

Teorie omezení-rozhodování a proces změny



Představení Teorie omezení

- Teorie omezení (Theory of Constraints - TOC) vznikla na konci 70. let min. století v USA, počátky úzce spojeny s programem pro plánování a řízení výroby zvaným OPT (Optimized Production Technology)

Představení Teorie omezení

- Autor: Eliyahu M. Goldratt



The Goal by Eliyahu Goldratt

- The goal of a manufacturing company?

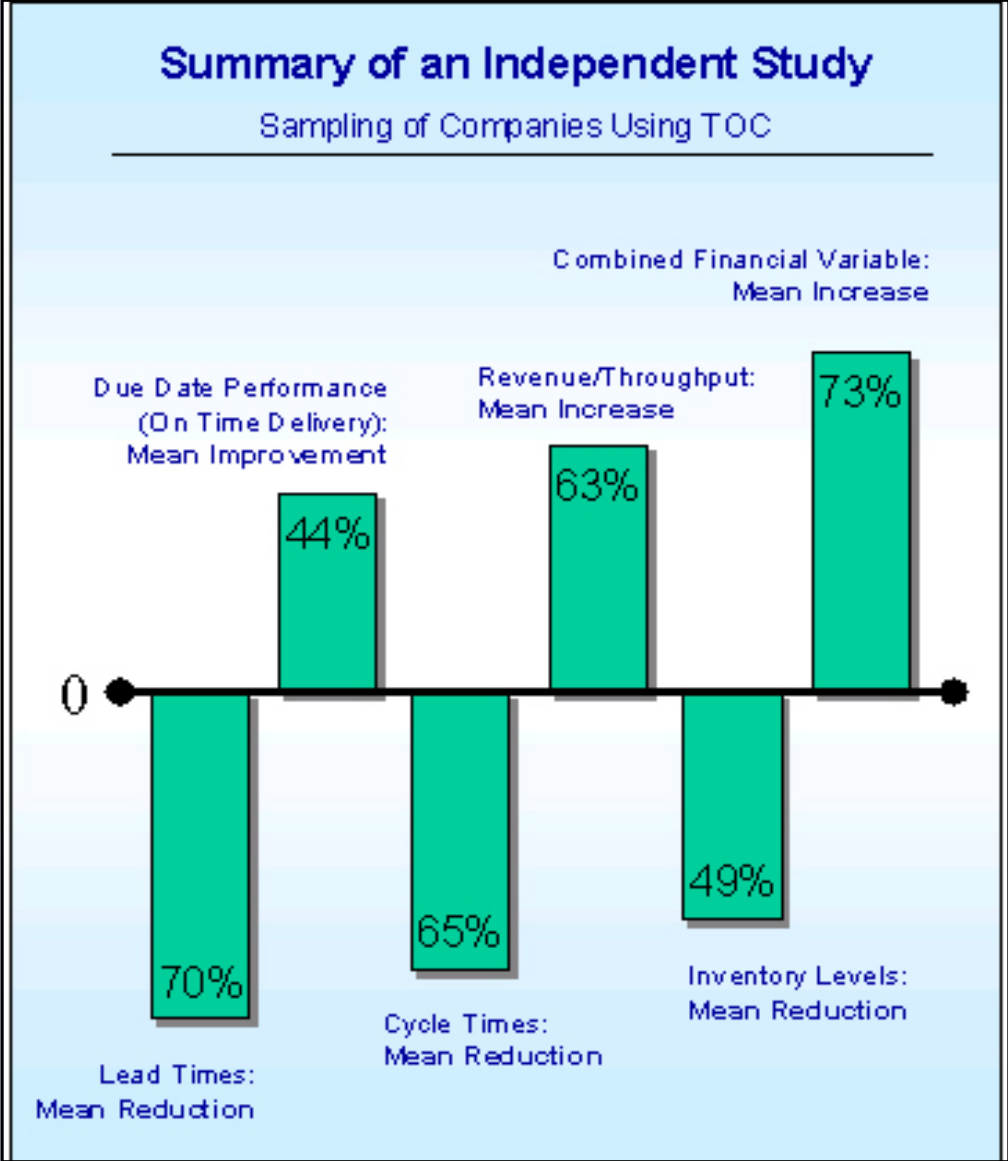
Make money !!!



Představení Teorie omezení

- TOC zpopularizována zejména díky románům *The Goal - A Process of Ongoing Improvement*, *It's Not Luck*, *The Race*, *The Critical Chain*, *The Haystack Syndrome*, *Necessary But Not Sufficient*
- Spolu s TQM a JIT řazena mezi hlavní směry manažerského řízení posledních dvou dekád 20. století.

Dopady implementace TOC



Implementace TOC ve firmách

Ford Motor – Electronics Div.

Revenue: \$3,000,000,000

Number of employees: 15,000

Implementation Date: 1991

TOC Applications: DBR

Implementace TOC ve firmách

IMPLEMENTATION RESULTS

Inventory Decrease: Reduced 100 million dollars (50%)

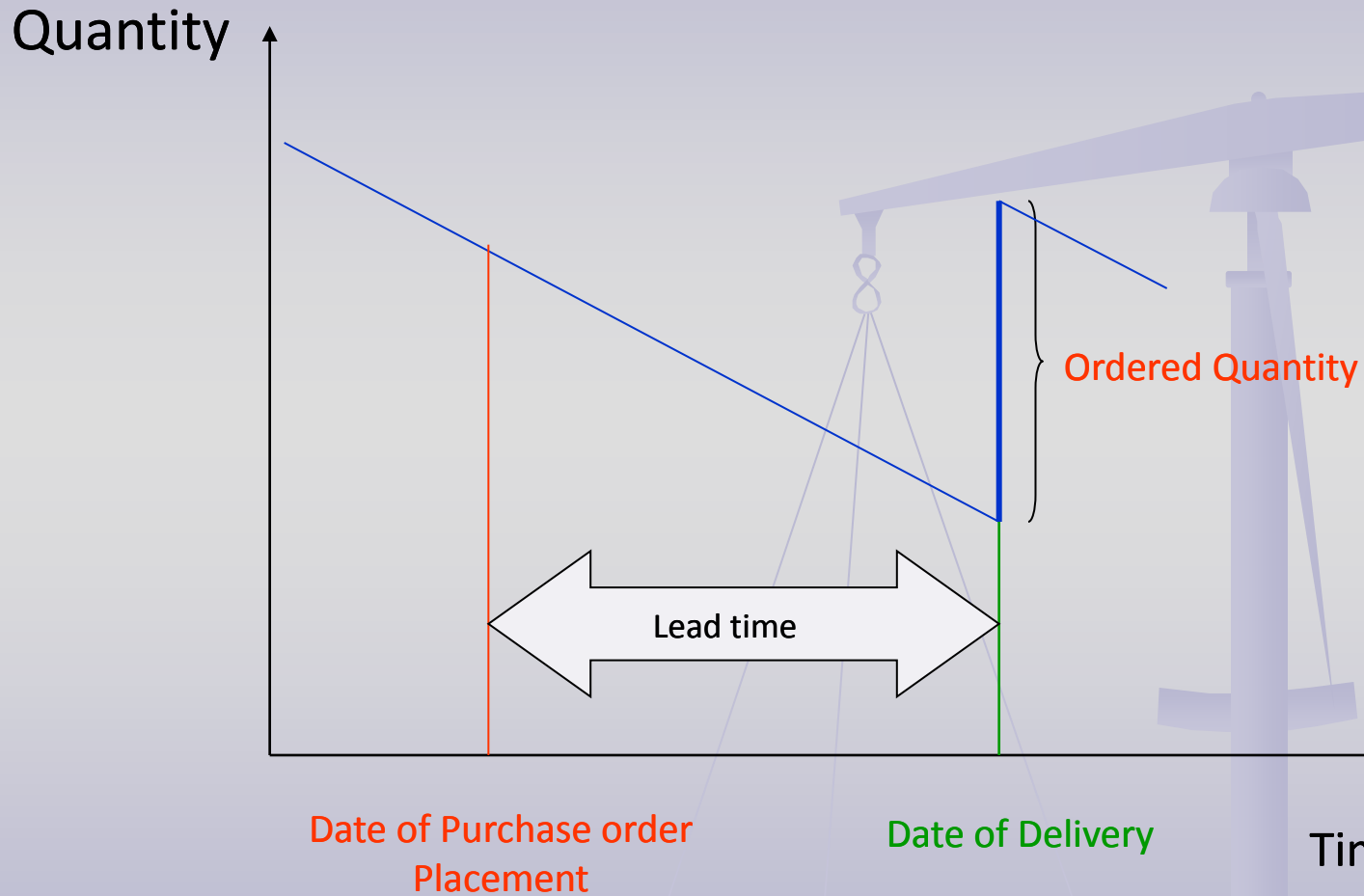
On-time performance: From 89% - to 98%

Lead times: From 6.4 days with JIT to 2.6 days

Cost efficiency: Reduced floor space by 57%

Quality: Reduced quality defects by 50%

LEAD Time explanation-purchase



LEAD Time explanation-purchase

1027 The Device Shop - Sales Order

General Invoicing Shipping Foreign Trade E - Commerce Prepayment

No. 1027

Sell-to Customer No. 62000

Sell-to Contact No. CT000138

Sell-to Customer Name The Device Shop

Sell-to Address 273 Basin Street

Sell-to Address 2

Sell-to Post Code/City N16 3AZ London

Sell-to Contact

No. of Archived Versions.

Posting Date 15.12.08

Order Date 15.12.08

Document Date 15.12.08

Requested Delivery Date 12.01.09

Promised Delivery Date

Quote No.

External Document No.

Salesperson Code PS

Campaign No.

Responsibility Center LONDON

Status Open

Customer Information

Sell-to Customer

- Ship-to Addresses (0)
- Contacts (1)
- Sales History

Bill-to Customer

- Avail. Credit 0

Item Information

- Item Card
- Availability (39)
- Substitutions (0)
- Sales Prices (0)
- Sales Line Di... (0)

Type	No.	Description	Quantity	Location Code	Unit of Measure Code	Qty. to Ship	Reserved Quantity	Qty. to Invoice
Item	1906-S	ATHENS Mobile Ped	4	BLUE	PCS			

Order Line Functions Posting Print Help

LEAD Time explanation-production

The screenshot shows a SAP Production Order window titled "101004 Bicycle - Released Production Order". The window has three tabs: "General", "Schedule", and "Posting". The "General" tab is active, showing fields for "No.", "Description", "Source Type", "Source No.", "Search Description", "Quantity", "Due Date", "Assigned User ID", "Blocked", and "Last Date Modified".

Below the fields is a table with the following columns: "Item No.", "Due Date", "Description", "Starting Date-Time", "Ending Date-Time", "Quantity", and "Unit of M...". The table contains one row of data:

Item No.	Due Date	Description	Starting Date-Time	Ending Date-Time	Quantity	Unit of M...
1000	31.01.08	Bicycle	25.01.08 10:04	30.01.08 16:00	16	PCS

A red box highlights the "Starting Date-Time" field (25.01.08 10:04) and a green box highlights the "Ending Date-Time" field (30.01.08 16:00). A red arrow points from the starting date-time to the ending date-time, with the text "LEAD TIME" written below it.

At the bottom of the window, there are buttons for "Order", "Line", "Functions", "Print", and "Help".

Implementace TOC ve firmách

McDonagh Furniture Ltd

Revenue: \$8,000,000

Number of employees: 100

Implementation Date: 2000

TOC Applications: DBR

Implementace TOC ve firmách

IMPLEMENTATION RESULTS

Revenue Increase: 28% Yr 1; 17% Yr 2

On-time performance: From 70% - To 98%

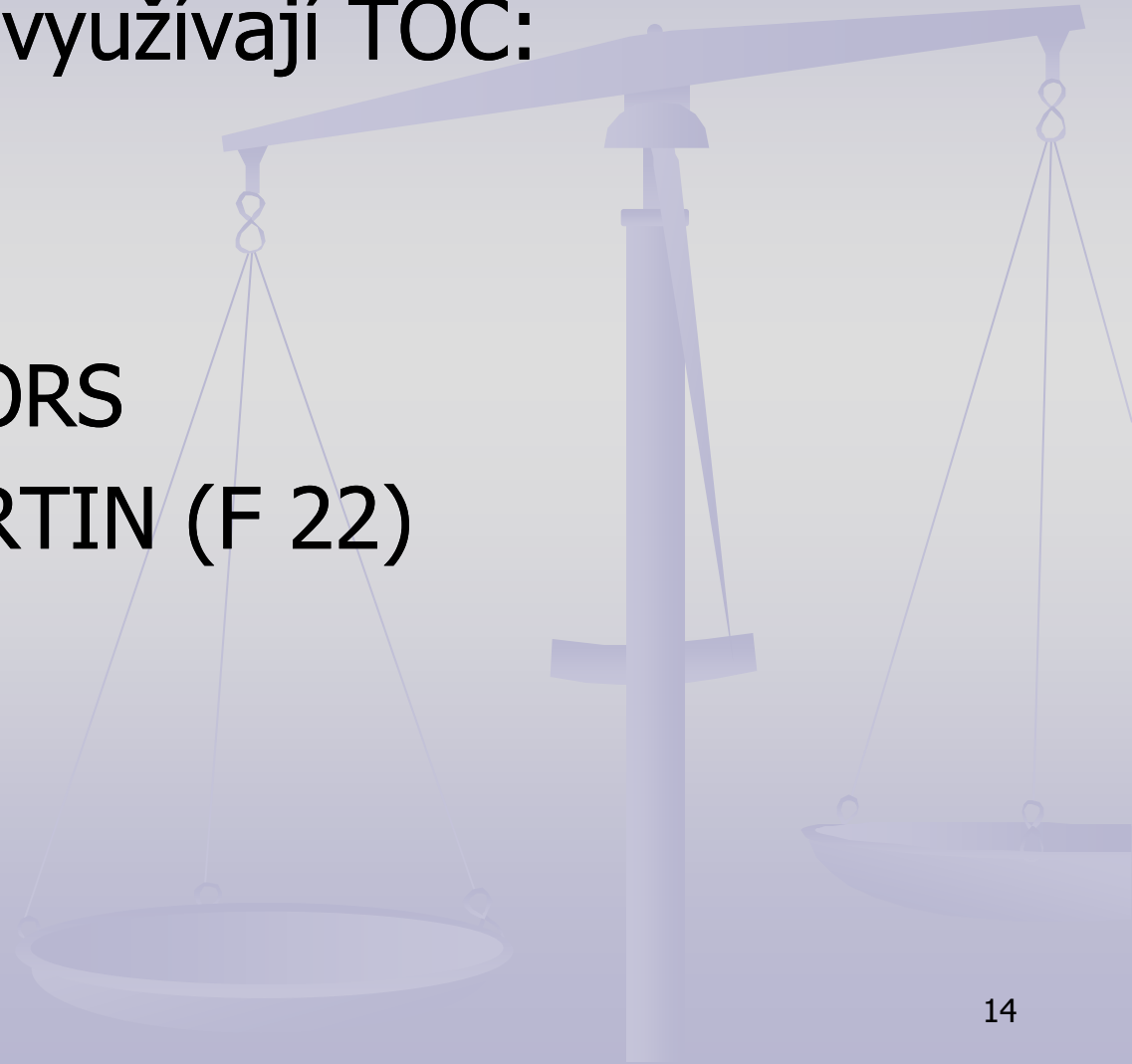
Lead times decrease: 20 %

Net profit increase: over 300%

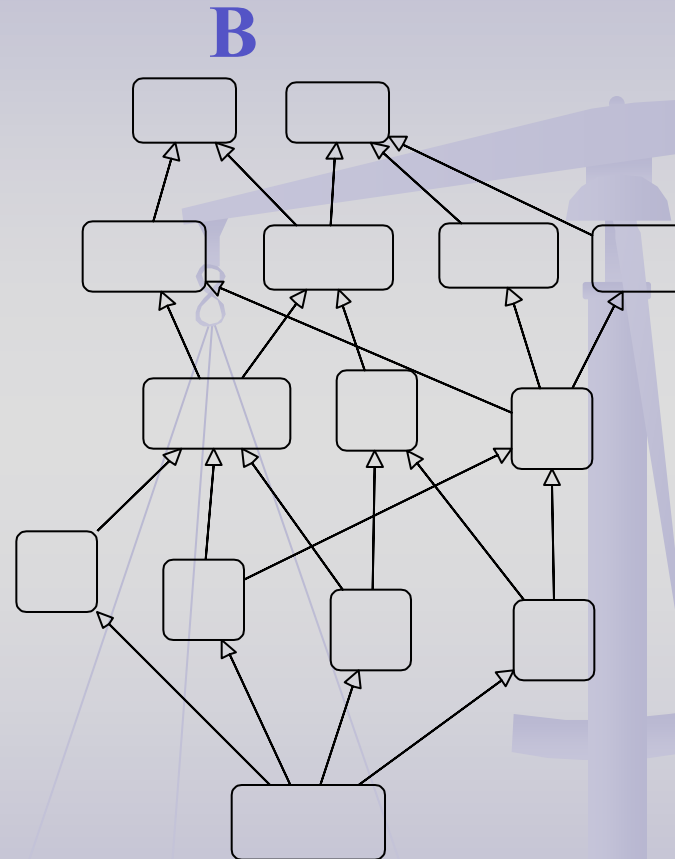
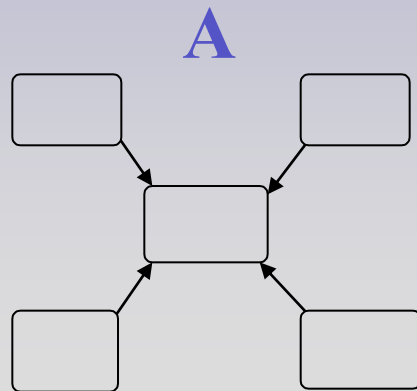
Implementace TOC ve firmách

Další firmy, které využívají TOC:

- BOEING
- MOTOROLA
- GENERAL MOTORS
- LOCKHEAD MARTIN (F 22)
- BAE SYSTEMS
-



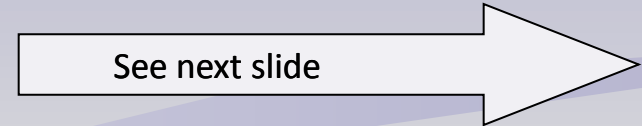
Teorie omezení



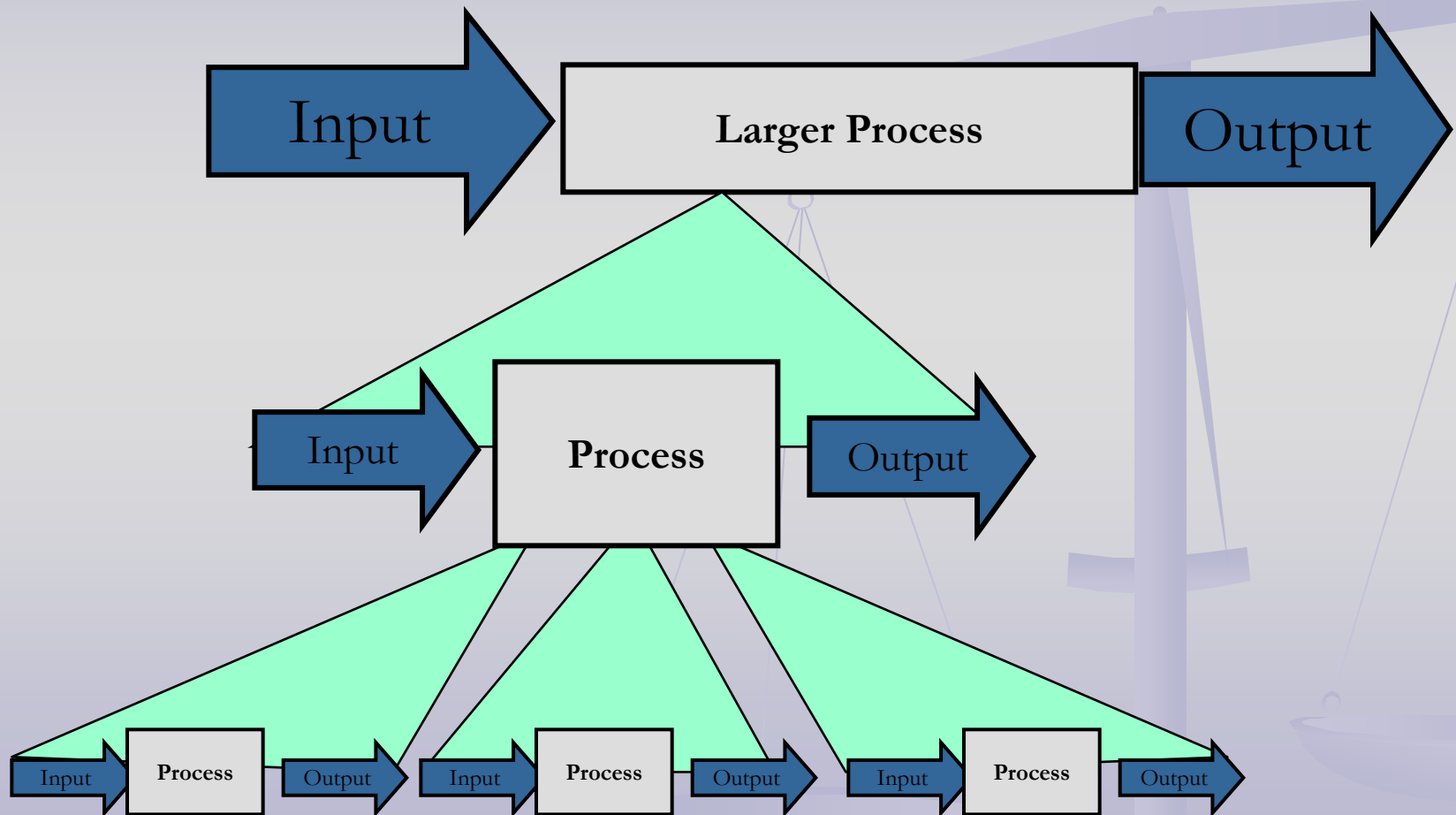
Který systém je složitější?

TOC

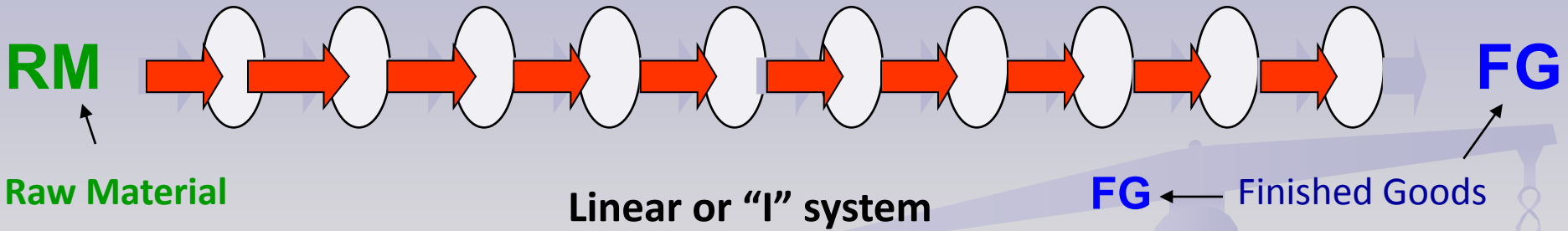
- It is based on **system approach**
- A company (enterprise) is to be understood as a chain of dependent processes – **this picture below is very simplified**



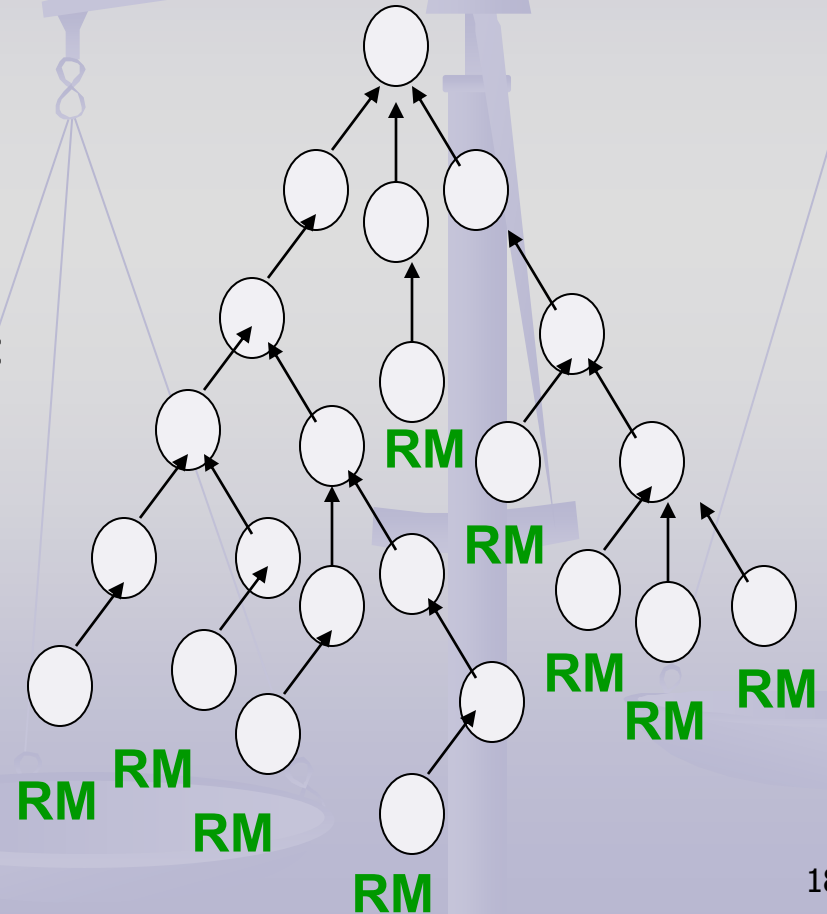
Process Theory – more complex than one way chain



Process Theory – more complex than one way chain

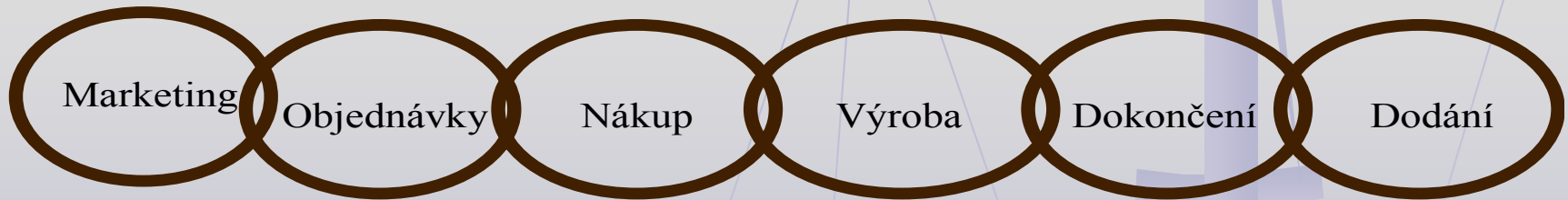


Aircraft assembly is more of an "A" Plant



Teorie omezení

- Vychází se systémového přístupu
- Podnik (organizaci) chápe jako řetěz závislých procesů



Teorie omezení

- Většina reálných systémů se vyznačuje tím, že v nich existuje jen několik málo a často jen jeden prvek, pomocí kterého můžeme řídit celý systém - „Every system is based on inherent simplicity“.
- Tento prvek je v TOC nazýván omezením systému

Inherent : základní, podstatná. neodmyslitelná....

Teorie omezení

- Proč omezení?
- Omezení zabraňuje (omezuje) systém v dosahování jeho cíle.
- Cíl podnikání dle TOC - „Make money now and in the future“
- Každý systém má alespoň jedno omezení, kdyby tomu tak nebylo, dosahoval by svého cíle v nekonečném objemu

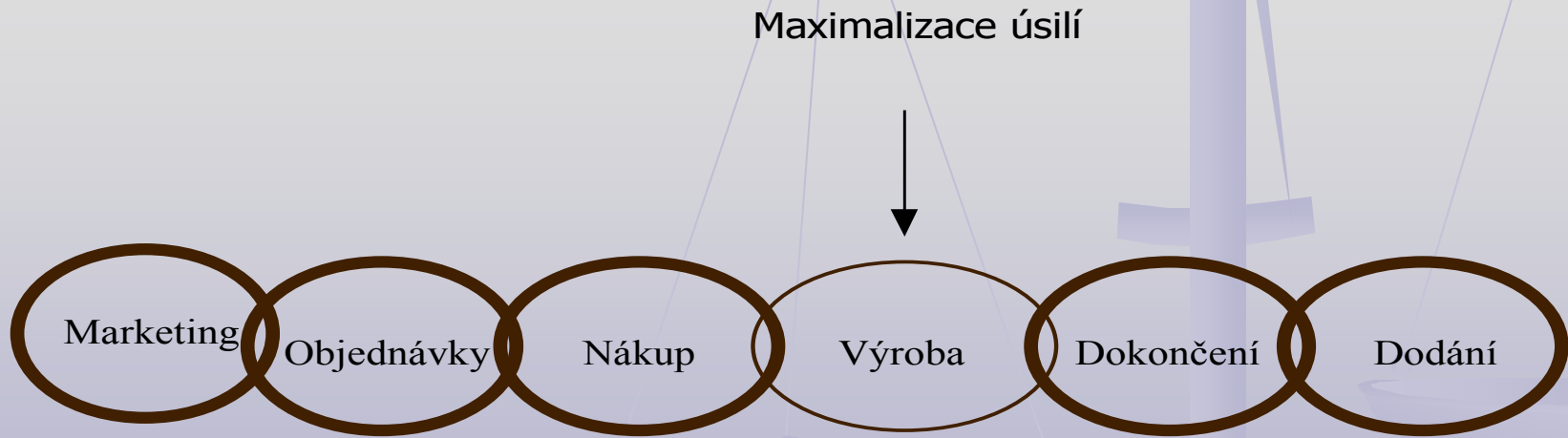
Teorie omezení

- Tradiční pojetí - svět nákladů - snaha o lokální optimalizaci



Teorie omezení

- Využití „common sense“
- Důsledné zaměření se na omezení (úzké místo) - svět průtoku - globální optimalizace

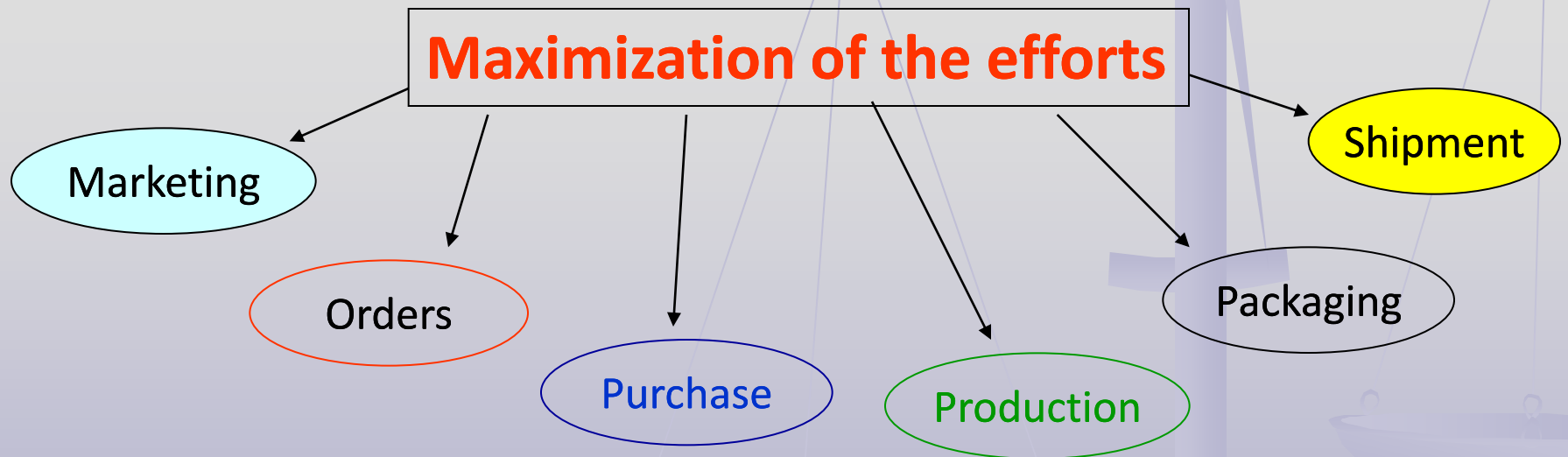


TOC :



of the costs

- **Traditional approach** – world of where the aim of any endeavour is to optimize locally every segment of the chain, meaning balancing **the capacity** of every element and **not the flow** through the chain



TOC :



of the throughput

- Use of : „common sense“
- The consistent focus of the bottleneck-
– global optimization

Maximization of the efforts



TOC



Teorie omezení

Svět nákladů:

- Základní měřítko - váha řetězu
- Zlepšení jakéhokoliv článku, zvýší výkonnost celého řetězu
- Celkové zlepšení = suma lokálních zlepšení

Svět průtoku:

- Základní měřítko - pevnost řetězu
- Pouze zlepšení omezení, zvýší výkonnost celého řetězu
- Celkové zlepšení = zlepšení omezení

Živá ukázka

- <http://www.tocca.com.au/>



Teorie omezení

Five steps process:

1. Nalezněte omezení systému
2. Maximálně ho využijte
3. Podříd'te vše ostatní výše uvedenému rozhodnutí
4. Posilte omezení
5. Pokud předcházející kroky odstranily omezení, vraťte se zpět k kroku č. 1

Teorie omezení

- Kritika tradičního nákladového účetnictví a ukazatelů – „**Cost Accounting is enemy number one of productivity**“. *
- Dopady na chování lidí a podpora sledování lokálních optim.
- Nové metriky dle TOC.

* Eric Noreen, Debra Smith and James t. Mackey

Teorie omezení

Metriky TOC

- **Throughput (průtok)** - míra v jakém systému generuje peníze prostřednictvím tržeb (tržby – plně variabilní náklady)
- **Inventory (zásoby)** - všechny peníze, které systém investoval do nákupu věcí, které mu umožní zhotovit průtok
- **Operating Expense (provozní náklady)** - veškeré peníze, které systém vynaloží, aby zásoby přeměnil v průtok

Teorie omezení

Požadované trendy metrik



**Provozní
náklady**



Zásoby

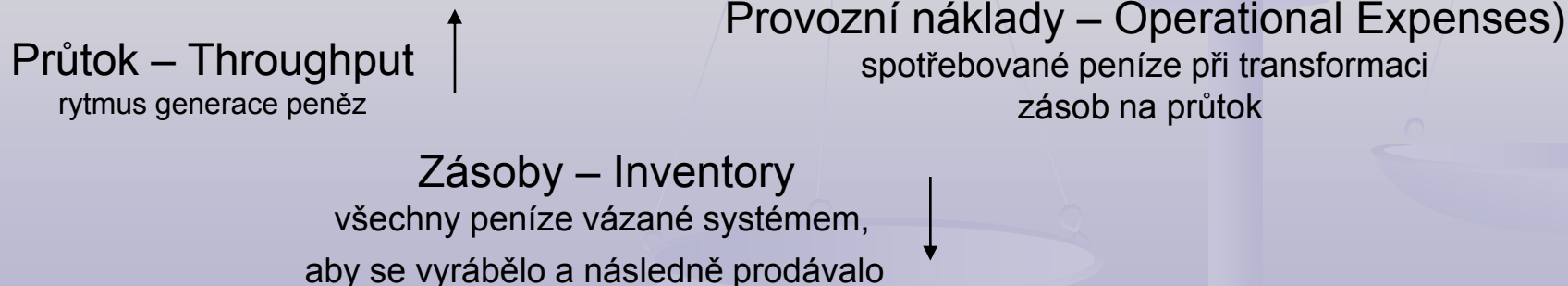


Průtok

Průtokové účetnictví I

- **Nákladový pohled** (hmotnost řetězu, součet lokálních optim se nerovná globálnímu optimu, limita v nule)
- **Průtokový pohled** (pevnost řetězu, zacílení úsilí do správných míst, aby se dosáhlo globálního cíle firmy :

Vydělávat peníze teď a v budoucnu



Průtokové účetnictví II

■ Nákladový pohled

- snižujeme náklady protože nad nimi máme kontrolu
- zvyšovat průtok, zvyšovat obrat při kontrolování nákladů na zakázku
- zásoby – nutné zlo, abychom přežili

■ Průtokový pohled

- zvyšování průtoku má největší vliv na finanční výsledek
- nadbytek zásob ohrožuje budoucí průtok
- snížení provozních nákladů (propouštění) může ohrozit budoucí průtok

Průtokové účetnictví IV

- Tradiční nákladové účetnictví :
 - Výnosy – přímý materiál – přímá práce – ostatní přímé náklady = krycí příspěvek
 - krycí příspěvek – fixní náklady = zisk
- Průtokové účetnictví :
 - Výnosy – plně variabilní náklady = průtok
 - průtok – provozní náklady = zisk
- Kalkulace podle průtokového účetnictví :
 - Je úzké místo vytíženo na 100 % ?
 - Jaká je výše průtoku (i finanční) dané zakázky na úzkém místě ?

Průtokové účetnictví III

- V jakém tempu stroj vyrábí peníze ?
- Kolik peněz bude stroj vázat ?
- Kolik peněz potřebuji, aby se stroj byl v chodu ?
- **Rozpouštění nákladů** má opodstatnění jen tehdy, kdy práce byla plně variabilní náklad a fixní náklady byly zanedbatelné
- Dnes práce představuje převážně fixní náklad a režie představuje zásadní část celkových nákladů
- $Zisk = T - OE$, $ROI = Zisk / I$

Průtokové účetnictví IV - metriky

- **Korunodny průtok (TDD)** – měřítko dodavatelské spolehlivosti. Zpožděné zakázce se přiřadí součin jejího průtoku a míře zpoždění ve dnech (**minimalizujeme**)
- **Korunodny zásob (IDD)** – měřítko výše zásob v systému. $IDD = \text{přímé materiálové náklady na zakázku} \times \text{počet dnů, kdy byla zakázka ve výrobě}$ (**minimalizujeme**)
- **Průtok (T)** – měřítko finanční výkonnosti firmy. $T = \text{finanční objem zakázky} - \text{plně variabilní náklady} - \text{výše zásob v systému}$. (**maximalizujeme**)

IDD

- **Inventory dollar days (IDD)**
- Míra účinnosti zásobovacího řetězce. Na příklad se vyrobí něco, co se nemělo vyrábět a výsledkem je, že ve skladech zásobovacího řetězce zůstanou výrobky, které nikdo nechce
- IDD bere do úvahy dvě proměnné veličiny:
 - 1. čas od naskladnění výrobku až do doby, kdy to zákazník bude potřebovat
 - 2. finanční hodnota skladových zásob
- IDD se vypočítá jako součin finanční hodnoty každé skladové položky a počtu dní této položky na skladě.
- POZNÁMKA: Výsledkem jsou korunodny zásob. není to v podstatě ani časová ani finanční veličina. Pouze to slouží ke různým hodnotám IDD

IDD

- **Throughput dollar days (TDD)**
- Míra účinnosti zásobovacího řetězce.
- TDD bere do úvahy dvě proměnné veličiny
 - 1. finanční hodnotu výrobků, které se měly dodat, ale nedodaly
 - 2. počet dnů, o které se dodávky zpozdila ve zvoleném období
- TDD se vypočítá jako součin finanční hodnoty výrobku a zpoždění dodávky tohoto výrobku.
- POZNÁMKA : Výsledkem jsou korunodny průtoky. Není to v podstatě ani časová ani finanční veličina. Pouze to slouží ke různým hodnotám TDD
-

Přínosy TOC

- snížení zásob,
- zvýšení průtoku
- snížení průběžné doby výroby,
- snazší plánování než v MRP II a vyšší kontrolu než v JIT,
- lepší předvídatelnost výrobního procesu,
- možnost zacílit nástroje zlepšení procesů jen tam, kde to přinese reálné efekty
- nasměrování investic do výrobního systému jen tam, kde to přinese reálné efekty

Proces změny

- představuje náročné dobrodružství, které vyžaduje často významné úsilí, nicméně její výsledek je nejistý
- vyžaduje spolupráci, koordinaci a nasazení většího počtu lidí
- odpor vůči změnám – strach z důsledků a pohodlnost něco měnit

Proces změny

- Kdo nemá odpor vůči změnám?
- Nutnost navození pocitu „vlastnictví“ nápadu mezi všemi zainteresovanými.
- Jak toho ale dosáhnout???

Proces změny

Možné přístupy:

- Sokratovská metoda – prokazování logiky prostřednictvím dialogu
- Buy-in approach – využití interpersonálního a komunikačního talentu iniciátora změny – důraz na schopnost přesvědčit, naladit na stejnou notu, vytáhnout z lidí to nejlepší

Socratic teaching



Proces změny

Nalezení odpovědí na otázky:

1. Co změnit?
2. Na co to změnit?
3. Jak to změnit?

Proces změny

Vrstvy odporu vůči změnám:

1. „Neshodneme se na problému“ – neschopnost nalézt skutečnou příčinu všech problémů.
2. „Neshoda na směru řešení“ – obtížné hledání nápadu, který odstraní společnou příčinu všech jevů.

Proces změny

3. „Nejsme schopni nalézt efektivní řešení“
– neshoda na tom, zda dané řešení, přinese očekávané výsledky.
4. „Ano, ale....“ (námitky týkající se nežádoucích vedlejších efektů) –
identifikace vedlejších efektů nutně spojených s realizací průlomové myšlenky.

Proces změny

5. „Nemůžeme to realizovat, protože...“ – odhalení překážek implementace řešení.
6. Neverbalizovaný strach – obavy z dopadů změn.

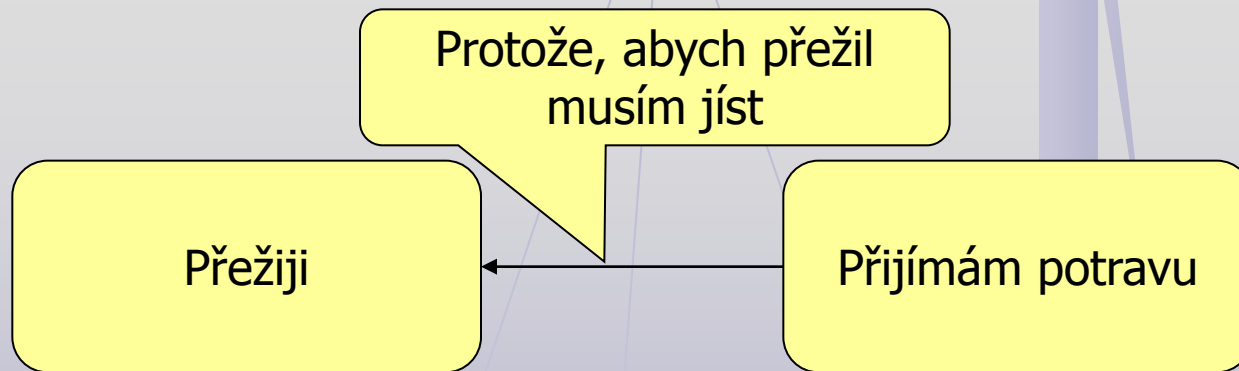
Thinking Process Tools

- poskytují odpovědi na tři otázky týkající se procesu změny a pomáhají odstranit všechny vrstvy odporu vůči změnám
- vizualizace a verbalizace myšlenkových pochodů
- využití kauzální logiky (příčina - následek)
- Sufficiency logic - „IF - AND - THEN“,
Necessity logic - „IN ORDER TO - THEN - BECAUSE“

Thinking Process Tools

Necessity logic

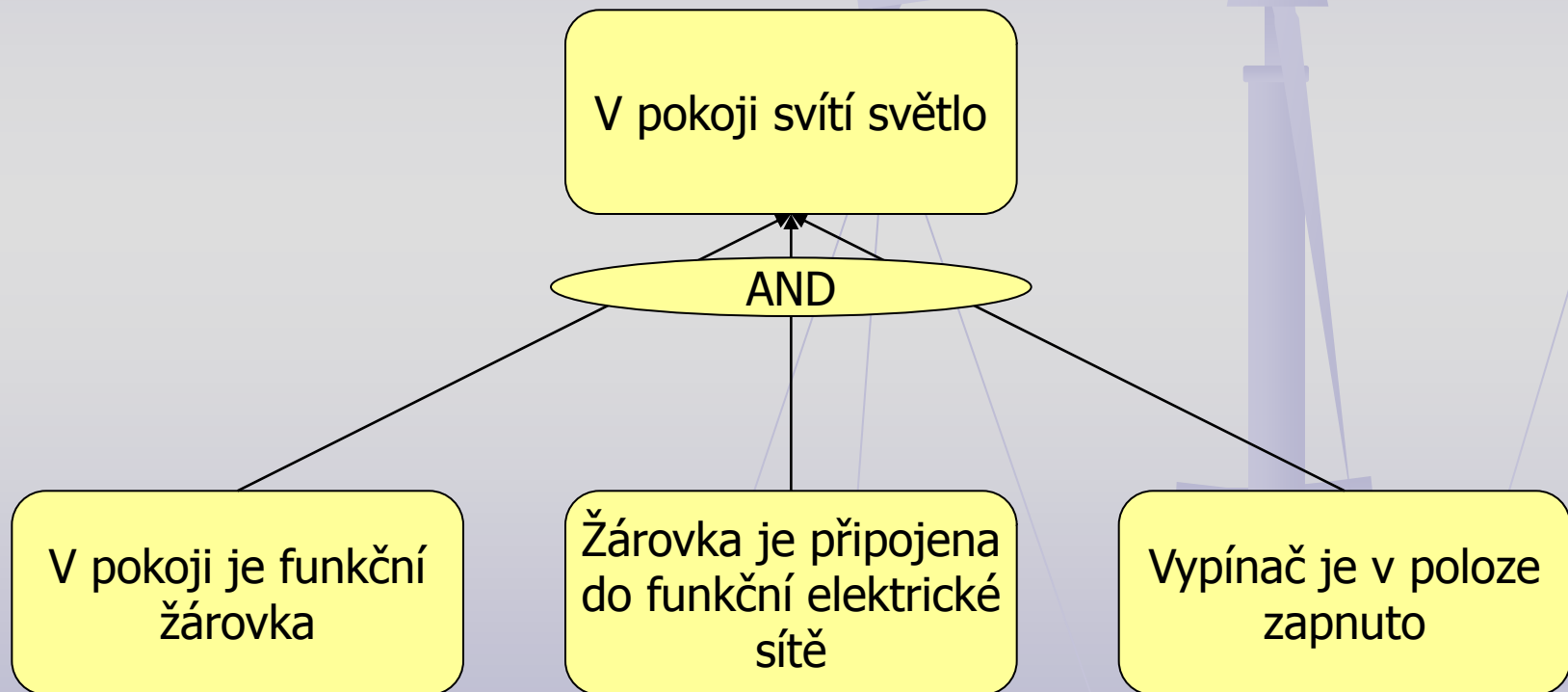
IN ORDER TO - THEN - BECAUSE



Thinking Process Tools

Sufficiency logic

IF - AND - THEN

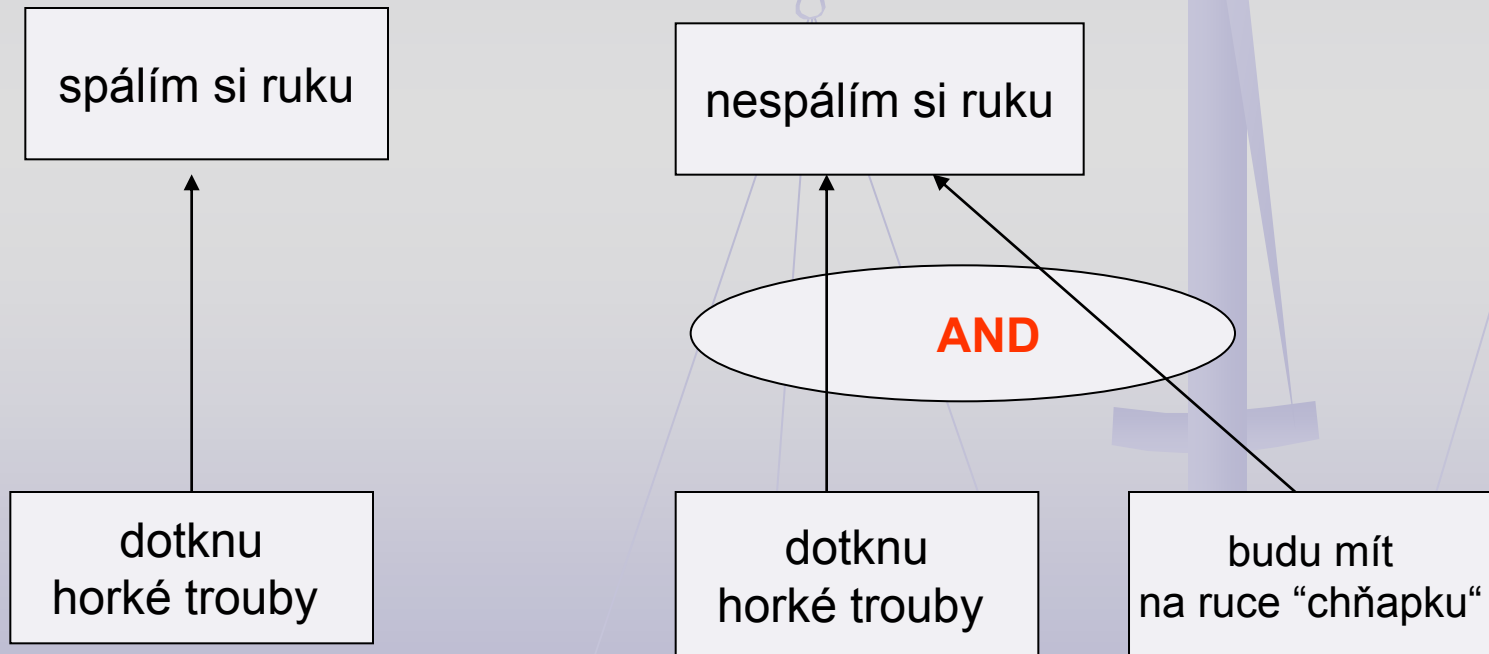


Nástroje

- Current reality tree – strom současné reality
 - *proč něco měnit a co měnit- je nutno identifikovat klíčový problém (úzké místo)*
- Evaporating cloud – strom myšlenek – diagram konfliktu
 - *změna bez kompromisu – v co se má systém změnit*
- Future reality tree - strom budoucí reality
 - *jak má vypadat konečný stav po změně*
- Prerequisite tree - strom předpokladů (specifikace možných překážek)
 - *co potřebujeme, abychom mohli provést změnu*
- Transition tree – strom přechodu
 - *jak provést změnu rychle a jednoduše*

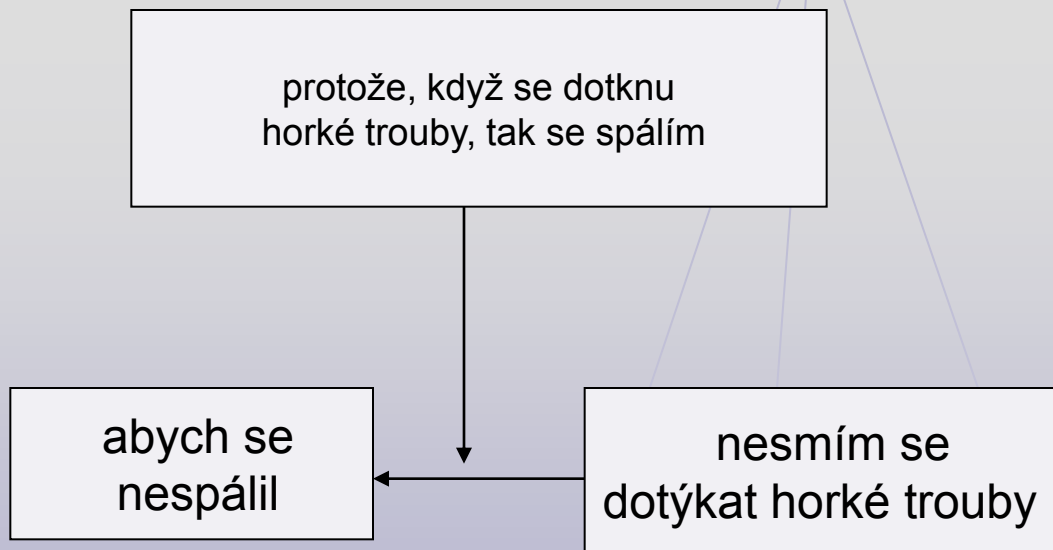
CRT I

Příčinnost : jestliže....pak

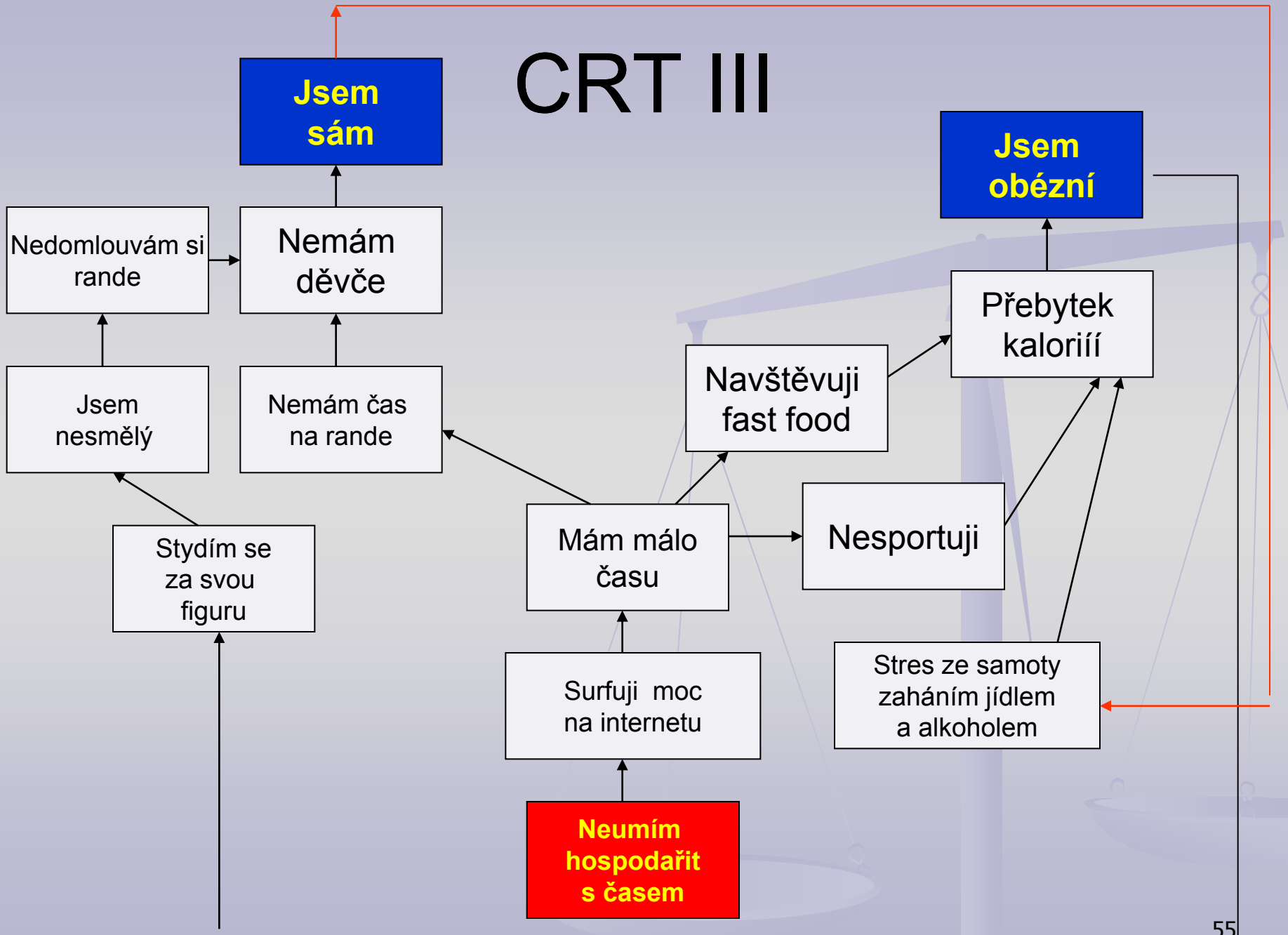


CRT II

Nutnost : aby se stalo ...pak musím



CRT III



Current reality three

List of UDE's :

- **UDE1** : lack of financial consultants (FC)
- **UDE2** : late hand-over of required services during implementation and support
- **UDE3** : a modern design of ERP is not easily understood by rigid customer's accountants
- **UDE4** : the customer's accountants tend to use old fashioned methods and processes which are difficult to manage by using a modern ERP
- **UDE5** : rigid remuneration does not allow to pay more FC than the others
- **UDE6** : high level of fluctuation and job-hopping
- **UDE7** : overburdened FC as a consequence of bad multitasking (will be explained later in Critical Chain PWP)
- **UDE8** : FC are fed up by permanent repetitive explanation to the customer's accountants who do not want to understand
- **UDE9** : bad multitasking
- **UDE10** : FC are unhappy because of a salary, which is much more lower than their expectations
- **UDE11** : The management sticks to Cost world and tend to decrease costs by minimising payroll and having all resources as a CCR (Critical Constraint Resources)
- **UDE12** : Customer is unhappy

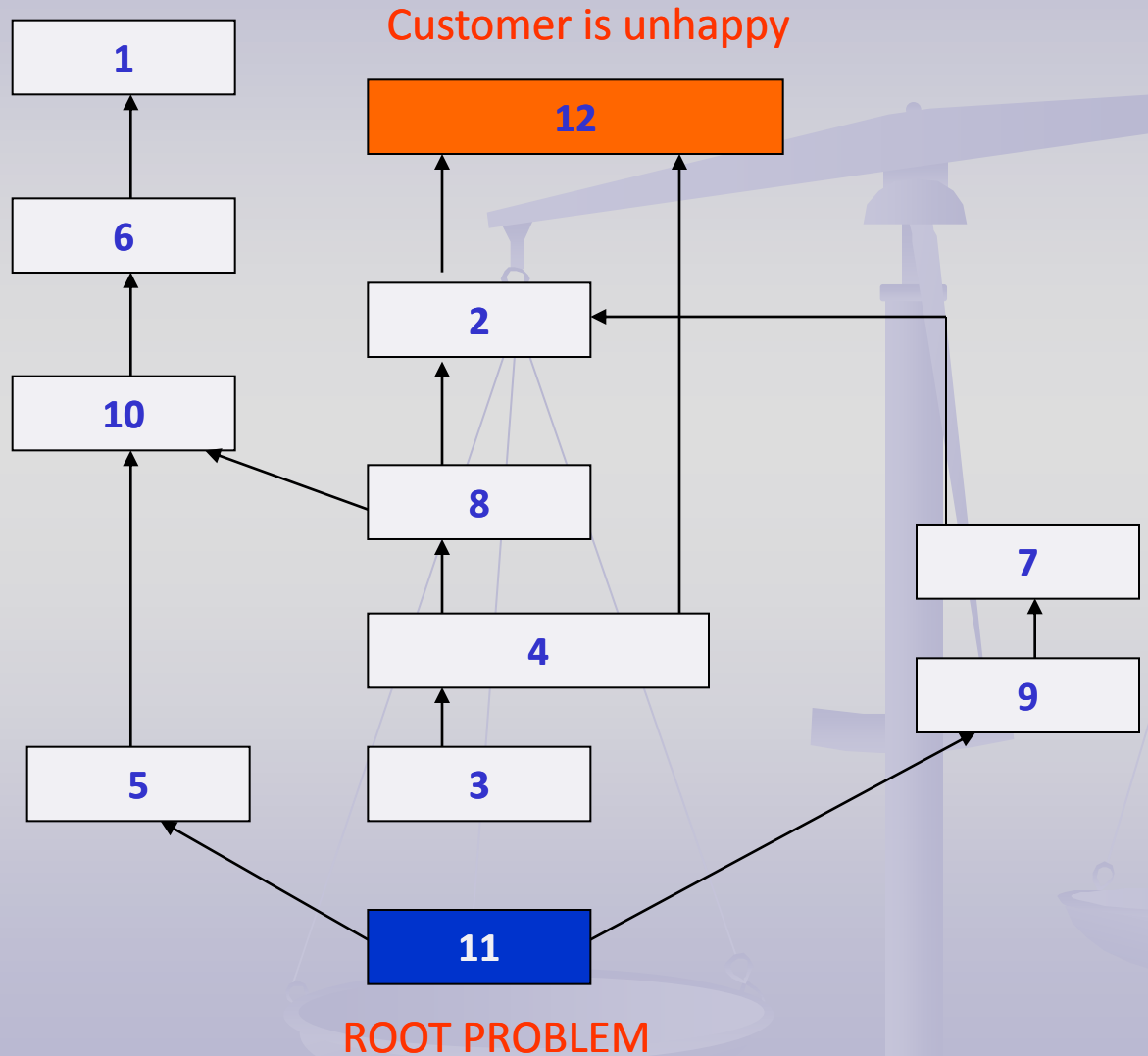
Seznam dalších možných nežádoucích efektů : (UDE)

- frequently shipping orders late
- excessive amounts of inventory
- lead times that are increasing
- poor human relations within the organization

Opakování : Goldratt nazývá tyto nežádoucí efekty "Undesirable Effects" (UDE). Klíčové je pochopit, že UDE nejsou skutečnými reálné problémy, ale pouze viditelné příznaky (symptomy) skutečného klíčového (hlavního) problému. Skutečný problém je pak pouze jeden a nachází se na této mapě v dolní části.

Jedná se o **strom současné reality**

Current reality three



CRT IV

- Seznam nežádoucích efektů (Undesirable Effects)
- časté zpoždování dodávek
- **skladové zásoby narůstají**
- **průběžné doby se prodlužují**
- špatné vztahy organizace-zaměstnanci

CRT V

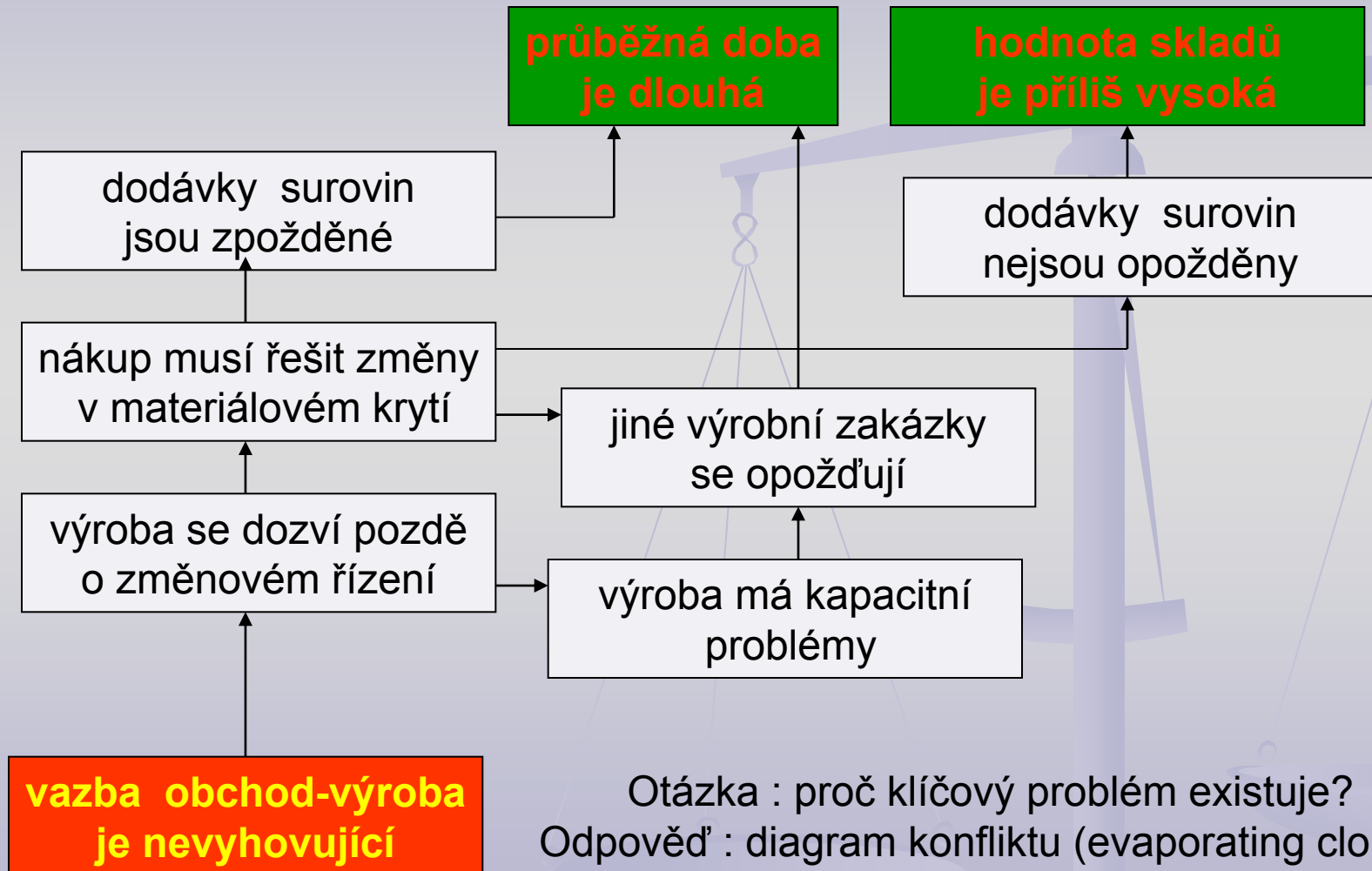
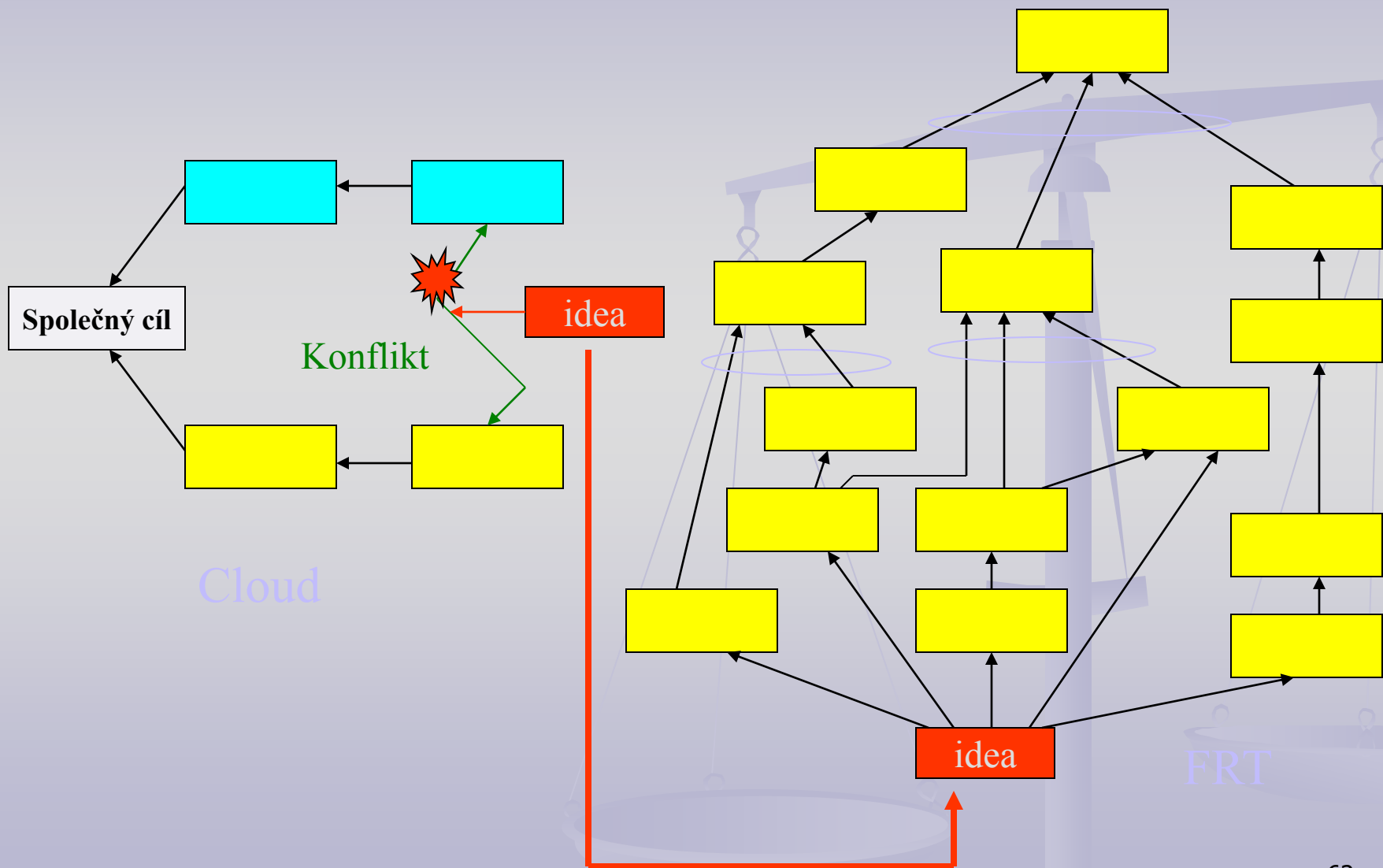


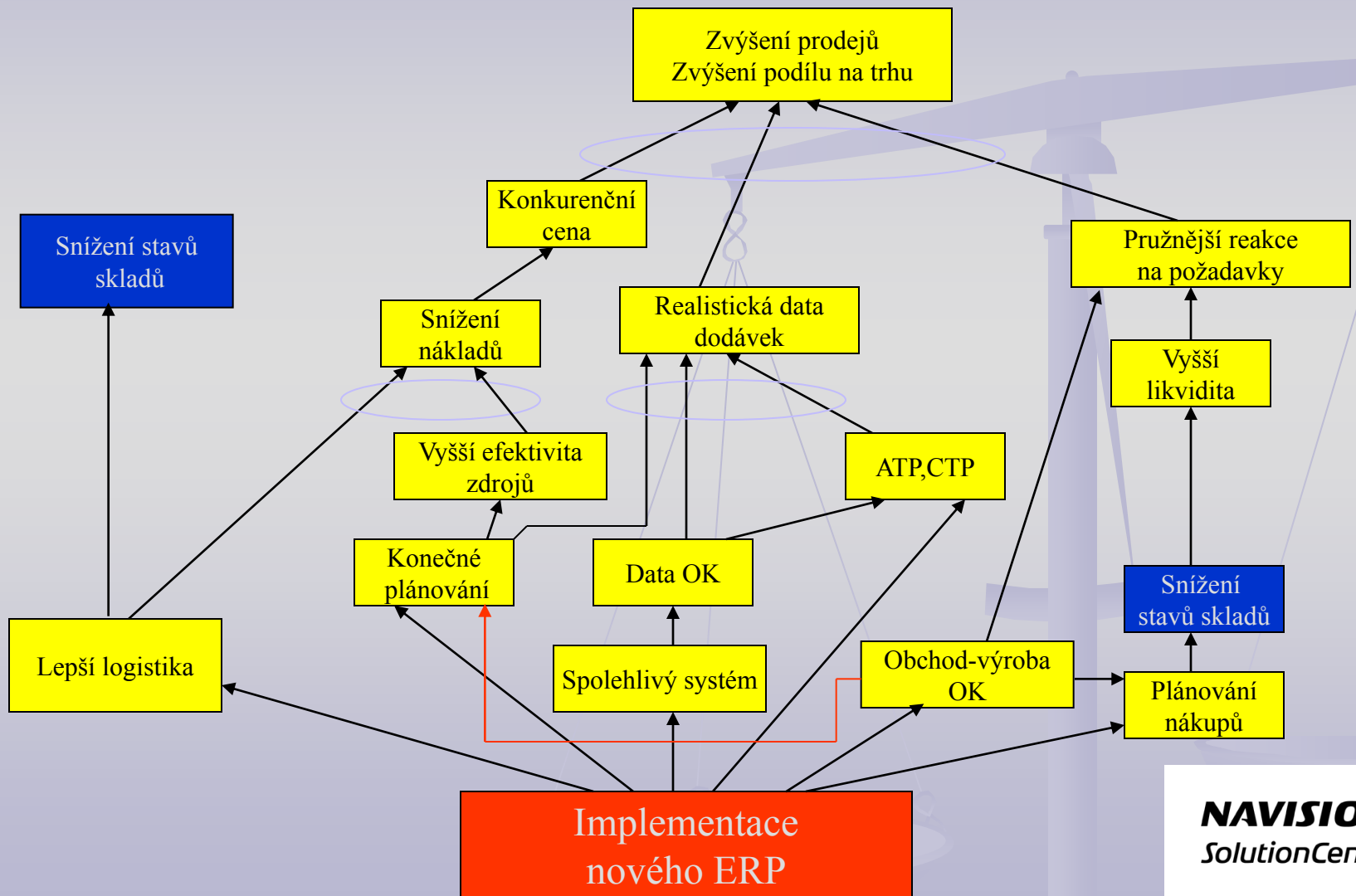
Diagram konfliktu



Přechod Cloud tree → Strom budoucí reality (FRT)



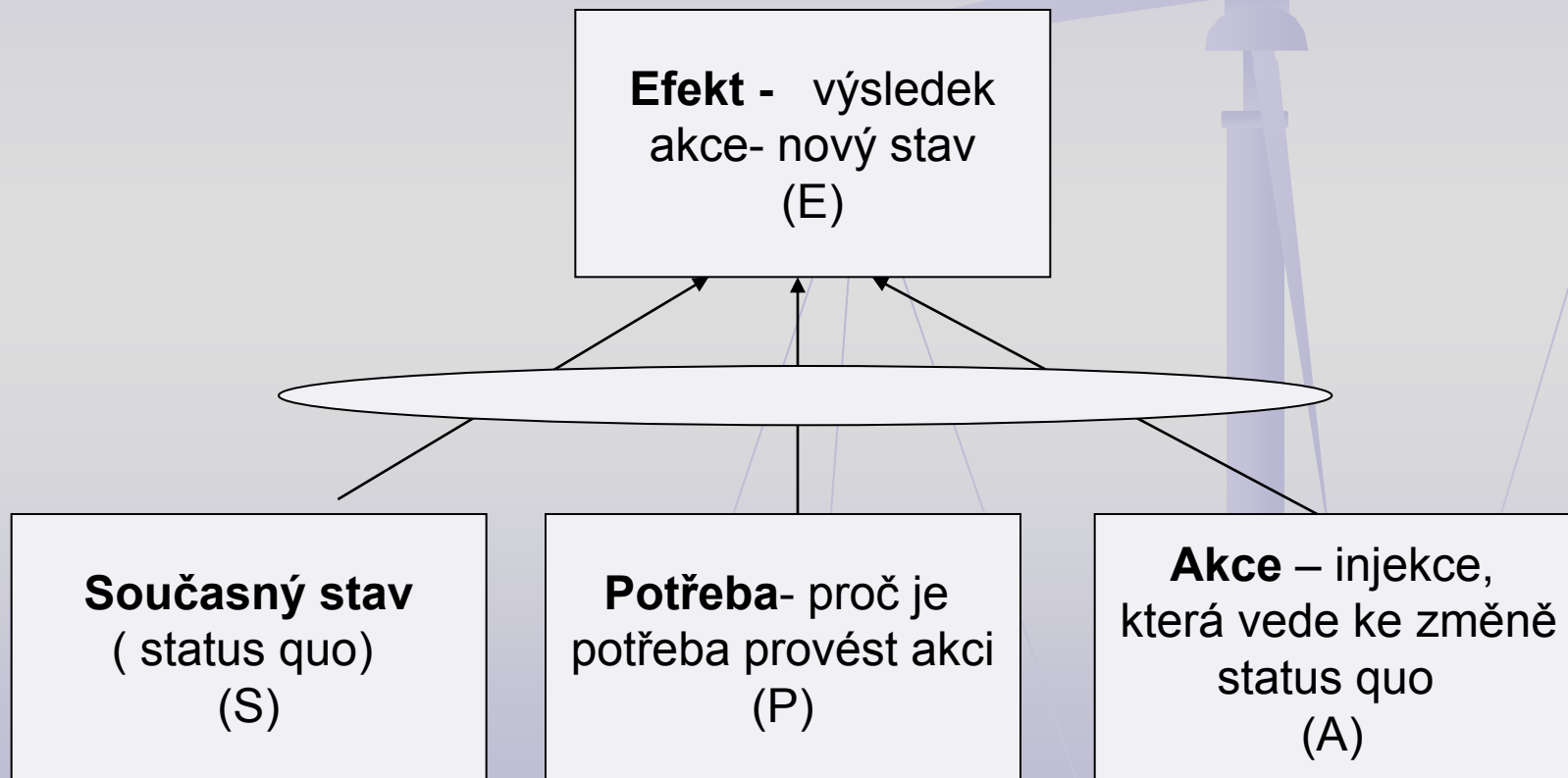
Strom budoucí reality (FRT)



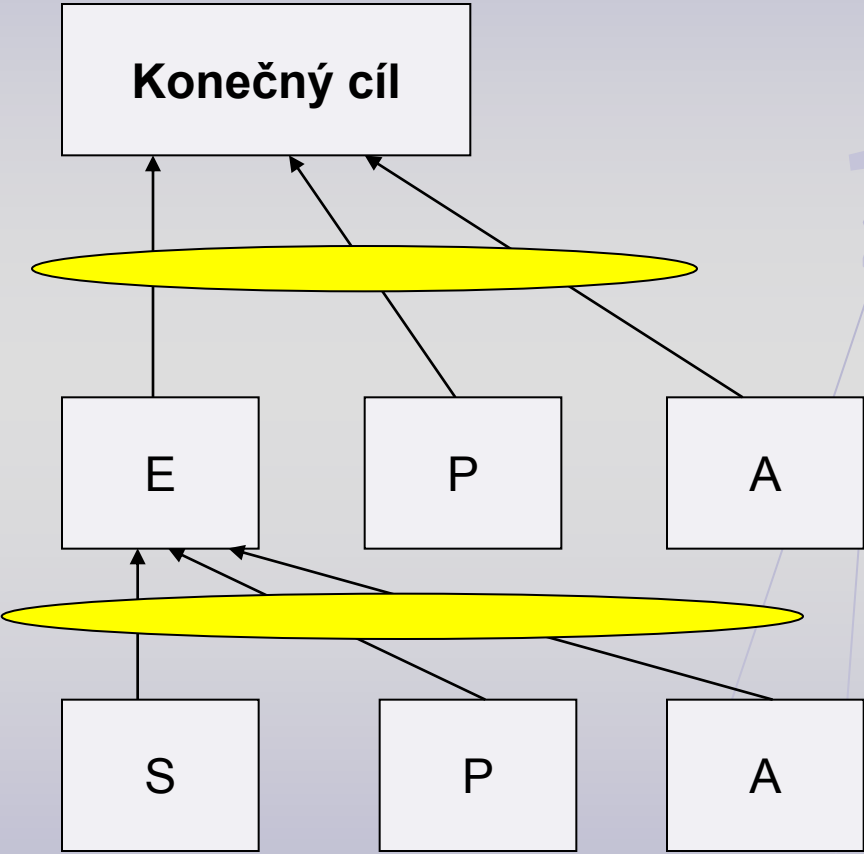
Strom přechodu – **Transition Tree (TT) I**

- Co máme změnit (CRT)
- Jak má vypadat systém po změně (FRT,EC)
- Jak máme změnu provést (Prerequisite Tree, **Transition Tree-Strom přechodu**) – jde o to jak koncept (plán) zrealizovat .TT představuje mapu mezi stávajícím stavem a strategickým cílem včetně překážek, které je nutno překonávat

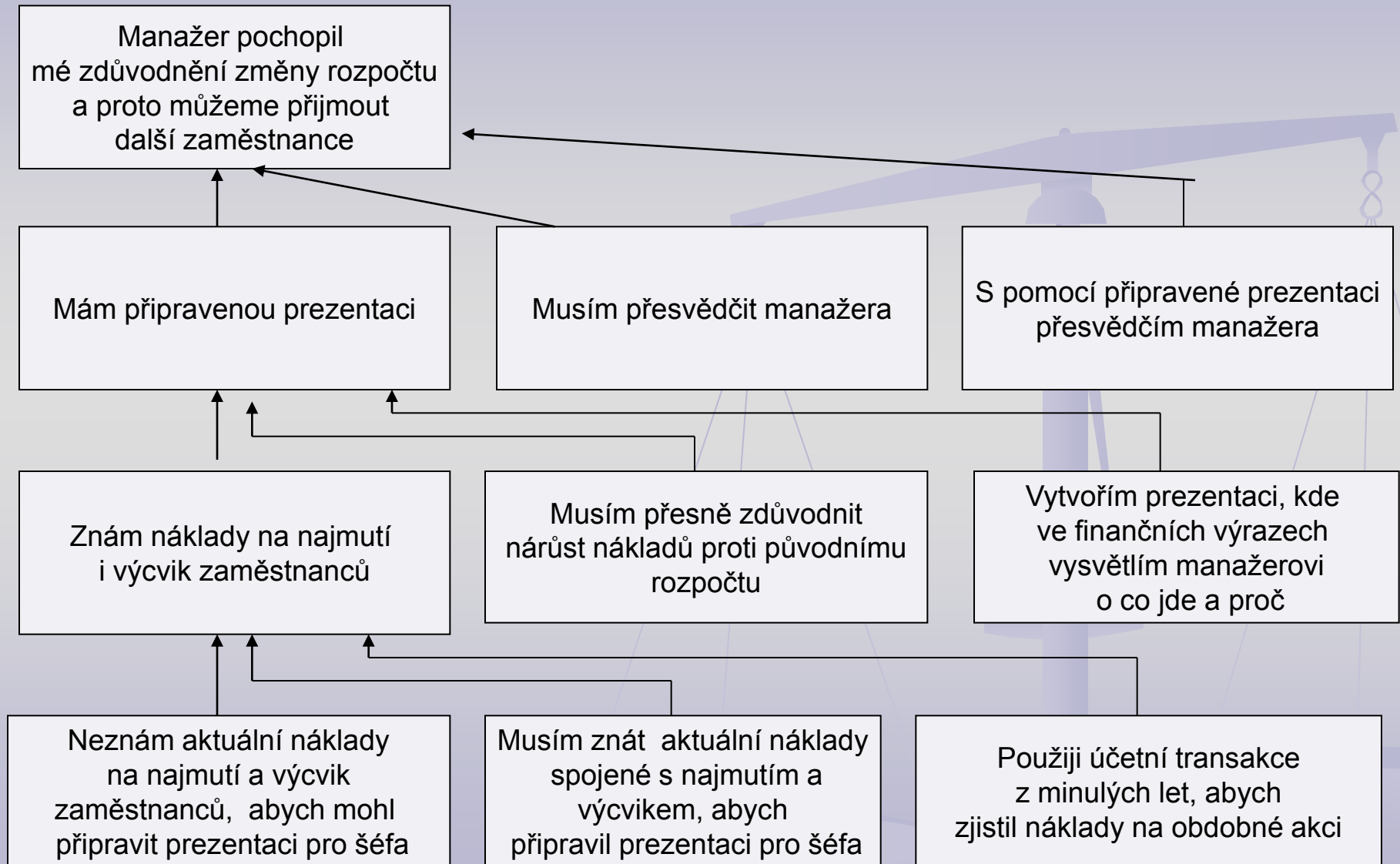
Strom přechodu – **Transition Tree (TT) II**



Strom přechodu – Transition Tree (TT) III



Strom přechodu – Transition Tree (TT) IV

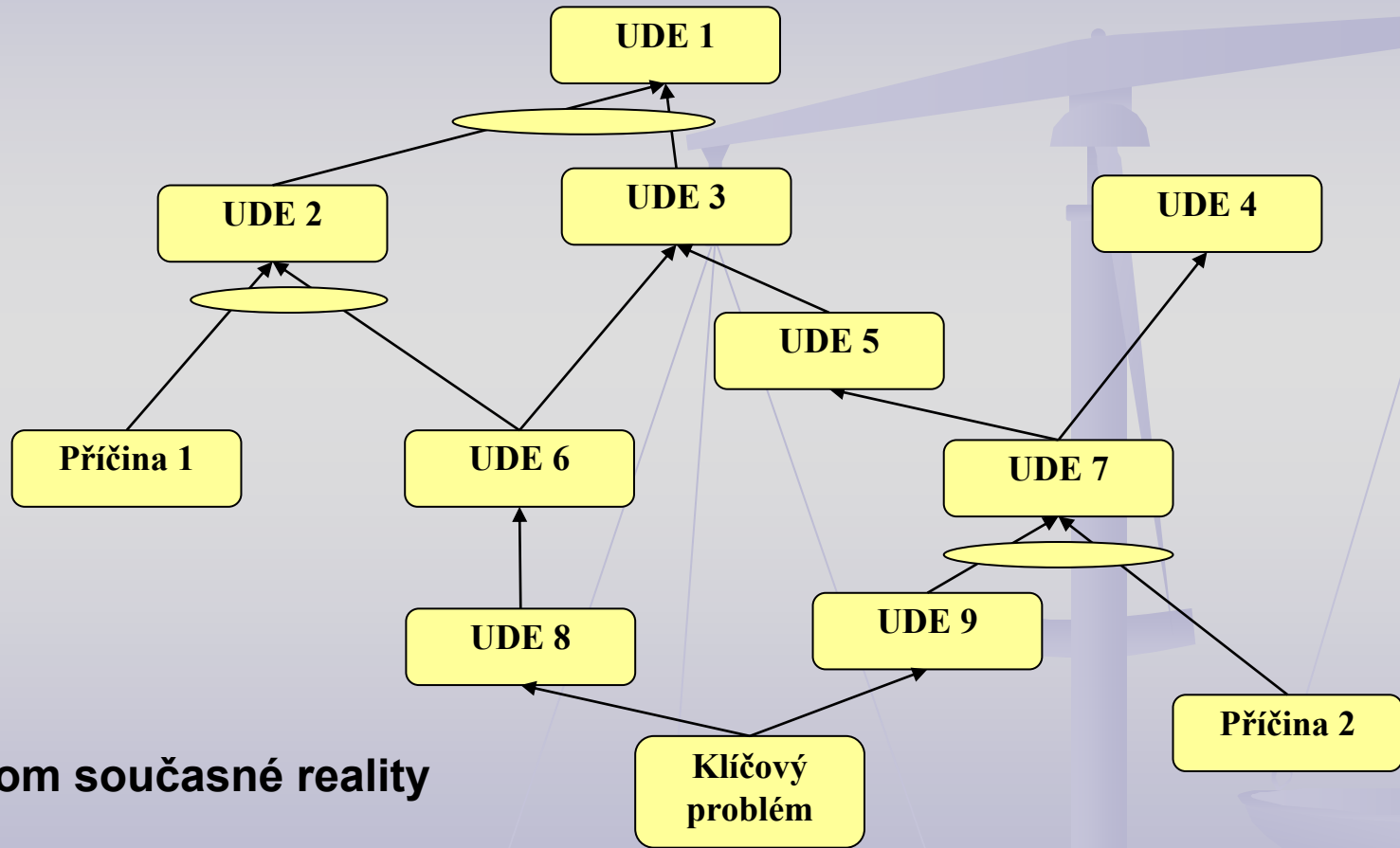


1. Neshoda na problému – Co změnit?

Strom současné reality (Current Reality Tree):

- proč něco měnit a co měnit- identifikace klíčového problému (úzké místo)
- souhrn nežádoucích efektů a jejich vzájemné uspořádání dle kauzální logiky – sufficiency logic
- Core Problem – společná příčina všech nežádoucích jevů

1. Neshoda na problému – Co změnit?

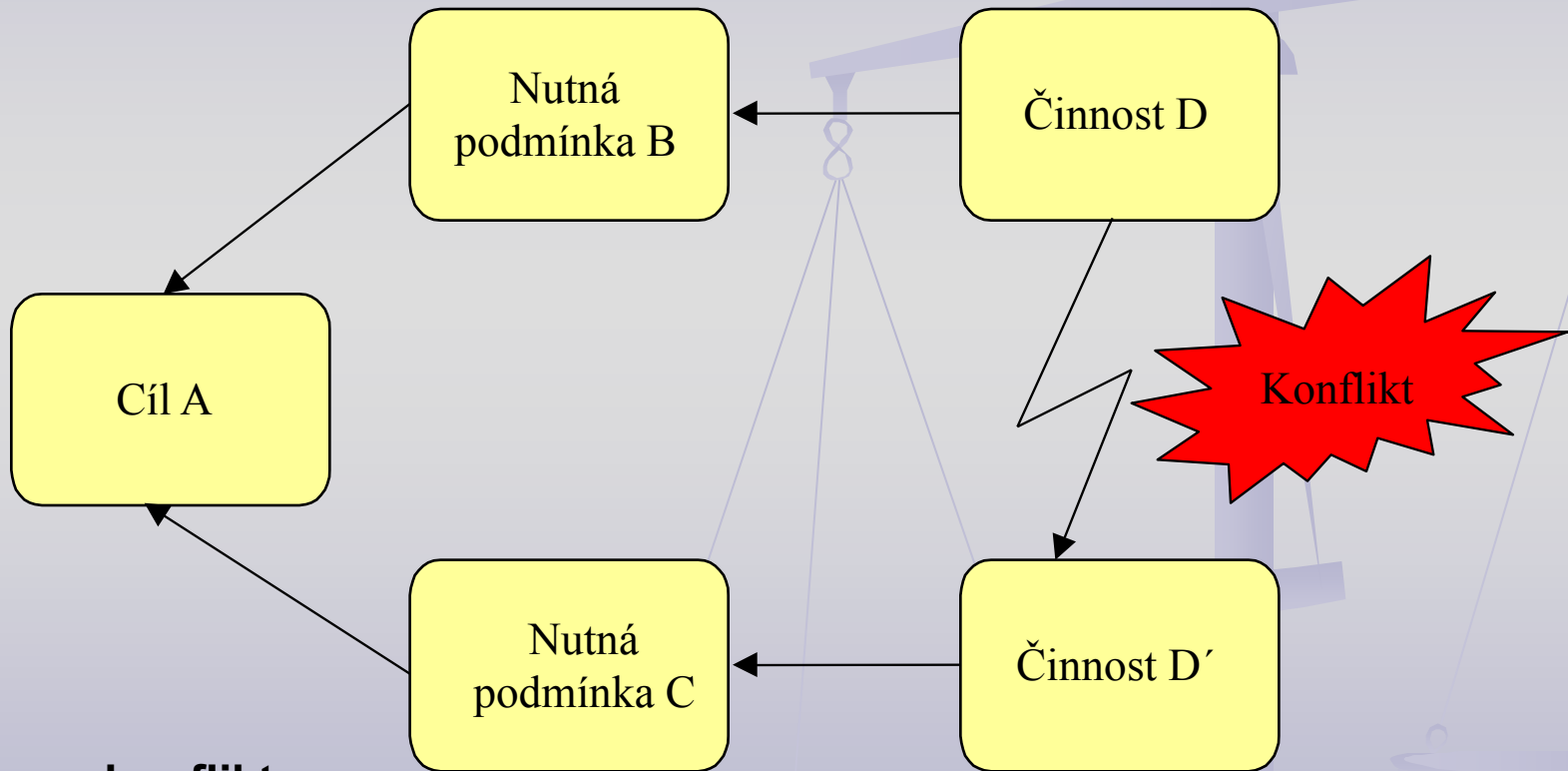


2. Neshoda na směru řešení

Strom konfliktu (Evaporating Cloud):

- změna bez kompromisu – základní impuls změny
- využití „necessity logic“ – společný cíl, nutné podmínky, činnosti a konflikt
- „znovupromyšlení“ celého problému, odhalení a verbalizace skrytých předpokladů
- Win-win solution celého konfliktu = injekce

2. Neshoda na směru řešení



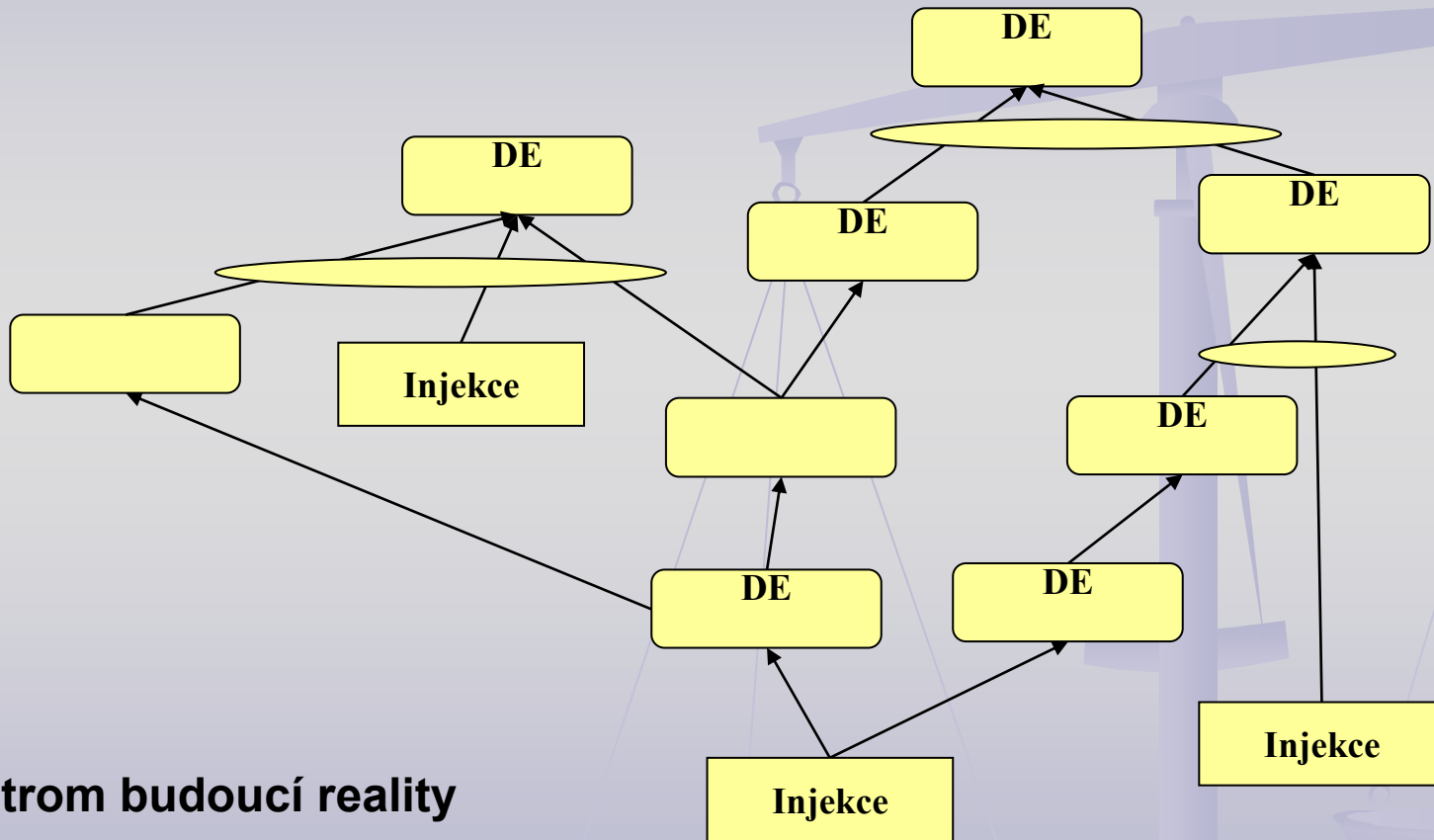
Strom konfliktu

3. Nejsme schopni nalézt efektivní řešení

Strom budoucí reality (Future Reality Tree):

- jak má vypadat konečný stav po změně, ověření dopadů změn
- využití sufficiency logic (IF-THEN-ELSE) : souhrn všech žádoucích i nežádoucích efektů vyplývajících z implementace injekce

3. Nejsme schopni nalézt efektivní řešení



Strom budoucí reality

DE- Desirable effect- vhodný, žádoucí efekt

4. Ano, ale...

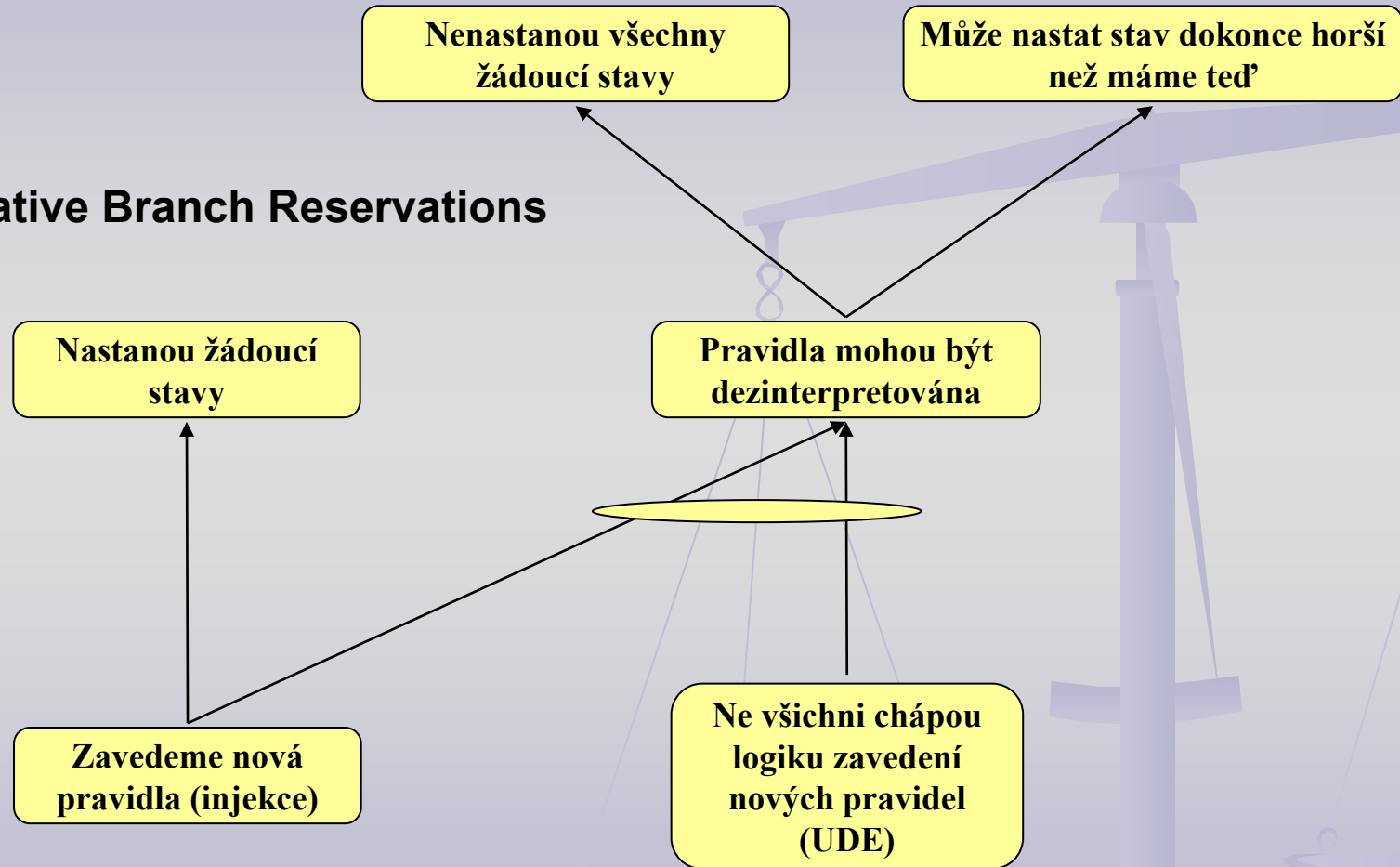
Negative Branch Reservations:

- využití sufficiency logic -zohlednění námitek ostatních zainteresovaných osob ohledně dopadů injekce
- často přímo součástí stromu budoucí reality
- Strom konfliktu, Strom budoucí reality a Negative Branch Reservations umožňují nalézt odpověď na druhou otázku – Na co to změnit?

FTR- Future Reality Tree

4. Ano, ale...

Negative Branch Reservations



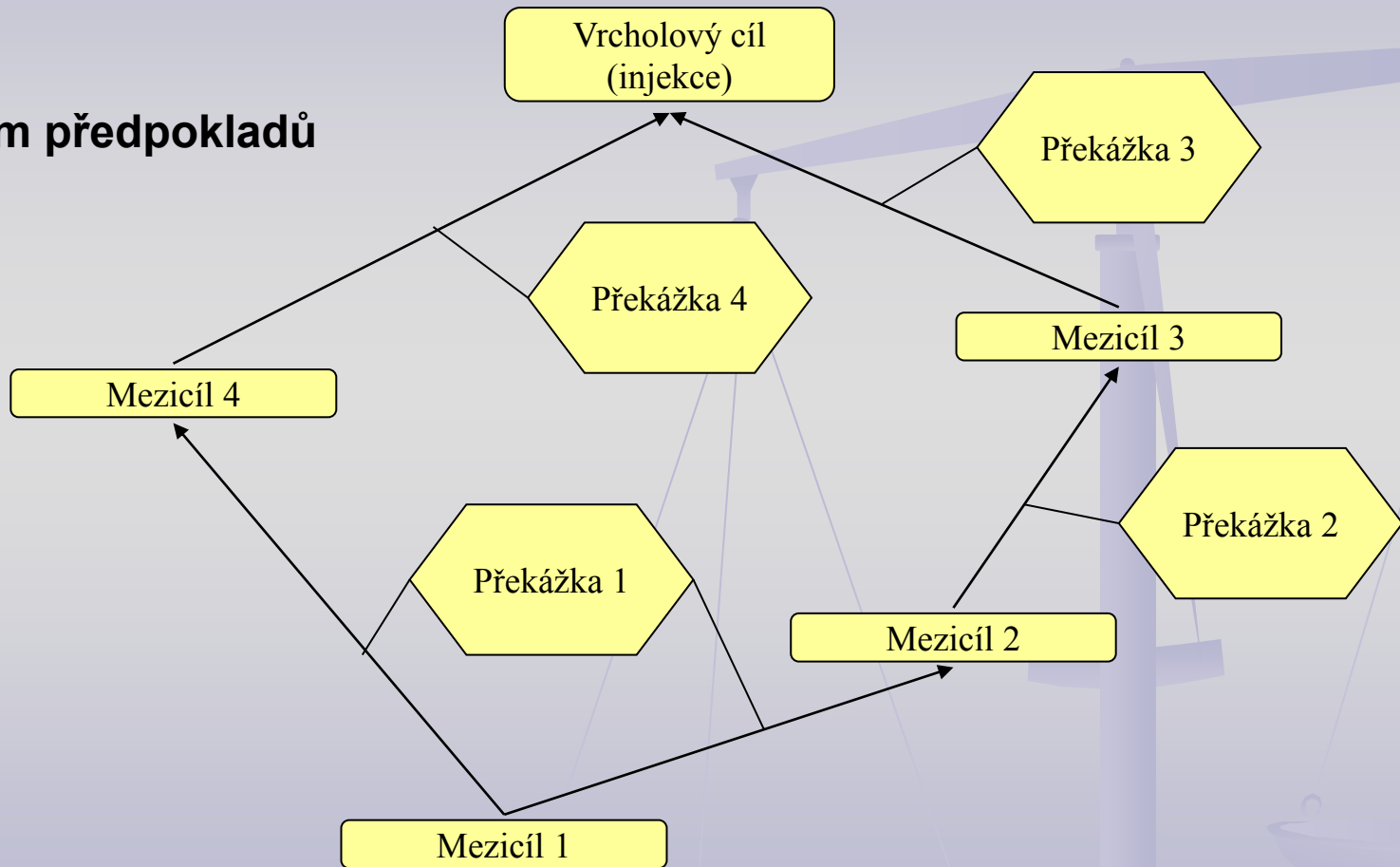
5. Nemůžeme to realizovat, protože...

Strom předpokladů (Prerequisite Tree):

- využití necessity logic - identifikace překážek implementace řešení
- využití lidské vlastnosti vymýšlet důvody, **proč něco nejde.**
- stanovení nutných mezicílů
- určení harmonogramu procesu změny

5. Nemůžeme to realizovat, protože...

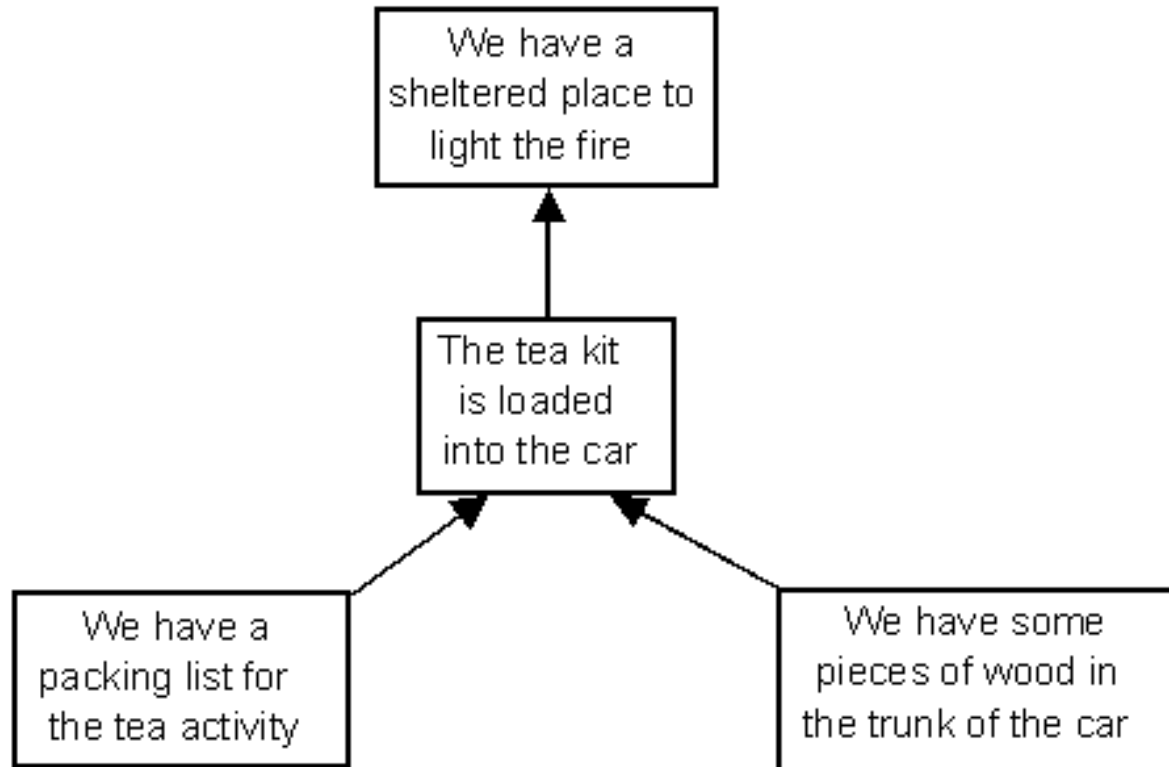
Strom předpokladů



Prerequisite tree - example

- **Tea Mission** (we want to have a nice cup of tea in the wilderness)
- **Obs-1** : We do not have material to burn
- **Obs-2** : Collection of such material is not allowed in the wilderness.
- **Obs-3** : There could be a strong wind
- **Obs-4** : We do not have matches
- **Obs-5** : We do not have cups
- **Obs-6** : We don't have a container to boil the water
- **IO-1** : We have some pieces of wood in the trunk of the car.
- **IO-3** : We have a sheltered place to light the fire
- **IO-4.1** : We have a packing list for the tea activity
- **IO-4.2** : The tea kit is loaded into the car

Prerequisite tree - example



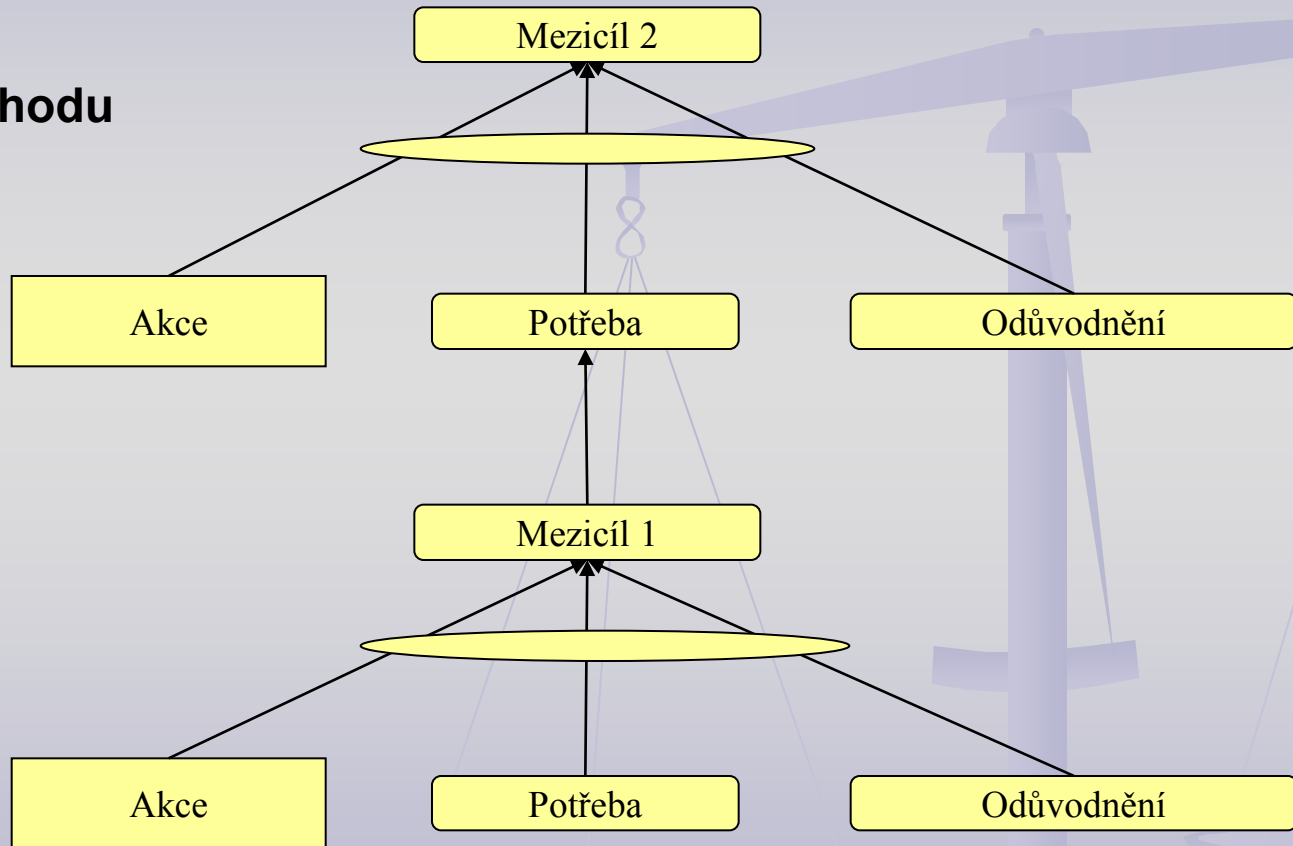
5. Nemůžeme to realizovat, protože...

Strom přechodu (Transition Tree):

- Podrobný plán implementace změny
- Stanovení akcí nutných k dosažení mezicílů na základě sufficiency logic (IF-THEN-ELSE)

5. Nemůžeme to realizovat, protože...

Strom přechodu

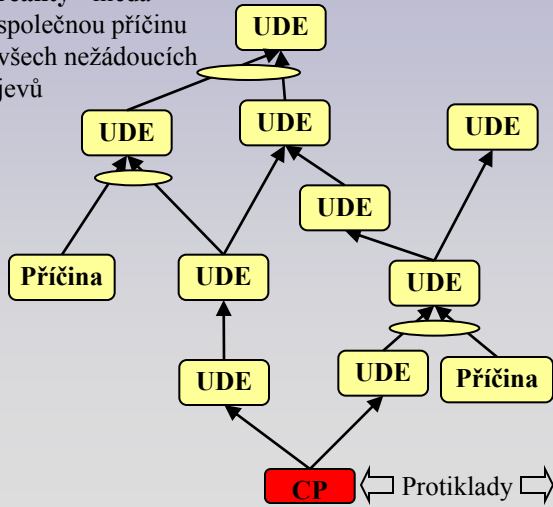


6. Neverbalizovaný strach – obavy z dopadů změn.

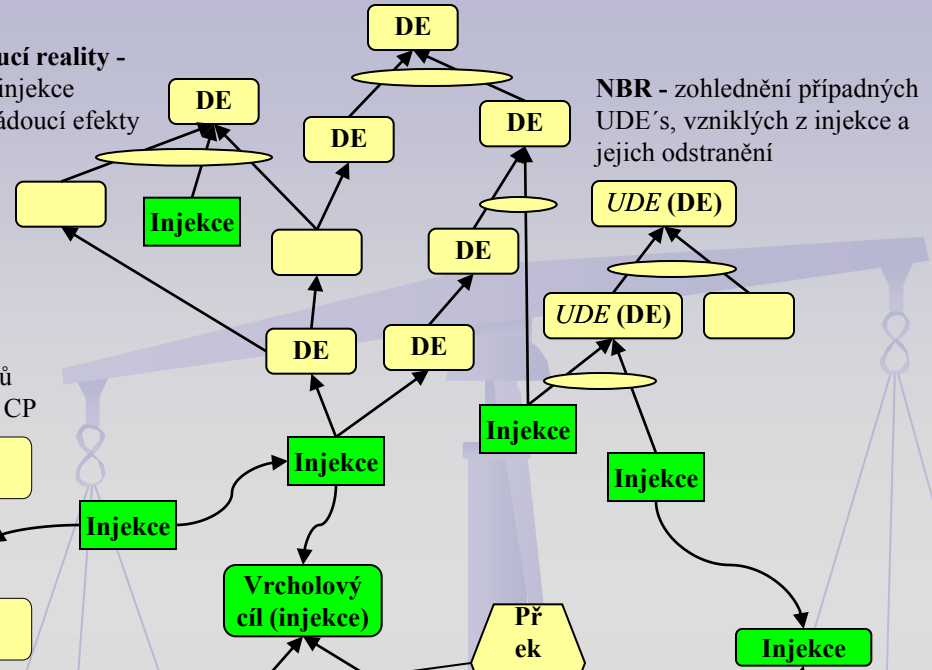
- žádný z nástrojů přímo nepodporuje odstranění této vrstvy
- obavy vyplývají zejména ze strachu z toho, že autor myšlenky bude pro smích nebo že ztratí autoritu
- eliminace závisí na vztazích v týmu a na schopnostech vedoucích pracovníků

Vztahy mezi jednotlivými Thinking Process Tools

Strom současné reality - hledá společnou příčinu všech nežádoucích jevů

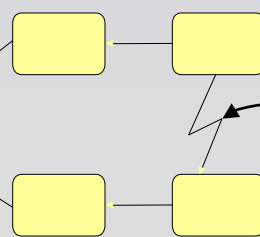


Strom budoucí reality - ověření, zda injekce přinese jen žádoucí efekty

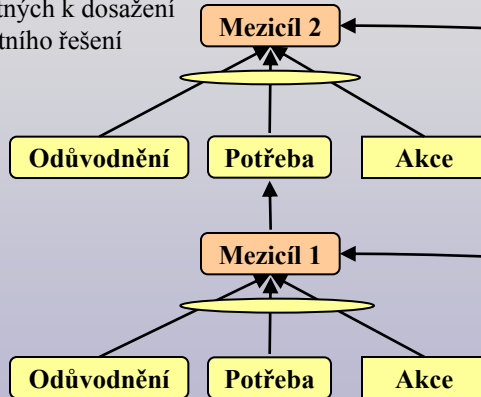


NBR - zohlednění případných UDE's, vzniklých z injekce a jejich odstranění

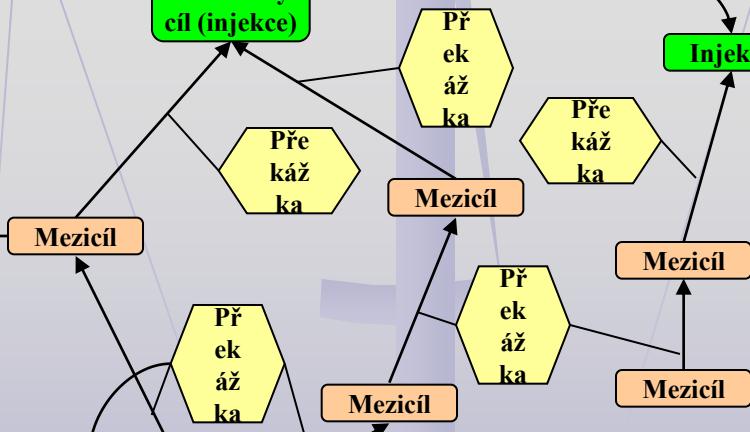
Strom konfliktu - odhalení předpokladů bránících odstranění CP



Strom přechodu - podrobný rozpis všech akcí nutných k dosažení kompletního řešení



Strom předpokladů - odhalení překážek bránících implementaci



Závěry

- Thinking Process Tools představují komplexní a zároveň univerzální nástroj pro řízení a implementaci změny
- možnost využití i v všech etapách rozhodovacího procesu
- zatažení do zainteresovaných osob do procesu změny pokud jsou jednotlivé nástroje používány v týmu

Závěry

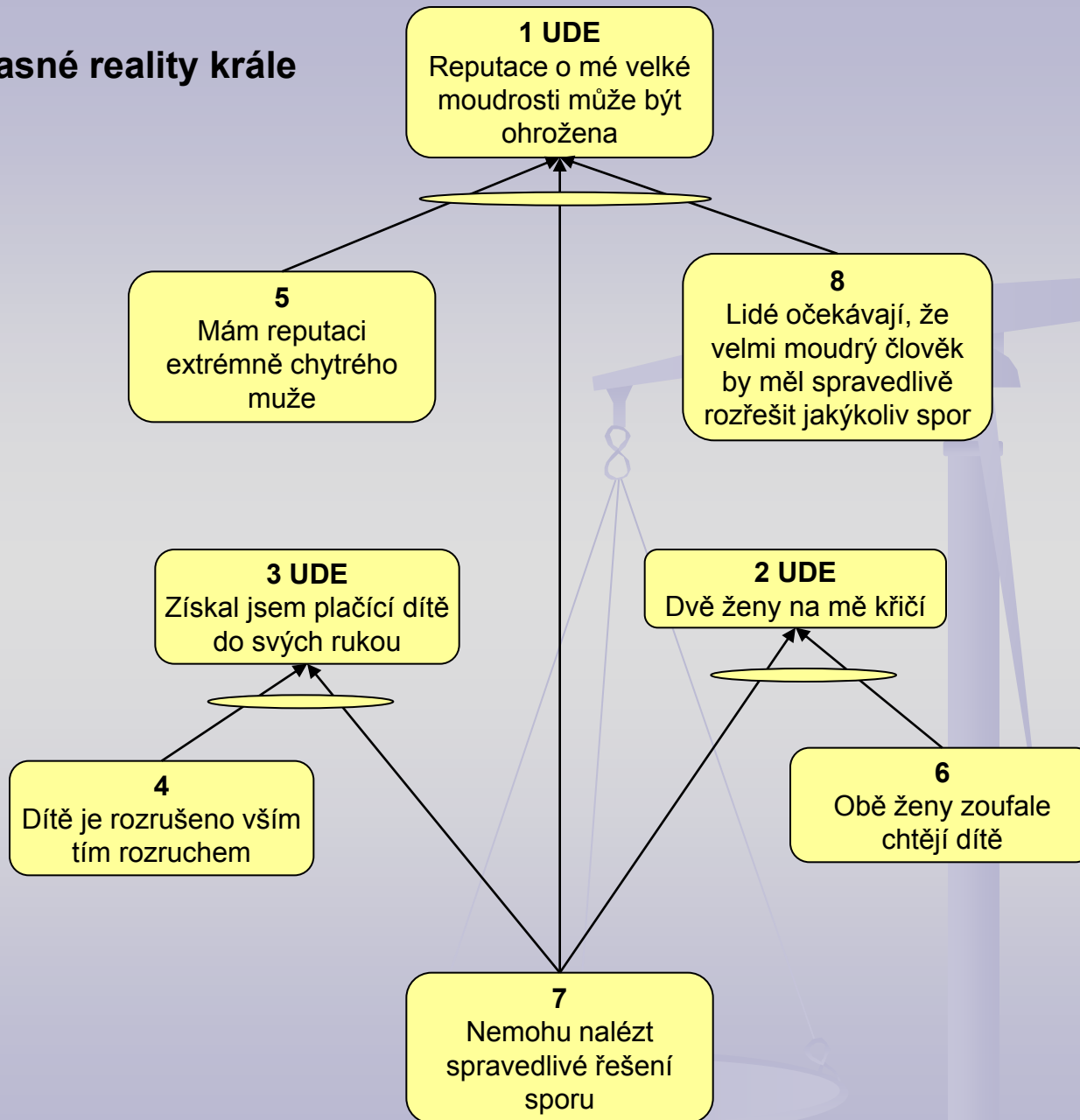
- zatím se používají jen velmi málo a výsledky smíšené
- často se využívají jen některé z nástrojů samostatně, nikoliv jako celek
- nedostatek znalostí a zkušeností
- jednoznačné závěry zatím nemožné důvodu krátkého používání

Dodatek

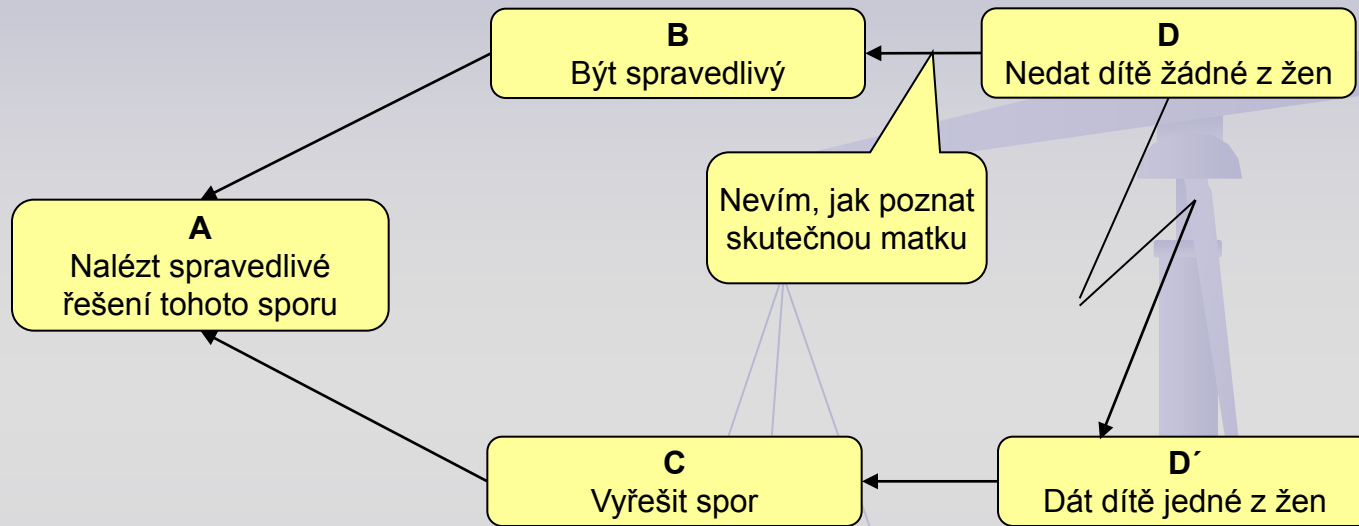
Využití Thinking Process Tools na biblické pověsti o moudrosti krále Šalamouna

- Král měl vyřešit spor dvou žen o dítě. Při vyřešení díky své moudrosti a pravomocem. Zcela určitě při tom nepoužíval výše uvedené nástroje, nicméně následující příklad ukazuje, jak by šly použít

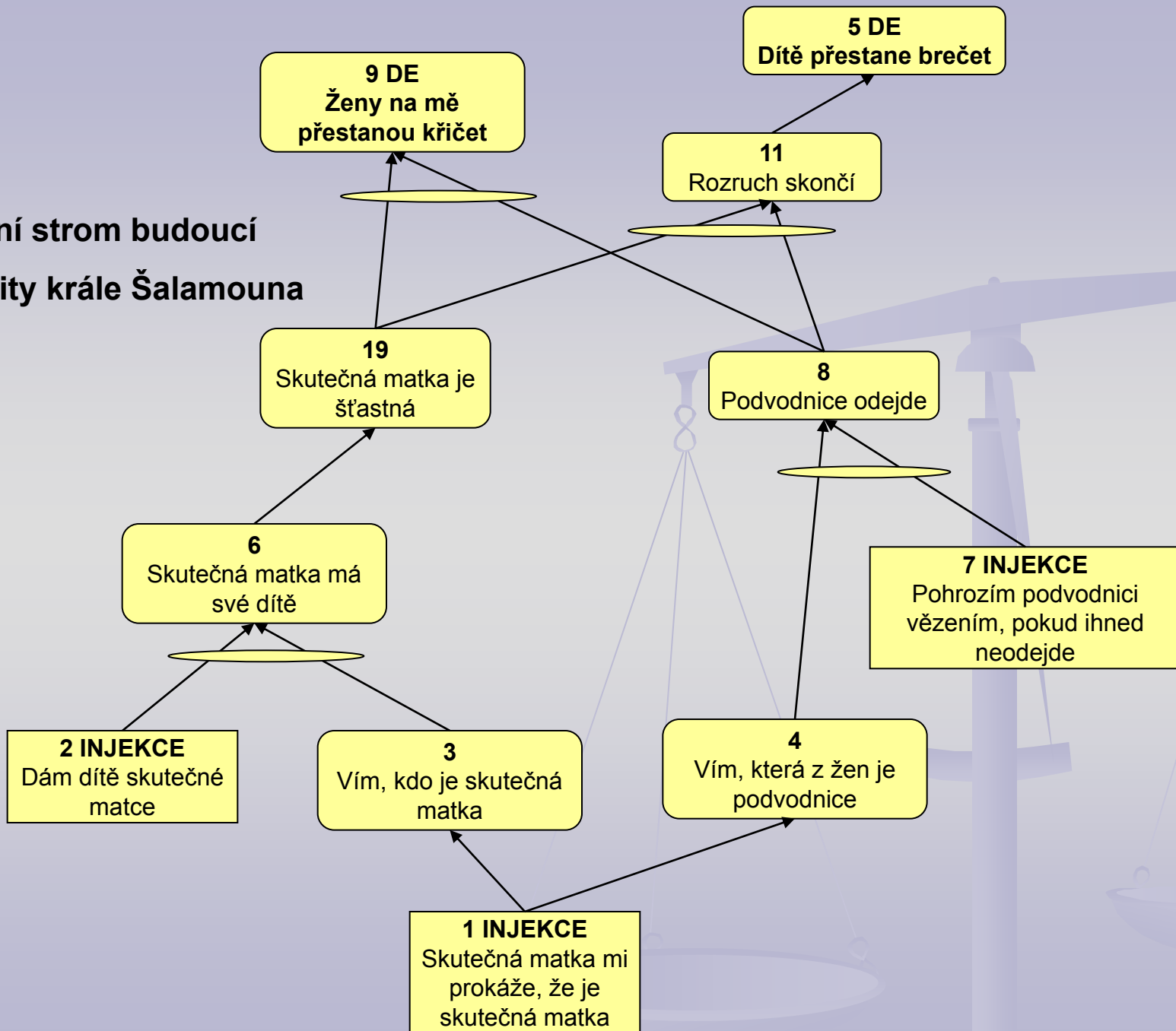
Strom současné reality krále Šalamouna

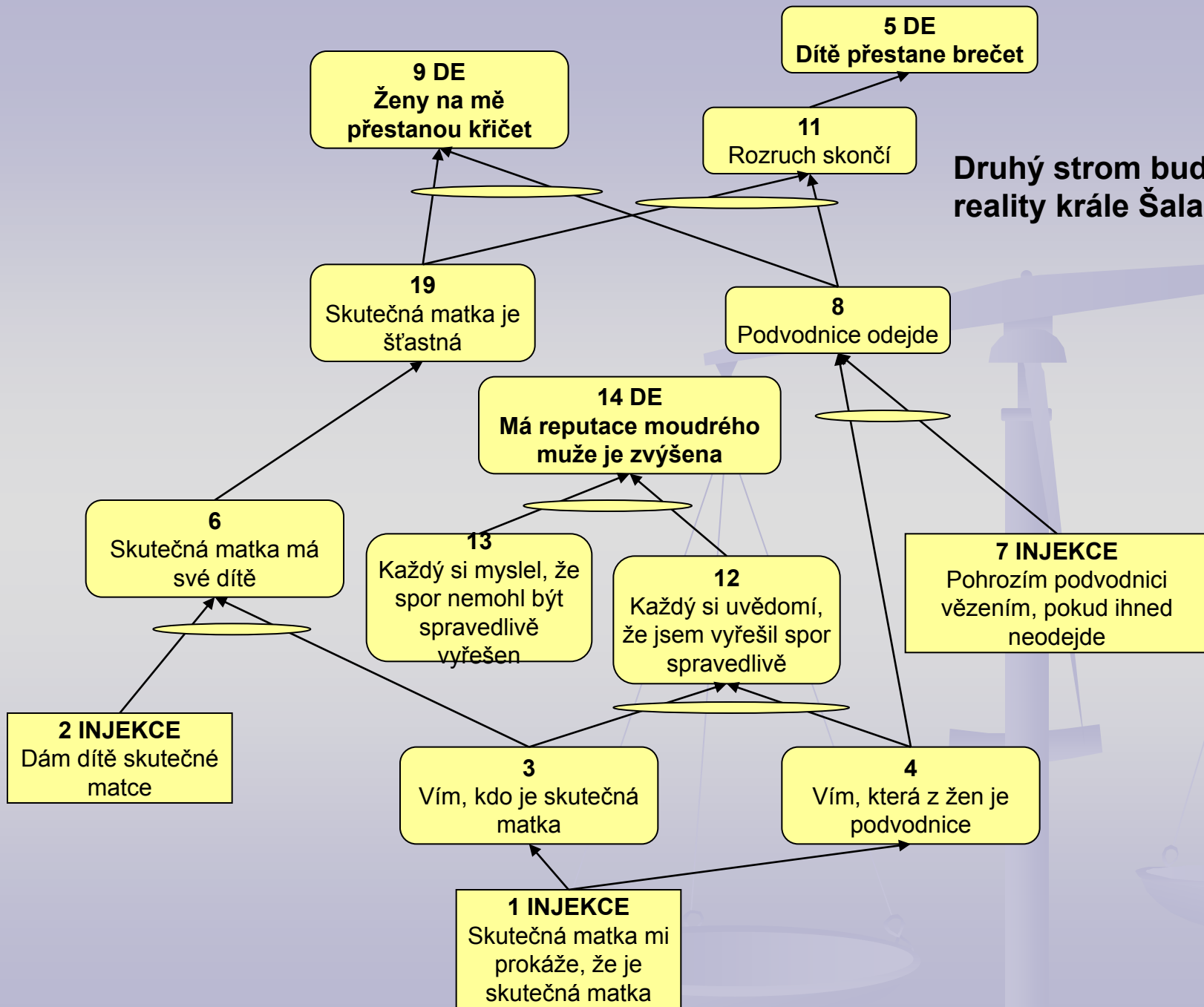


Strom konfliktu krále Šalamouna



První strom budoucí reality krále Šalamouna





Druhý strom budoucí reality krále Šalamouna

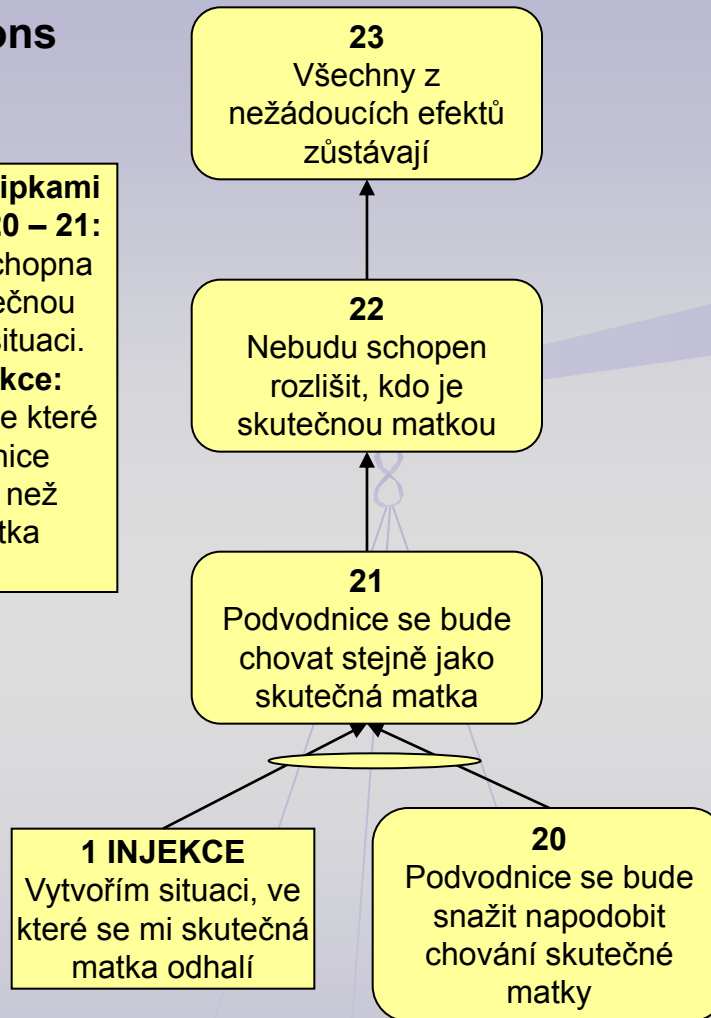
Negative Branch Reservations krále Šalamouna

**Předpoklad za šipkami
spojující stavy 20 – 21:**

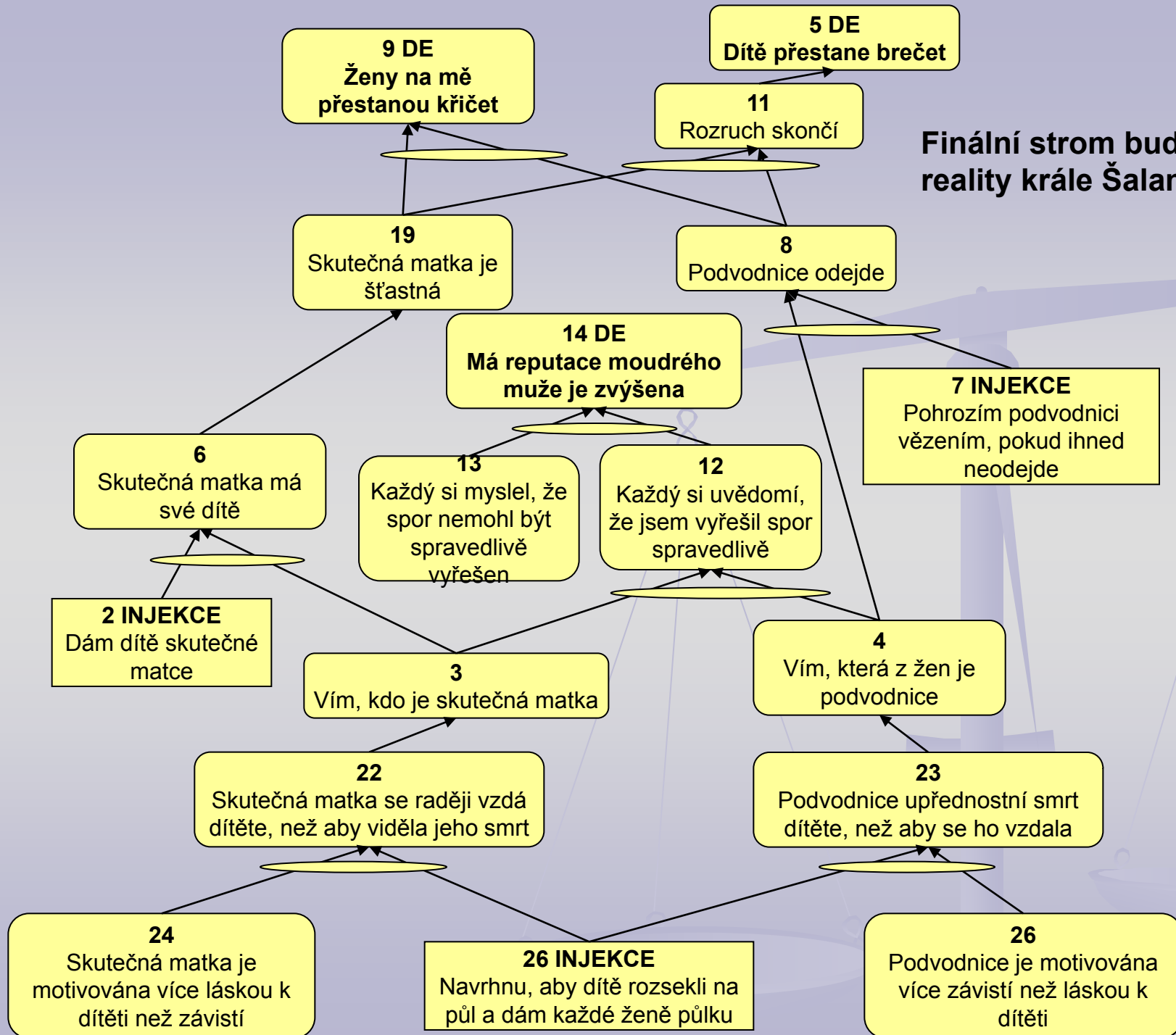
Podvodnice je schopna
napodobit skutečnou
matku v každé situaci.

Zaměření injekce:

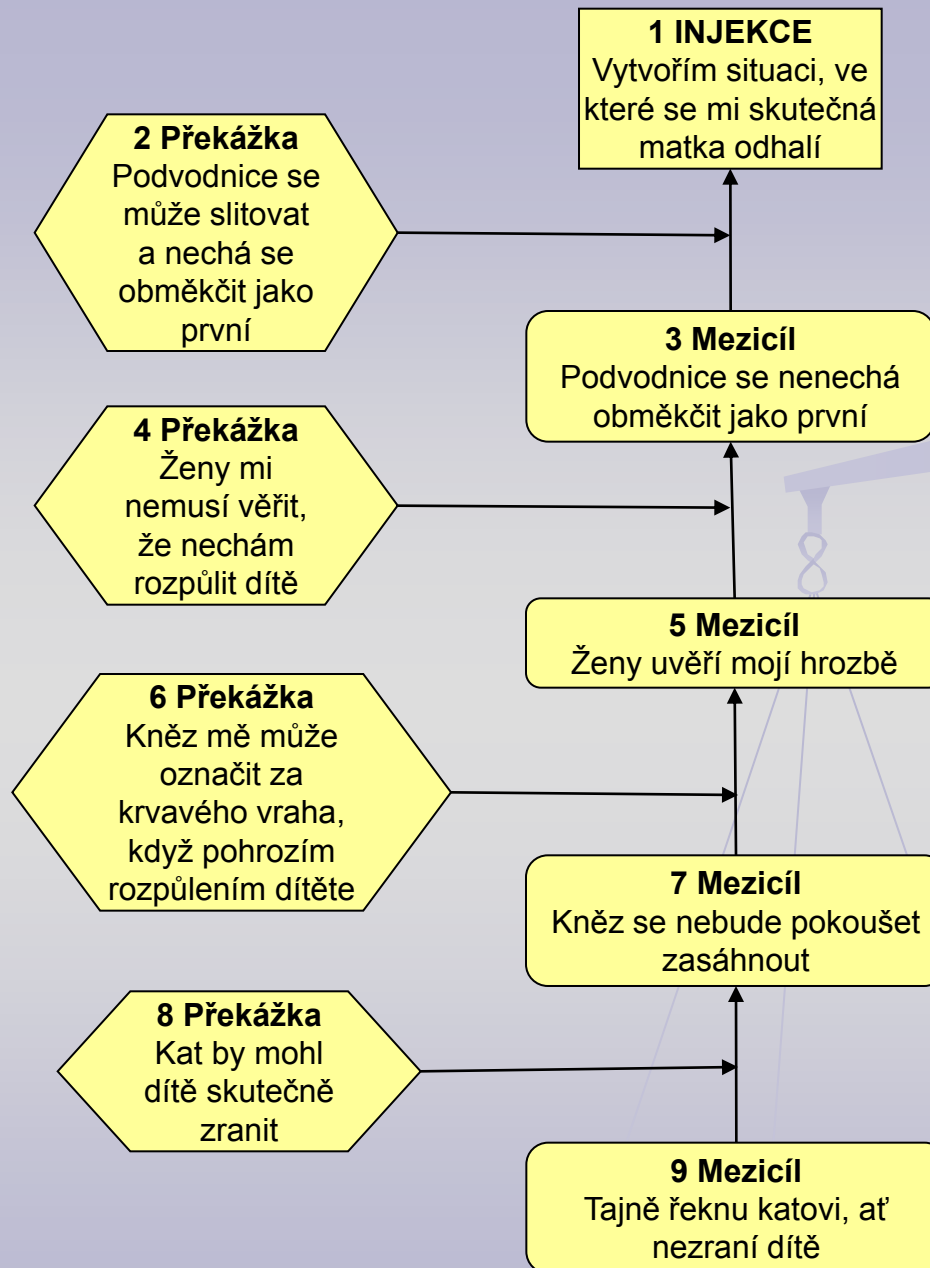
Navodit situaci, ve které
bude podvodnice
reagovat jinak než
skutečná matka



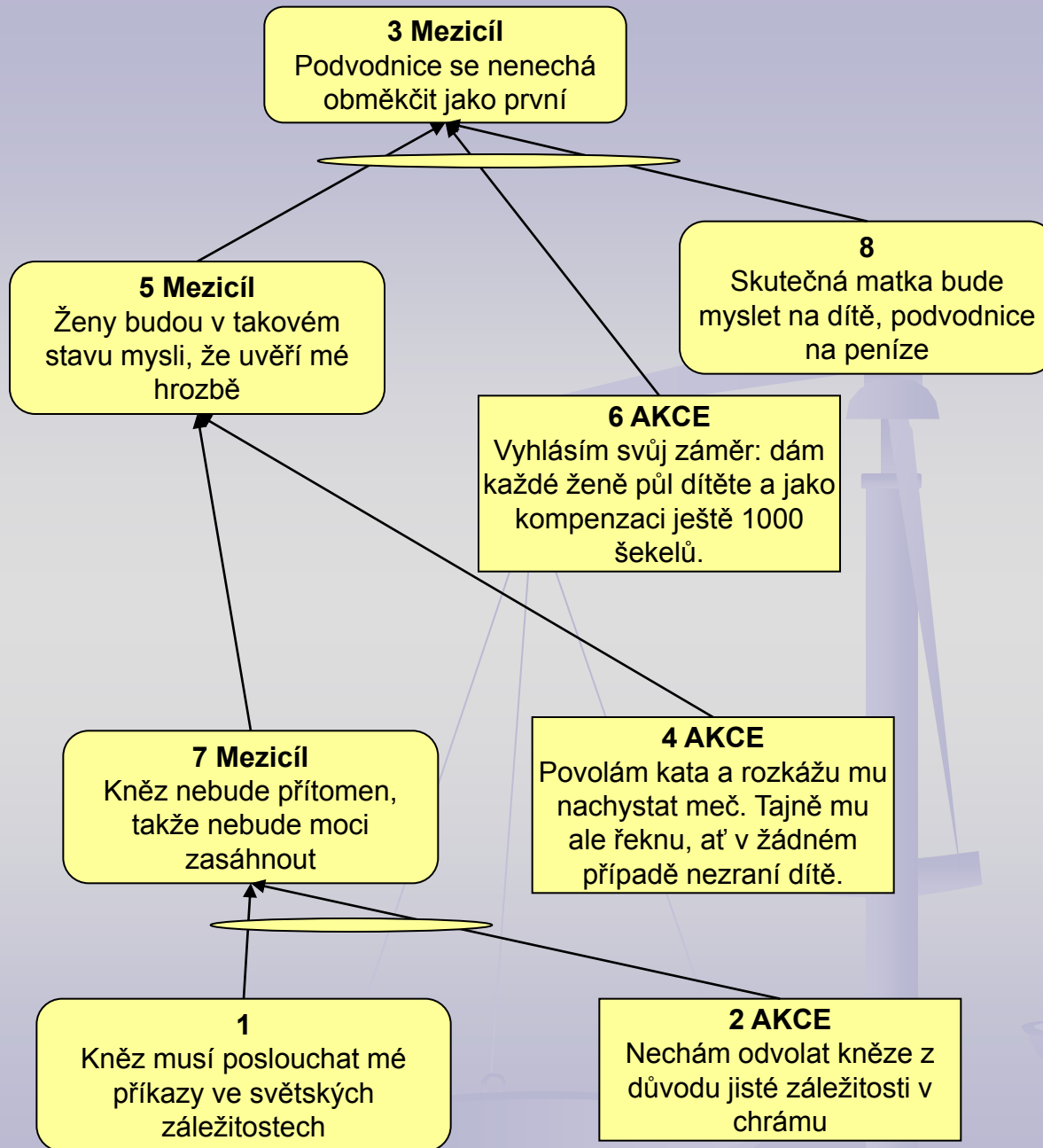
Finální strom budoucí reality krále Šalamouna



Strom předpokladů krále Šalamouna



Strom přechodu krále Šalamouna



„Doporučená“ literatura

Goldratt, E., M.:

- The Goal
- The Race
- The Critical Chain
- Necessary But Not Sufficient
- The Haystack Syndrome
- It's Not Luck



„Doporučená“ literatura

Basl, J. a kol.:

- Teorie omezení v podnikové praxi: zvyšování výkonnosti podniku nástroji TOC

Internetové zdroje

- www.goldratt.cz
- www.goldratt.com
- www.toc-goldratt.com
- www.focusedperformance.com
- www.tocc.com
- www.tocca.com.au
- www.ciras.iastate.ecu/toc/
-