

## Využití metody stromu významnosti při řešení krizových situací

*Autoři se ve svých publikacích zabývají racionalizací rozhodovacího procesu při řešení krizových situací s využitím vhodných metod pro přípravu podkladů k přijetí rozhodnutí. Ve svém článku vysvětlili použití metody stromu významnosti. Jejím základem je hierarchické seřazení událostí (jevů, dílčích cílů, ...) formou rozvětvujícího se stromu významnosti v závislosti na důležitosti. Teoretické zásady použité metody zformulovali do matematických vztahů pro využití PC. Důraz se přitom klade na hodnověrné, včasné a dostupné informace.*

\* \* \*

Rozhodnutí ve větší míře můžeme považovat za prostředek, kterým chce velitel dosáhnout stanoveného cíle, než za požadovaný výsledek. Každé rozhodnutí je výsledkem dynamického procesu ovlivňovaného mnoha faktory. Je procesem analyzování, uvažování a vychází z předpokládaného vývoje situace. Tu lze s určitou pravděpodobností předpovědět. Pro předpověď je známo více prognostických metod. Nelze je však všechny s úspěchem aplikovat do rozhodovacího procesu velitele při řešení úkolů krizových situací.

V článku „Metody rozhodovacího procesu v podmínkách využití procesního řízení“, který vyšel ve zvláštním čísle Vojenské rozhledy (VR) 2001 bylo nastíněno jaké metody lze úspěšně uplatňovat v rozhodovacím procesu. V tomto procesu zaujímá významné místo stanovení cílů a vhodných prostředků k jejich dosažení.

Cíle jsou charakterizovány jako určitý stav, o kterém velitel předpokládá, že může být dosažen v čase a v prostoru, s plánovaným množstvím sil a prostředků. Cíle mají být definovány takto:

- cíl má být vztážen k přesně specifikované situaci,
- cíl má definovat výsledek - ne činnost,
- cíl má obsahovat termín splnění,
- cíl má podněcovat k aktivitě,
- cíl má být propojen na procesy,
- cíl má být vyhodnocen pomocí stanovených kritérií.

Jestliže cíle jsou definovány, nastává etapa stanovení postupů jejich naplnění. K tomu může napomoci tzv. metoda stromu významnosti.

### Metoda stromu významnosti

Metoda stromu významnosti se využívá k výběru optimálních postupů k dosažení vytyčených cílů z množiny alternativ. Metoda využívá obdobných postupů jako síťové

grafy s tím rozdílem, že neidentifikuje kritickou cestu, ale optimální cestu. Základem této metody je hierarchické seřazení událostí (jevů, tendencí, případně dílčích cílů) formou **rozvětveního se stromu významnosti** (schématu) v závislosti na důležitosti (viz obr.). Na vyšších větvích jsou události (jevy) důležitější (mají zásadnější vliv na řešenou událost), na nižších větvích jsou umísťovány události (jevy) elementární. Zásadou je to, že události (jevy) vyšší i nižší úrovně jsou ve vzájemné podmíněnosti to znamená, že události (jevy) na nejbližší vyšší úrovni bereme jako cíle pro události (jevy) nejbližší nižší úrovni.

**Postup sestavování stromu významnosti:**

- určíme obecný cíl vývoje činnosti,
- identifikujeme všechny potřeby k dosažení tohoto cíle,
- sestavujeme strom významnosti, ale vždy jen pro několik úrovní řízení,
- odděleně analyzujeme nebo provádíme expertizu souvislosti na několika vnitřních úrovních řízení,
- určíme významnost každé složky (problému, jevu) na jednotlivých větvích stromu přiřazením čísla významnosti,
- pro každou alternativu řešení „a“ (postupu) určitého úkolu „u“ určíme absolutní číslo významnosti „A“,
- určíme pořadí významnosti (problému, jevu, ...).

Takto získané informace slouží k rozšíření podkladů pro rozhodnutí v rozhodovacím procesu. Vypovídají také o nutnosti zlepšení a matematické naději jednotlivých alternativ řešení. Je samozřejmostí, že sestavený strom významnosti se bude doplňovat a zpřesňovat s tím jak budeme získávat další informace o postupu řešení. Je to však časově náročné. Matematické závislosti uplatňované touto metodou vysvětlíme nejlépe na zvoleném příkladu.

### Příklad pro uplatnění metody

Předpokládejme, že pro dosažení určitého cíle musíme vyřešit čtyři úkoly. Každý z úkolů můžeme řešit v několika alternativách. Při shromažďování informací a jejich vyhodnocení jsme došli k závěru, že pro splnění druhého úkolu musíme vynaložit přibližně dvojnásobek sil a prostředků než pro splnění prvního, pro splnění třetího úkolu 3,5-násobek sil a prostředků než pro splnění druhého úkolu. Čtvrtý úkol splníme se stejným úsilím (vynaložení sil a prostředků) jako u úkolu třetího.

**Řešení:**

K vytypovaným úkolům „u“ přiřadíme expertním odhadem čísla významnosti  $X_u$ , za podmínky srovnatelnosti, tj. součet čísel významnosti na jedné větvi je roven 1 (viz 1.1.).

**Číslo významnosti „ $X_u$ “ [1] dává představu o tom, který úkol je náročnější (vyžaduje vynaložení většího množství sil a prostředků) než úkol na stejné větvi.**

$$\sum_{i=1}^n X_{u_i} = 1, \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad 1.1.$$

kde:  $X_{u_i}$  = číslo významnosti i-tého úkolu „ $u$ “ jedné větve,

$$X_{u_1} = 0,5$$

$$X_{u_2} = 0,3$$

$$X_{u_3} = 0,1$$

$$X_{u_4} = 0,1$$

Obdobným způsobem přiřadíme čísla významnosti „ $Y_a^{u_i}$ “ každé alternativě „ $a$ “ úkolu „ $u$ “ (expertním odhadem), přičemž součet čísel významnosti alternativ úkolu je roven 1 (viz 1.2.).

Číslo významnosti „ $Y^u$ “ [1] dává představu o tom, která alternativa „ $a$ “ úkolu „ $u$ “ je významnější pro splnění úkolu „ $u$ “.

$$\sum_{j=1}^m Y_{a_j}^{u_i} = 1, \quad (j = 1, 2, \dots, m) \quad 1.2.$$

kde:  $Y_{a_j}^{u_i} \Rightarrow$  číslo významnosti j-té alternativy „ $a$ “, i-tého úkolu „ $u$ “,

$$Y_{a_1}^{u_1} = 0,4$$

$$Y_{a_1}^{u_2} = 0,4$$

$$Y_{a_1}^{u_3} = 0,1$$

$$Y_{a_1}^{u_4} = 0,2$$

$$Y_{a_2}^{u_1} = 0,6$$

$$Y_{a_2}^{u_2} = 0,3$$

$$Y_{a_2}^{u_3} = 0,6$$

$$Y_{a_2}^{u_4} = 0,5$$

$$Y_{a_3}^{u_2} = 0,3$$

$$Y_{a_3}^{u_3} = 0,3$$

$$Y_{a_3}^{u_4} = 0,3$$

Čísla významnosti úkolů „ $X^u$ “ a alternativ „ $Y^u$ “ určujeme expertním odhadem procesního týmu.

Nyní můžeme vypočítat **absolutní čísla významnosti „ $A^u$ “** (viz 1.3.).

**Absolutní číslo významnosti „ $A^u$ “** [1] je číslo, které nám dává představu o tom, který úkol má vyšší váhu (důležitost) pro splnění (dosažení) cíle.

Úkoly s vyšší hodnotou absolutního čísla nám ukazují optimální cestu splnění úkolu. Takovou cestu budeme realizovat přijetím příslušné alternativy „ $a$ “ jednotlivého úkolu „ $u$ “.

$$A_{a_j}^{u_i} = X_{u_i} \cdot Y_{a_j}^{u_i} \quad 1.3.$$

kde:  $A_{a_j}^{u_i} \Rightarrow$  absolutní číslo významnosti i-tého úkolu „ $u$ “, j-té alternativy plnění „ $a$ “,

$X_{u_i} \Rightarrow$  číslo významnosti i-tého úkolu „ $u$ “,

$Y_{a_j}^{u_i} \Rightarrow$  číslo významnosti j-té alternativy „ $a$ “, i-tého úkolu „ $u$ “,

Tedy absolutní číslo významnosti  $A_{a_1}^{u_1}$  prvního úkolu  $u_1$ , alternativy řešení  $a_1$  bude:

$$A_{a_1}^{u_1} = 0,24 \cdot 0,4 = 0,096 \text{ a podobně}$$

$$A_{a_2}^{u_1} = 0,24 \cdot 0,6 = 0,144$$

Pro úkol  $u_2$ :

$$A_{a_1}^{u_2} = 0,48.0,4 = \mathbf{0,192}$$

$$A_{a_2}^{u_2} = 0,48.0,3 = 0,144$$

$$A_{a_3}^{u_2} = 0,48.0,3 = 0,144$$

Pro úkol  $u_3$ :

$$A_{a_1}^{u_3} = 0,14.0,1 = 0,014$$

$$A_{a_2}^{u_3} = 0,14.0,6 = \mathbf{0,084}$$

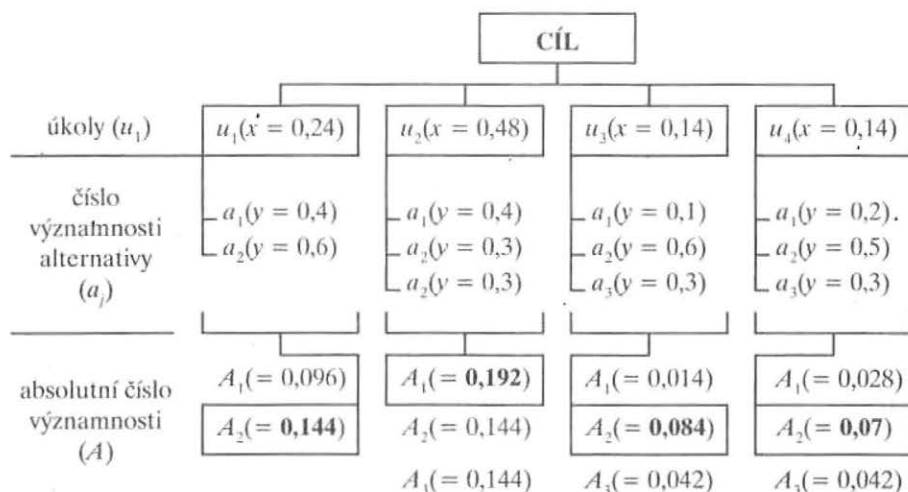
$$A_{a_3}^{u_3} = 0,14.0,3 = 0,042$$

Pro úkol  $u_4$ :

$$A_{a_1}^{u_4} = 0,14.0,2 = 0,028$$

$$A_{a_2}^{u_4} = 0,14.0,5 = \mathbf{0,07}$$

$$A_{a_3}^{u_4} = 0,14.0,3 = 0,042$$



Obr.: Strom významnosti, podle [2]

Porovnání čísel významnosti  $Y$  alternativy  $a_1$  a  $a_2$  úkolu  $u_1$  vyplývá, že řešení alternativy  $a_2$  bude 1,5-krát významnější než alternativy  $a_1$  téhož úkolu. Při srovnání absolutních čísel významnosti  $A$  dojdeme k závěru, že splnění úkolu  $u_2$  má největší důležitost pro dosažení stanoveného cíle. Následují úkoly v pořadí  $u_1$ ,  $u_3$  a  $u_4$ . V rozhodovacím procesu ze správně stanovených čísel významnosti a vypočítaných absolutních čísel významnosti můžeme usoudit kudy bychom měli směřovat hlavní úsilí v naší činnosti. V našem případě bude optimální cesta naplnění cíle splněním alternativy  $a_2$  úkolu  $u_1$ , alternativy  $a_1$  úkolu  $u_2$ , alternativy  $a_2$  úkolu  $u_3$ , alternativy  $a_2$  úkolu  $u_4$ .

Nedostatkem se může jevit, že položky, zejména při větším počtu, se budou lišit o malou hodnotu v setinách někdy tisícínách. Přesto však získané informace mají určitou vypovídací hodnotu k využití při přípravě podkladů pro rozhodnutí.

Celkově lze tuto metodu hodnotit jako metodu účelnou, efektivní zejména při analýze činností na nižších stupních řízení.

Použitelnost této metody lze zvýšit, když budeme:

- využívat počtu pravděpodobnosti při expertním stanovování hodnot čísel významnosti  $X$  a  $Y$  jednotlivých úkolů  $u_i$ ,
- cíle na všech stupních řízení vyjadřovat pomocí funkce času,
- neustále sbírat a třídit informace a na základě takto získaných nových poznatků doplňovat a opravovat strom významnosti (obr.), včetně všech kvantifikací,
- zpracovávat pomocí PC matematickými vztahy vyjádřené podmínky plnění úkolů.

Přesnost této metody závisí na hodnověrnosti, včasnosti a dostupnosti potřebných informací. Hodnověrnost je kritérium, kterým s pomocí vybrané metody zabezpečíme maximální objektivnost získaných informací za předpokladu, že vyloučíme konformitu a významný vliv autority. Včasnost jako dalším kritérium vyjadřuje snahu zajištění hodnověrných informací v co nejkratším čase. Informovanost představuje zabezpečení vzájemné výměny informací mezi experty (příslušníky procesního týmu).

Metoda „stromu významnosti“ je metodou, která respektuje výše uvedená kritéria, sloužící zejména k analýze činností na různých stupních řízení. Pro analýzu a porovnání alternativ řešení je možné s výhodou použít metod váhového nebo bodového ohodnocení (viz VR 1/2001, strana 98 až 102). Hodnocení alternativ pak spočívá ve vyhodnocování důsledků jejich volby. Čím má velitel (manager) věrohodnější a úplnější informace k dispozici, tím větší je matematická naděje, že jeho rozhodnutí bude vyjadřovat potřebná opatření k řešení situací, které v budoucnu nastanou.

#### Literatura:

1. Horák, R.: Rozhodovací proces velitele při řešení krizových situací s využitím zásad procesního řízení, Habilitační práce, Vojenská akademie v Brně, 2001,
2. Pernica, P.: Logistický management, Radix s.r.o., Praha, 1998.

*V reformě a pohybu směrem k profesionální armádě nás čeká ještě další práce. Doslova se musíme podívat pod každý kámen (nechce se mi rovnou říci pod každou sukni) činností, které dnes vykonáváme. V reformě se snažíme definovat, jaké procesy musí objektivně fungovat v každé armádě, každém rezortu obrany světa. Uvědomme si, že - bez snahy o zglajchšajtování všeho do jedné linie - přece platí obecné zákonitosti, ať již se jedná o armádu americkou, německou, čínskou nebo třeba brazilskou.*

*Jsmo přece v principu organizace, která má svůj definovaný účel, úkol, a k jeho splnění by v ní měly zákonitě probíhat určité procesy. Jestliže se nám podaří popsat, jaké a jak, jsme na správné cestě mj. i k odhalení toho, co se k nám do rezortu dostalo jakýmsi historickým vývojem a třeba i zbytečně. Je třeba každý proces (a dnes jich máme pro informaci v rámci reformy definováno 34 hlavních) nadzvednout, vytřepat a buď zahodit, anebo upravit a zasadit zpět.*

*Z vystoupení ministra obrany Ing. Jaroslava Tvrdíka  
na velitelském shromáždění 5. 11. 2001*