

## **VYUŽITÍ FUZZY LOGIKY PRO ROZHODOVÁNÍ O FORMĚ ŘEŠENÍ OBCHODNĚ-PRÁVNÍCH SPORŮ**

PETR DOSTÁL - MARTIN ORGONÍK

Vysoké učení technické v Brně -- Masarykova univerzita

### **Abstract in original language**

Teorie fuzzy logiky umožňuje používat neurčité pojmy, které jsou časté při manažerském rozhodování v podmínkách nejistoty, ale najdeme je i při řešení právních otázek. Tato teorie byla autory příspěvku aplikována na případu manažerského rozhodování o podobě řešení sporů. Prezentovaný článek je případovou studií s cílem systematicky zodpovědět zdánlivě jednoduchou otázku: „Jaký způsob řešení právních sporů zvolí strana, která chce vyřešit obchodně-právní spor?“

### **Key words in original language**

Fuzzy logika; Rozhodování o formě řešení; Obchodně-právní spor.

### **Abstract**

Fuzzy logic allows the use of vague terms that are common in managerial decision-making under uncertainty, but also in addressing legal issues. This theory was applied by the authors of the contribution in the case of deciding on the form of dispute resolution. The presented article is a case study to systematically answer of a simple question: "What method of resolving legal disputes would choose a party that wants to resolve commercial legal dispute?"

### **Key words**

Fuzzy logic; Deciding on the form of solutions; Commercial Law dispute.

## **1. ÚVOD**

Tento příspěvek se vytvářel za spolupráce dvou relativně vzdálených oborů – oboru právního a aplikované matematiky. Teorie fuzzy logiky umožňuje používat vágní pojmy, které jsou častými pro řešení právní problematiky. Tato teorie byla rozpracována a prezentovaný článek je případovou studií s následujícím cílem: Prezentovat systematické řešení zdánlivě jednoduché otázky „*Jaký způsob řešení právních sporů zvolí strana, která chce vyřešit případný obchodně-právní spor?*“ Na základě zkoumaných okolností případu hledáme odpověď, zda řešit spor před soudem, nebo řešit daný spor před rozhodcem, anebo podstoupit některou z alternativních forem řešení sporů (dále též jako "ADR"), přičemž se předpokládá, že forma řešení sporů není předem (např. v původní smlouvě) žádným způsobem ošetřena. Níže popsany model však nevybírám pouze jednu nejlepší variantu řešení (soud/rozhodčí řízení/ADR), ale každé z uvedených možností řešení přidělí stupeň doporučení (doporučuje se / nechává se ke zvážení / nedoporučuje se).

Příspěvek nejprve analyzuje kritéria, na základě kterých se strana rozhodne, jakou formu řešení obchodně-právního sporu zvolí. Tato musí být jednak dostatečně obecná, a přitom se svým rozsahem nemají překrývat. Autoři zvolili tato kritéria: (1) Schopnost stran uzavřít dohodu o řešení sporu, (2) Snaha neporušit ekonomickou spolupráci, (3) Snaha alespoň jedné strany o náhradu škody, (4) Riziko nuceného vymáhání rozhodnutí, (5) Nároky na neveřejnosti jednání, (6) Nároky na rychlost jednání.

Principem fuzzy logiky je možnost slovního vyjadřování proměnných, resp. užívání tzv. lingvistických proměnných. Uživatel modelu proto může odpovědět svými slovy: „Záleží nám na neveřejnosti“, „vůbec / částečně nám na neveřejnosti nezáleží“, apod. Fuzzy logika se tím odlišuje od množinové teorie, neboť dané odpovědi mohou zčásti ovlivňovat více proměnných, laicky řečeno mohou „z určité části patřit“ do více „množin“. Model dále využívá logické spojky datových vět neboli slovně vyjádřená pravidla (pokud, a zároveň, nebo, pak, jinak), které vytváří konečné množství řešení.

## 2. FUZZY LOGIKA

Princip fuzzy logiky se sestává ze tří kroků: fuzzifikace, fuzzy inference a defuzzifikace.

- **Fuzzifikace** znamená převedení reálných proměnných na jazykové proměnné. Definování jazykových proměnných vychází z lingvistické proměnné, např. u proměnné *Zisk* můžeme zvolit následující atributy - malý, střední a velký zisk, u proměnné *časová náročnost* můžeme zvolit atributy - malá, střední a velká časová náročnost atd. Obvykle se používá dvou až pěti atributů proměnné. Stupeň členství atributů proměnné v množině je vyjadřován matematickou funkcí. Existuje mnoho tvarů členských funkcí. Typy, které našly v praxi největší uplatnění, se nazývají standardními funkcemi členství a patří k nim typy  $\Lambda$ ,  $\pi$ ,  $Z$ ,  $S$  a některé další. Funkce členství se stanovují pro atributy vstupních a výstupních proměnných.

- **Fuzzy inference** definuje chování systému pomocí pravidel typu <Když>, <Potom>, <S váhou> na jazykové úrovni. V těchto algoritmech se objevují podmínkové věty, vyhodnocující stav příslušné proměnné. Tyto podmínkové věty mají známou formu z programovacích jazyků

<Když>  $Vstup^a$  <A>  $Vstup^b$  .....  $Vstup^x$  <Nebo>  $Vstup^y$  ..... <Potom>  
 $Výstup^1$  <S váhou>  $z$

tj. když (nastane stav)  $Vstup^a$  a  $Vstup^b$ , .....,  $Vstup^x$  nebo  $Vstup^y$  ....., potom (je situace)  $Výstup^1$  s váhou pravidla  $z$ , kde  $z \in \langle 0,1 \rangle$ .

Pravidla fuzzy logiky představují expertní systém. Každá kombinace atributů proměnných, vstupujících do systému a vyskytujících se v podmínce <Když> <Potom>, představuje jedno pravidlo. Pro každé

pravidlo je třeba určit stupeň podpory, tj. váhu pravidla v systému z. Tato pravidla si tvoří uživatel sám.

- **Defuzzifikace** převádí výsledek předchozí operace fuzzy inference na výstupní proměnné tak, aby popisovala výsledek slovně (např. Zda klienta přijmout nebo odmítnout).

### 3. SROVNÁNÍ JEDNOTLIVÝCH FOREM ŘEŠENÍ SPORŮ

Před řešením konkrétního příkladu je namístě krátce uvést situaci a podmínky, ve které se nachází obchodníci, mezi kterými dojde k rozporům a nepodaří se jim je vyřešit pomocí standardní komunikace. V zásadě mají tito obchodníci na výběr ze tří možností řešení sporů: 1) soudní řízení, 2) rozhodčí řízení, 3) alternativních způsoby řešení sporů (ozn. jako "ADR"<sup>1</sup>), jejichž nejčastějším příkladem je mediace nebo conciliace<sup>2</sup>.

Všechny uvedené metody směřují k témuž, k řešení obchodně-právních sporů, ale jsou si velice vzdálené a to především kvůli rozdílné procesní povaze řízení, resp. znaků řízení, nákladů přímých i nepřímých, pravomocí a vynutitelností v případě, že jedna strana nespolupracuje atd. Všechny tyto skutečnosti představují vlivy, které omezují nebo vylučují použitelnost některé z forem řešení sporu v konkrétním případě.

Je tedy nutné mezi těmito formami řešení sporů rozlišovat a pro konkrétní případ vybrat tu nejvhodnější. Namísto definic, jež lze najít v odborné literatuře<sup>3</sup> české i zahraniční<sup>4</sup>, byly vybrány z hlavních charakteristických prvků takové, které jsou pro námi sledované formy obchodně-právních řešení sporů "hraniční". Pokud bychom sledovali všechny výhody/nevýhody ADR a rozhodčího řízení vůči soudnímu řízení, zpracovali bychom mnoho otázek, z nichž velká část by si byla podobných, a jejich odpovědi by v konkrétním případě směřovaly ke stejnému výsledku. Srovnej níže uvedený seznam vybraných kritérií:

(a) Schopnost stran uzavřít dohodu o řešení sporu

---

<sup>1</sup> ADR - alternative dispute resolution

<sup>2</sup> Více k ADR např. Tweeddale, A., Tweeddale, K., *Arbitration Of Commercial Disputes - International and English Law and Practice*, Oxford University Press, 2005, str. 5

<sup>3</sup> Kupř. Rozehnalová, N., *Rozhodčí řízení v mezinárodním a vnitrostátním obchodním styku*. 2. vyd. Praha : ASPI, Wolters Kluwer, 2008. Viz také Bělohávek, A., *Arbitration law and practice in the Czech Republic : (with regard to the arbitration law in Slovakia)*. [1,2,3], Praha : Linde, 2009.

<sup>4</sup> Srov. Tweeddale, A., Tweeddale, K., *Arbitration Of Commercial Disputes - International and English Law and Practice*, Oxford University Press, 2005.

- Toto kritérium zohledňuje především skutečnost, že pro ADR i rozhodčí řízení je zásadní, aby obě strany s danou formou řešení souhlasily a uzavřely tzv. rozhodčí smlouvu, resp. se dohodly na řešení v podobě ADR<sup>5</sup>. Tato dohoda může být obsažena již v původní smlouvě, o kterou se např. vede spor.

(b) Snaha neporušit ekonomickou spolupráci

- Zachování spolupráce představuje ekonomické, nikoliv právní kritérium. Sleduje empirické skutečnosti, že soudní řízení zcela zničí vzájemnou důvěru stran a znamená ukončení spolupráce v budoucnosti. Naopak ADR nejméně poškodí vzájemné vztahy, resp. budoucí spolupráci.

(c) Snaha alespoň jedné strany o náhradu škody

- Přiznání náhrady škody je teoreticky možné ve všech formách řešení. Nicméně je-li (vysoká) náhrada škody hlavním předmětem sporu, je méně nepravděpodobné, že spor proběhne mírově (resp. pomocí ADR) a každá strana se naopak bude snažit upřednostnit své zájmy před vzájemnou dohodou.

(d) Riziko nuceného vymáhání rozhodnutí

- Toto kritérium upřednostňuje soudní řízení před rozhodčím a zejména před ADR, pokud existuje potřeba uložení předběžných opatření, které představují jednu z nevýhod jiných než soudních řízení. Dále musí být zohledněno, zda existuje obava z dobrovolného neplnění závěrů ADR, neboť ADR nemůže nijak využívat ke svému prosazování moc veřejnou<sup>6</sup>.

(e) Nároky na neveřejnosti jednání

- Neveřejnost je jednou z klíčových výhod rozhodčího řízení i ADR. Kromě zachování obchodních vztahů je zde zachována anonymita stran i samotné existence sporu<sup>7</sup>. Klienti, spotřebitelé nebo další obchodní partneři tak nejsou zasaženi negativní reklamou. Naopak soudní řízení je zásadně veřejné.

(f) Nároky na rychlost jednání

---

<sup>5</sup> Rozehnalová, N., *Rozhodčí řízení v mezinárodním a vnitrostátním obchodním styku*. druhé. Praha : ASPI, Wolters Kluwer, 2008. str. 12

<sup>6</sup> Rozehnalová, Naděžda. *Rozhodčí řízení - alternativa k řízení soudnímu*. Právní fórum, Praha : ASPI Wolters Kluwer, VI, 3, 2008, str. 123

<sup>7</sup> Moses, M., *The Principles and Practice of International Commercial Arbitration*, Cambridge University Press, USA, 2008, str. 3

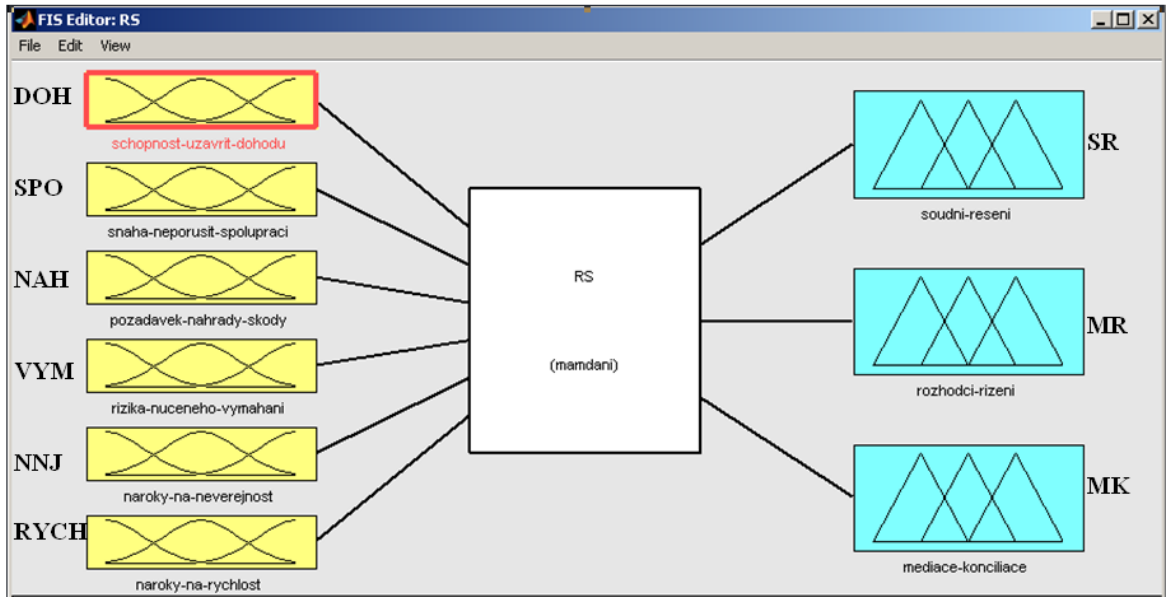
- Rychlost jednání je další z důležitých předností rozhodčího řízení a ADR. Na rozdíl od soudního řízení, kde strany řízení pravidelně protahují, v ADR mají strany často opačné motivy a spolupracují na rychlém vyřešení.

#### **4. ŘEŠENÝ PŘÍPAD**

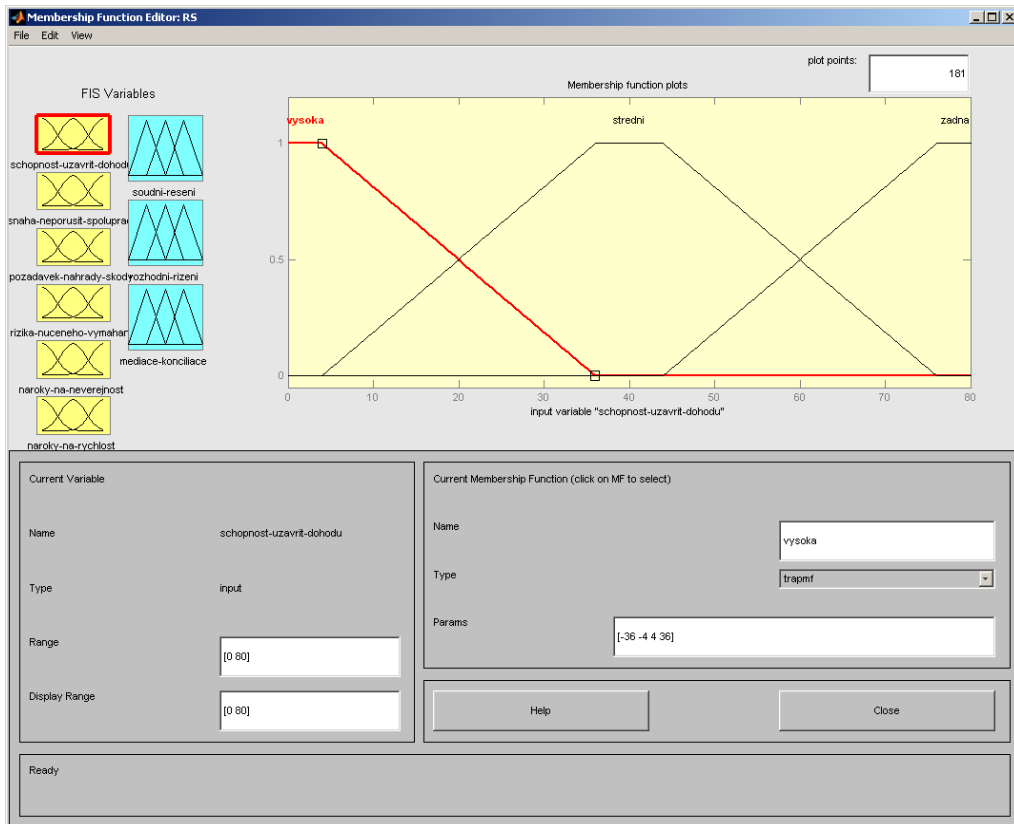
Cílem tohoto příspěvku je modelové řešení zdánlivě jednoduché otázky: „Jaký způsob řešení právních sporů zvolí strana, která chce vyřešit případný obchodně-právní spor?“ Na základě zkoumaných okolností případu hledáme odpověď, zda řešit spor před soudem, nebo řešit daný spor před rozhodcem, a nebo podstoupit mediaci/konciliaci. Jak již bylo vedeno, model u každé z uvedených možností řešení přidělí míru doporučení (doporučuje se / nechává se ke zvážení / nedoporučuje se).

Příklad je ukázkou provádějící vyhodnocení, kdy na základě vágních pojmů vstupních veličin, jako je schopnost uzavřít dohodu, snaha neporušit spolupráci, požadavek náhrady škody, riziko nuceného vymáhání, nárok na neveřejnost jednání a nárok na rychlost jednání bude vyhodnocen názor na řešení sporu soudním řízením, rozhodčím řízením, mediací/konciliací.

Pro realizaci je vhodné použít program MATLAB se zabudovaným fuzzy logic toolboxem. Po spuštění programu MATLAB lze příkazem fuzzy otevřít prostředí pro tvorbu fuzzy modelu, tj. zadávat vstupy, výstupy, atributy a pravidla. Výsledkem je fuzzy model na obr. 1. Nastavení atribut a funkce členství vstupních proměnných je následující: schopnost stran uzavřít dohodu [vysoká, střední, žádná]; snaha neporušit spolupráci [vysoká, střední, žádná]; požadavek náhrady škody [vysoká, střední, žádná]; riziko nuceného vymáhání [vysoké, střední, žádné]; nárok na neveřejnost jednání [zásadní, vedlejší, žádné]; nárok na rychlost jednání [zásadní, vedlejší, žádné]. Na ukázkou je zobrazeno nastavení vstupní proměnné Schopnost uzavřít dohodu na obr.2.



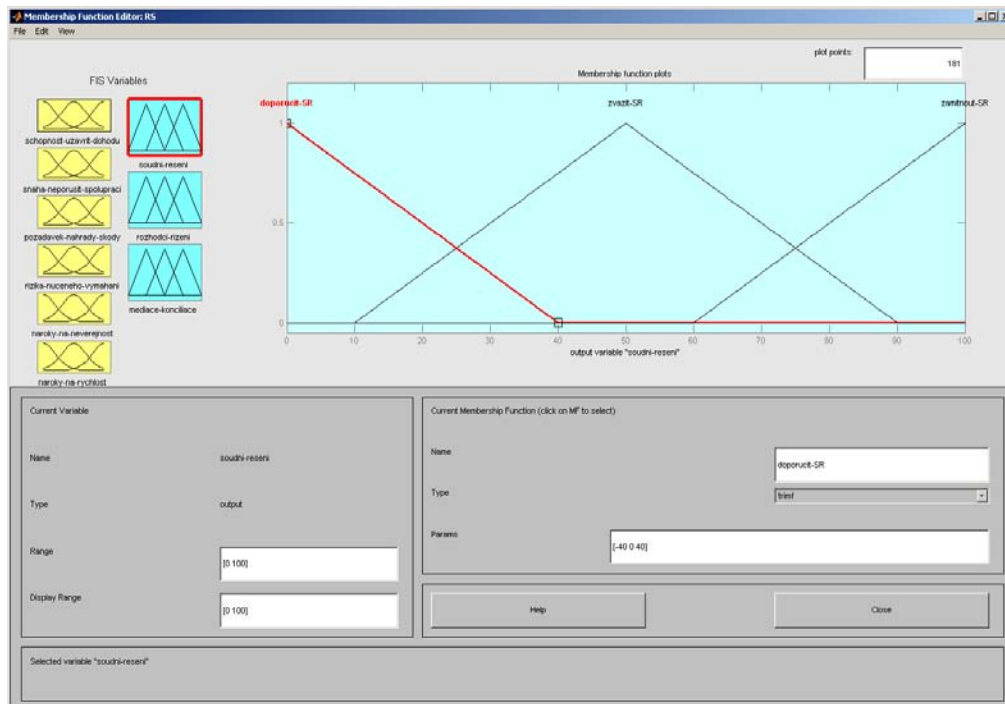
Obr. 1 Fuzzy model



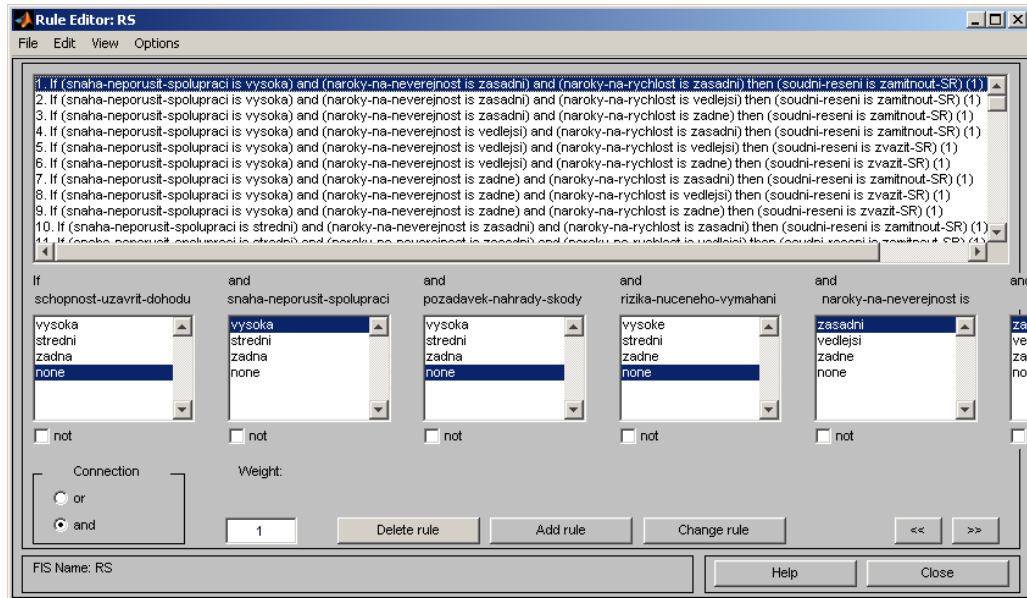
Obr. 2 Vstupní proměnná Schopnost stran uzavřít dohodu

Definice atribut a funkce členství výstupních proměnných je následující: názor na soudní řízení [doporučit SR, zvážit SR, zamítnout SR]; názor na rozhodčí řízení [doporučit RR, zvážit RR, zamítnout RR]; názor na mediaci/konciliaci [doporučit MK, zvážit MK, zamítnout MK]. Na ukázkou je zobrazeno nastavení vstupní proměnné Soudní řešení na obr.3.

Způsob navolení pravidel je na obr.4. Např. slovní interpretace prvního pravidla je následující: Je-li schopnost stran neporušit spolupráci vysoká a nárok na nevěrečnost jednání je zásadní a nárok na rychlost jednání je zásadní potom soudní řešení je zamítnout.

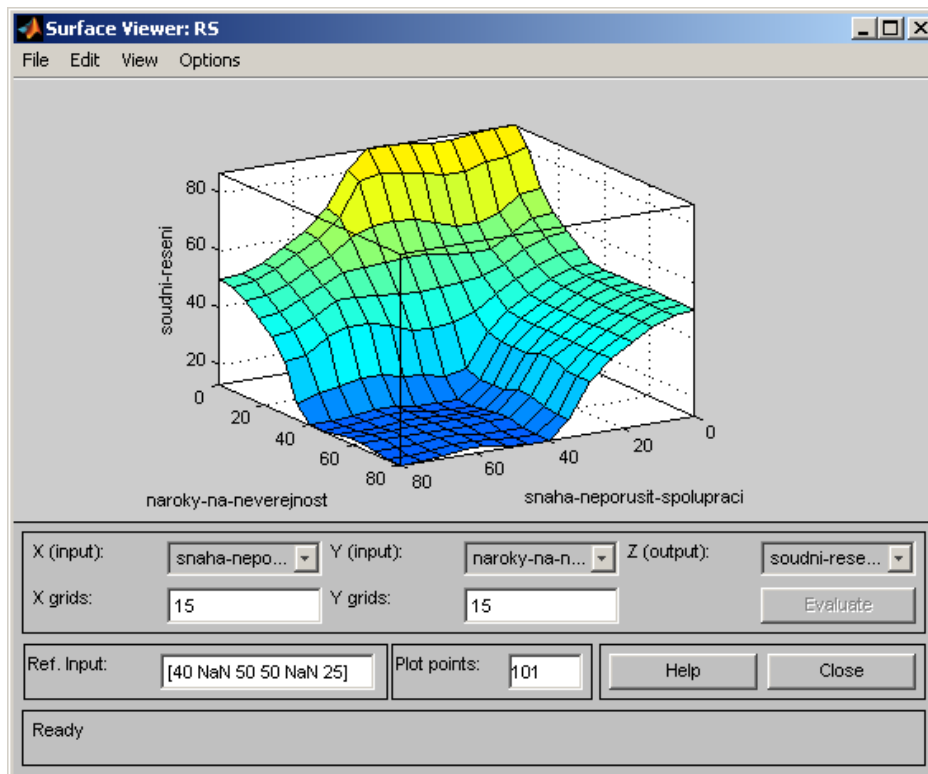


Obr. 3 Výstupní proměnná Soudní řešení



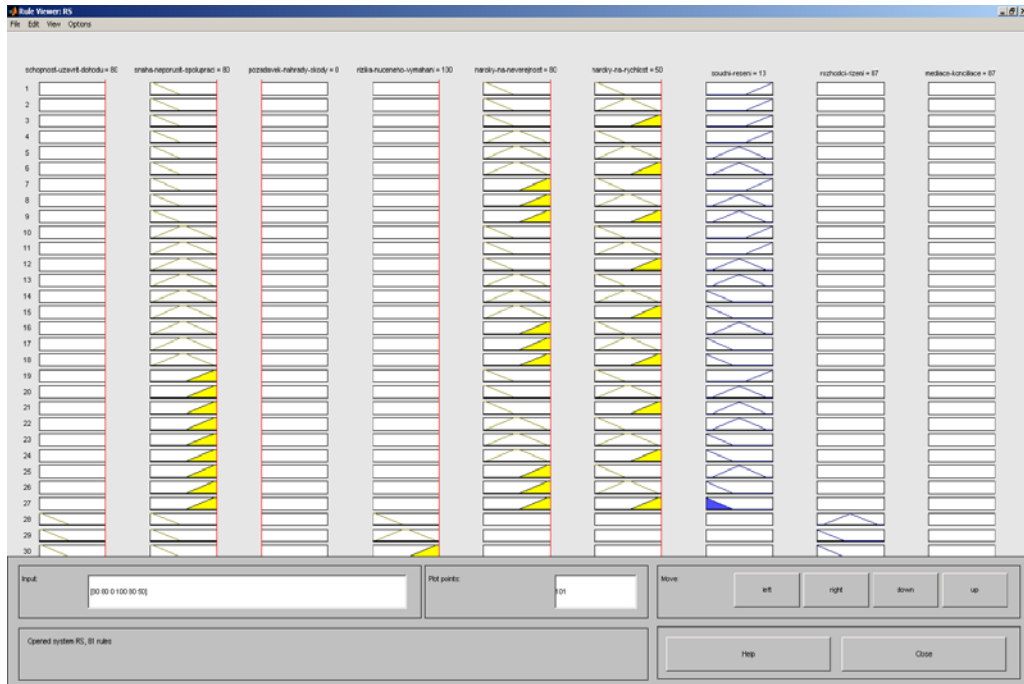
Obr. 4 Navolení pravidel

Pravidel se nastaví takový počet, aby vystihl řešenou problematiku. Je možné provádět grafické prohlížení závislostí proměnných vstupních a výstupních, např. závislost soudní řešení =  $f(\text{nároky na nevěřnost a snaha neporušit spolupráci})$  jak je tomu na obr.5.



Obr. 5 Závislost – soudní řešení =  $f(\text{nároky na nevěřnost a snaha neporušit spolupráci})$





Obr. 6 Vyhodnocení případu se vstupními hodnotami 80;80;0;100;80;50

Na obr.6 je uvedena konkrétní situace, kdy jsou odhadnuty hodnoty pro uzavření dohody 80%, snahy neporušit spolupráci 80%, požadavek náhrady škody 0%, riziko nuceného vymáhání 100%, nároky na nevěrečnost jednání 80% a nárok na rychlost jednání 50%. Po nastavení vstupních hodnot obdržíme výstupní hodnoty pro soudní řízení 13%, tj. doporučit, pro rozhodčí řízení 87%, tj. zamítnout a pro mediaci/konciliaci 87%, tj. zamítnout.

Pro rutinní práci byl vytvořen spustitelný M-soubor RS.m, který využívá vytvořeného modelu uloženého v souboru RS.fis. Viz prog.1.

```
b2 = readfis('RS.fis');

Udaje = input('Zadejte údaje v pořadí Schopnost uzavřít dohodu; snaha neporušit
spolupráci; požadavek náhrady škody; riziko nuceného vymáhání; nároky na
neveřejnost; nároky na rychlost:');

vyhodnoceni = evalfis(Udaje, b2);

fuzzy(b2)

mfedit(b2)

ruleedit(b2)

surfview(b2)

ruleview(b2)

vyhodnoceni

if vyhodnoceni(1)<60 'SR = 'Soudního řízení = Doporučit'

elseif vyhodnoceni(1)<=85 ' Soudního řízení = Zvážit'

else ' Soudního řízení = Zamítnout'

end

if vyhodnoceni(2)<60 ' Rozhodčího řízení = Doporučit'

elseif vyhodnoceni(2)<=85 ' Rozhodčího řízení = Zvážit'

else ' Rozhodčího řízení = Zamítnout'

end

if vyhodnoceni(3)<60 'Mediace/konciliace= Doporučit'

elseif vyhodnoceni(3)<=85 ' Mediace/konciliace = Zvážit'

else ' Mediace/konciliace = Zamítnout'

end
```

Prog.1 VProgram RS.m

První řádek načítá do proměnné *b* příkazem *readfis* ze souboru *RS.fis* parametry fuzzy modelu. Druhý řádek provádí načtení šesti vstupních veličin schopnost uzavřít dohodu, snaha neporušit spolupráci, požadavek náhrady škody, riziko nuceného vymáhání, nárok na neveřejnost jednání a nárok na rychlost jednání. Čtvrtý řádek nám provádí vyhodnocení příkazem *evalfis*, kde vstupem je proměnná *Udaje* a *b2* parametry modelu.

Hodnota výstupní proměnné se nachází v proměnné vyhodnocení. Následující příkaz *fuzzy(b2)* umožňuje práci a nastavení fuzzy modelu, příkaz *mfedit(b2)* umožňuje práci a nastavení funkce členství vstupních proměnných, příkaz *ruleedit(b2)* umožní nastavení a práci s fuzzy pravidly, příkaz *surfview(b2)* umožňuje grafické prohlížení závislostí proměnných vstupních i výstupních a příkaz *ruleview(b2)* nám umožňuje na základě vstupů vyhodnotit výstup. Příkaz *vyhodnocení* vypíše výslednou hodnotu. Následující trojice čtyř řádků provádí slovní vyhodnocení.

Je-li výsledná hodnota vyhodnocení(1) v rozmezí  $H \in (0,60)$ , potom je názor na hodnocení soudního řízení doporučit. Je-li výsledná hodnota vyhodnocení(1) v rozmezí  $H \in (60,85)$ , potom je názor na hodnocení soudního řízení zvážit. Je-li výsledná hodnota vyhodnocení(1) v rozmezí  $H \in (85,100)$ , potom je názor na hodnocení soudního řízení zamítnout.

Je-li výsledná hodnota vyhodnocení(2) v rozmezí  $H \in (0,60)$  potom je názor na hodnocení rozhodčího řízení doporučit. Je-li výsledná hodnota vyhodnocení(2) v rozmezí  $H \in (60,80)$ , potom je názor na hodnocení rozhodčího řízení zvážit. Je-li výsledná hodnota vyhodnocení(2) v rozmezí  $H \in (85,100)$ , potom je názor na hodnocení rozhodčího řízení zamítnout.

Je-li výsledná hodnota vyhodnocení(3) v rozmezí  $H \in (0,60)$ , potom je názor na hodnocení mediace/konciliace doporučit. Je-li výsledná hodnota vyhodnocení(3) v rozmezí  $H \in (60,85)$ , potom je názor na hodnocení mediace/konciliace zvážit. Je-li výsledná hodnota vyhodnocení(3) v rozmezí  $H \in (85,100)$ , potom je názor na hodnocení mediace/konciliace zamítnout.

Při spuštění M-souboru s názvem *RS.m* v prostředí MATLAB je na display zapsána žádost o zadání vstupních veličin ve tvaru schopnost uzavřít dohodu, snaha neporušit spolupráci, požadavek náhrady škody, riziko nuceného vymáhání, nároky na neveřejnost jednání a nárok na rychlost jednání. Po doplnění hodnot [80;80;0;100;80;50] obdržíme výsledek, které v tomto případě odpovídají hodnotě soudní řízení 13%, tj. Doporučit, rozhodčí řízení 87%, tj. Zamítnout a na mediaci/koncilaci 87%, tj. Zamítnout. Viz výs.1.

Zadejte údaje v pořadí Schopnost uzavřít dohodu; snaha neporušit spolupráci; požadavek náhrady škody; riziko nuceného vymáhání; nároky na neveřejnost; nároky na rychlost: [80;80;0;100;80;50]		
vyhodnoceni = 13	87	87
ans = Soudní řešení = Doporučit		
ans = Rozhodčí řízení = Zamítnout		
ans = 'Mediace/konciliace = Zamítnout		

Výs. 1 Vyhodnocení řízení - Vstup [80;80;0;100;80;50]

## **5. ZÁVĚR**

Cílem tohoto příspěvku bylo představit fuzzy-logický matematický model, který může ve zjednodušené podobě poskytnout odpověď na otázku, jakou formu řešení obchodně-právních sporů volit za určitých okolností. Tyto okolnosti představují kritéria výběru, z matematického pohledu se jedná o proměnné, jež mají slovní vyjádření.

Článek představuje motivaci pro další náměty použití fuzzy logiky v právním oboru.

### **Literature:**

- Alliev,A.–Alliev,R. Soft Computing and Its Applications, World Scientific Publishing Co, UK 2002, ISBN 981-02-4700-1.
- Bělohávek, A., Arbitration law and practice in the Czech Republic : (with regard to the arbitration law in Slovakia). [1,2,3], Praha : Linde, 2009. ISBN 9788072017768
- Dostál, P. Pokročilé metody analýz a modelování v podnikatelství a veřejné správě, (The Advanced Methods of Analyses and Simulation in Business and Public Service - in Czech), CERM, Brno, 2008, ISBN 978-80-7204-605-8.
- Dostál, P., Rais, K., Sojka, Z. Pokročilé metody manažerského rozhodování, Grada, 2005.
- Dostál, P. Pokročilé metody analýz za právní nejistoty, Brno, CERM, s.r.o., 2009, s.104, ISBN 978-80-7204-651-5.
- Kazabov, Kozma Neuro-Fuzzy – Techniques for Intelligent Information Systems, Physica-Verlag, 1998, ISBN 3-7908-1187-4.
- Klir,G.J., Yuan, B. Fuzzy Sets and Fuzzy Logic, Theory and Applications, Prentice Hall, New Jersey, USA, 1995, ISBN 0-13-101171-5.
- Moses, M., The Principles and Practice of International Commercial Arbitration, Cambridge University Press, USA, 2008
- Rozehnalová, Naděžda. Rozhodčí řízení - alternativa k řízení soudnímu. Právní fórum, Praha : ASPI Wolters Kluwer, VI, 3, 6 s. ISSN 1214-7966. 2008.

- Rozehnalová, Naděžda. Rozhodčí řízení v mezinárodním a vnitrostátním obchodním styku. druhé. Praha : ASPI, Wolters Kluwer, 2008. 386 s. učebnice, druhá, aktualizovaná, rozšířená. ISBN 978-80-7357-324-9.
- THE MathWorks. MATLAB – Fuzzy Logic Toolbox - User's Guide, The MathWorks, Inc., 2008.
- Tweeddale, A., Tweeddale, K., Arbitration Of Commercial Disputes - International and English Law and Practice, Oxford University Press, 2005, ISBN 9780199265404
- DOSTÁL, P. Pokročilé metody analýz za právní nejistoty, Brno, CERM, s.r.o., 2009, s.104, ISBN 978-80-7204-651-5. (100%).

**Contact – email**

*dostal@fbm.vutbr.cz - martin.orgonik@law.muni.cz*