

# ZÁKON NUTNÉ VARIETY

1. Úvod.....	1
2. Historie.....	1
3. Zákon nutné variety (Ashbyho zákon).....	1
4. Příklady.....	2
4.1 Aplikace na řízení křižovatky.....	3
4.2 Aplikace na socioekonomický systém.....	3
4.3 Zvyšování variety (rozmanitosti).....	3

## 1. Úvod

Tento mini-dokument slouží k doplnění základního povědomí ohledně jednoho z nejdůležitějších přírodních zákonů – *Zákona nutné variety* (Ashbyho zákon). Jak jsem v poslední době zjistil, tento zákon není veřejnosti obecně znám. Samozřejmě, že za to může „naše selhávající školství“ a neschopnost většiny se probudit z tržního snu. Lidé prostě vědí jenom to, co je jim dovoleno, aby věděli. Cílem je tedy, abychom si začali více všimnout věcí kolem sebe a přemýšleli, za jakých podmínek fungují a za jakých selhávají. Pochopení tohoto zákona je klíčové pro návrh udržitelné společnosti.

## 2. Historie

V 50. letech 20. století byla věda na rozcestí, protože dosud zkoumala systémy, které jsou vnitřně jednoduché, nebo mohou být rozčleněny na jednotlivé složky. Do té doby věda uznávala dogma „měňte činitele jednoho po druhém“, což ve složitějších systémech nelze. Vědci si to uvědomili ve dvacátých letech, na pokusech Ronalda Fishera se zemědělskou půdou. Půdní systémy jsou natolik dynamické a vzájemně pospojované vnitřními vztahy, že změna jednoho činitele se okamžitě objeví jako příčina vyvolávající změny velmi mnoha dalších činitelů. Takže relativně do nedávné doby se věda snažila studiu takových systémů vyhnout a soustřeďovala se na systémy redukovatelné.

William Ross Ashby byl britský psychiatr, patolog, biochemik a průlomový vědec, který se zabýval kybernetikou a studiem komplexních systémů. V roce 1953 se proslavil definováním *zákona nutné variety* neboli *zákona potřebné rozmanitosti*. Jedná se o jediný přírodní zákon, který byl objeven kybernetikou.

## 3. Zákon nutné variety (Ashbyho zákon)

Formulace může být následující:

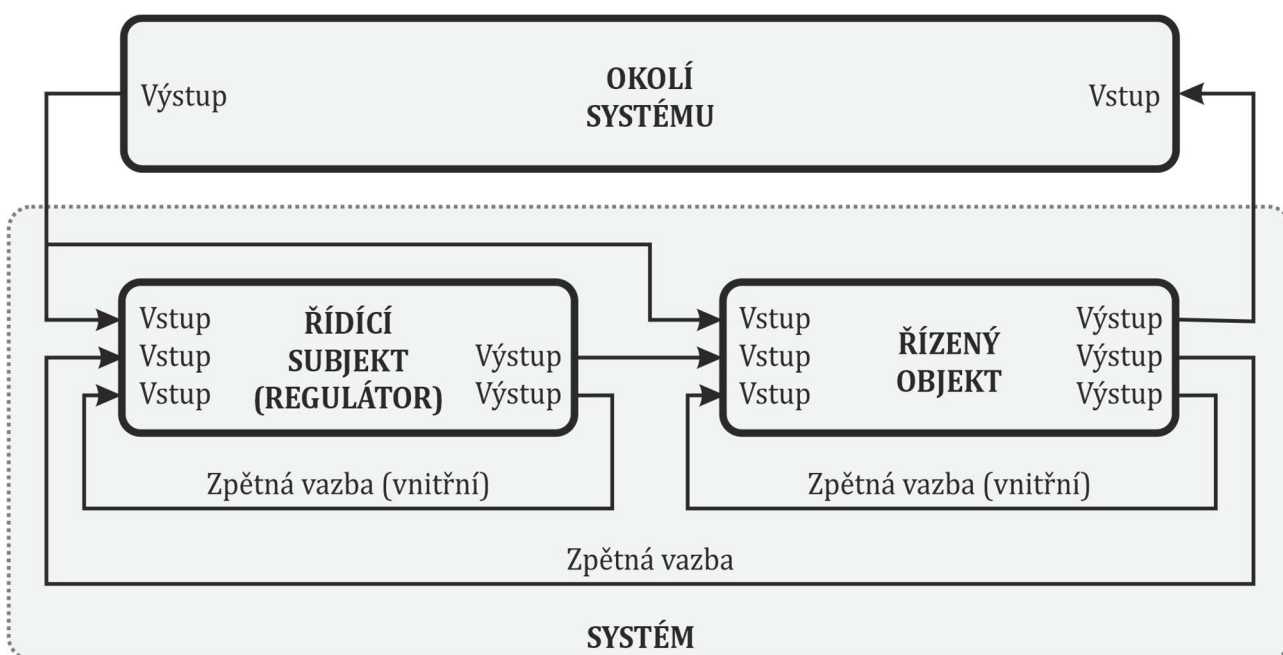
Má-li být systém stabilní, pak počet stavů jeho řídicího mechanismu musí být větší nebo roven počtu stavů systému, který je tímto mechanismem regulován, neboli *varietà* (rozmanitost) regulátoru musí být větší nebo rovna *varietě* (rozmanitosti) systému.

Pokud jsou *variety* regulátoru a regulovaného systému nevyvážené, systém nemůže dosáhnout stability. Za předpokladu, že regulátor má menší *varietu* než regulovaný systém, existují pouze dva způsoby, jak splnit požadavek Ashbyho zákona. Buď snížit *varietu* systému, nebo zvýšit *varietu* regulátoru. Tyto strategie lze kombinovat.

Takže pouze *varietà* může absorbovat *varietu*. To znamená, že při aktivní regulaci může rozmanitosti čelit pouze rozmanitost. Tento princip vede intuitivně k závěru, že regulátor musí disponovat značnou *varietou* stavů, aby mohl dodat poměrně malou *varietu* na výstup pro hlavní proměnné systému. Jak víme, počet poruch, kterým může být systém vystaven, je prakticky nekonečný. Musíme tedy vždy usilovat o to, abychom maximalizovali vnitřní *varietu* regulátoru, aby byl optimálně připraven na jakoukoliv předvídatelnou i nepředvídatelnou okolnost.

Tento základní systémový zákon v podstatě říká, že abyste porozuměli systému, musíte porozumět všem jeho stavům a musíte mít procesy řízení, které dokáží správně reagovat na všechny tyto stavy, protože pouze rozmanitost může regulovat rozmanitost. Pouze dodržení tohoto principu může vést k dynamické rovnováze jakéhokoli systému a tedy k jeho životaschopnosti.

Pro kybernetiku byla Asbyho myšlenka objevná a užitečná, protože dokázala oddělit *varietu* regulátoru od *variety* regulovaného systému. U živých organismů se tyto *variety* vždy vyvíjí pospolu a tvoří jednu celistvou *varietu*.



#### 4. Příklady

#### 4.1 Aplikace na řízení křižovatky

Představme si policistu řídícího křižovatku, když je opravdu silný provoz. Auta, která jsou za rohem budovy, policista nevidí, tím pádem nemá kompletní informaci k optimální regulaci, což znamená, že varieta regulátoru (policistu) je menší než varieta regulovaného systému (křižovatka s automobily) a může dojít k dopravní zácpě. Samotná varieta systému v dané lokaci (křižovatka s automobily) je tedy vyšší než varieta regulátoru (policisty).

#### 4.2 Aplikace na socioekonomický systém

Pokud společenství nedisponuje dostatečnou varietou ve formě znalostí, dovedností, zkušeností, vědy, výzkumu, obraných schopností a podobně, historicky zaniká. Samozřejmě, že nestačí mít jenom tyto možnosti a schopnosti; pokud jsme z nějakého důvodu závislí na subsystému, který nás nestimuluje tyto možnosti a schopnosti využívat, ale spíše nás stimuluje je používat nesprávně, pak je to podobné, jako bychom tento potenciál vůbec neměli. Toto je vrozená vlastnost *tržního systému*.

#### 4.3 Zvyšování variety (rozmanitosti)

Pokud je v systému  $n$  lidí a každý z nich má *varietu*  $x$  (každý se může nacházet v  $x$  možných stavech), pak *varieta* celého systému takto definovaná bude  $x^n$ . Pokud například existuje čtyřicet lidí ( $n = 40$ ), z nichž každý má k dispozici pouze dva možné stavy ( $x = 2$ ), pak celkový počet možných stavů systému je:

$$N = x^n = 2^{40} = 1\,099\,511\,627\,776$$

V reálném světě zjišťujeme, že zvýšená svoboda včetně nových příležitostí šíří *varietu* do bodu, kdy si s ní naše respektované instituce již nemohou poradit (*varieta* regulátoru je nízká). Doba relaxace *institucionálního systému* je nyní v průměru delší než průměrný interval mezi *poruchami*, což má za následek, že *institucionální systém* je trvale nestabilní.

Vzhledem k tomu, že trvalá nestabilita se živí sama sebou (kladná zpětná vazba), protože neexistuje žádný rozpoznatelný stabilní stav, na kterém by se dalo založit učení a adaptace, je pravděpodobné, že se tato nestabilita stane stejně jako nestabilita vlny, katastrofickou.