

Metoda TRIZ

(Tvorba a řešení inovačních zadání)

Ing. Pavel Jirman



Ing. Pavel Jirman jirman@glass.cz

Absolvent VŠST Liberci v oboru sklářské a keramické stroje.

Práce ve vývoji Preciosa Jablonec nad Nisou.

Výzkumně vývojový pracovník a později pedagog TU Liberec.

Založil předmět Metodika technické tvůrčí práce zahrnující TRIZ, který vyučuje dodnes.

Práce v oblasti CAD/CAM a FEM

Od roku 1995 podnikatel a externí lektor TU Liberec. Založil reklamní firmu JIM design a pracoval pro sklářské firmy jako poradce.

Specializace na metoda TRIZ (Tvorba a řešení inovačních zadání). Přednášky na vysokých školách a v praxi. Člen evropské asociace ETRIA.

Řešení speciálních problémů pro firmy v rámci projektů. Autor několika vynálezů a patentů. Autor řady článků a publikací týkajících se metody TRIZ.

Člen výboru Českého svazu vynálezců a zlepšovatelů Praha a zakladatel Asociace rozvoje invencí a duševního vlastnictví Hradec Králové.

Zapojení do projektů Operačního programu vzdělávání pro konkurenceschopnost, kde se podílí na rozvoji tvořivosti mládeže a studentů.

Obsah přednášky:

Inovace, psychické bariery myšlení, setrvačnost myšlení

Původní metody překonávání psychických bariér

Systémové myšlení při analýze technického systému

Principy metody TRIZ

Zákonitosti vývoje technických systémů

Systematický postup při hledání a řešení inovačních zadání

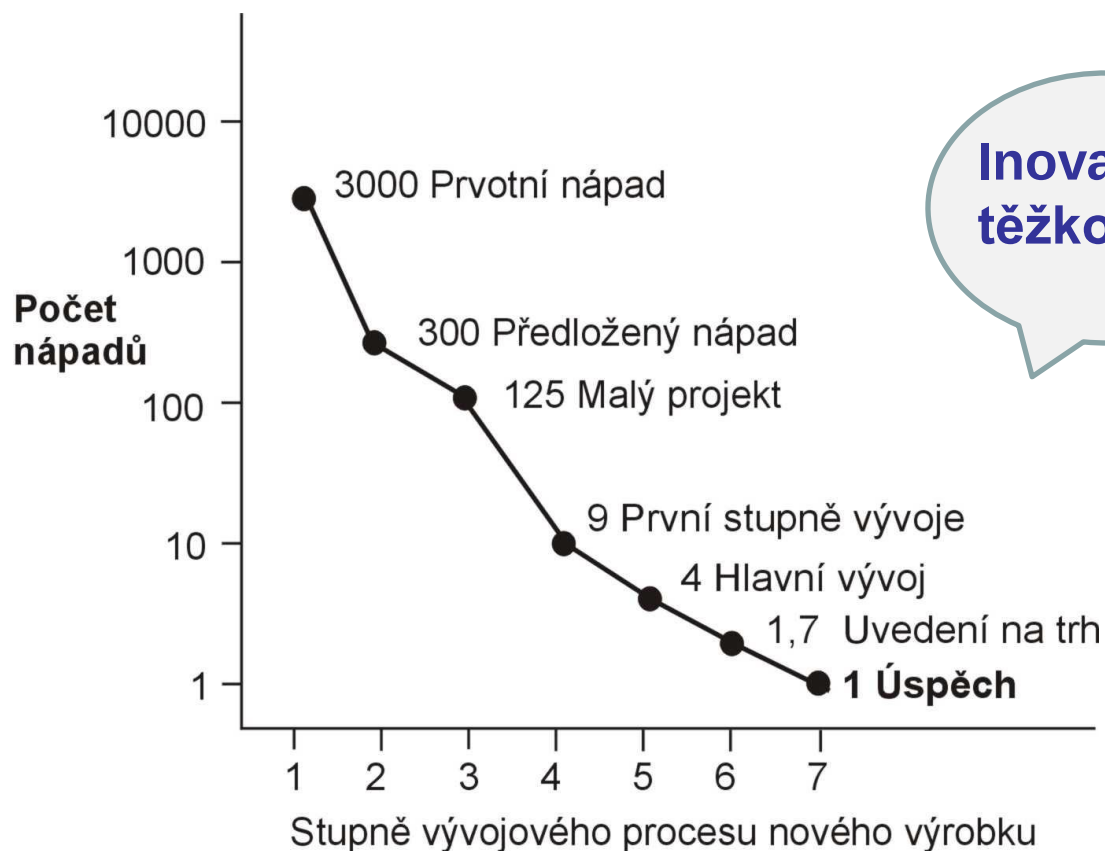
Vzorec úspěšné inovace

Invence/vynález

Innovace = *Nový nápad* (+ Patent) + Úspěšná
implemantace + Uznání hodnoty + Poptávka +
Dostupnost



Inovační výzva



Zabijáci inovací

- **Projektová omezení**
- **Bariery psychologické setrvačnosti**
- **Omezená šíře znalostí a informační přesycení**
- **Vzdát se a/nebo udělat kompromis příliš snadno**
- **Neschopnost předpovědět budoucnost**
- **Řešení špatných problémů**
- **Syndrom – nevynalezeno doma**
- **Vzdát se z důvodů druhotných problémů**

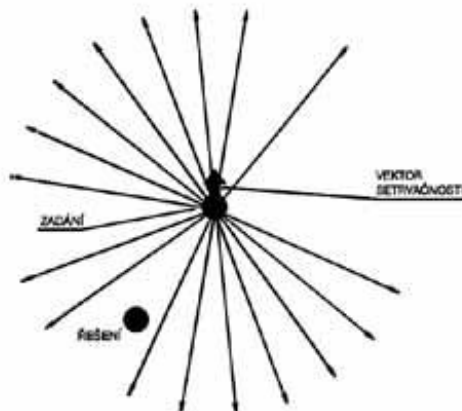
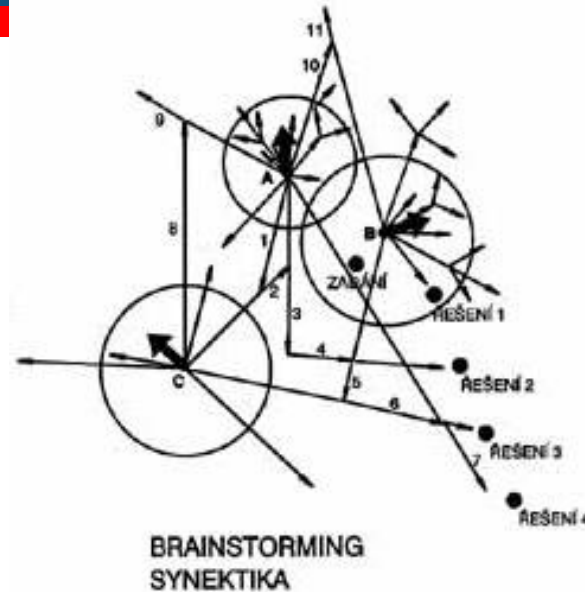
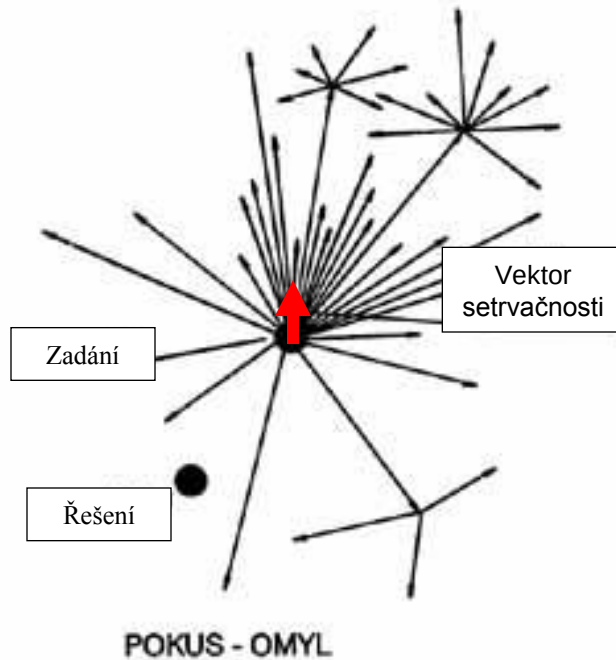
Původní metody překonávání psychických bariér

Brainstoming

Synektická metoda

Morfologie

Setrvačnost myšlení



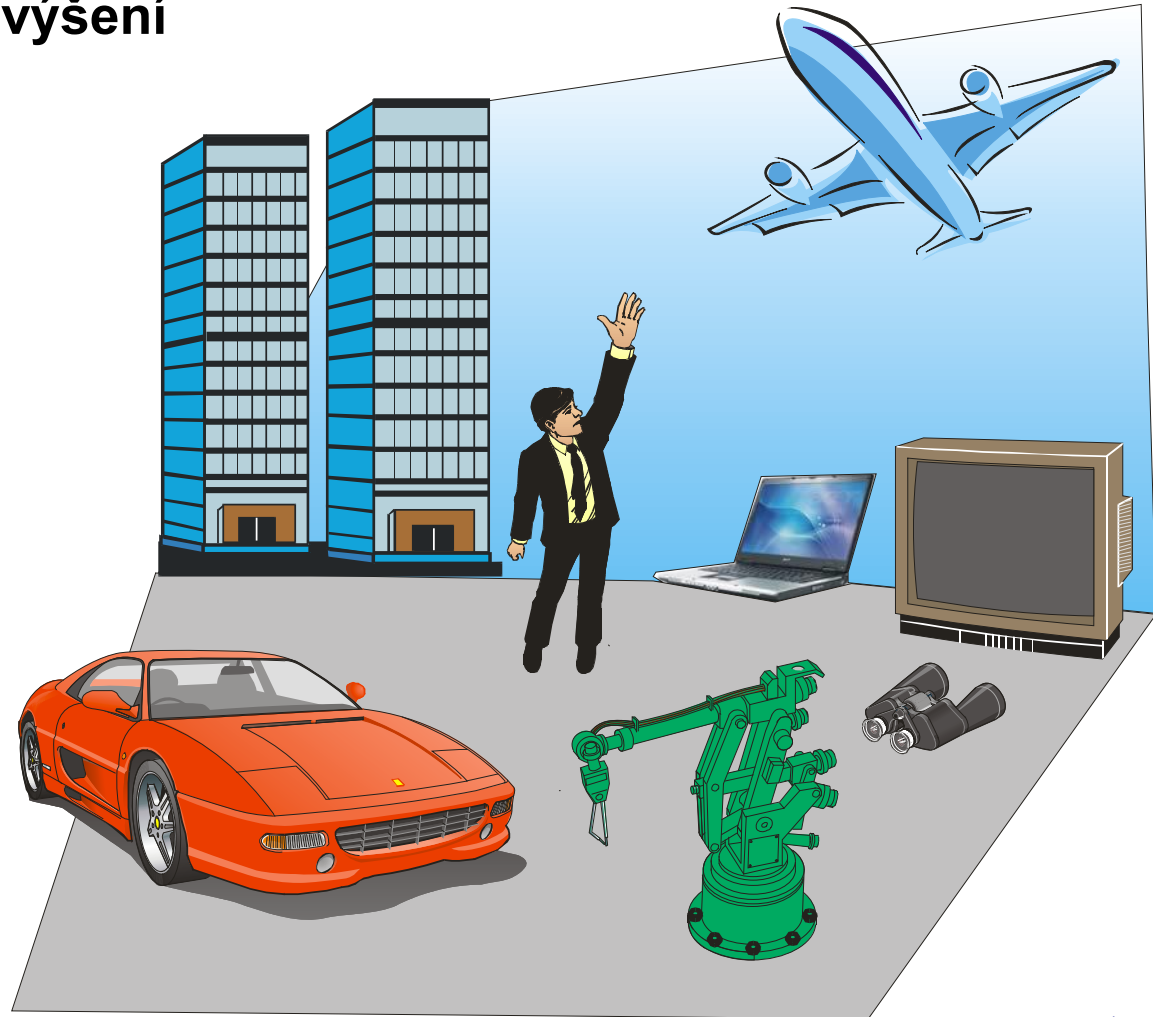
Společné rysy:

- Nahodilost
- Zvyšování pravděpodobnosti
- Využívání prvků psychologie a kombinatoriky
- Selhávají při řešení složitějších problémů

strana č. 8

**Technika je nejen modifikovaný prvek přírody,
ale i prostředek pro zvýšení
možností člověka
a uspokojení jeho
narůstajících potřeb**

**Největší informační
fond techniky
- patenty**



Systematické myšlení při analýze technického systému

Technické systémy vznikají a rozvíjejí se podle objektivních zákonů.

Tyto zákony byly poznány a jsou využívány při vytváření a zdokonalování technických systémů.

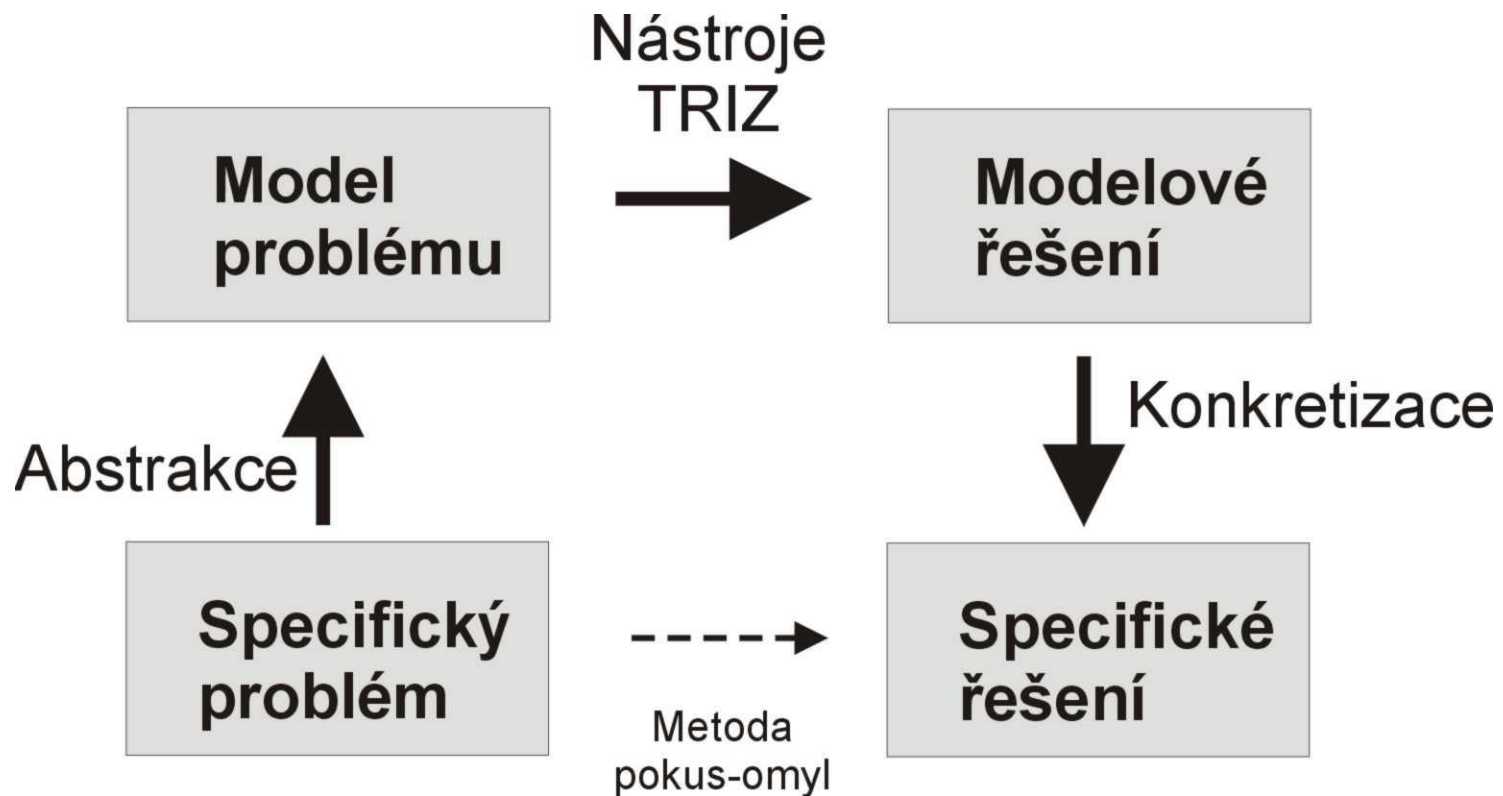
Zákony byly odhaleny analýzou mnoha tisíc vynálezů a to dovolilo vytvořit efektivní řešitelské nástroje.

Metoda TRIZ (Tvorba a řešení inovačních zadání) využívá tyto postuláty

Zakladatel metody G.S. Alšuller



Modelování v TRIZu



Nástroje postupu/procesu řešení v TRIZ

Identifikace problému

- Funkční analýza
- Analýza příčin a následků
- Analýza evolučních trendů
- Zjednodušování/Trimming



Řešení problému

- Funkčně orientované hledání
- TR a tabulka principů eliminací
- FR a separační principy
- VA a Standardy
- ARIZ
- Aplikace databází - SW



Potvrzení konceptu

- Řešení druhotných problémů
- Potvrzení nápadu
- Kriteria hodnocení
- Plánovaný experiment
- ...

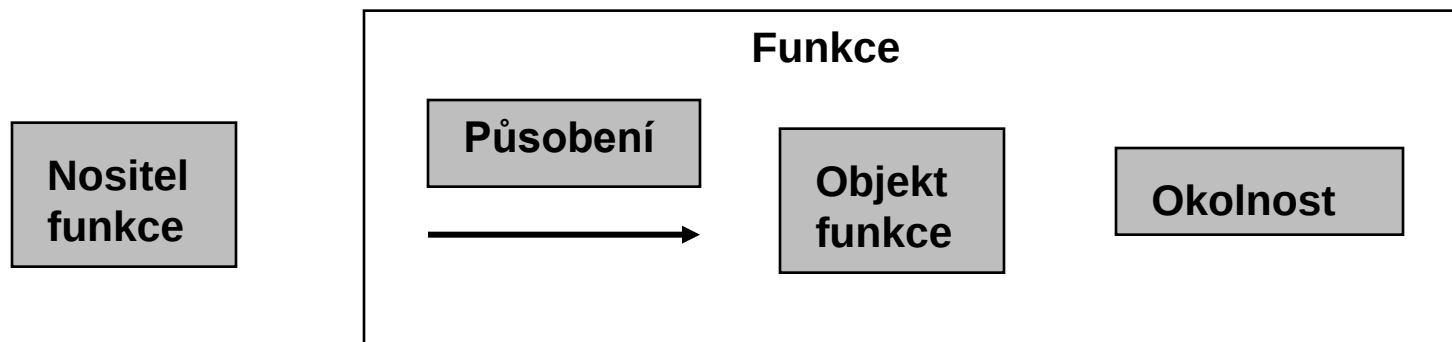
Funkčně nákladová analýza v TRIZ

Funkční přístup je zkoumání podstatných důvodů existence zkoumaného objektu, s odhlédnutím od jeho skutečné technické realizace a fyzické podoby na základě popisu funkcí, které daný objekt vykonává.

Objekt je nejprve analyzován jako soubor funkcí, které by měl plnit a až potom jsou hledány jiné objekty, které by zajistily efektivnější plnění funkcí

$H = F/N$ = Ideálnost

Pojem funkce



Příklad:

Kladivo

zatloukat

hřebík

(do stěny)

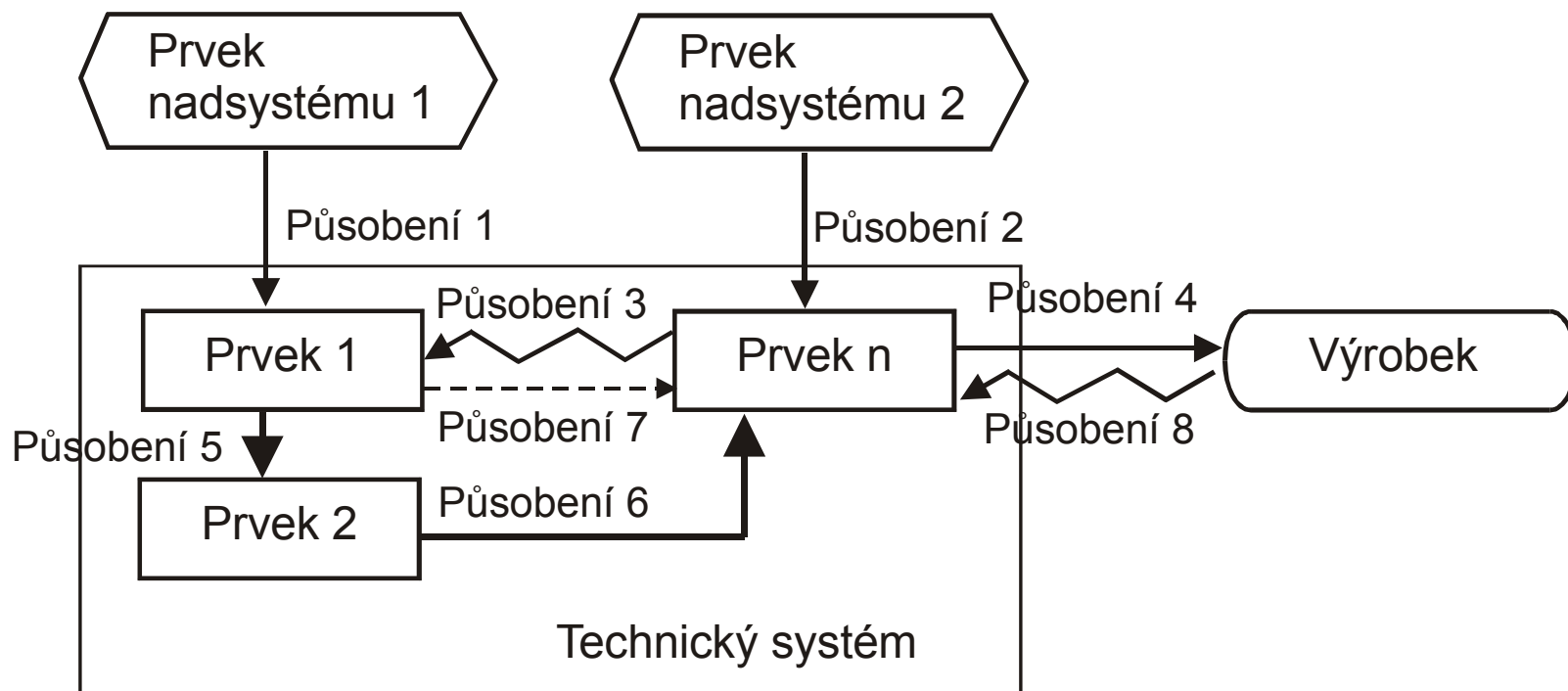
Tužka

zanechat

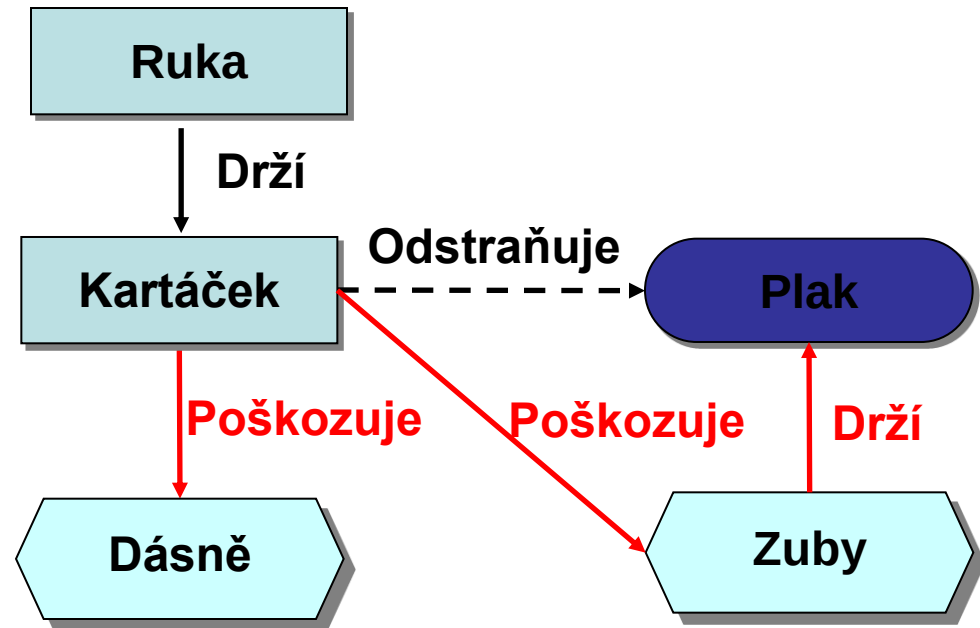
stopu

(na papíře)

Úplné schéma funkcí



Příklad – Kartáček



Funkční nedostatky odhalené v modelu:

- Tři škodlivé funkce
- Jedna nedostatečně vykonávaná užitečná funkce

Při reálném řešení je třeba na cestě k ideálnímu řešení překonávat rozpory, což vyjadřuje

zákonitost nerovnoměrnosti rozvoje částí TS

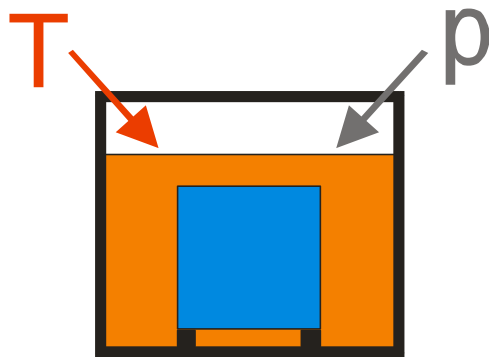
Rozvoje jednotlivých částí TS postupuje nerovnoměrně: čím složitější je systém, tím nerovnoměrněji se rozvíjejí jeho části. Nerovnoměrnost rozvoje částí TS je příčinou vzniku rozporů.

Zesílení jedné vlastnosti prvku systému pro dosažení potřebné funkce zhoršuje vzájemné vazby – vzniká rozpor.

Rozpory = překážky dalšího rozvoje TS

Bez překonání rozporu není myslitelný další rozvoj TS

Rozpory při řešení invenčních – inovačních zadání



Příklad:

testy dlouhodobého působení
kyselin na povrch vzorku slitin v
hermetické komoře za působení
teploty a tlaku

Kyselina působí nejen na vzorek, ale i
na stěny komory a tím je poškozuje,
takže je potřeba stěny vyměňovat.

Rozpory v příkladu komory

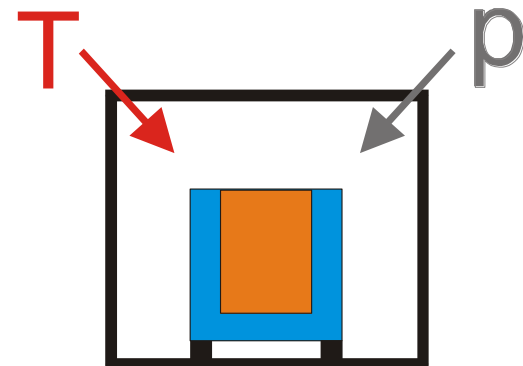
Je potřeba snížit náklady na testy, ale není známo jak

Zlepšením odolnosti stěn zhotovením z ušlechtilých materiálů se zvýší cena testů

Kyselina musí působit v komoře, aby probíhal test vzorku a nesmí působit v komoře, aby se nepoškozovaly stěny

Řešení: rozdělení protikladných požadavků v prostoru

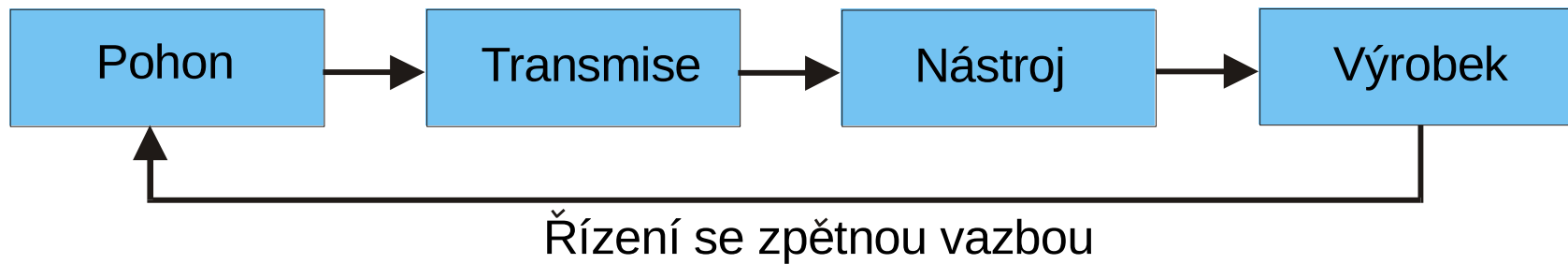
Kyselina musí působit na vzorek a nesmí působit na stěny



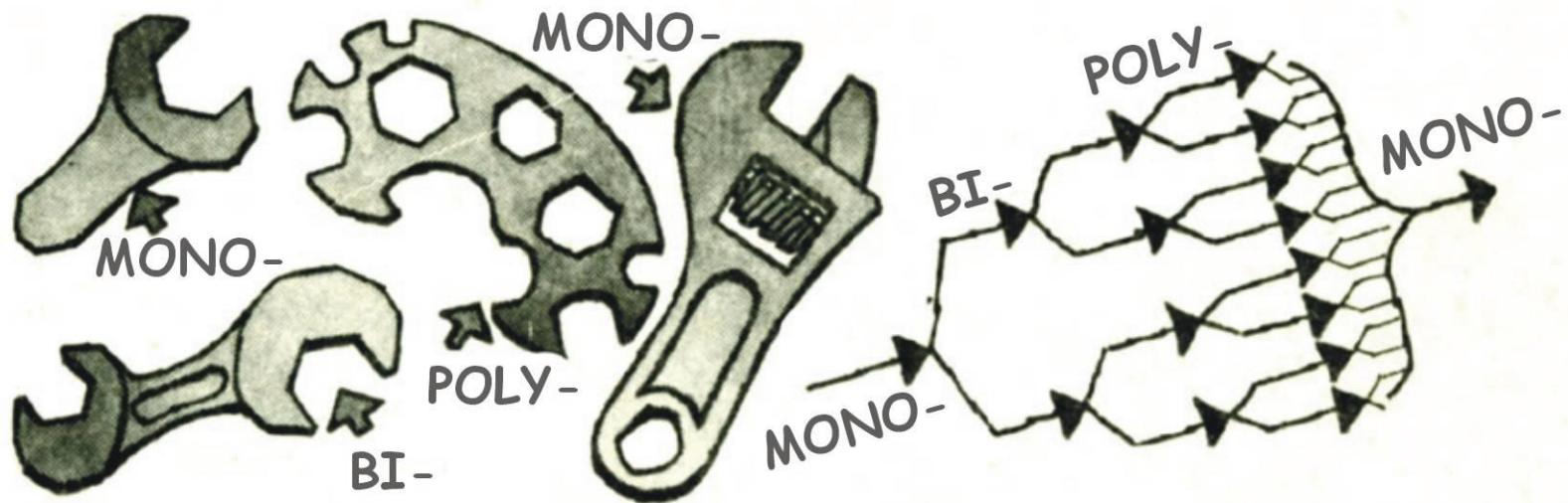
Přehled Zákonitostí rozvoje technických systémů

- zákonitost úplnosti částí TS
- zákonitost energetické průchodnosti TS
- zákonitost sladování rytmiky částí TS
- zákonitost zvyšování stupně ideálnosti
- zákonitost nerovnoměrnosti rozvoje částí TS
- zákonitost zvyšování stupně vepolnosti TS
- zákonitost přechodu do nadsystému
- zákonitost přechodu mono- bi- poly
- zákonitost přechodu z makroúrovně na mikroúroveň
- zákonitost dynamizace TS

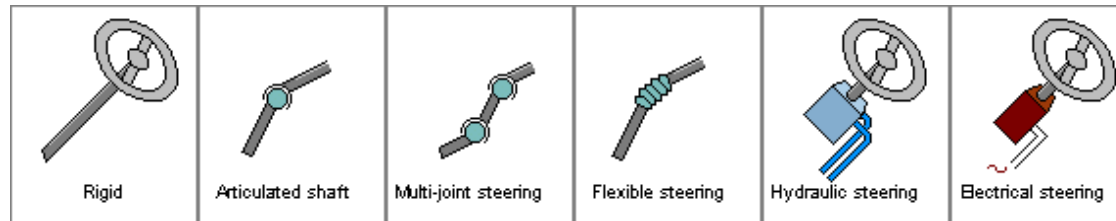
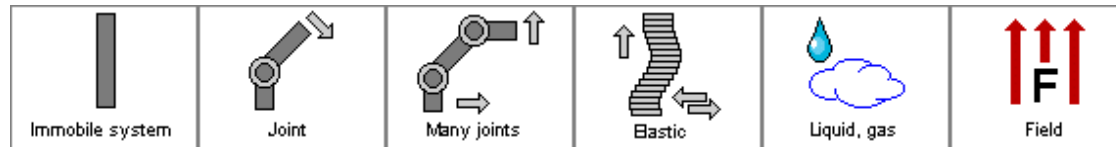
Zákonitost úplnosti částí TS



Zákonitost přechodu „mono- bi- poly“



Zákonitost zvyšování stupně dynamičnosti



Závěr

**Metoda TRIZ podporuje kreativní myšlení a urychluje tvůrčí činnost.
Umožňuje pochopení TS až na fyzikální úroveň (přes definování rozporů)**

Metoda TRIZ dává tvůrčímu procesu systém a tím se hodí nejen k tvůrčí činnosti, ale i k řízení inovačního procesu nejen a to nejen na technické úrovni

Vize získané z TRIZ je možné použít i pro prognózování dalšího rozvoje a tím včasné investování do inovací vyššího řádu

Ve světě i v ČR existují specializované firmy a týmy se znalostí metodiky TRIZ i vlastní SW vybavení a databáze na řešení složitých problémů praxe. Světové firmy jako GM, GE, Nasa, Siemens atd. začínají využívat TRIZ.

TRIZ je mohutný nástroj, který teprve na počátku svého rozvoje.

Děkuji za pozornost

Ing. Pavel Jirman

jirman@glass.cz