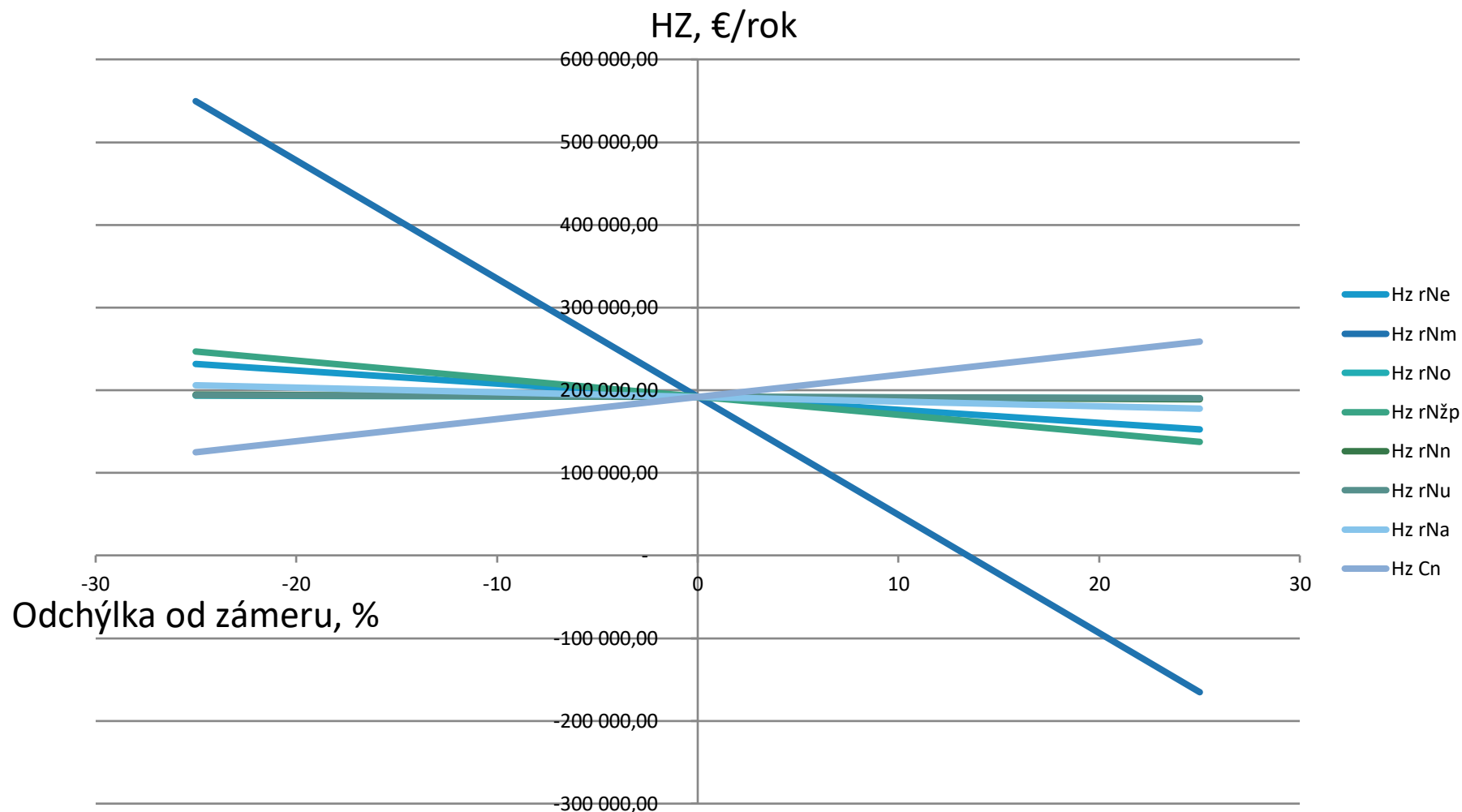
Analýza citlivosti

stanovenie „**citlivosti**“ posudzovaného javu na zmeny
parametrov z ktorých sa skladá,

výsledkom je analýza **jednotlivých parametrov**



Príklad „Výroba káblového zväzku“



Použitie analytických metód
pri posudzovaní efektívnosti nasadenia
technických zariadení

Analýza rizika

stanovenie hodnoty „**pravdepodobnosti**“ s akou možno
v analyzovanom projekte počítať s úspechom,

stanovenie hodnoty „**rizika**“, s akým treba počítať pri
realizácii analyzovaného projektu.

Analýza rizika: príklad

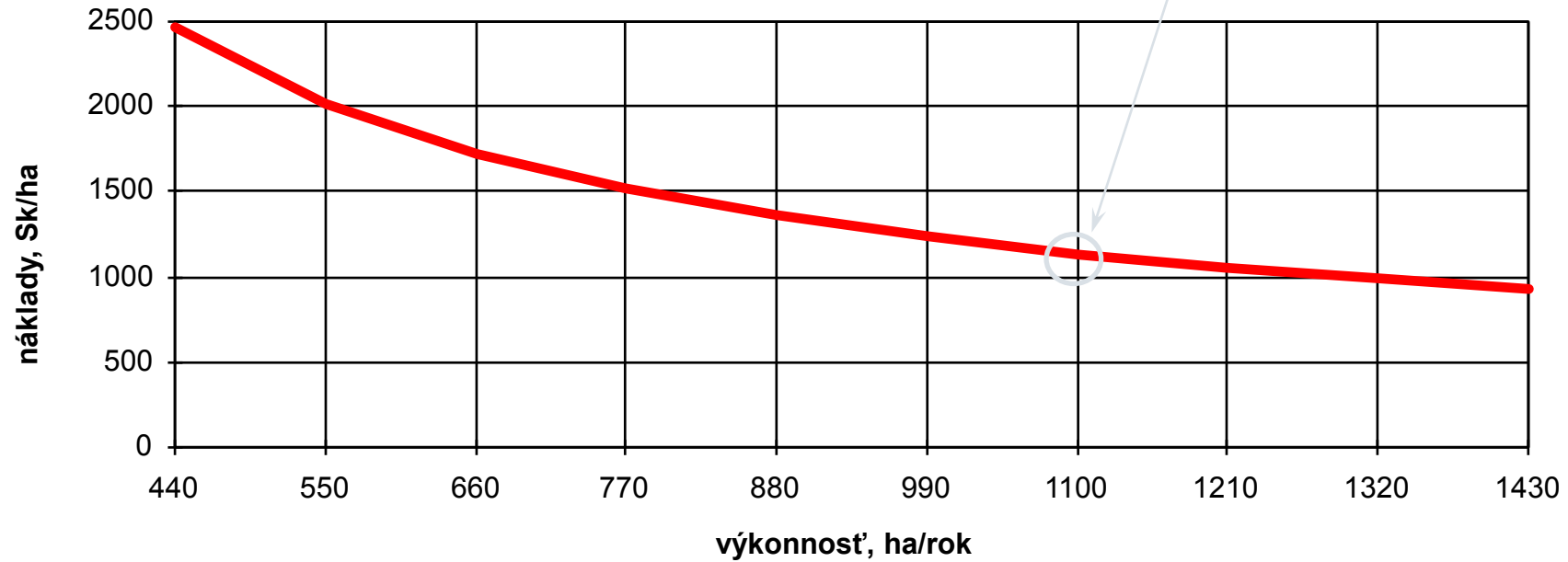
Podľa: Rataj, 2004

1€=30,126 Sk

Kalkulácia nákladov na prácu obilného kombajnu :

- pri predp. roč. výkonnosti **1100 ha**
- jedn. prevádzkové náklady **1 140,93 Sk.ha⁻¹**

na zmene ročnej výkonnosti



náklady bez zúročenia, Sk/ha

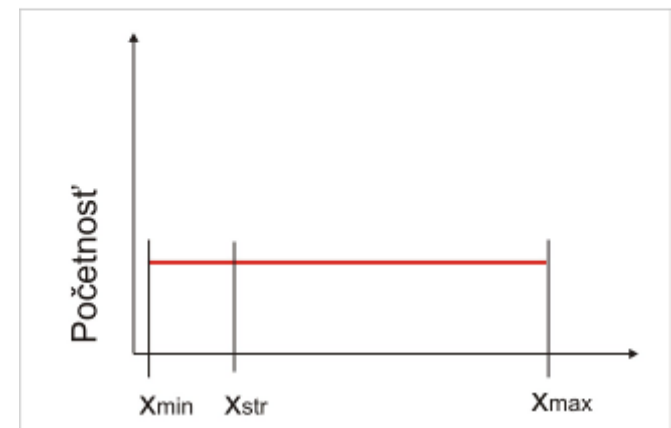
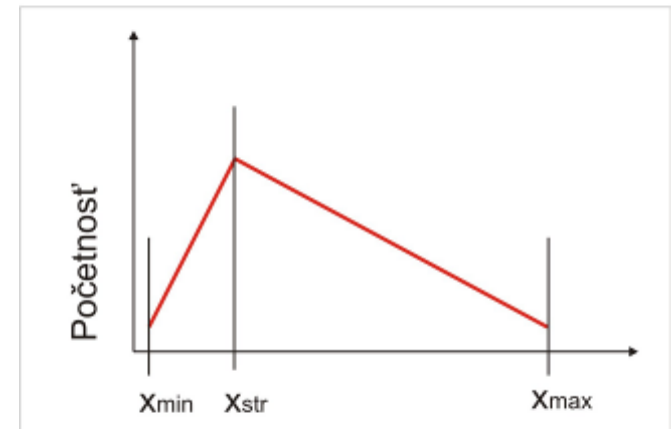
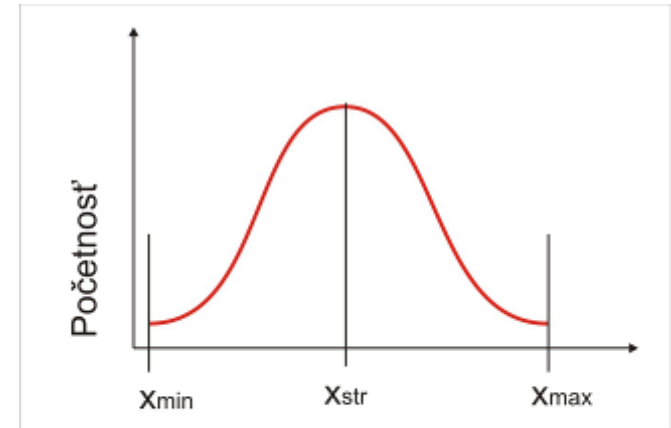
Princíp stavby algoritmu analýzy rizika:

- 1/ výber parametrov zmien,
- 2/ stanovenie charakteristiky rozdelenia jednotlivých parametrov zmeny,
- 3/ generovanie hodnôt jednotlivých parametrov zmeny,
- 4/ výpočet dostatočného počtu variant riešenia,
- 5/ štatistické spracovanie výsledkov variant riešenia :
 - základná štatistika,
 - frekvenčná krivka rozdelenia,
 - distribučná krivka rozdelenia,
- 6/ **interpretácia výsledkov**

Princíp stavby algoritmu analýzy rizika:

2/ stanovenie charakteristiky
rozdelenia jednotlivých
parametrov zmeny,

3/ generovanie hodnôt jednotlivých
parametrov zmeny,



Princíp stavby algoritmu analýzy rizika:

- 1/ výber parametrov zmien,
- 2/ stanovenie charakteristiky rozdelenia jednotlivých parametrov zmeny,
- 3/ generovanie hodnôt jednotlivých parametrov zmeny,
- 4/ výpočet dostatočného počtu variant riešenia,
- 5/ štatistické spracovanie výsledkov variant riešenia :
 - základná štatistika,
 - frekvenčná krivka rozdelenia,
 - distribučná krivka rozdelenia,
- 6/ **interpretácia výsledkov**

Analýza rizika: príklad

Podľa: Rataj, 2004

1€=30,126 Sk

Simulácia vývoja nákladov práce stroja :

Stroj : **obilný kombajn**

Parametre simulácie :	minimum	optimum	maximum	rozdelenie
roč. výkonnosť, ha.rok ⁻¹	1 000	1 100	1 200	Triangular

Štatistická charakteristika výsledkov :

počet generovaných hodnôt	1 000
stredná hodnota	1 138.9 Sk.ha⁻¹
štandardná odchýlka	32.4
variačný koeficient	2.84 %
minimum	1 074.3 Sk.ha ⁻¹
maximum	1 226.4 Sk.ha ⁻¹

Analýza rizika: príklad

Podľa: Rataj, 2004

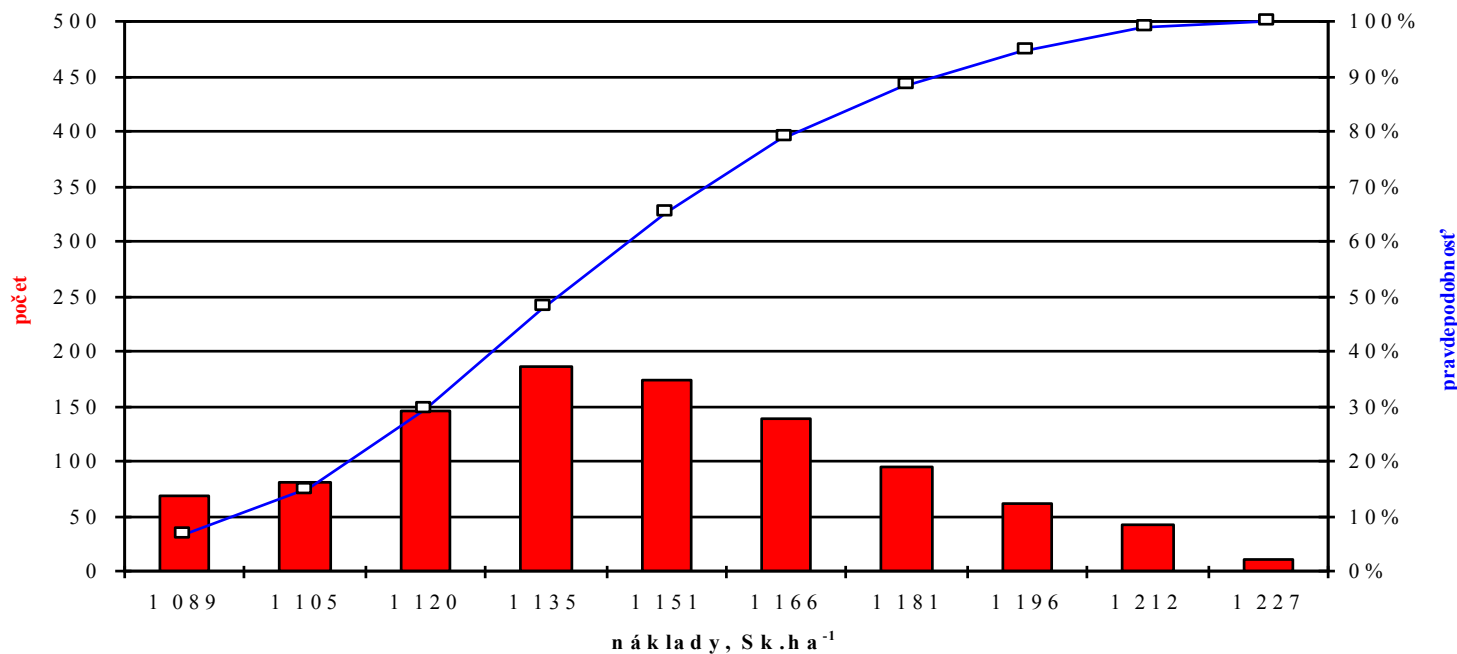
Simulácia vývoja nákladov práce stroja :

1€=30,126 Sk

Stroj : obilný kombajn

Parametre simulácie :	minimum	optimum	maximum	rozdelenie
roč. výkonnosť, ha.rok ⁻¹	1 000	1 100	1 200	Triangular

Pravdepodobnosť nákladov - 1 140,9 Sk.ha⁻¹ 54.1 %



Analýza rizika: príklad

Podľa: Rataj, 2004

1€=30,126 Sk

Simulácia vývoja nákladov práce stroja:

Stroj : **obilný kombajn**

Parametre simulácie :	minimum	optimum	maximum	rozdelenie
roč. výkonnosť, ha.rok ⁻¹	500	1 100	1 200	Triangular

Štatistická charakteristika výsledkov :

počet generovaných hodnôt	1 000
stredná hodnota	1 338.3 Sk.ha⁻¹
štandardná odchýlka	208.8
variačný koeficient	15.6 %
minimum	1 073.3 Sk.ha ⁻¹
maximum	2 183.5 Sk.ha ⁻¹

Analýza rizika: príklad

Podľa: Rataj, 2004

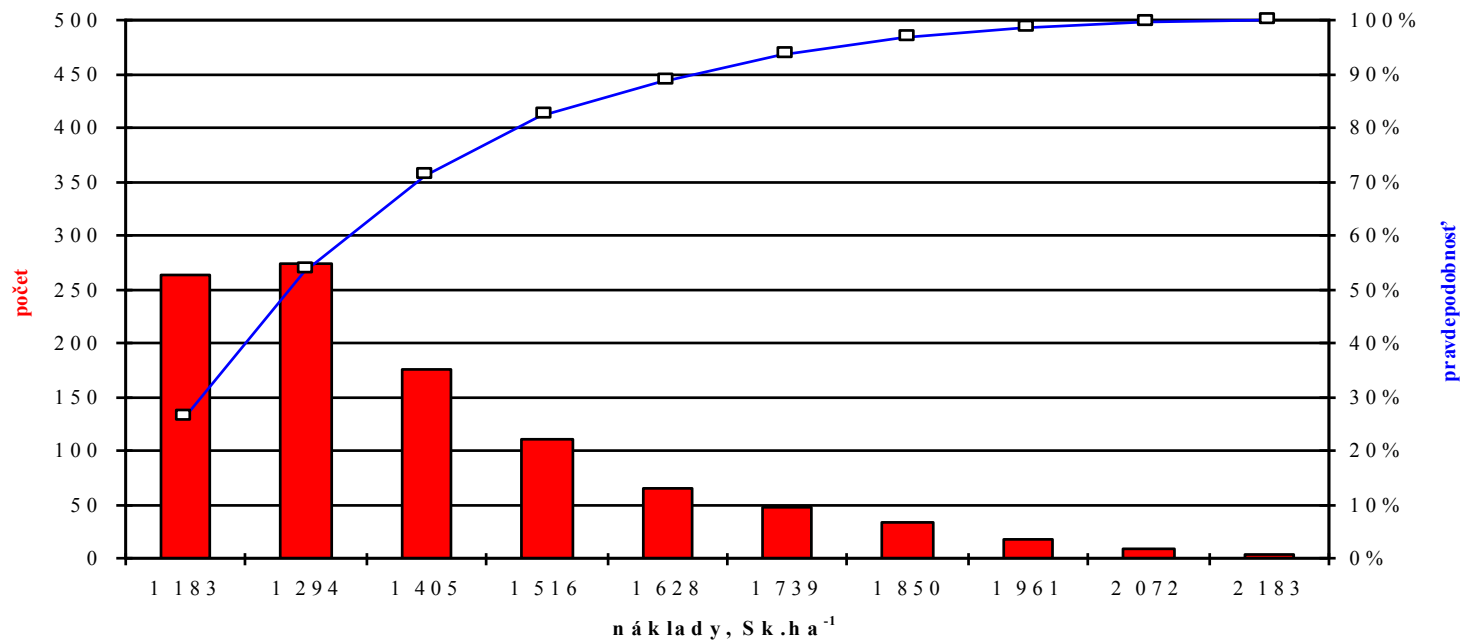
1€=30,126 Sk

Simulácia vývoja nákladov práce stroja:

Stroj : **obilný kombajn**

Parametre simulácie :	minimum	optimum	maximum	rozdelenie
roč. výkonnosť, ha.rok ⁻¹	500	1 100	1 200	Triangular

Pravdepodobnosť nákladov - 1 140,9 Sk.ha⁻¹ 11.6 %



V prevádzkových podmienka je vysoko pravdepodobné,
že hranica ročnej výkonnosti bude nižšia ...



Aký vplyv na výšku nákladov
bude mať alternatíva s nižšou ročnou výkonnosťou ...



Analýza rizika: príklad

Podľa: Rataj, 2004

1€=30,126 Sk

Simulácia vývoja nákladov práce stroja :

Stroj : **obilný kombajn**

Parametre simulácie :	minimum	optimum	maximum	rozdelenie
roč. výkonnosť, ha.rok ⁻¹	500	700	1 200	Triangular

Štatistická charakteristika výsledkov :

počet generovaných hodnôt	1 000
stredná hodnota	1 517.7 Sk.ha⁻¹
štandardná odchýlka	230.3
variačný koeficient	15.1 %
minimum	1 074.9 Sk.ha ⁻¹
maximum	2 162.75 Sk.ha ⁻¹

Analýza rizika: príklad

Podľa: Rataj, 2004

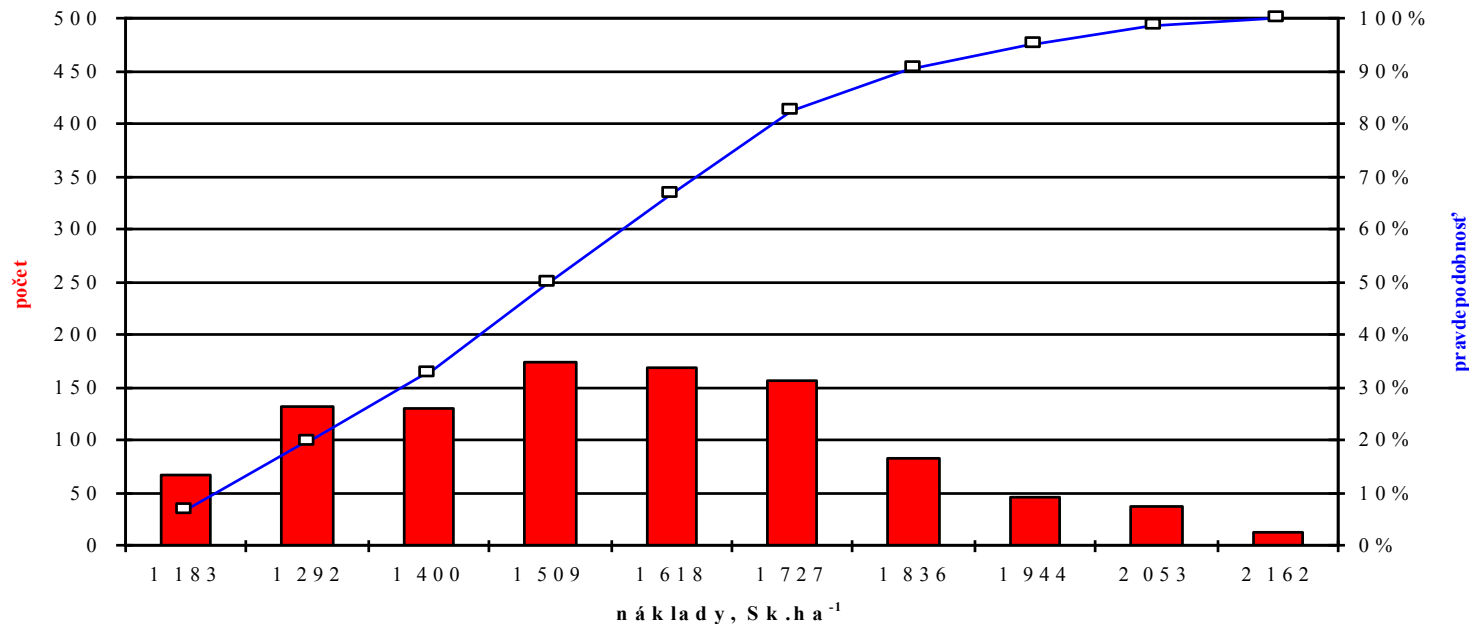
1€=30,126 Sk

Simulácia vývoja nákladov práce stroja :

Stroj : obilný kombajn

Parametre simulácie : minimum optimum maximum rozdelenie
roč. výkonnosť, ha.rok⁻¹ 500 700 1 200 Triangular

Pravdepodobnosť nákladov - 1 140,9 Sk.ha⁻¹ 3.0 %



Analýza rizika: príklad

Podľa: Rataj, 2004

1€=30,126 Sk

Simulácia vývoja nákladov práce stroja :

Stroj : **obilný kombajn**

Parametre simulácie :	minimum	optimum	maximum	rozdelenie
roč. výkonnosť, ha.rok ⁻¹	450	600	900	Triangular

Štatistická charakteristika výsledkov :

počet generovaných hodnôt	1 000
stredná hodnota	1 784.4 Sk.ha⁻¹
štandardná odchýlka	217.5
variačný koeficient	12.1 %
minimum	1 344.7 Sk.ha ⁻¹
maximum	2 380.3 Sk.ha ⁻¹

Analýza rizika: príklad

Podľa: Rataj, 2004

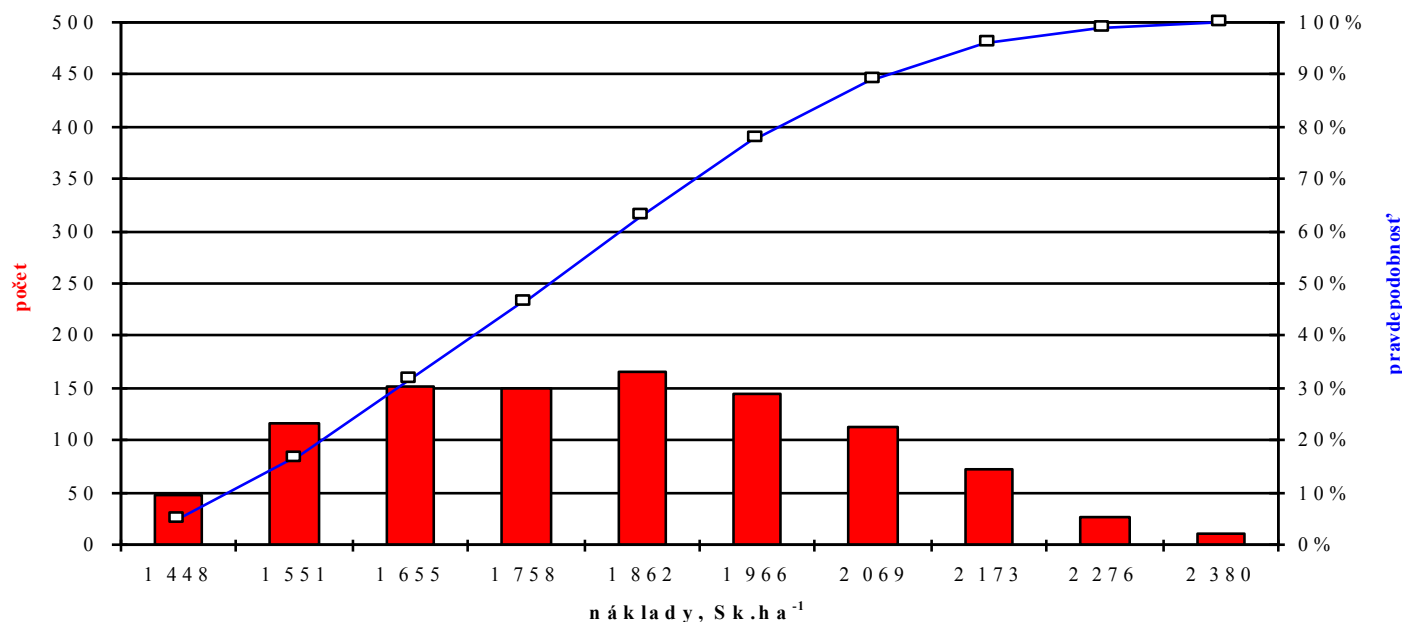
1€=30,126 Sk

Simulácia vývoja nákladov práce stroja :

Stroj : obilný kombajn

Parametre simulácie :	minimum	optimum	maximum	rozdelenie
roč. výkonnosť, ha.rok ⁻¹	450	600	900	Triangular

**Pravdepodobnosť nákladov - 1 140,9 Sk.ha⁻¹ ... 0 %
- všetky vyskytujúce sa hodnoty sú vyššie !!!**



Ako možno využiť poznatky analýzy rizika v prevádzkových podmienkach nasadenia obilného kombajna ...



Aká je hodnota bodu zvratu výkonnosti obilného kombajna (aká je potrebná minimálna ročná výkonnosť) v prípade :

- **meniacich sa variabilných nákladov,**
- **meniacej sa ceny práce na trhu**



Analýza rizika: príklad

Podľa: Rataj, 2004

1€=30,126 Sk

Analýza nasadenia obilného kombajnu v službách :

Situácia - hraničné podmienky

- možnosť kolísania nákladov na :
 - opravy 52 000 - 80 000 Sk.rok⁻¹
(48 - 72 Sk.ha⁻¹)
 - PHM 235 000 - 353 100 Sk.rok⁻¹
(12 - 18 l.ha⁻¹, ...213 - 321 Sk.ha⁻¹)
 - mzdy 24 200 - 46 200 Sk.rok⁻¹
(22 - 42 Sk.ha⁻¹)

Cena práce na trhu

1 600 Sk.ha⁻¹

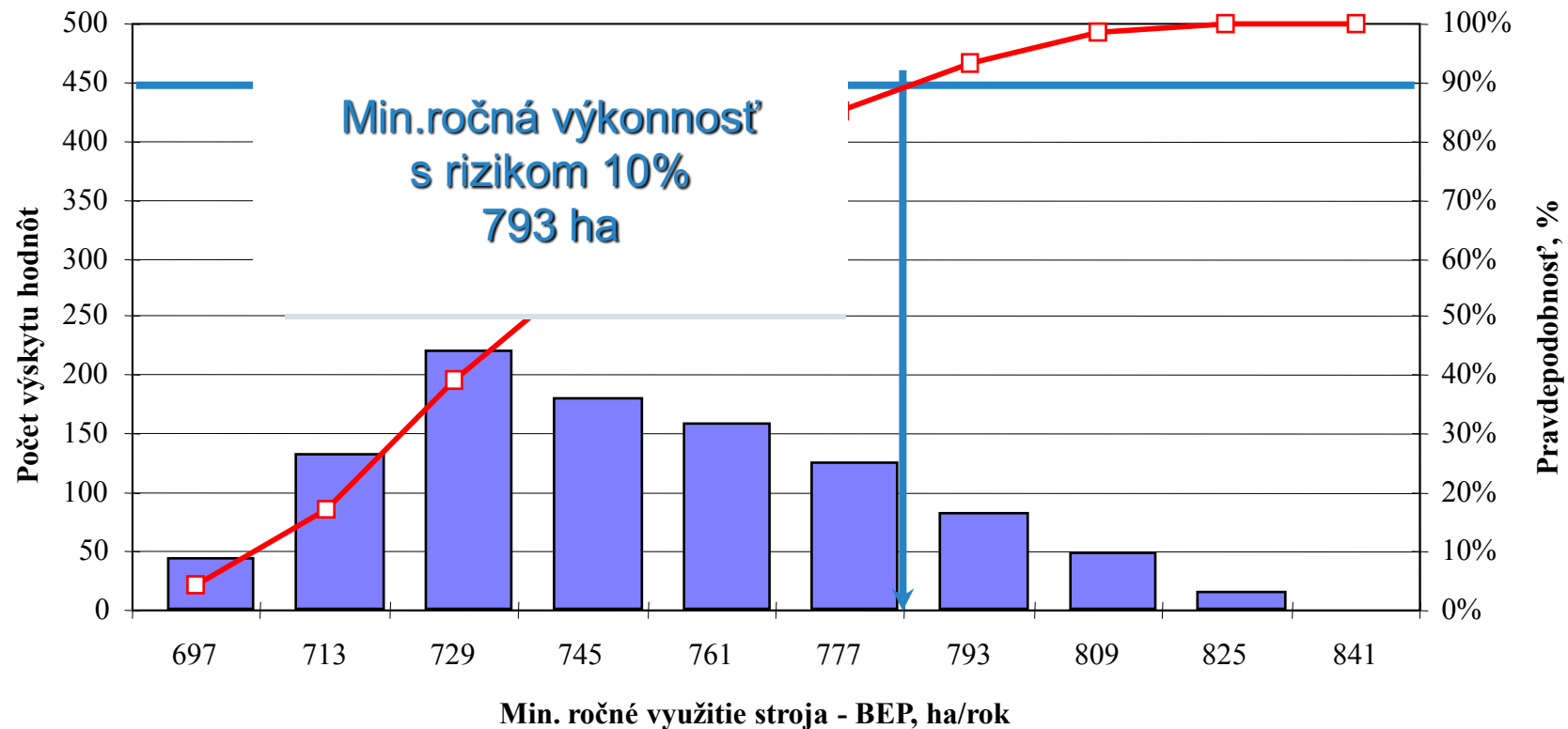
- možnosť kolísania ceny práce na trhu :
1 450 - 1 650 Sk.ha⁻¹

Analýza rizika: príklad

Podľa: Rataj, 2004

1€=30,126 Sk

Analýza nasadenia obilného kombajnu v službách:



Analýzy
pre posudzovanie kvality projektov
v strategickom plánovaní



Nákladovo výnosová analýza COST – BENEFIT analysis



Nákladovo výnosová analýza NVA

- Rýchly nástroj pre rozhodovanie sa o možných investíciách (zmena technológie, nákup výrobných zariadení, zmena lokality,)
- Umožňuje porovnávať rôzne alternatívy

NVA odpovedá na otázky:

- čo investičný projekt prinesie
- čo investičný projekt zoberie

NVA porovnáva

A) investičný variant, kedy bola investícia realizovaná (alternatívna technológia AT).

B) nulový variant – predpokladá sa, že investícia nebude realizovaná (pôvodná technológia PT).

Hľadáme rozdiely medzi týmito variantmi.

NVA charakteristika

Rámcový postup:

1. stanoviť časový horizont a obdobie, pre ktorý bude NVA počítaná (sezóna, mesiac, rok a pod.),
2. pre sledované obdobie stanoviť (odhadnúť) očakávaný priebeh faktorov, ktoré majú vplyv na hodnotenú výrobu (zmena cien energií, splácanie úverov, odpisovanie, zníženie výkonu opotrebením, zvýšenie nákladov na servis a pod.),
3. pre každé obdobie určiť:
 - ekonomický efekt výroby (napr. zisk) dosahovaný pri používaní PT a AT,
 - stanoviť rozdiel efektov medzi PT a AT,
4. pre vybraný časový horizont stanoviť výnosnosť projektu v reálnych a diskontovaných hodnotách.
6. stanoviť výnosnosť (súčet hodnôt za jednotlivé obdobia), ktorá predstavuje **kumulovanú hodnotou sledovaného efektu dosiahnutú zmenou technológie.**

NVA hodnotíme cez:

Net Present Value (NPV)

- čistá súčasná hodnota všetkých hotovostných tokov (cash flow) (pozitívnych aj negatívnych) počas celej doby trvania projektu.
- výsledná hodnota **udáva, koľko peňazí realizácia investície podniku prinesie.**

NPV > 0 ...projekt je prípustný

NPV < 0 ...projekt zamietame

V prípade porovnania viacerých investičných alternatív, je preferovaná vyššia NPV.

Net Present Value (NPV) výpočet

$$NPV = \frac{V_0 - N_0}{(1+i)^0} + \frac{V_1 - N_1}{(1+i)^1} + \dots + \frac{V_t - N_t}{(1+i)^t}$$

Kde: N...náklady

V...výnosy

i...diskontná sadzba (niekde aj IRR)

t...počet rokov trvania projektu

Zisk....

Zisk= Výnosy - Náklady

Zisk....ako rozdiel v nákladoch a výnosoch investičného projektu v porovnaní s nulovým variantom (pôvodnou technológiou)

Rozdiel v zisku medzi Pôvodnou technológiou a Alternatívnou technológiou

NVA hodnotíme cez:

IRR Vnútorne výnosové percento (Internal Rate of Return)

- udáva relatívny výnos (rentabilitu), ktorú projekt počas svojho životného cyklu poskytuje (%).
- Číselne je rovná **diskontnej sadzbe**, pri ktorej je **NPV** rovná nule

$$IRR = \sum_{i=0}^n \frac{CF_i}{(1 + IRR)^i} = 0$$

NVA príklad použitia – rozhodovanie medzi 2 projektami

INVESTÍCIA: 35 000€, diskontný faktor: $i = 12\%$

Projekt X

Rok	Zisk, €
1	10 000
2	27 000
3	19 000

$$NPV = \frac{-35\,000}{(1+0,12)^0} + \frac{10\,000}{(1+0,12)^1} + \frac{27\,000}{(1+0,12)^2} + \frac{19\,000}{(1+0,12)^3}$$

$$NPV = 8\,977\text{ €}$$

Projekt Y

Rok	Zisk, €
1	27 000
2	27 000

$$NPV = \frac{-35\,000}{(1+0,12)^0} + \frac{27\,000}{(1+0,12)^1} + \frac{27\,000}{(1+0,12)^2}$$

$$NPV = 10\,631\text{ €}$$

ROZHODUJEM SA PRE **PROJEKT Y** lebo:
VYŠŠIE NPV - rýchlejšie sa vrátia peniaze,
teda diskontný faktor ma nižší vplyv...

NVA príklad použitia

– zhodnotenie investičného zámeru

Výrobný podnik v rámci svojho výrobného programu využíva proces strihania vodičov.

V súčasnosti využíva zariadenie, ktoré je nevyhovujúce z hľadiska energetickej náročnosti a produktivity práce.

Podnik zvažuje investíciu vo výške 300 000 € na kúpu nového stroja.

Spracujte NVA!

Vypočítajte NPV a IRR, spracujte alternatívy podľa zadania na konci cvičenia.

Parametre a ich zmeny:

Kapacita zariadenia....zvýšenie!

Jednotkové náklady...zníženie!

Výnosy (vnútro podniková cena sa nemení).....Vypočítajte!!!

ZISK (nulový variant)

ZISK (navrhovaný variant)

Rozdiel ????

Vstupné hodnoty

	Nulový variant	Alternatíva
Dĺžka trvania projektu		6
Investícia, €		300 000
Zisk z odpredaja, €		15 000
Diskontný faktor, %		10 %
Kapacita VS, ks/rok	1 300 000	1 510 000
Jednotkové náklady,€/ks	0,52	0,48
Cena €/ks	0,6	0,6

Vypočítajte v EXCELI!!!!

i=10%

dĺžka trvania projektu	0	1	2	3	4	5	6
Pôvodná technológia							
ks/rok		1 300 000,00	1 300 000,00	1 300 000,00	1 300 000,00	1 300 000,00	1 300 000,00
Náklady €/rok		676 000,00	676 000,00	676 000,00	676 000,00	676 000,00	676 000,00
Výnosy €/rok		780 000,00	780 000,00	780 000,00	780 000,00	780 000,00	780 000,00
Zisk PT €/rok		104 000,00	104 000,00	104 000,00	104 000,00	104 000,00	104 000,00

Alternatívna technológia							
ks/rok		1 510 000,00	1 510 000,00	1 510 000,00	1 510 000,00	1 510 000,00	1 510 000,00
Náklady €/rok		724 800,00	724 800,00	724 800,00	724 800,00	724 800,00	724 800,00
Výnosy €/rok		906 000,00	906 000,00	906 000,00	906 000,00	906 000,00	906 000,00
Zisk AT €/rok		181 200,00	181 200,00	181 200,00	181 200,00	181 200,00	181 200,00
efekt zo zisku		77 200,00	77 200,00	77 200,00	77 200,00	77 200,00	77 200,00
Efekt z nákladov	-	285 000,00					

diskontný faktor	1	1,1	1,21	1,331	1,4641	1,61051	1,771561	
diskontovaný efekt zo zisku		70 181,82	63 801,65	58 001,50	52 728,64	47 935,13	43 577,39	
CASH FLOW (kladný/záporný)		70 181,82	63 801,65	58 001,50	52 728,64	47 935,13	43 577,39	336 226,13
Cash flow (záporný)	-	285 000,00						- 285 000,00
suma NPV								51 226,13

NPV	336 226,13 €	IRR	
NPV-I	51 226,13 €		15,93%

MS Excel!

IRR>i

Vypočítajte v EXCELI!!!!

i=16%

dĺžka trvania projektu	0	1	2	3	4	5	6
Pôvodná technológia							
ks/rok		1 300 000,00	1 300 000,00	1 300 000,00	1 300 000,00	1 300 000,00	1 300 000,00
Náklady €/rok		676 000,00	676 000,00	676 000,00	676 000,00	676 000,00	676 000,00
Výnosy €/rok		780 000,00	780 000,00	780 000,00	780 000,00	780 000,00	780 000,00
Zisk PT €/rok		104 000,00	104 000,00	104 000,00	104 000,00	104 000,00	104 000,00

Alternatívna technológia							
ks/rok		1 510 000,00	1 510 000,00	1 510 000,00	1 510 000,00	1 510 000,00	1 510 000,00
Náklady €/rok		724 800,00	724 800,00	724 800,00	724 800,00	724 800,00	724 800,00
Výnosy €/rok		906 000,00	906 000,00	906 000,00	906 000,00	906 000,00	906 000,00
Zisk AT €/rok		181 200,00	181 200,00	181 200,00	181 200,00	181 200,00	181 200,00
efekt zo zisku		77 200,00	77 200,00	77 200,00	77 200,00	77 200,00	77 200,00
Efekt z nákladov	-	285 000,00					

diskontný faktor	1	1,16	1,3456	1,560896	1,81063936	2,1003416576	2,43639632281	6
diskontovaný efekt zo zisku		66 551,72	57 372,18	49 458,77	42 636,87	36 755,92	31 686,14	
CASH FLOW (kladný/záporný)		66 551,72	57 372,18	49 458,77	42 636,87	36 755,92	31 686,14	284 461,61
Cash flow (záporný)	-	285 000,00						- 285 000,00
suma NPV								- 538,39

NPV	284 461,61 €	IRR	
NPV-I	-538,39 €		15,93%

← MS Excel!

NVA

Interpretácia výsledkov NVA:

- formulovať závery očakávaného technicko-ekonomického vývoja projektu,
- určiť časový horizont kedy sa projekt dostane do ekonomicky pozitívnej oblasti,
- rozhodnúť o zavedení implementácie systému PP.

SWOT analýza



SWOT analýza

- nástroj strategického plánovania používaný na hodnotenie silných a slabých stránok, príležitostí a hrozieb, ktoré spočívajú v danom projekte, obchodnej príležitosti, prípadne v inej situácii, v ktorej sa nachádza organizácia so snahou uskutočniť určitý cieľ.



SWOT

- Silné stránky (**S**trengths) – interné / vnútorné atribúty / vlastnosti organizácie, ktoré jej môžu napomôcť k dosiahnutiu cieľa
- Slabé stránky (**W**eaknesses) - interné / vnútorné atribúty / vlastnosti organizácie, ktoré sťažujú dosiahnutie cieľa
- Príležitosti (**O**pportunities) – externé podmienky, ktoré môžu dopomôcť organizácii k dosiahnutiu cieľa
- Ohrozenia (**T**hreats) – externé podmienky, ktoré môžu sťažiť organizácii dosiahnutie cieľa

Ďakujem za
pozornosť!



Detailné projektovanie výrobného systému

Ergonómia pri projektovaní

doc. Ing. Jana Galambošová, Mphil, PhD.

Ústav poľnohospodárskej techniky, dopravy
a bioenergetiky, TF SPU v Nitre

Detailné projektovanie VS



„Po vyriešení koncepčných otázok súvisiacich s kapacitami a konfiguráciou výrobného systému sa spracováva detailný projekt.“

Detailné projektovanie VS

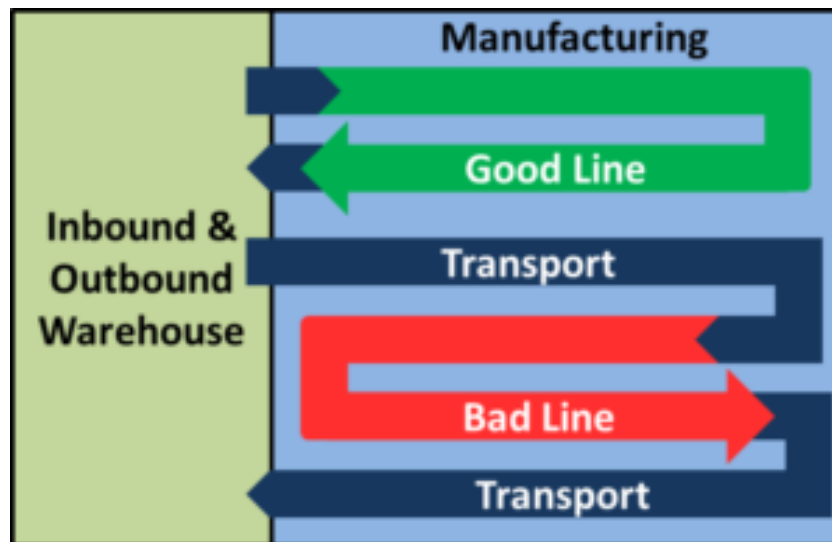
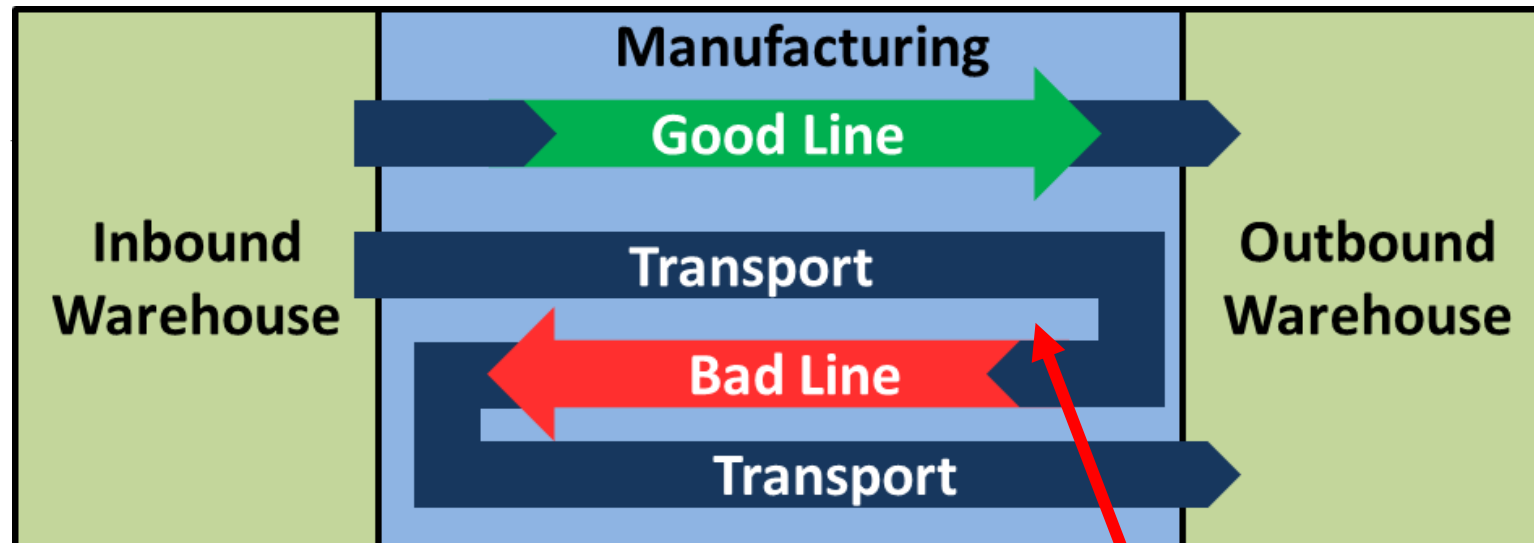
Pri spracovaní detailného projektu sa venuje pozornosť predovšetkým nasledovným úlohám:

- **Projektovanie pracovísk**
 - Projektovanie pracovníkov (riadenie VS/personalisti)
 - **Projektovanie materiálového toku (interná logistika)**
 - **Projektovanie informačného toku a systému riadenia**
 - Projektovanie servisných činností pre výrobu
- } Výberová prednáška

Detailné projektovanie VS



1. Hrubý layout linky - náčrt



Nevhodný smer toku materiálu/
zbytočná manipulácia

- Približné umiestnenie
- Pozícia kooperačných miest (skladov apod.)

Otázky pred detailným projektovaním linky:

Koľko materiálu vstupuje/vystupuje z/do jednotlivých pracovných operácií ?

- veľké rozdiely podľa typu výroby,
- ako je dopravovaný (možnosť oboch strán/z jednej strany?)
- je prenášaný ručne/na dopravníku? Je potrebný prístup pre vysokozdvižný vozík, „milk runs“, žeriav.....?
- je možné využiť prepravu podzemnými dopravníkmi, alebo stropnými dopravníkmi? Je možné využiť poschodia pod/nad?
- je potrebné uvažovať s medziskladmi?



Otázky pred detailným projektovaním linky:

Je linka automatizovaná alebo stroje obsluhujú operátori?

- ak operátori, musí sa uvažovať s dostatočným priestorom
- jeden pracovník by mal mať možnosť obsluhovať viacero strojov
- materiál by mal byť dopravovaný na miesto, kde sa operátori nepohybujú
- prístup údržby

Otázky pred detailným projektovaním linky:

Máme zdieľané náradie/stroje?

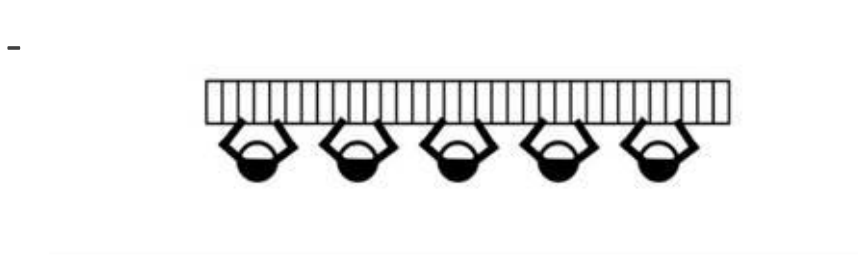
- ak linky (pracoviská) používajú zdieľané procesy, linky sa budú musieť prepojiť a potom zase oddeliť

Máme fyzické obmedzenia?

- stĺpy, dvere, výťahy..... Nosnosť podlahy, výška stropov.

Najbežnejšie typy usporiadania liniek

Podľa hlavného toku



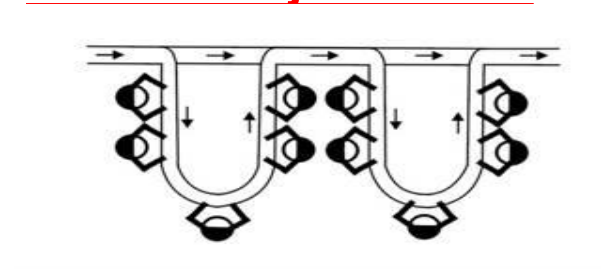
Výhody:

- dobré využitie plochy,
- vysoká výkonnosť,
- ľahké zapracovanie.

Nevýhody:

- tvrdé prepojenie a slabá vzájomná komunikácia,
- veľké členenie práce,
- monotónnosť práce a citlivosť na poruchy.

Podľa vedľajšieho toku



Výhody:

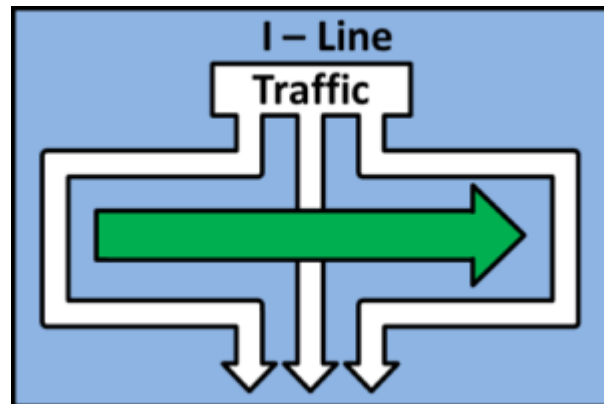
- možnosť automatizácie,
- individuálna výkonnosť s dôrazom na kvalitu.

Nevýhody:

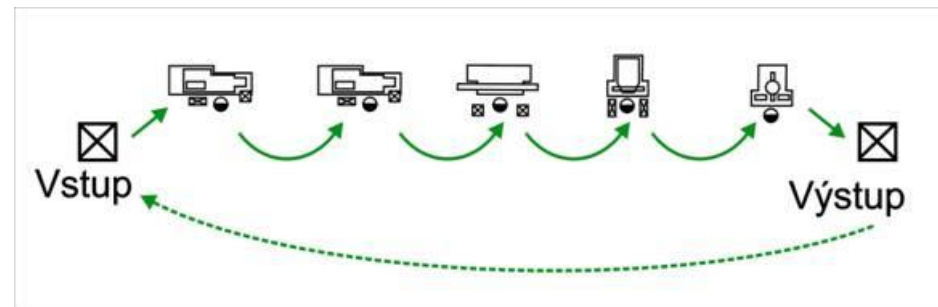
- nákladné prepojenie pracovísk,
- väčšia potrebná plocha,
- dlhšie priebežné časy.

NAJBEŽNEJŠIE TYPY LINIEK (PODĽA TVARU)

Linka tvaru "I"

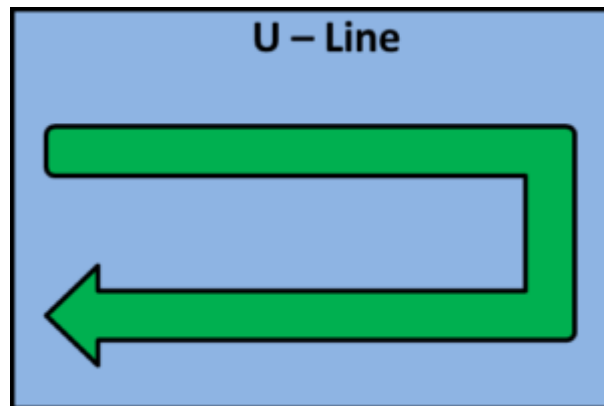


- pre veľmi krátke linky, alebo ak produkt nedovoľuje zohnutie (sklenná tabuľa)
- jednoduchý prístup z oboch strán ,
- niekedy je "barierou" vo výrobnjej hale
- ťažké riadenie/odovzdávanie informácií
- dlhé vzdialenosti pre operátorov

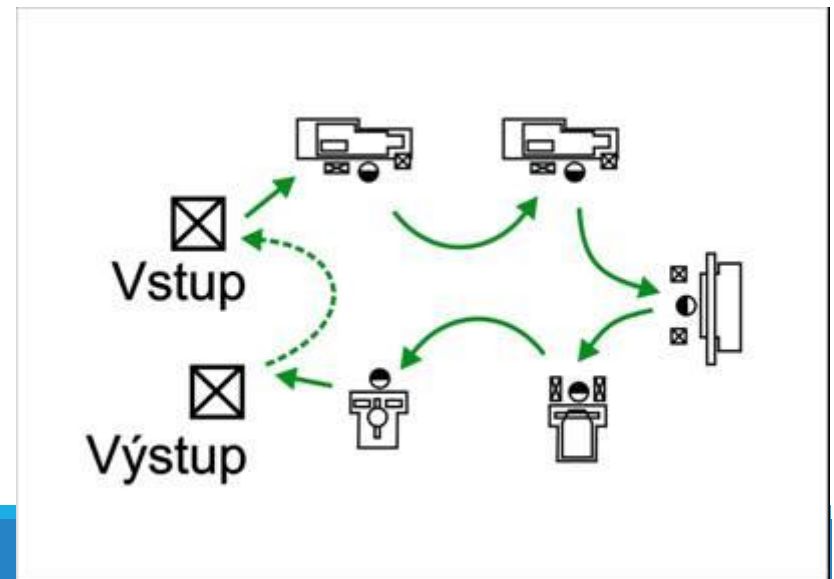
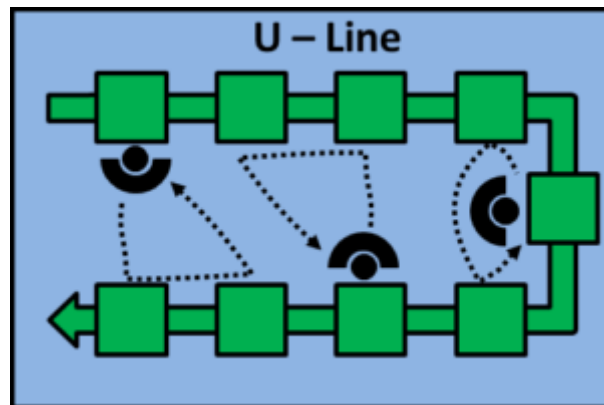


NAJBEŽNEJŠIE TYPY LINIEK (PODĽA TVARU)

Linka tvaru "U"

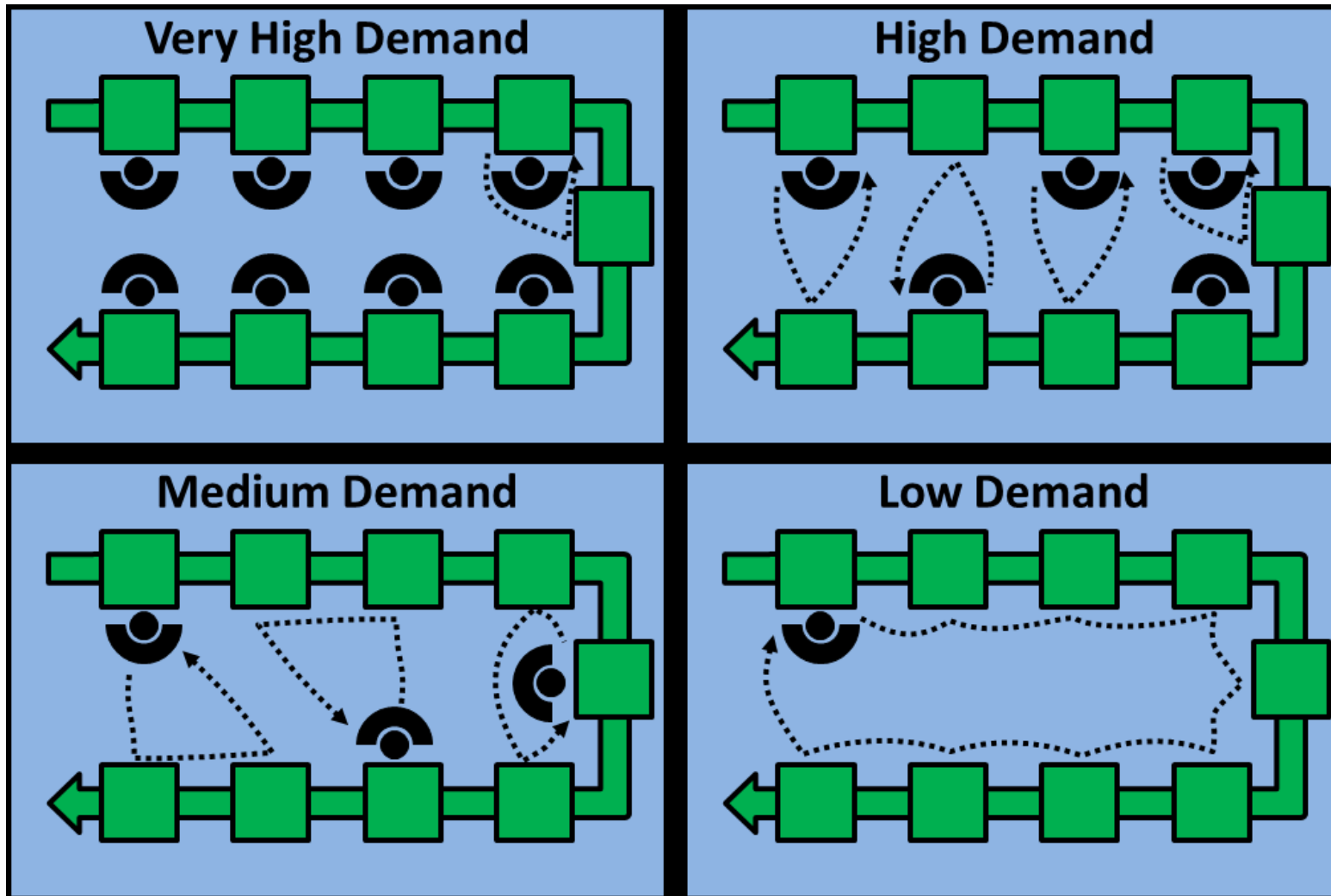


- najčastejšie pre manuálne operácie,
- operátori sa pohybujú vo vnútri,
- material je dodávaný zvonka,
- ťažšie zásobovanie,
- optimálna z hľadiska "lean",
- jeden pracovník – viacero operácií,
- možnosť opravy chyby pracovníkom, keďže ten istý človek môže realizovať operácie na vstupe aj výstupe



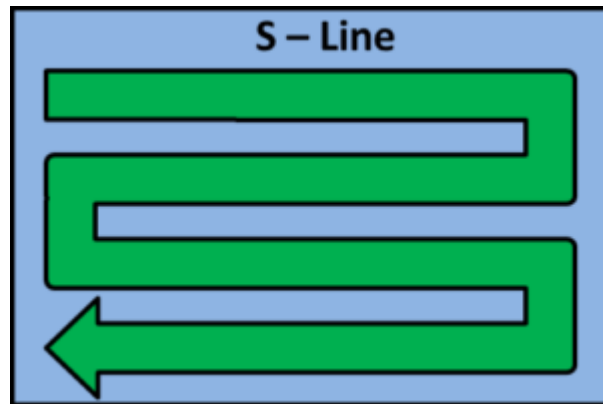
NAJBEŽNEJŠIE TYPY LINIEK (PODĽA TVARU)

Flexibilita U linky podľa dopytu:

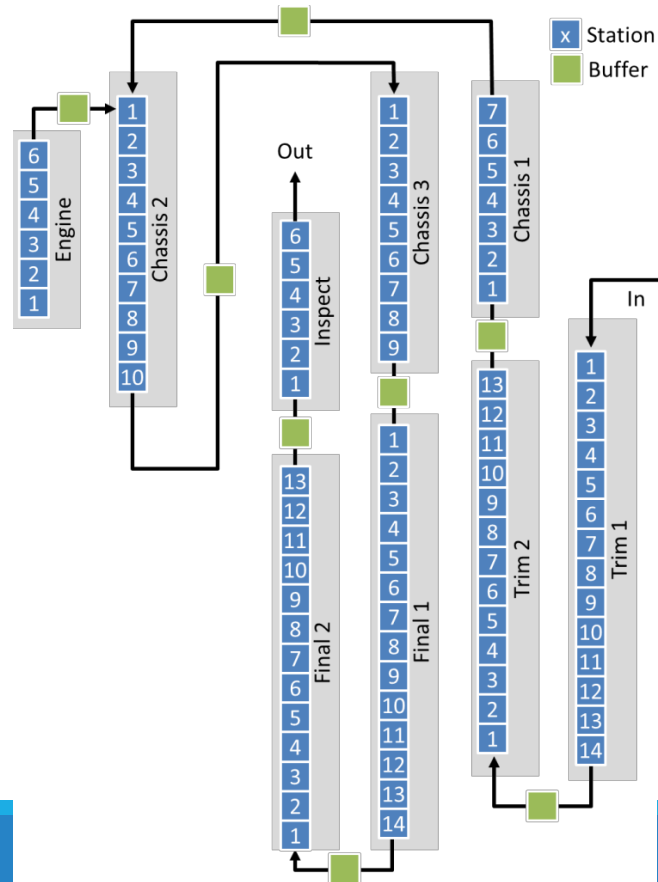


NAJBEŽNEJŠIE TYPY LINIEK (PODĽA TVARU)

Linka tvaru: "S"



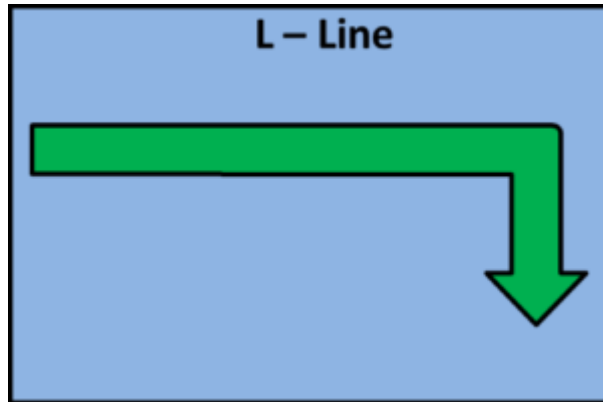
- pre veľmi dlhé linky, napr. automobilový priemysel,
- často tvorené z viacerých liniek "I" tvaru



Toyota Motomachi plant

NAJBEŽNEJŠIE TYPY LINIEK (PODĽA TVARU)

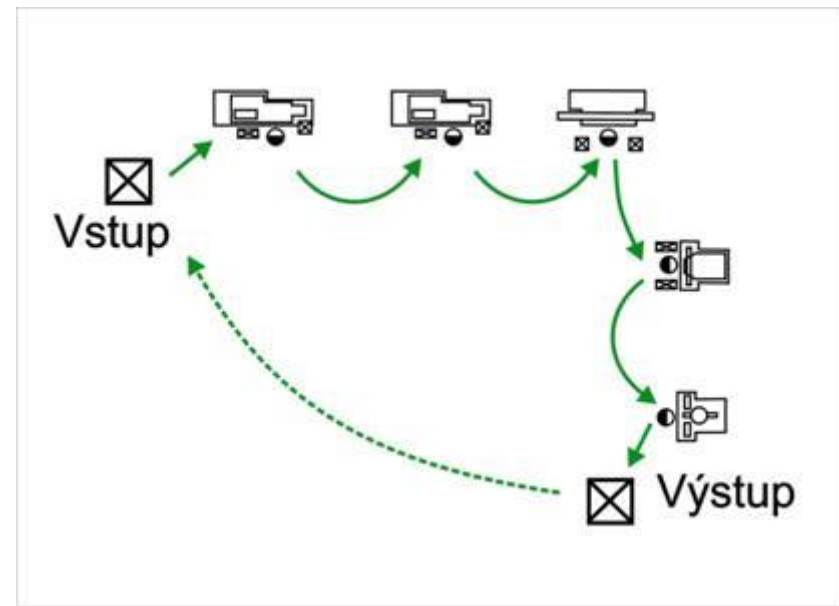
Linka tvaru "L"



- často neželaný tvar, spôsobený nedostatkom priestoru,

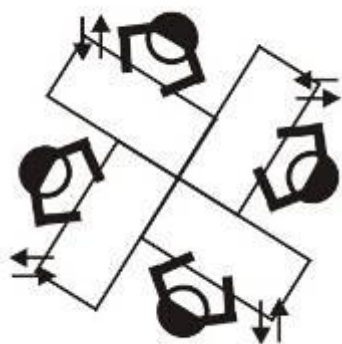
- niekedy vhodné ak sklad materiálu a hotových výrobkov sú umiestnené do pravého uhla,

- výhody aj nevýhody ako tvar "I"

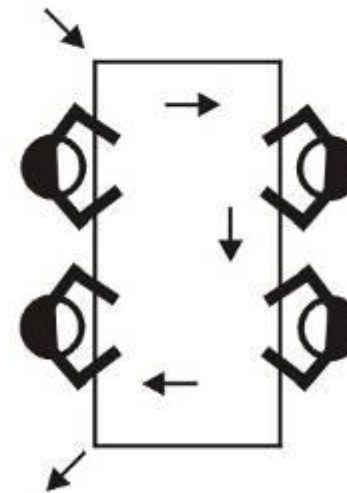


Ručná výroba - USPORIADANIE MONTÁŽNEHO PRACOVISKA

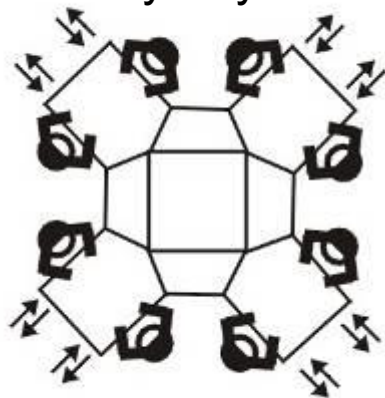
Usporiadanie výroby v „X” bloku



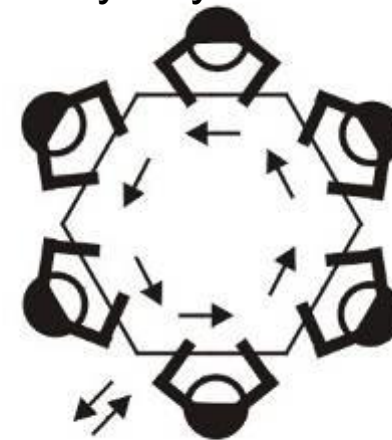
Usporiadanie výroby - štvorhranný stôl



Usporiadanie výroby v centrálnom bloku

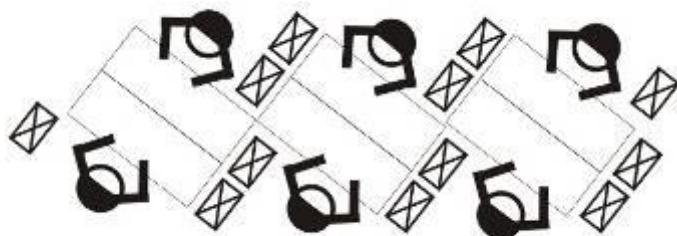


Usporiadanie výroby - šesťhranný stôl

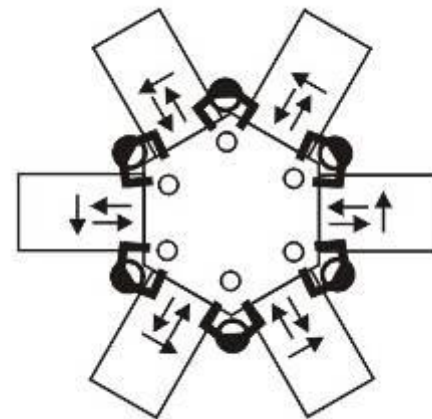


Ručná výroba - USPORIADANIE MONTÁŽNEHO PRACOVISKA

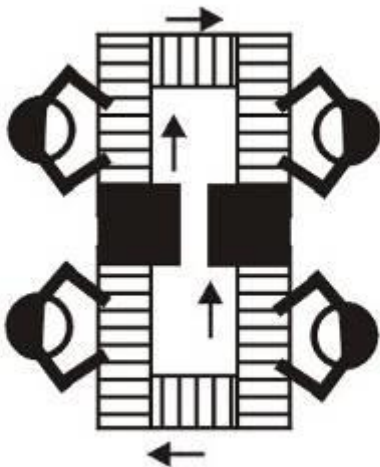
Usporiadanie výroby - šikmé



Usporiadanie výroby - hviezdicový stôl

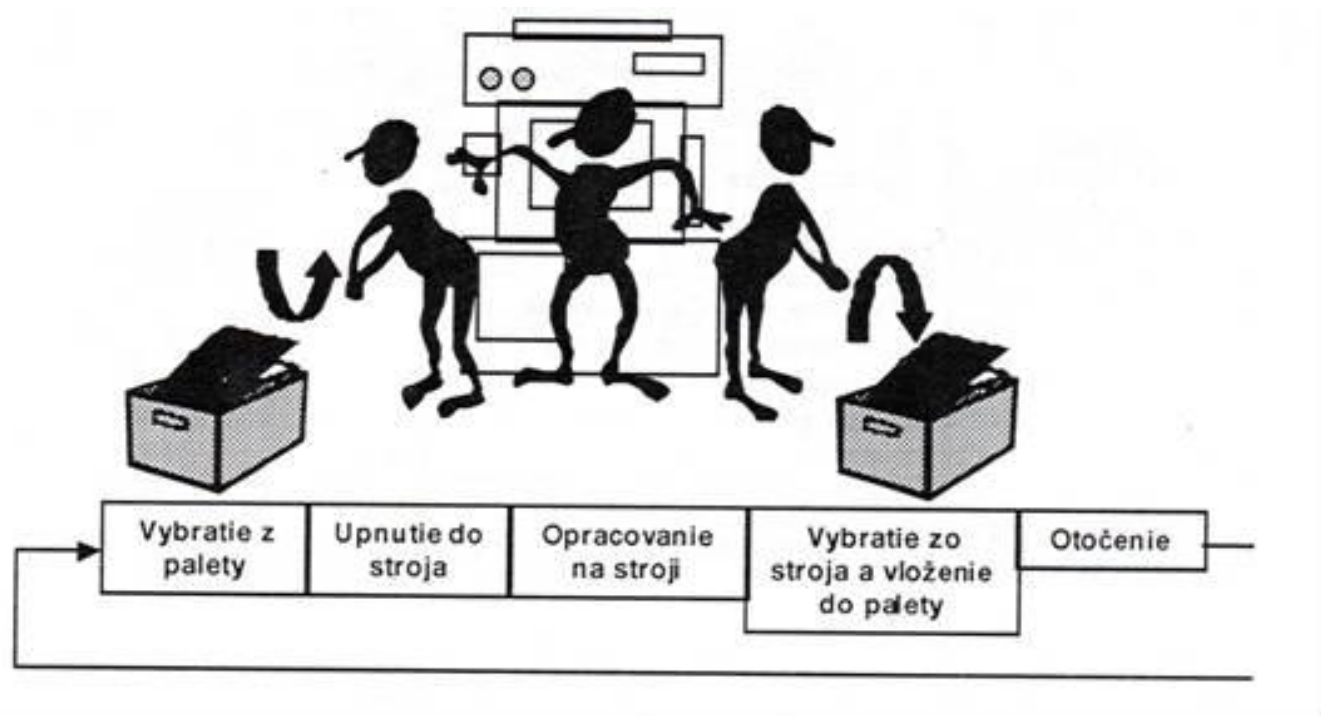


Usporiadanie výroby s pružným dopravníkom



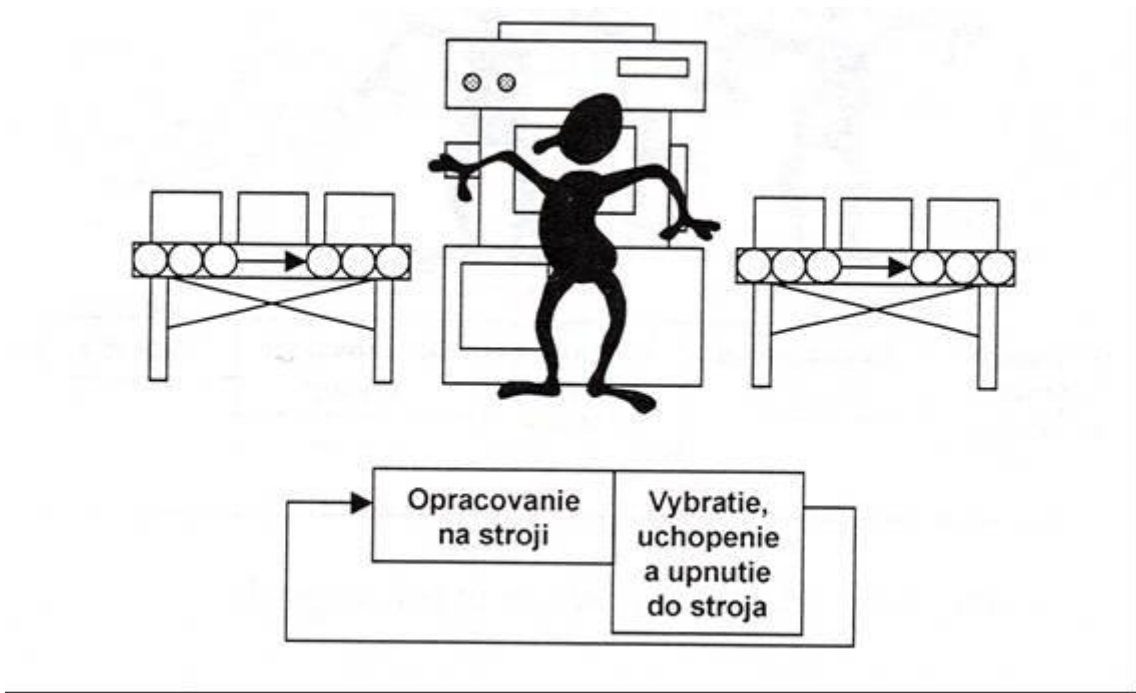
DETAILNÉ PROJEKTOVANIE PRACOVISKA – POHYB OBSLUHY

Klasické usporiadanie výroby



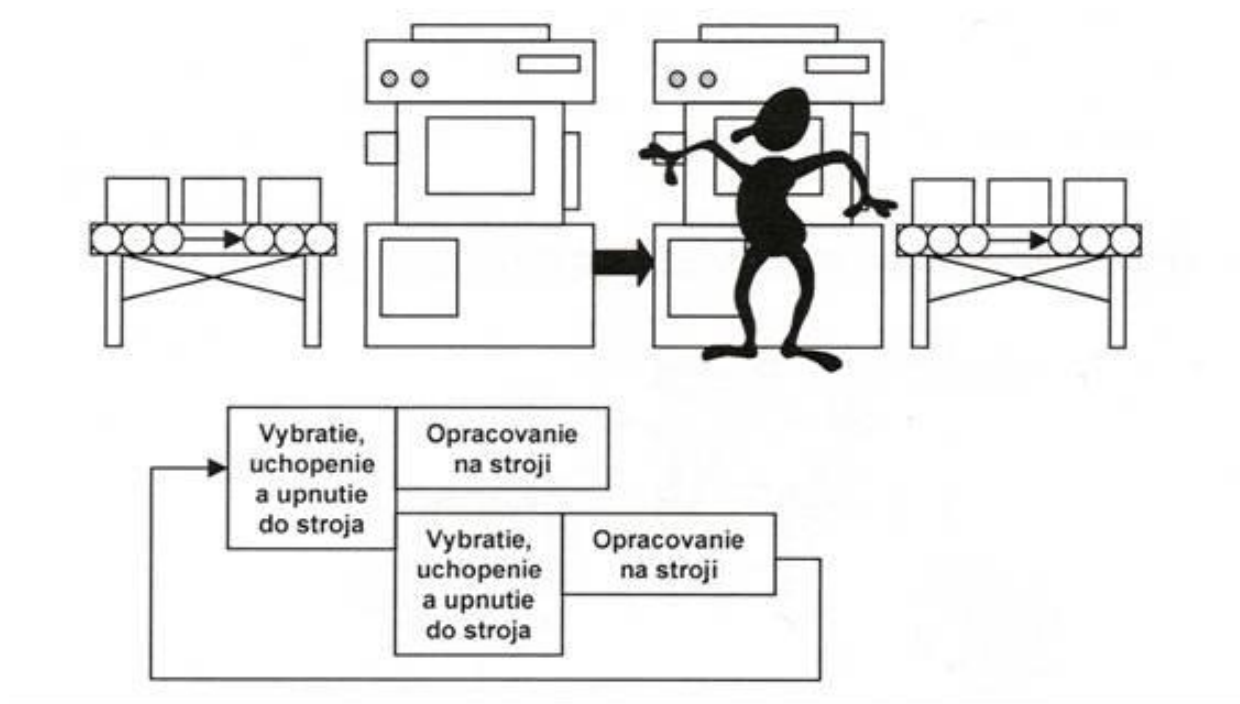
ROZBOR POTREBNÉHO POHYBU OBSLUHY

Zdokonalené usporiadanie výroby



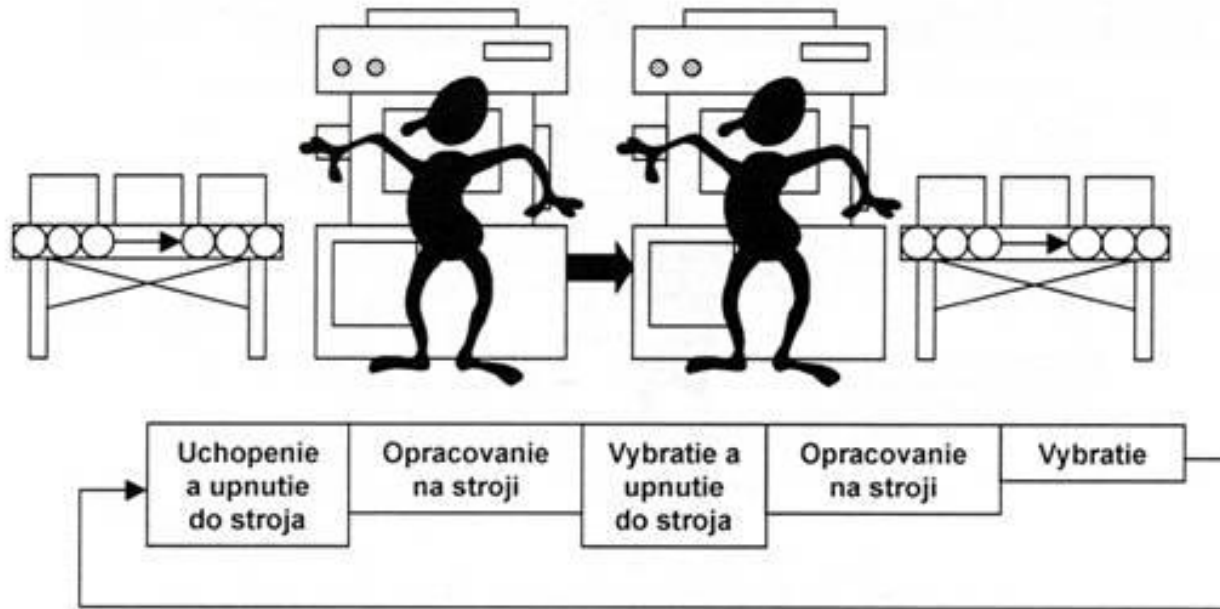
ROZBOR POTREBNÉHO POHYBU OBSLUHY

Zdokonalené usporiadanie výroby – paralelná obsluha



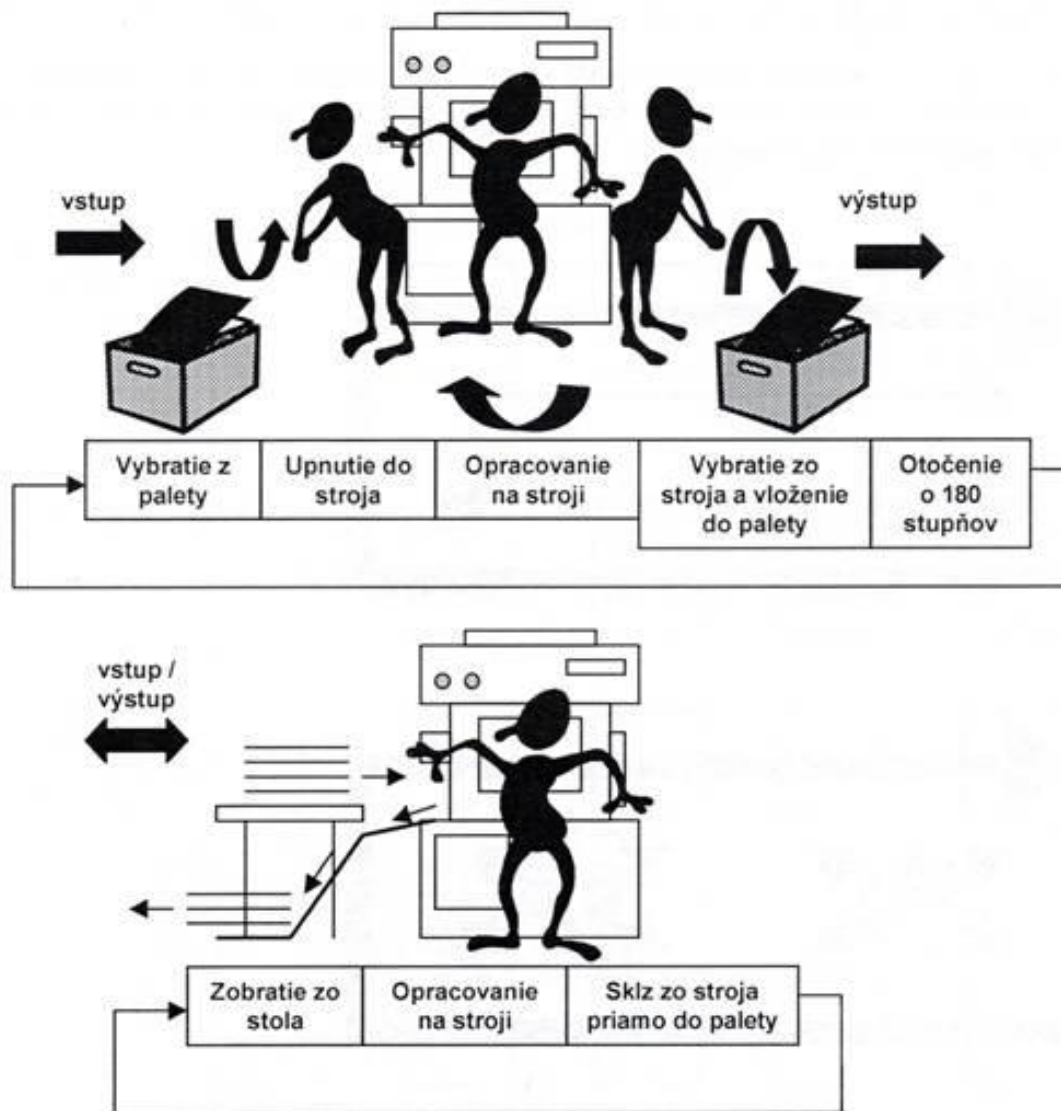
ROZBOR POTREBNÉHO POHYBU OBSLUHY

Zdokonalené usporiadanie výroby – sekvenčná obsluha



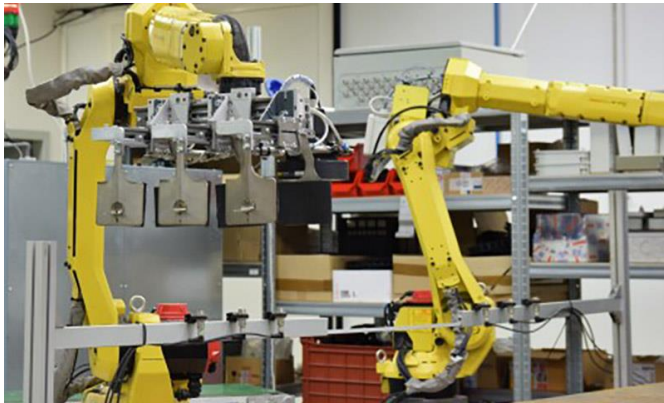
ROZBOR POTREBNÉHO POHYBU OBSLUHY

Princíp racionalizácie usporiadania výroby



Človek vo VS

Samostatnou časťou projektovania pracoviska je človek, jeho pracovný priestor a jeho riešenie z hľadiska bezpečnosti, ergonómie a ďalších požiadaviek.



Ergonómia v projektovej práci

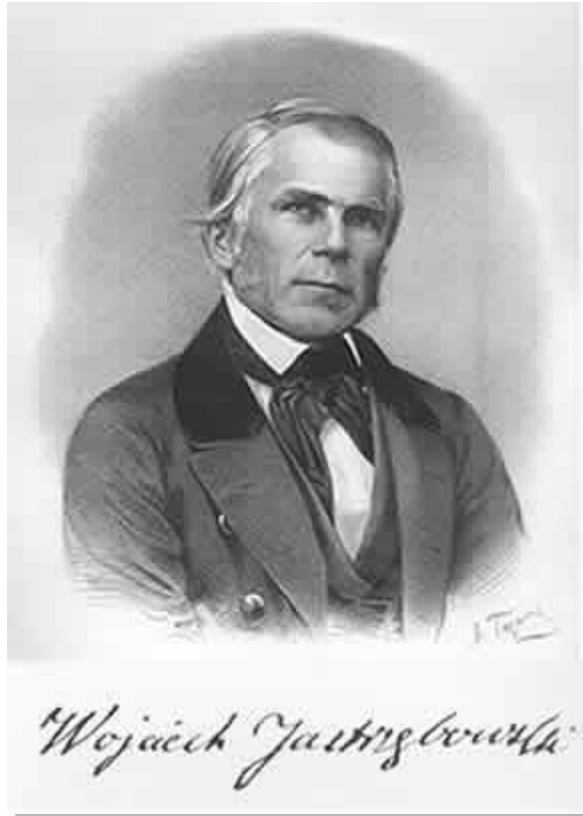
Prof. Ing. Vladimír Rataj, PhD. – emeritný profesor

Ergonómia

- Interdisciplinárny systémový vedný odbor
- Komplexne rieši činnosť človeka a jeho väzby na techniku a prostredie
- Cieľom je optimalizovať jeho psychofyzickú záťaž a zaistiť tak rozvoj jeho osobnosti

Ergonómia je vedecká disciplína, optimalizujúca interakciu medzi človekom a ďalšími prvkami systému, ktorá využíva teóriu, poznatky, princípy, dáta a metódy na optimalizáciu pohody človeka a výkonnosť systému.

San Diego, 2001: 14. Kongres Medzinárodnej ergonomickej asociácie (IEA)



Wojciech Jastrzębowski
1799 – 1882
profesor přírodných vied
Agronomický inštitút Waršava



RYS
ERGONOMJI
czyli
NAUKI O PRACY
opartej na prawdach poczerpniętych z Nauki Przyrody,
przez
Wojciecha Jastrzębowskiego.
Mądrej głowie dość na słowie.

*Náčrt ergonomie alebo vedy o práci
na základe právd odvodených z prírodných vied*

Prvý použil pojem ERGONÓMIA (1857)

História vývoja ergonómie

Vývoj pracovnej činnosti z pohľadu

- úpravy náradia,
- odovzdávania skúseností,
- prispôsobovania tvaru a veľkosti náradia postave ...

Vývoj pracovnej činnosti z pohľadu

- stanovenia výkonu,
- vytvorenia pracovných podmienok,
- plánovania počtu pracovníkov ...



Leonardo da Vinci

1452 - 1519

Stanovenie ťahovej sily medzi zvieratím (záprahom)
a pripojeným zariadením (konštrukcia „dynamometra“)

História vývoja ergonómie

Rozvoj výroby

- koncentrácia výroby,
- deľba práce,
- potreba zlepšovania nástrojov ...



ŠPECIALIZÁCIA

koniec 17. storočia – manufaktúrna výroba
začiatok 18. storočia – továrnská výroba

História vývoja ergonómie

Slovensko – manufaktúrna výroba

František I. Štefan Lotrinský (1708 – 1765)
manžel cisárovnej Márie Terézie



Šaštínska manufaktúra - kartúnka
1736 manufaktúra na kartún a bavlnené textílie,
najväčšia v strednej Európe
(1 000 zamestnancov)



Holíčska manufaktúra
manufaktúra na fajansu

Ďalšie manufaktúry
Halič, Čeklís (Bernolákovo),
Banská Štiavnica.....



História vývoja ergonómie

Výroba nástrojov – výroba oddelená od užívateľov nástrojov,
vyššia produktivita výroby a kvality nástrojov ...



Klesá individuálne prispôsobenie nástrojov človeku



Univerzálnosť nástrojov
(zhoršenie ergonomických vzťahov)

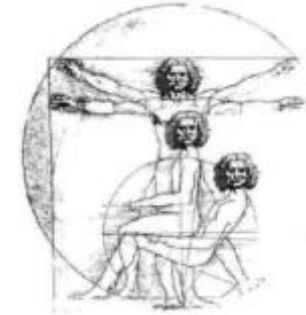


Štúdium otázok únavy, rozloženie pracovného času a prestávok,
pracovnej polohy, ... (polovica 19. storočia – továrenská výroba)



Stanovenie rozvrhu pracovnej doby a vplyvu okolia
na maximálny výkon pracovníkov...

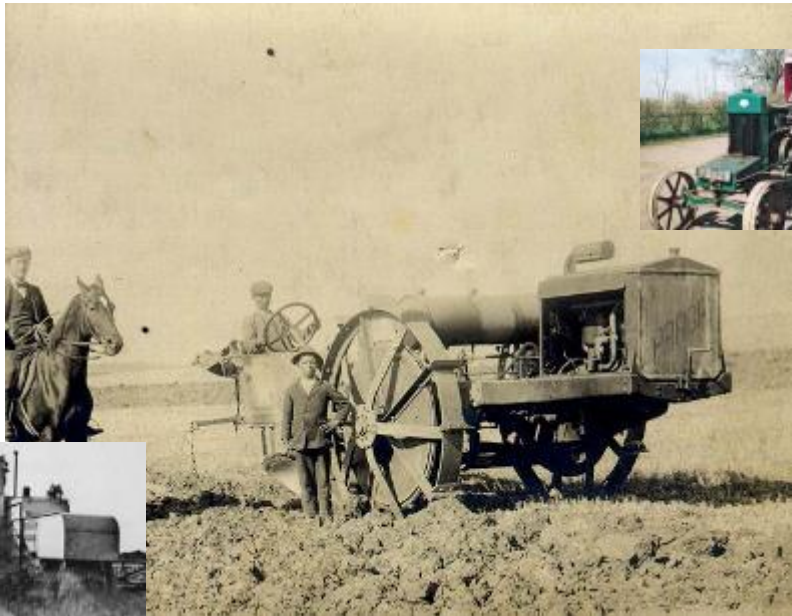
Prínosy ergonómie



V **období rozvoja techniky** bol využívaný

MECHANOCENTRICKÝ PRINCÍP

Cieľom riešenia bolo fungujúce technické zariadenie, na obsluhu ktorého sa musel človek zacvičiť, prispôbiť svoje správanie a zvyknúť si na požiadavky obsluhy.



História vývoja ergonómie



Frederick Winslow Taylor
1856 - 1915

Koniec 19. storočia - začiatok 20. storočia (USA)
nedostatok pracovných síl a nízke pracovné tempo.

Lepšie využitie pracovnej sily :

Návrh najlepšieho spôsobu vykonania práce

Výber vhodných pracovníkov

Zmeranie pracovného výkonu

Zavedenie motivácie – prémiovanie

Pozitívne hodnoty – rozbor pracovných pohybov, usporiadanie pracoviska,
analýza pracovných metód, systém evidencie ...

Negatívne efekty – **neberie do úvahy známe fyziologické, anatomické a psychologické
požiadavky pracovníkov ...**

História vývoja ergonómie



Henry Robinson Towne
1868 - 1917

Americká spoločnosť strojných inžinierov (ASME), 1886
Stredisko novovznikajúceho odboru, manažment
priemyselných podnikov.

Inžinier sa nemôže zaoberať len technickými otázkami,
ale musí vedieť **rokovať s robotníkmi a musí sa snažiť
o hospodárnu výrobu.**



Jules Henri Fayol
1841 - 1925

Zakladateľ vedeckého riadenia V Európe.
Rozpacoval „Taylorizmus“ na vedeckom základe
s využívaním psychofyzických požiadaviek.

História vývoja ergonómie

Začiatok 20. storočia – výroba počas 1. svetovej vojny



Výber pracovnej sily
(Otázky výberu - psychotechnika)

Prvá polovica 20. storočia – medzivojnové obdobie



Psychológia práce
Pracovné podmienky
(Osvetlenie, hluk, vibrácie, mikroklíma ...)



Ani optimálne výrobné podmienky nezaručujú pracovný výkon.
Vplyv individuálnych ľudských vlastností – absencie, fluktácie,
únava, neurózy, stresy, kolísanie výkonnosti ...

História vývoja ergonómie



Henry Ford (USA)
1863 - 1947

- hromadnosť,
- technická normalizácia,
- pásová výroba.



Tomáš Baťa (ČSR)
1876 - 1932



**Rovnakú pozornosť ako strojom
venovať ľudskému faktoru - pracovnej sile !**

História vývoja ergonómie

Polovica 20. storočia – medzinárodná dohoda



EREGON – práca

NOMOI – prírodné zákony

Definícia ergonómie podľa Medzinárodnej ergonomickej asociácie z roku 2000:

Ergonómia je vedecká disciplína **založená na porozumeniach interakcií človeka a ďalších zložiek systému**. Aplikácia vhodných metód, teórie i údajov **zlepšuje ľudské zdravie, pohodu i výkonnosť**. Prispieva k **riešeniu designu a hodnotenia práce, úloh, produktov, prostredia a systémov, aby boli kompatibilné s potrebami, schopnosťami a výkonnostným obmedzením ľudí**.



<http://www.iea.cc>

Ergonómia

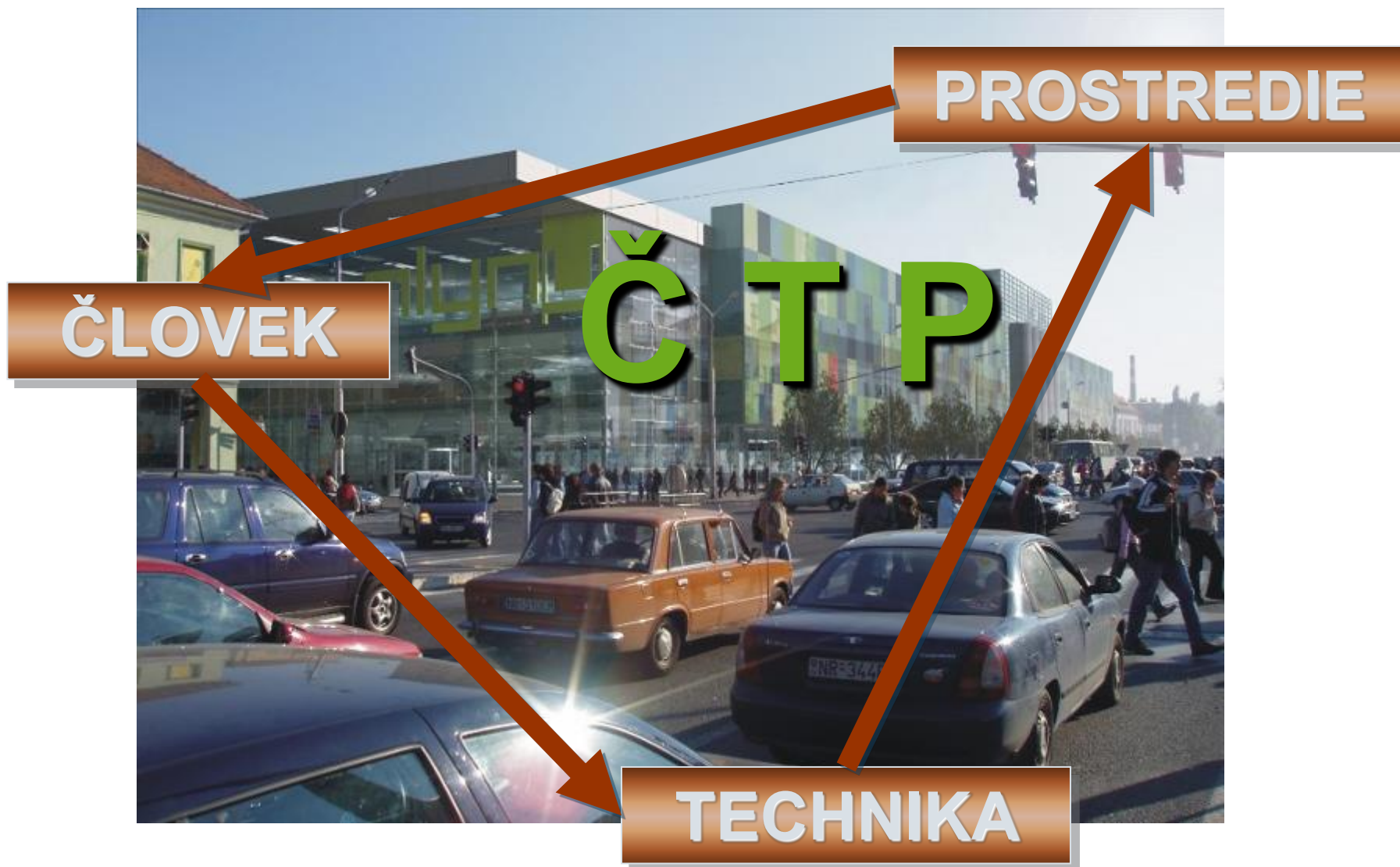
Aplikačná oblasť - pracovná činnosť (dominantná),
- nepracovná činnosť.

Využitie v projektovaní:

- pohybové štúdie,
- umiestenie pracovísk,
- návrh pracovných a manipulačných priestorov,
- návrh pracovného priestoru (osvetlenie, farebné riešenie, vetranie, odhlučenie.....),
- rozmiestnenie signalizačných a ovládacích prvkov, pracovných pomôcok

DETAILNÝ PROJEKT PRACOVNÉHO PRIESTORU

Ergonomický systém



ČLOVEK

Biologický systém usilujúci sa o dosiahnutie rovnováhy medzi svojim vnútorným a vonkajším prostredím.

TECHNIKA

Technika / stroj – obecný termín označujúci všetko čo človek používa na vytváranie úžitkových hodnôt a na uspokojenie svojich potrieb.

PROSTREDIE

Všeobecný termín zahrňajúci všetko čo človeka obklopuje a čo ovplyvňuje jeho činnosť.

Ergonómia a projektovanie

V projektovaní je nutné správne posúdiť a zaradiť funkcie človeka a techniky / stroja (podsystemy) podľa ich schopností.

Dominantné postavenie človeka voči stroju :

- správna reakcia na nepredvídané javy,
- vnímanie niektorých druhov podnetov (čuch, hmat, sluch...)
- vnímanie podnetov na pozadí s veľkým šumom,
- logické myslenie,
-

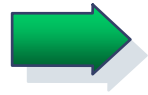
Dominantné postavenie stroja voči človeku :

- vnímanie podnetov mimo ľudských možností (ultrazvuk, žiarenie....)
- fyzická výkonnosť,
- rýchlosť spracovania informácií,
- spoľahlivé opakovanie zadaného procesu,
-

Ergonómia a projektovanie

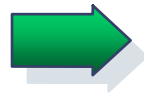
V projektovaní je nutné správne posúdiť a zaradiť funkcie človeka a techniky / stroja (podsystemy) podľa ich schopností.

Teoretický záver



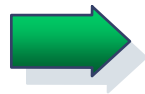
čo je obecnou prednosťou človeka, to je slabou stránkou stroja a obrátene !

Praktická realizácia



pri rozhodovaní o využití lepších schopností často zohráva úlohu ekonomické hľadisko !

Výsledný efekt

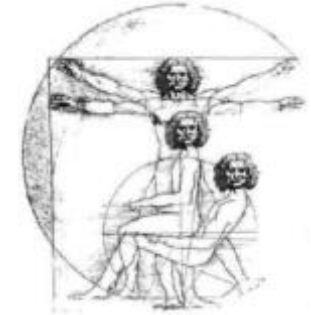


system, kde je človek preťažený a pracuje v nehodných podmienkach, nedokáže podávať optimálny (projektovaný) výkon !

Prínosy ergonómie

Humanizuje techniku

Vzťahy človeka rieši systémovým prístupom



Pri riešení využíva **ANTROPOCENTRICKÝ PRINCÍP**

Človek je najslabším článkom systému, preto je potrebné celý systém podriadit' jeho potrebám, schopnostiam, poznatkom a zručnostiam.



Parametre človeka – využívané v antropocentrickom riešení

Fyzické parametre:

- rozmerové,
- pohybové,
- somatické,
- energetické.

Zmyslové parametre (pocity a vnemy):

- zrak,
- sluch,
- čuch,
- tlak,
- chuť,
- bolesť,
- teplota,
- poloha,
- zrýchlenie,
- pohyb,
- reflex.

Mentálne parametre – vlastnosti:

- temperament,
- charakter,
- cit,
- vôľa,
- odvaha.

Mentálne parametre – schopnosti:

- vlohy,
- pamäť,
- pozornosť,
- ilúzie,
- inteligencia,
- kreativita,
- špeciálne (predstavivosť, nadanie, talent, genialita ...)

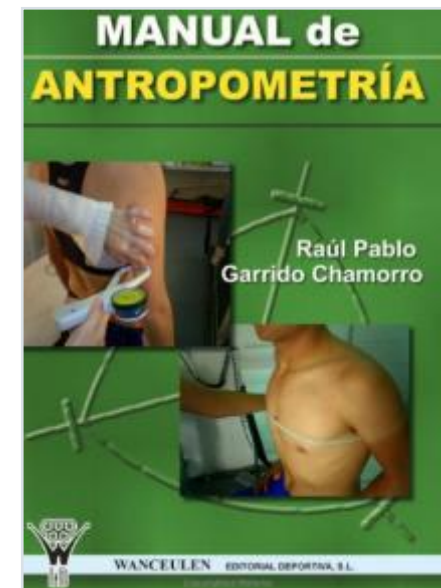
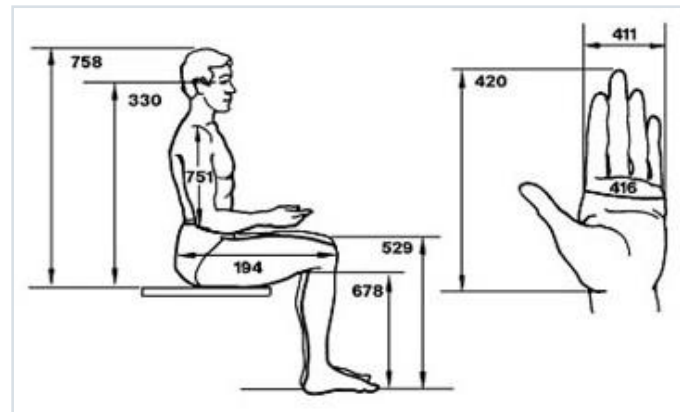
Fyzické parametre človeka



Antropometria - náuka o meraní a pozorovaní ľudského tela a jeho častí.

Jedna zo základných výskumných metód antropológie.

Antropológia - veda o človeku, jeho vývoji v čase, kultúre, a pod.



Fyzické parametre človeka

ISO/DIS 7250-3

Basic human body measurements for technological design

Part 3: Worldwide and regional design values
for use in ISO equipment standards

STN EN ISO 7250-1

Základné merania rozmerov ľudského tela na technologický návrh.

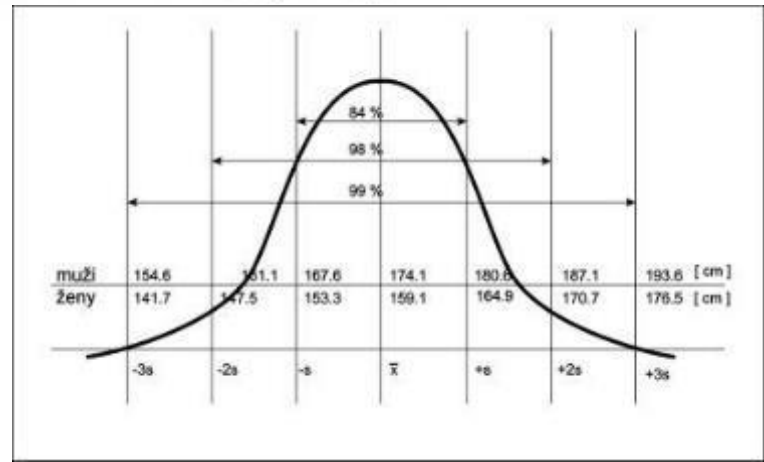
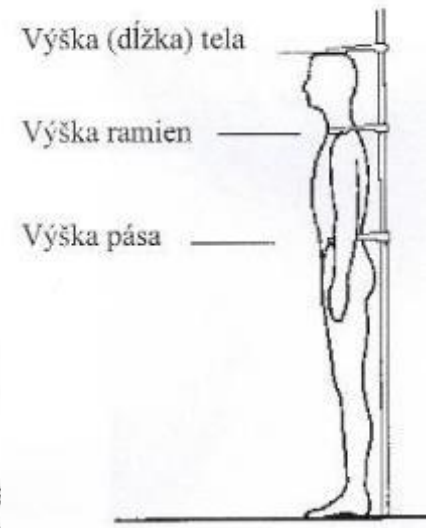
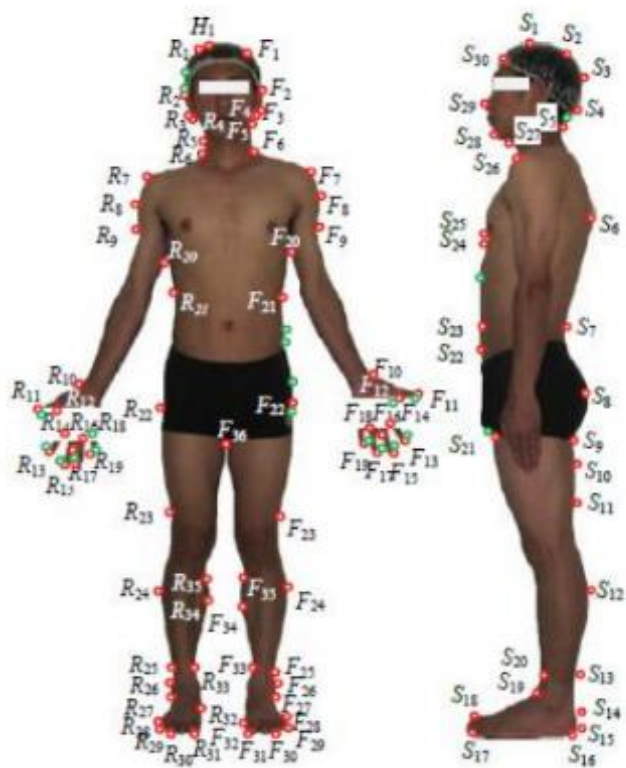
Časť 1: Definície a orientačné body meraného tela (ISO 7250-1: 2008)

55 antropometrických bodov



Fyzické parametre človeka

Rozmerová charakteristika

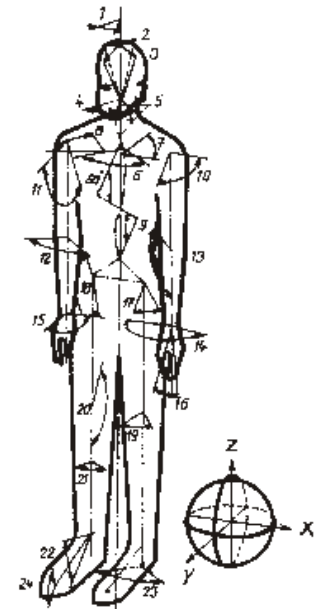


Podľa: Madelkhanova, 2017 –BP- ČVUT Praha

Fyzické parametre človeka

Rozmerová charakteristika

Pohyblivosť parameter,	+	-	číslo uhla	
rotácia hlavy	15	15		1
sklon hlavy	30	15	2	
rotácia krku	45	45	4	
rotácia predlaktia	40	50		12



$$H = (V - 1) \cdot 100$$

Fyzické parametre človeka

Hmotnostná charakteristika

Optimálna hmotnosť (podľa Borca)

$$H = (V - 1) \cdot 100$$

kde: H hmotnosť človeka, kg
 V výška človeka, m

Konštitúcia dospelého človeka

$$I = \frac{H_{SK}}{(V - 1) \cdot 100}$$

kde: H_{SK} hmotnosť človeka skutočná, kg

pričom: < 0.8 nezdravo nízka hmotnosť
0,8 – 0,9 štíhlosť
0,9 – 1,0 priemerná hmotnosť
1,0 – 1,1 nadpriemerná hmotnosť
> 1.1 obezita

$$H = (V - 1) \cdot 100$$

Fyzické parametre človeka

Hmotnostná charakteristika

Body Mass Index

$$BMI = \frac{H_{SK}}{V^2}$$

kde: H_{SK} hmotnosť človeka skutočná, kg
 V výška človeka, m

pričom: 18 – 25 v norme
25 – 30 nadmerná hmotnosť
30 – 35 obezita 1. stupňa
35 – 40 obezita 2. stupňa
> 40 chorobná obezita

Zdravotné riziká sprevádzané zvýšenou nadváhou (BMI > 35)

diabetes	30 %
infarkt	15 %
mozgová príhoda	11 %
skrátene života	5 %

Fyzické parametre človeka

Telesný tuk

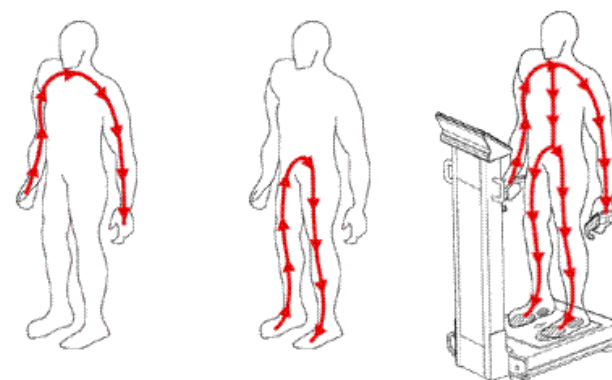
Muži športového typu max. 15 %

- nie nad 19 %

Ženy športového typu max. 18 %

- nie nad 22 %

Podľa: Cooper, Vysoká škola kozmického
a leteckého lekárstva leteckých síl USA



Orientačný výpočet predpokladaného % tuku v tele (pomocou BMI)

ženy: $(0,713 \times \text{BMI} - 9,74) \times (\text{výška tela v m})^2$

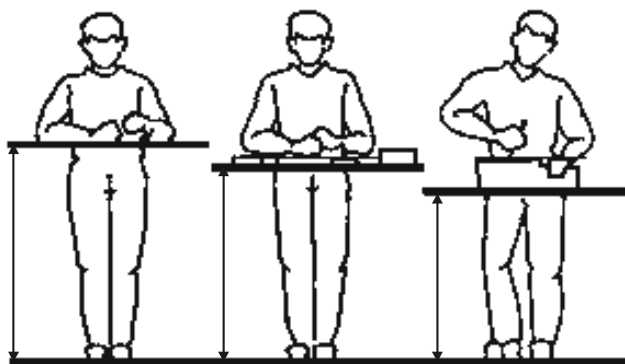
muži: $(0,715 \times \text{BMI} - 12,1) \times (\text{výška tela v m})^2$

Podľa:

FIT & WELL
SCHNITZER ROOFTOP

Fyzické parametre človeka

Využitie poznatkov o rozmerovej charakteristike



Práca v stoji

Jemná práca

Muži 100-110

Ženy 95-100

Ľahká práca

Muži 90-95

Ženy 85-90

Ťažká práca

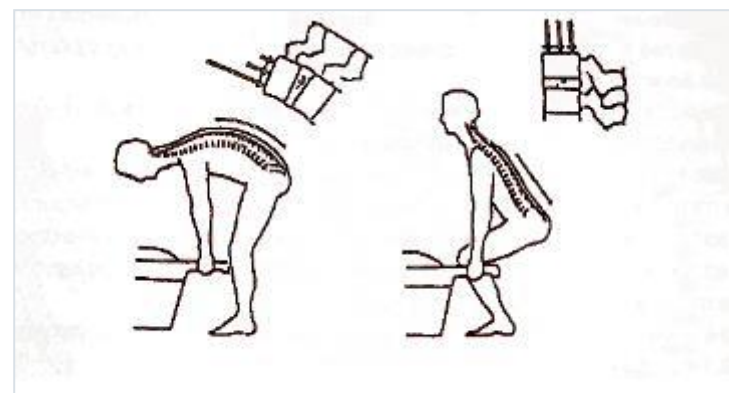
Muži 75-90

Ženy 70-85

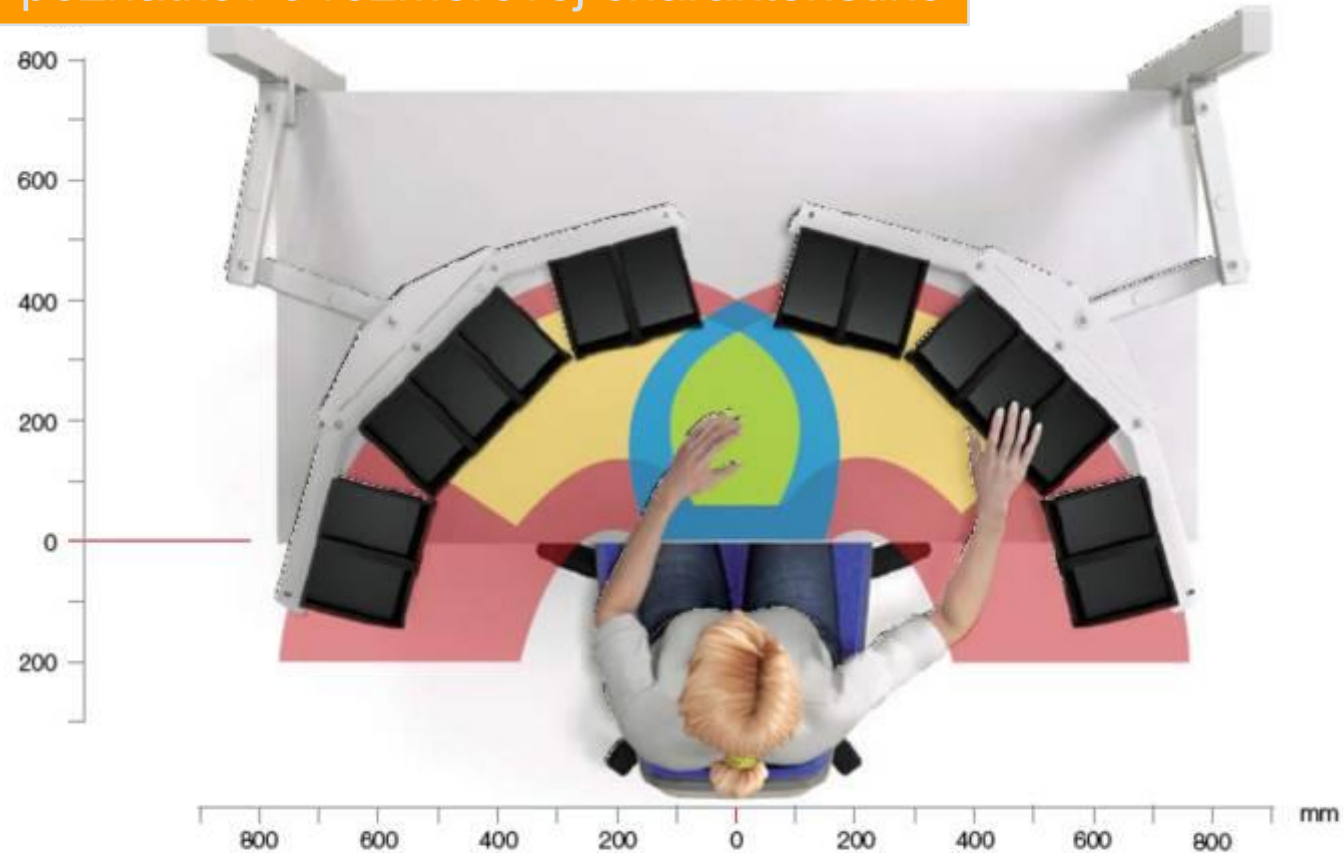
Vplyv polohy tela na zaťaženie stavcov chrbtice

Príklad:

- ak je stredná hmotnosť trupu cca 45 kg,
- ak je stredná dĺžka predlaktia (páka) 35 cm,
- zaťaženie na 5. stavci 300 kg,
- pri zdvíhaní bremena 50 kg
 - zaťaženie na 5. stavci 700 kg !!!



Využitie poznatkov o rozmerovej charakteristike



Pracovné centrum

Pracovné centrum (rozšírené)

Pracovná zóna jednej ruky

Pracovná zóna jednej ruky (rozšírená)

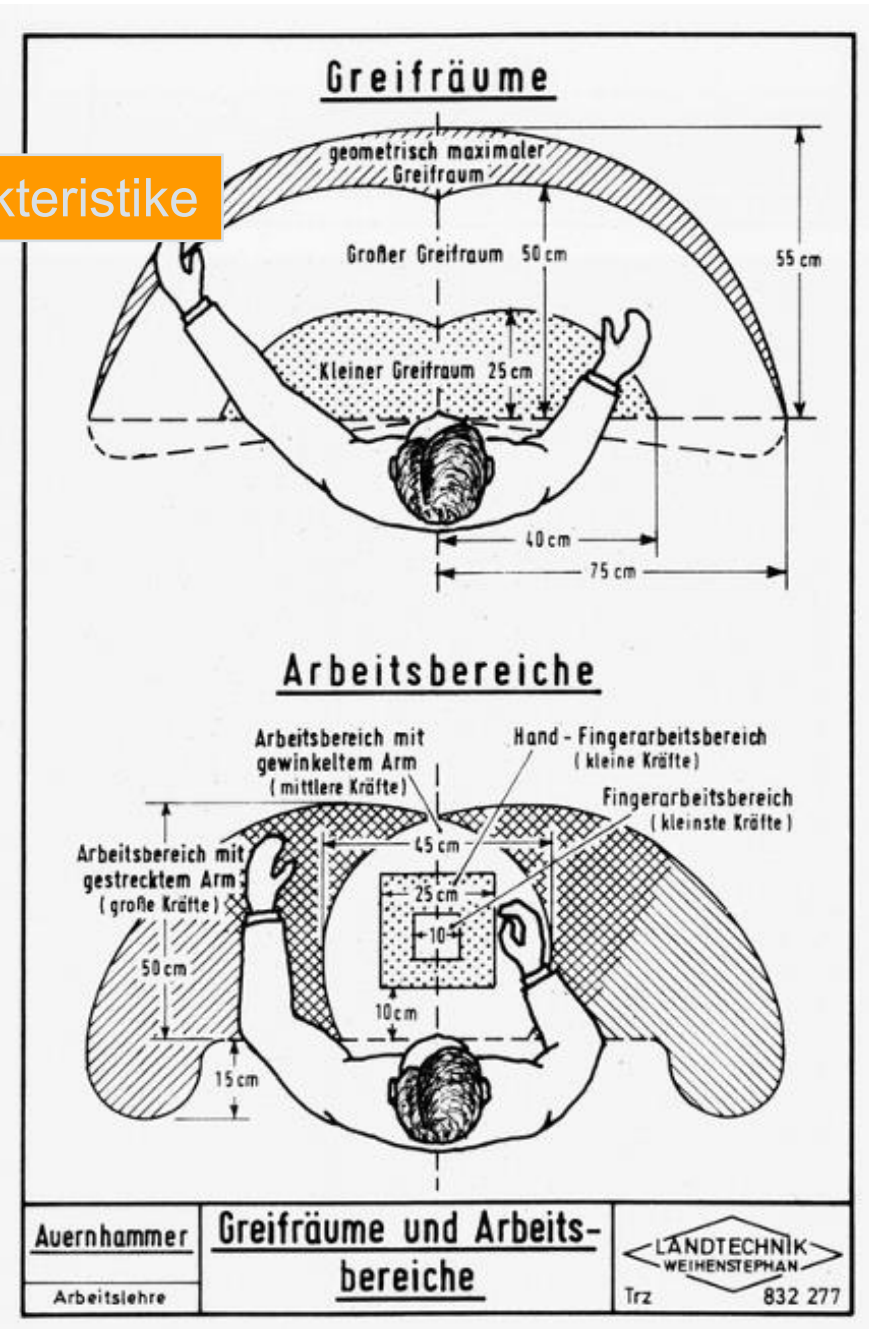
Fyzické parametre človeka

Využitie poznatkov o rozmerovej charakteristike

Ergonomická štúdia pracovného dosahu rúk pri práci v sede



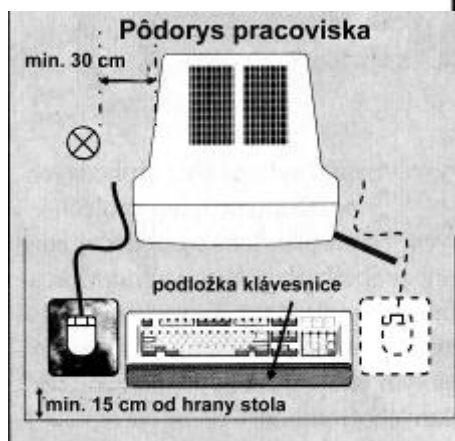
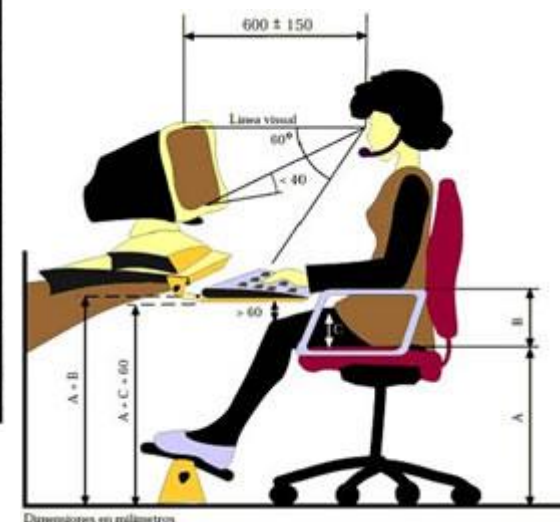
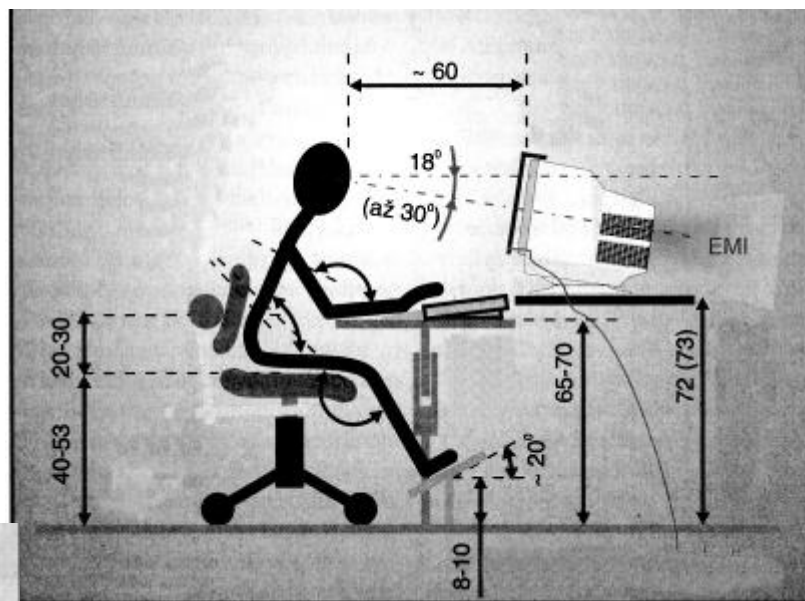
Technische Universität München



Fyzické parametre človeka

Využitie poznatkov o rozmerovej charakteristike

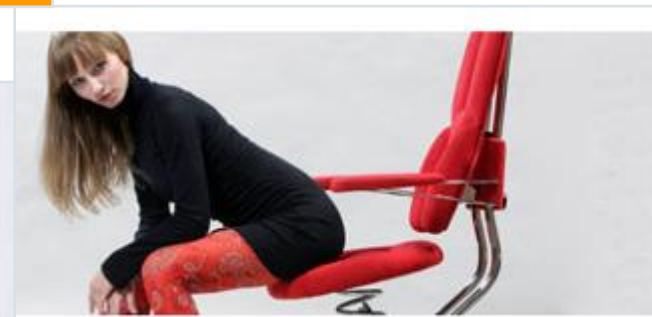
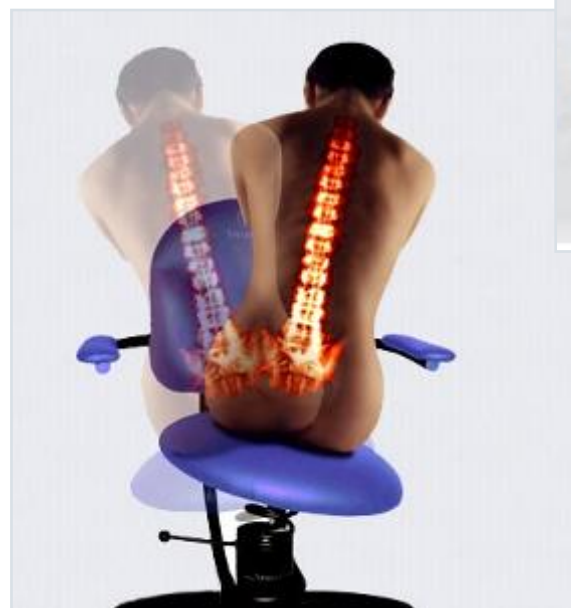
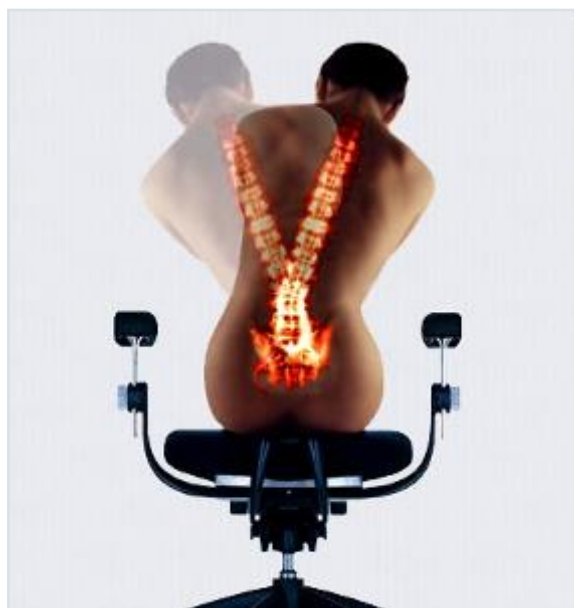
Ergonomické štúdie
pracovného miesta
pri práci s PC



ISO 9241 - medzinárodné štandardy spresňujúce ergonomické požiadavky na pracoviskách s počítačom.

Pre krajiny EÚ bola na tieto účely vydaná smernica **90/270/EC**

Využitie poznatkov o rozmerovej charakteristike



Sedadlo je pohyblivé vo všetkých smeroch.
S naklonením tela sa sedadlo pohybuje súčasne s panvou a chrbticou.
Chrbtica a panva sú stále v správnej polohe.

Využitie poznatkov o rozmerovej charakteristike

The 'Noonee' Chairless Chair - Ergonomics at Automotive Factories

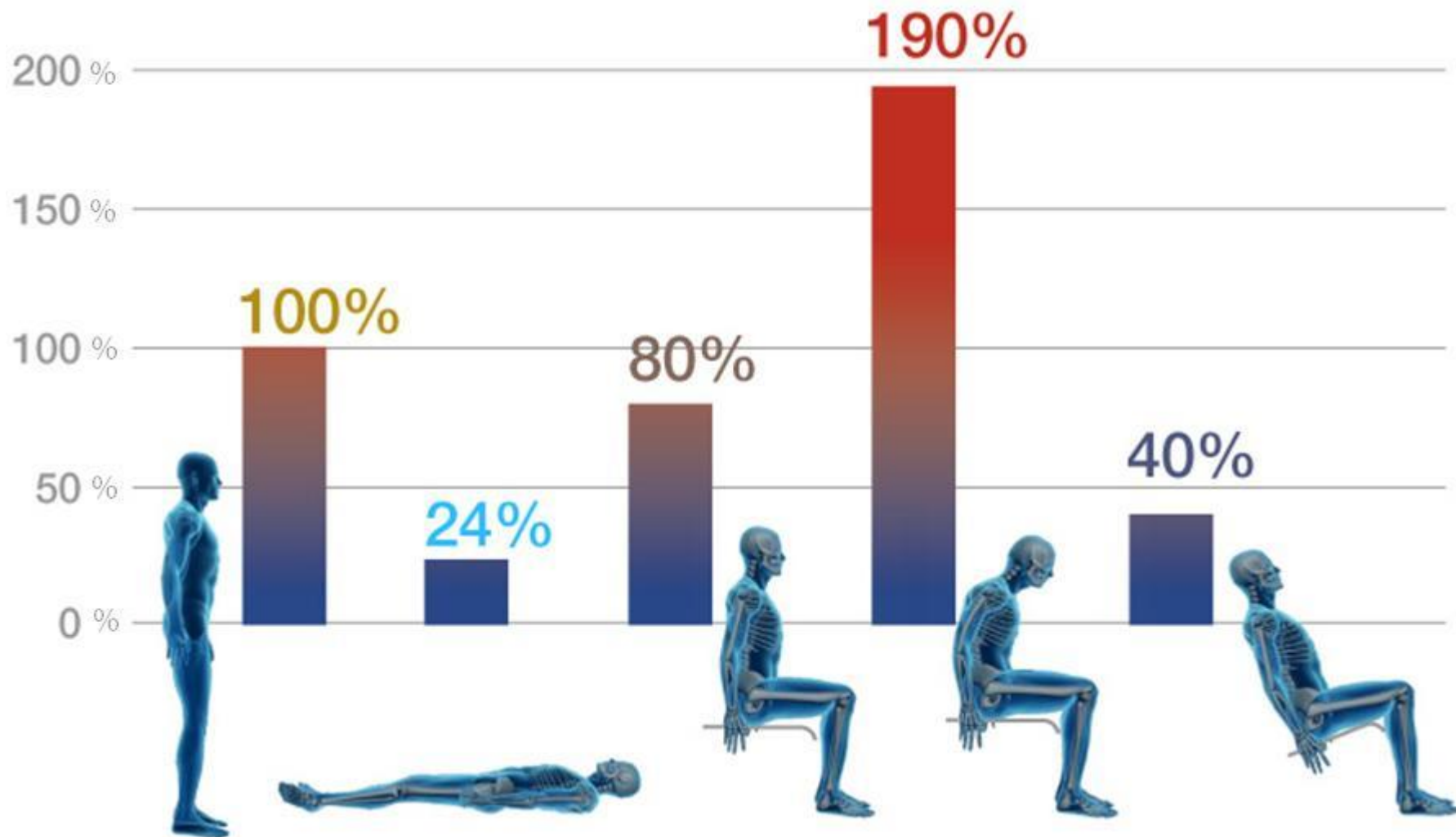
Carbon-fiber construction supports employees in assembly work

Pracovné prostredie – nové riešenie pomôcok pre montáž



Audi MediaCenter

Polohy tela – zátěž chrbtice



Polohy tela – záťaž chrbtice (manipulácia s bremenami)

Rámcová smernica 89/391/EHS z 12.6.1989

o zavedení opatrení na podporu zdokonalenia bezpečnosti a zdravia pri práci

31 990L0269		
21.6.1990	ÚRADNÝ VESTNÍK EURÓPSKÝCH SPOLOČENSTIEV	L 156/9
<p>SMERNICA RADY z 29. mája 1990 o minimálnych požiadavkách na bezpečnosť a ochranu zdravia pri ručnej manipulácii s bremenami, pri ktorej pracovníkom hrozí riziko najmä poškodenia chrbta (štvrtá samostatná smernica v zmysle článku 16 ods. 1 smernice 89/391/EHS)</p> <p>(90/269/EHS)</p>		

Strana 1652	Zbierka zákonov č. 281/2006	Čiastka 98
<p>281</p> <p>NARIADENIE VLÁDY Slovenskej republiky</p> <p>z 19. apríla 2006</p> <p>o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri ručnej manipulácii s bremenami</p>		



Legislatíva

358

SK

Úradný vestník Európskej únie

05/zv. 1

31989L0654

30.12.1989

ÚRADNÝ VESTNÍK EURÓPSKÝCH SPOLOČENSTIEV

L 393/1

**SMERNICA RADY
z 30. novembra 1989
o minimálnych požiadavkách na bezpečnosť a ochranu zdravia na pracovisku (prvá samostatná smernica
v zmysle článku 16 ods. 1 smernice 89/391/EHS)**

(89/654/EHS)

391

**NARIADENIE VLÁDY
Slovenskej republiky**

z 24. mája 2006

o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko

Príloha 1: Požiadavky na bezpečnosť a ochranu zdravia na pracovisku

Príloha 2: Minimálne požiadavky na bezpečnosť a ochranu zdravia na pracovisku

Príloha 3: Minimálne lehoty na čistenie vykurovacích telies, osvetľovacích telies a okien

392

**NARIADENIE VLÁDY
Slovenskej republiky**

z 24. mája 2006

**o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách
pri používaní pracovných prostriedkov**

Príloha 1: Minimálne požiadavky na pracovný prostriedok

Príloha 2: Požiadavky na používanie pracovného prostriedku

542

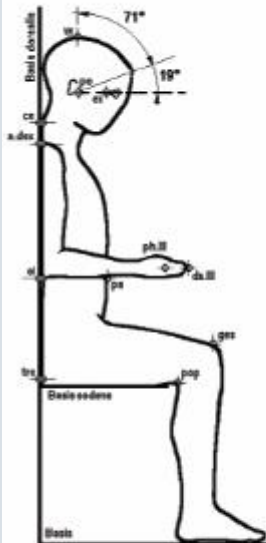
VYHLÁŠKA

Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky

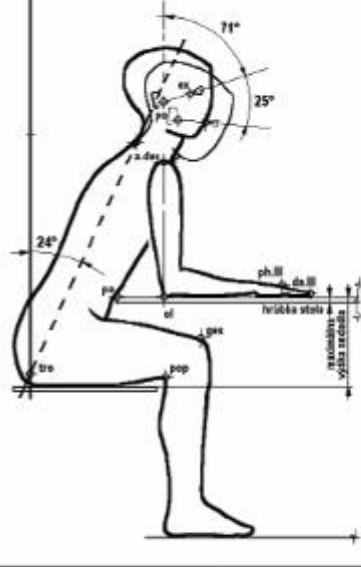
zo 16. augusta 2007

**o podrobnostiach o ochrane zdravia pred fyzickou záťažou pri práci,
psychickou pracovnou záťažou a senzorickou záťažou pri práci**

REFERENČNÁ POLOHA

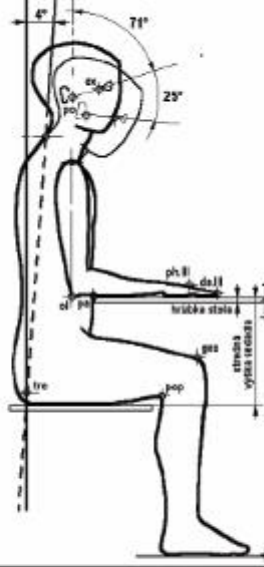


PREDKLON DO 24° (20° + 4°) Maximálna výška sedadla

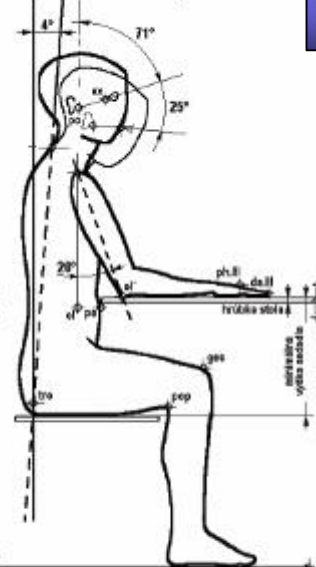


NEUTRÁLNA POLOHA

Stredná výška sedadla



Minimálna výška sedadla



Legislatíva



Príloha č. 1
k vyhláške č. 542/2007 Z. z.

Obrázok č. 1

1. Miesto výkonu práce musí byť usporiadané tak, aby manipulačné roviny, pohybové priestory a vynakladané sily zodpovedali telesným rozmerom a prirodzeným pohybom končatín zamestnancov a aby nedochádzalo k zaujatiu fyziologicky neprijateľných pracovných polôh.
2. Výška pracovnej manipulačnej roviny musí zodpovedať telesným rozmerom zamestnanca, základnej pracovnej polohe, hmotnosti predmetov, bremien a podobne, ktoré sa používajú pri práci, ako aj zrakovým nárokom na prácu.
3. Pracovné sedadlo a priestor pre dolné končatiny
 - a) miesto výkonu práce, kde je základná pracovná poloha trvalo v sede, musí byť vybavené pracovným sedadlom s nastaviteľnou výškou sedadla a s opierkou chrbta,
 - b) miesto výkonu práce, kde je základná pracovná poloha trvalo v stoji a nevyžaduje trvalé sledovanie chodu zariadenia, musí byť vybavené sedadlom s jednoduchou konštrukciou na krátkodobý odpočinok,
 - c) konštrukcia sedadiel má zaisťovať ich stabilitu, prípadne ľahko nastaviteľnú výšku sedadla a sklonu chrbtovej opierky. Povrch sedadla a chrbtovej opierky má zodpovedať podmienkam práce z hľadiska porézności, umývateľnosti a podobne,
 - d) miesto výkonu práce, na ktorom je zvýšená pracovná rovina, musí byť vybavené pracovnými sedadlami s výškou sedadla zodpovedajúcou výške pracovnej roviny a zrakovým požiadavkám pri práci a musí byť vybavené opierkou pre dolné končatiny,
 - e) na montážnych linkách v pásovej výrobe s trvalým alebo prerušovaným sedením a keď sú pracovné úkony spojené s otáčaním trupu alebo s úkonmi mimo najväčší dosah rúk, sa miesto výkonu práce vybavuje otočnými, prípadne pojazdnými sedadlami.
4. Individuálne nastavenie výšky sedadla stoličky a opierky dolných končatín nad podlahou vzhľadom k výške pracovnej plochy stola sa upravuje podľa obrázkov č. 1 a 2. Pracovná plocha stola nesmie byť nižšia ako 65 cm za predpokladu, že jeho hrúbka nepresahuje 5 cm. Výška stola pre prácu v sede aj v stoji nesmie byť vyššia ako 95 cm nad podlahou.
5. Pod dolnou plochou stola musí byť pre prácu v sede voľný priestor pre dolné končatiny s najmenšou šírkou a hĺbkou 50 cm a s najmenšou výškou 60 cm nad podlahou alebo nad opierkou dolných končatín (optimálna šírka

ICS 13.110; 13.180

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ NORMA

Január 2009

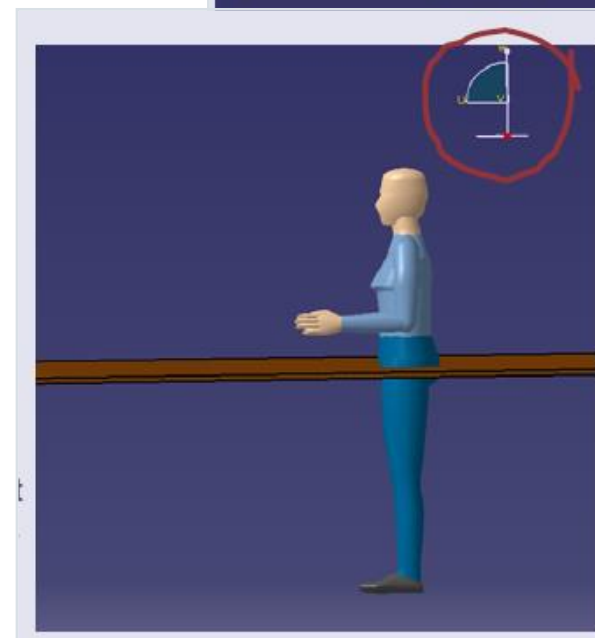
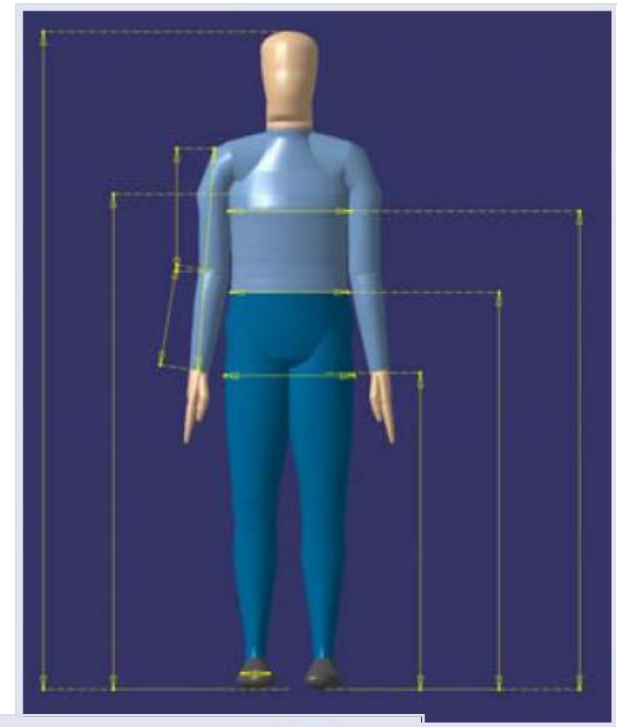
STN	Bezpečnosť strojov Antropometrické požiadavky na navrhovanie pracovísk pri strojoch (ISO 14738: 2002 + Cor.1: 2003 + Cor.2: 2005)	STN EN ISO 14738 83 3507
------------	---	--

Ergonomické riešenie pracovného miesta (softvérová podpora)

Pracovná poloha

Softvérové riešenie

- Poeplesize
- Caesar
- Digital manikins
 - Ramsis, Jack/Jill ...
 - Human Builder (CAD)
CATIA resp. Delmia



ANYBODY
RESEARCH PROJECT

 **INSTITUTE OF
MECHANICAL ENGINEERING**

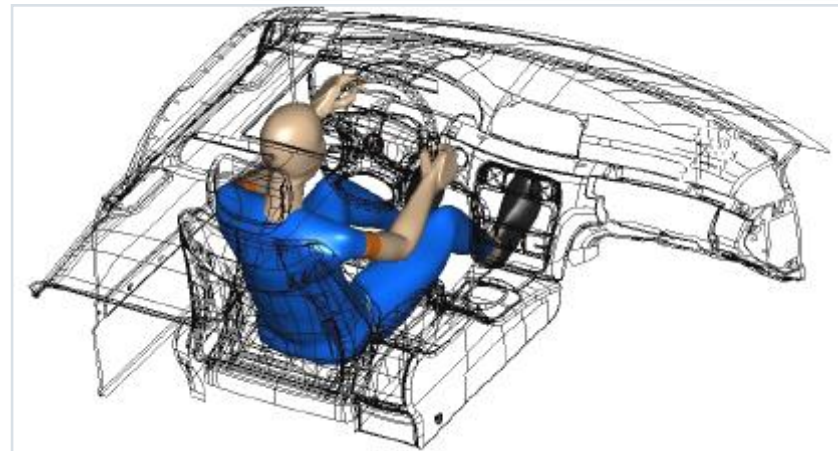
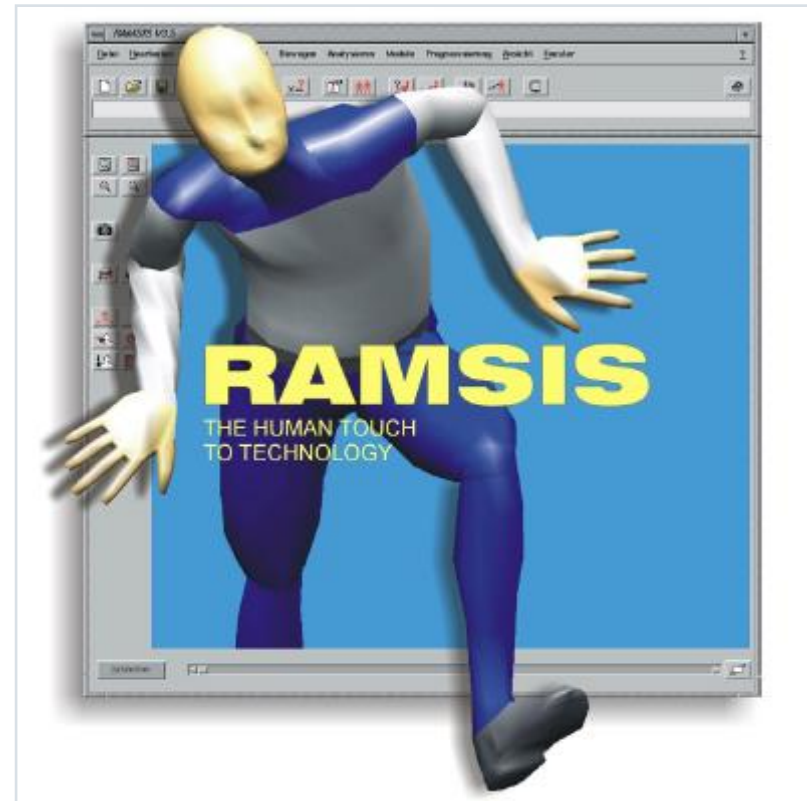
Podľa: John Rasmussen

<http://www.ime.aau.dk/~jr/lecturenotes.asp>

Ergonomické riešenie pracovného miesta (softvérová podpora)

Pracovná poloha

Softvérové riešenie



Technische Universität München



Lehrstuhl für Ergonomie

Ergonomické riešenie pracovného miesta
(softvérová podpora)

Sofistikované 3D systémy spoločnosti Siemens, DELMIA a PTC
(PLM riešenia, CATIA V5, TriCAD, MicroStation),

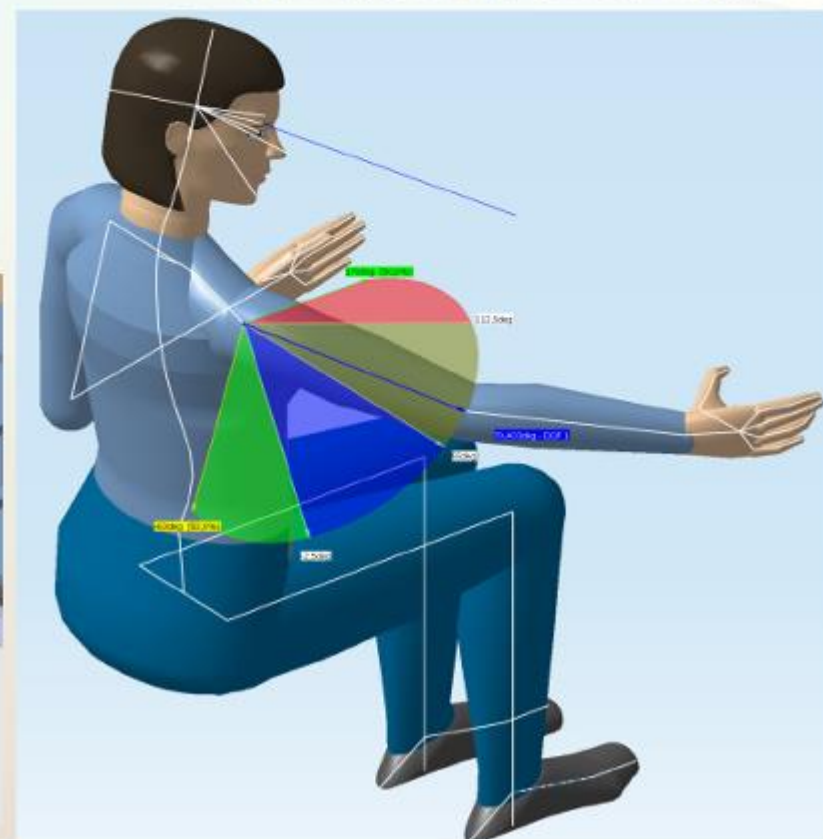
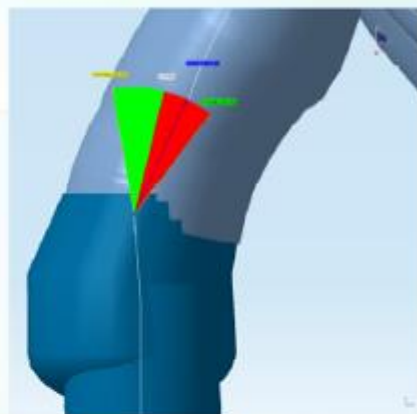
Digitálny podnik (Digital Factory)



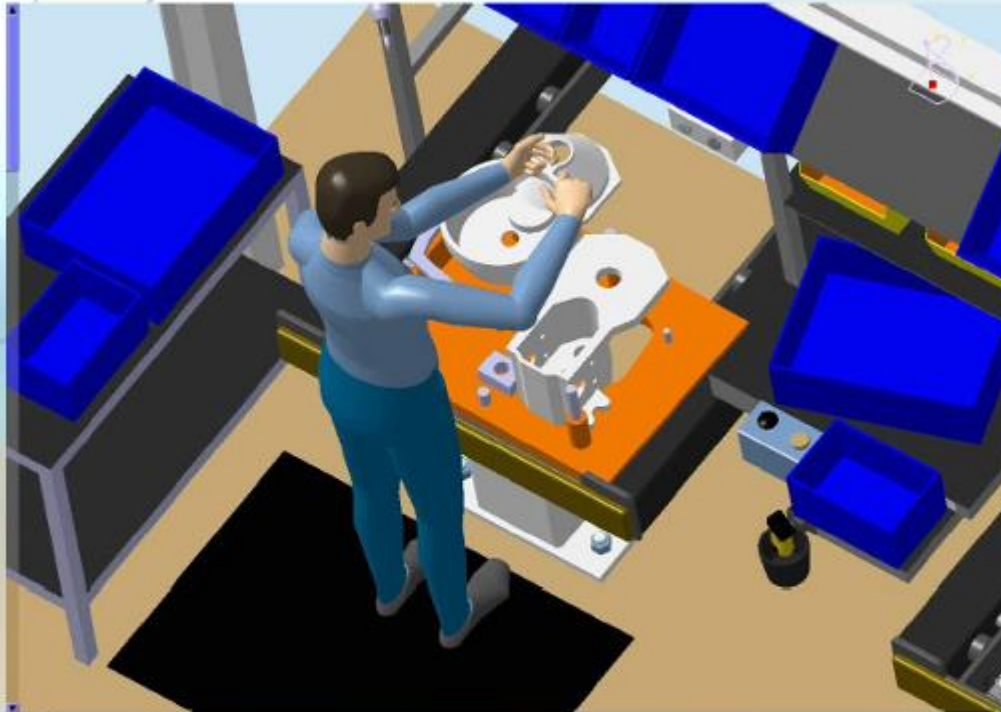
Stredoeurópsky technologický inštitút Žilina

Hodnotenie pracovných polôh

Hodnotenie pracovných polôh



Komplexné hodnotenie pracoviska v prostredí digitálneho podniku



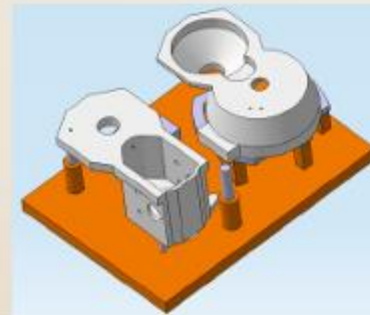
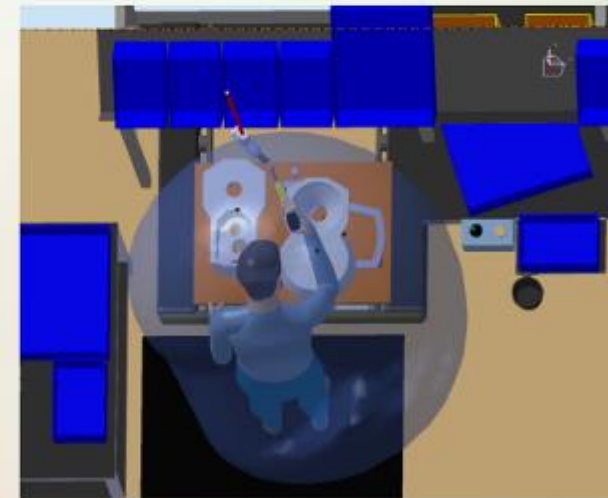
Operátori: muži

Vek: okolo 30 rokov

Výška operátorov:

170 – 185 cm

Výška pracoviska: 70 cm

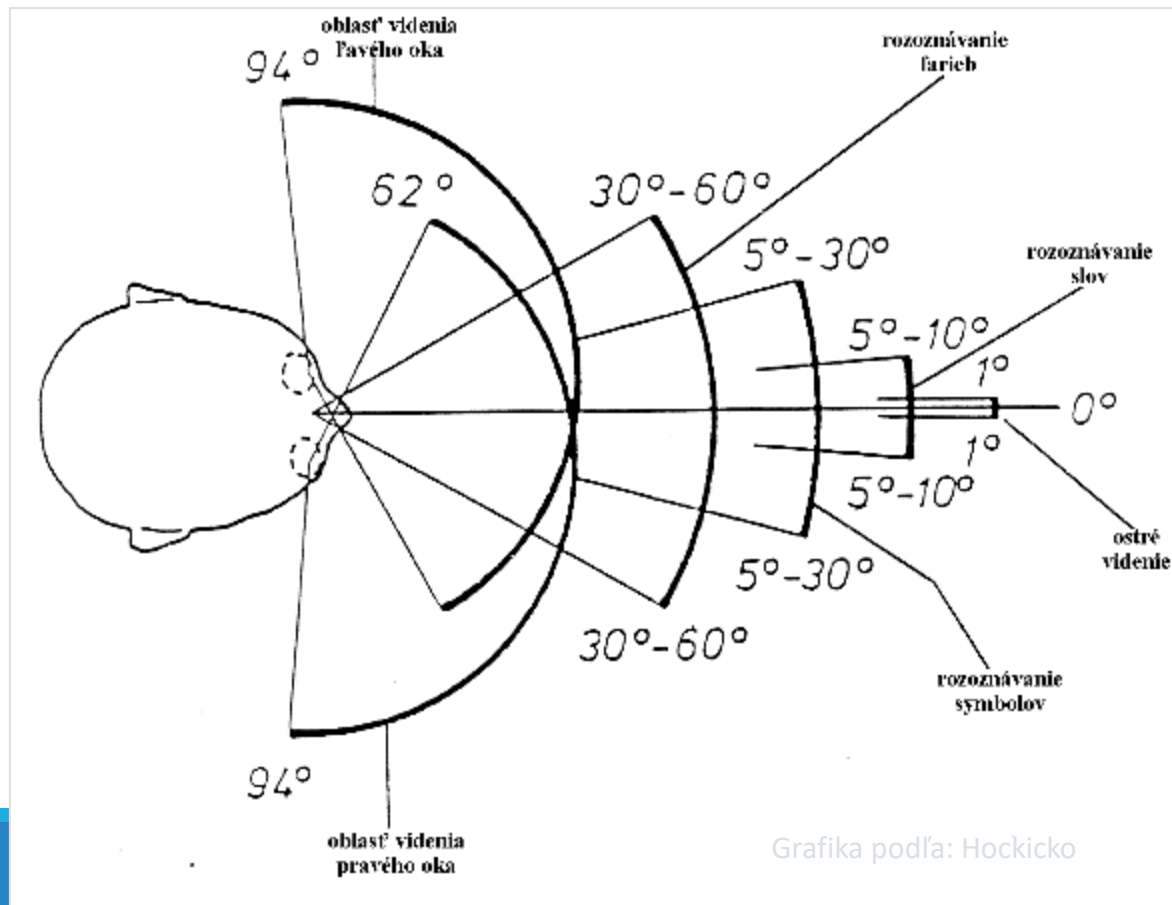


Podľa: Tabaková, 2008. Ergonómia pre 21. storočie

Zorné pole



- optimálna hodnota 20°
- normálna hodnota 60°
- funkčná hodnota 120°
- maximálna hodnota 220° (s rotáciou hlavy)



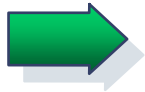


Adaptácia na svetlo tma → svetlo

Adaptácia na tmu svetlo → tma

Denné a nočné videnie (fotopické / skopicé videnie)

Adaptácia na zmenu svetelných podmienok



- proces, trvá dlhší čas,
- čas je daný intenzitou rozdielu jasů striedajúcich sa prostredí

Adaptácia na tmú svetlo → tma



- prvých 5 min rýchla,
- ďalej pomaly (!!!)
- plná adaptácia až 1 hodinu !

Adaptácia na svetlo tma → svetlo



- rýchlejšia než na tmú,
- plná adaptácia 30 - 60 min.
- získava rovnováhu medzi „výpadkom“ a obnovením fotocitlivých nervových zakončení.

Zmyslové parametre človeka



Vnímanie zrakom – zorné podmienky



Adaptácia na svetlo tma → svetlo

Nebezpečenstvo nehôd výrazne vyššie!

Asi 50% všetkých ťažkých nehôd – v noci
alebo počas súmraku a svitania !

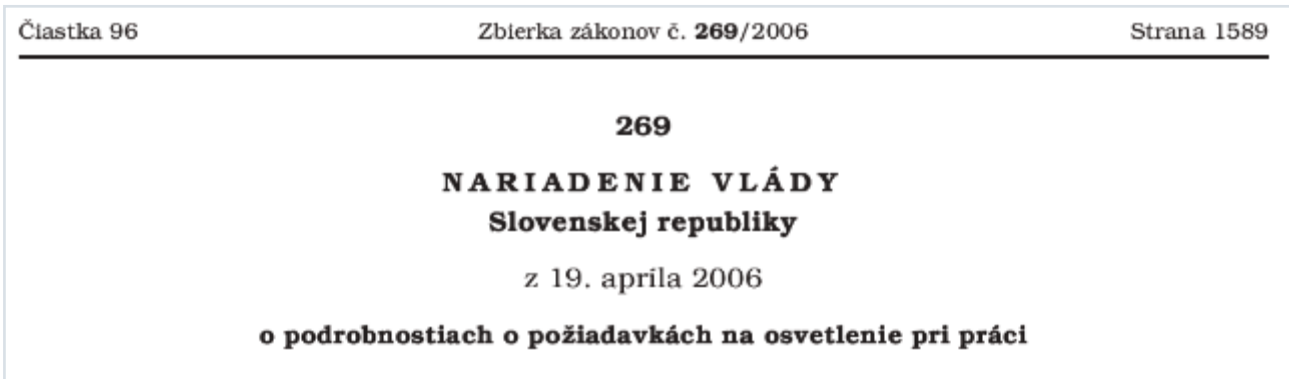
Na tento čas pripadá len 1/5 najjazdených kilometrov !!!



Adaptácia na tmú svetlo → tma



Legislatívna úprava



Príloha č. 2 Požiadavky na umelé osvetlenie pracovísk

Najnižšie prípustné hodnoty celkovej priemernej udržiavanej osvetlenosti vnútorného priestoru pracovísk alebo jeho funkčne vymedzených častí z celkového osvetlenia sú:

a) pre dlhodobý pobyt zamestnancov v priestoroch

1. s dostatočným denným osvetlením $E_m = 200 \text{ lx}$,
2. so združeným osvetlením $E_m = 500 \text{ lx}$,
3. bez denného osvetlenia, ak sú preukázateľne zabezpečené náhradné opatrenia $E_m = 500 \text{ lx}$,
4. bez denného osvetlenia v ostatných prípadoch $E_m = 1\,500 \text{ lx}$,

b) pre krátkodobý pobyt zamestnancov $E_m = 100 \text{ lx}$,

c) pre občasný pobyt zamestnancov $E_m = 20 \text{ lx}$,

kde E_m je priemerná hodnota udržiavanej osvetlenosti.

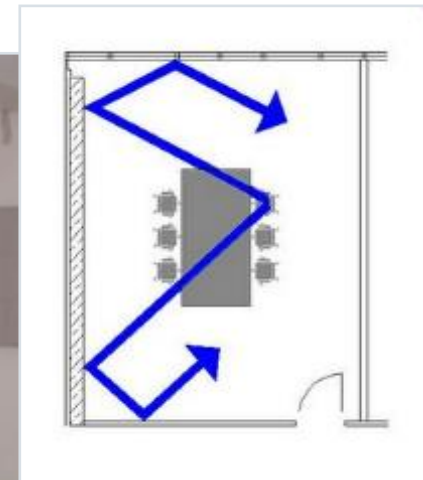
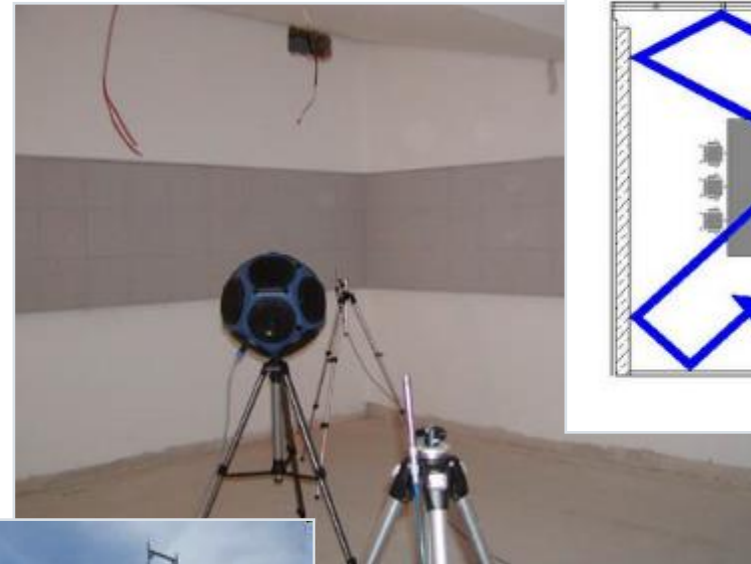
Hluk – vplyv na človeka

dB	Charakteristika	Vplyv na človeka
0	bezzvukovosť	nepriaznivý
do 30	prírodné prostredie	optimálny
30 - 65	relatívny hluk	subjektívny vplyv
65 - 80	absolútny hluk	rušivý
80 - 95	nepriaznivý hluk	začiatok ťažkostí
95 - 110		nutnosť ochranných pomôcok
110 - 130		poškodenie sluchu
130 – 150		prudká bolesť, závraty
nad 150		strata sluchu, smrť !

Zmyslové parametre človeka

Vnímanie sluchom

Akustické merania

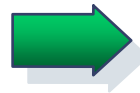


Podľa: PMI_Mutard



Strana 762	Zbierka zákonov č. 115/2006	Čiastka 47
<p>115 NARIADENIE VLÁDY Slovenskej republiky z 15. februára 2006</p> <p>o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku</p>		

Limitujúce hodnoty expozície



87 dB

(ochranné pomôcky, čas pôsobenia hluku, vzdialenosť od zdroja ...)

Akčné hodnoty expozície

Čiastka 47	Zbierka zákonov č. 115/2006	Strana 773
<p>Tabuľka č. 1 Akčné hodnoty normalizovanej hladiny A zvuku $L_{AEX,8h}$ pre skupiny prác</p>		
Skupina prác	Činnosť	Hluk na pracovisku $L_{AEX,8h}$ (dB)
I	Činnosť vyžadujúca nepretržité sústredenie alebo nerušené dorozumievanie; tvorivá činnosť	40
II	Činnosť, pri ktorej dorozumievanie predstavuje dôležitú súčasť vykonávanej práce; činnosť, pri ktorej sú veľké nároky na presnosť, rýchlosť alebo pozornosť	50
III	Činnosť rutinnej povahy, pri ktorej je dorozumievanie súčasťou vykonávanej práce; činnosť vykonávaná na základe čiastkových sluchových informácií	65
IV	Činnosť, pri ktorej sa používajú hlučné stroje a nástroje alebo ktorá je vykonávaná v hlučnom prostredí a ktorá nespĺňa podmienky zaradenia do skupín I, II alebo III	80

Akustické merania

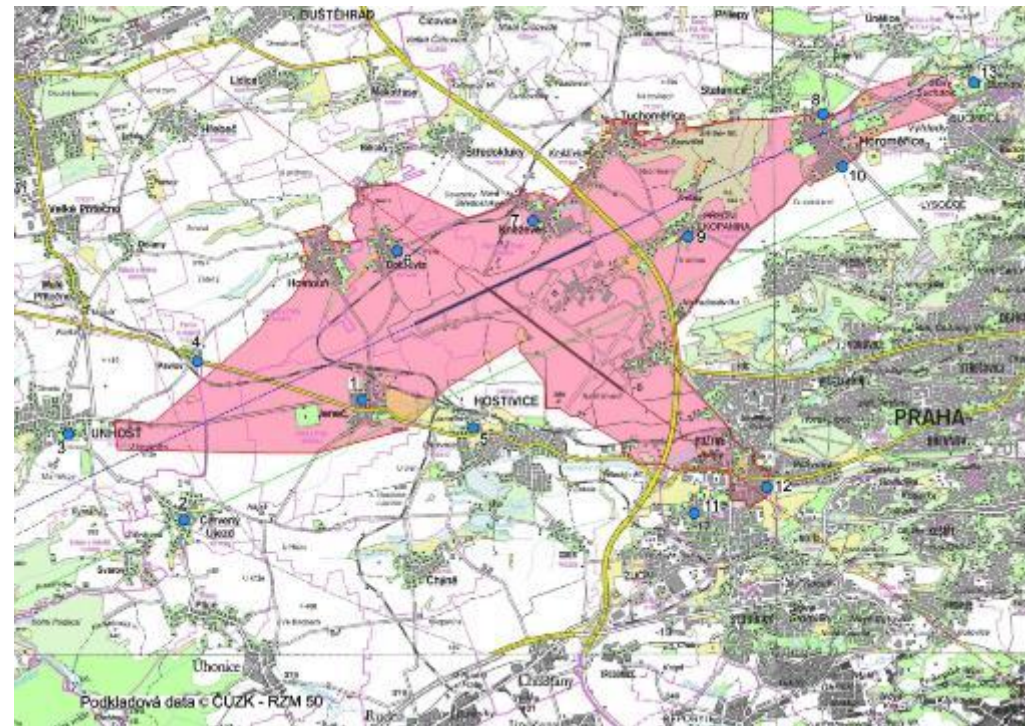




Photo Copyright © Rogier van der Velde AIRLINERS.NET



Letisko Princess Julianan, ostrov St. Maarten, Karibik; dráha 2180 m

Využitie poznatkov – odovzdávanie informácií

SPÔSOB prenosu informácie

vizuálny - **zobrazovače**

vizuálny - **zapisovače**



CHARAKTER kódovania informácie

poloha, tvar, farba, intenzita, pocit ...

ČAS prenosu informácie

trvalý, dočasný, premenlivý, okamžitý ...



Využitie poznatkov – odovzdávanie informácií

SPÔSOB prenosu informácie

akustický - **hlásiče**



CHARAKTER kódovania informácie

verbálne - telefón, rozhlas ...

tónové - spojitý tón (siréna...), nespojitý (gong...)



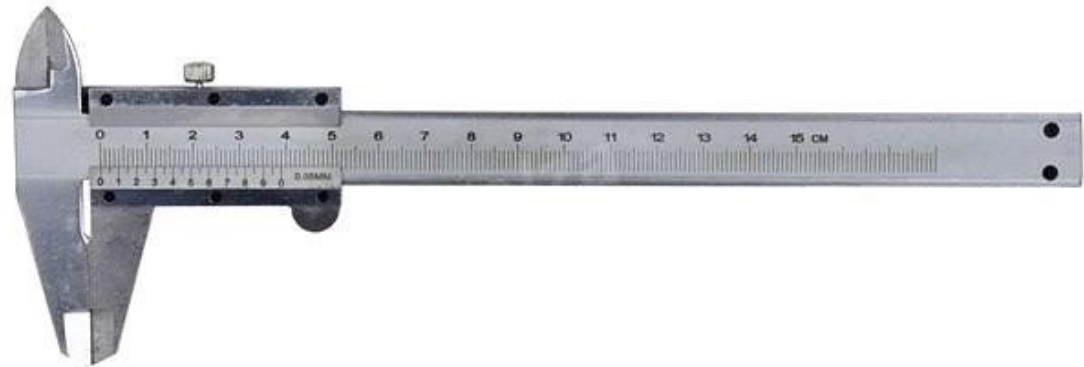
Evolution of the Mobile Phone



Zvýšenie pozornosti prenosu informácie

Pozornosť, čitateľnosť

Kritický detail



- geometrický útvar jedno- alebo viacrozmerný, rozhodujúci pre posúdenie zrakovej náročnosti vykonávanej práce,
- časť pozorovaného predmetu (*znaku, symbolu ...*), ktorú je nutné rozlíšiť, aby bol pozorovaný predmet správne identifikovaný.



Využitie poznatkov – odovzdávanie informácií / ovládanie dejov

Ovládače

- zariadenie na ovládanie dejov
- odovzdávanie informácií človeka technike (*zariadeniu*)

Podľa formy energie

mechanické, hydraulické, elektrické, pneumatické, kombinované

Podľa spôsobu ovládania (telom človeka)

ručné (prsty, dlane, ruky...), nožné (chodidlo, noha), iné (hlava, oko...)

Podľa charakteru pôsobenia

polohové, pohybové, silové, dotykové ...

Podľa pohybu ovládacej dráhy

priamočiary (tlačidlo ...), oblúkový (páka ...),
kruhový (kľuka ...), centrický (volant ...),
zložený (joystick, trackball ...)



Ovládače

Podľa funkčnej polohy

dvojpolohové (zapnuté/vypnuté), viacpolohové (výrobne určený počet polôh), viacpolohové (plynulo nastaviteľné).

Podľa tvaru (ovládacej časti)

oblé (guľa, „hruška“ ...), hranaté (hranol, valec ...), medzikružie (ťahlo, záves ...).

Podľa dotyku

vodivé (teplo, chlad ...), izolované (elektrický prúd, statická elektrina ...)



Stabilné pracovné miesto ...

Práca v sede

Problém ?



Stabilné pracovné miesto ...

Práca v sede

Výroba káblových zväzkov pre :
automobilový priemysel,
káblových podzostáv pre neautomobilový priemysel.



Stabilné pracovné miesto ...

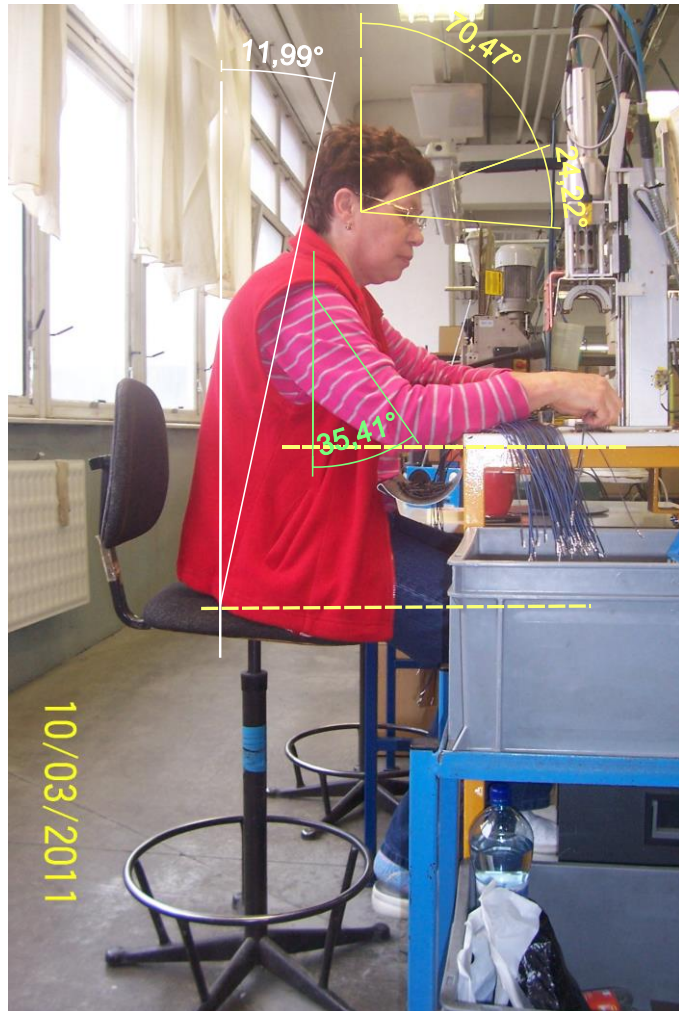
Práca v sede



Bedyová, M. 2011. Ergonomická zhodnotenie pracovného priestoru výrobnéj linky vo vybranom podniku. Nitra, SPU, 2011, 105 s. (Diplomová práca)

Stabilné pracovné miesto ...

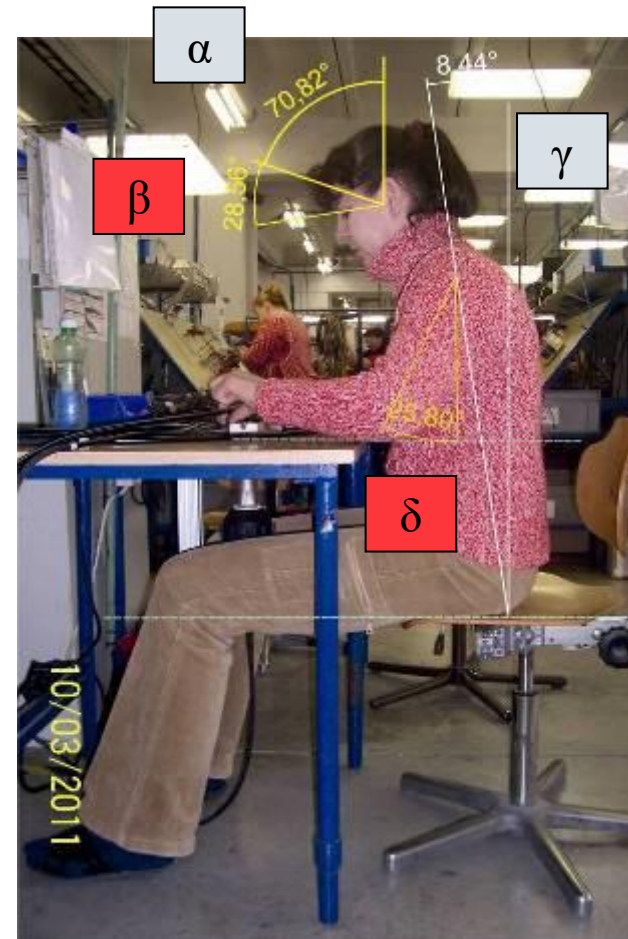
Práca v sede



Bedyová, M. 2011

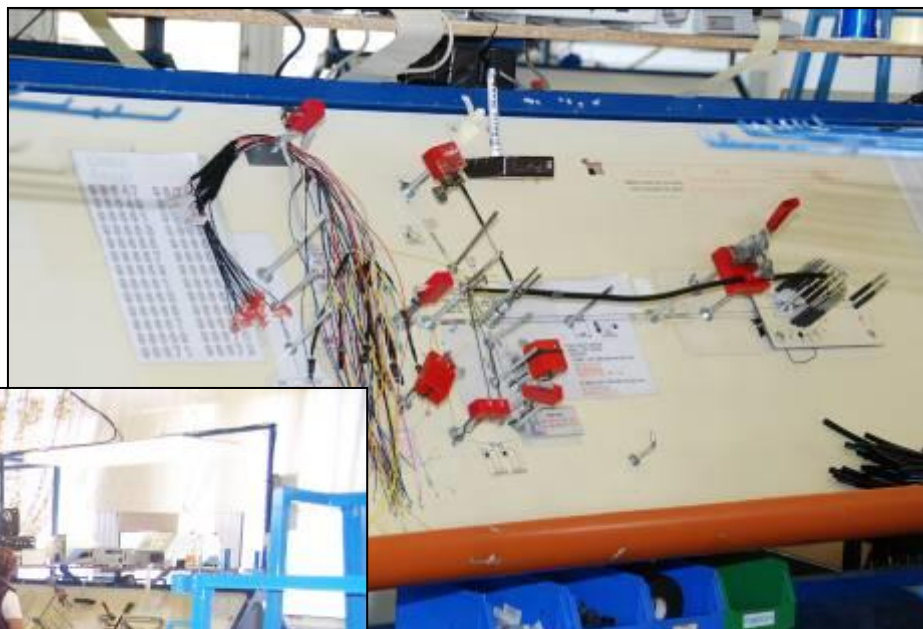
Odporúčané hodnoty

- α 71°
- β 19° – 25°
- γ 4° -24°
- δ 20°



Stabilné pracovné miesto ...

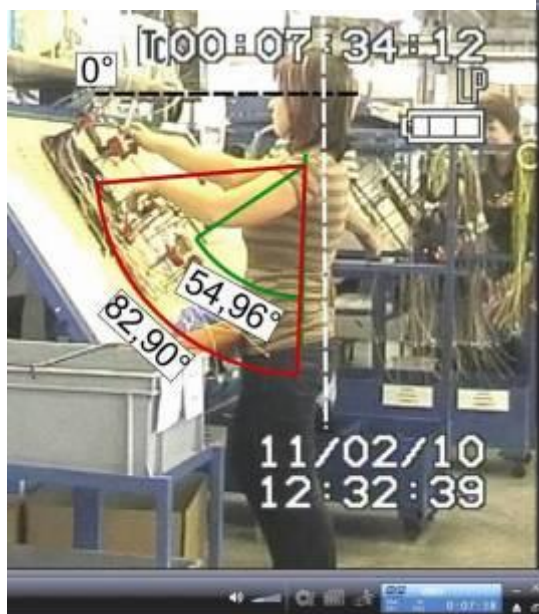
Práca v stojí



Bedyová, M. 2011. Ergonomická zhodnotenie pracovného priestoru výrobnéj linky vo vybranom podniku. Nitra, SPU, 2011, 105 s. (Diplomová práca)

Stabilné pracovné miesto ...

Práca v stoji



Stabilné pracovné miesto ...

Práca v stoji



Hodnotenie pomocou štandardu RULA



Výrobná hala

Osvetlenie

Problém ?

Zhodnotiť svetelné podmienky pracovného priestoru vo výrobnjej hale umiestnenej na prízemí viacpodlažnej budovy.

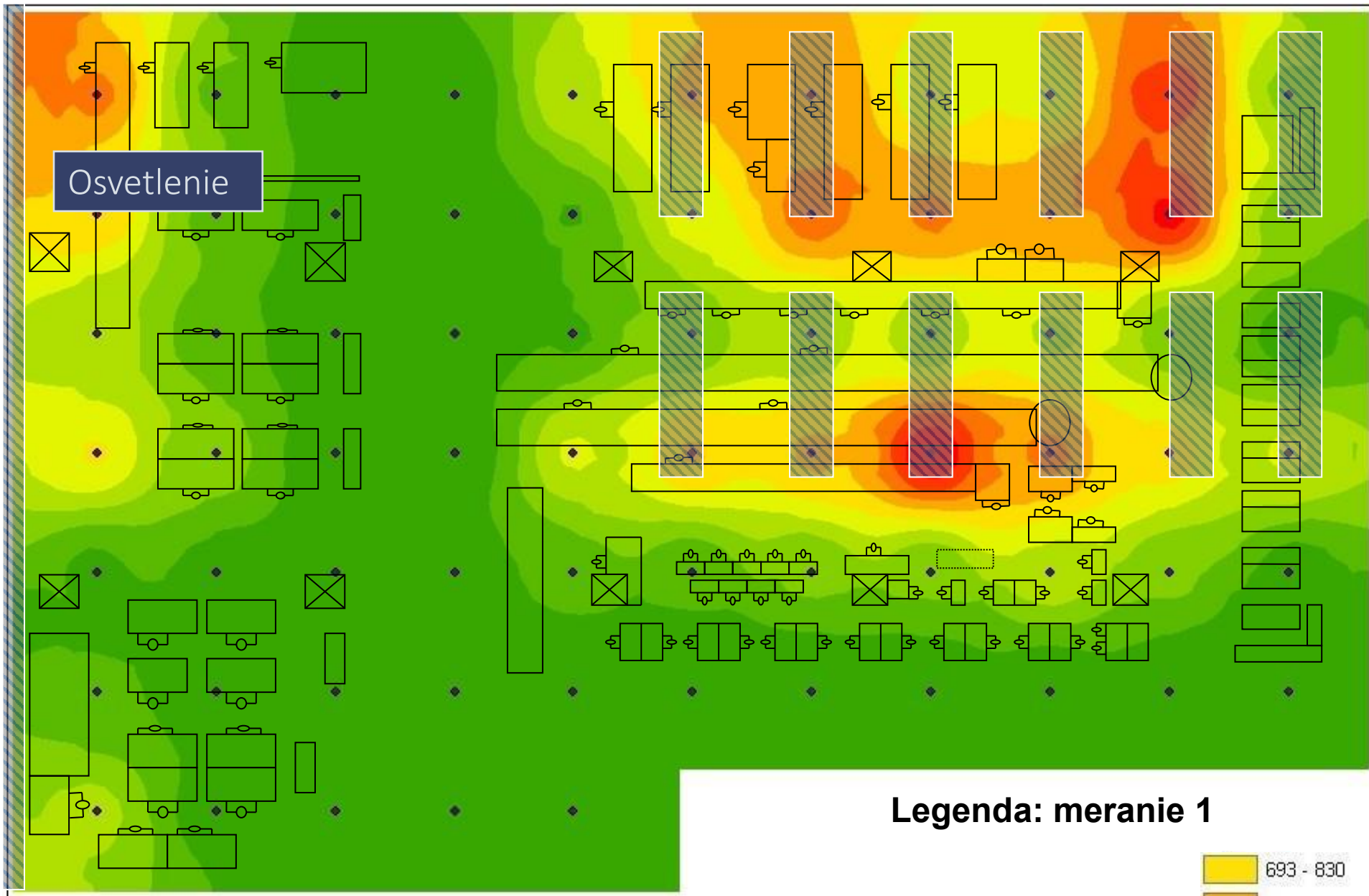
Využiť možnosti a funkcie GIS.



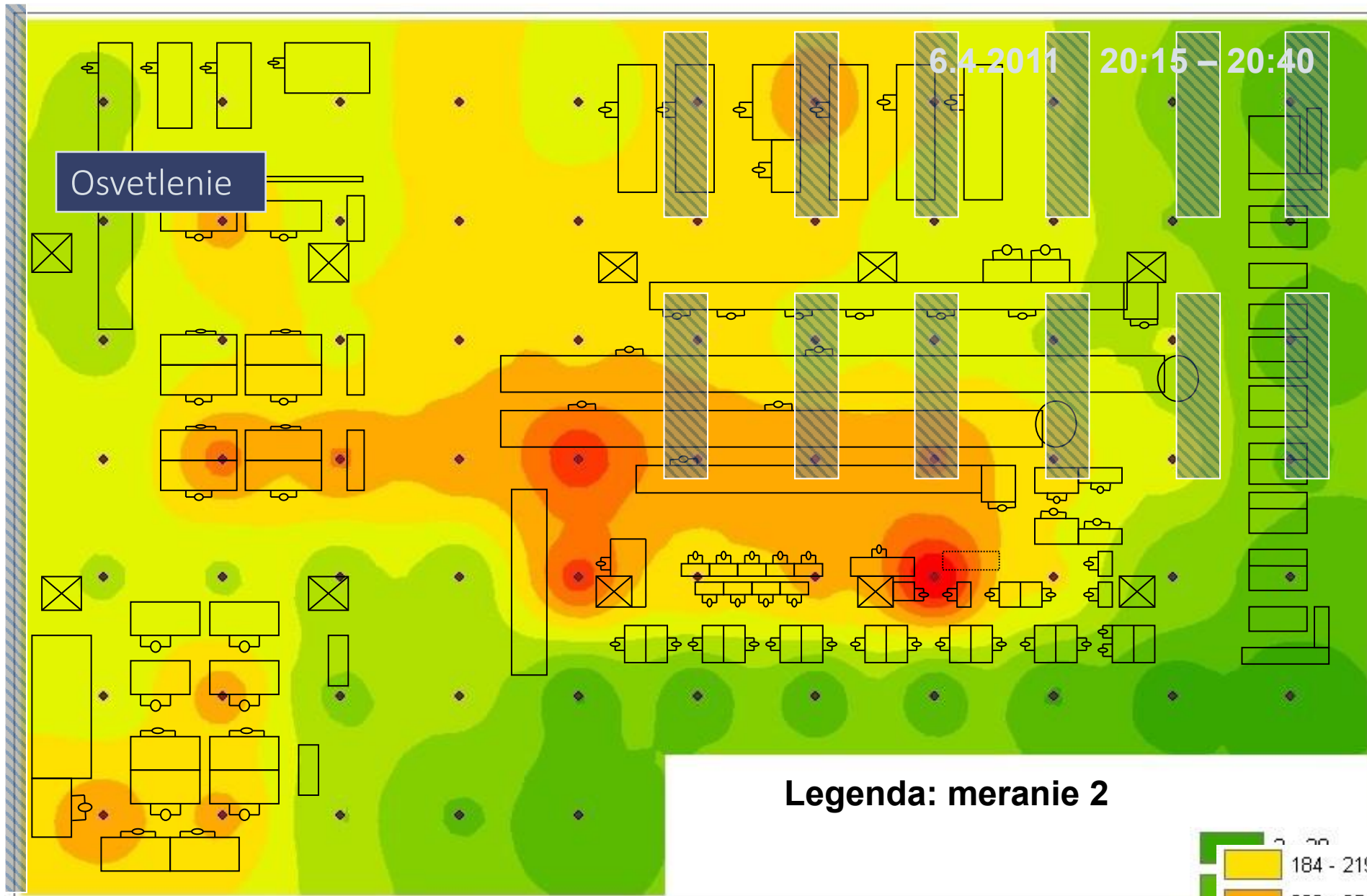
Szakállosová, S. 2011. Aplikácia geografických informačných systémov v ergonomickom hodnotení pracovného priestoru. Nitra, SPU, 2011, 95 s. (Diplomová práca)

Osvetlenie





Svetelné podmienky počas denného osvetlenia



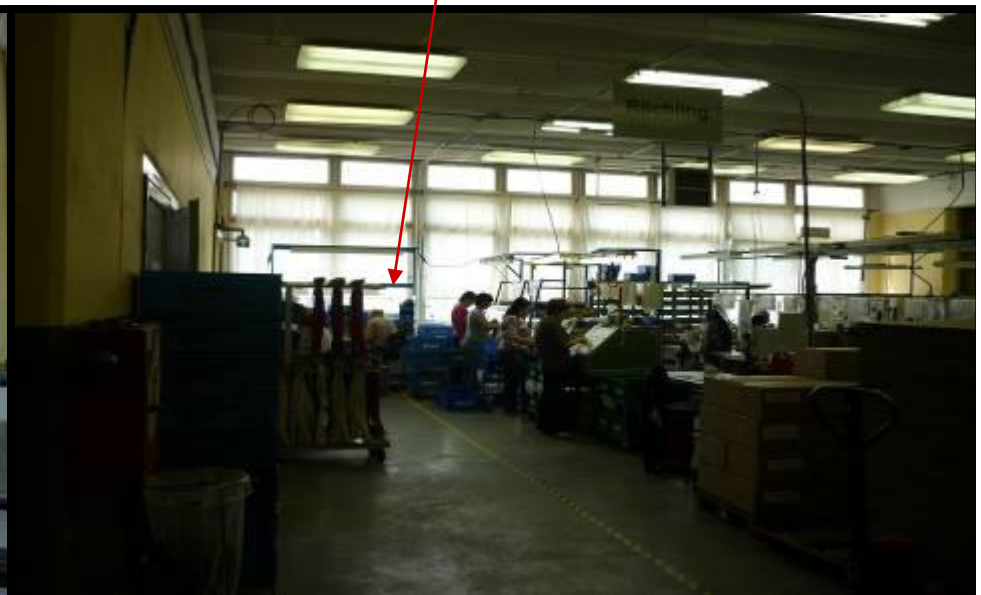
Svetelné podmienky počas nočného osvetlenia



Osvetlenie



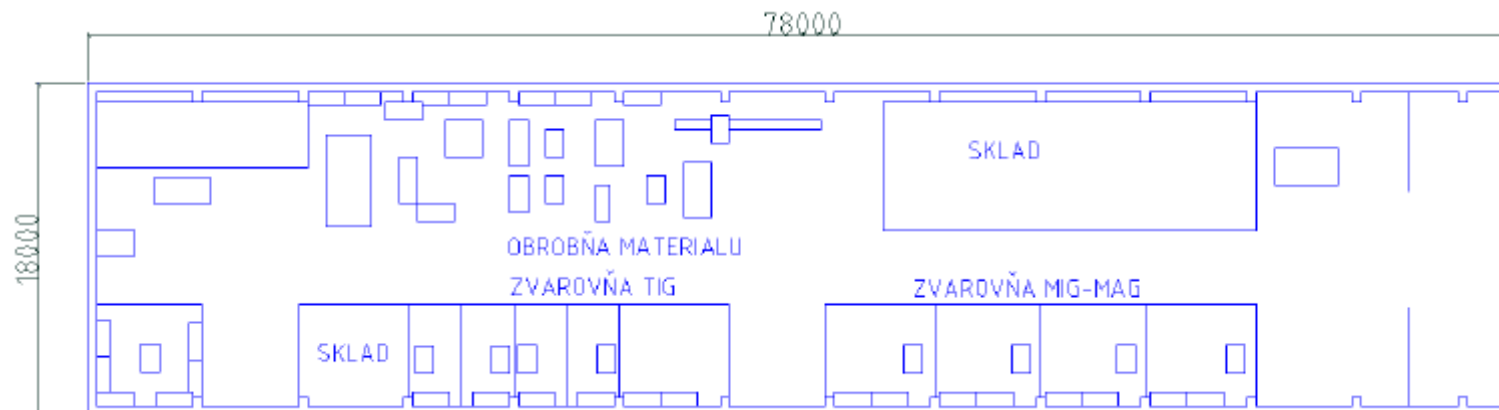
Oslnenie pracovníkov svetlom z exteriéru



Problém ?

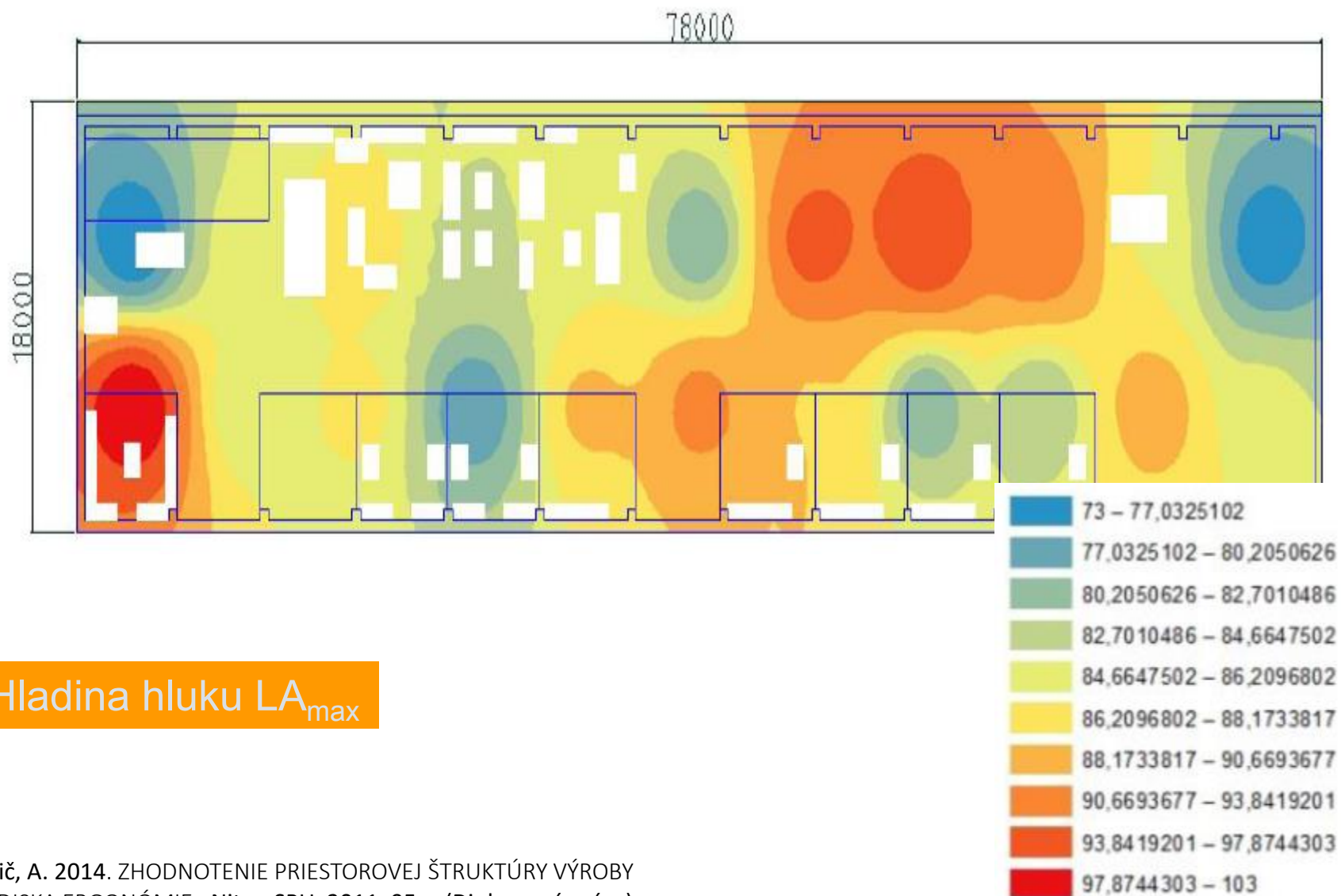
Výrobná hala – strojársky výrobný program

Hluk



Žákovič, A. 2014. ZHODNOTENIE PRIESTOROVEJ ŠTRUKTÚRY VÝROBY Z HĽADISKA ERGONÓMIE. Nitra, SPU, 2011, 95 s. (Diplomová práca)

Výrobná hala – strojársky výrobný program



Hladina hluku LA_{max}

ERGONÓMIA

Prevenca !!!



Náprava !! ?

MEDICÍNA

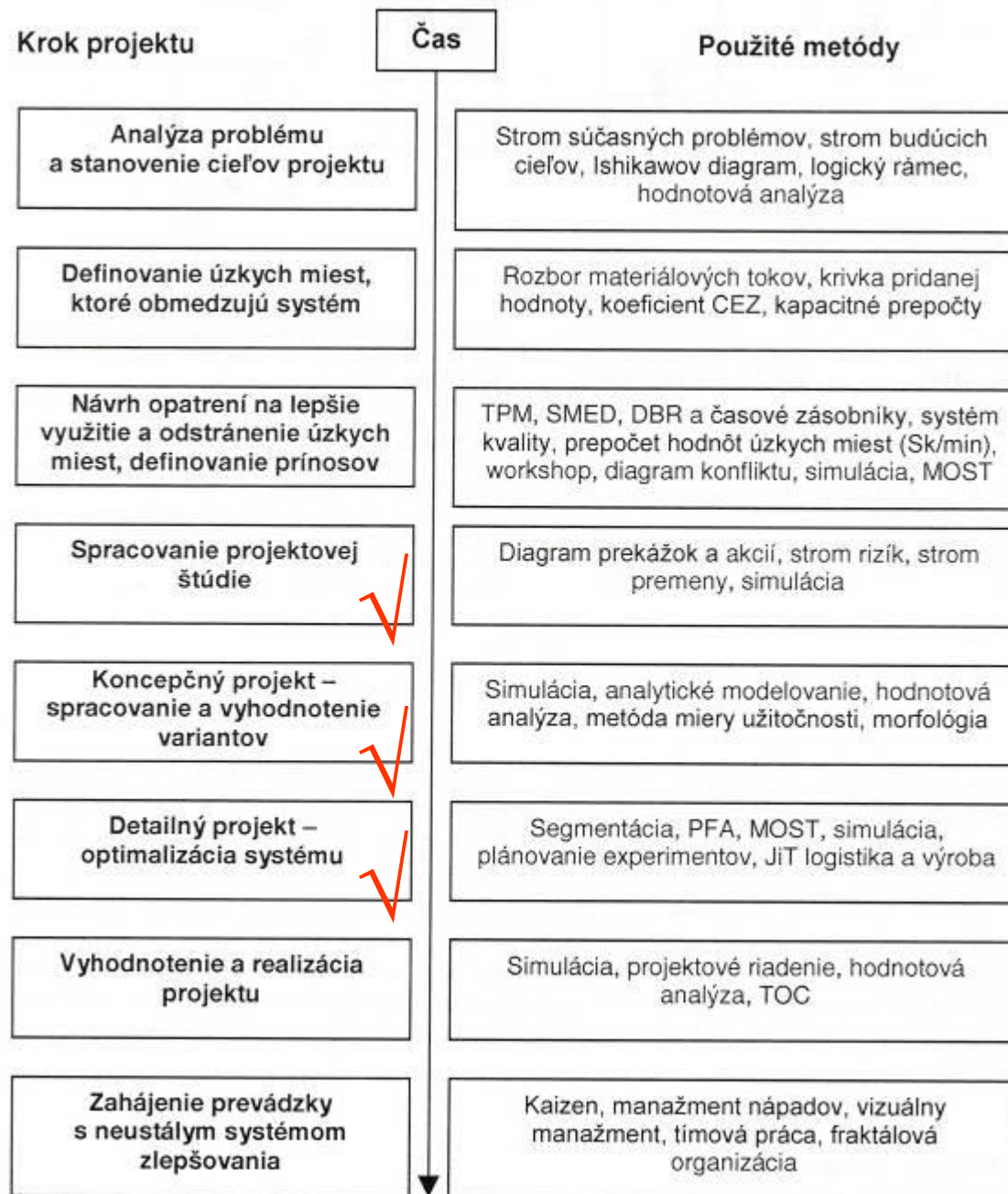


Ďakujem za pozornosť



Príprava a následnosť krokov v projektovaní VS

Prof. Ing. Vladimír RATAJ, PhD.
Ústav poľnohospodárskej techniky, dopravy a boienergetiky
Technická fakulta
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
e-mail: Vladimir.Rataj@uniag.sk



Podľa: IPI Žilina

Projektovanie výrobných systémov, KSVS TF, SPU v Nitre

Strojárska výroba

Etapy práce:

- **študijno-analytická**

Využíva poznatky základného a aplikovaného výskumu a z existujúcich praktických riešení.

Orientuje sa na spracovanie vstupných informácií a na ich analýzu pre aplikovanie pri riešení budúceho projektu.

Výsledkom študijno-analytickej etapy je formulovanie podmienok pre navrhované technologické procesy.

- **návrhová**

Vychádza z výsledkov študijno-analytickej etapy. Obsahuje návrhárske a vývojové práce, vrátane prác na projektoch priestorových úprav.

Využíva prvky tvorivosti: skúsenosť, intuíciu, modelovanie, zjednodušovanie a pod.

Výsledkom je súbor variant riešení s prípravou na spracovanie výrobnjej dokumentácie

- **optimalizačná**

Vychádza zo spracovaných návrhov v návrhovej etape.

Cieľ - vybrať najvhodnejší (optimálny) variant riešenia.

Strojárska výroba

Princíp

Predvýrobná etapa výroby strojárskych výrobkov (SV):

- základný výskum,
- aplikovaný výskum,
- vývojové práce,
- projektová činnosť na prípravu výroby,
- výstavba nových prevádzkových súborov,
- osvojenie nových výrobných postupov.

Výskum – Vývoj - Výroba



Príprava a následnosť krokov v projektovaní stavebných úprav výrobných systémov



Projekty stavebných úprav výrobných priestorov

Zákon č. 50/ 1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku
(Stavebný zákon) v znení neskorších predpisov a ustanovení

Novelizácia cca 40 x

Strana 4458	Zbierka zákonov č. 479/2005	Čiastka 193
479		
Z Á K O N		
z 23. septembra 2005,		
ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov a o zmene a doplnení niektorých zákonov		

Zákon č. 479/2005 Z.z. s účinnosťou od 1. 11. 2005

Zákon č. 93/2019 s účinnosťou od 27. 03. 2019

Za stavby pre bezpečnosť štátu sa považujú aj stavby slúžiace na plnenie úloh prezidenta Slovenskej republiky, predsedu Národnej rady Slovenskej republiky alebo predsedu vlády.)

Zákon č. 279/2019 s účinnosťou od 10. 09. 2019 (...líniové stavby)

Zákon, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a o zmene a doplnení zákona č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov

<http://www.zbierka.sk>

Projektovanie výrobných systémov, KSVS TF, SPU v Nitre

Projekty stavebných úprav výrobných priestorov

34

VYHLÁŠKA

Ministerstva dopravy a výstavby Slovenskej republiky

z 18. februára 2020,

ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 532/2002 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o všeobecných technických požiadavkách na výstavbu a o všeobecných technických požiadavkách na stavby užívané osobami s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie

Projekty stavebných úprav výrobných priestorov

ZBIERKA  ZÁKONOV
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Ročník 2022

Vyhlásené: 7. 6. 2022

Vyhlásená verzia v Zbierke zákonov Slovenskej republiky

Obsah dokumentu je právne záväzný.

201

ZÁKON

z 27. apríla 2022

o výstavbe

§ 66

Účinnosť

Tento zákon nadobúda účinnosť 1. apríla 2024.

Projekty stavebných úprav výrobných priestorov

Nový **Zákon o výstavbe (201/2022 Z. z.)**

- má odstrániť väčšinu doterajších problémov,
- má byť moderný a koncepčný,
- má pomáhať „obyčajným“ ľuďom, ale aj stavebníkom a developerom.

Najdôležitejšie zmeny:

- elektronizácia schvaľovacieho procesu a digitalizácia dát,
- zjednodušenie a zrýchlenie procesu, zníženie počtu úkonov,
- presun stavebných úradov a kompetencií,
- riešenie čiernych stavieb.

Projekty stavebných úprav výrobných priestorov

Elektronizácia a digitalizácia dát predstavuje úplný základ právnej úpravy. Všetky úkony týkajúce sa schvaľovacieho procesu budú vybavované prostredníctvom elektronického styku.

Informačný systém Urbion

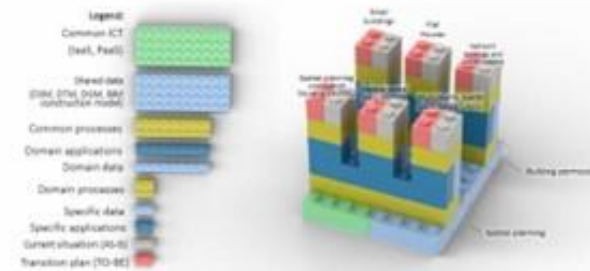


ÚRAD VLÁDY
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

URBION AKO VSTUPNÁ BRÁNA K DIGITALIZÁCII ÚZEMNÉHO PLÁNOVANIA A VÝSTAVBY

UDRŽATEĽNÁ, OTVORENÁ A PARTICIPAČNÁ PLATFORMA, KTORÁ

- ✓ Predstavuje **organické telo** jednotného digitálneho ekosystému e-krajiny,
- ✓ Je určená pre tzv. „smart“ územné plánovanie a stavebné povolenie, je postavená na centrálnom dátovom prostredí (BIM Central Data Environment),
- ✓ Zahŕňa tzv. **BIM maturity úroveň celého stavebného cyklu**, od projektu až po demoláciu,
- ✓ Implementuje **komplexnú podnikovú architektúru** (complex enterprise architecture) naprieč jednotlivými oblasťami, akými sú legislatíva, územno-plánovacie dáta, dáta o výstavbe, automatizácia procesov, ľudské zdroje, etc.,
- ✓ Je vnorená do **existujúcej architektúry slovenského e-Government-u** a využíva všeobecné e-Government služby,
- ✓ Plní **funkciu digitálneho dvojča** celého územia krajiny, poskytuje súvisiace elektronické služby autorizovaným používateľom, s cieľom zvýšiť kvalitu života.



Elektronizácia a digitalizácia

Zákon o výstavbe (201/2022 Z. z.) + URBION

Ciele do r. 2032



Povolenie do mesiaca

stavebné zámery v súlade s územným plánom a bez rozporov sa schvaľujú elektronicky do 30 dní



Ohláška obratom

ohlášky drobných stavieb v súlade s územným plánom prebiehajú elektronicky obratom



Elektronický životný cyklus

stavebníci spravujú životný cyklus stavby elektronicky od stavebného zámeru po zápis do katastra



Digitalizácia

všetky povoľovacie procesy vrátane vyjadrení zúčastnených strán, sú digitálne.



Prehľadnosť a jasnosť

stavebné podklady sú v jednotnom formáte a všetky procesy sú transparentné

Zjednodušenie procesu a zníženie počtu úkonov

Nový stavebný zákon **Zákon o výstavbe (201/2022 Z. z.)**
zjednodušuje a zjednocuje administratívne procesy.

Z 84 úkonov potrebných na vydanie stavebného povolenia by malo zostať 13.

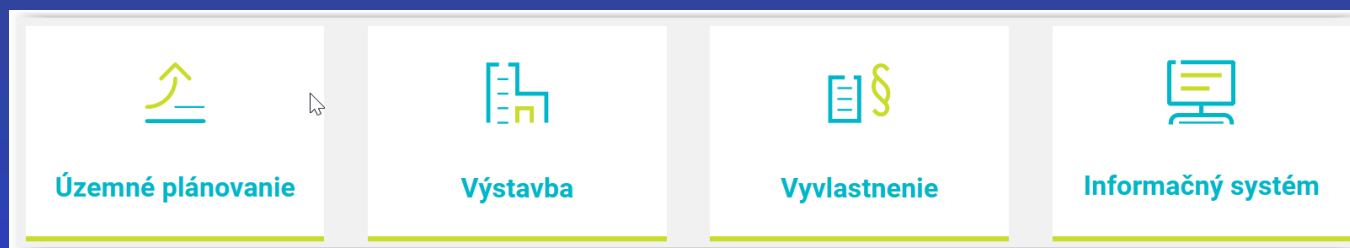
- Budú jednoznačné, navzájom zladené a na seba plynulo nadväzujúce.
- **Zrušia sa viacstupňové stavebné konania.**
- Územné aj stavebné konanie, prípadne konanie o vplyve na životné prostredie nahradí jediné **rozhodnutie o stavebnom zámere**
- toto bude súčasne pre stavebníka predstavovať aj overenie projektu stavby a **možnosť začať stavbu.**



Presun stavebných úradov a kompetencií

Úrad pre územné plánovanie a výstavbu Slovenskej republiky vznikol 1. júna 2022 na základe rozhodnutia parlamentu.

Úrad je s účinnosťou od 1. januára 2023 ústredným orgánom štátnej správy pre územné plánovanie (okrem ekologických aspektov), výstavbu a vyvlastnenie.



Súčasné stavebné úrady sa zrušia, niektoré kompetencie mestám a obciam zostanú (napr. vytvárať územné plány a definovať účely využitia pozemkov) v ich intraviláne.

Súčasne dostanú právomoc vyjadrovať stanovisko ku každému projektu a posudzovať ich súlad s územným plánom.

Čierne stavby

Vznikali často kvôli zdĺhavým a netransparentným procesom.
Pri zrýchlených procesoch by ich malo byť menej.

Doterajšia prax - stavebník stavbu dostaval a požiadal o dodatočné povolenie.
Nová úprava takúto alternatívu vylučuje.

Stavebný úrad nebude mať inú možnosť, než nariadiť odstránenie čiernej stavby.

ZBIERKA  ZÁKONOV
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Ročník 2022

Vyhlásené: 7. 6. 2022

Vyhlásená verzia v Zbierke zákonov Slovenskej republiky

Obsah dokumentu je právne záväzný.

200

ZÁKON

z 27. apríla 2022

o územnom plánovaní

Tento zákon nadobúda účinnosť 15. júna 2023
okrem § 1 až 7 a 9 až 42, ktoré nadobúdajú účinnosť 1. apríla 2024.

Zákon č. 200/2022 Z. z. o územnom plánovaní

Zákon upravuje najmä:

- pojmy základnej charakteristiky územného plánovania,
- pôsobnosť a právomoc orgánov verejnej správy,
- problematiku záväzného stanoviska a informačného systému.

Predmetom právnej úpravy je:

1. územné plánovanie,
2. organizácia verejnej správy,
3. práva a povinnosti fyzických a právnických osôb na tomto úseku,
4. parciálna časť organizácie verejnej správy.

Projekty stavebných úprav výrobných priestorov

Zákon č. 200/2022 Z. z. o územnom plánovaní

§ 1 Predmet úpravy

Tento zákon upravuje

- územné plánovanie,
- pôsobnosť orgánov územného plánovania,
- práva a povinnosti fyzických osôb a právnických osôb v územnom plánovaní,
- informačný systém územného plánovania a výstavby (ďalej len „informačný systém“).

§ 2 Územné plánovanie

Územným plánovaním je súbor činností, ktorými sa určuje a reguluje:

- priestorové usporiadanie územia,
- funkčné využívanie územia,
- zabezpečuje sa udržateľný územný rozvoj za podmienok dodržania ochrany:
 - životného prostredia,
 - prírody a krajiny,
 - historického a kultúrneho dedičstva,
 - verejného zdravia,
 - obrany štátu a bezpečnosti štátu,
 - hospodárskeho a sociálneho rozvoja a sociálnej a územnej súdržnosti.

Projekty stavebných úprav výrobných priestorov

Zákon č. 200/2022 Z. z. o územnom plánovaní

Organizácia verejnej správy

Rozlišuje orgány územného plánovania (§ 6 zákona) :

1. Úrad pre územné plánovanie a výstavbu SR,
2. Samosprávny kraj,
3. Obec,
4. na území vojenských obvodov – Ministerstvo obrany SR.

Úrad pre územné plánovanie a výstavbu SR

- existencia od 1. júna 2022,
- **je ústredným orgánom štátnej správy** pre územné plánovanie, výstavbu a vyvlastnenie, ktorý si zriaďuje regionálne úrady bez právnej subjektivity,
- úrad obstaráva Konceptiu územného rozvoja SR, ustanovuje štandardy a metodiku spracovania územnoplánovacej dokumentácie, zabezpečuje činnosť správcu a prevádzkovateľa informačného systému, zabezpečuje odbornú prípravu.

Zákon č. 200/2022 Z. z. o územnom plánovaní

Odborne spôsobilá osoba (§ 12 zákona) :

je fyzická osoba zapísaná v registri odborne spôsobilých osôb podľa § 13 ods. 1, ktorý vedie úrad v rámci informačného systému a zverejňuje ho na svojom webovom sídle.

Územnoplánovacie podklady (§ 16 zákona) majú textovú formu a grafickú formu.

Územnoplánovacie podklady v grafickej forme, ktoré sú mapovými podkladmi a modelmi, sú podklady vedené v záväzných geodetických referenčných systémoch.

Územnoplánovacia dokumentácia (§ 18 zákona) je záväzným podkladom na rozhodovanie o stavebnom zámere podľa zákona o výstavbe a na povoľovanie činností podľa osobitných predpisov a na projektovú činnosť.

Stupne územnoplánovacej dokumentácie:

- a) Konceptcia územného rozvoja Slovenska,
- b) Konceptcia územného rozvoja regiónu,
- c) územný plán mikroregiónu,
- d) územný plán obce,
- e) územný plán zóny.

Zákon č. 200/2022 Z. z. o územnom plánovaní

Informačný systém (§ 25 zákona) :

nadrezortný informačný systém verejnej správy, určený na plnenie úloh územného plánovania a plnenie úloh vo výstavbe podľa zákona o výstavbe.

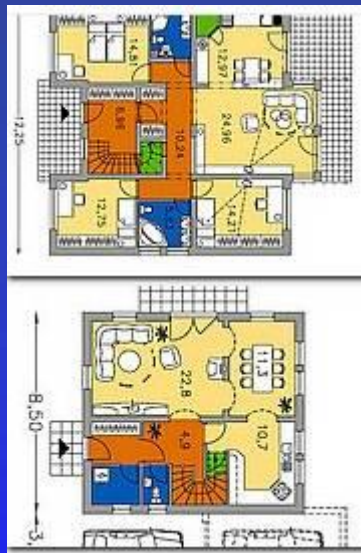
Informačný systém používa v textovej a grafickej forme tieto údaje:

- a) územnoplánovacie podklady,
- b) územnoplánovacia dokumentácia a údaje o jej schválení orgánom územného plánovania,
- c) vybrané údaje katastra nehnuteľností v rozsahu potrebnom pre činnosti územného plánovania a výstavby,
- d) základnú bázu údajov pre geografický informačný systém,
- e) priestorové údaje a služby priestorových údajov vrátane ich metaúdajov,
- f) údaje dopravnej infraštruktúry,
- g) údaje technickej infraštruktúry,
- h) vybrané údaje rozhodnutí a opatrení stavebných úradov,
- i) dokumentáciu stavby podľa zákona o výstavbe,
- j) ďalšie vybrané údaje evidované v informačných systémoch a registroch orgánov verejnej moci.

ZÁKLADNÉ POJMY

Projekty stavebných úprav výrobných priestorov

PROJEKTOVÁ ČINNOSŤ



INŽINIERSKA ČINNOSŤ



Projekty stavebných úprav výrobných priestorov

Zákon č. 201/2022 Z. z. o výstavbe

§ 16 Vyhradené činnosti vo výstavbe

Projektová činnosť patrí medzi **vyhradené činnosti** vo výstavbe.

Vyhradené činnosti vo výstavbe **môžu uskutočňovať** len fyzické osoby, ktoré majú zákonom požadovanú profesijnú kvalifikáciu, autorizáciu alebo iné oprávnenie podľa predpisov o regulovaných povolaniach a regulovaných činnostiach

Vyhradenými činnosťami vo výstavbe sú najmä:

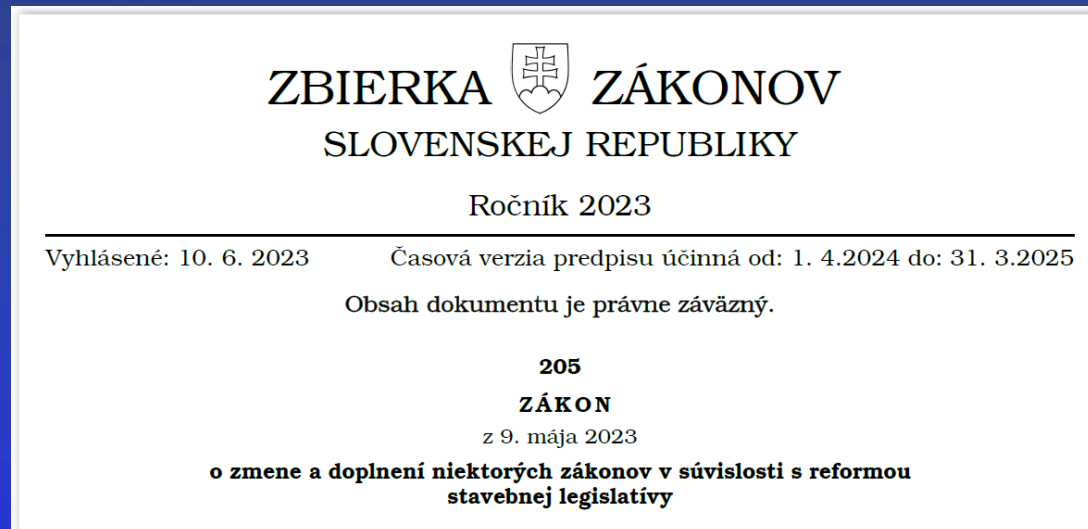
- a) projektová činnosť,
- b) stavebný dozor,
- c) vedenie uskutočňovania stavebných prác,
- d) vybrané geodetické a kartografické činnosti.

Projekty stavebných úprav výrobných priestorov


„Inžinierska činnosť“ sa rozumie ako

nadstavbová služba pri príprave a uskutočňovaní stavieb,

ktorou sa zabezpečuje balík služieb pri zastupovaní investora (stavebníka) v konaní so štátnymi orgánmi, samosprávnymi orgánmi, dotknutými orgánmi chrániacimi verejné záujmy podľa osobitných predpisov a pod.



Pojem „Inžinierska činnosť“ obsahuje aj Zákon č. 205/2023 Z.z.
časti § 4 Architekti, § 5 Inžinieri

13. nov 2023 o 11:58 | Aktualizované 13. nov 2023 o 16:55 | 

Stavebná revolúcia na Slovensku sa odloží. Ficova vláda avizuje zmeny

V programovom vyhlásení vlády sa hovorí aj o stavebnom zákone.

Mala to byť revolúcia, ktorá zmení pomery na stavebnom trhu. Od 1. apríla budúceho roka mal začať platiť nový stavebný zákon z dielne bývalého podpredsedu vlády pre legislatívu a strategické plánovanie [Štefana Holého](#) z hnutia [Sme rodina](#).

Nový zákon mal zrýchliť, sprehľadniť a zjednodušiť vydávanie stavebných povolení. Aj keď sa trh pripravoval na jeho uvedenie do života, realita môže byť iná. Vláda [Roberta Fica](#) v Programovom vyhlásení vlády SR avizuje, že zákon musí prepracovať.

<https://index.sme.sk/c/23243635/stavebna-revolucia-na-slovensku-sa-odlozi-ficova-vlada-avizuje-zmeny.html>

Projekty stavebných úprav výrobných priestorov

Zákon č. 201/2022 Z. z. o výstavbe

§ 3 Dokumentácia stavby

Dokumentácia stavby je ucelený súbor dokumentov, ktoré textovo opisujú a graficky znázorňujú stavbu.

Súčasťou dokumentácie stavby je dokladová časť, ktorú tvorí súbor súvisiacich dokumentov.

Dokumentáciu stavby tvorí :

- projektová dokumentácia,
- realizačná dokumentácia,
- prevádzková dokumentácia.

Projektová dokumentácia a realizačná dokumentácia stavby sa vedie v informačnom systéme pre územné plánovanie a výstavbu zriadenom podľa § 25 zákona o územnom plánovaní.

ZÁKLADNÉ POJMY

(Vyhl. 43/90 Zb. o projektovej príprave stavieb)

Územné konanie - súbor legislatívnych krokov za účelom získania územného rozhodnutia (súhlasu) so zámerom realizovať predkladanú stavbu na uvedenom území.

Stavebné konanie - súbor legislatívnych krokov za účelom získania stavebného povolenia.

Kataster nehnuteľností

Geometrický plán

List vlastníctva

Zameranie stavby

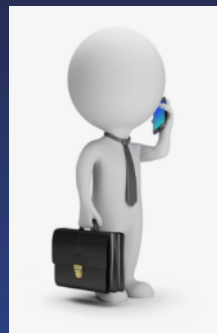
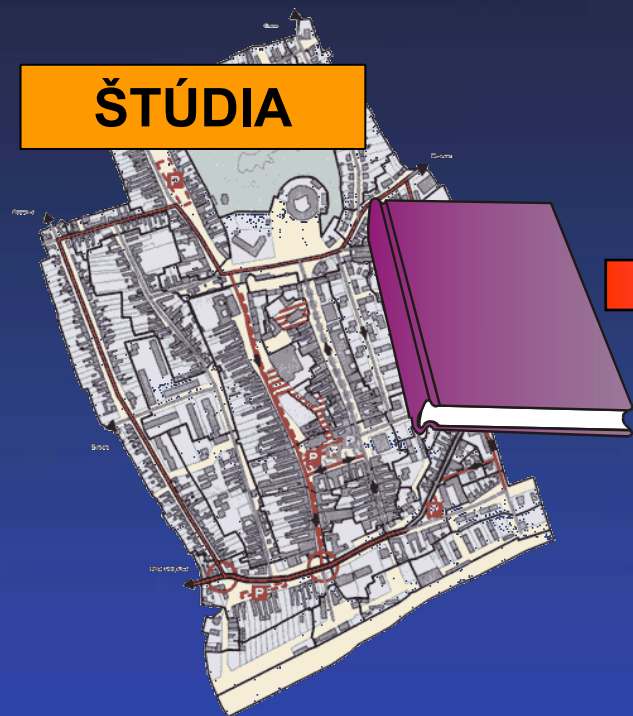
Užívacie povolenie

Postup od zámeru k realizácii

Súčasný stav

VÝBER STAVENISKA

ŠTÚDIA



Zápis



ZADANIE STAVBY



ÚZEMNÉ KONANIE

ZÁKLADNÉ POJMY

ÚZEMNÉ KONANIE

Územné konanie začína na písomný návrh účastníka.

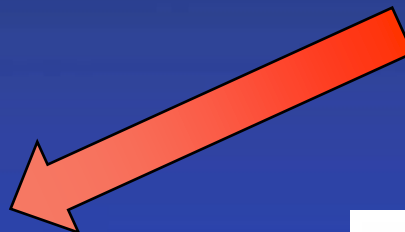
Návrh musí obsahovať:

- doklady o schválení územnoplánovacej dokumentácie,
- zadanie stavby s pozitívnym vyjadrením orgánov štátnej správy, ktoré sa v procese vyjadrovania k štúdii nevyjadrili s definitívnou platnosťou (!),
- doklady o forme vlastníctva,
- doklady o vyňatí z pôdneho fondu.

Postup od zámeru k realizácii

Súčasný stav

ÚZEMNÉ KONANIE



ÚZEMNÉ ROZHODNUTIE

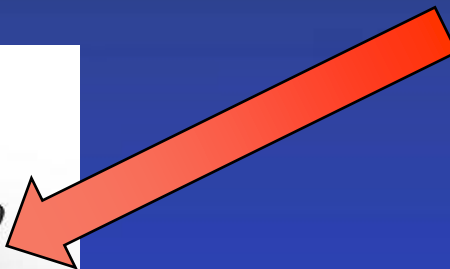
Postup od zámeru k realizácii

Súčasný stav

STAVEBNÉ KONANIE



PROJEKT



STAVEBNÉ POVOLENIE

ZÁKLADNÉ POJMY

STAVEBNÉ KONANIE

proces projektových prác nad projektom stavby a inžinierskej činnosti smerujúci k žiadosti na vydanie STAVEBNÉHO POVOLENIA.

Žiadosť musí obsahovať :

- projekt stavby (podľa vyššie uvedenej štruktúry),
- doklady o výsledkoch prerokovania s orgánmi štátnej správy a organizáciami poverenými výkonom štátnej správy,
- rozhodnutie o umiestení stavby,
- prípadné ďalšie doklady podľa špecifikácie stavby.



REALIZÁCIA PROJEKTU

vykonáva investorom vybraná stavebná organizácia.

ZÁKLADNÉ POJMY

AUTORSKÝ DOZOR

vykonáva projektant počas realizácie projektu kde zabezpečuje (najmä):

- poskytovanie potrebných doplňujúcich vysvetlení,
- súlad dokumentácie úprav trvalých objektov na účely zariadenia staveniska,
- účasť na odovzdaní staveniska dodávateľom,
- dodržiavanie projektu,
- posudzovanie návrhov na zmeny a odchýlky v častiach projektov spracovaných dodávateľom z pohľadu dodržania parametrov stavby,
- sledovanie postupu výstavby,
- priebežné spracovanie kontrolného zostavenia nákladov,
- účasť na odovzdaní a prevzatí stavby.

Pripomienky a výhrady k priebehu stavebnej činnosti zaznačí autorský dozor do STAVEBNÉHO DENNÍKA.

ZÁKLADNÉ POJMY

KOLAUDÁCIA

- záverečné kontrolné a preberacie konanie za účasti investora, projektanta a dodávateľa,
- má k dispozícii projekt skutočného prevedenia,
- písomne zachytí technický stav v čase kolaudácie,
- písomne zachytí nesúlad vykonania stavebných prác s projektom,
- písomne zachytí termíny a podmienky odstránenia takýchto nesúlado.

Úspešne vykonaná kolaudácia
je podkladom k žiadosti
o vydanie UŽÍVACIEHO POVOLENIA.



Kataster nehnuteľností

ZÁKLADNÉ POJMY

KATASTER NEHNUTEL'NOSTÍ

KATASTER (lat. CAPISTRATUM – súpis hláv)

Evidenčný nástroj na uskutočňovanie funkcií štátu pri ochrane právnych vzťahov a pri užívaní a ochrane nehnuteľností.

Mária Terézia

*cisárovná Svätej ríše rímskej nemeckého národa,
Kráľovná Uhorska, Česka, Chorvátska a Slavónska,
arcivojvodkyňa Rakúska, vojvodkyňa Parmy a Piacenzy
a veľkovoľvodkyňa Toskánska*



1717 - 1780

Tereziánsky urbár (1767) – najvýznamnejšia hospodárska reforma

Nariadenie, upravujúce jednotne v celej krajine vzťahy medzi zemepánmi a ich poddanými – verejnoprávny vzťah (!).
Zápisy v jazyku obyvateľov.

ZÁKLADNÉ POJMY

KATASTER NEHNUTEL'NOSTÍ

Tereziánsky kataster (1784)

Súpis vlastníkov pozemkov.

Podklad na stanovenie pozemkovej dane podľa hospodárskeho výťažku usadlostí.

Dominikal – panská časť pôdy

Rustikal – pôda prenajímaná poddaným

1786 – pokus o zdanenie obyvateľov vrátane privilegovaných vrstiev

Jozefínsky kataster

- súpis všetkej pôdy v ríši,
- rovnaké zdanenie (zrušenie daňových úľav šľachty),
- horná hranica daňového zaťaženia poddanských sídiel (30%) z výnosu pozemku,
- zrušenie povinnosti „roboty“ – možnosť nahradenia peňažnou dávkou.

ZRUŠENÉ !!!



1741 - 1790

ZÁKLADNÉ POJMY

KATASTER NEHNUTEL'NOSTÍ

Katastrálny zákon ČSR (1927)

Zákon č. 162/1995 Z.z. o katastri nehnuteľností a o zápise vlastníckych a iných práv k nehnuteľnostiam (katastrálny zákon).

Strana 1976	Zbierka zákonov č. 173/2004	Čiastka 82
<hr/>		
173		
Z Á K O N		
z 11. marca 2004,		
ktorým sa mení a dopĺňa zákon Národnej rady Slovenskej republiky č. 162/1995 Z. z. o katastri nehnuteľností a o zápise vlastníckych a iných práv k nehnuteľnostiam (katastrálny zákon) v znení neskorších predpisov		

ZÁKLADNÉ POJMY

KATASTER NEHNUTEL'NOSTÍ

Súčasný stav – (§ 28 zákona NR SR č. 575/2001 Z. z. o organizácii činnosti vlády a organizácii ústrednej štátnej správy)

Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky
ústredný orgán štátnej správy pre geodéziu, kartografiu a kataster nehnuteľností

Organizačná štruktúra:

- Úrad geodézie, kartografie a katastra SR.....ústredná úroveň
- Katastrálny úrad.....krajská / regionálna úroveň
- Správa katastra.....obvodná / okresná úroveň



**Návrh na vklad vlastníckeho práva
do katastra nehnuteľností**

<http://www.zbierka.sk>

Projektovanie výrobných systémov, KSVS TF, SPU v Nitre

KATASTER NEHNUTEĽNOSTÍ

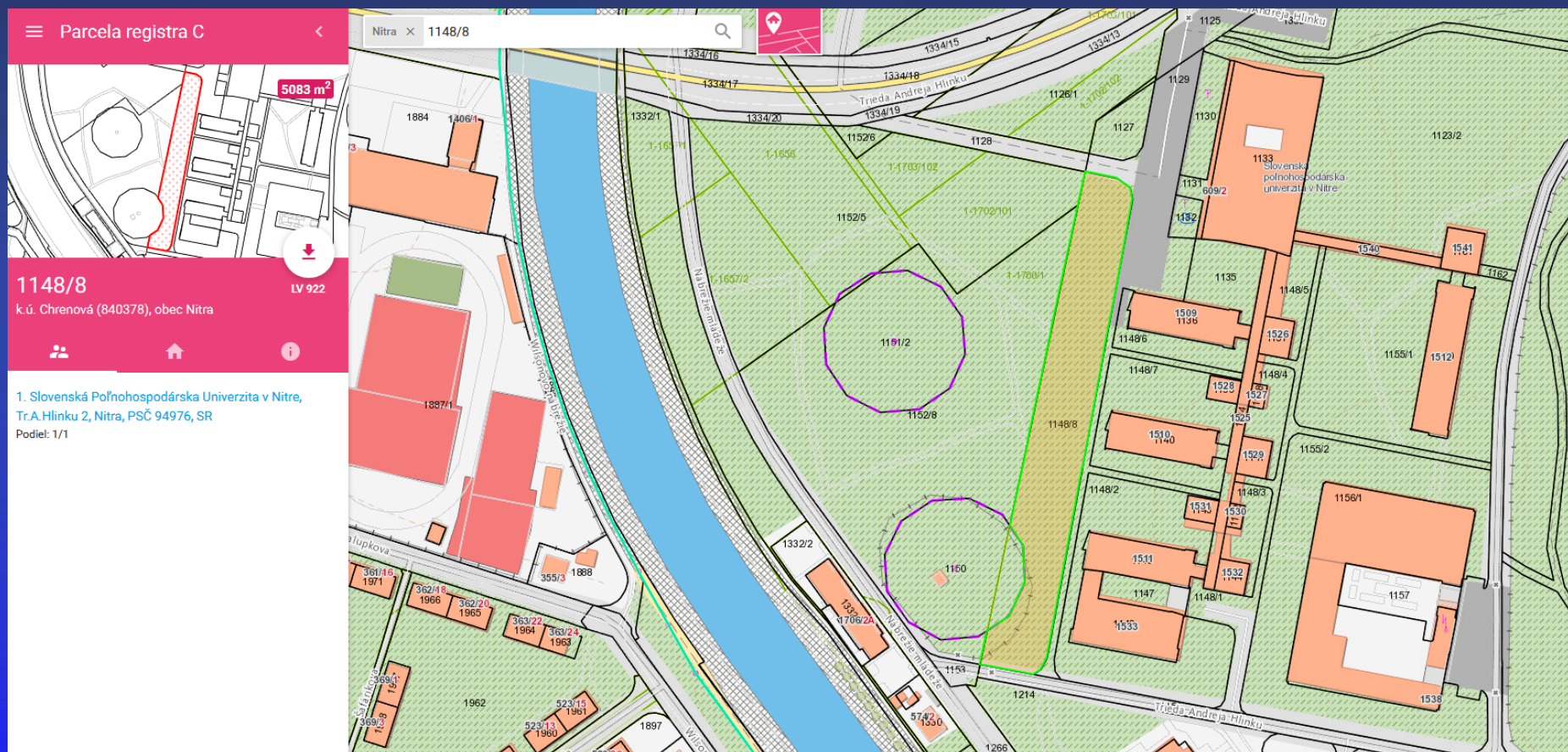
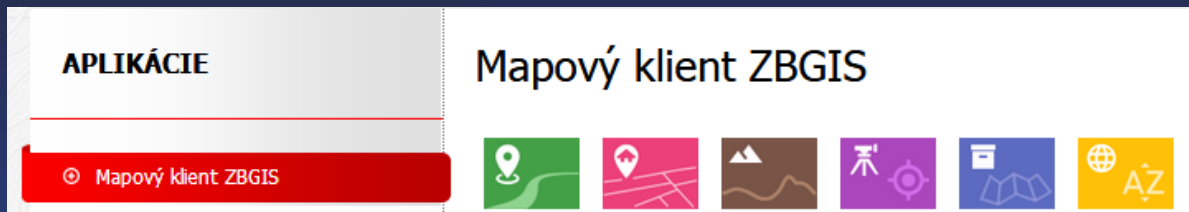
<http://www.kataster-portal.sk>

Katastrálny portál ÚGKK SR umožňuje vyhľadávanie

The screenshot displays the homepage of the ÚGKK SR portal. At the top left is the logo for ÚGKK SR, described as the 'Portál elektronických služieb katastra nehnuteľností'. To the right of the logo is a navigation menu with links for 'Vyhľadávanie', 'Elektronické služby', 'Mapa', 'Prehľady', 'O portáli', and 'Pomoc / Kontakt'. Further right are links for 'Textová verzia', 'SK', 'EN', and 'Prihlásiť sa občianskym preukazom'. Below the navigation is a yellow banner with the text 'Aktuality Portálu ESKN: nové neprečítané správy. Zobrazit neprečítané správy.' The main content area consists of a 3x3 grid of blue tiles, each with an icon and a text label: 1. Top-left: Document icon, 'Poskytnutie údajov z katastra nehnuteľností'. 2. Top-middle: House icon, 'Vyhľadávanie údajov z katastra nehnuteľností'. 3. Top-right: Map with location pin icon, 'Špecializované funkcie pre registrovaného používateľa'. 4. Middle-left: Document icon, 'Elektronické podania'. 5. Middle-middle: Question mark in a speech bubble icon, 'Informovanie sa o podaní / žiadosti'. 6. Middle-right: Hash symbol icon, 'Zoznamy, číselníky a registre'. 7. Bottom-left: Laptop icon, 'Zoznam elektronických služieb'. 8. Bottom-middle: Map with location pin icon, 'Geodetické činnosti (vyžaduje prihlásenie občianskym preukazom)'. 9. Bottom-right: Question mark in a speech bubble icon, 'Pomoc / Kontakt'.

KATASTER NEHNUTEL'NOSTÍ

Mapový klient ZBGIS – informačný systém



<https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/kataster?bm=zbgis#>

KATASTER NEHNUTEL'NOSTÍ

Mapový klient ZBGIS – Špeciálne služby

„Agrovrstvy“ - súvislosti viažuce sa na konkrétnu parcelu

- hodnoty BPEJ – bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek,
- číslo a hranice kultúrneho dielu LPIS,
- hranice užívania s odkazom na súčasného užívateľa, ktorý žiada priame podpory (dotácie),
- hodnotu obvyklého nájomného za pôdu v danej oblasti a pod.)

Informácie z mapy

Količany x zadajte číslo parcely

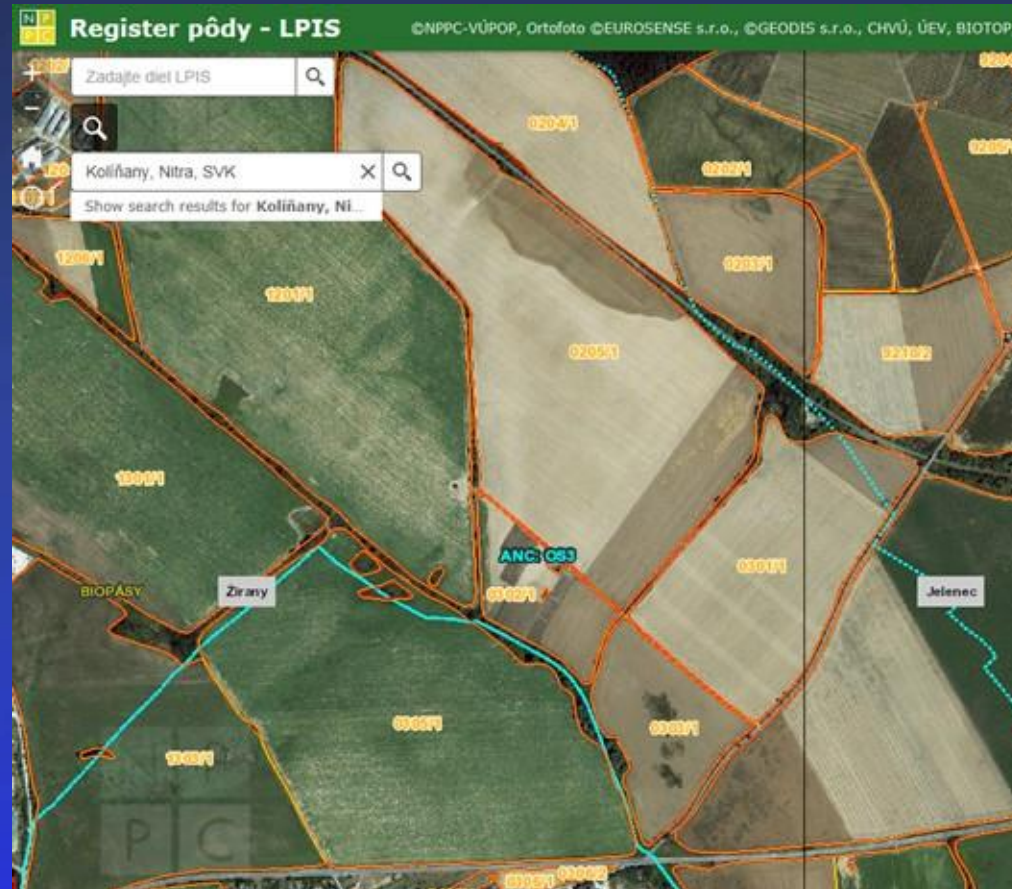
BODOM	LÍNIU	OBLASŤOU
S-JTSK (X, Y):	1263514 m	490067 m
ETRS89-TM34 (E, N):	293211 m	5361144 m
WGS84 (lat, lon):	48.369560°	18.207741°
Bpv (H):	211 m n.m.	

- Parcela C (1)
2003, LV nezaložený
- Parcela E (1)
1992/1, LV 2452
- Bonitované pôdno-ekologické je...
0150002
- Obvyklá výška nájomného za rok...
48,32
- Hranice užívania 2019 (1)
Vysokoškolský poľnohospodárs...
- Kultúrne diely 2019 (1)
Žirany 0301/1

<https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/kataster?bm=zbgis#>

KATASTER NEHNUTEĽNOSTÍ

Portál VÚPOP „Pôdne mapy“



ZÁKLADNÉ POJMY

<http://www.kataster-portal.sk>

List vlastníctva

The screenshot displays the website of the ÚGKK SR (Ústredný geodetický a katastrálny úrad Slovenskej republiky). The header includes the logo and navigation links: > Vyhľadávanie > Elektronické služby > Mapa > Prehľady > O portáli > Pomoc / Kontakt. A search bar is visible on the right side of the header. Below the header, there is a green banner with the text "Vyhľadávanie údajov z katastra nehnuteľností" and a magnifying glass icon. A notification bar below the banner states: "Aktuality Portálu ESKN: žiadne nové správy. Zobrazíť všetky správy." The main content area features a grid of eight buttons for different search categories: "Listy vlastníctva" (highlighted in teal), "Parcely registra C", "Parcely registra E", "Stavby" (with a hand cursor icon), "Byty a nebytové priestory", "Fyzické osoby", "Právnické osoby", and "Práva k nehnuteľnostiam".

ZÁKLADNÉ POJMY

<http://www.kataster-portal.sk>

List vlastníctva

Základný doklad na **preukázanie vlastníckych vzťahov k nehnuteľnosti**

Použitie na právne úkony (okolkovaný, nesmie byť starší ako 3 mesiace).

List vlastníctva je **verejná listina**, dostupná každému občanovi Slovenskej republiky. Vyžiadať na príslušnej správe katastra.

The screenshot shows the website of the ÚGKK SR (Slovak Land Register). The page title is "Výpis z listu vlastníctva". The search form includes a dropdown menu for "OBEC ALEBO KATASTRÁLNE ÚZEMIE" with a search icon and a red asterisk. Below this are four input fields for "ČÍSLO LISTU VLASTNÍCTVA **", "ČÍSLO PARCELY REGISTRA C **", "ČÍSLO PARCELY REGISTRA E **", and "SÚPISNÉ ČÍSLO **". A green "Vyhľadať" button is located at the bottom right of the form. The website header includes the logo of ÚGKK SR, navigation links for "Vyhľadávanie", "Elektronické služby", "Mapa", "Prehľady", "O portáli", and "Pomoc / Kontakt", and a link for "Prihlásiť sa občianskym preukazom".

Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky

VÝPIS Z KATASTRA NEHNUTEĽNOSTÍ

Okres : 403 Nitra Dátum vyhotovenia : 26.10.2018
Obec : 500011 Nitra Čas vyhotovenia : 9:04:52
Katastrálne územie : 840378 Chrenová Údaje platné k : 24.10.2018 18:00:00

Výpis je nepoužiteľný na právne úkony

VÝPIS Z LISTU VLASTNÍCTVA č. 922

ČASŤ A: MAJETKOVÁ PODSTATA

Parcely registra „C“ evidované na katastrálnej mape

Počet parcel: 191

Parcelné číslo	Výmera v m ²	Druh pozemku	Spôsob využívania pozemku	Druh chránenej nehnuteľnosti	Spoločná nehnuteľnosť	Umiestnenie pozemku	Druh právneho vzťahu
956/8	708	Zastavaná plocha a nádvorie	17		1	1	

Právny vzťah k stavbe evidovanej na pozemku parcelné číslo 956/8 Právny vzťah k stavbe súpisné číslo 931 evidovanej na pozemku parcelné číslo 956/8

ČASŤ B: VLASTNÍCI A INÉ OPRÁVNENÉ OSOBY Z PRÁVA K NEHNUTEĽNOSTI

Vlastník

Počet vlastníkov: 1

Poradové číslo	Titul, priezvisko, meno, rodné meno / Názov Miesto trvalého pobytu / Sídlo Dátum narodenia, rodné číslo / IČO / Iný identifikačný údaj	Spoluvlastnícky podiel
1	Slovenská Poľnohospodárska Univerzita v Nitre, Tr.A.Hlinku 2, Nitra, PSČ 94976, SR, IČO: 397482 Titul nadobudnutia HZ 373/80-43/83 pkn.vl.č.2152,osvedčenie N 533/2000,NZ 520/2000,Z 517/2001-503/2001 Z 2409/2001-747/2001 Z 999/02-997/02	1/1

List vlastníctva

<https://kataster.skgeodesy.sk/eskn-portal/search/lv/result>

ZÁKLADNÉ POJMY

List vlastníctva

List vlastníctva obsahuje:
číslo listu vlastníctva,
názov okresu,
názov obce,
názov katastrálneho
územia.

GKÚ Bratislava

VÝPIS Z KATASTRA NEHNUTEĽNOSTÍ

Okres: Vytvorené cez katastrálny portál
Obec: Dátum vyhotovenia 08.01.2008
Katastrálne územie: Čas vyhotovenia: 07:32:55

VÝPIS Z LISTU VLASTNÍCTVA č. 384

ČASŤ A: MAJETKOVÁ PODSTATA

PARCELY registra "C" evidované na katastrálnej mape

Parcelné číslo	Výmera v m2	Druh pozemku	Spôsob využ. p.	Umiest. pozemku	Právny vzťah	Druh ch.n.
2205	1644	Trvalé trávne porasty	7100	2		
2207	917	Trvalé trávne porasty	7100	2		

Legenda:

Spôsob využitia pozemku:

7100 - Pozemky lúk a pasienkov trvalo porastené trávami

Umiestnenie pozemku:

2 - Pozemok je umiestnený mimo zastavaného územia obce

ČASŤ B: VLASTNÍCI A INÉ OPRÁVNENÉ OSOBY

Por. číslo Príezvisko, meno (názov), rodné priezvisko, dátum narodenia, rodné číslo (IČO) a Spoluvlastnícky podiel miesto trvalého pobytu (sídlo) vlastníka

Účastník právneho vzťahu: Vlastník
1 267 / 600

Dátum narodenia :

Titul nadobudnutia OSVEDČENIE O DEDIČSTVE Č. 17D 23/2005 Z 19.10.2005-Z 3122/05-1/06

Účastník právneho vzťahu: Vlastník
2 ZOMREL 60 / 600

Dátum narodenia :

PLOMBA O ZMENE PRÁVA K NEHNUTEĽNOSTI VYZNAČENÁ NA ZÁKLADE Z - 3173/2007

Titul nadobudnutia OSVEDČENIE O DEDIČSTVE Č.17D 193/2007 Z 25.9.2007-Z 2654/07-78/07

Účastník právneho vzťahu: Vlastník
3 4 / 20

Dátum narodenia :

Titul nadobudnutia KÚPNA ZMLUVA Č.V 373/05 Z 21.3.2005-7/05

Účastník právneho vzťahu: Vlastník
4 60 / 600

Dátum narodenia :

Titul nadobudnutia D 983/88 Z 14.9.1988-7/89

Účastník právneho vzťahu: Vlastník
5 31 / 600

Dátum narodenia :

Titul nadobudnutia D 983/88 Z 14.9.88-7/89

Účastník právneho vzťahu: Vlastník
7 31 / 600

Dátum narodenia :

Titul nadobudnutia D 983/88 Z 14.9.1988-7/89

Účastník právneho vzťahu: Vlastník
8 31 / 600

Dátum narodenia :

Titul nadobudnutia D 983/88 Z 14.9.1988-7/89

ZÁKLADNÉ POJMY

List vlastníctva

Časť „A – majetková podstata“

Popis všetkých nehnuteľností, ktoré sú predmetom práv k nehnuteľnostiam (majetkové teleso), a údaje o nich - výmery, druhy pozemkov, príslušnosť k zastavanému územiu obce a iné údaje obsahujúce bližšie vysvetlenia časti A, čísla zmien.

GKÚ Bratislava

VÝPIS Z KATASTRA NEHNUTEĽNOSTÍ

Okres: Vytvorené cez katastrálny portál
Obec: Dátum vyhotovenia **08.01.2008**
Katastrálne územie: Čas vyhotovenia: **07:32:55**

VÝPIS Z LISTU VLASTNÍCTVA č. 384

ČASŤ A: MAJETKOVÁ PODSTATA

PARCELY registra "C" evidované na katastrálnej mape

Parcelné číslo	Výmera v m2	Druh pozemku	Spôsob využ. p.	Umiest. pozemku	Právny vzťah	Druh ch.n.
2205	1644	Trvalé trávne porasty	7100		2	
2207	917	Trvalé trávne porasty	7100		2	

Legenda:
Spôsob využitia pozemku:
7100 - Pozemky lúk a pasienkov trvalo porastené trávami
Umiestnenie pozemku:
2 - Pozemok je umiestnený mimo zastavaného územia obce

Účastník právneho vzťahu:	Vlastník	Podiel
3		4 / 20
Dátum narodenia :		
Titul nadobudnutia KÚPNA ZMLUVA Č.V 373/05 Z 21.3.2005-7/05		
4		60 / 600
Dátum narodenia :		
Titul nadobudnutia D 983/88 Z 14.9.1988-7/89		
5		31 / 600
Dátum narodenia :		
Titul nadobudnutia D 983/88 Z 14.9.88-7/89		
6		31 / 600
Dátum narodenia :		
Titul nadobudnutia D 983/88 Z 14.9.1988-7/89		
7		31 / 600
Dátum narodenia :		
Titul nadobudnutia D 983/88 Z 14.9.1988-7/89		
8		31 / 600
Dátum narodenia :		
Titul nadobudnutia D 983/88 Z 14.9.1988-7/89		

ZÁKLADNÉ POJMY

List vlastníctva

Časť „B – vlastníci a iné oprávnené osoby“

Obsahuje mená, priezviská, rodné priezviská alebo názvy vlastníkov nehnuteľností a iných oprávnených osôb, dátumy narodenia, rodné čísla alebo identifikačné čísla organizácií, spoluvlastnícke podiely, titul nadobudnutia podľa verejnej listiny alebo inej listiny, miesto trvalého pobytu alebo sídlo, iné údaje obsahujúce bližšie vysvetlenia časti B, poznámky o skutočnostiach súvisiacich s nehnuteľnosťami alebo s právami k nehnuteľnostiam, čísla zmien.



GKÚ Bratislava
VÝPIS Z KATASTRA NEHNUTEĽNOSTÍ
Vytvorené cez katastrálny portál
Okres:
Obec:
Katastrálne územie:
Dátum vyhotovenia: **08.01.2008**
Čas vyhotovenia: **07:32:55**

VÝPIS Z LISTU VLASTNÍCTVA č.
ČASŤ A: MAJETKOVÁ PODSTATA

PARCELY registra "C" evidované na katastrálnej mape

v m2	Druh pozemku	Spôsob využ. p.	Umiest. pozemku	Právny vzťah	Druh ch.n.
1644	Trvalé trávne porasty	7100		2	
917	Trvalé trávne porasty	7100		2	

ku:
pasienkov trvalo porastených trávami
nený mimo zastavaného územia obce

INÉ OPRÁVNENÉ OSOBY

eno (názov), rodné priezvisko, dátum narodenia, rodné číslo (IČO) a Spoluvlastnícky podiel
ho pobytu (sídlo) vlastníka

Vlastník
267 / 600

OSVEDČENIE O DEDIČSTVE Č. 17D 23/2005 Z 19.10.2005-Z 3122/05-1/06

Vlastník
ZOMREL
60 / 600

PRÁVA K NEHNUTEĽNOSTI VYZNAČENÁ NA ZÁKLADE Z - 3173/2007

OSVEDČENIE O DEDIČSTVE Č.17D 193/2007 Z 25.9.2007-Z 2654/07-78/07

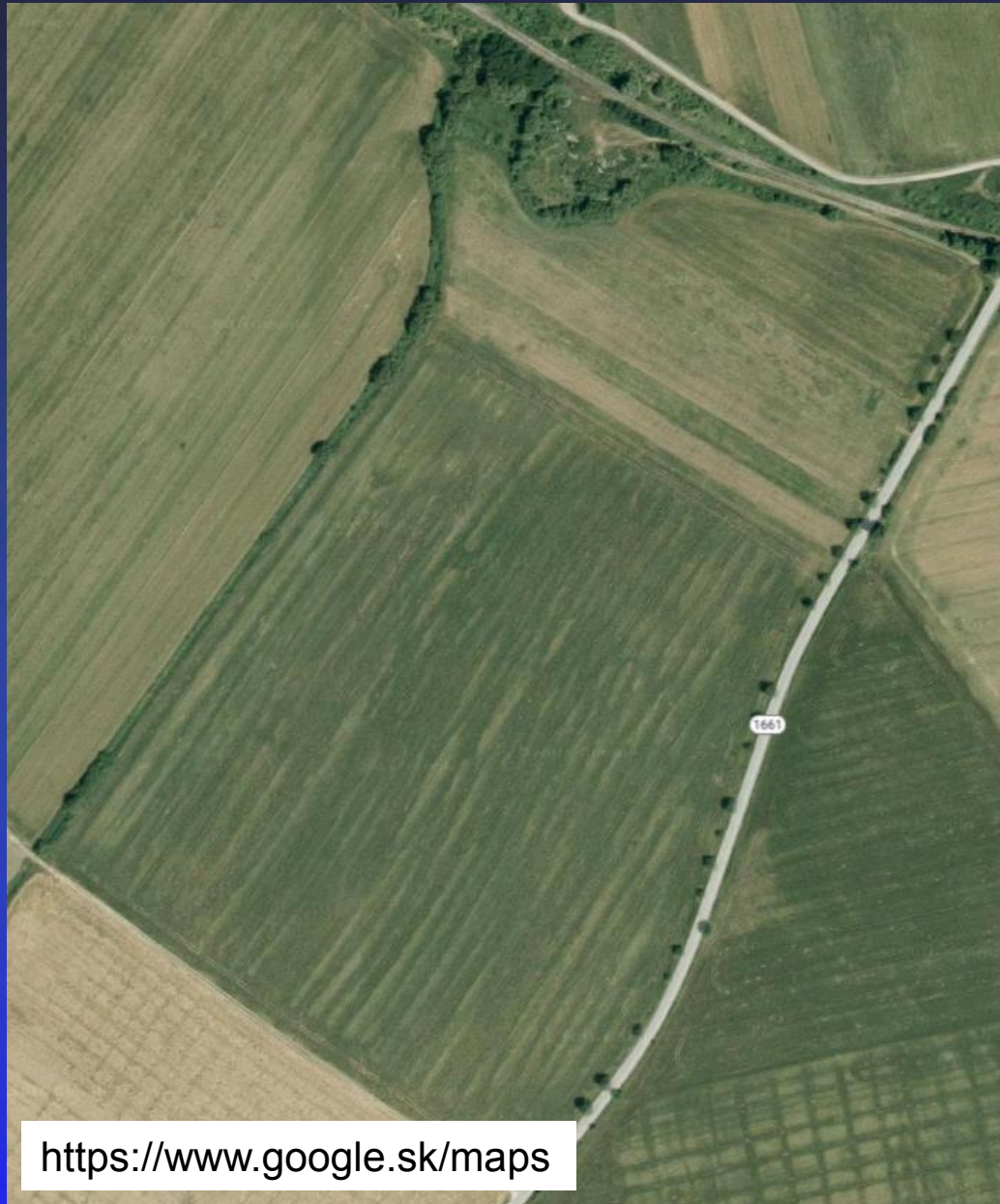
Vlastník
4 / 20

KÚPNA ZMLUVA Č.V 373/05 Z 21.3.2005-7/05

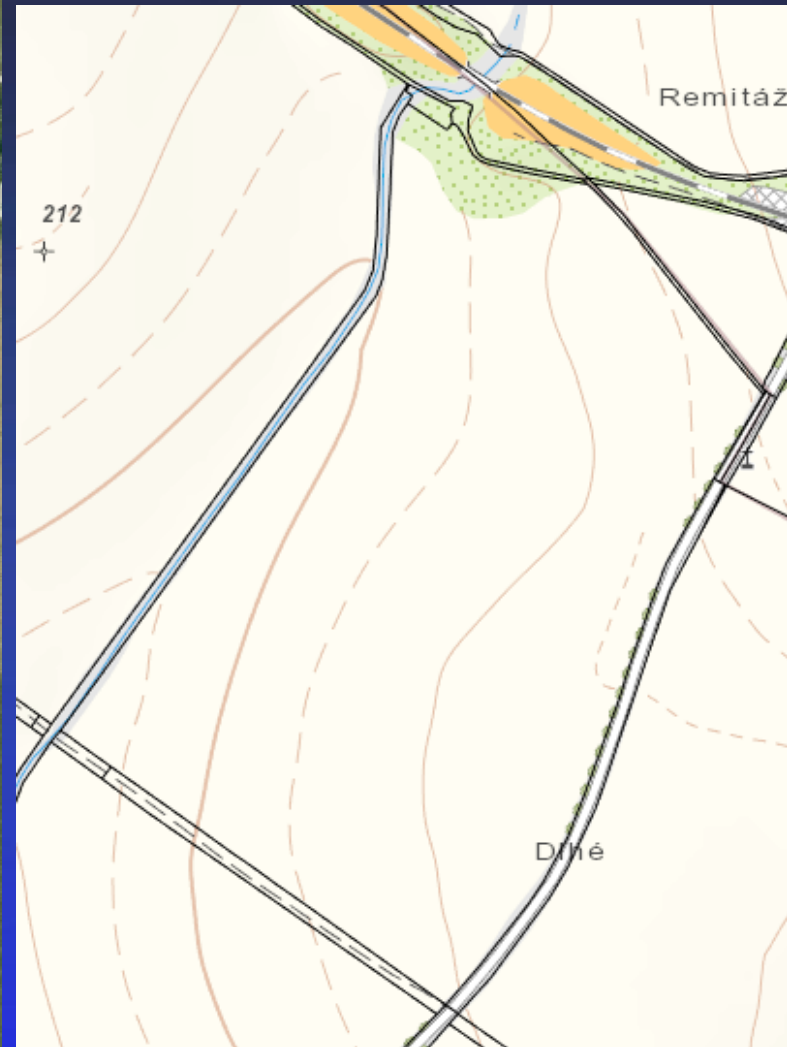
Vlastník
60 / 600

Dátum narodenia :
Titul nadobudnutia : D 983/88 Z 14.9.1988-7/89
Účastník právneho vzťahu : Vlastník
6
31 / 600
Dátum narodenia :
Titul nadobudnutia : D 983/88 Z 14.9.88-7/89
Účastník právneho vzťahu : Vlastník
7
31 / 600
Dátum narodenia :
Titul nadobudnutia : D 983/88 Z 14.9.1988-7/89
Účastník právneho vzťahu : Vlastník
8
31 / 600
Dátum narodenia :
Titul nadobudnutia : D 983/88 Z 14.9.1988-7/89

List vlastníctva / spoluvlastnícke podiely

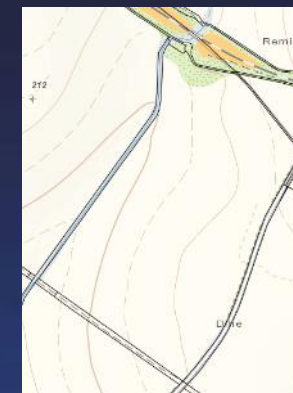
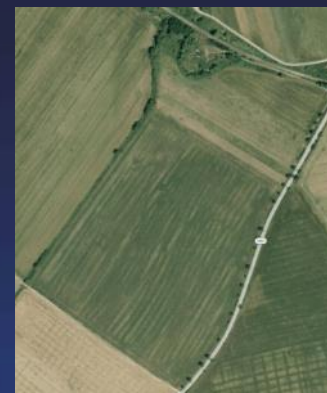
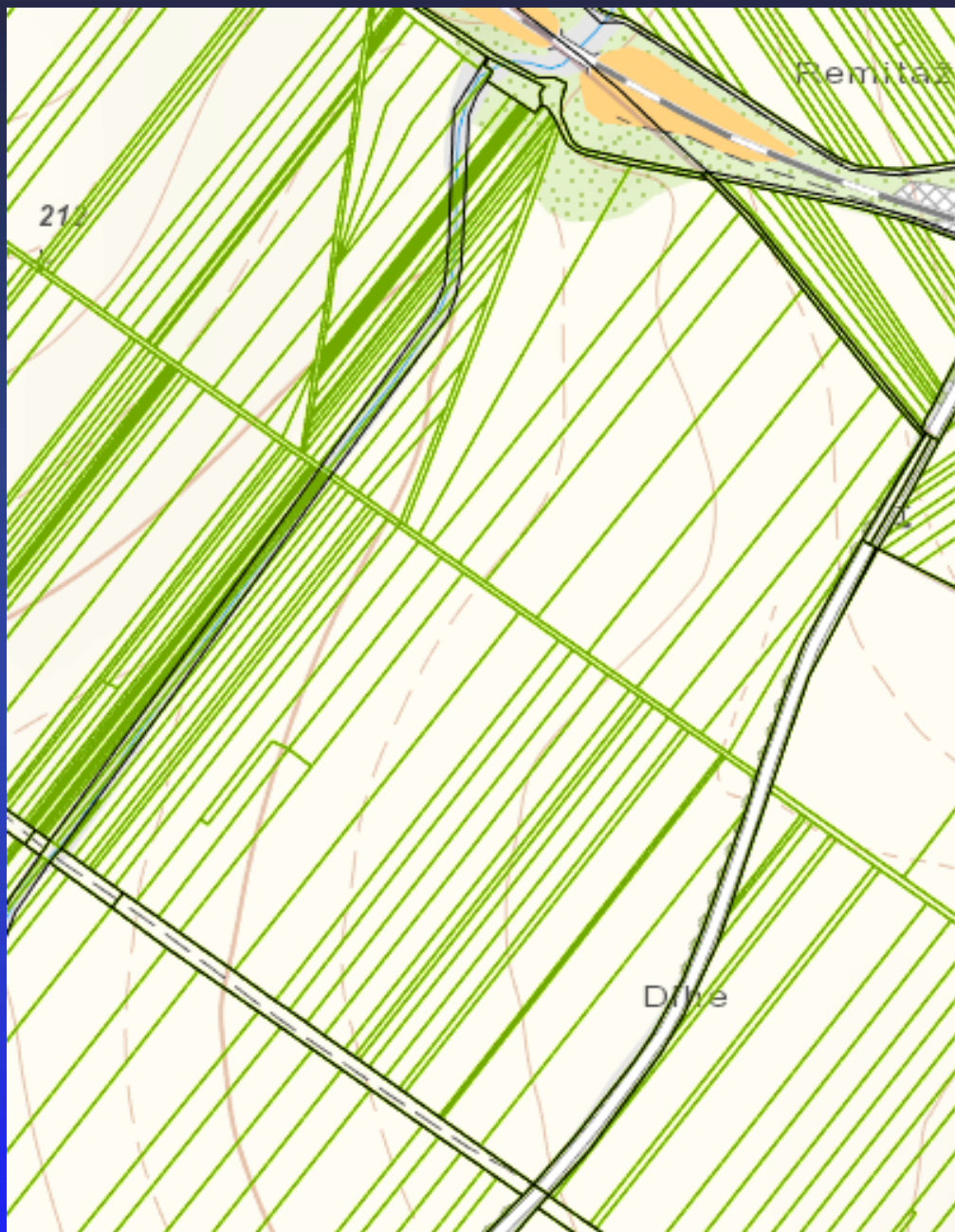



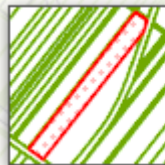
<https://www.google.sk/maps>



<http://mapka.gku.sk/mapovyportal>

List vlastníctva / spoluvlastnícke podiely



	C 2003 k.ú. Žirany (874931) okres Nitra
	E 1992/1 k.ú. Žirany (874931) okres Nitra

19.	<input type="text"/>
	Podiel: 17/432
20.	<input type="text"/>
	Podiel: 680/17280
21.	<input type="text"/>
	Podiel: 680/51840

ZÁKLADNÉ POJMY

Evidencia súkromného vlastníctva v katastri nehnuteľností

Register C:

- pozemky, kde vlastnícke a užívacie práva sú totožné,
- vlastník (spoluvlastníci) sú známi,
- hranice pozemku sú stabilizované, alebo bez pochyby vytýčiteľné,
- parcely prevažne v intraviláne (domy, záhrady ...).

Register E :

- pôvodné pozemky (právny stav),
- pôvodné pozemky (často zlučované do väčších celkov ...)
- hranice pozemkov nie sú v teréne stabilizované.

ZÁKLADNÉ POJMY

List vlastníctva

Časti „C – ťarchy“

Obsahuje vecné bremená (obsah vecného bremena, označenie oprávneného z vecného bremena vrátane zápisu vecného bremena v liste vlastníctva oprávneného), záložné práva (označenie záložného veriteľa), predkupné práva, ak majú mať účinky vecných práv (označenie oprávneného z predkupného práva), iné práva, ak boli dohodnuté ako vecné práva a iné údaje obsahujúce bližšie vysvetlenia časti C a čísla zmien. Časť C neobsahuje údaj o výške dlhu.

ČASŤ C: ŤARCHY

Bez zápisu.

Iné údaje:

Bez zápisu.

Poznámka:

Bez zápisu.

ČASŤ C: ŤARCHY

Por.č.:

VECNÉ BREMENO- Povinnosť strpieť práv produktovu SLOVNAFT, a.s. v rozsahu podľa Geometrického plánu č.42/07, v súlade s § 10 zákona NRSR č.656/2004 Z.z. o energetike na pozemky registra „E“ parc.č.2150/4 , Z 1601/07-26/07

Iné údaje:

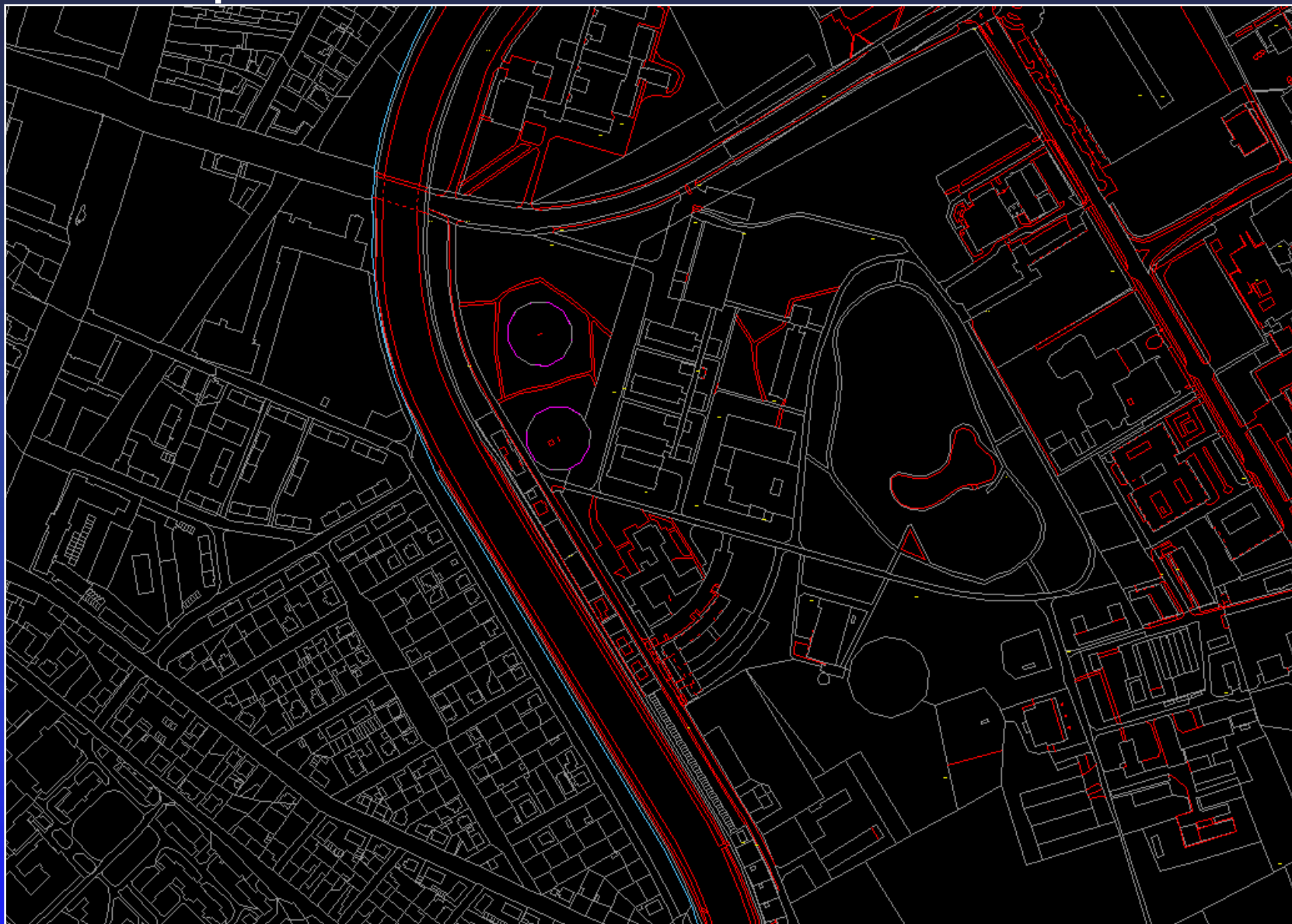
Bez zápisu.

Poznámka:

Bez zápisu.

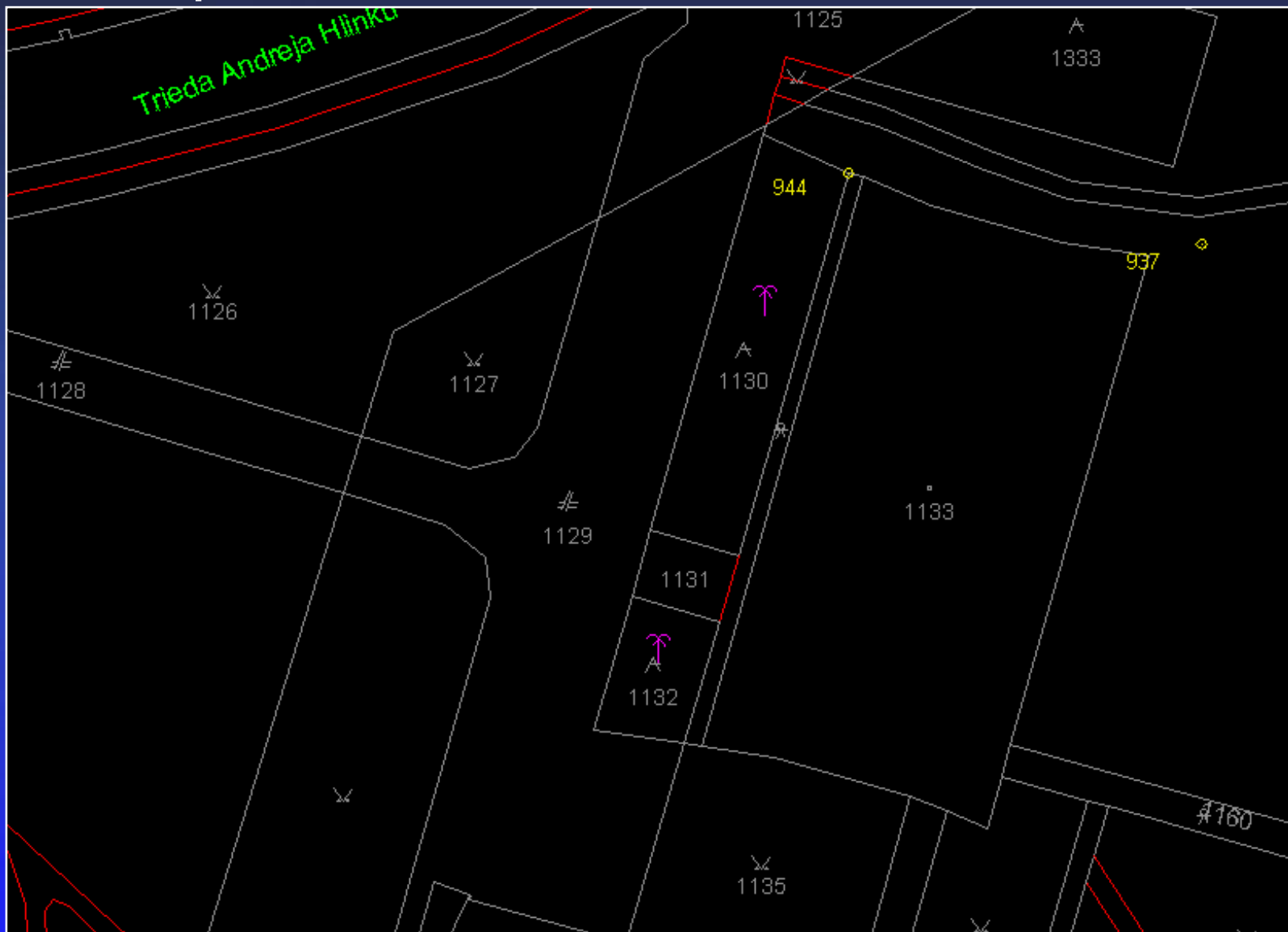
ZÁKLADNÉ POJMY

Katastrálna mapa



ZÁKLADNÉ POJMY

Katastrálna mapa



Register obnovenej evidencie pozemkov (ROEP)

Strana 1582

Zbierka zákonov č. 180/1995

Čiastka 60

180

Z Á K O N

NÁRODNEJ RADY SLOVENSKEJ REPUBLIKY

z 11. júla 1995

o niektorých opatreniach na usporiadanie vlastníctva k pozemkom

Verejná listina, na základe ktorej dôjde k zápisom vlastníckych práv k pozemkom do katastra nehnuteľností.

Zápis v katastri je rozhodujúci z hľadiska určenia vlastníctva k pozemku.

Úloha:

- vykonať vlastnícku inventarizáciu pozemkov, identifikovať ich vlastníkov,
- dostať do súladu Kataster nehnuteľností s reálnymi vlastníckymi vzťahmi k pozemkom.

Ďakujem za pozornosť

Projekcia a riadenie materiálových tokov vo výrobe

BUDÚCNOSŤ TVORÍME MY



Peter Hrčka

Sony Slovakia 1997 - 2010

- Inžinier pre automatické osádzanie dosiek plošných spojov
- Servisný inžinier pre podporu predaja Sony FA v Európe
- Manažér centrálného servisu TV a Playstation pre Európu
- Vedúci projektového tímu pri návrhu tokov a presunu do nového závodu
- Riaditeľ plánovania, logistiky a nákupu

Foxconn Slovakia 2010 - súčasnosť

- Finančný riaditeľ
- Riaditeľ výroby a inžinieringu
- Výkonný riaditeľ a konateľ spoločnosti

Agenda :

1. Osobné predstavenie

2. Profil spoločnosti

3. Základné toky v dodávateľskom reťazci a praktické príklady

4. Materiálové toky vo výrobnnej spoločnosti

5. Riadiace systémy vo výrobnnej spoločnosti

6. Priemysel 4.0 – Smart Factory a praktické príklady Business Intelligence

7. Diskusia

Agenda :

1.Osobné predstavenie

2.Predstavníe profilu spoločnosti

3.Základné toky v dodávateľskom reťazci a praktické príklady

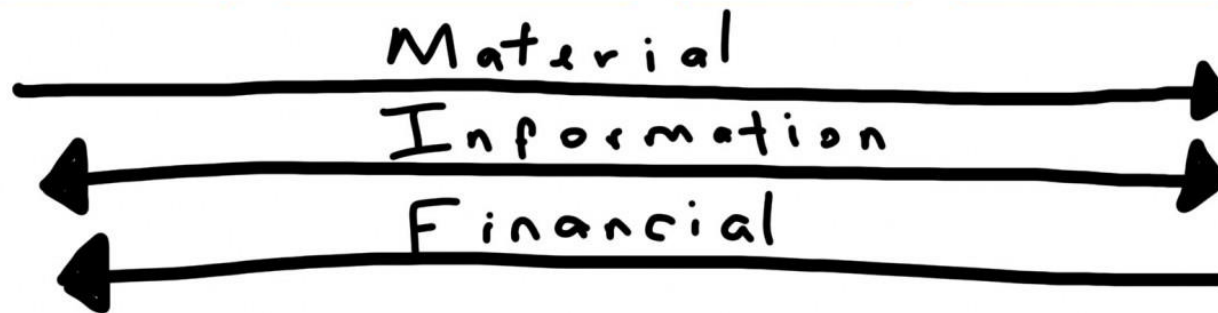
4.Materialový tok vo výrobnjej spoločnosti

5.Riadiacie systémy vo výrobnjej spoločnosti

6.Priemysel 4.0 – SmartFactory a praktické príklady Business Intelligence

7.Diskusia

3 základné toky v dodávateľskom reťazci



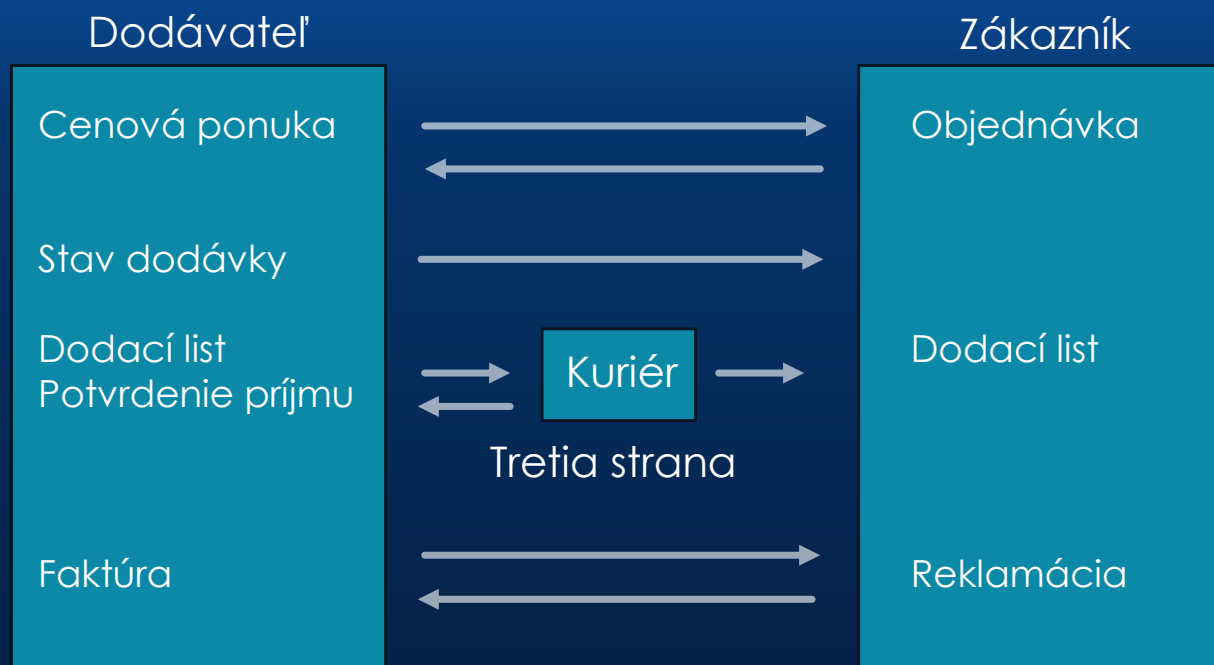
Tok materiálu (produktu)

Ide o tok fyzického produktu od dodávateľa až k zákazníkovi. Zvyčajne je jednosmerný, to znamená, že prúdi iba jedným smerom od dodávateľa k zákazníkovi. Avšak v určitých prípadoch, keď zákazník vráti produkt, tok produkt smeruje opačne – k dodávateľovi. Typický tok materiálov zvyčajne začína od dodávateľov surovín k výrobcom do skladov a distribúcie ku konečnému zákazníkovi.



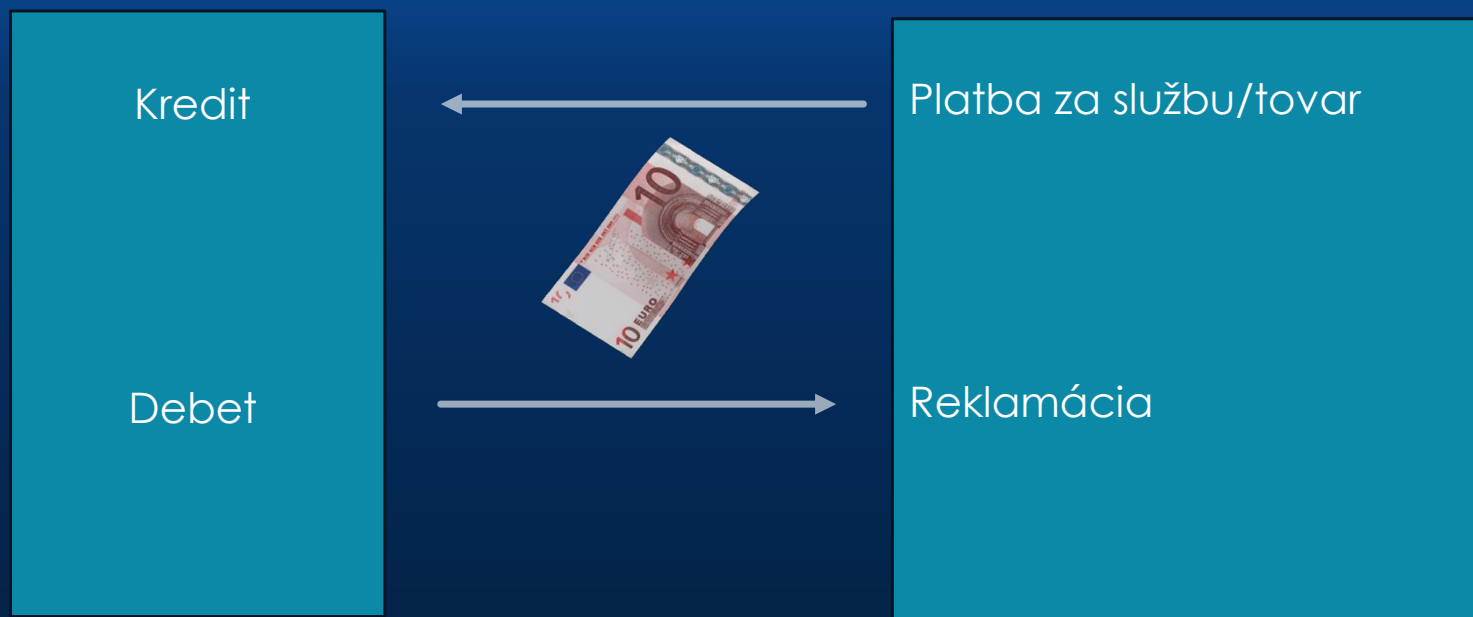
Informačný tok

Informačný tok je tok informácií od dodávateľa k zákazníkovi a od zákazníka späť k dodávateľovi. Tento tok je obojsmerný. To znamená, že v dodávateľskom reťazci ide oboma smermi. Typ informácií, ktoré prúdia medzi zákazníkmi a dodávateľmi, zahŕňa ponuky, objednávky, stav dodávky, faktúry, sťažnosti zákazníkov atď. Aby bol dodávateľský reťazec úspešný, musí existovať neustála interakcia medzi dodávateľom a zákazníkom. V mnohých prípadoch sú do informačnej siete zapojení ďalší partneri, ako sú napríklad distribútori, predajcovia, maloobchodníci, poskytovatelia logistických služieb.



Finančný tok

Finančný tok zahŕňa pohyb peňazí od zákazníka k dodávateľovi. Zvyčajne, keď zákazník dostane produkt a overí ho, zákazník zaplatí a peniaze putujú späť dodávateľovi. Niekedy financie prúdia opačným smerom (od dodávateľa k zákazníkovi) vo forme debetu (reklamácia tovaru).

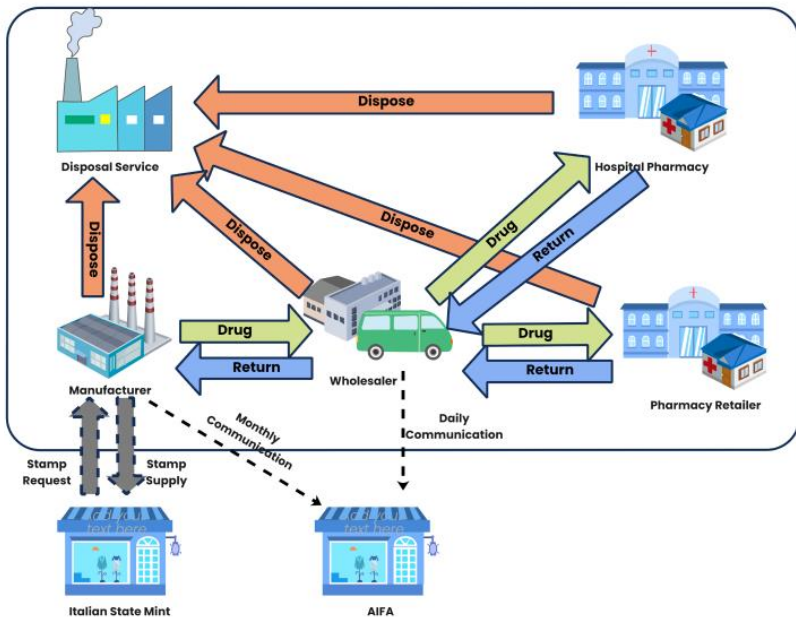


Tok materiálu (praktické príklady)

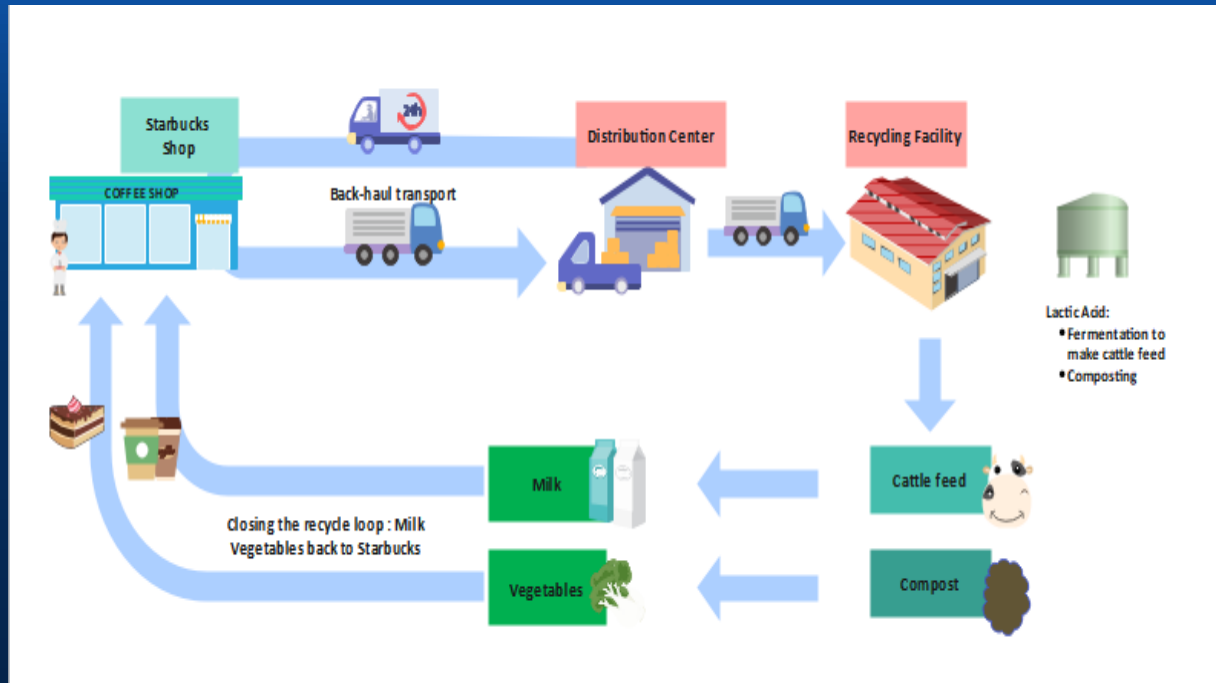


**BERLIN-CHEMIE
MENARINI**

Farmaceutický priemysel

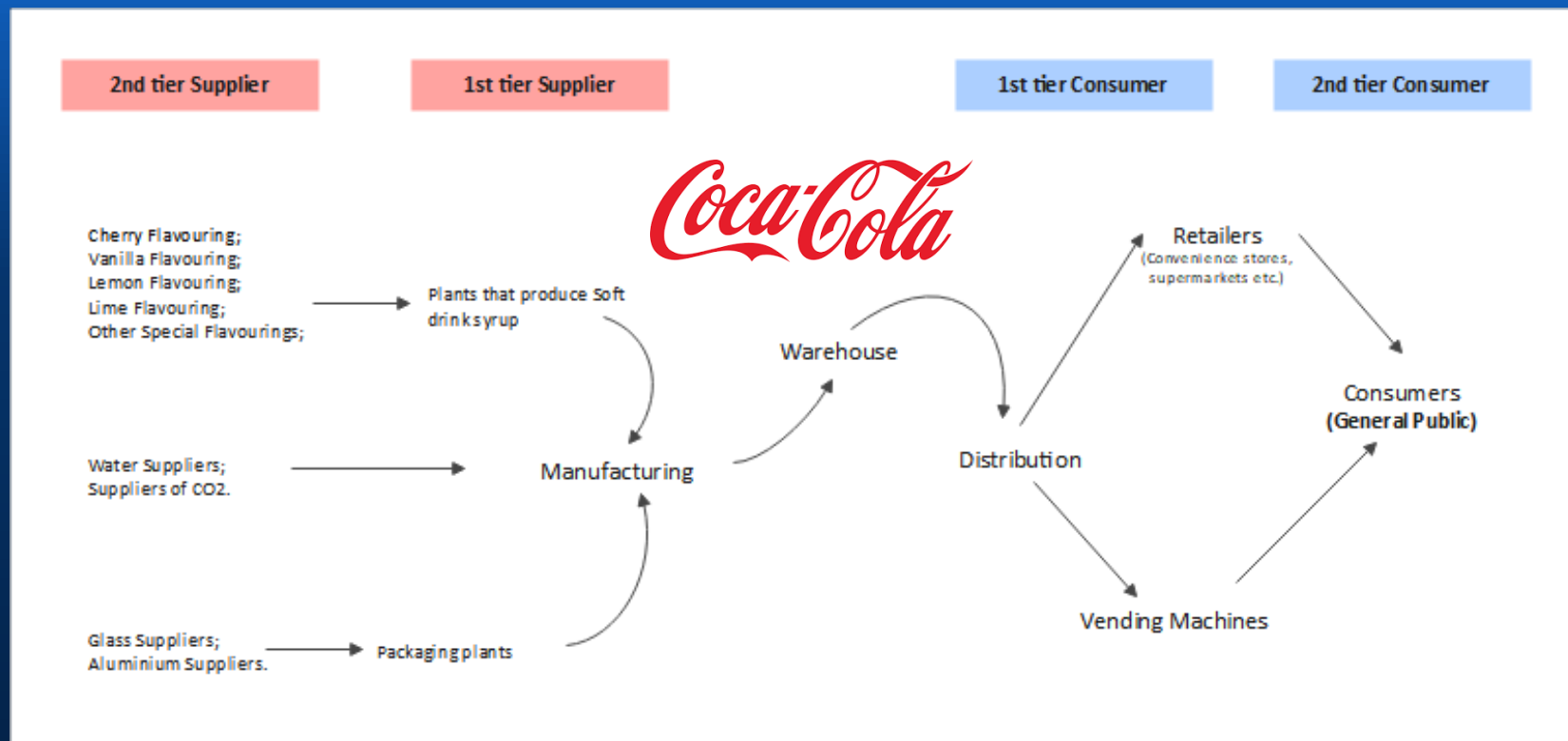


Recyklácia kávových zŕn pre výrobu mlieka



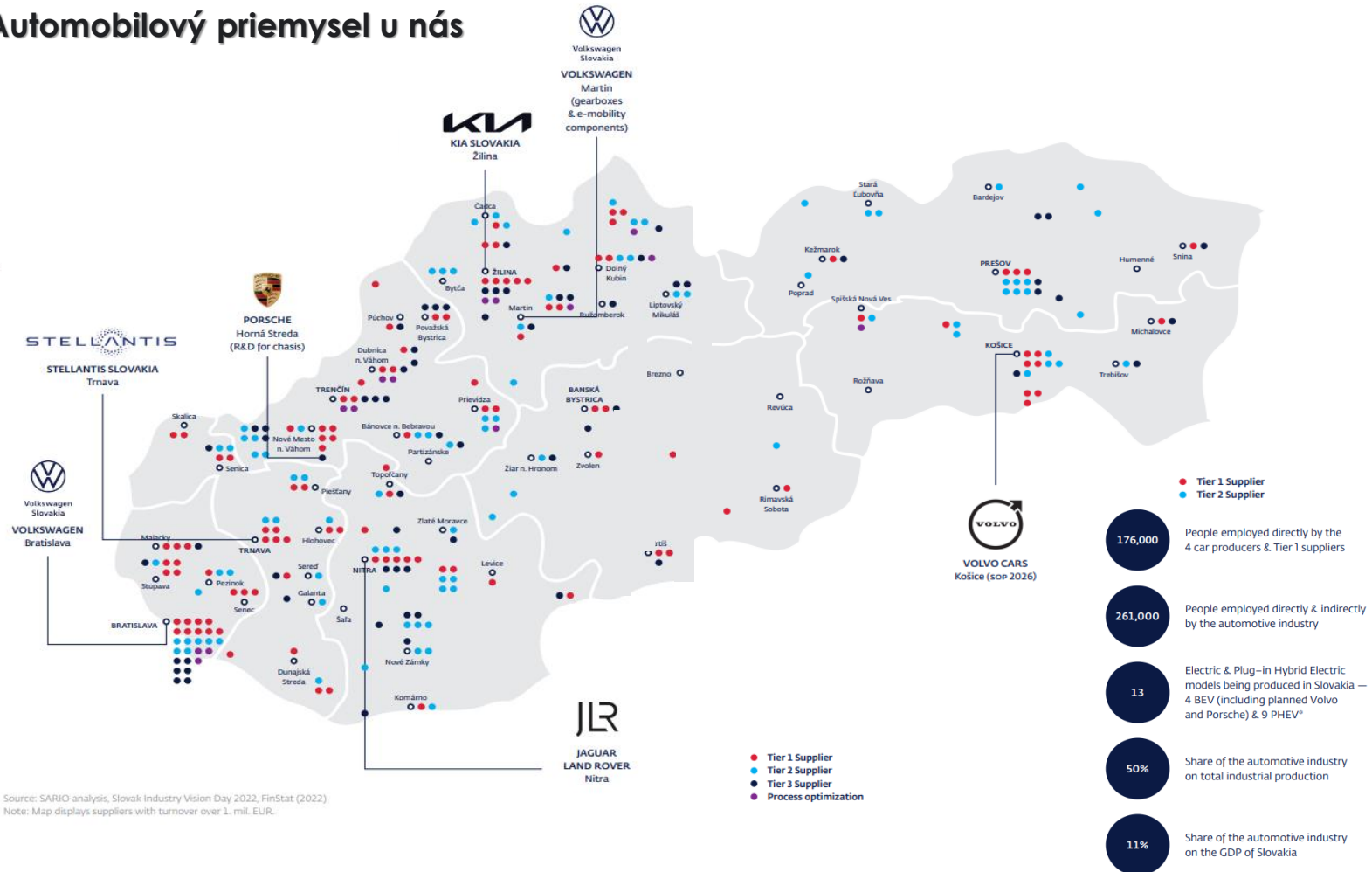
Tok materiálu (praktické příklady)

Rýchloobrátkový spotřebný tovar (FMCG)



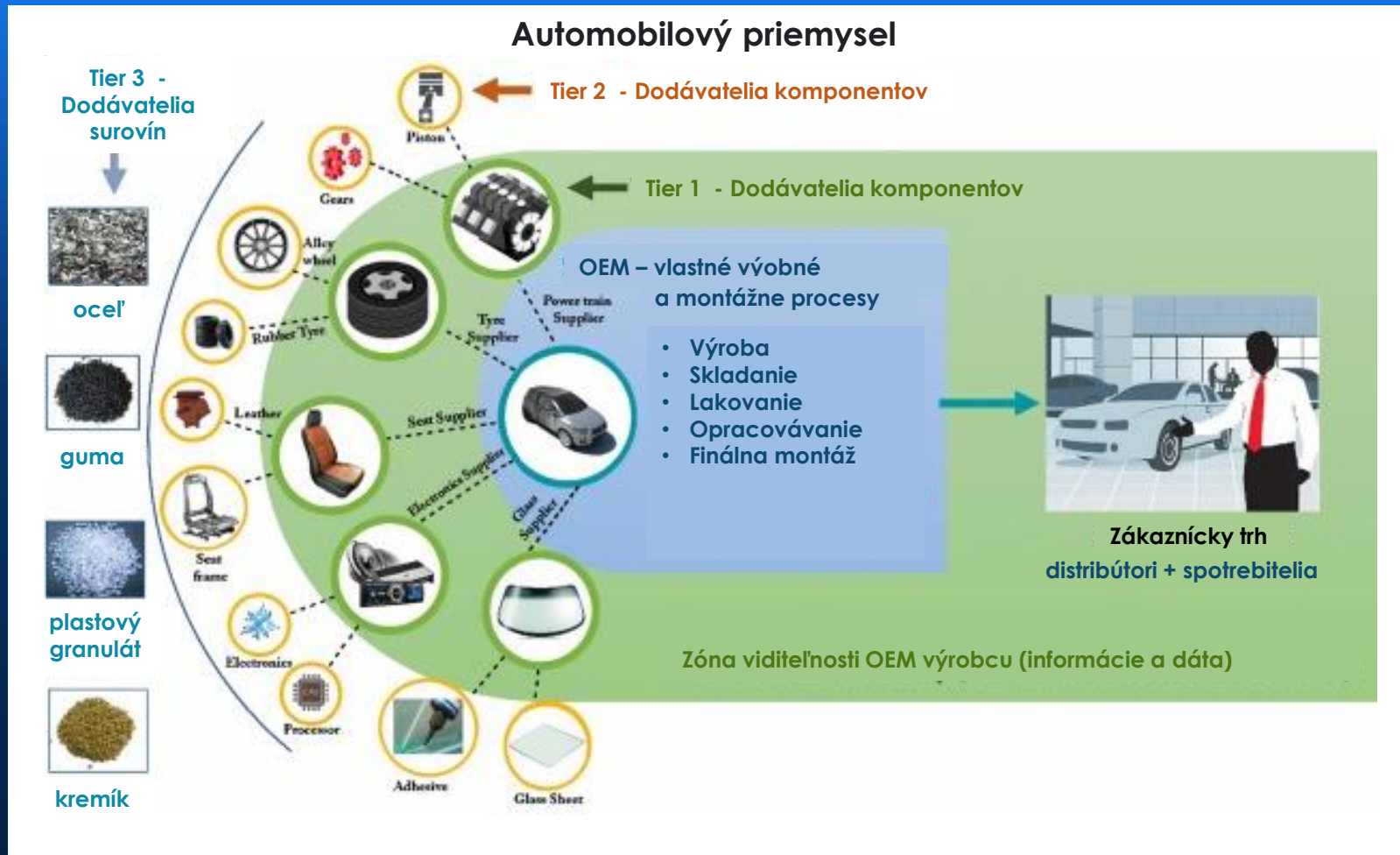
Tok materiálu (praktické příklady)

Automobilový priemysel u nás



Source: SARIO analysis, Slovak Industry Vision Day 2022, FinStat (2022)
 Note: Map displays suppliers with turnover over 1. mil. EUR.

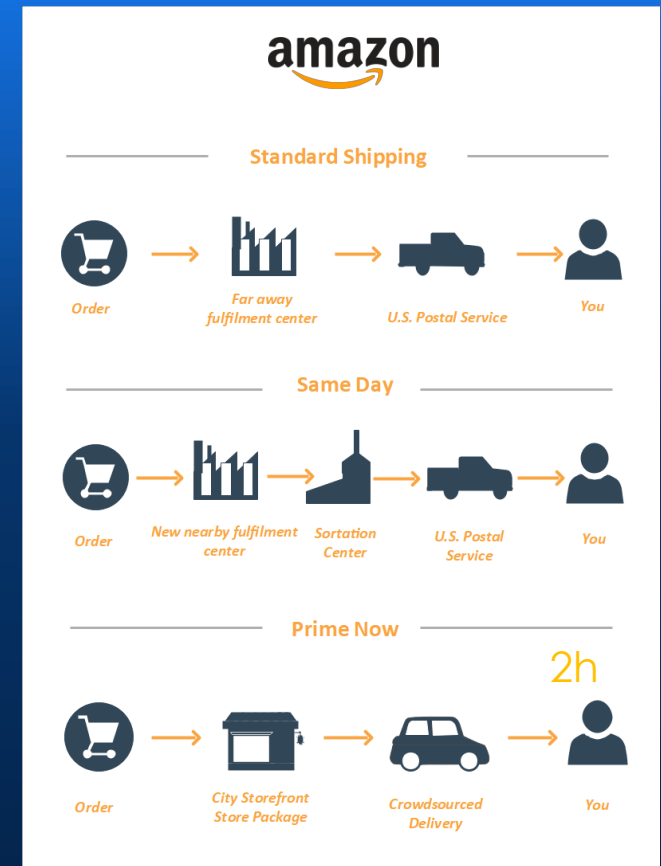
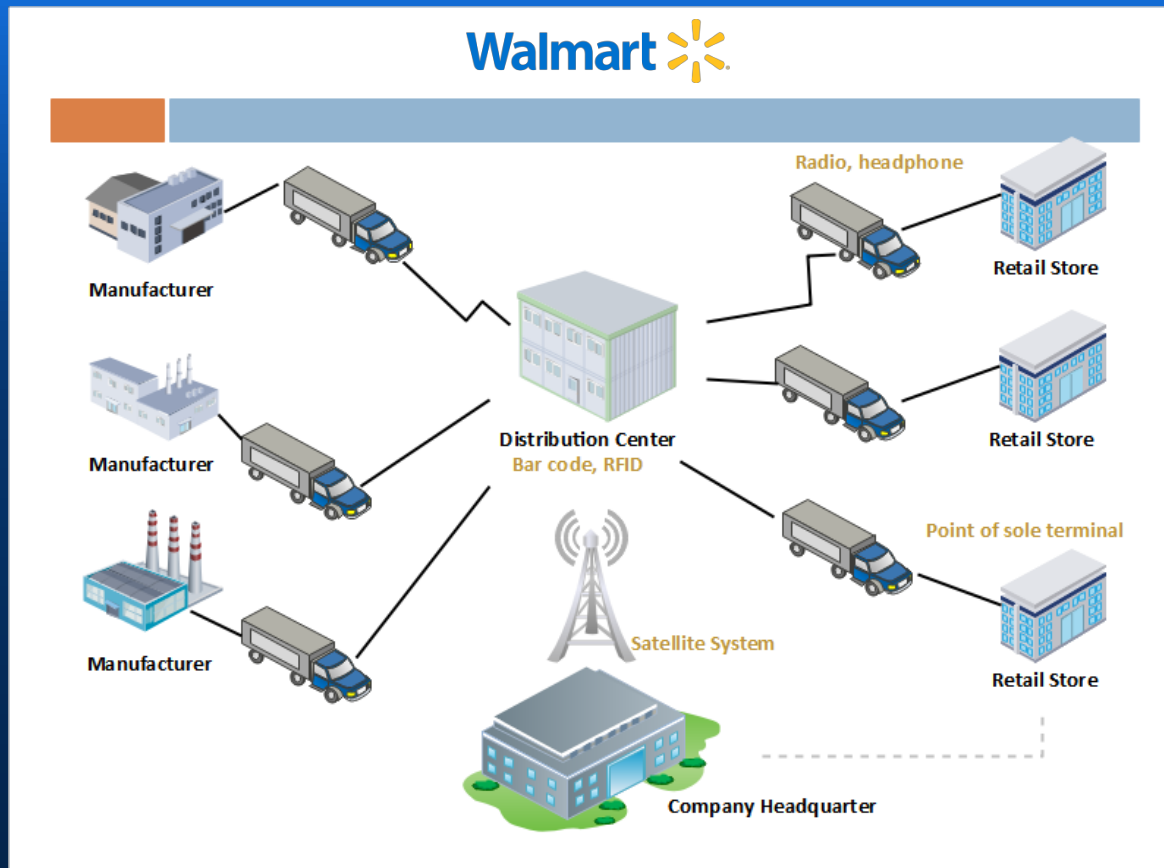
Tok materiálu (praktické príklady)



Distribúcia – kamenný obchod vs e-shop

e-shop

kamenný obchod



je e-shop, ktorý má predvážiaciu miestnosť

Agenda :

1. Osobné predstavenie
2. Profil spoločnosti
3. Základné toky v dodávateľskom reťazci a praktické príklady
4. Materiálové toky vo výrobnnej spoločnosti
5. Riadiace systémy vo výrobnnej spoločnosti
6. Priemysel 4.0 – Smart Factory a praktické príklady Business Intelligence
7. Diskusia

Tok materiálu (výrobná spoločnosť)

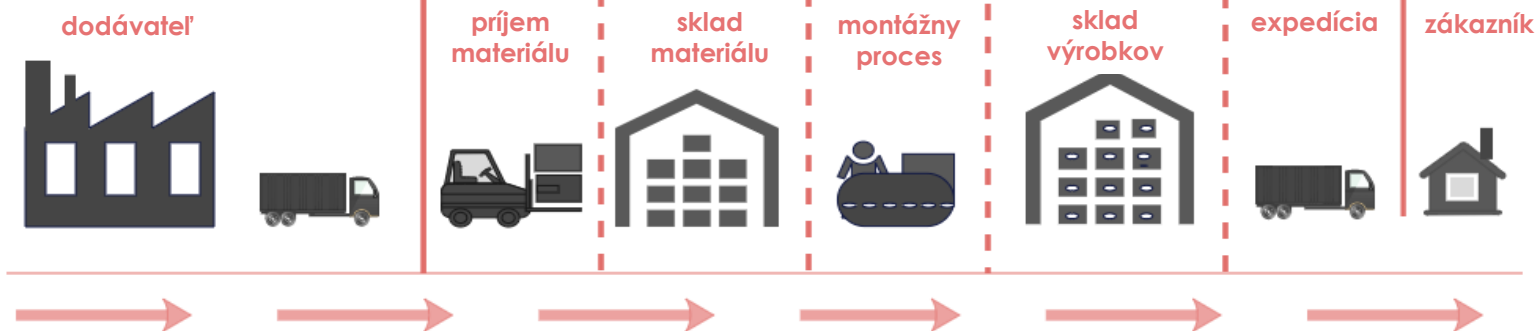
- registrácia
- vykládka materiálu

- zásoby
- monitorovanie skladu

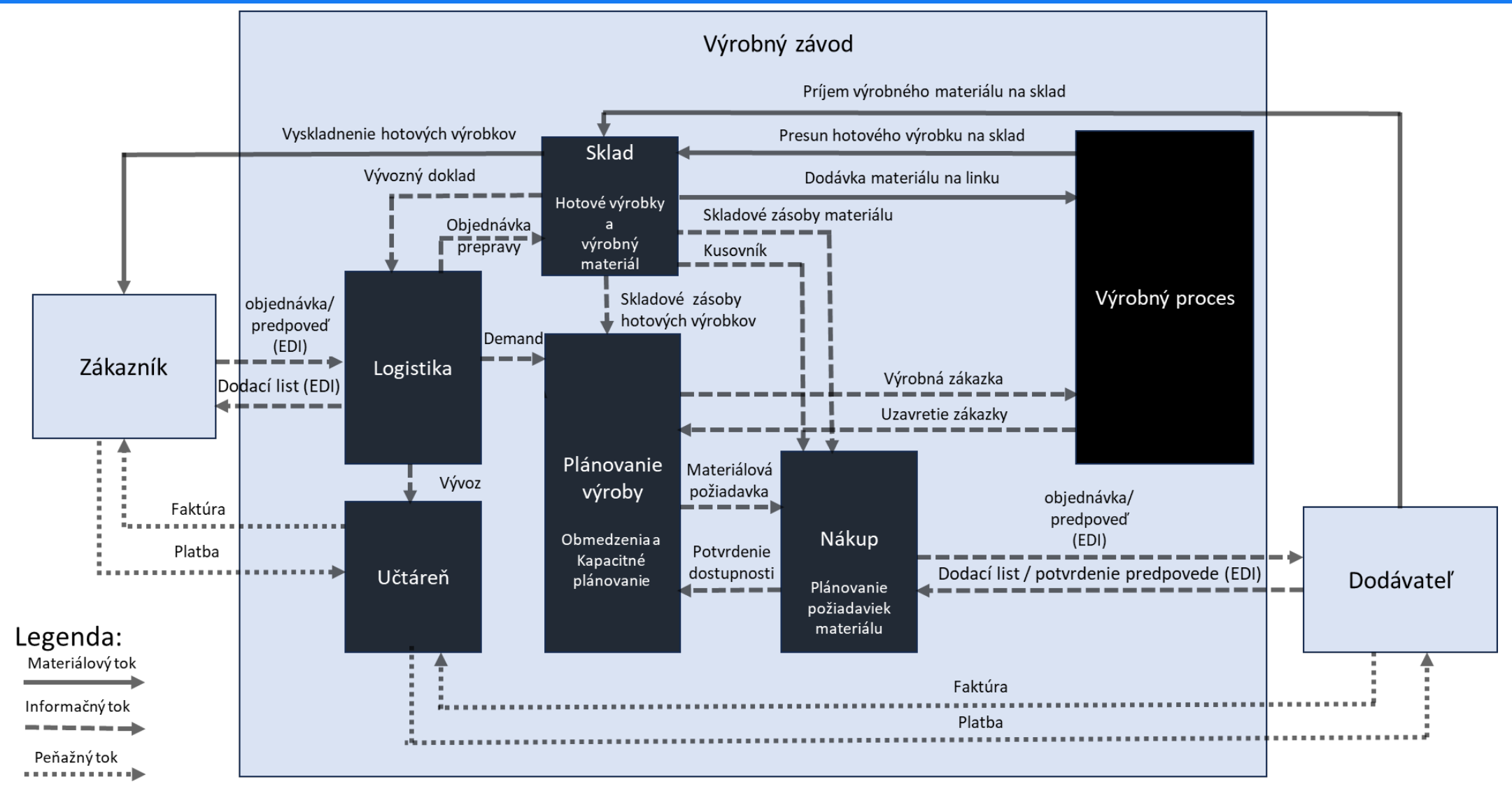
- operačné štandardy
- manažment výroby a dokumentácia
- riadenie výrobných zákaziek
- monitorovanie kvality
- sledovateľnosť komponentov a výrobkov

- prepravné balenie
- zásoby
- monitorovanie skladu

- nakládka
- sledovanie pohybu



Toky vo výrobnom závode



Agenda :

1. Osobné predstavenie
2. Profil spoločnosti
3. Základné toky v dodávateľskom reťazci a praktické príklady
4. Materiálové toky vo výrobnnej spoločnosti
5. Riadiace systémy vo výrobnnej spoločnosti
6. Priemysel 4.0 – SmartFactory a praktické príklady Business Intelligence
7. Diskusia

Riadiace systémy dodávateľského reťazca (ERP)

Plánovanie podnikových zdrojov (Enterprise Resource Planning) je integrované riadenie hlavných podnikových procesov, podporované softvérom. Softvér ERP sa zvyčajne označuje ako kategória softvéru na správu podniku – zvyčajne balík integrovaných aplikácií, ktorý môže organizácia použiť na zhromažďovanie, ukladanie, správu a interpretáciu údajov z mnohých obchodných aktivít. Tieto systémy sa môžu vyskytovať lokálne alebo môžu byť založené na cloude.

ERP je softvérový systém, ktorý pomáha riadiť podnikanie, podporuje automatizáciu a procesy v oblasti financií, ľudských zdrojov, výroby, dodávateľského reťazca, služieb, obstarávania a ďalších.



Riadenia dodávateľského reťazca pomocou ERP

Moderný softvér na riadenie dodávateľského reťazca zohľadňuje mnoho rôznych prístupov. Zatiaľ čo nástroje riadenia dodávateľského reťazca uznávajú, že každá spoločnosť je jedinečná, všetky podporujú rovnaké základné procesy.

Plánovanie: Táto kategória zahŕňa všetky zdroje potrebné pre konkrétny produkt. Okrem toho fáza plánovania môže napomôcť určiť, či *SCM podporuje ciele spoločnosti.

Obstarávanie: Ďalším krokom je výber dodávateľov na obstarávanie surovín, komponentov alebo výrobkov. Pomocou nástrojov riadenia dodávateľského reťazca je možné neustále kontrolovať efektívnosť riadenia objednávok, prijímania a zásob.

Výroba: Služby riadenia dodávateľského reťazca tu berú do úvahy všetky činnosti súvisiace s výrobou, kontrolou kvality a expedíciou.

Dodanie: V kontexte dodávky strategické riadenie dodávateľského reťazca podporuje sledovanie prepravovaného tovaru, jeho odoslaných faktúr a prijímania platieb.

Vrátenie tovaru: Nakoniec sa softvér na riadenie dodávateľského reťazca zaoberá krokmi vykonanými na spätné prevzatie prebytočného alebo chybného tovaru.

*SCM = riadenie dodávateľského reťazca, angl. Supply Chain Management

Funkčné moduly ERP systému

SAP FI (Finance): Tento modul SAP sa používa na riadenie všetkých finančných operácií podniku. Vykonávanie všeobecného alebo bankového účtovníctva, zhromažďovanie a platenie účtov, vedenie evidencie majetku a vykonávanie akýchkoľvek ďalších úloh súvisiacich s rozpočtom.

SAP CO (Cost Management): Modul riadenia nákladov SAP poskytuje aktuálne informácie o výdavkoch a nákladoch spoločnosti. To umožňuje sledovať ziskovosť procesov.

SAP HCM (Human Capital Management): Tento modul optimalizuje úlohy ako kontrola miezd, plánovanie práce, dovolenky a riadenie času.

SAP SD (Sales & Distribution): Tento modul optimalizuje kontrolu a alokáciu cien, klasifikáciu materiálu, medzinárodnú prepravu, fakturáciu, kontakt s dodávateľmi a prepravu.

SAP PP (Production Planning): Monitorujte výrobu a výkonnosť s cieľom zlepšiť výrobné kapacity a získať nový dopyt. Tento modul funguje ako centrum pre podnikanie, čo umožňuje sledovať systémy plánovania výroby a poskytovať nástroje na riadenie priemyselných procesov.

SAP MM (Material Management): Prostredníctvom tohto modulu je možné riadiť akúkoľvek činnosť súvisiacu s dodávkou tovaru a materiálu, vrátane kontroly zásob, rotácie zásob, dodávateľov a riadenia logistiky.

Funkčné moduly ERP systému

SAP QM (Quality Management): Tento modul SAP pomôže vykonávať testy kontroly kvality procesov, produktov a zariadení alebo zariadení. Modul je možné použiť na vykonávanie interných auditov, inšpekcií kvality, riadenie certifikácií alebo kontrolu logistiky dodávateľského reťazca.

SAP PM (Preventive Maintenance): Tento modul SAP pomáha udržiavať stroje a zariadenia v perfektnom stave.

SAP CS (Customer Support): Tento modul SAP zefektívňuje komunikáciu so zákazníkmi s cieľom poskytovať čo najlepší zákaznícky servis.

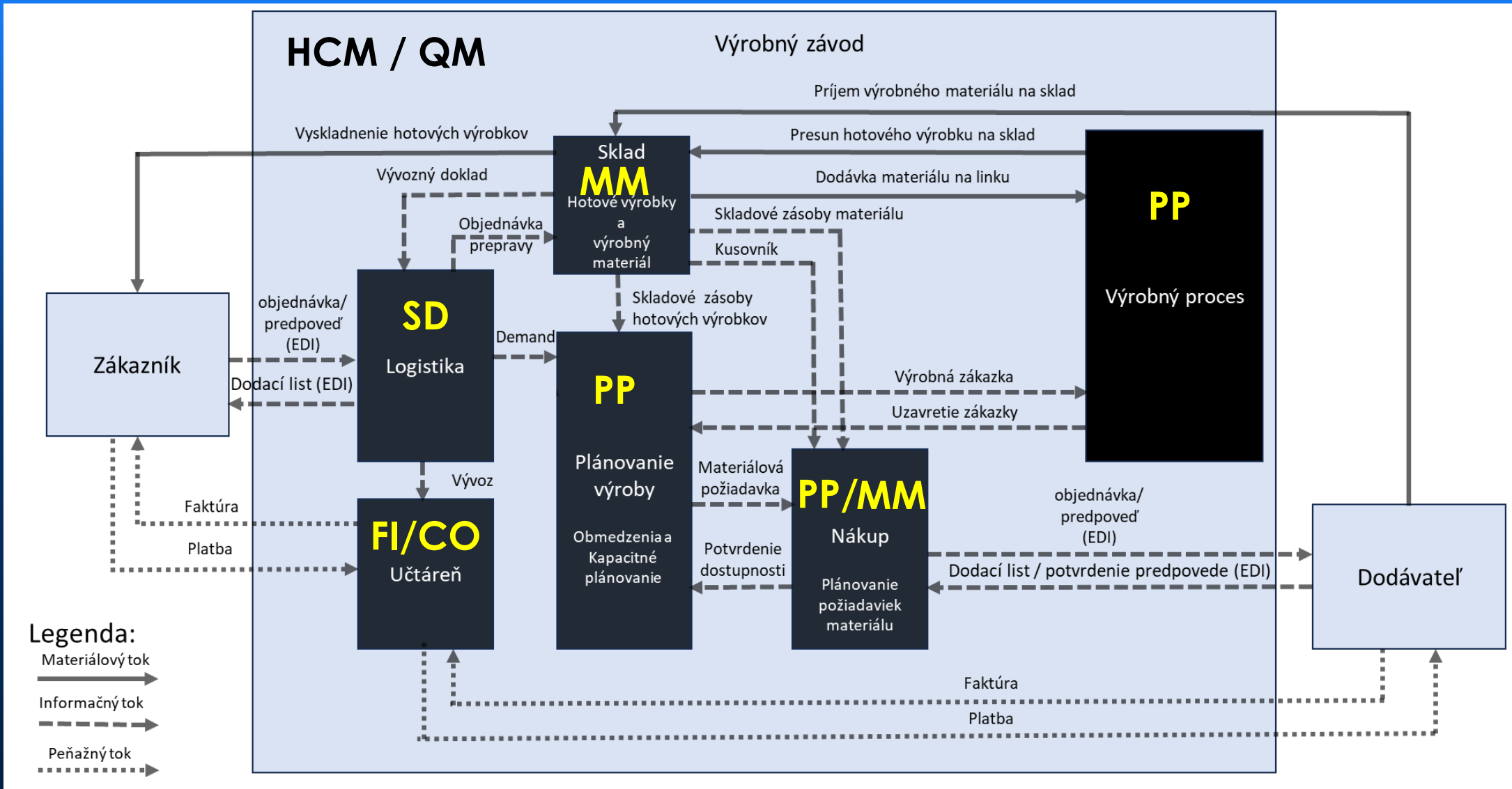
SAP PS (Project Management): Tento modul SAP je orientovaný na rozsiahle projekty s drahšími a zložitejšími procesmi.

SAP BW (Business Warehouse): Pomocou tohto modulu SAP je možné ukladať a analyzovať obchodné údaje na vytváranie zostáv a integráciu externých zdrojov údajov na uľahčenie procesu prijímania obchodných rozhodnutí.

SAP CRM (Customer Relationship Management): Tento modul SAP poskytuje komplexný systém riadenia pre tie procesy alebo činnosti, ktoré súvisia s komunikáciou so zákazníkmi.

SAP APO (Advanced Planning and Optimization): Tento modul uľahčuje plánovanie a operácie dodávateľského reťazca s cieľom zvýšiť efektivitu a získať správy.

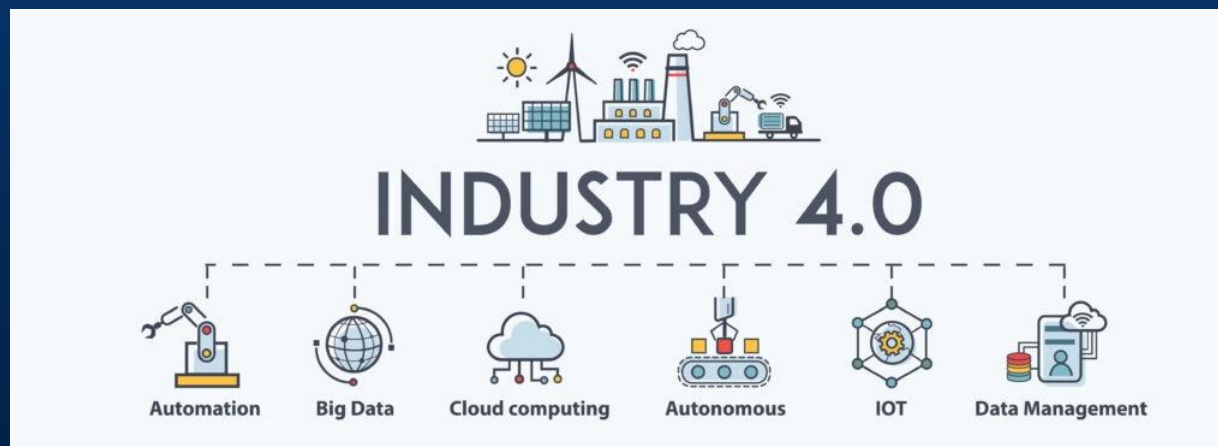
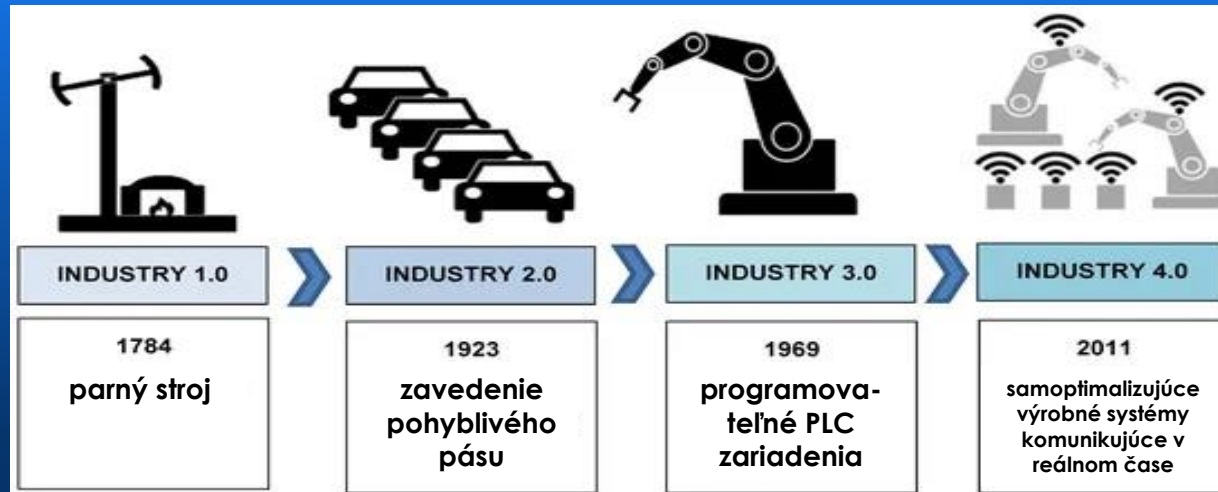
Toky vo výrobnom závode vs ERP pohľad



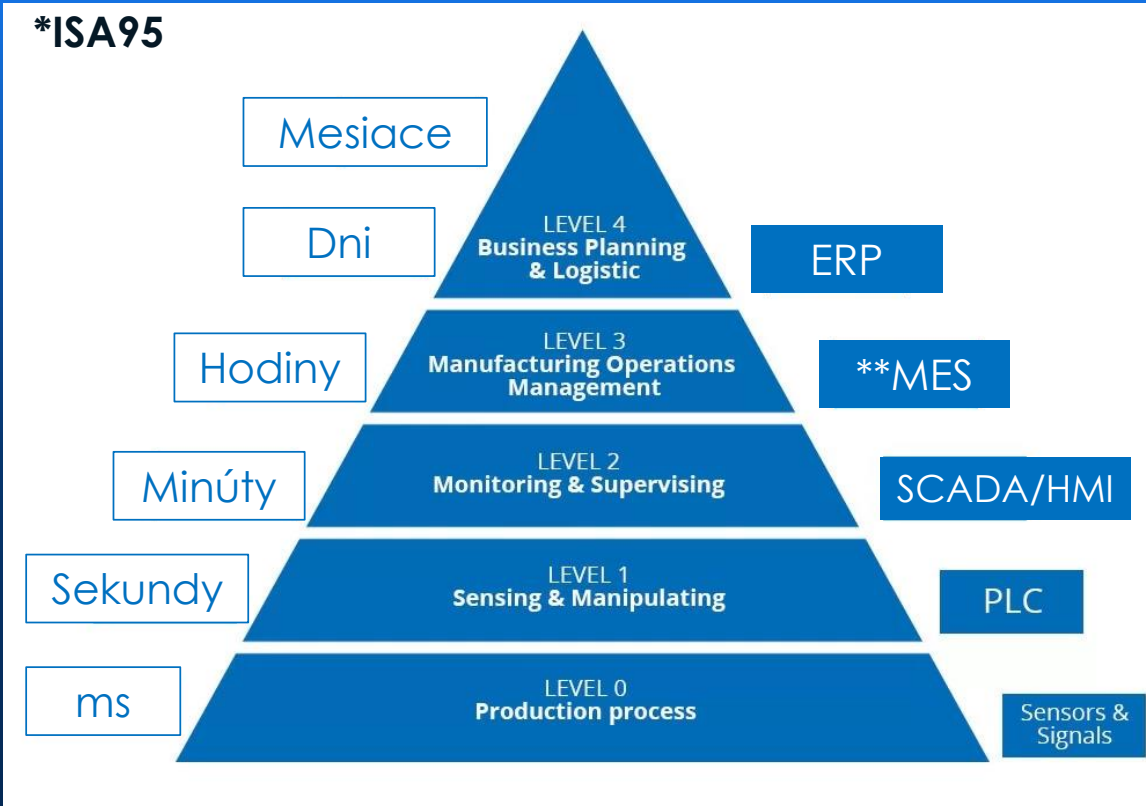
Agenda :

1. Osobné predstavenie
2. Profil spoločnosti
3. Základné toky v dodávateľskom reťazci a praktické príklady
4. Materiálové toky vo výrobnnej spoločnosti
5. Riadiace systémy vo výrobnnej spoločnosti
6. Priemysel 4.0 – Smart Factory a praktické príklady Business Intelligence
7. Diskusia

Priemysel 4.0



Smart Factory koncept



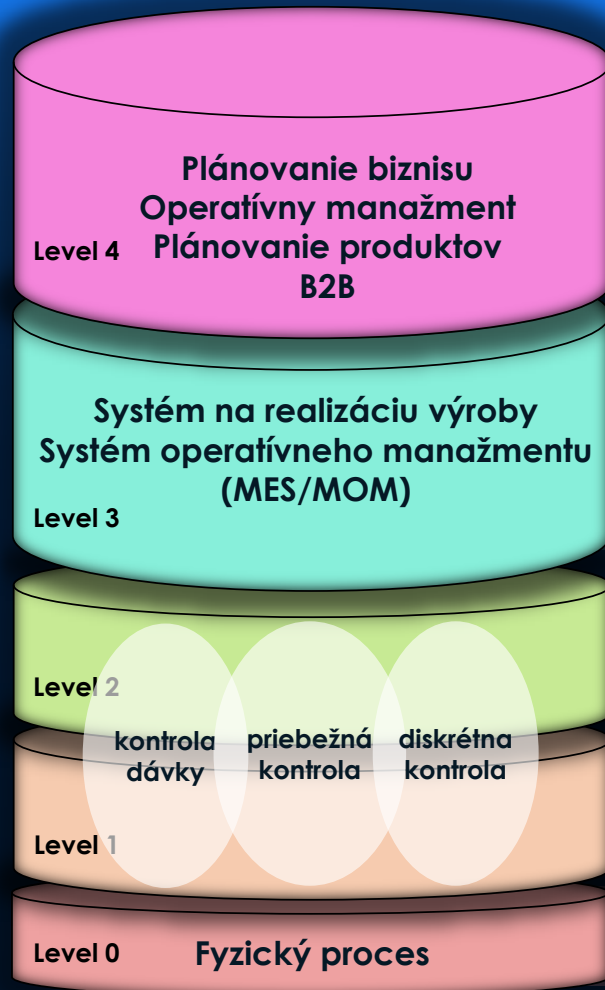
*ISA-95 je medzinárodný štandard pre integráciu podnikových a riadiacich systémov. ISA-95 pozostáva z modelov a terminológie. Jeho oficiálny názov je "ANSI / ISA-95 Enterprise-Control System Integration" (medzinárodne známy ako IEC / ISO 62264)

**MES je integrovaný systém softvéru a snímačov, ktorý poskytuje údaje o činnostiach v prevádzke v reálnom čase. Sleduje, dokumentuje a kontroluje každý krok výroby a optimalizuje výstup, čím zefektívňuje výrobné procesy.

OLAP = (On-line Analytical Processing)

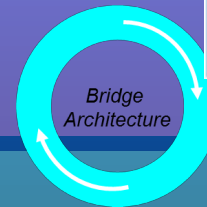
Smart Factory koncept

ISA95

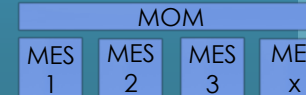


Smart Factory Concept
with real-time operation

ERP



Integrovaný MES / MOM



Výrobná linka
Robotické miesto
Inteligentná stanica
Smart Logistics (AGV)



senzory, skenery, čítačky
RFID, kamera

M2M / IoT

operátor
jednoduchý prípravok alebo stroj (Jig)

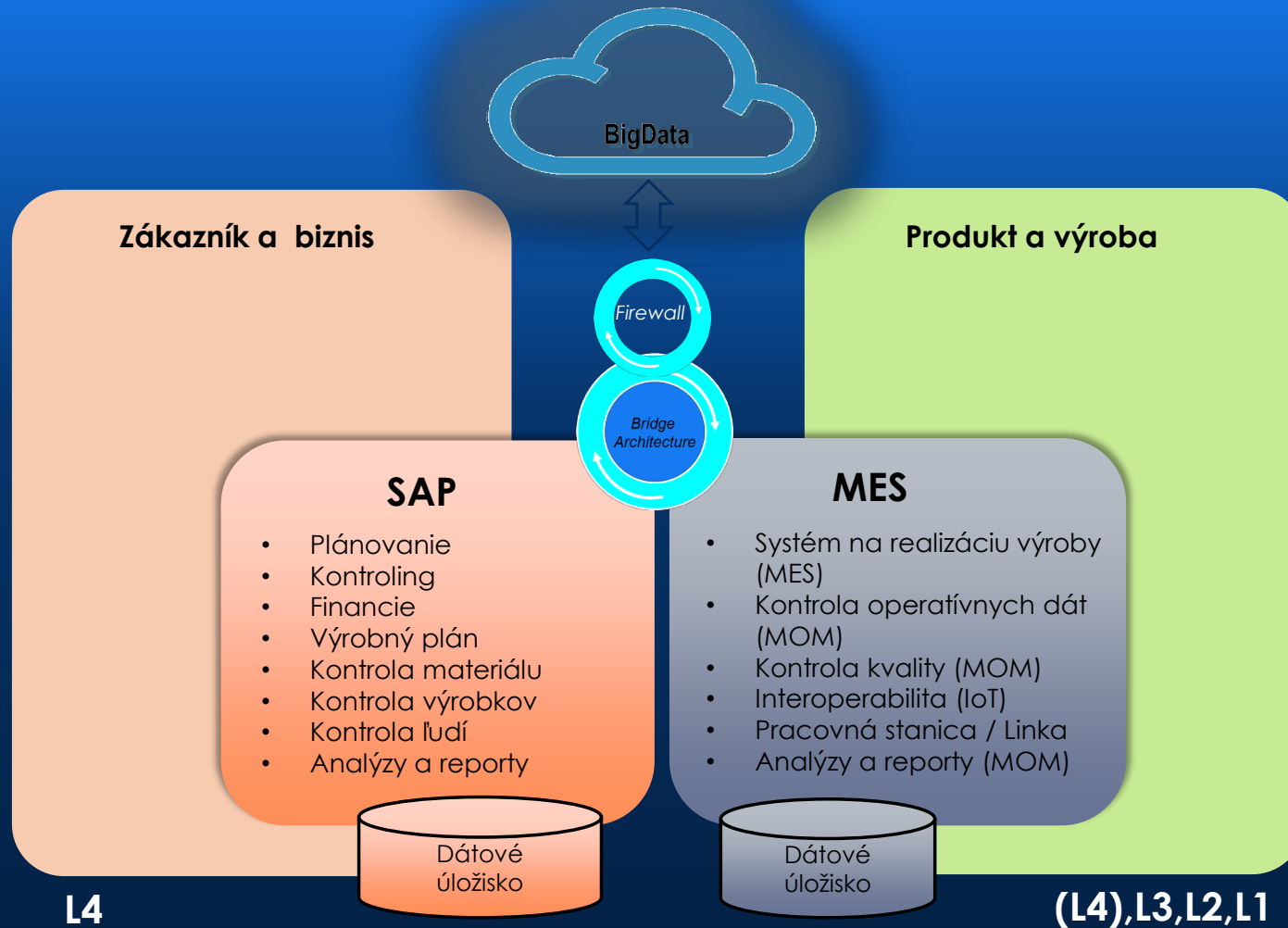
Internet

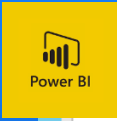


THE INTERNET OF THINGS

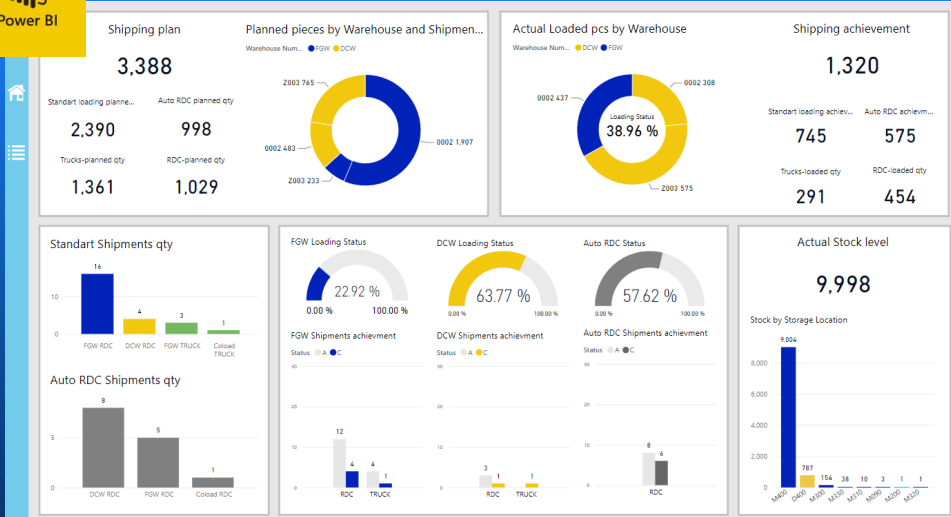
OLAP = (On-line Analytical Processing)

Smart Factory koncept (manažment dát)

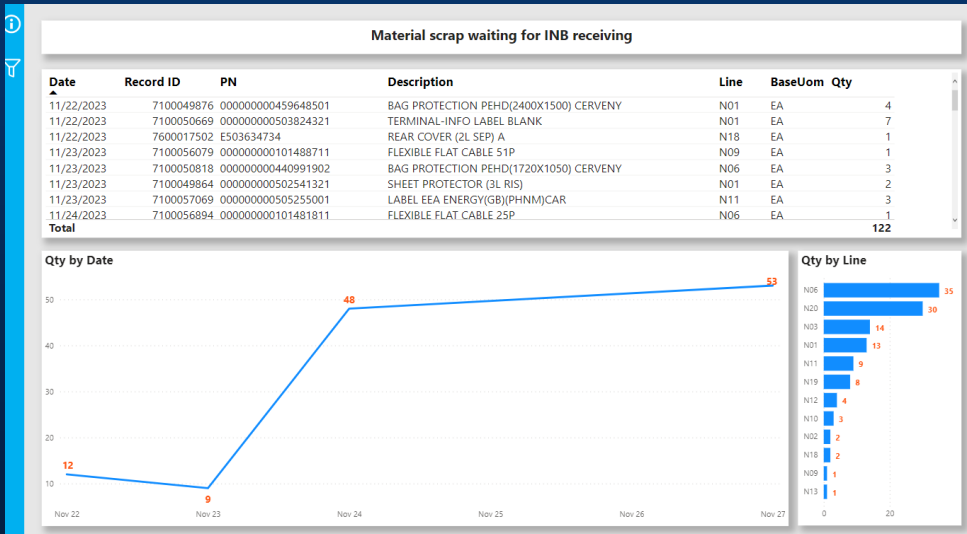




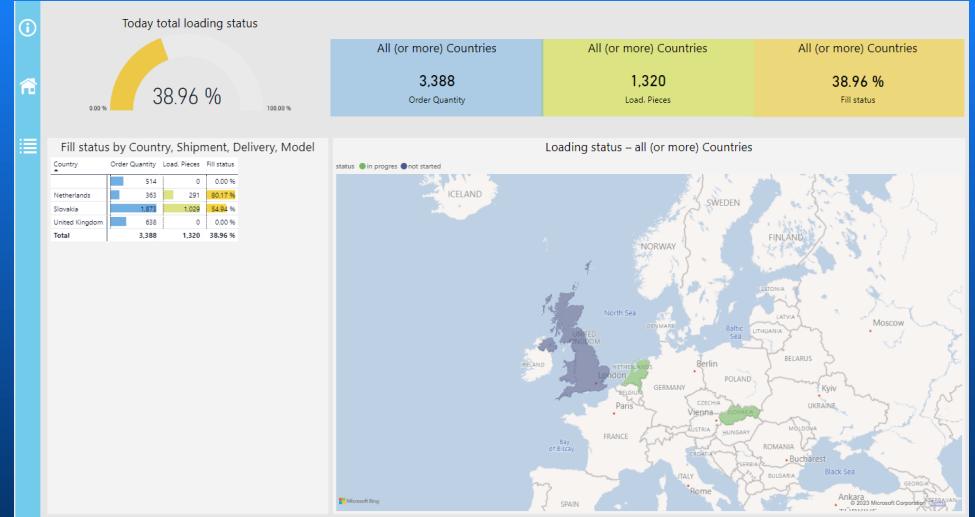
progres expedície



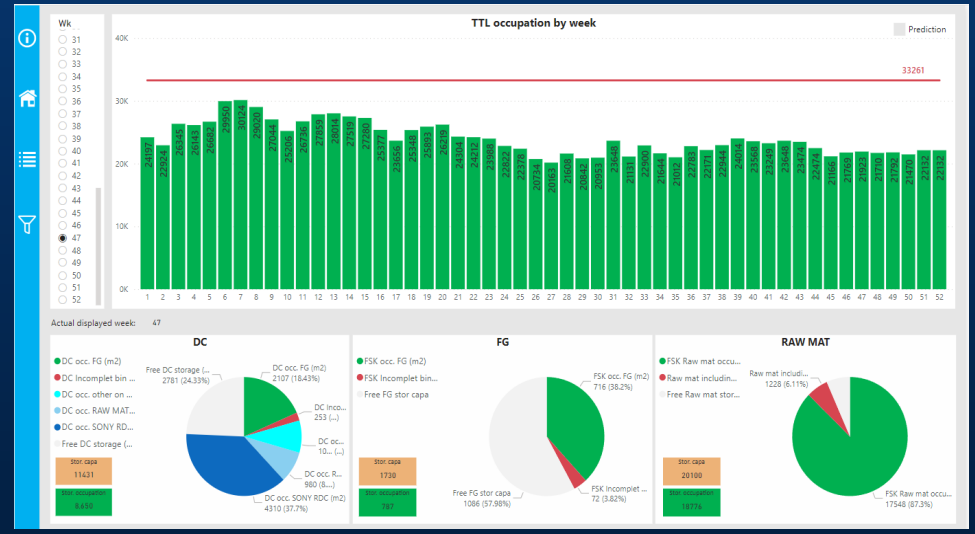
zmätkovosť materiálu



progres expedície

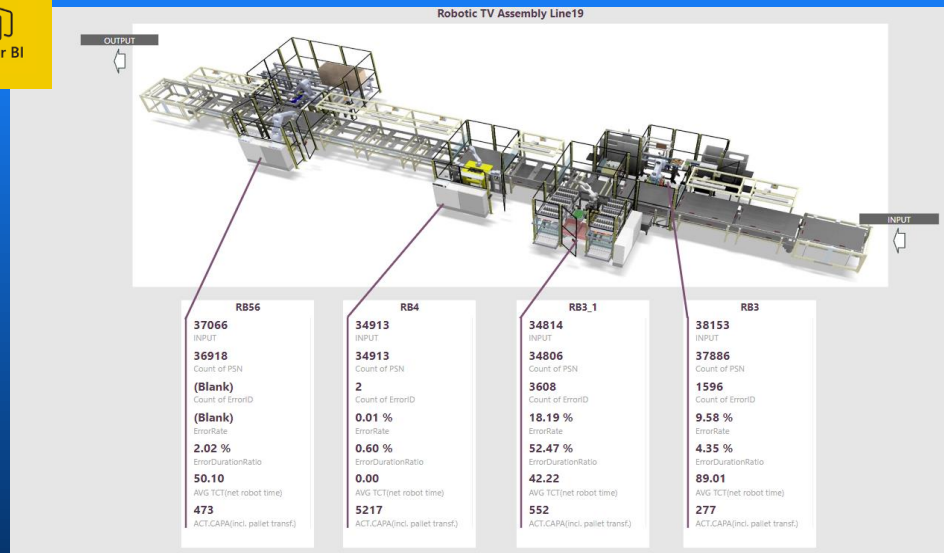


obsadenosť skladovacích priestorov

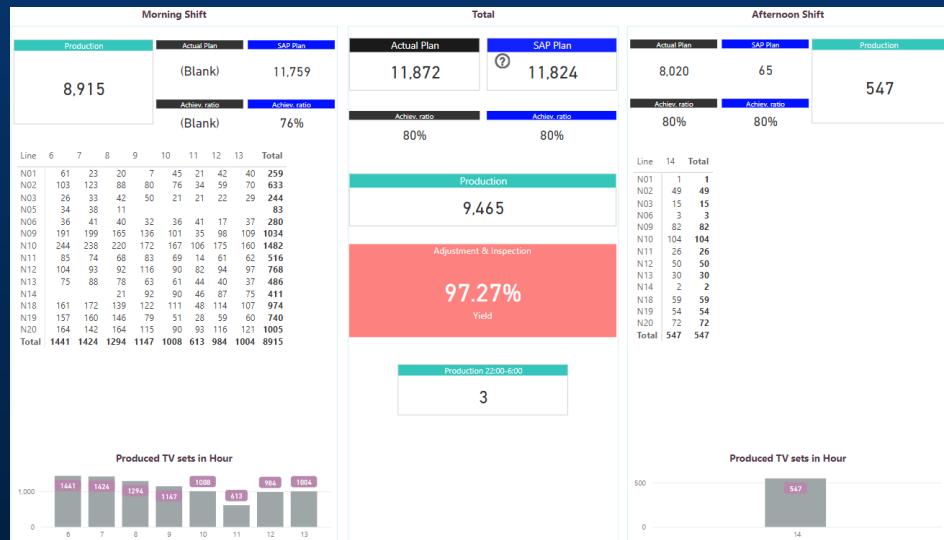




využitie robotických pracovísk

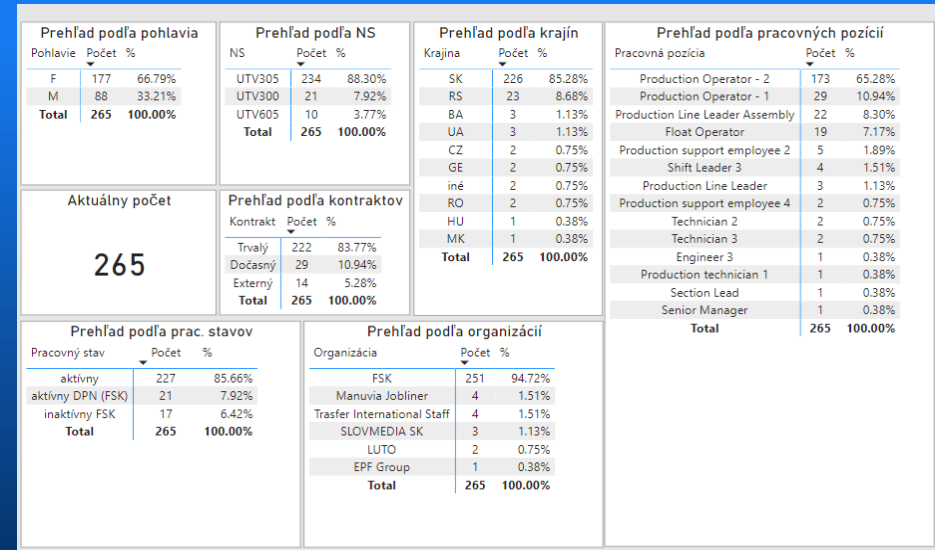


progres výroby



štruktúra zamestnancov

*príklad BI náhľadu



obsadenie linky a mapa skúseností

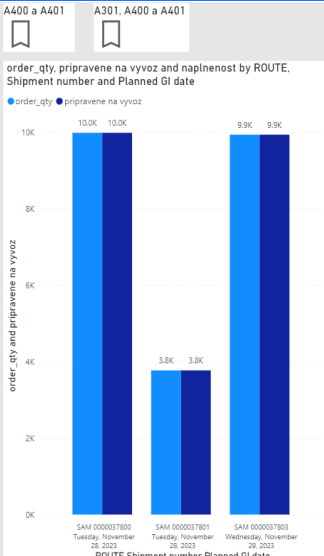
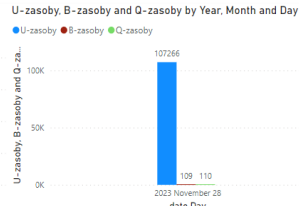
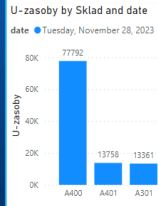




štruktúra zásob

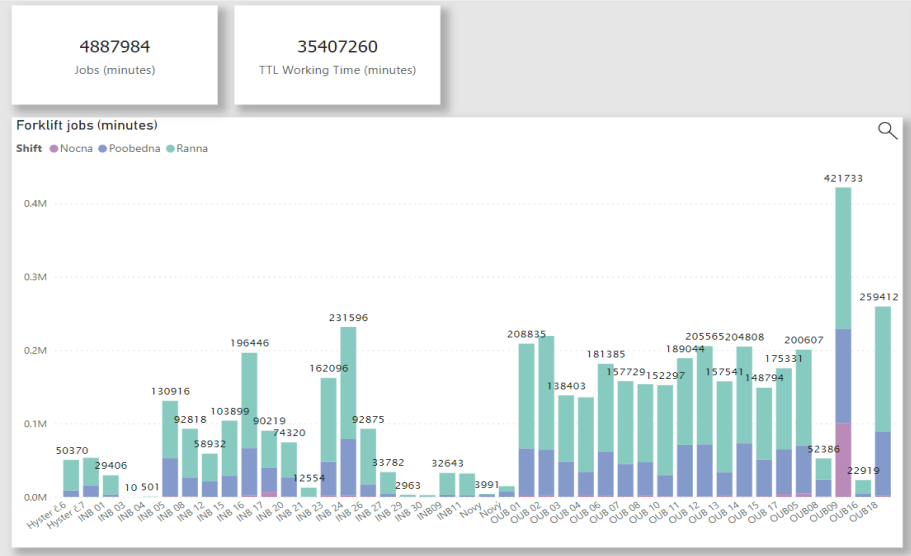
Wednesday, November 29, 2023

Shipment number	Delivery number	Material Description	Order qty	počet na skladoch -1 den	rozdiel vyzov sklad -1d	
Tuesday, November 28, 2023	0000037800	5001071270	BN94-17954T BOARD	816.00	1,809.00	95
Tuesday, November 28, 2023	0000037800	5001071270	BN94-18026Q BOARD	4,437.00	36,242.00	31.8%
Wednesday, November 29, 2023	0000037803	5001071571	BN94-18026Q BOARD	7,606.00	31,805.00	24.1%
Wednesday, November 29, 2023	0000037803	5001071571	BN94-18071B BOARD	60.00	290.00	25
Tuesday, November 28, 2023	0000037800	5001071270	BN94-18089E BOARD	162.00	434.00	27
Wednesday, November 29, 2023	0000037803	5001071571	BN94-18090F BOARD	72.00	247.00	17
Tuesday, November 28, 2023	0000037800	5001071270	BN94-18095R BOARD	312.00	698.00	36
Tuesday, November 28, 2023	0000037800	5001071270	BN94-18113V BOARD	1,654.00	4,641.00	29.6
Wednesday, November 29, 2023	0000037803	5001071571	BN94-18113V BOARD	305.00	2,987.00	2.66
Tuesday, November 28, 2023	0000037801	5001071274	BN94-18126Z BOARD	406.00	1,450.00	1.04
Wednesday, November 29, 2023	0000037803	5001071571	BN94-18126Z BOARD	238.00	1,044.00	80
Tuesday, November 28, 2023	0000037801	5001071274	BN94-18127R BOARD	828.00	1,198.00	37
Tuesday, November 28, 2023	0000037800	5001071270	BN94-18127S BOARD	1,588.00	4,643.00	3.05
Wednesday, November 29, 2023	0000037803	5001071571	BN94-18127S BOARD	630.00	3,055.00	2.42
Tuesday, November 28, 2023	0000037801	5001071274	BN94-18136D BOARD	270.00	1,042.00	77
Tuesday, November 28, 2023	0000037801	5001071274	BN94-18141L BOARD	36.00	91.00	5
Wednesday, November 29, 2023	0000037803	5001071571	BN94-18195A BOARD	84.00	2,459.00	2.37
Tuesday, November 28, 2023	0000037801	5001071274	BN94-18195B BOARD	1,209.00	6,299.00	5.04%



využitie vozíkov

*príklad BI náhľadu



analitika testovacích zariadení

LIMET/PREMO - JIGs repair trace

Date from: 20/11/2023 Date to: 24/11/2023 Refresh

LIMET

ROBOTS/PREMO working time: 205 min

Position	Repair time (min)	Repair time (%)
Assembly Robot (1/13 NOL P13)	205	100
Engineering assist (2/12)	30	15
WLT - feeder (Variable screen Aktiva) (2/11)	7	3
Summary	247	123

LIMET working time

Position	Repair time (min)	Repair time (%)
Summary	0	0

LIMET Position - Repair time: 0 min

PREMO

PREMO working time: 24000 min

Position	Repair time (min)	Repair time (%)
I2	5	0.02
I5	4	0.02
I1	3	0.01
I11	3	0.01
N1M	3	0.01
Summary	21	0.09

PREMO Position - Repair time: 21 min

Top 5 JIG problems

Step	JIG repai man	JIG assistan	Problem	Responsibility	Note
Record count: 5					

Top 5 PREMO problems

Position	Stop time (min)	Date time	Note	Line leader
I2	5	20/11/2023 12:00:00	restart	Olivovca Martina
I5	4	21/11/2023 12:00:00	restart	Dusan Surina
I1	3	21/11/2023 12:00:00	restart	Dusan Surina
I11	3	22/11/2023 12:00:00	restart	Sahava Ingrid
N1M	3	28/11/2023 12:00:00	restart	Marek Simbora

sledovanie kritických komponentov

Shortages by Week

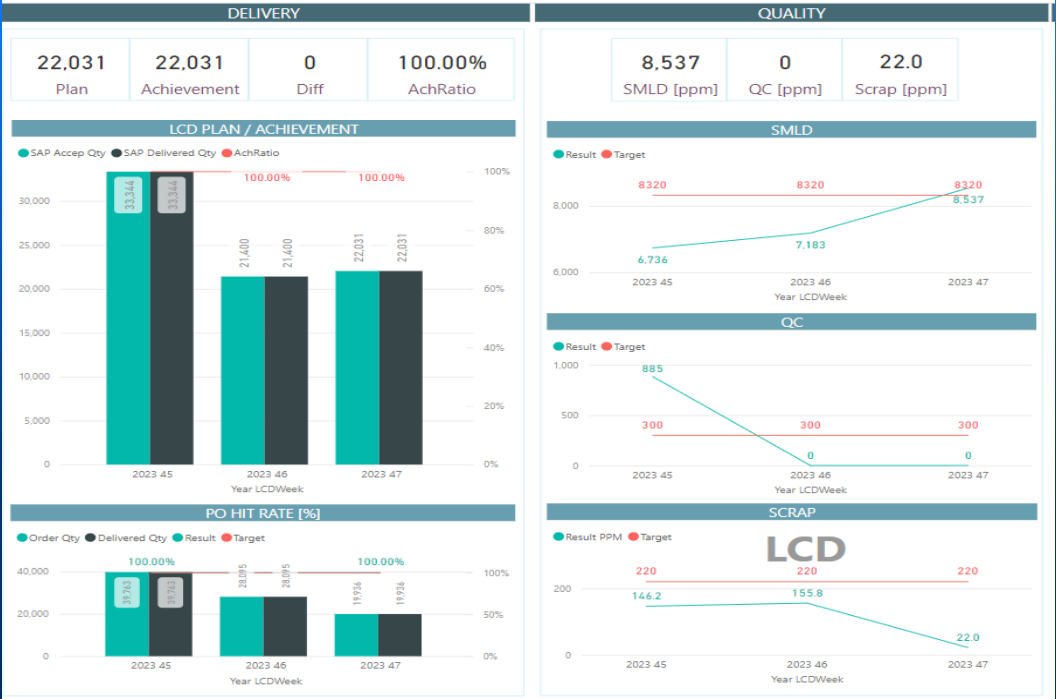
Shortages by Vendor

Critical Parts (Raw Data)

Date of reporting	Material	Description	Vendor	Segment	Shortage date	Delivery Date	DaysBeforeShortage	Missing QTY	Issue & Action
11/27/2023	10103821	G93G-STATIC CONVERTER(Tv)	SEOC	48FL	11/30/2023	12/1/2023	-1	3	ETA FSK 04/DEC - boat delay AP2U4261995, asked SVC for Sp
11/20/2023	10148871	Flexible Flat Cabie 51P	SEOC		11/22/2023	11/21/2023	1	134	Tracking delivery, FBC shipment via FedEx, FBC sent later than
11/27/2023	10161281	PWB BM65L	SEOC	557M, 657M, 777M	11/30/2023	12/4/2023	-4	247	ETA FSK 04/DEC - boat delay AP2U4261995, asked PLD for pra
11/27/2023	10161351	PWB COMBINED C123	SEOC	557M, 657M, 777M	11/28/2023	11/27/2023	1	32	Tight delivery
11/27/2023	10169011	LCD PANEL(850WQ1)	Sony Corporation	50 APM	11/30/2023	11/27/2023	3	624	918 pcs show arrival 27/11
11/27/2023	10175811	G31S-STATIC CONVERTER(Tv)	SEOC	777M	12/1/2023	12/4/2023	-3	19	ETA FSK 04/DEC - boat delay AP2U4261995, Kfz asked Syed fcs
11/27/2023	50471401	SMT INSULATION (MLB LI A	SOEM	557M	12/4/2023	11/28/2023	6	83	CTN (MAU)3619396 ETA FSK 26/Nov shortage 04/Dec
11/27/2023	50553051	FRONT BOARD (ML PHNR)	Obaly Morava	50 EU AMP	12/1/2023	11/27/2023	4	515	ETA FSK 27/11 (1605cc): shortage 01/12
11/20/2023	672424101	IC H26M51102KPRR	SGMJOI	43FL, 48FL, 50AR2, 50PH, 55FD, 55FL, 65FM, 65FL, 65FT, 75FT, 77FS, 85FH, 85FM, 85FT	11/23/2023	11/20/2023	3	1047	ETA FSK 20/11 (2k pcs): shortage 23/11
11/27/2023	69016501	IC MTS835ABAQAC	SONY TAIWAN	43FL, 43AXE, 43FH, 48FL	11/30/2023	12/4/2023	-4	2711	ETA FSK 01/12 15840 pcs shortage on SMT on 05/12



manažment a plnenie klúčových ukazovateľov



Záver

Riadenie a optimalizácia dodávateľského reťazca je kľúčovým parametrom pri optimalizácii výrobných a logistických procesov a minimalizácii nákladov spoločnosti. Vylepšuje kvalitu manažérskych rozhodnutí a urýchľuje komunikáciu naprieč celým reťazcom. Tieto všetky aspekty sa prejavujú v konkurencieschopnosti spoločnosti, jej výrobkov alebo služieb.

Konečným užívateľom týchto výhod by mal byť finálny zákazník, ktorý dostane včas kvalitný a cenovo atraktívny produkt alebo službu.

Agenda :

1. Osobné predstavenie
2. Profil spoločnosti
3. Základné toky v dodávateľskom reťazci a praktické príklady
4. Materiálové toky vo výrobnnej spoločnosti
5. Riadiace systémy vo výrobnnej spoločnosti
6. Priemysel 4.0 – Smart Factory a praktické príklady Business Intelligence
7. Diskusia

A hand from the left reaches towards a glowing, digital hand on the right. The digital hand is composed of blue and white lines, resembling a wireframe or data stream. A bright blue light emanates from the point where the two hands meet. In the background, there is a faint, semi-transparent grid and some code-like text.

Ďakujem za pozornosť

BUDÚCNOSŤ TVORÍME MY

FOXCONN
www.foxconn.sk