

Theory Of Constrains

Úvod do problematiky

čtvrtek, 12. března 2015

Západočeská univerzita v Plzni

Ing. Pavel Duchek, Blue Projects Agency, s.r.o.

Co je to TOC?



- ...metodologie, filosofie, nástroj, inspirace, příležitost, výdělek, úspěch, zábava, setkání, cestování, lidé, myšlenky...

Co je to TOC?



- Teorie omezení (TOC), je paradigma řízení, které považuje jakýkoli zvládnutelný systém, za omezený ve vazbě na svůj cíl, prostřednictvím velmi malého počtu omezení. Existuje vždy alespoň jedno omezení, a TOC používá zaostřovací proces k identifikaci vazeb a přizpůsobení zbytku systému tomuto omezení.

Co je to TOC?



- TOC přijímá společný idiom: „Řetěz není silnější než jeho nejslabší článek.”
- To znamená, že systémy jsou zranitelné, protože nejslabší subsystém nebo jeho část můžete kdykoli poškodit nebo zničit systém jako celek, nebo alespoň mít nepříznivý vliv na výsledek.

Vznik TOC?



- 1984 Izrael
- Vojenský průmysl
- Autor Eliahu Goldratt byl vzděláním fyzik
- Postupně rozšiřován
- Dnes – řízení výroby a distribuce, řízení projektů, „thinking processes“, aj.

Inspirace



- Henry Ford – Mass Production
- Taiichi Ohno – TPS
- Stephen Covey – 7 Habits
- Michael Bosworth – Solution selling
- ...

Co je cíl systému?

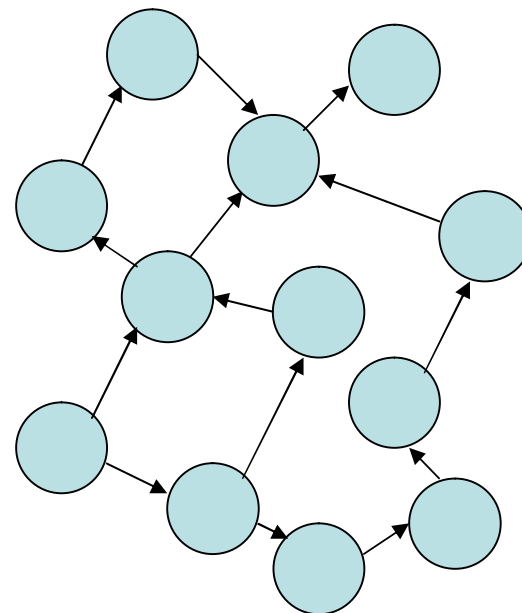
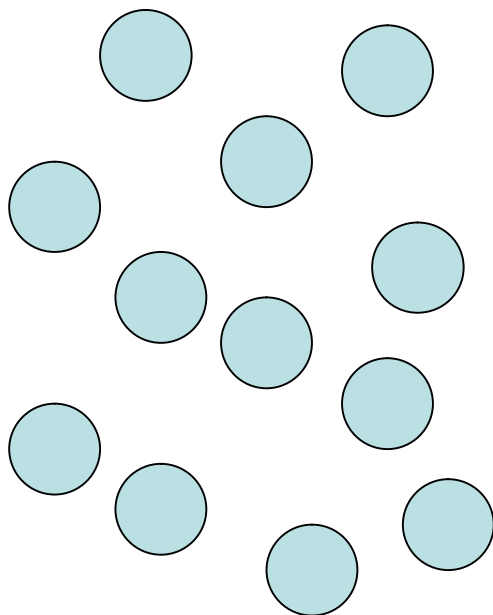


„Řekni mi jak mě budeš měřit, já ti řeknu jak se budu chovat!“

- Co je cílem různých systémů?
 - Výrobní podnik
 - Nemocnice
 - Výprava na Mars

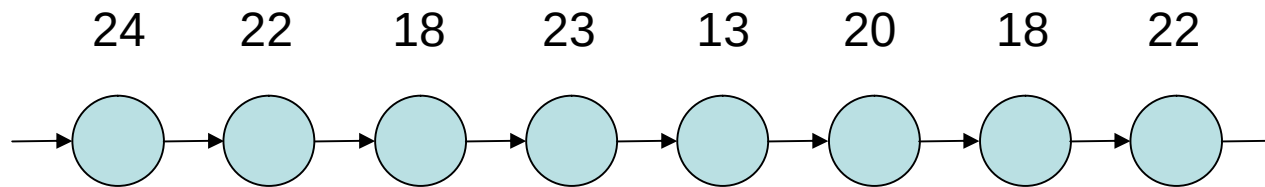
Popis systému

- *Který systém je složitější?*



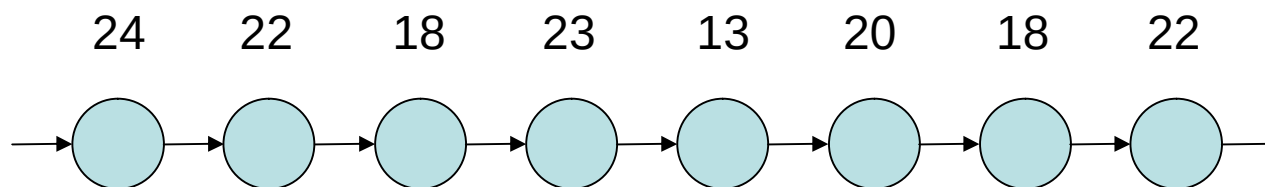
Výkon systému

- *Výkon systému – jaký je výkon systému?*



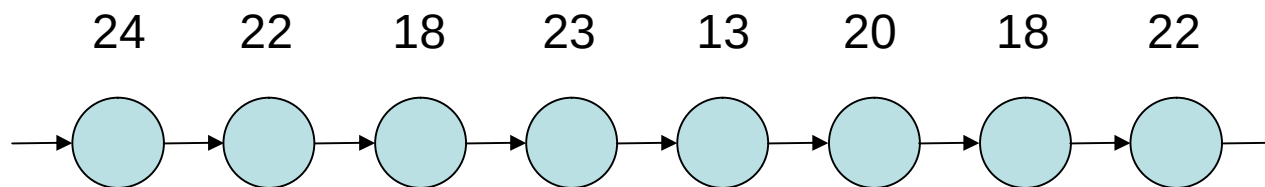
Zvyšování výkonu

- *Jak zvýšit výkon systému?*



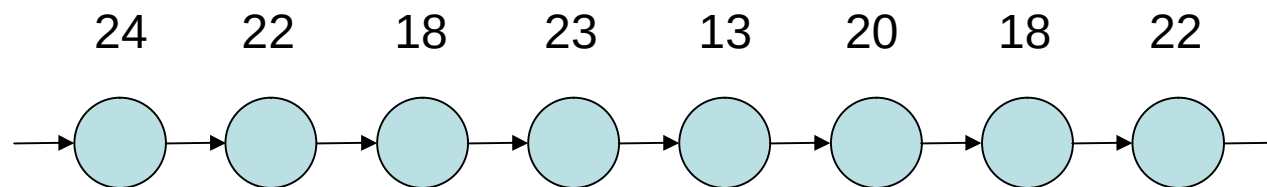
Zvyšování výkonu

- *Jaká je cena ztráty v úzkém místě?*



Zvyšování výkonu

- *Lokální vs. globální optimum?*



Zvyšování výkonu



- 5 kroků
 - 1) *Identifikujte úzké místo*
 - 2) *Vyžijte úzké místo na maximum*
 - 3) *Vše ostatní podřídte úzkému místu*
 - 4) *Posilte kapacitu úzkého místa*
 - 5) *Pokud se úzké místo přesune začněte u bodu 1)*

Výskyt úzkého místa



- Uvnitř systému
- Vně systému
- Neexistence?
- Příklady?

Řízení úzkým místem



- Lze využít existence úzkého místa k řízení zvyšování výkonu systému?

Typické užití TOC



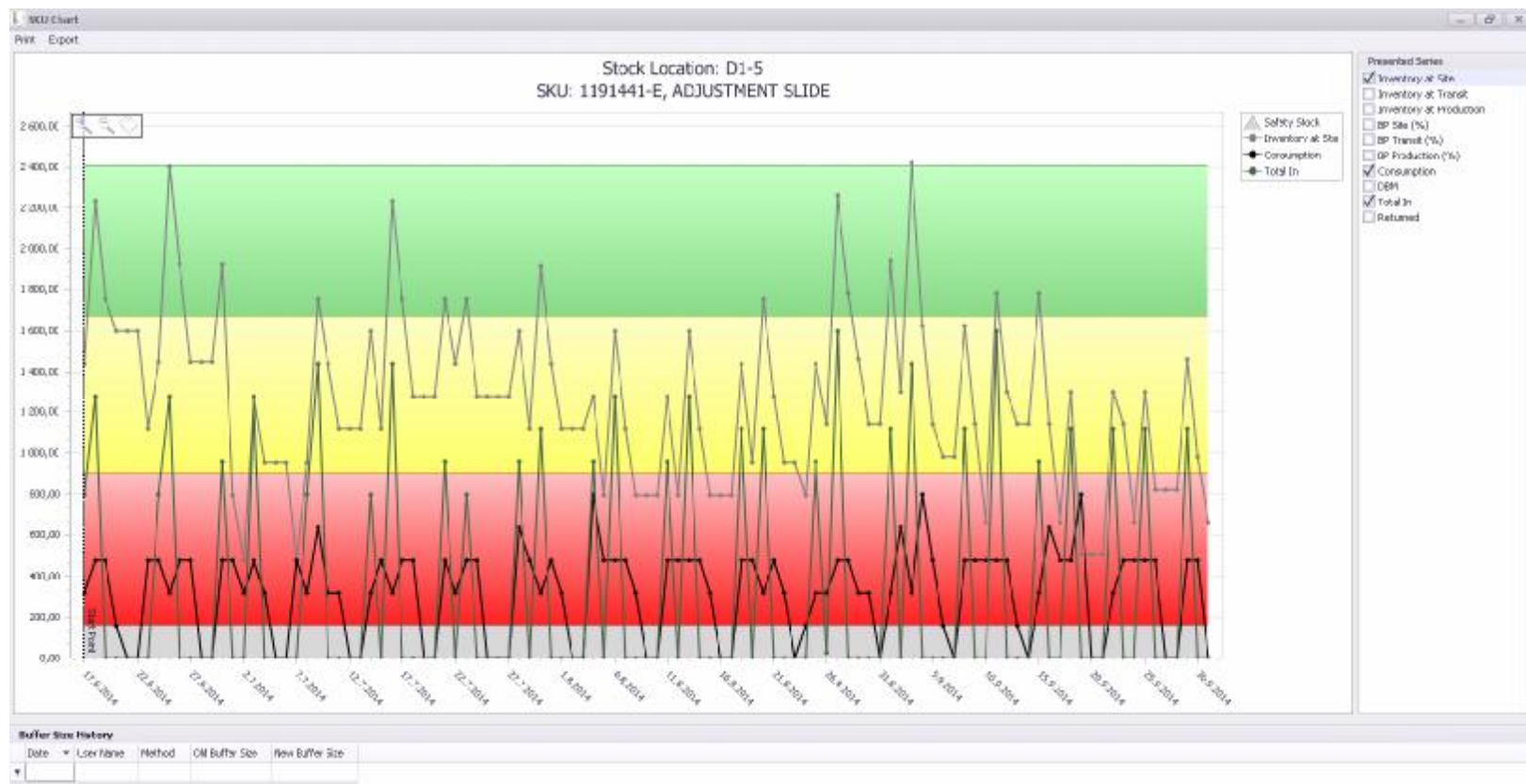
- Výroba
- Distribuce
- Multizdrojové a multiprojektové prostředí (M&M)

- Co udělal Ford? Co je to linka?
 - Vylepšování toku (zkracování průběžné doby výroby) je primárním cílem řízení výroby
 - Primární cíl má být transformován do praktického mechanismu, kdy nemá vyrábět (omezení místem)
 - Musí se odstranit tlak na využívání zdrojů na maximum
 - Je potřeba nastavit proces pro vyrovnávání toku

- Co udělal Ohno?
 - To samé jako Ford jen v situaci variantní výroby
 - Místo omezeného výrobního místa mezi jednotlivými prostory zavedl „kanban“ - zásobník s kartou jejíž návrat signalizuje příkaz k dodávce (výrobě) spotřebovaného dílu/dílů
 - Omezení místem nahrazeno omezením velikostí zásoby

Výroba

- Jak to vypadá ve skutečnosti?



- Téma výrobních dávek
- Co je to ekonomická výrobní dávka?
- Nastavování/seřizování
- Rezignace na lokální optimum (nutno zapomenout na to co je „ekonomické“)
- Dnešní LEAN = malé dávky + snižování seřizovacích časů

- Nutná doba na „seřízení“ výroby jako celku (systém)
- Stabilita prostředí = předpoklad zavedení TPS/LEAN/...
 - Doba životnosti výrobků
 - Stabilita poptávky v čase
 - Stabilita poptávky po kapacitě (neuniformita náročnosti různých produktů)

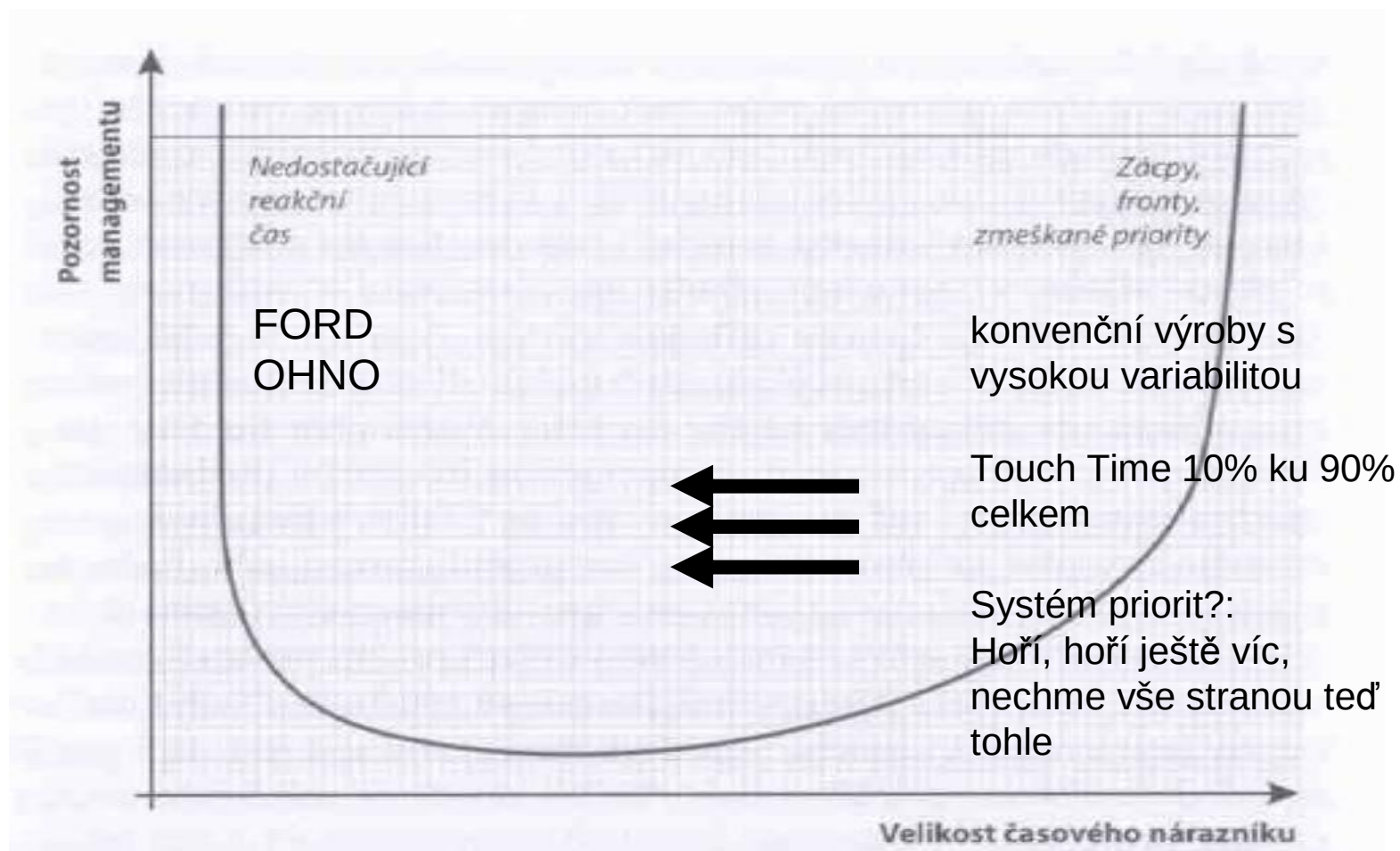
- Používání některých technik TPS/LEAN však neznamená, že skutečně došlo k posunu jakého dosáhla ve své době TOYOTA.

- Co se děje v nestabilních prostředích?
 - Doba životnosti výrobků – (krátká) = nadprodukce nežádoucí a zastaralá, dlouhá doba výroby = ušlé prodeje
 - (ne) Stabilita poptávky v čase = vysoké zásoby střídány s nedostatkem
 - Stabilita poptávky po kapacitě (neuniformita náročnosti různých produktů) = obvykle nadbytek instalované kapacity

- TOC – ani místo, ani zásoba, ale ČAS
- ČAS jako intuitivní základní mechanismus pro zamezování nadprodukce
 - Správný čas uvolnění materiálu do výroby
 - Uvolněná výroba není dále uměle omezována (např. kanbanem)
 - Co je to správný čas? JUST in TIME?

- Chceme-li zamezit nadprodukcí tím, že omezíme výdej materiálu, jak dlouho před termínem bychom tedy měli uvolnit zakázku?
- Jedním ze způsobů je podívat se na dopad toho, jaký vliv má interval uvolnění na pozornost managementu věnovanou povinnosti stihnout termíny...

Výroba



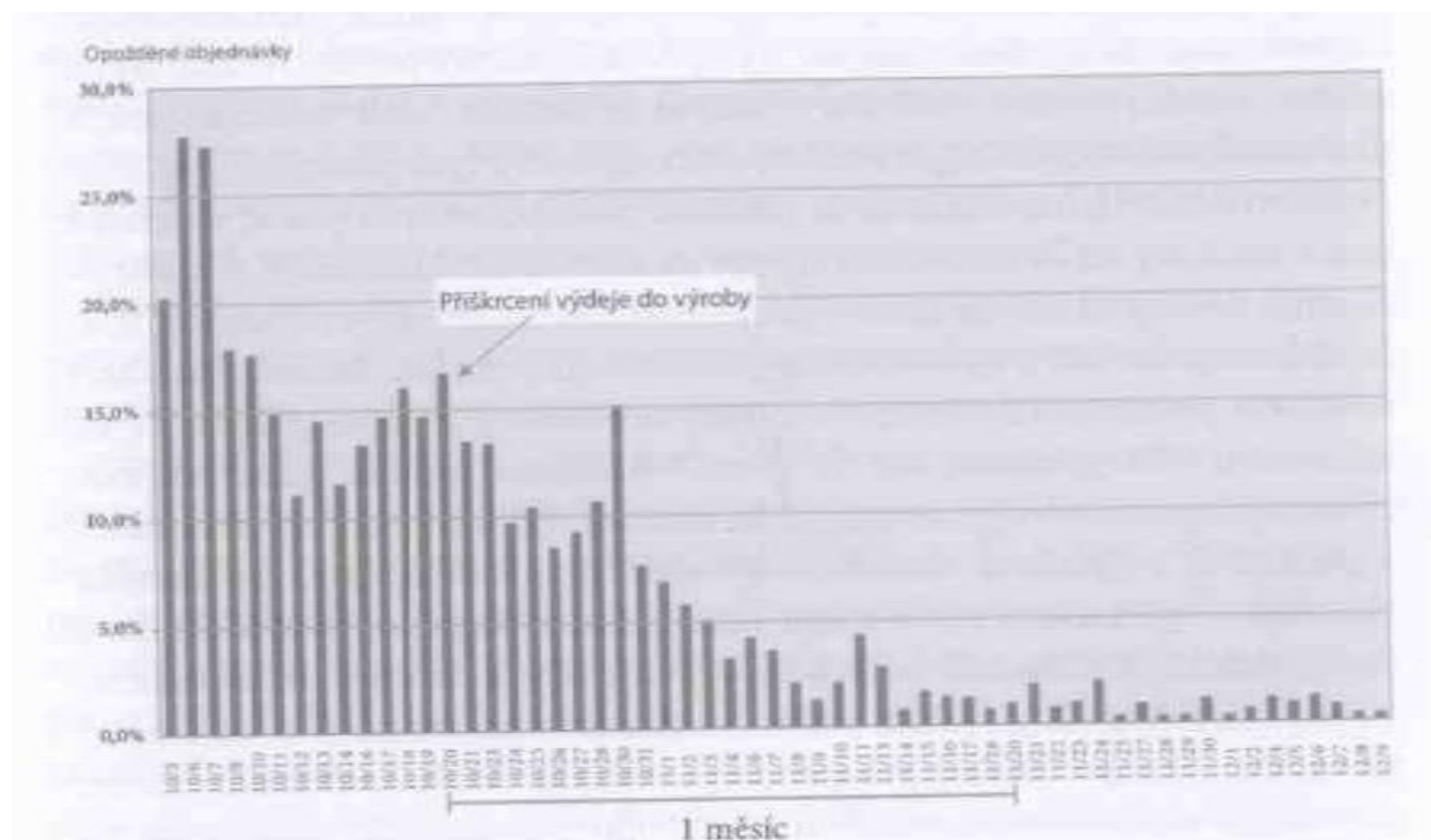
- TOC – Zkrácení času uvolnění materiálu o cca polovinu z čehož plyne:
 - „vyplavení přebytečných zásob“
 - Snížení objemu rozpracované výroby
 - Vytvoření velmi „malého“ časového nárazníku
- TOC – Zavedení systému priorit
 - Usilovat o větší přesnost než šum je nesmysl, naopak to situaci zhoršuje!
 - Poloviční časový nárazník je pořád mnohem větší než Touch Time

- TOC – Zavedení systému priorit
 - Mnohé zakázky mohou být dokončeny ve třetině nárazníku (bufferu)
 - Většina zakázek může být dokončena během dvou třetin nárazníku
- TOC – na této úvaze postaven DBM (Dynamic Buffer Management)

- DBM
 - U každé výrobní dávky se sleduje čas, kdy byla uvolněna do výroby
 - Pokud uplynula méně než $\frac{1}{3}$ časového nárazníku = označení zeleně
 - Pokud uplynula více než $\frac{1}{3}$ a méně než $\frac{2}{3}$ časového nárazníku = označení žlutě
 - Pokud uplynula více než $\frac{2}{3}$ časového nárazníku = označení červeně
 - Pokud uplynula celá doba = označení černě
 - Výroba se na všech pracovištích dělá dle priorit „ččžž“

Výroba

- Efekt zavedení DBM



- DBM
 - Přiškrcením výdeje dojde k odhalení přebytku kapacity
 - Tlak na lokální efektivitu snížen
 - Po přiškrcení mají některé výrobní centra velkou frontu práce = úzká místa
 - Využití úzkých center na max (svačiny...)
 - => postupně bude méně (více) červených zakázek
 - => možnost ještě víc zkrátit (prodloužit) nárazník

Distribuce



- Kde je omezení?

M&M prostředí



- Kde je omezení?

- Dotazy?