

POKORÁDI, László – SZAMOSI Barna

Az inter-szubjektívitás megjelenése a Hibamód és Hatás Elemzésben (FMEA)

“EURÓPAI MINŐSÉG HÉT 2015”

*“Nemzeti Minőségügyi és Minőség-Innováció Konferencia
a Minőségügyi Világforum tükrében”*

Budapest, 2015. november 10.



ProSysMod.hu



pl



Bevezetés – Motiváció

A mérnöki tudományokban az objektivitás alapvető követelmény. Az interdiszciplináris területeken, mint például a biztonság tudomány, vagy a minőségügy, a szubjektum nem zárható ki teljes mértékben.

Kutatási célunk a szubjektivitás, az inter-szubjektivitás „tettenérése” a kockázatbecslés során.

Az előadás egy ezzel kapcsolatos kísérletünk eredményeinek ismertetése.

Mi is az az inter-szubjektivitás?

Amennyiben a megismerés nem az objektum tökéletes, de a szubjektum oldaláról nézve passzív „leképződése”, hanem a szubjektum és az objektum egyaránt konstitutív szerepet kap benne, akkor az inter-szubjektivitásnak tekinthető, írja Hankovszky.

Egy egyszerű mérnöki példa:

$$pv = RT \quad \leftrightarrow \quad \frac{p}{\rho} = RT$$



A Hibamód és Hatás Elemzés (FMEA)

Az angol nyelvű szakirodalomba FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) rövidítéssel bevonult hibamód és -hatás elemzést az USA-ban fejlesztették ki, a Boeing és a Martin Mariette vállalatok már 1957-ben mérnöki kézikönyvet adtak ki az általános módszerről.

A módszer egy korai és sikeres gyakorlati alkalmazására az Apolló holdprogramon belül került sor.

S – Severity

O – Occurrence

D – Detectability

RPN – Risk Priority Number

$$RPN_i = C_i O_i D_i$$





A kísérlet

A mikro kísérlet során hat, egyenként három-három főből álló, csoport végzett el Hibamód és Hatás Elemzést.

A csoportok mindegyik tagja felsőfokú végzettséggel rendelkezik, és másoddiplomás minőségügyi képzésben vesz részt.

A csoportok összeállításánál ügyeltünk arra, hogy az egyes csoportokba megegyező, vagy nagyon hasonló alapvégzettségű szakemberek kerüljenek.

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11
Kód	Vizsgálandó jellemző	Lehetséges hiba	Lehetséges hatás	Lehetséges kiváltó ok			Jelen állapot			Megjegyzés
					Ellenőrzés	Valószínűség	Következmény	Észlelhetőség	Kockázati tényező	

*1 – BSc végzős; 2 – BSc gépész; 3 – vegyes; 4 – műszaki menedzser;
5 – környezetmérnök; 6 – biológus & vegyész & mezőgazdasági gépész.*

*Az elemzés tárgya egy közös golyóstoll volt.
A csoportok egy-egy tökéletesen ugyanolyan alkatrészekből álló golyóstoll lehetséges meghibásodásainak FMEA elemzését végezték el.
Minden csoport ugyanazokra az alkatrészekre és az alkatrészek azok lehetséges de ugyanazon tizenöt hibájának RPN számát állapították meg.
A skálázás megkönnyítéséhez minden csoport ugyanazt az írásos tájékoztatót kapta meg.*



Az eredmények

A kapott eredményeket elsődlegesen két szempont szerinte elemeztük:

- 1. az S; O; D és RPN eredmények átlagai;*
- 2. az S; O és D eredmények RPN-vel való korrelációi.*

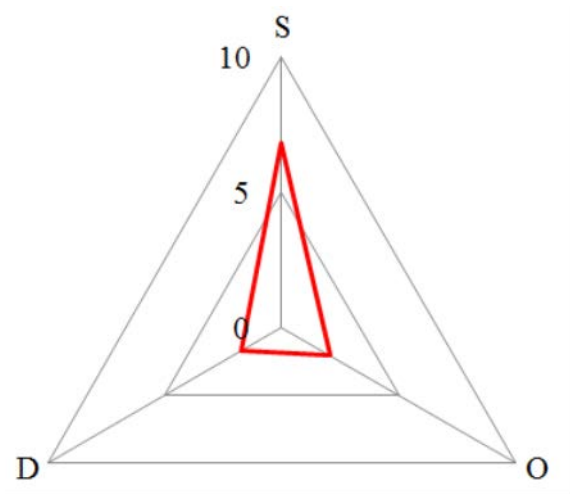
Két véletlen változó közötti sztochasztikus kapcsolat erősségét a korrelációs együtthatóval jellemezhetjük.

Az $R(\eta, \mu)$ korrelációs együtthatót az η és μ változókra vonatkozó $x_1; x_2; \dots x_n$, illetve $y_1; y_2; \dots y_n$ minták alapján az

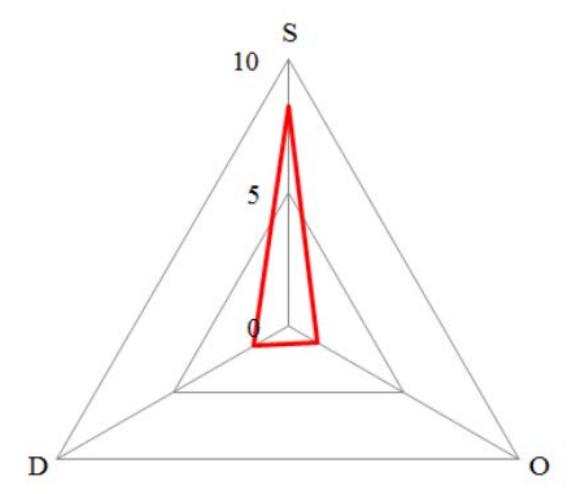
$$r_{\eta\mu} = \frac{\sum_{i=1}^n \left(x_i - \sum_{j=1}^n x_j \right) \left(y_i - \sum_{j=1}^n y_j \right)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n \left(x_i - \sum_{j=1}^n x_j \right)^2 \sum_{i=1}^n \left(y_i - \sum_{j=1}^n y_j \right)^2}}$$

egyenlettel becsüljük.

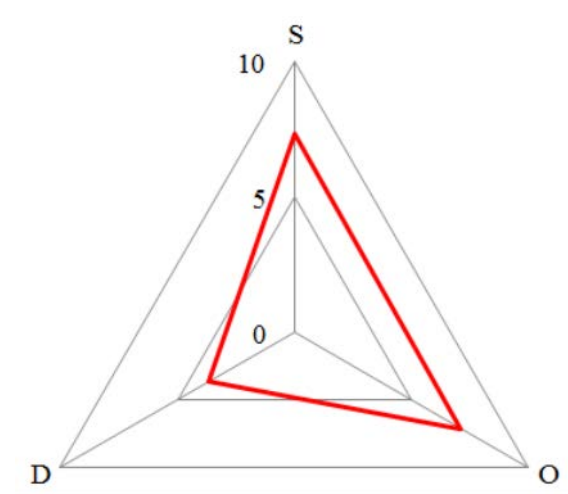
Átlagok



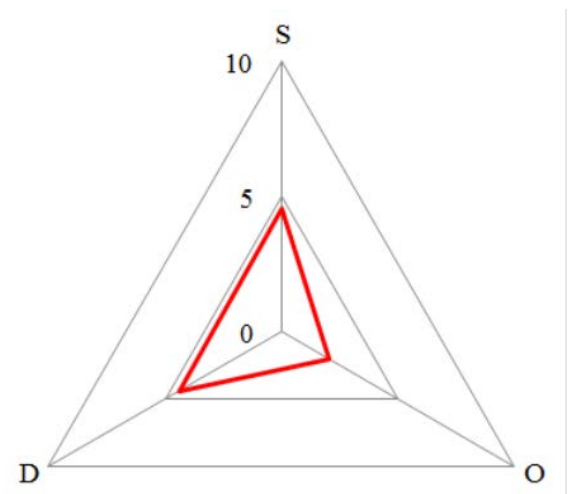
1



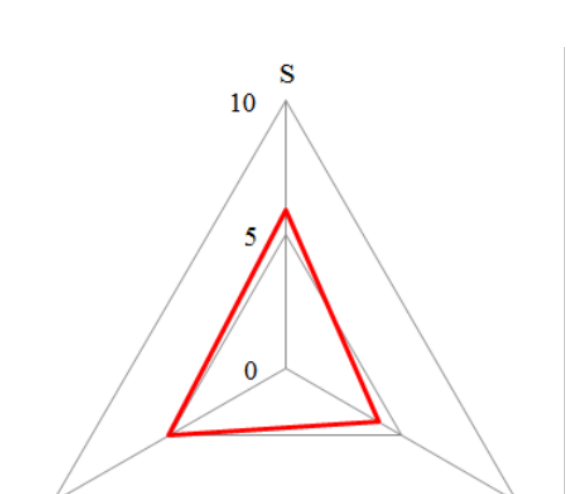
2



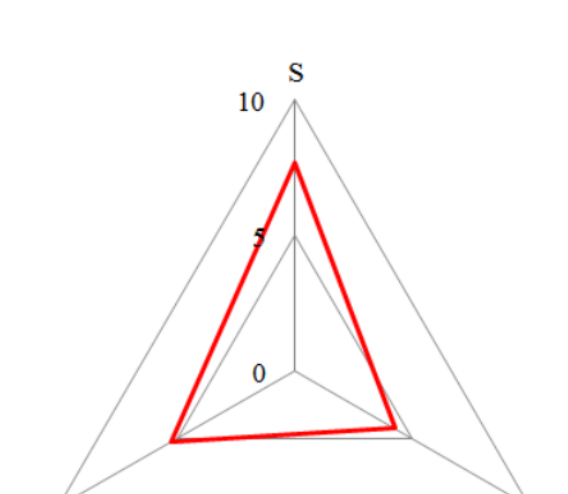
3



4



5



6



Az 1. csoport az S -t (6,8) ítéli a legkritikusabbnak.

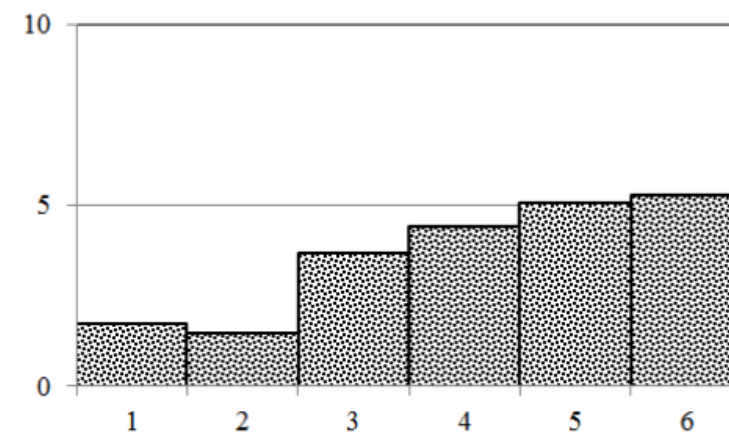
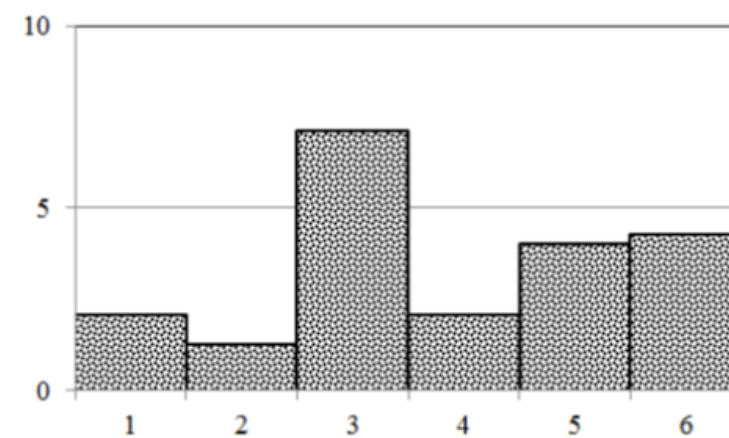
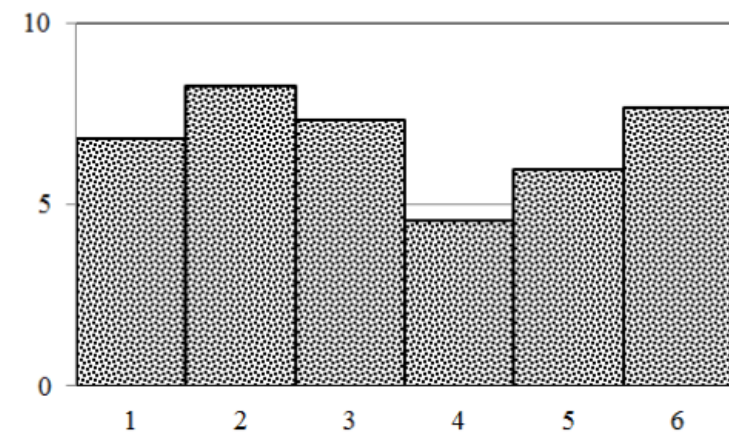
A 2. csoport szintén az S -t (8,3) értékelte a legkritikusabbnak.

A 3. csoport az O -t (7,1) is nagyon magasra értékelte nem sokban térve el az S (7,3) értékétől.

A 4. csoport S átlaga (4,5) már 5 alatti, és a D (4,4) is legalább akkora.

Az 5. csoport mindhárom értéke kiegyensúlyozott. (S 5,9; O 4; D 5,1).

A 6-os csoport S (7,7) átlaga szintén legmagasabb kockázatot jelenti. Az O (4,3) és D (5,3) értékek hasonlóak, mint az 5. csoport értékei.



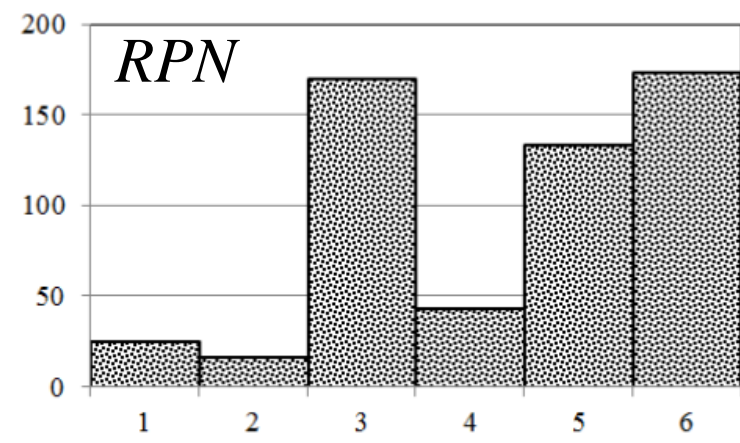
Három csoport kockázati szempontból viszonylag kritikusan ítélte meg a tollat. A 6-os csoport RPN átlaga a legnagyobb 173. Utána következik 170-es RPN értékkel a 3-as csoport.

A harmadik legkockázatosabb érték az 5-ös csoporté 133.

Ezek az értékek az autóiparban ajánlott 125-ös RPN számnál magasabbak.

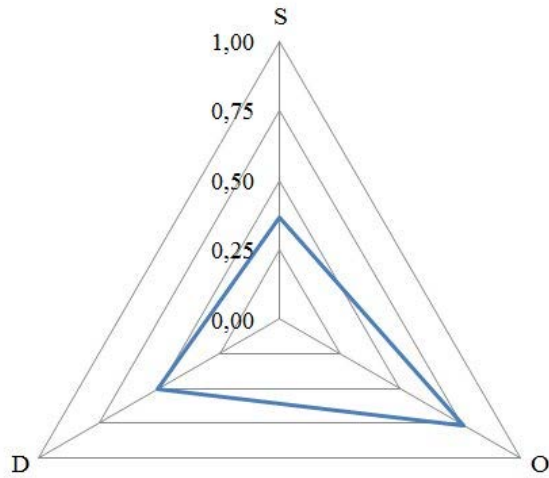
(Mára ugyan már ezt az ajánlást megszüntették, azonban azért a szakértői tudásban ez a „125-ös” korlát láthatatlanul ugyan, de még jelen van.)

Az 1-es (25), a 2-es (16), a 4-es (43) csoportok átlag RPN számai pedig azt mutatják, hogy alacsony a kockázati szint a kísérletben szereplő golyóstollnál.

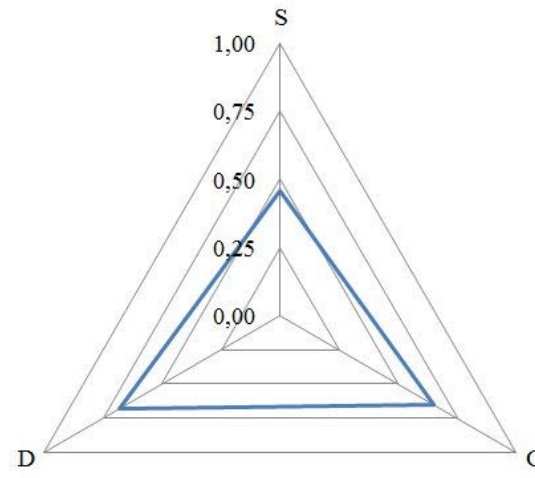




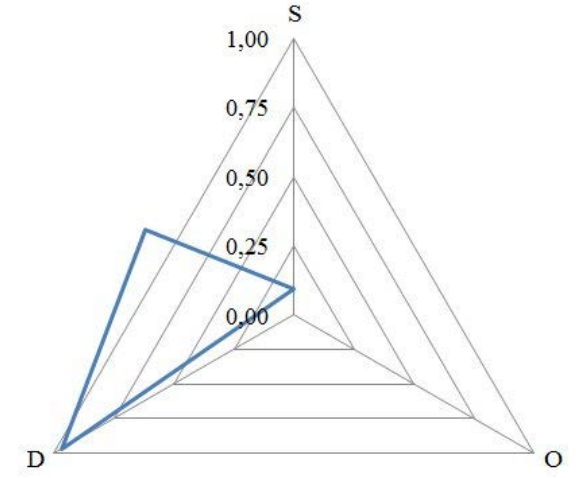
Korrelációk



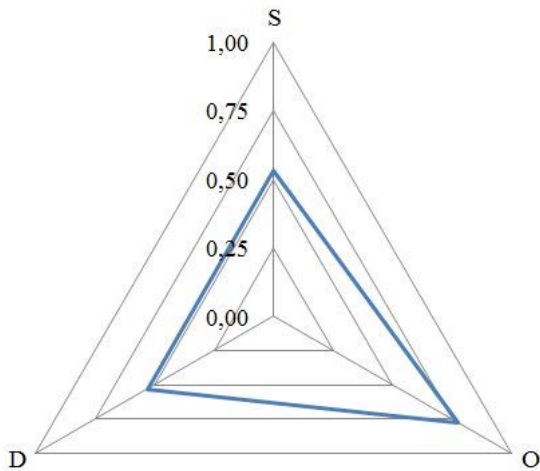
1



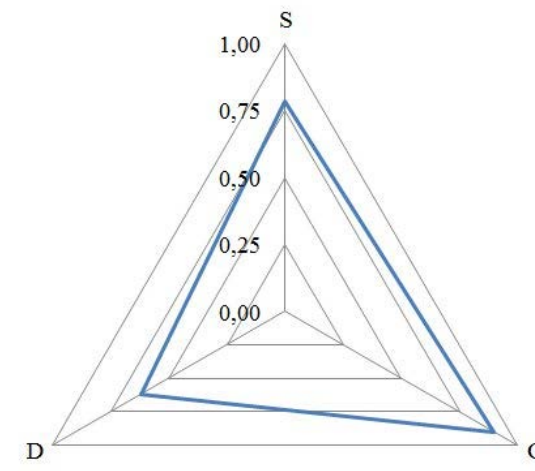
2



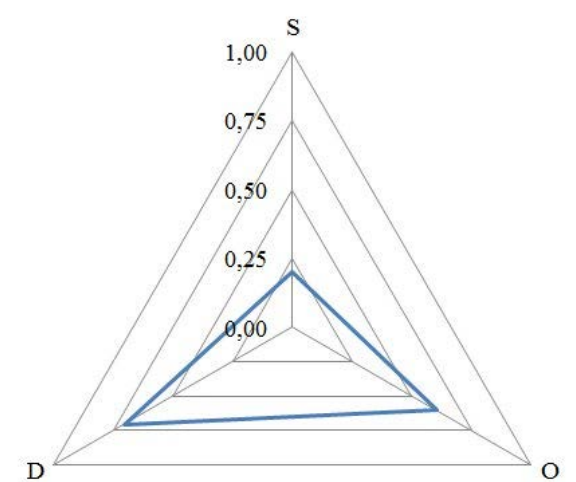
3



4



5



6

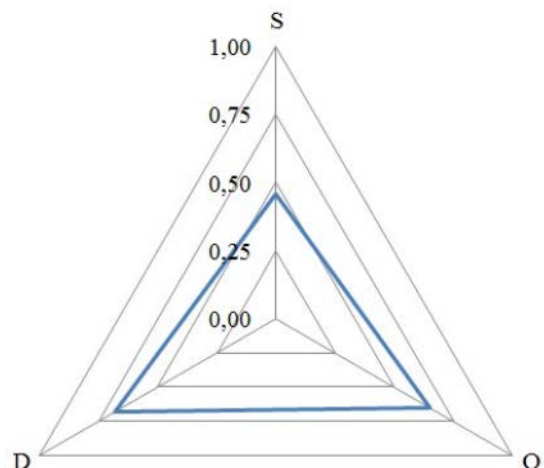
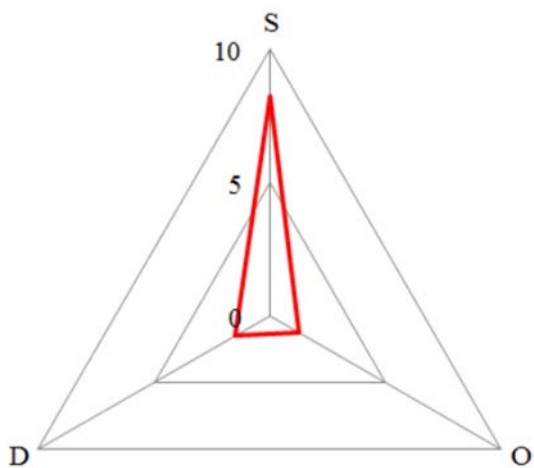
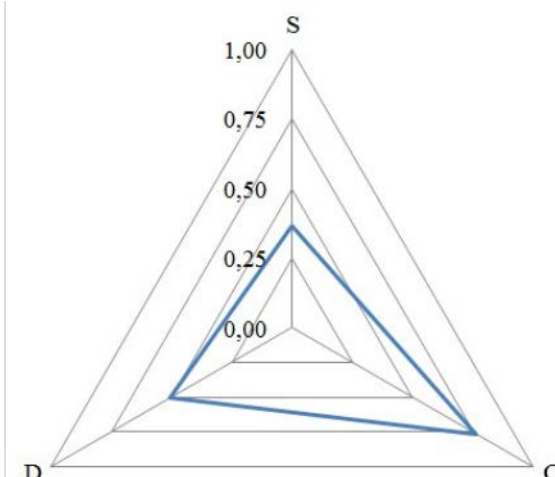
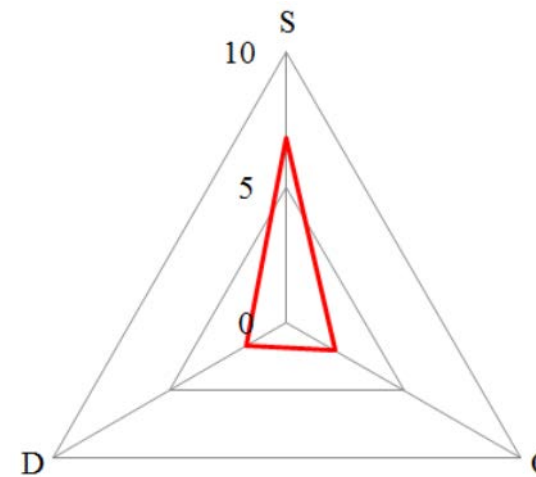


Az inter-szubjektivitás megjelenése a Hibamód és Hatás Elemzésben (FMEA)

1. csoport:

S-re szigorú;

O befolyásolja leginkább az RPN-t.



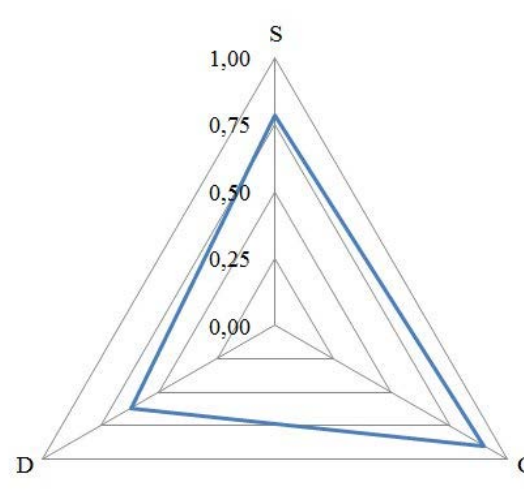
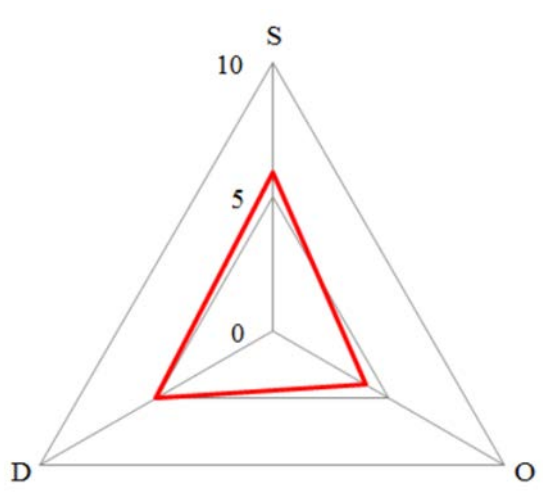
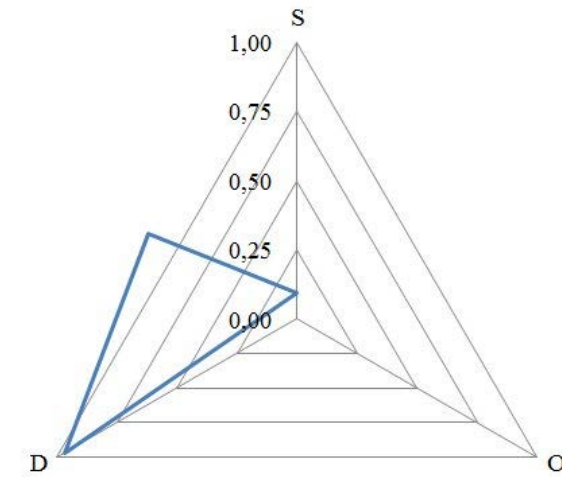
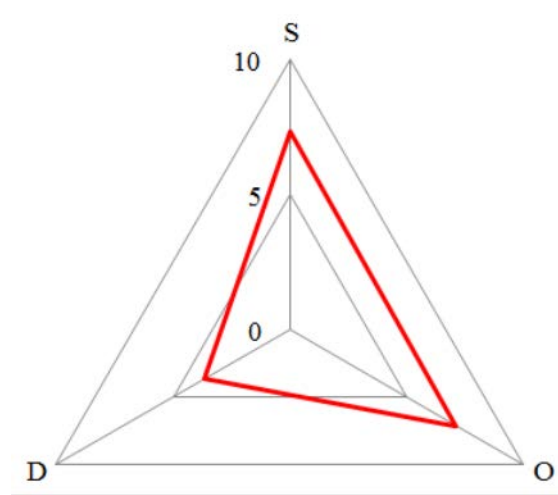
2. csoport:

S-re szigorú;

O és D közel azonos mértékben befolyásolja az RPN-t.

3. csoport:

*O-ra negatív korreláció;
„csak” a D befolyásolja
az RPN-t.*



5. csoport:

*O befolyásolja legjobban
az RPN-t;
O-ra kissé engedékeny.*

Összegzés

A kísérlet eredményei azt mutatják, hogy az egyes csoportok RPN számai között szignifikáns eltérések vannak.

Ez azt igazolja, hogy az egyes csoportok kockázati preferenciája eltérő. A csoporttagok egyéni kockázati preferenciájából a csoportmunka során kialakul egy csoport kockázati preferencia szint, ami inter-szubjektívnek tekinthető.

A későbbiekben az eredmények más szempontú elemzését is tervezzük.

Olyan, lágy számítási eljárásokra épülő értékelési módszereket célszerű kidolgozni, melyekkel az inter-szubjektivitás torzítását matematikailag leírni, hatását csökkenteni, adott esetben kizárni lehet.

Az előadóhoz kapcsolódó weblapok

<http://uni-obuda.hu/users/pokoradi.laszlo/>

<http://www.prosysmod.hu/>

<https://scholar.google.hu/>

[Magyar Tudományos Művek Tára \(http://mtmt.hu\)](http://mtmt.hu)

[Országos Doktori Tanács \(http://www.doktori.hu/\)](http://www.doktori.hu/)

<http://orcid.org/>

[http://www.scopus.com.](http://www.scopus.com)

Köszönöm a figyelmet!

