

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM ÁLLAM- ÉS JOGTUDOMÁNYI KARÁNAK  
DOKTORI ISKOLÁJA

---

ORBÁN JÓZSEF

**BAYES-HÁLÓK**  
**A BŰNÜGYI TUDOMÁNYOKBAN**

PHD ÉRTEKEZÉS



Témavezetők:

**DR. FENYVESI CSABA**

Habilitált egyetemi docens

**PROF. DR. HERKE CSONGOR DSC**

Habilitált egyetemi tanár

**PÉCS, 2017**



# Tartalomjegyzék

<b>TARTALOMJEGYZÉK.....</b>	<b>3</b>
<b>I. BEVEZETÉS .....</b>	<b>9</b>
I.1. A témaválasztás célja és indokai.....	10
I.2. A kutatás módszerei .....	12
I.3. Az értekezés felépítése.....	14
I.4. A kétely kifejezése a jogban .....	15
I.5. A megismert információk valószínűségi értékelése.....	17
<b>II. ÉRTELMEZÉSI SZEMPONTOK, FOGALMI MEGHATÁROZÁSOK.....</b>	<b>19</b>
II.1. A valószínűségi bizonyítékértékelés és értelmezés helye a büntetőeljárásban.....	20
II.1.1. Bizonytalan bizonyítékok .....	21
II.1.2. A valószínűségek kriminalisztikai szakértője: az <i>evidenciárius</i> .....	22
II.2. Objektivitás, szubjektivitás és interszubjektivitás a jogban és a valószínűségben .....	23
II.3. A hit értelmezése a különböző tudományokban .....	25
II.4. Valószínűségi bizonyítékok és módszerek felhasználhatósága a büntetőeljárásban .....	27
II.5. Valószínűségszámítási filozófiák .....	28
II.6. Valószínűségi alapfogalmak .....	30
II.6.1. Az esemény, a hipotézis, a valószínűség és a feltételes valószínűség .....	31
II.6.2. A hibák fajtái – döntési dilemmák .....	31
II.6.3. A likelihood fogalma .....	32
II.6.4. A likelihood-hányados a kriminalisztikában .....	35
II.6.5. A valószínűségi skálák és a bizonyítékok súlyozása .....	37
II.6.6. Bayes-tétel .....	39
II.6.7. Egymással kapcsolatban álló valószínű események sorozata.....	42
II.7. A Bayes-hálók és alapelemei.....	43
II.8. Bayes-háló kapcsolati és ábrázolási alapfogalmi.....	45
II.9. A Bayes-hálók helye a Bayes-módszerek között.....	45
II.9.1. A Bayes-tétel és a Bayes-statisztika .....	46
II.9.2. A bayesi döntéselemzés, döntéshozatali folyamat, hatásdiagramok és a kockázat .....	47
<b>III. A BÜNYGYI BAYES-HÁLÓ FORRÁSAI ÉS TÖRTÉNETE .....</b>	<b>49</b>
III.1. A valószínűségi gondolkodás és a Bayes-háló eredete és forrásai.....	49
III.2. A kételkedés rövid történeti áttekintése .....	50
III.2.1. A kétely filozófiája, jogi és matematikai kifejezése az ókortól a XVIII. századig.....	50

III.2.2. A felvilágosodás kora: Pascal és Fermat levelezésétől Bernoulliig .....	52
III.2.3. Thomas Bayes élete és munkássága .....	53
III.2.4. A valószínűség kérdéskörének kezelése Bayes után a XIX. századig.....	54
III.3. A Bayes-hálók további elemeinek kialakulása .....	55
III.4. A valószínűségi módszerek XX. századi hatása a tudományokra és a jogra.....	55
III.4.1. A valószínűségi gondolkodás fénykorának kezdete a természettudományokban .....	56
III.4.2. A Bayes-módszerek megjelenése és töréspontjai a kriminalisztikában .....	57
III.5. A valószínűségi gondolkodás hazai megjelenése és bűnügyi vonatkozásai.....	59
III.6. A jogászok és a valószínűség a hazai gyakorlatban .....	60
III.7. A grafikai modellek, a hálók és hálózatok tudományának fejlődése.....	65
<b>IV. BAYES-MÓDSZEREK ALKALMAZÁSA A TUDOMÁNYOKBAN.....</b>	<b>69</b>
IV.1. A szubjektív valószínűségi értelmezés különböző aspektusai .....	69
IV.2. A valószínűségi hálóktól a Bayes-hálókig .....	70
IV.2.1. A Bayes-háló fogalmi, felépítése és alkalmazásának háttere .....	71
IV.2.2. Bayes-háló strukturális elemei és felépítése.....	73
IV.2.3. Az érvelés.....	81
IV.3. A Bayes-módszerek jelenkori alkalmazása.....	82
IV.3.1. Bayes hálók a modellezésben – Kriminalisztikai alkalmazás .....	82
IV.3.2. A dinamikus Bayes-háló .....	83
IV.3.3. A Kálmán-szűrő .....	84
IV.3.4. Célkövetés – tárgy és személy .....	84
IV.3.5. A bayesi mesterséges intelligencia.....	87
<b>V. A SZUBJEKTÍV VALÓSZÍNŰSÉGI MÓDSZEREK ÉS A BAYES-HÁLÓK A</b>	
<b>KRIMINALISZTIKÁBAN .....</b>	<b>89</b>
V.1. Tényfeltárás .....	89
V.1.1. A nyomozás bayesi támogatása.....	90
V.1.2. A tanúvallomás és a kételyek .....	97
V.1.3. A valószínűségi módszerek használata kihallgatás során.....	99
V.2. A bizonyítékok értékelése a kriminalista munkájában .....	100
V.3. A bizonyítékok és a bizonyítás.....	102
V.4. A valószínűségi bizonyítékok gyakorlata.....	104
V.4.1. A DNS minták valószínűségi kiértékelése .....	106
V.4.2. A nemzeti DNS adatbázisok növekvő szerepe .....	107
V.4.3. DNS profilozás: a kevert, az átvitt és a szennyeződött minták problematikája.....	109
V.4.4. Áldozat azonosítása DNS minták alapján.....	111

V.4.5. Állati DNS szerepe a nyomozásban .....	112
V.4.6. Az alibi valószínűsége .....	113
V.4.7. Az ujj- és tenyérnyomatok valószínűsége .....	117
V.4.8. Igazságügyi beszéd felismerés és szövegelemzés .....	118
V.4.9. Retrospektív valószínűsítési lehetőségek kábítószer fogyasztási példán keresztül .....	120
V.5. Valószínűségi bizonyítási rendszer és tévedései .....	121
<b>VI. BAYES-MÓDSZEREK A TÁRGYALÓTEREMBEN.....</b>	<b>125</b>
VI.1. Bayes módszerek helye a tárgyalóteremben: érvek és ellenérvek ütközése.....	125
VI.2. A büntető tárgyalás és az esélyek viszonya .....	127
VI.3. Az esélyek latolgatása vádemelés és a védelem szemszögéből .....	128
VI.4. A bizonyítás felvétele.....	129
VI.4.1. A bayesi érvelés néhány elvi szempontja.....	130
VI.4.2. Az anyagi igazság és a tanúvallomás valószínűségének kapcsolata .....	131
VI.4.3. A szakértő hatása a tárgyalás esélyeire .....	133
VI.4.4. Ismétlődő szakértői hibák – Justizmord sorozat.....	134
VI.4.5. A hirtelen bölcsőhalál és a bűncselekmény elhatárolása.....	135
VI.4.6. A Sally Clark ügy .....	135
VI.4.7. Valószínűségi esélyek három megközelítése a Sally Clark ügyben.....	137
VI.4.8. Csecsemő halálesetek büntetőügyei az USA-ban .....	138
VI.4.9. A bölcsőhalál ítéletek a hazai SIDS kutatások tükrében.....	139
VI.4.10. A hibák halmozódása az eljárás során.....	141
VI.5. A tanúbizonyítás kételyei.....	143
VI.5.1. A tanúvallomás valószínűségének hálós megközelítései .....	144
VI.5.2. Kognitív bizonytalanság.....	145
VI.5.3. Kognitív bizonytalanság a tárgyalás folyamán .....	148
VI.5.4. Előítélet mint bizonytalansági tényező.....	151
VI.5.5. A sértett vallomásának valószínűsége.....	152
VI.6. Bayes-módszerek a tárgyaláson .....	152
VI.6.1. A likelihood és a hamis vád .....	154
VI.6.2. Szimulációs modellek .....	155
VI.6.3. Bűncselekmények kapcsolatának modellezése Bayes-hálóval .....	161
VI.6.4. Az oksági-háló és a leíró történeti modellek (Story modell).....	164
VI.6.5. A Bülow ügy Bayes-hálós feldolgozása Thagard módszerével .....	165
VI.7. A Bayes-módszerek: a jövőbeli lehetőségek a tárgyalóteremben .....	167
<b>VII. A BAYES-MÓDSZEREK MÁS BŰNÜGYI TERÜLETEKEN .....</b>	<b>169</b>

VII.1. Valószínűségi módszerek lehetőségei a kriminológiában.....	170
VII.1.1. A kriminológia, a kriminálstatistika és a valószínűség .....	170
VII.1.2. A kriminológia és a gyökérok-elemzés.....	171
VII.2. Kriminológiai kísérletek, modellek és szimulációk – valószínűségi modellezés .....	176
VII.2.1. A bayesi döntések alkalmazásának problémái.....	176
VII.2.2. A bűncselekmény-mintázati modell.....	178
VII.2.3. Térképészeti profilkészítés.....	182
VII.2.4. Geografikus valószínűsítés és a forró pontok becslése.....	183
VII.3. Kriminológiai prognózisok és kockázatok bayesi megközelítése.....	185
VII.3.1. Halálos közúti balesetek hazai kockázata .....	188
VII.3.2. A kriminológiai hatások összehasonlítása valószínűségi mutatókkal.....	191
VII.3.3. Valószínűségi közbiztonsági becslés .....	191
VII.3.4. Előítéleti valószínűség a bűnüldözésben.....	192
VII.4. Nem szokványos bűncselekmények becslése .....	194
VII.4.1. Terrorcselekmények megelőzése .....	194
VII.5. A büntetés-végrehajtás és a valószínűsítési modellek kapcsolata.....	201
VII.5.1. A börtönbe visszakerülés előrejelzése Bayes-modellekkel.....	201
VII.5.2. Az algoritmikus kriminológia és a feltételes szabadon bocsátás .....	203
VII.5.3. A feltételes szabadlábra helyezés modellezése Bayes-hálóval .....	203
VII.6. Kriminálstatistikai Bayes-hálós városrendezési projekt .....	205
VII.7. Smart cities – Smart policing.....	209
VII.7.1. Technikai eszközökön alapuló többrétegű prevenciók rendszerek .....	209
VII.7.2. Bayes-hálós megoldásokkal az okos városok rendszere felé .....	211
VII.7.3. Okos városok riasztási rendszere és a kibertámadás modellje.....	214
VII.7.4. Részképek az okos városok rendszertani rendszereiből.....	216
<b>VIII. BAYES-HÁLÓS KRIMINALISZTIKAI MODELLALKOTÁS .....</b>	<b>217</b>
VIII.1. A modellalkotás kihívásai és kezdeti lépései.....	218
VIII.1.1. A bűnügyi munka valószínűségi elemei .....	219
VIII.1.2. Az elkövetői-tér modellezése .....	221
VIII.1.3. A modellügy kiválasztásának szempontrendszere.....	223
VIII.2. A modell-ügy bayesi vizsgálata.....	228
VIII.2.1. A „Viszkis-rabló” sorozat bűncselekményei .....	228
VIII.2.2. A sorozat bűncselekmény modell Bayes-hálós vázlati képe .....	230
VIII.2.3. A bűncselekmény felderítési Bayes-hálójának felépítése.....	231
VIII.3. A tanúvallomás és valószínűségi elemei .....	233

VIII.3.1. A valóság és a tanúvallomás eltérésének külső forrásai .....	238
VIII.3.2. Befolyásoltság mint az információ-hihetőség valószínűségét rontó tényező .....	242
VIII.3.3. A tanú emlékeinek rögzülését és felejtését befolyásoló körülmények .....	246
VIII.3.4. A tanú vallomástételi tapasztalatainak hatása a tanúvallomásra .....	249
VIII.3.5. A tanúvallomás ellenőrzése és a valótlan kiszűrése .....	252
VIII.3.6. A vallomáselemek felhasználása az akciótervben .....	255
VIII.3.7. Az objektív igazságtól a tanúvallomásig vezető folyamat összefoglalása.....	255
VIII.4. Az elkövetővel kapcsolatos valószínűségi elemzések .....	256
VIII.4.1. Az események pályáíve .....	257
VIII.4.2. A sorozatcselekmények előkészítésének modellezése .....	259
VIII.4.3. A „becseppenési modell” vizsgálata valós bűncselekmény-sorozaton.....	260
VIII.4.4. A valószínűsített cselekmény válaszlépései .....	262
VIII.4.5. Az elkövető viselkedésének valószínűségi hálós modellezése.....	263
VIII.4.6. Az elkövető elfogásának valószínűségi erőforrás-optimalizálása .....	265
VIII.5. A vádemelés előkészítését támogató bizonyítási becslések .....	267
VIII.6. Fejezeti összefoglaló .....	269
<b>IX. ÖSSZEFOGLALÁS, KUTATÁSI EREDMÉNYEK.....</b>	<b>271</b>
IX.1. A kutatás áttekintése .....	271
IX.2. A kutatás céljai és a kapott válaszok.....	275
IX.3. A kutatási eredmények hasznosításának területei .....	278
IX.3.1. A jogelmélet számára hasznosítható kutatási eredmények .....	278
IX.3.2. A jogalkotás számára hasznosítható kutatási eredmények .....	279
IX.3.3. A jogalkalmazás számára hasznosítható kutatási eredmények .....	279
<b>SUMMARY.....</b>	<b>281</b>
<b>IRODALOMJEGYZÉK.....</b>	<b>283</b>
Magyar nyelvű irodalom .....	283
Idegen nyelvű irodalom.....	291
Internetes források.....	312
Szerzőt nem jelölő internetes források .....	320
Felhasznált külföldi jogesetek hivatalos anyagai .....	322
Hivatkozott törvények és szabályozások.....	323





## I. BEVEZETÉS

A valószínűségi gondolkodás viszonylag korán felkeltette a hazai jogásztársadalom figyelmét. KATONA Géza (1964),<sup>1</sup> ERDEI Árpád (1972),<sup>2</sup> KERTÉSZ Imre (1972),<sup>3</sup> KIRÁLY Tibor (1972)<sup>4</sup> és az 1979-ben Pécsen megrendezett konferencia résztvevői, a szerkesztő VARGHA László, továbbá ERDŐSY Emil, IRK Ferenc, NAGY Lajos, PUSZTAI László, STEFFLER Sándor,<sup>5</sup> majd a következő generáció tagjaként TREMMEL Flórián és FENYVESI Csaba nevét említhetjük.<sup>6</sup> Ezt követően elszórtan publikáltak egy-egy témába vágó tanulmányt. A hazai jogi szakirodalomban a valószínűség kriminalisztikai szempontú vizsgálatáról monográfia nem jelent meg, de még a bűnügyi tudományok nagyobb területét tekintve sem található idevágó összefoglaló kutatás.

Eközben harcászati, felderítési, beteg- és eszköz diagnosztikai, közlekedési, informatikai, sőt pszichológiai területen jelentek meg újabb és újabb kutatási eredmények a valószínűségszámítás alkalmazásáról, s annak egy speciális, de rohamos fejlődést mutató területéről, a szubjektív valószínűségről. Az elméleti alapvetés a XVIII. századi Thomas BAYES nevéhez köthető, akinek ez az egyetlen tudományos dolgozata vált ismertté.<sup>7</sup> Több valószínűségi elem együttes értékelése a büntetőeljárás visszatérő kihívása. Ezen a területen a XX. század elején John Henry WIGMORE<sup>8</sup> tette meg az első lépéseket a Sacco és Vanzetti ügy elemzésén keresztül.

A Bayes-hálók elmélete 1980 körül érik egységes gondolattá a tengerentúlon, amikor már megemlítik mint lehetséges alkalmazást a több szálon futó valószínűségi kriminalisztikai események és adatok hálós feldolgozásában. A második ezredfordulót követően egyre több kriminalisztikai Bayes-hálós tanulmánykötet és PhD disszertáció jelenik meg a nyugati kriminalisták tollából. Példaként említhetjük első csoportban Franco TARONI és munkatársai, míg a másodikban Rudolf HARAKSIM<sup>9</sup> és Charlotte VLEK<sup>10</sup> munkáit. Témaválasztásunkkal ez utóbbi irányvonalat követjük.

---

<sup>1</sup> KATONA, 1964. 75-83. o.

<sup>2</sup> ERDEI, 1972. 50-55. o.

<sup>3</sup> KERTÉSZ, 1972

<sup>4</sup> KIRÁLY, 1972

<sup>5</sup> VARGHA, 1981

<sup>6</sup> TREMMEL – FENYVESI – HERKE, 2005

<sup>7</sup> BAYES, 1763. Vol. LIII. 370-418.

<sup>8</sup> WIGMORE, 1906. 718-719.

<sup>9</sup> HARAKSIM, 2014

<sup>10</sup> VLEK, 2016

## I.1. A témaválasztás célja és indokai

Értekezésünk **célja**, hogy olyan áttekintő képpel szolgáljunk, amely a valószínűségi gondolkodás mintapéldáin keresztül – az egyszerű egy tényezős esettől a bonyolultig – végig vezet a módszer jogi alkalmazhatóságán, bizonyítva létjogosultságát és hasznosságát. Az összefoglaló áttekintésen túl az értekezésben kifejtjük ide vágó megítélésünket, s a kutatás eredményeit is.

A bűncselekmény tényének felfedezésekor a helyszíni szemlét végzőnek a lehető legrövidebb idő alatt meg kell kezdeni a nyomok és anyagmaradványok összegyűjtését, biztosítani kell azok konzerválását és meghatározni a szükséges teendőket. Fel kell állítani az egymást követő következmény lépések sorrendiségét, figyelembe kell venni a nyomozás során szükséges és elégséges erőforrásokat, továbbá azok megosztását. A vádemelés előtt az ügyész jelentőségteljes döntés előtt áll: elegendő-e és megfelelő bizonyító erővel bírnak-e a rendelkezésre álló bizonyítékok? A bírói verdikt kimondása előtt is felmerül a kétely. A kutatásom érdemben a kriminalista elméleti és gyakorlati kételyeire, és a kételyt csökkentő válaszokra fókuszál a Bayes-módszerek alkalmazásán keresztül.

Jelen értekezés elsődleges céljai:

1. A Bayes-féle szubjektív valószínűség és a valószínűségi hálók alkalmazhatóságának vizsgálata a kriminalisztikai igények szemszögéből.
2. A szakértői munka módszertani támogatása.
3. A Bayes-háló kriminalisztikai kutatása kapcsán a nyomozati munka hatékonysága és gyorsasága növelésének lehetősége.
4. A kivizsgálástan módszertani újragondolásával egy olyan elv kidolgozása, amely vezető szálként használható a bizonytalan tények értékeléséhez.
5. A valószínűségi bizonyítás és a valószínűségi skálák vizsgálata a bírói döntéseket támogató módszertani elvekre fókuszál. Az elméleti kutatások mellett következménycélként körvonalazódott a megismertek továbbadása, a demonstrációhoz szükséges példák megfogalmazása, s ezzel a kutatási és az oktatási folyamat összhangjának megteremtése.

További célként merült fel:

6. Olyan kriminalisztikai körkép felvázolása, amely a valószínűségi gondolkodás nemzetközi elterjedtségét, és tényleges alkalmazását mutatja be. A téma igényes feldolgozása megköveteli, hogy az eddigi alkalmazási hibák, vagy éppen az

alkalmazás hiányából eredeztethető téveszmék és tévedések okai is szerepeljenek a kutatási terület felderítési oldalszirmaiban.

A kutatásban több hipotetikus kérdést megfogalmaztunk, egyes pontoknál megjelölve a felvetések alapját is.

- A) *Indokolt-e matematikai módszerek használata a bűnügyekben?* Ez a kiinduló felvetés számos további alkérdés tovább gondolását is eredményezte:
- a) *Kriminálisztikai elem-e egyáltalán a szubjektív valószínűség kezelése?*
  - b) *Hol foglal helyet a kriminálisztikán belül?*
  - c) *Miben és mivel járul a kriminálisztikai bizonyításhoz?*
  - d) *A bizonyítás evolúciójába hová és hogyan illeszkedik a bayesi módszercsoport?*
  - e) *Mivel és hogyan járulnak a Bayes-módszerek, így különösen a Bayes-hálók a kriminálisztikai módszerek fejlődéséhez?*
  - f) *Mi az a többlet, amit a szubjektív valószínűségi szemlélet a kriminálisztikába behoz, mivel és hogyan segíti a bűnügyek objektív valóságának feltárását?*
  - g) *Hogyan bonthatók le a bayesi módszercsaláddal szembeni gátak?*
- B) *Alkalmas lehet-e a bayesi elv a szakértő belső meggyőződésének bizonyítására és az anyagi jog és valóság közötti szakadék áthidalására?*
- C) *Hogyan oldható fel a büntetőeljárásra vetítve a szubjektív valószínűség objektivitásának ellentmondása?*
- D) *Lehet-e szubjektív valószínűségekre alapozva objektív büntető ítéletet hozni?* A bíróval szembeni elvárás az objektív ítélet meghozatala, a szubjektivitás legteljesebb kizárása mellett, így valóban megválaszolásra vár a szubjektív bizonyítás és az objektív ítélet ellentmondása. A matematikai módszerek jogi alkalmazásának útját aláaknázza az a félelem is, hogy a bírákat statisztikai alapon döntő automatákká degradálhatja. A mesterséges intelligenciát körülölelő misztikum és ismerethiány oda vezet, hogy a borúlátóbbak egyenesen azt gondolják, hogy az informatika térnyerése kiszorítaná az igazságosságot, empátiát és a társadalmi megbocsátási készséget is megtestesítő bírói munkát.
- E) *A bűnügyi valószínűség kutatása – a Bayes-féle módszertan – a büntető eljárásjog segédtudományainak jelentéktelen szaporodását jelenti-e, avagy jelenthet-e paradigmaváltással felérő szemléletváltozást?*

- F) *A jogászképzés mely fázisában javasolt a konvergenciát segítő módszertani elvek megismertetése?*
- G) *Milyen további területeken, és hogyan szolgálhatja a Bayes-hálók alkalmazása a bűnüldözés Alaptörvényben is megfogalmazott funkcióit? Amennyiben igaz az a feltevés, hogy a Bayes-módszerek általános célú eszközök, amiket nem csak Jusztícián nyikorgó mérlegének olajozására, vagy pallosának polírozására lehet használni, hanem szélesebb körben is, akkor bizonyítandó, milyen módon lehet a bűnmegelőzés szolgálatára úgy, ahogy azt az Alaptörvény elvárásaként helyezi a rendészeti szervek elé.*

## **I.2. A kutatás módszerei**

Az értekezésben a fogalmi meghatározásokat követően áttekintjük a történeti előzményeket, kiemelve a jog és a valószínűségszámítás jegyben járási bizonyítékait. A Bayes-tételtől a Bayes-hálókig terjedő gondolati sort végig lépkedve, szemelvényeket veszünk a műszaki és a természettudományi területek szakirodalmából. A kriminalisztikai felhasználási területekre vetített bayesi összefoglaló öleli fel a források és az eddigi bűnügyi felhasználási területek bemutatását. A feltáró munka kiterjed azokra a hibákra és fiaskókra, amelyek a kriminalisztikai statisztikával és bűnügyi valószínűségszámítással szembeni ellenszenv kialakulásához hozzájárultak.

A disszertációval szembeni kifejezett elvárásaként fogalmazzuk meg, hogy a matematikai tárgyalás a lehető legegyszerűbb legyen, s a példák jogászok alapismereteire támaszkodva követhetők legyenek. Mutassa be a statikus szakértői munka melletti dinamikus bűnüldözési lehetőségeket. Igyekeztünk megfelelni a szerteágazó elvárásoknak, s a kutatások során felmerült, s néha a kutató vékonyába vágó kérdéseket vizsgálati eredményekre támaszkodva megválaszolni.

Az interdiszciplináris terület miatt a kutatómódszertan egyfajta ötvözete a jogtudományi és a természettudományi kutatásoknál alkalmazott elveknek. A téma és a felhasználási terület különleges jellege megkívánta a többszörös újragondolást.

Az általunk nevesített tudás-transzplantáció módszertana mentén valósultak meg a kutatás alaplépései. A módszertan filozófiája, hogy a másutt, eltérő tudományterületeken elért eredmények megismerése, alkalmazhatóságának vizsgálata és az új környezethez való illesztése növelheti a kutatás gyorsaságát és mélységét. A máshol már kipróbált módszerek az új alkalmazási környezetben való sikerességét is támogatta a felvázolt elv. Az átültetés

szemléletesen utal arra, hogy nem egyszerűen ismeret átadásról, tudástranszferről van szó, hanem az új környezetben való meggyökereztetésről is. Ezért a módszer szerves része az átültetés sikerességének visszaellenőrzése. Bűnügyi területen a kutatási téma elemei általában nem szerepelnek az oktatási tervekben, ezért célként merült fel a továbbképzést szolgáló demonstrációs modellek készítése.

Az alkalmazott módszertan magában foglalja a hazai és a külföldi közvetlen, az interdiszciplináris, és tovább haladva, a nem határos tudományterületek kutatási irodalmának és szakmai szervezeteinek megismerését. A papíralapú irodalomkutatás mellett az internetes kutatásra is sor került. Ez utóbbi esetben törekedtünk a megbízható egyetemi, kiadói, hivatalos kormányzati és elismert nemzetközi szervezetek forrásainak felhasználására

A jogi kutatásoktól némileg eltérően tételes jog idézését csak érintőlegesen szerepeltetjük az eszköztárban. Ugyanakkor a konkrét jogesetek demonstratív feldolgozását és elemzését – különös tekintettel az angolszász joggyakorlatra – mint kívánatos, avagy kerülendő módszereket és alkalmazásokat mutatjuk meg.

A szakirodalmi feldolgozásban a magyar mellett bőven merítettünk az Egyesült Királyságban, az Egyesült Államokban megjelentetett tanulmányokból, továbbá a svájci, a dán, az olasz, a spanyol, az ausztrál, az újjélandi és nem utolsósorban a malajziai tudományos forrásokból.

Megismerkedtünk az Egyesült Királyság bűnügyi gyakorlatában meglévő Bayes-módszerekkel kapcsolatos kihívásokkal is. Ennek az adta rendkívüli jelentőségét, hogy Bayes szülőhazájában 2010-ben a Királyi Legfelsőbb Bíróság a Bayes-módszerek általános bűnügyi alkalmazását határozatban utasította el, ami ellen neves tudósok petíciós levélben tiltakoztak.<sup>11</sup>

Az anyagi források korlátai ellenére sor került nem kriminalisztikai célú valószínűség és bizonytalanság kezelő és feldolgozó szoftverek tesztelésére, melyet a „Bayes Server” programot tervező és a Bayes-háló általános alkalmazásában tudományos fokozatot szerzett John SANDIFORD<sup>12</sup> (Egyesült Királyság) vezetett. Részvételünk az International Society for Bayesian Analysis 2016. évi egyhetes konferenciáján lehetővé tette, hogy a bayesi kutatások naprakész információit is beépíthessük a disszertációba.<sup>13</sup>

---

<sup>11</sup> DAWID – a disszertációban többször hivatkozott tudós, a University of Cambridge professor emeritusa, 1978-óta az International Statistical Institute választott tagja, 1993-óta a Királyi Statisztikai Társaság tagja – volt a petíció megfogalmazóinak vezetője.

<sup>12</sup> SANDIFORD, 2012.

<sup>13</sup> A konferencián a különböző tudományágak képviselői közel száz előadásban, vagy poszteres előadásban számoltak be kutatásaikról. A kisebb részt kriminalisztikai tárgyú előadások mellett példaként kiemelhető a

Mindezek rámutattak arra, hogy a valószínűségi ismeret-kezelés – különösen annak operatív alkalmazása – előzetes felvilágosító munka, képzés és megfelelő kapacitású számítógép nélkül nem tudja átlépni az elméleti kutatólaboratóriumok falait.

Fontosnak tartottuk feltárni azt is, hogy az oktatás mely foka és belépési pontja az, ahol a felvilágosítás érdemi hatással párosul. Ez a büntető eljárásjog területén aktív és az újdonságokra nyitott felsőoktatási vezetők, továbbá a gyakorlati bűnüldözői munka tapasztalatával nyilatkozó egyetemi tanárok, bírák, rendőri vezetők és nyomozók bevonásával történt. A véleménygyűjtést mélyinterjúk beszélgetései segítették.

### **I.3. Az értekezés felépítése**

A kutatási téma interdiszciplináris forrásainak büntügyi tudományokra vetítése több tematikus részre osztott feldolgozást igényelt. Az értekezés bevezetésének I. és az összegzésének IX. záró része hét tematikus fejezetet ölel körül. A témaválasztást ismertető bevezetést követően az értelmezés és a fogalmi meghatározások főbb elemeinek áttekintését vettük a sor elejére, mivel a következő történeti áttekintésben már szerepelnek olyan fogalmak, melyek a téma területet kevésbé ismerők számára is elegendő információt biztosítanak az értekezés gondolatmentének követéséhez.

A *III. tematikus szakaszban* a Bayes-háló forrásait és történetét követtük nyomon. A tudás-transzplantáció logikáját követve a *IV. fejezetben* szemelvényeket mutattam be más tudományágak bayesi alkalmazási példáiból. Az *V. fejezetben* a szubjektív valószínűségtől a Bayes-hálókig terjedő kriminalisztikai példákat taglalok. A *VI. fejezet* a szubjektív valószínűség tárgyalótermi eseteire fókuszál, hangsúlyt fektetve az alkalmazási kockázatokra, külön kiemelve a valószínűségszámítás helytelen felhasználási gyakorlatából bekövetkezett justizmord eseteket.

A *VII. fejezetben* a büntügyi tudományok eddig nem említett területeit vesszük górcső alá. A kriminológia, a büntetés-végrehajtás mellett a büntügyi szempontú várostervezés jelenétől az „okos városok” jövőbeli elképzeléséig vázolok fel kitekintési pontokat.

A *VIII. rész* a saját kutatás demonstrációs példáját tartalmazza a modellalkotástól a modell bemutatásáig vezető utat is bemutatva.

Az értekezés záró gondolatait a *IX. fejezetben* összegzem, ahol a kutatás során leszűrt gondolatokat tézisszerűen összefoglalom.

---

veszélyeztetett állatok követése, vagy az állatok mozgáselemzéséből való viselkedés-elemzése is. Látható, hogy ezek elkövetőkre átültetett felhasználása kriminalisztikai előnyökkel is járhat.

A kutatás nagyszámú irodalmi mű áttekintését igényelte, ezért az értekezés főszövegében az utalások rövidítve szerepelnek.

#### I.4. A kétely kifejezése a jogban

A fennmaradt római ítéletek mondatszerkesztésében szereplő *fecisse videtur* és a *fecisse non videtur* (úgy tűnik/ nem tűnik úgy, hogy) szófordulatok utalnak arra, hogy a per során megismert, és az objektív igazság közötti kétely nem új keletű.<sup>14</sup> A kétely egyfajta jelzés, ami a teljes bizonyosság hiányára, más szóval annak bizonytalanságára utal, amit legjobban a matematikai valószínűséggel lehet mérhetővé tenni. A matematika és a jog szinergiáinak kiaknázása, az esélyek bizonyosságának filozófiájára épülő tényfeltárás, majd a döntés alapozza meg a bírói ítéletet. A két egymástól távolinak tűnő tudományterület együttes szemlélése nem a modern kor felfedezése. A francia jogász FERMAT, a svájci matematikus és matematikai-jogi doktori védést benyújtó BERNOULLI,<sup>15</sup> a bűncselekmény eseményeit grafikusán ábrázoló jogi egyetemi dékán WIGMORE és a matematikus-pszichológus-jogász LOFTUS nem csak azt bizonyítja, hogy a két tudomány tudja egymást támogatni, hanem azt is, hogy a valószínűségszámítás megszületésekor ott bábáskodtak, és ma is jelen vannak a jogászok. Az oxfordi egyetem matematikai katedróját joghallgatói, ügyvédi, majd 38-évig tartó bírói pályára cserélő Lord DENNING hosszú és tartalmas élete során is bizonyította, hogy a két tudomány egymást segíti. Az elméleti matematika megtermékenyítőleg hat a jogi gondolkodásra, ha nem közvetlenül, hát közvetve.<sup>16</sup>

A disszertáció címében szereplő specifikus igen szűk területen túlmutatva, a bűnügyek interdiszciplináris szemléletében rejlő újabb kriminalisztikai lehetőségek feltárása volt a kutatás egyik célja, s mindemellett az ismeretek példákön keresztüli bemutatása is.

A bizonytalanság személtetése, de leginkább mérhetősége – titkon, vagy nyíltan – minden bíró óhaja azért, hogy bizonyossággal hozhassa meg ítéleteit, a legkisebbre csökkentve a justizmord kockázatát. A jogi folyamatok tényekre alapozott döntések sorozatának tekinthetők. A tények megdönthető vélelmek, s bizonyító erejüket valószínűsítik. Minden egyes döntés egyfajta útvalasztás is, amely a büntető eljárásjogban a nyomozás során akár a maga valójában is így jelenik meg, míg máskor, csak kellő képzelőerővel lehet a döntést

---

<sup>14</sup> NÓTÁRI, 2014. 304-305. o.

<sup>15</sup> BERNOULLI, Jacob 1709. június 14-én Bázelen a matematika valószínűségszámítási területén benyújtott doktori értekezésének „...*Usu Artis Conjectandi in Iure*...” címe is utal erre.

<sup>16</sup> Lord DENNING munkásságát ma jogi munkái jelzik. A 84 éves korában nyugállományba vonult bíró 2000 publikált ítélete mellett számos monográfiával gazdagította a jogirodalmat. *The Discipline of Law* (1979), *The due process of law* (1981), *What Next in the Law* (1982), *Landmarks in the Law* (1984)

ekképp nevezni. A szükséges ismeret csak kivételes esetben áll rendelkezésre kellő teljességgel a tévedhetetlen véleményalkotáshoz. Megkockáztatható, hogy az objektív ítélethez elégséges információt adó helyzetek tekinthetők kivételnek. Különösképp elvárja a tévedés kizártságát a mikro- és makroszintű társadalom a büntetőjog minden területén.

Ezt továbbgondolva kevésbé vonható kétségbe, hogy az egyik legnagyobb döntési kihívás az, amikor emberi sorsok függenek annak kimenetelétől. A kérdés objektív gyökere az ismeretek bizonyosságában, a valószínűség mértékében határozható meg. A valószínűség mint kifejezés, *expressis verbis* sokkal ritkábban hangzik el, mint ahogy az ténylegesen minden döntési pontnál mögöttesen jelen van. Ez indokolja, hogy a valószínűség jogi és azon belül kriminalisztikai vizsgálata figyelemre érdemes.

A kriminalistának az egyediesítés miatt olyan módszertant kell alkalmaznia, amely képes arra, hogy az adott kategóriára vonatkozóan releváns súlyozást, a szóban forgó tényre vonatkozó valószínűséget rendeljen. A gyanú – amely a büntetőeljárás megindításának előfeltétele – a bizonytalanság, a valószínűség valamilyen fokát érzékelteti. TREMMEL Flórián szerint a gyanú fogalma „átmenet a nemtudás és a tudás között.”<sup>17</sup> A gyakorisági valószínűség általános igazságokkal foglalkozik. Egyedi esetek vizsgálatára a később részleteiben bemutatásra kerülő, Bayes nevéhez kötött szubjektív valószínűség teremti meg a kellő alapot.

A folyamatokban rejlő bizonytalanság, továbbá a bizonytalan tények együttes értékelése a Bayes-féle szubjektív valószínűség és az Euler nevéhez köthető gráfelmélet<sup>18</sup> házasításából származó XX. századi szülöttük, a Bayes-hálók segítségével dolgozható fel. A Bayes-tétel kriminalisztikai bemutatása és alkalmazása a DNS minták összevetésében és az ujjnyomtörödékek ujjnyomathoz rendelésében már ismert, s az automatikus összehasonlító és azonosító rendszerek mesterséges intelligencián alapuló szoftvereibe kódolt rutin már jelen van.

De vajon meg kell-e állni az alkalmazásban, ha egy magasabb autoritás tévedéstől való félelemében tiltja azt?<sup>19</sup> Inkább csak azt mutatja, hogy van helye a kutatásnak az ismeretek átadásában és megosztásában, akár határokon átnyúlóan is. A disszertáció a gyakorlati példák ellenére elméleti, s nem célja olyan ötletgyűjtemény megteremtése, ami további kimunkálást nem igénylően instant felhasználhatóságot biztosít.

---

<sup>17</sup> FENYVESI, et al. 2008, 380.o.

<sup>18</sup> Euler az első gráfelméleti munkát 1736-ban írta meg. A műszaki, logisztikai alkalmazásokon túl alkalmazása megjelent a biológiában és a pszichológiában is.

<sup>19</sup> A Sally Clark féle justizmord tanulságaiból az Egyesült Királyság legfelsőbb igazságszolgáltatási grémiuma által tévesen levont és megalapozatlan következtetés nagymértékben visszavetette a valószínűség elmélet jogi alkalmazásának felfelé ívelő terjedését.



## I.5. A megismert információk valószínűségi értékelése

A bűnügyek kapcsán megszerzett ismereteket eltérően értékelik a büntetőeljárásban, a büntetés-végrehajtásban és a bűnmegelőzésben döntéseket hozó szereplők. Mindhárom területen rendelkezésre állnak kutatási adatok, de a kriminalisztikai és a kriminológiai terület gyakorlati eredményeket is felmutathat.

A kriminalista komoly kihívása, hogy a valószínűséget nem értelmezheti általánosságban, az előítéletek melegágyát szülő gyakorisági alapon. Az adott nyomra, anyagmaradványra, szakvéleményre (együttesen: ismeretkategória); adatszerzésre, intézkedésre, előállításra, elfogásra (együttesen: intézkedéskategória); tanúra, avagy gyanúsítotttra (együttesen: személykategória) egyediként kell tekintenie. A kétely okozta dilemma és az ókor jogászáinak bölcsessége szülte az „*in dubio pro reo*” jogelvet is. Valóban helyes, hogy inkább kerülje el a büntetését a gyanúba keveredett, minthogy újabb ártatlan viselje a jogi szankció terhét mások helyett, különösen a nem reparálható büntetések esetében.<sup>20</sup> A vád kellő bizonyítottságának hiányában szabadon bocsátott terhelt potenciális veszélyforrásként újra megjelenik a társadalomban, ami viszont már a kriminalisták felelőssége is. A tények valószínűségi értékelésénél törekedni kell arra, hogy a döntési kételyek a lehető legkisebbek legyenek, s a tényállítások valószínűségének bizonyítottsága megfelelő megalapozottsággal bírjon.

A valószínűségi ismeret-értékelés szemléletes metaforájának tekinthető a FENYVESI-féle vázamodel, <sup>21</sup> amely párhuzamot von a régész és a kriminalista munkája között, amikor a cserépdarabokból kell rekonstruálni az eredeti vázát. Meghatározandó a töredékek eredeti helye, és a releváns részeket a megfelelő pozícióba kell visszaigazítani. Ahogy a régész is következtet, a kriminalista is valószínűsít, és megadja a tények, a bűncselekmény és a gyanúsított kapcsolatát. Fontos feladatuként merül fel annak bizonyítása is, hogy a vizsgált eset valóban tényállászerű bűncselekmény, nem pedig a felróhatóságot kizáró kategóriák egyike. A büntetőeljárás során megszerzett ismeretek valószínűségi értékelése a száraz matematikai megközelítés mellett egyfajta művészetnek is tekinthető, mivelhogy a FENYVESI-

---

<sup>20</sup> Minden bizonyíték esetében az idő múlásával előkerülhetnek a korábbi ítéletet megalapozó ismereteket megdöntő új vélelmek. Így kiderülhet, hogy tény helyett csak megdönthető vélelem alapján mondták ki az életet kioltó verdiktet. Megítélésem szerint valószínűségszámítási alapon nem fogadható el a halálbüntetés. Az Amnesty International jelentése szerint 2014-ben legkevesebb 2466 elítéltet részesítettek a legszigorúbb büntetésben és legalább 607 embert végeztek ki. Az Amnesty International megállapítja, hogy a halálbüntetés nem bír nagyobb elrettentő hatással, mint a börtönbüntetés. Forrás: Death Sentences and Executions 2014. Amnesty International Ltd. London, 2015. 3. [https://www.amnesty.org.uk/files/death\\_sentences\\_and\\_executions\\_2014\\_en.pdf](https://www.amnesty.org.uk/files/death_sentences_and_executions_2014_en.pdf) (letöltés ideje: 2013. május.26.)

<sup>21</sup> FENYVESI, 2014. 140. o.

féle vázamodell hiányzó darabkái csak akkor pótolják, ha az zavart nem okoz, tehát egy ujjnyom-töredéken észlelt folytonossági hiány lehet valós<sup>22</sup> és lehet a véletlen műve is.

Nem kétséges, hogy a bizonyítékok valószínűségi kiértékelése minden alkalommal megtörténik, bár sok esetben nem tudatosan és nem módszeresen. A tudatos valószínűségi információ-feldolgozás az apró árulkodó jelek feltárásakor és a „tű a szénakazalban” kihívásnál egyedülálló hatékonyságú megoldás lehet. A bizonyíték relevanciájának mérésére, bemutatására, továbbá az érvelés alátámasztására a valószínűségi skálák alkalmazása lassan már megkerülhetetlenné válik.

A büntetés-végrehajtásnál a cellatársak összeválogatásánál a kockázat és konfliktus minimalizálás eszközeként használható.

A kriminológus a statisztikák elemzésével javaslatot tehet térfigyelő rendszerek kialakítására, szükség szerint a meglévők módosítására, avagy nagyobb intenzitású járőr tevékenységre. Az on-line feldolgozás tovább lép a Geographic Policing Model statikus módszerén és nyomon követheti az instant hot spot-ok kialakulását.

---

<sup>22</sup> A hivatkozás a Mayfield-féle justizmordra utal. Az együttműködő FBI a 2004-es spanyol vonatrobbanás helyszíni szemléjekor fellelt detonátoron talált ujjnyomot tévesen Brandon Mayfield amerikai ügyvéd nyilvántartási ujjnyomatával azonosították. Az igazi botrány abból származott, hogy a valódi elkövető letartóztatása ellenére sem bocsátották szabadon Mayfieldet, továbbá a súlyos tévedés miatt az ártatlanul őrizetbe vett férfitől nem kértek bocsánatot.

## II. ÉRTELMEZÉSI SZEMPONTOK, FOGALMI MEGHATÁROZÁSOK

Első és legfontosabb tisztázandó kérdés: *Van-e helye a valószínűségszámításnak a kriminalisztikában?* A bevezetésben párhuzamos szálakként feltett kérdések az egyszerű kategorikus válasznál mélyebb kimunkálást igényelnek, s legelőször talán fogalmi szempontból.

Minden elmélet annyit ér, amennyit megvalósítanak belőle. A fehérgalléros bűnözés, valamint a számítógépes bűncselekményeket összefoglalóan cyber crime-nak nevezett bűncselekmény csoport elkövetői nem egy esetben magas természettudományos felkészültséggel rendelkeznek. Az említett bűncselekményfajták büntetőeljárási folyamatától, az ítélet végrehajtásáig minden igazságszolgáltatási szereplőnek legalább áttekintő jellegű ismeretekkel kell bírni az elkövetési módszerek mibenlétével. Példák mutatják, hogy a professzionális elkövető még a büntetés-végrehajtási intézményben is folytathatja a bűncselekményeit, avagy élhet a rendszerben rejlő hibák adta lehetőségekkel.<sup>23</sup>

A tudományok határain átívelő munkáknál fokozottabb hangsúlyt nyer az értelmezési és fogalmi meghatározások áttekintése a kutatás során érintett területek nézőpontjából kiindulva. Az egyszerű másolással történő átvétel módszerét azért vetettük el, mert túl azon, hogy elegendő a hivatkozás, az absztrakt matematikai példák ismertetése pontosan a kutatás egyik célkitűzését lehetetlenítené el, a bűnügyi használhatóság demonstrációját.

Célkitűzéseink szerint olyan módon tekintjük át a lényeges elemeket, hogy a lehető legkevesebb alkalommal igényelje külső szakirodalom segítségét az értelmezéshez. A fejezetben a jogi, valószínűségszámítási meghatározások mellett a kutatási szemlélet elfogadásához szükségesnek vélt filozófiai pontokat is érintjük. A sorrendiségnél nem a szigorúan vett mechanikus tematizáltságot, hanem egy elképzelt megértési folyamatot vettünk alapul.

Jelen bűnügyi kutatásunk gerincét képező Bayes-hálók nagyszámú változó közötti valószínűségi kapcsolatokat ábrázoló grafikai struktúrák. A bűnügyből képzett felépítményben a bizonyítékok, az adatok és a tanúvallomások valószínűségi hatást gyakorolnak egymásra. Fontos leszögeznünk, hogy a módszer a felkészült kriminalistát nem teszi feleslegessé, ugyanakkor hozzájárulhat munkájának gyorsításához, pontosságához így pedig az elismert sikerességhez. Az értelmezési és fogalmi kérdésekben a valószínűséggel és

---

<sup>23</sup> MITNICK – SIMON, 2012. 110.o.

a grafikai megjelenítéssel kapcsolatos meghatározások rögzítése elsődleges, lehetőség szerint az alkalmazási terület szempontjait figyelembe véve.

## **II.1. A valószínűségi bizonyítékértékelés és értelmezés helye a büntetőeljárásban**

A kételkedés a megismerési folyamat természetes szakasza. A valószínűség – vagy nagyságának érzékeltetési eszköze a valószínűségszámítás – számos alkalommal merül fel a nyomozás, majd a tárgyalás során. Ez alapján belátható, hogy a kriminalisztika eszköztárának egyik lényeges eleme. A valószínűségi szakértői munka vizsgálatára vonatkozóan SZÉKELY János pontosan fél évszázaddal ezelőtt megfogalmazott előremutató gondolata szerint – amivel teljes mértékben egyetérthetünk – „... sohasem érünk el feltétlen bizonyosságot, csak valószínűséget. Az induktív úton megállapított tételeknek már a megfogalmazása is ki szokta e valószínűségi jelleget fejezni: 'rendszerint', 'általában', 'többnyire' vagy hasonló kifejezéssel kezdődnek. Ezért szükségszerűek és mellőzhetetlenek a szakértői vélemények...”<sup>24</sup>

A lövedék becsapódásának helyéről megbecsülni a lehetséges kilövési pontot egyaránt ballisztikai, valószínűségszámítási és statisztikai számítási kihívás. Az ujjnyom-töredékből, a DNS mintából az elkövetőre következtetés akár külön, vagy együtt lehet valószínűségszámítási és statisztikai számítási feladat. A Kingston modell három valószínűségszámítási lépés alkalmazásával jut el az ujjnyom-töredéktől a feltételezett teljes képig. A nyomozás során a “valódi” forrányom kiválasztásának becslésében is segítséget jelenhet a matematikai támogatás. A helyszínen talált tárgyak és a vizsgált bűncselekmény összekapcsolhatósága is valószínűségi kérdés.

Az ügyészek vagy a védők a felsorolt tények hihetőségét valószínűségi értékeken keresztül bizonyíthatják, avagy cáfolhatják. A bűncselekménnyel kapcsolatos információkat és összefüggéseket az ügyész olyan mélységig tárja fel, hogy a bizonyítékok összefüggő rendszere meggyőző erővel bírjon vádemeléskor. A védő nem csak védencét, hanem a büntetőeljárás hitelességét és tisztességét is szolgálja, ha a kételyekre rámutatva segíti az “in dubio pro reo” büntetőjogi alapelv érvényesülését. Az ítélet kimondása a bíróság feladata, s munkájának legnagyobb kockázata, ha hibás döntésének eredményeképp az adott ügyben nem bűnös, avagy egyáltalán nem érintett személyt ítélnék el. A valószínűség kérdése két aspektusban is felmerülhet: úgy, mint a hivatkozott tény előfordulási relatív gyakoriságának valószínűsége, avagy úgy, mint a konkrét állítás hihetőségének a valószínűsége. Az utóbbi bizonyítására a valószínűségre alapozott módszerek és javaslatok közül a fontosság

---

<sup>24</sup> SZÉKELY, 1967. 31. o.

bemutatására csak néhány példát emelünk ki: DNS vizsgálatok,<sup>25</sup> komplex bizonyítékok bemutatása<sup>26</sup> és értékelése,<sup>27</sup> igazságügyi kézíráslemezés,<sup>28</sup> nagy mennyiségű bizonyíték, különösen a drogok hatóanyagának és hatásának megállapítása,<sup>29</sup> közlekedési baleset rekonstruálása,<sup>30</sup> és végül a nyomozási verziók felállításának Bayes-hálón alapuló módszere.<sup>31</sup>

### II.1.1. Bizonytalan bizonyítékok

A megismerési folyamat az ismeretlentől a bizonytalanon át vezet a bizonyosság állapotát jelző objektív valósághoz. Éppen ezért a „bizonytalan bizonyíték” jelzős szerkezet nem ellentmondó. Hangsúlyozza, hogy a megismerési folyamat valamilyen közbenső megvilágosodási fázisában készítettünk pillanatfelvételt a bizonyítékról. A további ismeretek a bizonyítékot vagy erősíteni, vagy gyengíteni fogják. Egy valószínűsítési folyamatban a bizonyíték relevanciája és erőssége válik vizsgálat tárgyává, s a kettő értéke együtt számolandó.

Nem véletlen, ha refrénnek tűnik a kérdés, hogy van-e helye a valószínűsítésszámításnak a kriminalisztikában. A kutatások során a jogi szakmai közösség képviselői részéről ez rendszeresen elhangzott. TREMMEL azonban rávezet a válaszra a „Bizonyítékok a büntetőeljárásban” című monográfiájának első mondatával: *„Aligha vitatható a gyakorlati jogászok, szakemberek számára, az a tétel, hogy a bizonyítás része – és pedig igen fontos, érdemi része – a büntető eljárásnak.”*<sup>32</sup> Ezt a kérdés szempontjából HERKE Csongor és szerzőtársai *„A közvetett bizonyítékokkal történő bizonyítás főbb jellemzőinél”* úgy teszik teljessé, hogy *„közvetett bizonyíték esetében szükségszerűen – még akkor is, ha minden kétséget kizáróan megállapítható a közbenső tény, a kapcsolatos tény (általában: az indicium) – bizonyítandó tény szempontjából csak többé vagy kevésbé valószínűségi következtetéshez nyújt alapot. Elsősorban ezért külön foglalkoznunk kell a valószínűségek kölcsönhatásával...”*<sup>33</sup> Azzal a képi fordulattal pedig, hogy *„Ezért a közvetett bizonyítékok párhuzamos kapcsolatát nem láncolathoz, hanem kötélhez vagy háléhoz indokolt hasonlítani,*

<sup>25</sup> TÓTH és BELOVICS szerkesztésében 2015-ben megjelent továbbképzési tankönyvben az igazságügyi genetika és személyazonosítás körében már egy alfejezetet kap a Bayes-módszer alapozása. EGYED et al. 2015. 365-384. o.

<sup>26</sup> FENYVESI jövőbemutató monográfiájában már tovább megy. Nem szűkíti az alkalmazás lehetőségét a DNS azonosításra és általános rövid összefoglalót ad a Bayes-módszerekről, realiztikusan szembe állítva az előnyökkel a hátrányokat is. FENYVESI, 2014. 125-126. o.

<sup>27</sup> LEUCARI, <https://www.ucl.ac.uk/jdi/research/evidence-network/docs/overview.pdf> (2016.09.23.)

<sup>28</sup> KÖLLER et al. 2004.

<sup>29</sup> BIEDERMANN et al. 2008., Vol.7, 35-60.

<sup>30</sup> DAVIS, 2003, 2, 69-89.

<sup>31</sup> LEUCARI, <https://www.ucl.ac.uk/jdi/research/evidence-network/docs/overview.pdf> (2016.09.23.)

<sup>32</sup> TREMMEL, 2006. 23. o.

<sup>33</sup> HERKE et al., 2014. 138. o.

ahol is egy-egy szál elszakadása (egy-egy hálózati felbomlása) esetén még nagyon is fennakadhat a bűncselekményt elkövető személy.” előre vetíti a valószínűségi háló alkalmazásának indokoltságát és helyesen látja meg előnyeit.<sup>34</sup>

A valószínűségi bizonyítékértékelés felhasználási területe folyamatosan növekszik, az értékelt bizonyítékok eredményeinek egyre jobb megbízhatósága a bizonyítási hatékonyság új dimenzióit fogja megnyitni. Ezt jól mutatja a DNS azonosítás fejlődésének példája. Watson és Crick 1953-ban azonosította a molekuláris szerkezetet, melynek kriminalisztikai alkalmazására 1985-ben került sor. 1994-ben a hazai eszközök felhasználásával 1:440, 1998-ban már 1:2x10<sup>11</sup>, 2001-ben 1:4x10<sup>17</sup> volt az elkövető és a véletlen kiválasztott személy összetévesztésének az esélye.<sup>35</sup> (A John Schneeberger esetben<sup>36</sup> nem a DNS vizsgálat hibája, hanem a mintavételezési fegyelmezetlenség adott módot a gyanúsítottnak a csalásra.) Látható, hogy már olyan kiforrott technikákat és technológiákat használ a valószínűségi számítási kiértékelést is magában foglaló DNS-profilozás, hogy a legmegbízhatóbb bizonyítási eszközzé emelkedett.<sup>37</sup>

FENYVESI a leírt fejlődést – „a valószínűségi szint emelkedése” folyamatot – tartja a XXI. század egyik legnagyobb kriminalisztikai vívmányának.<sup>38</sup> Összegezve: a pécsi bűnügyi műhely véleménye egyértelműen leteszi a voksot a valószínűségi értelmezés és annak kriminalisztikai kutatása mellett.

### **II.1.2. A valószínűségek kriminalisztikai szakértője: az evidenciárius**

TREMMEL a „Bizonyítékok a büntetőeljárásban” című monográfiájának „Különös része” három alfejezet címben is tartalmazza a valószínűség kifejezést, ami önmagában sejteti a fogalom mögött meghúzódó dolgok fontosságát.<sup>39</sup>

Ha párhuzamot vonunk egy épület és az ítélet felépítése között, akkor, ahogy kis épületnél lehet állvány nélkül dolgozni, úgy az egyszerű ügyek sem feltétlen kívánják a Bayes-módszerek alkalmazását. Ahogy az épület nagyobb, magasabb lesz, úgy válik egyre erőteljesebb igénnyé az állványozás, és egyre professzionálisabb szakemberek közreműködésére alapoz. Így vált önálló, nagy felelősséggel járó szakmává az állványozás. Hasonlóképp az ügy bonyolódásával, a nagyszámú, szerteágazó, önmagukban erőtlenné, és csak

<sup>34</sup> HERKE et al., 2014. 142. o.

<sup>35</sup> EGYED et al., 2015. 365-384. o.

<sup>36</sup> ROACH – PEASE, [http://eprints.hud.ac.uk/5271/1/RoachPease\\_june2006.pdf](http://eprints.hud.ac.uk/5271/1/RoachPease_june2006.pdf) (2016.09. 20.)

<sup>37</sup> A teljesség kedvéért megemlíteném, hogy a Bayes-módszerek alkalmazása mellett a kémia, a fizikai-kémia, a biológia és a számítástechnika együttes fejlődése közösen járult hozzá a rendkívüli fejlődéshez.

<sup>38</sup> FENYVESI, 2014. 215. o.

<sup>39</sup> TREMMEL, 2006. 122-123., 137., 141-146. o.

esélyeket tartalmazó bizonyítékoknál egyre nélkülözhetetlenebbé válik egy speciális tudású, a bizonyíték esélyeit értékelő szakértő bevonása.

Arra a kérésre, hogy kriminalisztikai elem-e a szubjektív valószínűség, a válasz egyértelmű igen. Ahogy a biztosítási iparban a kockázatértékelési matematika egy önálló szakmává vált, úgy reális igény van arra, hogy a bizonyítékok valószínűségi esélyeinek komplex számításával új specialista foglalkozzon, akit nevezhetünk *evidenciárius* szakértőnek is. Ahogy az állványozó a teljes építkezés során jelen van, az *evidenciárius* is folyamatosan támogatást adhat a teljes büntetőeljárás alatt. A bizonyítékok hálójának elemzésekor figyelő szemekkel nyomon követhetné a justizmord esélyeinek alakulását. Összességében ez a megközelítés nem csak a „döglött-ügyek” számát csökkentené, hanem az ítélet megalapozásához adna kellő támogatást. Visszalépve egyet a vádemelés irányába, ott az ügyészi munkát segíthetné úgy, hogy a vádemelési javaslat, amely a nyomozás lezárása, valóban az addigi munkafolyamat befejezését jelenthesse. Végül így két evidenciárius típus munkája körvonalazódik: *a nyomozati* és *a bírósági evidenciáriusé*.

Az *evidenciárius* kizárására hasonló szabályok alkalmazása tűnik ajánlottnak, mint amit a bírák esetében a Be. 21.§ (1)-(5) bekezdése meghatároz. A szigorú szabályozást a szisztematikus hibák minimalizálására törekvés igényli. Ez lehetővé teszi a bírósági evidenciárius munkájának érdemleges értelmezését, értékelését, s az esetleges hibák feltárhatóságát.

## **II.2. Objektivitás, szubjektivitás és interszubjektivitás a jogban és a valószínűségben**

A valószínűség – amint arra Ian HACKING „*A valószínűség felemelkedése*” című munkájában rámutat – Janus arcú. Jelentheti egyaránt tudatlanságunkat, avagy bizonyos kérdésekben a bizonyosságunk hiányát.<sup>40</sup> A fogalmi elhatárolásnál meg kell különböztetni a valószínűségi és a jogi értelmezést. Ez különösen az objektív és a szubjektív kategóriák esetén bír kiemelt jelentőséggel. A jogi értelmezés szerint objektív az a bizonyíték, amely az észlelő tudatától függetlenül létezik, s az észlelő nyilatkozata azonos az általa észleltekkel. A nyilatkozatot nem befolyásolja sem az észlelési pozíció, sem az idő múlása, sem pedig az észlelő személyes meggyőződése. Amennyiben a bizonyíték és a nyilatkozat eltér egymástól, s az eltérés az észlelő személyében rejtezik, szubjektív bizonyítékról beszélünk, melyet befolyásolnak külső, vagy belső tényezők. A belső befolyásoló tényezők között említhető a bizonyíték és a

---

<sup>40</sup> HACKING, 2007. 12. o.

nyilatkozó<sup>41</sup> kapcsolata, továbbá akire a bizonyíték vonatkozik és a nyilatkozó valós, vagy vélt viszonya. Hasonlóképp a nyilatkozó érzékszervi korlátossága, neveltetése, kulturális környezete, iskolázottsága és befolyásoltsága egyaránt szubjektivitást eredményező hatású lehet.

Az objektív és szubjektív tudás dichotómiáját töri meg az interszubjektivitás. Amikor sok szubjektív tényező egybeesik, akkor a vélemények közös metszete az interszubjektív vélemény. Az interszubjektivitás jelensége igen csalóka lehet. Az emberi tudat hajlamos objektív tényként elfogadni az interszubjektív véleményt. Az interszubjektív vélemény alapulhat véletlenül, de lehet alapja társadalmi elvárás, hasonló neveltetés vagy iskolázottság, ami olyan töltetet ad a véleményformáláskor, hogy egyfelé befolyásolja a véleménynyilvánítókat. Az előítéletek megléte hajlamosít arra, hogy a nem észlelt, de a nyilatkozat folytonossági érzete szempontjából releváns információhiányt a prekoncepciók alapján azonosan pótolják a nyilatkozattevők, eljárásjogi aspektusból nézve a tanúk. Megítélésem szerint az interszubjektivitás pont emiatt sokkal veszélyesebb, mint a szubjektivitás. Szubjektív nyilatkozatnál tudott, hogy egy individuum véleménye, ami az igazságot a nyilatkozó szemszögéből és tudatán keresztül mutatja. Ilyennek tekinthető a FÉNYES Péter által leírt módszer: a „...szubjektív hang-összehasonlítási teszt....amelynek lényege, hogy néhány, a szakterületen dolgozó kívülálló szakember, akik az ügyet és annak körülményeit nem ismerik, egyszerű meghallgatás alapján véleményt adnak.”<sup>42</sup>

Amikor a sok egybevágó, de az objektív igazságot kevésbé, vagy egyáltalán nem tartalmazó tanúvallomás képezi az ítélet alapját, akkor a bíró becsületessége és jó szándéka ellenére is születhetnek az objektív igazságtól nagyon eltérő ítéletek.

Valószínűségi kérdésekben az tekinthető *objektívnek*, amikor valamely *esemény nagyszámú bekövetkezésének valószínűsége* a környezettől független. Emiatt gyakorisági valószínűségnek is nevezik. Ennek tipikus példája az érmedobás, ahol 50-50% a fej vagy az írás oldalra fordulás esélye. Az is igaz, hogy ez a törvényszerűség csak jól körülírt, kellően nagyszámú, szabályos minták esetében igaz. Így az, hogy már tíz fejet dobtak nem befolyásolja a törvényszerűséget.<sup>43</sup> *Szubjektív valószínűségnél* az előzményekre vonatkozó *apriori ismeretek*

---

<sup>41</sup> A nyilatkozó meghatározás magába foglalja azt, akinek közvetlen ténytudomása van az észleletről, úgy véli, hogy ismerettel bír a kérdéssel kapcsolatosan. Ennek megfelelően, a tanú, a gyanúsított és az eljárási cselekményekben résztvevő hivatalos személyek, akik az ügy szempontjából releváns információt közölnek szóban, írásban vagy egyéb olyan ráutaló magatartással, amit az ítéletalkotásnál felhasználnak, vagy felhasználhatnak.

<sup>42</sup> FARKAS et al. 2015. 1-114. o.

<sup>43</sup> Ezzel arra utalunk, hogy a nagyszámok törvénye alapján az objektív valószínűség csak kellő nagyszámú minta esetén érvényes. Bár elenyésző az esélye, de statisztikailag nem zárható ki akár száz egymást követő azonos



*befolyásolják a következmény a posteriori valószínűséget.* Az előző példánál maradva, a nagyszámok törvénye alapján, ha az érme és a dobási mód szabályos, a fej dobásának esélye 50%, valamint 50% esélyt lehet adni arra, hogy a következő dobásnál írás lesz az eredmény. Azonban, ha a fogadást kötő személy e körülmények feltételezése mellett olyan apriori ismeretre tesz szert, hogy már 10 fejet dobtak, akkor az írás dobásának lényegesen nagyobb a posteriori esélyt ad. A szubjektív valószínűség ekkor csak egy partikuláris esetre vonatkozik és nem nagy általánosságra. Itt a valószínűség becslése az előzmények ismeretében történik, s a fogadó személy az előzmények ismeretében hiszi, hogy a következő dobásnál a kedvező eset nem a nagyszámok törvényének megfelelően alakul. Ebből következik, hogy eltérő előzmények esetén a szubjektív valószínűsége vonatkozó hipotézis is teljesen eltérő lehet.

A Bayes-módszerekben a szubjektivitást nem a személy tudata, hanem az előzmények ismerete rejti. Így belátható, miért kap kiemelt szerepet a vizsgált terület módszertanában az a priori ismeret. Az a priori ismeret forrása lehet objektív valószínűségi információ. A kétféle megközelítés nem egymást kizáró vagy konkuráló módszer, hanem eltérő feladatokra használandó számítási eljárás. Ezért kockáztatható meg az a kijelentés, hogy az ember tanuláson alapuló cselekvéseit jellemzi a szubjektív valószínűség folyamatos alkalmazása. Ennek átültetése látható a mesterséges intelligencia sok alkalmazásában. Kiváló példa erre a légi járművek TCAS<sup>44</sup> ütközésselhárító rendszere.

Az interszubjektivitás a valószínűség számításban nem ismert fogalom, így nem okoz feleslegesen kockázatot.

### **II.3. A hit értelmezése a különböző tudományokban**

A szubjektív valószínűség befogadásához fontos a hit fogalmának értelmezése, ezért is érdemes ezt az áttekintési sor elejére helyezni.<sup>45</sup> WOODWARD hangsúlyozza „*Visszautasítják a valószínűség megközelítését, mint a hit mértékét...*”<sup>46</sup> A matematikai hit, az angol *belief* szó fordításából származik. Jelentésének kételye esetén érdemes az angol etimológiai levezetésekre hagyatkozni. Az objektív megismerés absztrakt formája tudatilag könnyen

---

véletlen esemény. Az is igaz, hogy a növekvő számú azonos véletlenek növekvő erővel alapozzák meg a csalás gyanúját.

<sup>44</sup> TCAS: Traffic Collision Avoidance System/ Traffic Alert and Collision Avoidance System. A TCAS érzékeli a környezetében lévő légi járművek pozícióját, nyomon követi azokat. A szomszédos járművek útvonala alapján elkészíti az útvonali előrejelzést és kiszámítja a lehetséges veszélyes megközelítési pozíciókat. Ez alapján a számítógépek útvonal módosító javaslatot tesznek az érintett légi járművek vezetőinek.

<sup>45</sup> Kutatásunk során számos alkalommal tapasztaltuk, hogy a hitre való hivatkozás a tudománytalanság alternatívájaként jelent meg a vitapartnereknél. Számos alkalommal hosszas viták bontakoztak ki, s az ellenzők táborába ab ovo elutasította. Ez indokolta, hogy a fogalmának körüljárását is kiemelt kérdésnek tekintettük.

<sup>46</sup> WOODWARD, 2012. 23. o.

követhető és levezethető. Az objektív tudás alapján meghozott helyes döntések indokolhatók és reprodukálhatók. A szubjektív tudás az objektív tudás halványulása, a nem tudás és a téves ismeretek eredményeként alakul ki. A szubjektív tudást legkedvezőtlenebbül az alap nélküli interszubjektív vélemények befolyásolják. Az intuitív felismerésben, ahol az ismeretek a sugallatnak tűnő elmosódó tárgyi tudási és megtapasztalási mozaikokból az adott pillanatban állnak össze, sokkal nehezebb a döntés, az ítélet magyarázata.

A „hit” kifejezés kapcsán tudatilag először a teológiai értelmezés merülhet fel, holott köznapi értelemben véve a szót és szinonimáit sokkal gyakrabban használják vallási témák érintése nélkül, mint azzal.<sup>47</sup> A köznapi és a természettudományi hit fogalma igen közel áll egymáshoz, míg a teológiai dogmatikában ellentétes a szó jelentése. A köznapi megközelítés szerint a hit a bizonytalanságra utal, valamilyen ismeretben kifejezett kétely vélelmzésére. A teológiai hit ezzel szemben a dogmák teljes és feltétel nélküli elfogadását jelenti. A két értelmezést összekötő ív az elégtelen ismeret, avagy megtapasztalás nélküli véleményalkotás. A teológiai hitnél a teljes elfogadás a hívői lét alapeleme, ami nélkül a vallásos ember hitéleti státusza megkérdőjelezhető. A hit fogalma tehát teológiai értelemben a teljes tudás nélküli megkérdőjelezhetetlen bizonyosság tudatát fedi le. Ennek másik végleteként tekinthető a marxista filozófia, amely élesen szembeállítja a hitet az igazsággal és a tudással.<sup>48</sup> A tanú, amikor úgy hiszi, hogy az elkövetőt látta a félhomályban, akkor a „hisz” szó használatával utal bizonyosságának hiányára. Megítélésünk szerint az sem tesz jót a kutatás alapjait képező bayesi módszerek befogadásának, hogy a Bayes-tételt Isten létezésének bizonyítására is próbálták használni.

Jogtudományi szempontból azért övezheti elutasítás a hit fogalmát, mert azzal az infallibilista – kétséget nem tűrően tévedhetetlen – szemlélettel, hogy a bíró az objektív igazságra alapozva hozza meg döntését, nem fogadható el a teljes bizonyosságra ki nem terjedő hitre alapozott ítélet. Ez a megközelítés valahol érthető is, hiszen a vallásos hithez köthető ókori bizonyítási módszerek, később ezek középkori újjászületése az istenítéletekben, majd ezek tudománytalanságának felismerése méltán jelent büszkeségre okot adó kriminalisztikai paradigmaváltást. Viszont etimológiai forrásokat tekintve a jogtudományi elutasítás különös, mert a dogma szó görög gyökerei a hinni, vélni, helyesnek tűnni értelmezéshez vezetnek vissza.

---

<sup>47</sup> A Magyar Értelmező Kéziszótár a félreértést azzal is alátámasztja, hogy teológián kívüli és belüli értelmezés esetén egyaránt, a bizonyosság szinonimájaként magyarázza. Ez cáfolható az alábbi példamondatokkal is. Úgy hiszi, esni fog. Úgy hiszi, éjjel született. stb. PUSZTAI, 2011. 524. o.

<sup>48</sup> PETZOLDT, 1992. január, 58-78. o.

A mindennapok szóhasználatához hasonlóan a hit természettudományos szempontból a meggyőződés mértékét fejezi ki. Jelenthet valamilyen később bizonyítandó előfeltételezést, amit a későbbiekben vagy igazolnak, vagy cáfolnak. Hasonlóképp jelentheti a bizonyosság, avagy a kétely mértékét. A szubjektív valószínűségi értelmezésben ez a meggyőződés mértékét jelenti. A tudományfilozófus Karl POPPER megfogalmazása is ezt a megközelítést tartalmazza. *„A valószínűségelmélet szubjektív megközelítése... a valószínűséget, mint a bizonyosság, vagy bizonytalanság hitének vagy kételyének mértékét kezeli...”*<sup>49</sup> HUBER megfogalmazásában a hit foka a pontosság mérőszáma, amely 1 esetén a teljes pontosságot jelenti.<sup>50</sup> Stephen READ Ramsey gondolatai alapján fogalmazza meg: *„hogy eldöntsd, higgyél-e egy kondicionálist átmenetileg, vagy feltételesen, add hozzá az előtagod hiteid halmazához és fontold meg, hogy hinned kell-e az utótagot.”*<sup>51</sup> READ a hit és a valószínűség kapcsolatát a modellalkotásban látja, s véleményét a következőképp fogalmazza meg: *„A hit modellálható és vonatkoztatható az igazságra, ha valószínűség-függvényként értelmezzük.”*<sup>52</sup>

Összegezve megállapíthatjuk, hogy a filozófia a hitet nem csak elvont fogalomként, hanem mérhető valószínűségként tekinti. Amennyiben mérhető, úgy a rá alapozott következtetések reprodukálhatósága is biztosított és kriminalisztikai alkalmazásával szemben nem merülhet fel kétely.

Hatályos jogunk, az 1998. évi XIX. törvény a Büntetőeljárásról (továbbiakban Be.) 78.§ (3) bekezdése szerint *„A bíróság és az ügyész a bizonyítékokat egyenként és összességükben szabadon értékeli, és a bizonyítás eredményét az így kialakult meggyőződése szerint állapítja meg.”* Itt a meggyőződés kifejezés hangsúlyozandó, amely a hit szinonimája. A meggyőződés mértékét befolyásolhatja a bíró személyes tárgyi ismerete, így, ha a valószínűségi bizonyítékban való meggyőződése hiányzik, azt nem veszi figyelembe az ítélet megformálásakor.

#### **II.4. Valószínűségi bizonyítékok és módszerek felhasználhatósága a büntetőeljárársban**

A helyszíni szemlézés során fellelt tárgyi bizonyítékok töredezettek, szennyezettek jellemzően nem mutatják a teljes és objektív igazságot. Hasonlóképp, a bűncselekménnyel kapcsolatosan a tanú vallomásában egy adott szemlélési pontból észlelve, szubjektív tudatán

---

<sup>49</sup> POPPER, 2002. 135.

<sup>50</sup> HUBER, 2009. 1-33.

<sup>51</sup> READ, 2001. 94. o.

<sup>52</sup> READ, 2001. 95. o.

keresztül megfogalmazott kép leírását adja. Ismeretelméleti alapon a tanúvallomások objektivitása megkérdőjelezhető.

Az objektív tanúvallomás a bírói gyakorlatban olyan szóbeli nyilatkozatot jelöl, ahol a vallomást tevő személy egyéni érdektől mentesen, pszichés befolyásoltság nélküli állapotban észlelte, és tett nyilatkozatot a neki címzett kérdésben. Számos tudomány, így a kognitív tudományok megerősítik, hogy az észlelő személy pszichéje, a cselekmények után ért behatások, valamint a felejtés természetes folyamata együttesen azt eredményezi, hogy az idő múlásával folyamatosan növekszik az objektív igazság és a tanúvallomás közötti különbség. Ez úgy is tekinthető, hogy a tanúvallomást a felejtés fokozatosan valószínűségi bizonyítékká változtatja. A teljes emlékezési folyamatra vetítve az események után a sokk, később a felejtés és a külső forrású sugalmazások csökkentik a tanúvallomások teljességét és objektivitását.

Ez alátámasztja azt az állítást, hogy a bizonyítékok akár mindegyike besorolható a valószínűségi bizonyítékok kategóriájába.

A Be. 78.§ (1) bekezdése szerint *„A büntetőeljárársban szabadon felhasználható a törvényben meghatározott minden bizonyítási eszköz, és szabadon alkalmazható minden bizonyítási eljárás. A törvény azonban elrendelheti egyes bizonyítási eszközök igénybevételét.”*, így a bizonyítékok valószínűségi értékelésének törvényi akadály nem merül fel.

A törvény betűit a szakértőre értelmezve és vonatkoztatva, a Be. 105.§ (1) bekezdés *„A szakértő a vizsgálatot a tudomány állásának és a korszerű szakmai ismereteknek megfelelő eszközök, eljárások és módszerek felhasználásával köteles elvégezni.”* megfogalmazás felszólítja a szakvélemény megformálóját az ismert legmodernebb módszer alkalmazására. Ebből következően, az Egyesült Királyságban a valószínűségi módszerek adott bizonyítékfajtaára történő alkalmazási korlátozására<sup>53</sup> a hazai Be.-ben nincs jogalap.

## **II.5. Valószínűség számítási filozófiák**

A valószínűség számítási példákat az érmefeldobás, a kockadobás, valamint a fedett urnából való golyóhúzás esetekkel szokták magyarázni. Bár első pillanatra mindegyik példa a szerencsejátékokat sejteti, a fedett urnából való mintahúzás a tömegtermelésben a költséges minőségellenőrzés<sup>54</sup> és az árminimalizálás ellenmondását kívánja feloldani.<sup>55</sup> Az általánosan

---

<sup>53</sup> CHOO, 2015. 328.o.

<sup>54</sup> SALLAY et al., 1977. 39-87. o.

<sup>55</sup> Az egykori minőségellenőrzésben alkalmazott megközelítést azért érdemes áttekinteni, mert a nyomozás során óhatatlanul is szembesülhet a nyomozóhatóság az erőforrások korlátosságával. A nagy tömegben gyártott termékek mindegyikén nem lehet a költséges vizsgálatokat teljes mélységükben elvégezni. Néhány mintát – amely a teljes mennyiséggel arányos – véletlenszerűen kiemelnek a mintasokaságból, melynek mérési költsége a

használt dualista valószínűségi szemlélet finomítása érdekében lényeges a matematikai filozófia ennél árnyaltabb képét is megismerni. Mindezek ellenére a későbbiekben a gyakorlat szempontjából lényeges dualista értelmezés mentén történik a kutatás.

Thomas LEONHARD és John HSU<sup>56</sup> módszertani munkájában háromféle irányzatot különböztet meg: a klasszikust, a gyakoriságit és a szubjektivistát. Megemlíti továbbá a fisheriánus valószínűségszámítást, amely a gyakorisági és a szubjektivista valószínűség hibridjeként is felfogható. SZABÓ<sup>57</sup> – egyezően a Nyugat-Európában is elfogadott mai matematikai filozófia értelmezésével – a valószínűség öt elméleti irányzatát különbözteti meg: a klasszikus, a logikai, a szubjektivista, a gyakorisági (frekventista<sup>58</sup>) és a propensity<sup>59</sup> megközelítést. A különbségek megvilágításához a kockadobás kimenetelét érdemes példának hozni, azaz annak magyarázatát, hogy egy szabályosnak tekinthető kocka adott jelölésű oldala – tipikusan a hatos – milyen valószínűséggel várható eredményként.

A klasszikus valószínűségi filozófia a kocka szabályosságánál lehorgonyozva jelenti ki, hogy mind a hat oldal valószínűsége egyforma, melyből csak egy kedvező, így egyhatod valószínűséget ad a kívánt dobási értéknek. A logikai értelmezés szerint az egyhatod valószínűség abból az együttes állításból következik, hogy a hatos dobásának valószínűsége egyhatod és a kockát eldobták. A szubjektivista válasz szerint egyhatod mértékben hiszünk a hatos dobásában. A gyakorisági definíció a nagyszámú kísérletekre alapozva jelenti ki az egyhatod valószínűséget. A propensity válasz értelmében a kocka és környezete együttese adja azt a kauzális hajlamot, amelyből következően egyhatod valószínűséggel kapjuk meg a kedvező eredményt.

Az eltérő tudományfilozófiai értelmezések csak az adott kockadobásnál jelentenek azonos eredményt, más esetben nem. A jelenlegi gyakorlati számításoknál úgy hisszük, nyugodtan kijelenthető, hogy a Kolmogorov féle gyakorisági és a bayesi szubjektivista valószínűségszámítási módszerekkel lehet találkozni. Létezik olyan tudományfilozófiai vélekedés, amely csak két kategóriát ismer el: az objektivista (gyakorisági) és a szubjektivista (bayesi) megközelítést. Más szóhasználattal „fizikai” valószínűségnek,<sup>60</sup> illetve „bizonyíték”

---

teljes mennyiségre vetítve alacsony lesz. Olyan vizsgálatok esetében, amely a minta megsemmisülésével jár, meghatározandó az a legkisebb vizsgálati egység, amiből a teljes vizsgálati anyagra következtetni lehet. Ez mérési hiba esetén az ismételhetséget, és általánosságban a reprodukálhatóságot is szolgálja.

<sup>56</sup> LEONARD – HSU, 2009 4-5.

<sup>57</sup> SZABÓ, 2013. 7-10. o.

<sup>58</sup> SZABÓ meghatározása szerint.

<sup>59</sup> A fogalmat Karl POPPER nevéhez kötik.

<sup>60</sup> Matematikában a valószínűség függvényének jelölése a „probability” kifejezésből származtatva a „P” betűvel (kapitális), a számolt valószínűség pedig „p” (kisbetű) segítségével történik.

valószínűségnek is nevezik a két csoportot. Előzetes tömör meghatározással vázoljuk a két elv alapjait. Egy esemény gyakorisági (objektív) valószínűsége<sup>61</sup> végtelen nagyszámú minta alapján  $[n \rightarrow \infty]$  kapott értéke  $[p]$ .<sup>62</sup> A bayesi (szubjektív) számítási mód egy (vagy kisszámú) eseményre vonatkoztatva megadja, hogy az információ megszerzése előtti valószínűsége az információ figyelembevételével felállított hipotézissel együtt milyen új valószínűségi eredményt ad. José BERNARDO szerint a bayesi filozófia megértését az is hátráltatja, hogy a gyakorisági valószínűséget előbb tanítják, ami a befogadást nehezíti.<sup>63</sup> A megközelítéssel azért is egyetértünk, mert az életben sokkal több az egyedi eset, mint az egyforma átlagos, tehát a bayesi filozófia sokkal közelebb áll a való élethez.

A gyakorisági valószínűség a nagyszámú mérésekre alapozva becsüli a valószínűséget, ezért pontossága a mérések vagy a kísérletek számával növekszik. Számos olyan egyszeri és megismételhetetlen esemény van, amelynek az okát, vagy éppen a következményét gyakorisági alapon valószínűsíteni nem lehet. Ezért nem konkurens számítási mód a szubjektivista vagy bayesi valószínűség, amely épp az egyedi események értékelésében segít. Mint kategória, nevében szerepel a „szubjektív”, éppen ezért ebből eredő hibája is van, amit a megfigyelések végleges értékelésénél kell figyelembe venni. Ismert kockázattal adott válasz sokkal hasznosabb, mint a tétlenség. A fentiek alapján belátható, hogy a szubjektivista, hipotézisen alapuló Bayes-módszerek önálló létjogosultsága megalapozott. A Bayes-tétel helyett nem véletlenül használjuk a Bayes-módszerek kifejezést, hiszen az eredeti tételre alapozottan számos módszert fejlesztettek ki. A bünyügyi alkalmazásokban az objektív és a szubjektív valószínűségnek egyaránt helye van.

## II.6. Valószínűségi alapfogalmak

Tekintsük át azokat a valószínűségszámítási fogalmakat, amelyek valamilyen okból fontossá válhatnak az ügyész, vagy a bíró gyakorlatában. A korábbiakból belátható, hogy a valószínűségszámítási objektivitás és szubjektivitás nem azonos a köznapi és a büntetőjog gyakorlatában ismert azonos nevű fogalmakkal. A vizsgált kérdést nevezzük eseménynek. A feltétel nélkül bekövetkező történést biztos eseménynek, a soha be nem következőt pedig lehetetlen eseménynek tekintjük. Ezek az események nem igényelnek mérlegelést, a bíró

---

<sup>61</sup> Szimbolikusan „A” esemény bekövetkezésének valószínűségét – a valószínűségi függvényt – a matematikában  $P(A)$  kifejezéssel jelölik. A kis  $n$  a mintaszám, a kis  $p$  pedig a valószínűség értéke.

<sup>62</sup> A jelölések egyértelműsítése a későbbi részek értelmezéséhez szükséges.

<sup>63</sup> BERNARDO, [http://www.ime.usp.br/~abe/ICOTS7/Proceedings/PDFs/InvitedPapers/312\\_BERN.pdf](http://www.ime.usp.br/~abe/ICOTS7/Proceedings/PDFs/InvitedPapers/312_BERN.pdf) (2013.05.26.)

számára ideális eset. A kételyt magukban foglaló események valószínűsége a kettő között található, nullánál nagyobb, de egynél kisebb értéket vehet fel.

### **II.6.1. Az esemény, a hipotézis, a valószínűség és a feltételes valószínűség**

Az esemény és a hipotézis kissé eltérő mögöttes értelmezést jelent a tudomány különböző területein. A következő meghatározásainkat egyfajta közös értelmezhetőségre törekvés szándékával írtuk. Eseménynek tekintjük a cselekmények eredményein túl, valamely adat, anyagmaradvány, tanúvallomás és általánosságban bizonyíték létét is, amely a konkrét vizsgálat szempontjából releváns, továbbá megléte nem tekinthető a természet törvényein alapuló teljes bizonyosságnak, avagy lehetetlenségnek. A hipotézis fogalma jelen környezetben a nyomozati munkák során felállított verziók fogalmát is felöleli.

Az esemény bekövetkezése és az összes lehetséges esemény hányadosa a valószínűség.<sup>64</sup> A valószínűség általános szimbolikus jele a P, ami a probability kifejezésből származik. A feltételezés, a hipotézis H, az esemény az evidence alapján E jelölést kap. A feltételezést reprezentáló függőleges vonal (|) mögött adják meg azt a feltételt, aminek a bekövetkezése előfeltétel, vagy előfeltételként szabják az esemény bekövetkezéséhez. A  $P(H|E)$  összefüggés képlete szavakkal kiírva: a H hipotézis valószínűsége akkor, ha az E bizonyíték rendelkezésre áll. A feltételes valószínűség valamilyen cselekmény bekövetkezésétől függ, a valószínűségi becslés kimenetelét befolyásolja.<sup>65</sup> Az események függetlenségekor azok együttes bekövetkezése nincs egymásra hatással.<sup>66</sup> A valószínűségi változó valamely kísérlet, megfigyelés vagy mérés eredményeként állhat elő. Ilyen ismeret alapján következtetést lehet levonni például a körözött személy nemére.<sup>67</sup>

### **II.6.2. A hibák fajtái – döntési dilemmák**

A helyszíni szemlét végző szakember sincs minden előforduló eshetőségre felkészítve, ezért állhatnak elő olyan helyzetek, amikor önállóan – helyesen vagy helytelenül – döntést kell hoznia. Ha már az azonnali intézkedés témáját említjük, azon véleményen vagyunk, hogy az

---

<sup>64</sup> Példával megvilágítva, egy robogó vonatszerelvényen előre vetíthető lopásnál az elkövetésre vonatkozó valószínűség a gyanúsítható személyek és az összes utas számának hányadosa.

<sup>65</sup> Az előző példát folytatva, más valószínűséget tulajdonítunk akkor a lopásnak, ha ismert, hogy XY büntetett előéletű a vonaton van, vagy ha lekésté a vonatot. Amennyiben csak neki tulajdonítható egy lehetséges lopás, más esetben pedig kizárt, akkor a lopás bekövetkezésének előfeltétele, hogy az utasok között legyen. De mivel, XY magatartásában bekövetkezhetett változás, vagy az utasok jobban vigyáznak az értékeikre stb., ezért csak valószínűsíthető a bűncselekmény és nem biztos esemény.

<sup>66</sup> Ilyen független esemény lehet annak valószínűsége, hogy az utas egyszerre válik egy jármű közlekedési balesetének és egy sérelmére elkövetett lopás áldozatává.

<sup>67</sup> A nem meghatározása nélkül felnőtt személyre kiadott körözésnél a 180 cm testmagasság férfi elkövető, a 160 cm magasság pedig női elkövető vélelmezésére ad statisztikai alapot.

ilyen döntés meghozatalakor nagyon károsan hathat egy túlszabályozott, minden tévedést szankcionáló operatív rendszer. Azonnali intézkedéskor a végrehajtó és a döntéshozó ugyanaz, aki tulajdonképpen bayesi filozófiával becsüli meg a leghelyesebb lépést. A gyors döntés hibataralma sokkal magasabb, mint egy kellően előkészítetté. A tévedhetetlenség elvárása komoly kontraproduktivitást eredményezhet. A bíró is komoly döntési kihívással szembesül, amikor olyan szakvéleményt kell értékelni, ami számára nem világos, nem érthető. Kriminálisztikai szempontból a hibát két szinten is el lehet követni: a bűnösség, vagy a felmentés kimondásánál, valamint a minősítésnél. A hiba fajtája egyszerű megfogalmazásban a vádlott előnyére, vagy hátrányára merülhet fel. Elsőfajú hiba esetén a vádlottat bizonyítottság hiányában mentik fel, holott ő volt a tényleges elkövető (*in dubio pro reo*). Másodfajú hiba következik be akkor, amikor nem az elkövetőt ítélik el. Előfordulhat az is, és ebben a kategóriában a legsúlyosabb, hogy nem is volt elkövető, s a vádlottat mégis elítélik. Fogalmilag a másodfajú hiba azonos a justizmorddal (*miscarriage of justice*). A bírói ítélethozatalt nem vizsgálva a valószínűségi szakvéleményből eredően a hiba visszavezethető a felhasznált módszer vagy eszköz pontatlanságára, avagy a szakértő értelmezéskori tévedésére. A valószínűségi szakvéleménynél a bírónak szinte a lehetetlennel határos az esélye, ráadásul kategorikusnál kizárt, hogy a hibát felfedezze, ezért fordulhat elő szakértésre visszavezethető téves ítélet. Itt is aláhúzható, hogy a kiemelt bűnügyekben több szakértő kirendelése és véleményük ütköztetése lehet az egyedüli esély az ilyen problémák csökkentésére.

### **II.6.3. A likelihood fogalma**

Egy hosszas matematikai fejtegetés helyett sokkal kedvezőbb egy olyan formula használata, amely egyszerűen szemlélteti a bizonyíték relevanciáját. A likelihood ratio<sup>68</sup> egyszerűen fogalmazva az esélyek arányának is nevezhető, a szóban forgó bizonyíték hihetőségének és kizártságának hányadosa. Szemléletesen, minél több a bizonyíték tartalma mellett szóló érv, és minél kevesebb annak kizártságát alátámasztó indok, annál hihetőbb, hogy a bizonyíték helyes. Könnyen belátható, hogy ha a hányados egy, az teljes bizonytalanságot jelent. Az egynél nagyobb hányados a bizonyíték erősségét, az egynél kisebb pedig a nulla felé közeledve egyre erősebb kizártságot mutat.

---

<sup>68</sup> Magyar nyelvben a megfelelő kifejezés hiányában az eredeti angol likelihood kifejezés terjedt el, amit Sir Ronald Fisher 1921-ben alkotott.



A likelihood és a valószínűség (probability) fogalmát gyakran egymás szinonimájának tekintik.<sup>69</sup> A többnyire elfogadott megközelítésben a likelihood használatakor az események kimenete ismert, s az okok eshetősége becsülendő meg. A likelihood alapelv mindig benne rejlik a statisztika bayesi megközelítésében.<sup>70</sup> Mivel a bayesi megközelítés a posteriort követi, ezért a likelihood közvetlen következménye a bayesi paradigmának. Bizonyos értelmezésben a likelihood „gyakorisági bayesi” módszernek tekinthető.<sup>71</sup> A módszer népszerűsége annak is köszönhető, hogy a sokszor érzelmi töltéssel megközelített Bayes-módszernél apriori információt itt nem kell bevezetni.

Az események [ $E$ , Event] valószínűségének [ $P$ , Probability] bayesi megközelítése a feltételezések, vélelmek, előítéletek,<sup>72</sup> avagy hipotézisek [ $H$ , Hypothesis] figyelembevételére épül. Az esemény bekövetkezésének valószínűsége értelmezhető önmagában, ami bizonyított statisztikai adatokon alapul [ $P(E)$ ], s ennek értéke érmedobás esetén 0,5. Amennyiben egy másik játék kapcsán olyan információ [ $I$ , Information] jut a tudomásunkra, hogy a másik játékos csalni szokott, azzal a hipotézissel élünk, hogy jelen esetben is így tesz [ $P(E|H)$ ]. Feltételezésünk szerint az eredmény számunkra kedvezőtlenebb lesz, de bizonyosan nulla és egy közé esik [ $1 \geq P(E|H) \geq 0$ ]. A feltétel [ $H$ ] előtt szerepel az esemény [ $E$ ], melyre a hipotézisünket [ $H$ ] vonatkoztatjuk. Amennyiben az információ igaznak [ $I=1$ ] bizonyul, akkor hipotézisünk helytálló [ $P(H|E)=1$ ]. Más szóval összegezve, az esemény [ $E$ ] bekövetkezésébe vetett hit mértéke attól függ, hogy tudom, hipotézisem [ $H$ ] igaz. Az elméleti megközelítést egy kicsit az élet adta helyzetek felé fordítjuk, s azt kijelentjük, hogy csak akkor szokott csalni a játékos, ha nincs videokamerás megfigyelő rendszer [ $F$ ] telepítve a játékteremben, akkor a kifejezési forma eltérő [ $P(E|F|H)$ ].

Az a priori ismeretek fontossága a korábban már felvetett, de itt más aspektusú játékelméleti kérdéssel is demonstrálható. Itt a kiindulási feltétel szerint a játék minden eleme szabályos, a csalás kizárt. A gyakorisági valószínűség nagyszámokon alapuló törvényszerűségére alapozva ismert, hogy egy pénzérme feldobásánál egyenlően 50% esélye van a fej és az írás dobásának. Amennyiben a játék régebb óta folyik, s az újonnan belépő játékosok egyike információt kap

---

<sup>69</sup> A kavarodást feltehetőleg az tovább fokozza, hogy a harmadik szubjektivista irányt képviselő Pearson és Fisher együtt dolgoztak. A gyakorlatban mindhárom valamilyen szempontból a másikat átfedő módszert, a Bayes-félt, a Neyman – Pearson-félt és a Fisher-félt egyaránt használják, de különböző területen. Mai szóhasználattal élve Fisher nagy marketinget csinált módszerének, de a másik két módszert nem tudta kiszorítani. A döntéselméletben és a felderítésben az első kettő használata a jellemzőbb.

<sup>70</sup> KORN – KORN, 1975. 616-617.o.

<sup>71</sup> KORN – KORN, 1975.23. o.

<sup>72</sup> Az előítélet a vélelem szélsőértékének tekinthető, amit a feltételezések sorából ki kell zárni, mert a téves következtetések kialakulását jelentősen megnöveli.

arról, hogy belépésének pillanatáig már tíz fejet dobtak, akkor ezen apriori ismeretek alapján az írásra fogad. Ez nem jelenti azt, hogy a 11. dobás ne lehetne fej újra, de a kiegyenlítődés szükségszerűsége miatt az ellentétes érmeoldal nyerési esélye folyamatosan nő. A játékos növekvő számú egymást erősítő apriori ismerete fokozatosan növeli a posteriori nyerési esélyeit, de nem garantálja azt. Az eddigi logikai levezetés – ha nem is ilyen matematikai formában – ismerős lehet egy kriminalista számára és a végkövetkeztetés ugyanaz: ***a gyanúsított korábbi cselekményei növelik a vádemelés megalapozottságának valószínűségét, de teljes bizonyosságot nem szolgáltatnak.***

A későbbiekben a leírtakkal kapcsolatosan alappal merülhet fel a gondolat, hogy vannak olyan evidenciák, melyek a napi kriminalisztikai munka részét képezik, így azok boncolgatása felesleges. Néhány nyom feldolgozásánál ez akár igaz is lehet, de nagyobb adatmennyiségnél, tényhalmazoknál, ahol a számítógéppel támogatott feldolgozás már alapvető, ott szükséges a reprodukálható és program szintjére kódolható módszertan kidolgozása. Ez indokolja, és szükségessé is teszi a matematikai értelmezést.

A likelihood mögötti tartalom a XX. század elején kristályosodott ki, így számos nyelvben nincs elfogadott fordítása, az angol kifejezéssel hivatkoznak a valószínűségi viszonyok eme megközelítésére. A likelihood valószínűségi sűrűségfüggvény, statisztikai fogalom.<sup>73</sup> Elméleti bevezetése – majd gyakorlati alkalmazása – számos területen, így a haditechnikában, azon belül a légtérfelderítésben nagyon hamar teret nyert. Az információfeldolgozásban, különösen a radar-jelfeldolgozásban<sup>74</sup> a jelek zajból való kiemelése<sup>75</sup> az elméleti megalapozást követően a gyakorlatban is elterjedt. A likelihood elnevezés először a statisztikus FISHER tanulmányában jelenik meg 1921-ben,<sup>76</sup> a fogalom meghatározással, használati módjával és feltételrendszerével együtt. A likelihood ratio kifejezés használatát Jerzy NEYMAN és Egon PEARSON<sup>77</sup> (1933) is átveszi. A megközelítés további népszerűsítéséhez a statisztikusok közül Maurice BARTLETT (1937)<sup>78</sup> és Barnard (1947)<sup>79</sup> járultak hozzá. Figyelemre méltó volt Jenkins és Winsten (1962) valamint Birnbaum (1962)<sup>80</sup> további hozzáadott gondolata is. Tényként jegyezhető meg, hogy az 1972-ben kiadott magyar Matematikai Kislexikon még

---

<sup>73</sup> KORN – KORN, 1975. 598. o.

<sup>74</sup> BERKOVITZ, 1965 108-111.

<sup>75</sup> SKOLNIK, 1980. 377.

<sup>76</sup> BERGER – WOLPERT, 1988, 22.

<sup>77</sup> NEYMAN –1933. Volume 231, 289-337.

<sup>78</sup> BARTLETT, 1937. Vol. 160, No.901. 268-282.

<sup>79</sup> FLANDERS – DASH, 2009, Vol. 4, No. 1-2. 82-95.

<sup>80</sup> BJØRNSTAD, 1992. 461-475.

nem említi, de a Bayes-módszer és a Bayes-tétel szerepel már benne.<sup>81</sup> A valószínűségi arányok kriminológia szempontú használhatóságát BALÁZS József és HALÁSZ Kálmán már 1979-ben felveti.<sup>82</sup> 1982-ben IZSÁK János et al., orvosoknak szánt biomatematikai egyetemi tankönyvükben már azokat kifejtve részletesen foglalkoznak a Bayes-tétellel és a likelihood függvénnyel.<sup>83</sup>

Anthony O'HAGAN et al.,<sup>84</sup> a szakértők számára a likelihood függvény definícióját a következőképp fogalmazzák meg: „Feltéve, hogy egy véletlen  $X$  változónak, vagy vektornak a valószínűségi eloszlása a  $\Theta$  paramétertől (vektor) függ, akkor a valószínűségi eloszlást, mint  $f(x|\Theta)$  írjuk le, amely mutatja a  $\Theta$  feltételtől való függőséget. Amennyiben viszont, úgy tekintjük az  $f(x|\Theta)$  függvényt, mint a  $\Theta$  függvényét (inkább, mint  $x$ -ét) akkor az  $f(x|\Theta)$  függvényre likelihood szempontból  $L(\Theta|x)$  megfogalmazással hivatkozhatunk.” Vélhető, hogy ez a definíció kevés bíró számára ad kézzel fogható magyarázatot, s ez alátámasztja a bevezetőben kitűzött egyszerűsítési célt.

#### II.6.4. A likelihood-hányados a kriminalisztikában

Az egymást kizáró tények valószínűségének összevetése egy használható alternatívát ad a hibák csökkentésére, s ez alapozza meg a likelihood ratio kriminalisztikai alkalmazásának indokoltságát. A valószínűségi arányok kis különbségeknél az útválasztásban nyújtanak segítséget. Tapasztalati tény, hogy a valószínűségi becsléseknél – iskolázottságtól függetlenül – az emberi agy téves következtetéseket von le. A megfigyelést a kriminalista saját hibáinak csökkentésére, továbbá a kihallgatási stratégia részeként is alkalmazhatja a gyanúsított elbizonytalanítására úgy, hogy az még etikai kérdéseket sem vet fel. Az egymást kizáró valószínűségű eseményeket példázhatja, hogy az adott ujjnyom-töredék keletkezése a bűncselekmény idején és helyén milyen mértékben hozható az eseménnyel összefüggésbe, továbbá milyen tények szolgálnak annak kizárására. A likelihood-hányados (likelihood ratio: LR) a fenti megközelítéssel képlet formájában, ahol a valószínűséget  $P$  (probability), a bizonyítékot  $E$  (evidence), a feltételhez kötést  $|$  jellel szimbolizálva az alábbi formában írható fel, ahol a kötőszavak aláhúzása hangsúlyozási és nem matematikai értelmű.

$$LR = \frac{P(E/\text{ha ott } \underline{\text{és}} \text{ akkor keletkezett})}{P(E/\text{ha nem ott, } \underline{\text{vagy}} \text{ nem a bűncselekmény idején keletkezett})}$$

<sup>81</sup> FARKAS, 1972. 34-35. o.

<sup>82</sup> BALÁZS – HALÁSZ, 1981. 169-191.o.

<sup>83</sup> IZSÁK et al., 1982. 460-461, 595-597. o.

<sup>84</sup> O'HAGAN et al., 2006. 246.

A bizonyíték relevanciáját egyetemlegesen együttálló feltételek támasztják alá, míg a bizonyíték kizártságához egyetlen vagylagos cáfoló tény is elegendő. Sarkosított kriminalisztikai példával élve az elkövető személyét az ujjnyom-töredék alátámasztja, de a bűncselekmény idején történő szabadságvesztésének töltése gyengíti a vele szembeni gyanú súlyát. A forró nyomon járó kriminalista munkáját nagyban segítik az ilyen információk, de kellő döntési idő esetén nem elegendő annak ismerete, hogy a gyanúsított az adott időtartományban büntetés végrehajtási intézetben jogerős büntetését töltötte, hanem a felől is meg kell bizonyosodni, hogy ténylegesen nem lehetett a bűncselekmény helyszínén.

A Bayes-tétel, a bizonyítékok súlya és a likelihood arány közötti összefüggés vizsgálatakor az alábbiakban bemutatásra kerülő egyszerű összefüggéscsoport vezethető be. A likelihood arány és a priori esélyek szorzata a posteriori esélyeket adja eredményül. Ez rendszerszemléletű elemzéssel úgy is értelmezhető, hogy a számolt likelihood arány az összefüggéseket befolyásoló tényezők változatlanságakor állandóként viselkedik, így a priori esélyek ( $P_0$ ) ismeretében az LR szerint becsülhető a posteriori érték ( $P_1$ ). A Bayes-tétel alapján a bizonyíték valószínűségének és a bizonyíték figyelembe vételével alkotott hipotézis ( $H_1$ ) egyenlő a hipotézis valószínűségének szorzata a bizonyíték valószínűségekor az adott feltételezés mellett. Ugyanezt a számítást egy másik hipotézisre ( $H_2$ ) is elvégezve egy másik egyenlet áll elő. A két egyenlet osztása a hipotézisek valószínűségi arányát adja eredményül, amit az esély formájú Bayes-tételként is hívnak.<sup>85</sup> Ezek alapján a posteriori hipotézist ( $P_1$ ) a likelihood arány (LR) és a priori hipotézis ( $P_0$ ) szorzata adja.

$$P_1 = LR * P_0$$

Nagyszámú bizonyítéknál az elemi bizonyítékokra (n darab) számított likelihood arányok szorzatát kell alkalmazni, ha a posteriori esélyeket számoljuk.

$$P_1 = LR_1 * LR_2 * LR_3 * LR_4 * \dots * LR_n * P_0$$

A levélszemét szűrés lehetőségével demonstrálva, ha a megelőző folyamatban készített statisztikából becsülhető, hogy milyen tartalmi elemek jellemzik a levélszemetet, akkor kulcs kifejezéseket keresve irányítható a küldemény a beérkező levelek, avagy a levélszemét mappába.<sup>86</sup> A levelek osztályozásánál nagyszámú likelihood arányt kell figyelembe venni a legkevesebb hibához. A bizonyítékok értékelésének egyszerűsítéséhez a bizonyítékok súlya

<sup>85</sup> ADAM, 2010. 286-287.

<sup>86</sup> A mesterséges intelligenciában ezt nevezik tanulási folyamatnak.

(weight, W) fogalom vezethető be, amely a likelihood arány tízes alapú logaritmus. <sup>87</sup> Ez azzal az előnnyel jár, hogy az elemi likelihood arányokat csak össze kell adni.

$$W = \lg(LR) = \lg(LR_1) + \lg(LR_2) + \lg(LR_3) + \lg(LR_4) + \dots + \lg(LR_n)^{88}$$

Így, ha az LR értéke egy, akkor a bizonyíték súlya nulla. Ez a matematikai állítás jól követi le a bizonyítékok értékelésének logikáját. <sup>89</sup> A likelihood arány akkor vesz fel egy értéket, ha a vizsgált bizonyítékra vonatkozó szakértői vélemény egyenlő aránnyal támogatja a bűnös és a nem bűnös állítást. Az ilyen véleményt javasolt kizárni, mert érdemleges információt nem tartalmaz, ellenben terheli a kriminalisztikai rendszert.

### II.6.5. A valószínűségi skálák és a bizonyítékok súlyozása

A szubjektív valószínűség kriminalisztikai hasznosságát a valószínűségi skálákon keresztül lehet szemléltetni. A valószínűségi skálák a valószínűségi arányok számszerű kvantitatív értékeken alapulva a kriminalista számára könnyebben értelmezhető kvalitatív mértékjelzőket állítanak fel a gyors és kevesebb mérlegelést igénylő döntésekhez. <sup>90</sup>

A DNS profil bizonyítékainál nagyon nagy likelihood arányok merülhetnek fel, ezért ezek lineáris ábrázolása nem célszerű. A skálázás kialakulása az elmúlt negyedszázad munkája, amely a kriminalisztikai szakértők egyöntetű véleménye szerint az Association of Forensic Science Providers (AFSP) 2009-ben megjelentetett szabványában <sup>91</sup> tisztán kikristályosodott eredmény. KATONA már 2002-ben utal az angol gyakorlatra, de a szabványosításra javasolt változat ettől eltér. <sup>92</sup> A súlyozás mértékegységére vonatkozóan

---

<sup>87</sup> A magyar terminológia a tízes alapú logaritmusra az lg jelölést használja. A szövegben az eredeti hivatkozásnak megfelelő log<sub>10</sub> jelölés szerepel.

<sup>88</sup> ADAM, 2010, 288-289.

<sup>89</sup> Matematikailag részletesen kifejtve OSTEYEE és GOOD munkájában található meg. OSTEYEE – GOOD: 1974, 39-43.

<sup>90</sup> A fogalmak tárgyalásánál csak egy táblázat bemutatását tartottuk indokoltnak. Mivel nemzetközileg az AFSP2009 táblázat ismert, ezért esett a demonstrációs választás a mintára. Ismert, hogy TÓTH Éva – BELOVICS Ervin [(szerk.): A büntetőeljárás segédtudományai I-II. Pázmány Press, Budapest 2015.] kétkötetes könyvében több valószínűségi bizonyíték-értékelésnél is található döntést segítő táblázat. A magunk részéről helyesnek tartanánk, ha a büntetőeljárás minden segédtudományában egységes összehasonlító skálákat használnának.

<sup>91</sup> Science & Justice, Vol. 49. 161-164.

<sup>92</sup> KATONA, 2002. 179.

Terminológia javaslat likelihood arány (LR) kifejezésére		
Likelihood arány	<i>W (bans)</i>	Verbális megfelelő
1-től 10-ig	0 – 1	Kevés támogató bizonyíték
10-től 100-ig	1 – 2	Mérsékelt támogató bizonyíték
100-től 1000-ig	2 – 3	Mérsékeltten erős támogató bizonyíték
1000-től 10000-ig	3 – 4	Erős támogató bizonyíték
10000-től 1000000-ig	4 – 6	Nagyon erős támogató bizonyíték
nagyobb, mint 1000000	6 –	Kifejezetten erős támogató bizonyíték

## II-1. ábra Likelihood arányok szóbeli kriminalisztikai megfeleltetése

Craig ADAM 2010-ben hivatkozik Good 1979. évi tanulmányában javasolt „ban” és „deciban” megnevezésekre,<sup>93</sup> melynek kriminalisztikai alkalmazása fokozatosan növekszik (AFSP, 2009).<sup>94</sup> Többek között MARTIRE és munkatársainak 2013-as<sup>95</sup> publikációja is tartalmazza az AFSP 2009 táblázatát. A könnyebb összehasonlításért az alábbi táblázatban a likelihood arány, súlyozás mértéke és azok verbális megfeleltetése egybeszerkesztve látható.

MARTIRE és munkatársai a jelenkori likelihood arány alkalmazását vizsgálva megjegyzik, hogy amíg Hollandiában a töltényhüvely és a lövedék összehasonlítására már használják a módszert, addig az USA-ban a nem DNS vonatkozású tényértékelésnél igen ritka.<sup>96</sup> Hangsúlyozandó, hogy 31 kriminalisztikai intézmény és szervezet – főleg az európai régióból – megerősítette, hogy az LR a legmegfelelőbb a bíróság munkájának támogatásához, és a legjobb kommunikációs módszer a szakértői eredmények magyarázatához. Pszichológiai bizonyítékok utalnak arra, hogy a valószínűségi állítások, különösen azok számszerűsített formájának megfelelő értelmezése sok ember számára nehézséget jelent. Ez különösen aláhúzza a valószínűségi állítások verbális interpretációjának fontosságát, s ennek folyamányaként az egységes értelmezést. További járulékos eredményként jelentkezhet a törvényszéki szolgáltatók<sup>97</sup> számára a szakértői munka lehetőségeinek horizontális kiszélesedése. A szakvéleményekkel kapcsolatosan lényeges pont, hogy a felhasznált alapadatok milyen függőségi viszonyban vannak egymással. Ahogy a vizsgálandó eljárási kérdések minden szegletében, úgy a szakvéleményekben alkalmazott valószínűsítéseknél is hangsúlyozottan szemügyre kell venni a bizonyítékok függőségi viszonyait. Ennek rendkívüli

<sup>93</sup> A bizonyíték súlyozásának mérhetővé tétele Turing és Good nevéhez köthető. A kódfeltörésnél a rendelkezésre álló bizonyíték súlyának érzékeltetésére szolgált, az odaillo hipotézis mellett. A gondolkodásmód alapjaiban a bayesi-következtetéssel állítható párhuzamba.

<sup>94</sup> Association of Forensic Science Providers 2009 évi konferenciája.

<sup>95</sup> MARTIRE, et al., <http://www2.psy.unsw.edu.au/Users/BNewell/Martire2014.pdf> (2014.12.05.)

<sup>96</sup> MARTIRE, et al., <http://www2.psy.unsw.edu.au/Users/BNewell/Martire2014.pdf> 197. (2014.12.05.)

<sup>97</sup> Az általános megfogalmazás utal arra, hogy lehet állami, vagy piaci alapon működő „Forensic Science Provider”

fontosságát abban látjuk, hogy a hiba elkövetése a felmentő ítéletet változtathatja a leghúlyosabb büntetési tételre, amint ez Meadow szakvéleményeinél látható.

Annak ellenére, hogy a Be irányadó szabályozása kellő iránymutatást ad a szakértő szakértelmével kapcsolatosan, de mivel ez a nemzetközi joggyakorlatban is jellemző hiba, ezért az erre vonatkozó bírói kérdést javasolt lenne feltenni a szakértőnek<sup>98</sup> a gyanúsított kioktatásához hasonló refrénszerű módon.

### II.6.6. Bayes-tétel

Az esély formájú Bayes-tétel alapján a posteriori hipotézist ( $P_1$ ) a likelihood arány (LR) és a priori hipotézis ( $P_0$ ) szorzata adja.<sup>99</sup> A Bayes-tétel likelihood szemszögű egyszerűsített megfogalmazása szavakkal: „*a posteriori arányos a priori és a likelihood szorzatával*”.<sup>100</sup> Az a posteriori esély PÁPAY Kinga tanulmányában „*a terhelt bűnösségének esélye a vizsgált bizonyíték alapján, az a priori esély a terhelt bűnösségének esélye a bizonyíték megvizsgálása előtt. Az a priori esély meghatározása a bíróság feladata*.”<sup>101</sup> A szakértő feladatának tekinti, hogy „*az LR-t, vagyis a valószínűségi arányt (Likelihood Ratio)*” megadja, s megállapítását kiterjeszti minden – a büntetőeljárás során keletkezett – bizonyítékra. A Bayes - analízist leegyszerűsítve úgy tekinti, mint a bűnös/nem bűnös arányszám meghatározását, amely azért ezen a feltételezésen messze túlmutat. A befogadást megkönnyebbitendő szándékot feltételezve megbocsátható az igen jelentős mértékben egyszerűsítő megközelítés, fenntartva azonban, hogy a teljes Bayes-módszertan könyvtárát megtöltő méretű a nyugati szakirodalomban.

Adott hipotézis [ $H$ ] mellett két esemény [ $E$  és  $F$ ] akkor mondható függetlennek, ha az egyik és a másik esemény bekövetkezésének valószínűsége nem hozható kapcsolatba egymással. Példa szituációként említhető, hogy egy városrészben bekövetkezett áramszünetet kihasználva a város szállodájának hetedik emeletén és a szomszéd kerület egyik üzletében azonos időpontban a helyi áramszünet ideje alatt elkövetett lopás nincs kapcsolatban egymással, bár igaz az a hipotézis mindkét esetre, hogy a tettes a sötétség adta lehetőséget kihasználva cselekedett. Egy esemény kivizsgálásakor – amennyiben a valóságot jól megközelítő képet kívánunk kapni – a vizsgálat tárgyára vonatkozó minden hipotézis együttes valószínűségét

---

<sup>98</sup> Ilyen sablon szöveg lehetne valószínűségi bizonyítékértékelésnél, hogy: „A szakértő nyilatkozik, a szakvéleményében felhasznált bizonyítékok kapcsolatrendszerét megvizsgálta és a számításokat az adatok függőségének ismeretében, vagy függetlenségének figyelembe vételével végezte.”

<sup>99</sup> ADAM, 2010. 286-287.

<sup>100</sup> JACKMAN, 2009. 14.

<sup>101</sup> PÁPAY, 2007. 102-113. o.

kell vizsgálni [  $P(H_1, H_2, \dots, H_n)$ ]. A vizsgálat tárgya lehet valamely tárgyi bizonyíték relevanciájának, avagy valamely tanúvallomás validitásának kérdése. Az észlelés pillanatát az esemény utáninak, azaz „a posteriori” állapotnak tekintik. Azt a korábbi pillanatot, amikor visszavetítjük hipotézisünket, „a priori” állapotnak vesszük. A Bayes-tétel képletszerű megadása előtt még egy fontos tényezőt is meg kell említeni. Amennyiben megbecsülni kívánjuk az adott hipotézis mellett a bizonyíték erősségét, *ugyanígy* becslést kell végezni a hipotézis erősségére az adott bizonyíték esetében is. Jellemzően a bayesi gondolkodók három kérdést tesznek fel:

- (1) Mennyire vagyok meggyőződve kezdeti hipotézisem igazságtartalmáról?
- (2) Feltételezve, hogy eredeti hipotézisem helyes, mennyire vagyok meggyőződve az új információ pontosságáról?
- (3) Eredeti hipotézisem akár helyes volt, akár nem, mennyire vagyok meggyőződve az új információ pontosságáról?

A tétel egyszerűsített formája események közötti valószínűségi kapcsolatot [P] vizsgál. Az elsőnek tekintett esemény [A] valószínűsége  $P(A)$ , míg a második esemény [B] valószínűsége  $P(B)$ . Feltételezzük, hogy a két esemény között oksági kapcsolat áll fenn, és a jelzett valószínűségek ismertek. A  $P(A)$  értékét az „A” esemény a priori valószínűségének is nevezik, amely – különös tekintettel a kriminalisztikai alkalmazásra – valamilyen múltbeli tény létezésére vonatkozó hipotézis. A „B” esemény valamilyen később megfigyelt, a posteriori esemény. Az egyszerűsített vizsgálat első tárgya, hogy „B” esemény akkor következett be, ha megelőzően „A” hipotézisen alapuló tény valószínűsíthetően létezett. A „B” esemény „A” eseménytől függő bekövetkezésének valószínűsége a  $P(B|A)$ , ez jelöli a feltételes valószínűséget. A kriminalisztikában fordított az elvárás: a hipotézis helyességének valószínűségét kell megadni, egész pontosan azt, hogy mekkora a valószínűsége „A” hipotézis helyességének, ha „B” esemény bekövetkezett, amit  $P(A|B)$  forma jelöl. A  $P(A|B)$  hipotézis valószínűségét a  $P(B|A)$  feltételes valószínűség és a  $P(A)/P(B)$  szorzatával kapjuk, s így a fentiek szerint a Bayes-tétel egyszerűsített képlete az alábbi

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) P(A)}{P(B)}$$

A fenti képlet csak egy feltételezésen alapul, ami a gyakorlatban alig fordul elő, ezért vizsgáljuk meg a kérdést a teljes eseménytér figyelembevételével. Ehhez a következő feltételrendszert határozzuk meg. Feltéve, hogy (1)  $B_1, B_2, \dots, B_n$  események teljes



eseményrendszert alkotnak – azaz a múltban történt „n” darab olyan esemény, amelyek vizsgálódásunk szempontjából egy csoportba sorolhatók (P), és függetlenek egymástól – ; és (2)  $P(B_k) > 0$  ( $k=1, 2, \dots, n$ ) – tehát legalább egy esemény már történt a múltban –; továbbá (3) „A” pedig egy tetszőleges esemény, amelyre igaz, hogy  $P(A) > 0$ , azaz „A” nullánál nagyobb valószínűségű, tehát valós esemény.

Ezek figyelembe vételével a Bayes - tétel általános formája az alábbiak szerinti.<sup>102</sup>

$$P(B_k | A) = \frac{P(A | B_k) \cdot P(B_k)}{\sum_{i=1}^n P(A | B_i) \cdot P(B_i)}$$

A Bayes - tétel úgy is használható, hogy a jelenlegi eseményekből, tényekből, valamint azok megbízhatóságából egy régi állapotra lehet következtetni. A Bayes-tétel a kriminalisztikai „váza modell” esetében, a talált nyomok és anyagmaradványok vizsgálatokor meghatározásra kerül a vázához való tartozásuk valószínűsége. Az eredeti tárgyhoz tartozó egyes elemek, tények, nyomok és anyagmaradványok relevanciáját, hihetőségét, valószínűségét egymástól függetlenül kell megbecsülni. A becslési pontosság lényegesen kihat az eredményre.

A Bayes tétel ismeretében a bayesi és a frekventista módszer közötti különbséget egy klasszikus játékos példa kiterjesztésén keresztül tekintjük át.<sup>103</sup>

Sokak által ismert, hogy az M&M édesség csoki szemei között 1996-ig nem volt kék színű drázsé, s ezzel a színarányok is megváltoztak. Ezt a többlet ismeretet hasznosítsuk egy képzeletbeli nyomozás elvégzésekor. Egy rég elkövetett sorozat bűncselekmény két áldozatának ruháját egymás mellett találják meg. Az egyik 1994-ben, a másik 1996-ban tűnt el. Mindegyik ruhájának zsebében egy-egy M&M cukorkás zacskót találnak: az elsőben egy szem sárga, a másodikban egy szem zöld drázséval. A következő tények ismertek: az 1994-ben gyártott cukorka 30% barna, **20% sárga**, 20% piros, 10% zöld, 10% narancsszínű, 10% cserszínű, az 1996-ban készült édesség pedig 20% kék, 15% barna, 14% sárga, 15% piros, **20% zöld**, 16% narancsszínű drázsékból állt. A frekventista módszerrel a kérdés nem oldható meg a minták elégtelen száma miatt. Hogyan lehet eredményre jutni a Bayes-féle megközelítéssel? Az események függetlensége a tényekből kiindulva biztosított, úgymint, hogy az egyik zacskóban talált bizonyíték nincs befolyással a másikra. Két hipotézis állítható fel: A esetben a sárga az 1994-es, a zöld pedig az 1996-os zacskóból származik. A B hipotézis szerint a sárga az 1996-os, a zöld pedig az 1994-es zacskóból származik. A számítás előtt

<sup>102</sup> PRÉKOPA, 1974. 54-56. o.

<sup>103</sup> A példa ötletét Daney 2012-ben Santa Clara-ban tartott Python programozási előadásán elhangzottak adták.

mindkét hipotézis esélye 50%. Mennyi az egyes hipotézisek esélye a bizonyítékok, úgymint az egy-egy szem sárga és zöld minta ismeretében? Az A hipotézis szerint az 1994-ből származó sárga minta esélye 20 százalék, s a hozzátartozó 1996-os zöld drázsé esélye szintén 20%. A B hipotézis szerint (az értékek aláhúzással jelöltek) az 1996-ból származó sárga minta esélye 14%, s a hozzátartozó 1994-es zöld drázsé esélye 10%. Így a bizonyítékok (E) ismeretében az A hipotézis esélye  $P(E|A)=0,2*0,2=0,04$ , a B hipotézis esélye  $P(E|B)=0,14*0,1=0,014$ . Tehát az A hipotézis esélye 4%, a B hipotézisé pedig 1,4%. Bár nem nagy a különbség kriminalisztikai szempontból, de belátható, hogy az A hipotézis – az első ruha az 1994-ben eltűnthez, a második pedig az 1996-ban nyoma veszett személyhez köthető – majd' háromszoros esélyével már ötletadó lehet a további munkákban.

Minden módszernél a felhasználást érintő alapvető kérdés a pontosság és az adatok megbízhatósága. LEE meghatározása szerint a posteriori, tehát a következtetés pontossága egyenlő az előzmény és a dátum pontosságával.<sup>104</sup> Ez a megközelítés a kriminalisztikai alkalmazásnál is változatlan formában használható. Az idő meghatározása számos esetben nehézséget jelent, így közvetett biológiai, biokémiai, vagy fizikai kémiai módszereket is alkalmazhatnak. Az időpont kiszámítását tovább befolyásolhatják a kérdéses időszakot érintő klimatikus körülmények, többek között a kémiai és fizikai kémiai folyamatok hőmérsékletfüggése is. LEE meghatározását annyiban szükséges pontosítani, hogy nem összegződik a tényezők pontossága, hanem arányosítási formában hatnak egymásra.<sup>105</sup>

### **II.6.7. Egymással kapcsolatban álló valószínű események sorozata**

Amennyiben csak egymásra egyesével felfűződő események kapcsolata merül fel a szorzatvalószínűség egyszerűen szolgáltat eredményt. Amennyiben több akár párhuzamosan is fellépő esemény valószínűségi viszonyban van egymással, úgy a képi, tehát a grafikus ábrázolás segíthet az összefüggések átlátásában. Az ilyen grafikus megjelenítési formák elnevezése a gráf. A gráf csomópontjaiban jellemzően valamilyen változó található. A csomópontok közötti viszony lehet egy és kétirányú is. Idősoros, oksági, hihetőségi, hatás és valószínűségi gráfoknál azonban csak egyirányú és teljesen körmentes lehet a gráf (Directed Acyclic Graph, DAG). A ciklikusság idő, vagy valószínűségi paradoxon megjelenésével járna. Hasonlóképp e gráf fajtáknál a kapcsolatok szigorúan egyirányúak. Belátható, hogy az

---

<sup>104</sup> LEE, 2012. 41-42.

<sup>105</sup> Az időtényező fontosságát jelzi, hogy a móri bankrablás valódi tettesei, N. László és W. Róbert azért sem kerültek a nyomozás reflektor fényébe, mert a rablás után, amikor a megengedett sebességhatárt átlépve hagyták el a tett helyszínét, a rendőrök a valóságosnál lényegesen későbbi ellenőrzési időpontot adtak meg a jelentésükben, így később nem lehetett összefüggést találni a valódi elkövetők mozgása és a bűncselekmény között. In: KOVÁCS, 2009. 366.o.

esemény lefolyása csak egyirányú lehet, ahogy az esemény bekövetkezésének valószínűsége, vagy az előzmény feltétel nem függhet a következmény feltételétől.<sup>106</sup>

## II.7. A Bayes-hálók és alapelemei

A Bayes-hálók olyan numerikus és grafikus eszközök, melyekkel a csomóponti esélyeken alapulva a háló kimeneti pontjain elhelyezkedő következmény bizonyítékok és tények bekövetkezési valószínűségét adják. Egy Bayes-háló jelölheti a feltételes függések és függetlenségek kapcsolatát. A teljes gráfot egy olyan térképnek is tekinthetjük, amely a függőségeket reprezentálja valószínűségi alapon. Ugyanígy megmutatja az oksági (causal) viszonyokat is. Megítélésünk szerint a verziók felállításának legmegtermékenyítőbb talaja lehetne a Bayes-hálók alkalmazása, ezért ott kifejezetten fontosnak tartjuk alkalmazásának megfontolását. A forrás-tény a szülő, az eredmény-következmény pedig a gyermek. Több szülőnek is lehet egy gyermeke, valamint egy szülőnek számos gyermeke jelenhet meg leszármazottként. A Bayes hálónál használt szülő-gyermek elnevezés, az öröklés szemléletesen mutatja az ok-okozati kapcsolatokat, és a visszafordíthatatlanságot, továbbá a Markov-feltétel teljesül, azaz minden lokális változó független minden mástól, kivéve szüleit. Zavaró változó lehet a közös ős, amely minden leszármazót a köztes szülőktől befolyásoltan módosít. A Bayes háló alapelemei, a csomópont és az egymással hatásviszonyban levő két csomópontot összekötő irányt is mutató él. A két csomópontot tartalmazó Bayes háló modell a  $P(H,E) = P(H)P(E|H)$  valószínűségi modellnek felel meg, amikor az E bizonyíték bekövetkezése a H hipotézisen alapul.

Mivel a kriminalisztikában nem a hipotézis, hanem a bizonyíték, avagy a verziók valószínűségének meghatározása a feladat, ezért a megközelítést át kell fogalmazni.<sup>107</sup> A valószínűségek szorzása felcserélhető, így az ábrán látható összefüggést tovább gondolva:

$P(H,E) = P(H)P(E|H) = P(E)P(H|E)$  egyenlőséget kapjuk.

Ezt a  $P(H)$  hipotézis valószínűségével osztva eredményképp a  $P(E|H) = P(E)P(H|E)/P(H)$  azaz a Bayes tétel jelenik meg. Ez azt jelenti, hogy a bizonyíték hihetőségének fokát a bizonyíték valószínűsége, valamint a bizonyíték hipotézistől függő valószínűsége és a hipotézis valószínűségének hányadosa adja meg. Itt a  $P(H|E)$  a posteriori valószínűség, amely megmutatja, hogy mekkora a hipotézis valószínűsége, amennyiben adott bizonyíték jelen van.

---

<sup>106</sup> Példával bemutatva, a közlekedési szabályok megsértése a balesetet megelőzően történik. Hasonlóképp a közlekedési szabályok megsértése mint feltétel, megelőzi a káreseményt.

<sup>107</sup> Általános megfogalmazás esetén a továbbiakban is a valószínűségi bizonyítékok és a lehetséges verziók jelölésére a hipotézist használjuk.

Az elemi Bayes háló kapcsolatok három csoportba sorolhatók: soros, széttartó (diverging) és összetartó (converging). A soros kapcsolat valószínűségi reprezentánsa a  $P(A,B,C)=P(C/B)P(B/A)P(A)$ . A soros kapcsolatban egy szülőnek (A) egy gyermeke van (B), amely szülője egy másik gyermeknek (C), a széttartónál egy szülőnek két gyermeke van, az összetartónál pedig két szülőnek egy közös gyermeke van. A kriminalisztikában soros lehet a kapcsolat, ha a gyanúsított ujjnyomata van egy adott tárgyon és a tárgy egyértelműen a sértett sérüléseihez köthető. A széttartó kapcsolatnál valószínűségi megfeleltetésben  $P(A,B,C)=P(C/B)P(A/B)P(B)$ , amely kriminalisztikailag megfelelhet annak a tényállásnak, amikor az elkövető a lopott tárgyakat székesfehérvári vagy veszprémi orgazdánál értékesíti. Az összetartó kapcsolatnál képlet formában  $P(A,B,C)=P(B/C,A)P(C)P(A)$  és kriminalisztikai hasonlaltal élve az egyik és a másik tanú is terhelő vallomással szolgál az elkövetőre, s vallomásaik függetlensége biztosított. Amennyiben a két tény függetlensége nem bizonyos, akkor a legkisebb hiba úgy érhető el, ha a két csomópontot egybeolvasztjuk, hasonlóképp ahhoz, amikor a bíró tudomására jut, hogy két tanú tárgyalás előtt egyeztetette vallomását, de az információ hiány miatt nem zárhatja ki azokat a bizonyítékok közül. Az esetleges téves interpretációk elkerülése végett hangsúlyozni kell, hogy a most rendelkezésre álló információk alapján a módszer további evolúciója során bármennyire intelligenssé is fejlődik, a kriminalista heurisztikus gondolkodását még sokáig nem, vagy csak kevésbé fogja pótolni. Számos területen könnyítheti munkáját, de nem helyettesítheti a kriminalistát. A meglévő adatbázisokból felépített Bayes-háló segédeszköz egy kriminalisztikai tevékenység módszeres felépítéséhez. A hálóban számolt valószínűségi változók irányt mutathatnak a további tevékenységek javasolt fókuszára. Már az adatok nélkül felépített háló is jó jellemzést ad a tények kapcsolatrendszeréről.

Az adatokkal feltöltött Bayes-háló kétféle jellemző formában terjedt el. A korábbi, a csomópontok melletti elemi táblázatban jelöli az adott lehetőséghez rendelhető valószínűséget, a másik ábrázolási mód a csomópontba helyezi a táblázatot. Ezeket mindkét esetre vonatkozóan feltételes valószínűségi tábláknak (Conditional Probability Tables, CPT) nevezik. TARONI és munkatársai a Bayes hálók kialakításának arra az esetére is előzetes becslési javaslatot adnak, amikor bizonyíték hiány léphet fel.<sup>108</sup> TARONI és munkatársainak érdeme, hogy valódi tényfeltárássra törekcszenek, amit az bizonyít, hogy a feltételes valószínűségi táblákban egyszerre szerepeltetik a vád és a védelem szempontjából az esélyeket. A Bayes hálókat illetően CONRADY és JOUFFE több figyelemreméltó megállapítást

---

<sup>108</sup> TARONI, 2006.261.o.

tesz azok ismeretegyesítő, hordozható ismeretformátumú, kommunikálható érintettségre és dinamikára vonatkozó tulajdonságaira.<sup>109</sup> A gondolkodásmód alapszinten nem is annyira elvont, mint annak matematikai részleteket is feltáró bizonyító levezetése, s meglepő, hogy a köznapi ember milyen gyakran használja logikáját.

## **II.8. Bayes-háló kapcsolati és ábrázolási alapfogalmai**

Események szimbolikus ábrázoláshoz és a képekhez társuló jelentések egyértelműsége miatt nem kerülhető meg a jelek, jelzések, kapcsolati és időbeli irányok egyszerűsített megjelenítése. A jelmagyarázat a dolgozatban használt jelölési rendszerig terjeszkedik csak.

A gráf jelen alkalmazása a csomópont feltételes kapcsolatait jeleníti meg. Minden csomópont feltételesen függ a szülőcsomóponttól. Egy csomópont feltételesen független a hálózat többi csomópontjától, ha szülei (felmenői) és gyermekei (leszármazottai) ismertek. A hatás eredményét a szorzatszabály adja meg. A háló kimeneti pontjainak eredményét az összes felmenőt meghatározó valószínűségek szorzata adja. Mivel a valószínűség a nulla-egy tartományba esik, ezért értelemszerűen a végeredmény is a nulla-egy tartományba fog esni. Ettől eltérő eredmény a rendszer súlyos hibájára utal. Számítógéppel támogatott és megfelelően tesztelt programok a probléma fellépését nem engedik meg.

Mindazon csomópontok együttesét, amelyek egy kijelölt csomóponttal szülői, vagy leszármazotti kapcsolatban vannak, s így egymásra hatást gyakorolnak, Markov-takarójának hívjuk. Használt a d-elválasztás fogalma is, amely az egymásra hatás kizárását határozza meg.

A Bayes-hálók egy különös esete az oksági eseményeket ábrázolja, melynek a tárgyalóteremben is helye lehet.

## **II.9. A Bayes-hálók helye a Bayes-módszerek között**

A bayesi filozófiára épülő módszerek kiterjedt alkalmazása miatt fontos látni, hogy a Bayes-háló milyen hasonelvű módszerek között foglal helyet. Számos bayesi alkalmazási területtel lehet találkozni a statisztikai és a valószínűségi szakirodalomban. Itt mutatjuk be a Bayes-módszerek és kategóriák összefoglalt felsorolását, amelybe belevettük a már említett témákat és kifejezéseket is.

- Bayes-tétel,
- Bayes-analízis,
- Bayes-faktor,

---

<sup>109</sup> CONRADY – JOUFFE, [http://www.bayesia.us/white\\_papers/BBN\\_Introduction\\_V13.pdf](http://www.bayesia.us/white_papers/BBN_Introduction_V13.pdf) (2013.07.20.)

- Bayesi-becslés,
- Bayesi állapotelemzés,
- Bayesi választás,
- Bayesi adatelemzés,
- Bayes-statisztika,
- Bayesi előrejelzés,
- Bayes-hálók, hihetőségi-hálók, valószínűségi grafikai modell,
- Bayesi hatásdiagrammok,
- Bayesi kockázatelemzés,
- Bayesi döntéselemzés,
- Bayesi modellezés, alkalmazott bayesi modellezés,
- Dinamikus Bayes-hálók,
- Bayesi kognitív modellezés, alkalmazott prediktív modellezés,
- Bayesi mesterséges intelligencia.

A felsorolásban kísérletet tettünk egyfajta bayesi evolúciós folyamat jelzésére. A Bayes-hálókig terjedő módszerek jellemzően egy esemény, bizonyíték értékelésével foglalkoznak. A Bayes-hálók és az abból származtatott módszerek a valószínűségi eseményeket már rendszernek tekintik, s így az összefüggésekkel is foglalkoznak. A dinamikus Bayes-hálók és a rájuk épülő kognitív, prediktív és mesterséges intelligencia alkalmazások már az életbe beépülő, on-line megoldások. Ezeknél már a valóság folyamatosan változó eseményeit megfelelően kezelő elméleti módszerek és a rájuk épülő gyakorlati rendszerek alkalmazásával a bűnügyek dinamikus kihívásaihoz kaphatunk egyfajta megoldási lehetőséget. Bár számos lenyűgöző megoldást biztosíthatnak a hivatkozott módszerek, nyomatékosan hangsúlyoznunk kell a technika jelenlegi megoldásai és a Science Fiction csábító ötletei közötti különbséget.<sup>110</sup> Az alábbiakban a teljesség igénye nélkül néhány példa szolgál a fogalmak és a hozzájuk tartozó felhasználási területek összekapcsolásának bemutatására.

### **II.9.1. A Bayes-tétel és a Bayes-statisztika**

A Bayes-tétel önmagában csak egy matematikai definíció, amely gyakorlati felhasználásával nyer eljárásjogi értelmet. A matematikai meghatározás vázlata egyszerű, kimondja azt, hogy

---

<sup>110</sup> Példaként megjegyezzük, hogy már fél évszázaddal ezelőtt bemutatták a térbeli vetítés lehetőségét, ami verziómodellezésnél kiváló és kelendő segédalkalmazás lehetne, ennek ellenére még mindig nem sikerült kereskedelmi forgalomba helyezhető modellt előállítani.

valamely adat, információ, bizonyíték valószínűsége – amely vonatkozhat egyaránt annak minőségére, relevanciájára, súlyára, bekövetkezési eshetőségére – arányos az esélyekkel és a következtetésre vonatkozó előismeretekkel. A Bayes-analízis magában foglalja a Bayes-tétel alkalmazásával végzett elemzési munkát.

A bayesi statisztikai megközelítés olyan analitikai módszert jelent, amely az előzmények ismeretén alapuló előfeltevést figyelembe véve az összegyűjtött bizonyítékok alapján módosítja a hipotézist. A bayesi módszerben rejlő hatalmas kihívás az objektivitás és a szubjektivitás valószínűségének aránya.

A Bayes-statisztika segít támpontot adni a vizsgálatot végzőnek, hogy ha az elkövetés helyén talált DNS minta nem található az adatbázisban, a rasszra utaló analízis adatokra támaszkodva szűkítse a célszemélyek halmazát. Közép-Európában az afroamerikai rasszra utaló jelek<sup>111</sup> nagymértékben csökkenthetik a vizsgálandó személyek számát, mivel e csoporthoz tartozók gyakorisága lényegesen alacsonyabb, mint például az Egyesült Királyságban. Hasonlóképp bayesi módszerrel a vérnyomokban fellelt nagyarányú fibrinogén anyag megalapozhatja a vér nem bűncselekményre utaló eredetét, ellenben vélelmezhető, mint természetes havi ciklus származéka. A vérnyomokban fellelt fibrinogén anyag a tényállásban új hipotézis felállítását teszi lehetővé, s csökkenti a tévutakra vetődés kockázatát.

A Bayes-statisztika segítségét veszik igénybe akkor is, amikor a vizsgálatot végző személy az utasok hőtérképének elemzésével bűncselekményre utaló feltételezéssel él.<sup>112</sup> A valószínűsítési esetek mindig megkövetelik a felállított hipotézisek visszaellenőrzését, amely nemcsak a pontosság növelését, hanem a tévútra kerülés valószínűségét is csökkenti.

### **II.9.2. A bayesi döntéselemzés, döntéshozatali folyamat, hatásdiagramok és a kockázat**

A döntési fák már jó ideje ismert és használt döntéselőkészítő módszerek. Ezek legtöbbször naiv<sup>113</sup> döntési pontokat tartalmaznak. A döntések meghozatalánál ritkán áll rendelkezésre elegendő információ, vagy elegendő idő a kívánatos mennyiségű – a döntést kellően megalapozó – adat megszerzéséhez. A döntés meghozatalához szükséges hiányzó információ figyelmen kívül hagyható, vagy becsléssel pótolható. Az ismeretek hiányának ignorálása

---

<sup>111</sup> A DNS mintában felfedezhetők embercsoportokhoz tartozó szabályos összerendelések, melyeket alléleknek neveznek.

<sup>112</sup> A kábítószer testüregben történő csempészésekor, az elkövető izgalmi állapota miatt annak biológiai folyamatai megváltoznak, amely hő leadási képét erőteljesen befolyásolja. Igaz, hogy betegség okozta láz vakriasztást okoz, de így is a gyanúsítható személyek száma jelentősen lecsökken.

<sup>113</sup> Itt a naiv kifejezés az egyszerű, determinisztikus döntési folyamatra utal, melynél az adott feltételek teljes körű megléte, avagy teljes hiánya a döntési kritérium.

gyorsabb, de mindig nagyobb hibát rejt magába, mint a pótlására tett egyéb kísérlet. A bayesi döntéselemzés ily módon bayesi becsléssel figyelembe veszi az előzményeket, az esélyek valószínűségét, és ennek figyelembe vételével választja ki a szuboptimálisnak vélt döntést. A helyes az, amikor a vizsgálatot végző továbblép és megvizsgálja a döntés jövőbeli hatását is, és becsléssel validálja a következményeket. A validálás értelemszerűleg visszahat a döntésre is. Így kettős valószínűségi becslést alkalmaz. A kockázatelemzés önállóan is létezhet, de a körültekintően meghozott döntések magukban foglalnak egy kockázatértékelési folyamatot is. Ez az alkalmazás a Bayes-hálók egy speciális nevesített területe. Az üzleti világban a nagyobb tranzakciók végrehajtása előtt a kockázati tényezők felmérése mellett kockázati térképet készítenek, melyben figyelembe veszik az egyes megghiúsulást eredményező kedvezőtlen hatásokat és valószínűségüket. Egy elfogási, vagy rajtaütési műveleti terv elkészítésekor hasonlóképp ajánlott olyan beavatkozási és akciótervet készíteni, amely a gyanúsított szökésének, avagy a polgári lakosság és a műveleti csoport tagjainak sérülését minimalizálja. A tervek segítségével kidolgozható az egészségügyi mentőszemélyzet optimális helyének javaslata is.



### III. A BŰNÜGYI BAYES-HÁLÓ FORRÁSAI ÉS TÖRTÉNETE

#### III.1. A valószínűségi gondolkodás és a Bayes-háló eredete és forrásai

A valószínűség fogalmi alapjai a véletlenül alapuló ősi játékokból eredeztethetők, ahogy azt a sumér és asszír polírozott birkacsontok leletei alapján feltételezik.<sup>114</sup> A Kairói Antikvitások Múzeuma egy a fáraók korából feltárt polírozott elefántesont kockát őriz. Ismert, hogy Marcus Aurelius megszállott szerencsejátékosként kötődött a kockadobáshoz. A hazard szó gyökereit az arab nyelv „asar” – „azari” (nehéz)<sup>115</sup> szavából származtatják, mellyel azon játékokat jellemezték, ahol a bizonytalan véletlenül alapult a nyerési esély.<sup>116</sup> Az észlelések, a tapasztalások és a hírek valóságtartalmának, bizonyosságot jelentő részének megismerése iránti vágy és igény vélhetően egyidős az emberi gondolkodás ébredésével. Ennek célhoz kötött fajtája a bűnügyi bizonyíték bizonyosságának megismerése. Valószínűségének, odaillóságának, avagy kizártságának összessége alapozza meg a büntetőügy lezárását jelentő bírói ítéletet. Ebben a folyamatban elvégzett vizsgálódások eredményei és lehetséges következményeik mérlegelése újabb döntéseket igényelnek, amely az ítélkező és a vele szembenálló felek közötti játszmának is tekinthető. A másik fél lehet valós, úgymint az elkövető, a tanú, a természet, avagy lehet képzetes, mint például politikai érdek is. Belátható, hogy a játszmák mögötti játékelmélet messze túlmutat nevéen, s a tudományos stratégia alkotás része. A katonai és a nyomozási stratégia sok bizonytalan tényező együttes figyelembevételével kiván útkijelölő döntést a mindenkor műveleti vezetőtől. A tapasztalat, az összefüggések gyors meglátása és az intuíció nagymértékben javítja a döntéshozó véleményalkotásának helyességét. A döntési folyamat sikeresebbé tehető az odailló természettudományos eredmények felhasználásával. Így az értelemszerűen ideillő büntetőeljárás jog és a pszichológia mellett, helyet kaphat többek között a természettudomány részterületeiről a valószínűségszámítás, a kombinatorika, a játékelmélet, a döntéselmélet, gráfelmélet, az ezekre épülő Bayes-hálók és neurális hálók, valamint a mesterséges intelligencia.<sup>117</sup> Együttes alkalmazásuk szinergiája jelentősen felgyorsíthatja a vélemény kialakításának folyamatát. A forrónyomok követésekor igényelt gyorsaság elérése mellett ráadásul csökkentheti a mégoly kiváló döntéshozó hibalehetőségeit is. A felsorolt

---

<sup>114</sup> HACKING, 2007. 2.

<sup>115</sup> HACKING a „*The Emergence of Probability*”(A valószínűség felemelkedése) című monográfiájának bevezetőjében a receptre felírt gyógyszerekhez hasonlítja munkáját azzal, hogy „*Egyetlen olvasót sem kérek arra, hogy egyben lenyelje ezt.*”. Ezzel utal a téma nehézségére. in: HACKING, 2007. xi.

<sup>116</sup> SAIN, 1986.783.o.

<sup>117</sup> Elfogadható az a megközelítés is, hogy a mesterséges intelligencia magában foglalja a felsorolt területeket is.

forrástudományok története, szálaik fejlődése, találkozásuk és egybefonódásuk mikéntje adja a jelenkori tudományosan is támogatott döntési hátteret.

### **III.2. A kételkedés rövid történeti áttekintése**

A kétely egyfajta jelzés, ami a teljes bizonyosság hiányára, más szóval annak bizonytalanságára utal, amit legjobban a matematikai valószínűséggel lehet mérhetővé tenni. A valószínűségi filozófiára épülő bizonyítékértékelés, majd a döntés – így különösen a bírói ítélet – alapozza meg a természettudomány és a jog szinergiáinak kiaknázását, ezért a történeti áttekintésben a két tudományterület fejlődését együttesen követhetjük végig.

Mint említettük, a valószínűség fogalmi elemei a hazardjátékok kapcsán alakultak ki. A bizonyításokon keresztül az ítéletekhez vezető út lezárásaként az emberi kultúra a dichotóm: igen, vagy nem döntéseket részesíti előnyben. A kételyre utaló talán, valószínű, lehetséges, előfordulhat, megeshet, vélelmezhető kifejezések és további szinonimáik használatával nemegyszer a döntésképtelenségre, vagy a felelősség alóli kibúvási lehetőségre utalnak. Az igazságszolgáltatás történetének sötétebb időszakaiban a bizonyítás – a felmentést kizárva – csak a bűnösítő ítélet alátámasztására szolgált. A legitimáló beismerő vallomást ellentmondást nem tűrően akár kínvallatás árán is ki kellett kényszeríteni a gyanúsítottból.<sup>118</sup>

#### **III.2.1. A kétely filozófiája, jogi és matematikai kifejezése az ókortól a XVIII. századig**

ARISZTOTELESZ a bizonyítást, az igazságot és a hamisságot a következőképp látja: „*A bizonyítás alapelvei ... például, hogy mindent vagy állítani, vagy tagadni kell, s hogy egyszerre nem lehet lenni is, meg nem lenni is.*”<sup>119</sup> A valószínűség kifejezésének etimológiai történetét tekintve a latin „probabilis” valószínűség szóból ered. Első dokumentált használatát Ciceró nevéhez kötik. A kifejezés ténylegesen a XVII. század után gyökeresedett meg az angolszász és újlatin nyelvekben ehhez hasonló formában. Korábban az angol nyelvterületen hasonló értelemmel a „chances” (esélyek) kifejezést használták. A XX. század húszas éveiben Fisher által alkotott, és az angol eredetiből a magyar szakzsargonban is meghonosodott „likelihood” kifejezés a hasonlóságra utal. A „likelihood ratio” hasonlósági arányként értelmezhető.

---

<sup>118</sup> A tortúrát Magyarországon az 1791. évi XLII. tc. szüntette meg.

<sup>119</sup> ARISZTOTELESZ, 7. o.

A római jog kialakulásának kezdetén a jogviták bizonyítási eljárásaiban felmerült tapasztalatok és dilemmák vezethettek a jogi alapelvek kidolgozásához.<sup>120</sup> Kivételesen a „*a jogszabály vagy prétor előírhatta, hogy a bíró nem bizonyított, vagy valótlan tényállásra alapíthassa ítéletét. Ilyenkor vélelemről, vagy fikcióról beszélünk. Vélelemnek (praesumptio) nevezzük azt, amikor a jogrend nem bizonyított, hanem valószínű tényállítást valósnak fogad el.*”<sup>121</sup>

A bevezetésben már hivatkozott *fecisse videtur* és a *fecisse non videtur* (úgy tűnik, hogy) szófordulatok utalnak arra, hogy az igazságszolgáltatásban a kétely kezdetektől jelen van.<sup>122</sup> Bár *expressis verbis* közvetlen bizonyítékot nem könnyű találni, de dedukcióval számos erre vonatkozó elemet felfedezhetünk a justiniánuszi kodifikációban is.<sup>123</sup> A nem teljes értékű bizonyítékok egymást erősítő, vagy gyengítő felhasználása azonban csak magánjogi perekben, és korlátozásokkal volt lehetséges. A büntető ügyekben a kétséget kizáró bizonyítékok felhasználása volt csak megengedett. Ahogy ezt 382-ben Gratianus császár megfogalmazta: a bizonyítéknak kétséget kizáróan, a napnál világosabbnak kell lenni. A középkori jogtudomány művelőinek BENEDEK Ferenc szerint már „*elégé tisztult elképzelésük van a bizonyítás lényegéről...*”<sup>124</sup> Bartolus alapján a bizonyítás valószínűségi folyamatszempléletének nyomait is felfedezhetjük, mivel a bíró kezdeti teljes ismeret hiányát (*nesciencia*) követően az ellenérdekű felek megnyilvánulása alapján a kétellyel (*dubitatio*) átítatott elképzelés fogalmazódik meg benne. A bizonyítás tulajdonképp a valószínűtlen, bizonytalan, valószínű és a bizonyosság ellentéteinek feloldását szolgálta. A bizonyítás első eredményei gyanakvássá (*susplicatio*) formálják gondolatait. Majd az egyre nagyobb súlyú érvek hatására, de a kételkedést még nem megszüntetve, egyre erősebb meggyőződésként a bíró véleményt (*opinio*) alkot. A teljes bizonyítottság (*perfecta probatio*) vélelmével a bíró a teljes hitelességet (*perfecta credulitas*) érezve jutott az ítéletalkotáshoz.<sup>125</sup> A kételyt nem kizáró bizonyítékok felhasználásának veszélyérzetét jól demonstrálja a máig is alkalmazott *in dubio pro reo* jogelv. Ezért is volt fontos a terhelt vallomása, a bizonyítékok királynőjének megszerzése, mert így a döntés kétséget kizáró lehetett. A kétely megszüntetésének lehetőségét az esküben, a kínvallatásban és a legkülönbözőbb isteni bizonyítékok megszerzésében látták.

---

<sup>120</sup> BESSENYŐ, 2003. 133-134.

<sup>121</sup> BENEDEK - POKECZ KOVÁCS, 2015. 103. o.

<sup>122</sup> NÓTÁRI, 2014. 304-305. o.

<sup>123</sup> JUSTINIANUS, 1997.

<sup>124</sup> BENEDEK, 1981. 1-10. o.

<sup>125</sup> BENEDEK, 1981. 1-10. o.

Aquinói Szent Tamás az eseményeket három csoportra osztja: a tudományosan alátámasztott és **bizonyosan bekövetkezőre**, valamint a **véleményre** és a **valószínűleg bekövetkezőre**.

HALD kutatásai szerint a valószínűség két korai koncepciója az objektív (statisztikai vagy aleatórikus) valószínűség, amely kísérletek vagy játékok kimenetelét adja meg, a másik a szubjektív (perszonális vagy episztemikus) valószínűség a hit mértékét (degree of belief) adja meg valamilyen előterjesztésben, amit nem szükségszerűen támaszt alá statisztikai bizonyíték.<sup>126</sup> HALD tudománytörténeti műve főként az objektív valószínűséggel foglalkozik, amit korábban a „chance” angol kifejezéssel jelöltek. A kétféle valószínűség elhatárolását először James BERNOULLI adta meg.

### III.2.2. A felvilágosodás kora: Pascal és Fermat levelezésétől Bernoulliig

Viszonylag későn, a 17. századi felvilágosodást jellemző empirizmus és racionalizmus hatásainak is köszönhetően a tudományok fejlődése új dimenziókba lép.

Ekkortájt kezdődik meg PASCAL és FERMAT<sup>127</sup> – aki a foglakozását tekintve jogász, de élete végéig a matematikában leli kedvét – a valószínűség elméletben sokat idézett levelezése. Ezekben a levélváltásokban az 1494-ben nyomtatásban felvetett De Mere lovag nyerési esélyeinek boncolgatásával foglalkoznak, s a két tudós 1654-re jut el a megoldásig. A valószínűségszámítást PASCAL 1654-ben kelezett, a párizsi Akadémiának címzett levelétől számítjuk, melyben kinyilvánította a véletlenek matematikájának kiépítésére vonatkozó szándékát.<sup>128</sup> A valószínűségszámítást szintén PASCAL használta először a játékokon túlmutató érvelésre, így a döntéseméletet is tőle lehet eredeztetni. Az első valószínűségszámítással foglalkozó kézikönyv 1657-ben jelenik meg a nagyítólencséről ismert HUYGENS tollából.<sup>129</sup> HUYGENS tanításain nevelkedett német joghallgató, Gottfried Leibniz gondolataiban merült fel a mérhető valószínűség felhasználása jogi problémák megoldására.<sup>130</sup>

Feltételezhetően az 1705-ben elhunyt Jacob BERNOULLI „*Ars Conjectandi*”<sup>131</sup> című műve ihlette unokaöccse, Nicolaus BERNOULLI munkásságát, aki Bázelen 1709. június 14-én a valószínűségszámítás és a jog interdiszciplináris területén az „... *Usu Artis Conjectandi in Iure*

---

<sup>126</sup> HALD, 1990. 28-29.

<sup>127</sup> HALD, 1990. 43.

<sup>128</sup> SAIN, 1986.785.o.

<sup>129</sup> HACKING, 2007. 11.

<sup>130</sup> HACKING, 2007. 11.

<sup>131</sup> BERNOULLI, Jacob: 1968.

...” címmel<sup>132</sup> nyújtotta be doktori értekezését.<sup>133</sup> A disszertáció harmadik fejezetében a halottnak tekintett távollévő személy jogi és valószínűségi kérdéseit elemzi.<sup>134</sup> Nicolaus BERNOULLI 1713-ban megjelenteti elhunyt nagybátyja Jacob BERNOULLI „*A találgatás tudománya*” című könyvét. Ugyancsak Jacob BERNOULLI vezeti be a nagy számok törvényének fogalmát, amire nyomatékosan fel kell hívni a figyelmet, mert ebben az esetben a valószínűségszámítási alapelvek csak a vizsgált események nagy száma esetén érvényesek. Amint az látható, a két egymástól távolinak tűnő tudományterület együttes szemlélése nem a modern kor felfedezése.

### III.2.3. Thomas Bayes élete és munkássága

HUYGENS „Érvelés az esélyjátékokban” című munkáját a fiatal de MOIVRE nagy előszeretettel olvagatta. Később – a hugenották elűldöztetése miatt a kontinensről Angliába menekült – de MOIVRE viszi át a valószínűségi gondolkodás irányzatát a szigetországba. Az 1718-ban megjelent „*Doctrine of Chances*”<sup>135</sup> tanulmánya mintegy ötven példán keresztül tanulmányozza a valószínűségi kérdéseket. A cím hasonlósága alapján feltehetően ez ihlette tovább gondolkodásra a szigetország több matematikusát, köztük BAYES tiszteletet is. Thomas BAYES életrajzi adatai érdekes utat mutatnak. 1702-ben<sup>136</sup> Hertfordshire városában született, s tizenhét évesen Edinburgh egyetemén a teológia és logika érdekes párosításával képezi magát. Három évvel később visszatér szülőhelyére, segítve apja nonkonformista gyülekezetének életét, majd 1734-től Tunbridge Wells, Mount Sion kápolnájában lelkipásztor. 1742-ben a Royal Society tagjainak sorába fogadja, de felvételét indokoló munkáról csak halovány elképzelések vannak. Néhány évvel később betegsége miatt visszavonult a munkából, s 1761-ben elhunyt. Szellemének feltámadása 1763. november 10-ével kezdődik,

---

<sup>132</sup> A baseli egyetem (Universität Basel) honlapján található Johann Bernoulli és Johannes Scheucher 1709.06.26-án kelt levele, amelyben a műre, mint Nicolaus munkájára hivatkozik. [Bernoulli, Nicolaus I, *Dissertatio Inauguralis Mathematico-Juridica de Usu Artis Conjectandi in Jure, quam Divina Juvante Gratia Auctoritate et Jussu Magnifici et Amplissimi Jctorum Ordinis in Academia Patria pro Gradu Doctoratus in Utroque Jure legitime consequendo ad Diem 14 Junii A.C. MDCCIX L.H.Q.S. publice defendet M. Nicolaus Bernoulli, Basiliensis, Basileae (J. C. von Mechel) 1709*] [http://www.ub.unibas.ch/bernoulli/index.php/1709-09-11\\_Bernoulli\\_Johann\\_I-Scheuchzer\\_Johannes](http://www.ub.unibas.ch/bernoulli/index.php/1709-09-11_Bernoulli_Johann_I-Scheuchzer_Johannes) (2016.09.12.)

<sup>133</sup> A Bernoulli család talentumára utal az is, hogy a művet Johann Bernoullinak, a Bázeli Egyetem matematika professzornak ajánlva nyújtotta be.

<sup>134</sup> Edith Dudley SYLLA latin-angol fordítása alapján. *Inaugural Dissertation Mathematical-Juridical on The Use of the Art of Conjecturing in Law.*

<sup>135</sup> MOIVRE, 1756.

<sup>136</sup> Mivel BAYES írásos anyakönyvezése nem történt meg, így egyesek 1701-re, míg mások 1702-re teszik születési dátumát.

mikor Richard PRICE – kiterjedt kapcsolatokkal bíró filozófus<sup>137</sup> – az elhunyt iratai között fellelt „*An Essay towards solving a Problem in the Doctrine of Chances*”<sup>138</sup> című esszé kísérőlevelével megküldi John Cantonnak, azzal a személyes hangú támogató kifejezéssel, hogy a gyakorlati filozófia<sup>139,140</sup> olyan elemét látja benne, amely „nem lehet nem megjelentethető a Royal Society számára”. A BAYES tiszteletesnél húsz évvel fiatalabb és társadalmilag igen aktív PRICE kapcsolati rendszere miatt a tanulmány posztumusz megjelentetésének sikere várható volt.<sup>141</sup> BAYES közel húsz oldalas értekezése megmozgatja PRICE fantáziáját is, s Isten létezésének matematikai bizonyítását látja megtestesülni benne.

BAYES kicsiny tanulmányában kristályosodik ki a valószínűségszámítás alapvonalainak egyik legfontosabb területe, amely Bayes-tétel néven válik közismertté. PRICE korábban hivatkozott ajánló levele – amely a problémakör fontosságát kívánta megvilágítani – lehetővé tette a közzétételt, amely lefekteti a későbbi bayesi módszertan alapjait. A Bayes-tételből származó Bayes-módszer kezdete egy olyan gondolkodásmód terjedésének, amelyet az angol nyelvterületen már jelzős szerkezetben is használnak. A bayesiánus (Bayesian) jelzővel azokat az embereket illetik, akik mindent a bayesi szubjektív valószínűségszámítás tükrén keresztül szemlélnek.

#### III.2.4. A valószínűség kérdéskörének kezelése Bayes után a XIX. századig

A XVIII. századig a valószínűségszámítás elméletét (theory of probability) az angol nyelvterületen az esélyek doktrínája (doctrine of chances) kifejezéssel említették. Egészen a XIX. század közepéig viszonylagosan alvó állapotba került a valószínűségelmélet tovább gondolása. MAXWELL (1850) a valószínűség számításának fontosságát azzal indokolja, hogy a jelenlegi logika-tudomány csak azokban a dolgokban jártas, melyek bizonyosak, lehetetlenek, avagy teljes mértékben kérdésesek, s ezek egyikét sem kell (szerencsére!) érvekkel alátámasztanunk. A világ valós logikája viszont az ésszerűen gondolkodó embertől elvárja a valószínűség mértékének figyelembe vételét.<sup>142</sup> HACKING „*The Emergence of Probability*” monográfiájában egyértelműen megfogalmazza a valószínűség modern duális felfogását.<sup>143</sup>

---

<sup>137</sup> Számos kapcsolata között említik az Egyesült Államok államalapító atyái közül Benjamin Franklint, Thomas Jefferson, továbbá John Adams-et akit az USA második elnökeként tart számon a történelem, továbbá David Hume és Adam Smith is.

<sup>138</sup> A cím magyar megfelelője az „Esszé az esélyek doktrínájában egy probléma megoldásának irányába.”

<sup>139</sup> RÉNYI, 2005. 167. o.

<sup>140</sup> A valószínűségszámítás még a XX. század elején is a matematikusok kiközösített gyermeke volt, s a fizika, matematika és filozófia között leledző kétes értékű tudományágnak tekintették. RÉNYI, i.m. 167.o.

<sup>141</sup> BAYES, 1763. 370-418.

<sup>142</sup> JAYNES, 2010. 3.

<sup>143</sup> HACKING, 2007.

### III.3. A Bayes-hálók további elemeinek kialakulása

A Bayes-hálók létrejöttében szükségszerűen alapként épült be a gráfelmélet, döntéselmélet és a háló-elmélet. A gráfelmélet témakörében az első munka 1736-ban EULER tollából jelent meg. Sokáig a matematika jelentéktelen és szórakoztató ágának tűnt, s rejtvények megoldására használták csak.<sup>144</sup> A zseniális svájci matematikust 20 éves korában hívta meg a Szentpétervári Tudományos Akadémia.<sup>145</sup> Gráfelméleti tanulmányát a Pregel<sup>146</sup> folyón átívelő königsbergi<sup>147</sup> hidak talányával<sup>148</sup> kezdte, majd ebből kiindulva általánosságban lefektette a gráfelmélet alapjául szolgáló elveket.<sup>149</sup> A gráfelmélet másik talányának a négyszín sejtésnek<sup>150</sup> a felvetése CAYLEY (1879)<sup>151</sup> nevéhez fűződik.

A hálós módszerek jogi megjelenését a jogtudós WIGMORE úttörő és sokáig egyedülálló Sacco és Vanzetti grafikus elemzéséhez lehet kötni. Szemléletét és munkáit<sup>152</sup> mai napig idézik, s grafikus módszerének újraeledése jelenik meg az Egyesült Államok bizonyítékkezelési iránymutatójában.<sup>153</sup> Ezzel beigazolódni látszik TWINING jóslata,<sup>154</sup> hogy a számítógépes korszak felvirágzásával leporolják a port a régi vázlatokról.<sup>155</sup> ANDERSON és munkatársai már 2005-ben Wigmore elvű felkészülési stratégiát javasoltak a védőügyvédeknek.<sup>156</sup>

### III.4. A valószínűségi módszerek XX. századi hatása a tudományokra és a jogra

A későbbiek indoklásaképp, időben előre szaladva, idézzük GIANNELLI konferencia előadása alapján 1992-ben megjelent tanulmányát, melyben kiemeli a természettudományos – így

---

<sup>144</sup> A gráfok használatának szemléltetésére a főként gyermekeknek szánt feladványok idézhetők ide, ahol azt tűzik feladatul, hogy a ceruza felemelése nélkül meghatározott elv szerint kössenek össze pontokat. A megoldás eredménye egy gráf. Hasonló ismert gráfelméleti feladvány a kecske, a káposzta és a farkas átszállítása a folyó túlsópartjára.

<sup>145</sup> ORE, 1972. 31-33. o.

<sup>146</sup> A folyó ma Pregolya néven szerepel a térképeken.

<sup>147</sup> Königsberg ma Oroszországhoz tartozik, Litvánia és Lengyelország közé ékelődve, a Balti-tenger partján terül el.

<sup>148</sup> A város, a folyó által körül ölelt két szigeten és a folyó két partján terült el. A feladvány szerint a szigeteken átívelő hét hídon milyen sorrendben kell a kiindulási ponttól végig sétálni és oda visszaérkezni, hogy mindegyik átkelési pontot csak egyszer vegyék igénybe. Euler bizonyította, hogy a feladatnak nincs megoldása.

<sup>149</sup> Ezek képezik az alapját számos köznapi akadály leküzdésének, mint például, forgalmi dugók kerülése, szállítási feladatok optimalizálása, csővezeték rendszerek áramlási problémái, stb..

<sup>150</sup> A négyszín sejtés a térképszínezés kihívását célozta meg, azaz négy szín elegendő az egymással határos országok megkülönböztetéséhez.

<sup>151</sup> ORE, 1972. 136-137. o.

<sup>152</sup> Wigmore nevéhez fűződik egy olyan grandiózus mű, amelyben enciklopédia-szerűen összefoglalja a jogi bizonyítékokat. Az 1904-ben megjelent ezer oldal terjedelmű mű méltán vívott ki széleskörű elismerést határokon belül és kívül egyaránt.

<sup>153</sup> JAMES, 1940. Vol. 8. 78-87.

<sup>154</sup> TWINING, 1985. 135.

<sup>155</sup> CHALAMISH et al., 2011. 61-65.

<sup>156</sup> ANDERSON et al., 2005. 315-324.

különösen a matematikai – módszerek alkalmazásának fontosságát a büntetőjogban.<sup>157</sup> Kidomborítja, hogy a tudományos bizonyítékok megbízhatóbbak, mint a tanúvallomások. Hivatkozik továbbá az 1974-ben 1363 bírót és ügyvédet érintő felmérésre, ahol a megkérdezettek 70%-a szerint a bírák és esküdtek jobban hisznek a tudományos bizonyítékoknak, mint a tanúknak. Az esküdtek negyede szerint a kétséges esetekben hozott bűnösítő ítéletüket tudományos bizonyíték esetén megváltoztatták volna.

HAACK – a nagy műveltségű jogász és tudomány filozófus professzor asszony – 2007-ben a breton woods-i negyedik Coronado konferencián kifejti, hogy a tudomány és a jog házassága gondokkal terhelt. A tudományos szakértők „bosszúságot okoznak a jogászoknak, és néha a bírának is, egyfajta visszahúzhatatlan, nem kompatibilis, nem harmonizáló tényező, megzavarva a máskülönben sima lefolyású jogi eljárást...”.<sup>158</sup> Ez a Bayes-módszerek elfogadtatása szempontjából még rosszabb képet vetít elénk, mert sokak számára nehezebben követhetőnek tűnik, mint más szakértői terület.

#### **III.4.1. A valószínűségi gondolkodás fénykorának kezdete a természettudományokban**

A véletlenek, a bizonytalan események, s ezen keresztül a valószínűségszámítás fontosságát a XX. században ismerték fel igazán. KOLMOGOROV 1933-ban megjelentetett könyvecskéjével új fejezetet nyitott a valószínűségszámítás történetében, megteremtve a gyakorisági valószínűség alapjait.<sup>159</sup> A bayesi gondolkodást mélységében szerteágazó irodalmával lehet illusztrálni, az egyszerű (naiv) megközelítés elsődlegességét az elfogadás és a befogadtatás igénye szolgálja jobban.

A II. világháború idején a brit szigetek légtérvédelmének javításához az új elméleti háttér kimunkálását tette lehetővé a hadászati radartechnika fejlesztésének igénye. A hasznos információ valószínűsítése, majd a barát-idegen felismerés<sup>160</sup> valószínűsítésének számítása hatalmas lehetőséget adott az alkalmazott matematika fejlődéséhez, így különösen a hihetőségi valószínűség problémakörének részletes kimunkálásához.

SHANNON és WEAVER 1948-ban „*A kommunikáció matematikai elmélete*” címmel megjelenő könyve alapképvé válik. Érdeemes megemlíteni, hogy kriminalisztikába átvittethető gondolataik is vannak benne. Ezek közül kiemelhető a kevert betűjű szöveg rekonstruálása és a kevert

---

<sup>157</sup> GIANNELLI, 1992. 167-186.

<sup>158</sup> HAACK, 2009 Vol. 72. 1-23

<sup>159</sup> KOLMOGOROV, 2010.

<sup>160</sup> A módszer az Identification Friend or Foe (IFF) néven ismert ma. A II. világháború idején készítették el az első használható változatot.



információforrások elemzése gráf segítségével.<sup>161</sup> A radarjel-feldolgozásban mély matematikai levezetéseken keresztül jutottak el az elméleti problémák megfelelő értelmezéséhez, ami a mai biztonságos polgári légiközlekedés egyik láthatatlan pillérévé vált. Bizonyos fogalmak olyan mélyen meggyökereztek, hogy a radar vevőegységének döntési logikájához rendelt ROC<sup>162</sup> fogalmat<sup>163</sup> a módszertant átvevő biostatistika változatlan elnevezéssel használja.<sup>164</sup> Miért pont a biostatistika volt az egyik legaktívabb átvevője a módszertannak? A biológiai, s így különösen a humánbiológiai kutatások az azonos fajhoz tartozók, válaszreakciói csak valószínűségében azonos eseteiben rejlő eshetőségek és esélyek feltárása a biostatistika kutatói figyelmét már viszonylag korán a szubjektív valószínűség felé fordították.

#### **III.4.2. A Bayes-módszerek megjelenése és töréspontjai a kriminalisztikában**

A bizonyítékok gyűjtésénél, relevanciájánál az esélyek latolgatásától egyenes út vezet a bayesi gondolatok felé. A DNS minták összehasonlításánál levont következtetések valószínűségi vélelmek.

Az amerikai PEARL már 1982-ben hivatkozik a valószínűség jogi érvelésben való hasznosságára, továbbá Schum és Martin 1980-as Bayes-hálókkal kapcsolatos jogalkalmazási tanulmányára.<sup>165</sup> SHERMAN a bayesi filozófiát alkalmazó Evidence-Based Medicine<sup>166</sup> (bizonyíték alapú gyógyítás) mintájára és annak egyfajta kiterjesztéseként lefekteti az Evidence-Based Policing alapjait. A fejezet elnevezése jelzi, hogy a HACKING féle hangzatos cím<sup>167</sup> nem jelent sima ívű emelkedési pályát. A matematika és a jog kapcsolatát folyamatosan felhők árnyékolják be. A matematikusok minden tudományterületen bizonyítani szeretnék elméleti levezetéseik gyakorlati hasznosságát, de a legkevésbé a jog területén sikerül. Mindkét terület tudói és tudósai között számos híres, esetleg hazánkban kevésbé ismert példa található. BECCARIA először a matematika iránt érzett erős elköteleződést, majd később a jog területén szerzett elévülhetetlen érdemeket.<sup>168</sup> A hosszú életet megélt, négy évtizedig aktívan bíraskodó DENNING oxfordi matematikai végzettséggel kezdte meg tanári pályáját,<sup>169</sup> és ezt követően szerzett jogi diplomát. LOFTUS a tanúvallomások hihetőségét<sup>170</sup>

---

<sup>161</sup> SHANNON, – WEAVER, 1998. 45-46. o.

<sup>162</sup> Receiver Operating Characteristic / Receiver Operating Chart

<sup>163</sup> KRZANOWSKI – HAND, USA, 2009. xiii.

<sup>164</sup> LUGOSI – MOLNÁR, 2000, 1725-1728. o.

<sup>165</sup> PEARL, 1982. 133-136.

<sup>166</sup> HENEGHAN – BADENOCH, 2006. 81.

<sup>167</sup> HACKING, 2007.

<sup>168</sup> CRISHOLM, 1911. 602.

<sup>169</sup> HEWARD, 1990. 10.

vizsgáló tudós matematikus, elismert pszichológus és jogász. Lord Supton hangot is adott véleményének, melyben erőteljesen bírálta azokat az ügyvédeket, akik csak jogi ismeretekkel rendelkeznek.<sup>171</sup>

És miközben a természettudományok minden ágában töretlen a fejlődés, a valószínűségi módszerek feltartóztathatatlanul jelennek meg mindenütt – így az orvostudományban, a pszichológiában,<sup>172</sup> a nyelvészetben is elismerik a Bayes-módszereket –, a jogi területen megtorpanás következik be.

Minden kutatási eredmény ellenére 2010-ben az Egyesült Királyság Fellebbviteli Bírósága az RvT ügy kapcsán kimondta, hogy a Bayes-tétel, valamint a likelihood arány a DNS vizsgálatot kivéve nem használható bűnügyi bizonyítékok értékelésére.<sup>173</sup> FENTON és NEIL a döntés kapcsán felháborodva a kézi számológép alkalmazással összehasonlítva írják, hogy nem kell ismerni annak használatához az áramkörök működését.<sup>174</sup> Az Egyesült Államokban 1994-ben a Nemzeti Akadémiák Nemzeti Tudományos Tanácsa és a Szövetségi Jogi Központ kiadja a jogászok és a természettudományos szakértők közös nyelvének kialakításához a „*Tudományos bizonyítékok referencia kézikönyve*” című átfogó útmutatót, amelyben már szerepel a Bayes-szabály, melynek használatát elsősorban a kriminalistának címezik. A 639 oldalas második kiadás 2000-ben, az 1016 oldalas harmadik kiadás 2011-ben jelent meg.<sup>175</sup> A neves szerkesztői és szerzői gárda<sup>176</sup> által elkészített útmutató számos megtörtént (valós) ügy példáira építkezve fejt ki az ajánlásokat, amely a Szövetségi Bizonyítékkezelés Szabályozás<sup>177</sup> törvényi háttérére épül. Bevezetőjében BREYER újra idézi korábban már publikált gondolatait.<sup>178</sup> Ismét hangsúlyozza, hogy a „*tárgyalóteremben meleg fogadtatásban kell részesíteni a tudományt, ahol lehetséges, hogy majd otthonra is fog lelni.*”<sup>179,180</sup> OMENN cikkét idézve<sup>181,182</sup> a következő szavakkal emelte ki az oktatás fontosságát: „*Kétségtelen, hogy*

---

<sup>170</sup> LOFTUS, 1979.

<sup>171</sup> SZERZŐ NÉLKÜL: <http://www.telegraph.co.uk/news/uknews/law-and-order/9384619/The-best-lawyers-are-not-law-graduates-claims-judge.html> (2016.09.5.)

<sup>172</sup> ENGLÄNDER, 1999.

<sup>173</sup> SZERZŐ NÉLKÜL <http://www.bailii.org/ew/cases/EWCA/Crim/2010/2439.pdf> (2013. 03. 8.)

<sup>174</sup> FENTON – NEIL, [http://www.eecs.qmul.ac.uk/~norman/papers/likelihood\\_ratio.pdf](http://www.eecs.qmul.ac.uk/~norman/papers/likelihood_ratio.pdf) (2016.12.26.)

<sup>175</sup> KASSIRER – KESSLER, 2011.

<sup>176</sup> A szerzők között patológus, mikrobiológus, jogász, biomérnök, geológus-tengerkutató, biológus, bíró, gyógyszerész, mezőgazdasági fejlesztő is található.

<sup>177</sup> Federal Rules of Evidence

<sup>178</sup> BREYER, 1998. 537-538.

<sup>179</sup> BREYER, 2011. 1-10.

<sup>180</sup> Saját fordítás.

<sup>181</sup> OMENN, 1994. 674-675. o.

<sup>182</sup> Omenn a hivatkozott cikkében leírja, hogy 1990-93. között tagja a „Judicial and Regulatory Decision-Making of the Carnegie Commission on Science, Technology and Government” munkacsoportnak. „A csoport tagjai között egyaránt helyet foglaltak szövetségi bírók, vezető ügyészek és nyolc ember a tudományos közösségből.

segítség lenne módszertant ajánlani a hatékony oktatásra (pl. néhány órában), az arra hajlandó tudósokkal a bíróság szellemiségével azonosulva. Hasonlóképp hasznos lenne olyan képzés kialakítása, ami jobban felvértezné a bírákat, hogy megértsék a tudományos megközelítést és az etikát, és ugyanígy a tudományos bizonyítás gyakorlati és jogi nézőpontjait.”<sup>183</sup> OMENN majd negyedszázados javaslatai, ami itt a múlt leírásaképp kellene, hogy megjelenjen, még mindig csak egy jövőbe mutató vágy a legtöbb ország törvénykezési gyakorlatában. Az ajánlásnak tekinthető munka tudományos igényességű kézikönyvként is használható, beleértve a tudománytörténeti alapozást is. Áttekinti a törvényszéki laboratóriumok legális működéséhez szükséges engedélyezést, a DNS, az ujjnyom és kézírás vizsgálatokat, a fegyverszakértői tevékenységet, a harapás és csípés bizonyítékokat, a mikroszkopikus szőrmaradványokat, továbbá érinti a likelihood és Bayes valószínűséget is.

Az Egyesült Királyság felismerve az ismerethiány miatti vákuumot és a bírák, az ügyvédek, a törvényszéki tudósok és a szakértők járatlanságát valószínűségyszámításban és a statisztikában, 2010 decemberében alapozó művet adott ki. A Királyi Statisztikai Társaság a nemzetközi elismertségnek örvendő AITKEN vezetésével készíti el az útmutatónak szánt, Európában úttörőnek tekinthető kiadványt, amely csekély matematikai ismeretek feltételezése mellett ellátja a címzetteket a valószínűségi és statisztikai bizonyítékok értelmezéséhez szükséges ismeretekkel.<sup>184</sup> A kiadványokat kezelő statisztikusokból és jogászokból álló munkacsoport 2012 márciusában a DNS bizonyítékok becslésével foglalkozó tájékoztatóját is elkészítette.<sup>185</sup> 2016-ban már a harmadik „The Logic of Forensic Proof: Inferential Reasoning in Criminal Evidence and Forensic Science Guidance for Judges, Lawyers, Forensic Scientists and Expert Witnesses. (A törvényszéki bizonyítás logikája: Bűncselekményi bizonyítékok következtetési érvelése és törvényszéki útmutató bírák, ügyvédek, bűnügyi tudósok és szakértők részére.)” című útmutatót jelentették meg, amely a Bayes-hálókkal is foglalkozik.<sup>186</sup>

### **III.5. A valószínűségi gondolkodás hazai megjelenése és bűnügyi vonatkozásai**

A XIX. századi magyar valószínűségi gondolkodás egyik úttörője Fáy András, aki az első magyar életbiztosító megalapítása kapcsán gyűjt emberi élettartamra vonatkozó valószínűségi

---

Én voltam az egyetlen aktív tudós a munkacsoportban.”.. „Jelentésünkben javasoltuk, hogy a bírónak sokkal aktívabb szerepet kell vállalni a tudomány megjelenésében”, továbbá a jogi továbbképzésekbe „integrálni a kell tudományos képzést...”, valamint ki kell dolgozni a „megfelelő szakértők vetésforgóját”. Megjegyzem, az utolsó javaslat is rendkívül bölcs, mert ezzel ellehet kerülni a „szakértői sorozat-justizmordokat”. (saját fordítás.)

<sup>183</sup> BREYER, 2011. 1-10.

<sup>184</sup> AITKEN et al., 2010.

<sup>185</sup> PUCH-SOLIS, et al. 2012.

<sup>186</sup> ROBERTS – AITKEN., 2016.

statisztikai adatokat. A valószínűség számítással foglalkozó magyar matematikusok közül először talán JORDÁN Tamást említhetjük az 1921-ben megjelent „*A valószínűség a tudományban és az életben*” munkája alapján. Egy másik monográfiájában bírálta azon statisztikusokat is, akik figyelmen kívül akarták hagyni a valószínűség számítást.<sup>187</sup> A teljességre nem törekedve sorolhatjuk PÓLYA György,<sup>188</sup> PRÉKOPA András<sup>189</sup> és a gráfelméletben LOVÁSZ László<sup>190</sup> nevét. RÉNYI Gábor<sup>191</sup> intenciója ma is időszerű: *”Minden tudományos vizsgálatra áll, hogy csak élesre köszörült logikával, kristálytisza érveléssel, óvatosan, lépésről lépésre haladva, és minden lépést ellenőrizve lehet az igazságot megközelíteni, de ez sehol sem annyira fontos, mint éppen a véletlen jelenségek vizsgálatánál.”*

Az Egyesült Államokban 2016. júliusában elhunyt KÁLMÁN Rudolf a róla elnevezett Bayes módszeren alapuló elmélet<sup>192</sup> megalkotásával vált híressé, amely a tudomány megszámlálhatatlan alkalmazási területén kapott szerepet. A pszichológia területéről ENGLÄNDER Tibor,<sup>193</sup> az orvosi biostatistika hazai képviselői közül DINYA Elek<sup>194</sup> nevét említhetjük. NEUMANN az informatika egyik igen jelentős alakja, aki a játékelmélet terén is maradandót alkotott. BARABÁSI Albert-László kutatásával és publikációival járult hozzá a hálózatok törvényszerűségeinek megértéséhez.<sup>195</sup>

### **III.6. A jogászok és a valószínűség a hazai gyakorlatban**

A bűncselekményeknél a gyanú összefügg a valószínűséggel, s a gyanú fokozatai a valószínűség fokozatait jelentik, ahogy ezt BÓCZ Endre 1962-ben megfogalmazta.<sup>196</sup> KATONA Géza 1964-ben megjelenteti a valószínűségi szakértői véleményekkel kapcsolatos vitaindító tanulmányát, javasolva a valószínűségi megközelítés széleskörű alkalmazását, beleértve a szakértői véleményeket, és a valószínűségen alapuló bizonyítást is.<sup>197</sup> A matematikus ARATÓ Mátyás és KERTÉSZ Imre szerzőpáros tollából megjelenik a kézírás kibernetikai módszerekkel<sup>198</sup> való vizsgálatáról szóló tanulmány. A munkában egy 1964-ben méreggel

---

<sup>187</sup> JORDÁN, 1927. 13. o.

<sup>188</sup> PÓLYA, 2000.

<sup>189</sup> PRÉKOPA, 1962. 52-59. o.

<sup>190</sup> LOVÁSZ, 2000.

<sup>191</sup> RÉNYI, 1995.

<sup>192</sup> KÁLMÁN, 1960. 35-45.

<sup>193</sup> ENGLÄNDER, 1999.

<sup>194</sup> DINYA, 2011.

<sup>195</sup> BARABÁSI, 2016.

<sup>196</sup> BÓCZ, 1962. 11. szám 578. o.

<sup>197</sup> KATONA, 1964. 75-93. o.

<sup>198</sup> Mai szóhasználatnál élve inkább számítógéppel támogatott, vagy számítógépes módszerek.

elkövetett emberölés tárgyi bizonyítékát képező írásmintát matematikai összehasonlító elemzéssel vizsgálják és valószínűsítik a gyanúsítható személyt.<sup>199</sup> KERTÉSZ 1972-ben felvázolt többes valószínűségi problémája egy soros naiv Bayes-háló segítségével ma egyszerűen megoldható.<sup>200</sup>

KIRÁLY Tibor 1972-ben monográfiájának<sup>201</sup> majd negyedét szenteli a valószínűség és a jog kapcsolatának. Rámutat a valószínűség természettudományos és büntetőjogi használatának ellentmondására. Egyik megállapítása rávilágít a maradi jogi szemléletre: *„A valószínűség elutasítása és kitiltása a büntetőítélet területéről ráirányítja a figyelmet a fogalomra, megkívánja szabatos interpretálását és annak a megvizsgálását, van-e olyan területe a büntetőeljárásnak, ahol még érvényesül”*. A másik pedig szembeállítja a természettudomány valóságával: *„A valószínűségnek a tudományban ma elismert rangja van. Nélküle a modern világkép nem lenne leírható, amit talán legjobban a fizika elmélete igazol.”*<sup>202</sup>

ERDEI tanulmányában összefoglalja az Országos Kriminálisztikai Intézetben 1969-ben végzett kutatásokat, melyben sürgeti a kibernetikai, matematikai és logikai módszerek jogi alkalmazását.<sup>203</sup> Szakirodalmi példákkal is alátámasztva szorgalmazza a folyamatszempléletben való gondolkodást, amely a Bayes-hálók felhasználásakor is elengedhetetlen. Jelentőségét is az adja, hogy a jogászok általában elutasítóan vélekednek a matematikai módszerek jogi alkalmazásáról. KATONA a mai napig időszerű monográfiájában több oldalról is alátámasztja a valószínűségi gondolkodás szükségességét a büntetőeljárásban.<sup>204</sup> Tárgyalja a valószínűségszámítás, a matematikai logika büntető eljárásjogi alkalmazhatóságát, s előre mutatóan hoz példát a biostatisztika magyarországi felhasználásáról. A valószínűség különböző fokozatait jelentő gyanú – amely a gyanúsítottra vonatkozik – és az alapos gyanú – amely a terheltté válás feltétele – lényeges jelentőséggel bír a nyomozás megindításában és irányában. ERDEI fogalmazásbeli zavarra utal, amikor megjegyzi, hogy *„a büntető eljárás már a gyanúsított ellen is és nem csak a terhelt ellen folyik”*, bár cáfolja, hogy a valószínűsítés önkényesen történne.<sup>205</sup>

1979-ben Pécsen VARGHA László nevével jegyzett tudományos eszmecsere szerveznek *„A valószínűség szerepe az igazságszolgáltatásban”* címmel.<sup>206</sup> Megítélésünk szerint ez olyan

---

<sup>199</sup> ARATÓ – KERTÉSZ, 1966. január. 27-40. o.

<sup>200</sup> KERTÉSZ, 1972. 241. o.

<sup>201</sup> KIRÁLY, 1972. 225-299. o.

<sup>202</sup> KIRÁLY, 1972. 225. o.

<sup>203</sup> ERDEI, 1972. 241-290. o.

<sup>204</sup> KATONA, 1972. 225-312. o.

<sup>205</sup> ERDEI, 1972. 50-55. o.

<sup>206</sup> VARGHA, 1981.

rendkívüli kísérlet volt, hogy érdemes az akkori gondolatokat a mai ismeretek mellett górcső alá venni.<sup>207</sup> A rendezvényen sok kiváló elméleti alapvetés fogalmazódott meg, ami biztos alapot ad a kriminalisztikai bizonyítékok komplex valószínűségi értékeléséhez.

BENEDEK Ferenc, az akkori ismereteket és hazai lehetőségeket is mérlegelve nagyrészt ma is helytálló észrevételeket tesz, és figyelemre méltó Kelet-Európai szakirodalmi összefoglalót ad a valószínűség meghatározásáról, fokozatairól. A valószínűség jogi fogalmát végigvezeti a római gyökerektől napjainkig. Részletesen tárgyalja a szubjektív valószínűség kérdéskörét, amit mint pszichológiai jelenséget<sup>208</sup> tart számon. A „*komparatív valószínűség-fogalom*” a likelihood befogadása felé tett elmozdulásnak tekinthető. A valószínűségi fokozatok (skálák) befogadásával kapcsolatban jövőbeli nehézségeket lát, de a maga részéről kifejezi ezek kriminalisztikai fontosságát.<sup>209</sup>

ERDŐSY Emil szerint a véletlen nem a büntető jogtudomány kategóriája, de mivel létező jelenség ezért a jogászoknak (is) foglalkozni kell vele. Logikai táblájában helyesen határolja el a valószínűségi mezőt a biztos és a lehetetlen vonalaival körülvett mezőben. Megfogalmazásában „*A véletlennek tehát az eredménytényállásokban szabályozott bűncselekmények esetében tárgyi felelősségi feltétel létrehozójaként van szerepe.*” Az a megállapítása ma is helytálló, hogy a gondatlanság felróhatóságának a Btk. különös részében tételesen felsorolt tényállásai szerint van az anyagi jog szempontjából jelentősége a valószínűségnek.<sup>210</sup>

IRK Ferenc rámutat, hogy a „*véletlen események legfőbb meghatározója, hogy nagyszámú ok bonyolult és általában áttekinthetetlen láncolata lép fel, melyek részletekbe menő ismerete a gyakorlatban nem mindig lehetséges.*” Egyetérthetünk azzal a megállapításával is, hogy „*... ha a büntető eljárás folyamán a valószínűség igen magas fokán mondják ki a bűnösséget, akkor ez ..... gyakorlatilag bizonyosságnak tekinthető.*”<sup>211</sup>

ARATÓ és KERTÉSZ megfogalmazásai precízek, s az elsőfajú és a másodfajú hiba meghatározása szabatos. E hibafajták csökkentésének kriminalisztikai vonatkozású nehézségei mai napig megállják a helyüket.<sup>212</sup>

---

<sup>207</sup> A rendkívüliség jelezte a szervezők és résztvevők teljes nyitottságát, s készek voltak a paradigmaváltás szükségessége mellett kiállni.

<sup>208</sup> Ez adódhat abból is, hogy a pszichológia régóta foglalkozik az egyénre szabott valószínűségek meghatározásával, és ezek az irodalmi hatások hatottak rá a véleményformáláskor.

<sup>209</sup> BENEDEK, 1981. 1-20.

<sup>210</sup> ERDŐSY, 1981. 21-33. o.

<sup>211</sup> IRK, 1981.35-47. o.

<sup>212</sup> ARATÓ – KERTÉSZ, 1981. 57-68. o.

PUSZTAI László a valószínűséget a nyomozási verziókon keresztül elemezve megállapítja a kettő szoros kapcsolatát.<sup>213</sup> A hipotézist logikai fogalomként határozza meg, „...*amely a formális logikában az induktív következtetés egyik formája.*” Rámutat a konkrét bűncselekménnyel kapcsolatos hipotézis és a tudományos feltevés közötti alapvető eltérésekre. Fontos elvi megállapításokat tesz, amik a mai napig megállják a helyüket, különösen a valószínűségi bizonyítékértékelésben. „*A bűncselekmény elkövetésének gyanúja viszont annál alaposabb, minél több tény, adat utal megtörténtére.*” A valószínűségi bizonyítékokban rejlő kétely bizonytalanság, s így a hibás véleményalkotás esélye elkerülhető. Egy bizonyíték téves felbecslése nem vezet automatikusan a rossz ítéletalkotáshoz, mert a bizonyítékok összességének valószínűségében rejlik a bizonyító erő. „*Ezért a verziók kialakításának és valószínűségi foka meghatározásának első lépése a már rendelkezésre álló adatok ... értékelése ... majd megállapítjuk hiteltérdemlőségüket, bizonyító értéküket külön-külön, illetve egymással összevetve.*” A későbbiekben láthatjuk, hogy az idézett gondolatok egyik megvalósítása jelenik meg a Bayes-hálók logikai működésén keresztül. PUSZTAI fontosnak tarja a „bűntett lezajlásának kronologikus sorrendben történő felderítését”. Ez a kutató szemszögéből tekintve egy aciklikus hálón keresztüli demonstrációt jelent.

NAGY Lajos megítélése szerint<sup>214</sup> a valószínűségnek tudományterületek szerint eltérő fogalmi tartalma van. Harminc tézisre épülő kiváló tanulmányában a büntető eljárás vonalai mentén végig elemzi a felhasználhatóság és az alkalmazhatóság előnyeit és korlátait. Megállapítja, hogy a valószínűségi bizonyíték értékelés nem nélkülözhető szereppel bír a bűncselekmény észlelésétől az ítélethirdetésig vezető eljárási folyamatban. A valószínűség büntetőeljárásban betöltött általános szerepét úgy fogalmazza meg, hogy az objektív valóság és annak megismerését tartalmazó kijelentés viszonyát adja.<sup>215</sup> A történeti tényállást tekintve „*s megismert adatokból levont következtetésekből, tehát valószínű feltételezésekből kell a közvetlen bizonyítékokkal be nem bizonyítható körülmények megállapításánál kiindulni.*”<sup>216</sup> Hangsúlyozza továbbá, hogy a bizonyítás egy körülmény esetén ténymegállapítás, az egész ügyre vonatkozóan pedig tényállás megállapítás. A büntető perben szabályos ítéletet csak bizonyított, tehát bizonyos tényekre lehet alapozni, amikor értelmezhetőnek látja a valószínű fogalmát. Tétélesen kizárja a valószínűségi értelmezést a tényállásmegállapítás jogi

---

<sup>213</sup> PUSZTAI, 1981. 69-78. o.

<sup>214</sup> NAGY, 1981. 79-89. o.

<sup>215</sup> A filozófiai helyes kijelentés kritikájaként fogalmazható meg, hogy ha az objektív valósághoz tudjuk viszonyítani a megismerési folyamat eredményét, akkor vélelmezhetnénk az objektív valóság teljes ismeretét is.

<sup>216</sup> NAGY, 1981. 79-89. o

minősítésénél, a büntetőjogi felelősség elbírálásánál. Korát megelőzve foglalkozik a büntetés kiszabás és annak kriminogén hatás-prognosztizációjával, ahol a valószínűségekre alapozott ténymegállapításokban lényeges értékeket lát. Szerinte az *in dubio pro reo*-elv kizárja a pusztán vélelem alapú bűnösítő ítéletet.

STEFFLER Sándor az ügyész szemével tekintette át a valószínűség és a bizonyosság párosát.<sup>217</sup> Megítélése szerint egyik sem büntetőjogi fogalom, de felhasználják azokat. KIRÁLY alapján két valószínűségi kategóriát különböztet meg: a statisztikait és a logikait. Úgy véli, hogy a „statisztikai valószínűség” már a jogalkotáskor szerephez jut.<sup>218</sup> Ezt legfőképp arra alapozza, hogy a törvényhozás az aktuális statisztikai valószínűségből kiindulva valószínűsíti a törvények hatályba lépése után azok hatását a bűncselekmények elkövetésére és visszaszorítására.<sup>219</sup> Hivatkozik az 1978. évi V. törvény büntetési nemek és intézkedések számának okára, nevezetesen „*ettől jobban várható a büntetés céljának elérése.*”<sup>220</sup> A Btk. a feltételes szabadságra bocsátás, a kényszergyógykezelés és a kitiltás esetén tételesen utal a valószínűsítésre. A feltételes szabadságra bocsátás a büntetés céljának elérését vélelmezi, míg az ítéletében felsorolt helyekkel a bíró az újabb bűncselekmény elkövetésének esélyét kívánja csökkenteni. A kényszergyógykezelést is a bűnisméltés esélyének vélelme alapján rendeli a bíró. STEFFLER a logikai vélelemnél nem gyakoriságra, hanem egy hipotézisre utal.<sup>221</sup> Megítélése szerint a büntetőeljárásbeli tudás a valószínűségtől a bizonyossáig erősödik a nyomozó szervek munkájának megkezdésétől az ítélethozatalig. Kiegészíti azzal, hogy a „gyanú alapos gyanúvá, váddá, bűnösséggé izmosodik, vagy megdől.”<sup>222</sup> Aláhúzza, hogy „*a valószínűség mindkét fajtáját fel kell használni és a kettőt együtt, összehatásában kell értékelni.*” Ez előre vetíti a modern kriminalisztikai szemléletet, a gyakorisági és a szubjektív valószínűség megfelelő használatának szükségességét. A büntetőeljárás megindításának feltétele az alapos gyanú. A gyanú mértékét számszerűsíti is: gyanú 0,1-0,5; alapos gyanú 0,5 fölött, vádemelésnél 1 körüli számértéket lát elfogadhatónak.<sup>223</sup>

A hatályos Be 6.§. (2) bekezdése szerint „*Büntetőeljárás csak bűncselekmény gyanúja alapján, és csak az ellen indítható, akit bűncselekmény megalapozott gyanúja terhel.*” A gyanú e bekezdésben kettősen jelenik meg: egyrésztől valószínűsíteni kell a bűncselekményt

---

<sup>217</sup> STEFFLER, 1981. 91-107. o.

<sup>218</sup> STEFFLER, 1981. 91-107. o.

<sup>219</sup> A felvetést ma is aktuálisnak tartom, mert a törvények hatástanulmányának, működési modellezésének fontos szerepe lehet a jogstabilitás és a jogbiztonság területén.

<sup>220</sup> STEFFLER, 1981. 91-107. o.

<sup>221</sup> STEFFLER által megfogalmazott logikai valószínűség nevesítés nélkül a bayesi gondolatokat írja körül.

<sup>222</sup> STEFFLER, 1981. 91-107. o.

<sup>223</sup> STEFFLER, 1981. 91-107. o.



(in rem), másrésről pedig azt, hogy a gyanúba kevert személy (in personam) és a bűncselekmény elkövetése között oksági kapcsolat vélelmezhető. TREMMEL már idézett megfogalmazásában „A gyanú tulajdonképpen átmenet a nemtudás és a tudás között.”<sup>224</sup> A gyanú kettősségének veszélyeit jelzi, amikor felhívja a figyelmet arra, hogy a „*gyanú a büntetőeljárás motorja és fékje*”. A gyanú és a valószínűség kapcsolatát TREMMEL a következőképpen összegzi: „*a bűnügyek megindításakor fennforgó gyanú lényegében valószínűségi ismeret, éspedig a valószínűségnek mind pszichikai, mind pedig logikai értelmében.*”<sup>225</sup>

MUELLER (1986) a valószínűségi bizonyítékok felhasználhatóságáról megengedően ír, de annak felelősségét a bíróra hárítja.<sup>226</sup> A kutatási tématerületre vonatkozó Bayes-módszer alkalmazásáról a Bűnügyi Szakértői és Kutatóintézet aktuális (2015) honlapjának forenzikus szakszótára csak az igazságügyi genetikai felhasználást említi példaként.<sup>227</sup> A likelihood ratio-t valószínűségi hányadosként nevezve említik ugyanitt, s példaként a genetikai azonosítás területét hozzák.<sup>228</sup>

### III.7. A grafikai modellek, a hálók és hálózatok tudományának fejlődése

A hálók viszonyrendszert jelenítenek meg adatok, bizonyítékok vagy személyek között. Az egymással kapcsolatban lévő hálók rendszere hálózatot alkothat. Kiterjedésük szemszögéből tekintve lehetnek síkbeli, térbeli és az időbeli változást is bemutató, négy-dimenziós rendszerek. A hálók és a hálózatok a gráfelméletre épülnek. A hálózatban lehet előre meghatározott alá és fölérendeltségi viszonyokat mutató felépítés. Az ok-okozati viszonyokat bemutató hálók az oksági viszonyok miatt mutatnak függőségi viszonyt azonos jelleget. Az olyan oksági hálók, amelyek a bizonytalanságot is képviselik, úgymint a Bayes-háló, természetesen meghatározott hierarchia mentén épülnek fel.

A grafikai modellek klasszifikációját tekintve elsődlegesen kapcsolati viszonyokból kiindulva nem irányított és irányított osztályokba sorolhatjuk. Az irányított osztály – ahol a kapcsolat meghatározott, kizárólagosan egyirányú – tipikus képviselője a Bayes-háló. Az ebből származó két újabb alosztályt a hatás-diagramok és a dinamikus Bayes hálók képviselik. A

---

<sup>224</sup> FENYVESI et al. 2008. 380. o.

<sup>225</sup> FENYVESI et al. 2008. 380. o.

<sup>226</sup> MUELLER, 1986. 121. o.

<sup>227</sup> „Bayes-módszer: ...Az igazságügyi genetikában a származási valószínűség (pl. apasági valószínűség) tesztelésénél, illetve interpretálásánál játszik szerepet.” <http://bszki.hu/page.php?653>. (2015.11.28.)

<sup>228</sup> Forrás: <http://bszki.hu/page.php?674>, (2015.11.28.)

további alcsoportok leírása rontja az érthetőséget, de nem segíti az összefüggések idevágó feltárását, ezért később, a dinamikus Bayes-hálóok bemutatásánál részletezem. A hálóok és a hálózatok kapcsolati rendszerének felderítése számos tényállás vagy legalább a tényállás minősített esetének megállapításához elengedhetetlen. Bünszervezettel kapcsolatos tényállásmegállapítás lehetetlen lenne a bünszervezet belső és külső kapcsolati hálójának megállapításához.<sup>229</sup>

A Bayes-hálóok és az időbeli folyamatokat is bemutató gráfok csak aciklikus szerkezeti felépítésűek lehetnek.<sup>230</sup> A bayesi szubjektív valószínűség gyakorlati alkalmazásának egy speciális területe a WRIGHT 1920-ban írt hörcsögszaporodási tanulmányától<sup>231</sup> eredeztethető Bayes-háló, aminek kiteljesülése az 1970-es évek végen a Mesterséges Intelligencia kutatásával indult fejlődésnek, s szervezési megoldáskeresésben is elérhető haszonnal szolgál. A kezdeti időben kutatása és népszerűsítése leginkább PEARL<sup>232</sup> nevéhez köthető. A Bayes-hálóok kriminológiai és kriminalisztikai kutatása és alkalmazása helyet kapott a tengerentúlon és a távol-keleti régiókban. A teljesség igénye nélkül említhetők az Egyesült Államok,<sup>233</sup> Brazília,<sup>234</sup> avagy Hong Kong<sup>235</sup> kutatási központjainak publikációi. FEINSTEIN 1977-ben még a biostatistikusok támogatásának elégtelen voltára panaszkodott, de SPIEGELHALTER és munkatársai 2004-ben üdvözölték az időközben bekövetkezett kedvező változásokat.<sup>236</sup> Fontos az idevágó kritika idézése is. SPOHN tanulmányát bírálva CARTWRIGHT kétségbe vonja a Bayes-háló oksági viszonyait, s azt, hogy a valószínűség kezelését Spohn milyen súllyal teszi.<sup>237</sup>

VÁG tanulmányában felvetett gondolatai a későbbi Bayes-háló előhírnökének is tekinthetők.<sup>238</sup> Logikájában az általa használt korrelációs koefficiens, melynek lehet pozitív és negatív előjele is, a tények közötti kapcsolat erősségét, vagy kizártságának mértékét jelzi.

---

<sup>229</sup> Magunk részéről a valószínűségi hálóok és a hálózatok együttes használatának rendkívüli jelentőséget tulajdonítunk, így röviden erre is kitérünk. Karinty Frigyes (1929.) Láncszemek című elbeszélésében állapítja meg először, hogy a föld bármely lakója hat egymással kapcsolatban lévő személyen keresztül elérhető. Ez alapján a kapcsolatok valószínűsítésével erősségük felméréseivel vélelmezhető a bünszervezet felépítése és megtalálható a felgöngyölítési lehetőségének legkedvezőbb formája.

<sup>230</sup> Az ok nem megállapodáson, hanem törvényszerűségeen alapul. Az időbeli folyamatoknál könnyen belátható, hogy jelenlegi tapasztalati ismereteink szerint az idő csak egy irányban mozdul el: mindig pozitív irányban előre.

<sup>231</sup> WRIGHT, 1921. 11-123.

<sup>232</sup> PEARL, 1982. 133-136.

<sup>233</sup> HEPLER et al., 2004.275-329.

<sup>234</sup> CARVALHO, et al. Vol. 527. 2009. 3-14.

<sup>235</sup> KWAN, et al. <http://i.cs.hku.hk/cisc/forensics/papers/BayesianNetwork.pdf> (2013.06.20.)

<sup>236</sup> SPIEGELHALTER et al., 2004. 3.

<sup>237</sup> CARTWRIGHT, 2001. 242-264.

<sup>238</sup> VÁG, 1983. 253-291. o.

HAGAN kanadai tanulmánya alapján a teljes büntetőeljárás folyamatát vázolja fel az eljárás megindításától az ítéletig.

Történeti szempontból is fontos megemlíteni néhány idevágó tanulmányt, így Hong Kong egyetemének munkáját, melyben a számítógépes bűnözés köréből, az illegális fájlcsere (BitTorrent) vonatkozó Bayes-hálós modellezést publikálták.<sup>239</sup> Hasonlóan szemléletes HEPLER és DAWID tanulmánya, amely egy apasági vita népességi struktúrára vonatkozó DNS bizonyítékra alapozva mutatja be a lehetőségeket.<sup>240</sup> PRAKKEN, VLEK, RENOOIJ és VERHEIJ a bűncselekmény szcenáriójának modellezését Bayes hálóval tanulmányozták.<sup>241</sup> A bizonyítékok Bayes-hálós elemzését HEPLER, DAWID, és LEUCARI a Sacco és Vanzetti eseten keresztül vezeti végig.<sup>242</sup> A Sacco és Vanzetti ügy kihívását jellemzi, hogy a témát KADANE és SCHUM 1996-ban egy monográfiában dolgozta fel az esetet.<sup>243</sup> A bűnözők által használt számítógépeken keresendő kriminalisztikai szempontból értékes dokumentumok és kifejezések keresésére átültethető a módszer ugyanúgy, mint a megfigyelt személyek levelezésének folyamatos megfigyelésére is.

A Bayes-hálók alkalmazása kriminológiai kutatási területen már sikereket mondhat magáénak. A bűncselekmények kockázati tényezőinek elemzésével foglalkozó BOONDAO (2008) idézi a WSEAS<sup>244</sup> tanulmányát,<sup>245</sup> amely a törvénysértések jellegére, helyzetére ad áttekintő Bayes-hálós kockázatelemzési képet. KAYE<sup>246</sup> 2011-ben felhívja a figyelmet a Bayes-módszer jogi tévedéseket csökkentő hatására. A mesterséges intelligencia és a Bayes-módszerek kapcsolata szoros, hiszen a Bayes-hálók fejlődése is megvalósítható öntanuló rendszereken keresztül. Számos alkalommal, s így ehelyütt is hangsúlyozom, a mesterséges intelligencia alkalmazása támogató és nem helyettesítő szereppel bír a kriminalista munkájában.

---

<sup>239</sup> KWAN, et al. <http://i.cs.hku.hk/cisc/forensics/papers/BayesianNetwork.pdf> (2013. 06 20.)

<sup>240</sup> HEPLER, – DAWID, 2008. 1-682.

<sup>241</sup> PRAKKEN et al., 2013 150-159.

<sup>242</sup> HEPLER, et al. <http://tillers.net/hepler-dawid-leucari.pdf> (2014.03.08.)

<sup>243</sup> KADANE – SCHUM, 1996.

<sup>244</sup> World Scientific and Engineering Academy and Society

<sup>245</sup> BOONDAO, 2008. 73-85.

<sup>246</sup> KAYE, <http://homepages.law.asu.edu/~kayed/pubs/evid/00-IJEP.htm> (2014.12.26.)



## IV. BAYES-MÓDSZEREK ALKALMAZÁSA A TUDOMÁNYOKBAN

Az elméleti áttekintést kicsit kibővítve megvizsgáljuk azon területek eseteit, ahol már kellő tapasztalat mellett validálták a valószínűségi módszereket, így különösen a Bayes-hálókat.

A szubjektív valószínűségi módszerek kriminalisztikai felhasználása is ott valósulhatott meg jelentős mértékben, ahol a kellő anyagi források és a nagy mintaszám rendelkezésre állása mellett érdemleges egyediséget tudtak azonosítani. Példaként hozható a DNS azonosítás, ahol a gyors fejlődéséhez hozzájárult, hogy az általános genetikai kutatásokat és a széleskörű gyógyászati alkalmazási lehetőségeket támogatták. Ennek ellenére SENN kiemeli, hogy a „*A Bayes-tétel használatának nehézsége az objektív valószínűség mítosza miatt merül fel, amely az objektív tudás mítoszából ered.*”<sup>247</sup>

Általánosságban elmondható, hogy a képalkotási és feldolgozási, a forma- és képfelismerési terület számos szegmensében jelen van a szubjektív valószínűségi adatkiértékelés. Példaként említhetjük az egészségügyből a komputer tomográfiát és a mágnesesrezonancia-képalkotást, az űrkutatásból a szintetikus apertúrájú radart, a térképészetből az oldalra néző fedélzeti radart, a meteorológiából az előrejelzést,<sup>248</sup> a légitömegből a pilóta viselkedés modellezését és az ütközés elhárító rendszereket, továbbá a számítógépes arcfelismerési alkalmazásokat. Az arcfelismerés tekinthető a leggyorsabban fejlődő területnek, amely a bayesi alkalmazás<sup>249</sup> és a bűnüldözés szempontjából egyaránt kiemelkedő fontosságú. Manapság a Facebook rendelkezik a legnagyobb arckép gyűjteménnyel és a legjobb arcfelismerő rendszerrel.<sup>250</sup> Magunk részéről a tömegbeli elektronikus személyazonosítás megoldását véljük a jövő egyik legjelentősebb kriminalisztikai kihívásának tekinteni, ami Bayes-hálós támogatással bizonyosan egyszerűbben oldható meg.

### IV.1. A szubjektív valószínűségi értelmezés különböző aspektusai

Az objektív és szubjektív megközelítés környezetvédelemre vetített tudományos összehasonlítását ELLIS és WYATT<sup>251</sup> végezte el. Mint korábban megállapítottuk a két módszer nem zárja ki egymást, mivel az objektív a nagyszámú megtapasztalásokat veszi alapul, a szubjektív pedig az egyedi esélyek valószínűségét mérlegeli.

---

<sup>247</sup> SENN, 2003. 35-38.

<sup>248</sup> WINKLER – MURPHY, 1968. 751-758.

<sup>249</sup> LU – TANG, <http://luchaochao.me/papers/LearnedBayesian.pdf> (2016.09.23.)

<sup>250</sup> Rendkívül ötletesnek tekinthető, hogy a gépi becslés mellett „önkéntes” személyazonosítókat is alkalmaz a Facebook akkor, amikor kéri, hogy a fényképeken felismert arcformák mellé társítsanak személyneveket is.

<sup>251</sup> ELLIS – WYATT, 2009.

A szubjektív valószínűség használata az egyedi, nem ismétlődő eseményeknél, a megismételhetetlen bizonyítási eljárásoknál, a tárgyi bizonyítékok roncsolásos vizsgálatánál különös jelentőséggel bír. Egy adott időszíkból, s az akkor pillanatnyilag rendelkezésre álló információkból egy másik időszíkba valószínűsít a módszer. A jelenben rendelkezésre álló információból a múltba visszatekintve becsülhető a bizonyíték keletkezési körülménye, relevanciája. A jövő felé becsült valószínűség a tettes elfogásában, avagy újabb bűncselekmény megakadályozásában adhat iránymutatást. Amennyiben a bíró feladatait vizsgáljuk párhuzam fedezhető fel az orvos munkájával. Mindketten a bizonyítékokat értékelik, és ez alapján állapítják meg a humán, illetve a társadalmi betegség forrását, s ítéletükkel, döntésükkel alapozzák meg a további kezelési módot. Mindkettőjük munkájának sikerét alapvetően befolyásolják tapasztalataik, s megérzéseik. Az intuíció hosszú szakmai tapasztalat során kifejlődött képesség, amely tudat alatt az apró, s alig valószínűsíthető jelekből von le következtetést. Ezt ismerték fel a Mayo klinikán, s építettek fel szisztematikusan egy számítógépes adatbázist, melyet ezután Bayes-módszerrel támogatva használtak a betegek kikérdezésével történő diagnosztizálásra.<sup>252</sup> A gyakorisági és a szubjektív valószínűség felhasználhatósági lehetőségeinek összehasonlításával számos tudományterület kutatói foglalkoztak. A korábbi hivatkozások mellett említhetjük SAMANIEGO (szövegfeldolgozás)<sup>253</sup>, CASELLA (klinikai farmakológia),<sup>254</sup> MORENO és GIRÓN (statisztika),<sup>255</sup> tanulmányait. Vitathatatlan, hogy a legtöbb hozzáférhető kutatási publikációt itt is az egészségügy területén lehet fellelni.

A statisztikai következtetések egy módszerének tekinthető a bayesi következtetés, amely egy valószínűségi hipotézist a Bayes-tétel alapján újraértékel, amikor egy új releváns bizonyíték megjelenik. Térnyerése miatt a természettudományokban egyre alapvetőbb módszertani eszköznek tekinthető, de a tengerentúlon már jogi alkalmazási példája is ismert.

#### **IV.2. A valószínűségi hálóktól a Bayes-hálókig**

Az adott bizonyítékhoz tartozó összes lehetőséget a valószínűségi fa írja le. Ez a módszer minden eshetőséget megvizsgál, de pont ezért válik a gyakorlatban használhatatlanná. Ha egy településen elkövetett bűncselekmény esetében az adott időpontban ott tartózkodó összes emberre megvizsgáljuk az esélyeket, olyan idő és energia igény merülne fel, ami lehetetlenné

---

<sup>252</sup> VARKEY, 2010. 3-72.

<sup>253</sup> SAMANIEGO, 2010. 77-98.

<sup>254</sup> CASELLA, <http://www.stat.ufl.edu/archived/casella/Talks/BayesRefresher.pdf> (2017.04.01.)

<sup>255</sup> MORENO – GIRÓN, January-June 2006, 3-28.

tenné az érdembeli eredmény elérését. A Bayes-hálót úgy is tekinthetjük, mint a valószínűségi háló optimalizált formája, amely csak a feltétlenül indokolt információk kiértékelésére alapoz. Az elmúlt három évtizedben a Bayes módszerek használata egyfajta megszálottsággá is vált<sup>256</sup>, mert a szakirodalomban szinte minden terület Bayes változata is megjelent. Így az alapnak tekinthető Bayes-tétel, Bayes analízis, Bayes-elv és Bayes-háló (BN) és a dinamikus Bayes-háló (DBN) mellett, a becslés,<sup>257</sup> a célkövetés<sup>258</sup>, a statisztika<sup>259</sup>, az érvelés<sup>260</sup>, a mesterséges intelligencia<sup>261</sup>, az adatfeldolgozás, a döntésanalízis<sup>262</sup>, a döntésemélet, a választás, a kockázatelemzés, valamint a válaszmodellezés sorolható fel a teljesség igénye nélkül.<sup>263</sup> A példaként felhozott Bayes-módszerek szinte mindegyike használható a bűnüldözésben, lefedve a büntetőeljárás folyamatot és a kriminológia következtetési területet is. A valószínűségi okság összefüggéseinek kezdeti vizsgálatai REICHENBACH,<sup>264</sup> GOOD,<sup>265</sup> SUPPES és SALMON<sup>266</sup> munkájához, a matematikai háttér kidolgozása pedig PEARL nevéhez köthető. Kutatásaik alapozták meg a Bayes-hálók elméletét. A bayesi problémamegoldás olyan megközelítés, ahol a valószínűséget a szubjektív hit mértéke adja. Amennyiben a Bayes-hálók valószínűségi oksági kapcsolatot jelenítenek meg, hogyan értelmezhető itt a szubjektivitás? Lewis alaptételéből kiindulva adható erre válasz. Amennyiben ismert körülmények között *A* valószínűsítéssel kiváltja *B* bekövetkezését *r* eséllyel, belátható *r* szerepe. Ez úgy is megfogalmazható, hogy a bayesi valószínűség befoglalja a fizikai valószínűséget. A folyamatok modellezésével a döntések felgyorsíthatók, a kockázatok és az eredmények könnyebben mérhetők.

#### IV.2.1. A Bayes-háló fogalmi, felépítése és alkalmazásának háttere

Tovább lépés előtt érdemes összegezni a Bayes-háló [Bayesian Network, BN] célját, fogalmait, jellemzőit és felépítését. PEARL már 1982-ben hivatkozik a jogi érvelésben való hasznosságára, továbbá SCHUM és MARTIN (1982) Bayes hálókkal kapcsolatos jogalkalmazási

---

<sup>256</sup> <http://www.hks.harvard.edu/fs/mrisse/Papers/Papers%20-%20Philosophy/BayesianismQuoVadis.pdf> (2016.02.18.)

<sup>257</sup> HAUG, 2012. 42-55.

<sup>258</sup> HAUG, 2012. 259-307.

<sup>259</sup> LEE, 2012.

<sup>260</sup> DARWICHE, 2010. 76.

<sup>261</sup> KORB – NICHOLSON 2011. 22.

<sup>262</sup> SMITH, 2010. 9-20.

<sup>263</sup> A sokszoros ismétlés elkerülése érdekében a bayesi jelzőt elhagytam az egyes fogalmak előtt, de odaértendő.

<sup>264</sup> BENEDICTUS– DIEKS, <https://arxiv.org/pdf/1306.4188.pdf> (2016.02.18.)

<sup>265</sup> GOOD, 1988. 388-412.

<sup>266</sup> SALMON, <http://www.unige.ch/lettres/baumgartner/docs/kausa/protect/salmon.pdf> (2016.02.18.)

tanulmányára.<sup>267</sup> Agneska ONÍSKO orvos-diagnosztikai példáinak<sup>268</sup> avagy PEARL<sup>269</sup> matematikai filozófiai körökben ismert permetezés-terménynövekedési ábrájának idézése helyett, egy mindenki számára könnyen belátható problémafelvetés lehet az útválasztás esete. A legegyszerűbb kriminalisztikai Bayes-hálónak az ujjnyom és annak azonosítási kapcsolata tekinthető.

Elfogás	
Veszprém	0,38 %
Győr	0,13 %
Tatabánya	2,50 %
Székesfe...	0,75 %
Budapest	1,25 %
Nincs	95,00 %

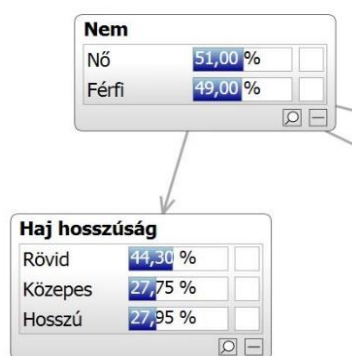
  

Alkat	
Sovány	25,2%
Normál	58,6 %
Túlsúlyos	16,2 %

IV-1. ábra A feltételes valószínűségi táblák (FVT) példái<sup>270</sup>

A IV-1. ábra az elkövető tartózkodási valószínűségét és alkatát mutatja két eltérő grafikus megjelenítésnél. (A „nincs” itt arra utal, hogy nincs olyan értékelhető adat, ami alapján az intézkedés jó eséllyel fogantatosítható.)

A haj hosszúság és a nemi megoszlás részpéldáját követhetjük a következő három ábra segítségével. A kiindulási szimulált adatbázisban szerepel a populáció egyedeinek testmagassága. A csomópontpárokat irányított kapcsolatok vagy nyilak kötik össze, melyben a nyíl irányja határozza meg a feltételes függőségi viszonyt.



IV-2. ábra Nemek és a hajhosszúság megoszlása FVT táblákkal<sup>271</sup>

Mind a két feltételes valószínűségi tábla (FVT) kategorikus adatok megoszlását mutatja. Amennyiben nem ismert a gyanúsított neme és a profilalkotáshoz nincs hajhosszúsági

<sup>267</sup> SCHUM – MARTIN, 1982. 150-152.

<sup>268</sup> ONÍSKO, 2008. 15-32.

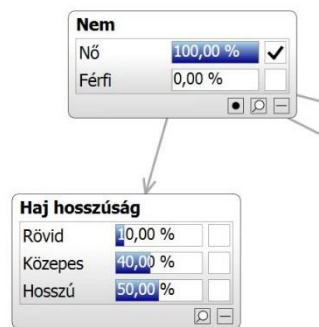
<sup>269</sup> PEARL, 1995. 669-710.

<sup>270</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

<sup>271</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.



információ, akkor a számítógéppel segített vélelmezés a teljes felnőtt populációra vonatkozó eloszlást adja meg.



IV-3. ábra A női gyanúsítottak hajhosszúságának megoszlása<sup>272</sup>

Amennyiben bizonyíték alapján nő volt az elkövető, úgy az adatbázist női gyanúsítottakra szűrve (100%), s ezzel a férfiakat kizárva (0%) a megoszlásból, láthatjuk a női hajhosszúság alakulását.



IV-4. ábra A férfi gyanúsítottak hajhosszúságának megoszlása<sup>273</sup>

A nők kizárásával (0%) a férfi gyanúsítottak (100%) hajhosszúságának megoszlása is eltérő értéket ad. Több paraméter sorba kapcsolásával a korábban bemutatott számítás szerint, láncszorzat adja az eredményt.

#### IV.2.2. Bayes-háló strukturális elemei és felépítése

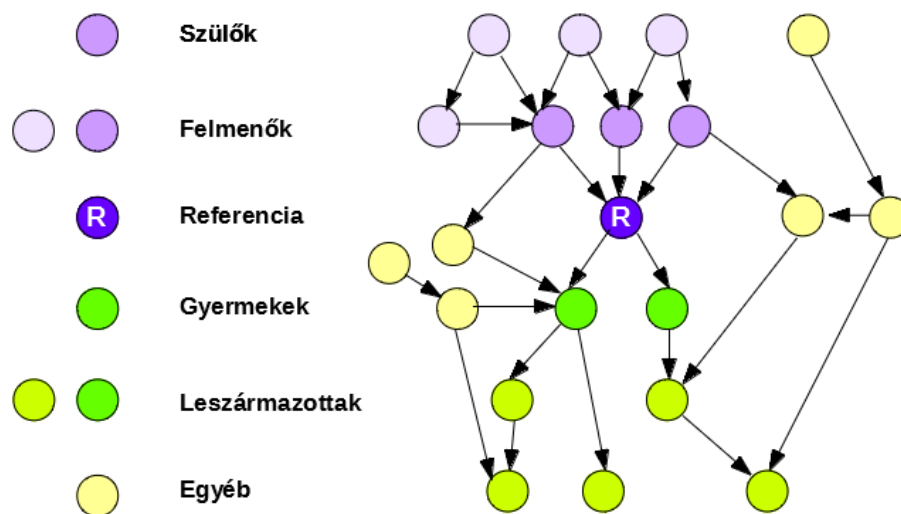
A Bayes-háló csomópontokból és a kapcsolati viszonyt reprezentáló élekből áll. Minden csomóponthoz egy feltételes valószínűségi tábla (FVT)<sup>274</sup> rendelhető, amely számszerűsítve megadja a szülők csomópontra gyakorolt hatását.

<sup>272</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

<sup>273</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

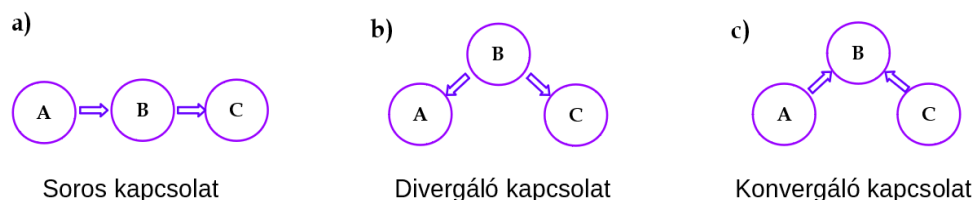
<sup>274</sup> Angol elnevezése Conditional Probability Table: CPT

Szülőknek nevezik a csomópontok nyílal ellentétes irányú függelmi viszonyát. Így tehát az  $A \rightarrow B$  jelzi, hogy az A esemény szülője a B eseménynek. Ilyennek tekinthető az a megfigyelés, hogy az időjárás befolyásolja a bűnözési hajlamot,<sup>275</sup> de a bűnözés nem befolyásolja az időjárást. Az esemény a változó nullára állításával kizárható, az egyre történő változtatás a bizonyosságot reprezentálja. A nullától és egytől eltérő közbenső értékek a hihetőség mértékét adják meg. Nem első szintű csomópont lehet szülője alárendelt függőségű csomópontnak. Családi metaforával élve a szülők leszármazottai a gyereket, tehát vannak ősök és leszármazottak.



IV-5. ábra A Bayes-háló csomóponti elnevezései<sup>276</sup>

Ugyanakkor a gyermek nem lehet szülőjének szülője, tehát a gráf aciklikus. Ezek alapján a Bayes-háló besorolás szerint az irányított aciklikus gráfok közé tartozik. Az angolszász szakirodalom a fa analógia alapján osztályozza a csomópontokat, s így a gyökércsomópontok azok, melyeknek nincsenek szülei. A levelek azok, melyeknek nincsenek leszármazottaik, s közbenső csomópontok azok, amelyek nem gyökerek, de nem is levelek.



IV-6. ábra A Bayes-háló kapcsolati típusai<sup>277</sup>

<sup>275</sup> A Greater Manchester Police megfigyelése szerint a bűnelkövetési hajlam és a hőmérséklet közötti összefüggést statisztikai adatgyűjtéssel állapították meg. Elhangzott: Evidence Based Policing konferencia, University of Leeds, Leeds, személyes részvétel, 2016. február 02.

<sup>276</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

Amint az a IV-6. ábra modelljén látható, az irányított gráfokban a csomópontok között az oksági hatás háromféle lehet:  $A \rightarrow B \rightarrow C$  közvetett vagy soros,  $A \leftarrow B \rightarrow C$  divergáló és  $A \rightarrow B \leftarrow C$  konvergáló oksági hatás.

Közvetett oksági hatásnál az ok és az eredmény közé (sorosan) beékelődik egy olyan elem is, ami az eredményre hatást gyakorol. (IV-6. ábra **a**)<sup>278</sup> Az egy csomópontból több csomópontba elfutó él a divergáló (IV-6. ábra **b**), egy csomópontba befutó több él pedig a konvergáló (IV-6. ábra **c**) modellt reprezentálja. A konvergáló modell a közös hatásokat szimbolizálja a divergáló pedig a közös okokat.<sup>279</sup>

A soros oksági kapcsolatot a hagyományos és a valószínűségi megközelítéssel vizsgálva eltérő szempontokat vehetünk észre. A bizonytalansági soros kapcsolat első kérdése a tanúra vetítve az egyén igazmondása, az objektivitása és az érzékelési képessége. Alaposságra törekvésnél a vallomás minden állítását hasonló ellenőrzésnek kell alávetni. A tanú észlelésének hiányait lehet, hogy elképzelése alapján egészítette ki. Az objektivitásának érintettsége is kihathat a vallomás hihetőségének mértékére. Mindezek mellett érzékszerveinek tudott, nem ismert vagy eltitkolt tulajdonságai is befolyásolhatják a tanúvallomás eltérését az objektív valóságtól.

A Bayes-hálók ismertetésének folytatásaként SEBASTIANI és PERLS<sup>280 281</sup> alapján látható a moduláris bayesi háló-struktúra alapelemkészlete. Az eredeti genetikai jelölést meghagyva az S [Single Nucleotide Polymorphism, SNPs] az egyedi nukleotid-polimorfizmus a p [Phenotype], a fenotípus (az egyed teljes fizikai megjelenése: melyben speciális egyedi tulajdonságok, szemszín, bőrszín stb.) megjelölésre utal. A „p” jelölés a szöveg más részein használt „P” [Probability] megkülönböztetésére szolgál. (A biológiai jelölés meghagyása mellett szóló érv az ismeretek kriminalisztikai használhatósága volt, különös tekintettel a terrortámadások, tömegszerencsétlenségek áldozatainak azonosítására.<sup>282</sup>)

---

<sup>277</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

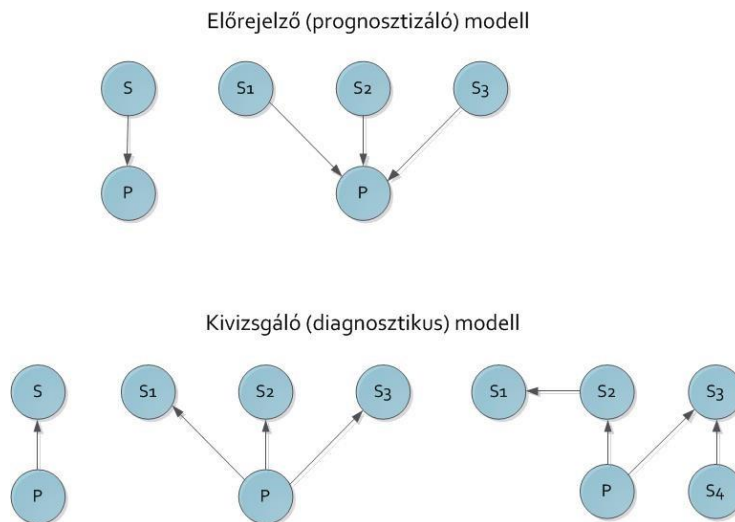
<sup>278</sup> A soros oksági hatásra példa lehet, hogy a tanú kilépett az ajtón, amikor a bűncselekmény „A” bekövetkezett. A hideg miatt a pára belepte a szemüvegét „B”, ezért nem tudott arra a kérdésre válaszolni, hogy az elkövető haja barna, vagy fekete volt-e.

<sup>279</sup> Közös kiindulási pontként tekinthetjük a rablások és a betörések számának növekedését, a közös hatást pedig a megnövekedett számú rendőri intézkedések és zárcserék száma mutathatja.

<sup>280</sup> SEBASTIANI – PERLS, 2008. 52-72.

<sup>281</sup> Sebastiani és Perls a géntípusok és a betegségek kialakulási kapcsolatrendszerét kutatta, s ehhez használta fel a Bayes hálók nyújtotta előnyöket.

<sup>282</sup> SÓTONYI, 2011. 183-200. o.



IV-7. ábra Az előrejelző (prognosztikus) és a kivizsgálási (diagnosztikus) alapmodellek ábrázolási formái (Sebastiani és Pearl alapján)<sup>283</sup>

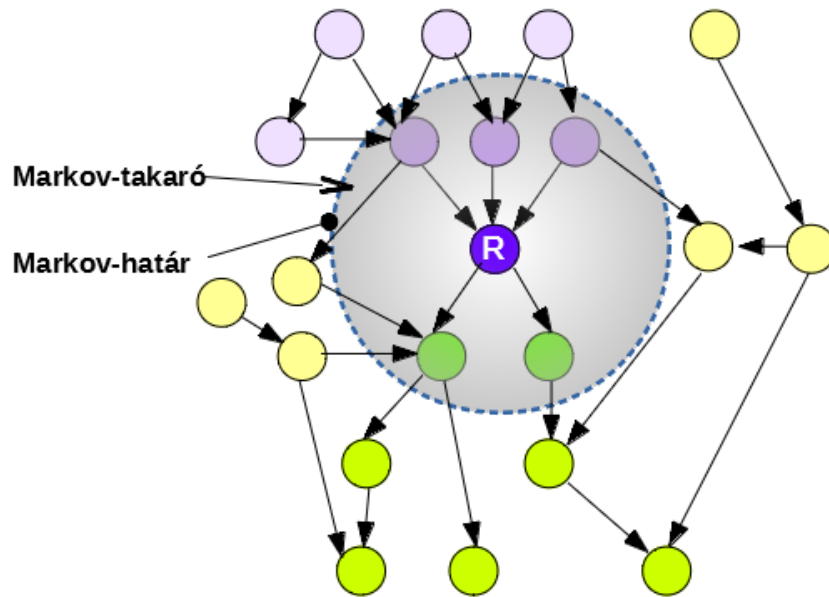
Az alapelemkészletből bonyolult bayesi hálórendszer építhető. A felső prognosztikus modell a tényekből következtet, így *tudásátültetéssel* kriminológiai előrejelzésekben, bűnmegelőzésben, viktimológiai valószínűsítésben, sorozat bűncselekmények lehetséges áldozatának előrejelzésében, a felmenők genetikai tulajdonságai alapján az áldozat azonosításában, valamint terrorelhárításban<sup>284</sup> használható. Az ábra alsó részén látható kivizsgáló diagnosztikus modell a feltételezésekkel következtet a lehetséges tényekre, vagy eseményekre. Az eseménykivizsgálásban és a nyomozási tevékenység optimalizálásában szemléletessé teszi a folyamatokat.

A mesterséges intelligencia algoritmusában egyaránt alkalmazott Bayes-háló és a Markov-háló<sup>285</sup> egyezőségeit és eltéréseit érdemes összefoglalni a közös fogalomrendszer miatt is. A Bayes-hálót a Markov-háló olyan speciális esetének tekintik, melyben a függőségi viszonyokat egyértelműen jelzik, s azokat a Bayes-féle valószínűség befolyásolja. Továbbá a Markov-háló tartalmazhat ciklikus elemeket, a Bayes-háló nem. A Markov-hálót kiemelten a képfeldolgozásnál és a számítógépes látásnál alkalmazzák. A Bayes-háló számos előnyös tulajdonsága közül kiemelhető a tények kapcsolati rendszerének bemutatása, a függőségi viszonyok és a függetlenségi állítások ábrázolása. Az oksági modellben a csomópontok oksági változók, és az okozati kapcsolatokat az élek reprezentálják.

<sup>283</sup> Forrás: Sebastiani és Pearl. A szerző saját rajza.

<sup>284</sup> DANIELS et al., 2008. 239 – 262.

<sup>285</sup> KINDERMANN – SNELL, 1980. 24-33.



IV-8. ábra A Markov-takaró és a Markov-határ

Egy nagyobb hálóban a csomóponthoz tartozó összes szülőt és gyermeket, továbbá a saját gyermekeikhez tartozó összes szülőt együttesen Markov-takarónak (Markov Blanket) nevezik. Ez az subgráf tartalmazza az adott csomópont ráhatásainak és kihatásainak együttesét. A Markov-takaró által lefedett terület széleit Markov-határ öleli körbe.

A Bayes-háló elrendezésére jellemző, hogy a struktúra tetején a gyökér, az alján pedig a végpont található. Egy sokgyökerű, vagy sok kimenetű hálóban a konvenció merev alkalmazása még nehezebben követhetővé tenné az amúgy is bonyolult rendszert, ezért itt eltérő struktúrákkal, így különösen sugárirányú gráfokkal is lehet találkozni. Első lépés gyanánt a háló topológiáját célszerű megterveznünk. Ez kriminalisztikai vonatkozásban az adott nyomozás, vagy nyomozási szakasz valószínűsíthető tényeit, eseményeit tartalmazó kapcsolatrendszerrel jeleníti meg. A gráf teljessége után kell meghatározni a csomópontokhoz tartozó feltételes valószínűségi táblákat (FVT). Minden egyes csomópontban a táblának a következő szerkezetben kell az információkat tartalmazni:

- Minden sor tartalmazza a szülő csomópontokhoz rendelt valószínűséget.
- Minden sor összege egy.
- Boole változók táblázatánál  $n$  Boole szülő esetében  $2^{n+1}$  lehetőségből áll.
- A szülő nélküli csomópontok egy sorral rendelkeznek, melyekben a priori valószínűségek találhatóak.

A Bayes-hálós modellezés feltételezi a Markov tulajdonságoknak való megfelelést, úgymint nincs a modellezett rendszerben olyan közvetlen függőségi kapcsolat, melyeket nem jelöl egyértelműen nyíl.

A Bayes-hálón alapuló érvelésnél a korábban említett diagnosztikus és prognosztikus modell kiegészítésre kerül az interkauzális és a kombinált struktúrákkal. A diagnosztikus vagy kivizsgáló a tényből forrásra következtető,<sup>286</sup> az előrejelző a rendelkezésre álló tényekből a jövőbeli cselekményekre,<sup>287</sup> az interkauzális a két bizonyíték között fennálló kapcsolat elemzésére,<sup>288</sup> a kombinált pedig a forrás és az eredmény tény közötti kapcsolat bizonyítására szolgáló Bayes-hálós érvelési módszer. A Bayes-hálós bizonyítéktípusoknál meghatározható speciális tény, például a fellelt bizonyítékon friss használat jelei láthatók. Hasonlóképp lehet kizáró bizonyíték is a csomópont jellemzője. Példaként említhető amikor a fegyveren olyan szintű korrózió nyomai észlelhetők, ami miatt alappal valószínűsíthető, hogy a bűncselekmény idején nem használták. A likelihood bizonyítéktípus a bizonyítékforrás bizonytalanságát jelzi.

A Bayes-háló a valószínűségi eloszlások tömör megjelenítési formája. A matematikai számításnál a forrás és a végkövetkeztetés közötti kapcsolatban szereplő csomópontok valószínűségeinek egymás utáni szorzata, azaz produktuma (II) adja az eredményt.<sup>289</sup> Ez a láncszabály,<sup>290</sup> ami bármely csomópontra megadja a szülőktől örökölt értékek és a saját valószínűség alapján a vonatkozó esély értékét. Hangsúlyozandó, hogy a csomópont csak a saját szüleivel áll feltételes függőségi viszonyban. A Pearl-féle hálózatépítési módszertant követve először kiválasztjuk a vizsgálandó, vagy nyomozásból a vizsgálatba bevonandó részterület változóit, amelyek kellően leírják a rendszert. Az egyszerűsítés a rendszer átláthatóságát szolgálja, de növeli a kockázatot az adott esetben elhanyagolhatónak tűnő, de mégis fontos tényezők elhagyásával. Meghatározandó a változók sorrendje, melyet ilyen egymást követő módon egyenként hozzá kell adni a hálózathoz. Néhány elem megléte után, a függőségi kapcsolatokat jelölni kell nyilakkal a hálózatban úgy, hogy a feltételes függetlenség elvárása teljesüljön a csomópontokhoz tartozó összes felmenő szülő esetére. Ezt követően kell meghatározni a csomópontokhoz rendelt feltételes valószínűségi táblákat (FVT).

---

<sup>286</sup> Ide idézhető a FENYVESI-féle vázamodell.

<sup>287</sup> Itt a gyanúsított elfogásához felállított modell említhető.

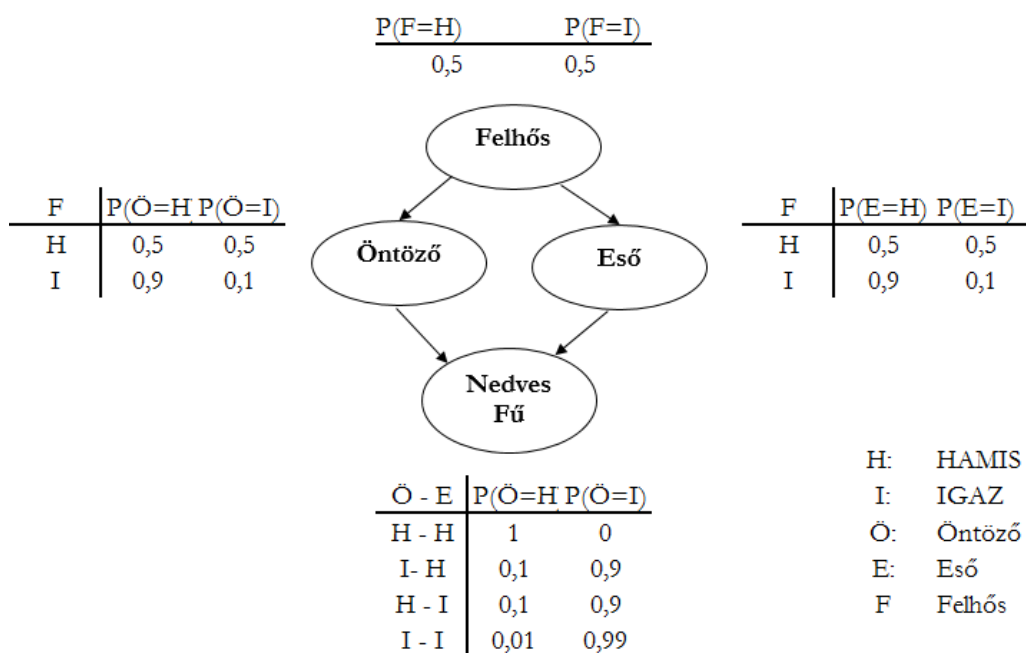
<sup>288</sup> Példaként említhető két bűncselekmény közötti kapcsolat, úgymint azonos elkövető vélelmének elemzése.

<sup>289</sup> Meggyőződésünk, hogy nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy ez csak a tények függetlensége esetén alkalmazható!

<sup>290</sup> KJAERULFF – MADSEN, 2008. 58-59.

A teljes valószínűségi hálótól a Bayes-hálóok kompaktságáig a felesleges információk ritkításával lehet eljutni. A gyakorlatban ennek az ellenkezője játszódik le a háló megalkotásánál, úgymint a háló többszöri bővítése, vagy újraalkotása az újonnan felmerült és figyelembeveendő tényekre alapozva. Az oksági lánc feltételes függetlensége bemutatatható egy egyszerű időjárási jelenségen keresztül. Eső esik, a talaj hőmérséklete nulla fok alatt van, ezért az eső ráfagyhat az útra, amitől csúszóssá válik, s ez baleseti forrás a közlekedők számára. Belátható, ha a gyökér ok, az eső hiányzik, akkor az ilyen jellegű balesetek száma nulla. A talaj hőmérséklete már bonyolultabb kérdés, ezért vélelmezzük, hogy az eset szempontjából kellő mértékben hideg a talaj, s az eső mennyisége nem melegíti fel annyira, hogy a lefagyást befolyásolja, így a csapadék megfagyása alappal vélelmezhető. A lánc kibővíthető például a gépjármű sebességével és a gumik állapotával is. Belátható, hogy az oksági viszony egyirányú, azaz a gumik állapota nem befolyásolja a sebességet, a sebesség a talaj hőmérsékletét, s a talaj hőmérséklete pedig a csapadék létét. Ez a példa jól demonstrálja az oksági viszonyok Bayes-hálóra jellemző irányított kapcsolatát.

A láncnál már többet mutató, az alapelvet demonstráló Bayes-háló PEARL számos tanulmányban idézett „nedves fű - csúszós járda” példája is ezt az elvet követi.<sup>291, 292</sup>



IV-9. ábra A fű nedvességének Bayes-hálós kapcsolata

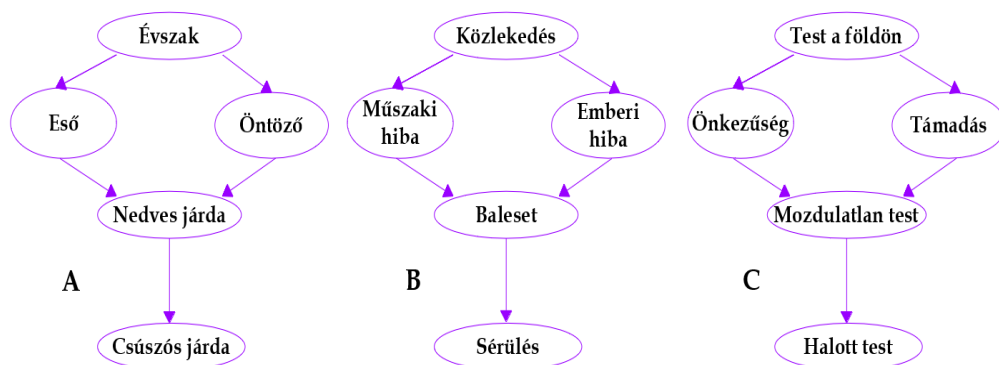
Az eredeti példamagyarázat is a következményből származtatja az oksági viszonyt, s végül is a gyökér okot. Watson kilépve a lakásából, amikor majdnem elcsúszik a nedves fűvön. Az

<sup>291</sup> PEARL, 1982. 133-136.

<sup>292</sup> PEARL, 2009. 22-24.

okon gondolkozik. Vagy a kerti locsolót nem zárta el, vagy esett az eső, s ezektől vizes a fű. Az élekből látható, hogy az időjárás befolyásolja az öntöző működését. A borultság szintén hat a locsoló állapotára és az eső valószínűségét növeli.

A fentiek büntetőeljárás hasznosságának bemutatásában – áttekintve a szakirodalomban megosztott eredményeket – látható, hogy számos kutató vette célba a bűnügyi alkalmazásokat munkássága során. A tények kellő alátámasztása és a meggyőző érvelés egyaránt a kriminalista kiemelt feladata.



IV-10. ábra A Bayes-háló: oksági kapcsolatok párhuzamai<sup>293</sup>

Amint ez a 4-10. ábrán is látható, a gondolkodásmódot az ember gyakran használja. A naiv példa csak az eseményeket és azok kapcsolati viszonyait jelöli. PEARL meghatározása szerint a Bayes-háló olyan irányított körmentes gráf, melynek csomópontjaiban az érdekköri változók (pl. az elkövető neme, egy bizonyíték tulajdonsága, az esemény bekövetkezésének gyakorisága.) találhatóak,<sup>294</sup> s a pontokat összekötő kapcsolatok pedig a változók információs, vagy oksági függőségét jelzi. A pearl-i tanulmányban idézett „csúszós járda” példája is ezt az elvet követi,<sup>295, 296</sup>

A) Az évszak – azaz: tavasz, nyár, ősz, tél – ( $X_1$ ), az eső ( $X_2$ ), a kerti öntöző üzemének ( $X_3$ ) – mint szülőnek – eshetősége vezet a nedves járdához ( $X_4$ ), ami a járda csúszósságát okozhatja ( $X_5$ ), s számítása az elemi események bekövetkezési valószínűségének szorzatából (produktum:  $\Pi$ ) adódik:

$$P(x_1, \dots, x_n) = \prod_i P(x_i | pa_i).^{297}$$

<sup>293</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

<sup>294</sup> Az eredeti példában említett jellemzőket a jelen munka tárgyköréhez igazítottuk.

<sup>295</sup> PEARL, 1982. 133-136.

<sup>296</sup> PEARL, 2009. 22-24.

<sup>297</sup> A matematikailag kissé pontatlan leírás a gondolatok követését nem zavarja.



B) Ennek kriminalisztikai átfogalmazása látható a közlekedési során (Y1), a műszaki hiba (Y2), emberi hiba (Y3) – mint szülőnek – eshetősége vezet a közlekedési balesethez (Y4), ami személyi sérülést okozhat (Y5).

C) Hasonlóképp behelyettesíthető a hálóba a helyszínen talált emberi test<sup>298</sup> (Z1), az önkezdés (Z2), az elkövető (Z3) – mint szülőnek – eshetősége, amely elvezet a mozdulatlan testtartáshoz (Y4), ami az áldozat halálát is jelentheti (Z5).

A Bayes-hálókkal kapcsolatosan elterjedt a hihetőségi háló (Belief network), bayesi hihetőségi háló (Bayesian belief network), továbbá az okok valószínűségi hálója (causal probability network) elnevezés is.

Az elméleti fejtegetést a IV-10. ábra segítségével a mozdulatlan test esetének példáját kibővítve a megközelítés sokkal plasztikusabbá válik. A padlón talált mozdulatlan test lehet olyan természetes tény eredménye, mint élettől össze nem egyeztethető biológiai állapot, baleset, tetszhalál, vagy bármilyen olyan esemény, ami nem bűncselekmény elkövetésének az eredménye. Azok a tények, amelyek bűncselekmény vélelmezéséhez vezetnek, szintén széles spektrumban jelenhetnek meg. Az öngyilkosság ténye sem zárja ki a bűncselekmény valószínűségét. Amennyiben az öngyilkosság alá gyermekként behelyezzük a kényszert, a fenyegetést, a megtévesztést, vagy további manipulációs eszközöket, akkor e tényeket egyenként ki kell értékelni, azaz valószínűségi változót kell hozzárendelni.

### IV.2.3. Az érvelés

A kriminalista által feltárt tények értéke az érvelésen keresztül erősödik meg. A bizonyítékokból levont következtetés ésszerű jogi alátámasztására háromféle módszert különböztetnek meg: az érvekre támaszkodót, az elmesélő (leíró) és a valószínűségi érvelést. VERHEIJ a három megközelítés közötti különbséget abban látja, hogy az érvekre épülő a bizonyítékokat cáfolja, a leíró többféle történetet épít fel a bizonyítékból, a valószínűségi pedig a kezdeti bizonyítékból hipotéziseket alkot, azt bayesi megközelítéssel felülírja (update), majd a végleges bizonyítékból felállítja a végleges hipotéziseket. A leíró módszer az alternatívákon keresztül egyfajta védelmet ad a csőlátás ellen, ami a justizmord melegágya. A hátránya, hogy egy jól hangzó történet meggyőzőbb lehet, mint az igazság, ami viszont félre viheti az események fonalát. VERHEIJ a három módszer integrálásán keresztül jut el a logikai-valószínűségi érvelés elmélethez, amelynél a Bayes-háló kiváló modellalkotási eszköz.<sup>299</sup>

<sup>298</sup> Az emberi test (kora, neme, stb.) önmagában is jelölheti a valószínűség nagyságát, ami például egy csecsemő esetében szélsőséges, mert kizárja az önkezdéséget.

<sup>299</sup> VERHEIJ, <http://www.ai.rug.nl/~verheij/publications/pdf/cmn2012.pdf> (2016.02.27.)

VLEK és munkatársai Bayes-hálós esettanulmányukban megerősítik, hogy a három módszer integrálása azzal az előnnyel is jár, hogy jelentősen javul a szakértő és a bíró közötti kommunikáció. Ugyanakkor elismerik, hogy ezen a területen további feladatok és kihívások várják a szakértőket.<sup>300</sup>

A nyugati kriminalisták között a Bayes-hálós érvelés alkalmazása folyamatosan növekszik. Itt példaként említhető HEPLER et al.,<sup>301</sup> KEPPENS,<sup>302</sup> LAGNADO és munkatársainak<sup>303</sup> továbbá TARONI és munkatársainak<sup>304</sup> neve.

Jogi környezetben minden eset egyedi, ezért az alkalmazható érvelési Bayes-hálót az adott ügynek megfelelően kell megalkotni. A kellő kiértékelés és magyarázat szükségességére CONRAD és ZELEZNIKOW nyomatékkel hívja fel a figyelmet, egyetlen kutató sem számíthat a széles hallgatóság meggyőzésére, munkájuk előnyeinek és hasznosságának alapos bizonyítása nélkül.<sup>305</sup>

### **IV.3. A Bayes-módszerek jelenkori alkalmazása**

#### **IV.3.1. Bayes hálók a modellezésben – Kriminalisztikai alkalmazás**

A kriminalisztikai modellezés tárgykörében ideidézve a már említett Sacco és Vanzetti ügyet, további tény, hogy KADANE és SCHUM 1996-ban megírt monográfiája<sup>306</sup> után még mindig találtak benne átgondolásra érdemes elemzési kérdést. Így 2002-ben Fred LUMINOSO is. A Nicola Sacco esetében terhelő bizonyítékként felhozott lőfegyver pontnál a rendelkezésre álló adatok alapján megállapította 200:1 arányban vélelmezhető, hogy az egykori vádlott nem volt bűnös.<sup>307</sup> KADANE és SCHUM<sup>308</sup> a Wigmore ábra,<sup>309</sup> LEUCARI a Bayes hálók és a Wigmore ábra összevetésével vizsgálta az esetet. DAWID és EVETT<sup>310</sup> a bizonyítási folyamat egy hipotetikus bűncselekményre vonatkozó tanulmányát SCHUM majd LEUCARI is feldolgozta.<sup>311</sup>

---

<sup>300</sup> VLEK et al., 2014. 375-421.

<sup>301</sup> HEPLER et al., 2004. 275–291.

<sup>302</sup> KEPPENS, 2011. 141 – 150.

<sup>303</sup> LAGNADO et al., 2013. 46–63.

<sup>304</sup> TARONI et al., 2006.

<sup>305</sup> CONRAD – ZELEZNIKOW, 2013. 186–191.

<sup>306</sup> KADANE – SCHUM, 1996.

<sup>307</sup> LUMINOSO, 2002. 46-51.

<sup>308</sup> KADANE – SCHUM 1996. 286-337.

<sup>309</sup> A hivatkozott ábrával kapcsolatosan megjegyezhető, hogy Wigmore – a XX. századelő amerikai jogtudósa – messze megelőzte korát. Módszere bírálható, de megítélésem szerint kétségtelen, hogy alkalmazása ma is segítséget nyújthatna egy-egy bonyolultabb kriminalisztikai esetben. Az eddigi kutatásaink alapján kriminalisztikai események és tények grafikus rendezésének elsősége egyértelműen nevéhez köthető, évtizedekkel megelőzve az ismert alternatív megközelítési módszereket.

<sup>310</sup> DAWID et al., 1997. 226-231.

<sup>311</sup> LEUCARI, <http://www.ucl.ac.uk/jdi/research/evidence-network/docs/BURGLARY.PDF> (2014.03.24)

Ezen utóbbi tanulmányok elsősorban jövőbe mutató javaslatokat és nem konkrét esetek elemzését tartalmazták. A korábban hivatkozott VLEK et al. a hollandiai Anjum gyilkosságokat esettanulmányban dolgozták fel több forgatókönyv független és egyesített elemzésével. A szerzőnégyes 2013-évi tanulmányában a jogi szövegek bemutatásának és kiértékelésének Bayes-hálós kérdését vizsgálták meg.<sup>312</sup> Egy másik tanulmányukban a jogi bizonyítékok értékelési lehetőségét tanulmányozták.<sup>313</sup> Ugyanők 2015-ben Bayes-háló segítségével vizsgálták a bűncselekmények forgatókönyveinek minőségét, s mivel érzékelték a hálóépítés és értelmezés nehézségeit, ezért javaslatot tettek az egységesítésre.<sup>314</sup> TIMMER és munkatársai a Bayes-hálós valószínűségi érvelést vizsgálták, s ők is elismerték, hogy az kifejezetten kihívást jelent a nem statisztikus szakértők számára, ezért fontosnak tartják annak megfelelő bemutatását.<sup>315</sup>

#### **IV.3.2. A dinamikus Bayes-háló**

A Bayes tétel alapesete egy statikus tény valószínűségi kiértékelésére fókuszált. A Bayes-háló egy, vagy több időpillanat statikus tényhalmazának valószínűségi becslését végzi el. Amennyiben az eredeti tények időbeli változásának követése is feladat, az időt is figyelembe kell venni. Ha tehát egy időpillanat csomópontjait vizsgáljuk, akkor annak szülői a korábbi időszakban voltak, s gyermek csomópontjai pedig a következő időszakban találhatóak majd. Ezt elsőrendű Markov modellnek is nevezik, melyben minden eseményt közvetlenül és csak az időben előtte álló esemény befolyásol. Egyszerű esetben a kapcsolataik szeletről szeletre ismétlődnek, míg az életnek megfelelő bonyolultabb esetben nem jellemző. Egy gátszakadás felelősségi kérdéseit vizsgálva a vízhozam változás, a helyi csapadék, a támfalak karbantartásának szakszerűsége, időben történő elvégzése, az üzemeltető személyzet változása, a felső vezetés cseréje együttesen veendő figyelembe, s így határozható meg, hogy a mulasztás mely terhelt esetében milyen súlyossággal bírt, illetve enyhítő vagy súlyosító körülmények figyelembe vehetők-e. Az idősoros modellezésnél különböző egymást követő időpillanatokban megfigyelhetők következmény-események. Úgy mint, hogy az elkövető magához vette a fegyvert, kiválasztotta a célszemélyt, végrehajtotta a bűncselekményt, majd elmenekült a helyszínről. A feltételezés szerint mindegyik esemény az előtte lévőknek a következménye és nem fordítva. Tehát egyszerű idősoros Bayes-hálós modellezésnél minden egymást követő eseményhez egy időpillanat rendelhető, amely ebből következően az időben

---

<sup>312</sup> VLEK et al., 2015. 131 - 140.

<sup>313</sup> VLEK et al., 2014. 375 - 421.

<sup>314</sup> VLEK et al., 2015. 131 - 140.

<sup>315</sup> TIMMER, et al., <http://www.staff.science.uu.nl/~3118479/pdf/ecsqaru2015.pdf> (2016.02.20.)

előre mutat. Kiindulásképp ipari példát alapul véve, s a növekvő bonyolultságot ábrázolva hivatkozunk VALENCIA CÁRDENAS és CORREA MORALES, az Universidad Nacional de Columbia kutatóinak munkájára, akik dinamikus Kálmán-szűrőn alapuló Bayes-háló és Monte Carlo - Markov lánc segítségével készítették el Columbia napi energia-felhasználási prognózisát.<sup>316</sup> Az eredmény a gyakorlattal összevetve 3% alatti hibát mutatott.

### **IV.3.3. A Kálmán-szűrő**

A Kálmán-szűrő leegyszerűsítve optimum becselő módszer olyan információkra, amelyek közvetettek, pontatlanok vagy valamilyen szempontból bizonytalanok. Büntetőeljárás során, így különösen kriminalisztikai szempontból szinte mindenre elmondható a fentiek közül legalább egy, de lehet, hogy mind a három jelző is.

Más megfogalmazásban a Kálmán-szűrő matematikai módszer arra, ha egy időben változó rendszerből származó, nem pontosan ismert korábbi adatok alapján kívánjuk megbecsülni a lehető legnagyobb pontossággal az aktuális adatokat.<sup>317</sup> Tipikus hiba lehet az, hogy a bemenő adatok sztochasztikusak (ez visszavezethető mérési hibára, valószínűségi változók pontatlansága stb.). Rekurzív, ezért új információ pontosítja a meglévő alapján becsült értéket. Alaphelyzetben a Kálmán-szűrő a zajos környezetben linearitást feltételezve becsüli a zajnélküli állapotot. A nemlineáris esetben a Bayes-elv felhasználásával becsülik a zajos környezetből vett pozíciót.

### **IV.3.4. Célkövetés – tárgy és személy**

A dinamikus Bayes-hálók egyik alkalmazási területe a célkövetés lehet, amely feladattól függően kiterjedhet személyek csoportjára (tömegmegmozdulás kezelése), járművek, avagy egyedi célszemélyek követésére is. A célkövetés (tracking<sup>318</sup>) amely a céltárgy<sup>319</sup> korábbi pozícióit, a jelen helyzetet és becslés segítségével a jövőbeli lehetséges pozíciót is megadja. A célkövetéshez viszont meghatározandó azon paraméterek és ismertetőjegyek csoportja, amely alapján az azonosítás és a követés megvalósítható. A gépjárművek követésére többféle megközelítést is alkalmaztak. Az ismertebb módszer a Kálmán szűrőn alapuló<sup>320</sup> predikció

---

<sup>316</sup> VALENCIA CÁRDENAS – CORREA MORALES, <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4734871.pdf> (2016. 02.28.)

<sup>317</sup> Egy példával megvilágítjuk a lehetséges szituációt. A gyanúsítottat a mobilhálózat cellainformációi alapján követik. A környezeti zavarok, takarások miatt kimarad a szolgáltatás. A korábbi pozíció információ alapján becsléssel állapítják meg az aktuális helyzetét.

<sup>318</sup> A tracking a célkövetésben alkalmazott általános szakmai terminológia.

<sup>319</sup> A céltárgy, mint követendő objektum alatt itt a követendő személy, csoport, gépjármű, UAV, vagy az ügy szempontjából releváns állat (pl. postagalamb) értendő.

<sup>320</sup> KALMAN, 1960. 35 – 45.

trackert alkalmazza, de kutatások folynak a mintavételezéssel dolgozó kondenzációs,<sup>321</sup> a kapcsolt valószínűségi adat-hozzárendelési szűrős (Joint Probabilistic Data Association Filter, JPDAF)<sup>322</sup> és a bayesi mozgás szegmentáláson alapuló megoldással is.<sup>323</sup>

Már a kilencvenes évek elején a londoni vasúti pályaudvarokon összegyűlt tömegek becslésére és nyomon követésére a zártláncú tévéhálózat információit használták fel.<sup>324</sup> A személyre vonatkozó felderítéshez a digitális videotechnika és az informatika fejlődése elengedhetetlen volt. A kutatások erőforrásigénye miatt a fejlődésnek a katonai alkalmazások adták meg a kellő lökést.

A videó-felderítéssel támogatott személyazonosítás és követés a katonai felderítésben már a kilencvenes évek közepén fókuszba került. Itt említhető az USA katonai kutatási projektjei közül az 1997-1999 közötti video felderítés és ellenőrzés (Video Surveillance and Monitoring, VSAM)<sup>325</sup> a 2000-ben kezdett távoli személyek azonosítása (Human Identification at a Distance, HID). A radarral történő légi célkövetés már széles körben alkalmazott módszer. A radarok hullámhossza, és a hatásos visszaverő felület megadja a felderíthető céltárgy elméleti minimumát. A kisméretű robotrepülőgépek (Unmanned Airborne Vehicle, UAV) felderítése kihívást jelent, mivel ezek túlnyomó többsége a rádiótechnikai eszközök felderítési minimuma alatt van. Hiába kicsi az egyes eszközök terhelhetősége, vagy repülési hatótávolsága, amennyiben csak az ellenőrzési pontok leküzdésére kívánják felhasználni, avagy robbanó anyagot kívánnak célba juttatni, a felderítés és a követés fontossága jelentősen megnő. Bűncselekmények szempontjából – így különösen csempészet, kábítószer kereskedelem, élet elleni bűncselekmények – fontos a felderítés és a követés. A levegőből történő vizuális felderítés és elhárítás megfelelő módszer lehet, így az ezzel kapcsolatos kutatások irányában fokozatosan nő az érdeklődés. CHENG et al. a probléma kezelésére dinamikus Bayes-háló alkalmazásával tettek javaslatot.<sup>326</sup>

A track-képzés a céltárgy nyomvonalát jelenti. A több felderítőeszköztől származó információ egyesítése történhet mátrix alapon vagy adatfúzióval. A mátrix módszer az egyszerűbb, mivel a teret cellákra osztva minden térrészhez hozzárendelnek egy, de csak egy információ forrást. A különböző vetítési pontok miatt a cellahatár átlépésekor keletkező pozícióugrások simítása a jelegyesítő rendszer (tracker számítógép) feladata. A fúziós adategyesítéskor minden

---

<sup>321</sup> ISARD – BLAKE, 1998. 5 – 28.

<sup>322</sup> RASMUSSEN et al., 2001. 560 – 576.

<sup>323</sup> NARAYANA, - HAVERKAMP, <http://vis-www.cs.umass.edu/~narayana/BayesianTracker2007.pdf> (2017.07.15.)

<sup>324</sup> DAVIES et al., 1995. 37-47.

<sup>325</sup> COLLINS et al., [https://www.ri.cmu.edu/pub\\_files/pub2/collins\\_robert\\_2000\\_1/collins\\_robert\\_2000\\_1.pdf](https://www.ri.cmu.edu/pub_files/pub2/collins_robert_2000_1/collins_robert_2000_1.pdf) (2016.02.28.)

<sup>326</sup> CHENG et al., 2012. 2152–2159.

pozícióhoz több szenzortól származó adathalmazt rendelnek. Az érzékelő távolsága, a céltárggyal bezárt szöge eltérő hibát okoz. További nehézséget jelent, hogy a szenzorok a céltárgyat eltérő időpontban észlelik, ezért minden információt nagyon pontos időbélyeggel szükséges ellátni. Ebből viszont következik, hogy minden szenzor jelét egy közös virtuális pontra kell kivetíteni, így nem csak térbeli, hanem időbeli célegyesítésre is szükség van. A jelegyesítés és a predikció másik kihívása a céltárgy viselkedésének becslése, amelyből a legkézenfekvőbb az irány és sebességváltoztatási szándék. Az adatfúziónál az eltérő időpillanatokból származó pozíció adatok az eltérő hely mellett bizonytalanságot, hibát tartalmaznak. A hiba miatti szórás és az irányváltoztatás megkezdésének elhatárolása további kihívást jelent. Személy követésénél további megoldandó feladatot jelent, hogy ugyanaz az arc különböző nézőpontokból és megvilágítás mellett teljesen eltérőnek látszik. Az emberi intelligencia ezt a fajta követési módot viszonylag egyszerűen megoldja, egészen addig, amíg a követendő célszemély nem olyan másik rasszhoz tartozó, akikkel nincsen napi kapcsolatban. A célkövetés passzív és aktív csoportokra osztható. Passzív célkövetésnél a követendő céltárgy/személy fizikai valója helyezkedik a felderítés fókuszába. Ígéretes a járásmód,<sup>327</sup> a beszéd során használt arcizmok és a mimika,<sup>328</sup> továbbá az ajakmozgások<sup>329</sup> alapján történő azonosítás és követés.

Az aktív rendszereknél valamilyen mesterséges információforrás követése a feladat. Ilyen aktív rendszerre lehet példa a nyomkövető rádióadó, az RFID, hangfelismerő rendszert tartalmazó akusztikus érzékelő, vagy akár a bekapcsolt mobiltelefon követése is. Az aktív rendszer jelentős pontosságot biztosít mind a helymeghatározásban, mind pedig a céltárgy azonosításában. Hátránya, hogy az azonosításra használt jelforrás üzemzavara esetén a nyomkövetés teljesen meghiúsul. Hasonlóképp kihívás lehet, ha a követésre használt eszközt nem a célszemély viszi tovább. A megbízhatóság akkor növelhető, ha az aktív és a passzív szenzorok adatait is fuzionálják. Ennek egyik egyszerű módja lehet, hogy a térfényképező kamerák körébe kerülve periodikusan validálják, hogy a jeladó és a céltárgy összerendelése még mindig megfelelő-e, úgymint, hogy a figyelt mobiltelefon és hordozójának arca összetartozik. Amennyiben a célszemély mobiltelefont cserélt, az új összerendelés elvégzését követően az aktív követés folytatható.

---

<sup>327</sup> TANAWONGSUWAN – BOBICK, 2003. 715-724.

<sup>328</sup> REVERET – ESSA, <https://hal.inria.fr/inria-00389357/file/reveret-essa-speech.pdf> (2016. 02.28.)

<sup>329</sup> BASU et al., <http://alumni.media.mit.edu/~sbasu/papers/vlcv98.pdf> (2016.02.28.)

### IV.3.5. A bayesi mesterséges intelligencia

A korábban felsorolt Bayes-módszerek egyre komplexebb megközelítéseket mutattak be, de még mindig csak desztillált, és kicsit a valós élettől elkülönülő laboratóriumi körülményekre vonatkoznak. A valóságban ez mind összetettebb. A nagy monotonitással járó megfigyelések, avagy a túl nagy mennyiségű információból kiválasztandó cél követése, s különösen a gyors információfeldolgozás szükségessége, az ember teljesítőképességének határait meghaladhatja. Ez az a terület, ahol az ember fizikai jelenlétével nem konkurálva jelentős érdemeket szerezhet a mesterséges intelligenciával ellátott rendszer. Az ilyen rendszer folyamatosan gyűjti környezete eseményeit, feldolgozza, s ezek átlaga alapján adaptálódik a gép a külvilághoz, s ad folyamatosan javuló valószínűséggel helyes válaszreakciót. RUSSELL és NORVIG<sup>330</sup> négy kategóriába foglalta össze a legfontosabb meghatározásokat. A mesterséges intelligenciát jellemzi: az emberi módon gondolkodó rendszerek, racionálisan gondolkodó rendszerek, emberi módon cselekvő rendszerek, valamint racionálisan cselekvő rendszerek. A felsorolásból látható, hogy két fő irányzat feszül egymásnak: az ember centrikus és a racionalitás centrikus.<sup>331</sup>

A mesterséges intelligenciát – bayesi koncepciója szerint – a típus/tipikus struktúra jellemzi, ismeretet szerez a környezetéből, tanul a saját eseményei és a jövőbeli állapotok összefüggéseinek esélyeiből. Az alaphardver és szoftver biztosította korlátok figyelembe vételével folyamatosan javítja a hasznosságát. Jellemzően ez a tanulási folyamat a környezeti változók statisztikai értékelésén alapszik. Az adatstruktúra kiépítésekor elengedhetetlen, hogy rendelkezzen a következő paraméterekkel: a Bayes-háló használhatóságához szükséges irányított kapcsolati függőség, a változók, a csomópontokhoz rendelhető valószínűségi táblák, amelyek számszerűsítik a szülők csomóponti hatásait, valamint a körmentes (aciklikus) felépítés.

---

<sup>330</sup> RUSSELL – NORVIG, 2005. 2. o.

<sup>331</sup> RUSSELL – NORVIG 2005. 32. o.





## V. A SZUBJEKTÍV VALÓSZÍNŰSÉGI MÓDSZEREK ÉS A BAYES-HÁLÓK A KRIMINALISZTIKÁBAN

A bűnügyi munka minden területén tapasztalható olyan körülmény, ahol jelen van a bizonytalanság. Paradox módon a bizonytalanság ismerete a bizonyosságot növeli. Belátható itt is, hogy az *in dubio pro reo* elv alkalmazása a nagymértékű kétely kizárásával a justizmord lehetőségét csökkenti. Fontossága miatt – a magunk részéről –TÓTH „bizonyító erő (nervus probandi)”<sup>332</sup> fogalmába a valószínűség mértékét súlyozó tényezőként beleértjük. Áttekintő fejezetünkben megvizsgáljuk az aktív felhasználási területeket és a kortárs törvénytudományi kutatók eddig elért eredményeit, amely a „kriminalisztikai” Bayes-tételtől a Bayes-hálók alkalmazásáig terjedő palettát foglalja magába.

### V.1. Tényfeltárás

A cselekmények tudomásszerzését követő első lépésnél mérlegelik, hogy valószínűsíthető-e bűncselekmény elkövetése. Az igen válasz indítja el a tényfeltáró folyamatokat. Az *igen* itt nem a bűncselekmény elkövetésének biztos tudomásszerzésére, hanem a döntést megalapozó valószínűsítésre utal. A helyszíni szemle és a nyomozás során ugyanez a döntési igény újra felmerül. A begyűjtendő adat- és információmennyiséget a lehetőség és a szervezeti politika határozza meg.

Körvonalazódni látszik azonban, hogy a Big Data<sup>333</sup> filozófia be fog szívárogni a tényfeltáró munkába.<sup>334</sup> Az egyes független adatok, információk megítélése történhet a bayesi szubjektív valószínűség megadásával. Több adat együttes valószínűségi hatásának értékelésére a Bayes-hálók használhatók.

A tényfeltárás során az atipikus észlelések jellemzően személyhez kötöttek. Ezalatt az átlagtól valamilyen téren markánsan eltérő tényeket kell érteni. Ilyen lehet akár a túlzottan nyilvánvaló alibi, ahol kiindulásképp vizsgálni célszerű a bizonyító tények eredetiségét. A túl harsány vagy egyértelmű információk esetén a kreált adat-előállítás is felmerülhet.

---

<sup>332</sup> BELOVICS – TÓTH, 2015. 126.o.

<sup>333</sup> A fellelhető összes adat és információ mintegy mérlegelés nélküli begyűjtése későbbi feldolgozás és értékelés céljából.

<sup>334</sup> Megítélésünk szerint a Big Data alapú megközelítésnél az aktuális tevékenység mintegy a „gondolatok olvasásának” az alapja is lehet. A Big Data alapelvek alkalmazásának határt szab a tárolási kapacitás és a feladatra átcsoportosítható erőforrások minősége és mennyisége. Ezek hiányában jobban csökkentheti a hatékonyságot, mintha a hagyományos alapokon nyugvó, az erőforrásokhoz méretezett kipróbált módszereket alkalmaznák.

### V.1.1. A nyomozás bayesi támogatása

A törvény feladatul tűzi ki a teljességre törekvést is, amikor a Be 28.§ (1) bekezdésében úgy fogalmaz, hogy „Az ügyész kötelessége, hogy mind a terheltet terhelő és a mentő, mind a büntetőjogi felelősséget súlyosító és enyhítő körülményeket figyelembe vegye.” Tehát akkor, amikor a likelihood érvelésen keresztül támogatjuk a terhelt bűnösségét kizáró verziók vizsgálatát, az idézett törvényhelynek megfelelően járunk el. Példának tekintve egy feltételezett ölési cselekményt, sok esetben nem zárható ki teljesen a természetes halál, az önkezűség és a baleset sem. Ezek valószínűségét egyenként is vizsgálni szükséges. Amint arra 2006. évi kutatási beszámolójában LEUCARI kitér, a Bayes-hálók hasznossága a nyomozás során a hipotéziseknél, azaz a szakzsargon szerint a verzió-állítások modellezésénél már megmutatkozik.<sup>335</sup> A rendelkezésre álló adatokból felállított valószínűségi verzió-képek segítenek kiválasztani a legnagyobb valószínűséggel felhasználható változatot. A nyomozás során gyűjtött adatok folyamatos értékelése rámutathat egyes bizonyítékok kölcsönhatására. A verziók kizárásakor azok elvetését, amelyek a későbbi nyomozati cselekmények részét már nem fogják képezni, érvekkel kell alátámasztani. A verziókat a rendelkezésre álló bizonyítékok alapján egyenként kell értékelni és az irányokat súlyozni kell a valószínűségi értékekkel is. A preconcepció, avagy a legkönnyebb ellenállás irányába való elmozdulás végzetes hibákat eredményezhet. Az elkövetés helyszínén fellelt tárgyi bizonyítékok és a verziók összhangja elengedhetetlen. Itt említhető a hároméves Riley Fox megerőszkolásának és megölésének ügye. A bűncselekménnyel saját édesapját gyanúsították és vádemelés nélkül tartották fogva nyolc hónapig. Miközben az alig egy mérföldre lakó tényleges elkövető helyszínén hagyott saját nevével megjelölt cipőjét<sup>336</sup> a rendőrség<sup>337</sup> hat évig figyelmen kívül hagyta. Mindezek alapján vitába szállhatunk a nyomozás jelentésének azon megközelítésével, amely csak a vádemelés indokoltságát, valamint a vádló tájékoztatását szolgálja, kizárva ezen határokon való túlterjeszkedést.<sup>338</sup> Az a tény, hogy több esetben a gyakorlat ezen állítást támasztja alá, nem jelenti annak helyességét, hanem az ártatlanság vélelmének figyelmen kívül hagyását mutatja. Kutatásunk tárgyát tekintve helyénvalónak tartjuk a nyomozás céljának és módszerének tisztázását, mert a Bayes-hálós kiértékeléskor a felületes megközelítés sorozatos hibákhoz vezethet.

---

<sup>335</sup> LEUCARI, <https://www.ucl.ac.uk/jdi/research/evidence-network/docs/overview.pdf> (2016.09.23.)

<sup>336</sup> MARTINEZ, <http://www.nbcchicago.com/news/local/Riley-Fox-Killer-Left-Signed-Shoe-at-the-Scene-96460849.html> (2016.09.23.)

<sup>337</sup> A helyi Will County Sheriff 's Office mellett nyomozó FBI sem vette észre a fatális tévedést.

<sup>338</sup> GÖDÖNY Vámbéryt, Angyalt és Finkeyt idézi, továbbá kifejti saját véleményét is monográfiájában. In: GÖDÖNY, 1968. 14-15. o.

A helyszínen rögzített ujjnyom a gyanúsítotthoz tartozik-e vagy nem, kétállapotú valószínűségi függvény: igen, vagy nem. Így, egyéb információ hiányában ezt a  $P(u=ujjnyom)$  jelöli, a függvényt így írhatjuk le:  $P(u)=(0;1)$ . A helyszínen fellelt véryom különböző valószínűséggel eredhet az áldozattól, a gyanúsítottól, egy családtagtól, valamely háziállattól és egyéb más forrásból. Mindegyik lehetőséghez rendelhető valamilyen valószínűségi érték. Leírása az alábbi szerint formálható meg:  $P(\text{véryom eredete})=(\text{áldozat, gyanúsított, családtag, háziállat, egyéb})$  Ez jelen esetre vonatkozóan fiktív eshetőséggel behelyettesítve (például: áldozat=0,8; gyanúsított=0,1; családtag=0,07; háziállat=0,02; egyéb=0,01) az alábbiak szerint jelölhető:

$$P(\text{véryom eredete})=(0,8; 0,1; 0,07; 0,02; 0,01)$$

Amennyiben az ujjnyom és a véryom tényét is egyazon rendszerben ábrázoljuk, akkor egy  $2 \times 4$  elemű táblázatot kapunk. A valószínűségi következtetés módszere szerint az „*a priori*” bizonyítékok alapján következtetni lehet az „*a posteriori*” valószínűségekre. Tekintsük át a táblázatot: a gyanúsított, a helyszínen talált ujjnyom és a vérfolt milyen együttes valószínűségi eloszlást mutat.

	Elkövette		Nem követte el	
	ujjnyom egyezett	ujjnyom nem egyezett	ujjnyom egyezett	ujjnyom nem egyezett
Gyanúsítottól származó vér	0,104	0,044	0,075	0,006
Nem a gyanúsítottól származó vér	0,017	0,072	0,187	0,495

V-1. táblázat Az elkövetési esélyek az ujjnyom és a véryom alapján

Az adott eseménytérben minden lehetőség számba lett véve, így összegük egy. A táblázatnak itt elméleti jelentősége van, mert valóságot leképező esetben a sok nyom miatt áttekinthetetlennek bizonyulna. Elvi megközelítésnél is fontos figyelembe venni a használhatóság-hasznosság kérdését, mivel az alkalmazhatóságnál jelentkezik a számítógéppel szemben felmerülő memória és gépidő igény.<sup>339</sup> Az idősíkok – úgymint az „*a*

<sup>339</sup> Belátható, hogy egy forrányomon végzett munka esetén a többórás gépidő nagymértékben csökkentheti a rendszer használtságának értékét.

*priori*” és az „*a posteriori*” – közötti kapcsolatot adja meg a szubjektív valószínűség, melynek kiinduló formáját fogalmazza meg a matematika nyelvén a Bayes-tétel.

CHALLA és szerzőtársai már olyan területre vezetnek át, melyről bátran mondható, hogy a nyomozásban és a bűnmegelőzésben is közvetlenül hasznosítható elméleti matematikai és megvalósíthatósági ismereteket adhat.<sup>340</sup> Bár művük alapvetően a radartechnikai célkövetést helyezi fókuszba, azonban olyan általános – matematikailag megalapozott – elvi és gyakorlati objektumkövetési példákkal szolgál, ami a felderítésben is használható. JIA és munkatársai – többek között a már említett CHALLA – az elmúlt évtizedek mesterséges látásán alapuló, jövőbe mutató automatikus vizuális célfelismerést taglaló tanulmánya mindhárom térszegmens<sup>341</sup> követési kérdéseivel is foglalkozik.<sup>342</sup> A célfelismerés és követés egyik legnagyobb kihívása a céltárgy és a célszemély közelében lévő zavaró objektumok vagy jelenségek kiszűrése. A hivatkozott eljárás a térfigyelő kamerák felvételeit felhasználva a kriminalisztika területén a nyomozás és felderítés eredményességéhez járulhatna hozzá. A sok észlelő és érzékelő eszközön (multiszenzoron) alapuló célkövetés egyesíti az alak-, a mozgás-, az arc-, a rendszám- és autómárka-felismerési képességeket, a mobiltelefon cellainformációt, a bankkártya-használatot, közösségi oldalakon megosztott információt, valamint elektronikus levelezés-követési funkciókat. A vizuális megfigyelést,<sup>343</sup> s így különösen a mozgásfelismerést azért érdemes kiemelni a fentiek közül, mert az emberi test mozgáskultúrája majdnem annyira egyedi, mint az ujjnyomat, ezért a legnehezebben hamisítható. Természetesen a mozgásforma, de mozgáskultúra is az idővel folyamatosan módosul, valamint akut traumák következtében hirtelen átmenetileg, vagy véglegesen megváltozhat. Egy olyan követés során, amikor a gyanúsított saját alakját (ruhakitömes) és/vagy arcán-fején lévő szőrzetét-hajzatát megváltoztatja, mobiltelefont, járművet cserél, továbbá az eddig felsoroltak kombinációit váltja, az átváltozási átmenetekben a célvesztés valószínűségét csökkenti a hasonló mozgású egyénekre történő egyidejű szűrés.<sup>344</sup>

A valószínűségi hálók kriminalisztikai alkalmazásának előfeltétele a grafikus folyamatábrázolás. A bűncselekmény észlelésétől a vádemelésig terjedő cselekmények sorozatát, az események egymás közötti kapcsolatát és következmény-rendszerét bemutató gráf támogatja az áttekinthetőséget.

---

<sup>340</sup> CHALLA et al., 2011.

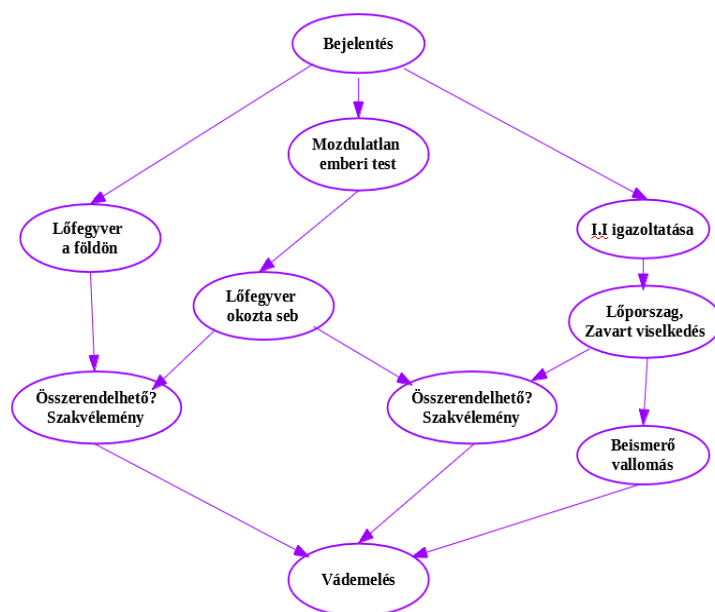
<sup>341</sup> A földi, a légi és a víz alatti járművek automatizált felismerése.

<sup>342</sup> JIA et al., 2008. 153-182.

<sup>343</sup> HU et al., 2004) 34(3), 334-352.

<sup>344</sup> Ilyen, a fejlesztők által multimodálisan tervezett távazonosító és távkövető rendszer (Human Identification at a Distance HID) kiépítését célozta meg a projekt.

A gráf reprezentálhatja az oksági és az időbeliségi kapcsolatokat. PENNINGTON és HASTIE<sup>345</sup> valamint BEX és munkatársai<sup>346</sup> bizonyítékelméleti magyarázata kiválóan alkalmazható a teljes büntetőeljárás folyamatban, amit felhasználunk a modellezéseink során. A modellalkotás során a konzisztenciát,<sup>347</sup> a plauzibilitást,<sup>348</sup> a koherenciát<sup>349</sup> és a teljességet<sup>350</sup> biztosítani kell.<sup>351</sup> A gráfok kapcsolati rendszere az első három feltétel meglétét igényli. A teljesség a gráf kiterjedésével azonos.



V-1. ábra Gráfon alapuló nyomozási példa<sup>352</sup>

A gráf lehet általános és oksági, vagy ügyre fókuszáló, az időbeliséget is bemutató, oksági folyamatot ábrázoló kép. Így például a helyszínen fellelt fegyver és az áldozaton talált seb között a szakértő megállapítja a kapcsolati viszonyt. A testből kiemelt lövedéken észlelhető elváltozások párosíthatók a lőfegyverrel, így alappal vélelmezhető, hogy származhatnak a cső belső huzagolásától. A koherencia a beismerő vallomásnál nyer különös fontosságot.

<sup>345</sup> PENNINGTON – HASTIE, 1992. 189-206. o.

<sup>346</sup> BEX et al., 2010. 123-152.

<sup>347</sup> BEX et al., szerint a konzisztencia feltétele, hogy az érvelés ne tartalmazzon belső ellentmondásokat.

<sup>348</sup> A plauzibilitás – BEX et al. megfogalmazásában – az előadott érvelés forgatókönyve harmonizál a józanésszel, a döntéshozó világról alkotott képével, továbbá az érvelés külső ellentmondásokat nem tartalmaz.

<sup>349</sup> Egy állítássorozat koherens, ha elemei logikusan kapcsolódnak egymáshoz. Példa: A bűncselekményt megelőzően a gyanúsított szóváltásba keveredett az áldozattal. A gyanúsított járt a tett helyszínén. Ellentétként említjük az inkoherenciát, melynek jellemzője, hogy az állítások közötti logikai kapcsolat hiányzik. Példa két állítás inkoherenciájára: (a) A bűncselekményt megelőzően a gyanúsított szóváltásba keveredett az áldozattal. (b) A gyanúsított albrétben él. Látható, hogy az (a) és a (b) állításnak nincs koherens összekapcsolódási pontja. A Bayes-hálós kiértékelést az inkoherens állítások megzavarják.

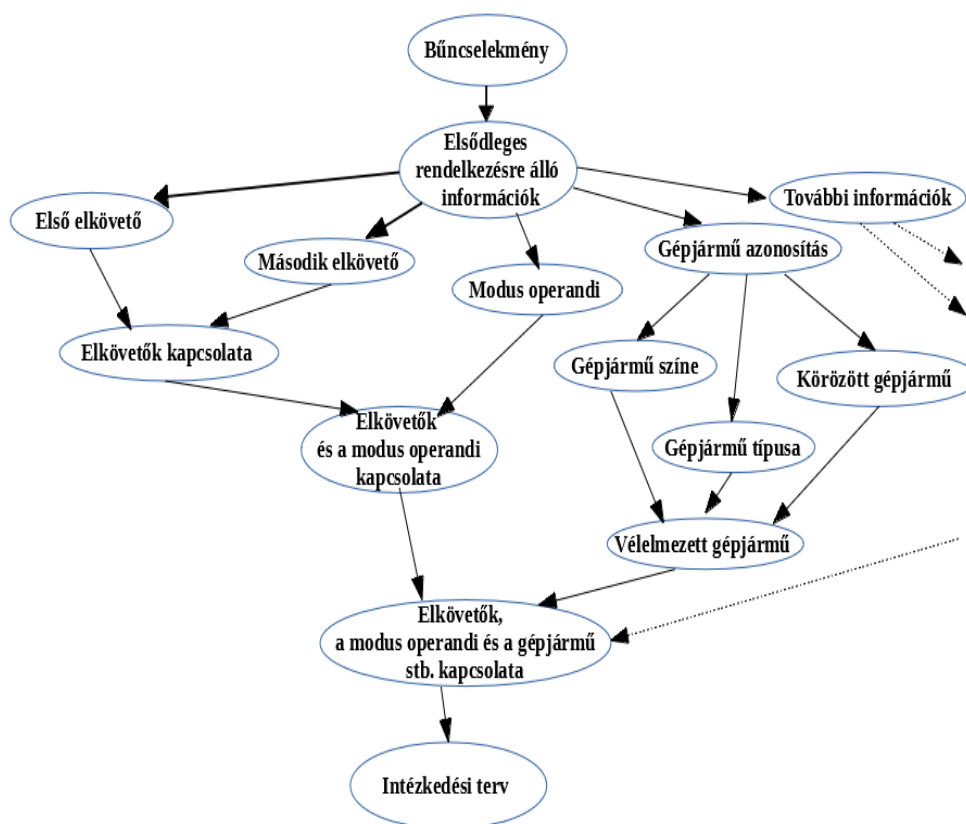
<sup>350</sup> A teljesség fogalma biztosítékot nyújt a döntés megalapozottságához. (BEX et al. meghatározása alapján.)

<sup>351</sup> PENNINGTON, – HASTIE, 1993. 192-221.

<sup>352</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

Megítélésünk szerint, ha a gyanúsított beismerő vallomásából hiányzik a tettestudomás, akkor felhasználása különös kételyeket hordoz magában.

A bemutatott példa sugallja, hogy minden nyomozati cselekmény egyértelmű és egy kimenetű. Az ártatlanság vétele akkor is megköveteli a gyanúsított kizártságának vizsgálatát, ha a rendelkezésre álló bizonyítékok csak a bűnösséget támasztják alá. A valószínűségi feldolgozás érzékeny, s ezért jelentősen finomabb határokat rajzolhat meg a bűnelkövetés térképén. Így az egyszerű gráfot valószínűségi értékekkel kiegészítve valószínűségi hálót kapunk. A szubjektív valószínűségek használata alapozza meg a Bayes-háló elnevezést és logikájának alkalmazását.



V-2. ábra Hálós intézkedési terv<sup>353</sup>

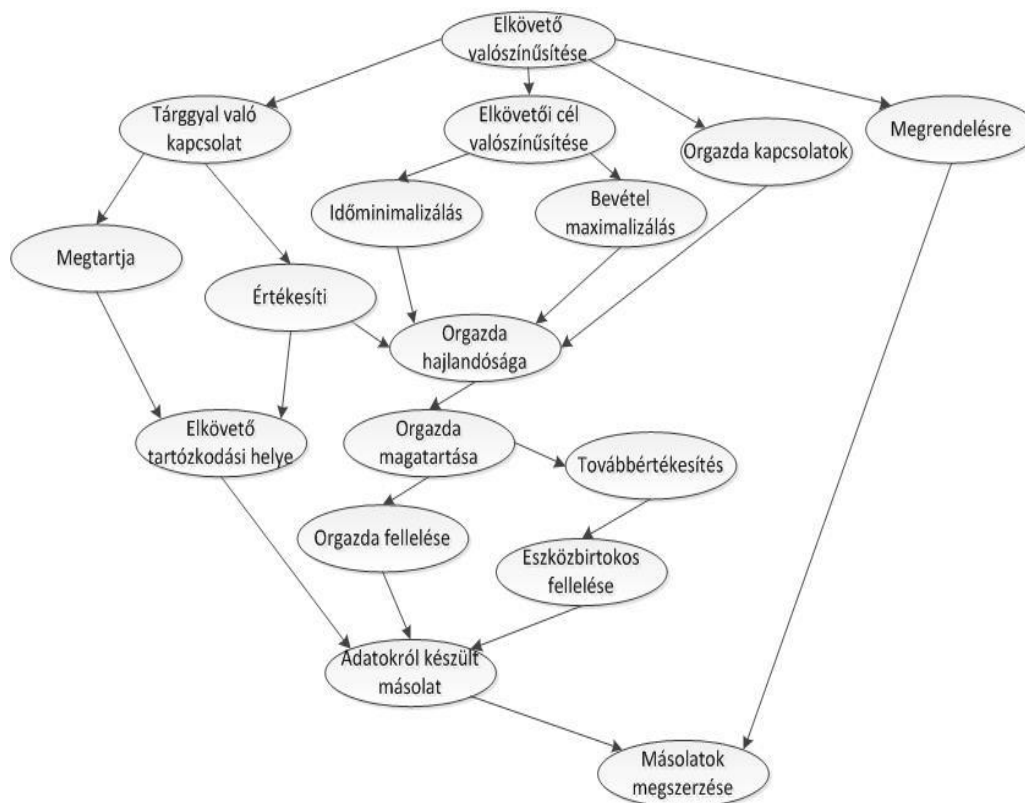
A valószínűsíthető kapcsolatok feltérképezése nagyban segítheti a megfelelő intézkedési terv felvázolását. Egy másik mintapéldánkban egy bankrablásnál két elkövetőt láttak a szemtanúk, akik egy piros, vélelmezetten Lada típusú gépjárművel menekültek el. A kevés rendelkezésre álló adat miatt szűkíteni kell a lehetséges elkövetők körét. A szűkítés két fő irányon történik a mintapéldában: a bűnözői kapcsolaton és az elkövetéshez használt gépjárművön keresztül. A személyleírás alapján több gyanúsítható személy került a látómezőbe. Az első irány a két

<sup>353</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

elkövető korábbi személyes kapcsolata és ismeretsége. Az egyes elkövetői profilokból a valószínűsítések alapján további kapcsolatpárok bonthatók ki.

A gépjármű adatok színre, típusra és hatályos körözésre szűrtek. A két csoport találkozásánál a gyanúsítottak eszközkészítési preferenciáit vélelmeztük. A hálóból kifelé mutató szaggatott nyilak a további kapcsolatokra utalnak. A befelé irányuló szaggatott nyíl a külső bővítmények befolyását csatolja vissza.

A Bayes-hálók kriminalisztikai alkalmazásának bemutatásához műhelyünkben készült egy demonstrációs példasorozat. Egy megtörtént bűncselekményen alapuló, de összességében fiktív eseten keresztül láttatjuk egy verzió és a kapcsolódó cselekvési terv együttesét. Amint említettük, az ügy egyediségét az adja, hogy az akcióterv fókuszpontja nem az elkövetőre, hanem az elkövetés tárgyára – amely egy érzékeny adatokat tartalmazó számítógép volt – irányult.



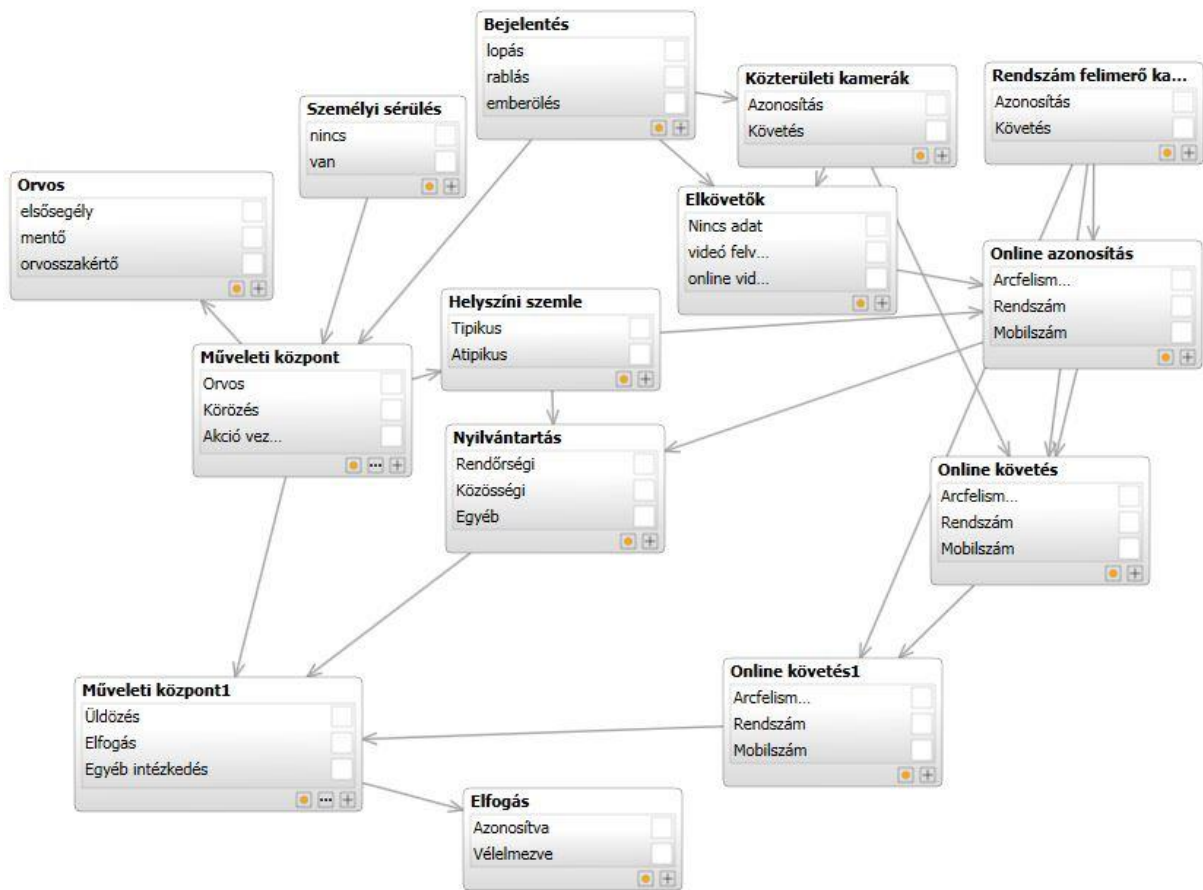
V-3. ábra Egy fiktív példa Bayes-hálón alapuló akcióterve<sup>354</sup>

A minősített adatokat tartalmazó számítógép visszaszerzése és a rajta tárolt információk felhasználásának megakadályozása volt a feladat. Az elkövető valószínűsítését követően annak további célját, a bűncselekmény tárgyához fűződő kapcsolatát és szándékait kellett

<sup>354</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

valószínűsíteni. Az elkövető kézre kerítése és az eszköz visszaszerzése közötti lazább kapcsolat is érzékelhető. Az elkövetői profil alapján vélelmezhető, hogy az eszközt a lehető legrövidebb időn belül orgazdánál értékesíti. A számítógépen tárolt információk kiszivárgásának megelőzése érdekében további igényként jelenik meg a másolat készítésének megakadályozása. A konkrét eszköz megszerzése esetén a tartalom másolásának kockázata is jelentős, ezért ekkor az akcióterv hatóköre kibővül a másolatok hollétének felderítésével és megszerzésükkel.

A nyomozás és az elfogás során gyakran módosulhatnak az intézkedések alapjául szolgáló adatok és bizonyítékok. A közterületi, továbbá a biztonsági és az ellenőrzési rendeltetésű kamerák segítségével a szükséges információ begyűjthető, amely megfelelő feldolgozó rendszer alkalmazásával használható formában előállítható.



V-4. ábra Dinamikus valószínűségi akcióterv-háló<sup>355</sup>

Az ilyen rendszer az online adatokra építve, folyamatosan jelenlevő bűnügyi szakértőként javaslatokat adhat az akcióterv módosításához, vagy a folyamatban levő cselekményeknél szükséges döntésekhez.

<sup>355</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.



A bűncselekmény bejelentése komplex intézkedés sorozatot indíthat el. Az online információ alapján szükség szerint mentőszolgálat és katasztrófavédeleми közreműködés is igényelhető. Az online azonosítás elindíthatja a követési folyamatot, beleértve a használt gépjármű azonosítását is.

### **V.1.2. A tanúvallomás és a kételyek**

A nyomozás egyik legfontosabb része a tanúkihallgatás, amint erre SANDERS 1980-as években végzett felmérése is rámutat.<sup>356</sup> Az Egyesült Államokban a nyomozók munkájának több mint négyötödét a tanúkihallgatás tölti ki. Az Egyesült Királyságban KEBBELL és MILNE 159 rendőrtiszt bevonásával végzett vizsgálatának eredménye is hasonlóan alakult.<sup>357</sup> A tanúvallomás megbízhatóságának problémáira LOFTUS és ZANNI tudományos alaposságú kísérletekkel alátámasztott vizsgálata világít rá.<sup>358</sup> A tanúvallomás szinte minden eleme valamilyen bizonytalanságot rejt magában, így a tanúvallomás súlyát és relevanciáját meghatározó tényezők kibontása alapvető fontossággal bír.

LOFTUS,<sup>359</sup> KEBBELL, MILNE,<sup>360</sup> BULL<sup>361</sup> és NAGY<sup>362</sup> munkáinak szintetizálásával felépített rendszerünk a későbbiekben bemutatandó Bayes-hálós kiértékelés alapját képezi. Korábban említettük a Bayes-háló felépítésénél szükséges alapvető követelményeket, úgymint a konzisztenciát, a plauzibilitást,<sup>363</sup> a koherenciát és a teljességet. E követelmények a jó tanúvallomással szemben akkor is elvárásként merülnek fel, ha nem kívánják a Bayes-háló módszerének alkalmazását. A tanúvallomás teljességének és objektív értékének megállapításához szükséges a listában szereplő tényezők alapos feltárása. Nem egy esetben a tanúvallomás gyökerei a bűncselekményt megelőző időszakra vezethetők vissza. Egyszerű szempontként említhető a tanú személyes viszonya a sértettel, a gyanúsítottal vagy az elkövetővel, különösen akkor, ha ez utóbbi kettő nem azonos, és a tanúnak erről tudomása van. Hasonlóképp a tanú erkölcsi tartása, előítéletei és neveltetése együttesen befolyásolják a tanúvallomás igazságtartalmát és pontosságát. A bűncselekmény azon mozzanatában, melyről a tanúnak ténytudomása van, a megszerzett ismereteket befolyásolja érzékszerveinek milyensége és tudati állapota. Az észlelés milyensége alapjaiban meghatározza a

---

<sup>356</sup> SANDERS, 1986. 333-335.

<sup>357</sup> KEBBELL – MILNE, 1998. 323-330.

<sup>358</sup> LOFTUS, – ZANNI, 1975. 86-88.

<sup>359</sup> LOFTUS, 1996. 50-60.

<sup>360</sup> KEBBELL – MILNE, 1998. 323-330.

<sup>361</sup> MILNE – BULL, 2006. 7-23.

<sup>362</sup> NAGY, 1966.

<sup>363</sup> Magunk részéről azonos jelentésűnek ítéljük a hihetőségi feltétellel.

tanúvallomás és az objektív valóság viszonyát. SEKULER és BLAKE megfogalmazásában az „észlelést úgy is fel lehet fogni, mint minden egyes ember személyes elméletét a valóságról”,<sup>364</sup> s hozzátehetjük, hogy személyes korlátai figyelembe vételével. Az észlelést korlátozó hatásokat szemléletesen fogalmazza meg már PLATÓN is a megkötözött börtönlakók és a falon látott árnyjátékok példáján keresztül.<sup>365</sup> Az érzékszervek tehát nem tévedhetetlenek, így a legmeggyőzőbb tanúvallomás esetén is felmerülhet az objektivitás kételye.

A büntetőeljárás máig vitathatatlanul fontos része a tanúvallomás, így hihetőségének mértéke lényegesen kihat az ítéletre. A vallomás hihetőségét objektív és szubjektív tényezők egyaránt befolyásolják. Szubjektív tényezőként merül fel a tanú előadói stílusa, előélete és a hatóságokra, végső soron a bíróságra gyakorolt személyes hatása. További objektív befolyásoló tényezőként jelölhetjük meg az emlékezés és a felejtés egyénekenként is eltérő folyamatát.

Az idő múlása és a tanú felejtési folyamata az általános törvényszerűségek igazsága mellett is rendkívül egyedi. Az emlékezés problémáit SCHACTER hét csoportba sorolta: elhalványulás, szórakozottság, rövidzárlat, téves attribúció, szuggesztibilitás, elfogultság, makacsság.<sup>366</sup> Az elhalványulás folyamata kapcsán SCHACTER hivatkozik Hermann Ebbinghaus kísérletére, ahol a kísérletben résztvevők csoportja a mesterséges szavak 60%-át 9 órán belül elfelejtette, s egy hónap elteltével a megmaradó emlék 25%-ra csökkent.<sup>367</sup> Bár maga a kísérlet szintetikus volt, a később megismételt vizsgálatok finomították, de nem cáfolták a kezdeti gyors felejtés tényét. Ez egyrészt utal arra, hogy a bűncselekményt követően a kihallgatást haladéktalanul meg kell ejteni. Másrészt, a tanúvallomásból származó ismereteket súlyozni kell az észlelés és a meghallgatás között eltelt idővel. Mindezt Bayes-hálóba helyezve megkapható a tanúvallomás hihetősége. Jellemzően a tanúk nem ismerik a teljes cselekménysorozatot, így óhatatlanul hihetőségi problémát fog okozni, ha a tanúvallomás teljessége érdekében olyan információt várnak el tőle, amiről nincs ténytudomása.

HORNER tanulmányában<sup>368</sup> egy idealizált és egyszerűsített – csak tanúvallomásokon alapuló – Bayes-hálós modell segítségével vizsgálta az akkor folyamatban lévő State of Florida v Zimmerman ügyet,<sup>369</sup>

---

<sup>364</sup> SEKULER – BLAKE, 2004. 27. o.

<sup>365</sup> PLATÓN, 1984. 455-462. o.

<sup>366</sup> SCHACTER, 2002. 13. o.

<sup>367</sup> SCHACTER, 2002. 21. o.

<sup>368</sup> HORNER, <http://worldcomp-proceedings.com/proc/p2014/ICA2077.pdf> (2016.11.10.)

<sup>369</sup> TEDDER, 2013. 35-37.

HORNER bebizonyította, hogy meghatározott körülmények között a többtanús bizonyítás sokkal robusztusabb lehet, mint bármely tanú egyedüli vallomása. Bevezette az „ítéletet meghatározó esemény”<sup>370</sup> fogalmát, amely a verdikt szempontjából a legmértvadás. Az egyszerűsített három-tanús Bayes-hálón keresztül modellezte, hogy ha mindhárom tanú helyesen észlelte az eseményt, akkor 96%-ra tehetjük a helyes ítélet elvárás valószínűségét, akkor is, ha valamelyik tanú esetében a prior valószínűség kevesebb, mint 50% volt. Úgy véli három tanú elegendő, ez a halmaz egy kevésbé megbízható tanúvallomást elvisel, viszont a nagyobb számú tanú-csoport nem jelent érdemi eredmény-növekedést. A növekvő számú tanúk között több bizonytalan lehet, ami kétely-növelő hatású.<sup>371</sup> Második tanulmányában HORNER a különböző tanúvallomásokat helyezte egy hálóba azért, hogy pontosabb képet lehessen alkotni a történekről.<sup>372</sup> Egy hipotetikus idővonalon a tanúkhöz kötött egy-egy eseményt is elhelyezett. A tanúvallomások megbízhatósági valószínűségének kiértékelésével ZABELL már az 1989-ben hosszú tanulmányban foglalkozott.<sup>373</sup> Ennek részletesebben kimunkált következménye volt a későbbi hihetőségi-hálós vizsgálat. Az emberi információ források kompetenciájának és hihetősége vizsgálatára javasolja SCHUM és MORRIS<sup>374</sup> a valószínűségi modelleket. A megvalósított rendszerük strukturált, eshetőségi kérdések értékelésén keresztül becsüli meg a tanú, és ezáltal a tanúvallomás hihetőségi fokát. A tanúvallomást minősítő kérdések három csoportja a kompetencia, az igazságtartalom és az objektivitás témakörébe esnek, melyhez negyedikként javasolják hozzávenni az érzékenységre vonatkozó kérdéscsoportot is.<sup>375</sup>

### V.1.3. A valószínűségi módszerek használata kihallgatás során

A kihallgatások szabályossága előfeltétele a valószínűségi módszerek alkalmazásának. Az erőszak mondhatni minden formája értéktelenné teheti a nem bűnös gyanúsítottak vallomását. Az 1989-ben „*Central Park Five*”<sup>376</sup> és a „*Norfolk 4*” néven elhíresült esetek rámutatnak arra,

---

<sup>370</sup> verdict-determining-event (VDE)

<sup>371</sup> Megjegyezzük, hogy az állítás a Big Data filozófia ismeretében meglepően hat. Vizsgálatára kutatásunk terjedelmi korlátai miatt erre nem térünk ki.

<sup>372</sup> HORNER, <http://worldcomp-proceedings.com/proc/p2014/ICA2078.pdf> (2016.11.10.)

<sup>373</sup> ZABELL, [http://www.ece.uvic.ca/~bctill/papers/mocap/Zabell\\_1989.pdf](http://www.ece.uvic.ca/~bctill/papers/mocap/Zabell_1989.pdf) (2016.09.24.)

<sup>374</sup> SCHUM – MORRIS, 2007. 247-274.

<sup>375</sup> Magunk részéről több helyen is hangoztattuk, hogy a tanúvallomásoknál vizsgálni kellene, hogy a tanú személyi adottságait figyelembe véve képes volt-e egyáltalán érzékelni az adott eseményeket.

<sup>376</sup> Egy fehér nőt a Central Parkban megerőszakoltak és megöltek. A bűncselekménnyel fiatal színes bőrűekből és latin-amerikaiakból álló öt fős csoportot gyanúsítottak meg alaptalanul, akik 6-13 év börtönbüntetést le is tölthettek. A valódi, sorozat bűncselekményt ténylegesen elkövető férfit csak ezután fogták el.

hogy erőszakkal kicsikart beismerő vallomás<sup>377</sup> semmilyen értéket sem képvisel. A Central Park Five eset tanulsága, hogy az ilyen ügyeknek akár máig ható súlyos politikai utóhatásai is lehetnek. Amint ezt szakirodalmi adatok megerősítik, a gyanúsítottak egy saját maguk által kitalált történetben hisznek. STIEGNITZ hazugságról írt monográfiájában egy pszichopata család esetén keresztül vizsgálja sikerességük okát. Idézi a berlini Charité Klinika jelentésének ideillő részét, melyben az elkövető saját maga mondja el a megoldást. *„A válasz egyszerű. Amit mondtam, nem volt megtévesztés, mivel magam is elhittem. Ezért nekem sohasem volt lelkiismeret-furdalásom ezekkel az emberekkel. Sőt, egész idő alatt úgy éreztem, hogy valami nagy és jó dolgot tettem velük”*.<sup>378</sup> Az említett kivétel-csoportban a hazugságvizsgálat eredménytelen lesz. BUDAHÁZI Árpád kutatásai is megerősítik ezt a feltételezést. A poligráf megbízhatóságával kapcsolatban disszertációjában idézi Patrick és Jacono kísérletét, *„amelynek során 48 alanyt vizsgáltak meg, akik közül 24-en pszichopáták voltak. A poligráfos vizsgálat validitását a kísérlet alapján 73,2%-ban határozták meg. A kedvezőtlenebb eredményt az okozhatta, hogy pszichopátákat is vizsgáltak, akiknél a fals pozitív arány 62,5% volt, vagyis 62,5%-ban tévesen megtévesztőnek minősítették az őszinte válaszokat.”*<sup>379</sup>

A hibás bemenő adatok hibás következtetéshez vezetnek. A Bayes-módszerek a kihallgatásnál a vallomások igazságtartalmának valószínűsítésére kiválóan használhatók.

## V.2. A bizonyítékok értékelése a kriminalista munkájában

A bizonyítékokkal foglalkozó szakirodalomban GOOD 1950-ben megjelent monográfiája<sup>380</sup> megtermékenyítőleg hatott matematikai értékelésük filozófiájára. GOOD a bizonyíték súlyának a likelihood-arány logaritmusát nevezte. TARONI et al. GOOD gondolatait kriminalisztikai környezetbe átültetve vizsgálták azok elméleti jelentőségét.<sup>381</sup>

LUCY mintapéldákkal támasztja alá a likelihood-arány használhatóságát. Szakértői elemzését adja egy légfegyverrel elkövetett támadás jelentéséről.<sup>382</sup> Az eset azért is tanulságos, mert a légfegyver használatakor nem keletkeznek jól azonosítható lőpor nyomok, hanem csak maga a lövedék hordoz információt. A lövedék kalibere 0,25, amelyről a szakértők úgy vélelmezik, hogy nem szokványos. A lövedék azonos fegyverből származónak tűnik azzal, amit néhány hónappal korábban egy lakótelepi támadást követően találtak a helyszíni szemle során.

---

<sup>377</sup> A gyanúsítottaktól 24 órán keresztül megvonták az ételt, az italt és az alvás lehetőségét. Ilyen pszichikai nyomás alatt tettek hamis beismerő vallomást.

<sup>378</sup> STIEGNITZ, 2002. 127. o.

<sup>379</sup> BUDAHÁZI, 2013. 180. o.

<sup>380</sup> GOOD, 1950. 1-119.

<sup>381</sup> TARONI et al., 2010. 59-74.

<sup>382</sup> LUCY, 2005. 148-150.

Mekkora a bizonyíték súlya, hogy a két lövedék azonos fegyverből származik? A kérdés megválaszolásához először vegyük át a rendelkezésre álló háttér információkat. A fegyverszakértők SMITH munkájára<sup>383</sup> hivatkozva, továbbá a lövedékeken észlelhető keskeny és széles bemarkódási nyomokból kiindulva vélelmezik, hogy a használt eszköz egy Walker márkájú légfegyver volt. A megelőző öt év légfegyver használatával kapcsolatos rendőrségi információit az alábbi táblázat tartalmazza.<sup>384</sup>

<b>lövészek száma</b>	<b>22</b>
<b>légfegyverrel elkövetett incidensek száma</b>	<b>38</b>
<b>lefoglalt Athena légfegyverek</b>	<b>8</b>
<b>lefoglalt Walker légfegyver</b>	<b>5</b>
<b>lefoglalt azonosítatlan légfegyverek</b>	<b>12</b>
<b>lefoglalt marokfegyver</b>	<b>8</b>
<b>lefoglalt AJS légfegyver</b>	<b>11</b>
<b>lefoglalt Thor légfegyver</b>	<b>2</b>
<b>lefoglalt Williamson légfegyver</b>	<b>3</b>
<b>lefoglalt légfegyver lövedék (doboz)</b>	<b>56</b>

V-5. ábra A megelőző öt év fegyveres incidenseiből származó adatok

A fegyvergyárak nyilatkozatai alapján a 2 154 000 legyártott légfegyverből mindösszesen 11880 volt Walker gyártmányú és 0,25-ös kaliberű. A fellelt bizonyítékok alapján a vizsgálat egyik hipotézise, hogy a két lövedék egy ( $H_p$ ), a másik hipotézis szerint két különböző ( $H_d$ ) fegyverből származik. A bizonyíték likelihood-arány formájában a következőképp írható le:

$$LR = \frac{P(E|H_p)}{P(E|H_d)}$$

A számláló jelképezi azt, hogy a megfigyelt bizonyíték (evidence, E) ugyanabból a fegyverből származik, a nevező pedig, hogy másiktól. A bizonyítékok két csoportra oszthatók: az egyik a széles és keskeny bemarkódási párokat (A), a másik pedig a lövedék 0,25-ös kaliberét (B) jelzi. A számlálót módosítva a valószínűség  $P(A,B|H_p)$  formában írható le. Ennek mintájára a nevező kifejezését is pontosítva  $P(A,B|H_d)$  kifejezést kapjuk. Ez azt a feltételezést képviseli, hogy bár a lövedéken megfigyelhető bemarkódások hasonlóak és a kaliber azonos, azok mégis különböző fegyverekből származnak, tehát az észlelések véletlen egybeesést takarnak. A bemarkódások jellegzetességei viszont a fegyvertípus azonosságára utalnak. A kaliber és a fegyver csőve okozta elváltozások összefüggenek, így erre általánosságban a függő események valószínűségének harmadik törvénye a

<sup>383</sup> SMITH, 1978.

<sup>384</sup> LUCY, 2005. 148-150.

$P(A,B)=P(A)\times P(B|A)$  alkalmazandó. A példa változóira átírva a nevező értékét a  $P(A,B|H_d)=P(A|H_d)\times P(B|A,H_d)$  kifejezést kapjuk, ahol a  $P(A|H_d)$  az adott fegyvertípusra jellemző vékony bemarkódásokat képviseli. A  $P(B|A,H_d)$  valószínűség pedig a 0,25-ös kaliberre utal olyan lövedéknél, ahol a szóban forgó bemarkódásokat észlelték. A megelőző öt évben 29 légfegyvert foglaltak le, amelyből 5 volt Walker gyártmányú. Annak a valószínűsége, hogy a fegyver Walker gyártmányú  $5/29=0,17$ . Így  $P(A|H_d)=0,17$ .

A Walker 2 154 000 légfegyveréből 11880 volt 0,25-ös kaliberű, így a  $P(B|A,H_d)$  értéke  $11880/2154000=0,0055$ .

Ebből a  $P(A,B|H_d)=0,17\times 0,0055=0,0009$ . A likelihood-arány pedig  $1/0,0009=1070$ , ez közepesen erős bizonyítéknak tekinthető.

FENTON és NEIL tanulmányában bevezető kriminalisztikai példaként veszi egy bűncselekményben a gyanúsított inggallérján talált vércsepp vizsgálatát. Az egyszerűsített példában a vér forrása a gyanúsított vagy az áldozat, az ismeretlen eredetű forrás kizárt lehetőség.<sup>385</sup> Az említett szakértők által leírt egy másik példa a harcijárművek klasszifikációja, ami a nyomozás során a lőfegyver osztályozásához is felhasználható.<sup>386</sup> Amennyiben a bűncselekményhez használt fegyver, a lövedék és a hüvely sem áll rendelkezésre, úgy a sérülés tulajdonságaiból és egyéb puha bizonyítékokból lehet valószínűsíteni a használt fegyver típusát.

### V.3. A bizonyítékok és a bizonyítás

A valószínűségi értékelés a módszerek egyik, és nem kizárólagos csoportját képezi. Megjegyezzük az általánosságban alkalmazott valószínűségi értékelés nem jelent kockázatot és felesleges bonyodalmat sem, mert amint a korábbi Bayes-háló részleteknél láthattuk a ténybeli bizonyosság az adott bizonyíték valószínűségét eggyel tette egyenlővé. Bizonyításelméleti kérdések – ahogy azt FINSZTER kifejti – akkor kerülnek a figyelem középpontjába, amikor kétségeink támadnak a múlt megismerhetőségével, tudásunk helyességével, vagy akár azzal, hogy a megismerő tevékenység a nyomozás vagy a bírósági tárgyalás körébe tartozik-e.<sup>387</sup> TREMMEL a bizonyítást megismerési folyamatként határozza meg.<sup>388</sup> A bizonyítottságot az ismeretek és a kételyek arányának is tekinthetjük. A büntetőeljárás – HERKE et al. megfogalmazásában – „*egy sokmozzanatú folyamat, azaz*

---

<sup>385</sup> FENTON – NEIL, 2013. 195-196.

<sup>386</sup> FENTON – NEIL, 2013. 196-202.

<sup>387</sup> FINSZTER, 2015. 25-137. o.

<sup>388</sup> TREMMEL, 2006. 59. o.

*eljárási cselekmények láncolata*”.<sup>389</sup> A ténymegállapítás anyagi alapja a büntetőjog, tehát annak bizonyítása, hogy az emberi magatartás tényállásszerűen bűncselekménynek minősül-e.<sup>390</sup> Az emberi megnyilvánulások, s legyenek azok tanúvallomások, a gyanúsított kihallgatása, avagy beismerő vallomása számos ponton kételyt rejtenek magukban. A bizonyítás, így különösen a valószínűségi bizonyítás a szakértői munka lényeges része. A bizonyítékok értelmezése és értékelése a folyamat bevezetésének tekinthető.

SCHUM szerint a bizonyítékok értékelésének három alapvető szempontja van: a relevancia, a hihetőség és az erősség. Ezek mindegyikéhez a valószínűségi módszerek odavágó alkalmazása segítséget nyújthat, amint a későbbiekben ezt részletesen bemutatjuk. KÖLLER és munkatársai az igazságügyi kézíráselmzésnél is alkalmazási lehetőséget látnak.<sup>391</sup> A nagy mennyiségű bizonyíték elemzése, így különösen a drogok hatóanyagának és hatásának megállapítása mintavételezéssel lehetséges. BIEDERMANN et al. erre javasolják a Bayes-háló alkalmazását, mint jól használható megoldást.<sup>392</sup> BIEDERMANN et al. egy másik tanulmányukban a kevert DNS minták problematikájának megoldásához is ajánlják.<sup>393</sup> A video-bizonyítékok valódiságának megállapításához VAN HOUTEN et al. javasolják a kamera zajának, mint kamera azonosítónak a felhasználását.<sup>394</sup> Ezzel a módszerrel lehetővé válik olyan mozgóképes állományok és a kamera összerendelése, ahol a kamera meta-adatait törölték, vagy egyéb okból nem is állt rendelkezésre.

DAVIS közlekedési baleset rekonstrukciójánál tartja hasznosnak a valószínűségi bizonyítási módszereket.<sup>395</sup> DAVIS tanulmánya gondolatiságában túlnyúlik a szabálysértési vagy polgári kártérítési kereteken. Hangsúlyozza, hogy a megközelítésben nem egyszer kavarodás van, és összekeverik a hagyományos statisztikai és a valószínűségi módszereket, s nem látják át a lényegét. Megítélése szerint nem elegendő azt vizsgálni, hogy a fékezés megkezdésekor gyorsan hajtott-e a kérdéses jármű, hanem azt is szükséges, hogy a baleset elkerülésére milyen esélye lehetett volna. Fricke 1991-ben megjelent tanulmányában leírt determinisztikus számításnál vett alap adatokat felhasználva újra számolja az esetet és számos érdekes megállapítást tesz. A megengedett legnagyobb sebesség 90 km/h, a baleset elkerülési határsebességére 97 km/h értéket adott a modellezés. A gépjármű sebességének becsült értéke

---

<sup>389</sup> HERKE et al., 2014 125. o.

<sup>390</sup> GÖDÖNY, 1968. 67-68. o.

<sup>391</sup> KÖLLER et al. 2004. 94-177. o.

<sup>392</sup> BIEDERMANN et al., 2008. 35-60. o.

<sup>393</sup> BIEDERMANN et al., 2011. 89-121.

<sup>394</sup> HOUTEN, VAN et al., 2011. 149-159.

<sup>395</sup> DAVIS, 2003, 2, 69-89.

148km/h lehetett, de a bizonytalanságot is modellezve 141-192 km/h közötti értékre tehető. Így alappal vélelmezhető, hogy a gyorsajtás oki tényezője volt a balesetnek.

A Bayes-hálós modellezésen keresztül megvizsgálhatjuk, hogy a bizonyíték hatásának terjedése milyen befolyást gyakorol a teljes nyomozási folyamatra. Hasonlóképp becsülhető a bizonyítékot jellemző hiba. Ugyanígy a bizonyítékok között fennálló ellentmondást is elemezni lehet a módszerrel.<sup>396</sup>

#### **V.4. A valószínűségi bizonyítékok gyakorlata**

A Bayes-módszer a DNS minták azonosságának vagy kizártságának bizonyításra való használata korán teret nyert. Hasonlóképp az ujjnyom azonosítás automatizálásakor az algoritmusok definiálásánál is szükséges volt a döntési peremfeltételek meghatározása, amelyről bebizonyosodott, hogy a szubjektív valószínűségeen alapulva nagy adattömeg hasonlítható össze gyorsan.

A fegyverek és a lövedékek összehasonlítása, továbbá az összerendelhető fegyver és lövedék meghatározásánál is jelentős szerepet kap a valószínűségi értékelés, ami ellentmondásosnak tűnhet a kategorikus szakvéleményekkel szemben. BUNCH és WEVERS tanulmányában<sup>397</sup> ezt a kérdést vette górcső alá, megállapítva, hogy a valószínűségi szakvéleményeknek nagy jelentősége van a lőfegyverek és a megmunkálási nyomok elemzésénél. Felhívják a figyelmet a likelihood arány (LR) fontos szerepére a bizonyítékok értékelésekor.

Széles jogi és főleg kriminalisztikai alkalmazhatósági körre utal TARONI és BIEDERMANN,<sup>398</sup> idézve Collins, Sacco és Vanzetti, Omar Raddad és O.J. Simpson jogeseteit. Új kriminalisztikai alkalmazási területként említik a Bayes-hálókon alapuló profilalkotást, továbbá komplex kihívásnak tekintik a különböző mikro-anyagmaradványok értékelését, beleértve a DNS analízist is.<sup>399</sup> Az igazságügyi nyelvészeti területen is helye van a Bayes-háló alkalmazásának. Az írásos információk visszanyerésének [IR, Information Retrieval] problémakörével foglalkozó DE-CAMPOS et al. kutatási területe a spanyol parlament elektronikus dokumentumaiból a strukturált információ és strukturált dokumentáció visszakeresése volt.<sup>400</sup> A módszer átültethető a bűnözők által használt számítógépeken

---

<sup>396</sup> LEUCARI, <https://www.ucl.ac.uk/jdi/research/evidence-network/docs/overview.pdf> (2016.09.23.)

<sup>397</sup> BUNCH – WEVERS, 2013. 223–229.

<sup>398</sup> TARONI – BIEDERMANN, 2008. 113-126.

<sup>399</sup> TARONI – BIEDERMANN, 2008. 113-126.

<sup>400</sup> DE CAMPOS et al., 2008. 203-223.



fellelhető és kriminalisztikai szempontból értékes dokumentumok és kifejezések keresésére ugyanúgy, mint a megfigyelt személyek levelezésének folyamatos megfigyelésére is.<sup>401</sup>

FENTON és szerzőtársai a Barry George ügyön<sup>402</sup> keresztül mutatják be, hogy még a bizonyítékok „semleges” voltának is van vizsgálati szempontú értéke.<sup>403</sup> Az Egyesült Királyságban nagy port felverő ügy a hazai szakirodalomban kevésbé ismert, ezért röviden összefoglaljuk. Jill Dando-t, a közismert tévés személyiséget 1999. április 26-án 11:30-kor lakása ajtajánál egy lövéssel megölték. A törvényszéki szakértő kimutatta, hogy a fegyvert a bal füléhez szorították, majd elsütötték. A 9 mm-es lövedéket és a hüvelyt a helyszínen, a lőpornyomokat az áldozat hajában találták. Az anyagmaradványok a gyutacshoz köthetők, amelyek az idő múlásával nem degradálódnak. Barry George a figyelem fókuszába került számos személy egyike volt. 2000. április 17-én lakásán házkutatást tartottak, s a konyhaajtón csüngő Cecil Gee márkájú kabátot sajátjának ismerte el. Később a kabátot igazságügyi szakértői vizsgálatnak vetették alá, s a szakértő egy darab 11,5 mikron méretű lőpormaradványt talált a kabát jobboldali belső zsebében. Ezen az anyagmaradvány összetevői megegyeztek az áldozat hajából vett mintáéval. Arra azonban nem tudott visszaemlékezni, hogy a bűncselekmény napján viselte-e. 32 órás tanácskozás után 10:1 arányú többséggel Barry George-ot bűnösnek találták Jill Dando sérelmére elkövetett emberölés büntetében, és életfogytig tartó börtönbüntetésre ítélték. A fegyver a mai napig ismeretlen. Egy 2014-ben napvilágot látott teória szerint Jill Dando bűnügyi műsorával kivívta az alvilág haragját, s tulajdonképp ennek áldozatává vált.

FENTON és szerzőtársai tanulmányukban felhívják a figyelmet a forrásszintű és a vád szintű hipotézis közötti különbség-tételre.<sup>404</sup> A forrásszintű hipotézis esetén a kérdés úgy merül fel, hogy a hipotézisek között választani kell az események tisztázására. Arra keresik a választ, hogy a gyanúsított jelen volt, vagy sem a bűncselekmény helyszínén. Ugyanebbe a forrásszintű hipotézis csoportba tartozik, hogy a helyszínen talált nyom a vádlotthoz tartozik, vagy sem, továbbá olyan kérdések, hogy a vérnyom a bűncselekménnyel kapcsolatban keletkezett, vagy nem. Hasonlóképp a Barry George ügyben is vizsgálni kellett volna, hogy a lőpormaradvány a bűncselekmény helyszínén került-e a kabát belső zsebébe. A vád szintű

---

<sup>401</sup> DE CAMPOS et al., 2008. 203-223.

<sup>402</sup> ETWA Crim. 2722. 15/11/2007.

<sup>403</sup> FENTON et al., 2014. 274-287.

<sup>404</sup> Jill Dando megölésének ügyében a vádlott Barry George sikeres fellebbezése azon alapult, hogy a lőpornyomok bizonyítékának LR értéke csak egy volt. A szakértő ebből azt a következtetést vonta le, hogy a bizonyíték semlegesnek tekinthető. A hivatkozott tanulmány az LR helyes használatára hívja fel a szakértők figyelmét is.

hipotézisnél már az a kérdés, hogy a gyanúsított bűnös, vagy nem bűnös.<sup>405</sup> A hipotézisek állításakor a hipotézis-párokban való gondolkodást javasolják.<sup>406</sup> Rámutatnak arra is, hogy még a nagy tapasztalattal bíró szakértők számára is problémát jelent a hipotézis-párokban való gondolkodás, és az ebből származó likelihood ratio (LR) értékek számítása. Az említett Barry George ügy kapcsán felhívják a figyelmet arra is, hogy a bizonyítékok egy része nem zárja ki kölcsönösen egymást. Ebben az esetben ténylegesen egy porszemnyi lőpornyom alapján ítélték életfogytiglani szabadságvesztésre Barry George-ot.

#### V.4.1. A DNS minták valószínűségi kiértékelése

A Prümi Egyezmény<sup>407</sup> megteremtette az aláíró tagországok között az elvi alapját annak, hogy konkrét bűncselekmény esetében egymásnak adatokat szolgáltatassanak, így különösen DNS-profilok automatizált összehasonlítása, sejtanyagok gyűjtése és DNS profil átadása körében.<sup>408</sup> Emiatt is érdemes megjegyeznünk, hogy a DNS-en alapuló azonosítás nem annyira magától értetődő, mint ahogy az mára a köztudatba beivódott. Számos esetben hibák „megcáfolhatatlan” forrásává válik, ezért a Bayes-hálós módszerek egyik mögöttes célját, a soktényezős becslésen keresztüli pontosítást szolgálva, áttekintjük azon fontos pontokat, melyeket a vonatkozó Bayes-háló alkotásánál ajánlatos figyelemmel kísérni és szükség esetén beépíteni. A bizonyítékra vonatkozó téves koncepcióalkotást egy DNS minta példáján keresztül mutatjuk be.

BALDING gondolatmenetét követve, egy DNS minta profilja 1:100 egyezőséget mutat a véletlenszerű kiválasztással szemben, amely relatív magas egyezőségi valószínűség az alacsony összehasonlítást képező mintáknál, különösen akkor, ha más bizonyítékok kizárják a gyanúba keveredett nem bűnösöket.<sup>409</sup> A DNS mintákhoz kötött elvárások kellően

---

<sup>405</sup> A Fellebbviteli Bíróság Ian Evett igazságügyi szakértő bevonásával megállapította, hogy a kabátban talált anyagmaradványt a korábbi ítélet túlhangsúlyozta, és mint egyetlen relevánsnak tekintett bizonyíték nem alapozta meg a bűnösítő ítéletet. A fellebbviteli tárgyalás során az eredeti szakvéleményt adó Mr. Keeley és dr. Evett közötti párbeszéd eredményeképp a korábbi szakértő elismerte, hogy a bizonyíték a per szempontjából valóban semlegesnek tekinthető. A bíróság ítéletével Barry George elítéltet felmentette és szabadon bocsátotta.

<sup>406</sup> Barry George esetében, miután a lőpornyomot azonosították kizárólag az ellene szóló, a vádat megerősítő bizonyítékokat gyűjtötték. Az egyik legfontosabb közvetett bizonyíték ellene az a különös szokása volt, hogy nőket követett és fényképezett nagy előszeretettel. A pszichológus vélelme szerint ez sorozatos visszautasítás eredményeképp alakult ki, ami akár agresszív cselekedetekhez is vezethet.

<sup>407</sup> A határokon átnyúló bűnügyi együttműködés keretében 2005.05.27-én hét uniós tagállam írta alá a Prümi Egyezményt, amely rendelkezik a DNS-profilok, az ujjnyom- és gépjármű-nyilvántartási adatok cseréjének módjáról. Ez lehetővé teszi a 32 katalógus bűncselekmény, így különösen határokon átívelő bűnözés, a terrorizmus, szervezett bűnözés, embercsempészet és az illegális bevándorlás területén az együttműködést.

In: SZERZŐ NÉLKÜL: [http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms\\_Data/docs/pressData/en/jha/87292.pdf](http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/jha/87292.pdf) (letöltés ideje: (2016.09.23.)

<sup>408</sup> JÁNOSI, 2014. 14.o.

<sup>409</sup> BALDING, 2005. 31.

megalapozottak, s mondhatni, talán a leginkább időtálló anyagmaradványnak tekinthetők. BALK szerint a legtöbb értékes nyom biológiai eredetű, amelyből DNS profil nyerhető.<sup>410</sup> A DNS profil humán azonosítási módszerét JEFFREYS és szerzőtársai 1985-ben<sup>411</sup> mutatták be, amely azóta a bűnügyi laboratóriumok erősségének számít.<sup>412</sup> A jelentőségét a vizsgálati módszer rendkívüli szenzitivitása adja és elmondható, hogy a nyugati kriminalisztikai vizsgálati intézmények legnépesebb részlegeit az igazságügyi DNS laboratóriumok alkotják. Amint arra FUNG és HU rámutat a DNS alapú megkülönböztetés olyan érzékeny, hogy két egymással kapcsolatban nem lévő genotípus azonosságának esélye kisebb, mint egy a trillióhoz.<sup>413</sup>

#### V.4.2. A nemzeti DNS adatbázisok növekvő szerepe

A DNS mintákon alapuló munka feltétele többek között egy nemzeti DNS minta adatbázis létrehozása és folyamatos fejlesztése. Napjaink migráns válsága kapcsán megemlítenéd, hogy a dokumentumok nélkül érkező személyektől begyűjtött DNS minták nagy mértékben segítenék a terrorizmus elleni harcot. Természetesen ez felvethet személyiségi jogi kérdéseket is. Az viszont nem a kriminalisták feladata, hogy a biztonság és a személyiségi jogok közötti mérlegelést elvégezzék. A komparatív DNS azonosításhoz szükséges adatbázis indokoltságára megemlíthető az Egyesült Királyság DNS adatbázis projektjének jelentése.

A szigetország 2000-2005 között a DNS adatbázis fejlesztésről szóló belügyi jelentése<sup>414</sup> büszkén emelte ki, hogy a lakosság 5,24% DNS mintája szerepel az adatbázisukban.<sup>415</sup> Ezen időszak alatt évente majd félmillió mintát rögzítettek. Az összehasonlító táblázatban szereplő országok adatbázis mérete igen nagy szórást mutatott. Ebben nem fedezhető fel korreláció sem földrajzi, sem pedig gazdasági értelemben. Amíg a lista második helyén szereplő Ausztria 0,98%-on állt, Belgium 0,03%, Horvátország 0,23%, Franciaország 0,11%, értékkel szerepelt. A jelentés kiemelte, hogy az adatbázis segítségével 35.606 esetben sikerült közvetlen, vagy közvetett eredményt elérni. Az aprólékos munkának köszönhetően olyan elkövetőket is sikerült azonosítani, akik korábban követtek el súlyos bűncselekményeket. A „döglött ügyek felülvizsgálata” program keretében 215 korábban elkövetett bűncselekmény 25%-ában állt rendelkezésre DNS minta, melyek segítségével 34 elkövetőt azonosítottak. Kiemelik azt az esetet, amikor 1988-ban egy 11 és egy 9 éves kislány ellen követtek el

---

<sup>410</sup> BALK, 2015. 222-237.

<sup>411</sup> JEFFREYS et al., 1985. 76-79.

<sup>412</sup> JEFFREYS et al., 1986. 11-24.

<sup>413</sup> FUNG – HU, 2008. 23.

<sup>414</sup> SZERZŐ NÉLKÜL: <http://www.statewatch.org/news/2006/jan/uk-DNA-database.pdf> (2016.05.23.)

<sup>415</sup> Folyamatosan növekvő számosságú adat.

erőszakot Canterburyben. Több mint tíz évvel később 2001-ben egy bolti lopás tettesétől vett DNS minta alapján azonosították az elkövetőt. A DNS minták helyszínről-helyszínre való összegyűjtése egyaránt szolgálja a múlt, a jelen, és a jövőbeli bűncselekmények feltárását.

Amikor referencia minta nem áll rendelkezésre, akkor a már megismert allélok alapján következtetni próbálnak a mintaforrás személyi tulajdonságaira. Ez első ránézésre nem szolgál érdemi információval a bizonyításhoz. Ugyanakkor viszont, a nyomozás során az adott rasszra jellemző információkkal orientálni tudja a nyomozást végzők munkáját. A főbb jellemvonások alapján csökkenteni lehet a megvizsgálandó személyeket. A gyanúsított kör szűkítése önmagában is növeli a folyamat gyorsíthatóságát és a nyomozás célszemélyeinek behatárolását. Az ideális populációk genetikai állandóságát kimondó Hardy-Weinberg törvény<sup>416</sup> alkalmazása pedig olyan esetekben is jó támpontot adhat, amikor nem az elkövetőt, hanem annak valamilyen hozzátartozóját azonosítják tettesként.<sup>417</sup>

Előfordul, hogy ellenszolgáltatásért, vágy más okból a tényleges elkövető helyett más tesz beismerő vallomást. Ezzel a büntetőjog célja alapjaiban sérül, mivel a szankció alkalmazása nem az elkövetőt érinti. Ezt a példát azért érdemes hangsúlyozni, mert a beismerő vallomást ilyen esetben a vélelmezett gyanúsított önszántából teszi, s cáfolat hiányában a bírónak nincs más lehetősége, mint a tényleges elkövető helyett a büntetést átvállalóra kiszabni a büntetést. Zárt közösségen belül, amikor az elkövető és az átvállaló rokoni kapcsolatban vannak, rokonsági foktól függő genetikai egyezés megállapítható, de a teljes azonosság nem. A beismerő vallomás és részleges genetikai egyezés nem a nyomozási folyamat lezárását, hanem annak tovább folytatását indokolja az ellentmondás miatt. Nem kétséges, hogy az igazságszolgáltatás mindig is kiemelt szerepet tulajdonított a nyomozás és a bizonyítás során a beismerő vallomásnak. Ezért előfordulhat, hogy a szakvélemény csak részleges egyezését a szakértő pontatlanságának és nem a gyanúsított félrevezető szándékának tulajdonítják.

Ezen ügyek feltárása azért is bír fontossággal, mert a cselekményt magára vállaló gyanúsított és a tényleges bűnelkövető egyaránt felelősségre vonható, s a körülményekre tekintettel olyan büntetés szabható ki, amely remélhetőleg elrettentő hatással bír.

Az említett példánál belátható, hogy többszörös DNS valószínűsítési feladat megoldása hárul a szakértőre. Megállapítandó a beismerő vallomást tevő, és az elkövető közötti rokonsági

---

<sup>416</sup> FUNG – HU, 2008. 23-25.

<sup>417</sup> Való igaz, hogy a Hardy-Weinberg törvény csak az ideális populációra vonatkoztatható, amely feltételezi a végtelen nagy elemszámot, a mutáció hiányát és a véletlenszerű párkapcsolati viszonyt. Olyan kis közösségekben, ahol a belterjesség alappal vélelmezhető, és a családon belüli szexuális kapcsolatok is gyakoriak, a feltételezéseket a populációra jellemző sajátosságok korrekciós tényezőivel kell alkalmazni.

viszony valószínűsége, továbbá a rokonsági irány vélelmezése. Ez lehetőséget biztosít arra is, hogy a nyomozóhatóság célzottan, csak kis csoporttól szerezzen be DNS mintát. A módszerrel azonosítható a tényleges elkövető, feltárható az eljáró hatóság megtévesztésének indítéka. A levont tanulság katalogizálása más bűncselekmények feltárásánál is felhasználható korreláció vizsgálat alapja lehet.

#### **V.4.3. DNS profilozás: a kevert, az átvitt és a szennyeződött minták problematikája**

FUNG és HU Bayes szempontú DNS profilalkotás példája alapján WOLAŃSKA-NOWAK<sup>418</sup> feltételez egy bűncselekményt, melynek helyszínén talált DNS nyomok vizsgálati eredménye szerint az anyagmaradvány nem az áldozattól származik. A két letartóztatott egyikénél megállapítják, hogy nincs DNS azonossága a mintával, szabadon bocsátják. A másik gyanúsított esetében megállapított allél egyezőségek alapján vélelmezhető, hogy lehetett az elkövető, azonban az nem, hogy más elkövető személye kizárt. Az elemzés logikájának követése nagyon fontos, hiszen sok esetben a bizonyíték hasonlóság hajlamossá teheti a vizsgálatot végzőt, hogy azt befejezettnek tekintse. Nem elegendő a hasonlóságig eljutni, hanem afelől is meg kell győződni, hogy a fellelt anyagmaradvány kellő bizonyítóerővel is rendelkezik. Megvizsgálandó tehát, hogy a DNS bizonyíték ismeretében mekkora a valószínűsége, hogy a gyanúsított és az elkövető azonos személy, továbbá mekkora annak a lehetősége, hogy más személy követte el a bűncselekményt. A két valószínűség hányadosa adja meg a valószínűségi arányt, a likelihood ratio-t (LR). A példában WONG és szerzőtársai (statisztikus professzorok) valós adatokat alapul véve megvizsgálták Hong Kong kínai lakosságánál az allél gyakoriságot. Az arány olyan kicsi, ami a vád és a védelem számára sem nyújt érdemi kapaszkodót.

A DNS minták keveredésének alapesete, amikor az áldozat és az elkövető mintái egy nem elkülöníthető csoportban találhatóak. A minták keveredhetnek a bűncselekménnyel összefüggésben, avagy attól függetlenül. Ez a kérdés további problémára világíthat rá. A mintában előfordulhat az elkövetőtől származó mellett olyan összetevő is, amely a cselekménytől független kontaktus eredményeképp került oda, ami téves következtetést alapozhat meg. Magunk részéről különösen fontosnak tartjuk a mintakeveredés észlelésekor kiemelt hangsúllyal kezelni a keveredés idejének és módjának körülményeit.<sup>419</sup> Ennek

---

<sup>418</sup> WOLAŃSKA-NOWAK, 1997. 140-150.

<sup>419</sup>SZERZŐ NÉLKÜL: <http://www.statewatch.org/news/2014/sep/uk-dna-judgment-court-of-appeal-subjective-assessment-ruling.pdf> (2016.06.09.)

ellenére, a DNS laboratóriumok érzékeny eszközeit figyelembe véve a minták szétválasztását egyszerűbbnek tartjuk, mint a keveredési körülmények megállapítását. Megítélésem szerint a keveredési körülmények egyértelmű megállapításának hiányában a DNS anyagmaradványok legfeljebb gyanút alapozhatnak meg.

A gyanúsított mintája lehet előidejű, egyidejű és utóidejű egyaránt. Az elő- és utóidejűség is megalapozhat összefüggést a cselekményekkel. Ilyen lehet a helyszíni előkészület<sup>420</sup>, avagy bűnsegédként<sup>421</sup> a nyomok eltakarításának kísérlete. Ezzel szemben az egyidejű mintakeveredés sem bizonyítja kétséget kizáróan az elkövető személyét. Lehet részes, de lehet egy megfélemlített szemtanú is.

A mintakeveredés különös esete a több elkövető cselekménye, amely lehet egyidejű, vagy egymást követő és akár egymástól független bűncselekmény is. A minták szétválasztott elemzése, a tényleges személyek hozzárendelését követően a keveredési körülmények valószínűsítése elemi tárgyibizonyíték-szűrőként kell hogy működjön. A szükséges kontraszt érdekében itt is megvizsgálandó a valószínűségi érem mindkét oldala, úgymint annak a valószínűsége, hogy a minta egyértelműen a bűncselekménnyel kapcsolatban keletkezett, továbbá az is, hogy milyen mértékben zárható ki ugyanez. A valószínűségi arány ismeretében lehet megalapozott döntést hozni. A kevert minták meglehetősen összetett valószínűségi hálót is eredményezhetnek, melynek felállítása kellő körültekintés mellett nem a felesleges időhúzást, hanem a kellő gondosságot mutatja.

A DNS minták átvitelének közönséges módja, amikor a gyanúsított ruházatán vagy az elkövetés eszközén lévő anyagmaradványok szennyezik be az elkövetéshez, vagy ahhoz kapcsolódó cselekmények során használt járművet. Tipikusan a jármű vezérlő és kezelőszervei, ülési és csomagtartója lehet a fellelés helye. A helyszíni szemle során begyűjtött minták kétséget kizáró elkülönített tárolása alapvető a hibás nyomozati cselekményekből származó justizmord elkerülésére. A valószínűsítés rendkívüli fontosságú ez esetben, hiszen a kapcsolat bizonyítása mellett az időrendiség bizonyítása is nagyon fontos. Az esélyek becslésénél a bizonyíték és a bűncselekmény közvetlen kapcsolatának bizonyítása mellett szükséges kizárni annak az esélyét, hogy más alkalommal került a mintavétel helyszínére.

Az egy elkövetős forgatókönyvnél a gyanúsított használati tárgyait megvizsgálva fellelhető az áldozat mintája is. Csoportosan elkövetett bűncselekménnyel kapcsolatosan fellelt átvitt minta

---

<sup>420</sup> Btk. 11.§ (1)

<sup>421</sup> Btk. 14.§ (2)

esetében nem elegendő bizonyítani, hogy az anyagmaradványban a gyanúsítottak DNS-e megtalálható, hanem szükséges azt is demonstrálni, hogy az a bűncselekménykor került az észlelés helyére.

A kriminalisztikai szempontból vett minták szennyeződésének veszélye minden vizsgálat típusnál előfordulhat. A DNS elemzés rohamosan növekvő érzékenysége miatt mára talán a leginkább veszélyeztetett mintavételi terület a DNS anyagmaradványok begyűjtése. A minták szennyeződése magában hordozza a hibás szakvélemény adását, s így azt jogosan zárhatják ki a bizonyítékok közül. Emellett fennáll annak a veszélye, hogy a tárgyalóteremben megkérdőjelezzék a szakértő szakmai hozzáértését, így hitelét is vesztheti. A korábban említett WTC egyes eseteiben külön kihívást jelentett olyan mintákat találni, ahol szennyeződésük kizárható volt.<sup>422</sup>

#### V.4.4. Áldozat azonosítása DNS minták alapján

Az elmúlt évtized legnagyobb személyazonosítási kihívása a World Trade Center (WTC) elleni támadás volt, ahol közel 3000 áldozat mintegy 15000 testrésze maradt a katasztrófa színhelyén.<sup>423</sup> A testrészek csoportosításához, továbbá az elhunytak személyazonosításának valószínűsítéséhez a munkában résztvevő igazságügyi szakértőknek tömegével kellett a valószínűsítési módszereket alkalmazni.<sup>424</sup>

DNS forrás	Példák	Hasznosság mértéke
Orvosi minták	Csont minta Biopsziás minta friss vérfolt	Legjobban hasznosítható
Személyes tárgyak*	Fogkefe Hajkefe	Nagyon hasznos
Közeli hozzátartozók	A célszemély biológiai szülei gyermekai fivérei és nővérei	Hasznos
Más hozzátartozók	Anyai ágú rokonok nagyénéni, nagybácsi unokatestvérek anyai ágú féltestvérek	Kevésbé hasznos

\*Megjegyzés: A közös hajkefe, törülköző stb. nem használható mintaként

V-6. ábra A DNS források hasznossági értéke

<sup>422</sup> CASH et al., 2003. 628-653.

<sup>423</sup> BRENNER – WEIR, 2003. 173-178.

<sup>424</sup> GONZALES et al., 2006. 91-100.

A DNS mintákon alapuló azonosítási csoport tagja, Kidd szerint a kihívás olyan mértékű volt, amivel igazságügyi orvosszakértő szinte sohasem találkozik. Alapossága miatt eltűnt személyek kereséséhez és azonosításához is lehet ajánlani a kidolgozott módszert. A bizottság feltűnően magas elfogadási küszöbként 1:10 milliárd<sup>425</sup> likelihood arányt határozott meg.<sup>426</sup> A DNS források hasznossági fok szerinti értékelése Bayes-hálós feldolgozásnál és forrás- adatokat szolgáltató nyomozásnál jó kiindulási alap lehet.

Távolabbi rokonsági fok esetén csak az anyai ágú rokonok számítanak. A leszármazó a mitokondriális DNS-t csak anyai ágon örökli, ezért ezt a tényt az elemzéseknél figyelembe kell venni.

A katasztrófa idején rendelkezésre álló eszközök és módszerek csődjét felismerve 2001. október közepén CASH-T és munkatársait bízták meg az DNS minták azonosításával, akik az extrém feladatról részletes számítási módszertannal is bővített beszámolót adtak<sup>427</sup> a tömeges személyazonosítási becslések során. A jelentésben Bayes-háló használatára utaló információ nem szerepel, de a feladat komplexitása DNS valószínűsítési szempontból ma már indokolná alkalmazását.

#### **V.4.5. Állati DNS szerepe a nyomozásban**

Az állati támadások bizonyítása mellett a bűncselekmény helyszínén szereplő állati eredetű DNS nyomok is beszennyezhetik az elkövető ruházatát, ezért az ilyen jellegű DNS minták közvetett módon segíthetik a nyomozás és a bizonyítás feladatát. A fejlett országok lakásaiban tartott házi kedvencek száma nagymértékben valószínűsíti, hogy az áldozat vagy az elkövető ruházata szennyeződik az állati szőrrel. A ruházaton fellelt állati szőr, vizelet, nyál vagy egyéb anyagmaradványok vezető szálként mutathatják az utat a helyes irányba. Bár az állati eredetű DNS minták felhasználása jelenleg még kezdeti stádiumban van, a jövő nyomozási folyamatainál szükség esetén fontos szerepet kaphat.<sup>428</sup>

Azoknál a bűncselekményeknél, ahol az állat közvetlenül érintett, a bizonyítás fontos része az állati eredetű DNS minta. Ilyenek lehetnek az állatviadatok, a halálos kutyatámadások

---

<sup>425</sup> GONZALES et al., 2006. 68.

<sup>426</sup> Az extrémnek tűnő (L) likelihood arány számításához a bizottság a munka megkezdésekor (N) 5000 áldozattal számolt, az elfogadható hiba esélyét (p) pedig 1/1 millió értékben határozták meg. Az alapadatokból kiindulva az  $1 - (1 - 1/L)^N \leq p$  képlet alapján számolták  $L \geq 10$  milliárd értéket. Később az áldozatok számának és nemének ismeretében csökkentették az elfogadási küszöbön. In: GONZALES et al. 2006. 68.

<sup>427</sup> CASH et al., 2003. 628-653.

<sup>428</sup> HALVERSON – BASTEN, 2005. 598-605.



érintettjeinek azonosítása. A bűnügyi munkában új lehetőséget biztosító DogFiler kutatási validálásáról WICTUM és munkatársai 2013-ban számoltak be.<sup>429</sup>

#### V.4.6. Az alibi valószínűsége

Az alibi bizonyítása vagy cáfolata perdöntő lehet. TREMMEL megfogalmazásában „*A terhelt vallomásának menet közbeni ellenőrzésénél és értékelésénél igen fontos és sajátos gócpont a terhelti alibi*”.<sup>430</sup> Mivel „*a kétséget kizáróan megcáfolt alibi további közvetett bizonyítékot jelent a terhelt bűnössége mellett*”, ezért kétszeresen is fontos az alibi valószínűségének vizsgálata. Amit korábban az interszubbektivitás veszélyeiről kifejtettünk, itt különösen igaz. Igaz a megrendezett alibinél, de a téves azonosításnál is. Az alibi– jellemzően számítógéppel támogatott – valószínűségi értékelésekor hasonló szempontok figyelembe vételére kerül sor, mint a humán értékeléskor.

Az alibi valószínűségének Bayes-hálós értékelése előtt, a téves következtetések számának csökkentéséért szükséges megismerni az alibi jellegzetességeit, gyenge pontjait. Fontos hangsúlyozni, hogy az informatikával támogatott módszer csak az előre listázott és az értékelő rendszerbe kellően beágyazott szempontokat fogja figyelembe venni.

TREMMEL a vizsgálódási fókuszot három kérdés köré csoportosítja: a cselekmény, a terhelt és az első két csoportra vonatkozó bizonyítékok. A cselekmény helye és ideje egy halmazhatárnak tekinthető, míg a másik halmazt a terhelttel kapcsolatos időbeli és térbeli kérdések alkotják. A térbeli és időbeli határok vizsgálatánál az elkövetés eszköze is befolyásolja a kérdéskört. Az időbeliségi egybeesés tartománya löfegyvernél lecsökken, míg más esetekben, így különösen mérgezésnél megnő, ezért lényeges kérdés lehet az elkövetés módja. Ölési cselekményeknél a test áthelyezése, eltávolítása, részleges vagy teljes megsemmisítése jelenthet valószínűsítési feladatot. Számítógépes bűncselekményeknél előfordulhat, hogy a sértettek köre sem határozható meg pontosan. A kérdések nagyobb csoportja a terhelttel kapcsolatosan merül föl. A szokásos 7W kérdéscsoport (What? Where? When? How? With Whom? Why?)<sup>431</sup> kiegészül azzal is, hogyan jutott, vagy juthatott a terhelt az elkövetés helyszínére, és hogyan távozott onnan, továbbá milyen járulékos cselekmények merültek fel ezzel kapcsolatosan (tömegközlekedés, saját vagy lopott jármű stb.). A terhelt

---

<sup>429</sup> WICTUM et al., 2013. 82-91.

<sup>430</sup> TREMMEL et al., 2005. 370-371. o.

<sup>431</sup> FENYVESI, 2014. 111. o.

állításainak ellenőrzése, a tanúk szavahihetőségének kérdése is fontossá válik, ahogy ez történt az R. v. Cleghorn ügyben.<sup>432</sup>

A szemtanúk vallomásainak hihetőségét vizsgálta WELLS és WINDSCHITL nyolcéves gyermek és felnőtt szemtanúk segítségével.<sup>433</sup> Tanulmányukban nemcsak a tanúvallomás hihetőségének mértékét, hanem a hibatípusokat is vizsgálták. Külön elemezték a másodfajú hibacsoportot, ami justizmord szempontjából jelent kockázatot. Ez konkrétan arra utal, amikor a gyanúsított valóban jelen volt az általa megjelölt helyen, de a tanúk nem emlékeznek rá. A hihetőségi skálán a gyermekek vallomásai hat és nyolc, a felnőtteké hét és kilenc egység között szórtak. Észrevehető, hogy bár a gyermekek átlagos objektivitása alacsonyabb, de ez a felnőtt szórás aljával esik egybe. Ez a szórás, mint kiindulási adat, figyelembe vehető az alibi hihetőségének vizsgálatánál.

A tanúk, de akár a sértett pszichés, vagy egyéb módon megvalósított befolyásolása a vallomás értékelését teljesen semmissé teheti. Ideidézhetjük a hazai történelmi aktualitás folytán is a nemzetközi viszonylatban szintén elhíresült Mindszenty pert. Mindszenty József bíboros és személyi titkára dr. Zakar András vallomásai egyértelmű erős befolyásoltságra utaltak. Mindszenty József – azóta történelmi tényekkel is cáfolt – vallomásában azt állította, hogy a magyar koronaékszerek elrablása mögött ő állt, azzal a szándékkal, hogy Habsburg Ottót császárrá koronázza.<sup>434</sup> Ez felhívja a figyelmet a befolyásolási valószínűség erőteljes vizsgálatára, az alibit biztosító személy esetében is. Anyagi függőségi viszony, amely családon kívüli is lehet, jelentős mértékben támogathatja a hamis alibi biztosítását. Különösen jelentős értékelhetőségi kockázatot jelent a főnök-beosztott viszonylatában adott alibi, vagy annak cáfolata. A valószínűségi háló egyik csomópontját a tudatmódosító szerek használata

---

<sup>432</sup> Az R. v. Cleghorn ügy (1995) az alibi elfogadhatóságának kérdését vizsgálva, a fellebbezést benyújtó elítélt kokain kereskedelem miatt bizonyult bűnösnek. Az ítélet indoklása szerint a fedett nyomozó délután 2:18-kor érkezett az ügylet helyszínére. A félperces üzletet ezt követően, de nem később mint 2:25-kor bonyolították le. A fedett ügynök azonosította a személyt (aki a fellebbezést benyújtó volt), és körülbelül 3:40-kor őrizetbe vette. A fellebbező, a tárgyalás során állított alibije szerint a bűncselekmény jelzett időpontjában otthon tartózkodott az édesanyjával. A büntetőbíró a tárgyalás szempontjából ezt lényegesnek ítélte meg, így került sor az anya kihallgatására. Az anyja a letartóztatás időpontjára fókuszálva elmondta, hogy a vádlott délután 2:30-kor, 3:00 és 3:15-kor vele tartózkodott. A fellebbezést a Fellebbviteli bíróság elutasította. Az indoklás szerint nem volt megfelelő időbeliségű vagy kielégítő, és emiatt a korábbi ítéletet helyben hagyta. Az alibi megfelelő közlésének két összetevője van: az odaillőség és az időbeliség. A meglepetés alibi a tárgyalás során jelent meg, amit a bíróság koholt bizonyítéknak tekintett. A nem megfelelően közzétett alibi gyengíti annak súlyát. A Canadian Charter of Rights and Freedom normái szerint akkor megfelelő a bizonyíték, ha azt megfelelő időben és pontossággal a nyomozó hatóságok részére még a per kezdete előtt átadják úgy, hogy a tárgyalás megkezdéséig elegendő idő álljon az információ kiértékelésére. Az anya és a rendőrtiszt beszélgetése során csak az utóbbi tudta a bűncselekmény pontos időpontját. In: <http://www.canlii.org/en/ca/scc/doc/1995/1995canlii63/1995canlii63.pdf> (2016.11.10.)

<sup>433</sup> WELLS – WINDSCHITL, 1999. 1115-1125.

<sup>434</sup> STREATFIELD, 2007. 9-12.

jelenti. Ez pszichiátriai vélemény alapján akár több csoportra is osztható, a szerek hatásmechanizmusa és a kifejtett tudatmódosítás miatt.<sup>435</sup>

OLSON és WELLS kísérletében 36 bűncselekménynél alibit vizsgált meg. A korábbi kutatások és a kísérleti eredmények alapján osztályozási javaslatuk az alibiket két fő csoportra osztotta: tárgyi és személyi bizonyítékokra.<sup>436</sup> A két fő csoportot további 12 kombinált osztályba sorolta. A tárgyi bizonyítékokat a nem létező<sup>437</sup>, a könnyen és a nehezen koholható alosztályok alkották. A személyi bizonyítékokat, tehát az alibire vonatkozó tanúvallomásokat a nem létező<sup>438</sup>, a családiról, vagy más módon motivált (könnyen koholható),<sup>439</sup> a nem motivált családi vagy egyéb (nehezen koholható)<sup>440</sup> és a nem motivált idegen (nem koholható)<sup>441</sup> osztályokba rendszerezték. Az alibi alátámasztásához szükséges tárgyi és személyi bizonyítékok hiánya adja hihetőségi-mátrixuk legkevésbé elfogadható, vagy más szóval legkevésbé hihető pontját. A mátrixban ezzel átlósan szemben – a nem motivált tanú szolgáltatja alibi és a nehezen koholható tárgyi bizonyíték metszéspontja – szolgáltatja a leghihetőbben alátámasztott bizonyítékot.<sup>442</sup> Az egyes tényezők hihetőségi mértékének szorzata a bizonyíték teljes hihetőségét jellemzi.

---

<sup>435</sup> ABRAHAM, 1983. 884-889.

<sup>436</sup> OLSON – WELLS, 2004. 157-176.

<sup>437</sup> Nincs bizonyíték arra, hogy a fegyvert a terhelt legálisan vásárolta.

<sup>438</sup> A terhelt nem emlékezik arra, hogy az elkövetés idején hol és milyen tevékenységet folytatott. Hasonlóképp szemtanú sem szolgál erre vonatkozó bizonyítékkal.

<sup>439</sup> OLSON és WELLS példája szerint a terhelt testvérének állítása, hogy az elkövetés idején a város másik pontján lévő lakásukban együtt tartózkodtak, pizzát rendeltek, s a rendelést készpénzes számla igazolja.

<sup>440</sup> A gyanúsított állítása szerint az elkövetés idején készpénzt vett fel egy bankautomatából. A pénzfelvételt a banki nyilvántartás a személyes otlétet pedig a biztonsági kamera felvétele igazolja, melyen felismerhető.

<sup>441</sup> A személyi és tárgyi bizonyítékok együttes nem-koholtságát igazolja az az alibi, melyben a gyanúsított az elkövetés idején egy boltban volt. Visszajáró vásárlóként a pultos emlékezett, hogy a kérdéses időpontban ott járt. Az üzletben elhelyezett, kivilágított helyen lévő bankautomatából pénzt vett fel, melyet a bank nyilvántartása és a biztonsági kamera egyértelműen bizonyított.

<sup>442</sup> OLSON – WELLS, 2004. 157-176.

Személyi bizonyíték	Tárgyi bizonyíték			Teljes átlag
	Nincs	Könnyen koholható	Nehezen koholható	
Nincs	4,79 (1,88)	6,44 (2,18)	6,97 (2,22)	6,07 (2,28)
Motivált				
Családi vagy más	5,40 (2,20)	6,83 (2,28)	7,19 (2,21)	6,47 (2,35)
Nem motivált				
Családi vagy más	5,83 (2,29)	6,46 (2,39)	7,41 (2,23)	6,57 (2,38)
Nem motivált				
Idegen	6,63 (2,06)	6,68 (2,43)	7,11 (2,66)	6,81 (2,39)
Teljes átlag	5,66 (2,20)	6,60 (2,31)	7,17 (2,33)	

*Megjegyzés:* A zárójelben szereplő számok adják a szórást. A likelihood skála tartománya 0-10 közé esik. A nagyobb számok az alibit szolgáltató és a elkövető azonosságába vetett nagyobb hitet jelzik (Olson és Wells, 2004)

V-7. ábra Az alibibe vetett hit átlaga a bizonyítékok függvényében

Az alibibe vetett átlagos hit forrásadatait 0-10 határu Likert-skálás<sup>443</sup> felméréssel gyűjtötte a szerzőpáros.<sup>444</sup> A kísérletben résztvevő 46 fő a kérdőív segítségével az alibi ismeretében nyilatkozott, hogy a gyanúsított azonos-e a bűncselekmény elkövetőjével. A kísérlet rámutatott a tárgyi bizonyítékok nagyobb elfogadottságára. A könnyen koholható tárgyi bizonyíték nem sokkal marad el a nem motivált idegen tanúvallomásának hihetőségi értékétől. Az eredmények két csoportja kevéssé magyarázható. Az egyik a könnyen koholható tárgyi bizonyítékok és a motivált családi vagy más, de súlyában hasonló értékű tanúvallomás metszéspontjára vonatkozik. A második – a legerősebbnek várt – nem koholható tárgyi bizonyíték és a nem motivált idegen tanúvallomásának csúcson lévő metszéspontja. Az első esetben lényegesen magasabb értéket kaptak, mint elvárható, amíg a logikailag legerősebb pont a mérési eredményekben nem ezt hozta.

A tanulmány készítői számára is tanulságos eredményt adott az első mérési cella. Az a megfogalmazás, hogy a terhelt az elkövetés idején egyedül tartózkodott a lakásában és ezt tárgyi bizonyítékkal, avagy tanúvallomással nem tudja alátámasztani, kriminalisztikailag azonos az alibi hiányával. Ez az állítás a Be. 8.§ szerint is megállja a helyét, mert „Senki sem kötelezhető arra, hogy önmagára terhelő vallomást tegyen, és önmaga ellen terhelő bizonyítékot szolgáltasson”. Továbbá a Be. 180. § (2) bekezdése jelentős korlátozást tartalmazva kimondja, hogy a „gyanúsított beleegyezése nélkül a vallomása poligráf alkalmazásával nem vizsgálható”. Ez logikailag megengedi, hogy a terhelt következmények

<sup>443</sup> A felmérésben résztvevőknek a „0= nem hiszek neki egyáltalán, a 10=teljesen elhiszem, amit mond” közötti értékeket kellett megjelölni.

<sup>444</sup> Az eredeti teljes tanulmány kiter a szükséges korrekciós tényezők alkalmazási módjára is. Jelen munkánk szempontjából ennek teljes ismertetését nem tartjuk indokoltnak.

nélkül ne mondjon igazat, de akkor nincs törvényi garancia állításainak igazságtartalmára. A kísérletben résztvevők igen liberálisan kezelték az „*in dubio pro reo*” jogelvet. Hasonló kérdések minden nullánál nagyobb mérési értéknél felmerülhetnek, amennyiben az alibi bizonyítékkal vagy tanúvallomással nem támasztható alá.

#### V.4.7. Az ujj- és tenyérynnyomatok valószínűsége

Az ujj- és tenyérynnyom azonosítás teljes terjedelme túlnyúlik a fejezet határain, ezért csak néhány fontosabb szempontot említünk, amit az adatcserére vonatkozó tervezetből idézünk.<sup>445</sup>

Ezen túl, a vizsgálati kört szűkítettük a valószínűségi, s azon belül is a hálós elemzés körére.

A likelihood arányon<sup>446</sup> és a Bayes-módszereken alapuló ujj- és tenyérynnyomat elemzés egyre szélesebb körben kerül a kutatások fókuszpontjába.<sup>447</sup> Ezek a klasszifikációhoz Bayes-osztályozási módszert alkalmaznak. Az elmúlt évtizedben számos új, automatizálható, a korábbiaknál gyorsabb és számítógéppel támogatott multimodális likelihood arányon, és Bayes-hálón alapuló ujjnyomat osztályozási, vagy azonosítási javaslat jelent meg, amiből néhányat érintőlegesen bemutatunk. A legfontosabb klasszifikációs szempontok az ujjak, az ujjnyomfajta<sup>448</sup> és az ujjnyom azonosítási pontok.<sup>449</sup> Az azonosítás automatizálását érinti, hogy nyomatokat befolyásoló elváltozásokat is észlelnek, úgymint a hegek, forradások és fejlődési rendellenességek (diszplázia). A manuális keresésen túllépve az automatizált ujjnyomat azonosító rendszerek (AFIS) a biometrikus azonosítókat digitális képalkotó rendszeren keresztül észlelik és digitálisan tárolják az adatokat. A képalkotás és átalakítás lehet veszteséges, avagy veszteségmentes tömörítésű. A veszteséges tömörítést legfőképp a tárolási kapacitások szűkössége indokolhatja. A módszer lehetővé teszi az egyszerű és nagytömegű keresést, továbbá a gyors összehasonlítást.

HARAKSIM et al. az ujjnyom azonosítást az ujj és a személy szintjén végzik el. Ennek megfelelően az első megközelítés likelihood aránya megadja a specifikus és az ismeretlen nyomhagyó ujj esélyének, míg második esetben a gyanúsított<sup>450</sup> és az ismeretlen nyomhagyó

---

<sup>445</sup> Szerző nélkül: [http://www.aware.com/wp-content/uploads/2015/06/WP\\_ANSI-NIST.pdf](http://www.aware.com/wp-content/uploads/2015/06/WP_ANSI-NIST.pdf) (2016.11.06.)

<sup>446</sup> HARAKSIM, 2014. 147-165.

<sup>447</sup> HARAKSIM et al., 2013. 99-109.

<sup>448</sup> A hivatkozott ANS/NIST-ITL 1-2011 dokumentum és a hazai szakirodalom klasszifikációja között kismértékű eltérést észleltünk, de ez jelen tézisünk szempontjából nem tekinthető relevánsnak. Az általános ujjnyomfajta: egyszerű íves; tornyos íves; egyszerű hurkos (jobb és bal); orsós hurkos; az osztályba nem sorolható, avagy kivételes. Az összetett ujjnyomoknál az örvényes, a középtömlős, az oldaltömlős az ikerhurkos és a kivételes változatot különböztetjük meg.

<sup>449</sup> Ilyen ujjnyomat azonosítási pontok a végződés, elágazás, sziget, orom, pont, hid, nyúlvány, szem(sziget) kettős elágazás, hármas elágazás. In: TREMMEL et al., 2005. 557-564.

<sup>450</sup> A kifejezés itt egyszerűsítés. Az igaz, hogy tipikusan a gyanúsított ujjnyomát keresik, vagy hasonlítják össze a referencia mintával, de könnyen lehet, hogy a sértett ujjnyomának a valószínűsége a feladat.

esélyének arányát. Tanulmányukban összegyűjtötték az ujjakhoz tartozó „mintahagyási” gyakoriságot.<sup>451</sup> Nem meglepő, hogy az elkövető a bűncselekmény során 47% bal-, 53% pedig jobbkezes nyomot hagyott.

Az ujj- és tenyéryomok képeit pszeudo-Zernike, Legendre és Csebisev momentumokkal, valamint Bayes-osztályozókkal jelenítik meg. Naiv Bayes-osztályozás esetében ötöd-rendű momentumnál 80%-kal a Legendre bizonyul a legkedvezőbbnek. Bayes-hihetőségi hálóval jobb eredmények mellett a pszeudo-Zernike 90,3% valós pozitív és 0,8% fals pozitív értékekkel bizonyult hihetőbbnek a két területen. DEEPIKA és munkatársai a pszeudo-Zernike momentumon alapuló ujjnyomat tulajdonság extraháló javaslata öt egymást követő feldolgozási ajánlást tartalmaz: az ujjnyomat képének elkészítése, a fókuszterület kijelölése,<sup>452</sup> a képjavítás, a jellemző tulajdonságok kiemelése (pszeudo-Zernike momentumok) és az osztályozás (Bayes-hálós klasszifikáció).<sup>453</sup> A képek bináris feldolgozása számos előnnyel jár. A kedvező tulajdonságok között említhetjük a kisebb adatterjedelmet, amelyből a kedvezőbb tárolási vagy továbbítási méret adódik, továbbá csökken a zaj és növekszik az elforgathatósággal vagy nyomtorzulással szembeni tolerancia.<sup>454</sup>

Felmerülhet a kérdés, hogy ha a találati arány ilyen sok bizonytalanságot hordoz, akkor miért használják. A nagy valószínűséggel nem releváns ujj- és egyéb nyomatok kizárása, az egy-az-egybeli összehasonlítások száma csökkenthető ilyen módon.

#### **V.4.8. Igazságügyi beszédfelismerés és szövegelemzés**

Az igazságügyi beszédfelismerés a valószínűségi módszerek egyik kiváló területe. A hang alapú bizonyítékoknál kihívást jelent a sok nehezítő körülmény. Ilyen a természetes környezeti zaj, a természetes torzítási effektusok, a hangátviteli torzítások és zajok, a beszélő elváltozott, vagy elváltoztatott hangja. ROSE és MORRISON mindenk előtt a soros döntési módszert kifogásolja.<sup>455</sup> A döntési módszert technikainak és nem naivnak vélik. Az Egyesült Királyság a módszert összehasonlításnak és nem azonosításnak tekinti. E megközelítéssel nem tudunk azonosulni. Az Egyesült Királyság megközelítésén elgondolkozhatunk: mi a

---

<sup>451</sup> Meglepő, hogy a két kéz közötti legkisebb komparatív gyakoriság a jobb kisujj és a bal mutató ujj esetében található.

<sup>452</sup> Az angol nyelvű szakirodalom ezt ROI (Region of Interest) extrakciónak nevezi. A feldolgozás szempontjából a ROI kijelölése lehetővé teszi, hogy a legnagyobb információ-sűrűségű területtel foglalkozzanak csak.

<sup>453</sup> DEPICT et al., 2010. 104-108.

<sup>454</sup> A tolerancia itt a felismerő algoritmusra vonatkozik, amit kevésbé befolyásol a nyomtorzulás.

<sup>455</sup> ROSE – MORRISON, [http://www.rose-morrison-forensic-voice-comparison.net/documents/Rose,%20Morrison%20\(submitted%202008-10-30,%20minor%20corrections%202008-11-21\)%20A%20response%20to%20UK%20position%20statement%20on%20forensic%20speaker%20comarison.pdf](http://www.rose-morrison-forensic-voice-comparison.net/documents/Rose,%20Morrison%20(submitted%202008-10-30,%20minor%20corrections%202008-11-21)%20A%20response%20to%20UK%20position%20statement%20on%20forensic%20speaker%20comarison.pdf) (2016.11.06.)

különbség az összehasonlítás és az azonosítás között, avagy csak egyszerű szócsavarásról van szó? Mi célt szolgálna az egyszerű törvényszéki összehasonlítás? Megítélésünk szerint az azonosítást. Amennyiben az identifikációt szolgálja, akkor miért kell elhatárolódni? Az angol szakirodalomban az azonosítás (identification) és a felismerés (recognition) szinonimaként használt, így megítélésünk szerint az összehasonlítás (comparison) az azonosítás módszerére utal, úgymint egy másik ismert referencia mintával történő egyezőség mértékének a megállapítására. Ha elfogadnánk a megközelítést, akkor a likelihood arány üresedhetne ki, mivel „csak” esélyeket hasonlítunk össze. Hasonlóképp az ujjnyom és a DNS vizsgálat is csak összehasonlítás lenne, ami igaz is, hiszen itt is a módszer referencia minta nélkül nem működik. Ennek ellenére egyiket sem „összehasonlításnak”, hanem azonosításnak tekintik. A szerzők úgy vélik, hogy a megítélési kettősség abból fakad, hogy a beszéd felismerés sajátosságainak figyelembe vétele nélkül akarták alkalmazni a DNS azonosításban használt módszert. Hasonlóság felfedezhető, mert a DNS allélek helyei és a beszélő hangjának spektrumvonalai egyénre jellemző képet mutatnak. Ezért itt is a véletlenszerű mintával kell összevetni a vizsgált mintát. Így meg kell vizsgálni annak valószínűségét, hogy a minta a kérdéses személytől származik, avagy mekkora az esélye annak, hogy véletlenszerűen kiválasztott személytől. A szerzőpáros alappal kifogásolja, hogy a beszédsebességet is mértékadónak tekintik a szigetországban, holott ugyanaz a beszélő sohasem beszél ugyan olyan sebességgel.<sup>456</sup>

Megítélésünk szerint a töredékes információhalmazban a Bayes-háló egyik meghatározó ága lehet a beszéd felismerés és a beszélő-azonosítás.

A papírra nyomtatott szöveg szennyeződése a származási helyre jellemző anyagmaradványokat is hordoz, ami alapján következtetéseket lehet levonni. A nem kézzel írt szöveg is tartalmaz számos olyan, a szerzőre vonatkozó jellemzőt, ami miatt a szövegek elemzése bizonyító erővel, de legalább a gyanút megalapozó súllyal bír. Az elektronikus szövegek elemzésénél a mondatszerkesztési és szóhasználati formák alapján következtetni lehet az író személyére.<sup>457</sup> Számos zsaroló névtelen levél és e-mail esetében – egyéb árulkodó jelektől most eltekintve – a tartalomra fókuszáltunk. Amint ezt az „amerikai szónoknak” nevezett Ronald Reagan politikai ellenfelei erőforrást nem kímélve megtették, nem csak a személyes beszédírásra, hanem a korrekcióra és az instrukciókra vonatkozó következtetéseket

---

<sup>456</sup> Megjegyezzük, hogy a gépi beszédképzés egyik jellegzetessége az állandó, s mondjuk ki igen fárasztó, monotonitás. A beszéd sebességének állandósága hasonlóan árulkodó jel lenne, mint a teljesen egyforma aláírások halmaza

<sup>457</sup> Jelen vizsgálódásunk terjedelmén messze túlmutató a hamis e-mail címek azonosítása, harmadik személy postafiókjának illegális használata, így e területekre nem térünk ki.

is levontak, melyek kriminalisztikai alkalmazása is figyelemre méltó lehet.<sup>458</sup> DE VEL és szerzőtársai az e-mailek igazságügyi elemzésén keresztül mutatják be az azonosítás lehetőségeit.<sup>459</sup> A vizsgálat tárgyát az e-mail strukturális felépítése és nyelvészeti jellemzői adták.<sup>460</sup> Az elemzést a támogató vektor gépi-tanulási módszerrel kiegészítve végezték. A szerzők is abból a vélekedésből indultak ki, hogy az írás a tudat egy megnyilvánulási formája, így egyfajta személyiségi-ujjnyom formálható belőle. Hasonlóképp a szöveg nyelvtani hibái is árulkodó nyomot hagyhatnak. A valószínűségi elemzéseknél az alábbi szövegjellemzőket vették górcső alá:

- szintaktikus és strukturális tulajdonságok,
- szókészlet,
- szokatlan nyelvhasználati formák (pl. számok túlzott használata, nagybetűk nem szokásos használata, az „f” cseréje „ph”-ra<sup>461</sup> stb.
- egyéni stilisztikai és szubtilisztikai elemek, stb.

A fenti elemzési módszerekből látható, hogy egy szövegíró mentális lenyomata nemcsak kézírásnál, hanem szerkeszthető elektronikus dokumentumokban is megjelenik. Ez a tény még ha ítéletet nem is, de gyanúokat mindenképp megalapozhat.

#### **V.4.9. Retrospektív valószínűsítési lehetőségek kábítószer fogyasztási példán keresztül**

Egy nyomozási és bizonyítási kihíváson keresztül megvizsgáljuk a retrospektív valószínűsítést. Szemérem elleni bűncselekményeknél az elkövető védekezéséül gyakran hivatkozik arra, hogy a sértett beleegyezett. A sértett a Btk. 197.§ (1) b) bekezdésére hivatkozva állítja, hogy a gyanúsított drog alkalmazásával kábította el, majd kihasználta „védekezésre vagy akaratnyilvánításra képtelen állapotát” és azt szexuális cselekményre használta fel.<sup>462</sup> XIANG és munkatársai az események valószínűsítéséről adnak számot saját és

---

<sup>458</sup> ARIOLDI et al., 2006. 289-320.

<sup>459</sup> DE VEL et al., <http://eprints.qut.edu.au/8019/1/8019.pdf> (2016.11.07.)

<sup>460</sup> Saját gyakorlatunkból is idézhetünk több kisebb súlyú e-mail elemzést. A feladó ismert volt. Kérdésként merült fel, ki az a személy, aki a szolgálati titkot kiszivárogtatta. A levél írója igen kényelmesen a forrás levelekből emelt át *szövegkijelölés, másolás és beillesztés* kombinációval szövegrészeket. Szerencsétlenségére és informatikai járatlanságára visszavezethetően a beillesztett szöveg számos eredeti jellemzőt megőrzött, ami segítette a szövegírók számának meghatározását. Ezt követően már a részekre bontott szöveg-elemek vizsgálatát kellett lefolytatni. A további elemzést a szakirodalmi módszerekre alapozva végeztük el.

<sup>461</sup> Az ausztrál szövegekörnyezetre készült a tanulmány.

<sup>462</sup> A felvetés azért helyénvaló, mert a nemi erőszak elkövetői gyakran hivatkoznak a sértetti beleegyezésre. Bódult állapotban, avagy a fenyegetés hatása alatt tett nyilatkozat nem fejezi ki a sértett tényleges akaratát, ezért bizonyítékként nem fogadható el.



az elmúlt húsz év szakirodalmi kutatási tapasztalataiból.<sup>463</sup> A múltbeli események rekonstruálásához a haját, mint idővonalat használják. A haj, mint anyagmaradvány használata számos okból rendkívüli jelentőséggel bír. Jól konzerválható, begyűjtésével a sértetlen nem okoznak sérülést, de még fájdalmat sem. A haj azonban nem egy egyszerű idővonal, mert struktúrája réteges, és az egyes anyaggyűrűkben a megkötődés eltérő. Az idővonal léptéke is változó, hiszen ismert, hogy a haj növekedési sebessége 0,7-1,5 cm/hónap, amit már a korai hajelemzéses kábítószer fogyasztási kutatásoknál is vizsgáltak.<sup>464</sup> Már egyetlen drog-fogyasztás is észlelhető a hajban. A hajszál, mint egy eseményleíró napló működik. A hajban lévő mennyiség utalhat a fogyasztott mennyiségre is. Rámutatnak, hogy a haj természetes pigmentjei befolyásolják a beépült kábítószer mennyiségét. A legerőteljesebben a sötét pigmentű hajszálak tartalmazzák a drognymokat. Ugyanazon donor ősz hajszálai csak kétharmadát tartalmazták a teljes pigmentációjú hajszálakhoz képest. Itt érdemes megjegyezni, hogy a technikai és laboratóriumi eszközök jelentős fejlődésére volt ahhoz szükség, hogy ez a módszer egyáltalán létrejöhessen, mivel a vegyületnyomok itt nano-sőt pikogramm mennyiséget jelentenek. A haját érő degradációt okozó tényezők (UV fény stb.) vélhetően a lebomlást segítik, ezért a haját ért egyéb környezeti hatás a drogfogyasztás történeti feltárását rontja, viszont pont ez nyújthat lehetőséget, hogy a haj tulajdonosának tartózkodási történetéről is egyfajta – igaz nagyon ködös – képet kapjunk.

Az említett mellett számos kérdés bizonyítására nyílik így lehetőség. A hajból vett metszetekkel a korábbi rendszeres, vagy alkalmi fogyasztás is feltárható. Rendszeres kábítószer fogyasztás esetén a degradációs folyamatok mértékéből durva következtetést lehet levonni a tartózkodási övezetre is.

## **V.5. Valószínűségi bizonyítási rendszer és tévedései**

A technológiai fejlődés igazolta TREMMEL 2005-ben tett jövőbemutató észrevételét: „A mikrosajátosságok tartományában a makroszinten érvényes ok-okozati összefüggések helyett inkább a statisztikai valószínűségi összefüggések lépnek.”<sup>465</sup>

Érdemes felhívni a figyelmet néhány a likelihood (LR) alkalmazásánál elkövethető alapvető elvi hibára. Egyre inkább elfogadottnak tekinthető az a kitétel, hogy a szakértői vélemény csak akkor fogadható el, ha a bizonyíték a szakértő speciális ismereteket igénylő

---

<sup>463</sup> XIANG et al., 2015. 126-135.

<sup>464</sup> HENDERSON et al., 1996. 1-12.

<sup>465</sup> TREMMEL et al., 2005. 294.o.

szakterületéhez tartozik.<sup>466</sup> A szakértők párhuzamos meghallgatása speciális szaktudást igénylő esetben külön kihívást jelent a bíróság számára. Ahogy HERKE kifejti, ha a bíróság határozottan ki tud állni valamelyik szakértői vélemény mellett, akkor 3. szakértő kirendelésének nincs helye (BH2007/34).<sup>467</sup> Ekkor viszont felmerülhet a kérdés, hogy milyen hiba lehet a visszautasított szakértői véleményben, ha azt az ilyen szempontból laikusnak tekinthető bíró is észleli. Megítélésünk szerint ez lehet az a pont, ahol a korábban hivatkozott igazságügyi valószínűségszámítási szakértő, az evidenciárius döntő szerephez juthat.

A leendő új szabályozásba a szakértők okozta justizmordok tanulságait is be kell építeni. Ezt azért tartjuk rendkívül fontosnak, mert az új módszerek, így különösen a Bayes-módszerek avatatlan kezek általi alkalmazása olyan negatív precedenst teremthet, ami a justizmordtól való félelem miatt inkább a kevésbé hatékony hagyományos módszerek alkalmazásának kedvez. Végső soron ez olyan szélsőségekhez is vezethet, amely az adott módszer használatának tiltását eredményezheti.<sup>468</sup> Félelmünk nem alaptalan, hiszen az említett esetek kapcsán az Egyesült Királyság bírói gyakorlata pont a valószínűségi bizonyítást zárta ki *expressis verbis* a DNS és az ujjnyom összehasonlítás körén kívül.

2010-ben az Egyesült Királyság Lord Justice Thomas vezette testülete az R v T ügyben<sup>469</sup> Mr. Ryder Bayes-analízist alkalmazó szakvéleményére alapozott fellebbezést elutasította. A bíróság döntése szerint az alkalmazott módszer az átláthatóság kívánalmait nem teljesíti, ezért „veszélyezteti a jogbiztonságot”. Az ítélet az igazságügyi szakértők felháborodását váltotta ki szerte a világban, így különösen az Egyesült Királyságban, az Egyesült Államokban, Hollandiában és Új-Zélandon egyaránt.<sup>470</sup> DAWID és 23 aláíró társa<sup>471</sup> petícióban tiltakozott az indoklás miatt. FENTON felháborítónak<sup>472</sup> ROBERSON et al., VIGNAUX és BERGER katasztrofálisnak tartották az értelmezést: „Az ítélet két alapvető hibát hordoz: Az első a

---

<sup>466</sup> SIDES, [http://www.aic.gov.au/media\\_library/conferences/medicine/sides.pdf](http://www.aic.gov.au/media_library/conferences/medicine/sides.pdf) 2014. (2014.12.6.)

<sup>467</sup> HERKE, 2016. 59-71.o.

<sup>468</sup> A már említett Sally Clark ügyben felkért Meadow orvosprofesszor valószínűségi és statisztikai kérdésekben nyilatkozott kellő szakismeret nélkül. Az már további pikantériája az esetnek, hogy az orvosi vonatkozású összefüggéseket sem látta át kellően.

<sup>469</sup> <http://www.bailii.org/ew/cases/EWCA/Crim/2010/2439.pdf> (2016.12.6.)

<sup>470</sup> A Science & Justice szakmai periodikában megjelentetett kiáltványt a tiltakozást jegyzők neve miatt kivételesen a teljes hivatkozást alább jelöljük. Fontosnak tartottuk, mert a disszertációkban hivatkozott személyek nevei köszönnek vissza.

<sup>471</sup> AITKEN, Colin – BERGER, Charles E. H. – BUCKLETON, John S. – CHAMPOD, Christophe – CURRAN, James – DAWID, A. P. – EVETT, Ian W. – GILL, Peter – GONZALEZ-RODRIGUEZ, Joaquin – JACKSON, Graham – KLOOSTERMAN, Ate – LOVELOCK, Tina – LUCY, David – MARGOT, Pierre – MCKENNA, Louise – MEUWLY, Didier – NEUMANN, Cedric – DAEID, Niamh Nic – NORDGAARD, Anders – PUCH-SOLIS, Roberto – RASMUSSEN, Birgitta – REDMAYNE, Mike – ROBERTS, Paul – ROBERTSON, Bernard – ROUX, Claude – SJERPS, Marjan J. – TARONI, Franco – TJIN-A-TSOI, Tjark – VIGNAUX, G. A. – WILLIS, Sheila M. – ZADORA, Grzegorz. In: Science & Justice: Journal of the Forensic Science Society, Vol. 51, No. 1, 03. 2011. 12.

<sup>472</sup> FENTON – NEIL, Martin: [https://www.eecs.qmul.ac.uk/~norman/papers/likelihood\\_ratio.pdf](https://www.eecs.qmul.ac.uk/~norman/papers/likelihood_ratio.pdf) (2016.12.26.)

*feltételek folyamatos felcserélése, amely azt mutatja, hogy a Bíróság nem értette meg a különbséget a valószínűség becslése és az indítványban szereplő bizonyíték erőssége között. A második konfúzió pedig a változók értékének határozatlanságából és a matematikai formulában az egymáshoz viszonyított bizonytalanságukból ered*.<sup>473</sup>

THOMPSON egyenesen úgy fogalmaz, hogy az ítéletet „*úgy kell tekinteni, ahogy van: jogi szarvashiba*”.<sup>474</sup> A kutatások újabb területe a holisztikus – tehát több egyéni karakterisztikus ponton alapuló – azonosítási rendszer, ahogy ezt virtuális áldozati profilok létrehozásával a Világkereskedelmi Központ elleni terrortámadás áldozatainak komplex elemzésénél alkalmazták.<sup>475</sup> A fentiek összegzéseként: ajánlatosnak tartjuk az igazságügyi szakértők tevékenységére vonatkozó szabályozás újra gondolásakor – tanulva a külföldön elkövetett hibákból – kitérni a valószínűségi bizonyítás feltételrendszerére.

---

<sup>473</sup> ROBERTSON et al., 2011. 430-455.

<sup>474</sup> THOMPSON, 2012. 347-359.

<sup>475</sup> GONZALES et al., 2006. 69.



## VI. BAYES-MÓDSZEREK A TÁRGYALÓTEREMBEN

A tárgyalóterem elsődlegesen a bírói ténymegállapítás és az ítélet helye, nem a kutatóé, vélik néhányan. Az igazságszolgáltatásban, és azon belül a bírói munkában, a tudományos kutatások és a külső szemlélő véleményének befogadási nehézségeit illusztrálандó FLECK idézi a „*hogy jön egy kutató ahhoz, hogy véleményt mondjon egy ítéletről, amikor sohasem ítélezett?*” sommás kérdést.<sup>476</sup> A véleményalkotás párhuzamait megvilágítva jelenti ki, hogy a „*tudományhoz hasonlóan, ahol a hatás akkor legitim, ha jelzi a forrását, a bíró is arra kötelezett, hogy felfedje, mire alapozza döntését.*”<sup>477</sup> Kutatásunk tárgyalótermi részében számtalan hibára mutatunk rá, ami azt az érzést keltheti, hogy minden ítélet hibás. Ezzel szemben célunk annak bemutatása, hogy mely területeken lehet a Bayes-módszereknek létjogosultsága a bírói munka támogatásában. A tudomány számos területén a hibák elemzésén keresztül jutnak a tökéletesítés felé. Fejezetünk célja tehát a hibák elemzése, s ahol ezek kiküszöbölésére van működő modell vagy modellkísérlet, úgy annak bemutatása.

A bírói döntéshozatali folyamat „*nem más, mint egy, a valóságot rekonstruáló felismerés alapján e valóságra egy normatív értékstandard alkalmazása.*”<sup>478</sup> Vizsgálódásunkban csak a ténykérdések feltárásának valószínűségi kérdéseivel foglalkozunk. VARGA a bírói ténymegállapítási folyamat természetének egyik vetületét úgy tekinti, mint egy játszmat. Ennek részletesen kifejtett magyarázta jelenik meg FENYVESI sakktábla hasonlatában, ahol az elkövető és a bűnüldözés harcát mutatja be, melyben a bűnözőé az első lépés.<sup>479</sup> A képi ábrázolásnál maradv a nyomozóhatóság először a sötétben tapogatódzik, ködöt és homályt oszlatva verziót alkot, bizonyít, s a vádemeléssel az ügyész munkájuk eredményét Jusztícia mérlegére helyezi. A bíró előtt a védelem a másik serpenyőbe helyezi érveit. A bíró felelőssége a mérleg nyelvének hiteles leolvasása.

### VI.1. Bayes módszerek helye a tárgyalóteremben: érvek és ellenérvek ütközése

A szakirodalmi példák alapján úgy tűnik, a bírák a Bayes módszerek megítélése szerint három táborba csoportosulnak. Vannak a Bayesiánus, a Bayes-szkeptikus és a Bayes-módszereket nem ismerő vagy figyelmen kívül hagyók. Ezek közül az első csoport tekinthető a legkisebbnek. Ők azok, akiket a Bayes-módszereket alkalmazó szakértők meggyőztek, így látják, hogy a módszercsalád nem öncélú, s a kételyt ébresztő bizonyítékoknál segítségükre

---

<sup>476</sup> FLECK: 2010. 11-19. o.

<sup>477</sup> FLECK: 2010. 11-19. o

<sup>478</sup> VARGA: 1992. 23. o.

<sup>479</sup> FENYVESI: 2016. 189-201. o.

lehet azok súlyának megítélésénél. A második, számarányában magasabb, ám még mindig kicsi, de annál harciasabb csoport zsigeri megnyilatkozásai sokszor a középkori vallásháborúkra emlékeztető stílussal jelennek meg. FRIEDMAN a Bayes-szkeptikus csoport megnyilatkozásának e kihívására adott válaszában említi STEIN nevét, aki már tanulmányának megjelenése előtt, amikor az még csak piszkozati formában volt meg, egy internetes vitafórumon kijelentette, hogy a szubjektív valószínűségi módszerek a „vákuum” megtestesítői, és még heurisztikus értéket sem képviselnek.<sup>480</sup> FRIEDMAN két évtizeddel ezelőtt még leíró formában, de már a Bayes-háló alapelvei szerint ad elvi bizonyítékértékelési javaslatot. Az említett STEIN 2015-ben megjelent tanulmányában úgy fogalmaz, hogy az *„Antidoktrinális elméletek ezért értékes bölcsességeket csak a morál, a közgazdaságtan, az ismeretelmélet és a valószínűség területén fejleszthetnek ki. A jog számára effajta bölcsességet nem nyújtanak.”*<sup>481</sup>

Miért tartjuk fontosnak, hogy a bírák képet kapjanak a valószínűségi módszerekről? Mert támogatásuk nélkül soha nem lehet kellő súlya a valószínűségi érvelésnek sem a vád, sem pedig a védelem részéről. A hivatkozások pedig előre vetítik azt is, hogy hosszabb távon, a valószínűségelmélet testvére, a játékelmélet is szerepet követel magának az igazságszolgáltatásban. A matematikai módszerek tárgyalótermi alkalmazásánál szem előtt kell tartani, hogy azok döntéstámogató eszközök. A matematikai eredményeket végső formájukban szövegesen, a büntetőeljárás nyelvén kell megadni.

A tárgyalótermi multidiszciplináris módszertan úttörője WIGMORE, több mint egy évszázaddal ezelőtt megjelent művében a bizonyításhoz segítségül hívta a logikát, a pszichológiát és az általános gyakorlatot.<sup>482</sup>

A valószínűségi bizonyítás tárgyalótermi reputációjának érdekében nem csak az előnyökről, de a korlátokról és a jog nevében elkövetett végzetes hibákról is szót kell ejteni. Ennek szellemében e fejezet nem csak a sikeres alkalmazási példákat, de a valószínűségi módszerekkel elkövetett justizmorddal végződött ügyek elemzését is az oknyomozó kriminalista vizsgáló mikroszkópja alá helyezi. A hibák elemzése remélhetőleg a helyes alkalmazást szolgálja, hiszen a kockázatok tudatában nagyobb az elfogadás és a befogadás, mint az ismeretlennel szemben. Érthető a bírói tartózkodás, mert a justizmord szülőhelye a tárgyalóterem és a jogi vetélésért a bíró, mint az ítélet bábája a felelős. Ugyanakkor a koholt vádak felismerésének terhe is a bíró vállát nyomja, ahogy az a Gary Dotson ítélet ismertetése

---

<sup>480</sup> FRIEDMAN: 1996-1997. 296-291.

<sup>481</sup> STEIN: 2015. 2085-2107.

<sup>482</sup> WIGMORE: 1913.

után látható lesz.<sup>483</sup> Az USA-ban az Innocence Project<sup>484</sup> az ártatlanul<sup>485</sup> elítéltek ügyének felkarolását tűzte ki célul. A perújrafelvételt követően nagy számban derült fény bizonyítási, eljárási vagy döntési hibákra. Eddig 349 ügyben sikerült DNS minták alapján felmentő ítéletet kiharcolni védenecik számára, akik közül többen három évtizedet meghaladó börtönélet után kerültek szabadlábra, húszan pedig a halálos ítélet végrehajtásától menekültek meg. Hatékonyságukat mutatja, hogy 149 esetben sikerült alternatív gyanúsítottat is azonosítaniuk.<sup>486</sup>

Az elmúlt években neves tudósok, igazságügyi szakértők és PhD aspiránsok vették célkeresztbe a tárgyalótermi felhasználás lehetőségét. A legismertebbek közül említhetjük FENTON és kutatótársai; NEIL és LAGNADO munkásságát, akik a tématerületen 2015-ig több mint 130 tanulmányt és öt könyvet publikáltak. 2015-ben Hollandiában fordulatként értékelték, hogy a fellebbviteli bíróság az 1993-ban Breda-6 néven elhíresült ölési ügyet 2012-ben felülvizsgálta és teljesen Bayes analízisre építve tárgyalta újra.<sup>487</sup> EDWARDS 1991-ben elsőként javasolta érvekkel alátámasztottan a Bayes-hálók tárgyalótermi alkalmazását. „Kijelentem, hogy rendelkezésünkre áll a technológia és kész használatra, de nem csak a tudósok bizonyítékeként, hanem tárgyalótermi jogászok részére is”.<sup>488</sup>

## VI.2. A büntető tárgyalás és az esélyek viszonya

Az elsőfokú büntető ügyi tárgyalást HERKE et al. hat nagyobb mozzanatra osztják.<sup>489</sup> Különböző mértékben, de mindegyik mozzanatnál jelen van a bizonytalanság. Mindezeket tekinthetnénk általánosságoknak is, de ha egy tárgyalás kimenetelének becsléséről, az ítélet valószínűségéről van szó, akkor e tényezőket is szükséges figyelembe venni. Amennyiben elfogadjuk CLARK állítását, hogy az agy működése a Bayes-módszerekkel írható le kellően, akkor a tárgyalás egyik mozzanatában sem mellőznénk az ilyen szakértő folyamatos

---

<sup>483</sup> Az ügyet a sértett koholt vádjának kapcsán, a vallomások megbízhatóságának elemzésén keresztül ismertetjük.

<sup>484</sup> Az Innocence Project szervezet fundamentumát 1992-ben a Benjamin N. Cardozo School of Law két alapító professzora Peter Neufeld és Barry Scheck tette le. Célkitűzésük az volt, hogy a hibás DNS vizsgálatok eredményeképp elítélteknek visszaadják a szabadságát. Kutatásunkban a kérdés azért nem kerülhető meg, mert a DNS vizsgálatokon alapuló vélemények valószínűségi szakvélemények. Így nem zárható ki, hogy egyes konkrét ügyekben a valószínűségi becslés hibája vezetett a justizmordhoz.

<sup>485</sup> Az Innocent Project számos ügyét áttekintve, pontosabb lenne az a leírás, hogy az ártatlanul, vagy kétséget kizáró bizonyítottság hiányában szabadságvesztésre, vagy halálra ítélték csoportja.

<sup>486</sup> <http://www.innocenceproject.org/> (2017. 01 21.)

<sup>487</sup> SZERZŐ NÉLKÜL: [http://www.dutchnews.nl/news/archives/2012/12/high\\_court\\_reopens\\_1990s\\_murde/](http://www.dutchnews.nl/news/archives/2012/12/high_court_reopens_1990s_murde/) (2016. 11. 10.)

<sup>488</sup> EDWARDS: 1991, 1025-1079.

<sup>489</sup> HERKE et al.: 2014. 29. o.

támogatását.<sup>490</sup> SATAKE és MURRAY rámutatnak arra, hogy az ítélet kimenetelének valószínűségét az esküdtszék nagysága is befolyásolhatja.<sup>491</sup> Az esküdtszék összetétele, avagy az eljáró bírák személye már önmagában is jelentős hatást gyakorolhat a per kimenetelére.<sup>492</sup> Hasonlóképp a védő, vagy védők személye is rendkívül fontos, és nem csak a vádlott, hanem az igazságszolgáltatás megfelelő működése érdekében is.<sup>493</sup> Nem csak a tárgyalás megkezdésekor, hanem az eljárás teljes folyamatában esélyrontó hatású, ha a bírák vagy az esküdtszék tagjai közül valakit megsértenek, ahogy ezt – akaratán kívül – az O. J. Simpson tárgyaláson a vád egyik képviselője tette.<sup>494</sup>

A jogrendszer anyagi jogi és eljárásjogi hatása jelentősen befolyásolja az esélyeket már a tárgyalás kezdetén. Nemzetközi bünszervezetek ügyében hozott ítéleteken keresztül lemérhető, hogy ugyanolyan, vagy hasonló cselekmények súlyának megítélése milyen mértékben tér el a különböző országok joggyakorlatában. Így a bírósági tárgyalás kimenetelének előzetes becslésekor objektív tényezőként jelenik meg, hogy a tárgyalást mely országban folytatják le.<sup>495</sup>

### **VI.3. Az esélyek latolgatása vádemelés és a védelem szemszögéből**

A folyamatok szempontjából szemlélve a különös esetektől eltekintve „Az ügyész a vádiratnak a bírósághoz való benyújtásával emel vádat.”<sup>496</sup> A bizonyítás a tárgyaláson történik. A valószínűségi vádemelés témakörének elméleti aspektusaival KIRÁLY már 1972-ben foglalkozott. Megkülönbözteti a statisztikai valószínűséget és a logikai valószínűséget. A statisztikai valószínűség magyarázataként olyan bűneseteket hoz például, ahol az előfordulás szignifikánsan magasabb, mint az várható lenne.<sup>497</sup> A magyarázata alapján a statisztikai valószínűség a gyakorisági, a frekventista, a Kolmogorov-féle és az objektív valószínűség

---

<sup>490</sup> CLARK: 2013. 1-73.

<sup>491</sup> SATAKE, – MURRAY, <http://ww2.amstat.org/publications/jse/v22n1/satake.pdf> (2016.12.30.)

<sup>492</sup> Sokan abban látják O.J. Simpson polgári és büntető perének alapvető eltérését, hogy a büntetőperben az esküdtszék színes bőrűekből állt, továbbá a tárgyalást vezető Lance Ito bírónak ez volt az első jelentősebb ügye.

<sup>493</sup> Claus von Bülow fellebbezésekor az ügyvédi csapat professzionális stratégiával győzte meg az esküdtszékét, hogy a bizonyítékok nem elegendők a bűnösítő ítélet kimondásához.

<sup>494</sup> A védelem által megszerzett, és a tárgyalásokon lejátszott magnószalagokon Mark Fuhrman nyomozó rasszista kijelentések mellett dehonesztáló szexista megjegyzéseket tett Lance Ito bíró feleségére, így nem kizárt, hogy a bíró pervezetését ez is befolyásolta. A vád képviselői a bírót lemondásra szólították fel, ám ezt később visszavonták.

<sup>495</sup> Max Ray Butlert – az eddig nyilvánosságra került egyik legnagyobb nemzetközi informatikai bünszervezet fejét – akit 1,8 millió lopott hitelkártya-adatainak kereskedelmével és 86,4 millió USD károkozással vádoltak meg, 13 év letöltendő szabadságvesztésre ítélték az USA-ban a maximálisan kiszabható 60 év büntetés helyett. A szervezeti hierarchiában alacsonyabbnak tekinthető ukrán elkövetőt viszont Törökországban 30 év letöltendő szabadságvesztésre ítélték.

<sup>496</sup> Be. 217.§ (1)

<sup>497</sup> KIRÁLY, 1972. 240.o.



nevekkel illetett fogalomnak felel meg. A gyanú logikai valószínűségének magyarázatában már szerepel a hipotézisen alapuló valószínűségi modell, de ezt a mára különvált Carnap féle megközelítéssel azonosítja.<sup>498</sup> Érzékelteti, hogy az ismeretek bővülése erősítheti, vagy gyengítheti a hipotézist. Helyesen meglátja, hogy „*Ha a gyanút csak statisztikai valószínűségnek tartjuk, ez stabil marad az új adatok felderítése után is. A logikai valószínűség rugalmas, alkalmazkodik tényleges ismereteinkhez és igazodik az eseményekről megismert egyéni, sajátos vonásokhoz.*”<sup>499</sup>

A védelem kellő hatékonysága miatt előnyös lehet, ha a védőnek van elképzelése valószínűségi számítással kapcsolatos alapfogalmakról. Nem a szakértő szerepének magára vállalását jelenti ez a megközelítés, hanem a fegyverek egyenlősége esélyének szem előtt tartását. A vád valószínűségi bizonyítékait a védelem megfelelő felkészültségű igazságügyi matematikussal, evidenciáriussal tudja megfelelő szinten értelmezni és érteni. Feltehetőleg a Sally Clark ügy kimenetele is másképp alakulhatott volna, ha a védelem felveszi a kesztyűt, és a vád valószínűségi bizonyítását megfelelő releváns valószínűségi cáfolattal állítja szembe. A vád állításainak validálása, kritikai ellenőrzése nem az ügy elhúzását, hanem a vádlott tisztességes eljáráshoz való jogát szolgálja. A tárgyalás során ütközik a vád és a védelem hipotézise. A hipotézisek közötti eltérés szemléltetésére fontos megjegyezni, hogy a két hipotézis felállításának a célja eltérő. Az ügyész hipotézise a vádirat szerint leírt esemény igaz volta. Egy másik hipotetikus megközelítés szerint a védő sorakoztat fel olyan tényeket, amivel a vád érveit tárgyában vagy személyében, ad absurdum mindkettőben<sup>500</sup> cáfolni tudja.<sup>501</sup> A cáfolat már olyan mértékig elégséges, hogy bűncselekmény hiánya,<sup>502</sup> vagy más elkövető személye józan ésszel ne legyen kizárható opció.

#### **VI.4. A bizonyítás felvétele**

A bizonyítás tartalma az ismeretelméleti fogalomkörben a korábbi állapot és események utólagos megismerésre irányuló rekonstruáló tevékenységet jelenti, míg logikai szempontból a logika szabályait követő gondolkodási sémát foglalja magába. Büntető eljárásjogi, így különösen a tárgyalótermi értelmezésben processzuális korlátok közé szorul a bizonyítás, ami

---

<sup>498</sup> KIRÁLY, 1972. 242.o.

<sup>499</sup> KIRÁLY, 1972. 243.o.

<sup>500</sup> A várandós 16 éves Crowell állítása szerint nemi erőszak áldozatává vált. Az általa megnevezett elkövető személyét egy későbbi DNS vizsgálat egyértelműen kizárta. A sértett később nyilvánosan megcáfolta az erőszakot is.

<sup>501</sup> WEBB CROWELL – CHAPIAN: 1986.

<sup>502</sup> Ilyen volt a Claus von Bülow ügy, ahol a bizonyítékok nem nyújtottak elegendő bizonyosságot a bűncselekmény elkövetésére.

jelenti egyrészt, hogy a bizonyítás alanyai jogilag meghatározott módon (Be.) meghatározott tényállási elemek meglétének (Btk.) keretei közé szorúlnak. A tárgyalás bizonyítási szakaszában több olyan elvi szempontot is javasolt figyelembe venni, ami kisebb súlyúnak tűnhet. A bayesi bizonyítás során – ahol az esélyek becslése a vezérfonal – a bírósági tárgyalás igazi kihívás. Ez abban is megmutatkozik, hogy minden bizonytalanság ellenére a bizonyosságot szükséges bizonyítani és az ítélet kimondásáig bizonyossághoz szükséges elérni. A vád és a védelem képviselőin túl a szakértőre is igaz ez a megállapítás. A szakvéleményben szereplő valószínűség és annak szinonímái a szakértő kételyeit is reprezentálhatja. Ezért lényegi kérdés a bizonyosság mértékének bemutatása az alkalmazott vizsgálati módszerekkel együtt.

#### **VI.4.1. A bayesi érvelés néhány elvi szempontja**

Az ügyész vádemelése helyességének esélye attól függ, hogy milyen mértékben látta valószínűnek a bizonyítékot, feltételezve, hogy a vád hipotézise helyes. A bizonyíték valószínűsége a védelem esélye abban az esetben, ha a védelem feltételezése helyes. Az ügy kimenetelének előre vetíthető likelihood aránya a vád és a védelem likelihood hányadosa. Így, ha a bizonyítéknál e két ellentétes nézőpontú szemlélet likelihood aránya egynél nagyobb akkor a vádat, ha egynél kisebb a védelmet támogatja. Amennyiben az esély egy körüli érték, akkor a bizonyítéknak nincs „bizonyító ereje”. A bírósági eljárás megkezdése előtt mérlegelni szükséges a bizonytalansági tényezőket. GRABMAIR és ASHLEY<sup>503</sup> a bizonytalansági tényezőket az alábbi négy osztályba sorolják:

- *Ténybeli*: a bizonyíték és az állítások hihetősége,
- *Normatív*: a tények jogi kezelése,
- *Morális*: a konfliktus<sup>504</sup> etikai becslése,
- *Empirikus*: korábbi hasonló ügyekben milyen ítélet született.<sup>505</sup>

Állításaikat ConnectU v Zuckerberg jogeseten<sup>506</sup> keresztül tekinti át.<sup>507</sup> 2002-2003-ban Cameron és Tyler Winklevoss továbbá Divya Narendra felperesek megalapították a ConnectU vállalkozást. A weboldal közösségi online kommunikációt és találkozó szervezést tett volna lehetővé. A szoftver továbbfejlesztésére alkalmazták Zuckerberget, akinek a meglévő

---

<sup>503</sup> GRABMAIR – ASHLEY: 2013. 61-85.

<sup>504</sup> Inkább polgári ügyekben releváns a szerzők kifejezése.

<sup>505</sup> Az esetjogban releváns ténylegesen a jelzett csoport. A bűncselekmény és az ítélet társadalmi elfogadottságát és megítélését azonban jogrendtől függetlenül érintheti.

<sup>506</sup> CIVIL ACTION No. 1:07-cv-10593 (DPW).

<sup>507</sup> GRABMAIR – ASHLEY: 2013. 61-85.

forráskódokat átadták. Megállapodtak vele, hogy befejezi a kódolást és a weboldalt, cserébe pénzügyi érdekeltséget szerez a vállalkozásban. A felperesek nyomást gyakoroltak Zuckerbergre a munka mielőbbi befejezése érdekében. 2004. január 8-án e-mailben megerősítette, hogy hamarosan átadja a forráskódot. Az alperes 2004. január 11-én regisztrálta a thefacebook.com weboldalt. Ez alatt a felperesek bejegyezték a ConnectU.com weboldalt, de ekkorra Zuckerberg legyőzhetetlen kereskedelmi előnyre tett szert. Az eredeti ítélet egyik fő kérdése az volt, hogy az üzleti titokkal éltek vissza, vagy szerződésszegést követtek el. A ténybeli bizonytalanságot vizsgálva az egyértelmű, hogy az ügyben az információ kereskedelmi értékű, továbbá a társadalmi hálózat vázolt modelljének újszerűsége vitathatatlan, ahogy az is, hogy Zuckerberg tisztában volt ezek üzleti titkosságának tényével. Azt kellett eldönteni, hogy Winklevoss adta át az információt, avagy Zuckerberg nem megengedett módon visszafejtette a kódot. A normatív bizonytalanság abban nyilvánult meg, hogy dialektikus, avagy az analógiával történő érvelést használják-e. A morális bizonytalanságot a jogszerű, a méltányos és a helyes megítélésében látják. Mindezek mellett egyetértünk abban a szerzőkkel, hogy a csoportok között átfedések és függőségek is felfedezhetők. Az ügyre további, kevésbé ismert tényezők is hatottak, mert végül a felek peren kívüli megállapodással zárták le a pert.

#### **VI.4.2. Az anyagi igazság és a tanúvallomás valószínűségének kapcsolata**

A tanúbizonyítás valószínűségi problémái számos elméleti kutatót is megihlettek. A kognitív, közgazdasági és matematikai pszichológiával foglalkozó TVERSKY és KAHNEMAN nevéhez számos felfedezés is fűződik, így többek között az emberi viselkedés materiális leírásának tudományos szempontrendszer. Kutatásaik közül ide illik – ezért alább bemutatjuk – a tanúvallomás megbízhatóságának Bayes-tételen alapuló demonstratív elemzése.<sup>508</sup>

A hipotetikus példa elemzésében egy éjszakai taxis cserbenhagyásos gázolást vizsgálnak meg. Az adatok szerint a városban a Zöld és a Kék taxiscég működik, s autók aránya 85-15%. A szemtanú szerint a gázoló Kék volt. A bizonyítási kísérlet során a tanú 80%-ban helyesen és 20%-ban tévesen azonosította a taxikat. Kérdésként merült fel, hogy mekkora a tanúvallomás elméleti hihetősége. A számítás elvégzése előtt megállapíthatjuk, hogy a tanúvallomás nélkül az a priori esély 15/85. A tanú – az eredeti körülményeknek megfelelő éjszakai megvilágítási viszonyok között – a bizonyítási kísérlet szerint 80/20 likelihood arány mellett ismerte fel

---

<sup>508</sup> TVERSKY – KAHNEMAN: 1982. 153-160.

helyesen a színeket és vallomása szerint Kék taxit azonosított. Az értékelést tehát a Bayes tétel alapján végezzük el, ahol  $T$  a szemtanút,  $Z$  a Zöld taxiscéget és  $K$  a Kék taxiscéget jelöli.

$$\begin{aligned} P(K/T)/P(Z/T) &= P(T|K) \times P(K) / P(T|Z) \times P(Z) \\ &= 0,8 \times 0,15 / (0,2 \times 0,85) = 12/17 \end{aligned}$$

Ebből következően:

$$P(K/T) = 12 / (12 + 17) = 0,41 \text{ azaz } 41\%$$

Annak ellenére, hogy a tanúvallomás szerint Kék taxit azonosított a tanú, a számítás szerint csak 41% a valószínűsége, hogy megbízható a tanúvallomás.

A meglepőnek tűnő eredmény oka, hogy a taxik aránya dominánsabb az eredményben, mint a tanúvallomás. Ebből az a következtetés vonható le, hogy a justizmord elkerülése érdekében helyesebben jár el a bíróság, ha elveti a tanúvallomást. A védelem számára is taktikai fogódzót ad ahhoz, hogy a siker reményében érdemes a tanúvallomások hihetőségének vizsgálatát elvégezni.

Az emberek vélekedésének kimenetelét felmérendő a szerzők több helyen bemutatták példájukat és a számítások előtt megbecsültették a hallgatósággal a tanúvallomás megbízhatóságát. Jellemzően 80% volt az átlag. Amikor a hallgatóság figyelmét felhívták a bázis arány figyelembevételének szükségességére, akkor az érték 60%-ra csökkent.<sup>509</sup> Ebből viszont az a helyes következtetés vonható le, hogy a tudományos számítások nem helyettesíthetők hevenyészve odavetett becslésekkel.

A Be. szerint a tanúk közül először a sértettet kell meghallgatni.<sup>510</sup> Amennyiben a sértett közvetlenül szenvedte el a bűncselekményt, úgy neki lehet a legbiztosabb ténytudomása. Ezt a bizonyosságot rontja le az elkövetővel, vagy a cselekménnyel kapcsolatos elfogultsága. A bűncselekmény során elszenvedett trauma szintén rontja a tanúzási képességet.

MILGRAM híres kísérletében a rendkívüli körülmények mellett tapasztalható viselkedést vizsgálta, ahol a stresszt áramütésekkel idézték elő.<sup>511</sup> MILGRAM kísérleteit férfi résztvevőkkel végezte, ezért jogosan merült fel a kérdés, hogy van-e nemekhez köthető függőség. BLASS 1999-ben visszatért a milgrami kísérletekhez, valamint a 35 év előtt végzett kutatásokhoz, melyből most, csak a nemek közötti egyenlőséget emeljük ki.<sup>512</sup> A kísérletekből és a tanulmányokból arra következtethetünk, hogy az észlelő személyisége sokkal erősebb

---

<sup>509</sup> TVERSKY – KAHNEMAN: 1982. 153-160.

<sup>510</sup> Be.286.§ (3)

<sup>511</sup> MILGRAM: 1963. 371-378.

<sup>512</sup> BLASS: 1999. 955-978.

befolyásoló tényező, mint a stressz nagysága. Összegezve: ha a sértett az eseményeket személyesen élte át, lehetséges, hogy kevésbé megbízható tanú lesz, mint egy olyan valaki, aki érzelmileg független a történésektől. Az egyéni érzékenység miatt általános következtetéseket nem lehet levonni, a validálást személyre szabottan kell végrehajtani.

#### **VI.4.3. A szakértő hatása a tárgyalás esélyeire**

A szakértő tevékenysége alapvető tényezője lehet a bírósági tárgyalásoknak. A vádemelés megalapozásától a bíró orientálásáig széles skálán mozoghat a szakértő ráhatása a formálódó ítéletre. A bíró számára talán a legnagyobb kockázatot az ellenmondást nem tűrő, de hibás szakvélemény jelenti. A helyes ítélet kialakításához szükséges előfeltételeket Grünwald hat csoportba foglalta:

- 1) helyes adatok,
- 2) helyes modell,
- 3) megfelelő módszer,
- 4) pontos számítások,
- 5) megfelelő alapossággal és
- 6) helyesen megfogalmazott következtetések.

A tárgyalás során a szakértővel szemben az utóbbi kettő, a következtetések kellő alaposságú és helyes voltának bizonyítása a szakmai kíváncsóság. A listában felsorolt elvárások csoportja átvitt értelemben a bíró döntési modelljére is alkalmazható. A kutatásunk alapján javasolt valószínűségi kérdésekkel foglalkozó evidenciárius szakértő alkalmazását GÖDÖNY 1968-ban írt és számos vonatkozásában máig időszerű monográfiájának több pontja is alátámasztja.<sup>513</sup> Már az akkori, a maihoz képest lassú változások idején is helyesen érzékelte az új kihívásoknak való megfelelés igényét.<sup>514</sup> Számos justizmord okánál, így különösen a valószínűségi megítélés körébe esőknél belátható, hogy még mindig időszerűek GÖDÖNY gondolatai. „*A különleges szakértelem határainak megvonásánál mindenek előtt abból a nyilvánvaló tényből kell kiindulni, hogy ez a fogalom állandóan változó tartalmat takar. A tudományok, a technika stb. egyre újabb és újabb olyan ismereteket eredményeznek, amelyekkel csak az adott terület szakemberei rendelkeznek, és amelyek így a büntetőeljárás szempontjából a különleges szakértelem fogalma alá esnek.*”<sup>515</sup>

---

<sup>513</sup> GÖDÖNY: 1968. 266-267. o.

<sup>514</sup> GÖDÖNY: 1968. 267. o.

<sup>515</sup> GÖDÖNY: 1968. 267. o.

A nyolcvanas évek végén már megfogalmazódott a valószínűségi szakértői vélemények közti különbözőség kérdése.<sup>516</sup> Ezért itt is megemlíthető a szabványosítás azon előnye, hogy az eredmények felhasználója – jelesül a bíró – nem kell, hogy különböző módszerek szolgáltatotta eltérő eredmények között releváns ismeretek nélkül válasszon, vagy mérlegelje azok elfogadhatóságát, hanem a szabványosítást végző szervezet feladata a kellő finomságúra desztillált szakértői eljárás kidolgozása. Különösen a tudományos bizonyítékok terén volt hosszadalmas az áttörés. Az USA-ban a bizonyítékokra vonatkozó szabályozás egy évszázados története 1993-ban jelentős előre lépést tett a tudományos bizonyítékok elfogadásával. A változást hozó *Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals, Inc.* ügy azonban kételyeket is szült a többi szakértői megközelítés elfogadhatóságát illetően.<sup>517</sup>

A magyar szakértői törvény 2014. decemberében készült el „*A szakértői bizonyítás a bírósági eljárásban*” címmel.<sup>518</sup> A jelentés bevezetője kísértetiesen hasonlít a GÖDÖNY által megfogalmazott gondolatokra,<sup>519</sup> amely a törvény preambulumban is olvasható.<sup>520</sup>

#### **VI.4.4. Ismétlődő szakértői hibák – Justizmord sorozat**

A bíró kiszolgáltatottságát jól mutatja az, hogy megalapozott cáfolatig el kell, hogy fogadja a szakvélemény hitelességét. A formailag hibátlan szakvélemény, a korábbi esetekben kételyt nem ébresztő nyilatkozatok óhatatlanul az igazság és az igazságtalanság örvénylő találkozásához húzzák a bírót. Ennek kivédésére nem lehet általános módszert javasolni, viszont a valószínűségi szakvéleményekre vonatkozóan a korábban felvetett evidenciárius szakértő által végzett ütköztetési ellenőrzés jelentősen kedvező irányba mozdíthatná az ítéletek helyességének, s így időtállóságának megalapozottságát. A elméleti felvetést egy olyan ügyön keresztül elemezzük, ahol egyértelműen látható, hogy a szakértői érvelés hibás. Ennek mintapéldájaként a Sally Clark esetet tekintjük át. Megvizsgáltuk az események hátterét, a szakvéleményt, s megadjuk saját elsődleges válaszunkat is. A per során a szakértőnek arra a kérdésre kellett választ adni, hogy egy anyának két egymást követő várandósságából született két fiú csecsemőjének halála emberölés, avagy hirtelen bölcsőhalál volt-e. Az orvosprofesszor rendkívül meggyőző, szemléletesnek tűnő érveléssel alátámasztott választ adott, így a bírót nehezen lehet felelőssé tenni a justizmordért.

---

<sup>516</sup> COOKE: 1991. 199-210. o.

<sup>517</sup> LASER: 1997. 1379-1421.

<sup>518</sup> SEREG, <http://misk.hu/hir/osszefoglalo-velemeney-a-szakertoi-bizonyitasrol.html> (2016.12.30.)

<sup>519</sup> Kúria Joggyakorlat-Elemző Csoport. [http://www.kuria-birosag.hu/sites/default/files/joggyak/osszefoglalo\\_velemeney\\_2.pdf](http://www.kuria-birosag.hu/sites/default/files/joggyak/osszefoglalo_velemeney_2.pdf) (2016.12.30.)

<sup>520</sup> 2016. évi XXIX. törvény az igazságügyi szakértőkről.

Tekintettel arra, hogy Magyarországon az elhunyt csecsemők 100%-át boncolják, így hazánk a hirtelen bölcsőhalál, avagy az angol Sudden Infant Death Syndrom (SIDS) kutatásában jelentős sikereket könyvelhet el, ezért a hazai szakirodalom áttekintése kiváló támaszul szolgál az eredeti ítélet cáfolatához és saját kibővített második válaszukhoz, amit mi adtunk volna a feltett kérdésre.

#### **VI.4.5. A hirtelen bölcsőhalál és a bűncselekmény elhatárolása**

A bölcsőhalál első írásos bizonyítéka a Bibliában olvasható: „*Amikor reggel felkeltem, hogy megszoptassam a fiamat, láttam, hogy halott*”.<sup>521</sup> Lehet, hogy a példa véletlenül említ fiúccsecsemőt, viszont a hazai statisztikákat ismerő szakorvosok szerint az ily módon elhalt csecsemők 60%-a fiú. A hirtelen bölcsőhalál (SIDS) összefoglaló elnevezés olyan csecsemő halálesetekre vonatkozik, ahol az orvostudomány jelenlegi állása szerint nem tudnak szakmailag kellően alátámasztható halálokat megjelölni. Jellemzően, de nem kizárólagosan, éjjel következik be és a halott babán külsérelmi nyomok, szenvedés, avagy haláltusa jelei nem láthatók.<sup>522</sup>

Sokáig istencsapásnak, vagy az anya felelőtlen együtt alvásának tekintették. Ez utóbbi megelőzését célozta az Esztergomi Zsinat 1494-es rendelkezése: "*Elharapózott visszaélés, hogy szülők gondatlanságból csecsemőjüket agyonnyomják, ezért nem szabad ágyukban tartani.*"<sup>523</sup> A hazai orvosi gyakorlatban ismert olyan boncolással alátámasztott eset, ahol az anya hét élve született gyermekéből hármat vesztett el bölcsőhalállal.<sup>524</sup> Ez a dokumentált példa is bizonyítja, hogy felelősen gondolkodó szakértő nem oszthatja azt a nézetet, hogy "*Egy csecsemőhalál: SIDS, kettő: gyanús, három: gyilkosság.*" A hirtelen bölcsőhalál paradoxonja pont az ok hiánya, ami valóban utalhat a nyomok sikeres eltüntetésére is.

#### **VI.4.6. A Sally Clark ügy**

Az elismert szaktekintélynek számító szakértő – Sir Roy Meadow gyermekgyógyász professzor – hibát nem csak a saját orvosi szakterületén követett el, hanem a statisztikai számítások során is. A szakértő teljesen figyelmen kívül hagyta, hogy az első baba halálának okaként a patológus eredetileg légzőszervi fertőzést állapított meg. Ezt a második baba halálakor változtatták meg. A tárgyaláson Green professzor azt állította, hogy a baba tüdejében vér volt, holott korábban semleges helyen azt nyilatkozta, hogy a babának a

---

<sup>521</sup> Biblia, 2010.395. o.

<sup>522</sup> KEMÉNY: 1998. 13-36. o.

<sup>523</sup> TÖRŐ: 1998.

<sup>524</sup> SZÁNTÓ et al.: 1998.

tüdejében nem volt semmi. A két ellentmondásos állításra felhívták a figyelmét, amit azzal magyarázott, hogy „*korábban nem volt elég ideje megnézni!!!*” (A három felkiáltójel az eredeti 2002-évi forrásszövegben szerepel.) Ennek azért van kulcsszerepe, mert a tüdőbe került vér volt az egyik lényeges gyanúok az ölésre. Nem vizsgálta a tények függőségét, hanem ezen túllépve, a független tények 1:8543<sup>525</sup> valószínűségét alapul véve 1:73 millió arányban zárta ki a kettős csecsemőhalál valószínűségét, s jelentette ki a kettős emberölést mint tényt.

A Királyi Statisztikai Társaság Lord Chancellorhoz írott levelében kifejtette, hogy a gyermekorvos statisztikai megközelítése hibás, mivel tényadatok támasztják alá, hogy genetikai indokai is lehetnek a SIDS-nek<sup>526</sup>, tehát a családon belüli ismétlődés – különösen egy adott szülő nő esetében – érzékelhetően nagyobb, mint a pusztán véletlen esetek.<sup>527</sup> Megfigyelt tény, hogy a fiú csecsemők gyakrabban esnek áldozatául, mint a leányok.<sup>528</sup> Ennek figyelmen kívül hagyásáért már nem zárható ki Meadow orvosi-szakmai felelőssége.

Hasonlóan fontos megfigyelés, bár tudományosan okai még nem ismertek, hogy a SIDS ismétlődésének valószínűsége a nagyobb családi kört tekintve magasabb. Az orvosszakértőnek vagy vizsgálni kellett volna, hogy a tágabb családban volt-e korábban SIDS, de legalább fel kellett volna hívni a figyelmet erre a nem elhanyagolható gyakorlati tapasztalatra.

Meadownak – hiszen nem statisztikus – nem róható fel teljes mértékben, hogy az LR módszerével nem vizsgálta, hogy az Egyesült Királyságban mekkora az egy anya által elkövetett csecsemőgyilkosságok száma és azok ismétlődésének aránya, valamint az ebből számítható likelihood értékek, holott kellett volna. Vélelmezzük, hogy az adatok az Egyesült Királyság egészségügyi rendszerében rendelkezésre állnak, mivel ezeknél az eseteknél kötelező a boncolás. Mindkét haláleset nem sokkal a gyermekek beoltása után történt. Hasonlóképp nem foglalkozott az oltások szövődményeként előforduló csecsemő halál kockázatával sem.

---

<sup>525</sup> Magyarországon ez az adat 2-3 ezrelék közé tehető. Megjegyezzük, az ismert bizonytalansági tényezők mellett visszatetszést szokott kelteni a megadott négyszámjegyű pontosság.

<sup>526</sup> Olyan vélekedés is ismert, hogy egyes érzékenyebb csecsemőknél vakcinák mellékhatásaként következik be a haláleset.

<sup>527</sup> ADAM: 2010. 309-310.

<sup>528</sup> Sally Clark első babáját Christopher Josua Clark-ot 1996. szeptember 22-én a manchesteri St. Mary's Children's Hospital-ban hozta világra, aki mindössze 11 hét földi lét után 1996. december 13-án eltávozott az élők sorából. A jogász házaspár nagyon várt második fiúbabája Harry, 1997. november 29-én született és nyolc héttel később ő is elhunyt.

In: BATT: 2004. 15-21.



#### VI.4.7. Valószínűségi esélyek három megközelítése a Sally Clark ügyben

A SIDS feltételezésekor, az arra vonatkozó likelihood számításnál figyelembe kell venni az egy csecsemőre vonatkoztatott esélyt, az esetek függetlenségét, a csecsemő nemét, a családban előfordult hasonló esetet, a szubkulturális hátteret stb.

A csecsemőgyilkosság vélelmezésénél viszont a likelihood számításnál vizsgálni kell a csecsemőgyilkosságok szigetországi gyakoriságát, a többszörös események valószínűségét, nemhez és kultúrához kötöttségét, vagyoni és iskolázottsági helyzettel való kapcsolatát, s legfőképp azt, hogy volt-e indítéka az anyának. A SIDS és a csecsemőgyilkosság valószínűségének hányadosa már valóban egy kellően megalapozott szakértői véleményt adhat.

A második fellebbezés szakértője – HILL, a salfordi egyetem statisztika professzora – a korábbiaknál jóval alaposabb és részletes számítást végzett<sup>529</sup> a kettős SIDS<sup>530</sup> esetére. A brit statisztikák szerint az Egyesült Királyságban a SIDS előfordulási gyakorisága minden 1300. élve született kisedet érinti, tehát jóval gyakoribb, mint ahogy azt Meadow állította.<sup>531</sup> A második, vagy többedik szülést tekintve a SIDS ismétlődésének valószínűsége 5,7-szer magasabb, mint az első esetben, azaz 5,7/1300. Figyelembe vette azt is, hogy a Nemzeti Statisztikai Hivatal adatai szerint adott időperiódust tekintve 642. 093 élve születésre esett hét csecsemő sérelmére elkövetett ölés. A csecsemő sérelmére elkövetett ismétlődő ölés tapasztalati gyakorisága 1/21700.

Az esélyeket tekintve két hipotézist kell szembe állítanunk: az ártatlanságát és a bűnösségét. Az elsőben állítsuk szembe Meadow orvos-statisztikailag nagyvonalúan kezelt állítását a csecsemőgyilkosságokkal. Tehát ha két csecsemőre vetítve „csak” szorozta a SIDS gyakoriságot akkor ezt kellett volna összevetni a csecsemőölések szorzatával. Sally Clark bűnösségének valószínűségét jelölje a  $P(\text{Bűnös} | \text{Evidencia})$  formula. Azt pedig, hogy a gyermekek halála nem róható fel neki a  $P(\text{Nem Bűnös} | \text{Evidencia})$ <sup>532</sup>. Így tehát a likelihood arány az alábbiak szerint alakul:<sup>533</sup>

$$LH \text{ Sally Clark bűnösségének esélye} = P(\text{Bűnös} | \text{Evidencia}) / P(\text{Nem Bűnös} | \text{Evidencia}).$$

---

<sup>529</sup> HILL: 2004. 320-326.

<sup>530</sup> A kettős SIDS állítása az első halállal kapcsolatos zárójelentés alapján több, mint erősen megkérdőjelezhető kijelentés.

<sup>531</sup> Megjegyezzük, hogy ez még mindig kedvezőbb, mint az Egyesült Államokban, ahol 1000 élve születésre esik két SIDS.

<sup>532</sup> A jelölő betűk összecserélésének elkerülésére használjuk a képletben a bizonyíték helyett az Evidencia megjelölést.

<sup>533</sup> Az egyszerű összehasonlíthatóság érdekében a számításoknál a teljesen kiírt indexmező szerepel.

Ugyanez számokkal megismételve:

$$LH^{Meadow\ korrigált} \text{ Sally Clark bűnösségének esélye} = (1/8543)^2 / (7/642093)^2 = 0,009.$$

Tehát ha Meadow nagyvonalúan bár, de összeveti az ellene és mellette felhozható alaptényeket, akkor is kevesebb mint 1% az esélye Sally Clark bűnösségének.

HILL kettős SIDS-re vonatkozó Bayes-analízise a legkedvezőtlenebb esetre becsülve figyelembe veszi a SIDS és az ölés ismétlődésének kockázatát. Ekkor a likelihood arány az alábbiak szerint számolható:

$$LH^{Hill} \text{ Sally Clark bűnösségének esélye} = (1/21700) \times (176/21700) \times (1300/1) \times (1300/5,7) = 0,11.$$

Itt a legrosszabb esélyt feltételezve az eredmény 11% szól a bűnösség mellett.

Ha elfogadjuk Sally Clark nem bűnösségének becsléséhez azt, hogy az első gyermek halálát légzőszervi megbetegedés<sup>534</sup> okozta, és a patológus szakvéleményét senki sem cáfolta, továbbá feltételezzük, hogy a második csecsemőt a hirtelen bölcsőhalál következtében vesztették el, akkor a számítás eredménye a következő formula szerint alakul:

$$LH^{Orbán} \text{ Sally Clark bűnösségének esélye} = (1/21700) \times (176/21700) \times (1300) = 0,00049.$$

Ebben az esetben a bűnösség esélye 0,05%.<sup>535</sup>

Összegezve megállapíthatjuk, hogy akármelyik számítási módszert követjük, valószínűségi alapon egyik sem támogatta volna kellően Sally Clark bűnösítő ítéletét. Érdekes még azt is megjegyezni, hogy számításunk során nem vettük figyelembe a fiúbabák nagyobb halandósági kockázatát, továbbá a vakcinák mortalitást növelő esélyeit sem.

#### VI.4.8. Csecsemő halálesetek büntetőügyei az USA-ban

Nem Sally Clark példája az egyetlen statisztikai adatokra alapozott SIDS ítélet.<sup>536</sup> 1988-ban Wisconsin államban a State v. Pankow ügyben a vádlott házi gyermekfelügyeletet vállalt saját otthonában. Sandra Pankow a vizsgált ötéves periódus alatt 20 gyermek felügyeletét látta el, melyből három elhunyt.<sup>537</sup> A vádlott védekezése szerint a gyermekek SIDS következtében hunytak el. A tárgyalás célja annak bizonyítása volt, hogy a vádlott állítása mennyire

<sup>534</sup> Tesszük ezt azért, mert nem látjuk indokoltságát az első orvosszakértői szakvélemény figyelmen kívül hagyásának.

<sup>535</sup> A mai ismereteken alapuló és a részletekre is kiterjedő számítás a jelölnél lényegesen hosszabb.

<sup>536</sup> McCORD, 1990. 741-817.

<sup>537</sup> Kristin Hamilton 1980. december 29-én és Shawn Bloomer 1982. augusztus 10-én hunyt el az eredeti diagnózis szerint hirtelen bölcsőhalál következtében. Tyler Kloes személyében volt a harmadik haláleset, 1985. október 25-én- A halottkém először SIDS vélelmét állította fel, de elrendelte a boncolást. A University Hospitals in Madison patológusa a halál okaként fulladást jelölt meg. A patológusok elrendelték a két korábban elhunyt gyermek exhumálását. A vizsgálatok olyan mikroszkopikus szövetmaradványokat találtak, melyből a fulladásos halált vélelmezték a másik két gyermek esetében is. <http://law.justia.com/cases/wisconsin/court-of-appeals/1988/87-0834-cr-5.html> (2016.11.10.)

valószínűtlen. A statisztikusnak arra a kérdésre kellett válaszolni, hogy mekkora a valószínűsége annak, hogy egy háztatásban három gyermekkel történjen ugyanaz a természetes haláleset. Megjegyezzük, hogy a Sally Clark, valamint azzal egy csoportba tartozó Egyesült Királyságbeli ügyek egy ponton alapjaiban eltértek a Pankow ügytől, mégpedig az anyák azonosságának kérdésében. A Pankow ügy esetén az anyák mind különbözőek voltak, így a genetikai problémaforrások azonossága kizárható, tehát a rendelkezésre álló információk a lapján az események függetlensége alappal vélelmezhető.

Az USA akkori statisztikája szerint 1000 élve születésre 2 hirtelen bölcsőhalál esik. A SIDS esetek 90%-a hathónapos kor alatt következik be, s jellemzően (90%) éjjél és reggel kilenc óra között.<sup>538</sup> Az események függetlenségét és közös ok kizárását feltételezve Hauser, a wisconsini egyetem professzora, a binomiális érvelést<sup>539</sup> használva elvégezte a kért számításokat. A végeredmény annyira kicsiny volt ( $1:9,1 \cdot 10^{13}$ ), hogy demonstrációra volt szükség. Wisconsin fellebbviteli bírósága úgy találta, hogy az alapul szolgáló statisztika általánosan elfogadott adatokból származik és nem volt személyre szabva a szakvélemény.

A statisztikai elemzés nem adhatott választ arra, hogy a három haláleset SIDS volt-e vagy sem, ahogy arra sem, bűncselekmény történt-e, és ha igen, azonos-e az elkövető. David MCCORD véleménye szerint a bíróság álságosan kezelte a bizonyítékot, amikor hibájául hozták fel, hogy nem bizonyította közvetlenül a vádlott bűnösségét.

#### **VI.4.9. A bölcsőhalál ítéletek a hazai SIDS kutatások tükrében**

A hazai haláleseti statisztikai nyilvántartás kiválóan tekinthető, mert az okok feltárása érdekében minden hirtelen csecsemőhalál esetben boncolást végeznek. Kriminálisztikai vélemény formálás előtt a hazai gyermekorvosok 1998-ig végzett – tehát a Sally Clark ügyet megelőző időszakra eső – szakirányú kutatásainak néhány idevágó részletével is érdemes megismerkedni.

A hirtelen halál – SÓTONYI megfogalmazásában – *„akkor áll fenn, ha egy látszólag egészséges egyén, kimutatható külső ok nélkül, rövid időn belül meghal. E három tényező együttesen szükséges...”*<sup>540</sup> A magyar igazságügyi orvostan jelenleg 22 hirtelen bölcsőhalálra

---

<sup>538</sup> Megjegyezzük, hogy ezt az észlelést nem vették figyelembe a Sally Clark ügyben, pedig az jóval később történt és a Pankow ügyről számos publikáció jelent meg.

<sup>539</sup> A módszert az indokolta, hogy nem csak az önálló eseteket kellett vizsgálni, hanem azt, hogy a három gyermekhalál eseményét figyelembe véve, mekkora a valószínűsége egy húsz fős gyermek populáció esetén a véletlenszerű bekövetkezésnek.

<sup>540</sup> SÓTONYI, 1998. 47-51. o.

hajlamosító tényezőt sorol fel. SÓTONYI szerint a „*SIDS eseteiben a hatósági boncolás feladata a rendkívüli halál körülményeinek megnyugtató tisztázása.*”<sup>541</sup>

SCHULER megfigyelése, hogy a „*Hirtelen csecsemőkori haláleset (SIDS)...formájában kb. 30 féle veleszületett anyagcsere betegség manifesztálódhat.*”<sup>542</sup> SÓTONYI a megfigyeléseket összegezve megállapítja, hogy az „*előfordulás csúcsa a 2-4 hónapos kor közötti időszakra esik, fiúknál valamivel gyakoribb.*”<sup>543</sup> TÍMÁR a nemzetközi szakirodalmat áttekintve a testvérek közötti SIDS ismétlődési arányt 0,2-2% közötti értékre becsüli, ami az adott ország független haláleseteinek a 3,5-10-szeres értékét adja. Az unokatestvérek közötti ismétlődést 0,2% értékre becsüli.<sup>544</sup> KEMÉNY és FEKETE véleménye szerint „*Közismert, hogy a bölcsőhalált kiváltó légzészavar messze leggyakrabban alvás alatt jelentkezik.*”<sup>545</sup>

Az elmúlt évek kutatási eredményének tekinthető, hogy az egészségesnek tartott mézről derült ki, hogy a botulizmus<sup>546</sup> kórokozóját hordozhatja magában. Hasonlóan az egészségesnek vélt hason fektetés helyett az „alvás háton” újvilági kampány a tengerentúlon felére csökkentette a SIDS eseteket. Meadow Sally Clark pszichikai állapotában az emberölés bizonyítottságát látta. Ezzel szemben SÓTONYI megítélése szerint a „*meghalt csecsemő szülei a fájdalomtól mélyen sújtottak, a tragédia felkészületlenül érte őket. Rendszerint, ok nélkül komoly büntudatot éreznek. A szülők tartós orvosi kezelésre szorulhatnak.*”<sup>547</sup> Megállapíthatjuk, hogy az Egyesült Királyságbeli orvosszakértői szakvélemény nem felelt volna meg a magyar szakmai elvárásoknak.

Meadow orvosprofesszor matematikai szakvéleményei alapján saját gyermekük megölésével vádolt, elítélt és börtönbüntetésüket töltő Sally Clark, Angela Cannings,<sup>548</sup> Trupti Patel<sup>549</sup> és Donna Anthony<sup>550</sup> édesanyákat a perújrafelvétel után a bíróság felmentette. A Sally Clark ügyben 2005-ben a General Medical Council (GMC) hibás szakvélemények adásáért Meadow felelősségét állapította meg.

---

<sup>541</sup> SÓTONYI, 2011. 255-280.

<sup>542</sup> SCHULER, 1998. 119-128. o.

<sup>543</sup> SÓTONYI, 1998. 47-51. o.

<sup>544</sup> TÍMÁR, 1998. 36-46. o.

<sup>545</sup> KEMÉNY – FEKETE, 1998. 52-57.o.

<sup>546</sup> A baktérium termelte toxin izom- és légzészabályozáson keresztül halált okozhat.

<sup>547</sup> SÓTONYI, 2011. 279. o.

<sup>548</sup> A négygyermekes Angela Cannings bolti eladó három csecsemőjét vélelmezhetően SIDS-ben veszítette el. Az 1989-ben született Gemma 13-hetes, az 1991-ben született Jason 7-hetes és az 1999-ben született Matthew 18-hetes korában hunyt el. Az 1996-ban született leánya sikeresen vészelt át a SIDS szempontjából kritikus időszakot. <http://www.bailii.org/ew/cases/EWCA/Crim/2004/1.html> (2016. 12. 31.)

<sup>549</sup> A szintén négygyermekes Trupti Patel patikus három csecsemőjét vélelmezhetően SIDS-ben veszítette el. Amar 1997-ben kéthónapos korában, Jamie 1999-ben 15 napos korában és Mia 2001-ben 22 napos korában hunyt el.

<sup>550</sup> A kétgyermekes Donna Anthony 1996-ban 11 hónapos leánygyermekét és 1997-ben négyhónapos fiúgyermekét veszítette el.

#### VI.4.10. A hibák halmozódása az eljárás során

A valószínűségszámítás hírhedt kriminalisztikai alkalmazása a *People vs. Collins* 1968 (Los Angeles, Kalifornia, 1964.)<sup>551</sup> ügyben intő tanulsággal szolgálhat. A példa teljes ismertetése legfőképp a sorozatos eljárási hibák, a félreinformálás és a félremagyarázás okozta káros hatások bemutatására szolgál.

1964. június 18-án Los Angeles-i lakásához közel megtámadták Juanita Brooks-ot és ellopták a pénztárcáját.<sup>552</sup> A sértett elmondása szerint bevásárlásból hazafelé menet fonott kosarának tetején tartott 35-40 dollárt tartalmazó pénztárcájával lehajolt egy üres dobozért, amikor földre teperték. Sikerült fölnéznie és egy sötét ruhás fiatal szőke nőt látott elszaladni, aki kb. 65 kg súlyú lehetett. A közelben füvet locsoló szemtanú elmondása szerint sikoltozásra lett figyelmes, amikor egy sötét ruhába öltözött, valamivel több, mint 150 cm magas, átlagos testfelépítésű, kaukázusi, lófarkba kötött szőke hajú nőt látott elszaladni. A nő beugrott egy út szélén várakozó sárga színű autóba. Az autó mindegy három méterre haladt el tőle, amit egy fekete bőrű, szakállas bajuszos férfi vezetett.<sup>553</sup>

Június 22-én Kinsey, a Los Angelesi Rendőrség tisztje a gyanúsítottak lakására érkezett, ahol a ház előtt egy sárga Lincoln parkolt. Ezt követően beszélt a gyanúsítottakkal. Ismertette a sértett és a tanú megfigyeléseit. Janet Collins állítása szerint délután egykor hozta el a férje a munkahelyéről, amit a férfi megerősített. Ezt követően hosszabb időt töltöttek egy barátjuknál. Délután, amikor a rendőrtiszt munkából hazafelé menet észrevette a sárga autót, erősítés kért, és a nőt, valamint a menekülő gyanúsítottat őrizetbe vették, majd vádemelés nélkül 48 órával később szabadon engedték. Június 22-én a személyfelismerésen szakáll nélkül megjelenő férfi gyanúsítottat a tanú nem tudta teljes bizonyossággal azonosítani.<sup>554</sup> Malcolm Collins állítása szerint a szakállát június 2-án vágta le. Kihallgatásukkor az is feltűnt, hogy Janet haját más árnyalatúra színezték és rövidebbre vágták. Később a szemtanú a június 22-én készült fénykép alapján azonosította Janet-et. A további vizsgálat megállapította, hogy Malcomnak 35 dollár büntetést kellett befizetnie közlekedési szabálysértésért, amit június 19-én megtett. Janet munkáltatója elmondta, hogy a nő 8:50-kor érkezett és 11:30-kor egy sárga autó jött érte, amivel távozott.<sup>555</sup> A leírás időbeliségben is beleillik az események

---

<sup>551</sup> SULLIVAN, 2008. 412-422.

<sup>552</sup> MCCORD, 1990. 741-817.

<sup>553</sup> A bizonyítékok valószínűségi értékeinél figyelembe kell venni a keletkezés évét és helyét is, amikor a egyes párokat a társadalom megkülönböztette, ezért ritkábbak voltak, s nem melleleg jobban felfigyeltek a tanúk az ilyen jelenségekre, mint manapság tennék.

<sup>554</sup> KOEHLER, 1997. 214-223.

<sup>555</sup> MCCORD, 1990. 741-817.

folyamatába és elegendő idő állt rendelkezésükre, hogy a bűncselekmény helyszínére érkezzenek.

A tárgyaláson a sértett nem ismerte fel a nőt, a férjét pedig nem is látta. A tanú elbizonytalanodott a nő azonosításakor. A sértett és a tanú vallomásaiban egyező közös, vagy bizonyossággal állított bizonyítékokat emelte ki a bíróság.<sup>556</sup> Ezt követően kérte fel a bíróság szakértőként Daniel Martinez alapozó valószínűségszámítást tanító fiatal matematikust arra, hogy a tanú észlelése alapján határozza meg, hogy mennyi a gyanúsítottak ártatlanságának esélye. A tárgyalás során az ügyész a kiemelt hat észleléshez az alábbi gyakorisági valószínűségi értékeket becsülte meg, és kérte fel a kirendelt szakértővé avanszált valószínűségszámítást oktató fiatal tanársegédet az instant szakvélemény adására, pontosabban az esélyek becslésére.

- színes bőrű (fekete), szakállas (1:10),
- bajszos férfi (1:4);
- kaukázusi (fehér) szőke hajú nő (1:3),
- aki lófarokba fogta össze a haját (1:10).
- eltérő rasszhoz tartozó pár gépkocsiban (1:1000),
- sárga személygépkocsi (1:10).<sup>557</sup>

A szakértőként nyilatkozó Martinez elmondta, hogy a számításokat a szorzat szabály alapján végezte, így az eredmény az alábbiak szerint alakult:

$$\frac{1}{10} * \frac{1}{4} * \frac{1}{3} * \frac{1}{10} * \frac{1}{1000} * \frac{1}{10} = \frac{1}{12 * 10^6}$$

A valószínűségi számítás 1:12 millióhoz esélyt adott a véletlen egybeesésre, ami igen kicsi hibaszázalékot jelent. Az ügyész a matematikai érvelést egy cikornyás mondattal összegezte:” az esély, hogy akárki más, mint ezek a vádlottak ott voltak, ..., annyi, mint egy a milliárdhoz”. Az ügy akkor vett új fordulatot, amikor Laurence Tribe a tanulmányait félbehagyó harvardi matematika-hallgató pályát változtatva ügyvéd lett, s felkarolta Collins esetét. Számítási hibákra alapozott fellebbezésével<sup>558</sup> maga alá gyűrte az igazságszolgáltatást. A korábban megadott esélyek a felkért szakértő becslésén és nem valós statisztikai tényeken alapultak. Tribe helyesen mutatott rá, hogy hibás bemeneti adatok esetén az eredmény nem fogadható el. Körültekintő megközelítéssel az ügyben lehetett volna bizonyítani Collins-ék

<sup>556</sup> MCCORD, 1990. 741-817.

<sup>557</sup> A különböző források eltérő sorrendben adják meg a bizonyítékokat. Az eltérő sorrend a számítást és a végkövetkeztetést nem befolyásolja.

<sup>558</sup> SCHNEPS – COLMEZ, 2013. 34-35.

bűnösségét. Megítélésünk szerint a hibát a bíró akkor követte el, amikor kellő tudományos alátámasztás nélküli azonnali szakvéleményt sajtolt ki a botcsinálta szakértőből. A szakértő nem mérte fel helyesen, hogy a megadott körülmények között tudományos igényességű szakvélemény adása lehetetlen volt, ezért a felkérést vissza kellett volna utasítani. Matematikailag vele szemben az róható fel, hogy szakáll esetén tipikus a bajusz viselete, ezért kisebb hibát jelentett volna, ha ezt a tényt nem veszi figyelembe a számításakor. A szakértő számítási módszerével viszont egyetértünk.

A szorzat szabály használatával kapcsolatosan fontos tényként szükséges ideidézni, hogy az ügyész felhívta a figyelmet arra, hogy a megadott értékek csak durva becslések. Az ügyész hibáját abban látjuk, hogy durva becslés nem képezheti a vádemelés alapját.

### **VI.5. A tanúbizonyítás kételyei**

Többször visszatérünk a tanúvallomással kapcsolatos kételyekre. Ez végig kíséri a büntető eljárás teljes folyamatát. A tanúvallomás bizonytalansága és használata között fennálló ellentmondás okát GRÁD abban látja, hogy jellemzően csak ez a bizonyítási eszköz áll a bíró rendelkezésére.<sup>559</sup> A tanúvallomásokkal kapcsolatos kételyek csökkentése érdekében a jogtudomány művelőin túl filozófusok, pszichiáterek, pszichológusok, matematikusok és biológusok keresik a megbízhatóságot növelő módszert. A tanúbizonyításnál a hihetőség mértékét a valószínűségi hálók erősíthetik, vagy gyengíthetik, ezzel is támogatva a bíró döntésének megalapozottságát.

A nyomozati szak esetleges átfedései ellenére néhány tanút vagy tanúvallomást érintő probléma jellemzőbbnek tekinthető a bírósági szakban. Ezt támasztja alá NAGY 1966-ban a tanúbizonyításról írt monográfiája, amelyben a bírói tényállás-megállapítási folyamat egyik kulcsfigurájaként tekinti a tanút.<sup>560</sup> Már akkor érezte a tudományos felfedezések kapujának feltárulását, s ennek (jövőbeli) térnyerését a bírói munkában: *„a bírói megismerés helyességét bizonyító érvelés is egyre inkább tudományos, a gyakorlat számára többé-kevésbé ellenőrzött tárgyi alapokon nyugszik, s így ezen a vonalon is növekednek az objektív valóság megállapításával kapcsolatos teljes és maradéktalan megvalósításának közvetlen lehetőségei és biztosítékai.*”<sup>561</sup> NAGY átfogó kutatásának jelentős része még ma is megállja a helyét.

A valószínűségszámítás eszközeinek felhasználásakor azt is szem előtt kell tartani, hogy a Bayes-hálós kiértékelés csak arra terjed ki, ami szerepel a hálóban. Egy bonyolultabb ügy

---

<sup>559</sup> FEKETE – GRÁD, 2002. 409. o.

<sup>560</sup> NAGY, 1966. 20. o.

<sup>561</sup> NAGY, 1966. 23. o

esetén a változók száma meghaladhatja az ezret is, amely megítélésünk szerint csak számítógéppel elemezhető. Biztatónak tűnik, hogy a feltételes valószínűségi szimulációk egyre nagyobb bizonyosságú eredményeket szolgáltatnak.

A kételyt ébresztő tanúvallomás kezelésének módját WOOCHEER tanulmánya négy csoportba sorolja:<sup>562</sup>

1. A megbízhatatlan tanúvallomás kizárása.
2. Meg kell akadályozni, hogy egy tanúvallomáson alapuló ítéletet hozzanak, vagyis a vallomást keretellenőrzésnek kell alávetni.
3. Ragaszkodni kell, hogy a tanúvallomás megbízhatatlanságával kapcsolatos fenntartások eljussanak a bírákhoz.
4. Biztosítani kell a szemtanúval kapcsolatos olyan pszichológiai szakértői vélemény becsatolását, ami lehetővé teszi a tanúvallomás súlyának megbecslését.

A tanúvallomás hihetőségét a bírói befogadás mértékével is mérni lehet. WELLS és munkatársai kísérletükben megvizsgálták, hogy milyen összefüggés van a tanúvallomás pontossága és a bírói elfogadás között.<sup>563</sup> Amennyiben a bírák a tanúban megbíztak, hittek a vallomásában, nem volt érdemleges eltérés a pontos és a pontatlan vallomás közötti bizalom mértékében. A keresztkérdésekkel támogatott esetekben viszont a megítélés szignifikánsan a helyes megítélés felé mozdult el.<sup>564</sup> A tanúvallomás bizonytalanságát okozhatja a tanú viselkedésének eltérő értelmezése. Számos tárgyalás példájától indítva DEFFENBACHER és LOFTUS modell kísérletet végzett olyan személyekkel, akik még nem vettek részt, valamint olyanokkal is akik részt vettek büntetőperben, megállapítandó, hogy milyen következtetéseket vonnak le a tanúk viselkedéséből. A vizsgálat célja az volt, hogy a tanúvallomásra és tanúviselkedésre vonatkozó kollektív bírói bölcsesség mértékét felmérjék.<sup>565</sup>

### **VI.5.1. A tanúvallomás valószínűségének hálós megközelítései**

TIMMER és munkatársai a tanúvallomás Bayes-hálóba rendezett valószínűségi tényezőit és a hozzákapcsolódó érvrendszert egy elméleti modellen keresztül mutatta be.<sup>566</sup>

---

<sup>562</sup> WOOCHEER, 1977, 29. 969 -1030.

<sup>563</sup> A kísérletbe 127 szemtanú szerepét eljátszó felnőttet vontak be. Feladatuk volt, hogy egy hat főből álló csoportból válasszák ki a tolvajt. A kiértékelő táblázatban a bizonytalan és biztos tanúk, a bevezető és közbenső kérdések, a bírók elfogadási mértéke szerepelt.

<sup>564</sup> WELLS et al, 1979. 440-448.

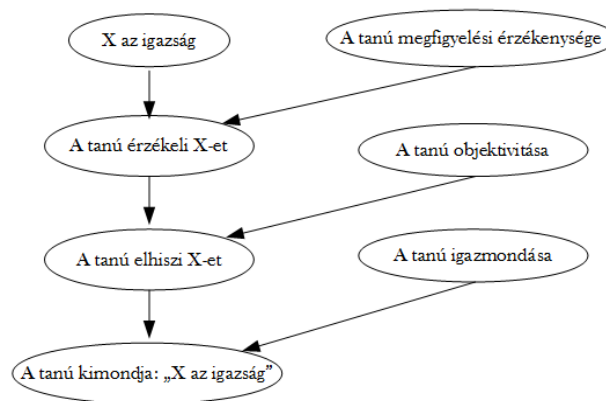
<sup>565</sup> DEFFENBACHER, – LOFTUS, 1982. 15-30.

<sup>566</sup> TIMMER, et al: 2015. 173-176.



A gondolatmenet a ténytől vezet a tanú személyén keresztül a tanúvallomásig. A tény esetükben valamilyen absztrakt igazság léte. A tanú érzékeli a tényt, amit az X reprezentál általános formában. Az érzékelést befolyásolja a tanú megfigyelési képessége.

Kritikus esetekben szükséges, hogy a bíró meggyőződjön az érzékelési képesség teljes körű meglétéről, avagy esetleges korlátosságáról. Felmerülhet a kérdés, hogy miért helyezünk ekkora hangsúlyt a tárgyalási szakaszban a tanúvallomás megbízhatóságára. Nézőponttól függően három lényeges érv szól emellett: a védőnek módjában áll védeence érdekében a tanúvallomásba vetett hit alaposságát górcső alá venni, az ügyész a védelem tanúinak megbízhatóságát értelmezheti, a bíró pedig mérlegelheti a bizonyítékok súlyát.



VI-1. ábra Az érvelés séma a tanúvallomási bizonyítékra Timmer et al. szerint<sup>567</sup>

TIMMER és munkatársai csak megfigyelési érzékenységgként jelölik mindazt, ami a tanú észlelését befolyásolja. Az érzékelésnél nemcsak a belső képességeket szükséges figyelembe venni, hanem a külső körülményeket is, amely lehet reprodukálható, avagy egyedi.

A vizuális megfigyelésen alapuló vallomásnál ilyen lehet a színlátás teljessége, a térlátás és a kiterjedés – mint negyedik dimenzió – észlelési képessége.

A modellben figyelembe veszik az érzékelési, az objektivitási és az igazmondási valószínűséget, de az átfogó kritikai ellenőrzés szűrője nem szerepel.

### VI.5.2. Kognitív bizonytalanság

A tanú megfigyelési érzékenységet befolyásoló reprodukálható tényező lehet a napszak, a külső mesterséges megvilágítás is. A nem, vagy nehezen reprodukálható érzékenységet érintő körülmény lehet bármi, ami a látástávolságot vagy a láthatóságot befolyásolja. Néhány kiragadott példát említve sorolható ide a köd, a különböző csapadékfajták, az észlelt tény és a

<sup>567</sup> Timmer et al. (175.) alapján készítette a szerző.

tanú között elhaladó jármű, párás ablak, az ablaküvegen visszatükröződő kép, s minden, ami egyéni tolerancia határok között bármely tanút befolyásolna.

Az észlelési folyamatot az információs zaj is befolyásolhatja, legtöbbször hátrányosan. Az észlelési folyamat zajába az elsődleges észlelést végző érzékszervi zajokon túl, olyan másodlagos érzékszervi zajokat értünk, ami nem szolgálja az észlelést, de a megfigyelő agyát feleslegesen terhelve rontja a tanúvallomás szempontjából értékes adatok értékelését és memorizálását. Az elsődleges képi érzékelést zavarhatja a cselekménytől független hanghatás, vibráció, légáramlás, gyorsulás, párhuzamos cselekvés miatti megosztott figyelem stb.

Figyelemreméltó az a megfigyelés is, hogy egyes helyzetekben a támadót a szemtanú elképzelhetetlenül nagy távolságról is azonosítani tudja, ami szintén kételyt ébreszthet.<sup>568</sup>

Megítélésünk szerint a kognitív előítélet sokkal erőteljesebben befolyásolja a bírósági tárgyaláson a tanút, mint a nyomozati szakban. A kognitív előítélet, a tanú lelki megterhelése és a média figyelmét felkeltő ügyekben a megjelenés tárgyilagossága vagy szenzáció hajhászása a tanú személyiségétől függő befolyásolását eredményezheti. Csak akkor vehető figyelembe, ha befolyása a szóban forgó és az ítéletre jelentős kihatással bíró tanú esetében reprodukálhatóan mérhető. Az észlelési, az agyi ismeretszerzési, a feldolgozási és az emlékezet prezentálási képességek problémái ellenére a mai napig a legfontosabb bizonyítéknak a tanúvallomást tekinti a bíró. Ilyen kognitív befolyásoló tényező lehet, ha a tanú valószínűsítési becsléseit tényként állítja és különösen, ha ez meggyőződésévé is válik.

A kognitív bizonytalanságot kifejező Bayes-tétel az alábbiak szerint írható fel:<sup>569</sup>

$$P(\text{állapot} | \text{szenzoros észlelés}) = \frac{P(\text{szenzoros észlelés} | \text{állapot}) * P(\text{állapot})}{P(\text{szenzoros észlelés})}$$

A esemény valószínűsége abban az esetben, ha a szenzoros (érzékszervi) észlelés megtörtént, egyenlő a szenzoros észlelés valószínűségével, amennyiben az az esemény bekövetkezésekor történt, szorozva az esemény valószínűségének és az érzékszervi észlelésnek hányadosával. Az egyszerű képlet szóban körülményesnek tűnhet, ezért érdemes néhány megjegyzést fűzni hozzá.

A  $P(\text{állapot} | \text{szenzoros észlelés})$  az esemény valószínűsége abban az esetben, ha volt érzékszervi észlelés, kizárja a hallomásból értesült tanú vallomását még akkor is, ha az

---

<sup>568</sup> LOFTUS, 1996. 188.

<sup>569</sup> A demonstráció WOLPERT és GHARAMANI: „Bayes rule in percpcion, action and cognition” dolgozatának alapötletét felhasználva készült. <http://mlg.eng.cam.ac.uk/zoubin/papers/WolGha06.pdf> (2017. 02 10.)

valóban megtörtént, így a meghatározás csak az észlelő saját érzékszervi megtapasztalására vonatkozik. Ez megfelel a Bayes-tétel posteriori valószínűségének.

A  $P(\text{szenzoros észlelés} \mid \text{állapot})$  az érzékszervi megtapasztalás valószínűségét adja, amennyiben az esemény akkor és ott megtörtént. A később tárgyalandó eset tanúvallomását ideidézve, ha észlelte a fehérpólós afroamerikai férfit amint fegyvert használt, de az arcát nem tudta felismerni, akkor tanúvallomása terhelő mindenkire, aki színes bőrű, az elkövetés idején a tett helyszínén volt, s nem tudja hitelt érdemlően bizonyítani, hogy nem fehér pólót viselt.

A  $P(\text{állapot})$  az esemény valószínűségét jelenti térben és időben egyszerre. Amennyiben az esemény nem ott, vagy nem akkor történt, amikor a tanú vélelmezte azt, amit szerinte észlelt, akkor ő valójában nem ténytudomással bír.

A  $P(\text{szenzoros észlelés})$  leegyszerűsítve az érzékszervi észlelés valószínűségét jelenti. Valójában ez is többféle tényező együttes hatását reprezentálja, úgymint azt, hogy a tanú nem szenved olyan betegségben, ami észlelését korlátozhatta, nem volt közte és az észlelt esemény között semmi olyan, ami az észlelési körülményeket befolyásolhatta, továbbá az észleléshez szükséges külső feltételek adottak voltak. Ideérthető az is, hogy a rendelkezésére álló idő esemény elegendő volt a szituáció értelmezésére és megértésére.

Belátható, hogy a tanú kognitív képessége a tanúvallomás értékelhetősége és súlya szempontjából alapvetően meghatározó. A kognitív képességek visszaellenőrzése kellően súlyozhatja a tanúvallomás értékét. Amennyiben tudatát befolyásoló szer hatása alatt állt az észlelés idején, akkor az ellenőrzés csak akkor fogadható el hitelesnek, ha ugyanolyan körülmények között ismétlik meg a bizonyítási kísérletet. Ez felveti a kábítószer hatása alatt észlelő tanú vallomásának elfogadhatóságát is. Amennyiben az észlelés tükörképből történt, akkor a jobb és bal megfelelő azonosításának is jelentősége lehet. Bizonyos, hogy az emberi észlelés megértése során számos olyan felfedezés várható, ami kihat majd a tanúvallomások megítélésére is.

A tanú jóhiszeműsége és megfelelő észlelése ellenére is lehet téves a vallomás, ha valami figyelmen kívül hagyott tényező befolyásolta a tanút. A tárgyalás során – más egyéb tényező mellett – kognitív bizonytalanságot jelezhet az is, amikor a tanú korábbi vallomását módosítja.

### VI.5.3. Kognitív bizonytalanság a tárgyalás folyamán

Egy ilyen, a kognitív bizonytalanság halmazatának tekinthető esetet helyezett a Bayes-analízis górcsőve alá FIELDS.<sup>570</sup> 1989-ben McPhail-t, a Savannah Rendőrség tisztjét fegyverrel megölték. Az elsőfokú tárgyaláson kilenc tanú azonosította Troy Anthony Davist, mint elkövetőt. A későbbi tárgyaláson hét megváltoztatta a tanúvallomását, s közülük több Davis társát nevezte meg elkövetőként. Ennek ellenére a bíróság Davist ítélte halálra, amit 2011-ben végrehajtottak. A tényállás alaposabb ismerete szükséges a tanúkkal kapcsolatos fenntartások megvilágításához.

1989. augusztus 19-én hajnali egy óra körül David Owens, a Savannah Rendőrség tisztje bejelentést kapott, hogy a buszpályaudvaron „egy tiszt van a földön.” Kierkezés után a földön találta McPhail-t, a Savannah Rendőrség szolgálaton kívüli tisztjét. Megkezdte az újra élesztést, amikor megállapította, hogy az áldozat szája tele volt vérrrel, fogainak szilánkjai a járdára szóródtak, a fegyvere pedig még mindig a fegyvertáskában volt becsatolva. Larry Young, aki jelen volt az eseményeknél elmondta, hogy sört ment vásárolni. Sylvester „Red” Coles látta amint megvette a karton italt, társaival együtt követte, és egy sört kért tőle. Amikor Young a parkolóba ért Davis és Daryl Collins is bekerítette. Ezt követően Davis egy rövid csövű pisztollyal komoly fejsérülést okozva leütötte Youngot. A zajongásra odaérkezett McPhail szolgálaton kívüli rendőrtiszt, aki a közeli étteremben másodállásban biztonsági őrként dolgozott. Gumibotjával a kezében felszólította a három távozó támadót, hogy álljanak meg. A rendőr üldözni kezdte a három férfit. Amikor megközelítőleg három méterre lehetett, Davis hátrafordult és rálőtt a rendőrrre, aki földre esett. Az egyik szemtanú szerint Davis mosolygott, amikor másodszor is rálőtt. Az áldozat a segítség megérkezése előtt meghalt.

Félórával később Red Coles a közelben lakó nővérétől másik inget kért. Nem sokkal később megjelent Davis, aki kérte, hogy cseréljenek inget. Davis másnap Atlantába repült és 1989. augusztus 23-án feladta magát a hatóságoknál. A nyomozás szerint, az emberölést megelőzően Davis egy partin volt, ahol felbosszantotta, hogy a lányok ügyet sem vetettek rá. Amikor a buliból Michael Cooper és társai zajosan eltávoztak Davis a kocsijuk után lőtt, s a lövedék a hátsóablakon keresztül hatolva belefűrődött Cooper álkapcsába. Ez az esemény McPhail lelövése előtt egy órával történt.

Az eltávolított lövedékekből a fegyverszakértő véleményezte, hogy az elhunytat és a sérültet ugyanabból az ismeretlen fegyverből származó lövedékek érték. A tárgyaláson a vádlott megidézett cellatársa megerősítette a történetet. Egy másik megidézett tanú vallomása szerint

---

<sup>570</sup> FIELDS, 2013, 1769 – 1801.

neki is bevallotta Davis, hogy lelőtte a rendőrt, de azt állította, hogy önvédelem volt. Red Coles – aki ténylegesen tettestárs – és még hat név szerint említett tanú Davist, mint elkövetőt azonosította. A tárgyaláson Davis elismerte, hogy jelen volt a helyszíneken, de tagadta, hogy a három eseményhez köze lett volna. A bíróság Davist bűnösnek találta egy rendbeli szándékos emberölésben, egy rendbeli hatósági személlyel szembeni ellenszegülésben, kétrendbeli súlyos testi sértés és egy rendbeli fegyveresen elkövetett bűncselekményben. Az 1991-ben született ítéletet 1993-ban Georgia Fellebbviteli Bírósága helybenhagyta. A korábbiaktól eltérően 2008 október 22-én Davis a tizenegyedik fellebbezését már nem habeas corpusra, hanem ártatlanságára alapozva nyújtotta be az USA Legfelsőbb Bíróságához. Perújítási kérelmét új bizonyítékokra alapozta, hivatkozva arra, hogy ezek figyelembevételével más ítélet várható.

A hat pontba foglalt érvei a következők voltak:

- 1) hét tanú eskü alatt tett vallomását megváltoztatta;
- 2) három tanúvallomás eltért attól a nyilatkozattól, amit a tárgyalás után tettek, azt vallva, hogy az emberölést egy másik személy – Sylvester „Red” Coles – követte el;
- 3) több tanúvallomás esetében nem ellenőrizték, hogy a tanú jelen volt-e a bűncselekmény színhelyén;
- 4) a két ballisztikai szakvélemény és a szemtanúk azonosítása;
- 5) a bírák nyilatkozata; és
- 6) további nem nyilvános tanúvallomások.<sup>571</sup>

Az USA Fellebbviteli Bírósága Davis fellebbezését 2009. április 16-án elutasította. A széleskörű tiltakozások ellenére a halálbüntetést végrehajtották. Samuel WISEMAN hosszú tanulmányában elemzi az igazságszolgáltatásba vetett hitre gyakorolt hatását annak, ha a halál után derül ki az elítélt ártatlansága, ezért a DNS-re alapozott perújrafelvételek tanulságaira alapozva, reformokra van szükség.<sup>572</sup>

FIELDS az új tudományos felfedezések tükrében vélelmezi, hogy a bírák tudatalattijára is visszavezethető a döntés.<sup>573</sup> A kognitív torzításnak két összetevőjét is említi: az egocentrikus, és status quo torzítást. Az első szerint a döntéshozó saját hibázási valószínűségét alábecsüli. MEDWED szerint a bírák elvetik tévedésük lehetőségét, és hasonlóan megbíznak kollégáik

---

<sup>571</sup> KAHN, Application for Leave to File a Second or Successive Habeas Corpus Petition, 28 U.S.C. § 2244 (b), (April 16, 2009) No. 08-16009. 4-5.

<sup>572</sup> WISEMAN, 2010, 687-750.

<sup>573</sup> FIELDS, 2013, 1769 – 1801.

döntési bölcsességében, így az elítéltek ártatlanságának felülvizsgálata eleve hátrányos helyzetből indul.<sup>574</sup> GREEN és YAROSHEFSKY kijelenti, hogy az ilyenfajta vizsgálatok közömbösséget, de inkább ellenséges hozzáállást váltanak ki.<sup>575</sup>

A kognitív bizonytalanság sok elemű, melyből sok tényező csak metaanalízis segítségével kapható meg. A kognitív bizonytalanság észlelésének egyik, de nem egyetlen eszköze a poligráf, melynek használatát a szabályzók jelentősen korlátozzák. Az érzékelők fejlődésével azonban úgy is lehet metaadatokat gyűjteni, hogy a megfigyelt személy ezt nem észleli, ezért a mérés eredményeinek befolyásolására kisebb esélye nyílik. A metakommunikációs jeleket észlelve a kognitív bizonytalanság csökkenthető. Az azonosító személy viselkedésének elemzése a személyfelismerésnél legalább annyira fontos, mint a választása. FIELDS likelihood számítása Davis első tárgyalását megelőző személyazonosítás alapján 99,9985% értéket adott, amely minden kétségen túl bizonyította Davis bűnösségét. A számítást megelőzően kognitív méréseket végeztek, s ezt használták fel a személyazonosítási számításokhoz. A tapasztalati értékek igen gyenge minőségét meghazudtolja az összegzett eredmény. A személyazonosítást kétféle csoportosításban végezték: az egyikben a gyanúsított a személyek között volt, a másikban nem. Az első esetben a helyes kiválasztás valószínűsége 46,1%, a hibásé pedig 32,7% volt. Amikor a gyanúsított nem állt a felsorakoztatott személyek között, akkor a téves kiválasztás 13,4%, a nem-azonosítható válasz pedig 52% értéket adott.

Az új bizonyítékokat figyelembe véve két pozitív azonosítás – a számításokat e helyen mellőzve – 92%-ot adott. Abban az esetben, ha a hét vallomását megváltoztató tanút nézzük – s ekkor csak a nemleges értéket vesszük figyelembe – a bűnösség valószínűsége már csak 31,5%.<sup>576</sup> Ez az érték az ártatlanság kimondásához még nagyon kevés, de kellően kételyt ébresztő kell, hogy legyen egy teljes körűen lefolytatott perújrafelvételhez. Ez a lehetőség Davis esetében nem adatott meg.

A Bayes-szkeptikusok egyik alapvető ellenérve – és ezt kiemeli Kristy FIELDS is – az, hogy az átlagos bíró nem tudná értelmezni, befogadni és ezért elfogadhatatlanul bonyolultnak tartaná a Bayes-számításokat.<sup>577</sup> Megjegyezzük, hogy az általunk javasolt evidenciárius ezt az ellentmondást oldhatná fel.

---

<sup>574</sup> MEDWED, 2005. 655-718.

<sup>575</sup> GREEN – YAROSHEFSKY, 2009. 467- 517.

<sup>576</sup> FIELDS, 2013. 1769 – 1801.

<sup>577</sup> FIELDS, 2013. 1769 – 1801.

#### **VI.5.4. Előítélet mint bizonytalansági tényező**

Előítéletek sorában az elsők között szerepel a származási előítélet, melynek részét képezi az állampolgárság, a faji hovatartozás, a szülői háttér, és az iskolázottság. Ezek egy része a tanúterhelt vonatkozásában relatív kapcsolatban van, így a tanú magát veszi alapul, mint erkölcsi mércét, amit módosít az élete során szerzett tapasztalat. A védelem kiválóan használta fel az előítélet validált kártyáját az O. J. Simpson ügyben. Ugyanakkor THAGARD modellezése – az ellentétes ítélet ellenére – is bizonyította, hogy a von Bülow ügyben egyik tárgyaláson sem volt észlelhető előítélet, sem az ügyész, sem pedig a bíró részéről. Az angolszász ítélkezési gyakorlatban tetten érhető, hogy a bíró az angol állampolgár vallomását lényegesen nagyobb súllyal veszi figyelembe, mint az állampolgársággal nem rendelkezőt.

Különösnek tűnik a Davis ügyben, hogy a gyanúsítottak és a tanúk színes bőrűek, vagy a társadalom perifériájára sodródott személyek. A teljes esetleírásban szó esik egy furgonról, amely katonákkal van tele, az eset egy részét bizonyosan végig nézték, sőt, az első sértett – Larry Young – állítólagos segítségkérését megtagadták, őket nem idézik meg tanúként.

##### ***VI.5.4.1. A tanú igazmondásának szempontjai***

A tanú igazmondása sokrétegű és hagymahéj szerűen rakódik egymásra. Az igazmondás egyik rétege a neveltetésből és a kultúrából ered. Egyes kultúrkörökben az igazmondási kötelezettség olyan magas, hogy a bizonyított hazugság nem egyszerűen súlyosító szempont, hanem önálló büntetési tétel. Más kultúrkörökben a kívülállók becsapása erény. A kultúrák ütközését tehát mindig fajsúlyosan kell kezelni. Ez különösen élesen jelenhet meg a keresztény kultúrkörön belül élők hátrányára. A valószínűsítési tényező megállapítása a kulturális különbségek szakértői becslésének figyelembe vételével kell, hogy történjen.

A neveltetési traumák szintén vezethetnek olyan hamis vagy pontatlan vallomásokhoz, ahol a tanú jóhiszeműen állít téves információkat. Gyermekek, gyenge idegrendszerűek tanúvallomásának súlya kicsi lehet. Hasonlóképp az a pszichés teher, amit a bűncselekmény megrázó volta kivált, kedvezőtlenül befolyásolhatja a tanúvallomást. Így a poszttraumás viselkedési és emlékezési rendellenességek csökkentik a vallomás megbízhatóságát és súlyát. Más esetben a sokkhatás ellenkező eredménnyel szolgálva beégeti a tanú memóriájába a bűncselekménnyel kapcsolatos észleléseket, naplószerűen „olvassa vissza” az eseményeket.

A beteges hazudozó önálló kategóriát alkot, akinek az állapota nem egyszer más pszichés zavarral együtt jelentkezik. Vallomása igazságtartalmának feltárása csak más tanú bevonásával, keresztellenőrzéssel történhet. A pszichés elváltozás olyan mértékű lehet, hogy

saját valótlan állítását, mint valóságost fogadja el, s így lavinaként sodorhatja magával az igazságszolgáltatást. A gyanúsított vagy a sértett is megjelenhet ebben a kategóriában. Később ismertetjük a beteges hazudozó CROWELL ügyét, ahol az állítólagos sértett nem csak az elkövető személyében, hanem a bűncselekmény tárgyában is valótlant állított.<sup>578</sup>

GRÁD véleménye szerint a rutinos bíró vagy ügyvéd számára a hamis tanú leleplezésére számos taktikai eszköz áll rendelkezésre.<sup>579</sup>

### **VI.5.5. A sértett vallomásának valószínűsége**

A sértett tanúvallomásának értékelésekor számos kérdés merülhet fel. A kriminalisztika hét alapkérdése előtt első kérdésként azt kell feltenni, hogy: a sértett valóban bűncselekmény áldozata volt-e? Párkapcsolati problémáknál többször bizonyosodott be a sértett által koholt vád. Ebbe a körbe tartozik a közelmúlt eseménye, amikor Tyler Parkervestet volt barátnője Stephani Renae Lawson Facebookon keresztül halálos fenyegetés-sorozattal vádolta meg. Nyolc feljelentést tett, és a gyanúsítottat négy alkalommal letartóztatták.<sup>580</sup> Váratlan fordulatot akkor vett az ügy, amikor a kaliforniai Orange County Sheriff's Department nyomozói az üzenetek IP címei alapján megállapították, hogy a fenyegetéseket a sértett küldte saját magának, saját eszközéről, így a sértettből vádlott lett.<sup>581</sup> Több jogeset váratlan fordulatoként derült ki, hogy várandóssággal végződő kapcsolatot később nemi erőszakként állítottak be. Amennyiben a megszületett gyermek és a vádlott között DNS egyezés merült fel, úgy esélye sem volt az érdembeli védekezésre. A DNS vizsgálat azonban szolgáltathat kizáró bizonyítékot. A vélelmezett sértett az idő múlásával a koholt vádat be is ismerheti.<sup>582</sup> Az ilyen esetek alapos elemzése fogódzót nyújthat az állítólagos sértett viselkedésének megértéséhez.

### **VI.6. Bayes-módszerek a tárgyaláson**

A kognitív tudomány egyik legnagyobb kihívásnak tekinti a jogi folyamatok megértését, és azt, hogy ezen keresztül hogyan lehet eljutni egy olyan döntéshozatali modellhez, ami a folyamatok felgyorsulása mellett a lehetséges hibák számát és súlyosságát is csökkenti. WINTER és GREEN összefoglaló tanulmányában elemzi az angolszász jogrendszer

---

<sup>578</sup> WEBB CROWELL – CHAPIAN, 1986.

<sup>579</sup> FEKETE – GRÁD, 2002. 411. o.

<sup>580</sup> ANDREWS, [https://www.washingtonpost.com/news/morning-mix/wp/2016/12/06/woman-impersonates-ex-boyfriend-on-facebook-and-nearly-wrecks-his-life-until-shes-caught/?tid=sm\\_tw&utm\\_term=.7d6034c8b8f1](https://www.washingtonpost.com/news/morning-mix/wp/2016/12/06/woman-impersonates-ex-boyfriend-on-facebook-and-nearly-wrecks-his-life-until-shes-caught/?tid=sm_tw&utm_term=.7d6034c8b8f1) (2017.02.08.)

<sup>581</sup> RACKAUCKAS, <http://orangecountyda.org/civica/press/display.asp?layout=2&Entry=5013> (2017.02.08.)

<sup>582</sup> WEBB CROWELL – CHAPIAN, 1986.



esküdszékének döntési kihívásait. A rendszer specialitása miatt a halálbüntetéssel járó, a szexuális erőszakkal és a kártérítési ügyekkel kapcsolatos ítéleteknél az esküdszék pszichés terhelése erősen befolyásolja a döntésüket.<sup>583</sup> Megállapításuk alátámasztani látszik azt a megfigyelésünket, hogy meglepően sok a sikeresen megoldott és DNS bizonyítékokkal is alátámasztott per-újrafelvételi jogeset, melyben az Innocent Project nyújtott támogatást. Úgy tűnik, ha a vádlottnak nem állnak rendelkezésére napnál is világosabb bizonyítékai, akkor vélelmezhető a bűnösítő ítélet. Az sem zárható ki, hogy O. J. Simpson felmentő ítéletében nem csak a bizonyítékok, hanem az elkövető személye is szerepet játszott. Ennek analógiájára Gary Dotson (az ügy ismertetése később) ítélete is prognosztizálható volt, továbbá a hamis vád tényének beismerése sem volt elegendő a szabadon bocsátáshoz. Mindezek alapján állítjuk, hogy ha a védelem az ítélet becslésére vállalkozik az esküdszékkel és a bírakkal, mint kockázati tényezőt valószínűsíteni szükséges.

A tudományosan alátámasztott bizonyítékokkal kapcsolatosan elég kedvezőtlen kísérleti eredmények születtek. PETTY és CACIOPPO a hozzáállás-változás kérdéskörét vizsgálva kidolgozta az Elaboration Likelihood Model (ELM) általános elméletét.<sup>584</sup> E szerint az üzenetek feldolgozása centrális és perifériális úton haladhat. Centrális úton akkor halad az üzenet feldolgozása, amikor – és ez igaz a bírákra is – motiváció és képesség is van az üzenet befogadására. Ezen az úton a feldolgozás világos és logikus. A perifériális úton az értelmezést – ha egyáltalán van – minden befolyásolhatja, csak a centrális út jellemzői nem.

1997-ben DEWITT és munkatársai az ELM teória mentén kísérleti alanyok bevonásával igen lényeges megállapításokat tettek. Az esküdszék szerepét játszó csoport nem volt motivált a tudományosan alátámasztott bizonyítékok feldolgozására, ha azok elgondolkodtatók, vagy erőfeszítést igénylők voltak.<sup>585</sup> 2004-ben ugyanezt a kérdést BORNSTEIN teljesen más aspektusból helyezte górcső alá, és valós perek döntéshozóinak viselkedését vizsgálta. A Legfelsőbb Bíróság a vizsgálatot megelőzően döntést hozott a szakértői vélemények elfogadásáról. Az új értelmezés lényegesen kisebb szigorúságú volt. Ennek eredményeképp a döntéshozók felelősségtudata megnőtt, s mintegy kapuőrként sokkal tüzetesebben szemlélték a tudományos és technikai szakértői véleményeket és vizsgálták meg azok tudományos és szakmai elfogadhatóságát.<sup>586</sup>

---

<sup>583</sup> WINTER, – GREEN, 2007. 739-761.

<sup>584</sup> PETTY – CACIOPPO, 1984. 668-672.

<sup>585</sup> DEWITT et al. 1997. 21. 1-21.

<sup>586</sup> BORNSTEIN, 2004. 429-446.

Bonyolult ügyekben a bírák és az esküdtszék strukturálatlan bizonyítékalmazzal találkoznak, s tőlük várják el, hogy a helyes összefüggéseket feltárják. A valószínűségi bizonyítás egyszerű, komplex és hibrid megoldása egyaránt a kutatók látókörébe került. Az egyszerű bizonyítás csak egy tény hihetőségét vizsgálja. BEX és VERHEIJ szerint tradicionálisan a bizonyíték alapú és az elbeszélő érvelésre épülő történeti sémákat használják a bűnügyek felgöngyölítésénél.<sup>587</sup> A két megközelítés elhatárolását abban látják, hogy a tényalapú érvelésnél a józan ész segítségével a bizonyítékokból tényeket formálnak, amíg a második tradíció narratívákon (történeteken) alapul. Az első esetben az okok vagy érvek között felmerülő konfliktusokat súlyozással oldják fel. A második esetben a különböző történeteket koherens eseménysorba állítják, úgy ahogy az valószínűleg történhetett. Ez a történet alapú folyamat (Story Modell) PENNINGTON és HASTIE nevéhez köthető, melyet később részletesebben is bemutatunk.<sup>588</sup> Megjegyezzük, hogy a csomópontok komplexitása, s ezzel érzékenysége növelhető, ha valószínűségi értékek vagy esélyek mellett az értékek súlya vagy relevanciája is szerepel. Részösszegzésként alfejezetünk legfontosabb tanulságát kutatásunkra vetítve megállapíthatjuk, hogy a Bayes-hálók tárgyalótermi befogadásához Elaboration Likelihood Model és DeWitt kísérleti eredményeinek felhasználása elengedhetetlen. A szakértőnek érdekesítően, a tudományos magasságokat kerülve, közérthető megfogalmazással szükséges a valószínűségi hálón alapuló érvrendszert bemutatni.

### **VI.6.1. A likelihood és a hamis vád**

1977. július 9-én a rendőrtörő észrevette a síró-vérző, akkor 16-éves Cathleen CROWELL sértettet, aki azt állította, hogy három férfi elrabolta, s egy autóban megerőszakolta. Az eset hihetőségét bizonyította, hogy az orvosszakértő vaginális traumát és a hason sérüléseket állapított meg. Elkövetőként – a rendőrségi nyilvántartás fényképei alapján – Gary Dotson középiskolából kimaradt és kisebb bűncselekmények miatt nyilvántartásba vett fiatal férfit nevezte meg. A nemi erőszak és az emberrablás ügyében a folyamatosan ártatlanságát hangoztató Gary Dotsont (gyakorlatilag) életfogytig tartó szabadságvesztésre ítélték.<sup>589</sup>

Az akkori technikai lehetőségek csak vércsoport vizsgálatot tettek lehetővé. A laboratóriumi vizsgálatok megállapították, hogy Dotson vércsoportja B típusú, ahogy a vélelmezett megtermékenyítő spermadonoré is. Már itt is több hiba történt, ami az esküdtszékét félrevezette. Az tény, hogy az amerikai populációban ez a vércsoport relatív kicsinek számít a

---

<sup>587</sup> BEX, – VERHEIJ, 2010. 6-13.

<sup>588</sup> PENNINGTON – HASTIE, 1993. 123-163.

<sup>589</sup> Az ítéletben kiszabott büntetés 25-50 év.

11% értékével. A likelihood megközelítésre visszautalva viszont ez azt is jelenti, hogy minden tízedik amerikai felnőtt férfi potenciális elkövető lehet. Ami a szakértő kifejezett hibája, sőt vele szemben vádként is felhozható, hogy a sértett is B vércsoportú volt, így a szakvéleménynek nem volt bizonyító ereje.<sup>590</sup>

Ténylegesen az egyetlen bizonyíték csak a sértett tanúvallomása volt. Amennyiben elfogadnánk helyesnek a fals szakvéleményt, valószínűségi alapon akkor is csak a gyenge bizonyítékok kategóriájába eshetne. Így alappal merül fel a sértett szavahihetőségének vizsgálata. A sértett később férjhez ment és csatlakozott egy keresztény közösséghez, ahol a közösség szellemisége jellembeli változásokat eredményezett. A kialakult lelkiismereti teher súlya alatt a korábbi beteges hazudozó sértett 1985-ben nyilvánosan beismerte, hogy a vádakot koholta és teherbe eséséhez nincs köze a vádlottnak.<sup>591</sup> Dotson fellebbezési kérelmét azzal utasították el, hogy a sértett eredeti vallomása sokkal hihetőbb, mint a módosított nyilatkozata. Az 1988-ban végrehajtott DNS vizsgálat bizonyította Dotson ártatlanságát, s ezzel megtörtént az első sikeres kriminalisztikai alkalmazás is az USA-ban.

ARMBRUST az eset tanulságaként megjegyzi, hogy *„a jelenlegi ítélkezési rendszerben a Gary Dotsonok világa börtönben fog maradni, amit a Dotson ügy is bizonyított, amíg a tanúvallomások megváltoztatásának hihetőségi becslésében a bírák szemlélete nem változik”*.<sup>592</sup> Hiszen nem az állítólagos sértett vallomása, hanem a DNS vizsgálat eredménye jelentette Dotson számára a felmentő ítéletet. Ez is alátámasztja a sértetti vallomások hihetőségi becslésének fontosságát.

## **VI.6.2. Szimulációs modellek**

Az első filozófiai kérdés az elméleti modellek kipróbálásakor, hogy az szimuláció, vagy virtualizáció. A virtualizáció az életszerű alkalmazáshoz közelebb áll, mint a szimuláció, mert elhatárolt virtuális térben a valóságot hozza létre. De ennek feltételeit nem látjuk megvalósíthatónak jelen ismereteink alapján a jogi területen, ezért az általunk kevésbé életszerűnek, de tudományosan alkalmazhatónak tartott szimulációt tárgyaljuk. Megítélésünk szerint a virtualizáció tárgyalásra szabott formája ma legfeljebb a sci-fi filmek körében valósítható meg. Az USA-ban és az Egyesült Királyságban törvény tiltja az esküdszékkel vagy a bírakkal való kísérletezést, így ott is csak modell kísérletekkel van mód ezen elméletek kontrollált ellenőrzésére.

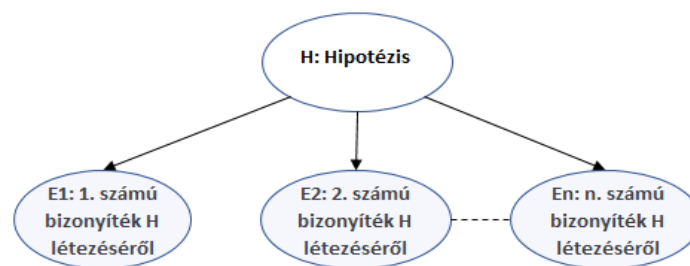
---

<sup>590</sup> GARRETT, – NEUFELD, 2009. 1-95.

<sup>591</sup> WEBB CROWELL – CHAPIAN, 1986.

<sup>592</sup> ARMBRUST, 2008. Volume 28, Issue 1, 75-104.

A valószínűségi hálók terjedésének legfőbb akadálya a jog kultúrájába való behatolás. Agykutatók, pszichológusok, szociológusok, döntéstudománnyal foglalkozók, matematikusok, informatikusok és további más tudományterületek művelőinek évtizedes próbálkozásai is rendre fennakadnak a jogkultúra védőbástyáinál. Azon nagynevű, jogi végzettséggel is bíró kutatókat, mint LOFTUS és SCHUM,<sup>593</sup> és még tovább is sorolhatnák a kiválóságokat, akiket inkább tekintenek a jogkultúrába behatoló „trójai falónak”, mint a jogalkalmazás megújításán fáradozó kísérletezőnek. A szimulációs modellek a megértésen keresztül szolgálják a befogadást. A hazai jogászképzésben sikeres hagyománya van a perbeszéd versenyeknek, sőt teljes tárgyalás szimulációjának is, és ez a kultúra lehetőséget ad a modell befogadására, megismerésre és hasznosságának megtapasztalására.



VI-2. ábra Bizonyíték (Evidence) idióma

A modellezés egyik kulcskérdése a megfelelő jogi kifejezések Bayes-hálós struktúrákba ültethetősége. FENTON, et al.<sup>594595</sup> ilyen megközelítéssel dolgozták ki jogi nyelvezetű modellrendszerüket.<sup>596</sup> Ebben olyan al struktúrákat is megalkottak, melyek egy-egy problémakört önállóan is kezelnek. A Bizonyíték (Evidence) idióma ábra a hipotézis és a bizonyítékok kapcsolatát mutatja.<sup>597</sup> A bizonyíték hálórésznek olyan változata is van, ahol a bizonyíték pontossága (A: accuracy) is szerepel, mint tényező.

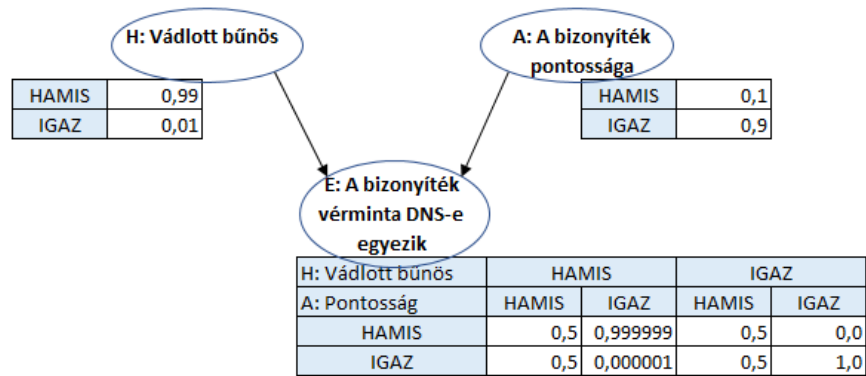
<sup>593</sup> SCHUM, 1993. 175-191.

<sup>594</sup> Az 1990-es évek végén a NASA robotfejlesztési kutatásában LAGNADO bayesi döntéshozattal foglalkozott.

<sup>595</sup> Pl. Hana Chockler, Jeroen Keppens

<sup>596</sup> LAGNADO et al. 2012. 46-63

<sup>597</sup> FENTON – NEIL, 2013. 412.

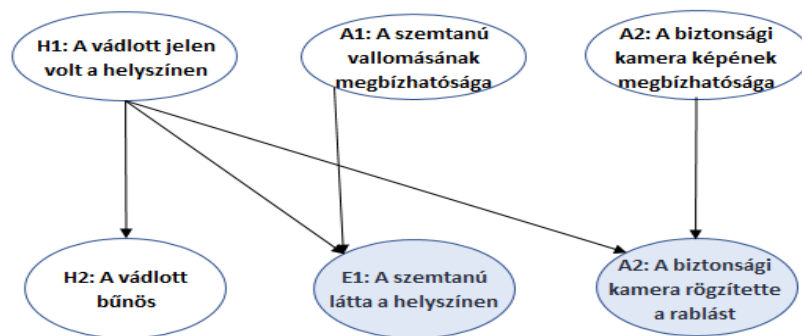


VI-3. ábra A bizonyíték a bizonyíték pontosságának figyelembevételével és a valószínűségi táblákkal

A vádlott bűnösségének bizonyítékait és a bizonyíték pontosságának hatását mutatja be az ábra. A kapcsolatok és a valószínűségi táblák együttes ábrázolása láthatóvá teszi a hatásokat is.<sup>598</sup> Amikor nem áll rendelkezésre adat az eldöntendő kérdés valószínűségére, akkor az ellene szóló (HAMIS) és a mellette szóló (IGAZ) értéke egyenlően 50% a feltételes valószínűségi táblákban. Az eldöntendő kérdés vonatkozhat konkrét hipotézisre, így a vádlott bűnösségére, vagy valamilyen bizonyíték elfogadhatóságának mértékére. A bizonyíték-pontosság nyomatékossága a vérminta azonosságán keresztül egyszerűen érzékeltethető. Amennyiben a vérminta vércsoport azonosságot mutat, támogatja a vád hipotézisét. A bizonyíték erősségét, amely kihat a hipotézis alátámasztottságára, lerontja a vércsoport meghatározásban rejlő nagyfokú bizonytalanság. Amennyiben a vérmintát DNS mintaként vetik alá azonosításnak, úgy az egyezőség a hipotézist nagymértékben támogatja.

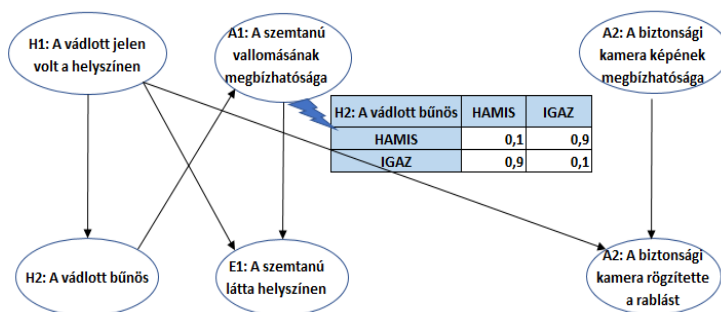
Jellemzően a modulok indítása a hipotézis, amely elvezethet egy következmény hipotézishez. Amennyiben  $H_1$  hipotézis szerint a vádlottnak volt indítéka a bűncselekmény elkövetésére, úgy a  $H_2$  hipotézis, hogy bűnös. A hipotézist a bizonyíték támasztja alá pontosságával súlyozva. A bizonyíték függősége is megjelenik a részmodulok bemutatásánál. Erre akkor van szükség, amikor az egyes bizonyítékok hatnak egymásra, amely jelentőséggel bír. A következmények az okok közös hatásán keresztül váltják ki az eseményt.

<sup>598</sup> FENTON – NEIL, 2013. 415.



VI-4. ábra Többféle elkövetést alátámasztó bizonyíték

FENTON több, pontossággal súlyozott bizonyíték hatását bemutató eredetileg Joe Bloggs ölési cselekményére épülő hálós ábráját hazai esetre adaptálva – A. Attila 1999-ben sorozatbűncselekményének részplédáján keresztül – ismertetjük.<sup>599</sup> Az élsportoló A. Attila, „*aki 1993. január 22. és 1999. október 18. között 29 bankból, postáról és utazási irodából fegyveresen 196 millió forintot rabolt*”.<sup>600</sup> A különböző helyszínek szemtanúi egyhangúlag arról számoltak be, hogy az elkövetőnek whisky szaga volt, s innen kapta a „viszkis rabló” gúnynevet. Bayes-hálós feldolgozás szempontjából jól alkalmazható mintapélda, ha csak vázlatosan is követjük a történeti tényállást.

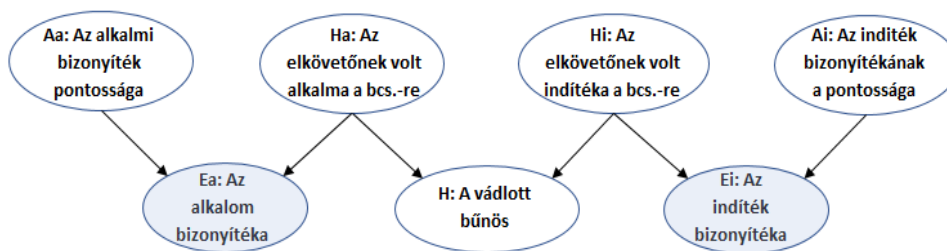


VI-5. ábra Az alibi bizonyíték idiómája

Az A1 szemtanú vallomása, mint bizonyíték a felismerési képességével súlyozott értékű. A rögzített kép gyenge minősége miatt a biztonsági kamera A2 bizonyítéka sem fogadtató el meggyőző erejűnek, ezért pontosságát is figyelembe kell venni a bizonyíték mérlegelésénél. A bűncselekménnyel (bcs.) kapcsolatosan két lényeges kérdés együttes megléte szükséges a vádlott bűnösségének alátámasztásához: az indíték és a jelenlét.

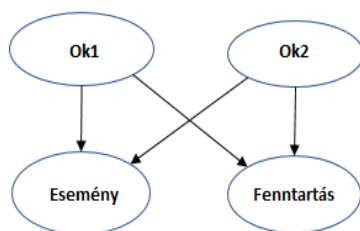
<sup>599</sup> FENTON – NEIL, 2013. 418.

<sup>600</sup> [http://hvg.hu/itthon/20120130\\_viszkis\\_szabadul](http://hvg.hu/itthon/20120130_viszkis_szabadul) (2017. 02. 18.)



VI-6. ábra Az alkalom és az indíték együttes ábrázolása

Azt, hogy a vádlottnak volt lehetősége és alkalma a bűncselekmény elkövetésére, azt az erre vonatkozó bizonyíték (Ea) támasztja alá, amit a bizonyíték pontossága, a szemtanú hihetőképessége (Aa) súlyoz. Ezzel azonos logika mentén az elkövető indítékának bizonyítékát (Ei) a bizonyíték forrásának pontossága (Ai) súlyozza.<sup>601</sup> Az alibi kérdése döntő fontosságú lehet. Az alibit nyújtó szemtanú megbízhatósága lényeges. Más a megbízhatósága az alibinek, ha a vádlottal pozitív érzelmi vagy anyagi függőségi viszonyban lévő személytől származik, vagy negatív érzelmi viszony köti őket. Negatív érzelmi viszonynál az igazoló alibi sokkal nagyobb megbízhatóságú, mint az alibit tagadó. Pozitív érzelmi kapcsolatnál a hihetőség ellentétes. A csomópontokhoz tartozó kinagyított feltételes valószínűségi tábla vízszintes sorai erre utalnak.



Ok1	HAMIS		IGAZ	
Ok2	HAMIS	IGAZ	HAMIS	IGAZ
Ok1	0,0	1,0	0,0	0,0
Ok2	0,0	0,0	1,0	0,0
Lehetetlen	1,0	0,0	0,0	1,0

VI-7. ábra A "kimagyarázás idióma" fenntartással és a feltételes valószínűségi táblával

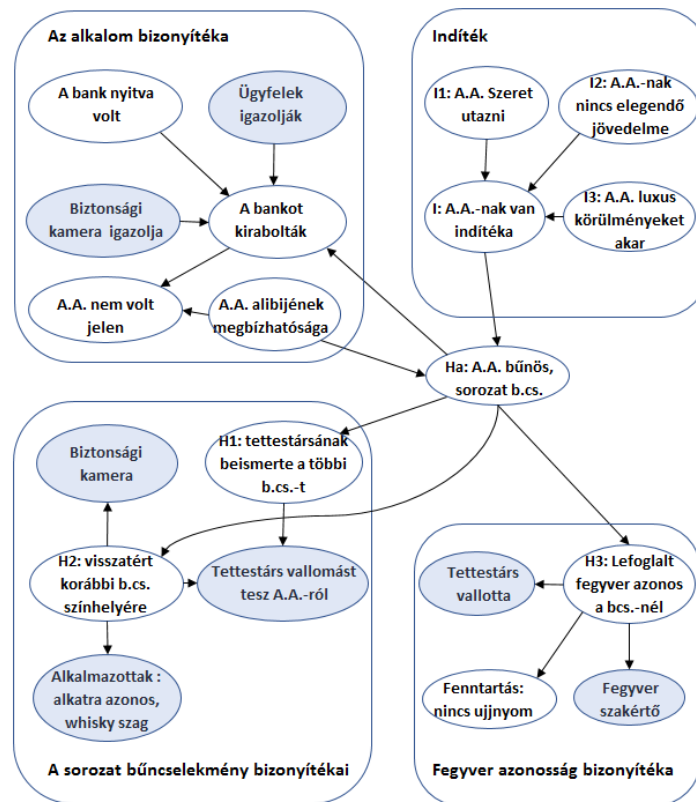
A „kimagyarázás idióma” a szerzők szerint nem gyakran alkalmazott elem.<sup>602</sup> Az okok kizáró-vagy (logikai elnevezése: XOR) kapcsolatban vannak és vezetnek az eseményhez. Ilyennek tekinthetjük például a halált okozó testi sértést. A tényleges halált az első étellel össze nem egyeztethető cselekmény okozza. Így a halál (esemény) vagy az egyik (Ok1) vagy a másik ok (Ok2) miatt állt be.

Az okok nem csak az eseményt, hanem fenntartásokat is eredményezhetnek. Az esemény lehet egy vérfolt a vádlott ingén, ami származhat az áldozattól (Ok1), vagy a terhelttől (Ok2)

<sup>601</sup> FENTON – NEIL, 2013. 423.

<sup>602</sup> FENTON – NEIL, 2013. 425.

is. A fenntartás abból eredhet, hogy a ruhán talált folt valóban a gyanúsított vére, amit a rajta lévő friss seb is alátámaszthat. Amennyiben kizárt, hogy a vér harmadik személytől származik, akkor ezt a táblázat „lehetetlen” sora reprezentálja.<sup>603</sup>



VI-8. ábra A viszkis bankrablások modellezése jogi idiómákon alapuló Bayes-hálóval<sup>604</sup>

A példának szolgáló bűncselekménynél az is a kihívások közé tartozott, hogy bizonyítani kellett a rablások egy elkövetőhöz kapcsolhatóságát. A bűncselekmények előtt a helyszín közelében fogyasztott whisky – az elkövető különös és egyedi szokása – is kapocsként működhet az egyes bűncselekmények összefűzésénél. Számos egyszerűsítés mellett a demonstrációs példában ezt figyelembe vettük. FENTON gondolatmenetét követve a fő hipotézis, hogy A. Attila a sorozatcselekmények terheltje áll a középpontban, amit csoportokba rendszerezve az indíték, az alkalom, a sorozatcselekmény bizonyítékai és egy konkrét bizonyíték Bayes-hálós jogi idiómái ölelnek körül. A hálóban nem szerepel a terhelt gyermekkor, előélete és bűnözői karrierje, amely egy valós bizonyítási modell részét képezné. A tettestársak, és a demonstrációt szükségtelenül bonyolító tényezők sem szerepelnek a modellben. Az indíték – mint lényeges hipotézist támogató kérdés – részmomentumai a hedonista életmód és a sportolói javadalmazás ellentmondásából áll össze.

<sup>603</sup> FENTON – NEIL, 2013. 426.

<sup>604</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

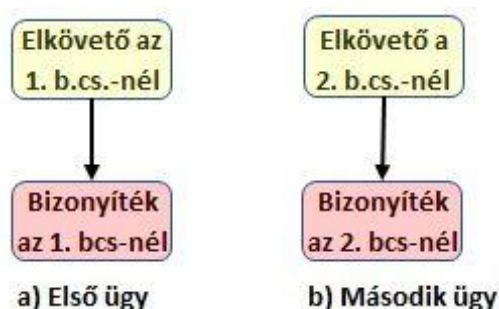


Az alkalom bizonyítékánál lényeges volt az önrablás kizárása, és az a tény, hogy a rablások végrehajthatóságának feltételei rendelkezésre álltak.

A megerősített támogató bizonyítékokat az ábrán sötétebb háttér jelzi. A sorozatbűncselekmény elkövetését alátámasztó hipotézisek, hogy a tettestársa tud a korábbi cselekményeiről (H1), és az azonos helyszínen elkövetett cselekmények is hozzá köthetők (H2). A biztonsági kamera az elkövető testfelépítését, az alkalmazottak pedig a whisky szag hasonlóságát erősítették meg. A hálón nem szerepel, ennek ellenére belátható, hogy a több kamera és a szagot azonosító több tanú a bizonyítékok pontosságát növelik. A lefoglalt fegyver, a fegyverszakértői vélemény és a tettestárs vallomása erősítik azt a hipotézist, hogy ezt használták a bűncselekmények elkövetése során is. A fenntartás szerint – amely gyengíti a hipotézist – a fegyveren nem találtak ujjnyomot.

### VI.6.3. Bűncselekmények kapcsolatának modellezése Bayes-hálóval

Az előzőleg bemutatott „viszkis rabló” sorozatcselekménye más gondolati síkú Bayes-hálóval talán szemléletesebben is feldolgozható. Jacob de ZOETE és munkatársainak sorozatbetörést felgöngyölítő modell-példáját<sup>605</sup> adaptálva mutatjuk be a következőkben.

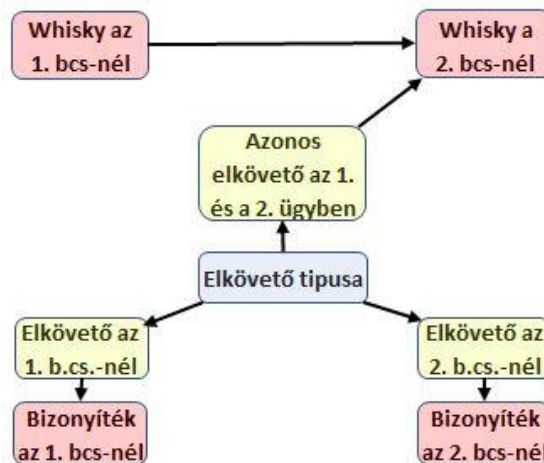


VI-9. ábra Egyszerűsített Bayes-háló két ügyre<sup>606</sup>

A példa a második bűncselekménnyel kezdődik. Az első feltűnő hasonlóság a szemtanúk vallomásában, az elkövetőről alkotott benyomás volt. Amennyiben az elkövető azonosságára épülő hipotézis helyes, minden érv a bizonyítékok együttes kezelését támogatja. Ez a módszer a nyomozás során már használható, de abban az esetben is ha az ügyész nem rendelkezik beismerő vallomással, továbbá egyetlen cselekmény sem tartalmaz teljeskörű bizonyítéki háttérrel.

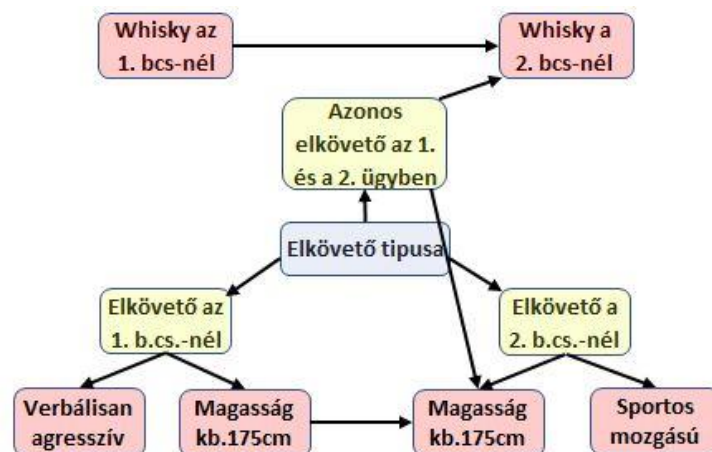
<sup>605</sup> DE ZOETE et al., 2015. 209-217.

<sup>606</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.



VI-10. ábra Két bűncselekmény Bayes-hálós kapcsolata a bizonyítékok hasonlósága alapján<sup>607</sup>

Az elkövetői profilok azonossága támogatja a vádemelést, továbbá a bizonyítási eljárás érvrendszerében is vázat alkot. Az elkövető profilalkotásánál a tettes hasonló magassága a két háló összevonását megerősíti. A háló hasonló, vélelmezhetően egy személy tulajdonságait leíró bizonyítékainak kapcsolódása is megjelenik a bizonyítást szolgáló képben. Itt feltehető a kérdés, hogy miért valószínűségi gráfban szerepelnek a bizonyítékok. Az elkövető alkoholos befolyásoltságára, whisky szagára vonatkozó tanúvallomások vélelmek. A testmagasság meghatározása is bizonytalanságot hordoz magában.



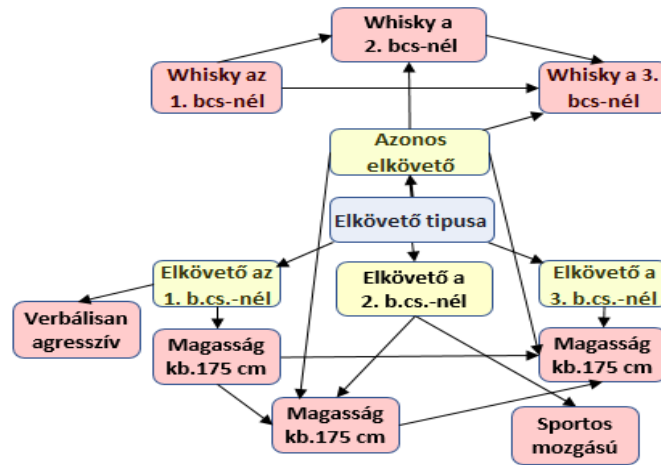
VI-11. ábra Két bűncselekmény összekapcsolása Bayes-hálóban az elkövető magassága alapján<sup>608</sup>

Pszichológusok kísérletekkel bizonyították, hogy a tanúk kognitív képességei egyéntől függő mértékben jelentős mértékben eltérhetnek, így ezeket a bizonyítékokat valószínűségi mértékükkel súlyozni szükséges. A második bűncselekménynél az elkövető egy igen magas

<sup>607</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

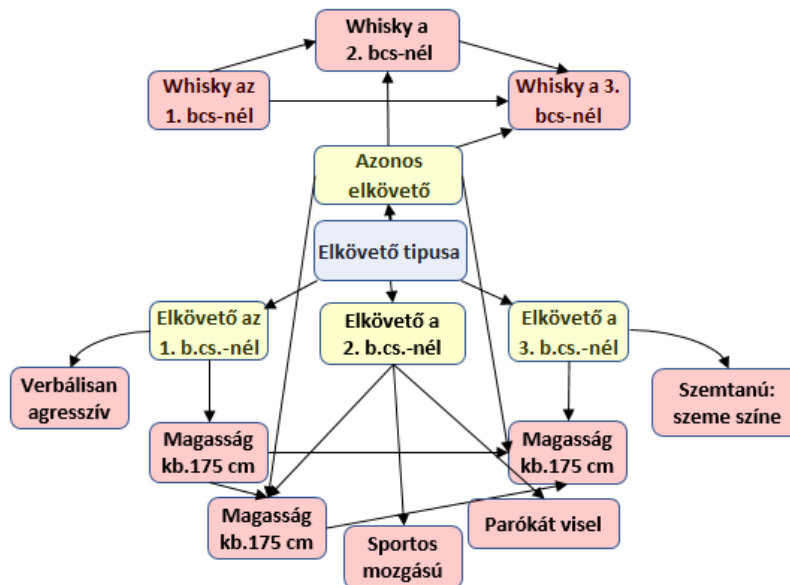
<sup>608</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

palánk jellegű mellvédet ugrott át, melynek mérete jelezte, hogy az átlagosnál szembetűnően jobb fizikummal bíró személyről van szó, ami a vádlott sportolói múltjával harmonizált.



VI-12. ábra Három bűncselekmény Bayes-hálója kapcsolódó bizonyítékokkal<sup>609</sup>

A harmadik helyszín szemtanúinak a whisky-szagra és a testmagasságra vonatkozó vallomásai megerősítették a korábbi jegyzőkönyvi adatokat.



VI-13. ábra Három bűncselekmény Bayes-hálója új információkkal<sup>610</sup>

A hálót az új bizonyítékokkal egyszerűen bővíthetjük a parókára és a szemszínre. A példa a használhatóságot és az alkalmazást demonstrálja, nem célja, hogy mind a harminc rablás, továbbá rablási kísérlet alapján a bírósági tárgyalást rekonstruálja. Jacob de Zoete és munkatársainak erre az egy témára fókuszáló tanulmányának mellékletében a sorozat

<sup>609</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

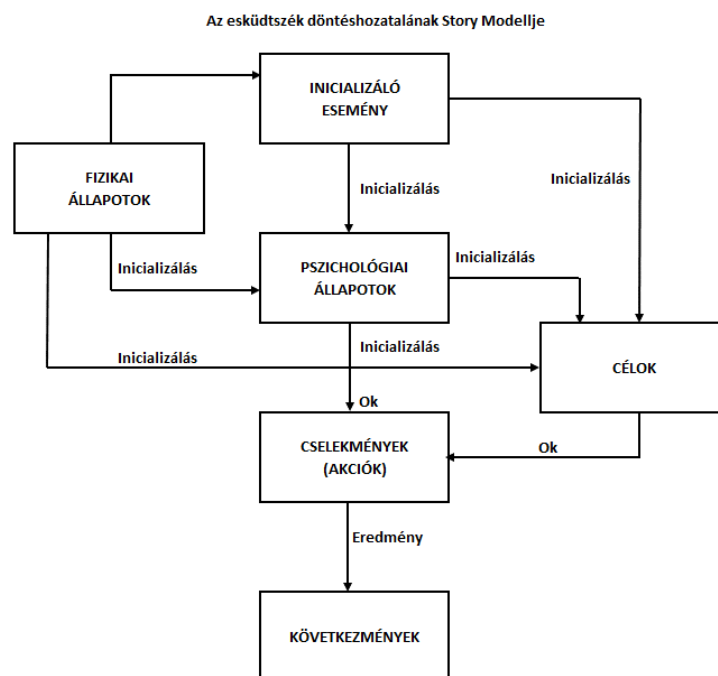
<sup>610</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

cselekmény öt részelemét fűzi láncra. Jelen alfejezetünkben mellőztük a feltételes valószínűségi táblák becsatolását, amit a hivatkozott tanulmány a matematikai számítási módokkal és eredményekkel is kiegészített.<sup>611</sup>

#### VI.6.4. Az oksági-háló és a leíró történeti modellek (Story modell)

A Bayes-háló alkalmazási palettájának színesítéséért említjük itt az oksági hálót, amely eltérő megközelítés esetén kiegészítheti az érvelési rendszert. A felelősség az oksági viszonyokra épül, így az oksági kapcsolatok hatásainak elemzése, együttes valószínűségük értékelése is döntési kihívást jelenthet. A szándékosság, a gondatlanság, az előreláthatóság és a nem kivédhető véletlen csak példa a bírói döntési kategóriák közül. A jogi felelősség megállapításához CHOCKLER és munkatársai az oksági modellen keresztül jutnak el, melyhez demonstrációs példával szolgáltak.<sup>612</sup>

A bemutatott THAGARD módszerrel szemben PENNINGTON és HASTIE az események történetiségének bemutatását is célozva forgatókönyv-szerű modell segítségével ábrázolták az eseményeket. Előnye és tudományos népszerűsége abban rejlik, hogy sokkal jobban általánosítható vázat biztosít, így a főbb mérföldkövek meghatározottsága segíti a rutinszerű értelmezést. Az állandó formai elemek nagymértékben segíthetik a jogász befogadást.



VI-14. ábra Egy absztrakt döntési modell séma

<sup>611</sup> DE ZOETE et al., 2015. 209-217.

<sup>612</sup> CHOCKLER, et al., [https://kclpure.kcl.ac.uk/portal/files/35877871/paper\\_cr.pdf](https://kclpure.kcl.ac.uk/portal/files/35877871/paper_cr.pdf) (2017. 02 21.)

Az egyik fő nyomvonala a kiindulási inicializáló elemekből meghatározza a célokat, a szükséges lépéseket és a levonandó konzekvenciákat. Ezzel párhuzamosan építi fel a fizikai és pszichológiai tényezők láncát, amely hat a párhuzamosan futó inicializálás-célmeghatározás-konzekvencia levonás láncra. Ebben a modellben az oksági kapcsolatok is az események láncolati formájában jelennek meg. A fizikai szempontok a külső törvényszerűségeket, a pszichológiai tényezők és állapotok a motivációkat képviselik. A bírósági tárgyalás mintájához hasonlóan a modell három logikai része: (1) a történetleírás,<sup>613</sup> (2) az ítélethez szükséges meghatározások megismerése és (3) a döntéshozatal egymásra épülő egysége.

A Story Modell előnye, hogy a történeti tényállás felépítésén keresztül lehetővé teszi a kritikai interpretatív feldolgozást és a bizonyítékok olyan csoportosítását, amely jelentőséggel bíró párhuzamos hipotézisek felállítását is megengedi. Így a verziók önállóan, ütköztetve és egymáshoz viszonyítva is kiértékelhetők.<sup>614</sup>

#### **VI.6.5. A Bülow ügy Bayes-hálós feldolgozása Thagard módszerével**

THAGARD a Bülow házaspár ügyén keresztül párhuzamosan mutatja be az összefüggéseket magyarázó és a Bayes-hálós jogi érvelést.<sup>615</sup> A szerző gondolatmenetének követéséhez ideidézzük a főbb eseményeket.

Martha (Sunny) von Bülow – aki első férje Alfred von Auersperg herceg révén jelentős vagyona tett szert – 1980. december 22-én kómába esett. A vizsgálat szerint az öntudatlan állapotot a vércukorszint drámaian alacsony értéke okozta. Az áldozat egy évvel korábban hasonló okok miatt már kórházba került, de akkor az orvosi kezelést követően gyógyultan távozott. A bíróság a férjét – Claus von Bülow-t – kétféle emberölési kísérlet büntetettért 1982-ben elítélte, vélelmezve, hogy az események neki róhatók fel. Az elítéltet – perújítási kérelme eredményeképp – 1985-ben a fellebbviteli bíróság mindkét vádpont alól felmentette. Az elsőfokú tárgyalás két tanúja – az áldozat első házasságából származó fia és a szobalány – azt állította, hogy az inzulin injekciót a férj adta be. A fellebbezés során a védelem állítása szerint a kómát egyéb okok mellett az áldozat alkohol fogyasztása okozta.<sup>616</sup> Az asszony 28 év kóma után 2008-ban hunyt el.<sup>617</sup>

---

<sup>613</sup> PENNINGTON – HASTIE, 1992. 190.

<sup>614</sup> PENNINGTON – HASTIE, 1993. 203.

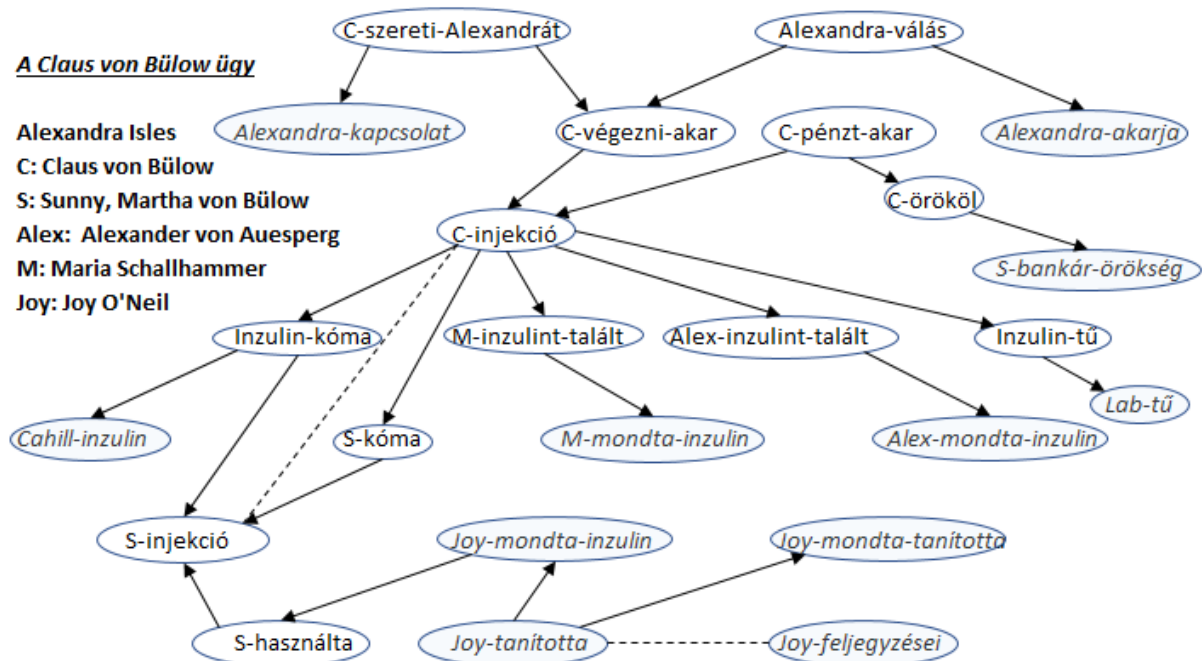
<sup>615</sup> THAGARD, 2004. 231-249.

<sup>616</sup> Megjegyezzük, hogy a fellebbviteli bíróságon ugyanaz az Alan Dershowitz – a Harvard Egyetem jogász professzora – képviselte a védelmet, aki a későbbi O. J. Simpson per „álmcsapatában” is részt vett.

<sup>617</sup> A kórházi vizsgálat kimutatta, hogy az alacsony vércukorszintet magas inzulin érték okozta. A szobalány – Maria Schrollhammer – egy hónappal a kómát megelőzően inzulint és injekciós tűt talált Claus fekete táskájában. A vád másik tanúja, Martha első házasságából származó fia – Alex von Auersperg – állítása szerint a

Joy O’Neill edző, a védelem tanúja szerint ő mondta Sunnynak, hogy inzulin injekciók segítségével lehetőség van a súlynövekedés elkerülésére. A tanúvallomás, az edzőterem látogatási nyilvántartása és a vádlott állítása között ellentmondások merültek fel, így az első tárgyaláson eljáró ügyvéd a vádat nem tudta megkérdőjelezni, még azzal sem, hogy az áldozat magának adta be az injekciókat, ami a védő érvelése szerint a kómához vezethetett.

A fenti kiegészítő összegzés alapján nem meglepő módon belátható, hogy az esküdtszék előtt minden bizonyíték alátámasztotta az ügyészség Claust terhelő vádját.



VI-15. ábra A Claus von Bülow ügy P. Thagard rajza alapján<sup>618</sup>

A fellebbezést követő tárgyalás alapjaiban eltért az elsőtől. Alan Dershowitz kérte, hogy a védelem betekintést nyerjen az Alex von Auesperg által felfogadott magánnyomozó feljegyzéseibe. A jegyzetek szerint Maria egészen addig nem tett észrevételt a tüket tartalmazó táskáról, amíg az inzulin túladagolás nem került nyilvánosságra. Ez alapján a vád vélelmezte, hogy inkább Maria ellenszenvé motiválta a korábbi tanúvallomást, mint az inzulin észlelése. A fellebbezés során a védelem nem koncentrált az inzulin önadagolásra, hanem sokkal inkább arra, hogy az áldozat számos egészségügyi problémáját nagy mennyiségű aspirin szedésével enyhítette, továbbá sok édességet fogyasztott, ami cukorbetegségben

kómát követően Claus szekrényében egy zacskóba rejtve három hipodermiás injekciós tűt talált, melyek egyike használt volt. A laboratóriumi vizsgálatok inzulin nyomokat találtak a tűn. Claus szeretője – Alexandra Isles – tanúvallomásában elmondta, hogy szerette volna, ha a férfi elválna Sunnytól, akinek bankárja viszont megerősítette, hogy halál esetén a férj jelentős összeghez jutott volna, de válásnál nem.

<sup>618</sup> Thagard alapján a szerző saját rajza.

kifejezetten ellenjavallt volt. Az esküdtszék nem tudja kétséget kizáróan Claus von Bülow bűnösségét megállapítani, így felmentő ítéletet hozott.

THAGARD a mesterséges intelligencia jogi alkalmazásának demonstrációjaként mutatta be a brazil felsőoktatásból származó gondolatokat. A Claus Von Bülow tárgyalást, mint döntéseméleti kérdést dolgozta fel. Jelölés-rendszerében – melyet a szemléletesebbé tétel érdekében módosítottunk – szerepelnek a hipotéziselemek, a tanúvallomások és a köztük fennálló kapcsolatok. A hipotézisek vagy a bizonyítékok közötti ellentmondásnál az erős kételyt szaggatott vonalak jelzik, a tárgyaláson elhangzott tanúvallomásokat és a bemutatott bizonyítékokat a megkülönböztethetőség végett dőltbetű (mint THAGARD tanulmányában) és árnyékolt háttér. Az alkalmazott ECHO módszerrel kapcsolatosan GLYMOUR két fő pontban erős oksági kritikát fogalmazott meg: hiányzik belőle a pszichológiai plauzibilitás és a használt modell szükségtelenül bonyolult.<sup>619</sup>

Az ábrázolási ellentmondást ott véljük felfedezni THAGARD értelmezésében, hogy a tanúvallomásokat helyesen bemeneti információnak tekinti, ugyanakkor az ábrázolásban több helyen kimeneti végpontként szerepel. Így az egyes bizonyítékok ítéletre gyakorolt hatása – akárcsak mint szakértőrendszer-javaslat a bíró felé – nem jelenik meg. Amennyiben ezek a viszonyok a kódolásban nem szerepelnek, úgy a bemutatott séma inkább marad oktatási szemléltetőeszköz, mintsem a bíró keze ügyében lévő rendszer. Ha felvetéseinket a kódolás tartalmazza, akkor viszont az igazságszolgáltatásban elvárt átláthatóság elve sérül.

Az esélyek egyenlősége miatt itt említjük, hogy BYRNE az ECHO módszert és a Story Modellt azonosan jónak ítéli meg, amit szimulációkkal támasztott alá.<sup>620</sup>

## **VI.7. A Bayes-módszerek: a jövőbeli lehetőségek a tárgyalóteremben**

Vitathatatlanul a jövő egyik legjelentősebb kihívása lesz a Bayes-hálós tárgyalótermi érvelés. Az új érvelési módszer, ami ráadásul a szubjektív jelzöt is magán hordozza nehezen egyeztethető össze a bírói ítélettől elvárt objektivitással. VLEK rámutat, hogy a Bayes-hálós érvelést komplexitása miatt a bíró, vagy az esküdtszék előtt kevésé lehetne közvetlenül használni.<sup>621</sup>

FENTON és NEIL a félelemmel kapcsolatosan megjegyzi, hogy a kalkulátor használójának sem kell ismerni a számológépben lezajló folyamatokat. A bírálatok megállhatják a helyüket, de

---

<sup>619</sup> GLYMOUR, 1992. 465-474.

<sup>620</sup> BYRNE, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=63275E6BFBA8558461EC2F26BDE2B3B8?doi=10.1.1.152.2542&rep=rep1&type=pdf> (2017.01.01.)

<sup>621</sup> VLEK, 2016. 87.

attól még önmagában nem változik semmi sem szükségszerűen. Megfelelő példák adhatnak csak kellő bátorítást a használathoz.

Hasonlóképp az azonnali információfeldolgozás összevethetné az aktuális tanúvallomást a korábbi információkkal. Mintegy harmincéves kutatási történetet maga mögött tudva a gépi beszédfelismerés<sup>622</sup> is már komoly sikereket könyvelhet el,<sup>623</sup> azonban ma még nem rendelkezik olyan megbízhatósággal, ami alkalmassá tehetné akár egy tárgyalási jegyzőkönyv vezetésére, annak ellenére, hogy már utasítás végrehajtásra is használják a köznapi életben. Ismételten hangsúlyoznunk kell, a megoldás a bírói munka támogatását és nem helyettesítését célozza.

---

<sup>622</sup> Itt említhetjük a kilencvenes évek egyik kutatását, az emberi hang felismerését a repülőgépek pilótafülkéjében.

<sup>623</sup> LENKE, <http://whatsnext.nuance.com/in-the-labs/speech-recognition-transcribes-meetings/> (2017. 01 01.)



## VII. A BAYES-MÓDSZEREK MÁS BŰNÜGYI TERÜLETEKEN

A bűncselekmények tények és hipotézisek együttes értelmezésének elméletébe jól illik Victor HUGO megközelítése. „Az ember nem kör, amelynek egy középpontja van, hanem egy kétfókuszú ellipszis két gyújtóponttal. A tényekből adódik az egyik gyújtópont, a másik az eszmékből”.<sup>624</sup> POINCARÉ a tapasztalat és általánosítás szerepéről írt megállapítása – úgy véljük – érvényes a kriminológiára is. „Maga a megfigyelés ugyanis soha nem elegendő; az észleleteket még fel is kell használnunk és ezért általánosítanunk kell”.<sup>625</sup> A kriminológia megfigyelésekből von le következtetéseket, és tapasztalati törvényszerűségeket állapít meg.

Kutatásunk egyik célja az volt, hogy bemutassuk azt az ívet, mellyel a valószínűségi módszerek létjogosultsága a bűnmegelőzés, a büntetőeljárás, a büntetés-végrehajtás és legmerészebb állításként a jogfejlesztés területén is teret nyerhet. Mivel a fő célkitűzés a büntetőeljárás kérdések támogatása, és azon belül a kriminalisztikai alkalmazhatóság volt, ezért a többi terület csak kisebb terjedelemben jelenik meg dolgozatunkban. Ezzel a fejezettel az átfogó kép kialakításához, és a további kutatási lehetőségek irányához kívántunk útjelzőket elhelyezni. Kitekintésünket és saját gondolataink megosztását ebben a szellemben fogalmaztuk. Legelőször tisztázni kell mi az, amit összességében a Bayes-modellek, így különösen a Bayes-háló ad a kriminológiai kihívások megoldásához, hogyan érhető el ez az eredmény.

A Bayes-háló a kriminológiában akkor ad érdemlegesen többet mint más megközelítések, amikor sokféle bizonytalan információ együttes hatása alapján kell hiteles konklúziót levonni. A bizonytalan információk tömkelegéből kell kiemelni a lényeges elemeket, melyek mozaikszerű elrendezéséből olyan harmonizált térképszerű hálózat alakul ki, ami megadja a legvalószínűbb kriminológiai megoldást. A bűnmegelőzés a társadalom nyugodt életvitelének egyik alappillére. Ennek építőkövei a bűnügyi statisztikai adatokból levont helyes következtetések és a kapcsolódó prevenció. Az Alaptörvény 46. cikk (1) bekezdése jelöli ki a rendőrség alapvető feladatát, amely „a bűncselekmények megakadályozása, felderítése, a közbiztonság, a közrend és az államhatár rendjének védelme”. Ha ebből kiemeljük a „bűncselekmények megakadályozása” részt, akkor a törvényes megoldások egyik oszlopának a bűnügyi prognózisokat tekinthetjük. A technikai fejlődés és a társadalomban megjelenő, s néha elemi erővel feltörő új jelenségek új kihívás elé állítják a bűnmegelőzés kutatóit. A gyors

---

<sup>624</sup> Victor HUGO: 1975. 164.o.

<sup>625</sup> POINCARÉ, 1908. 129.o

változások legalább hasonló, ha nem gyorsabb válaszok kidolgozását kívánják. A múlt eseményeiből a jövőbe vetített állítások csak vélelmek, pontosabban vélelem-halmazok. A feltételezések kapcsolatrendszerének helyes megbecslése erőteljesen befolyásolja a modellből származtatott intézkedések hatékonyságának mértékét. A kriminológiai alapadatok komplex feldolgozásának és modellezésének lehetősége a valószínűségi hálók alkalmazása mentén történhet. A fejezet ennek egyik jelentős fejlődést mutató ágát a Bayes-hálók kriminológiai lehetőségeit, a terrorizmus kérdését és a Smart Cities alkalmazási példáit veszi górcső alá.

### **VII.1. Valószínűségi módszerek lehetőségei a kriminológiában**

A kriminológia a bűnözés oksági viszonyain keresztül a megelőzési lehetőségeket vizsgálja. Egyik alapvető oszlopa a kriminálstatisztika, amely hazai viszonylatban több mint másfél évszázadnyi történelmi háttérrel bír.<sup>626</sup> A matematikai elemzések, így különösen a kriminálstatisztika, az algoritmikus kriminológia,<sup>627</sup> a kriminál-informatikai előrejelző elemzések,<sup>628</sup> az elkövetési esélyek felmérése, területi és időbeli megoszlása, továbbá az elkövetői hálók kialakulásának becslése a tudásbázisban lényeges tényező lehet a hathatós és időszerű bűnmegelőzési stratégia kialakításakor. A teljes bizonyosság elérése akkor még kevésbé volt megvalósítható, mint most, a XXI. század technikai forradalma biztosította lehetőségeknél. KORINEK a büntetőeljárás szakaszaihoz igazítva három csoportot jelöl meg: „a) az egységes rendőrségi és ügyészségi statisztikát, b) a bírósági statisztikát, és a c) büntetés-végrehajtási statisztikát.”<sup>629</sup> Ennek mentén vizsgáljuk meg kutatási területünk lehetőségeit.

#### **VII.1.1. A kriminológia, a kriminálstatisztika és a valószínűség**

Az elmúlt évtizedekben az éves gyakorisági alapú statisztikai elemzések jellemezték a kriminológiai előrejelzéseket. A felgyorsult változások miatt ezzel a megközelítéssel csak kullogni lehet a múlt után. Az események tempója olyan mértékű, hogy online kriminológiai térképek készítéséhez indokolt lenne kriminológus jelenléte egyes kiemelt fontosságú bűncselekményeknél.<sup>630</sup> A statikus felmérés pillanatkép a múlt bűnügyi helyzetéről. Egyfelől igaz, hogy mennél távolabbi a felmérés, annál kevesebb következtetés vonható le a jelenre és

---

<sup>626</sup> VAVRÓ, 1976. 17. o.

<sup>627</sup> BERK, <https://link.springer.com/content/pdf/10.1186%2F2190-8532-2-5.pdf> (2017.07.31.)

<sup>628</sup> MALATHI – SANTHOS BABOO, [https://globaljournals.org/GJCST\\_Volume11/9-Algorithmic-Crime-Prediction-Model.pdf](https://globaljournals.org/GJCST_Volume11/9-Algorithmic-Crime-Prediction-Model.pdf) (2016. 10. 20.)

<sup>629</sup> KORINEK, 2007. 93. o.

<sup>630</sup> Hasonlóan hasznos lenne, ha a kutató valós helyzetben és online tudna adatot gyűjteni, de ezt a jelenlegi hazai szabályozás expressis verbis kizárja.

különösen a jövőre nézve. Másfelől viszont, ha Laplace „démonát”<sup>631</sup> idézzük akkor, aki mindent tud a múltrol, az ismeri a jövőt. Legyen szó közgazdasági,<sup>632</sup> avagy időjárási előrejelzésről az apriori ismeretek nagy száma,<sup>633</sup> az összefüggések kellő mélységű felismerése alapvető a feldolgozáshoz megfelelő szempontrendszer kialakításában és a bayesi tanokon alapulva máris jó eséllyel lehet becsülni a jövőt. A nagy mennyiségű adat és főleg szisztematikusan gyűjtött adat segít az előrejelzésekben. A kriminológia szempontjából ezért is van kiemelkedő jelentősége a Big Data szemléletnek, mert nagy mennyiségű bemenő adaton alapulva, megfelelő rendezési és válogatási elvek mentén apró morzsákból felépíthető a bűnügyi helyzetkép. Az időbeli visszalépések sorozatával felmérhetjük a bűnözési trendek múltbeli változását. Ha azonban az elmúlt időszak adatait kellő távolságból szemléljük, akkor megfigyelhetők a bűnözési tendenciák. A bűnözési tendenciák vizsgálata kiterjedhet az oksági, a térbeli, az időbeli és heurisztikus megközelítéssel élve további olyan területekre, ami az elkövetési módszerek és elkövetői csoportok megfigyelését új irányba terelheti. VERMES megfogalmazásában a „*törvényszerűség, a determináció, és az oksági viszony objektív ténye minden kriminológiai szemlélet conditio sine qua non-ja*”.<sup>634</sup> A gyökérok feltárásának mélysége behatárolja a következtetések helyességének mértékét. Az oksági gyökerek a változások nyomvonalát, a Big Data feldolgozás pedig a körvonalakat segít meghatározni. A kriminálstatisztika két eleme a bűnözés és a jogalkalmazás,<sup>635</sup> amit azért fontos hangsúlyozni, hogy a jogalkalmazás változását ne a bűnözési tendencia változásának tekintsék.

### VII.1.2. A kriminológia és a gyökérok-elemzés

A bűncselekmények a társadalom felszínén jelzik a működési problémákat. Elszigetelt jelenségek is utalhatnak rendellenességekre. Egy pszichopata bűnöző sorozatcselekménye rámutathat az orvosi titoktartás és a bűnmegelőzés között feszülő elvi, talán antagonisztikusnak is nevezhető ellentmondásra. A műszaki események kivizsgálásában már régóta jelenlevő gyökérok elemzés, az okok és a hatások valószínűsítése választ adhat ok-okozat összefüggések feltárására, amint ezt egy külön tanulmányban bemutattuk.<sup>636</sup>

A bűncselekmények gyökérokainak feltárása elvezethet a kívánatos megelőzéshez. Ebből is érzékelhető, hogy ez a kriminológiánál lényegesen nagyobb fontossággal bír, mint a

---

<sup>631</sup> Matematikai szempontból pontos megközelítés Laplace-on kívül másokat is megihletett. Isaac Asimov Alapítvány című tudományos fantasztikus regénye is ezt a kérdést feszegeti.

<sup>632</sup> TETLOCK – GARDNER, 2015. 81-104.

<sup>633</sup> COFINO, et al. 2002. 695-700.

<sup>634</sup> VERMES, 1971. 116.o.

<sup>635</sup> KORINEK, 2007. 93. o.

<sup>636</sup> ORBÁN, [www.kbsz.hu/dokumentumok/.../Gyoker\\_ok\\_elemzes\\_04c.pps](http://www.kbsz.hu/dokumentumok/.../Gyoker_ok_elemzes_04c.pps) (2017. 03. 11.)

kriminalisztikában. A partikuláris bűncselekmény-okok nem eredményezik törvényszerűen egy másik szituáció ugyanolyan bűncselekménybe torkolló végkifejletét, csak valószínűsítik. Általános kriminalisztikai tendenciák levonásához a gyakorisági valószínűségszámítási megközelítések helyes kiindulást képeznek. Minden olyan esetben, amikor valamilyen szempontból egyediesíthető egy kriminológiai jelenség, a kolmogorovi megközelítés nem, vagy csak jelentős fenntartás mellett használható eredménnyel kecsegtet. Egy város közbiztonságának javítása bűnmegelőzési szempontból sok tényező együttes figyelembevételét igényli. A feltárt gyökérokokból kiindulva, a bekövetkezési valószínűségüket is figyelembe véve már olyan komplex valószínűségi rendszer jön létre, melynek leírására a Bayes-háló lehet az egyik odailő válasz.

Az alkalmazott módszertani folyamat alapozó feladata az adatgyűjtés, amelyre a statisztikai elemzés épül fel, kiemelve a bűnözési hajlam főbb jellemzőit. A katalogizálás, a tipizálás és az osztályba sorolás (klasszifikáció) munkaigényes feladatai után a jellemző bűncselekmények, elkövetési módok, ok-okozati összefüggések vezető szálain az okok forrásáig lefűrva tárulnak fel a kauzális gyökércsúcsok. A kiindulási pontokhoz rendelt valószínűségi értékek és a kapcsolati összefüggések formálják a valószínűségi hálót. A háló végpontjaira vetített értékek nagysága jó támpontot ad az eredményes fejlesztéshez. Ennek kriminológiai szakirodalma szegényesnek tekinthető. A mesterséges intelligencia területe számos ilyen példával szolgálhat. A gyártási hibák elkerülésére irányuló mérnöki kivizsgálások kellő kutatási finanszírozás mellett olyan jól használható alapot szolgáltatnak, amelyeket a tudástranzplantáció módszertanával átültethetünk a kriminológia testébe. A kutatási analógia a rosszul működő gép és a bűnözés tömegjelensége – mint a hibásan funkcionáló társadalom kívülről is észlelhető jele – párhuzamára kúszhat fel, elérve azt, hogy nem egy kezdeti állapotból kell rendszert alkotni. A műszaki szakértői rendszerek és a mesterséges intelligencia növekvő informatikai szerepéről adott PAUL és munkacsoportja áttekintő képet.<sup>637</sup> Ez a logikai váz a kellő módosítások mellett átvethető a kriminológiai modellre. A jól működő – sőt az eredeti „egészséges” szóhasználatuk még jobban szemlélteti az elvárást – informatikai rendszerben egy állandó körforgás van. Ez a visszacsatolásos ciklikusság jellemzi az egészséges társadalom működését. Bűnözés – mint a társadalom betegsége – mindig lesz, de az orvoslás és a megfelelő rendszer szintű válasz a kriminológia feladata. A társadalmi elvárás a bűnmentes közösségi élet idealisztikus képe. Már az is nagyon jó eredménynek tekinthető, ha a bűncselekmények elkövetési rátája és súlya olyan

---

<sup>637</sup> PAUL et al. 2012. 6-10.

alacsony, ami mellett a törvényisztelő állampolgárok biztonságérzete nem sérül. Ebben a körfolyamatban a biztonságérzés fenntartása a cél. A biztonságérzetet megsértő bűncselekmények katalogizálását és klasszifikációját követi a gyökérokok feltárása, majd az okok meghatározása után a szükséges tennivalók lehetőségeinek felvázolása. A pénzügyi korlátok adta határok miatt a választás célja a legjobb eredmény elérése a rendelkezésre álló erőforrások figyelembe vétele mellett. A ciklus újraindulását az új bűncselekmények váltják ki.

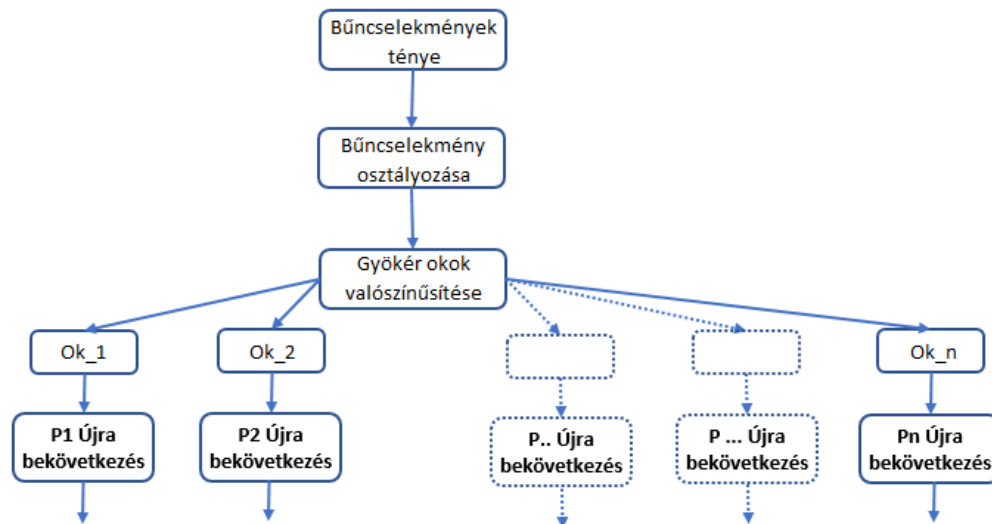
A statisztika két logikájának eltérő megközelítésével is értelmezhetők az adatok. Az objektív statisztika pusztán az adott halmazok metszéspontjának gyakoriságát adja meg, a szubjektív statisztika az a priori ismeretekből kiindulva következtetések levonására is lehetőséget ad. Az események bekövetkezési és *be nem következési* esélyének viszonya a likelihood arány. Gondolatmenetünket a likelihood arány fogalmával kibővítve az esélyek új értelmezést kapnak azáltal, hogy az a priori ismeretek és a likelihood arány szorzata összefüggésben van az a posteriori statisztikával. Így a múltbeli kriminálstatisztikai adatokból és a likelihood-arányból következtetni lehet a jövőbeli statisztikára. Ez átvezet egy olyan tudományos-fantasztikus irodalomban megálmodott bűnözési jövő-térképre,<sup>638</sup> ami lehetővé teszi a hathatós prevenciót már a jelen tudományában. A műbeli precogok rendkívüli érzékelésükön keresztül vélelmezik a jövőt, a valós élet kriminológiai „jövendőmondói” a múlt és a jelen változásaiból következtetnek a jövő bűnözési térképére. Az oksági viszonyok valószínűsítésével pedig a Bayes-hálók mutathatnak egyféle megoldási utat. A bűnözés gyökereinek, a börtönbeli személyiségváltozásoknak, a visszaesés valószínűségének és okainak feltárásához jól használható a likelihood-arány megfelelő formája.

A bűncselekmények, s az elkövetők egyediek. Az áldozat saját felelősségétől kezdve, az elkövető magatartását meghatározó külső és belső okok, a büntetés-végrehajtás alatt várható viselkedés, majd azt követően a civil életbe történő újra beilleszkedés sikeressége mind olyan jelenség, amelyeknél a trendeket sok eshetőlegesen tényező befolyásolja. E tényezők száma elérhet egy olyan szintet, amikor már nem kezelhető a kiértékelés a hagyományos módszerekkel és eszközökkel. Az oksági viszonyok egyre bonyolultabbak, amit részben a technikai, technológiai fejlődés is kiváltott. Az elmúlt két évtizedben a hálózatos kapcsolatok vizsgálata a gyökérok elemzés egyik érdemi részévé vált. A kapcsolatok képszerű ábrázolása segít megérteni a folyamatok mikéntjét és irányvonalát. A társadalmi jelenségek és azok alapja az emberi magatartás, eshetőlegesen. A bűnözést csökkentő civil kezdeményezések

---

<sup>638</sup> DICK, 2009. 1-45.

hatásfoka is jelentős mértékben függ a résztvevő civilektől, a védelmi szervezetre utaló figyelemfelhívás és a megfigyelő rendszer együttes elrettentő hatásától.<sup>639</sup> Ezeket foglalja keretbe a helyzethez illeszkedő gráf. A specifikus megközelítést az általános alapvonalak meghatározása jelentősen segítheti.



VII-1. ábra A bűncselekmények újra bekövetkezési Bayes-hálós részgráfja<sup>640</sup>

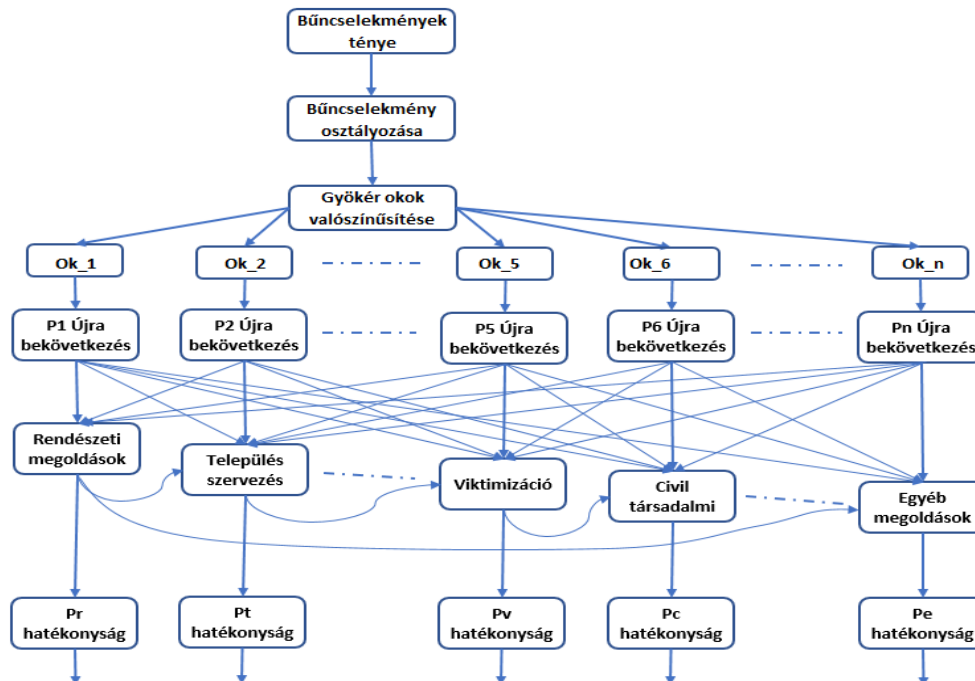
A gráf részlet demonstrálja a bűncselekmények bekövetkezésének tényétől az újra bekövetkezés valószínűségének becsléséig terjedő hálórészt.

A bűncselekmények osztályozása egyfajta választóvíznek is tekinthető. Az osztályozás egyértelmű jegyek esetében, és kellően kiforrott szakértői rendszer használatát beleértve, nagyrészt automatizálható. Olyan alap megállapítások is tehetők, melyek utalnak ismert és gyakori bűncselekményekre, új elkövetési mód jegyeit viselő cselekmények vagy egyedisége miatt jelentősebb számú ismétlődés kockázatát nem hordozó eseményekre. A gyökérokok valószínűsítése kibontja a rész okok halmazát. A rész okok egyedi valószínűségének becslése rávilágíthat a legköltséghatékonyabb, vagy a leggyorsabb megoldási irányra. Az újra bekövetkezés esélye (P1-től Pn-ig terjedő egyedi valószínűségek) súlyozó tényezőként érdemben is módosíthatja az okok becslésénél vélelmezett megoldási módot. Az újbóli bekövetkezési esélyek rámutathatnak a megoldási lehetőségek összetettségére. A rendészeti

<sup>639</sup> A térfelügyelő kamerák elrettentő hatása ismert. Mielőtt viszont kiszivárogozik, hogy a kamera felbontása nem teszi lehetővé a személyazonosítást, a bűnözési ráta megemelkedik, ahogy ez annál a vidéki önkormányzatnál történt, ahol a kerékpár lopások csökkentésére térfelügyelő kamerákat szereltek fel. A felszerelést követő újabb lopás után, a már rendelkezésre álló bizonyítéknak szánt felvételen mindössze annyi volt látható, ahogy egy felismerhetetlen személy kényelmesen eltolja a biciklit. Mindez a kamera felbontásának elfogadhatatlanul gyenge minőségére vezethető vissza.

<sup>640</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

megoldások mellett település szervezési, település rendezési, áldozattá válási és még számos egyéb megoldási összetevőre mutató bűnmegelőzési irány jelölhető ki.



VII-2. ábra A bűncselekményekre adott kriminológiai válaszok valószínűségi háló rész-gráfja<sup>641</sup>

A civil társadalmi megoldások hatékonysága is figyelembe veendő tényező. Minden egyes momentum, a részekre bontott elemi valószínűségi gyökérokok befolyásolják a szóban forgó bűncselekmény típusra jellemző hatást gyakorló megoldási lehetőségeket. Az okok megszüntetését vagy hatásuk mérséklését célzó megoldások hatékonyságát prognosztizáló becslések alapvető fontossággal bírnak a megoldási javaslatok érvrendszerében.

A rendészeti megoldások és hatékonysági valószínűségük (Pr) további finomabb részekre bonthatók, melyből kiemeljük az intézkedési tervek, rendészeti erőforrásallokáció, bűnmegelőzést támogató felderítő eszközök megoldásra gyakorolt hatását. A felderítő eszközök csoportja ma még tipikusan térfelügyelő kamerákra szűkül leginkább, de a szenzorok és a jelfeldolgozó eszközök rohamos fejlődése hamarosan új fegyvereket adhat a kriminológusok és a kriminalisták kezébe. A rendészeti megoldási javaslatok közvetlenül, vagy egymásba ömlő vödörök láncaként hatnak a többi megoldási javaslatra. Ez egyfajta elsődlegességet is hangsúlyoz a rendészeti megoldások felé, jelezve, hogy a további okok keresése hártás helyett a teljességre törekvést mutatja. A többszintű és több helyre továbbított információ<sup>642</sup> a javaslatok hatékonysági becslésének pontosságát javítja. A település

<sup>641</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

<sup>642</sup> multilevel intercommunication

szervezés-tervezés bűnelkövetésre gyakorolt hatékonyságának valószínűsége (Pt) már magában foglalja a rendészeti javaslatokat is. Több alternatív rendészeti javaslat csak egymást követően vehető figyelembe, ami több egymást követő szimulációt igényel. Belátható ezek szükségessége, hiszen a hálós megközelítésnek nem az a célja, hogy a bűnelkövetési helyeket relokálja, hanem hogy csökkentse. A viktimizáció csökkentésére irányuló erőfeszítések hatékonyságának valószínűsége (Pv) az előző részpélda hasonlósága szerint magában foglalja a rendészeti és települési témacsoport okfeltárási eredményeit és javaslatait. A civil-társadalmi összefogás bűnmegelőzési, riasztási és veszélyhelyzetben összeháró kultúrája jelentősen növelheti a bűnmegelőzés sikerességének esélyét.

## **VII.2. Kriminológiai kísérletek, modellek és szimulációk – valószínűségi modellezés**

A bűnügyi tudományokban a modellezés hagyományosan a kriminológiára jellemző. A jelentős múlttal bíró gyakorlati statisztikai alapokon nyugvó bűncselekmény-előrejelzés megadja a bűnözési fertőzöttség térképét, ezért általános áttekintő helyzetképhez, hosszú távú bűnüldözési stratégiai tervek készítéséhez megfelelő alapot adhat.

BOX a statisztika és a bayesi módszertan kiemelkedő alakjának egyik sokat idézett és híressé vált mondása szerint „Lényegében minden modell rossz, de némelyik hasznos.”<sup>643</sup> A meglepő kijelentés arra utal, hogy a modell a valóságtól elvonatkoztatott, egyszerűsített forma, de arra is, hogy ettől még működő képes ötleteket is biztosít. Vitathatatlan, hogy a modellezés során sok hibát lehet elkövetni, viszont a jó modell kárpótol a hátrányokkal szemben. A kriminológiai modellezés számtalan előnnyel kecsegtet.

Kellő előkészületek mellett kockázatmentesen lehet bűncselekményeket virtuálisan végrehajtani és hatásait elemezni. Felhasználhatósága széleskörű lehet: a bűncselekmények számának stratégiai csökkentése, konkrét bűncselekmény sorozat elkövetőjének tettenéréséhez felkészítő gyakorlatként, városrendezésben és még sorolhatnánk a példákat.

### **VII.2.1. A bayesi döntések alkalmazásának problémái**

A hazai bűnügyek kezelésében érintett interjúalanyok véleményét sommázva arra a következtetésre jutottunk, hogy a rendőri munka során a gondolkodás binárisává válik: bűnös vagy nem bűnös. Nem egy interjúalany kifejtette, hogy a valószínűségi gondolkodás nem a rendőri munka része. Csakhogy ennek a megközelítésnek az a gondolati buktatója, hogy gyakran a megalapozott gyanút már objektív igazságként kezelik, s a későbbiekben azokat a

---

<sup>643</sup> BOX, – DRAPER, 1987. 424.



tényeket gyűjtik és veszik figyelembe, amelyek a felállított verziót támogatják, mintha a kriminalisztikai munka és a kétely antagonisztikus ellentmondásban lennének egymással. A döntéshozatal pszichológiai kihívását jelzi a bizonytalannal viaskodó ember, amint ez ENGLÄNDER bayesi gondolkodásmóddal megírt monográfiájának címéből is kiolvasható.<sup>644</sup> A becsléses ítéletalkotással kapcsolatos kísérleteinek hét megszívlelendő záró következtetése közül kiemeljük az alábbi részleteket, kiegészítve megjegyzéseinkkel.

„1. Biztosítják a cselekvőképességet részben azáltal, hogy strukturálják, értelmezhetővé teszik az egyébként kezelhetetlen, rosszul meghatározott problémákat, részben azáltal, hogy lerövidítik a döntés-előkészítés időtartamát...”.<sup>645</sup> Példaként megemlíthetjük azt, hogy a rosszul meghatározott megoldásra váró feladat abból is eredhet, hogy a kihívás a strukturálás és kapcsolati hierarchikus viszonyok feltárása nélkül áttekinthetetlen. Továbbgondolva, egy komplex kihívás megválaszolásában – mint a példában hozott városi bűnözési ráta csökkentése – a függetlenül kezelt Bayes-analízis látható eredménnyel nem szolgálna, viszont a Bayes-hálók alkalmazása ilyenkor valós hozadékot szolgáltat.

„2. *A továbbélést elősegítő műveleti eljárásokat alkalmaznak a prognóziskészítés során...*”,<sup>646</sup> amely kriminológiai analógiára vetítve a viktimizációs függvény optimumát keresi. A becslési módszer gráfba formált gondolati egysége rávilágít azokra a pontokra, ahol az együttesen alkalmazott komplex megoldások valószínűsítik a legjobb prognózist. ENGLÄNDER kockázati perspektíva hatásán alapuló becslése megítélésünk szerint a gyors megoldásokat szolgálja. A kis kárral járó, de nagy számú bűncselekmények visszaszorítása kedvezően hat a nagyobb bűncselekmények számának csökkenésére is.

„7. *A kockázatnagyság értékelésének redundáns lehetőségét biztosítja.*”<sup>647</sup> Bayes-hálón keresztüli értelmezésünkben ez azt is jelentheti, hogy az erőforrások szétosztásának változtatásával több lehetőség hatását is elemezhetjük. A bűnözés minimalizálását megcélzó munka bizonytalan körülmények mellett kockázatos döntések meghozatalát igényli. Neuman és Morgenstern elvárt hasznosság modellje az 1940-es évek végétől ismert, és kockázatos körülmények között meghozott döntéseknél már régóta alkalmazzák, amit itt is felhasználhatunk. Azt is szem előtt kell tartani, hogy a modell

---

<sup>644</sup> ENGLÄNDER Tibor: Viaskodás a bizonytalannal. A valószínűségi ítéletalkotás egyes pszichológiai problémái. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1999.

<sup>645</sup> ENGLÄNDER 1999. 135. o.

<sup>646</sup> ENGLÄNDER 1999. 135. o.

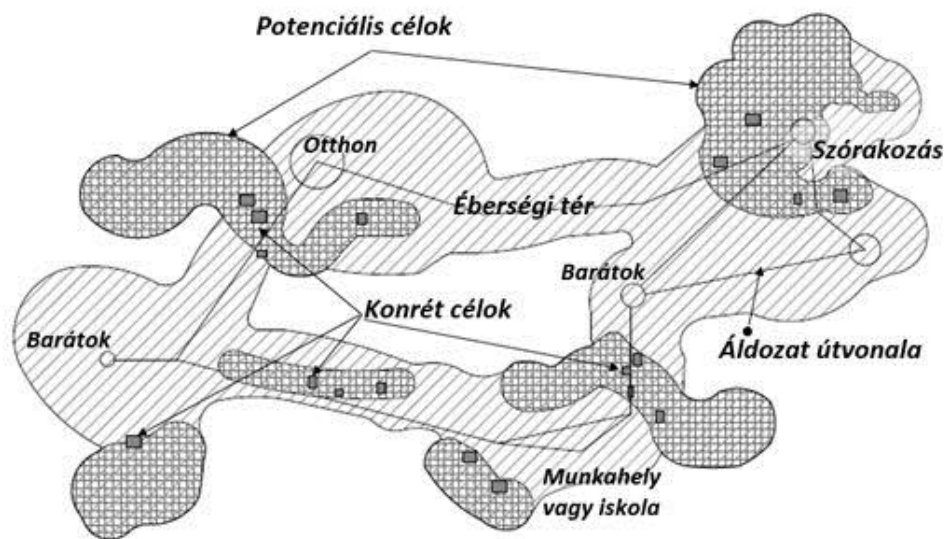
<sup>647</sup> ENGLÄNDER, 1999. 136. o.

komplexitásának növelése egy bizonyos pontnál hatékonyság csökkenést eredményez. Emellett a támogatói kör meggyőzése is egyre nehezebbé válik az érthetőség csökkenése miatt.

A modell megalkotásának folyamatában elkövetett hibák észlelése és javítása a bonyolultság növekedésével egyre nehezebbé válik, tehát ez is a háló méretének optimalizálását indokolja, nem hagyva, hogy az apró részletek alapos kidolgozása megbontsa a rész és az egész optimális viszonyát.

## VII.2.2. A bűncselekmény-mintázati modell

Az USA-ban évente 3,7 millióra becsülik a betörések számát, melyből 2,1 millió esetben tesznek feljelentést.<sup>648</sup> A számok önmagukért beszélnek, megmutatják, hogy miért foglalkozik sok kutató az elkövetői magatartással, az áldozattá válással és az esélyek vizsgálatával. BRANTINGHAM és BRANTINGHAM 1982-ben dolgozta ki a bűncselekmény-mintázat elméletét.<sup>649</sup>



VII-3. ábra Az áldozat és az elkövető egyéni aktivitási tere Brantingham és Brantingham<sup>650</sup> alapján<sup>651</sup>

Kutatásunk szempontjából elméletük jelentősége abban rejlik, hogy rávilágít azokra a kritikus tématerületekre, melyek valószínűségi értelmezése segít a célirányos modellalkotásban. A személyes aktivitási területet részekre lehet bontani. A csomópontok jelölik a potenciális áldozatra jellemző tartózkodási területeket: mint elsősorban a lakóhely, a munkahely vagy az

<sup>648</sup> COMEAU – KLOFAS, <https://www.rit.edu/cla/criminaljustice/sites/rit.edu.cla.criminaljustice/files/docs/WorkingPapers/2014/Michell%20RPD%20Repeat%20and%20Near.pdf> (2017.03.11.)

<sup>649</sup> BRANTINGHAM – BRANTINGHAM, 2010. 365-392.

<sup>650</sup> BRANTINGHAM – BRANTINGHAM, 1993. 3-28.

<sup>651</sup> ORBÁN Edina Eszter rajza BRANTINGHAM, Patricia J. – BRANTINGHAM, Paul L. ábrája alapján.

iskola, a bevásárlás és az általa kedvelt szórakozóhelyeket. Az útvonal a csomópontok közötti utak együttese. A tartózkodási hely és az útvonalak összessége alkotja az „éberségi” területet. Az elkövető szempontjából az éberségi terület eltérő (négyzethálójával jelölve), de ahol a két terület metszi egymást, ott megnövekszik a viktimizáció valószínűsége, így ezek a bűncselekmény lehetséges helyszínei.<sup>652</sup> A kép további részleteit rajzolja ki az elkövetői személyiség vizsgálata. Amellett, hogy az egyéni viktimizálódás elkerülésére is használható iránymutató, megelőzési modellek felépítéséhez is megfelelően alkalmazható. Az elkövetőre is érvényes a „legkisebb erőfeszítés elve”.

A célszemélyek vásárlási szokásáról ismert, hogy két alapvető csoportra oszthatók: a mindennapi szükségletek kielégítése, amely a közeli elárúsító helyekre fókuszál, valamint a nagyobb értékű termékek és a tartós fogyasztási cikkekhez köthető összehasonlító vásárlási körútra. Ezáltal az alkalmi elkövetők vadászterületei jól jellemezhetők. A szervezett és tervezett bűncselekmények esetében ez jelentősen eltérhet.

A tapasztalati úton felállított elméletük szerint az elkövetői lakhely és a bűncselekmény elkövetésének helye között jól meghatározott összefüggés van. Állandó tartózkodási helyükhöz közel, viszonylag kis távolságokon belül követik el a bűncselekményt.<sup>653</sup> BUCK és munkatársainak kutatása szerint a betörések száma megkétszereződik három háztömbön belül. A riasztó hiánya is duplázza a valószínűséget.<sup>654</sup> A kutyák házőrző funkcióival kapcsolatos tanulmányok figyelemre méltó megfigyelési eredményeket szolgáltatottak. A kutyára utaló táblával nem foglalkoznak a betörők, ugyanakkor a kutya jelenlétét ugyanúgy ítélik meg, mintha valaki a célterületen tartózkodna. A nagy kutyák a fizikai elrettentéssel, a kisméretűek pedig a zajkeltéssel ijesztik el a potenciális bűnelkövetők felét. CLARE szerint a professzionális elkövetőket nem akadályozza meg a kutya jelenléte.<sup>655</sup> HEARNDEN és MAGILL az elítéltek interjúi alapján egyfajta „*elrettentési valószínűségi értékeket*” számoltak.<sup>656</sup> A felméréssel meghatározták a letartóztatással kapcsolatos likelihood értékeket. A kérdések három időcsoportot jelöltek meg, amelyek az elkövetés alatti, a lopott áru birtoklása idején és az eltulajdonított tárgytól való megszabadulás utáni félelemérzésre vonatkoztak. Felmérésük szerint, 79 elkövető interjúja alapján a letartóztatási félelem likelihood szintje a bűnjeltől való megszabadulás után enyhült ténylegesen. A bűncselekmény elkövetésétől

---

<sup>652</sup> BRANTINGHAM – BRANTINGHAM, 1993. 3-28.

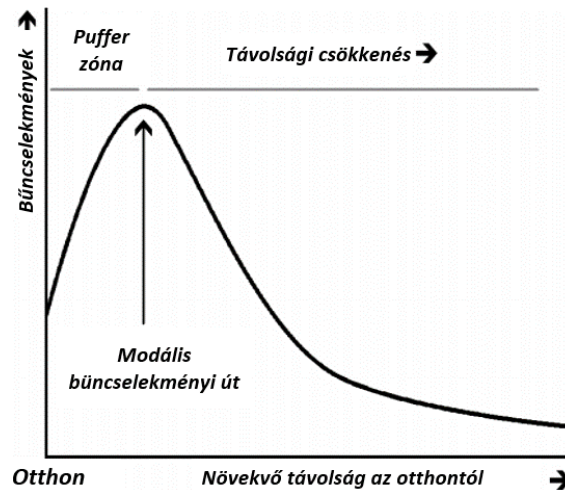
<sup>653</sup> BRANTINGHAM – BRANTINGHAM, 1975. 273-284.

<sup>654</sup> BUCK, et al. 1993. 497-507.

<sup>655</sup> CLARE, 2011. 199-214.

<sup>656</sup> HEARNDEN – MAGILL, <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20110218135832/http://rds.homeoffice.gov.uk/rds/pdfs04/r249.pdf> (letöltés ideje 2017.03.11.)

elterelő tényezők közül a tulajdonon látható riasztó eszköz (84%), az ingatlan foglaltságába vetett hit (84%) és a tulajdon közelében elhelyezett zárláncú tévé vagy kamera (82%) valószínűsíthetők a leginkább. A láthatóan megerősített nyílászárók az esetek felében (55%) bizonyultak eltérítő erőnek.



VII-4. ábra A bűncselekmények gyakoriságának és az elkövető lakóhely távolságának összefüggése

A Nyugat-Európában és a tengerentúlon népszerű szomszédfigyelő rendszerre utaló figyelmeztetéseket csak egyharmad mértékben (29%) tartották visszatartó hatásúnak.<sup>657</sup>

Visszaeső elkövetőket tekintve szabadon bocsátásuk után vélelmezhető az a terület, ahol újra elkövethetnek bűncselekményt. A bűncselekmény gyakoriságot az elkövető lakhelyétől való távolsága szerint ábrázolva egy tipikus maximummal bíró Pareto függvény<sup>658</sup> rajzolódik ki. Az elkövetői puffer zóna (vagy más néven „szeneszsák hatás”) arra utal, hogy az elkövető lakóhelyének közvetlen környezetében a bűncselekmények száma kisebb. Az Egyesült Királyság statisztikai alapján a sorozatos nemi erőszak bűncselekményeknél ez 1 km, míg tulajdon elleni cselekményeknél ez sokkal nagyobb távolság.<sup>659</sup> A tettes lakhelyét valószínűsítő görbe lefutó ágát a Newton-Swope modell alapján lehet megbecsülni.<sup>660</sup>

BERNASCO és NIEUWBEERTA Hága városának több mint félezer betörését feldolgozva matematikai formulákat állítottak fel, és segítségükkel tettek kísérletet a betörői magatartás becslésére.<sup>661</sup> HOMEL és szerzőtársai számítógéppel modellezték a lakásbetörők célpont kiválasztási módszerét.<sup>662</sup> A felsorolt ismeretek birtokában a kriminológiai Bayes-háló

<sup>657</sup> HEARNDEN – MAGILL, <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20110218135832/http://rds.homeoffice.gov.uk/rds/pdfs04/r249.pdf> (2017.03.11.)

<sup>658</sup> A Pareto függvényt az olasz közgazdász után nevezték el.

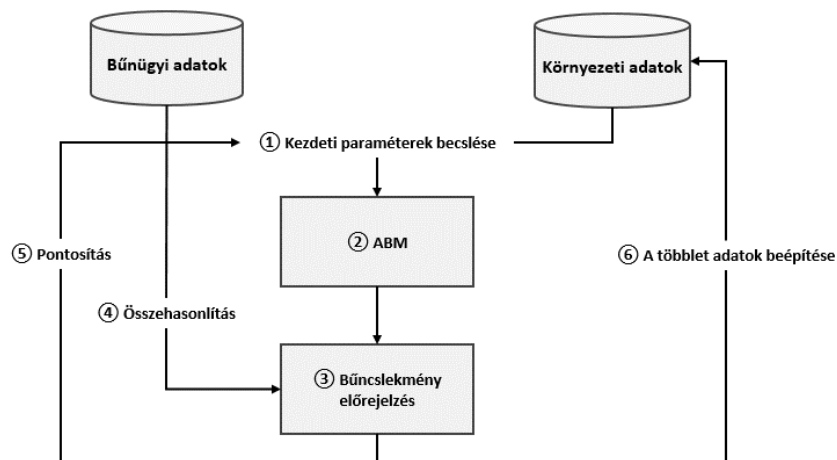
<sup>659</sup> DEZA – DEZA, 2006. 368.

<sup>660</sup> DEZA – DEZA, 2006. 368.

<sup>661</sup> BERNASCO – NIEUWBEERTA, 2005. 296-315.

<sup>662</sup> HOMEL et al. 2014. 26-47.

csomópontjaihoz kérdések és becslések rendelhetők. Ilyenek az elkövetőkre vonatkozóan lakóhelyük és a bűncselekmény helyszínének megközelítéséhez használt közlekedési eszközök.



VII-5. ábra Az ügynök-alapú bűncselekmény előrejelző modell

A célterülettel kapcsolatosan a cselekmények gyakorisága és a legsebezhetőbb közösségek kérdése merülhet fel. Ezt továbbgondolva, az egyes területek fertőzöttségének oksági viszonyai is megválaszolásra várnak. Egy kriminológiai forrópont felszámolása nem vezet automatikusan az addigi aktív elkövetők visszavonulásához, ezért kutatni kell a lehetséges új letelepedési helyüket. BRÜNGGER et al. az ügynök-alapú bűncselekmény előrejelző modellt (ABM)<sup>663</sup> mutatták be tanulmányukban.<sup>664</sup>

Az ügynök alapú modellezésnél egy öt éves periódust áttekintve az első négy év a szimuláció bemutatására szorítkozik, míg az ötödik év a validálásra szolgál. MALLESON et al. készítették el az ügynök alapú betörési modellt.<sup>665</sup> FOX et al. a bűncselekmények helyszíneiből kiindulva építettek modelleket.<sup>666</sup> Az egyik állításuk szerint a cselekmények fűrtöződésének becsülhető okai vannak, továbbá Tobler első földrajzi törvényéből kiindulva „*minden kapcsolódik valamihez, de a közelebbiek sokkal erősebb szálakkal, mint a távoliak.*” Módszerük LAWSON – a biostatistika professzora – bayesi betegség térképezési módszerére épül,<sup>667</sup> aki a daganatos betegségek földrajzi megoszlásának területén végzett mélyreható kutatásokat és

<sup>663</sup> Az ügynök alapú modell, vagy más néven agent based model (ABM) számítógépes szimulációs környezetben gyakran használt. Valós környezeti adatokból kiindulva készítik el a modell vázát, s a modell működése során összehasonlítják a valós folyamatok és a valós adatokon alapuló modell eredménye közötti eltérést. Az eltéréstől kiindulva módosítják a modell működését. Több más módszer mellett játékelméleti és Monte Carlo módszereket is felhasználják

<sup>664</sup> BRÜNGGER, et al., 2016. 392-397.

<sup>665</sup> MALLESON, et al., 2010. 236-250.

<sup>666</sup> FOX et al., 2012. 183-192.

<sup>667</sup> LAWSON, 2013. 113-140.

Bayes-módszerekkel tett kísérletet a forró pontok (hot-spot) meghatározására. Kriminológiai szempontból azért is érdemes említeni munkásságát, mert kutatásainak eredményeit kivetítette a bioterrorizmus kockázataira is.<sup>668</sup> DELLER et al. az ökológiai bűnözés modelljében rejlő bizonytalanságot vizsgálták bayesi modell átlagolással.<sup>669</sup>

NEEMA és BÖHNING a klasszifikációs modell kifejlesztésével kapcsolatos kutatásaikról osztottak meg részleteket. 2002-2006 közötti időszakban Namíbia 13 tartományában elkövetett betöréseket és emberöléseket elemezték.<sup>670</sup> A fertőzöttség szerint a tartományokat alacsony, közepes és magas kockázati tartományba osztották. Vizsgálták az időbeli változások földrajzi eloszlását is. Az adatok heterogenitása miatt a hagyományos klasszifikáció nem vezetett eredményre, ezért a klaszteranalízist likelihood megközelítéssel végezték.

### VII.2.3. Térképészeti profilkészítés

Az általános megközelítésnél a geografikus elhelyezkedés már önmagában is irányvonalakat szabhat. Amíg Európának a migráció okozta kriminológiai kihívásokkal kell szembenézni, addig az USA-ban a gettósodás, a liberális fegyverviselési szabályozás jelent régió specifikus problémát. Afrikában az apartheid utóregzései és a mindent paralizáló korrupciós átok jelent kriminológiai kihívást. Meg kell jegyezni, hogy afrikai kriminológusok – a második évezredben elszenvedett arrogáns európai gyarmatosítás miatt – elutasítanak mindenféle földrajzi területre utaló kriminológiai jelzőt.<sup>671</sup>

A térképészeti profilkészítés célja olyan logikai rendszer felállítása, amely módot ad a bűncselekmények lehetséges helyeinek meghatározására. Az alapgondolat nem új, gyakorlati alkalmazása mégis elmarad attól, amilyen lehetőségek rejlenek benne. Megfigyelhető, hogy a sorozatos vagy a nagytömegű bűncselekmény valamilyen módon helyhez köthető. ROSSMO térképészeti profilalkotása egyaránt hatást gyakorolt a kriminalisztikára és a kriminológiára. Nyomozói tapasztalataiból, a bűncselekmények statisztikájából és kriminológiai megfigyeléseinek következtetései alapján a nyomozást segítő valószínűségi becslések is levonhatók. Az így képzett valószínűségi függvény megadja azt a sávot, ahol az elkövető vélelmezett főhadiszállása található.<sup>672</sup> Megítélése szerint az elkövetőre és a cselekmények földrajzi helyzetére vonatkozó profil és a kapcsolati viszony egymást kiegészítve visznek közelebb a sorozat bűncselekmények tetteseinek megtalálásához.

---

<sup>668</sup> LAWSON – KLEINMAN, 2005. 1-6.

<sup>669</sup> DELLER et al. 2011, 683-717.

<sup>670</sup> NEEMA – BÖHNING, 2010. 477-495.

<sup>671</sup> AGOZINO, 2010. i-xx. (Római számú lapszámzás.)

<sup>672</sup> ROSSMO, 1995. 379-396.

HUDDLESTON et al. a térképészeti profilozást a sorozat bűncselekmények elkövetőinek körül zárása és keresése mellett a bandaháborúk bűnözői csoportjainak bekerítésénél ítélik hasznosnak.<sup>673</sup> A nagy kiterjedésű kordon a lakosság ellenszenvének növelése mellett a művelet hatékonyságát csökkenti, ezért is fontos a lehető legkisebb méretű lezárt terület kialakítása. Ennek számításához a Fermat-Weber pont meghatározása szükséges, ami közismertebb nevén a legkisebb távolság középpontjaként ismert.

A terület meghatározásához a csoport viselkedési modellezése (CSS)<sup>674</sup> mellett a bayesi modell lehetőségeit is vizsgálja. Ez a megközelítés a cselekmény helyszínének kiválasztását a Bayes-tétel segítségével oldja meg. Amennyiben az információk független forrásból származnak, úgy a megfigyelések valószínűségének szorzata adja a valószínűségi sűrűségi függvényt és a bűncselekmény helyszínét ez alapján becsülni lehet. A szerzők a feladatra adaptált Bayes-módszerrel<sup>675</sup> térképre vetítették a valószínűségi sűrűségfüggvényt. A kapott 3D kép jól mutatja a tettesek lehetséges tartózkodási helyét. Bayesi módszerek alkalmazhatóságának vizsgálatakor egyfajta egyszerűsített térképalapú intézkedési példamodellt már bemutatunk. A valós eseményen alapuló – a téma érzékenysége miatt oly mértékben neutralizált, hogy ténylegesen fiktívnek tekinthető – példában összehasonlítottuk a szubjektív és a gyakorisági valószínűségeen alapuló intézkedési helyre vonatkozó hipotetikus vezetői utasítás hatását.<sup>676</sup>

A térképre vetített gyakorisági adatok az elkövető általános szokásait, a szubjektív értékelés pedig a konkrét ügyben vélelmezett magatartásának hatását mutatta. A frekventista megközelítés akkor célravezető, ha általános szempontok alapján kívánunk intézkedést fogantatosítani. Egy konkrét bűncselekmény elkövetőjének várható magatartását figyelembe vevő hipotézis alapjaiban eltérő eredményt szolgáltat. Ez is egybeesik a kutatásunk későbbi szakaszában megismert térképészeti és az elkövetői profil, továbbá kapcsolati viszonyok hármásának ROSSMO munkájából idézett teóriájával, így példánk életszerűségét hitelesen bizonyíthatja.

#### **VII.2.4. Geografikus valószínűsítés és a forró pontok becslése**

A statisztikai szempontból magas bűnözési gyakoriságú helyeket forró pontoknak, vagy angol kifejezéssel élve hot-spotoknak nevezik. ECK és WEISBURD 14 különböző tanulmány

---

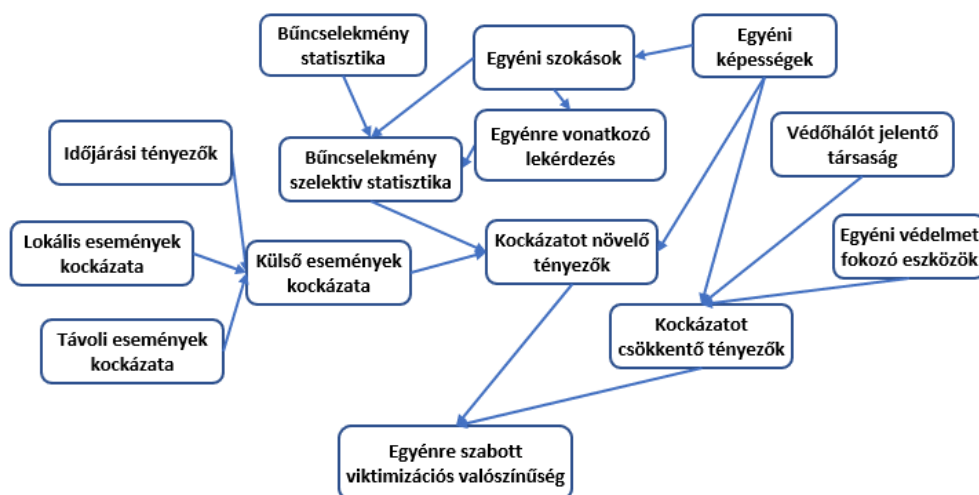
<sup>673</sup> HUDDLESTON et al. 2013, 503-512.

<sup>674</sup> Criminal Site Selection (CSS) Modelling of Group Behavior

<sup>675</sup> Az itt alkalmazott módszert a szerzők CSSB-nek, Bayesian (CSSB) Method-nak nevezik.

<sup>676</sup> ORBÁN, 2013. 197-214.

összehasonlító elemzésén keresztül rámutattak a bűncselekmények, az elkövetési helyek és az összefüggések feltárásának fontosságára.<sup>677</sup> Az elkövetési helyekkel kapcsolatosan észlelték, hogy a bűncselekmény elkövetési helyek és azok szomszédsága egyaránt vizsgálendő. A kettő kontrasztjának elemzésekor látható, hogy a konkrét hely az elkövetési cselekmény, a szomszédság pedig az elkövetők fejlődésével kapcsolatos. Példaként említették, hogy az Oklahoma Police Department kidolgozott egy olyan kábítószer ellenes programot, amely nem az egyedi elkövetőre fókuszált, hanem azokra a helyekre, ahonnan a kábítószer származhatott. HARRIES az USA Igazságügy Minisztériumának megbízásából elkészített összefoglaló munkája áttekinti a bűncselekmények elhelyezkedésének elméleti és gyakorlati kérdéseit és az 1999-ben ténylegesen is elérhető válasz lehetőségeket.<sup>678</sup> Már akkor bemutatta, hogy – a rendelkezésre álló technika mellett – térképre vetítve lehet a bűncselekmények intenzitását háromdimenziós megjelenítéssel ábrázolni. A XXI. század fejlesztéseinek eredményeképp mára ez a lehetőség már online rendelkezésre áll, s bizonyos megszorítások mellett az állampolgárok számára interneten keresztül is elérhető.



VII-6. ábra Áldozattá válás személyre szabott kockázata<sup>679</sup>

A személyre szabott áldozattá válási valószínűség egyszerűsített példája mutatja a kockázati mérleg együttes hatását. Amennyiben ezt a földrajzi vonatkozású ismeretet úgy tekintjük, mint egy valószínűségi háló bemenő adatsomagját és ezt további személyre vonatkozó információval egészítjük ki, úgy egyre jobban közeledünk a valós kockázat értékéhez. Az egyéni képességek és szokások alapvetően befolyásolják, a rendszeresen ismétlődő cselekvések kiszámíthatósága pedig növeli a kockázatot. Így az eltérő időben és útvonalon

<sup>677</sup> ECK – WEISBURD, 1995. 1-34.

<sup>678</sup> HARRIES, 1999. 91-125.

<sup>679</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.



végzett napi séta csökkenti a veszélyeztetettség valószínűségét. Hasonlóan kedvező, és ezért a bűncselekmény esélyét csökkenti, ha kellő erőt demonstráló társaság tagjaként jelenik meg az esély-becslés fókuszában lévő személy.

RATCLIFFE hangsúlyozza, hogy az 1980-as évektől az informatikában végbement forradalom lehetővé teszi a számítógéppel támogatott bűnügyi elemzéseket. Hasonló hatást gyakorolt az informatika a térképészeti információs rendszerek (GIS)<sup>680</sup> fejlődésére. Ezek együttese új lehetőséget adott a bűnözés geográfiai elhelyezkedésének meghatározásában.<sup>681</sup> A bűncselekmények térképezésének kutatása 2002-től gyorsult fel, amikor az USA-ban a témával foglalkozó Bűnügyi-térkép Kutató Központot (CMRC)<sup>682</sup> átnevezték Közbiztonsági Térképező és Elemző Programmá (MAPS),<sup>683</sup> melynek pénzügyi támogatásából más angol nyelvű külföldi kutatóintézetek is részesültek.<sup>684</sup> Az informatika legfrissebb forradalmi átalakulása az infokommunikáció széleskörű alkalmazása odáig fejlődött, hogy az adatbázisok feltöltése a bűncselekmény jelzésekor megkezdődik, így a bűnügyi geográfiai helyzetkép az aktuális pillanatban a rendészeti vezetők asztalán is megjelenhet.<sup>685</sup>

### VII.3. Kriminológiai prognózisok és kockázatok bayesi megközelítése

A számítógépes kriminológia – BERK megfogalmazása szerint – „*egyfajta hibrid terméke a számítástudománynak, az alkalmazott matematikának és a kriminológiának*”.<sup>686</sup> A korszerű módszerek közül a nyomvonal alapú, a heurisztikus és ezek kombinációjára épülő modelleket sorolhatjuk fel először. A nyomvonal alapú prognózis a múltbeli folyamatokat, a korábbi tulajdonságjegyek alapján vetíti előre. A múlt jövőbe vetítésére épülő előrejelzés kiváló működése ellenére hagy nyitott kérdéseket, s a gyors változások lekövetésének hiánya jelentős hibákat eredményezhet. A kiindulási vélelem szerint a kriminológiai folyamatok a korábbi mintákat fogják követni. Kérdés persze, hogy a feltételezés helyes-e. Felmerülhet, hogy olyan előre nem látható gazdasági vagy politikai változások következnek be, amelyek lényegesen távolabb esnek a prognosztizált változásoktól. A bűncselekmények tárgya és az elkövetés módozatai is folyamatosan bővülnek, s olyan új elemek jelennek meg, melyek még negyedszázada is csak a fantáziadús jövőkutatók és tudományos-fantasztikus irodalom

---

<sup>680</sup> Geographical Information System

<sup>681</sup> RATCLIFFE, 2004. 65-83.

<sup>682</sup> National Institute of Justice's Crime Mapping Research Center (CMRC).

<sup>683</sup> Mapping and Analysis for Public Safety (MAPS)

<sup>684</sup> CHAINEY – RATCLIFFE, 2008. 3.

<sup>685</sup> Evidence Based Policing 2016 konferencián a Graeter Manchester képviselőjének bemutatója során hangzott el.

<sup>686</sup> BERK, 2013. 1-14.

művelőinek fejében fogalmazódhattak meg. Itt említhetők azok a bűncselekmények, amelyeket informatikai eszközökkel, azon keresztül, azt megrongálva, valamint azok manipulálásával követnek el. Hasonlóképp említhetjük a távközlési eszközökkel elkövetett csalások, megfélemlítések és zaklatások új jelenségét. Az új eszközök használatba vételének időbeli közelsége miatt nem áll rendelkezésre olyan múltbeli statisztika, melyre biztonsággal lehet következtetéseket alapozni. Így az adatok köre nem teljes, avagy olyan rövid időtartományra lehet a prognózis nyomvonalat illeszteni, ami akár teljesen értékelhetetlen eredményt szolgáltat. Ilyenkor vethetők be a heurisztikus módszerek, avagy részstatisztikák megléte esetén a két módszer kombinációja.

A technológiai és infokommunikációs fejlesztések következményeképp az eddigi elemzéseinkre alapozva új tendenciát vélünk felfedezni. A nyomozásoknál a forrónyomos módszereknél már lehetővé válik a szinte azonnali intézkedés, így a kriminalisztikai múlt egyre közeledik a jelen időpillanatához. „Csúszó ablakos statisztikát”<sup>687</sup> alkalmazva a kriminológia statisztikai forrásai sem szakadnak le a jelentől, így azonnali, és a korábbiakhoz képest jóval pontosabb előrejelzések készíthetők. A pontosabb és gyorsabb prognózisok javítják a prevenciók intézkedések megbízhatóságát és hatékonyságát. Az időben egymást követő statisztikai minták egyfajta nyomvonalat képeznek, s ebből következtetni lehet a folyamatok természetes szórására, avagy idejekorán felhívhatja a figyelmet a kriminológia szempontjából érdekes változások kezdetére. Hasonlóképp a korrekciós, vagy a preventív intézkedések igazi pozitív hatását jelző inflexiós pontok meghatározása is gyorsabban és nagyobb pontossággal végezhető. Itt is érdemes figyelni a törvényi változások okozta következményhatásokra, ami vagy visszamutató, vagy előre tekintő korrekcióval egyaránt megoldható. A tényállási változások folyamányaként beálló statisztikai változások nem szabad, hogy a statisztikai mutatókban megjelenjenek, mert az a statisztikai következtetések értékét anulálja. Elgondolkodtató lehet az esemény-fák alkalmazási területének kibővítése a kriminológia területére is.<sup>688</sup> Az esemény-fákat gyakran használják együtt a hiba-fákkal. Céljuk valamilyen súlyos esemény oksági kapcsolatainak felderítése, amely párhuzamba hozható nemkívánatos kriminológiai változásokkal, ahol a kiváltó, vagy jelentősen

---

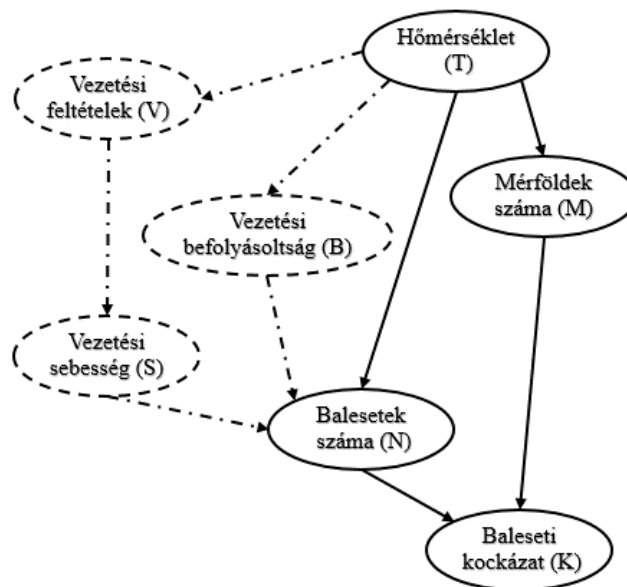
<sup>687</sup> A „csúszó ablakos statisztika” új adat érkezésekor kiejti a legrégebbit, s újra számolás után a legfrissebb információval szolgál.

<sup>688</sup> A kérdés azért is merül fel részünkről hangsúlyosabban, mert eredetük a hetvenes évek elejére vezethető vissza a WASH-1400 reaktor biztonsági tanulmányozása kapcsán kialakított szabályozásra és biztonsági elemző módszerekre. A nukleáris erőművek eseményeinek megelőzését szolgálta. A projekt vezetője Norman Rasmussen alapította meg a valószínűségi kockázatbecslést és a valószínűségi biztonsági becslést. A forrás adatok megváltoztatásával mindkét fogalom átvihető a kriminológiába.

Forrás: US Nuclear Regulatory Commission Reactor Safety Study. WASH-1400, NUREG75/014 (October 1975)

befolyásoló deviancia források fellelése alapvető a kívánatos kriminológiai diagnózis felállításához.

A bayesi kockázatbecslésnek nagy hagyománya van az úrkutatásban és különösen a NASA gyakorlatában. ELWOOD közelmúltbeli tanulmánya a bayesi kockázatbecslést a szexuális bűnelkövetők visszaesési lehetőségének prognosztizálásához használta. A vizsgálat fókuszra az egyedi esetek elemzése, így egy kellő mértékben továbbfejlesztett módszertani megoldás valóban kriminológiai áttörést jelenthetne.<sup>689</sup> A Bayes-hálók alkalmazása a célok magas szintű megvalósításához módszertani és modellezési eszközként is felmerülhet.<sup>690</sup>



VII-7. ábra A halálos országúti balesetek Fenton és Neil szerinti kibővített oksági modellje<sup>691</sup>

Az USA Közlekedési Minisztériumának 2008. évi jelentése alapján FENTON és NEIL egyszerűsített Bayes-háló segítségével elemezte a halálos közúti balesetek kockázatát.<sup>692</sup> A szaggatott vonallal jelölt tényezők valószínűsége jelentősen befolyásolta a baleseti kockázati tényezőt. A közlekedésbiztonság javítását célzó kutatási jelentésében LEE és MANNERING elemezte Washington Állam összességében 80 milliárd USD feletti becsült kárt okozó baleseteinek gyakoriságát és súlyosságát. A levont nagy számú következtetés a jövőbeli balesetek számos kérdésében kiváló szempontrendszerként használható.<sup>693</sup> Tanulmányuk kitékintés a többi tagállamban alkalmazott elemzési módszerre is, melyből kiemelhető

<sup>689</sup> ELWOOD, 2016. 1928-1941.

<sup>690</sup> Más Bayes-módszerek is léteznek a kihívás kezelésére. Itt említhető meg a Bayesian Additive Regression Trees (BART), Influence Diagrams (IDs), Bayesian Hierarchical Clustering (BHC), Bayesian Rose Tree (BRT), Bayesian Binary Tree, Probabilistic Decision Trees stb.

<sup>691</sup> Fenton és Neil alapján a szerző készítette.

<sup>692</sup> FENTON– NEIL, 2013. 31-35.

<sup>693</sup> LEE – MANNERING, 1999. 1-137.

Maryland Állam súlyosság előrejelző modellje.<sup>694</sup> A modellbecslést és a likelihood arány ellenőrzés metodikáját egyaránt használják a balesetek gyakoriságának<sup>695</sup> és súlyosságának<sup>696</sup> becsléséhez.

A közlekedésbiztonság az Európai Unió kutatási tématerületei között is helyt kapott. A hároméves projekt, amely a Fenntartható Felszíni Közlekedés részeként jelent meg, tartalmazza a valószínűségi becslésen alapuló modellezést. PAPADIMITRIOU et al. tanulmányukban javasolják a likelihood és a bayesi becslés alkalmazását a többszintű közlekedésbiztonsági modellezésben.<sup>697</sup> A tématerületre vetítve ismertetik a Markov lánc Monte Carlo (MCMC) módszert, amely új szemléletet hozott a bayesi következtetések módszerében, és egy bayesi sokszintű modellezést javasolnak a közutak biztonságának növelésére. FLAXMAN a bűncselekmények számossági változásának bayesi modellen alapuló előrejelzését helyezte tanulmánya fókuszába.<sup>698</sup> A becslés egyaránt célozza az időbeliséget és a területi megoszlást egészen 12 hetes jövőbe tekintő időintervallumig. A látszólagos összevisszaságból a feldolgozás eredményeképp kirajzolódott múlt törvényszerűségének két fő komponense: egy szinusz függvényhez hasonlító ciklikusság, és egy lineáris csökkenést mutató trend. Az események kapcsolati függőségének feltárásához a mesterséges intelligencia, a Big Data jelentős segítséget nyújthat, de azok kritikai értékelése – megítélésünk szerint – csak emberi közreműködéssel lehetséges. A forrás információk számossága és pontossága meghatározza a következtetés általános és specifikus jellemzőit.

### **VII.3.1. Halálos közúti balesetek hazai kockázata**

A világon évente 700 ezer életet követel a közúti közlekedés. 1970-től (2004-ig) 1,64 millió ember vesztette életét Európa útjain annyi, mint Észtország lakossága – jegyzi meg ERDŐSI.<sup>699</sup> A riasztó számoknak is betudhatóan az Európai Unió közlekedéspolitikájában célként tűzték ki a halálos kimenetelű balesetek kiküszöbölését.<sup>700</sup> Ebben a megoldhatatlannak tűnő feladatban a rendészetnek kiemelt szerepe van.

---

<sup>694</sup> LEE – MANNERING, 1999. 5.

<sup>695</sup> LEE – MANNERING, 1999. 23-33.

<sup>696</sup> LEE – MANNERING, 1999. 62-76.

<sup>697</sup> PAPADIMITRIOU et al., 2007. 156-166.

<sup>698</sup> FLAXMAN, [https://www.ml.cmu.edu/research/dap-papers/dap\\_flaxman.pdf](https://www.ml.cmu.edu/research/dap-papers/dap_flaxman.pdf) (2017.02.18.)

<sup>699</sup> ERDŐSI, 2004.184.o.

<sup>700</sup> Fehér Könyv. 24.o. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0144&from=HU> (2017. 04. 15.)

Év \ Fő	Szándékos emberölés (1)	Halálos közúti baleset	Halálos vasúti baleset	Halálos vízi baleset	Halálos légi baleset	Halált okozó drog túladagolás	Halált okozó munkahelyi baleset
2007	154	1 232	59	9	5	-	-
2008	147	996	115	8	6	-	-
2009	139	822	91	14	8	31	-
2010	133	740	82	3	5	17	96
2011	142	638	91	14	8	14	81
2012	113	605	72	5	3	24	65
2013	138	591	103	2	1	31	55
2014	129	626	108	3	4	23	81
2015	-	644	108	3	7	25	-

VII-8. ábra Nem természetes halálokok magyarországi statisztikája (források a szövegben)<sup>701</sup>

A hazai kutatások és a rendelkezésre álló statisztikai adatokat vizsgálva több forrásból is mintákat vettünk. MAJOR a közlekedési baleseteket vette górcső alá. Rámutatott, hogy a balesetek 10%-át képező közlekedési balesetek a halálhoz vezető okok közül messze a legmagasabb arányt képviselik.<sup>702</sup> Magunk befejezett szándékos emberölések,<sup>703</sup> a halállal végződő közlekedési balesetek,<sup>704</sup> a kábítószer túladagolásban<sup>705</sup> és halálos munkabalesetben<sup>706</sup> elhunytak számának köréből gyűjtöttünk magyarországi statisztikai adatokat, amit összegző táblázatunk mutat be.

A táblázati adatok foghíjai ellenére látható, hogy a nem természetes halálokok között a legjelentősebb a közúti balesetek száma. Olyannyira magas, hogy összességében többre rúg, mint a többi ok együttevén, ami indokolja a kiválasztott esetsoport rendészeti szempontú elemzését, és tudományos alapokon történő feldolgozását. A feladat olyan szerteágazó és az emberáldozatok száma olyan magas, hogy javasolt az összes lehetséges vizsgálati eszköz és módszer felhasználása. A korábban bemutatott Fenton-féle Bayes-hálót vizsgálati forrásként tekintve tovább gondoltuk. A honi elemekkel kiegészített változata több bővítő és finomító tényezőt is mérlegel, amely az alábbi ábránkon bemutatva észrevehetően sokkal bonyolultabb kapcsolatrendszerrel mutat. Hazai viszonylatban halálóki kockázatként figyelembe kell venni a nyugat-európai szabadságolási időszakban haza- és visszautazó vendégmunkások fáradtságát, és szintén veszélyt okozó türelmetlenségét. Hasonlóképp a baleseti szám növekedését jelenti a

<sup>701</sup> A szerző saját összegzése.

<sup>702</sup> MAJOR, 2009. 26. o.

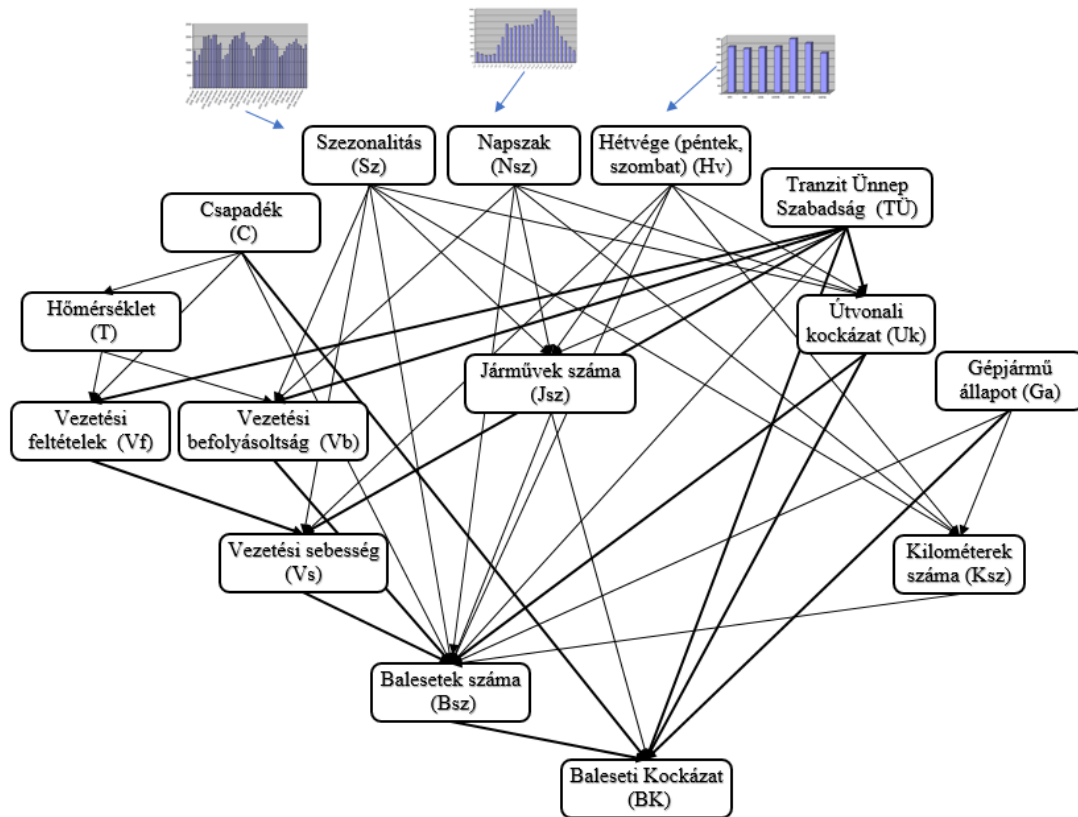
<sup>703</sup> NAGY, <http://ugyveszseg.hu/repository/mkudok6797.pdf> (2017. 04. 15.)

<sup>704</sup> KSH, [http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat\\_eves/i\\_ods001.html](http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_ods001.html) (2017. 04. 15.)

<sup>705</sup> NEMZETI DROG FÓKUSZPONT, <http://drogfokuszpont.hu/szakteruleteink/halalozas/halalozas-tenyek-es-szamok-2/> (2017. 04. 15.)

<sup>706</sup> KSH, [https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat\\_eves/i\\_feb003.html](https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_feb003.html) (2017. 06. 09.)

gépjárművek gyengébb műszaki állapota, a kelet-nyugati autópályák túlterheltsége, a határátkelőknél újabban tapasztalható jelentős várakozás, amely a gépjárművezető kifáradásának további növekedését eredményezi.



VII-9. ábra Közlekedési baleseti-kockázat valószínűségi hálójá<sup>707</sup>

A kevés rutinnal rendelkező, ún. hétfégi autósok számának növekedése is baleseti valószínűséget kedvezőtlenül befolyásoló ok. A szinuszra emlékeztető szezonálitási, az elefánt burkológörbéjű napi és a péntek-szombati púpos hétfégi kockázat MAJOR elemzésein alapul.<sup>708</sup> Ezekre az elemzésekre hivatkozunk akkor is, amikor hangsúlyozzuk a szubjektív valószínűségeen alapuló kockázatelemzés elsődlegességét a gyakorisággal szemben. A kockázati tényezőket mindig egyediesíteni kell, mert az egyszerű átlagolás éppen a lényeges elemeket mázolja el. Az ábra több esetben adategyesítő csomópontokat is tartalmaz. A vezetési befolyásoltág alá besorolandó a fáradtság, az alkohol, a drog, a szabálytalan mobiltelefon használat, az útviszonyok helytelen felismerése, kellemetlen utas stb. A vezetési feltételeknél a megnövekedett forgalom, a csapadék formája, az aquaplaning<sup>709</sup> lehetősége,<sup>710</sup>

<sup>707</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza. A grafikonos hivatkozások Major (2009) munkáján alapulnak.

<sup>708</sup> MAJOR, 2009. 61-64. o.

<sup>709</sup> EUROCONTROL, <http://www.skybrary.aero/index.php/Aquaplaning> (2017. 04. 15.)

<sup>710</sup> A kerekek alatt kialakuló vízfilm jelentősen lerontja a jármű fékhatását, és 70 km/h sebesség fölött mindig figyelembe kell venni, mint kockázati tényezőt.

az út felszínén lecsapódott és hirtelen megfagyó pára hatása együttesen jelentkezik. Az általunk készített Bayes-hálóban a médiában hozzáférhető információk alapján becsült jelentősebb kockázati hatásokat vastagabb vonallal jelöltük. Megfigyelhető, hogy a halálos baleset valószínűségére egyes tényezők közvetlenül, valamint számos egyéb befolyással bíró elemen keresztül közvetve is kihat.

### **VII.3.2. A kriminológiai hatások összehasonlítása valószínűségi mutatókkal**

Egy bizonyos kisebb, vagy nagyobb régió kriminológiai biztonságosságát meghatározni kellően nagy kihívás. A terület rendészeti szakemberei intuitívan tudják a változásokat, de az összehasonlítás egyéni megérzésekre alapozottan nem tud korrekt adatokat szolgáltatni. A mutatók használata lehetővé teszi az egyes régiók összehasonlíthatóságát, továbbá a rendészeti fejlesztési fókuszpontok meghatározását. A bűnelkövetés térben és időben nem szükséges természettudományos törvényszerűség, hanem esetlegesség. Az esetlegességet, a likelihood arányt viszont majdnem törvényszerűen befolyásolja a környezeti hatások együttes tér- és időbeli megléte. A kedvezőtlen körülmények együtt állása részlegesen, vagy teljesen független a valószínűségi háló kapcsolódási pontjaitól, de bekövetkezésük az egyes csomóponti valószínűségektől függ.

Bayes-hálón alapuló megközelítésünkben a tényállásszerű bűncselekményeket, a kiszabott büntetési tételeket, az elkövetési helyek egymástól mért távolságát, a visszaeső bűnelkövetők arányát, továbbá a korábbi, azonos háttérűnek tekinthető időintervallumokból becsült elkövetési-valószínűségváltozást javasoljuk figyelembe venni. További módszerek és mutatók bevezetését látjuk megalapozottnak, melyek közül a valószínűségi bűnelkövetési kockázatbecslést (VBK), a valószínűségi közbiztonsági kockázatbecslést (VKK) és a kulcs szolgáltatási mutatókat emeljük ki. A bűncselekményekre vetítve kulcs szolgáltatási mutatóként említhetők a rendészeti erők intézkedéseinek jellemzői, így a tudomásszerzés és az intézkedés között eltelt idő, az eredményes elfogások aránya, a visszaeső elkövetők aránya stb. A bűncselekmények közvetett hatásaival kiegészített valószínűségi háló a járulékos károk becsülésén keresztül holisztikus valószínűségi esélyekkel szolgál.

### **VII.3.3. Valószínűségi közbiztonsági becslés**

Amint arra HAUTZINGER is rámutat, a rendészettudomány túlmutat a „post factum” kriminalisztikán, mert a tényfeltárás mellett előremutató prevenciós jegyei is vannak.<sup>711</sup> A

---

<sup>711</sup> HAUTZINGER, 2015. 11-19. o.

bűnelkövetés kockázatának becslésénél számos tényezőtől lehetséges kiindulni. A társadalomra veszélyesség kiválóan jellemezheti egy dimenzióban a bűnözést. A másik mérőszám a likelihood arány lehet, amely az elkövetési esélyeket adja meg független cselekmények vonatkozásában. További befolyásoló tényezőként jelenhet meg az egyszerű bűnismétlés és az összetett bűnismétlés aránya. A kockázatok mértékét befolyásolja a rendészeti erők láthatósága. Számos kutatás bizonyította, hogy a közvetlen és a közvetett jelenlét egyaránt befolyásolja a bűnelkövetés kockázatát. A közvetlen jelenlét a rendészeti állomány személyes megjelenésére, a közvetett pedig a térfigyelő eszközökre utal. Az adott régió esetében ténylegesen tapasztalt és az elvárt „*bűnelkövetői szám*” aránya jellemezheti a rendészeti szervek működési hatékonyságát.

A valószínűségi közbiztonsági becslés tér- és időbeli metszetét adja az elkövetési valószínűségnek. Publikus térképeken keresztül online és historikus adatokból nyert predikció az állampolgárok részére is segítséget nyújt útvonalaik megtervezéséhez. A megoldás úgy is tekinthető, mint egyfajta közbiztonsági viharzóna térkép. A kockázatosabbnak becsült régiók elkerülése önmagában is csökkenti az események, a bűncselekmények számát. A kritikus infrastruktúrák jelentős része városokban helyezkedik el. A városon kívül elhelyezkedő infrastrukturális elemek (pl. atomerőművek) integritása, működőképessége viszont lételeme a városoknak, így ezek biztonsága – még ha láthatatlanul is – része a város biztonságpolitikájának. SCHABERREITER doktori disszertációjában veszi górcső alá a kérdést.<sup>712</sup> Sajnálatos módon a bűnözési kérdést leszűkíti – a fontos, de nem kizárólagos egyedüli – kiber-támadások elleni védekezésre és azok becslésére. Ez is rávilágít arra, hogy bőséges kutatási lehetőség van még ezen a területen.

#### **VII.3.4. Előítéleti valószínűség a bűnüldözésben**

Az előítéletek vádja mindig felmerülhet, akár alappal, akár tényleges ok nélkül is. Legfőbb veszélye abban jelentkezik, hogy a nyomozástól az ítéletig minden pontban téves következtetésekhez vezethet, nehezítve a bűnüldözés céljának elérését. Ez elvezethet justizmordhoz, mint P. Dénes esetében, vagy érdemi tanú vallomásának kizárásához is, ahogy O. J. Simpson ügyes védőinek taktikája révén. Ezért fontos, hogy Jusztíciia mérlegének egyik serpenyőjére se ragadjon az előítélet döntést befolyásoló maradéka.

---

<sup>712</sup> SCHABERREITER, 2013. 65-66.



ANWAR és FANG USA-ra vonatkozó tanulmánya szerint a döntéshozatal előítélet mentes,<sup>713</sup> amit e témában végzett érintőleges kutatásunk nem erősített meg. Az említett kutatók megállapításával szemben a több mint 20000 elítélt adatait feldolgozó 29 tanulmány, továbbá 100 fogvatartottal lefolytatott saját interjú alapján, FORDE PhD disszertációjában az USA, Kanada és az Egyesült Királyság fogvatartási gyakorlatára vonatkozóan megállapítja, hogy számos esetben az észérvek helyett a személyes benyomásokra alapozták a döntést.<sup>714</sup>

Az előítélet, így különösen a rasszista előítélet morális hatásain túl, igen káros a rendészeti tevékenységekben. A nyomozás során akaratlanul is iránytévesztést okozva félreviheti a büntetés-végrehajtás folyamatát, megteremtve a táptalajt a justizmordra, vagy olyan fegyvert ad a védelem kezébe, amely *de jure* alapvető bizonyítékokat semmisíthet meg.<sup>715</sup> A rendőri intézkedéseknél alkalmazott faji megkülönböztetés marketing szempontból is káros, hiszen a jó rendészet pozitív képet kell, hogy fessen minden állampolgár, az adófizetők felé. ROSS a rasszizmus szűrőjén keresztül mélyreható Bayes-analízissel támogatott kutatásában elemezte<sup>716</sup> az USA rendőrségének 2011 és 2014 közötti időszakában 1500<sup>717</sup> esetében a fegyverhasználat körülményeit.<sup>718</sup> A sok-keresztmetszeti eredménnyel szolgáló kutatás vizsgálata kiterjedt a területi, a faji, a fegyveres vagy fegyvertelen, a vagyon elleni bűncselekményekben intézkedőkre és az őrizetbe vett gyanúsítottakra is. A kutató a transzparenciát adó átvilágítással az intézkedő rendőrök halált vagy személyi sérülést okozó fegyveres intézkedésének faji alapú motivációját kívánta csökkenteni. A faji elemzést a fekete, a hispán<sup>719</sup> és a fehér lakosságra végezte el a kutató. A valószínűségi elemzéseknél nem csak a vizsgálat fókuszában szereplő változók, hanem a hiányzó adat is felkelti az olvasó figyelmét. A tanulmányban meglepő, hogy az ázsiai származásúak – akik egyértelműen egyik csoportba sem sorolhatók – nem szerepelnek a statisztikai adatok között, így a

---

<sup>713</sup> ANWAR – FAN, 2015. 1-37.

<sup>714</sup> FORDE, <http://etheses.bham.ac.uk/5476/1/Forde14ForenPsyD.pdf> (2017.02.18.)

<sup>715</sup> Itt hivatkozunk az O.J. Simpson elleni büntető eljárásra, ahol a védelem a nyomozást végző egyik tiszt munkáját és szavahihetőségét kérdőjelezte meg a rasszizmus címkézésén keresztül.

<sup>716</sup> ROSS, <http://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0141854&type=printable> (2017.02.18.)

<sup>717</sup> A rendkívül alacsonynak tartott számmal kapcsolatban felmerült kritikák kapcsán a sajtófigyeléssel foglalkozó hálózat honlapját meglátogatva 2017. januárjában 105 névvel, hivatkozási hellyel és nagyrészt fényképpel megjelölt rendőrségi halálesetet találtunk. Az eltérés magyarázata részben arra vezethető vissza, hogy a hivatkozott oldalon minden olyan haláleset szerepel, melyben a rendőrség érintett volt. Így az előzetes letartóztatásban lévő személyek halála is. ROSS tanulmánya csak az intézkedéseknél történő fegyverhasználat témakörét vizsgálta. A hivatkozott oldalon közel-keleti származásúakat lehetett találni, de távol-keletieket nem. Ez felveti azt a kérdést is, hogy a távol-keleti kultúra mennyiben térhet el, hogy ilyen megfigyelés tehető. <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0141854> (2017. 02. 18.)

<sup>718</sup> WAGNER, <http://deadspin.com/deadspin-police-shooting-database-update-were-still-go-1627414202> (2017.02.18.)

<sup>719</sup> Az USA szokásjoga szerint politikailag nem korrekt kifejezés. Vélhetően a szerző rövidítés miatt használta az afroamerikai kifejezés helyett. A hispán a spanyolajkúakra utal.

valószínűsítésből is hiányoznak. Az elemzés néhány meghökkentő ténnyel is szolgált. Amíg Floridában egy fegyvertelen feketét 19-szer nagyobb eséllyel lő le az intézkedő rendőr, mint egy felfegyverzett fehéret, addig az őrizetbe vételi statisztikáknál semmilyen eltérés nem valószínűsíthető.

#### **VII.4. Nem szokványos bűncselekmények becslése**

Bűnüldözési szempontból napjaink egyik legkritikusabbnak tekinthető területe a terroristák és a mentálisan sérült elkövetők cselekményeinek megelőzése.

Önkényes együtt kezelésüknek indokát abban látjuk, hogy a terrorcselekményeket elkövetők sok esetben szociopatológiás tüneteket mutatnak. Valószínűsíthető, hogy bizonyos esetekben valós mentális problémák sodorják a terrorcselekmények elkövetői közé a betegek egy részét, míg más esetben a kiképzés alatt változik meg személyiségük oly módon, hogy saját életüket is alárendelik a cselekmény elkövetésének. Mindkét esetben jelentős a látencia, de vannak olyan jelek, amit a környezet figyelő szemei észlelhetnek. A mentálisan sérültek közül sok esetben az egészségügyi ellátás hibája, vagy a környezet provokációja is hozzájárul a bűncselekmény elkövetéséhez. Vélelmezzük, hogy a „*pécsi egyetemi ámokfutóként*” elhíresült G. Ákosnak vagy Andreas Lubitz, a Germanwings másodpilótájának cselekményeit megakadályozhatta volna egy hatékonyan működő pszichiátriai rendszer, mert itt az elkövetők is áldozatai saját tetteiknek. Az esetek hangsúlyosan mutatnak rá, hogy egyes bűncselekmények kívül esnek a büntető jogászok lehetőségein. Ezekben az esetekben hiába való a következetes szankcionálás, mert még a példás büntetés sem jelent prevenciót a jövőbeli szociopatológiás elkövetők tetteinek megakadályozásával szemben.

##### **VII.4.1. Terrorcselekmények megelőzése**

TÁLAS 2016-os terrorizmust áttekintő tanulmányában összegzi, hogy a megelőző másfél évben annyi terrorcselekmény történt, mint az azt megelőző 11 évben.<sup>720</sup> Ezen a területen a hatékonyság és a magas szintű látencia miatt a szervezett rendészeti, titkosszolgálati és terrorelhárítási együttműködés elengedhetetlen. Immáron negyedszázada, hogy Budapesten a Ferihegyi gyorsforgalmi útnál 1991. december 23-án közvetlen közelből személyesen is megtapasztaltuk a terrorista merényletek sokkoló hatását. A robbantást mintegy 200 méter távolságból átélve, a megelőzéssel kapcsolatos személyes motiváció is érthető. A terrorizmus definíciójára nincs általánosan elfogadott meghatározás, amely kutatásunk e részterülete miatt

---

<sup>720</sup> TÁLAS, 2016. 40-47. o.

fontos. A definíció, a jellemző jegyek a cselekmények valószínűsítése miatt fontosak. Sajnálatos módon az e területért felelős hazai szervezet honlapján nem lelhető fel meghatározás. Az oxfordi jogi szótár meghatározásában „fenyegetés és erőszak alkalmazása politikai, vallási vagy ideológiai célzattal”.<sup>721</sup> A NATO meghatározásában „Jogellenes fenyegetés erővel vagy erőszakkal, átítatva félelemmel és terrorral, egyének vagy vagyontárgyak ellen irányulva, hogy megkíséreljék kényszeríteni vagy megfélemlíteni a kormányokat vagy közösségeket, továbbá azért, hogy politikai, vallási vagy ideológiai célok elérése érdekében hatalomra tegyenek szert a népesség felett.”<sup>722</sup> A terrorista csoportok észlelése erőt és képességet próbáló feladat a kormányok és a terrorellenes küzdelemre felhatalmazott szervezetek számára, de a legkomolyabb kihívás a magányos elkövető becslése. A magányos elkövetők között jelentős számban lehet felfedezni mentálisan sérült személyt (pl. Anders Breivik, Oslo – 77 halott). A Bayes-hálók alkalmazásának valódi és kiváló terepe lehet a potenciális terroristák személyének valószínűsítése. A Bayes-módszerek hibáit is figyelembe véve a várható eredményesség, és a megtakarítható erőforrások aránya olyan nagy, hogy a bevezetést nem célszerű halogatni. 2011-ben Barack Obama, az USA elnöke úgy fogalmazott, hogy „egy évtizeddel a 9/11-es támadás után, egy magányos farkas terrorista, mint amilyen a norvégiai lövöldöző, manapság nagyobb veszélyt jelent az Egyesült Államokra, mint egy nagyszabású hadművelet”.<sup>723</sup> A 9/11 események számos kutatóműhelyt inspiráltak a téma mélyebb vizsgálatára. BEITEL és munkatársai egy lehetséges terrortámadás valószínűségi becslésére vállalkoztak.<sup>724</sup> A védekezés támogatásához az alábbi kockázatbecslő összefüggést állították fel:

$$\text{Kockázat} = P(\text{támadás}) * (1 - P(\text{hatékonyság})) * C(\text{kár}).$$

A képlet mögötti hipotézis szerint a terroristák mögött nincs jelentős anyagi erőforrás, képzetlenek és közgazdasági szemlélettel kezelik cselekményeiket. A közgazdasági megközelítés a terrorizmust befektetésnek tekinti, amely anyagi megtérülés reményében cselekszik. A terrorizmussal kapcsolatosan számos további hipotézist is felállítottak, ami nem állt olyan masszív empirikus megfigyelési alapokon, mint a Clark MCCAULEY féle vizsgálat.

MCCAULEY és munkacsoportja a terrorizmus és az arra adandó válaszlépéseket tanulmányozó konzorcium<sup>725</sup> keretében 83 merénylő és 41 iskolai támadó tulajdonságait hasonlította össze.

---

<sup>721</sup> LAW – MARTIN, 2013. 546.

<sup>722</sup> NATO, [http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics\\_69482.htm](http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_69482.htm) (2017. 03. 15.)

<sup>723</sup> MACINNIS, <http://www.reuters.com/article/us-usa-obama-security-idUSTRE77F6XI20110816> (2017. 02. 18.)

<sup>724</sup> BEITEL et al. 2004. 581-592.

<sup>725</sup> START: <http://www.start.umd.edu/> (2017. 02. 18.)

A tulajdonságok áttekintése a terrorista gyanús személy vélelmezése miatt jelentőséggel bír, ezért röviden ideidézzük a merénylőkre vonatkozó megfigyeléseiket. A merénylő jellemzően:

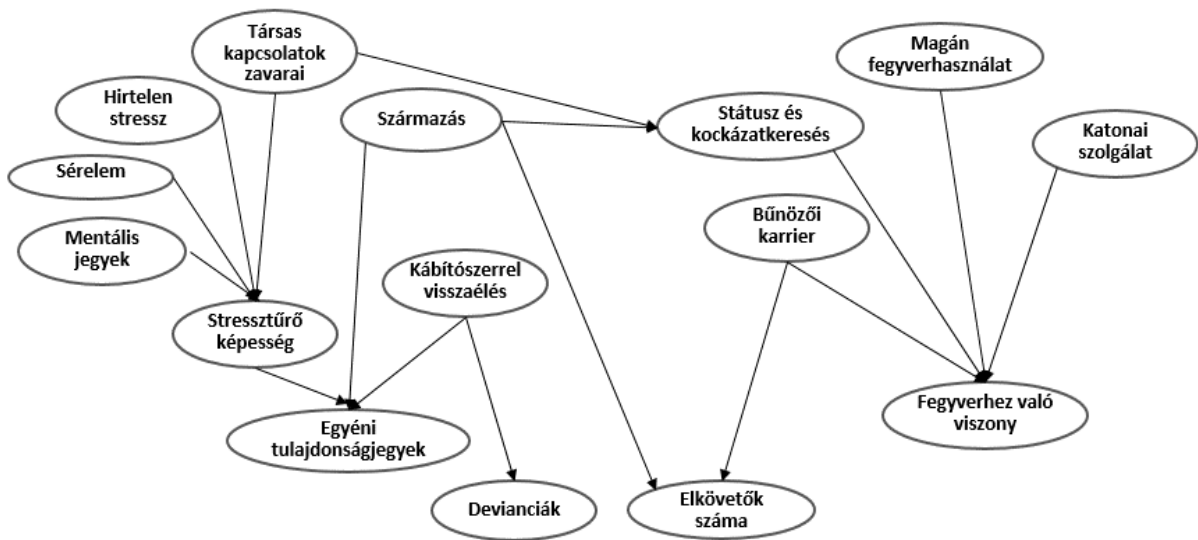
- a közhiedelemmel ellentétben – magányos elkövető (70%);
- a közhiedelemmel ellentétben – fehér férfi (81%);
- a merénylők közel fele mentális problémákkal küzdő (44%);
- a kábítószerrel való visszaélés előéletében megtalálható (38%);
- a fele katonai szolgálatot teljesített (49%);
- kétharmaduk katonai szolgálaton kívül is használt fegyvert (71%);
- valamilyen sérelem érte korábban, személyét vagy szeretteit (67%);
- státusz vagy kockázatkereső (38%);
- bűnözői karrier szerepel a múltjában (59%);
- volt egy jelentős és jellemzően hirtelen stresszt vagy krízist okozó változás a személyes körülményeiben (59%).<sup>726</sup>

A feltárt gyakorisági statisztikai adatokból látható, hogy itt a berögzült elkövetői képekkel szemben a természettudományos megközelítés segítségével jobb elkövetői profil készíthető, és pontosabb automatikus szűrés alkalmazható. JENKINS et al. további elemzéseket végeztek az 1970-2013 közötti időszakra, s megállapították, hogy 2003 után megszűnt a terrorcselekmények klaszterhez kötöttsége.<sup>727</sup> Megállapításával statisztikai alapon is vitába szállhatunk, mert 1972 és 1982 között évente 100 feletti terrortámadást hajtottak végre és 2002-2013 között kevesebb, mint évi 5 merényletet. Ez utóbbi periódus kis mintaszáma nem alapozza meg a hipotézis tudományos alátámasztottságát.

---

<sup>726</sup> MCCAULEY et al., 2013. 4-24.

<sup>727</sup> JENKINS et al., 2016. 1-16.

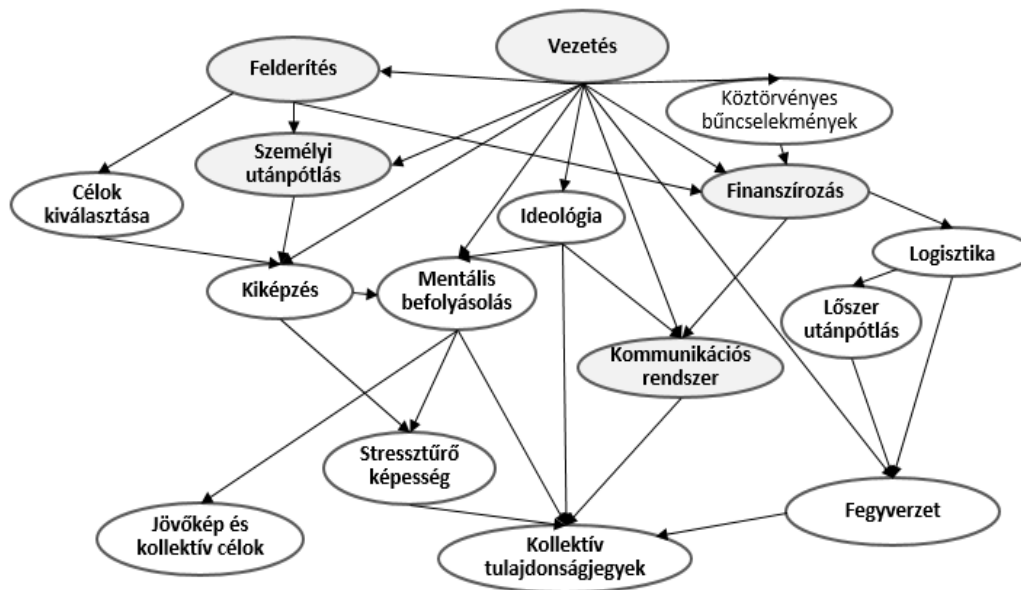


VII-10. ábra Terrorista személyiségjegyek valószínűsítése<sup>728</sup>

A MCCAULEY féle statisztika alapján olyan valószínűségi hálót készíthetünk, amely növeli a találati pontosságot. A terrorveszély általános megelőzését szem előtt tartva a háló kiegészíthető olyan elemekkel, amelyek a terrorszervezet kiépülése során feltűnő nyomot hagyhatnak maguk után. RHODES a terrorszervezetek hálózatának felderítéséhez a bayesi következtetést használja. A likelihood arány számításához az individuális likelihood értékek produktumát (sorozat szorzatát) arányítja, ami véleményünk szerint a hipotézist támogató Bayes-háló és ugyanezen háló cáfolatokkal feltöltött értékének a hányadosa.<sup>729</sup>

<sup>728</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

<sup>729</sup> RHODES, 2009. 127-140.



VII-11. ábra Egy terrorszervezet működési példája<sup>730</sup>

A terrorszervezet működési valószínűségi hálójának egy lehetséges egyszerűsített formációját mutatjuk be. Több olyan megkülönböztetetten jelölt pont látható, ami létezésük és tevékenységük szempontjából lényeges, és ezek befolyásolása zavarokat okozhat. Ilyenek: a vezetés, az elhelyezkedés, a cselekmények finanszírozása, a kommunikációs rendszer, a felderítési rendszer, a fegyverzet, a lőszer és a személyi utánpótlás, az ideológia és az ebből származó jövőkép. Ábránkat erősíti GUTFRAIND modelljének magyarázata. Matematikai elemzésében a következő stratégiai pontokat jelöli meg: a vezetést célpontnak tekinteni, a toborzást nehezíteni, továbbá a stressz miatt kimerült terroristák dezertálását elősegíteni.<sup>731</sup> A terrorszervezetek végét jelenti a pénzügyi források ellehetetlenítése, ezért SHAPIRO és SIEGEL – az ábránkon kiemelten szereplő – finánciális feltétel támadását szimulálta egy játékelméleti modellen keresztül.<sup>732</sup>

FERRY et al. terrorista hálózatok matematikai felderítési elméletét boncoló tanulmányukban jelzik a kihívás sokrétű nehézségeit. Érintik a társas kapcsolatokon keresztüli felderíthetőség szempontjait, továbbá a jeldetekció elméletéből kiindulva a Neyman-Pearson segédtételen alapulva vizsgálják a terrorista csoportok sejteken belüli kommunikációs módszerét.<sup>733</sup> A szervezet finanszírozását gyakran köztörvényes bűncselekmények biztosítják, így itt találkoznak a hagyományos kriminalisztikai és kriminológiai kihívások a terrorelhárítással. Ez a megközelítés tükröződik vissza Patricia BRANTINGHAM és munkatársainak modellezési

<sup>730</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

<sup>731</sup> GUTFRAIND, 2009. 107-125.

<sup>732</sup> SHAPIRO – SIEGEL, 2009. 349-382.

<sup>733</sup> FERRY et al., 2009. 161-181.

módszerében, amely a bűncselekmény elkövetési aktivitáson keresztül elemzi a terrorizmust és a terrorelhárítási lehetőségeket.<sup>734</sup>

A mentálisan beteg elkövetők akkor kerülnek reflektorfénybe, amikor sorozatbűncselekmények (pl. Glen Edward Rogers, a Casanova-gyilkos<sup>735</sup>), vagy sok halálos áldozattal és jelentős kárral járó balesetek (pl. Andreas Lubitz, a Germanwings 9525 járatának másodpilótája – 150 halott<sup>736</sup>) gyökérokait vizsgálják. Az EASA 2015-ben kelt vizsgálati jelentésének hivatkozása szerint az 1980-2011 közötti időszak orvosi okokra visszavezethető 31 balesete közül 20 esetben állapítottak meg pszichés problémát.<sup>737</sup> Hasonlóképp említhetők a Ronald Reagan elnök<sup>738</sup> és John Lennon elleni merényletek és az iskolai ámokfutások értelmetlen kitörései.

Első megközelítésben lehetetlen feladatnak tekinthető a magányos beteg elkövetők becslése.<sup>739</sup> Szakirodalmi kutatásunk alapján levont következtetés, hogy az elkövető szinte kizárólag férfi. Ez az eredmény egybecseng az iskolai ámokfutás okait kutató KULCSÁR megfigyelésével.<sup>740</sup> Kriminológiai szempontból nem tettenérésük, hanem cselekedeteiknek megelőzése a fontos. Magányosságuk miatt mindig fennáll cselekedeteik megakadályozhatatlanságának esélye. A prevenció pedig csak hosszútávon mérhető, a megelőzés kutatására nehéz támogatást kapni. Így reálisan szemlélve: a kérdés megválaszolása a távoli jövőben várható. Ezért is tekinthető úttörő példának Murat YASAR tanulmánya, amely a Germanwings 9525-ös járatának esetét elemezte Bayes-hálóval.<sup>741</sup> Kutatásának fókuszja az anomáliás viselkedés felismerése, s ezzel esélyt teremt a rendkívüli események megelőzéséhez. Párhuzamot fedezhetünk fel a prognóziskutató gondolatmenete és a bűnügyi megelőzés között. A Bayes-háló segítségével az anomália felismerésére dedikált számítógép „megtanulja” a szokványos mozgási formákat, s ha eltérést tapasztal, jelzést ad. A technikai megoldások egy műszaki jellegű rendellenes viselkedést feltételeznek, s arra keresik a választ. A kriminológiai vizsgálat az emberi deviáns viselkedés felismerését tűzi ki célul, így sokkal szélesebb paletta színei között kell megtalálni az oda nem illőt.

---

<sup>734</sup> BRANTINGHAM et al., 2009. 9-31.

<sup>735</sup> FOX et al., <http://maamodt.asp.radford.edu/psyc%20405/serial%20killers/Rogers,%20Glen.pdf> (2017.03.14.)

<sup>736</sup> BEA: March 2016.

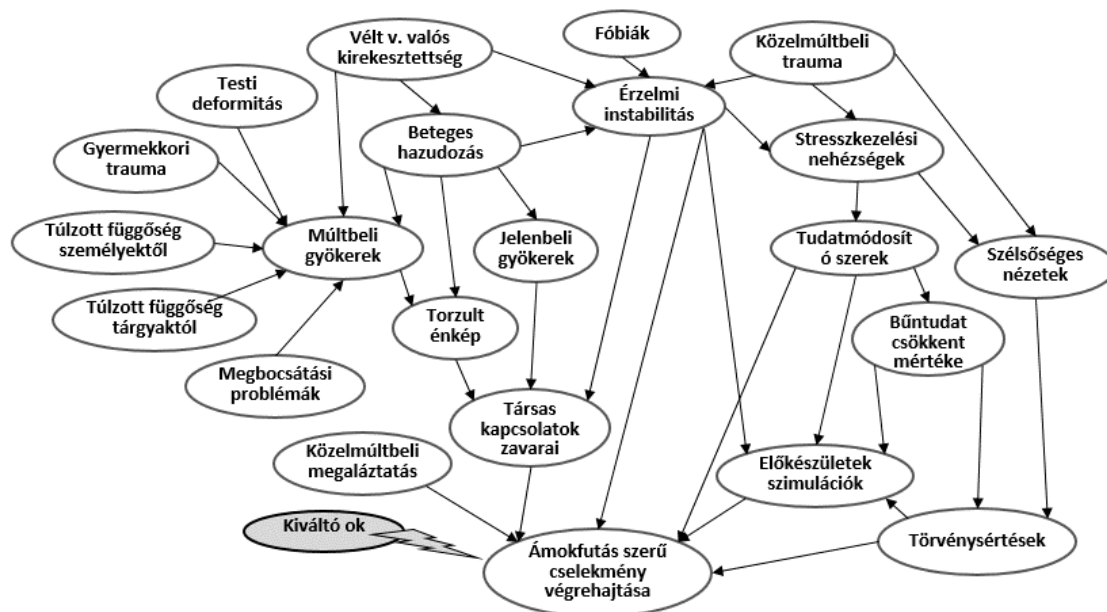
<sup>737</sup> BEA: 2015. 11.

<sup>738</sup> GOVERNMENT OF USA, <https://vault.fbi.gov/president-ronald-reagan-assassination-attempt> (2017. 03. 14.)

<sup>739</sup> Vizsgálódásunk szempontjából betegségnek tekintjük a régóta fennálló pszichés elváltozásokat és a hirtelen átélt trauma eredményeképp kialakult kóros személyiségtorzulást egyaránt.

<sup>740</sup> KULCSÁR, 2014. 18.o.

<sup>741</sup> YASAR, [https://www.phmsociety.org/sites/phmsociety.org/files/phm\\_submission/2016/phmc\\_16\\_032.pdf](https://www.phmsociety.org/sites/phmsociety.org/files/phm_submission/2016/phmc_16_032.pdf) (2017. 03. 14.)



VII-12. ábra Ámokfutás-szerű cselekmények kialakulásának valószínűségi hálójá<sup>742</sup>

A mentális probléma csak egy kockázati tényező a személy tulajdonságainak leírásában, így a kockázat valószínűsítéséhez figyelembe kell venni az összes olyan tényezőt, ami valamilyen devianciára utal. A szokásostól eltérő magatartási formák között említhetők még a szélsőséges nézetek, a stresszkezelési nehézségek, a törvénysértések, a büntudat csökkent mértéke vagy hiánya, a megbocsátásra képtelenség, tudatmódosító szerek használata, túlzott függőség személyektől vagy tárgyaktól, gyermekkori és közelmúltbeli trauma, kirekesztettség, testi deformitás, fóbiák, múltba nyúló vagy közelmúltbeli megaláztatás, kudarcok, krónikus hazudozás, a szélsőségesen gyors hangulatingadozások stb.

A múltbeli események statisztikai feldolgozása képezi a valószínűségi adatbázis kiindulási pontját. A „jó viselkedési modell” likelihood és a „hibás viselkedési modell” likelihood viszonyainak aránya jelzi a kockázati tényező mértékét. Lényeges elemként kezelendő az egyes, és az összegzett paraméter-változásainak tendenciája.

A bűnügyi esetek jelentős részére igaz, hogy az elkövetők olyan jelzéseket küldtek, vagy hagytak maguk után, hogy kellő időben a szükséges diszkréció mellett valószínűsíthető lehetett volna a bűncselekmény előre jelzése, s a megfelelő válaszlépés megtalálásával annak megakadályozása. Az ámokfutás jellegű bűncselekményeknél a halott, vagy súlyosan sérült elkövetőnél a kriminalista feladata igen kevés. Gyakran egyszeri cselekményről van szó melyeknél az egyedüli megoldás a megelőzés lehet.

<sup>742</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.



A személyiségi jogok, az orvosi titoktartás, a visszaélések elleni biztonsági garanciák együttese az, melynek harmonizálása nélkül a prevenció hatékonysága sajnálatosan alacsony maradhat. A betegek környezetében élők bejelentéseit kellő szakmaisággal fogadva is csökkenthető lenne az ártatlan áldozatok száma.

### **VII.5. A büntetés-végrehajtás és a valószínűsítési modellek kapcsolata**

A büntetés-végrehajtással kapcsolatosan több területen is felmerülhet a valószínűsítési modellek alkalmazhatósága.

Kriminológiai oldalról a börtönök méretének tervezésénél, optimális területi elhelyezésénél, az intézeten belül a helyiség elosztási modellek optimalizálásánál; feltételes szabadlábra helyezés elbírálásánál a személyiségjegyek és a fogadó környezet együttes hatásának modellezésénél tekinthetjük új alkalmazási területnek a Bayes-hálókat.

#### **VII.5.1. A börtönbe visszakerülés előrejelzése Bayes-modellekkel**

A bűncselekmények térben legvalószínűbb elkövetési helyei a városok. A szabadságvesztésüket kitöltők és a feltételes szabadlábra helyezettek fokozott kockázatot jelentenek a smart cities megvalósítási politikájánál, így érdemes rövid vizsgálódást tenni ezen a területen is. A hazai szakirodalomban GÖNCZÖL Katalin foglalkozott részletesen a visszaeső bűnözők tipológiájával, amely az előrejelzések szempontjából kiemelt fontosságú témakör.<sup>743</sup> A kérdés a börtönök túlterheltsége, és a folyamatosan növekvő börtön-népesség miatt került az USA kriminológiai kutatóinak is a látóterébe. NAGIN a börtönkérdést költségvetési oldaláról vizsgálva az elrettentésben látja a megoldást, és további kutatásokra ösztönöz a bűnelkövetési alkalmak, a büntetési gyakorlat és a magas elrettentési fokú intézkedések irányába.<sup>744</sup>

A feltételes szabadlábra helyezés javíthat a börtönök túlszűfoltóságán, de megnövekszik a teljes büntetés kitöltésig terjedő időtartamban a bűnisméltés esélye, s így a társadalom önvédelmi igénye sérül. 2003-ban<sup>745</sup> Anglia és Wales, Ausztria, Dánia, Észak-Írország, Finnország, Franciaország, Hollandia, Izland, Írország, Németország, Skócia, Svájc, Svédország,<sup>746</sup> Ausztrália,<sup>747</sup> Kanada és Új-Zéland<sup>748</sup> területén átlagosan 95 fogvatartott esett

---

<sup>743</sup> GÖNCZÖL, 1980.

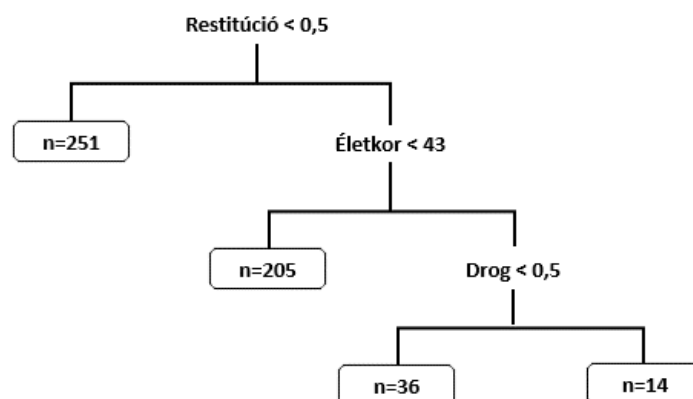
<sup>744</sup> NAGIN, [http://users.soc.umn.edu/~uggen/Nagin\\_ARE\\_13.pdf](http://users.soc.umn.edu/~uggen/Nagin_ARE_13.pdf) (2016.11.10.)

<sup>745</sup> Munkánk készítése szempontjából viszonylag régi információk használatát az indokolta, hogy szakirodalmi feldolgozottság és a referencia adatok elérhetősége jónak mondható. A következtetések levonása és az elvek feldolgozása szempontjából jó példaként használható.

<sup>746</sup> AEBI, et al. 2006.

<sup>747</sup> SEVERIN, 2004.

100.000 lakosra, ugyanakkor az USA-ban ez az arány 715/100.000 volt.<sup>749</sup> A feltűnő aránytalanság miatt az elítéltekkel kapcsolatos kérdések nem csak a gazdaságpolitikusok, hanem a kutatók érdeklődését is felkeltették.



VII-13. ábra A büntetés-végrehajtásba visszakerülés valószínűségének klasszifikációs fája<sup>750</sup>

BLATTENBERGER és szerzőtársai három bayesi elveken alapuló módszer összehasonlításával dolgozták fel az USA büntetés-végrehajtási rendszerét feszítő témát. A modell 506 feltételes szabadon bocsátási esetet vizsgált meg. Az első osztási pont a kártérítés fizetésének kérdése volt. A következő választópont a 43 év feletti kor, majd a drog kérdése. A végeredményhez további tényezők figyelembe vételére is szükség volt.

A legerősebb összefüggést a korábbi fogvatartás, továbbá a férfi elkövető esetében tapasztalták. A sok szempontot párhuzamosan alkalmazó tanulmányukban a szélsőérték határ-elemzés (EBA),<sup>751</sup> a bayesi modell átlagolás (BMA),<sup>752</sup> valamint a bayesi klasszifikáció és regressziós fa modell (CART)<sup>753</sup> segítségével adnak tudományos igényességű elemzést.<sup>754</sup> Alaposságukra utalva az elemzésben figyelembe vett nagy számú (41) tényezőtől a teljesség igénye nélkül emelünk ki néhányat: kor, nem, büntetés-végrehajtási előzmények, rassz, drog, gépjármű vezetés, ölés, személy elleni bűncselekmény, fegyverhasználat, tanulmányok börtönön belül és kívül, szakma terület, jövedelem, gyermektartás, autó tulajdonos, stb. Minden egyes tényadat tartalmazza a vonatkozó teljes statisztikai háttérrel is.

<sup>748</sup> Department of Correction: Census of Prison Inmates and Home Detainees. 2001. Department of Correction. Wellington, 2003. 1.

<sup>749</sup> HARRISON – KARBERG, <https://www.prisonpolicy.org/scans/bjs/pjim03.pdf> (2016.11.10.)

<sup>750</sup> BLATTENBERGER ábrája alapján a szerző rajza.

<sup>751</sup> EBA: Extreme Bounds Analysis

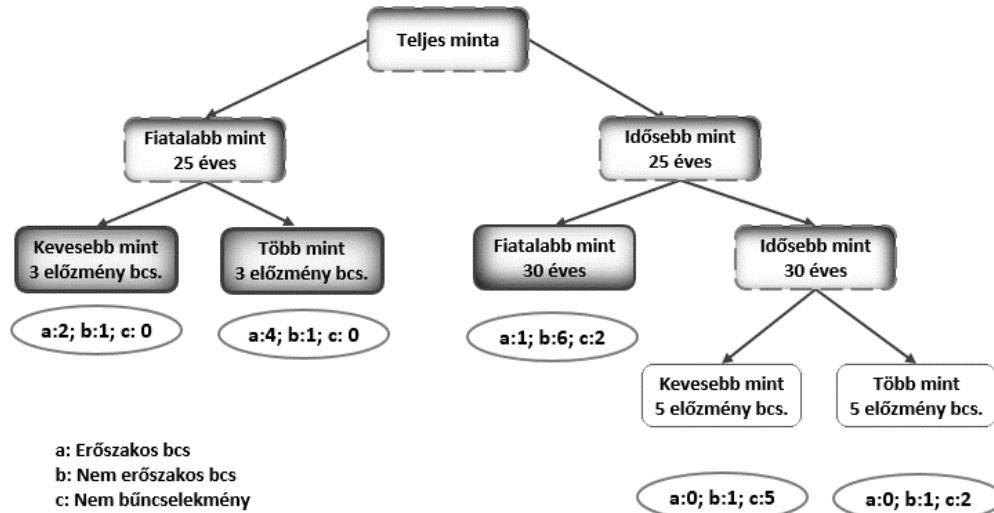
<sup>752</sup> BMA: Bayesian Model Averaging

<sup>753</sup> CART: Classification and Regression Trees

<sup>754</sup> BLATTENBERGER et al. 2010. 5216-5229.

## VII.5.2. Az algoritmikus kriminológia és a feltételes szabadon bocsátás

A klasszifikációs modell felépítésére ideidézünk BERK és szerzőtársainak példáját.<sup>755</sup> Bináris osztályozással a visszaeső elkövetőkből három csoportot képeztek. Az első osztályozáskor 25 év alatti és feletti csoportokat alakítottak ki, melyből az idősebbeket 30 év alattiakra és felettiekre osztották.



VII-14. ábra Egy klasszifikációs fa példa a feltételes szabadon bocsátásra<sup>756</sup>

A további felosztás a feltételes szabadlábra helyezés előtti cselekmények alapján sorolta őket alkategóriákba. Az utolsó elemzés a bűncselekmény súlyosságát jelezte.

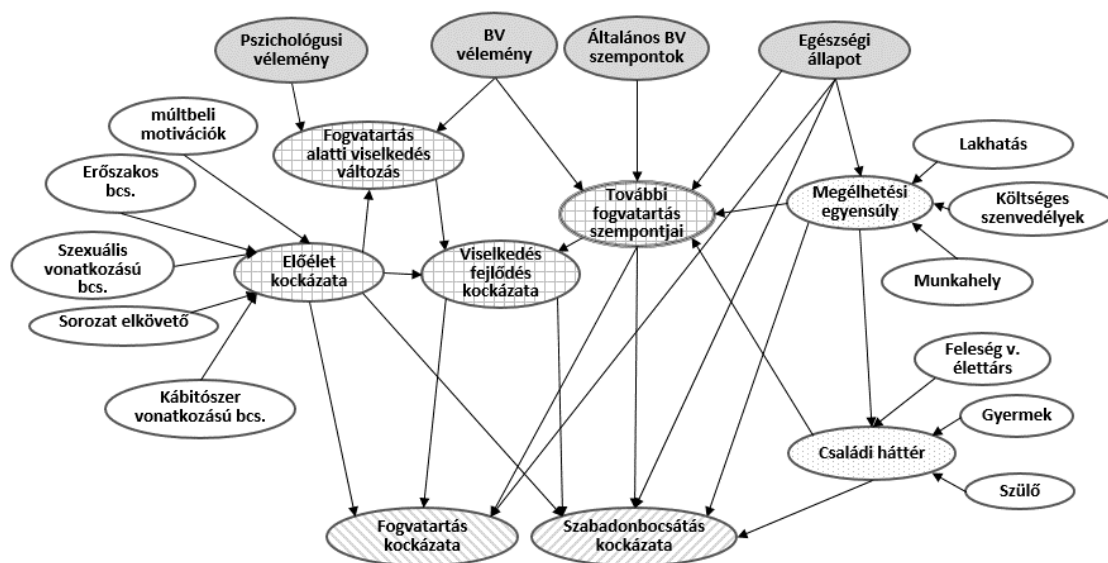
## VII.5.3. A feltételes szabadlábra helyezés modellezése Bayes-hálóval

Bináris fák segítségével egyszerűen követhető modelleket lehet építeni, azonban véleményünk szerint a túlegyszerűsítés már az érték rovására megy. Megítélésünk szerint egy kellő körültekintéssel, a felhasznált adatfajta limitálásával készített Bayes-háló áttekinthető és eredményében jobban teljesítő modellt ad. Javaslatunk szerint a fontos életkori adatok mellett legalább a korábbi cselekmények fajtáját, az elkövetési módot, a motivációt, a fogvatartás alatt tanúsított viselkedés-stabilitását, a visszafogadó háttér támogatásának valószínűségét is figyelembe kell venni. Ez jobb predikciót és nagyobb garanciát biztosít a feltételes szabadon bocsátás alatti bűnismétlés elkerülésére. Minden elítélt szabadon bocsátása veszélyt rejt magában, ezért a Bayes-háló felépítésével együtt a kockázatkezelési alapelvek alkalmazása is szükséges. Előnyként hozható fel a Bayes-háló alkalmazása mellett, hogy a

<sup>755</sup> Az általuk alkalmazott szinkódolási módszer azonban még számítógépen is korlátos olvashatóságot eredményez, ezért az eredeti jelölésmódtól eltérünk.

<sup>756</sup> BERK, 2013. 1-14.

döntések visszaellenőrzési lehetősége gyors és jó, de ehhez szükséges a megfelelő körültekintés mellett gyűjtött empirikus ismeretekkel feltöltött adatbázis használata. HOOD és SHUTE tanulmányukban konkrét ügyek kockázati tényezőit vizsgálják, és többször értetlenségüknek adnak hangot, amikor alacsony bűnisméltési kockázatú fogvatartottak kérelmét visszautasították, amíg a láthatóan magas kockázatúakét elfogadták.<sup>757</sup> FORDE feltételes szabadlábra bocsátás kockázatait elemző munkája mindenképp indokolja a személyes szubjektivitás mértékét csökkentő tudományos módszerek létjogosultságát.<sup>758</sup>



VII-15. ábra A feltételes szabadonbocsátás kockázati hálója<sup>759</sup>

Szakirodalmi szempontok figyelembe vételével egy demonstrációs célokat szolgáló egyszerűsített Bayes-hálón keresztül bemutatjuk a feltételes szabadon bocsátás kockázatait valószínűsítő modellünket. A feltételes szabadlábra helyezés egyik alapkérdése, hogy az elítélt büntetése elérte-e a kívánt hatást. A választ csak becsülni lehet, s bizonyossága, vagy bizonytalansága jelentős befolyást gyakorol a számítás kimenetelére. A döntéstámogatáshoz a megfelelően felkészült igazságügyi pszichiátriai szakértő segítséget tud nyújtani. Hálómodellünkben a szabadonbocsátási feltételek témacsomópontok köré csoportosulnak.

A rács-háttérű csomópontok a büntetés-végrehajtás közvetlen kompetencia körébe tartozó kockázati valószínűségeket jelzik. A pontozott háttérű valószínűségi feltételeket egyesítő csomópontok a polgári életbe való zavarmentes visszailleszkedésének feltételeit gyűjtik és mérlegelik együtt. A háló következtetései eredményeképp a fogvatartás és a

<sup>757</sup> HOOD – SHUTE, 2000.

<sup>758</sup> FORDE, <http://etheses.bham.ac.uk/5476/1/Forde14ForenPsyD.pdf> (2017. 02. 18.)

<sup>759</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

szabadonbocsátás kockázatának valószínűsége jelenik meg. A fogvatartás kockázatának valószínűsége a fogvatartott kedvező magatartás-változása, az előéleti tényezőkből a további elzárást támogató vagy ellenző szempontokból adódó valószínűségek szorzata. A szabadonbocsátás kockázati képét a megélhetési lehetőségek, a családi háttér és az egészségi állapot befolyásolja. A háló e két végpontjára számolt esélyek hányadosa adja a döntési kockázat értékét.

$$P(\text{Döntés kockázata} | \text{szabadonbocsájtják}) = \frac{P(\text{Szabadonbocsátás kockázata} | \text{nem követ el bcs-t})}{\frac{P(\text{Szabadonbocsátás kockázata} | \text{elkövet bcs-t})}{P(\text{fogvatartás kockázata})}}$$

Ami matematikai átrendezés után egyszerű formát ad.

$$P(\text{Döntés kockázata} | \text{szabadonbocsájtják}) = \frac{P(\text{Szabadonbocsátás kockázata} | \text{nem követ el bcs-t})}{P(\text{fogvatartás kockázata}) \times P(\text{Szabadonbocsátás kockázata} | \text{elkövet bcs-t})}$$

Egy olyan költség-haszon elemzés kapcsolódhat még a számításokhoz, amely górcső alá veszi az elkövetőre jellemző bűncselekménnyel okozható kár visszaesési rátával súlyozott nagyságát, amit a további fogvatartás költségeivel vetnek össze. A fenti számításnál a fogvatartás kockázatába belevehető a fogvatartás költség-haszon elemzésével kapott érték is.

## VII.6. Kriminálstatisztikai Bayes-hálós városrendezési projekt

A kutatások eredményeit a gyakorlat validálja. Kicsi és steril környezetben a kísérletek elvégzése egyszerűbb és átláthatóbb, s ennek megfelelően a keresztellenőrzés is nyilvánvaló megbízhatósággal hajtható végre. A kísérlet végrehajtása egy óriásvárosban a méreteknek megfelelő kihívást jelent. Ugyanakkor vitathatatlan előnye, hogy a nagy számú minta garanciát ad a statisztikai adatok megbízhatóságára.

2000. január és 2003. december között a Thaiföldi Statisztikai Hivatal, a Királyi Thai Rendőrség, a Bangkok Városi Nyilvántartási Hivatal és a Közlekedési Minisztérium adatokat gyűjtött kutatási céllal.<sup>760</sup> Az analízishez az adatokat népességi, a bűncselekmény helyszíne, a bűncselekmény típusa, közlekedési forgalomsűrűség és környezeti tényezők szerinti faktorcsoportonként dolgozták fel. Bangkok közigazgatási területére vonatkoztatva a faktorcsoporthoz tartozóan alfaktorokat képeztek, melyekhez hozzárendelték a mért nagyon

<sup>760</sup> BOONDAO, 2008. 73-85.

alacsony, illetve a nagyon magas posteriori valószínűségeket. A bűncselekmény kockázati tényezőket öt csoportba osztották.<sup>761</sup>

(1) Először a bűncselekmények mintáinak jellemzőit határozták meg. Ebbe a munkába olyan rendőrtiszteket vontak be, akik kellő gyakorlattal és tapasztalattal rendelkeztek ezen a területen. A művelet célja az volt, hogy a kutatásba bevont területek kerületeire lebontva elkészítsék a bűncselekmények kockázati térképét és a bűncselekményekre meghatározott faktorok közötti kapcsolatrendszerét. (2) A folyamat második lépéseként az előző faktorok közötti kapcsolatrendszerét építették fel. Meghatározták a faktorok hatását az egyes bűncselekmény fajtákra és régiókra. (3) A munka harmadik fázisában a kockázati tényezők megállapítása és a befolyással bíró faktorok összerendelése képezte a tevékenységi kör vázát. (4) A kutatások negyedik, soron következő feladatában a strukturális tanuláson keresztül a bűnözési adatokban rejlő bűnözési rendeződést kellett felismerni. (5) A fenti folyamatot lezáró ötödik elem tartalmazta a bűnözés előrejelzését.

BOONDAO az információfeldolgozás folyamatába bevonandó szakértők kiválasztásánál nehézségeket lát. A rendőrtisztek nehezen tudják kifejezni véleményüket valószínűségi formában. Ez a problémakör kutatásunk során refrénként visszatérő momentumként jelent meg, függetlenül attól, hogy a bűnügyi munka melyik fázisát vettük górcső alá.

<b>Kábítószert kereskedelem</b>	<b>Emberölés</b>				
	<i>Nagyon alacsony</i>	<i>Alacsony</i>	<i>Közepes</i>	<i>Magas</i>	<i>Nagyon magas</i>
<i>Nagyon alacsony</i>	1	0,5	0,2	0,2	0,2
<i>Alacsony</i>	0	0,5	0,2	0,2	0,2
<i>Közepes</i>	0	0	0,2	0,2	0,2
<i>Magas</i>	0	0	0,2	0,2	0,2
<i>Nagyon magas</i>	0	0	0,2	0,2	0,2

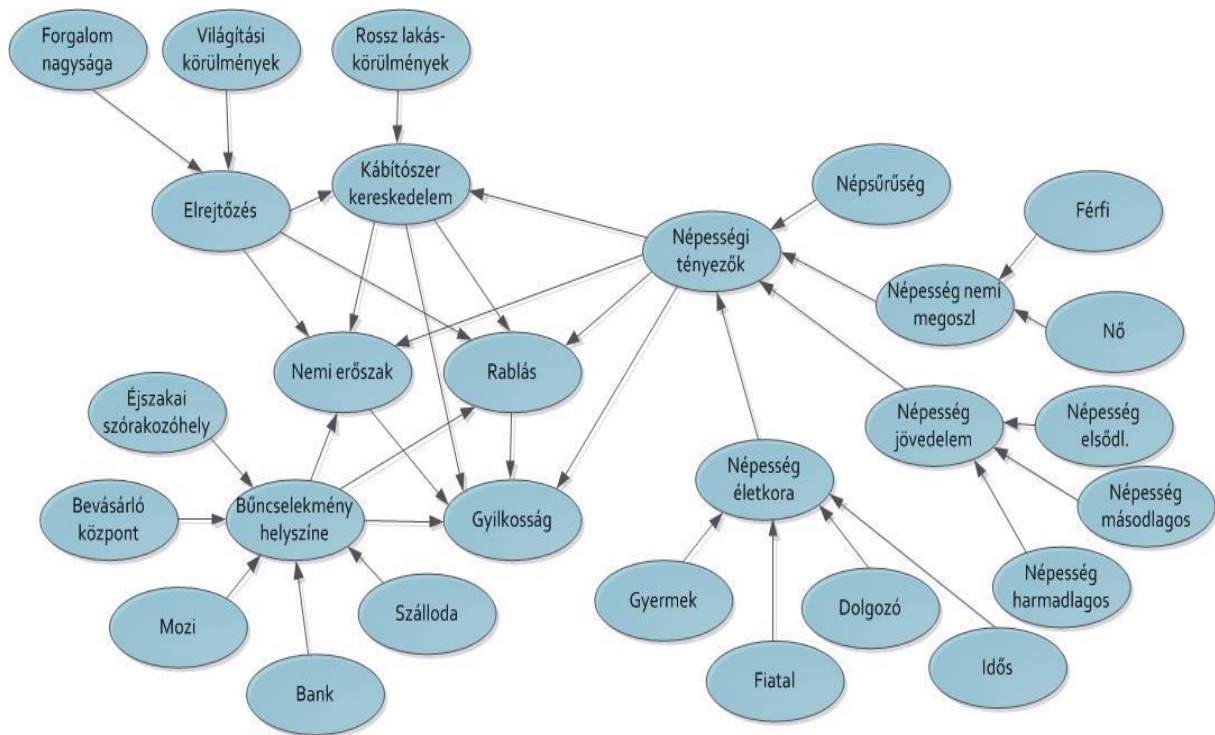
VII-16. ábra Az emberölés valószínűsége a kábítószert kereskedelem esetén.<sup>762</sup>

Megvizsgálták az emberölés korrelációs együtthatóját a többi változóra vonatkoztatva, s megállapították, hogy más bűncselekmények és a helyszín összefüggése egyértelműen érzékelhető. A kábítószert forgalmazás és az ölések valószínűségi változóit kiemelve mutatták be egy feltételes valószínűségi táblázatban (FVT).<sup>763</sup>

<sup>761</sup> BOONDAO et al., 2004. 1895- 1900.

<sup>762</sup> BOONDAO et al., 2004. 1895- 1900. 1. táblázata szerint.

<sup>763</sup> BOONDAO et al., 2004. 1895- 1900.



VII-17. ábra Egy Bayes- hálós modell a bűncselekmény kockázati tényezők analizésének bemutatására (Boondao/WSEAS alapján)<sup>764</sup>

Az emberölés valószínűségének alacsony értékéig a kábítószer kereskedelemnek is kicsi az esélye. Amennyiben az emberölés kockázata a közepes szintig emelkedik, akkor a kutatók szisztematikus elemzése alapján a kábítószer kereskedelem kockázata bármilyen eséllyel megjelenhet.

A kockázatok Bayes-hálójában szerepel az összes érdemi befolyásoló tényező. A 7-18. ábra kapcsolati vonalai megmutatják az egyes tényezők között érzékelt hatásokat.

A közlekedési és a népszerűségi tényezők kevésbé hatnak az emberölésekre. Az egyes csomópontokhoz FVT-t rendelve egy táblázat halmazt kapunk, amelyből Roongrasamee BOONDAO az emberölést emelte ki tanulmányában.

<sup>764</sup> BOONDAO ábrája alapján a szerző rajza.

<b>Faktor</b>	<b>Emberölési ráta</b>
<b>Népesség</b>	4,61%
Népesség sűrűség	4,78%
Népesség neme	4,36%
Jövedelmi viszonyok	4,47%
Népességi karrier	5,12%
Népességi kor	4,30%
<b>Közlekedési forgalom nagysága</b>	5,02%
<b>Bűncselekmény fajta</b>	10,86%
Nemi erőszak	11,55%
Rablás	10,17%
<b>Bűncselekmény helyéhez köthető tényezők</b>	6,73%
Éjszakai szórakozóhely	6,72%
Bevásárló központ	6,97%
Mozi	6,73%
Bank	6,24%
Szálloda	6,97%
<b>Környezeti körülmények tényezői</b>	11,98%
Rossz lakáskörülmények	14,02%
Kábítószer kereskedelmi területek	14,53%
Megvilágítás	7,40%

VII-18. ábra A modell a posteriori valószínűségi táblázata emberölés esetén<sup>765</sup>

A táblázatban a háló lokális csomópontjait faktorként, a hozzájuk tartozó szülőket, mint változókat értelmezte. Az egyes faktorok értékei jól mutatják, hogy a környezeti tényezők jelentik a legnagyobb kockázatot az emberölésre. Azokban a kerületekben, ahol sok kábítószer árusító pont van, továbbá ahol sok nyomornegyed jellegű terület található, ott a legmagasabb az esély az emberölésre. Ebből viszont az is megállapítható, hogy a kábítószer kereskedelem visszaszorítása jelentheti a legnagyobb eredményt az emberölések számának csökkentésében. Hasonlóképp javasolható a táblázat alapján a nyomornegyedek felszámolása. Másodlagos mértékadó osztályként említhető az erőszakos bűncselekmények előfordulásának és az emberölésnek az erős kapcsolódása. Bár a tanulmány nem említi, alappal vélhetjük, hogy a kábítószer kereskedelem visszaszorítása általánosan javítani fogja a bűncselekmények elleni küzdelem hatékonyságát. Ismert, hogy a kábítószer megvásárlásához szükséges fedezet előteremtése érdekében a fogyasztók különböző szintű bűncselekményeket követnek el, így

<sup>765</sup> BOONDAO tanulmánya alapján a szerző készítette.



ezen csökkenése növeli a biztonságérzetet. A szerzők kiemelik a környezet megvilágítottsága és a bűncselekmények összefüggését is. Megerősítik, hogy a jó közvilágítás csökkenti a bűnelkövetést. A modell pontosságának mérését a döntéseméletben régóta ismert és bevált ROC analízissel végezték.<sup>766</sup>

A „prototípusként” végzett kutatás számos jól hasznosítható megállapítást eredményezett, melyből kiemelhető, hogy a drogforgalmazás visszaszorítása egyértelműen csökkentő hatást gyakorol az emberölésre.<sup>767</sup>

## VII.7. Smart cities – Smart policing

Az alfejezetcím magyarázatra érdemes. A fogalom mögött egyfajta holisztikus, hálózatos, a kihívásokat együtt kezelő megoldások szerepelnek, amit nehéz egy szóval kifejezni, mint ahogy azt az elterjedtebb angol kifejezés sem érzékelteti kellően. A smart cities magyar fordítása az okos városok, amely szerintünk nem fedi le a törekvés teljes célját. Angol nyelvterületen is mostanra válik talán általánossá ez a megnevezés. Érdekes megfogalmazás még az Ubiquitous city – a mindenütt jelen levő város. A smart city fogalommagyarázatok mögött elsők között mindig a kormányzati szolgáltatások szerepelnek. Nem kívánjuk rangsorolni a kormányzati szolgáltatások fontossági sorrendjét, hanem csak a gyakoriságát. Az állampolgárok gyakorisági szempontból a városi kormányzás működésének minőségével vitathatatlanul legtöbbit a rendészeti és a közlekedési viszonyokon keresztül találkoznak. Így a smart city politika sikerességének egyik fokmérője lehet a rendészet, a közbiztonság, a közlekedés biztonság minősége, – itt ideidézve a „*mindenütt jelenlevő város*” tükörfordítást – és az állampolgárok számára *mindenütt* (!) való jelenléte.<sup>768</sup>

### VII.7.1. Technikai eszközökön alapuló többretegű prevenciók rendszerei

A XXI. század új technikai megoldásai egyre nagyobb lehetőséget biztosítanak az online bűnmegelőzésben. Ehhez a szenzorok adatainak feldolgozása mellett a kinyert információból tendenciákat, formációk megalakulásának csíráit is azonosítani lehet. Ez a prediktív kriminológia új irányzatát hozhatja létre. A bűncselekmény megakadályozására lehetőség nyílik a cselekmény végrehajtásához szükséges tényezők elvonásával vagy elrettentéssel.

---

<sup>766</sup> Az ROC (Receiver Operating Characteristic – (radar)vevő működési karakterisztika) görbét eredetileg a II. világháború alatt a radarképek elemzésére használták. Az érzékenység függőleges, a specifikusság a vízszintes tengelyen jelenik meg, nullától egyig terjedő tartományban. Az ROC görbét, bár a névfeloldásból kivehető, hogy híradástechnikai eredetű, változatlan formában használják a legkülönbözőbb döntéseméleti területeken, így különösen a gyógyszerkutatásban és a gyógyászatban.

<sup>767</sup> BOONDAO, 2008. 73-85.

<sup>768</sup> Ez azt is jelenti, hogy a smart city fogalma teljességgel kizárja a „no-go” tiltott zónák meglétét.

A Bayes-módszeren alapuló validált számítógépes predikciókkal a gyanúsítottak mozgásának, csoportosulásának, mozgási irányának, mobiltelefon használatának, elektronikus levelezési tevékenységének követésével, továbbá a kulcsszó-kereséssel<sup>769</sup> a bűnelkövetési szándék vélelmezhető, így további bűnismétlést megelőző intézkedés is foganatosítható. Egy tömegmegmozdulás a mobiltelefon cellaállomásának közelében megjelenő szokatlanul nagy számú bejelentkezés alapján is érzékelhető. A bejelentkezések számából a tömeg nagyságára is lehet következtetni. A rádió-jeladóval megjelölt csomag (pénz, kábítószer stb.) könnyen követhető, de az adó könnyen fel is deríthető, ami az akció kudarcát jelentheti. Alternatív módszerként a passzív un. RFID<sup>770</sup> technika, vagy a nem látható fénytartományba eső jelölésű csomagolás alkalmazható. A GPS<sup>771</sup> alapú gépjármű-védelmi eszközök hatástalanítása a professzionális bűnelkövetők számára nem bonyolult feladat, mivel az eltulajdonításkor a járművet egy rádiófrekvenciásan árnyékolt rakterű tehergépjárműben alkatrész szintig bontják szét, és a megrendelő orgazdának már így szállítják le. Itt segíthet a térfigyelő kamerarendszer, amely a riasztáskor azonnal azt a kamerahálót köti össze a jármű azonosítókódjával, ahonnan a jelzés érkezett. Az objektumkövetési algoritmussal nem csak a tolvajok, de az orgazdák is beazonosíthatók a kamerák egymásutániségének meghatározásával.

A többrétegű követési rendszerek használatát indokolja, hogy a cselekménnyel kapcsolatos minden információt megváltoztathatnak, de jellemzően nem az összeset, ami megalapozza a követhetőség feltételét. Amennyiben a célkövetés elemi információ szintjén történik, úgy a valószínűsítési módszernek azt kell vélelmezni, hogy az alap adatelemek összetartoznak, azt külön követhetik. Az egyes követett információs elemek összegzéséből nyert közös nyomvonalat vezetőszálként használva az elemi nyomvonalak leválása figyelmeztető jel lehet, amely bűncselekmény bekövetkezésére utalhat. Amennyiben egy követett adatcsoportban egyszerre változik meg jelentős mennyiségű alapadat, szintén utalhat bűncselekmény előkészületére. Ez lehetővé teszi a jövőbeli bűncselekmény előrejelzését, igaz nagy mennyiségű szenzor és fejlett informatikai háttér szükséges a hatékony működtetéséhez. A Bayes módszereken alapuló elemzésnek, a Bayes-szűrésnek a bűncselekmények, így

---

<sup>769</sup> A kulcsszó-keresést a kereskedelmi reklámok is használják. Működése a gmail levelezőrendszerben könnyen megfigyelhető, ha egy bizonyos címre küldött, vagy reklám szempontjából érdekes tartalmú levélnél azonnal egy témába vágó reklám jelenik meg.

<sup>770</sup> Az RFID (Radio Frequency Identification): Rádiófrekvenciás azonosítás automatikus objektumazonosításhoz és adatközléshez használt technológia, amely beépített energiaforrást nem igényel. Az RFID címke egy kicsiny, az azonosítani kívánt objektumba rögzíthető tárgy, amely külső eszközök segítségével azonosítható. Az objektum lehet tárgy, továbbá élőlény, s így akár ember is.

<sup>771</sup> GPS: Global Positioning System.

különösen a terrorcselekményekkel kapcsolatos levelezések feltárásában lehet jelentős szerepe. Az elektronikus postafiókok kezelésénél a Bayes-szűrést a kéretlen levelek kiválogatásában kellően jó (95%) hatékonysággal alkalmazzák, amely többek között a korábban említett kulcsszó elemzést likelihood alapú becsléssel kiegészítve használja. A fals pozitív és a fals negatív leválogatások a rendszer tanításával javíthatók.

A mobilkommunikációs eszközök működési frekvenciájának növekedése, a nano- és pikocellás kommunikáció olyan szélessávú működést tesz lehetővé, hogy a veszélyeztetett egészségi állapotú emberek életfunkcióinak monitorozása és az automatikus riasztás megtörténhet. Ez módot adna arra is, hogy olyan esetekben, amikor egy családban hirtelen bölcsőhalál kockázata felmerülne, akkor a gyermeket külön felügyelet alá lehetne helyezni, csökkentve a Sally Clark féle esetek előfordulási kockázatát.

### VII.7.2. Bayes-hálós megoldásokkal az okos városok rendszete felé

TERMANINI szerint jelenleg több mint 3000 terrorista-képző iskolából és intézményből kerülnek ki professzionális terroristák. A kiber terrorizmusban új fogalom jelent meg: „*Támadás mint szolgáltatás*” (Attack-as-a-service).<sup>772</sup> Akár a fizikai, akár a virtuális támadások nagy számának lehetőségét tekintjük, hamar megállapítható, hogy a hagyományos bűnügyi szűrőrendszerek mellett egy forradalmian új, alapjaiban másképp működő szisztémának is meg kell jelenni. Ehhez a jelenben hatalmas léptekkel kell kriminalisztikai fejlesztéseket kezdeményezni.

Az érdemi harc a kockázatok, a bizonytalanságok és a veszélyek azonosítását, a kihívásokra adott komplex választ egyaránt jelenti, ahogy ezt smart city tanulmányában BATTY munkacsoportja elemzi a 2011-es londoni lázadás jelenségén keresztül.<sup>773</sup> A városok biztonságának kérdéskörébe tartozik RONSIVALLE olasz bankrablásokra<sup>774</sup> vonatkozó Bayes-hálós kutatása.<sup>775</sup>

Az okos városok megvalósítása a rendészeti terület minden részével szemben fokozott elvárásokat fog jelenteni, sőt bátran mondhatjuk, jelent már ma is. A jövőbe tekintő kriminológus kihívása olyan új megközelítési módszerek kidolgozása, amely a közbiztonságot érzékelhetővé és láthatóvá teszi. Azért is véltük a kérdést kiemelten kezelni, mert a témával foglalkozó MTA tanulmány „A városi szolgáltatások alrendszer” fejezete sem tér ki a

---

<sup>772</sup> TERMANINI, 2016. 206.

<sup>773</sup> BATTY et al., 2012. 19-21.

<sup>774</sup> Az Union National Observatory 2009-évi kimutatása szerint az Európai bankrablások 50%-át Olaszországban követik el.

<sup>775</sup> RONSIVALLE, 2011. 29-42.

közbiztonság és a közrend „smart” kezelésére.<sup>776</sup> Új módszerek szükségesek az elvárásban megfogalmazott feladatok kezeléséhez. Ezért látjuk úgy, hogy a bayesi<sup>777</sup> és a Bayes-hálós módszerek jövőt kutató megoldásai, a problémakezelés egységes megközelítésével jó szolgálatot tehetnek.

Az ujjnyom általános biztonsági használata nehézkes, ahogy az írisz felismerés is. Kényelmesebb és elegánsabb megoldás lehet, ha a kulturális rendezvények helyszínein a beléptetést egy formális köszönésen keresztül hangazonosítás segítségével oldanák meg.<sup>778</sup> 2016-ban egy milliárd hang azonosítást végeztek el, és megállapították, hogy a hang spektrumképe az ujjnyomhoz hasonlóan egyedi, még az egypetéjű ikrek hangspektruma is eltér. Eddig egyetlen mesterségesen hanggal megkísérelt támadás sem bizonyult sikeresnek.<sup>779</sup>

A jövő biztonságos okos városa és az azonosíthatatlan emberi cselekedetek kevésbé képzelhetők el együtt – elvileg. Az okos városok biztonsági szempontból legsérülékenyebb pontja az információbiztonság, mivel a város teljes működése és élete a struktúrát működtető informatikára épül. Így a világhálón keresztül szinte bármilyen bűncselekményt el lehet követni úgy, hogy a tettes be sem lép a városba. Az okos városok létrejöttével a bűnözésben jelentős súlypont eltolódás fog bekövetkezni az informatikai bűncselekmények javára.

Bizonyosan az okos város egyik legalapvetőbb szabályozója az „*Informatikai Biztonsági Rendelkezés*” lesz, hacsak a jogalkotás ezt nem emeli törvényi szintre. Megítélésünk szerint súlya a KRESZ-hez hasonló lesz. Ahogy egy műszakilag kifogásolható gépjármű veszélyt jelent a társadalomra, hasonlóképp veszélyeztetheti a várost egy fertőzött informatikai eszköz. A kiber-bankrablás már ismert cselekmény. A Hewlett Packard és az amerikai Ponemon Institute of Cyber Crime 2000 cégvezető és alkalmazott bevonásával elkészített felmérése szerint a kiberbűnözés átlagosan egy cégre vetítve a globális érték dupláját, évi 15,4 millió USD kárt okoz már ma is az USA cégeinek,<sup>780</sup> annak ellenére, hogy ez a bűncselekményfajta alig fél évszázada létezik.<sup>781</sup>

---

<sup>776</sup> HORVÁTHNÉ DR. BARSÍ, In: [http://www-05.ibm.com/hu/download/IBM\\_SmarterCity\\_20110721.pdf](http://www-05.ibm.com/hu/download/IBM_SmarterCity_20110721.pdf) (2016. 10. 20.)

<sup>777</sup> VERBITSKY, et al., 2009. 151-183.

<sup>778</sup> HILL, <http://www.nuance.com/company/news-room/press-releases/Nuance-Announces-Nina-ID-2.docx> (2017.01.01.)

<sup>779</sup> BERANEK, <http://whatsnext.nuance.com/customer-experience/voice-biometrics-protects-against-synthetic-speech-attacks/> (2017.01.01.)

<sup>780</sup> A partnerek elrettentése miatt ezek az adatok nagyon ritkán kerülnek napvilágra. A látencia is magas, sokszor nem is számítják ki a lassulások okozta üzemidő veszteséget. A számítás azért is bonyolult, mert a védekezés miatt nagyobb kapacitású eszközöket kell beszerezni, amelyeknek energia igénye is magasabb.

<sup>781</sup> GRIFFITHS, <http://money.cnn.com/2015/10/08/technology/cybercrime-cost-business/> (2017.04.17.)

Az iráni urándúsító centrifugákat tönkretévő Stuxnet vírus rámutatott arra, hogy még a szigetüzemű informatikai eszközök sem védettek egy-egy informatikai terrortámadással szemben.<sup>782</sup> A kritikus infrastruktúrák védelme minden társadalomban elsődleges szempont. A kutak megmérgezése már az ókorban is ismert stratégiai módszer volt. Egy vízmű tisztítási rendszerébe lépve biológiai terrorcselekmény hajtható végre. Az okos városok informatikai infrastruktúrája, és annak elementárisan fontos része a dolgok internete<sup>783</sup> segítségével az ősi „kútmérgezést” is elkövethetik az infokommunikációs eszközök igénybevételével.

PANKOV – a méltán világhíres Kaspersky Lab munkatársa – a Bangladesi Központi Bank ellen elkövetett 2016. év eleji betörést<sup>784</sup> elemezve a modus operandit, az elkövetési módszert négy lépésben foglalta össze.<sup>785</sup>

- Az első fázisban a támadók egy sérülést okozó kódot küldenek, vagy valamelyik alkalmazottat arra csábítják, hogy egy rossz szándékú honlapot meglátogassanak, és így a rosszindulatú kódot – elterjedt nevén malware-t<sup>786</sup> – már be is telepítették a gépre.<sup>787</sup>
- A második lépés a bank többi számítógépének megfertőzése, mikor széles spektrumú kártevő-készlettel<sup>788</sup> párhuzamosan backdoor vírusokat<sup>789</sup> telepítenek.
- A támadás harmadik szakaszában összegyűjtik az infrastruktúrára vonatkozó információit, és a pénzügyi szoftverekre vonatkozó adatokat. Ezen műveleteket a bank saját infrastruktúrájával – a backup szerver, a domain controller, a levelező szerver stb. – hajtják végre.
- A támadás negyedik, befejező szakaszában a biztonsági rendszerek kikerülése érdekében a malware-t a feladathoz alakítják, és az áldozat folyószámlájának terhére végrehajtják a törvénytelen tranzakciót. A készpénzhez való hozzáférés ezek után csak technikai feladat marad.<sup>790</sup>

---

<sup>782</sup> LANGNER, <http://www.langner.com/en/wp-content/uploads/2013/11/To-kill-a-centrifuge.pdf> (2017.04.17.)

<sup>783</sup> IoT: Internet of Things

<sup>784</sup> A támadás során 81 millió USD értékkel károsították meg a bankot.

TITOVA., <https://threatpost.ru/opecatka-predotvratila-kiberograblenie-veka/15154/> (2017.04.17.)

<sup>785</sup> PANKOV, <https://business.kaspersky.com/lazarus-modus-operandi-and-countermeasures/6716/> (2017.04.17.)

<sup>786</sup> Malware a malicious software rövidítéseként keletkezett szó. Magyar használata informatikai körökben elterjedt.

<sup>787</sup> Részletesebben Nagy Zoltán monográfiájában olvasható a módszer.

NAGY, 2009. 265-267. o.

<sup>788</sup> A Kaspersky Lab munkatársai több mint 150 informatikai kártevőt azonosítottak a kivizsgálás során.

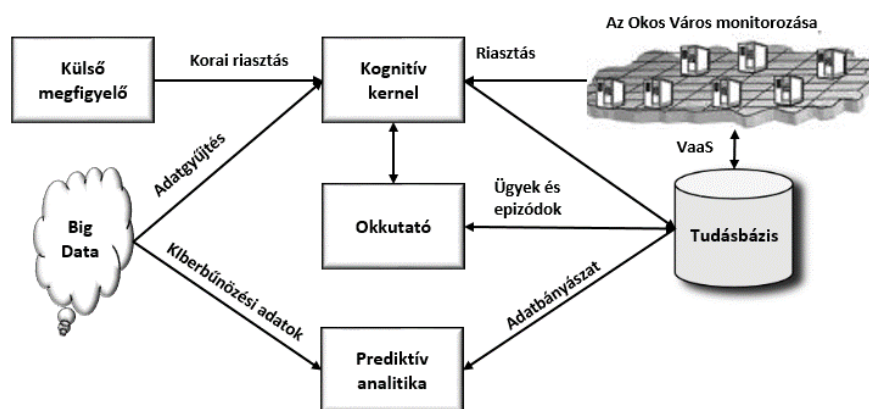
<sup>789</sup> A backdoor (hátsó ajtó) károkozók önmagukban nem okoznak közvetlen kárt. Működésük ahhoz hasonló amikor csoportosan elkövetett betörésnél a legkisebb méretű elkövető – nemegyszer gyermek – bemászik egy olyan kisméretű nyíláson, amely csak számára járható, majd kinyitja a hátsó ajtót, ahol a tényleges bűnelkövetők bejuthatnak az ingatlanba.

<sup>790</sup> PANKOV, <https://business.kaspersky.com/lazarus-modus-operandi-and-countermeasures/6716/> (2017.04.17.)

Ezen modus operandi részletes bemutatásán keresztül látható, hogy az utolsó lépés az, amikor a bűncselekményhez illesztett károkozás történik meg. A bemutatott módszer vázlatát mentén majdnem tetszőleges informatikai bűncselekmény követhető el.

### VII.7.3. Okos városok riasztási rendszere és a kibertámadás modellje

Jól szervezett informatikai támadás akár teljes gazdasági és politikai hatalomátvételt is eredményezhetne, ezért fontos a folyamatos sérülékenység elemzés és becslés támogatás (VAAS)<sup>791</sup> amit szolgáltatásnak tekintenek. A szolgáltatás megközelítéssel csak akkor értünk egyet, ha az mindenkire kiterjed, mivel egy okos városban a kiber támadás kivédése nem egyéni, hanem közösségi érdek. Az egységes erős védelmi rendszer működtetése mellett szól a fent leírt elkövetési mód első pontja, hogy a kibertámadás a biztonságot adó tűzfalon való áthatolással veszi kezdetét. A támadó, aki az adott téren belül van, nagyobb eséllyel okoz kárt, mint egy teljesen kívülálló. Az internetes dolgok (Internet of Things, IoT)<sup>792</sup> korában egy egyszerű támadás is rendszerösszeomlást eredményezne. Példával bemutatva, ha egy város minden légkondicionáló berendezése, mosógépe, s más nagyteljesítményű elektromos fogyasztója egyszerre kapna bekapcsolási utasítást, a település energiaellátó rendszere nagyvalószínűséggel összeomlana, ami a hagyományos bűnözők előtt akár fizikailag is megnyitná a kapukat.



VII-19. ábra Az okos városok korai riasztási előrejelző rendszerének struktúrája

TERMANINI – aki az öngyilkos merénylők elleni korai riasztási rendszer kidolgozásában is részt vesz<sup>793</sup> – kognitív korai riasztási előrejelző rendszerét (CEWPS<sup>794</sup>) összegző

<sup>791</sup> VAAS: Vulnerability Analysis and Assessment Support – Sérülékenység elemzés és becslés támogatás

<sup>792</sup> Definíció szerinti meghatározásban az Internet of Things (IoT): az információs társadalom egy globális infrastruktúrája, amely lehetővé teszi a dolgok fizikai vagy virtuális összekapcsolásán keresztül olyan fejlett szolgáltatások igénybevételét, amely meglévő és fejlődés alatt álló együttműködő (interoperabilis) infokommunikációs technológiákon alapul.

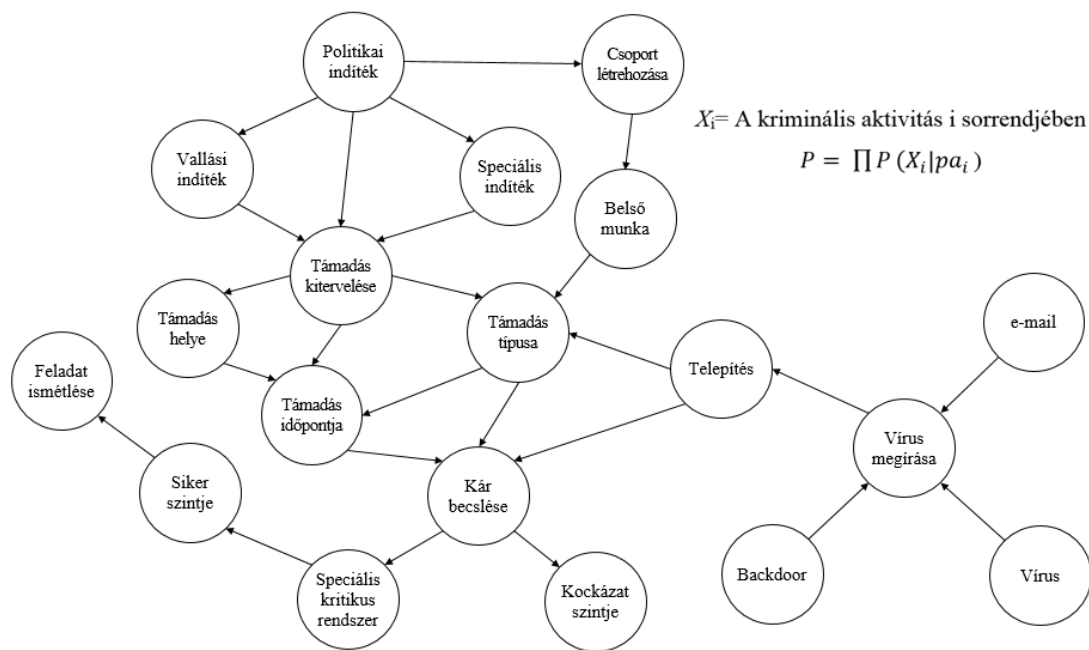
<sup>793</sup> TERMANINI, <http://www.termanini.com/Bio.html> (2017. 03. 15.)

monográfiája áttekinti az okos városok biztonságához szükséges modern kibervédelem minden elemét.<sup>795</sup>

A védekezéshez és az előrejelzéshez szükséges adatok forrását:

- 1) a Big Data,
- 2) a rendészeti adatok,
- 3) a Deep Web és
- 4) Darknet kiber-aranybányáiban látja.<sup>796</sup>

A fentiekből látszik, hogy a jövő veszélyes bűnözői a kibertérben fognak mozogni. Amennyiben képesek betörni a város informatikai rendszerébe, úgy leállíthatják a védelmi rendszereket, továbbá olyan személyes adatokhoz juthatnak, amelyhez még a (személyiségi jogokat tiszteletben tartó) hatóságok is csak jelentős adminisztratív nehézségek árán férhetnek hozzá.



VII-20. ábra Termanini kibertámadási Bayes-hálója<sup>797</sup>

Termanini az okos városok elleni kibertámadások Bayes-hálós modelljét az ábra szerint képzeli el. Megítélése szerint webes ontológiai nyelv segítségével a kibertámadások

<sup>794</sup> CEWPS: Cognitive Early Warning Predicting System – Kognitív korai riasztási előrejelző rendszer.

<sup>795</sup> Termanini, 2016.

<sup>796</sup> Termanini, 2016. 168.

<sup>797</sup> Termanini, 2016. 154. rajza alapján készítette a szerző.

mindegyikét át lehet alakítani az általa felvázolt formára.<sup>798</sup> A támadások különös jellemzőit egy külön erre a célra fenntartott támadási tudásbázisban tárolják.

Az okos városokkal szembeni informatikai támadások két irányból érkehetnek: kívülről és belülről. A külső támadások mögött állhat komoly teljesítményű eszköz, de ott lehetőség van az átmeneti elszigeteléses védekezésre. A belső támadások esetén a védelmi rendszer esélyei sokkal kedvezőtlenebbek. A rejtőzködő támadónak a legnagyobb kihívás, hogy még belső támadás esetén is jelentős védelmi rendszereket kell legyőzni a célterület eléréséhez. A szükséges informatikai eszközök nagy számítási kapacitásuk miatt nagy energia felvevők is, ami egy városi lakás energiafogyasztásához képest kiemelkedő érték, így ezt egy kellő érzékenységű valószínűségi háló azonosíthatja. Ugyanekkor az informatikai hálózat forgalmának struktúrája is jelentősen eltérő képet mutathat, amit az energiafogyasztással egybevetve kiber-bűnözési jelként valószínűsíteni lehet. Ezeket a funkciókat várostervezéskor kell az önvédelmi rendszerbe integrálni. A riasztási rendszer jelentős mértékben segítheti a kiber-kriminalista munkájának hatékonyságát.

#### **VII.7.4. Részképek az okos városok rendészeti rendszereiből**

Az okos városok megvalósítását célként kitűző tervek szerint az intézményeket 2020-ra ellátják automatikus biztonsági személyazonosító rendszerekkel.<sup>799</sup>

A THz frekvenciatartományban működő testátvilágító eszközök lehetővé teszik a testfelületen vagy a testüregekben elrejtett fegyverek és tiltott anyagok gyors és automatikus felismerését.

A közterületen elhelyezett kamerák érzékelik a környezet rezdüléseit és a feldolgozó rendszer jelent minden szabályt szegő eseményt. A közlekedési szabályok áthágásakor a rendszer automatikusan rögzítené az események tényét és ismétlődését. Így a rendszeresen szabálytalankodókat ki lehetne vonni a közlekedésből, csökkentve az általuk okozott baleseti kockázatot. A balesetek megelőzését szolgálják az ittas vezetés megakadályozására a már ma is rendelkezésre álló eszközök, melyek a gépjárművezető alkoholos befolyásoltsága esetén elektronikusan letiltják a gépjármű elindítását. A gépjármű vezetőjének éberségét is van mód ellenőrizni, akár a vezetés teljes időtartama alatt. A vezetésre alkalmatlanság fokától függően vagy az ébrentartását elősegítő eszközök lépnének működésbe, vagy a legközelebbi parkolást biztosító helyen leállítaná a gépjárművet.

---

<sup>798</sup> Web Ontology Language – OWL

<sup>799</sup> VERMESAN et al., 2013. 7-100



## VIII. BAYES-HÁLÓS KRIMINALISZTIKAI MODELLALKOTÁS

„*A kétkedés nem ellensége az igazságnak, a túlzott magabiztosság azonban igen.*” írta ARONSON és TAVRIS. Gondolatukat akár kutatásunk mottójaként is választhattuk volna.<sup>800</sup> A valószínűségben rejlő kételyt nehéz elfogadtatni az igazság kiderítéséért serénykedő hangyaszorgalmú kriminalistáktól a tényállást a pulpitus magaslatából tekintő bírakkal egyaránt. Olyan megtörtént ügyet veszünk modellként górcső alá, melynek elemzése során a nyomozásra, a tanúvallomásra és a gyanúsított kihallgatására vonatkozó kérdésekre kísérelünk meg a szubjektív valószínűség logikáján keresztül választ adni. A kutatási keretek adta határok között megszerezhető információkból kiindulva építjük fel a hipotéziseinken alapuló valószínűségi megoldás-javaslatot. Előre bocsátva, hogy a nem publikus információk hiánya miatt nem adható minden kérdésre teljes, és így logikájában zárt válasz.

A rész és az egész kapcsolatának szemléltetésére az összetartozó valószínűségi elemcsoportokat kiemelve értelmezzük. A könnyebb meghatározás, a jobb áttekinthetőség és egyszerűsítés kedvéért, ahol lehet, a teljes Bayes-háló kialakításakor összeolvastunk részelemeket. A kutatás interdiszciplináris volta miatt nem fókuszálunk a matematikai magyarázatokra megelégedve azzal, hogy a háló mögötti számítások a Bayes-tétel feltételes valószínűségekre és a valószínűségek együttesének szorzatszabályra épülnek. Úgy véljük, ezek részletes kifejtése sokkal inkább a matematika, mint a kriminalisztika tudományába illő kihívás. A fejezet első részében nagyobb terjedelemben foglalkozunk a modell és a modellalkotás alapproblémáinak kérdéskörével, mert hisszük, hogy ami számos tudományágban bevált, annak helyet lehet találni a kriminalisztikában is.

Milyen többletet nyújt a Bayes-háló más hálóstruktúrákhoz képest a kriminalisztikában? A folyamatábra használható a kriminalisztikában, viszont csak olyan esetekben, ahol egyértelmű igen és nem válaszok fogalmazhatók meg. A neurális-hálók alkalmazásának is helyet lehet találni, de még a felhasználhatósági meghatározások elemzése is kezdeti állapotban van. A valós jelenségek vizsgálatának területén ugyanakkor már olyan alapokat lehet felmutatni, melyekre már a kriminalisztika gyakorlatába átültethető érdemi kutatási eredményeket lehet remélni.

Aktuális kutatásunk csak a bűncselekménytől a vádemelésig terjedő szakaszt tekinti át. Olyan esetet választunk modellnek, amely a jövőbeli továbbfejleszthetőség kritériuma mellett

---

<sup>800</sup> ARONSON – TAVRIS, 2009. 137.o.

tükrözi, hogy a bűnüldözésben is van példa a teljes ügyön átívelő sikerre, a bűnöző visszailleszkedésére a társadalomba.

### VIII.1. A modellalkotás kihívásai és kezdeti lépései

Az eddigi példák alapján úgy tűnhetett, hogy a Bayes-módszerek diszkrét értékek esetén használhatók. A kriminalisztikai munka során számos tényező egy meghatározott statisztikai eloszlás mentén ábrázolható. A leggyakoribb esetben a harangformára emlékeztető Gauss-görbe írja le a tapasztalt jelenségeket. Az elkövető magatartása és a „vadászterületének” tekinthető helyszínek matematikai módszerekkel modellezhetők. A modell pontossága az egyéni tulajdonságok helyes felmérésétől jelentős mértékben függ. A tanúvallomásoknál figyelembe kell venni a tanú saját fizikai tulajdonságát is, mert azt tekinti referenciának. Ebből következően az azonos személyre vonatkozó tanúvallomásoknál korrekciós tényező a szemtanú belső önreferenciája is. Ez a pszichológiai jelenség kísérletekkel bizonyítható. Amint azt KOVÁCS a móri bankrablás tanúvallomásainál plasztikusan is leírja, a tényállás értékelésekor több mint zavaró momentum lehet a tanú belső referencia viszonyainak visszatükröződése a tanúvallomásokban.<sup>801</sup> Mindezen bizonytalan tényezőket érdemes Bayes-háló segítségével kiértékelni, ami javíthatja a felderítési munka hatékonyságát. A háló ismert csomópontjaihoz csatlakozó ismeretlen és folytonos valószínűségi eloszlással jellemezhető tényállásalemekeket kiértékelve csökken a szóba jöhető gyanúsítottak aránya. Ez javítja a további döntések objektivitásának fokát és gyorsaságát.

Az emberi gondolkodás modellezése mesterséges intelligenciával lehet, hogy lényegesen jobb eredménymutatókat hozna a bűnügyi munkában. A Bayes-módszerek melletti saját elkötelezett meggyőződésünk teljes, és ami miatt a feltételes módot használjuk, az csak az új módszerek botladozó indulásának bizonytalanságára utal. Miből táplálkozik személyes hitünk, meggyőződésünk ereje? A természettudományok eredményei adnak okot rá.

Érveinken alapulva vizsgáljuk meg a kriminalisztika és a mesterséges intelligencia viszonyát. NEUMANN és WIENER, a kibernetika úttörői óta, immáron több mint hat<sup>802</sup> évtizede visszatérően teszik fel a kérdést: milyen párhuzam vonható a számítógép és az agy között,<sup>803</sup> és létezik-e mesterséges értelem?<sup>804</sup> A válaszok eleddig változóak voltak. Már annak eldöntése, hogy mi is a mesterséges értelem, avagy a mesterséges intelligencia komoly

---

<sup>801</sup> KOVÁCS, 2009. 7-277. o.

<sup>802</sup> NEUMANN idézett könyvének alapjául szolgáló előadások is még 1955-ben hangzottak el.

<sup>803</sup> NEUMANN, 2006. 54. o.

<sup>804</sup> WIENER, 1985.

kérdéseket vetett fel. TURING a XX. század közepén fogalmazta meg a mesterséges intelligencia belépő szintjét.<sup>805</sup>

Ugyanakkor NEUMANN rámutatott, hogy az agy nyelvezete eltér a számítógéptől.<sup>806</sup> Miért is érdemi kérdés ez kutatásunk szempontjából?

A modell kialakításához fontos tudni: hogyan észlel<sup>807</sup> és emlékezik a tanú?<sup>808</sup> Hogyan felejt?<sup>809</sup> Milyen külső és belső okok befolyásolják az észleléstől a vallomásig? Milyen érzékelési és agyműködési zavarok<sup>810</sup> csökkentik a tanúvallomás értékét? Milyen valószínűséggel hatnak a személyiségzavarok az elkövetőre<sup>811</sup> és a tanúra? Hogyan bizonyítunk akkor, amikor nem áll rendelkezésünkre a tényállást pontosan és objektíven leíró összes információ? Hogyan használja a Bayes-tételt a kognitív pszichológia?<sup>812</sup>

A Bayes-módszerek a mesterséges intelligencia egyik tartópillércsoportját képezik, így az emberi gondolkodás modellezéséhez vezető utat kövezik ki. Vizsgáljuk meg, lehet-e utánozni az emberi gondolkodást. Milyen módon lehet a viselkedést a kibernetikai személettel megközelíteni? Az agyi folyamatok eredményeképp tapasztalható külső megnyilvánulásokat a viselkedésen, a cselekedeteken keresztül lehet becsülni. A tevékenység-elemzésen keresztül juthatunk a cselekedet-előrejelzéshez. Az előrejelzés pedig nem bizonyosság, hanem megdönthető vélelem, amely egy kísérlet az objektív igazság elérésére. A szubjektív valószínűségi felfedező utunk során alkalmazott interdiszciplináris megközelítés igényelte a gondolkodás modellezésének vizsgálatát, ezért saját kutatásainknál többször szükség volt a bayesi gondolkodás és problémamegoldás pszichológiában elért eredményeinek idézésére is. Hasonlóképp nem volt haszontalan a TARSKI-féle matematikai filozófiai igazság,<sup>813</sup> hazugság és bizonyításelméleti fogalmainak áttekintése sem.

### **VIII.1.1. A bűnügyi munka valószínűségi elemei**

A Bayes-hálós feldolgozás érdekében alkalmazott megközelítésünk nem kíván az eljárásjogi, fogalmi és dogmatikai elemek bírálata vagy alternatívája lenni, hanem sokkal inkább a

---

<sup>805</sup> TURING, 1950. 433-460.

<sup>806</sup> NEUMANN, 2006. 87-89. o.

<sup>807</sup> SEKULER – BLAKE, 2004. 123-329.o.

<sup>808</sup> BADDELEY, 2001. 38-44. o.

<sup>809</sup> EYSENCK – KEANE, 2003. 143–185. o.

<sup>810</sup> EYSENCK – KEANE, 2003. 187–213. o.

<sup>811</sup> HALMAI – TÉNYI, 2017. 267-294. o.

<sup>812</sup> EYSENCK – KEANE, 2003. 474–483. o.

<sup>813</sup> TARSKI, 1990. 55-230. o.

folyamatok kezelhetőségének szempontjából módosított megközelítést alkalmaz. Tesszük ezt azért is, mert kutatásunkat bizonytalan helyzetek döntéstámogató eljárásának tekintjük. Olyannak, amely tudományos igényesség mellett alapelveként tartalmazza a reprodukálhatóság és a transzparencia elvárását is. A reprodukálhatóság abban nyilvánul meg, hogy időben később bármikor ugyanolyan kiindulási feltételek ugyanazt az eredményt szolgáltatják. A transzparencia igénye abban tükröződik, hogy a használt algoritmusok megismerhetők, tudományosan bizonyítottak, nem tartalmaznak rejtett, vagy titkos változókat. Osztvá LIPTAK kételyeit, a megismételhetőség és az áttekinthetőség elengedhetetlen szempontjait nélkülöző igazságszolgáltatási döntéstámogató rendszer alkalmazását szerfelett aggályosnak tartjuk.<sup>814</sup>

A tárgyi bizonyítékokból és az elkövetők megnyilvánulásainak ismert elemeiből az ismeretlenekre való következtetés, továbbá a tanúvallomások objektív igazságtartalmának megállapítása a kriminalista szemszögéből lényeges kérdés. A bűnügyi munkában a legfontosabb a gyanúsított és az elkövető személybeli egyezőségének vizsgálata, a cselekmény szempontjából pedig a tett azonossági elemzése. A nyomozati munka a helyszíneléstől a vádemelést megalapozó tényfeltárásig tart.

Jelen munkánkban a sértetti kérdést csak kisebb terjedelemben érintjük, de nem hagyhatjuk a kriminológia kizárólagos feladatkörében, hiszen amint az modellpéldánkban látható, az áldozat kiválasztásában az áldozat maga is közrejátszott a célponttá válás folyamatában. Ezért figyelembe kell venni az intézményi védelmi rendszert is. Ezt képletszerű formában ROSSMO és SUMMERS az alábbiak szerint fogalmazta meg:

$$\text{Bűncselekmény} = (\text{elkövető} + \text{célpont} - \text{védelem}) * (\text{hely} + \text{idő})^{815}$$

A fenti megközelítéstől eltér a véleményünk. E szerint az a téves képzet is kialakulhat, hogy a bűncselekmény teljesen megelőzhető a védelemmel. Megítélésünk szerint helyesebb a bűncselekmény bekövetkezési esélyét mérlegelni. Ez valószínűségi megközelítéssel az alábbiak szerint írható le:

$$LR \text{ bűncselekmény} = LR \text{ sértett vonzereje} * LR \text{ sértett védelme} * LR \text{ elkövető elszántsága} * LR \text{ elkövető képességei.}$$

A bűncselekmény likelihood értékét két olyan tényező is befolyásolja, amire a sértett maga is hatással lehet. Az elkövető szemével nézve egy bank már pusztán létében is vonzó préda. Az áldozattá válás megakadályozása így a védelem minőségén múlik csak. A védelem lehet elrettentő és akadályozó természetű. Ebben a rendszert szerepe nem kétséges, de a helyben

---

<sup>814</sup> LIPTAK, [https://www.nytimes.com/2017/05/01/us/politics/sent-to-prison-by-a-software-programs-secret-algorithms.html?\\_r=1](https://www.nytimes.com/2017/05/01/us/politics/sent-to-prison-by-a-software-programs-secret-algorithms.html?_r=1) (2017.05.28.)

<sup>815</sup> ROSSMO – SUMMERS, 2015. 19-32.

rendelkezésre álló önvédelem a leghatásosabb. A célpont földrajzi elhelyezkedése és az időpont valóban fontos tényező, ugyanakkor úgy véljük, hogy az általunk alkalmazott egyszerűsítés közelebb áll a valósághoz.

Amennyiben a bűncselekmény már bekövetkezett, úgy a felderítés és az ezt követő bizonyítottság valószínűségének meghatározása az alábbiak szerint alakul:

$LR_{bizonyítottság} = LR_{helyszínelés} * LR_{tárgyi bizonyíték} * LR_{t. vallomások} * LR_{helyes következtetések} * LR_{jó időben}$ .

A likelihood szempontú értelmezés mutatja, hogy sok tényező magas valószínűségének együtt állása szükséges a bizonyítottsághoz.

$LR_{objektív ítélet} = LR_{bűncselekmény} * LR_{bizonyítottság} * LR_{helyes következtetések}$ .

Ellenvetésként felhozható, hogy a felsorolt képletek túlzottan elnagyoltak, ami igaz is. Viszont az is igaz, hogy egy épület látványtervénel semmi sem látszik abból a betonacél, vezeték és csőhálózatból, ami nélkül egy korszerű épület nem létezhet, mégis az elfogadás és a befogadás ezen az elnagyolt képen alapul.

A fenti képletbe öntött gondolatcsoport Bayes-tételen alapulva az egyes feltételes valószínűségek szorzataként jelenik meg. Amint korábban említettük, a láncolódó valószínűségi elemek szorzata adja a teljes feltételes valószínűséget.

### VIII.1.2. Az elkövetői-tér modellezése

A már korábban BOX matematikus-statisztikustól idézett mondás – azaz, hogy „*minden modell rossz, de van, amelyik használható*”<sup>816</sup> – első tagmondatának cáfolására nem vállalkozunk, viszont a második állítás erősítésére igen. A modellalkotás eredetileg az építő művészethez kapcsolódott,<sup>817</sup> s fontossága a mai napig megmaradt.

A természettudományokban a modellalkotásról HORVÁTH már 1965-ben úgy ír tanulmányában, mint ami már a tudományban és a köznapi szóhasználatban meghonosodott.<sup>818</sup> Szakirodalomra hivatkozva megkülönböztet képszerű, analóg és szimbolikus modelleket, melynek kritikájával is szolgál.

KOSÁRI megfogalmazásában „*Az objektív valóságot mind az elmélet, mind a modell valamilyen egyszerűsített, absztrahált formáiban tartalmazza. De mégsem egyformán.*”<sup>819</sup>

Mindegyik fent említett tudós egyetért abban, hogy a modell nem azonos a modellezett dologgal, de abban is, hogy szükséges a megértéshez és a kutatáshoz. Mi a helyzet tehát a

<sup>816</sup> BOX – DRAPER, 424.

<sup>817</sup> STOFF, 1973. 16. o.

<sup>818</sup> HORVÁTH, 1965. 161-191. o.

<sup>819</sup> KOSÁRI, 1978/1. 117-157. o.

modellekkel? Mindent meg kell tenni, hogy a modellezett dologra hasonlítson, és az egyszerűsítés minél kevésbé zavarja a kutatási eredményeket. Hasznos, ha a hiba mértéke is becsülhető.

TREISMANN a pszichológiában sokszor hivatkozott tárgyészlelési modellje<sup>820</sup> már az oktatásban is helyet kapott.<sup>821</sup> Ezt azért tartjuk fontosnak, hogy bemutassuk, amennyiben a kriminalisztikát meghatározó pszichológiában helye van a modellalkotásnak, akkor a kriminalista érdeke a befogadás és a megfelelő alkalmazás. Az erőszak lehet fizikális, verbális és virtuális. A lakóhely és a létezési hely megkülönböztetését különösen fontosnak tartjuk a legújabbkori virtuális terek létrejöttével. A virtuális terekben ugyanúgy érvényesülhet a konfrontációs hatás, melynek bűncselekményi szüredéke az elkövető lakhelyétől távol is eshet. Ilyen – még hagyományosnak tekinthető – virtuális tér lehet a hagyományos családi köteléki, a baráti, munkatársi és valamilyen speciális egyéni érdeklődéshez tartozó tér. A modernkori konfrontációk virtuális tere a kiber világban jön létre. Hazánkban leginkább a Facebook tekinthető ilyennek, mint a leggyakrabban használt virtuális közösségi tér. Itt alakulhat ki a konfrontáció területe és cserkészhető be az áldozat.

Vizsgáljuk meg milyen motivációs alapelvek mentén következhetnek be bűncselekmények. A motiváció minden eleme eshetőleges, így csak az általánosságban tett kijelentések, törvényszerűségek megléte lesz igaz, ugyanakkor részesedésük a motiváció eredőjében ügyről ügyre változik. Az erőszakos bűncselekményeknél a konfrontációs hatást említhetjük, amelyre igaznak véljük a Gauss-féle sűrűség függvényt. A tipikus tartózkodási helyek körül alakul ki. Legnagyobb a létezési hely környékén.

A felderítést is segítheti a valószínűségi becsléssel támogatott helymeghatározás. Az elkövető tartózkodási helyére vonatkozóan minden bűncselekmény egy-egy valószínűségi gyűrűsört formál. A cselekmények ismétlődése növeli a valószínűségi gyűrűk számát. A valószínűségi gyűrűk átlapolódásánál növekszik a valószínűségi sűrűség függvénye, így kirajzolódhat egy olyan térkép, amely intenzitási szintekkel valószínűsíti az elfogási akcióterv számba vehető fókuszpontjait. A görbéken alapuló folthalmaz nem az elkövető pontos tartózkodási helyét, hanem a becslési eredmények alapján a legvalószínűbbet mutatja meg.

---

<sup>820</sup> TREISMANN, 1986, 114-125.

<sup>821</sup> CZIGLER, 2007. 513-514. o.

### VIII.1.3. A modellügy kiválasztásának szempontrendszere

Kutatásaink során hipotéziseinket a gyakorlat próbájának vetettük alá és számos kudarccal szembesültünk. A részeredmények kudarcainak figyelmen kívül hagyása a téveszmékhez vezető lejtős út. A hipotézisalkotást emberinek gondoljuk, holott az állatvilágban is megfigyelhető a hipotézisalkotás és a hibás hipotézisek elvetése. A helyes hipotézis elérésének egyik kritikus pontja az elvetés és a tovább haladás kérdése. Ahogy a rossz mintavétel a hibás hipotézist támogathatja, a szerencsétlen körülmények között végzett próba a helyes irány elvetését szorgalmazza. Így fontos a hipotézisek, a gondolat kísérletek és a gyakorlati próbák keresztellenőrzése, a szükséges és már elégséges validálási tapasztalat meghatározása. A folyamatos alá és fölé becslést a valóshoz közeledést leíró szukcesszív approximáció PÓLYA szerint Arisztarkhoszig vezethető vissza.<sup>822</sup> Ezt azért lényeges idézni, mert a helyes irányhoz vezető úton is többször szükség lehet az iránymódosításra, de legalább a kitűzött útvonal pontosítására.

Vezérmotívumként az is felmerült, hogy az ügy legyen hazai körökben ismert, hazai vonatkozású, de nemzetközi viszonylatban is bírjon valamilyen szintű ismertséggel. Ugyanígy fontos szűrőfeltétel volt a politikai felhangoktól és a justizmordtól való mentesség is. Hasonlóképp lényeges kiválasztási érv volt, hogy az áldozat szerepét viktimizálódás folyamatában ne legyen szükséges értékelni. Összegezve elmondható, hogy a részleteiben is átlátható és tiszta ügy megtalálása volt a célkitűzés.

A kiválasztás belső mérlegelési rendszerét az elkövető, a kriminalista, a tárgyalás, az ítéletvégrehajtás, a bűnisméltés és a média szerepe alapján szempont bokrokban az alábbi listában foglaltuk össze, csoportonkénti indoklással. A felsorolás és a csoportosítás rendezésekor az előre tekintés igénye is felmerült, hogy ami terjedelmi korlátok miatt jelen munkában csak említés szintjét érte el, az a későbbiekben, más tanulmányban jelen munkán túlnyúlóan, részletesebb feldolgozással bővíthető a Bayes-hálós paletta.

#### **Az elkövető személyével kapcsolatos elvárás csoportja:**

- a) az elkövető bűnözői karrierje nyomon követhető;
- b) ismert gyermekkor;
- c) önértékelési zavarok elemezhetősége;
- d) megismerhető legyen a bűnelkövetés motívuma az elkövető oldaláról;
- e) pszichiátriai szempontú „tisztaság”;

---

<sup>822</sup> PÓLYA, 1984. 23. o.

- f) társadalmi beilleszkedés;
- g) elkövetéskor legyenek olyan valószínűségi tényezők, melyek indokolják a Bayes-módszerek alkalmazását.

A bűnözői karrier gyermekkori háttéré és a fiatalkori sérelmek növelik a kriminalizálódás valószínűségét. A gyermekkori megpróbáltatások másfajta indulást is előre jelezhetnek, így különösen a felnőttkori pszichés problémákat, az áldozattá válás nagyobb kockázatát, beilleszkedési zavarokat stb. Ezért volt fontos a „pszichiátriai tisztaság”, az elmezavar vagy kóros pszichés elváltozásokra visszavezethető problémák jelentette kiszámíthatatlanság, az elkövető személyével kapcsolatos előítéletek befolyásoló tényezőinek távoltartása. A pszichiátriai esetcsoportba sorolható elkövetők gondolkodásmódjának, indíttatásának, bűnisméltési esélyeinek becslése pszichiáter szakember bevonása nélkül nem lehetséges. A biostatistikán keresztül a diagnosztizálás, a profilalkotás lehetséges, ugyanakkor a szakértői ismeretek és szakmai adatbázisok használata elengedhetetlen a Bayes-módszerek alkalmazásához. Közismert a bizonyíték alapú orvosi kezelés és a Bayes-módszerek párhuzamos fejlődése, és mindezek nemzetközi alkalmazásának rendkívüli népszerűsége az orvosi döntéshozatalban is.<sup>823</sup>

#### **A kriminalista szemszögű elvárások:**

- a) cselekmény szempontjából egyszerű és átlátható;
- b) nyomozás során legyenek benne olyan valószínűségi tényezők, melyek indokolják a Bayes-módszerek alkalmazását;
- c) legyen olyan mértékben feltárt, ami lehetővé teszi a hipotézisek validálását;
- d) politikai felhangok ne befolyásolják a nyomozó szervek megítélését;
- e) kompromittálhatóság ne legyen;
- f) rasszista érzelmek megnyilvánulása ne befolyásolja az ügy belső és külső szereplőit;
- g) nyomásgyakorlás mentesség.

Modell-példa esetén a kriminalista munkájával kapcsolatos „*krimibe illő fordulatok*” növelik a példa érdekességét, de részletekbe veszve könnyen terelődik el a hangsúly a lényegi kérdésekről. Így szóba sem jöhettek olyan jogesetek, amelyek maffia, vagy más jelentősebb bűnszervezettel kapcsolatban merültek fel.

#### **A tárgyalás szempontjából:**

- a) a cselekmény megítélése legyen egyszerű és átlátható;

---

<sup>823</sup> ASHBY – SMITH, 2000. 3291-3305.



- b) legyen olyan mértékben feltárt, ami lehetővé teszi a hipotézisek validálását;
- c) tárgyalás során legyenek benne olyan valószínűségi tényezők, melyek indokolják a Bayes-módszerek alkalmazását; továbbá,
- d) ne befolyásolják az eljárást:
  - i. „*társadalmi nyomás a bűnös megtalálására*
  - ii. *szavahihetelen tanúk,*
  - iii. *ellentmondásos szakértői vélemények,*
  - iv. *spiclik a bűnvádi eljárásban,*
  - v. *jogszerűtlenül szerzett bizonyítékok,*
  - vi. *meggyőző bizonyítékok hiánya,*
  - vii. *hatékony védelem hiánya*”;<sup>824</sup>
- e) ne merüljön fel:
  - i. *a tárgyalás hivatalos személyeinek kompromittáltságának gyanúja,*
  - ii. *politikai felhangokból származó megítélés.*

A cselekmény egyszerűsége az alaplogikára fókuszálás miatt kap itt fontosságot. Modellkísérletünkben a hozzáférhető adatok lehető legteljesebb felhasználhatósága érdekében is felmerült, hogy elvárásaink szerint a gondolatkísérletben elvégzendő validálás is megfelelő eredménnyel szolgáljon.

Az eljárást befolyásoló elemcsoportból legalább négy meglétét vélelmezte PAVLOVITS a már említett P. Dénes ügyben.<sup>825</sup> Ilyen esetben a justizmord jelentős kockázati tényezővé válik, amit külön Bayes-elemzésnek szükséges alávetni, amit ebben a dolgozatban mellőzni kívántunk. A hatékony védelem hiánya sokkal árnyaltabb képet fest, minthogy azt nagyvonalúan egyetlen sorban összegezzük. Itt idézzük FENYVESI-t, aki a védői hatékonyság és a jogállamisági garanciák érdekében több mint félszáz pontban foglalta össze javaslatait.<sup>826</sup> Összegezve feltételezzük, hogy a kiválasztandó tárgyalás mentes az érzékelhető hibáktól, és minden szempontból a tisztességes eljárás igényeinek megfelelően zajlott.

#### **A büntetés-végrehajtás megfelelősége:**

- a) céljának teljesülése,
- b) nevelő hatás,
- c) továbbtanulási lehetőségek, és

---

<sup>824</sup> PAVLOVITS, <http://dieip.hu/wp-content/uploads/2012-4-06.pdf> (2017.03.26.)

<sup>825</sup> PAVLOVITS, <http://dieip.hu/wp-content/uploads/2012-4-06.pdf> (2017.03.26.)

<sup>826</sup> FENYVESI, 2002. 411-417. o.

- d) visszailleszkedési lehetőségek megléte,
- e) az ítélet végrehajtása során legyenek benne olyan valószínűségi tényezők, melyek indokolják a Bayes-módszerek alkalmazását.

A jó ítélet-végrehajtás egyszerre biztosítja az elrettentést a jövőbeli bűncselekményektől, továbbá lehetőséget ad olyan személy- és személyiség fejlődésre, amely a polgári társadalomba való visszailleszkedést lehetővé teszi. Egyrésztől kiemeljük a büntetés-végrehajtás célját és hatékonyságának egyszerű mérhetőségét,<sup>827</sup> valamint azt, hogyan tudjuk modellünkbe illeszteni, esetleg új elméleti szempontokkal bővíteni a funkcionális intézmény hatékonyságnövelő tényezőinek lehetőségeit. Például a jó magaviselet növekvő valószínűsége csökkenti a büntetés-végrehajtási dolgozók leterheltségét, javítja a feltételes szabadlábra bocsátás esélyeit, ami enyhítheti a börtönök zsúfoltságát.

#### **A bűnisméltés elkerülésének szempontjai:**

- a) belső készítés a kedvező változások irányába,
- b) legyenek benne olyan valószínűségi tényezők, melyek indokolják a Bayes-módszerek alkalmazását,
- c) a büntetés-végrehajtás kellő elrettentő ereje,
- d) kellő befogadó családi közeg,
- e) a megélhetés biztosítása,
- f) a korábbi bűnelkövetést kiváltó okok elnyomása vagy megszüntetése,
- g) a „tékozló fiú” visszafogadása a társadalomba.

A modellesetünknel fontos volt olyan ügyet találni, amely jó példával szolgál a gyakorlatban. Vítathatatlan, hogy könnyebb olyan példát találni és boncolgatni, ahol visszaesés tapasztalható. Úgy gondoljuk a jó példák miértjének a megismerése legalább annyi kedvező hozadékot eredményezhet.

#### **A média szerepének figyelembe vétele:**

- a) kellő nagy publicitás, melynél a média hatása észlelhető és mérhető,
- b) a média szerepének előnyös tulajdonságai,
- c) a média szerepének hátrányos tulajdonságai,
- d) a média határokon túli kisugárzása.

---

<sup>827</sup> VOKÓ, 2006. 89-105. és 211-216. o.

A média a nyomozás érdekeit is szolgálhatja, de információkat közölhet az elkövetőkkel. A későbbi részletes feldolgozásnál láthatjuk, hogy a média szerepének kérdése nem fikció, hanem valós kockázati tényező.

A modell-ügy kiválasztása kutatásaink kezdetén nagyon kézenfekvőnek és egyszerűnek tűnt. Mihelyt azonban komolyabb lefűrészek eredményeit megvizsgáltuk, mindig találtunk olyan pontot, melynek kételyei összeütközésbe kerültek saját elvárásainkkal. A kutatási összefoglalónkban hivatkozott, itt bemutatott ügyek számát többszörösen meghaladják a munka során feldolgozott esetek. Ezért, és kutatásaink folyamatának egyfajta dokumentálásaként, hasznosnak tartottuk bemutatni kétségeinket, ami értékes időt vett el a kutatás helyes irányban megvalósuló érdemleges munkájától. Azzal a könnyítési lehetőséggel sem élünk, hogy korábban megkezdett, valós alapokon nyugvó védelmi témájú és több részletében kidolgozott példánkat<sup>828</sup> folytassuk,<sup>829</sup> mert számos nyitott kérdés nehezítette volna a modellalkotást.

HAUTZINGER katonai büntető ügyek bizonyítékait elemző tanulmánya is meggyőzött arról, hogy a civil ügyek nyilvánossága nagyobb teret enged a kutatásoknál.<sup>830</sup>

A kiválasztási szempontokat végigszemlélve, kizárásos módszerrel A. Attila rablási sorozatát, a „Viszkis-rabló” ügyét választottuk, megemlítve azt is, hogy FENYVESI fegyveres rablással foglalkozó tanulmánya is ihletadó volt.<sup>831</sup> Sok, egyenként is feldolgozható bűneset elemzését is görcső alá vehetnénk, azonban a teljes folyamat sokkal több áttekintési lehetőséget biztosít. Az esetet számos jellemzője miatt egyfajta virtuális kriminalisztikai laboratóriumnak is tekinthetjük. Az elkövetők részletes beismerő vallomásai, a személyes háttéranyagok, a médiapublicitás és az egyszerű, szinte sablonos elkövetési magatartás meghatározó volt a szelektálási folyamatban. Az elkövető őszinte együttműködése, a tervezés, a célpont kiválasztása, az elkövetési módszertan megosztása együttesen támogatta a bűncselekmény sorozat elemzésére tett voksunk helyességét. Az első letartóztatás idején a nyomozóhatóság mindössze nyolc bűncselekménnyel kapcsolatosan rendelkezett megfelelő bizonyítékokkal.<sup>832</sup>

A. Attila 27 bűncselekménnyel kapcsolatosan tett feltáró és őszinte beismerő vallomást. Azon esetek önkéntes beismerése, ahol a bizonyítékok hiányosak voltak, megítélésünk szerint kellően validálja a modell-ügy vádlottjának őszinteségét és együttműködési szándékát.

---

<sup>828</sup> ORBÁN, 2014. 493-503.

<sup>829</sup> ORBÁN, 2014. 115-130. o.

<sup>830</sup> HAUTZINGER, 2011. 91-101.

<sup>831</sup> FENYVESI, 2011. 61-77.

<sup>832</sup> RUBINSTEIN, kiadás éve nélkül, 245. o.

Ez képezi az alapját virtuális kriminalisztikai laborunk kísérleteinek és azok reprodukálhatóságának. Az elkövetők, valamint az elkövetők közreműködésével kiadott történeti leírások cáfolata nem jelent meg, így azokat kvázi tényként kezeltük.

## **VIII.2. A modell-ügy bayesi vizsgálata**

A modell célja a Bayes-háló és a módszer használhatóságának bemutatáson keresztüli bizonyítása és nem egy konkrét ügy elemzése, a bűncselekmény jelen esetben leginkább demonstrációs segédeszközként szolgál. Az elmélet ilyen módon történő ismertetése viszont kívánatossá teszi azt az elvárást, hogy a Bayes-módszerek és a Bayes-háló alkalmazása illeszkedjen a történeti tényállás folyamatához. Amennyire lehetséges, a megismerteknek megfelelően építjük fel az események kapcsolati összefüggéseit és bizonyosságuk mértékét.

A konkrét esetsorozat csak és kizárólag a valós eseményekhez való kötődésen keresztül szolgálja a gondolatmenet követhetőségét, így az egyértelmű célmeghatározáshoz felsoroljuk azokat az elemeket, melyek nem tartoznak a feladathoz, ezért kidolgozásuk szándékosan hiányzik, avagy nem teljes. A példa elkészítése során nem tűztük ki célul az eredeti eljárásban esetlegesen elkövetett hibák részletes elemzését.

Hasonlóképp nem törekedtünk arra sem, hogy az elkövető hibáinak elemzésével iránymutatót adjunk másnak egy olyan cselekményhez, ahol az eredeti esemény szerencse-elemét tervezett elemre cserélik, így segítve egy újabb bűnözőt egy lebukásmentes rabláshoz. Ideillő A. Attila vallomása is, hogy az angliai „Nagy vonatrablás” esetéből is merített ötleteket.<sup>833</sup>

### **VIII.2.1. A „Viszkis-rabló” sorozat bűncselekményei**

Az elkövető szemével nézve sorozat bűncselekményeknél a cselekmény előkészítésének fázisa kiemelkedő fontosságú. A modus operandi megtervezése a bűncselekmény elkövetésének elhatározásával kezdődik. Magányos elkövető esetében is előfordulhat, hogy más személy bevonásával szerzi be eszközeit, vagy őt bízza meg információgyűjtéssel. Ez növeli a valószínűségét annak, hogy a hatóságok figyelmét magára vonó nyomot hagy, avagy informátorokon keresztül érkezhetsz a hatósághoz figyelemfelhívó üzenet. Amennyiben nem professzionális fegyverhasználó és sportoló, úgy szüksége van lövészet és erőnléti gyakorlatokra. Mintapéldánkban az elkövető sportoló volt, az ebből eredő erőnlét biztosíthatta számára a menekülés sikerességét. A cselekmény előkészítésének modellezése közelebb visz a bűnöző gondolkodásmódjának megismeréséhez. A modell nem állandó, hanem minden

---

<sup>833</sup> P. GÁL – AMBRUS, 1999. 10. o.

egyes új információ, ami a nyomozó hatóságok tudomására jut, bővíti az elkövető cselekményeit reprezentáló Bayes-hálót.

Megfigyelt, hogy a bűnözők általában valamilyen bűncselekményfajta kedvelnek, sőt akár a bűncselekményen belüli további specializálódás is említhető. Az elkövetési mód változása az adott bűncselekmény területén nyert magasabb szintű ismeretek megszerzésének lehet az eredménye. Különösen igaz ez a tervezett bűncselekmények körében. Amikor a cselekmény tárgya jelenti a specializációt, akkor az elsődleges cselekményeket követő további lépések rajzolódhatnak ki. A modellpéldánkban a cselekmények értelmi szerzője a 10. sikeres bűncselekményig vegyesen követett el rablást posta, bank és utazási iroda kárára. Megfigyelhető, hogy a későbbiekben már nem csak a bankrablásra, hanem egy meghatározott bank kirablására szakosodott. A magabiztossága oly mértékben megnövekedett, hogy többször választott olyan helyszínt, ahol korábban már követett el bűncselekményt. Egyre nagyobb számú magatartáskutató vette górcsőbe alá az egymástól független bűncselekmények közötti összefüggések vizsgálatát, ahol az összekötő szál a modus operandi vagy az elkövető viselkedésének valamilyen speciális jegye.<sup>834</sup> Különösen olyankor nyer nagy fontosságot az elmélet, amikor a kapcsolatok feltárásához fizikai anyagmaradványok nem állnak rendelkezésre. A modell-példa esetében voltak anyagmaradványok, de érdemben nem tudták felhasználni.

Az ügy feldolgozása során feltűnő volt, hogy a tanúvallomások kevés használható információt tartalmaztak, annak ellenére, hogy az elkövetők közül kettő sportoló volt, tehát az átlagnál jobb felismerhetőségi jegyekkel bírtak. A. Attila alkoholfogyasztása nem csak a bűncselekmények stressz oldására szorítkozott, hanem rendszeresen nagy mennyiségű whiskyt fogyasztott és a szórakozó helyek rendszeres látogatója volt. Különös, hogy milyen sokáig fenn tudta tartani kettős életét.

Az ellentmondás részleteinek feltárása, vagy legalább a homály csökkentése közelebb vihet egy jövőbeli sorozatelkövető rövidebb idő alatt történő elfogásához. „*A kihallgatás szempontjából jelentősek lehetnek az emlékezet működésével, illetőleg fajtájával, típusával kapcsolatos ismeretek is.*”<sup>835</sup> GÖDÖNY idevonatkozó gondolataival egyetértünk, ezért részletesebben vizsgáljuk az észlelés folyamatát és a szemtanúk emlékfelidézési problémakörét, s a valószínűsítésen keresztül elérhető előnyöket.

---

<sup>834</sup> TONKIN et al., 2012. 146-153.

<sup>835</sup> GÖDÖNY, 1968. 227. o.

### VIII.2.2. A sorozat bűncselekmény modell Bayes-hálós vázlati képe

A modellépítés folyamatát módszertanilag többféle módon is meg lehet közelíteni. Megítélésünk szerint metodikailag a legegyszerűbben úgy követhető a folyamat, ha először egy távoli áttekintő vázlatból indulunk ki, majd a részterületekre fókuszálva az egyes részek elemzése, majd a részek egésszé való összeállítása történik meg. Ezt a megközelítést követve először az eseményeket nagy ecsetvonásokkal körvonalazzuk, majd elemekre bontva helyezzük görcsövünk alá. Tekintsük meg először az elvi folyamatot egy teljesen leegyszerűsített elvi ábrán.



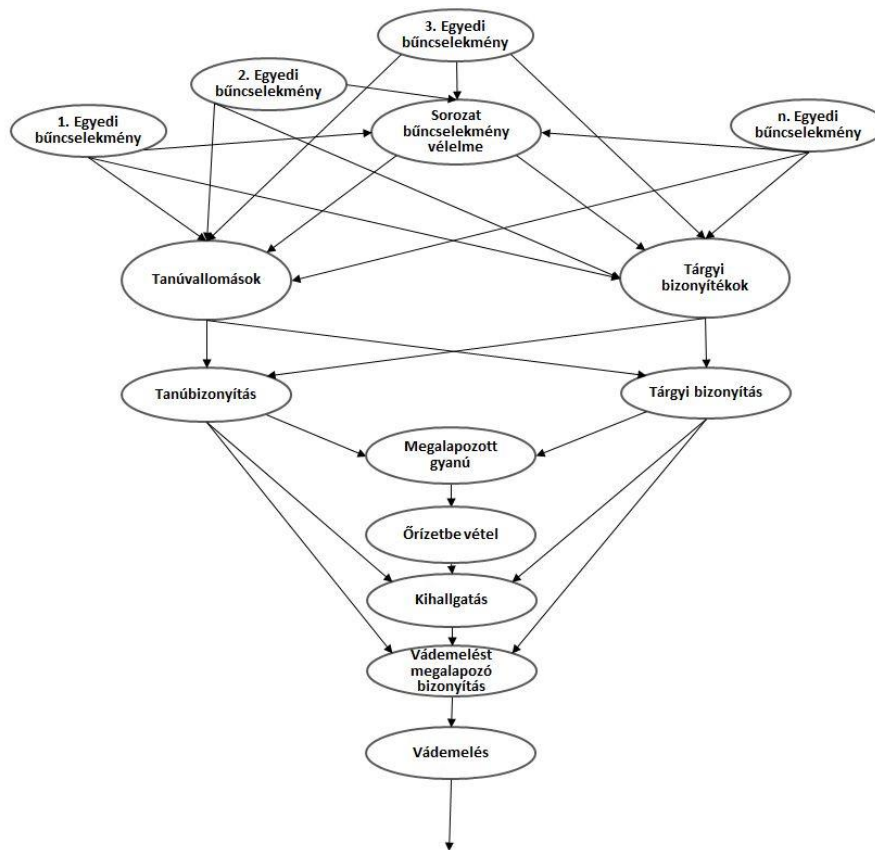
VIII-1. ábra A bűncselekményektől a vádemelésig tartó egyvonalas valószínűségi folyamat<sup>836</sup>

Amennyiben több hasonló bűncselekmény elkövetésével kapcsolatosan minden bizonyíték rendelkezésre áll, a folyamat ütemesen, lépésről-lépésre történhet a vádemelésig.

Az illetén való folyamatábrázolással szemben felmerülhet az elvi ellenvetés, hogy ha a bizonyítékok megfelelően rendelkezésre állnak, akkor akár az első cselekmény után rendelkezésre áll annyi és olyan bizonyíték, hogy a sorozatcselekmény fogalmilag sem alakulhat ki.

---

<sup>836</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.



VIII-2. ábra Sorozat bűncselekmény Bayes-hálós vázlata<sup>837</sup>

A tanúvallomások és a tárgyi bizonyítékok – amennyiben elegendők az elkövető azonosításához – képezik az őrizetbe vétel jogalapját. A bizonyítás kiterjed az őrizetben tartás jogalapjának és a vádemelés meggyőző valószínűségű alátámasztására. Az egyszerűsített Bayes-háló a sorozatcselekmények összekapcsolásának valószínűsítésétől a vádemelésig mutatja be a valószínűségi elemeket. Az egyszerűsítés miatt nem szerepelnek olyan elemek, mint a felismerésre bemutatás, szembesítés, és olyan elemcsoport, amit ábránkon a vádemelést megalapozó valószínűségi elem foglal magába.

### VIII.2.3. A bűncselekmény felderítési Bayes-hálójának felépítése

A cselekmények komplexitása kellő körültekintésre int. A lényeges és lényegtelen szempontok, a befolyásoló elemek meghatározása lépésről lépésre érhető el.

Az első bűncselekményt követően a helyszíni szemle során az ügyféltérben hat lábnyomot és ujjnyomot rögzítettek. Két szemtanú személyleírása szerint az elkövető piros sapkát, orkáncabátot és nagy sötétkeretes szemüveget viselt. Ennek fényében érdekes a harmadik szemtanú vallomása, aki az akkor 26-éves elkövetőt szövetkabátot viselő 35-40 éves

<sup>837</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

egyénnek látta.<sup>838</sup> A tanúvallomások megbízhatóságának problematikájára számos kutató már évtizedekkel ezelőtt kísérletekkel alátámasztva felhívta a figyelmet. Példaként LOFTUS és Bogdan<sup>839</sup> kísérleteit említhetjük.

A nyomok szándékos összezavarása is az elkövető taktikájának része lehet. ILLÁR felhívja a figyelmet arra, hogy a „*bűnözők általában tisztában vannak a lábnyomoknak, mint bizonyítékoknak a jelentőségével, ezért a lábnyomok megváltoztatásával koholásával számolni kell*”.<sup>840</sup> Modellpéldánk elkövetője a nyomozók félrevezetése érdekében szándékosan két számmal nagyobb cipőt viselt a bűncselekmények idején.<sup>841</sup> Az első cselekmény adatai is mutatják a valóság és a feltárt bizonyítékok összefeszülését. Ez igazolja kutatási megközelítésünk létjogosultságát, mert még az elkövető cipőtalpnyoma is csak az ott viselt cipő méretének szempontjából tekinthető ténynek, lábméretét tekintve csak valószínűségi adat. Az intelligens elkövető és a nyomozó szervek között, katonai szempontú fogalmak alapján is harc dúl, melynek egyik eleme az álcázás és a megtévesztés. Ezért is jelzi helyesen TREMMEL, hogy a büntetőeljárás kezdeti szakaszának eleme a felderítés.<sup>842</sup>

A felderítés során figyelembe kell venni, hogy a fellelt bizonyítékok lehetnek az elkövető szándékosan hagyott félrevezető és megtévesztő nyomai is. Példánkban a mindenütt jelenlevő álcázás folyamata is figyelemre méltó. A hétköznapiakban jellemzően borostásan jelent meg. Közvetlenül az elkövetés előtt megborotválkozott úgy, hogy csak bajuszt hagyott, amit viszont minden cselekmény után azonnal eltávolított. Bajusszal csak az elkövetés körüli szűk időszakban jelent meg, amit a megtévesztés további fokozására szempilláspirállal kifestett. Így, ha valaki borostásan is látja és a szakállát letakarva azonosítani próbálta, nehezen sikerült volna első ránézésre. Ezen felül parókat is viselt, amit egy női darabból alakított át. A bűncselekmény elkövetése után a tettes megszabadult ruháitól és a bajuszától.

Az álcázási stratégiát összegezve háromféle megjelenési formája volt: közvetlen a bűncselekmény előtt és alatt, bűncselekmény után, egy pedig az átlagos hétköznapiakon.

A tanúvallomások esetében az egyéni általános kognitív képességek mérése jelentősen javíthatja az ellentmondó bizonyítékok kiválaszthatóságát, ha súlyoznánk azzal a tényezővel, ami az adott pillanat kognitív képességeinek megállapításával kaptunk. Egyes személyeknél a

---

<sup>838</sup> P. GÁL – AMBRUS, 1999. 23. o.

<sup>839</sup> KERTÉSZ idézi T. Bogdan 1955-ös bukaresti pszichológiai kísérletét, ahol egy megrendezett bűncselekményt filmre vettek, és később összevetették a tanúvallomásokat a filmekben és a magnószalagokon rögzített tényekkel. A kihallgatásokat 5-7-14 nap elteltével megismételték. In: KERTÉSZ, 1965. 15-19. o.

<sup>840</sup> ILLÁR, 1961. 129-203. o.

<sup>841</sup> P. GÁL – AMBRUS, 1999. 17. o

<sup>842</sup> FENYVESI et al., 2008. 31. o.



stresszhelyzet stimulátorként hat a felismerési képességére, másoknál ez a teljes kognitív blokkot jelentheti. BOURNE és YAROUGH a hatáskála vonalában öt csoportot különböztetett meg.<sup>843</sup> A skála kezdőpontjára azt az állapotot helyezték, amikor a stressz nem okoz változást az érintett személy viselkedésében (a) és a rendkívüli helyzetet ugyanúgy kezeli, mint stressz nélküli állapotban. A következő lépés, amikor a stressz mintegy segítő tényező, (b) javítja az észlelési képességeket. A harmadik fokozatot a degradációs hatásnak jelölték meg, (c) amikor az egyén hibákat követ el, vagy a szokásosnál lassabb reakcióval reagál a hatásokra. Ennek mértéke egyén függő. A fojtogató merevség fokozatában (d) a személy mintegy „túl kombinálja” a problémát és lényegtelen kérdésekkel foglalkozik. A pánik kitörése (e) primitív, hatástalan válaszokat eredményez úgy, mintha fogalma sem lenne, mit kell tennie az adott helyzetben.

Modellpéldánkban az elkövető a stresszoldási módszeréről, a bűncselekmény előtt elfogyasztott jelentős mennyiségű whiskyről híresült el. A bűncselekmény-sorozatban a stressz szerepét azért látjuk fontos kérdésnek, mert sok esetben délután, záraskor követte el a rablást, amikor már az alkalmazottak és a rendőrök a napi munka utáni kifáradási fázisba kerültek. Ekkor a banki és a rendészeti dolgozók reakciói is kedvezőtlenebbek, ami döntéseik meghozatalára is kihat. A banki alkalmazottak esetében a meglepetés és a verbális erőszak is nagyon komoly stresszorként jelent meg. Mindezek alapján a tanúk kognitív képességeinek megítélését is nagyobb empátiával javasolt szemlélni. Fegyveres rablások esetén az elkövetőket üldöző rendőrök cselekedeteit sem a stressz nélküli, avagy kiképzési helyzethez kell mérni. A bizonytalanság és a kifáradás egyaránt vezethet egy állandóan jelenlevő alapszintű stresszhez.<sup>844</sup>

Az elkövető közlekedési módja is különös lehet, bár az első alkalomnál még nem volt feltűnő, hogy a semmiből jelenik meg és tűnik el. Nincs sietve elinduló gépjármű, ami gyanút kelthet. Az első alkalomnál a menekülés sebessége feltűnhetett volna, ami átlagon felüli fizikai kondícióra utalt. A helyszínen rögzített ujjnyom nem szerepelt a nyilvántartásban. A személyazonosításhoz használható adatok kevés információval szolgáltak.

### **VIII.3. A tanúvallomás és valószínűségi elemei**

A tanúvallomásokat GÖDÖNY négy csoportra osztja<sup>845</sup> a szubjektív és az objektív igazság alapján.<sup>846</sup> Az egyetlen kizárólagosan jó megoldásnak a „*szubjektíve és objektíve is igaz*”<sup>847</sup>

---

<sup>843</sup> BOURNE – YAROUGH, 2003. ZZZ

<sup>844</sup> HANCOCK – SZALMA, 2008. 1-18.

<sup>845</sup> GÖDÖNY, 1968. 143-147. o.

tanúvallomást tekinti, melynek megközelítése minden szempontból elfogadott. Ez arra az esetre vonatkozik, amikor a tanút érzékelésében, észlelésében semmilyen külső, vagy belső körülmény sem zavarta, emlékeit a tőle függetlenül létező valóságnak megfelelően vissza tudta idézni, s annak lényegi elemeiben eltérés nincs. A szubjektivitás és objektivitás kombinációjának további lehetséges három esetében az igazságtartalmak egybeesése esetleges, nem szándékos, ezért használhatatlan. GÖDÖNY osztályozása tehát információelméleti szempontból is helyes. Megjegyezzük, hogy a valóságban a tanúvallomások esetén osztályai között a határok elmosódottabbak, s előfordulhat, hogy a kóros hazudozó állításaiban is vannak valós elemek.

Az egyaránt hamis szubjektív és objektív vallomások elvetése csak előnnyel jár, mert nem tartalmaz hasznos információt. A kérdés akkor válik bonyolulttá, amikor a szubjektív és az objektív igazságra adott válaszok eltérőek.

A szubjektív igaz és objektív hamis tanúvallomás esete akkor fordul elő, ha a tanú meggyőződése alapján teszi vallomását, de ez – többnyire rajta kívül álló okok miatt hamis. GÖDÖNY megfogalmazásában az *„ilyen tanúk sok bonyodalmat okozhatnak a bizonyításban. A nyomozó ugyanis a tanú közreműködési készsége alapján elfogadhatja a vallomás tartalmát, holott az nem felel meg a valóságnak.”*<sup>848</sup>

A szubjektív hamis és objektív igaz tanúvallomás elméleti okoskodásnak tűnhet, de egyszerű példán keresztül belátható, hogy gyakrabban fordul elő, mint az a helyzet nem szokványos voltából gondolható. Ilyen különös helyzet akkor fordulhat elő nagyobb valószínűséggel, amikor a tanú kettős tévedésben van. Olyan viszonyok is létrejöhetnek, hogy feltett kérdések vagy egyéb körülmények összezavarják a tanút, ezért az hiszi, hogy olyan személyről és olyan körülményekről kell számot adnia, amit nem tapasztalt meg. A véletlen okok miatt a kettős hiba eredményeképp nyilatkozata az objektív valósággal mégis egybe esik. Mivel ez a véletlen műve, s erre fény derül, a vallomást el kell vetni. A büntetőeljárásban a megismerési folyamatban az elsődleges ismeretszerzés a tanúban következik be, s rajta keresztül másodlagosan jut információhoz a nyomozóhatóság és a bíróság.<sup>849</sup>

---

<sup>846</sup> Kutatásunkban szereplő szubjektivitás és objektivitás tárgya a valószínűségi modell osztályára vonatkozik. GÖDÖNY szóhasználatában és munkájából hivatkozott kifejezésekben – ami megfelel a monográfiájában használt fogalmaknak – a tanú belső meggyőződésén alapuló és ezért szubjektív, valamint a tőle függetlenül létező valósághű és ezért objektív igazságot jelenti.

<sup>847</sup> GÖDÖNY monográfiájában és a korabeli szóhasználatban az objektív és a szubjektív írásmódja eltér a mai használati formától.

<sup>848</sup> GÖDÖNY, 1968. 246. o.

<sup>849</sup> NAGY, 1966. 25. o.

DOUD már több mint fél évszázada rámutatott szakvéleményekkel kapcsolatos tanulmányában, hogy az elemek megfelelő csoportosítása nagy fontossággal bír.<sup>850</sup> A számvetések és elgondolások ütköztetése a rutin hiányát jelentős mértékben ellensúlyozhatja, mert kevesebb ad-hoc improvizációt igényel az átgondolt stratégia és az abból kibontott taktika.

A tanúvallomások pontosságával és teljességével kapcsolatosan MARSTON már majd' egy évszázaddal ezelőtt kutatásokon alapuló érdekes megfigyeléseket tett.<sup>851</sup> A teljességet és pontosságot vizsgálta összevetve a megszakítás nélküli történetmesélést, a közvetlen kikérdezést és a keresztkérdésen alapuló tanú-meghallgatást. Összehasonlító vizsgálata kimutatta, hogy miközben a 23% teljességű és a 94% pontosságú elbeszélő tanúvallomásnál a keresztkérdéses módszer a teljességet 28%-ra növelte, de ugyanakkor a pontosság 76%-ra csökkent. Modellesetünkben az elkövetőnél tapasztalhattunk hasonlóan meglepő fordulatot. A bűncselekmények értelmi szerzője kihallgatása során még azokat a cselekményeket is beismerte, ahol a nyomozó hatóságok semmilyen releváns információval nem rendelkeztek. MARSTON megfigyeléseivel kapcsolatosan egy látszólagos ellentmondásra kell felhívni a figyelmet. Kutatásai rámutattak, hogy pontosságra és az ügyek teljességére vonatkozóan a női bírúk jobb eredményeket értek el, viszont a nő tanúk és sértettek vallomásai alapján elítélt férfiak közül sokat felmentettek a DNS vizsgálat segítségével. Nők sérelmére elkövetett, nemi jellegű bűncselekményekben férfi tanú és női elkövető kevéssé valószínűsíthető. WIXTED és munkatársai DNS vizsgálatok segítségével megállapították, hogy az esetek 70%-ában a téves azonosításra volt visszavezethető a justizmord.<sup>852</sup> Ezzel arra kívánjuk felhívni a figyelmet, hogy a bűncselekmény fajtája is befolyásolhatja a nő és a férfi tanúk vallomásainak hihetőségét.

Modellpéldánkban a tanúvallomások alacsony megbízhatósága volt az egyik olyan kritikus pont, ahol további részletezés szükséges. Olyan sorozat bűncselekményeknél, ahol a szemtanú lehet az egyetlen érdembeli információ forrás, különös jelentőséggel bír a vallomás során megismert körülmények és adatok helyes feldolgozása. Nem véletlen, hogy kriminalisták, biztonságért felelős kutatók, pszichológusok, agykutatók, sőt matematikusok is rendre kísérletet tesznek az objektív valóságtól a tanúvallomásig vezető út rejtjelmeinek feltárására. Az úton elhagyott lényeges és a helyette felszedett hézagpótló információk okainak, forrásainak megtalálása és az eredeti objektív valóság rekonstruálása jelenti a kihívást. Már a

---

<sup>850</sup> DOUD, 1954. 522-524.

<sup>851</sup> MARSTON, 1924. 5-31.

<sup>852</sup> WIXTED et al., 2015. 515-526.

múlt század elején ARNOLD az alkalmazott pszichológia górcsőve alá helyezte a jogi bizonyítékok problémaköréről alkotott gondolatait,<sup>853</sup> s ezzel más kutatók,<sup>854</sup> többek közt a jogi folyamatok képi ábrázolásának úttörője WIGMORE<sup>855</sup> figyelmét is felhívta a tématerület fontosságára.<sup>856</sup>

NAGY monográfiájában részletesen elemzi a tanúvallomás büntetőperbeli szerepét és a befolyásoló tényezőket, amely ma is mértékadónak tekinthető, így megállapításainkat kritikai ellenőrzés okán is többször összevetettük referencia meglátásaival.<sup>857</sup> Az objektív valóság és az általa leírt, tanúban meginduló megismerési folyamat közé fontos beilleszteni a tanú szándékán és képességén kívül álló korlátokat. LOFTUS szemtanúkkal kapcsolatos tapasztalatait összegezve megjegyzi, *„Ha száz ember látja ugyanazt az autóbalesetet, nincs két azonos esetleírás. Bizonyos, hogy lesznek bennük hasonlóságok, de az emberek jelentős mértékben eltérnek beszámolójuk pontosságában és teljességében”*<sup>858</sup>

CLARK és munkatársai is elemezték a szemtanúk azonosítási hibáinak okait és a büntetőjogi rendszerre gyakorolt hatásait.<sup>859</sup> WISE és SAFER tovább ment, s 160 amerikai bíró bevonásával felmérést készített arról, hogy az Egyesült Államok bíráinak milyen ismeretei és elképzelései vannak a szemtanúk vallomásairól. Figyelemre méltó megállapításnak tűnik, hogy a felmérés alanyainak jó része tisztában van a tanúvallomások hibáival. Ugyanakkor a bírák véleménye szerint eljárási változtatásokra és további ismeretek megszerzésére van szükség ahhoz, hogy az elméleti ismeretek a gyakorlatban is érvényesüljenek.<sup>860</sup> Az említett kutatók közreműködésével a szemtanúk pontosságával kapcsolatosan MAGNUSSEN és szerzőtársai az olasz jogászok körében végeztek komparatív felmérést. A kutatómunkába 100 olasz védőügyvédet vontak be. Az eredmények kiértékelését követően megállapították, hogy a tanúvallomásokkal kapcsolatos fenntartásaik sokkal inkább szkepticizmusukból, mintsem tárgyi tudásukból származnak. Ezzel szemben viszont megállapították, hogy a védőügyvédek sokkal több helyes választ adtak az emlékezéssel és a szemtanú hihetőségi tényezőivel kapcsolatosan, mint más jogi szakemberek. Az eltérő kultúrákat összehasonlítva megállapították, hogy az olasz védőügyvédek minden kérdőíves pontban felülmúlták az amerikai bírákat. Az amerikai, a norvég és az olasz felmérések összehasonlításából kitűnt,

---

<sup>853</sup> ARNOLD, 2012.

<sup>854</sup> PITKIN, 1914. 211-214.

<sup>855</sup> WIGMORE, 1906. 718-719.

<sup>856</sup> Az idézett mű kiadási dátuma és az áttekintések korábbi dátuma közötti ellentmondás feloldása, hogy nekünk a második kiadáshoz sikerült hozzáférni, amíg a kortársak az első kiadásra reflektáltak.

<sup>857</sup> NAGY, 1966. 77-216. o.

<sup>858</sup> LOFTUS, 1996. 153.

<sup>859</sup> CLARK et al., 2015. 175-186.

<sup>860</sup> WISE – SAFER, 2003. 6-16.

hogy az olaszok tájékozottsága mondható a legjobbnak. A felmérést végzőkkel együtt meglepőnek tartjuk, hogy sok kérdőívben szerepelt a „nem tudom” válasz.<sup>861</sup>

ARONSON és TAVRIS felhívja a figyelmet a bűnüldözés résztvevőinek oktatási hiányosságaira is. *„Napjainkban a rendőrök, nyomozók, bírók és ügyészek szakmai képzésében szinte szó sem esik az esetükben várható kognitív torzulásról; arról, hogyan korrigálható a lehető legjobban, és hogyan kezelhető az a disszonancia, amely akkor keletkezik, amikor meggyőződésünkkel ellentétes bizonyíték merül fel.”*<sup>862</sup>

SAKS és KOELER tanulmányában összegzi, hogy az USA törvénykezési gyakorlatában DNS mintákkal bizonyított justizmord eseteknél 75%-ban a szemtanúk tévedése vezetett a téves bűnösítő ítélethez. Más esetekben a szakértők túlzott magabiztossága vezetett a hibás következtetés levonásához.<sup>863</sup> Az elkövetőket azonosító tanúk megbízhatóságának és pontosságának összefüggését vizsgálta KRUG.<sup>864</sup> Kutatásai alapján a tanúk megbízhatóságának ellenőrzésére többek közt azt javasolta, hogy először egyfajta vakpróbát végezzenek el, azaz az első felismerésre bemutatásnál hiányozzon az elkövető.

Tanulságos ANGYAL et al. a tanúvallomások megbízhatóságát fókuszba helyező kísérlete. Tapasztalásuk magyarázatot ad arra, hogy még olyan esetben is, amikor a szemtanúk nincsenek stressznek kitéve, nagyon rossz hatékonysággal azonosítják az elkövetőket. A megrendezett balesetben a szemtanúk 44%-a a balesetet okozó jármű előtt álló, a gépjármű vezetőjéhez hasonló felépítésű férfiban látták azonosítottak az „elkövetőt”. Míg az eltérő típusú gépkocsi előtt álló, és a „balesetben” vétkes sofőrt mindösszesen csak 6% eredményességgel ismerték fel helyesen a kísérlet alanyai.<sup>865</sup> A kísérlet eredményének birtokában a tárgyi bizonyítékok megbízhatóságát a tanúvallomások elé helyezők bizonyítva láthatják meggyőződésüket. Amikor azonban nincsenek tárgyi bizonyítékok, vagy a rendelkezésre álló tárgyi bizonyítékok nem köthetők személyhez, a nyomozást végzők és a bírók is be kell, hogy ériék a szemtanúk beszámolóival.

A forrónyomon való nyomozás fontossága a tanúvallomás szempontjából is igaz. POPPER nyomatékosan felhívja erre a figyelmet. *„A felejtés igen jelentős. Egyes kriminalisztikai megfigyelések szerint két-három nap elteltével az eredeti élményanyag már csak 20%-a reprodukálható megbízhatóan.”*<sup>866</sup> Összegezve a külföldi és a hazai kutatásokat, azok

---

<sup>861</sup> MAGNUSSEN et al., 2013. 1-6.

<sup>862</sup> ARONSON – TAVRIS, 2009. 137.o.

<sup>863</sup> SAKS – KOELER, 2005. 892-895.

<sup>864</sup> KRUG, 2007. 7-41.

<sup>865</sup> ANGYAL et al., Magyar Rendészettől, megjelenés alatt

<sup>866</sup> POPPER, 1984. 453-498. o.

alátámasztották előzetes sejtésünket, hogy a tanúvallomások megbízhatósági és valószínűségi elemeire nagyobb súlyt kell helyezni.

Az alábbiakban a tanúvallomással kapcsolatos szempontrendszert és befolyásoló tényezőket rendezzük Bayes-hálóba a releváns szakirodalmi alátámasztásokkal együtt.

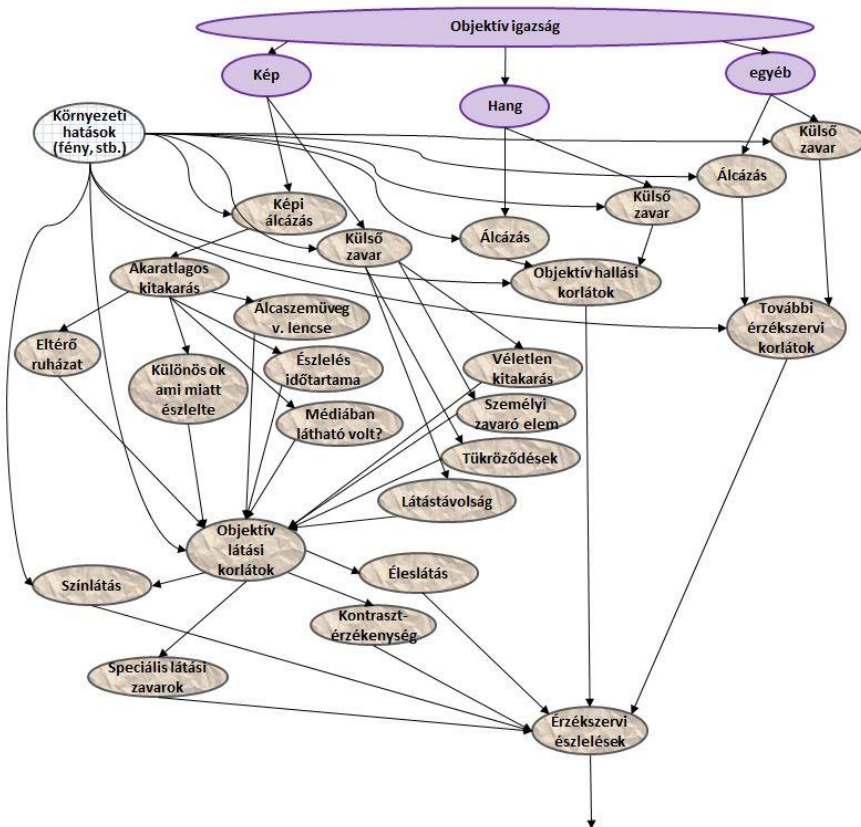
### **VIII.3.1. A valóság és a tanúvallomás eltérésének külső forrásai**

Az objektív igazság és a tanúvallomás között számos torzulást okozó eshetőleges, valószínűségi tényező is szerepet játszik. Az objektív igazság megváltozását jelentő első szinten két csoportba rendezhetjük a valószínűséget befolyásoló tényezőket. Az egyikbe azok a csomópontok kerülnek, amelyek a tanútól független léteznek úgy, mint az álcázás és a külső zavar, a másikba pedig a tanú tulajdonságain alapulók.

A hálóba csatlakozó külső hatások közül először azokat az objektív akadályokat kell megvizsgálni, melyek már az észlelést is nehezítik. Az álcázás, a külső zavar és az objektív érzékszervi korlátok tartoznak az észlelési csoportba. Az álcázás az elkövető észlelést nehezítő szándékos cselekménye, míg a külső zavar független az elkövető vagy a tanú szándékától. A tanú az észlelés folyamatában több érzékszervén keresztül is észlelheti az eseményeket. A tanúvallomás hihetősége elméletileg és gyakorlatilag<sup>867</sup> is komoly kihívást jelent a kriminalisták és a bírák számára egyaránt.

---

<sup>867</sup> EMSON, 2010. 357.



VIII-3. ábra Az objektív igazság észlelési csatornáinak és zavarása<sup>868</sup>

Az objektív igazság észlelési folyamatát ábránkon két független (kép és hang) továbbá egy összefogott (minden egyéb: pl. szag, ujjnyom, cipőnyom stb.) szálon indítjuk el, mert ez is elegendő a kihívás komplexitásának bemutatására. Lebonthatnánk az észlelési folyamatot az emberi érzékszervekkel analóg csatornákra, de az csak feleslegesen túlbonyolítaná a kapcsolati rendszert. A képi, tehát vizuális érzékelést részletesebben vizsgáljuk, mert a mintapéldában a szemtanúk vizuális tapasztalatszerzése volt leginkább teljes körűnek tekinthető.

A környezeti hatások mindegyik észlelési csatornát különbözően érintik, de ezen kívül befolyásolhatják az álcázás hatékonyságát és a külső zavar mértékét is. Ugyanakkor könnyen belátható, hogy a különböző érzékszervekre ható zavaró körülmények eltérő mértékben érvényesülnek az észlelés befolyásolásánál.

Az érzékszervi korlátoknak külső és belső forrása is lehet. A túl erős, vagy a túl gyenge megvilágítás,<sup>869</sup> a zaj, a szagok, a diszkomfort érzést kiváltó meleg vagy hideg is külső korlát lehet. Belső korlátot a személyes érzékelési és észlelési határok jelentik. Általánosságban

<sup>868</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

<sup>869</sup> KERTÉSZ, 1965. 105–106. o.

megállapítható, hogy az emberi érzékelés és tűrőképesség határain romlik a tanúk észlelési minősége. Ez indokolja, hogy az érzékelést befolyásoló környezeti, tehát külső hatásokat kiemeltük, s az íves kapcsolatokkal jeleztük, mindenütt jelenlevő szerepüket.

Objektív és általános feltétel az ember biológiai felépítéséhez kapcsolódó látás, ami abszolút korlátot jelent. A képi információ megváltozásainak oka lehet a túl erős és a nagyon gyenge megvilágítás külső zavaró hatása egyaránt.<sup>870</sup> Az álcázás tipikusan a képi információk szándékos megváltoztatására, vagy elfedésére irányul. Álcázásnak tekinthető az olyan félrevezető tájékoztatás is, amikor a bankrablás idejére műszaki okokra hivatkozó zárva tartást közlő táblát helyeznek el a bejárati ajtón a rablók. Az arcszörzet megváltoztatása, a paróka, barnító krém, a ruhacsere és a valóstól eltérő lábbeli az álcázás csomópontjában együttesen szerepel. Amint arra PATTERSON és BADDELEY kutatásai rámutattak, az arcfelismerést akár lehetetlenítheti az elkövető képének maszkírozása,<sup>871</sup> amint az modellesekben is történt. Modellesekben a tanúk már a rablás során többször is felismerték az álcázás tényét, a rablóknak mégis annyira sikerült a róluk alkotott képet megváltoztatni, hogy rekonstruálásakor magánéleti partnerük és barátaik sem ismerték fel őket. Mint említettük, az álcázást ily módon három időintervallumban is alkalmazták: a bűncselekmény idejére, a bűncselekmény után és a bűncselekmények közötti időre, csökkentve annak esélyét, hogy a közvetlen környezet gyanút fogjon és leleplezze tevékenységüket. A „Viszkis-rabló” jól megválasztott ruhaálcájában a banki belépéskor olyan jól szituált ügyfél benyomását keltette, aki bizalmat ébresztve közel tudott kerülni a biztonsági őrhöz és gyorsan lefegyverezhette. A rablás után az álcaruhától és az arcszörzettől megszabadulva már nem hasonlított a szemtanúk által leírt személyre, így a követhetőség, és a személyleírás valósággal való egyezése is romlott.

Az azonosításhoz szükséges helyes észlelést akadályozhatja egy véletlenül elhaladó gépjármű, tükröződés, zivatar sűrű vízfüggőnye, vegetáció okozta kitakarás, a tanú bepárasodó szemüvege stb., ami a látástávolságot befolyásolja. Genetikus korlátokat jelenthet az öröklött szintévesztés. A szem felépítésére visszavezethető objektív korlátot jelent alacsony megvilágításnál a színek felismerési képessége.<sup>872</sup> Kutatásaink során nem talákoztunk olyan bűnessel, ahol a tanúvallomás megbízhatóságának kérdésében a vizuális észlelés és

---

<sup>870</sup> Ez alatt azt értjük, hogy az emberi szemgolyók távolsága a térlátás, a belső felépítés pedig az érzékelés minimumát eleve meghatározza. A túl erős megvilágítás származhat reflektortól vagy napsütötte ún. fénylő ködtől.

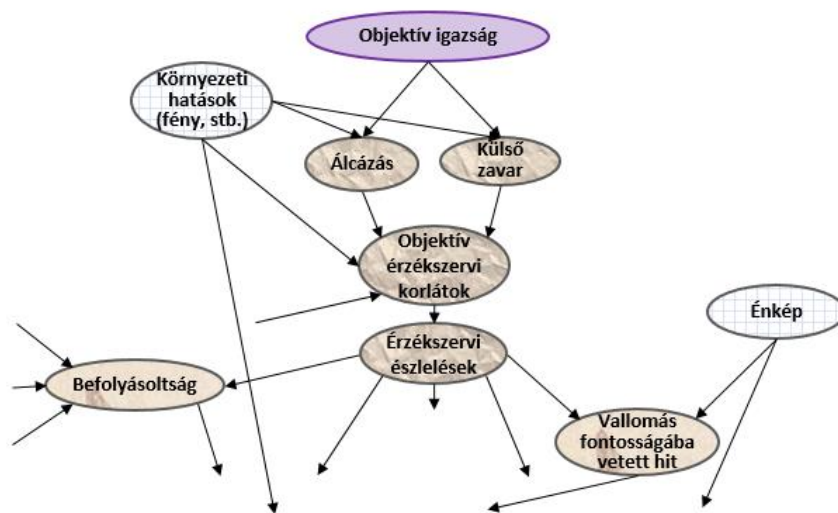
<sup>871</sup> PATTERSON – BADDELEY, 1977. Vol3. No.4, 406-417.

<sup>872</sup> Kellő megvilágításnál összehasonlítással az emberi szem akár 10 millió színt is meg tud különböztetni. A színek leírása rendszerint csak az egyszerű színmegállapításokra vonatkozik tanúvallomásokban.



észlelhetőség teljes vertikumát elemezték volna. Ugyanakkor megemlítendő, hogy KERTÉSZ már 1965-ben előrelátóan javasolta a közlekedési balesetekben érintett „kihallgatandók” előzetes, gyors színlátási tesztjét.<sup>873</sup>

A színek felismerése és megkülönböztetési képessége, a megfelelő térlátás, a szem kontrasztérzékenysége, a kivilágított és a megvilágítatlan objektumok látástávolsága is eltérő érték. Ha tehát tudományos módszerekkel vizsgálni kívánjuk, hogy a tanú leírása egy gépjármű típusának, színének és rendszámának megadásakor mennyiben hagyatkozhat az észlelésére, akkor ismerni kell a cselekmény helyén a megvilágítás értékét a gépjármű saját világításának fényességét, a tanú szemének észlelési korlátait. A megvilágításból következik a színek érzékelési képessége is. Amennyiben a szemet lézeres szemműtétnek vetették alá, akkor ez glória hatást<sup>874</sup> eredményez, ezen kívül rontja sötétben a kontrasztérzékenységet. Így összességében a tanú szín, rendszám és személy-felismerési képessége a reá jellemző objektív okok miatt leromlik. Ezen tulajdonságok jelentős része nem szituáció függő, hanem a szóban forgó személyhez köthető, dokumentálható és reprodukálható tények összessége. Az érzékszervi küszöbök ugyanazon személyeknél is változhatnak psichoaktív szerek hatására.<sup>875</sup> A hang megváltozása nem feltétlenül szándékos, hanem az elkövető komfortzónáján kívüli cselekedete, a stressz, a megfélemlítés szándékával alkalmazott nagy hangerő egyaránt eredményezheti.



VIII-4. ábra Az objektív valóság észlelésének valószínűségi korlátai<sup>876</sup>

<sup>873</sup> KERTÉSZ, 1965. 111. o.

<sup>874</sup> A műtött személy a fényforrás körül rendkívül erős glóriát lát, amely a szín-, az alak- és a szövegfelismerést lehetetlenné is teheti.

<sup>875</sup> GÖDÖNY, 1968. 225. o.

<sup>876</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

A tanúhoz köthető szubjektív tényező az előítélet, a tanú által valamely bűncselekmény kapcsán elszenvedett sérülés, az elkövető és a tanú kapcsolata, a vallomás fontosságába vetetett hit. Utóbbit erőteljesen befolyásolja a tanú énképe is. Az előítéletet szerteágazó bemeneti komponensei miatt önállóan elemezzük. Az objektív igazság Bayes-hálós megfogalmazás szerinti leszármazottai ténylegesen nem csak egyszerű létük valószínűségével hatnak a megismerés folyamatára, hanem azok torzító tényezőin keresztül is. Más szóval az álcázás során egy férfi nemcsak más férfinak, hanem nőnek is maszkírozhatja magát, ezzel teljesen megzavarva a tanúvallomás felhasználhatóságát. Egy csomópont kimenetén a hatások valószínűségének összessége jelenik meg.

A férfi/nő szerep felcserélésére vonatkozó pszichológiai kutatások figyelemre méltó eredményekkel szolgáltak. Az érzékszervek érzékelik az eltérést, de az agy nem tartja logikusnak a többlet információ helyét, ezért elveti, s olyannal egészíti ki, amit helyesnek ítél meg a kialakult információs hiány betöltésére. A magyar nyelv ezt a jelenséget hüen visszaadja a „nem hisz a szemének” kifejezéssel. Ekkor nem is szükséges, hogy az álca teljesen tökéletes legyen, elegendő, ha a tanú kognitív képességeit annyira megzavarja, amennyi a tanúvallomás hihetőségét megkérdőjelezhetővé teszi.

### **VIII.3.2. Befolyásoltság mint az információ-hihetőség valószínűségét rontó tényező**

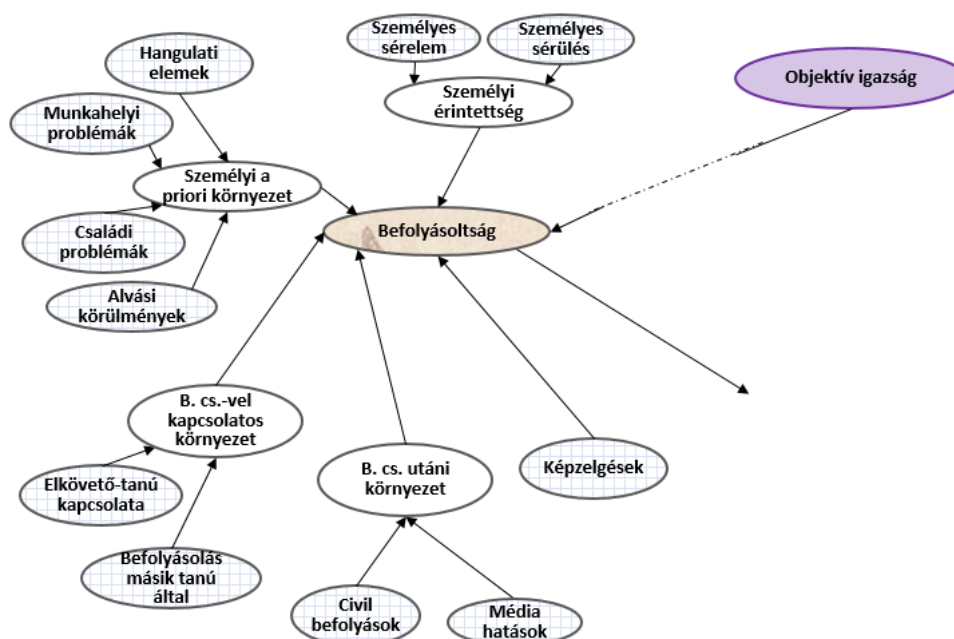
Számos kutató egyetért abban, hogy a már meglévő ismeretek egyfajta maszkot képeznek az objektív valóság és az agyban elraktározott információ között. A hálóból kinagyítva helyezük górcső alá ezt a befolyásoltsággként megjelenő maszkot.

Értelmezésünkben befolyásoltság minden olyan tényező, ami az agyműködés, az elraktározás folyamatát az előzetes ismeretek alapján oly mértékben kiegészíti, vagy megkurtítja, hogy az az objektivitást észlelhetően módosítja, így előítéletet okoz. Ide sorolható az, amikor valamilyen objektív és helyes ismeretet valótlanul vetít ki a gondolkodás a szóban forgó eseményre, vagy az olyan tényező, ami az előzetes elvárások alapján nem illik a kialakított verzióra, és itt csonkolja az információt. Amennyiben a tanú korábban már találkozott valamilyen negatív élethelyzetben bűnelkövetővel, akkor az a tapasztalat már rányomhatja bélyegét vallomásának azon részeire, melyről objektív észlelete nincs. Amennyiben az elvárt kép alapján oda nem illő elemeket érzékel, úgy azt az észlelésből kizárja. Egyszerűsítve a befolyásoltság kategóriájába sorolhatjuk Wally Funk, az NTSB<sup>877</sup> légi baleseteket kivizsgáló

---

<sup>877</sup> NTSB: National Transportation and Safety Board.

szakemberének<sup>878</sup> sok száz szemtanú meghallgatásán alapuló véleményét. A vizsgálatok lezárása után megállapította, hogy az objektív valósághoz legközelebb álló tanúvallomásokot a 17-18-éves fiatalok teszik. Ezt annak tulajdonítja, hogy idősebb korban az elvárások szerint, és nem csak szigorúan a tényeken alapulva mondják el megfigyeléseiket az észlelők. Ez az információ talán valahol tudat alatt minden tanúban meg lehet, mert a emlékezésre és a memóriára specializálódott kutató Craig THORLEY állítása szerint a fiatal felnőttektől származó téves információt az idősebbek olyan meggyőzőnek tartják, hogy azok akár egy gyanútlan bámészködőre is terhelő vallomást tehetnek.<sup>879</sup>



VIII-5. ábra A kialakuló előítélet valószínűsítési tényezőinek Bayes-háló része<sup>880</sup>

A szakértő esetében sem lehet az előítéletet vagy a befolyásoltságot kizárni, leginkább akkor, amikor személyes diszkomfort érzetük támad az ügygel kapcsolatosan, például úgy érzik, hogy nem hisznek a szakértelmükben, esetleg tényleg hiányzik a szakértelmük és ezt szeretnék leplezni.<sup>881</sup>

A média hatások és a személyes környezet véleményformálása, vagy esetleges pressziója is jelentős mértékben befolyásolhatja a tanú vallomását, elsődlegesen az akaratlagosat. A média hatása nem csak tudatosan, de tudat alatt is változtatja az észlelő személy megfigyelési szűrőjét. A fantáziadús személyek, különösen a gyermekek hajlamosabbak az elképzelt

<sup>878</sup> ACKMANN, <https://www.scs99s.org/Profiles/WallyFunk.pdf> (2017.05.19.)

<sup>879</sup> THORLEY – DEWHURST, 2009. 17-21.

<sup>880</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

<sup>881</sup> COMMONS et al., 2004. 70-75.

dolgokat, vagy álmaikat úgy beépíteni a tudatukba, ami alapján rendszerint a kialakult félelmeiket rávetítik az éppen szóban forgó eseményre úgy, hogy annak semmilyen valóságalapja sincs. BRAUN és munkatársai a híressé vált „Bugs Bunny” média-kísérletükkel demonstrálták az emberi memória nagyon jelentős manipulálhatóságát.<sup>882</sup> Mindez tudományosan alátámasztva is bizonyítja, a médiabefolyás valószínűségi tényezőjének beillesztése szükséges a tanúvallomás valószínűség tartalmának Bayes-hálójába. THORLEY és KUMAR felhívja a figyelmet, hogy esemény utáni téves információ, vagy egy másik tanú magabiztos állítása is kedvezőtlenül befolyásolhatja a tanúvallomás valóságtartalmát.<sup>883</sup>

POPPER a felejtés és a képzelgés összefüggésére hívja fel a figyelmet. *„A felejtés mechanizmusaival kapcsolatban tapasztalható az a jelenség, hogy a vallomástevő képzeletének, addigi tapasztalatainak megfelelően önkéntelenül is pótolni igyekszik az emlékezeti hiányosságokat, vagyis konfabulál.”*<sup>884</sup> Ez olyan olvasatként is tekinthető, hogy a képzelgés nem feltétlenül rossz szándék, vagy pszichés betegség eredménye, hanem az emberi felejtést kompenzáló természetes emberi tulajdonság. Egyéni tényezőktől és az esemény pszichés nyomaitól egyaránt függő valószínűségi kérdés, s így mint ilyenek, természetszerűen helye kell, hogy legyen a bizonyítékok valószínűségi értékelésében. Mivel ez egyénre jellemző, ezért a valószínűségi becslés megbízhatósága az egyénre vonatkozó konfabulációs vagy éppen hihetőségi tényezővel módosítandó. Erre vonatkozóan megfelelő kriminálpszichológiai tapasztalattal rendelkező szakpszichológus támpontot adhat.

A befolyásoltság magában foglalja az előítéletet is, amely a személyes megtapasztalások, a személyes sérelem, az elkövető és a tanú közötti kapcsolat, továbbá az észlelés során elszenvedett sérülés következménye lehet. A személyes sérelem a tettes korábbi, vagy az események kapcsán elkövetett pszichés hatást kiváltó cselekményeit foglalja magában. A tanú és az elkövető között baráti, vagy még szorosabb, esetleg ellenséges kapcsolat is fennállhat, ami kedvezőtlenül befolyásolhatja a vallomás részrehajlás mentességét. A két hatás bár ellentétes, egyaránt rontja az objektív valóság feltárhatóságát.

Nem feledkezhetünk meg a személyes környezet befolyásáról sem. A családtagok és a közvetlen barátok véleményformálása már az eseményeket megelőzően befolyásolhatja a tanút a későbbi cselekményekkel összefüggő megítéléssel kapcsolatosan. Ekkor a saját tudatos és független véleményalkotásának mértékében az érzékelésből ezen a szűrőn keresztül fogja az észlelteket kiválogatva memorizálni. Az egyéb civil befolyások – úgymint a

---

<sup>882</sup> BRAUN et al., 2002. 1-23.

<sup>883</sup> THORLEY, – KUMAR, 2017. 342-360.

<sup>884</sup> POPPER, 1984. 453–498. o.

munkahelyi, vagy tágabb ismeretség alakította világlátás – a lazább külső kapcsolatok tudatformáló hatásaként jelennek meg. Amint arra THORLEY és munkatársa tanulmányukban rámutatnak, a rossz hangulat egyaránt kedvezőtlen hatást gyakorolhat ez emlékek keletkezésére és visszaidézésére.<sup>885</sup> THORLEY saját kutatásai során vizsgálta az alvás hosszúságának, minőségének és aktuális kialvatlanság mértékének hatását a szemtanú memóriájára.<sup>886</sup>

A befolyásolás bekövetkezhet a kihallgatás során is. COTTON justizmordba torkolló ügye is példázta, hogyan lehet a befolyásolt szemtanú áldozata egy nem bűnös személy. A kihallgatás során az áldozat személyleírása alapján kiválasztott fényképeket végignézve az első szemtanú az egyetlen duplán mutatott fénykép alapján bizonytalanul jegyezte meg, hogy ő lehet az elkövető. A kihallgatást végző ezt egyértelmű felismerésként rögzítette. A felismerésre bemutatás során az immáron ismerős arcot könnyen azonosította az első szemtanú.<sup>887</sup> A második szemtanú felismerésre bemutatásnál egy kitöltő személyt („vattaembert”) választott ki, s az első fokú tárgyaláson nem azonosította az alaptalanul gyanúsított COTTON-t. Később, amikor a fellebbviteli tárgyaláson a valódi tettet, Bobby Poole-t szembesítették a sértettekkel, már olyan mélyen rögzült emlékeik között COTTON arca, hogy az elkövetőt nem ismerték fel, ellenben már mindketten bizonyosak voltak COTTON azonosításakor. Ez arra is rámutat, hogy a sokszori ismétlés egyfajta tanulási effektust vált ki, és a valódi emlékeket felülírja a sokszor sugalmazott valótlanosság.

A későbbi DNS vizsgálat Bobby Poole bűnösségét állapította meg. Az eset elemzése rámutatott, hogy a folyamat manipuláltsága befolyásolta a tanúk emlékfelidézését, s vezetett a téves azonosításhoz. A hivatkozott példa arra is rámutat, hogy a második tanú meggyőződésének kialakulása nem az emlékek felidézése, hanem az időközben rögzült fals információ kapcsán történt.<sup>888</sup> JONES mintapéldának is javasolja az esetet, mivel az számos más tanulsággal is szolgál.<sup>889</sup> Az eset oktatási példaként való feldolgozása azért is tekinthető hasznosnak, mert a későbbiekben az ártatlanul elítélt COTTON és az első sértett, valamint a koronatanú THOMPSON közös könyvben publikálták az eseményekkel kapcsolatos megtapasztalásaikat.<sup>890</sup> ANDERSSON és RÖNNBERG kutatásaik során megállapították, hogy a csoportos visszaemlékezés sok buktatót rejt magában, különösen, ha a feladat bonyolult és

---

<sup>885</sup> THORLEY et al., 2016. 838-852.

<sup>886</sup> THORLEY, 2013. 690-695.

<sup>887</sup> THOMPSON, <http://www.nytimes.com/2000/06/18/opinion/i-was-certain-but-i-was-wrong.html> (2017.05.20.)

<sup>888</sup> THOMPSON, <http://www.pbs.org/wgbh/pages/frontline/shows/dna/interviews/thompson2.html> (2017.05.20.)

<sup>889</sup> JONES, 2013. 607-609.

<sup>890</sup> THOMPSON-CANINO et al., 2009.

barátok is közreműködnek. Kísérletük kifejezetten arra irányult, hogy két csoport produktivitása hogyan hat egymásra. Olyan bűncselekmények tanúvallomásait veszélyezteteti leginkább ez a probléma, ahol a szemtanúk közeli ismerősök, így egymás vallomását akaratlanul is befolyásolni tudják.<sup>891</sup> A magyar A. Attila ítéletének indoklásában a tanácsvezető bíró helyet szánt annak, hogy a cselekménysorozat nem tartalmazott olyan pozitív erkölcsi elemet, amely megalapozta volna a média jóvoltából Robin Hooddal vont párhuzamot.<sup>892</sup>

Összegezve: a befolyásoltság valószínűségének mértékét mindig szükséges vizsgálat tárgyává tenni, mert az előítélet a tanúvallomást és felhasználhatóságát alapjaiban kérdőjelezheti meg. A bemutatott eset számos ponton alátámasztja Bayes-háló részletünk összetevőit és felépítését.

### VIII.3.3. A tanú emlékeinek rögzülését és felejtését befolyásoló körülmények

Fontosságára való tekintettel kiemeljük, hogy a személyleírások összegzésénél a valószínűségi súlyozó tényező a szemtanúk megfigyelő- és stressztűrő képességének együttese. A stressz és a stressztűrés számos olyan apró összetevőt tartalmaz, amit nem szoktak figyelembe venni. A rutinos, nagy tapasztalattal rendelkező nyomozókban a gyakorlati évek számának növekedésével kialakul az a „*belső érzék*”, amely segíthet vallomás megbízhatóságára következtetni a tanú megjelenése, metakommunikációja és viselkedése alapján. A szükséges tapasztalat eléréséig viszont hibák csúszhatnak a tanúvallomás értékének becslésébe. LOFTUS megfigyelése szerint a hátrányos helyzetben lévő tanúk a vallomástétel során jelentős mértékben nagyobb stresszhelyzetet élnek át.<sup>893</sup> Ez viszont az emlékek visszaidézését kedvezőtlenül befolyásolhatja. Bár DEWHURST és munkatársai az emberi tanulás és visszaidézés területén végeztek memória illúziókra vonatkozó kísérletüket, mégis nagyon hasznos lehet ennek tanúkra vetített formációja is. A saját ütemű visszaidézés lényegesen jobb hatásfokot eredményez, mint a sürgető.<sup>894</sup> A kísérletek eredményei alátámasztják azt a kriminalista megfigyelést, hogy a tanú beszéltetése az esetek jelentős részében jobb, mint a direkt kérdések feltétele.<sup>895</sup>

A környezeti hatások, az objektív valóság sokkoló tényezői, az esetleges érzékszervi korlátok együttesen növelik a stressz szintjét. A tanú „használhatóságában” ilyenkor válik fontos

---

<sup>891</sup> ANDERSSON – RÖNNBERG, 1995. 199-221.

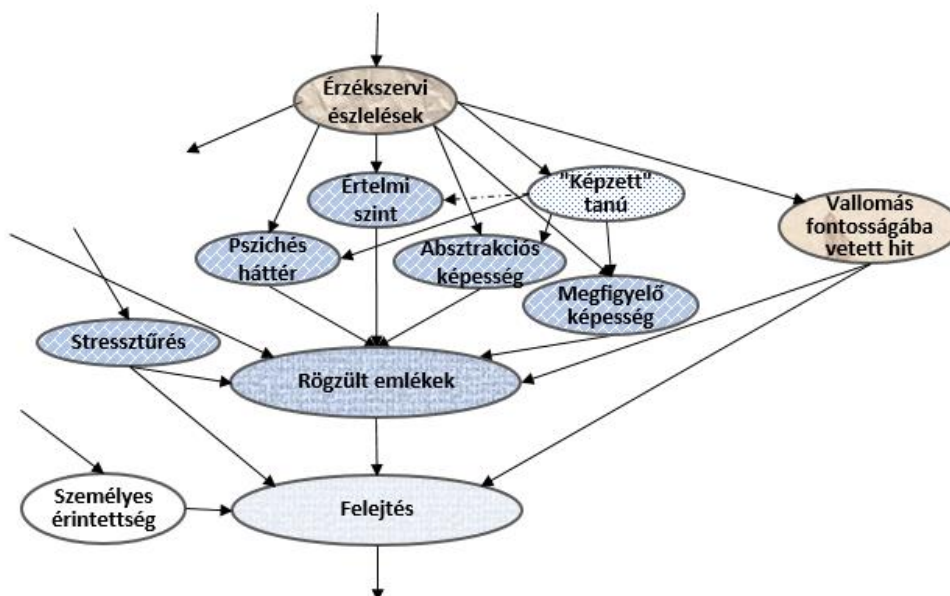
<sup>892</sup> SZENVEDI [https://mno.hu/migr\\_1834/sulyosabb-buntetes-ambrusnak-773461](https://mno.hu/migr_1834/sulyosabb-buntetes-ambrusnak-773461) (2017.05.20.)

<sup>893</sup> LOFTUS, 1996. 153.

<sup>894</sup> DEWHURST et al., 2009, 154–164.

<sup>895</sup> LÁZÁR, 1961. 412–449. o.

szereplővé a stressztűrés. Mekkora a valószínűsége annak, hogy mindezek együttese befolyásolni fogja az emlékezet rögzülését? A tanú személyiségétől függ, hogy a stressz a rögzülést még intenzívebbé teszi, vagy az érzékeny lelkületű személyek pszichéjének önvédelmi mechanizmusa tiltakozik a rossz emlékek elraktározásával szemben. Akár a szemét is becsukja, hogy ne lássa az eseményeket, így kizárva annak lehetőségét, hogy megfelelő személyleírással tudjon szolgálni. Ugyanakkor a vizuális érzékszervi önkorlátozás mellékhatásaként lehet, hogy a helyszíni hanghatásokat jobban rögzíti a tanú, s hangról könnyebben felismeri az elkövetőt, vagy pontosabban rekonstruálni tudja az események sorrendjét. Hangsúlyoztuk, hogy a stressztűrés teljesen egyedi tulajdonság és bár gyakorlással fejleszthető, mégis az alapirányvonal drasztikusan ritkán változik. Jelen megfogalmazásban olybá tűnhet, hogy a stressztűrés „fekete doboza” miatt a tanúvallomás minősége teljesen értékelhetlenné válik. A stressztűrés végeredményben úgy is tekinthető, hogy az érintett személy milyen küszöbszintig képes öröklött és tanult képességei segítségével úrrá lenni a saját ösztönös stressz reakcióin. A stressztűrés mérhető. Az eredményekből következtetni lehet, hogy az adott szituációban milyen pszichés folyamatok játszódtak le a vallomást tevőben. A téma komplexitása miatt valószínű, hogy önálló monográfiát is megtölthetne a tanú stressztűrő képességének általános és helyzetspecifikus mérése. A mérés és az eredmények felhasználása csak szubjektív módszerekkel történhet. A gyakorisági módszerek átlagoló értékelése viselkedési középértéket produkál, ami az egyediesítés miatt éppen a lényegét fedné el. Itt a tanú szubjektív helyzetspecifikus válaszaira van szükség.



VIII-6. ábra A tanú emlékeinek rögzülése és felejtése<sup>896</sup>

A tanú sérülése – egyéni érzékenység mértékétől függően – szintén befolyásolhatja az érzékelést, a stressztűrés az észlelteket eltárolását és visszaidézhetőségét is. Amennyiben a sérülés személyes sérelmet is okozott, úgy az egy korábbi, a tanúvallomás tárgyát érintő előítéllettel párosulva negatívan érintheti a teljes tanúvallomást egészen odáig, hogy a vallomás konfabulált történetté válhat, melyben az objektív tények és a tanúvallomás összefüggése a gyanúsítottal kapcsolatos ellenszenvben merül ki. Így nem vitatható, hogy a tanú és az elkövető között kialakult viszony lényegi befolyásoló tényezőt jelent.

Az észlelés és az emlékek rögzülésének két elemét az absztrakciós- és a megfigyelőképességet párban vizsgálva hasonlóságokat és eltéréseket figyelhetünk meg. Megfigyelőképességen leginkább azt értik, hogy az észlelhető körülményekből mennyi információt tud begyűjteni a vizsgált személy. Az absztrakciós képességnél egyrészt a lényeges információk kiválasztására, másrészt a közvetlenül nem, csak a körülményekből és a környezeti hatásokból következtethető vélelmezés megbízhatóságára utalnak. Az absztrahált információ előny és hátrány egyaránt. Az absztrakció egyszerűbb, sok esetben valamihez köthető egységekben teszi lehetővé a memorizálást.

A megfigyelőképességet a férfi és a nő esetében Gross úgy összegezte, hogy a két nem észlelési és emlékezési módszerei eltérnek.<sup>897</sup> YERKES, és DODSON 1908-ban elvégzett

<sup>896</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

<sup>897</sup> NAGY 1966. 175. o.



egérkísérleteiből kiinduló kutatások<sup>898</sup> alapján a tiszteletükre elnevezett Yerkes-Dodson szabály szerint a stressz eltérően hat a férfi és a női tanúk vallomásának pontosságára.<sup>899</sup> Tapasztalták, hogy egy kisebb komplexitású tesztkörnyezetben az izgalom egy fordított U alakú hatást gyakorol a pontosságra.<sup>900</sup> A megfigyelő- és az absztrakciós képesség szempontjából érdemi észrevételt tesz LOFTUS, amikor kutatások eredményeire hivatkozva összegzi, hogy a képzett (gyakorlott) megfigyelő, amilyen a rendőr, a nyomozó és az igazságszolgáltatásban dolgozó személy sokkal jobb tanúvallomást tud tenni.<sup>901</sup>

NAGY szintén jelentőséget tanúsít a tanú képzettségének. Az információ rögzülésének folyamatában nagyon lényeges szerepe van a foglalkozásnak, az elkötelezett szakmai érdeklődésnek és a napi rutinná váló megfigyelési és információ-visszanyerési képesség fejlettségének.<sup>902</sup> GÖDÖNY a tapasztalatot is ilyennek tekinti. Példájában a gépjármű sebességének becslését nagyobb pontossággal adja meg egy járművezetési rutinnal rendelkező személy, mint egy gyalogos.<sup>903</sup>

Az értelmi szint, az absztrakciós képesség, a pszichés háttér és a megfigyelőképesség egyaránt meghatározza azt az információ csomagot, amit a tanú elraktároz memóriájában. MIGUELES és GARCÍA-BAJOS a tanúvallomás visszaemlékezés, felismerés és megbízhatóság szempontú elemző kísérletében egy megrendezett emberrablást kellett visszaidézni a 100-fős kísérleti csoportnak.<sup>904</sup> Az események rögzülését észrevehetően jobbnak találták azok körében, akiket előzetesen figyelmeztettek arra, hogy memória teszt részesei, mint azoknál, akik „véletlenül” estek a kísérletbe. A perifériális események visszaidézése mindkét csoportnál rosszabb volt. Álcázásnál kiemelendő az absztrakciós és a megfigyelőképesség. Valóban nem kis feladat a tanú számára, hogy személyleírást adjon egy olyan elkövetőről, aki az elsődlegesen megfigyelt emberi jegyeket, így különösen az arcot fedi el. Álca lehet olyan, véglegesnek tűnő, de eltávolítható jellegzetes jegy is, amit félrevezető szándékkal láttatnak, és az észlelőt valamilyen módszerrel arra készítik, hogy mint fő ismertető képet, megjegyezze.

#### **VIII.3.4. A tanú vallomástételi tapasztalatainak hatása a tanúvallomásra**

A pszichés háttér tovább bontható sok elemi valószínűségi faktorra. Ide tartozik a belső pszichés tulajdonságok mellett a pszichotróp szerek alkalmazása, vagy alkalmazásának

---

<sup>898</sup> YERKES – DODSON, 1908. 459-482.

<sup>899</sup> LOFTUS, 1996. 33.

<sup>900</sup> WILLIAMS, et al., 1992. 141-160.

<sup>901</sup> LOFTUS, 1996. 163-164.

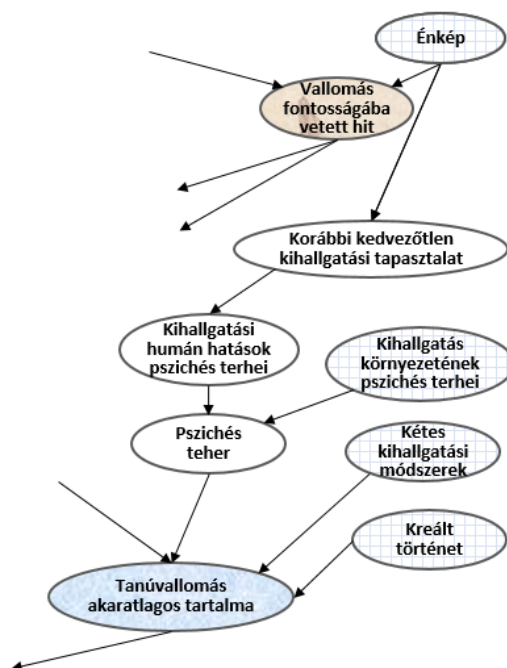
<sup>902</sup> NAGY, 1966. 184-193. o.

<sup>903</sup> GÖDÖNY, 1968. 226. o.

<sup>904</sup> MIGUELES – GARCÍA-BAJOS, 1999. 257-267.

gyanúja, amely az emlékek rögzülését torzíthatja vagy lehetetlenítheti. Modellpéldánkban érdekes szerepet kap ez a kitétel, mivel a fókuszban lévő elkövető a cselekmények alatt mindig alkoholos befolyásoltság alatt állt. Ez akkor merülhetne fel érdemi kérdésként, amikor tettestársával kapcsolatosan tenne vallomást. Az énkép, így különösen az önbizalom hiányos esetekben kedvezőtlenül befolyásolhatja a véleményalkotást. A véleményének fontosságába vetett hit a rögzülést erősítheti is, de pszichés problémák esetén lehet, hogy nem is foglalkozik vele. THORLEY és KUMAR felhívja a figyelmet, hogy ha a vallomást tevő – aki együtt volt egy másikkal az elkövetés helyén – értesül arról, hogy a másik eltérő állításokat tesz, mint a saját észlelése, akkor a saját nyilatkozatát az önkép erőtlenségének mértékében a másikéhoz igazítja.<sup>905</sup>

Az énkép kihatással van a kommunikációs módra és stílusra is, amely nemenként eltérő. WESSON felhívja a figyelmet arra, hogy az elmúlt évtizedekben végbement társadalmi átrendeződés miatt az a korábbi sztereotípiája, hogy a nők énképe sokkal erőteljesebb a férfiakénál és sokkal visszafogottabbak tanúvallomáskor, revízióra szorul.<sup>906</sup>



VIII-7. ábra A tanú vallomástételi tapasztalatainak hatása a tanúvallomásra<sup>907</sup>

A hangulati elemek emlékeztetést befolyásoló kapcsolatrendszerének hálózatos formáját FORGAS és BOWER már 1987-ben publikálta.<sup>908</sup> A kétes kihallgatási módszerek a tanúban

<sup>905</sup> THORLEY – KUMAR, 2017. 342-360.

<sup>906</sup> WESSON, <http://www.le.ac.uk/pc/bdp5/Cari%27s%20Thesis.pdf> (2017.06.05.)

<sup>907</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

<sup>908</sup> FORGAS – BOWER, 1987. 53-60.

passzív rezisztenciát eredményezhetnek. Ezek után kijelenthető, hogy KERTÉSZ alappal tartja fontosnak a kihallgatást végző személy pszichológiai ismeretekkel való felvértezését, ezzel utalva a tanúban kialakuló pszichés folyamatok eredményének figyelembe vételére.<sup>909</sup> TREMMEL felhívja a figyelmet, hogy a tanú, a sértett és a potenciális terhelt kihallgatása eltér egymástól.<sup>910</sup> Amíg az első kettő egyfajta interjúkészítés (interview), addig a harmadik a kikérdezés (interrogation) kriminalisztikai elveit követi. Amíg mesterséges intelligenciával a stressz válaszfüggvényei egy bizonyos személy esetén jól modellezhetők, a lelki tényezők sokkal több bizonytalanságot jelentenek, ezért modellezésük is lényegesen bonyolultabb. Ez azt is jelenti, hogy a lelkiállapotot leíró valószínűségi változók szórása lényegesen nagyobb, mint ami más esetekben megszokott. Így nem alaptalan figyelmeztetésünk, hogy kellő körültekintéssel kell kezelni azokat az eredményeket, ahol lelki tényezőket számszerűsítünk.

A felvázolt valószínűségi háló komplexitását behatárolva, egyszerűsítésekkel szükséges élni, így a pszichés háttér csomópontja alatt több résztényezőt is idetartozónak érzünk, úgymint a gyermekkori traumák, a lelki terhelhetőség, az események pszichés feldolgozása, az emlékképek kialakulására gyakorolt hatása és a cselekmények bekövetkeztekor fennálló lelki állapot.<sup>911</sup>

A pszichotróp anyagok fajtájuktól függően eltérő hatást gyakorolnak az észlelésre és az észlelet rögzülésére, ezért a pontosítást igazából a fiziológiás hatásból vezethetjük vissza. Ennek feltárása olyan multidiszciplináris kihívás, amely legalább addiktológus, pszichológus és agykutató együttes munkáját igényli. Szakirodalmi és ügyvédi információk leszűrése alapján megalapozottnak látszik az a sarkos állítás, hogy a tanúvallomás alapját képező észlelés időpontjában pszichotróp szer hatása alatt lévő személy nyilatkozatait kellő fenntartással szükséges kezelni. Mindez azt is jelenti, hogy kijelentéseire vádemelést alapozni minimum merészségnek tekinthetjük. Visszatérve a többi pszichés összetevőre valószínűsíthetjük, hogy általában a megfigyelőképesség romlását eredményezik. Hormonális hatások és kisgyermek ottléte azonban az észlelési érzékenységet és a berögzülést akár jelentős mértékben erősítheti.

A kétes kihallgatási módszerek tárházából széles spektrumon lehet példát gyűjteni. ARONSON és TAVRIS szerint a tanú megtévesztése lehet az egyik ilyen csoportalkotó elem. Thomas Lee Goldsteint 1980-ban elítélték emberölésért. Az egyetlen szemtanú, Loran Campbell

---

<sup>909</sup> KERTÉSZ, 1965. 13.o.

<sup>910</sup> TREMMEL et al., 2005. 339. o.

<sup>911</sup> Ebben a kérdéskörben egészen Freudig visszanézhetünk, hogy a traumák, különösen gyermekkorban a személy egész életére meghatározó erővel bírnak.

bizonytalan volt. Csak azután azonosította a terheltet – tévesen – miután a rendőrség valótlan állítva közölte vele, hogy a gyanúsított elbukott a hazugságvizsgálaton. Bár később Campbell visszavonta tanúvallomását, az ítéletet ennek ellenére meghozták. Arra hivatkozott, hogy túlságosan meg kívánt felelni a rendőrség elvárásainak.<sup>912</sup> A kétes kihallgatási módszerek alkalmazása a jövőre való tekintettel is káros. Az ilyen tortúrán keresztülettek a későbbiekben nem kívánnak semmilyen ügyben tanúskodni, és a nyomozók iránti szimpátiájukat is elvesztik. Hasonlóan kedvezőtlen hatást eredményez az, ha kérdésekkel sugalmaznak a választ. LÁZÁR felhívja a figyelmet arra, hogy a „*valósággal megegyező vallomások kialakulására igen jelentős veszélyt képviselnek a szuggesztív jellegű kérdések.*”<sup>913</sup> A befolyásolhatóság a tanú akaraterősségétől és motivációjától függ.

S legvégül itt említjük meg a legveszélyesebb tényezőt: a kreált vallomást, amely származhat informátortól is. Az informátor megítélése többféle lehet. A titkos adatgyűjtés körében FINSZTER a bűncselekmény dokumentálásával kapcsolatosan megszerzett lényeges adatok miatt egyfajta „*kiképzett tanúnak*” tekinti az informátort.<sup>914</sup> Az informátor jellemzően fizetésért dolgozik,<sup>915</sup> így a bizonyíték kreálása akár anyagi előnyökkel is kecsegtetheti. Ez utóbbira hoz demonstratív példát FENYVESI igen beszédes című „A kriminalisztika veszélyei” tanulmányában, amikor a móri bankrablás gyanúsítottjával K. Edével szemben felhozott terhelő, de fals informátori esetet említi.<sup>916</sup>

### VIII.3.5. A tanúvallomás ellenőrzése és a valótlan kiszűrése

Minden információfeldolgozási feladat legnagyobb kihívása a valótlan kiszűrése. A felderítés, a nyomozás, a vádemelés előkészítése és a tárgyalás vitathatatlanul idetartozik. Közös bennük, hogy akarva akaratlanul sok valótlan elemet tartalmaznak, miközben a tanúvallomás célja az objektív igazság rekonstruálása. Jeremy Bentham a XIX. század első harmadában megjelent művében megfogalmazza kételyeit, de végül helyesen jut el oda, hogy a félelem nem lehet az egyedüli ok a bizonytalan információ, a kétséges tanúvallomás kizárására.<sup>917</sup>

Van-e annál rosszabb, ha a tanú szándékosan és mesterien hazudik? Akkor mindaz a folyamat, amit felvázoltunk, sutba dobható? Tanítható-e a hazugság felismerése? Egyesek

---

<sup>912</sup> ARONSON – TAVRIS, 2009. 115.o.

<sup>913</sup> LÁZÁR, 1961. 412-449. o.

<sup>914</sup> FINSZTER, 2004. 703-737. o.

<sup>915</sup> FINSZTER Géza ugyanakkor felhívja a figyelmet arra is, hogy a fedett nyomozó és az informátor nem egyenlő. Ami azért lényeges kérdés itt, mert mindkettő fizetést kap a szolgáltatásaiért, de a fedett nyomozó a rendőrség kötelékébe tartozik, míg az informátor nem.

<sup>916</sup> FENYVESI, 2015. 115-126. o.

<sup>917</sup> KERTÉSZ, 1965. 38-39. o.

szerint igen. Megítélésünk szerint merész dolog azt a következtetést levonni, hogy képzéssel nagymértékben növelhető a tanúvallomás igazságtartalmának kiszűrése, ahogy ezt tévesen sugallja KASSIN és FONG, akik azt állították, hogy az általuk kifejlesztett módszer szenzációs mértékben javítja a valós és valótlan felismerésének képességét.<sup>918</sup> NÁBRÁDI a hazugság-felismerés egyik hazai szakértője szakirodalmi áttekintése alapján a közember 54%-ban ismeri fel a hazugságot, és „Az már csak hab a tortán, hogy a rendőrök sokaságát is felmérték, de teljesítményük semmivel sem volt jobb a laikusoknál.”<sup>919</sup> Feltehetjük a kérdést, hogy miért a tanú esetében vizsgálódunk az állítások valótlanságának körében. A választ anyagi jogi és eljárásjogi szempontok szerint is megadhatjuk. A terheltnek lehetősége van, hogy ne mondja el az igazságot, a tanút viszont ugyanezért a törvény szigora sújtja. Eljárási szempontból nem egy esetben az elkövető tanúként kerül a nyomozás látókörébe, s így kiszűrése pont a tanúvallomás segítségével lehetséges.

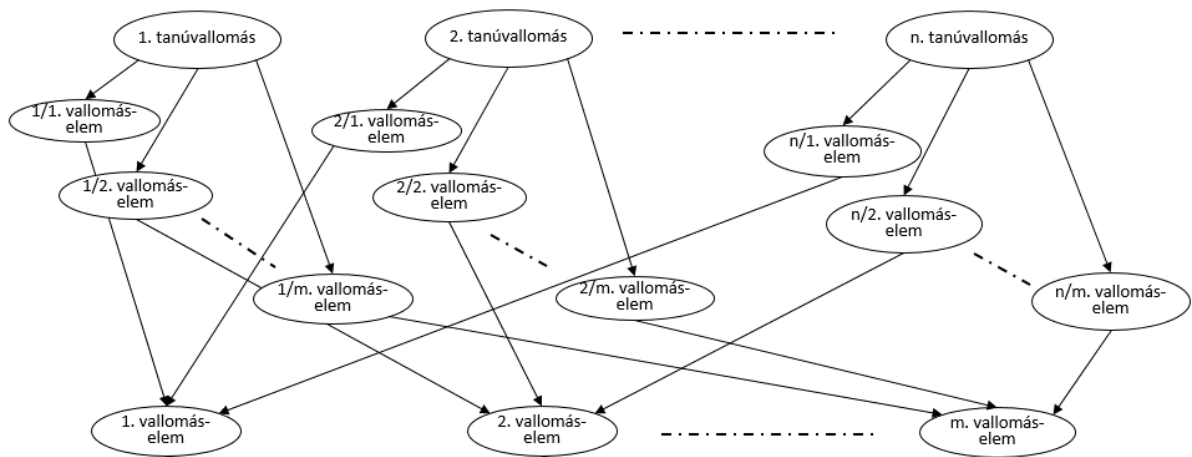
A hamis állítások kiszűrése bonyolultsága miatt többlépcsős kihívás. A valószínűségi háló alternatív metódust jelenthet a szűrésre. A jelenleg ismert lehetőségek nem nélkülözhetik az ember intelligenciáját, empátiáját. Feltehetőleg az agyi működés folyamatos pásztázására szolgáló eszközök további fejlesztése, és a gondolkodási folyamatok fiziológiás hátterének jobb megismerése hozhat áttörést. Abban az esetben, amikor már a tanú a téves vagy hamis állításainál eljutott a bevésődés szakába, úgy véljük kevésbé lehetséges az objektív igazság kinyerése. Mindettől függetlenül nem mellőzhető a tanúvallomás ellenőrzése. Ahogy GÖDÖNY is rámutat „a tanú egyes tényeket helyesen észlel és ad is elő, másokat viszont helytelenül észlel, illetőleg a helyesen észleltet a kontamináció hatására helytelenül adja elő.”<sup>920</sup>

---

<sup>918</sup> KASSIN –FONG, 1999. 499-516.

<sup>919</sup> NÁBRÁDI, 2014. 47. o.

<sup>920</sup> GÖDÖNY, 1968. 247. o.



VIII-8. ábra Vallomáselemek Bayes-hálós független értékelése<sup>921</sup>

Az említettek fontossága miatt egy olyan Bayes-hálós javaslatot mutatunk be, amely bizonyos esetekben a sikerhez vezető úton elegendő támogatást jelenthet.

A tanúvallomás több alapelemből áll. Ezeket az alapelemeket független tényezőkre bontva, súlyozva, és több tanú vallomását szegmensek szerint összegezve aranymosó módszerrel megtalálhatók az értékes elemek. A képi ábrázolás mutatja, hogy a tanúvallomások elemekre bomlanak, s az egyes vallomáselemek valószínűségi csoportokként esnek át a valószínűségi értékelésen egytől a rendelkezésre álló legnagyobb sorozatszámú valószínűségi elemig.<sup>922</sup>

A bemutatott feldolgozás nagyszámú és egymásnak ellentmondó elemeket tartalmazó tanúvallomások értékelésénél nyújthat érdemi támogatást. Amennyiben az egyes valószínűségi elemeket összehasonlítjuk a teljes valószínűségi értékkel és ezt érték szerint rendezzük, akkor egy prioritási sort kapunk. A sorrend nem a vallomás fontosságát, hanem a hihetőségét adja meg. Így lehetséges, hogy a sok egymástól nagymértékben eltérő, s akár ellentmondó tanúvallomásból kiemelhető az a vallomási elem, amely nagyobb értékkel bír, mint a vallomás összes többi része. Ez végül is egy olyan likelihood sor, melyben a tanúvallomási elemek rendezettsége támpontot adhat a nyomozóhatóságnak, hogy mely úton lehet a legnagyobb hatékonysággal eredményt elérni.

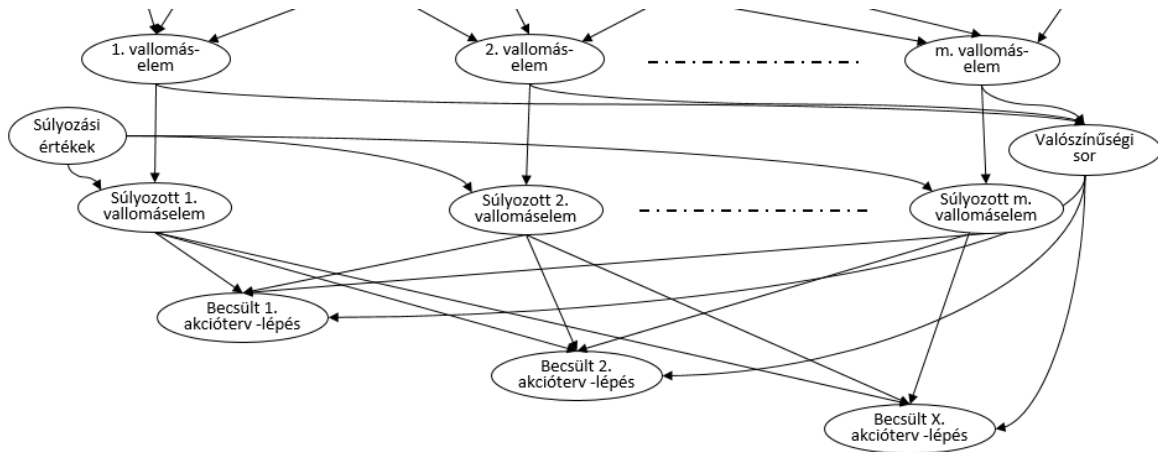
Kevésbé hisszük, hogy bíróság előtt egyhamar elfogadottá válhat ez a megközelítés, de a nyomozás felderítési szakaszában annál inkább.

<sup>921</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

<sup>922</sup> Az ábrákon a tanúvallomások, a vallomás elemek, az akcióterv-lépések sorszáma egymástól független. Emiatt a legnagyobb feldolgozott sorszámot jelölő betűk eltérnek egymástól.

### VIII.3.6. A vallomáselemek felhasználása az akciótervben

A tanúvallomások vallomáselemeinek súlyozásával és a már említett valószínűségi sorral az akcióterv Bayes-hálós megközelítésű modelljét mutatjuk be. Az akcióterv-lépések egymás alatti megjelenése utal a javasolt egymásutániságra is. A lépések végrehajtásának gyakorlati eredménye a kiinduló akcióterv további ütemezési sorrendjét újra írhatja.



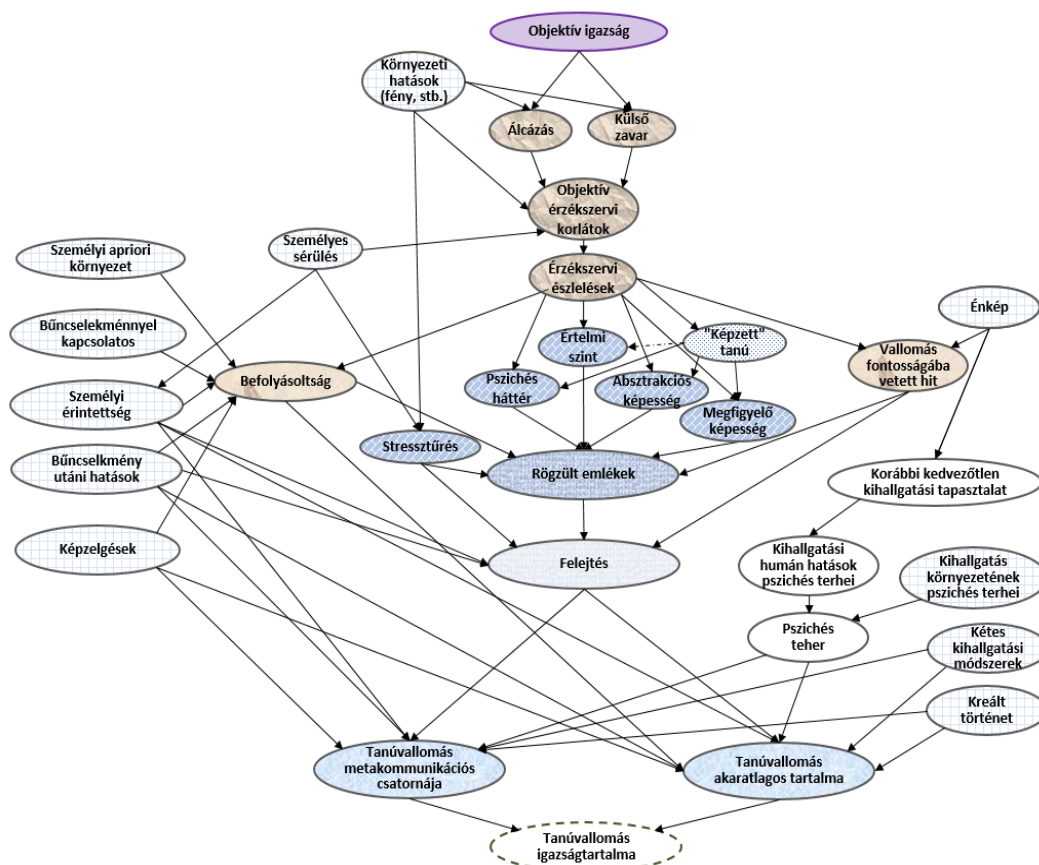
VIII-9. ábra Tanúvallomásokon alapuló Bayes-hálós akcióterv<sup>923</sup>

Egy tényleges akciótervnél a tárgyi bizonyítékok befolyásoló hatása mellett további szempontok is felmerülnek, de az egyszerűsítést szolgálva itt nem mutatunk be további részleteket.

### VIII.3.7. Az objektív igazságtól a tanúvallomásig vezető folyamat összefoglalása

Az eddigiekben áttekintettük a tanúvallomás igazságtartalmának kinyerését célzó részelemeket. A következőkben a részekből felépülő teljes hálót mutatjuk be. Nem súlyuk, hanem logikai egybetartozásuk volt az egybeolvasztó rendező elv. Az ábrázolt Bayes-háló komplexitását csökkentettük azzal, hogy a jobb áttekinthetőség kedvéért, ahol mód nyílt rá, összevontuk az alrészeket, így a korábbi ábrákon szereplő részelemeket már nem szerepeltettük. A szakirodalmi forrásokban fellelhetők olyan nagy komplexitású Bayes-hálós tanulmányok, melyek még a témában járatos olvasót is megriaszthatják.

<sup>923</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.



VIII-10. ábra Az objektív igazság és a tanúvallomás valószínűségi-hálós kapcsolata<sup>924</sup>

A tanúvallomás folyamata összegezhető az észlelési, belső feldolgozási és módosító tényezőkkel és végül a nyilatkozattétellel. Ez utóbbi áll a nyomozó hatóság és a bírák rendelkezésére. Tényszerűen pontos megfigyelési vagy kifejezési problémák miatt lehet pontatlan, avagy tartalmazhat hamis (téves) információkat. A rendelkezésre álló további információkkal együtt képezheti a kiinduló pontot a gyanú megalapozásához. A továbbiakban az elkövető személyével kapcsolatos feltételezések Bayes-hálós elemzésével folytatjuk gondolatkísérletünket az optimális intézkedések meghatározásához.

#### VIII.4. Az elkövetővel kapcsolatos valószínűségi elemzések

Az elkövető felderítésének, azonosításának, elfogásának és a cselekményekkel való kapcsolatának bizonyítása számos módon lehet sikeres. Kutatásunk során feldolgozott út egy a lehetséges módszerek közül, de bizonyosak vagyunk abban, hogy vannak és lesznek olyan bűnügyek, ahol az egyetlen út, ami az elkövetővel kapcsolatos célkitűzésünk sikeréhez elvezet. Számos előnye miatt vizsgáljuk meg az elkövető előkészületi cselekményei során

<sup>924</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.



elkövetett hibáit, a bűncselekmény végrehajtása alatt és az elkövetés utáni szakasz történéseit. Felkészüléskor gyakran nem használ álcát, s fegyverek beszerzése során a forgalmazói körök felé azonosítania kell magát. Legális beszerzésnél személyazonosító papírokkal és engedéllyel, az alvilági körökben pedig a megfelelő bűnözői hitelesítő csatornákon keresztül. Amennyiben az elkövetéshez használt eszközöket lopta, külföldön szerezte be, vagy maga készítette – beleértve ebbe a hatástalanított fegyverek visszaalakítását is – az azonosítás nem, vagy csak jelentős nehézségek árán lehetséges. Az informátorokon keresztül juthat a nyomozóhatóságok tudomására ilyen információ, amely akár a megelőzésre is módot adhat. A tanúvallomások, a tárgyi bizonyítékok alapján, nem kifejezve a modus operandi fontosságát megkísérelhető az elkövető személyiségének profilalkotása.

A modus operandi a valószínűsítést jelentősen támogató tényező lehet. A tettes valamilyen elkövetési módszerről tudomást szerez, azt másolja vagy saját maga tervezi meg. Leleményességétől függően finomíthatja módszereit, hibáiból tanulva minden cselekményével alakíthat eszköztárán. A modus operandi Bayes-tételen alapuló feldolgozásával sorozat-gyilkosok profilalkotásához SALO et al. gyűjtöttek keresztellenőrzött adatokat, amelyek jó a priori valószínűségi adatbázis alapját képezhetik.<sup>925</sup> A nyomok összezavarásának jellege is utalhat az elkövető gondolkodásmódjára.

Az olyan egyszerű eseteket, amikor a helyszíni szemle során olyan bizonyítékot lelnek fel, ami a személy egyértelmű azonosítását lehetővé teszi, nem tárgyaljuk részletesen, mert arra intézkedési terv építhető. Az elkövető valószínűsítésének problémaköre akkor kerül vizsgálatunk fókuszába, amikor a fellelt bizonyítékok alapján nem azonosítható be egyetlen elkövető. Az okok változatosak lehetnek. Kezdve a szemtanúk észleléseiben levő alapvető ellentmondásoktól, a töredékes nyomokon át a bűnözői karrier hiánya miatti okokig.

#### **VIII.4.1. Az események pályáivá**

A helyszíni szemle tárgyi bizonyítékai és a tanúvallomások együttese az a képletesen vett mérőöldkő, ahonnan visszatekintve megkíséreljük a múltat és a jövőt felderíteni.

Sorozat cselekményeknél az események folyamata egy pályáivet alkot. A nyomvonal felvázolásának számos előnye mutatkozik meg. Egyrészt a nyomozás tényfeltáró munkáját támogatva hozzájárul a későbbi vádemelésnél az események idő- és ténybeli konzisztenciájának fenntartásához, másrészt az elkövető gondolatvilágának megismerésével

---

<sup>925</sup> SALO et al., <http://www.helsinki.fi/bsg/filer/LCP-Behavioural%20Crime%20Linking%20Using%20Bayes%92%20Theorem.pdf> (2017.05.20.)

előmozdíthatja az előjelző (prediktív) bűnmegelőzést.<sup>926</sup> A rendezési szempontok alapján lehet idősoros, elhelyezkedés szerinti, viselkedésváltozás és cselekményváltozás az adatfeldolgozás. Ezen felül bármi olyan, amitől várhatóan homogenitást mutató esemény folyamatot lehet kinyerni. A pályáiv készítés kellően megalapozza az előjelzés alapú beavatkozást. Mivel jövőbeli cselekmények becslése a cél, ezért az eredmény nem egy bizonyosan bekövetkező dolog, hanem valamilyen valószínűséggel várható esemény. Ennek alapja a bűncselekményekkel kapcsolatos adatok nagy pontosságú rögzítése, s a rögzített információ kereshetősége. Az elkövetőről a múltbeli cselekményekből fokozatosan egyre több ismérv bontakozik ki, ami nem csak külső megjelenéséről, hanem gondolkodásmódjáról, problémakezeléséről is leíró képet ad.

Ezek is hozzájárulnak annak a lehetséges elkövetői körnek a behatárolásához, akik a gyanúsítottak csoportját képezik. Több sorozat cselekményt áttekintve megállapítható, hogy három körüli az a cselekményszám, amikor már érdembeli előjelzéshez elegendő kiindulási információ állhat rendelkezésre. Itt most nem az elkövető elfogása kerül a célkeresztbe, mert lehetséges, hogy olyan kulcsfontosságú részadatot sikerül megszerezni, ami önmagában elegendő információval szolgálhat az intézkedéshez. A pályáiven alapuló előjelzés kifejezetten a következő cselekmény becslésére vonatkozik. Egy adatsoron alapuló nyomvonalbecslés csak egyfajta információval szolgál, ami idősoros elemzésnél az időtartományt, térbeli becslésnél a hely környékét adja meg. Egy banki rablótámadás becsült helye és időpontja még nem elegendő, mert szükséges annak az előrejelzése, hogy az intézkedésben részt vevők milyen mértékű ellenállásra számíthatnak az akció során. Ezt a magatartási előrejelzésből lehet becsülni. Ha az egyes pályáiv vonalakat közös ábrázolási térben helyezük el, akkor ezek találkozási pontja jelentősen növelheti a becslés pontosságát, s ebből következően az intézkedés hatékonyságát.

A Bayes-hálón alapuló pályáiv-becslés lépéseit az alábbi felsorolás szerint is kezelhetjük:

- adatgyűjtés,
- információfeldolgozás,
- adattársítás és korrelációkeresés,
- ok-okozat magyarázat,
- Bayes-háló készítés,
- szimuláció,

---

<sup>926</sup> Az előjelzés (predikció) jövőre irányuló vélelem. Műveleti tevékenység megalapozására kiváló, de bűnösítő ítélet esetében csak más bizonyítékok alátámasztására javasoljuk használatát.

- optimalizáció,
- előrejelzés (predikció).

A felsorolásból kikövetkeztethető, hogy ez egy olyan multidiszciplináris feladat, ahol a kriminalista, a pszichológus, a valószínűségi esélyeket becsülő kriminalisztikai ismeretekkel felvértezett matematikus (evidenciárius) és programozó informatikus közös munkájára épül.

A lépések sora tovább bővíthető, mivel a predikció során az elkövető vélelmezett következő bűncselekménye és helye mellett a megelőző intézkedéseket, az optimális elfogási módot és helyet is becsülni kell. Ekkor már operatív intézkedések koordinálásában jártas szakértő bevonása elengedhetetlenné válhat. Mivel a folyamat sok együttműködő specialista bevonását igényli, így szükséges arról is gondoskodni, hogy egy óvatlan nyilatkozat is felhívja az elkövető figyelmét, aki taktikát váltva, a teljes előkészületi munkát semlegesítheti.

#### VIII.4.2. A sorozatcselekmények előkészítésének modellezése

TONKIN és WOODHAMS a londoni rendőrség adatbázisából 749 lopási és rablási megoldott ügyet emelt ki. A hasonlóságokat az események közötti távolságok, a bűncselekmények között eltelt idő (időbeli közelség) és a modus operandi statisztikai jellemzői (Jaccard koefficiens)<sup>927</sup> szempontjaiból vizsgálták meg.<sup>928</sup> PAKKANEN, és BOSCO, az emberöléseket összekötő viselkedési jellemzőket értékelték tanulmányukban.<sup>929</sup>

A tématerület már felkeltette a Bayes-hálókkal kutatók érdeklődését is. DE ZOETE és munkatársai a modus operandira fókuszálva vizsgálták meg a bűncselekmények közötti kapcsolatok valószínűségét.<sup>930</sup>

A kutatások összegzésének eredményéből belátható, hogy számos összekötő elem található az egy elkövető, vagy elkövetői csoport bűncselekményei között. Azonos elemek keresése ötletelésen alapuló heurisztikus<sup>931</sup> módszerekkel<sup>932</sup> és a nyilvántartások aprólékos egyezőségi elemeinek böngészése helyett számítógéppel is végezhető. A két módszer közötti alapvető eltérés, hogy a számítógépes összekötőkapocs-keresés a már előfordult és katalogizált

<sup>927</sup> A Jaccard koefficiens halmazok átlapolódási aránya, amely két halmaz esetében közös metszet és az unió hányadosa. Legszemléletesebb bemutatási módja, amikor két érme egy papírlapon részben átfedi egymást és az átfedett részt osztják a papírlapon kikapart részből.

<sup>928</sup> TONKIN – WOODHAMS, 2017. 99–115.

<sup>929</sup> PAKKANEN – BOSCO, 2008. 245-265.

<sup>930</sup> DE ZOETE et al., 2015. 209-217.

<sup>931</sup> Ismeretlen kihívás megoldása meglévő ismereteken alapulva a módszer kitalálásával. A számítástechnikában a vírusellenőrzés egyik változata, amit az ismeretlen kártékony programok felismerésére használnak.

<sup>932</sup> Egy malajziai egyetem kísérletében az emberi bőrszín azonosítását, és más színektől való megkülönböztethetőséget vizsgálták neurális hálókkal heurisztikus alapon.

Forrás: AL-MOHAIR et al, 2013. 178-187.

cselekmények alapján történhet, a heurisztikus pedig az emberi találékonyság figyelembe vételével bármire. Az egymás utáni sikeres bűncselekményeket követően egyre magabiztosabbnak érzik magukat az elkövetők, maradnak a kitaposott ösvényen, így a bizonyítéktöredékek összegzése egyre közelebb vihet az elkövető személyéhez.

#### **VIII.4.3. A „becseppenési modell” vizsgálata valós bűncselekmény-sorozaton**

A szakirodalmi tanulmányokon alapulva bemutattuk az előző fejezetben a krátermetszet-modellt (VII-4. ábra). Megítélésünk szerint a megközelítés nagyon egyszerű, és az ilyen stratégiát folytató elkövető lebukási esélye nagyon magas. A megadott távolsági értékek gyalogos vagy legfeljebb kerékpáros megközelítés esetében alkalmazhatók. A feldolgozás előtt feltételeztük, hogy a „Viszkis-rabló” cselekményei ennél bonyolultabb függvény segítségével írhatók le. Korábbi valós eseményen alapuló fiktív esetet feldolgozó tanulmányunkban már vélelmeztük a távolság és a bűncselekményhez kapcsolódó másodlagos cselekmények térbeli valószínűségi csomósodását.<sup>933</sup> Az elemzett példánál a lopás és az eltulajdonított dolog értékesítésének lehetséges helyét becsültük távolsági alapon. Az alapesemény adatainak nem publikus volta miatt elméletünket csak fiktív példán mutathattuk be. Jelen munkánkban visszatérünk ugyanerre a megközelítésre, s modellesetünket validálásra használva vizsgáljuk meg az eseményeket. Feltételeztük, hogy a cselekmények tovaterjedő hullámok formájában meghatározott távolsági pontokban csomósodnak. Az események epicentruma az elkövetők főhadiszállása, ahol az előkészületi cselekményeket végezték és a fegyvereket tárolták. A távolsági pontok csomósodása függ az elkövetők főhadiszállása és a bűncselekmények elkövetésének helyszíneitől.

A Viszkis-rabló első 27 esetét dolgoztuk fel, mivel a szökését követő cselekmények az elkövető ismertségéből adódóan is már más feldolgozást igényelnek. Az adatokat közlekedés – távolság – idő módszerrel<sup>934</sup> értékeltük ki. A rabolt értékek nagyságát nem vettük figyelembe, mivel a feldolgozás szempontjából kifejezetten tévútra is vihetne egy ilyenfajta súlyozás. A figyelembe vett kiinduló adatok az elkövetés számosságát vizsgálták csak súlyozó tényező nélkül. Ha a sorozat-bűncselekmények helyszíneinek az elkövetői főhadiszállástól számított távolságait<sup>935</sup> és a távolsághoz kötött gyakoriságot vizsgáljuk, akkor megfigyelhető

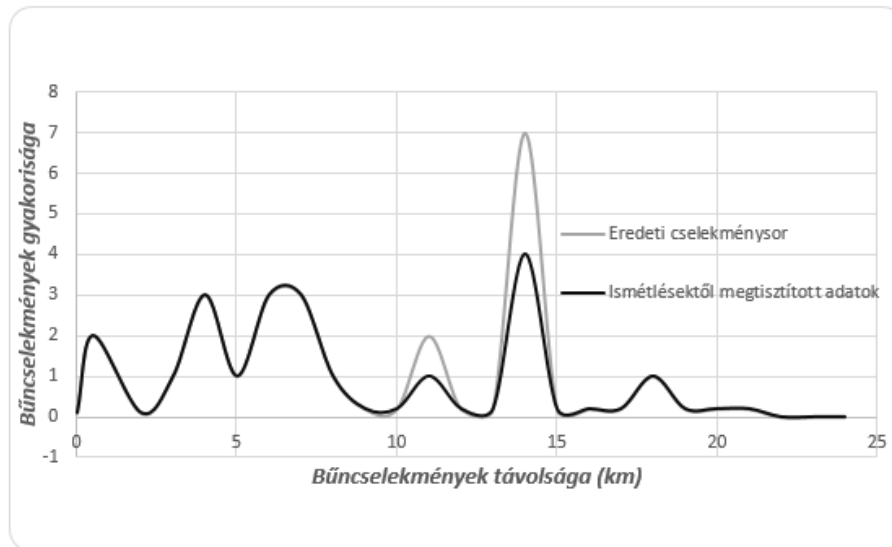
---

<sup>933</sup> ORBÁN, 2017. 799-808. o.

<sup>934</sup> A közlekedésnél a kockázat és az idő tényező miatt vizsgáltuk meg a gyalogos és a járművel történő megközelítést. A szimulációnál nem vettük figyelembe az elkövetéskori csúcsgazalmi helyzetet.

<sup>935</sup> A távolságok becslésekor figyelembe vettük azt, amikor az elkövető gyalogosan ment a bűncselekmény helyszínére.

egyfajta tovagyrúzó hullámszerűség úgy, mint amikor egy beeső vízcsepp fodrokat kelt a tükörsima vízfelületen.



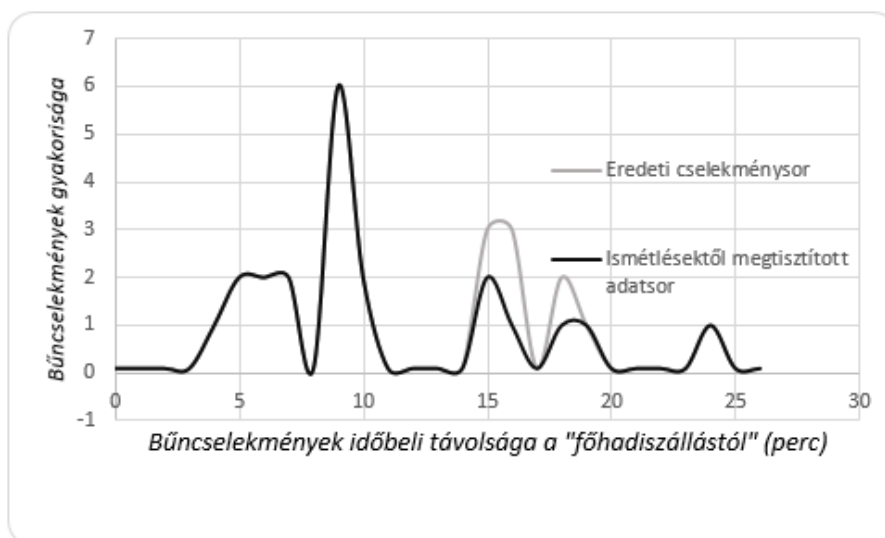
VIII-11. ábra A bűncselekmények gyakorisága és a távolság összefüggése A. Attila ügyében<sup>936</sup>

Megállapítható a felrajzolt ábrából, hogy az elkövetők (A. Attila és társa) cselekményei egy 19 km hatósugarú körön belül helyezkednek el. Modellünkönél megfigyelhető egy atipikus kicsúcsosodás, ami arra utal, hogy az elkövetői csoport figyelmét egy helyszín valamivel magára vonta. A kicsúcsosodás oka, hogy a két eltérő, de azonos távolságban levő helyszínen a rablások után nem történtek érdemi változások. Ezért egy újabb rablás kellően jó eredményekkel kecsegtetett, s így mindkét bankfiókban ismételten további (egy és két) támadást hajtottak végre. Az ismétlésektől megtisztított adatokkal felvett második görbén a „becseppenési hatás” jelenség jól érvényesül. (Amennyiben az első rablások után a bankfiók megerősítették volna védelmüket, ez elriaszthatta volna az elkövetőket a bűnismétléstől. Gyakorisági statisztikai alapon igaza volt a banki vezetőknek, hogy nem tettek semmit, csak a bűnözők nem kockavetéssel, hanem kockázat-haszon tervekkel és közvetetten bayesi stratégiával dolgoztak.)

A sorozat-bűncselekmény során időbeli preferenciaként az elkövetők a 3-10 perc<sup>937</sup> vagy a 14-18 perces utazást részesítették előnyben. A 9 perces atipikus maximum érték szintén olyan megfigyelés, ami az elkövetők számára valamilyen szempontból vonzó volt, mivel az összes bűncselekmény negyedét ilyen időbeli távolságban követték el.

<sup>936</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

<sup>937</sup> Ebbe az időtartományba esett a gyalogszerrel, jármű nélkül elkövetett első bűncselekménye is.



VIII-12. ábra A bűncselekmények gyakorisága és időbeli távolsága közötti kapcsolat A. Attila ügyében<sup>938</sup>

Az is megfigyelhető, hogy a „becseppenési hatás” elméleti határa 25 percnél húzható meg. Az időbeli tervezésnél a határ elméleti voltát nyomatékosan hangsúlyozni szükséges. Ez ideálisan forgalommentes időszakot vesz figyelembe. Az elkövetők elmondásából ismeretes, hogy a csúcsgorgalom közlekedésslassító hatásával számoltak a rendőri erők tervezett kitérkezésénél is. A távolság és az idő gyakorisági eloszlása jellemző a bűncselekményre és a bűnelkövetőre egyaránt. Egyfelől igaz, hogy ez nem olyan markáns, mint egy ujjnyom, de az elkövetői magatartás becsléséhez számos figyelemre méltó momentummal tud szolgálni. Az is megállapítható, hogy az általunk javasolt „becseppenési modell” sokkal valóságghűbben írja le a sorozat-bűncselekmények elkövetőinek szokásait, mint a szakirodalmi krátermodell.<sup>939</sup> A krátermodell csak távolság alapján végez modellezést és ismereteink szerint a bűnismétlési adattisztítással nem foglalkozik. A krátermodell a különböző elkövetők magatartás-mintáit átlagolva ábrázolja, ami kriminológiai szempontból alkalmazható lehet, de az egyedi esetekre vonatkoztatva kevés következtetés vonható le belőle. Az egyediesítés miatt a „becseppenési-modell” jól illeszkedik a Bayes-hálós alkalmazás esélybecsléséinél.

#### VIII.4.4. A valószínűsített cselekmény válaszlépései

A következő értékelésben vizsgálódásunk fókuszában az áll, hogy elemzéseink alapján milyen lépések hatékonyságát valószínűsítsük, és nem az, hogy mit kellett volna húsz évvel ezelőtt

<sup>938</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

<sup>939</sup> Kísérletünket elvégeztük emberölési cselekményeken is. Az ölési esetekben a sorozat-elkövetők a lakhelyükön, vagy főhadiszállásukon viszonylag nagyszámú bűncselekményt követtek el. Így elmondható, hogy a „becseppenési modell” formája kötődik a bűncselekmény fajtájához is.

tenni.<sup>940</sup> Ezért javaslatunkat jelen időben fogalmazzuk meg a mai technikai szint lehetőségeit is felhasználva. Néhány egyszerű módszer is jelentősen csökkentheti a pénzügyi károkat. Mivel kutatásunk a Bayes-hálós alkalmazási lehetőségek vizsgálatát tűzte ki célul, ezért a védelmi problémakör vizsgálására még másodlagos szándékkal sem vállalkozunk.

A 15. cselekménytől a rablopáros (egy esetet leszámítva) „szakosodott” egy cégcsoport bankjára.<sup>941</sup> Már néhány esemény után nyilvánvalóvá kellett válnon, hogy az elkövető erőnléte alapján magasan kiemelkedik az átlagból. A fegyveres elkövetés igényelte az előzetes lögyakorlatokat is. Ez arra a következtetésre is vezethet, hogy a keresett személy akár fegyveres szervezet tagja is lehet. Amennyiben nem, úgy az illegális lögyakorlatok árulkodó nyomai után is érdemes kutakodni. Ha a korábbi bűncselekményeket megelőző archív felvételeket egybevetik, akkor a hasonlóan kinéző és viselkedő személyek képei kigyűjthetők. Vélelmezhető, hogy a terepszemlénél az elkövetők még nem alkalmaznak álcát, legalábbis az arcukat nem takarják el, így a valódi arcról könnyebben készíthető azonosításra alkalmas fénykép vagy videó felvétel. A mai technikai szint mellett így akár a célpontok kamerafelvételeinek online kiértékelésével a korábban kiszűrt személyek más, potenciálisan szóba jöhető bűncselekmény helyszínén felismerhetők,<sup>942</sup> a helyszín védelme megerősíthető, és a gyanúra okot adó személyek fokozott megfigyelés alatt tarthatók.

#### **VIII.4.5. Az elkövető viselkedésének valószínűségi hálós modellezése**

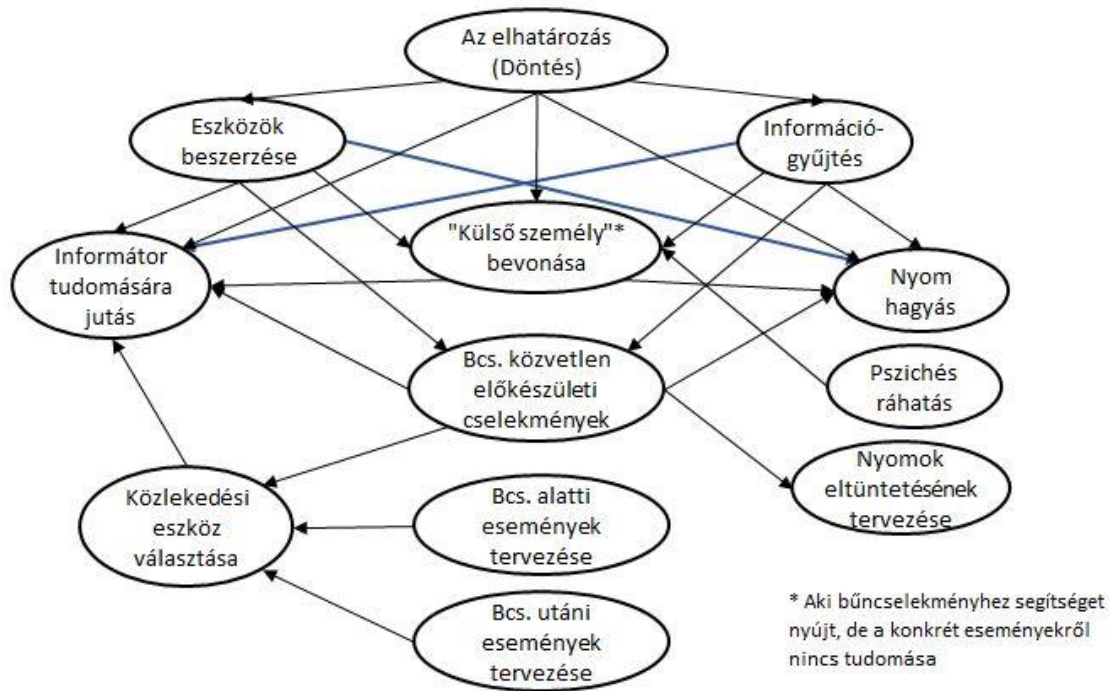
Összességében és általánosságban megállapíthatjuk, hogy az első bűncselekmény után rendelkezésre álló adatok alapján vagy elkövetői ballépésre, vagy rendkívüli szerencsére lenne szükség a tettes profiljának azonnali elkészítéséhez. A fentiek hiányában a hálót cselekményenként bővítjük. Az így felépített háló előnye, hogy a nyomozáson túl a vádemeléshez és a vádemelést támogató érveléshez is használható.

---

<sup>940</sup> Ezzel is hangsúlyozni kívánjuk, hogy nem a múlt hibáit, hanem a jövő kriminalisztikai lehetőségeit keressük.

<sup>941</sup> Amennyiben az elkövető szakosodik egy bizonyos sértettre, célszerű viktimológiai módszerekkel is górcső alá venni a tettes számára vonzó célszemélyeket vagy célobjektumokat. Ez is hozzájárulhat az előjelző munka sikeréhez.

<sup>942</sup> A már korábban említett emberi bőrszín felismeréssel már figyelmeztetést lehetne adni, elültetve az egészséges gyanakvást. Igaz, hogy a női arcfestékek és púdereket vakriasztást adhatnak, ugyanakkor viszont megjegyezzük, hogy a bankrablók, és a nyilvános helyen elkövetett erőszakos bűnelkövetők tipikusan férfiak, akikre viszont kevésbé jellemző az arcfestés.



VIII-13. ábra Az elkövető viselkedésének valószínűségi hálós becslése<sup>943</sup>

Az elkövetői magatartás becslése azzal az előnnyel kecsegtet, hogy fellelhetők azon pontok, ahol az elkövető felderíthető nyomot hagy. Ilyenek lehetnek az eszközbeszerzési cselekmények, ahol informátorok jelezhetik lőfegyver vagy más, bűncselekmény elkövetéséhez használható eszköz megszerzését.

Amint korábban említettük, a terepfelderítés és más elkövetői információ gyűjtés is nyomot hagy, amely lehet szemfüles alkalmazott gyanúja, vagy a védelmi rendszerekben tárolt információ egyaránt. A „külső személy” alatt olyan személyeket értünk, akik az alapcselekmény szempontjából nem minősülnek a Be. szerinti elkövetőnek.<sup>944</sup> A közlekedési eszköz választási módja esetén a megszerzési mód is támpontot adhat. A „Viszki-rabló” esetében használt taxi is – amint az elkövető saját elmondásából is megismerhető – gondosan tervezett eszközhasználat volt.

A bűnözői körök informátorainak csendje valószínűsíti, hogy külföldi, vagy izolált és zárt kisközösségből származik az elkövetői csoport. Annak valószínűsége sem zárható ki, hogy a csoport vezetője és tagjai között erős alá- és fölérendeltségi hierarchikus, avagy érzelmi kapcsolat van. Hangsúlyozni kell, ezek egyike sem bizonyosság, hanem csak valószínűség.

<sup>943</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

<sup>944</sup> Ez persze nem zárja ki, hogy egyéb, a bűncselekménnyel kapcsolatos tetteik miatti büntetőjogi felelősség sem merül fel.



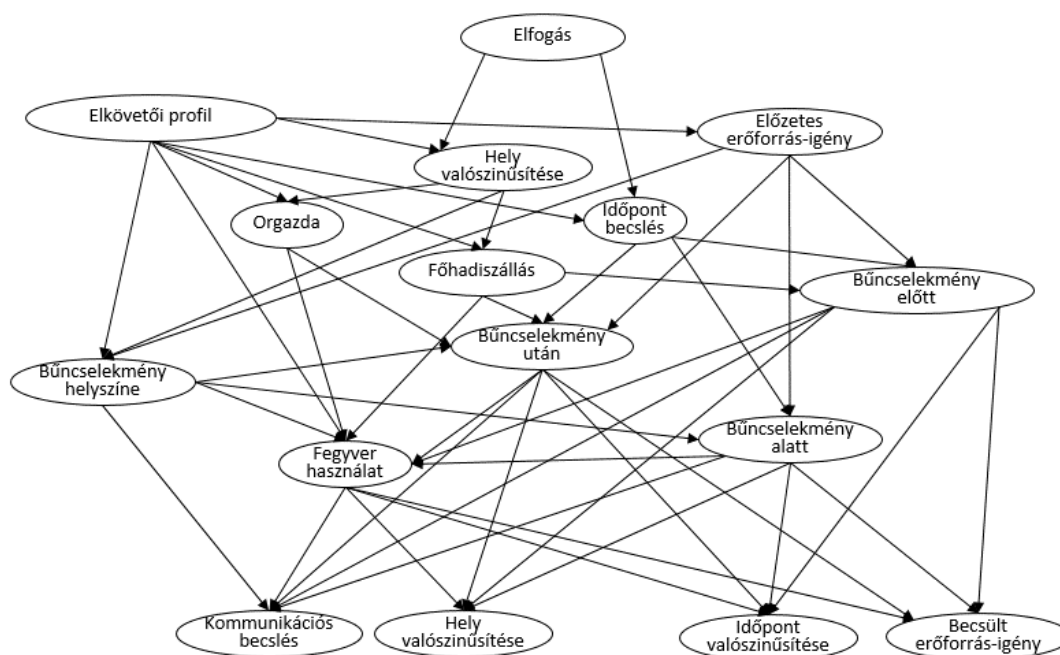
#### VIII.4.6. Az elkövető elfogásának valószínűségi erőforrás-optimalizálása

A korabeli eseményekkel szemben, ma feltehetőleg a hasonló módon tervezett bűncselekményeknél az elkövetőnek számos új, a rendőrség helyzetét is javító körülményt kellene figyelembe venni. A taxik informatikai felszereltsége, az okos telefonok elterjedése és a közösségi háló lehetőségei nagymértékben növelik az elkövető lebukási esélyeit.

A technikai fejlődés mellett is az elkövető elfogása valószínűségi esemény. Amennyiben a rendelkezésre álló információk helyesek és az akcióterv időbelisége megfelelő, akkor magas lehet az elfogás esélye. A menekülési útvonalak, a védekezési módszerek becslése, és az erőforrás-optimalizáció nem csak a művelet gyorsasága miatt fontos, hanem a kockázatok csökkentése, sőt fegyveresen vagy felfegyverkezve elkövetett bűncselekmények esetén az emberáldozatok kiküszöbölése érdekében is.

A valós események szerencseelemi: a rendőrök kiváló helyzetfelismerő képessége következtében a tettestárs elfogása, s az, hogy az elfogott elkövető vallomást tett, vitathatatlanul megkönnyítette a szökésben levő értelmi szerző letartóztatását. Szintén szerencsés helyzetnek tekinthető, hogy az elfogáskor egyik rabló sem használt fegyvert. (Erre a vélelemre nem lehet felelősséggel elfogást alapozni, ezért szerencseelem.)

Számos helyen használnak folyamatábrát az elfogási akció tervezéséhez. Miben nyújt mást a Bayes-háló, mint a folyamatábra? A folyamatábránál a döntések igen-nem alapon történnek, és hurkolódnak. A Bayes-hálónál a kimenetek valószínűségi értékek és nem egyértelmű bináris megy - nem megy válaszok. Az akció alternatív hipotézisek súlyozásán nyugszik. Az, hogy a bűnöző hol, és mit fog elkövetni, nem bináris cselekmény. Erőforrás elosztásnál sem jó megoldás a bináris szemlélet egyedüli alkalmazása. Feltételezve, hogy két lehetséges menekülési útvonal van, de csak egy ellenőrzéséhez van erőforrás a döntés látszólag bináris: vagy az egyik, vagy a másik útvonal lezárására kerülhet sor. A döntés bináris, de az előkészítés nem. Az előkészítés, esélyek latolgatásának eredménye lesz az, ami alapján a döntés megszületik. A döntés esetleg eredménytelen, de nem hibás, mert az esélyek latolgatásánál sohasem zárható ki az események becsülttől eltérő kimenetele. Amennyiben az elfogását célzó valószínűségi értékelés során – jelen esetben – a rabló magatartásának becslése helyes, úgy a rendőri erők eredményessége sem marad el.



VIII-14. ábra Elfogási akcióterv Bayes-hálós becslése<sup>945</sup>

Milyen változó események becslésével kell számolni? Az elkövető holléte, támogatói köre, kitörési, vagy menekülési útvonala, közlekedési eszköz használata, fegyverhasználat, s még számos olyan érv sorolható fel, amit a nyomozói tapasztalat kiegészítésül még hozzáfüzhet. Hasonlóképp, gyakorisági alapon nem feltételezték volna, hogy egy viszonylag megbecsült környék csúcsforgalomtól már akkor is zsúfolt kerületrészében alakítja ki azt a rejteket, ahol – horribile dictu – a lakóközösség pincéjében még lögyakorlatokat is végrehajtott. Az elkövető elfogásának becsült helye – a szerencseelemeket nem számolva – tipikusan a büncselekmény helyszíne, az elkövető főhadiszállása,<sup>946</sup> az eszköz-beszállítói és a rabolt javak értékesítésénél igénybe vett orgazda kapcsolatnál lehet.

A Bayes-hálóval támogatott akcióterv-vázlat egy lehetséges kiindulási alap. Itt is elismételhető, hogy a vázlat konkrét eseményeknél a jellegzetességeket figyelembe véve bővíthető vagy átformálható. Megítélésünk szerint az elkövetőről kialakított kép fontos momentum a tervezési becsléseknél. Megismert, avagy csak vélelmezett magatartási nyomat alapján becsülhető a következő tervezett bűntényének helye és ideje. A főhadiszállására

<sup>945</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

<sup>946</sup> A „főhadiszállás” terminológia használata különösen modell-példánk esetén indokolt. A büncselekmények javarésznél az elkövető életszerűen már nem lakott abban a lakásban, ahonnan a rablások helyszínére elindult. Az álcákat, a fegyvereket ebben a lakásban tartotta, az átváltozások itt történtek, és amikor már tettestársával hajtotta végre a cselekményeit ezen a szokásán akkor sem változtatott. Így folyamatosan változó párkapcsolatainál is csökkentette az esetleges lebukás kockázatát. A főhadiszállás és a lakhely elválasztásának stratégiai eleme számos jelentős bűnöző karrier vizsgálatakor megtalálható. Vitathatatlan, hogy ez a taktika is hozzájárult kettős életének sikerességéhez.

vonatkozó információk és becslések alapján végrehajtott elfogás megítélésünk szerint azért lehet kedvezőbb és kisebb kockázatú, mert a tettesnek a bűncselekmény közben sokkal magasabb az izgalmi állapota, ezért közbeavatkozás esetén nagyobb az esélye, hogy alacsony önkontroll mellett harmadik személy sérelmére erőszakos cselekményeket követ el. A főhadiszállás viszont hazai terep, ezért az akcióban résztvevők az elkövetőt lokálisan támogató személyek oldaláról fellépő kockázattal is szembesülhetnek. Az elkövetői profil alapján feltételezett fegyverhasználat nagyon sokban módosítja az előkészületekkel kapcsolatos vélelmeket. Az erőforrásigény és a tervezett lőszerfelhasználás növekszik. A kommunikációs becslés arra vonatkozik, hogy kiket javasolt tájékoztatni előzetesen és ki az, akinek az előzetes tájékoztatása veszélyeztetheti az akció sikerét.

### **VIII.5. A vádemelés előkészítését támogató bizonyítási becslések**

A gyanúsított elfogását követően a vádemeléshez szükséges tények és érvelések összeállítása szükséges. Tettenérés esetén a helyzet egyszerűbbnek tűnhet. Ennek ellenére előfordulhatnak olyan esetek, amikor a tettenérés önmagában nem elegendő, mert az elkövető büntethetőségét kizáró tények is felmerülhetnek. Modell-esetünkben ezzel a kockázati tényezővel nem kellett számolni. Hasonlóképp egyszerűsödik a kérdés, ha a bűncselekmény elkövetéséhez használt eszközt az elkövetőknél megtalálták, különösen, ha a rabolt javakat is a gyanúsítottnál sikerült fellelni.

Van-e helye valószínűségi kérdéseknek vádemeléskor? Ez olyan eldöntendő kérdés, melyben a terület hazai szaktekintélyei állásfoglalásának áttekintése nélkül nem szabad továbblépni. SINKU a vádemelés objektív és szubjektív feltételeit különbözteti meg. Objektív kérdésnek tekinti a ténybeli és a jogi feltételeket, míg szubjektív kategóriának nevezi a vádemeléshez szükséges bizonyosságot.<sup>947</sup> A bizonyosság és a valószínűség kérdése a vádemeléskor elvi kérdés. BELOVICS szerint a „*vádemelésnek objektív tényeken, és az ügyész szubjektív meggyőződésén kell alapulnia*”.<sup>948</sup> HACK megfogalmazásában „*Ha a jog az ügyésztől nem kíván teljes bizonyosságot, hanem megalapozott gyanút, ebben elfér a kételynek bizonyos foka is.*” A kételynek azonban határt szab azzal, hogy nem emelhet vádat az ügyész, ha a bizonyítékok alapján a gyanúsítottat nem tartja bűnösnek.<sup>949</sup> TREMMEL elégségesnek tartja „*az ügyészi vádemeléshez a valószínűség magas fokát*”.<sup>950</sup> Végül is, a kétely megengedése és a valószínűség magas foka nem bizonyosság, így az ügyésznek nem azt kell mérlegelni, hogy a

---

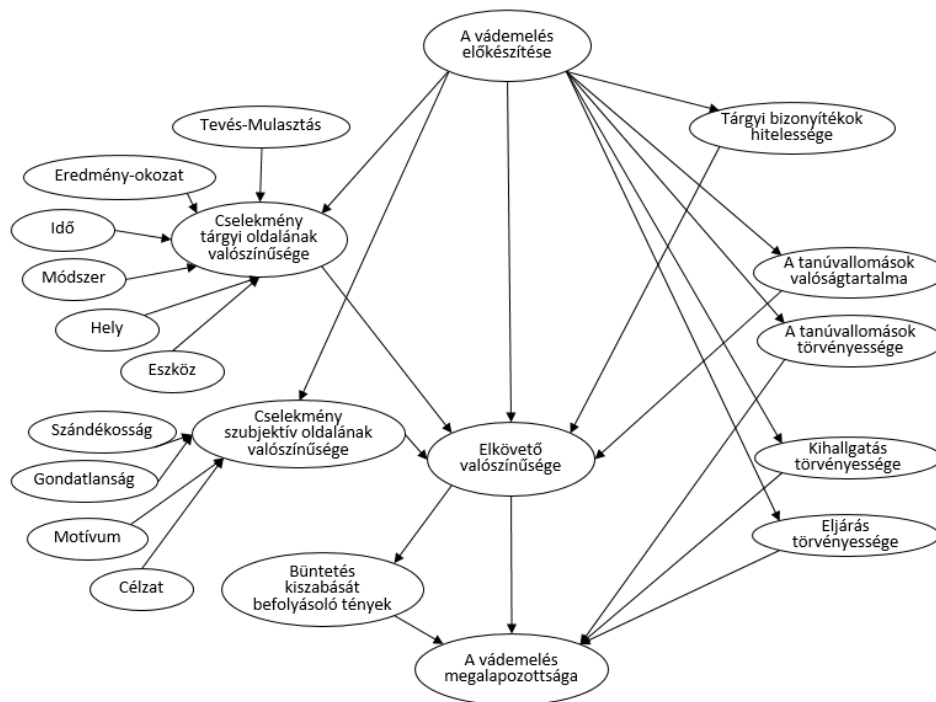
<sup>947</sup> SINKU, 2009. 345-358. o.

<sup>948</sup> BELOVICS – TÓTH, 2015. 253.o.

<sup>949</sup> KIRÁLY, 2008. 391. o.

<sup>950</sup> FENYVESI et al., 2008. 450. o.

vádemelésben csak sziklaszilárd tények szerepelnek-e, hanem azt, hogy azok kellő meggyőző erővel bírnak-e. Megítélésünk szerint a törvényesség kérdésében a valószínűségnek helye nincs. Amennyiben a törvényesség kérdésében valószínűségi elemek megjelenése vélelmezhető, úgy a justizmord damokleszi kardjának megjelenése csak idő kérdése. Ezeket a kérdéseket a vádemelés előtt ellenőrző listaként javasolt törvényességi szűrőként beépíteni. Ugyanakkor megvizsgálandó, hogy mely elemeket érdemes valószínűségi becslésnek alávetni. Magunk részéről úgy véljük, hogy a bizonyítás tárgyát, azaz a bizonyítandó tényeket. KIRÁLYtól kölcsönzött gondolatok alapján megfogalmazva ideértünk minden olyan adatot, információt, s azok szolgáltatóit, amik és akik az alapos és hiánytalan, valóságnak megfelelő tényállás kialakításához hozzájárulnak. Úgy mint a valószínű elkövető, a cselekmény tárgyi és szubjektív oldala, továbbá a büntetés igazságos (méltányos) kiszabásához irányadó tények.<sup>951</sup> Az ügyész vizsgálódása kiterjed a nyomozó hatóság tevékenysége során összegyűjtött adatok bizonyosságának mértékére, megbízhatóságára, a helyes következtetések levonására, az alkalmazott eljárások törvényességére is.



VIII-15. ábra Vádemelés előkészítését érintő valószínűségi tényezők<sup>952</sup>

A Bayes-háló logikai összeállításakor a törvényességi aggályok befolyásoló hatásának jelentősége miatt felmerült, hogy az elkövető valószínűségét közvetlenül végig vezető szálakat szakítjuk meg ilyen esetben. Az ábrázolt megoldás matematikailag ugyanazt eredményezi, és

<sup>951</sup> KIRÁLY, 2008. 245-246. o.

<sup>952</sup> Saját forrás, a szerző saját rajza.

emellett a törvényességi aggályok mindegyikének egyforma és közvetlen becsatornázása jelzi azok fontos és eljárási akadályt jelentő hatását.

### **VIII.6. Fejezeti összefoglaló**

A gondolatok összegzése felvázolja az interdiszciplináris kutatásban rejlő kihívásokat. A matematikai levezetések szándékos mellőzése szolgálta azt, hogy a kriminalisták minél szélesebb köre számára ötletadó lehetőségek palettáját mutassa be. A fejezetben egy modell-példa bűnügyi folyamataiból a bűncselekmény elkövetésétől a vádemelésig terjedő szakaszt emeltük ki elemzésre. Bemutattuk a kiválasztás szempontrendszerét, és a kiválasztást. A sorok között csak enyhén sejlik fel, hogy a végleges eset kiválasztásáig terjedő valóban göröngyös úton több – szinte teljesen kidolgozott – példát vetettünk el, mert bennünk is aggályok merültek fel az ügyek törvényes kezelésének, és háttér körülményeinek mélyebb elemzése során.

A célkitűzés és a megoldási útkeresés során törekedtünk a rész és az egész harmóniájára, ahol szükséges volt, a mélyebb elemzésre is. Ilyen kiemelten fontos terület volt a tanúvallomások valóságtartalmának elemzése. A tanú gondolkodása továbbra is egy olyan „fekete dobozként” kezelhető csak, ahol a járulékos információkból és pszichológiai megfigyelésekből vonható le következtetés. Számos körülmény egyidejű figyelembe vételekor, s ezzel az objektív igazság felé vivő úton vezető szálként kínálkozik a Bayes-hálós ismeretfeldolgozás. Az elkövetői stratégia megismerése már az elfogás és a további bűncselekmények megelőzése miatt fontos. Az események trajektórikus szemlélete az elkövetővel kapcsolatos predikciós lehetőségek előtt is kitar egy új kaput.

Más feldolgozott esetek kapcsán feltételeztük, hogy a bűncselekmények egyedi eseteire nem érvényes a kráter-hatás, ellenben az általunk elképzelt „becseppenési modell” tovagyrúzó hullámain sikerült példánkon megfigyelni. Bár kutatásunknak ez csak egy, az elkövetői magatartást elemző mellékszála volt, de megítélésünk szerint olyan elméleti tézishoz jutottunk, amely a kriminalisztikai gyakorlatban a sorozatelkövetők elfogásánál eredményekkel kecsegtethet. Az ügyészi kételyeket megfogalmazó Bayes-hálós feldolgozásunk hozzájárulhat a megalapozott vádemeléshez. Az általunk javasolt evidenciárius szakkriminalista segítségével elkészített számítógépes Bayes-háló rávilágíthat a kétely okozta homályos pontokra. Kihívást jelentő esetekben ez a nyomozóhatóság és az ügyészi munka megkönnyítését és pontosabbá tételét eredményezheti.

Gondolatmenetünk követésétől azt (is) reméljük, hogy az a tárgyaláson a bírónak, vagy akár a védőnek segítséget nyújthat.

## IX. ÖSSZEFOGLALÁS, KUTATÁSI EREDMÉNYEK

*Indokolt-e matematikai módszerek használata a bűnügyekben?* Tettük fel a kérdést kutatásunk kezdetén. Ennek megválaszolásához számos kihívással kellett szembesülnünk, amíg az interdiszciplináris forrásokból eredeztethető választ megfogalmazhattuk.

Munkánkat indokolta az is, hogy még 2007-ben is a jog és a matematika frigyét” *terhelt házasság*” nem éppen magasztos jelzőjével említik a nyugati tudós társadalom kiemelkedő szereplői. Ez a biztató érvek mellett rámutatott arra is, hogy kutatásunknak rögzös utat kell bejárni a cél eléréséig.

A Bayes-hálók elmélete 1980 körül érik egységes gondolattá a tengerentúlon, amikor már megemlítik, mint lehetséges alkalmazást a több szálon futó valószínűségi kriminalisztikai események és adatok hálós feldolgozásában. A második ezredfordulót követően egyre több kriminalisztikai Bayes-hálós tanulmánykötet és PhD disszertáció jelenik meg a nyugati kriminalisták szakirodalmi polcain. Témaválasztásunkkal ezt az irányvonalat követtük.

Vizsgálódásaink során mélyült el az a felismerés, hogy sokkal több lehetőség rejlik a Bayes-módszerekben, mint amit feltételeztünk, így összegzésünk csak jelen kutatásunkat zárja, de nyitva hagyja a további ismeretszerző lehetőségek ajtaját.

### IX.1. A kutatás áttekintése

A bevezetésben a kétely, a kriminalisztikai kétely kiindulási pontjait, valamint a kutatási célok vázlatát adtuk meg. A kutatás elsősorban a kriminalisztikai alkalmazásokra fókuszált, de a téma címén keresztül is jeleztük, hogy a módszer felhasználhatósága túlmutat a kriminalisztikán, és a bűncselekményekkel összefüggő feladatok teljes hatókörét érintheti a büntetés-végrehajtást és a bűnmegelőzést is beleértve.

A tudás-transzplantációval alapoztuk meg kutatásunk módszertanát. Ez nagy mennyiségű szakirodalom áttekintését igényelte, viszont a többlet kutatás hatványozottan nyitotta fel a lehetőségek ajtaját. A dolgozat fejezetei a kutatás logikáját követve egymásra épülnek. A logikai láncolat a bevezetés, a fogalmi, történeti, általános bayesi, kriminalisztikai bayesi, a tárgyalótermi Bayes-hálós, tágabb körben értelmezett bűnügyi Bayes-hálós és a Bayes-hálós modellalkotás során megy végig. Az egyszerű Bayes-tételtől elindulva:

$$P(B_k | A) = \frac{P(A | B_k) \cdot P(B_k)}{\sum_{i=1}^n P(A | B_i) \cdot P(B_i)}$$

a valószínűségek szorzatán [  $P(x_1, \dots, x_n) = \prod_i P(x_i | p_{a_i})$  ] alapuló Bayes-hálókig.

Munkánk áttekintésének papírra vetésekor törekedtünk arra, hogy a téma alapozásától a kutatási fókuszig mind az öt földrész kutatóitól gyűjtsünk szakirodalmi referenciákat. Az informatika adta lehetőségekkel élve több bayesi alkalmazást is górcső alá vettünk, mely csak közvetetten, az illusztrációkon keresztül jelenik meg. A szakirodalomból átvett, valamint saját ábráinkon keresztül bemutattuk a különböző ábrázolási irányzatok képi megjelenítését. A modellalkotásnál alkalmazott módszert tartjuk a legáttekinthetőbbnek, ezért abban a fejezetben már csak ezt alkalmaztuk.

Az értelmezési- és a fogalmi meghatározásokat a kutatásra fókuszáló kriminalisztikai nézőpontból tekintettük át. Úgy véltük, hogy a munkánk elején tematikailag is helyénvaló a csoportba gyűjtött meghatározás-rendszer. A bayesi valószínűség attól szubjektív, hogy a konkrét eseményre vonatkozó megelőző – a priori – ismeretekre alapozzuk a későbbi – a posteriori – valószínűséget. Az objektív (gyakorisági) valószínűségből specifikusan egyediesített többlet ismeret adta szubjektív valószínűség a törvények általános és különös részi felosztásához hasonlóan is tekinthető. A Bayes-hálókra a szorzat szabály vonatkozik, ami a kriminalisztikai elemek összekapcsolása mellett az erősítő és gyengítő hatásokat nyomatékosítja. Ez demonstrálja legjobban a Bayes-hálók bűnügyi alkalmazását. A nyomozótól az ügyészen keresztül a bíróig döntési iránymutatást ad.

A fogalmakat követően a szubjektív valószínűség, a Bayes módszerek és a Bayes-hálók szakirodalmát történetiség szemszögéből foglaltuk össze. A valószínűségi gondolatok jogi kikristályosodása azok matematikai megfogalmazásával egyidős, de gyakorlati alkalmazásukhoz mindig félve közelítettek. A XX. század természet- és társadalomkutatási eredménycsomagja hozta meg az igazi áttörést a matematikai módszerek kriminalisztikai alkalmazásában. A kriminalisztikai valószínűség tudományos igényű vizsgálata 1960-tól kezdődik meg hazánkban, de a szubjektív valószínűség befogadásáig még hosszú időnek kell eltelni.

Kutatási módszertanunk egyik alapelvét, a tudás-transzplantációt követve önálló fejezetben foglaltuk össze a Bayes-módszerek alkalmazásait a különböző tudományterületeken. Így bepillantást nyertünk a Bayesi gondolkodás felhasználásáról az orvosbiológia képalkotási (MRI, fMRI), az oldalra pásztázó radar (SAR, SLAR) a térképészeti, az informatika arcfelismerési, a nyelvészet szövegelemzési és a radartechnika célkövetési kihívásaiba. Mivel a kriminalisztika számos tudományág eredményeit felhasználja, így a kitekintésnek járulékos hozadéka is volt. Az orvosi képalkotás az áldozattal kapcsolatos események rekonstruálásakor, a térképészeti radarok a bűncselekmény kapcsán elásott tárgyak vagy



tetek felderítésénél, a szövegnyelvészet a levéltartalom alapján a személyazonosításban, a radartechnika pedig a felderítésben hozhatja meg kriminalisztikai gyümölcseit.

A valószínűségi, a gráf alapú és a Bayes-hálós felderítési, intézkedési és bizonyítási módszerek alkalmazása értékes többlet eszköztárat adhat a bűncselekmények adta feladatok hatékony kezeléséhez. A valószínűségi bizonyítékok kezelésének gyakorlata az egyedi DNS minták értékelésénél már kellő alapossággal kidolgozott és a kívánalmaknak megfelelő megbízhatóságú és pontosságú. Így a teljes befogadáshoz már igen sok ismert kriminalisztikai példa is referenciával szolgál. A DNS minták Bayes-hálós elemzése elsősorban tömegszerencsétlenségek áldozatainak azonosításakor, vagy zárt közösségekben elkövetett bűncselekmények nyomozásakor segítheti a kiértékelést.

A Bayes-módszerek tárgyalótermi alkalmazhatóságukat tekintve hasznos támpontokat, vagy iránymutatást adhatnak az ügyész, a védő és a bíró számára egyaránt.

A valószínűségi bizonyítási rendszer helytelen alkalmazásából származó kockázatok és a justizmordhoz vezető tévedések ellen – nézetünk szerint – a szakmai továbbképzések mellett kriminalisztikai ismeretekkel bíró matematikus – az evidenciárius – bevonása lehet a hatékony válaszlépés.

A Sally Clark ügy jól példázza az ilyen jellegű hibák gyökérokait. A hirtelen bölcsőhalál és a csecsemőgyilkosságok elhatárolásának kérdése sok esetben csak valószínűségi alapon történhet, ezért hibaelemzésre kiválóan alkalmas.

A szóbeli közlésen alapuló bizonyítékok – úgymint a tanúvallomás, a sértett vallomása, a gyanúsított vallomása, beleértve a beismerő vallomást is – sok olyan valószínűségi elemet tartalmaznak, amelyek körültekintő együttes mérlegelése Bayes-hálón keresztül végezhető el. Egyes esetekben az írásbeli bizonyítékokra is igaz.

A vád valószínűségi értékelését a hamis vád okozta károk elkerülése indokolja. Különösen kritikusnak tartjuk a patológiás hazudozók felismerését, mivel azok saját hazugságaikat mentálisan szinte „beégetik” valós emlékeik közé, ezért hamis tanúvallomásuk, és alaptalan vádjaik leleplezésének bayesi sikerességéhez tárgyi bizonyítékok is szükségesek.

A kriminalisztika határain túllépve további bayesi lehetőségek adódnak a kriminológiában, a büntetés-végrehajtásban, bűnmegelőzésben és a jövő okos városaiban egyaránt. Ezzel válik tejjé kutatási témánk a bűnügyekre általánosságban utaló címe. A geográfikus modellezés és a Bayes-háló együttes alkalmazásán keresztül lehetőség nyílik a bűnügyi forrópontok előrejelzésére.

Az áldozattá válás személyre szabott kockázati gráffjával (a kriminológiai statisztikákat is felhasználva) a Bayes-hálókkal egyediesíteni lehet a viktimizáció mértékét, megnyitva a személyre szabott prevenció előtti utat. Hasonló módon a nem természetes halálokok baleseti statisztikájából kiindulva kockázati Bayes-hálónkon keresztül lehetőség nyílik közlekedési baleseti valószínűség becslésének szemléltetésére.

A szubjektív valószínűségi becslés alkalmas a nem szokványos bűncselekmények, így különösen a mentálisan terheltek és a terroristák okozta veszélyek előrejelzésére.

A büntetés-végrehajtásban a visszaeső bűnözők valószínűségi értékelésén keresztül becsülhetővé válik a fegyintézetek jövőbeli kihasználtsága, így a személyi és infrastrukturális tervezés is érdembeli döntéstámogatást nyerhet.

A kutatás során összegzett ismeretek két témakör kriminalisztikai fontosságára világítottak rá: a modellalkotásra és a szóbeli közlések hihetőségi problémáira. Az említett kérdésköröket együtt kezelve egy dedikáltan erre fókuszáló, külön fejezetben vettük górcső alá a modellalkotást és az objektív valóság erózióját a tanúvallomásokban. A modellalkotás és a Bayes-háló gráf-struktúrájának nagyobb lépésekben való bemutatása a gyakorlati kriminalisztikai munkában is használható útmutató példát adhat.

A vizsgálódások gondolat kísérleti laboratóriumában a „Viszkis-rabló” első 27 esetét magában foglaló bűncselekmény-sorozatán alapuló Bayes-háló modellt építettünk. Az elemzések a sorozat-bűncselekmények távolsági sajátosságaira rávilágítva vezettek a vízbecseppenési modellünk általános megfogalmazásához.

A tanúvallomások igazságtartalmának mértéke a büntetőeljárás alatt folyamatosan változik. A befolyásoló tényezők Bayes-hálós értékelése lehetőséget nyújt a valós információhányad, és ezen keresztül a bizonyosság becslésére.

A sorozat-elkövető elfogását könnyítheti viselkedésének, mozgásának és tartózkodási helyének Bayes-hálós előrejelzése. A módszer növeli a biztonságot, és az akcióban résztvevők veszélyeztetettségének csökkentése mellett kedvezően hat a költségekre is.

A bűncselekmények és a Bayes-módszerek viszonyában a kutatás konklúziójaként összességében és elemeiben is megállapítható, hogy csökkentik a justizmord kockázatát, a büntetőeljárás minden fázisában döntési támogatást nyújtanak, és alkalmazásuk mérhető költségcsökkenést eredményez.

## **IX.2. A kutatás céljai és a kapott válaszok**

A matematikai módszerek bűnügyi használatának részkérdéseire eredményeink összegzésével tételesen válaszolunk.

### ***aa) Kriminálisztikai elem-e egyáltalán a szubjektív valószínűség kezelése?***

A pontos matematikai megfogalmazás elhanyagolása és a szubjektivitás együttes matematikai-jogi értelmezésének elmaradása miatt merülhetett fel csak a kérdés. Számos példán keresztül bizonyítottuk, hogy a szubjektív valószínűség régóta jelen van a kriminálisztikában. A kriminálisztikai vizsgálatoknak már most is elengedhetetlen része. Az ujjnyom-töredékek, a DNS minták egyezésének vizsgálata magában foglalja a valószínűségi értékelést. A kriminálisztikában egyedi bűnügyek konkrét elkövetőit kell megtalálni, ezért az általánosságokat és tendenciákat megfogalmazó gyakorisági valószínűség fontosságát messze meghaladóan indokolt a konkrét ügyészi és bírói kérdésekre válaszoló Bayes-módszerek alkalmazása. A választ többféle megvilágításban is bemutattuk.

### ***ab) Hol foglal helyet a kriminálisztikán belül?***

A szubjektív valószínűség megjelenhet a kriminálisztikai vizsgálatok módszertani elemeként horizontálisan. Ugyanakkor továbbfejlesztett módszereik, így különösen a Bayes-hálóak már önálló vertikális vizsgálati módszertani vázként szolgálhatják a bűnüldözés hatékonyságának növelését. Így erősítik a kriminálisztikai piramis talpának (bázisának) alapozását, és a hálókon keresztül az építmény vázát is.

### ***ac) Miben és mivel járul a kriminálisztikai bizonyításhoz?***

A valószínűségi értékek meghatározása kevéssé bizonyos esetekben jelentős segítséget nyújthat a kriminálisztikának. Ha a hipotéziseket alátámasztó bizonyítékok mérlegelése a kevéssé valószínű megítélés felé tendál, akkor érdemes fontolóra venni, hogy az aktuális nyomozati cselekményeket vezérlő hipotézis valóban elvezet-e az elkövetőhöz, avagy a justizmord felé irányítja a kriminálisztikát a megkezdett eljárás. Számos példával bizonyítható, hogy a kevéssé valószínű hipotézis erőltetése milyen károkat okozott. Amikor az eseményeket és a terhelő bizonyítékokat a valószínűségi értékelés a bizonyosság felé hajlóan mérlegeli, akkor a kételyek csökkentése további információk beszerzésére ösztönöz. Így a bayesi módszertan legfőbb értékeként minden kriminálisztikát szolgálva az előnyöket az útirány kijelölésben látjuk.

### ***ad) A bizonyítás evolúciójába hová és hogyan illeszkedik a bayesi módszercsoport?***

A bayesi módszerek alapesetei az igazságszolgáltatás ténykérdéseiben döntéstámogató elemként jelennek meg. A Bayes-háló alkalmas arra, hogy a bizonyítási evolúció csúcsára jutva a bíró tényelemeket összefogó legfőbb objektív támasza legyen.

***ae) Mivel és hogyan járulnak a Bayes-módszerek, így különösen a Bayes-hálók a kriminalisztikai módszerek fejlődéséhez?***

A Bayes-módszerek javítják a hasznos és a haszontalan információ különválasztását, ezért növelik a kriminalisztika eszköztárának pontosságát.

***af) Mi az a többlet, amit a szubjektív valószínűségi szemlélet a kriminalisztikába behoz, mivel és hogyan segíti a bűnügyek objektív valóságának feltárását?***

Egy bűncselekményre, vagy egy elkövetőre vonatkozó valószínűsítést az észlelt tényekre vonatkozó előzetes információk illesztik a konkrét tényhez, vagy esethez. Amíg az objektív valószínűség a kriminológiában az általános bűnügyi tendenciák valószínűsítésével a társadalmi hatások elemzését támogatja, addig a szubjektív valószínűség a kriminalisztikában konkrét bűnügyre szabott kérdések megválaszolásával az objektív valóság feltárását segíti elő.

***ag) Hogyan bonthatók le a bayesi módszer családdal szembeni gátak?***

Az angolszász büntetőeljárásban hosszabb ideje tesznek erőfeszítéseket a Bayes-módszerekkel szembeni távolságtartó megítélés leküzdésére. A nyugati kultúrában a gyakorló bírókat kívánják meggyőzni. Ezzel szemben megítélésünk szerint horizontálisan és vertikálisan is szélesebb spektrumon szükséges fellépni a hatékony ismeretelsajátítás érdekében. Dolgozatunkban kifejtettük, hogy a nyomozást végzőktől a joghallgatókon keresztül a bírókig szükséges a hatékony bayesi ismeretterjesztés. Modellek bemutatásán keresztül, valamint közérthető bayesi esetmegoldásokkal, és csak a legszükségesebb matematikai magyarázattal célszerű rávezetni az alkalmazókat a használati előnyök felismerésére.

***b) Alkalmas lehet-e a bayesi elv a szakértő belső meggyőződésének bizonyítására és az anyagi jog és valóság közötti szakadék áthidalására?***

A szakértői munka sok esetben bonyolult számításokon keresztül vezet el a megoldáshoz. A szakvélemény összegzése olyan egyszerű legyen, ami nem igényel speciális matematikai tudást. Lényegesnek tartjuk a szakvélemény benyújtása előtt olyan véleményezők bevonását, akik érthetőségi visszajelzést adnak a szakértő felé. Az anyagi jog kategorikus döntések meghozására predesztinál. A szubjektív valószínűség a döntések meghozatalának irányában ad támogatást. A szakadék csökkentése csak a bayesi értékelés oldaláról kezdeményezhető. A

rés megszüntetésére a közeljövőben kevésbé lehet számítani, de közérthető értékelési kommentár nélkül kevésbé képzelhető el a közeledés.

***c) Hogyan oldható fel a büntetőeljárásra vetítve a szubjektív valószínűség objektivitásának ellentmondása?***

A látszólagos ellentmondás a szubjektív szó köznapri értelmezéséből eredhet. A bíróval szembeni elvárás az objektív ítélet meghozatala, a szubjektivitás legteljesebb kizárása mellett. A szubjektív valószínűség egy konkrét kérdésre, eseményre vagy elkövető esélyeire érvényes, foglalkozik az események előtti állapotokkal. Ebből következően a szubjektív valószínűség sokkal nagyobb hatással bír a büntetőeljárásra, mint az objektív valószínűség. Az említett okok miatt a szubjektív valószínűség nem ássa alá a büntetőeljárás objektivitását, ugyanakkor ellenőrizhetősége és tudományos módszertana miatt kifejezetten a valós tények feltárását szolgálja.

***d) Lehet-e szubjektív valószínűségre alapozva objektív büntető ítéletet hozni?***

A kérdésre adott egyszerű válasz: igen. Felmentő ítéletet mindenképp lehet alapozni valószínűségi szakvéleményre. Kizárólagosan valószínűségi bizonyítékokra alapozott bűnösítő ítélet ma még kockázatokat rejt magában. Feltehető, hogy a módszer további kutatása és fejlesztése mellett a jelenlegi kételyek már a közeljövőben elhanyagolhatóak lesznek.

***e) A bűnügyi valószínűség kutatása – a Bayes-féle módszertan – a büntető eljárásjog segédtudományainak jelentéktelen szaporodását jelenti-e, avagy jelenthet-e paradigmaváltással felérő szemléletváltást?***

A Bayes-módszerek bűnügyi alkalmazása, ha nem is közismerten, de már jó ideje része a bűnügyi bizonyításnak. A bayesi módszerek alkalmazhatósági lehetőségeinek nagy száma és szerteágazósága, valamint a hozzáadott érték miatt olyan kritikus tömeget ért el, hogy a szemléletváltást elkerülni nem lehet. Ez valódi paradigmaváltást alapoz meg.

***f) A jogászképzés mely fázisában javasolt a konvergenciát segítő módszertani elvek megismertetése?***

A jövő jogászáinak képzésébe a szubjektív valószínűségi filozófiát be kell építeni, ez azonban csak hosszútávon fejthetné ki hatását. Esetünkben a korosztályok közötti szemléletkülönbségek szükségtelen konfliktushelyzeteket teremtenének. Emiatt különösen javasolt az ügyészek, az ügyvédek és a bírók szakmai továbbképzésébe is bevonni. A nyomozati cselekmények során is szükség van a szemléletváltásra, ezért a rendőrök és a

nyomozók esetében is ajánlott a szubjektív valószínűségi módszerekben rejlő lehetőségek megismertetése.

***g) Milyen további területeken, és hogyan szolgálhatja a Bayes-hálók alkalmazása a bűnüldözés Alaptörvényben is megfogalmazott funkcióit?***

Kutatásunk összefoglalásában számos Bayes-hálós lehetőséget mutattunk be, amely a bűnüldözést, a büntetés-végrehajtást és a bűnmegelőzést szolgálja. A személyiségi jegyek és a környezet alapján becsülhetővé válik az elítélt szabadon bocsátásának optimális időpontja. Ez személytől függően a nevelést, vagy a bűnmegelőzést szolgálja.

A forrópontok becslése a rendőri erők hatékony elosztását lehetővé téve elősegíti a megfelelő bűnmegelőzési intézkedések meghozatalát. A jövő okos városainak tervezésekor figyelembe vehetőek mindazon kriminalisztikai és kriminológiai valószínűségi elemek, melyek a közbiztonság javításán keresztül a bűnüldözést és a bűnmegelőzést szolgálják.

**IX.3. A kutatási eredmények hasznosításának területei**

Minden kutatás eredményességének elsődleges fokmérője a hasznosíthatóság. A Bayes-hálók bűnügyi alkalmazásának konkrét felvetése csak az ezredforduló után gyökerezett meg, ezért az alkalmazás elméleti megalapozása alapvető szempont volt. Ez egyértelműen alátámasztja a kutatás jogelméleti hasznosságát. Jogelméletben az evidenciárius fogalmának bevezetése és a becseppenési modell-alkotás többlet eredmény volt a kitűzött célokhoz képest. A jogalkotásban a büntető eljárásjog és a büntetés-végrehajtási jog számára is mutatott fel érdemleges eredményeket. A jogalkalmazásban a bayesi módszer, és az azt felhasználó szakértő helyének és szerepének meghatározását fektette le.

A következőkben *kivonatosan* csoportokba szedve összefoglaljuk az eredményeket.

**IX.3.1. A jogelmélet számára hasznosítható kutatási eredmények**

1. A szubjektív valószínűség, a Bayes-módszerek és azokon belül a Bayes-hálók bűnügyi fogalomrendszerének megalapozása és összefogása,
2. a szubjektív valószínűség jogi alkalmazásával szembeni fenntartásokra adott tudományos igényességű válaszok megfogalmazása,
3. a likelihood kriminalisztikai szerepének áttekintése,
4. az ROC (Receiver Operating Characteristic) fogalmának büntetőjogi bevezetése,
5. a gráfelmélet kriminalisztikai bevezetése és alapfogalmainak kifejtése,
6. a Bayes-hálók bűnügyi alkalmazhatóságának bemutatása,

7. a Bayes-hálók logikai és funkcionális elhelyezése a bűnüldözés rendszerében,
8. a Bayes-módszerek kriminalisztikai alkalmazásának elméleti feldolgozása,
9. a bírói ítélethozatali folyamatban Bayes-háló nyújtotta előnyök bemutatása,
10. a bűnügyi matematikus szakértő, az evidenciárius fogalmának bevezetése, és a bűnüldözés hatékonyságában játszott szerepének bemutatása,
11. a valószínűségi módszerek alkalmazásában rejlő veszélyek feltárása és elkerülésükre adott javaslatok,
12. a hirtelen bölcsőhalál és a csecsemőgyilkosságok valószínűségi elhatárolása,
13. a Bayes-hálók felépítésének megalapozása,
14. a büntető eljárásjogi modellalkotásban rejlő kihívások elemzése,
15. a valószínűségi modellek krimináltaktikai és kriminálmotodológiai használhatóságának bemutatása,
16. a várostervezési és bűnügyi modellek kapcsolatának bemutatása,
17. a sorozat-bűncselekmények felderítését támogató Bayes-hálók megalkotása,
18. a tanúvallomást befolyásoló valószínűségi elemek Bayes-hálós modellezése,
19. a sorozat-bűncselekmények térképészeti elemzésén keresztül a becseppenési modell megalkotása (és egy konkrét bűncselekményen keresztüli bemutatása).

### **IX.3.2. A jogalkotás számára hasznosítható kutatási eredmények**

20. A szubjektív valószínűségi bizonyítás büntető eljárásjogi elhelyezése,
21. a bűnügyi matematikus szakértő – az evidenciárius – feladatának megjelenítése a büntető eljárásjogban,
22. a bűnügyi matematikus szakértő – az evidenciárius – kirendelhetőségének indokoltsága,
23. a valószínűségi bizonyítékok egységes büntető eljárásjogi elfogadása,
24. a valószínűségi becslés bevezetése a büntetés-végrehajtási jogba,
25. a büntetési idő kitöltési módjának meghatározása.

### **IX.3.3. A jogalkalmazás számára hasznosítható kutatási eredmények**

26. A bíró bizalmának (hitének) növekedése a valószínűségi bizonyításban,
27. a valószínűségi modellalkotás, mint az objektív igazság feltárásának paradigmaváltó módszere a büntető eljárásjogban,
28. a bűnügyi matematikus szakértő, az evidenciárius feladat- és felelősségi körének meghatározása,

29. a bűnügyi matematikus szakértő kirendelhetősége a bírói munka támogatására,
30. a bíró és a bűnügyi matematikus szakértő kompetencia köreinek meghatározása,
31. a valószínűségi bizonyítékkértékelés lehetőségeinek meghatározása,
32. tárgyi bizonyítékok bayesi értékelése,
33. verbális bizonyítékok egyszerű valószínűségi, és összetett Bayes-hálós értékelésének lehetőségei,
34. a tanúvallomások valóságtartalmának Bayes-hálós becslése,
35. nem koherens tanúvallomások együttes értékelése, és közös elemeik valószínűsítése,
36. az alibi valószínűségi értékelése,
37. pszichésen sérült tanúk és sértettek vallomásának kezelése,
38. az egyes kriminalisztikai módszerek Bayes-hálós támogatása,
39. a valószínűségi becslések bizonyítékként való figyelembe vétele,
40. a valószínűségi érvelés büntetőeljárásbeli helyének meghatározása,
41. a valószínűségi módszerek oktatására vonatkozó javaslatok,
42. az okos városok közbiztonságának Bayes-hálós javítása,
43. a bűnügyi forrópontok valószínűségi becslése.



## SUMMARY

The researchers and practical experts in different sciences are facing the challenge of decision making in uncertain environment or lacking the relevant reliable facts. Serious legal fears have arisen towards to the applicability of subjective probability and its development, the Bayesian Network. The cases suffered from miscarriage of justice, especially where the failures demanded or damaged human lives increased anxieties. This motivates the efforts of increasing certainty in decision making situations among incomplete information environment. The dissertation explains that holistic probability aspect which providing support to all decision makers of the criminal processes, and in addition to these supports revealing of the truth with a paradigm shifting approach. Having the antecedents – a priori knowledge – the subjective probability provides a posteriori picture of the objective truth. The word subjective – in this context – means the bringing into focus a particular fact; therefore, all threats and believes in endangered truth based on the trivial usage of this adjective are gratuitous assumptions. Instead of further increase the workload of the conventional actors of justice this approach involves a forensic mathematician expert: the evidentiary.

The Bayesian Network is framing several uncertain elements of the reality into a unified structure. This method equally helps to fulfill the mission of serving the truth by the investigators, the prosecutor, the defendant and the judge. The method cannot be substituted by another one, therefore whenever it is required but not used the Sword of Damocles like miscarriage of justice is appeared. The uncertain knowledge may originate from the missing knowledge, the truth content fragmentation of facts, obliviscence of witnesses and some other reasons. The affidavit is being the topmost evidence till nowadays will be analyzed through a Bayesian Network measuring the factors affect the truth content of the testimony. The eyewitness testimony, being the most important type of evidences up to now during the trial, has been analyzed with a help of a Bayesian Network evaluating the influential facts of the truth content. The research beside of the analysis of Bayes Nets in forensic and penal law environment some new theoretical achievements and practical applications are presented as well. It provides a sketch of the theory of “forensic waterdrop model” derived from empirical observations, the crime prevention challenges of smart cities and the flow of Bayesian modeling. Starting from the sharing on the range of theoretical recognitions up to the applicability of this knowledge the thesis displays the promising achievements.



## IRODALOMJEGYZÉK

### Magyar nyelvű irodalom

- ANGYAL Miklós – BEZSENYI Tamás – BÓI László – FARKASNÉ HALÁSZ Henrietta – GIRHINY Kornél – NYITRAI Endre – TIRTS Tibor: Tisztjelölt hallgatók a kriminalisztikai megismerés startkövénel (Egy szimulált baleset tanulságai) Magyar Rendészetnél megjelenés alatt, 2017
- ARATÓ Mátyás – KERTÉSZ Imre: A valószínűség és a közvetett bizonyíték. In: VARGHA László (szerk.): A valószínűség szerepe az igazságszolgáltatásban. Kiadja a Pécsi Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Kara Bűnügyi tudományok Tanszéke. Pécs, 1981. 57-68. o.
- ARATÓ Mátyás – KERTÉSZ Imre: Kibernetikai módszerek alkalmazásának lehetőségei a kézírás vizsgálatában Belügyi Szemle, 1966. január. 27 - 40. o.
- ARISZTOTELÉSZ: Metafizika. Lectum kiadó, Budapest, 2002
- ARONSON, Elliot – TAVRIS, Carol: Történetek hibák (de nem én tehetek róluk). Az önigazolás lélektana. Ab Ovo kiadó, Megjelenési hely nélkül, 2009
- ASIMOV Isaac Az Alapítvány trilógia. GABO Kiadó, 2010
- BADDELEY, Alan: Az emberi emlékezet. Osiris kiadó, Budapest, 2001
- BALÁZS József – HALÁSZ Kálmán: Néhány valószínűségi hányados alakulása a magyar büntető igazságszolgáltatásban. In: VARGHA László (szerk.) Valószínűség szerepe az igazságszolgáltatásban. Pécsi Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Kara, Bűnügyi Tudományok Tanszéke, Pécs. 1981. 169-191. o.
- BARABÁSI Albert-László: A hálózatok tudománya, Libri Kiadó, Budapest, 2016
- BELOVICS Ervin – TÓTH Mihály: Büntető eljárásjog. Második, aktualizált kiadás. Szerkesztő-  
lektor: TÓTH Mihály, HVG-ORAC Lap- és Könyvkiadó Kft. Budapest, 2015
- BENEDEK Ferenc – PÓKECZ KOVÁCS Attila: Római magánjog, Dialóg-Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2015
- BENEDEK Ferenc: Jogtörténeti adalékok a bizonyosság és a valószínűség problémájához. In: VARGHA László (szerk.): A valószínűség szerepe az igazságszolgáltatásban. Pécsi Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Kara Bűnügyi tudományok Tanszéke, Pécs, 1981. 1-20. o.
- BESSENYŐ András: Római magánjog. A római magánjog az európai gondolkodás történetében, Dialóg-Campus Budapest-Pécs, 2003

- Biblia. Istennek az Ószövetségben és Újszövetségben adott kijelentése. Magyarázó jegyzetekkel. A Magyarországi Református Egyház Kálvin János Kiadója, Budapest, 2010
- BÓCZ Endre: Az alapos gyanú a büntetőeljárásban, Jogtudományi Közlöny, 1962. 11. szám 578. o.
- BUDAHÁZI Árpád: A műszeres vallomásellenőrzés, különös tekintettel a poligráfós vizsgálatra. Doktori értekezés. PTE ÁJK Doktori Iskola, Pécs, 2013
- CZIGLER István: Figyelem: információfeldolgozás, teljesítmény. In: CSÉPE Valéria – GYÓRI Miklós – RAGÓ Anett (szerk.): Általános Pszichológia 1. Észlelés és Figyelem. Osiris kiadó, Budapest, 2007. 513-514. o.
- DINYA Elek: Biometria az orvosi gyakorlatban. Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2011
- EGYED Balázs – FÜREDI Sándor – WOLLER János: Igazságügyi genetika, személyazonosítás. In: TÓTH Éva – BELOVICS Ervin (szerk.): A büntetőeljárás segédtudományai. Pázmány Press, Budapest, 2015. 365-384. o.
- ENGLÄNDER Tibor: Viaskodás a bizonytalannal. A valószínűségi ítéletalkotás egyes pszichológiai problémái. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1999
- ERDEI Árpád: A kibernetikai, matematikai és logikai módszerek jogi alkalmazásával kapcsolatos néhány problémáról. Kriminálisztikai tanulmányok IX. Közgazdasági és Jogi Kiadó. Budapest, 1972. 50-55. o.
- ERDŐSI Ferenc: Európa közlekedése és a regionális fejlődés. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2004
- ERDŐSY Emil: A véletlen szerepe a büntetőjogi felelősség alakulásában. In: VARGHA László (szerk.): A valószínűség szerepe az igazságszolgáltatásban. Pécs, Kiadja a Pécsi Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Kara Bűnügyi tudományok Tanszéke. 1981. 21-33. o.
- EYSENCK, Michael W. – KEANE, Mark T.: Kognitív pszichológia. Hallgatói kézikönyv. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2003
- FARKAS Miklós (szerk.): Matematikai Kislexikon. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972.
- FEKETE Mária – GRÁD András: Pszichológia és pszichopatológia jogászoknak. HVG-ORAC Lap- és Könyvkiadó Kft., Budapest, 2002
- FÉNYES Péter: Kriminálisztikai azonosítások, Igazságügyi hangtechnika. In: TÓTH Éva – BELOVICS Ervin (szerk.): A büntetőeljárás segédtudományai II. Pázmány Press, Budapest, 2015.1-114. o.

- FENYVESI Csaba – HERKE Csongor – TREMMEL Flórián: Új magyar büntetőeljárás. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2008
- FENYVESI Csaba: A kriminalisztika tendenciái. A bűnügyi nyomozás múltja, jelene, jövője. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2014
- FENYVESI Csaba: A kriminalisztika veszélyei. In: GAÁL Gyula – HAUTZINGER Zoltán (szerk.): Mindenkori veszélyek rendészeti aspektusai. Pécsi Határőr Tudományos Közlemények. XVI. Pécs, 2015., 115-126. o.
- FENYVESI Csaba: A kriminalisztika, mint a bűnügyi sakkjátszma tudománya. In: GAÁL Gyula – HAUTZINGER Zoltán: (szerk.): A határrendésztől a rendészettudományig. Pécsi Határőr Tudományos Közlemények XVII., Pécs, 2016. 189-201. o.
- FENYVESI Csaba: A védőügyvéd. A védő büntetőeljárás szerepéről és jogállásáról. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2002
- FINSZTER Géza: A bizonyítási lehetőségek felkutatásának különleges módjai és eszközei. In: BÓCZ Endre (főszerk.): Kriminalisztika. BM Kiadó, 2004. 703-737. o.
- FINSZTER Géza: Bizonyításelméletek a jog világában. In: TÓTH Éva – BELOVICS Ervin: A büntetőeljárás segédtudományai I. Pázmány Press, Budapest, 2015. 25-137. o.
- FLECK Zoltán: Az igazságszolgáltatás és a tudomány változó viszonya. In: FLECK Zoltán (szerk.): Igazságszolgáltatás a tudomány tükrében. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2010. 11-19. o.
- GÖDÖNY József: Bizonyítás a nyomozásban. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó. Budapest, 1968
- GÖNCZÖL Katalin: A visszaeső bűnelkövetők tipológiája. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1980
- HALMAI Tamás – TÉNYI Tamás: Személyiségzavarok – igazságügyi pszichiátriai vonatkozások. In: TÉNYI Tamás (szerk.): Személyiségzavarok – klinikum és kutatás. Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2017. 267-294. o.
- HAUTZINGER Zoltán: A kriminalisztika és a rendészettudomány határterületei. Magyar Rendészet 2015/1. 11-19. o.
- HERKE Csongor – FENYVESI Csaba – TREMMEL Flórián: A büntető eljárásjog elmélete. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2014
- HERKE Csongor: Szakértők szerepe a büntetőeljárásban. Kriminológiai közlemények 76.szám. Magyar Kriminológiai Társaság, 2016. 76. szám, 59-71. o.

- HORVÁTH Imre: A modellalkotás, mint tudományos kutatási módszer. Magyar Filozófiai Szemle, A Magyar Tudományos Akadémia Filozófiai Intézetének Értesítője, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1965
- HUGO Victor: Nyomorultak. II. kötet, Hetedik Könyv. Az argó. Európa Könyvkiadó, Budapest, 1975
- ILLÁR Sándor: Bűnügyi nyomtan. (Traszológia) 3. Lábnyomok. In: GARAMVÖLGYI Vilmos (főszerk.): Kriminálisztika. Belügyminisztérium Tanulmányi és Módszertani Osztálya, Budapest, 1961. 129-203. o.
- IRK Ferenc A véletlenségtől a szükségszerűségig a büntetőjogban. In: VARGHA László (szerk.): A valószínűség szerepe az igazságszolgáltatásban. Kiadja a Pécsi Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Kara Bűnügyi tudományok Tanszéke. Pécs, 1981. 35-47. o.
- IZSÁK János – JUHÁSZ-NAGY Pál – VARGA Zoltán: Bevezetés a biomatematikába. Tankönyvkiadó, Budapest, 1982
- JÁNOSI Andrea: A tagállamok között megvalósuló bűnüldözési célú adatszolgáltatás – Bűnüldözési célú adatbázisok az Európai Unióban. Miskolci Egyetem Állam- és Jogtudományi Kar, Bűnügyi Tudományok Intézete, Büntető Eljárásjogi és Büntetés-végrehajtási Jogi Intézeti Tanszék, Miskolc, 2014
- JORDÁN Károly: Matematikai statisztika Athenaeum Irodalmi és Nyomdai Rt., Budapest, 1927
- Justinianus császár institúciói négy könyvben. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997
- KATONA Géza: A kriminalisztika és a bűnügyi tudományok. (Gondolatok a 21. század kriminalisztikájáról) BM Kiadó, Budapest. 2002
- KATONA Géza: A nyomok azonosítási vizsgálata a büntetőeljárásban. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1965
- KATONA Géza: Az ún. valószínűségi szakértői vélemények értékeléséről. Kriminálisztikai Tanulmányok III. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1964. 75-83. o.
- KEMÉNY János és FEKETE Ferenc: Poliszomnográfia. In: SZÁNTÓ Imre – KEMÉNY János és FEKETE Ferenc: Hirtelen halál csecsemőkorban. Springer Orvosi Kiadó Kft, Budapest, 1998. 52-57. o.
- KEMÉNY János: A bölcsőhalál klinikuma. In: SZÁNTÓ Imre – KEMÉNY János – FEKETE Ferenc: Hirtelen halál a csecsemőkorban. Springer, Budapest, 1998. 13-35. o.
- KERTÉSZ Imre: A kihallgatási taktika lélektani alapjai. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1965

- KERTÉSZ Imre: A tárgyi bizonyítékok elmélete a büntetőeljárás jog és a kriminalisztika tudományában. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1972
- KIRÁLY Tibor: Büntető eljárásjog. 4., átdolgozott kiadás, Osiris Kiadó, Budapest, 2008
- KIRÁLY Tibor: Büntetőítélet a jog határán. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1972
- KOLMOGOROV, Andrej Nikolajevics: A valószínűségszámítás alapfogalmai. (fordította: ZIBOLEN Endre) Typotex, Budapest, 2010
- KORINEK László: A bűnügyi statisztika és a felhasználásával kapcsolatos legfontosabb problémák. In: CSEMÁNE VÁRADI Erika (szerk) Bevezetés a bűnügyi tudományokba. Bíbor Kiadó, Miskolc, 2007
- KORN, Granino A. – KORN, Theresa M.: Matematikai kézikönyv műszakiaknak. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975
- KOSÁRI Domonkos: Modellalkotás és történettudomány. Történelmi Szemle. A Magyar Tudományos Akadémia Történettudományi Intézetének Értesítője, Akadémiai Kiadó Budapest, 1978/1 117-157. o.
- KOVÁCS, Lajos dr.: A mór megtette... Az elmúlt évek legmegrázóbb magyar gyilkosságai. Korona Kiadó, Budapest, 2009
- KULCSÁR Gabriella: Iskolai ámokfutások és médiaerőszak – dilemmák és vélemények. In: FINSZTER Géza – KÖHALMI László – VÉGH Zsuzsanna (szerk.): Egy jobb világot hátrahagyni... Tanulmányok Korinek László professzor tiszteletére. Pécsi Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Kar, Pécs, 2016. 432-439. o.
- KULCSÁR Gabriella: Iskolai ámokfutások etimológiája és a prevenció lehetőségei. PhD értekezés. Pécsi Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Kar, Pécs, 2014
- LÁZÁR Bertalan: A kihallgatás. In: GARAMVÖLGYI Vilmos (főszerk.): Kriminalisztika. Belügyminisztérium Tanulmányi és Módszertani Osztálya, Budapest, 1961. 412–449. o.
- LOVÁSZ László: Kombinatorikai problémák és feladatok. Typotex Kiadó, Budapest, 2000
- LUGOSI László - MOLNÁR Imre: Orvosi diagnosztikus próbák értékelése: Bayes-tétel, ROC-görbe és Kappa-teszt alkalmazása. Orvosi Hetilap, 2000. 31. sz. 1725-1728. o.
- MAJOR Róbert: A közúti közlekedési balesetek megelőzése, különös tekintettel a rendőrség lehetőségeire és korlátaira. PhD értekezés, Pécsi Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Kar Doktori Iskola, Pécs, 2009
- MITNICK, Kevin – SIMON, William L.: A legkeresettebb Hacker. HVG Kiadó, Budapest, 2012
- MUELLER Othmár: A szakértői működésre, a szakvélemény hatósági értékelésére, valamint a szakértők díjazására vonatkozó rendelkezések. In: MOLNÁR Gyula (szerk.): Az

- igazságügyi szakértői vizsgálatok kézikönyve. Közgazdasági és Jogi Kiadó, Budapest, 1986
- NÁBRÁDI Mária: A megtévesztés művészete. Igazságok a hazugságról. Libri Kiadó, Budapest, 2014
- NAGY Lajos: Tanúbizonyítás a büntetőperben. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1966
- NAGY Lajos: Valószínűség és tényállásmegállapítás a büntetőeljárásban. In: VARGHA László (szerk.): A valószínűség szerepe az igazságszolgáltatásban. Kiadja a Pécsi Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Kara Bűnügyi tudományok Tanszéke, Pécs, 1981. 79-89. o.
- NAGY Zoltán András: Bűncselekmények számítógépes környezetben. Ad Librum, Budapest, 2009
- NEUMANN János: A számítógép és az agy. NetAkadémia Oktató-központ, Budapest, 2006.
- NÓTÁRI Tamás: Római jog. Lectum Kiadó, Szeged, 2014
- ORBÁN József: A Bayes-hálók bűnügyekben. in: Finszter Géza – Sabjanics István (szerk.): Biztonsági kihívások a 21. században. Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2017. 799-808. o.
- ORBÁN József: Kriminálisztikai valószínűségi becslés Bayes-hálókkal. Magyar Rendészet, 2014/4. 115-130. o.
- ORE, Oystein: A gráfok és alkalmazásai. Budapest, Gondolat Kiadó, 1972
- P. GÁL Judit – AMBRUS Attila: Én, a Whiskys. IPM Könyv, Budapest, 1999
- PÁPAY Kinga: Valószínűségi skálák az igazságügyi nyelvészetben. I. Alknyelvdok Konferencia kötet. (Szerk. Váradi, T. MTA Nyelvtudományi Intézet,) Budapest, 2007. 102-113. o.
- PETZOLDT, Matthias: Hit és tudás (Fundamentálteológiai megjegyzések egy marxista vitához). Magyar Filozófiai Szemle (az MTA Filozófiai Bizottságának folyóirata), VI. 1 – 2. 1992. január 58-78. o.
- PLATÓN: Állam. Hetedik Könyv. In: Platón összes művei, II. kötet, Európa Könyvkiadó, Budapest, 1984
- POINCARÉ Henri: Tudomány és föltevés. A Kir. Magyar Természettudományi Társulat, Természettudományi Könyvkiadó-Vállalat, Budapest, 1908
- PÓLYA György: A gondolkodás iskolája. Akkord Könyvkiadó, Budapest, 2000
- PÓLYA György: Matematikai módszerek a természettudományban. Gondolat Kiadó, Budapest, 1984



- POPPER Péter: Kriminálpszichológia. In: Lénárd Ferenc: Alkalmazott pszichológia. 4., átdolgozott, bővített kiadás. Gondolat, Budapest, 1984. 453-498. o.
- PRÉKOPA András: Valószínűségelmélet műszaki alkalmazásokkal. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1962
- PRÉKOPA, András: Valószínűségelmélet műszaki alkalmazásokkal. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1974
- PUSZTAI Ferenc (főszerk.): Magyar Értelmező Kéziszótár. Akadémiai Kiadó, Budapest, 2011
- PUSZTAI László: A nyomozási verziók, mint a valószínűség megjelenési formái a büntető eljárás kezdeti szakaszában. In.: VARGHA László (szerk.): A valószínűség szerepe az igazságszolgáltatásban. Kiadja a Pécsi Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Kara Bűnügyi tudományok Tanszéke, Pécs, 1981. 69-78. o.
- READ, Stephen: Bevezetés a logika filozófiájába. Kossuth Kiadó, Budapest, 2001
- RÉNYI Alfréd: Ars Mathematica. Typotex Kiadó, Budapest 2005
- RÉNYI Alfréd: Levelek a valószínűségről. Typotex Kiadó, Budapest, 1995
- RUBINSTEIN, Julian: A Viszkis rabló balladája. Igaz történet bankrablásról, jéghekiról, erdélyi szörmecepszétről, fusizó rendőrökről és megtört szívekről. Hamu és Gyémánt Magazinkiadó, Budapest, kiadás éve nélkül.
- RUSSELL, Stuart J. – NORVIG, Peter: Mesterséges intelligencia modern megközelítésben. PANEM Könyvkiadó, Budapest, 2005
- SAIN Márton: Nincs királyi út! Matematikatörténet. Gondolat, Budapest, 1986
- SALLAY László – SZÖLLŐSY Lajos – KADLECZOVITS Géző: Vákuumtechnikai gyártmányok és félvezető eszközök minőségellenőrzése. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1977
- SCHACTER, Daniel: Az emlékezet hét bűne. HVG Kiadói Rt. Budapest, 2002
- SCHULER Ágnes: Anyagcsere-katasztrófák. In: SZÁNTÓ Imre – KEMÉNY János és FEKETE Ferenc: Hirtelen halál csecsemőkorban. Springer Orvosi Kiadó Kft, Budapest, 1998. 119-128. o.
- SEKULER, Robert – BLAKE, Randolph: Észlelés. Osiris kiadó, Budapest, 2004
- SINKU Pál: Ügyészi szakasz. In.: TÓTH Mihály (Szerk.): Büntető eljárásjog. Harmadik, átdolgozott hatályosított kiadás. HVG-ORAC Lap- és Könyvkiadó Kft. Budapest, 2009. 345-358. o.
- SÓTONYI Péter: A csecsemőkor halál jogi és patológiai kérdései. In: SZÁNTÓ Imre – KEMÉNY János és FEKETE Ferenc: Hirtelen halál csecsemőkorban. Springer Orvosi Kiadó Kft, Budapest, 1998. 47-51. o.

- SÓTONYI Péter: Mechanikai erők behatására keletkező sérülések. In.: SÓTONYI Péter (szerk.): Igazságügyi orvostan. Semmelweis Kiadó, Budapest, 2011. 123-200. o.
- SÓTONYI Péter: Természetes halálokok. In: SÓTONYI Péter: Igazságügyi orvostan. Semmelweis Kiadó, Budapest, 2011. 255-280. o.
- STEFFLER Sándor: A valószínűség és a bizonyosság szerepe a büntető jogalkalmazásban. In: VARGHA László (szerk.): A valószínűség szerepe az igazságszolgáltatásban. Kiadja a Pécsi Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Kara Bűnügyi tudományok Tanszéke, Pécs, 1981. 91-107. o.
- STIEGNITZ, Peter: Mindenki hazudik. OK Kiadó, Budapest, 2002
- STOFF, C. V.: Modell és filozófia. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1973
- STREATFIELD, Dominic: Agymosás. Fejezetek a tudatmódosítás titkos történetéből. HVG Kiadó Zrt., Budapest, 2007
- SZABÓ Gábor: A valószínűség interpretációi. Typotex Kiadó, Budapest, 2013
- SZÁNTÓ Imre – KEMÉNY János – FEKETE Ferenc: Hirtelen halál a csecsemőkorban. Springer, Budapest, 1998
- SZÉKELY János: Szakértők az igazságszolgáltatásban. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1967
- TÁLAS Péter: A terrorveszély-helyzet-diskurzus margójára. Nemzet és Biztonság, 2016/1. 40-47. o.
- TARSKI, Alfred: Bizonyítás és igazság. Válogatott tanulmányok. RUZSA Imre (szerk.) Gondolat, Budapest, 1990
- TÍMÁR László: Genetikai Szempontok. In: SZÁNTÓ Imre – KEMÉNY János és FEKETE Ferenc: Hirtelen halál csecsemőkorban. Springer Orvosi Kiadó Kft, Budapest, 1998. 36-46. o.
- TÖRŐ Klára: Budapest és vonzaskörzetének SIDS adatai. in: Hirtelen csecsemőhalál szindróma. SOTE I. sz. Gyermekgyógyászati Klinika, Budapest, 1998
- TREMME FLÓRIÁN – FENYVESI Csaba – HERKE Csongor: Kriminálisztika. Tankönyv és Atlasz. Dialóg Campus Kiadó, Budapest–Pécs, 2005
- TREMME FLÓRIÁN: Bizonyítékok a büntetőeljárásban. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2006
- VÁG András: Matematikai módszerek a kriminológiai kutatásban. In. Kriminálisztikai Tanulmányok XX. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1983. 253-291. o.
- VARGA Csaba: A bírói ténymegállapítási folyamat természete. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1992

- VARGHA László: A valószínűség szerepe az igazságszolgáltatásban. Pécsi Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Kara Bűnügyi tudományok Tanszéke, Pécs, 1981
- VAVRÓ István: A bűnözés kriminálstatisztikai jellemzői 1951-1971. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1976
- VERMES Miklós: A kriminológia alapkérdései. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1971
- VOKÓ György: Magyar büntetés-végrehajtási jog. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2006

### **Idegen nyelvű irodalom**

- ABRAHAM, David Henry MD: Visual Phenomenology of the LSD Flashback. Archives of General Psychiatry, August 1983. Volume 40. 884-889.
- ADAM, Craig: Essential Mathematics and Statistics for Forensic Science. Wiley-Blackwell & Sons, Chichester, 2010
- AEBI, Marcelo Fernando – AROMAA, Kauko – AUBUSSON DE CAVARLAY, Bruno – BARCLAY, Gordon – GRUSZCZYNSKA, Beata – VON HOFER, Hanns – HYSI, Vasilika – JEHLE, Jörg-Martin – KILLIAS, Martin – SMIT, Paul – TAVARES, Cyntia: European Sourcebook of Crime and Criminal Justice Statistics, WODC, Den Haag, 2006
- AGOZINO, Biko: Editorial: What is Criminology; A Control-Freak Discipline! African Journal of Criminology & Justice Studies, Volume 4, No.1, June 2010. i-xx. (Római számú lapszámozás.)
- AITKEN, Colin – BERGER, Charles E. H. – BUCKLETON, John S. – CHAMPOD, Christophe – CURRAN, James – DAWID, A. P. – EVETT, Ian W. – GILL, Peter – GONZALEZ-RODRIGUEZ, Joaquin – JACKSON, Graham – KLOOSTERMAN, Ate – LOVELOCK, Tina – LUCY, David – MARGOT, Pierre – MCKENNA, Louise – MEUWLY, Didier – NEUMANN, Cedric – DAEID, Niamh Nic – NORDGAARD, Anders – PUCH-SOLIS, Roberto – RASMUSSEN, Birgitta – REDMAYNE, Mike – ROBERTS, Paul – ROBERTSON, Bernard – ROUX, Claude – SJERPS, Marjan J. – TARONI, Franco – TJIN-A-TSOI, Tjark – VIGNAUX, G. A. – WILLIS, Sheila M. – ZADORA, Grzegorz. In: Science & Justice: Journal of the Forensic Science Society, Vol. 51, No. 1, 03. 2011. 12.
- AITKEN, Colin – ROBERTS, Paul – JACKSON, Graham: Fundamentals of Probability and Statistical Evidence in Criminal Proceedings Guidance for Judges, Lawyers, Forensic Scientists and Expert Witnesses. Practitioner Guide No.1. 2010
- AL-MOHAIR, Hani K. – MOHAMMAD-SALEH, Junita – Azmin Suandi, Sharel: Impact on Color Space on Human Skin Color Detection Using an Intelligent System. In: Sergyán,

- Szabolcs (ed.): *Recent Advances in Image, Audio and Signal Processing*. WSEAS Press, Budapest, 2013. 178-187.
- ANDERSON, Terence – SCHUM, David – TWINING, William: *Analysis of Evidence*. Second Edition, Cambridge University Press, Cambridge, 2005
- ANDERSSON, Jan – RÖNNBERG, Jerker: *Recall Suffers from Collaboration: Joint Recall Effects of Friendship and Task Complexity*. *Applied Cognitive Psychology*, Volume 9. 1995. 199-211.
- ANWAR, Shamena – FAN, Hanming: *Testing for Racial Prejudice in the Parole Board Release Process: Theory and Evidence*. *Journal of Legal Studies*, Vol 44, January 2015. 1-37.
- ARIOLDI, Edoardo M. – ANDERSON, Annelise G. – FIENBERG, Stephen E. – SKINNER, Kiron K.: *Who Wrote Ronald Reagan's Radio Addresses? Bayesian Analysis*, Number 2. 2006. 289-320.
- ARMBRUST, Shawn: *Reevaluating Recanting Witnesses: Why the Red-Headed Stepchild of New Evidence Deserves Another Look*. *Boston College Third World Law Journal*, 2008. Volume 28, Issue 1. 75-104.
- ARNOLD, G. F.: *Psychology Applied to Legal Evidence and Other Constructions of the Law*. (Original: Thacker, Spink and Co. 1923.) Ulan Press, 2012
- ASHBY, Deborah – SMITH, Adrian F.M.: *Evidence-based medicine as Bayesian decision-making*. *Statistics in Medicine*. Volume 19. Issue 23, 2000. 3291-3305.
- BALDING, David J.: *Weight-of-Evidence for Forensic DNA Profiles*. Wiley, New York, 2005
- BALK, Carly: *Reducing Contamination in Forensic Science*. *Themis: Research Journal of Justice Studies and Forensic Science*: Vol. 3 Issue. 1, 2015. 222-237.
- BARTLETT, Maurice S.: *Properties of Sufficiency and Statistical Tests*. *Proceedings of the Royal Society of London, Series A, Mathematical and Physical Sciences*. Vol. 160, No. 901. 1937. 268-282.
- BATT, John: *Stolen Innocence. A Mother's Fight for Justice. The Story of Sally Clark*. Ebury Press, London, 2004.
- BATTY, Michael – AXHAUSEN, Kay – FOSCA, Gianotti – POZDNOUKHOV, Alexei – BAZZANI, Armando – WACHOWICZ, Monika – OUZOUNIS, Georgios – PORTUGALI, Youval: *Smart Cities of the Future*. Working Papers Series, Paper 188. London, 2012. 19-21.
- BAYES, Thomas: *An Essay towards solving a Problem in the Doctrine of Chances*. In.: *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, London, 1763. Vol. LIII. 370-418.

- BEA: Final Report. Accident on 24 March 2015 at Prads-Haute-Bléone (Alpes-de Haute-Provence, France) the Airbus A320-211. Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile. March 2016
- BEA: Task Force on Measures Following the Accident of Germanwings Flight 9525. Final Report. European Aviation Safety Agency, 2015. 07.17.
- BERGER, James O. – Wolpert, Robert L: The Likelihood Principle. (Ims Lecture Notes-Monograph: Vol 6) Institute of Mathematical Statistics, Purdue University, 1988
- BEITEL, G.A. – GERTMAN, D. I. – PLUM, M.M.: Balanced scorecard method for predicting the probability of terrorist attack. In: BREBBIA, C. A. (ed.): Risk Analysis IV. WIT Press, 2004. 581-592.
- BERK, Richard A.: Algorithmic Criminology. Security Informatics. 2012. 1-14.
- BERKOVITZ, Raymond, S.: Modern Radar Analysis, Evaluation, and System Design. John Wiley and Sons Inc., New York., 1965
- BERNASCO, Wim – NIEUWBEERTA, Paul: How Do Residential Burglars Select Target Areas. A New Approach to the Analysis of Criminal Location Choice. British Journal of Criminology. 2005. Vol 45. 3. 296-315.
- BEX, Floris – VAN KOPPEN, Peter J. – PRAKKEN, Henry – VERHEIJ, Bart: A Hybrid Formal Theory of Arguments, Stories and Criminal Evidence. Artificial Intelligence and Law, June 2010, Volume 18, Issue 2, 123-152.
- BEX, Floris J. – VERHEIJ, Bart: Story Schemes for Argumentation about the Facts of a Crime. Computational Models of Narrative Papers from the AAAI Fall Symposium. Association for the Advancement of Artificial Intelligence 2010.
- BIEDERMANN, A. – TARONI, F. – BOZZA, S. – AITKEN, C.G.G.: Analysis of sampling issues using Bayesian networks. Law, Probability and Risk, Oxford University Press Volume 7. 2008. 35-60.
- BIEDERMANN, Alex – TARONI, Franco – THOMPSON, W.C.: Using graphical probability analysis (Bayes Net) to evaluate a conditional DNA inclusion. Law, Probability and Risk, Oxford University Press Volume 10. 2011. 89-121.
- BJØRNSTAD, Jan F.: Introduction to Birnbaum (1962) on the Foundations of Statistical Inference. In: KOTZ, Samuel – JOHNSON, Norman L.: Breakthroughs in Statistics Volume I, Foundation and Basic Theory. Springer-Verlag, New York, 1992. 461-475.
- BLASS, Thomas: The Milgram Paradigm After 35 Years: Some Things We Now Know About Obedience to Authority. Journal of Applied Social Psychology, 1999. 955-978.

- BLATTENBERGER, Gail – FOWLES, Richard – KRANTZ, John: Bayesian Models to Predict the Return to Prison. Joint Statistical Meeting, JSM 2010, Vancouver, 2010. 5216-5229.
- BOONDAO Roongrasamee – ESICHAIKUK, Vatcharaorn – TRIPATHI, Nitin Kumar: A Bayesian Network Model for Analysis of the Factors Affecting Crime Risk. WSEAS Transactions on Circuits and Systems. Issue 9, Volume 3, November 2004. 1895-1900.
- BOONDAO Roongrasamee: Crime risk factor analysis. In: POURRET, O. – NAÏM, P. – MARCOT, B.(ed.) Bayesian Networks, A Practical Guide to Applications. John Wiley & Sons Ltd. Chichester, 2008. 73-85.
- BORNSTEIN Brian H.: The Impact of Different Types of Expert Scientific Testimony on Mock Jurors Liability Verdicts. Psychology, Crime and Law, December 2004. 429-446.
- BOURNE, Lyle E. – YAROUSH, Rita A.: Stress and Cognition: Cognitive Psychological Perspective. NASA Center for AeroSpace Information, Hanover (USA), 2003
- BOX, George E.P. – DRAPER Norman R.: Empirical Model-Building and Response Surfaces. John Wiley & Sons, Chichester, 1987
- BRANTINGHAM, Patricia – GLÄSSER, Uwe – JACKSON, Piper – VAJIHOLLAHI, Mona: Modeling Criminal Activity in Urban Landscapes. In: MEMON, Nasrullah – FARLEY, Jonathan D. – HICKS, David L. – ROSENORN, Torben (eds.): Mathematical Methods in Counterterrorism. Springer-Verlag, Wien, 2009. 9-31.
- BRANTINGHAM, Patricia J. – BRANTINGHAM, Paul L.: Environment, Routine, and Situation: Toward a Pattern Theory of Crime (1993) In: ANDERSEN, Martin A. – BRANTINGHAM, Paul J. – KINNEY, Bryan J. (eds.): Classics in Environmental Criminology. CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton. 2010. 365-392.
- BRANTINGHAM, Patricia J. – BRANTINGHAM, Paul L.: Nodes, Paths and Edges: Considerations on the Complexity of Crime and Psychical Environment. Journal of Environmental Psychology, 1993. Volume 13. 3-28.
- BRANTINGHAM, Patricia J. – BRANTINGHAM, Paul L.: Residential Burglary and Urban Form. Urban Studies, 1975. Volume 12. 273-284.
- BRAUN, Kathrin A – ELLIS, Rhiannon – LOFTUS, Elizabeth F.: Make My Memory: How Advertising Can Change Our Memories of the Past. Psychology and Marketing 19(1) January 2002. 1-23.
- BRENNER, C – WEIR, B. S.: Issues and Strategies in DNA identification of World Trade Center victims. Theoretical Population Biology, 2003, 63, 173-178.

- BREYER, Stephen: Introduction. in: KASSIRER, Jerome P. – KESSLER, Gladys (eds.): Reference Manual on Scientific Evidence, The National Academies Press, Washington. 2011. 1-10.
- BREYER, Stephen: The Interdependence of Science and Law. *Science* April 24. 1998. 537-538.
- BRÜNGGER, Raquel Rosés – KADAR, Cristina – CVIJKI, Irina Pletikosa: Design of an Agent Based Model to Predict Crime (WIP). In: RISCO MARTIN, Jose L. – D'AMBROGIO, Andrea – DE RANGO, Floriano – NICOLESCU, Gabriela (eds.): Summer Computer Simulation Conference (SCS 2016), SummerSim-SCSC, Society for Modelling & Simulation International (SCS) Curran Associates, Montreal, 2016. 392-397.
- BUCK, Andrew J – HAKIM, Simon – RENGERT, George F.: Burglar Alarms and the Choice Behaviour of Burglars: A Suburban Phenomenon. *Journal of Criminal Justice* 1993. Vol. 21. 497-507.
- BUNCH, Stephen – WEVERS, Gerhard: Application of likelihood ratios for firearm and toolmark analysis, *Science and Justice*, *Science and Justice* Vol. 53, 2013. 223-229.
- CARTWRIGHT, N.: What Is Wrong with Bayes Nets? *The Monist*, Vol. 2, 2001. 242-264.
- CARVALHO, R.N. – LASKEY, K.B. – COSTA, P.C.G. – LADEIRA, M. – SANTOS, L.L. – MATSUMOTO: Probabilistic Ontology and Knowledge Fusion for Procurement Fraud Detection in Brazil. *Proceeding URSW'09 Proceedings of the Fifth International Conference on Uncertainty Reasoning for the Semantic Web - Volume 527*. 3-14.
- CASH, Howard D. – HOYLE, Jonathan W. – SUTTON, Amy J.: Development Under Extreme Conditions: Forensic Bioinformatics in the Wake of the World Trade Center Disaster. *Pacific Symposium on Biocomputing*. 2003. 628-653.
- CHANEY, Spencer – RATCLIFFE, Jerry: *GIS and Crime Mapping*. John Wiley & Sons, Chichester, 2008
- CHALAMISH, Michal – GABBAY, Dov – SCHILD, Uri: Intelligent Evaluation of Evidence in Wigmore Diagrams. *Proceeding ICAIL '11 Proceedings of the 13th International Conference on Artificial Intelligence and Law*. Pittsburgh, Pennsylvania, 2011. 61-65.
- CHALLA, Subhash – MORELANDE, Mark R. – MUSICKI, Darko – EVANS, Robin J.: *Fundamentals of Object Tracking*. Cambridge University Press, Cambridge, 2011
- CHENG, Hsu-Yung – WENG, Chih-Chia – CHEN, Yi-Ying: Vehicle Detection in Aerial Surveillance Using Dynamic Bayesian Network. *IEEE Transactions on Image Processing*, vol. 21, no. 4, 2012. 2152–2159.
- CHOO, Andrew L-T: *Evidence*. Oxford University Press, Oxford, 2015

- CLARE, Joseph: Examination of systematic variations in burglars' domain specific perceptual and procedural skills. *Psychology, Crime & Law*, Volume 17, 2011. Issue 3. 199-214.
- CLARK, Andy: Whatever next? Predictive brains, situated agents, and the future of cognitive sciences. *Behavioral and Brain Sciences*, 2013. 1-73.
- CLARK, Steven E. – BENJAMIN, Aaron S. – WIXTED, John. T. – MICKES, Laura – GRONLUND, Scott D.: Eyewitness Identification and the Accuracy of the Criminal Justice System. *Behavioral and Brain Sciences*. 2015.Vol. 2. 175-186.
- COFINO, Antoni S – CANO, Rafael – SORDO, Carmen – GUTIÉRREZ: Bayesian Networks for Probabilistic Weather Prediction. In: *ECAI 2002. Proceedings of the 15<sup>th</sup> European Conference of Artificial Intelligence*, 2002. 695-700.
- COMMONS, Michael Lamport – MILLER, Patrice Marie – GUTHEIL, Thomas G.: Expert Witness Perceptions of Bias in Experts. *The Journal of the American Academy of Psychiatry and the Law*. Volume 32, Number 1, 2004. 370-75.
- CONRAD, Jack G. – ZELEZNIKOW, John: The significance of evaluation in AI and law: a case study re-examining ICAIL proceedings. In: *Proceedings of the Fourteenth International Conference on Artificial Intelligence and Law*, ACM, 2013. 186-191.
- COOKE, Roger M.: *Experts in Uncertainty. Opinion and Subjective Probability in Science* Oxford University Press, Oxford 1991
- CRISHOLM, Hugh (eds): *Enciclopedia Britannica 3*. Cambridge University Press, Cambridge, 1911
- DANIELS, David C. – HUDSON, Linwood D. – LASKEY, Kathryn B. – MAHONEY, Suzanne M. – WARE, Bryan S. – WRIGHT Edward J., Terrorist risk management. In: POURRET, Olivier – NAÏM, Patrick – MARCOT, Bruce (eds): *Bayesian Networks. A Practical Guide to Applications*. John Wiley & Sons Ltd. Chichester, 2008. 239-262.
- DARWICHE, Adnan: *Modelling and Reasoning with Bayesian Networks*. Cambridge University Press, Cambridge, 2010.
- DAVIES, A. C. – YIN, J. H. – VELASTIN, S. A.: Crowd monitoring using image processing. *Electronic and Communication Engineering Journal*, 7. 1995. 37-47.
- DAVIS, Gary: Bayesian reconstruction of traffic accidents *Law, Probability and Risk*, Oxford University Press 2003, 2, 69-89.
- Dawid, Philip – Evett, I. W.: Using a graphical model to assist the evaluation of complicated patterns of evidence. *Journal of Forensic Sciences* Vol. 42, 1997. 226-231.
- DE CAMPOS, L.M. – FERNÁNDEZ-LUNA, J.M. – HUETE, J.F., – MARTÍN, C. - ROMERO, A.E.: An information retrieval system for parliamentary documents. In. POURRET, Olivier –



- NAIM, Patrick – MARCOT, Bruce (eds.): Bayesian Networks. A Practical Guide to Applications. John Wiley & Sons Ltd., Chichester, 2008. 203-223.
- DE ZOETE, Jacob – SJEPS, Marjan – LAGNADO, David – FENTON, Norman: Modelling Crime Linkage with Bayesian Networks. *Law, Science & Justice*, Volume 55 (3), 2015. 209-217.
- DE ZOETE, Jacob – SJERPS, Marjan – LAGNADO, David – NORMAN, Fenton: Modelling crime linkage with Bayesian networks. *Science and Justice*. Volume 55, Issue 3, 2015. 209-217.
- DEFFENBACHER, Kenneth A. – LOFTUS, Elizabeth F.: Do Jurors Share a Common Understanding Concerning Eyewitness Behavior? *Law and Human Behavior*, Volume 6. No. 1, 1982. 15-30.
- DELLER, Stephen C. – AMIEL, Lindsay – DELLER, Melissa: Model Uncertainty in Ecological Criminology: An Application of Bayesian Model Averaging with Rural Crime Data. *International Journal of Criminology and Sociological Theory*, Volume 4, No 2, December 2011, 683-717.
- DEPICT, Lakshmi – KANDASWAMY Dr. A., VIMAL, C. – SATHISH, B.: Invariant Feature Extraction from Fingerprint Biometric Using Pseudo Zernike Moments. *International Journal of Computer Communication and Information System (IJCCIS)*, Vol-2 July-Dec 2010. 104-108.
- DEWHURST, Stephen A. – BOULD, Emma – KNOTT, Lauren M. THORLEY, Craig: The roles of encoding and retrieval processes in associative and categorical memory illusions. *Journal of Memory and Language*, Volume 60. 2009. 154-164.
- DEWITT John S. – RICHARDSON, James T. – WARNER, Lyle G.: Novel scientific evidence and controversial cases: a social psychological examination. *Law and Psychology Review*, 1997. Vol. 21. 1-21.
- DEZA, Michel-Marie – DEZA, Elena: *Dictionary of Distances*. Elsevier, Amsterdam, 2006
- DICK, Philip K: *Minority Report*. In: DICK, Philip K (ed): *Minority Report* Orion Publishing House, 2009
- DOUD, Donald: Elements of Effective Expert Testimony. *Journal of Criminal Law and Criminology*, Volume 44. Issue 4. 1954. 522-524.
- ECK, John E. – WEISBURD, David: *Crime Places in Crime Theory*. In: ECK, John E. – WEISBURD, David: *Crime and Places*. Criminal Justice Press, Monsey, New York, 1995. 1-34.

- EDWARDS, W.: Influence Diagrams, Bayesian Imperialism, and the Collins Case: an appeal to reason. *Cardozo Law Review*, Vol. 13. 1991, 1025-1079.
- ELLIS, Julian – WYATT, Robin: Using science to create a better place. A comparison of Bayesian and Frequentist approaches for estimating WFD classification errors. Science Report: SC060044/SR1, Environmental Agency, Bristol, 2009
- ELWOOD, Richard W.: Defining Probability in Sex Offenders Risk Assessment. *International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology*, November 18, 2016. Volume 60. Issue 16. 1928-1941.
- EMSON, Raymond: Evidence. Palgrave Macmillan Publishers Limited, Houndmills, Basingstoke, 5<sup>th</sup> Edition. 2010
- FENTON, Norman – BERGER, Daniel – LAGNADO, David – NEIL, Martin – HSU, Anne: When 'neutral' evidence still has probative value (with implications from the Barry George Case). *Science and Justice*, Vol.: 54, 2014. 274-287.
- FENTON, Norman – NEIL, Martin: Risk Assessment and Decision Analysis with Bayesian Networks. CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2013.
- FENYVESI, Csaba: Criminalistic and Criminal Procedural Lessons from an Armed Robbery. In: BALOGH, Zsolt György (ed. in chief) – CHRNOWSKY, Nóra – HORNYÁK, Szabolcs – NEMESSÁNYI, Zoltán – PÁNOVICS, Attila – PERES Zsuzsanna – SZŐKE, Gergely László (eds.): *Studia Iuridica*, Auctoritate Universitatis Pécs Publicata, Pécs, 2011. 61-77.
- FERRY, James – LO, Darren – AHEARN, Stephen T – PHILIPS, Aaron M.: Network Detection Theory. In: MEMON, Nasrullah – FARLEY, Jonathan D. – HICKS, David L. – ROSENORN, Torben (eds.): *Mathematical Methods in Counterterrorism*. Springer-Verlag, Wien, 2009. 161-181.
- FIELDS, Kristy L.: Toward a Bayesian Analysis of Recanted Eyewitness Identification Testimony. *New York University Law Review*, November 2013. 1769 – 1801.
- FLANDERS, Dana W. – DASH, Chiranjeev: Exact logic regression: an extension of Barnard's approach for continuous covariates. *International Journal of Statistics and Management System*, 2009. Vol. 4, No. 1-2. 82-95.
- FORGAS, Joseph P. – BOWER, Gordon H.: Mood Effects on Person-perception Judgements. *Journal of Personality and Social Psychology*. Vol 53. (1) 1987. 53-60.
- FOX, Jon – HUDDLESTON, Samuel H. – GERBER, Matthew – BROWN, Donald E.: Investigating a Bayesian Hierarchical Framework for Feature-Space Modelling of criminal Site-Selection Problems. In: VISA, Sofia – INOUE, Atsushi – RALESCU, Anca (eds.):

- Proceedings of the Twenty-third Midwest Artificial Intelligence and Cognitive Science Conference, Cincinnati, Ohio, Ompress, Wisconsin, 2012. 183-192
- FRIEDMAN, Richard D.: Answering the Bayesiosceptical challenge. *The International Journal of Evidence & Proof*. 1996 – 1997. 296-291.
- FUNG, Wing Kam – HU, Yue-Qing: *Statistical DNA Forensics. Theory, Methods and Computation*. John Wiley and Sons, Ltd. Chichester, 2008
- GARRETT, Brandon L – NEUFELD, Peter L.: Invalid Forensic Science Testimony and Wrongful Convictions. *Virginia Law Review*. Number 1. 2009. 1-95.
- GIANNELLI, Paul C., *Scientific Evidence in Criminal Prosecutions*. *Military Law Review* Volume 137, 1992. 167-186.
- GLYMOUR, Clark: Invasion of the mind snatchers. In: R. N. GIERE (ed): *Cognitive models of science*. University of Minnesota Press, Minnesota, 1992. 465-474.
- GONZALES, Alberto R. – SCHOFIELD, Regina B. – SCHMITT, Glenn R.: *Lessons Learned From 9/11: DNA Identification in Mass Fatality Incidents*. National Institute of Justice, NCJ 214781, 2006
- GOOD, I.J. *The Interface between Statistics and Philosophy of Science*. *Statistical Science*, 1988. Vol. 3, No. 4. 388 – 412.
- GOOD, Irving John: *Probability and the weighing of evidence*. Griffin, 1950. 1-119.
- GRABMAIR, Matthias – ASHLEY, Kevin: *A Survey of Uncertainties and Their Consequences in Probabilistic Legal Argumentations*. In: ZENKER, Frank (eds.): *Bayesian Argumentation. The practical side of probability*. Springer, Dordrecht, 2013. 61-85.
- GREEN, Bruce – YAROSHEFSKY, Ellen: *Prosecutorial Discretion and Post-Conviction Evidence of Innocence*. *Ohio State Journal of Criminal Law*, 2009. Volume 6. 467- 517.
- GUTFRAIND, Alexander: *Understanding Terrorist Organisations with Dynamic Model*. In: MEMON, Nasrullah – FARLEY, Jonathan D. – HICKS, David L. – ROSENORN, Torben (eds.): *Mathematical Methods in Counterterrorism*. Springer-Verlag, Wien, 2009. 107-125.
- HAACK, Susan: *Irreconcilable Differences? The Troubled Marriage of Science and Law*. *Law and Contemporary Problems*, Winter 2009 Volume 72. 1-23.
- HACKING, Ian: *The Emergence of Probability. A Philosophical Study of Early Ideas about Probability, Induction and Statistical Inference*. Cambridge University Press, Cambridge, (2006. Reprinted) 2007
- HALD, Anders: *A History of Probability and Statistics and Their Applications before 1750*. John Wiley and Sons, Hoboken, New Jersey, 1990

- HALVERSON, Joy L – BASTEN, Christopher: Forensic DNA Identification of Animal-derived Trace Evidence: Tools for Linking Victims and Suspects. *Croatian Medical Journal*, Augustus 46 (4), 2005. 598-605.
- HANCOCK, Peter A. – SZALMA, James L.: Stress and Performance. In: HANCOCK, Peter A. – SZALMA, James L. (eds.): *Performance Under Stress*. Ashgate Publishing Limited, Hampshire 2008. 1-18.
- HARAKSIM, Rudolf – MEUWLY, Didier – DOEKHIE, Gina – VERGEER, Peter – SJERPS, Marjan: Assignment of the evidential value of a fingerprint general pattern using Bayesian Network. 2013 International Conference of the BIOSIG Special Interest Group (BIOSIG), 2013. 99-109.
- HARAKSIM, Rudolf: Multimodal LR Method for Fingerprint Evidence Evaluation: Validation Report. In: HARAKSIM, Rudolf: *Validation of Likelihood Ratio Methods Used for Forensic Evidence Evaluation: Application in Forensic Fingerprints*. PhD Dissertation Series No. 13-302. Enschede, The Netherlands, 2014. 147-165.
- HARRIES, Keith: *Mapping Crime. Principle and Practice*. US. Department of Justice Office of Justice Programs, Washington, 1999.
- HAUG, Anton J.: *Bayesian Estimation and Tracking a Practical Guide*. Wiley & Sons Inc., Hoboken, 2012.
- HAUTZINGER, Zoltán: Features of evidence in military criminal procedure. In: FENYVESI Csaba – HERKE, Csongor (eds.): *Pleadings. Celebration volume of professor Tremmel Flórián's 70<sup>th</sup> birthday*. *Studia Iuridica, Auctoritate Universitatis Pécs Publicata*, Pécs, 2011. 91-101.
- HENDERSON, Gary L. – HARKEY, Martha R. – ZHOU, Chihong – JONES, Reese T. – JACOB, Peyton III. Incorporation of Isotopically Labeled Cocaine and Metabolites into Human Hair: 1. Dose-response Relationships. *Journal of Analytical Toxicology*, Vol. 20, January/February 1996. *Journal of Analytical Toxicology* 20 (1) 1996. 1-12.
- HENEGHAN, Carl – BADENOCH, Douglas: *Evidence-based Medicine Toolkit*. Blackwell Publishing, Oxford, 2006
- HEPLER Amanda – DAWID Philip A, LEUCARI Valentina: Object-oriented graphical representations of complex patterns of evidence. *Law, Probability & Risk*, Volume 6. 2004. 275-329.
- HEWARD, Edmund: *Lord Denning: A Biography*. George Weidenfeld & Nicholson Limited, London, 1990.

- HILL, Ray: Multiple Sudden Infant Deaths – coincidental or beyond coincidence? *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 18. 2004. 320-326.
- HOMEL, Ross – MACINTYRE, Stuart – WORTLEY, Richard: How House Burglars Decide on targets: A Computer Based Scenario Approach. In: LECLERC, Benoit – WORTLEY, Richard (Eds.): *Cognition and Crime: Offender decision-making and script analyses*. Routledge, London, 2014. 26-47.
- HOOD, Roger – SHUTE, Stephen: The parole system at work: A study of risk based decision-making. Home Office Research Study 202, Home Office, London, 2000
- HOUTEN, VAN Wiger – ALBERINK, Ivo – GERADTS, Zeno: Implementation of the likelihood ratio framework for camera identification based on sensor noise patterns *Risk*, Oxford University Press 2011. Volume 10, 149-159.
- HU, Weiming – TAN, Tieniu – WANG, Liang – MAYBANK, Steve, A survey on visual surveillance of object motions and behaviours. (*IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics – Part C: Application and Reviews*, 2004) 34(3), 334-352.
- HUBER, Franz: Belief and Degrees of Belief. In: HUBER, Franz – SCHMIDT-PETRI, Christoph (ed.): *Degrees of Belief*. Springer Science+Business Media B.V., 2009. 1-33.
- HUDDLESTON, Samuel H. – GERBER, Matthew S. – BROWN, Donald E.: Geographic Profiling of Criminal Groups for Military Cordon and Search. In: GREENBERG, Ariel M. – KENNEDY, William G. – BOS, Nathan D.: *Social Computing, Behavioral-Cultural Modeling and Prediction*. 6th International Conference, SBP 2013, Washington, 2013, 503-512.
- ISARD M. – BLAKE, A.: Condensation – conditional density propagation for visual tracking, *International Journal of Computer Vision*, vol. 29, no. 1, 1998. 5-28.
- JACKMAN, Simon: *Bayesian Analysis for the Social Sciences*. John Wiley and Sons, Chichester, 2009
- JAMES, George F.: The Contribution of Wigmore to the Law of Evidence. *University of Chicago Law Review*: Vol. 8. 1940. 78-87.
- JAYNES, Edwin T.: *Probability Theory: The Logic of Science*. In: Bretthorst, G. Larry (ed.) Cambridge University Press, Cambridge, 2010
- JEFFREYS, Alec – WILSON, Victoria – THEIN, Swee Lay: Individual-specific „fingerprints” of human DNA. *Nature* 316, 1985. 76-79.
- JEFFREYS, Alec J. – WILSON, Victoria – THEIN, Swee Lay –WEATHERALL, David J. – PONDER, Bruce A. J.: DNA "Fingerprints" and Segregation Analysis of Multiple Markers in Human Pedigrees. *American Journal of Human Genetics*, 1986. 39:11-24.

- JENKINS Brian Michael – WILLIS, Henry H. – HAN, Bing: Do Significant Terrorist Attacks Increase the Risk of Further Attacks? Initial Observations from a Statistical Analysis of Terrorist Attacks in the United States and Europe from 1970-2013. RAND Report, Santa Monica, Rand Corporation, 2016. 1-16.
- JIA, Zhen – BALASURIYA, Arjuna – CHALLA, Subhash: Autonomous Vehicle Navigation with Visual Tracking: Technical Approaches. *Algorithms*, 2008. 1, 153-182.
- JONES, Cynthia E.: “I AM Ronald Cotton”: Teaching Wrongful Conviction in a Criminal Law Class. *Ohio State Journal of Criminal Law*, Vol 10, 2. 2009. 607-609.
- KADANE, Joseph B. – SCHUM, David A.: *A Probabilistic Analysis of the Sacco and Vanzetti Evidence*. John Wiley & Sons, Chichester, England, 1996
- KAHN, Thomas K.: Application for Leave to File a Second or Successive Habeas Corpus Petition, 28 U.S.C. § 2244 (b), (April 16, 2009) No. 08-16009. 4-5.
- KÁLMÁN, Rudolf E.: A New Approach to Linear Filtering and Prediction Problems. *Journal of Basic Engineering* 82(1), Mar 01, 1960. 35-45.
- KASSIN, Saul M. – FONG, Christina T.: „I’m Innocent!”: Effect of Training on Judgements of Truth and Deception in the Interrogation Room. *Law and Human Behaviour*, Volume 23, No5, 1999. 499-516.
- KASSIRER, Jerome P. – KESSLER, Gladys (ed.): *Reference Manual on Scientific Evidence*. The National Academies Press, Washington, 2011
- KEBBELL, Mark R. – MILNE, Rebecca: Police Officers’ Perceptions of Eyewitness Performance in Forensic Investigations. *The Journal of Social Psychology*, July 1998. 323-330.
- KEPPENS, J: On extracting arguments from Bayesian network presentations of evidential reasoning. In: ASHLEY, K. – van ENGERS, T (eds): *The 13th International Conference on Artificial Intelligence and Law*, ACM, New York, 2011. 141-150.
- KINDERMANN, Ross – SNELL, Laurie J.: *Markov Random Fields*. American Mathematical Society Providence, 1980. 24-33.
- KJAERULFF, Uffe B. – MADSEN, Anders L.: *Bayesian Networks and Influence Diagrams. A Guide to Construction and Analysis*. Springer Science + Business Media LLC, New York, 2008
- KOEHLER, Jonathan J.: One in Millions, Billions and Trillions: Lessons from *People v. Collins* (1968) for *People v. Simpson* (1995) *Legal Education*, Volume 47. 1997. 214-223.
- KORB, Kevin B. – NICHOLSON Ann E.: *Bayesian Artificial Intelligence*. CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, 2011

- KÖLLER, N., – NIESSEN, K., – RIESS, M. – SADORF, E.: Probability Conclusions in Expert Opinions on Handwriting. Substantiation and Standardization of Probability Statements in Expert Opinions. Luchterhand, München, 2004
- KRUG, Kevin: The Relationship Between Confidence and Accuracy: Current Thoughts of the literature and New area of research. Applied Psychology in Criminal Justice, 2007. Volume 3. 7-41.
- KRZANOWSKI, Wojtek J. – HAND, David J.: ROC Curves for Continuous Data, CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, USA, 2009.
- LAGNADO, David A. – FENTON, Norman – NEIL, Martin: Legal idioms: a framework for evidential reasoning. Argument and Computation, 2013. 4, 46-63.
- LASER, Jennifer: Inconsistent Gatekeeping in Federal Courts: Application of Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals, Inc. to Nonscientific Expert Testimony. Loyola of Los Angeles Law Review, 4 / 1. 1997. 1379-1421.
- LAW, Jonathan – MARTIN, Elisabeth A.: A Dictionary of Law. Seventh Edition. Oxford University Press, Oxford, 2013
- LAWSON, Andrew B. – KLEINMAN, Ken: Introduction: Spatial and syndromic surveillance for public health. In: LAWSON, Andrew B. – KLEINMAN, Ken (ed): Spatial & Syndromic Surveillance for Public Health. John Wiley & Sons, Chichester, 2005. 1-6.
- LAWSON, Andrew B.: Bayesian Disease Mapping: Hierarchical Modelling in Spatial Epidemiology. CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2013. 113-140.
- LEE, Jinsun – MANNERING, Fred: Analysis of Roadside Accident Frequency and Severity and Roadside Safety Management. Washington State Transportation Center (TRAC), Seattle, Washington. 1999
- LEE, Peter M.: Bayesian Statistics An Introduction. Wiley & Sons Inc. Hoboken, 2012
- LEONARD, Thomas. – HSU, John S. J.: Bayesian Methods. An Analysis for Statisticians and Interdisciplinary Researchers. Cambridge University Press, Cambridge UK, 2009
- LOFTUS, Elizabeth F. – ZANNI, Guido: Eyewitness testimony. The influence of the wording of the question. Bulletin of the Psychonomic Society, 1975. Volume 5 (1) 86 – 88.
- LOFTUS, Elizabeth F.: Eyewitness Testimony. Harvard University Press, Cambridge (USA, Mass), 1979
- LOFTUS, Elizabeth F.: Eyewitness testimony. With a New Preface by the Author. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1996
- LUCY, David: Introduction to Statistics for forensic Scientists. John Wiley and Sons, Ltd., Publication, Chichester, 2005. 148-150.

- LUMINOSO, Fred: Bayesian Belief Network Analysis of Legal Evidence. SURJ, 2002. 46-51.
- MAGNUSSEN, Svein – SAFER, Martin A. – SARTORI, Giuseppe – WISE, Richard A.: What Italian defense attorneys know about factors affecting eyewitness accuracy: a comparison with U.S. and Norwegian samples. *Frontiers in Psychiatry*. Volume 4, Article 28. 2013. 1-6.
- MALLESON, Nick – HEPPENSTAHL, Alison – SEE, Linda: Crime reduction through simulation: An agent-based model of burglary. *Computers, Environment and Urban Systems*, 2010. 236-250.
- MARSTON, William: Studies in Testimony. *Journal of Criminal Law and Criminology*. Volume 15. Issue 1. 1924. 5-31.
- MCCAULEY, Clark – MOSKALENKO, Sophia – VAN SON, Benjamin: Characteristics of Violent Lone-Offenders: A Comparison of Assassins and School Attackers. *Perspectives on Terrorism*, Journal of the Terrorism Research Initiative. Enhancing Security through Collaborative Research. February 2013. Volume 7, Issue 1. 4-24.
- MCCORD, David: Primer for the Nonmathematically Inclined On Mathematical Evidence In Criminal Cases: People V. Collins And Beyond. *Washington and Lee Law Review*, Volume 47 Issue 4. 1990. 741-817.
- MEDWED, Daniel S.: Up The River Without a Procedure: Innocent Prisoners and Newly Discovered Non-DNA Evidence in State Courts, *47 Arizona Law Review*, 2005. 655-718.
- MIGUELES, Malen – GARCÍA-BAJOS, Elvira: Recall, Recognition, and Confidence Patterns in Eyewitness Testimony. *Applied Cognitive Psychology*, Vol. 13. 1999. 257-267.
- MILGRAM, Stanley: Behaviour Study of Obedience. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, Vol 67 (4) October, 1963. 371-378.
- MILNE, Becky – BULL, Ray: Interviewing Victims of Crime Including Children and People with Intellectual Disabilities. In: KEBBELL, Mark R. – DAVIES, Graham M. (edited): *Practical Psychology for Forensic Investigations and Prosecutions*. John Wiley & Sons, Ltd. Chichester, England, 2006. 7-23.
- MOIVRE, Abraham: *The Doctrine of Chances: or A Method Calculating the Probability of Events in Play*. London, Printed for A. Millar in the Strand, 1756.
- MORENO, Elias and GIRÓN, Javier F.: On the frequentist and Bayesian approaches to hypothesis testing. *SORT* 30 (1) January – June 2006. 3-28.



- NEEMA, Isak – BÖHNING, Dankmar: Improved methods for surveying and monitoring crimes through likelihood based cluster analysis. *International Journal of Criminology and Sociological Theory*, Volume 3, No 2, June 2010. 477-495.
- NEYMAN, Jerzy. – PEARSON, Egon S.: On the Problem of the Most Efficient Tests of Statistical Hypotheses. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series A, Containing Papers of a Mathematical or Physical Character*, Volume 231, 1933. 289-337.
- O'HAGAN, Anthony – BUCK, Caitlin E. – DANESHKHAH, Alireza – EISER, Richard J. – GARTHWAITE, Paul H. – JENKINSON, David J. – OAKLEY Jeremy E. – RAKOW, Tim: *Uncertain Judgements: Eliciting Experts' Probabilities*. John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, 2006
- OLSON, Elizabeth A. – WELLS, Gary L.: What Makes a Good Alibi? A Proposed Taxonomy. *Law and Human Behaviour*, Vol.28, No. 2, April 2004. 157-176.
- OMENN, Gilbert S.: Enhancing the Role of the Scientific Expert Witness. *Environmental Health Perspectives*, Volume 102, Number 8, August 1994. 674-675.
- ONÍŠKO, Agneska: Medical diagnosis. In: POURRET, Olivier – NAÏM, Patrick – MARCOT, Bruce (Szerk.): *Bayesian Networks, A Practical Guide to Applications*. John Wiley & Sons Ltd., Chichester, 2008.15-32.
- ORBÁN, József: Bayesian Networks in Forensic Probabilistic Estimation. In: MOTICA, Radu I. – PASCA, Viorel – BERCEA, Lucian (eds.): *European Legal Studies and Research. International Conference of PhD Students in Law. 6<sup>th</sup> Edition*, Timisoara, 2014. 493-503.
- ORBÁN, József: Comparison of Applicability of Bayesian and Frequentist Statistics in Forensic Science through a Fictitious investigation. *Internal Security*, Volume 5, Issue 1, 2013. 197-214.
- OSTEYEE, David B. – GOOD, Irving J.: *Information, Weight of Evidence, the Singularity Between Probability Measures and Signal Detection*. Springer Verlag, Berlin, 1974
- PAKKANEN, Tom – BOSCO, Dario: Behavioral crime linking in serial homicide. *Psychology, Crime & Law*, Volume 14, No 3, June 2008. 245-265.
- PAPADIMITRIOU, Eleonora – ANTONIOU, Constantinos – YANNIS, George: Bayesian estimation in multilevel modelling. In: DUPONT, E. – MARTENSEN, H. (Eds.): *Multilevel modelling and time series analysis in traffic research – Methodology*. Deliverable D7.4 of EU FP6 project SafetyNet, 2007. 156-166.

- PATTERSON, K.E. – BADDELEY, A.D.: When face recognition fails. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 1977. Volume 3. No.4, 406-417.
- PAUL, C. Prantosh Kr., – SENTHAMARAI, R. – SHIVRAY, K. S. – CHATTERJE, D – KARN. B.: Artificial Intelligence and Expert Systems: Its Emerging Interaction and Importance in Information Science An Overview. *AJES Volume1 No2 July-December 2012*. 6-10.
- PEARL, Judea. Causal Diagram for empirical research. (With Discussions) *Biometrika*, 1995. 82, 4, 669-710.
- PEARL, Judea: Reverend Bayes on Inference Engines: A Distributed Hierarchical Approach. In: *AAAI-82 Proceedings of the Second AAI Conference on Artificial Intelligence*, AAAI Press, Pittsburgh, 1982. 133-136.
- PEARL, Judea: *Causality. Models, Reasoning, and Inference*. Cambridge University Press, Cambridge, 2009. 22-24.
- PENNINGTON, Nancy – HASTIE, Reid: Explaining the Evidence: Test of the Story Model for Juror Decision Making. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1992. Vol. 62, No. 2, 189-206.
- PENNINGTON, Nancy – HASTIE, Reid: The story model for juror decision making. In: HASTIE, Reid (ed.): *Inside the Juror. The Psychology of Juror Decision Making*. (Cambridge Series on Decision Making) Cambridge University Press, Cambridge, 1993. 192-221.
- PETTY, Richard E. – CACIOPPO, John T.: Source Factors and the Elaboration Likelihood Model of Persuasion. *Advances in Costumer Research Association for Costumer Research*. January 1984. 668-672.
- PITKIN, Walter B.: Review: *Psychology Applied to Legal Evidence* by G.F. Arnold. *Journal of Philosophy and Scientific Methods*, Vol. 23. No. 2. 1914. 211-214.
- POPPER, Karl: *The Logic of Scientific Discovery*. Routledge, Abingdon, Oxon, UK, 2002.
- PRAKKEN, Henry – RENOUIJ, Silja – VLEK, Charlotte – VERHEIJ, Bart: Modeling Crime Scenarios in a Bayesian Network Proceeding. *ICAIL '13 Proceedings of the Fourteenth International Artificial Intelligence and Law*. Rome, Italy, 2013. 150-159.
- PUCH-SOLIS, Roberto – ROBERTS, Paul – POPE, Susan – AITKEN, Colin: Assessing the Probative Value of DNA Evidence Guidance for Judges, Lawyers, Forensic Scientists and Expert Witnesses. *Practitioner Guide No 2*. 2012.
- RASMUSSEN, C. – HAGER G. D.: Probabilistic Data Association Methods for Tracking Complex Visual Objects. *IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 23, no. 6, Jun. 2001. 560-576.

- RATCLIFFE, Jerry: Crime Mapping and the Training Needs of Law Enforcement. *European Journal on Criminal Policy and Research*, 10. 2004. 65-83.
- RHODES, Christopher J.: Inference Approaches to Constructing Covert Social Network Topologies. In: MEMON, Nasrullah – FARLEY, Jonathan D. – HICKS, David L. – ROSENORN, Torben (eds.): *Mathematical Methods in Counterterrorism*. Springer-Verlag, Wien, 2009. 127-140.
- ROBERTS, Paul – AITKEN, Colin: *The Logic of Forensic Proof: Inferential Reasoning in Criminal Evidence and Forensic Science Guidance for Judges, Lawyers, Forensic Scientists and Expert Witnesses*. Practitioner Guide No 3. 2016.
- ROBERTSON, Bernard – VIGNAUX G. A – BERGER, Charles E. H.: Extending the Confusion About Bayes. *The Modern Law Review*, 2011, 74 (3). 430-455.
- RONSIVALLE, Gaetano: Neural and Bayesian Networks to Fight Crime: the NBNC Meta-model of Risk Analysis. In: HUI, Chi-Leung (ed.): *Artificial Neural Networks – Application*. InTech, Rijeka, 2011. 29-42.
- ROSSMO, D. Kim – SUMMERS, Lucia: Routine Activity Theory in Crime Investigation. In: ANDRESEN, Martin A. – FARRELL, Graham (eds.): *The Criminal Act: The Role and Influence of Criminal Activity Theory*. Palgrave Macmillan, a division of Macmillan Publishers Limited, New York, 2015. 19-32.
- ROSSMO, Darcy Kim: *Geographic Profiling: Target Patterns of Serial Murderers*. PhD Dissertation, Simon Fraser University, Vancouver, 1995
- SAKS, Michael J. – KOELER, Jonathan J.: The Coming Paradigm Shift in Forensic Identification Science. *Science*, Vol. 309, Issue 5736, 2005. 892-895.
- SAMANIEGO, Francisco J.: *A Comparison of the Bayesian and Frequentist Approaches to Estimation*. Springer, New York, 2010. 77-98.
- SANDERS, Glenn S.: On Increasing the Usefulness of Eyewitness Research. *Law and Human Behavior*, Vol. 10 No. 4. 1986. 333-335.
- SANDIFORD, John G.: *Efficient and scalable exact inference algorithms for Bayesian networks*. PhD Dissertation, Imperial College, London, 2012
- SCHABERREITER, Thomas: *A Bayesian Network Based On-line Risk Prediction Framework for Independent Critical Infrastructures*. PhD dissertation. Juvenes Print, Tampere, 2013
- SCHNEPS, Leila – COLMEZ, Coralia: *Math on Trial. How Numbers Get Used and Abused in the Courtroom*. Basic Books, New York, 2013
- SCHUM, David A. – MARTIN, Anne: Formal and Empirical Research on Cascaded Inference in Jurisprudence. *Law and Society Review*, Volume 17, Number 1. 1982. 150-152.

- SCHUM, David A. – MORRIS Jon R.: Assessing the competence and credibility of human sources of intelligence evidence: contribution from law and probability. *Probability and Risk*, Oxford University Press, 2007. Vol. 6. 247-274.
- SCHUM, David A.: Argument Structuring and Evidence evaluation. In: HASTIE, Reid: (ed.) *Inside the Juror: The Psychology of Juror Decision Making*. Cambridge University Press, Cambridge, 1993. 175-191.
- SEBASTIANI, Paolo – PERLS, Thomas T.: Complex genetics models. In: POURRET, Olivier – NAÏM, Patrick – MARCOT, Bruce (Szerk.): *Bayesian Networks, A Practical Guide to Applications*. John Wiley & Sons Ltd., Chichester, 2008. 52-72.
- SENN, Stephen: Bayesian, Likelihood, and Frequentist Approaches to Statistics. *Applied Clinical Trials*, 2003. 35-38.
- SHANNON, Claude – WEAVER, Warren: *The Mathematical Theory of Communication* University of Illinois Press, Urbana and Chicago, 1998.
- SHAPIRO, Jacob – SIEGEL, David: Underfunding in Terrorist Organisations In: MEMON, Nasrullah – FARLEY, Jonathan D. – HICKS, David L. – ROSENORN, Torben (eds.): *Mathematical Methods in Counterterrorism*. Springer-Verlag, Wien, 2009. 349-382.
- SKOLNIK, Merrill I.: *Introduction to Radar Systems*. McGraw-Hill Inc., New York, 1980
- SMITH, Jim Q.: *Bayesian Decision Analysis Principles and Practice*. Cambridge University Press, Cambridge, 2010
- SPIEGELHALTER, David J. – ABRAMS, Keith R. – MYLES, Jonathan P.: *Bayesian Approaches to Clinical Trials and Health-Care Evaluation* John Wiley & Sons, Ltd. Chichester, England, 2004
- STEIN, Alex: The New Doctrinalism: Implications For Evidence Theory. *University of Pennsylvania Law Review*, Volume 163. 2015. 2085-2107.
- SULLIVAN, J. Taynor: (Opinion) *THE PEOPLE, Plaintiff and Respondent, v. MALCOLM RICARDO COLLINS, Defendant and Appellant* Crim. No. 11176, Supreme Court of California March 11, 1968. In: KADANE, Joseph B. (ed): *Statistics in the Law*. Oxford University Press, Oxford, 2008. 412-422.
- TANAWONGSUWAN, Rawesak – BOBICK, Aaron: Performance Analysis of Time-Distance Gait Parameters under Different Speeds. In: KITTLER, Joseph – NIXON, Mark S.: *Audio- and Video-Based Biometric Person Authentication. Conference Poceedings*, Guilford, UK, 2003. 715-724.
- TARONI, Franco – AITKEN, Colin – GARBOLINO, Paolo – BIEDERMANN, Alex: *Bayesian Networks and Probabilistic Inference in Forensic Science*. Wiley, Chichester, 2006

- TARONI, Franco – BIEDERMANN, Alex: Inference problems in forensic science. In. POURRET, Olivier – NAIM, Patrick – MARCOT, Bruce (eds.): Bayesian Networks. A Practical Guide to Applications. John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, 2008. 113-126.
- TARONI, Franco – BOZZA, Silvia – BIEDERMANN, Alex – GARBOLINO, Paolo – AITKEN, Colin: Data Analysis in Forensic Science. A Bayesian Decision Perspective. John Wiley and Sons, Ltd., Publication, Chichester, 2010. 59-74.
- TEDDER, Emmanuel: The Shot Heard Around the World. The Self-Defence Case in the trial of the State of Florida v. George Zimmerman. Bringing Together the World's Lawyers, 2013. Vol 4. 35-37.
- TERMANINI, Rocky: The Cognitive Early Warning Predictive System Using the Smart Vaccine. The New Digital Immunity Paradigm for Smart Cities and Critical Infrastructure. CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2016
- TETLOCK, Philip – GARDNER, Dan: Superforecasting. The Art & Science of Prediction. Random House Books, London. 2015
- THAGARD, Paul: Causal Inference in Legal Decision Making: Explanatory Coherence vs. Bayesian Networks. Applied Artificial Intelligence, 2004. 231-249.
- THOMPSON, William C.: Discussion paper: Hard Cases make bad law – reactions to R v T. Law, Probability and Risk, (2012) 11, 347-359.
- THOMPSON-CANINO, Jennifer – COTTON, Ronald – TORNEO, Erin: Picking Cotton: Our Memoir of Injustice and Redemption. St. Martin's Press, New York, 2009
- THORLEY, Craig – DEWHURST, Stephen A. – ABEL, Joseph W. – KNOTT, Lauren M.: Eyewitness memory: The impact of a negative mood during encoding and/or retrieval upon recall of non-emotive event. Memory, Volume 24, Issue 6. 2016. 838-852.
- THORLEY, Craig – DEWHURST, Stephen A.: False and veridical collaborative recognition Memory, Volume 17, Issue 1. 2009. 17-21.
- THORLEY, Craig – KUMAR, Devvarta: Eyewitness susceptibility to co-witness misinformation is influenced by co-witness confidence and own self confidence. Psychology Crime & Law, Volume 23, Issue 4, 2017. 342-360.
- THORLEY, Craig: The Effects of Recent Sleep Duration, Sleep Quality, and Current Sleepiness on Eyewitness Memory. Applied Cognitive Psychology, Volume 27. 2013. 690-695.
- TIMMER, Sjoerd – MEYER, John-Jules – PRAKKEN, Henry – RENOUIJ, Silja – VERHEIJ, Bart: Capturing critical questions in Bayesian networks fragments. In: Legal Knowledge in Information Systems. JURIX 2015. The Twenty-Eighth Annual Conference, 2015. 173-176.

- TONKIN, Matthew – WOODHAMS, Jessica – BULL, Ray – BOND, John W.: Behavioural Case Linking with Solved and Unsolved Crimes. *Forensic Sciences International*, Volume 222, (1) 2012. 146-153.
- TONKIN, Matthew – WOODHAMS, Jessica: The feasibility of using crime scene behaviour to detect versatile serial offenders: An empirical test of behavioural consistency, distinctiveness and discrimination accuracy. *Legal and Criminological Psychology*, Volume 22, Issue 1, February 2017. 99-115.
- TREISMANN, Anne: Features and objects in visual processing. *Scientific American*. 255 (5), 1986. 114-125.
- TURING, Alan M.: Computing Machinery and Intelligence. *Mind. A Quarterly Review of Psychology and Philosophy*. Vol LIX. No.236. October 1950. 433-460.
- TVERSKY, Amos – KAHNEMAN, Daniel: Evidential impact of base rates. In: KAHNEMAN, Daniel – SLOVIC, Peter – TVERSKY, Amos (eds): *Judgement under uncertainty: Heuristics and biases*. Cambridge University Press, Cambridge, 1982. 153-160.
- TWINING, William: *Theories of Evidence: Bentham & Wigmore*. Weidenfeld & Nicolson, Stanford, 1985
- VARKEY, PRATHBHA: *Mayo Clinic Preventive Medicine and Public Health Board Review*, Oxford University Press., New York, 2010. 3-72.
- VERBITSKY SAVITZ, Natalya – RAUDENBUSH, Stephen W.: Exploiting Spatial Dependence to Improve Measurement of Neighborhood Social Processes. *American Sociological Association, Sociological Methodology*, August 2009; Vol. 39, 1. 151-183.
- VERMESAN, Ovidiu – FRIESS, Peter – GUILLEMIN, Patrick – SUNDMAEKER, Harald – EISENHAEUER, Markus – MOESSNER, Klaus – LE GALL, Franck – COUSIN, Philippe: Internet of Things Strategic Research and Innovation Agenda. In: VERMESAN, Ovidiu – FRIESS, Peter (eds.): *Internet of Things – Converging Technologies for Smart Environments and Integrated Ecosystems*. River Publishers, Aalborg, 2013. 7-100.
- VLEK, CHARLOTTE S. – PRAKKEN, HENRY –RENOOIJ, SILJA – VERHEIJ, BART: Building Bayesian Networks for Legal Evidence with Narratives. A case study evaluation *Artificial Intelligence and Law 2014*. Volume 22, Issue 4, 375-421.
- VLEK, Charlotte S. – PRAKKEN, Henry – RENOOIJ, Silja –VERHEIJ, Bart: Representing the quality of crime scenarios in a Bayesian network. *JURIX2015, Conference 2015*. 131-140.

- VLEK, Charlotte Stephanie: When stories and Numbers Meet in Court. Constructing and Explaining Bayesian Networks for Criminal Cases with Scenarios. Rijksuniversiteit, Groningen, PhD Dissertation, 2016
- WEBB CROWELL, Cathleen – CHAPIAN, Marie: Forgive Me. Mass Market Paperback, 1986
- WELLS, Garry – LINDSAY, R. C. L. – FERGUSON, Tamara: Accuracy, Confidence, and Juror Perceptions in Eyewitness Identification. *Journal of Applied Psychology*, Vol. 64, No. 4 1979. 440-448.
- WELLS, Gary L. – WINDSCHITL, Paul D.: Stimulus Sampling and Social Psychological Experimentation. *Personality and Social Psychology Bulletin*, Society for Personality and Social Psychology Inc., Vol.25 No. 9, September 1999. 1115-1125.
- WICTUM, Elizabeth – KUN, Teri – LINDQUIST, Christina – MALVICK, Julia – VANKAN, Dianne – SACKS, Benjamin: Developmental validation of DogFiler, a novel multiplex for canine DNA profiling in forensic casework. *Forensic Science International: Genetics*, 7. 2013. 82-91.
- WIENER, Norbert: CYBERNETICS or control and communication in the animal and the machine. The M.I.T. Press Cambridge, Massachusetts, 1985
- WIGMORE, John Henry (ed.): *The Principles of Judicial Proof and Given by Logic, Psychology, and General Experience and Illustrated is Judicial Trials*. Little, Brown and Company, Boston, 1913
- WIGMORE, John: Review: *Psychology Applied to Legal Evidence and Other Constructions of the Law*. by G.F. Arnold. *Journal of Philosophy and Scientific Methods*, Vol. 3. No. 26. 1906. 718-719.
- WILLIAMS, Kipling D. – LOFTUS, Elizabeth F – DEFFENBACHER, Kenneth A.: Eyewitness Evidence and Testimony. In: KAGEHIRO, Dorothy K – LAUFER, William S. (eds.) *Handbook of Psychology and Law*. Springer Science + Business Media, LLC, 1992. 141-160.
- WINKLER, Robert L. – MURPHY, Allan H.: „Good” Probability Assessors. *Journal of Applied Meteorology*, 1968. October, 751 – 758.
- WINTER, Ryan – GREEN, Edith: Juror Decision-Making. In: Francis DURSO (ed): *Handbook of Applied Cognition*. John Wiley & Son Ltd., 2007. 739-761.
- WISE, Richard A. – SAFER, Martin A.: A Survey of Judges’ Knowledge and Beliefs About Eyewitness Testimony. *Court Review: The Journal of the American Judges Association*, Volume 40, Issue 1. Spring 2003. 6-16.

- WISEMAN, Samuel: Innocence After Death Case Western Law Review, Volume 60, Issue 3, 2010. 687-750.
- WIXTED, John T. – MICKES, Laura – CLARK, Steven E. – GRONLUND, Scott D. – ROEDIGER, Henry L.: Initial Eyewitness Confidence Reliability Predicts Eyewitness Identification Accuracy. American Psychologist. Vol 70(6), 2015. 515-526.
- WOLAŃSKA-NOWAK, Paulina: Bayes' Theorem and the Interpretation of the Weight of Biological Evidence. Problems of Forensic Sciences, Vol. 35. 1997. 140-150.
- WOOCHER, F.D.: Did your eye deceive you? Expert psychological testimony on unreliability of eyewitness identification. Stanford Law Review, 1977. 969 -1030.
- WOODWARD, Phil: Bayesian Analysis Made Simple. An Excel GUI for WinBUGS. CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2012.
- WRIGHT, S.: Systems of Mating The Biometric Relations between Parent and Offspring. Genetics 6., 1921. 11-123.
- XIANG, Ping – SHEN, Min – DRUMMER, Olaf H.: Review: Drug concentrations in hair and their relevance in drug facilitated crimes. Forensic and Legal Medicine, November 2015 Volume 36, 126-135.
- YERKES, Robert M. – DODSON, John D.: The Relation of Strength of Stimulus to Rapidity of Habit-Formation. Journal of Comparative Neurology and Psychology, 18. 1908. 459-482.

### **Internetes források**

- ACKMANN, Martha: Wally Funk is still determined to get her shot at space... <https://www.scs99s.org/Profiles/WallyFunk.pdf> (letöltés ideje: 2017. május 19.)
- AEBI, Marcelo Fernando – AROMAA, Kauko – AUBUSSON DE CAVARLAY, Bruno – BARCLAY, Gordon – GRUSZCZYNSKA, Beata – VON HOFER, Hanns – HYSI, Vasilika – JEHLE, Jörg-Martin – KILLIAS, Martin – SMIT, Paul – TAVARES, Cyntia: European Sourcebook of Crime and Criminal Justice Statistics - 2006. Third edition. [http://wp.unil.ch/europeansourcebook/files/2012/05/European-Sourcebook\\_3rd-ed\\_2006.pdf](http://wp.unil.ch/europeansourcebook/files/2012/05/European-Sourcebook_3rd-ed_2006.pdf) (letöltés ideje 2016. november 10.)
- ANDREWS, Travis M: Women impersonate ex-boyfriend on Facebook and nearly wrecks his life. The Washington Post, December 6, 2016. [https://www.washingtonpost.com/news/morning-mix/wp/2016/12/06/woman-impersonates-ex-boyfriend-on-facebook-and-nearly-wrecks-his-life-until-shes-caught/?tid=sm\\_tw&utm\\_term=.7d6034c8b8f1](https://www.washingtonpost.com/news/morning-mix/wp/2016/12/06/woman-impersonates-ex-boyfriend-on-facebook-and-nearly-wrecks-his-life-until-shes-caught/?tid=sm_tw&utm_term=.7d6034c8b8f1) (letöltés ideje: 2017. február 08.)



- BASU, Sumit - OLIVER, Nuria – PENTLAND, Alex: Coding Human Lip Motions with a Learned 3D Model <http://alumni.media.mit.edu/~sbasu/papers/vlbv98.pdf> (letöltés ideje: 2016.február 28.)
- BENEDICTUS, Fedde – DIEKS, Dennis: Reichenbach's Transcendental Probability. <https://arxiv.org/pdf/1306.4188.pdf> (letöltés ideje: 2016.február 18.)
- BERANEK, Brett: Is synthetic voice manipulation a true security threat? <http://whatsnext.nuance.com/customer-experience/voice-biometrics-protects-against-synthetic-speech-attacks/> (letöltés ideje 2017. január 01.)
- BERNARDO, José M.: A Bayesian Mathematical Statistics Primer. ICOTS-7 2006. [http://www.ime.usp.br/~abe/ICOTS7/Proceedings/PDFs/InvitedPapers/3I2\\_BERN.pdf](http://www.ime.usp.br/~abe/ICOTS7/Proceedings/PDFs/InvitedPapers/3I2_BERN.pdf) (letöltés ideje:2013. május.26.)
- BYRNE, Michael: The Convergence of Explanatory Coherence and the Story Model: A Case Study in Juror Decision. 1994. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=63275E6BFBA8558461EC2F26BDE2B3B8?doi=10.1.1.152.2542&rep=rep1&type=pdf> (letöltés ideje: 2017. január 01.)
- CASELLA, George: Bayesians and Frequentists Models, Assumptions and inference. ACCP 37th Annual Meeting, Philadelphia, <http://www.stat.ufl.edu/archived/casella/Talks/BayesRefresher.pdf> (letöltés ideje: 2017. április 01.)
- CHOCKLER, Hana – FENTON, Norman – KEPPENS, Jeroen – LAGNADO, David (2015): Causal Analysis for Attributing Responsibility in Legal Cases. In The 15th International Conference on Artificial Intelligence & Law - Proceedings. ACM Digital Library [https://kclpure.kcl.ac.uk/portal/files/35877871/paper\\_cr.pdf](https://kclpure.kcl.ac.uk/portal/files/35877871/paper_cr.pdf) (2017. 02 21.)
- COLLINS, Robert T. – LIPTON Alan J. – KANADE, Takeo – FUJIYOSHI, Hironobu – DUGGINS, David – TSIN, Yanghai – TOLLIVER, David – ENOMOTO, Nobuyoshi – NASEGAWA, Osamu – BURT, Peter – WIXSON, Lambert: A system for video surveillance and monitoring, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA. Technical report, 2000. CMU-RI-TR-00-12. [https://www.ri.cmu.edu/pub\\_files/pub2/collins\\_robert\\_2000\\_1/collins\\_robert\\_2000\\_1.pdf](https://www.ri.cmu.edu/pub_files/pub2/collins_robert_2000_1/collins_robert_2000_1.pdf) (letöltés ideje: 2016.február 28.)
- COMEAU, Michelle – KLOFAS, John: Repeat and Near-Repeat Burglary Victimization in Rochester, NY. Literature Review: Motivations to Commit Burglary and Target Selection. Center for Public Safety Initiatives. Rochester, 2014. <https://www.rit.edu/cla/>

- [criminaljustice/sites/rit.edu.cla.criminaljustice/files/docs/WorkingPapers/2014/Michell%20RPD%20Repeat%20and%20Near.pdf](http://criminaljustice/sites/rit.edu.cla.criminaljustice/files/docs/WorkingPapers/2014/Michell%20RPD%20Repeat%20and%20Near.pdf) (letöltés ideje 2017. március 11.)
- CONRADY, S. – JOUFFE, L.: Introduction to Bayesian Networks, Practical and Technical Perspectives. [http://www.bayesia.us/white\\_papers/BBN\\_Introduction\\_V13.pdf](http://www.bayesia.us/white_papers/BBN_Introduction_V13.pdf) (letöltés ideje: 2013. július 20.)
- DE VEL, O. – ANDERSON, A. – CORNEY, M. – MOHAY, G.: Mining E-mail Content for Author Identification Forensics. <http://eprints.qut.edu.au/8019/1/8019.pdf> (letöltés ideje: 2016. november 07.)
- FENTON, N. – NEIL, M. On limiting the use of Bayes in presenting forensic evidence [http://www.eecs.qmul.ac.uk/~norman/papers/likelihood\\_ratio.pdf](http://www.eecs.qmul.ac.uk/~norman/papers/likelihood_ratio.pdf) (letöltés ideje: 2016. szeptember 5.)
- FENTON, Norman – NEIL, Martin: On limiting the use of Bayes in presenting forensic evidence. [https://www.eecs.qmul.ac.uk/~norman/papers/likelihood\\_ratio.pdf](https://www.eecs.qmul.ac.uk/~norman/papers/likelihood_ratio.pdf) (letöltés ideje: 2016. december 26.)
- FLAXMAN, Seth R.: A General Approach to Prediction and Forecasting Crime Rates with Gaussian Processes. May 7, 2014. [https://www.ml.cmu.edu/research/dap-papers/dap\\_flaxman.pdf](https://www.ml.cmu.edu/research/dap-papers/dap_flaxman.pdf) (letöltés ideje 2017. február 18.)
- FORDE, Robert Anthony: Risk Assessment in Parole Decisions: A Study of Life Sentence Prisoners in England and Wales. A thesis submitted to the College of Life and Environmental Sciences of the University of Birmingham for the Doctorate in Forensic Psychology Practice. Centre for Forensic and Criminological Psychology, School of Psychology, University of Birmingham. <http://etheses.bham.ac.uk/5476/1/Forde14ForenPsyD.pdf> (letöltés ideje 2017. február 18.)
- FOX, Heather – GABER, Whitney – GRIFFITH, Baron: Glen Edward Rogers “The Cross Country Killer” & „The Casanova Killer”. Department of Psychology, Radford University. <http://maamodt.asp.radford.edu/Psyc%20405/serial%20killers/Rogers,%20Glen.pdf> (letöltés ideje 2017. március 14.)
- GRIFFITHS, James: Cybercrime costs the average U.S. firm \$15 million a year. October 8, 2015. <http://money.cnn.com/2015/10/08/technology/cybercrime-cost-business/> (letöltés ideje 2017. április 17.)
- HARRISON, Paige M. – KARBERG, Jennifer C.: Prison and Jail Inmates at Midyear 2003/2. Bulletin, Bureau of Justice Statistics. May 2004. <https://www.prisonpolicy.org/scans/bjs/pjim03.pdf> (letöltés ideje 2016. november 10.)

- HEARNDEN, Ian – MAGILL, Christine: Decision-making by house burglars: offender perspectives. Findings 249. Home office. 2004. <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20110218135832/http://rds.homeoffice.gov.uk/rds/pdfs04/r249.pdf> (letöltés ideje 2017. március 11.)
- HEPLER, Amanda B. – DAWID, Philip. – LEUCARI, Valentina: Object-Oriented Graphical Representations of Complex Patterns of Evidence <http://tillers.net/hepler-dawid-leucari.pdf> (letöltés ideje: 2014. március 8.)
- HEPLER, Amanda B.: Improving Forensic Identification Using Bayesian Networks and Relatedness Estimation: Allowing for Population Structure. <https://www.ncjrs.gov/pdffiles1/nij/grants/231831.pdf> (letöltés ideje: 2013. július 20.)
- HILL, Erica: Nuance Nina ID 2.0 Allows Nina to Identify Customers by the Sound of Their Voice – or with a Selfie. December 14, 2016. <http://www.nuance.com/company/news-room/press-releases/Nuance-Announces-Nina-ID-2.docx> (letöltés ideje 2017. január 01.)
- HORNER, Jack K.: A Bayesian Network Analysis of Eyewitness Reliability: Part 1. International Conference on Artificial Intelligence, 2014. <http://worldcomp-proceedings.com/proc/p2014/ICA2077.pdf> (letöltés ideje: 2016. november 10.)
- HORNER, Jack K.: A Bayesian Network Analysis of Eyewitness Reliability: Part 2. International Conference on Artificial Intelligence, 2014. <http://worldcomp-proceedings.com/proc/p2014/ICA2078.pdf> (letöltés ideje: 2016. november 10.)
- HORVÁTHNÉ DR. BARSÍ Boglárka – LADOS Mihály – BARANYAI Nóra – BARÁTH Gabriella – JÓNA László – VELINSKY, Balázs: „Smart cities” tanulmány. MTA Regionális Kutatások Központja, Nyugat-magyarországi Tudományos Intézet, Győr, 2011. 31-32. o. In: [http://www-05.ibm.com/hu/download/IBM\\_SmarterCity\\_20110721.pdf](http://www-05.ibm.com/hu/download/IBM_SmarterCity_20110721.pdf) (letöltés ideje 2016. október 20.)
- KWAN, M.Y.K. – LAW, F.Y.W. – LAI, P.K.Y.: Computer Forensics Using Bayesian Network: A Case Study <http://i.cs.hku.hk/cisc/forensics/papers/BayesianNetwork.pdf> (letöltés ideje: 2013. július 20.)
- KWAN, Michael Y.K.– CHOW, K.P. Frank – LAW, Y.W. – LAI, Pierre K.Y.: Computer Forensics using Bayesian Network: A Case Study. <http://i.cs.hku.hk/cisc/forensics/papers/BayesianNetwork.pdf> (letöltés ideje: 2013. június 20.)
- LANGNER, Ralph: To Kill a Centrifuge. A Technical Analysis of What Stuxnet’s Creators Tried to Achieve. November 2013. <http://www.langner.com/en/wp-content/uploads/2013/11/To-kill-a-centrifuge.pdf> (letöltés ideje 2017. április 17.)

- LENKE, Nils: In the Labs, Office productivity. How the technology transcribing your meetings actually works. October, 10, 2016. <http://whatsnext.nuance.com/in-the-labs/speech-recognition-transcribes-meetings/> (letöltés ideje: 2017. január 01.)
- LEUCARI, Valentina: Analysis of complex patterns of evidence in legal cases: Wigmore charts vs. Bayesian Networks. <http://www.ucl.ac.uk/jdi/research/evidence-network/docs/BURGLARY.PDF> (letöltés ideje 2014. március 24)
- LEUCARI, Valentina: Formal tools for handling evidence. Leverhulme /ESRC Research Programme, „Evidence, inference and enquiry.” Department of Statistical Science, University College London. 2005-2006. <https://www.ucl.ac.uk/jdi/research/evidence-network/docs/overview.pdf> (letöltés ideje: 2016. szeptember 23.)
- LIPTAK, Adam: Sent to Prison by a Software Program’s Secret Algorithms. May 1. 2017. [https://www.nytimes.com/2017/05/01/us/politics/sent-to-prison-by-a-software-programs-secret-algorithms.html?\\_r=1](https://www.nytimes.com/2017/05/01/us/politics/sent-to-prison-by-a-software-programs-secret-algorithms.html?_r=1) (2017.05.28.)
- LU, Chaochao – TANG, Xiaou: Learning the Face Prior for Bayesian Face Recognition. <http://luchaochao.me/papers/LearnedBayesian.pdf> (letöltés ideje: 2016. szeptember 23.)
- MACINNIS, Laura: Obama says “lone wolf terrorist” biggest U.S. threat. Reuters Aug 16, 2011. <http://www.reuters.com/article/us-usa-obama-security-idUSTRE77F6XI20110816> (letöltés ideje 2017. február 18.)
- MALATHI, Arunachalam – SANTHOS BABOO, Sehturaman: Algorithmic Crime Prediction Model Based on The Analysis of the Crime Clusters. Global Journal of Computer Science and Technology Volume XI, July 2011. [https://globaljournals.org/GJCST\\_Volume11/9-Algorithmic-Crime-Prediction-Model.pdf](https://globaljournals.org/GJCST_Volume11/9-Algorithmic-Crime-Prediction-Model.pdf) (letöltés ideje 2016. október 20.)
- MARTINEZ, Natalie: Riley Fox Killer Left Signed Shoe at the Scene. 2010.06.16 <http://www.nbcchicago.com/news/local/Riley-Fox-Killer-Left-Signed-Shoe-at-the-Scene-96460849.html> (letöltés ideje: 2016. szeptember 23.)
- MARTIRE, K.A. – Kemp, R.I. SAYLE, M. NEWELL, B. R.: On the interpretation of likelihood ratios in forensic science evidence: Presentation formats and the weak evidence effect. Forensic Science International 240, 2014. <http://www2.psy.unsw.edu.au/Users/BNewell/Martire2014.pdf> (hozzáférés: 2014.december 05.)
- NAGIN, Daniel S.: Deterrence: A Review of the Evidence by Criminologist for Economists. [http://users.soc.umn.edu/~uggen/Nagin\\_ ARE\\_13.pdf](http://users.soc.umn.edu/~uggen/Nagin_ ARE_13.pdf) (letöltés ideje 2016. november 10.)
- NAGY Tibor (szerk): Tájékoztató a 2014. évi bűnözésről. Legfőbb Ügyészség, Budapest, 2015. <http://ugyeszseg.hu/repository/mkudok6797.pdf> (letöltés ideje 2017. április 15.)

- NARAYANA, Manjunath - HAVERKAMP Donna: A Bayesian algorithm for tracking multiple moving objects in outdoor surveillance video, <http://vis-www.cs.umass.edu/~narayana/BayesianTracker2007.pdf> (letöltés ideje 2017. április 15.)
- ORBÁN József: A gyökérok elemzés a műszaki kivizsgálásokban. Közlekedés Biztonsági Szervezet Konferencia, Budapest, 2011. 03. 29. [www.kbsz.hu/dokumentumok/.../Gyoker\\_ok\\_elemzes\\_04c.pps](http://www.kbsz.hu/dokumentumok/.../Gyoker_ok_elemzes_04c.pps) (letöltés ideje 2017. március 11.)
- PANKOV, Nikolay: Lazarus: Modus operandi and countermeasures. <https://business.kaspersky.com/lazarus-modus-operandi-and-countermeasures/6716/> (letöltés ideje 2017. április 17.)
- PAVLOVITS Máté: Pusoma Dénes ártatlan, de nem eléggé – Egy magyar példa a bírói szubjektum kizárhatatlanságára. De iurisprudentia et iure publico. Jog és Politikatudományi Folyóirat. VI: évfolyam, 2012/4 szám. <http://dieip.hu/wp-content/uploads/2012-4-06.pdf> (letöltés ideje: 2017. március 26.)
- RACKAUCKAS, Tony (District Attorney): Woman sentenced to one year in jail for falsely accusing ex-boyfriend of stalking and making criminal threats resulting in his arrest four times. News Release, Orange County District Attorney. November 30, 2016. Case # 16HF1357 <http://orangecountyda.org/civica/press/display.asp?layout=2&Entry=5013> (letöltés ideje: 2017. február 08.)
- REVERET, Lionel – ESSA, Irfan: Visual Coding and Tracking of Speech Related Facial Motions IEEE CVPR International Workshop on Cues in Communication, Dec 2001, Honolulu, United States. <https://hal.inria.fr/inria-00389357/file/reveret-essa-speech.pdf> (letöltés ideje: 2016. február 28.)
- ROACH, Jason – PEASE, Ken: DNA evidence and police investigations: a health warning. Police professional, 52. 2006. [http://eprints.hud.ac.uk/5271/1/RoachPease\\_june2006.pdf](http://eprints.hud.ac.uk/5271/1/RoachPease_june2006.pdf) (letöltés ideje: 2016. szeptember 20.)
- ROSE, Philip – MORRISON, Geoffrey: A response to the UK Position Statement on forensic speaker comparison. [http://www.rose-morrison.forensic-voice-comparison.net/documents/Rose,%20Morrison%20\(submitted%202008-10-30,%20minor%20corrections%202008-11-21\)%20A%20response%20to%20UK%20position%20statement%20on%20forensic%20speaker%20comarison.pdf](http://www.rose-morrison.forensic-voice-comparison.net/documents/Rose,%20Morrison%20(submitted%202008-10-30,%20minor%20corrections%202008-11-21)%20A%20response%20to%20UK%20position%20statement%20on%20forensic%20speaker%20comarison.pdf) (letöltés ideje: 2016. november 06.)
- ROSS, Cody T.: A Multi-level Bayesian Analysis of Racial Bias in Police Shootings at the Country level in United States 2011-2014. Published November 5 2015 PLOS Public

- Library of Sciences <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0141854> (letöltés ideje 2016. november 10.)
- ROSS, Lee: The intuitive psychologist and his shortcomings: Distortions in the attribution process [http://web.mit.edu/curhan/www/docs/Articles/15341\\_Readings/Social\\_Cognition/Ross\\_Intuitive\\_Psychologist\\_in\\_Adv\\_Experiment\\_Soc\\_Psych\\_vol10\\_p173.pdf](http://web.mit.edu/curhan/www/docs/Articles/15341_Readings/Social_Cognition/Ross_Intuitive_Psychologist_in_Adv_Experiment_Soc_Psych_vol10_p173.pdf) (letöltés ideje: 2017. január 08.)
- SALMON, Wesley C.: Probabilistic Causality. <http://www.unige.ch/lettres/baumgartner/docs/kausa/protect/salmon.pdf> (letöltés ideje: 2016. február 18.)
- SALO, Benny – SIRÉN, Jukka – CORANDER, Jukka – ZAPPALÁ, Angelo – BOSCO, Dario – MOKROS, Andreas – SANTTILA, Pekka: Using Bayes' Theorem in Behavioural Crime Linking of Serial Homicide. Legal and Criminological Psychology, The British Psychological Society, 2012. <http://www.helsinki.fi/bsg/filer/LCP-Behavioural%20Crime%20Linking%20Using%20Bayes%92%20Theorem.pdf> (letöltés ideje: 2017. május 20.)
- SATAKE, Eike – MURRAY, Amy Vashlishan: Teaching an Application of Bayes' Rule for Legal Decision Making: Measuring the Strength of Evidence. Journal of Statistics, Education Volume 22, Number 1, 2014. <http://ww2.amstat.org/publications/jse/v22n1/satake.pdf> (letöltés ideje: 2016. december 30.)
- SEREG András: Összefoglaló vélemény a szakértői bizonyításról. A Kúria joggyakorlat-elemző csoportjának 400 oldalas jelentése. 2015. február 19. <http://misk.hu/hir/osszefoglalo-velemeney-a-szakertoi-bizonyitasrol.html> (letöltés ideje: 2016. december 30.)
- SEVERIN, Peter: Annual Report 2003-2004. Department for Correctional Services. Government of South Australia. 27 October 2004 [http://www.corrections.sa.gov.au/annual\\_report/2003-2004/pdf/Annual\\_Report\\_2003-2004.pdf](http://www.corrections.sa.gov.au/annual_report/2003-2004/pdf/Annual_Report_2003-2004.pdf) 15. (letöltés ideje 2016. november 11.)
- SIDES, Martin L.: Admissibility of Expert Opinion Evidence. [http://www.aic.gov.au/media\\_library/conferences/medicine/sides.pdf](http://www.aic.gov.au/media_library/conferences/medicine/sides.pdf) 2014. (letöltés ideje: 2014. december 6.)
- SZENVEDI Zoltán: Súlyosabb büntetés Ambrusnak. A whiskys rabló tizenhét évi fegyházát kapott, de 2010-ben már szabadulhat. Magyar Nemzet 2002. szeptember 27. [https://mno.hu/migr\\_1834/sulyosabb-buntetes-ambrusnak-773461](https://mno.hu/migr_1834/sulyosabb-buntetes-ambrusnak-773461) (letöltés ideje: 2017. május 20.)

- THOMPSON, Jennifer: „I Was Certain, but I Was Wrong” Washington and Lee University School of Law News March 2, 2006 <http://law2.wlu.edu/news/storydetail.asp?id=149> (letöltés ideje: 2017. május 20.)
- THOMPSON, Jennifer: Rape Victim. What Jennifer Saw. <http://www.pbs.org/wgbh/pages/frontline/shows/dna/interviews/thompson2.html> (letöltés ideje: 2017. május 20.)
- TIMMER, Sjoerd T. – MEYER, John-Jules Ch. – PRAKKEN, Henry – RENOUIJ, Silja – VERHEIJ, Bart: Explaining Bayesian Networks using Argumentation <http://www.staff.science.uu.nl/~3118479/pdf/ecsqraru2015.pdf> (letöltés ideje: 2016. február 20.)
- ТИТОВА, Valeria: Опечатка предотвратила киберграбление века. <https://threatpost.ru/opechatka-predotvratila-kiberograblenie-veka/15154/> (letöltés ideje 2017. április 17.)
- VALENCIA CÁRDENAS, Marisol – CORREA MORALES, Juan C.: A Dynamic Bayesian Model To Daily Energy Forecast, <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4734871.pdf> (letöltés ideje: 2016.02.28.)
- VERHEIJ, Bart: Integrating argumentation, narrative and probability in legal evidence. (position paper) <http://www.ai.rug.nl/~verheij/publications/pdf/cmn2012.pdf> (hozzáférés 2016. február 27.)
- WAGNER, Kyle: Deadspin Police-Shooting Database Update: We Are Still Going. 27August 2014 <http://deadspin.com/deadspin-police-shooting-database-update-were-still-go-1627414202> (letöltés ideje 2017. február 18.)
- WESSON, Caroline J.: The Communication and Influence of Confidence and Uncertainty. PhD Thesis. University of Wolverhampton, 2005. Unpublished doctoral dissertation <http://www.le.ac.uk/pc/bdp5/Cari%27s%20Thesis.pdf> (letöltés ideje: 2017. június 05.)
- WOLPERT, Daniel M. – GHARAMANI, Zoubin: Bayes rule in perception, action and cognition. <http://mlg.eng.cam.ac.uk/zoubin/papers/WolGha06.pdf> (letöltés ideje 2017. február 10.)
- YASAR, Murat Flight Anomaly Tracking for Improved Situational Awareness: Case Study of Germanwings Flight 9525. [https://www.phmsociety.org/sites/phmsociety.org/files/phm\\_submission/2016/phmc\\_16\\_032.pdf](https://www.phmsociety.org/sites/phmsociety.org/files/phm_submission/2016/phmc_16_032.pdf) (letöltés ideje 2017. március 14.)
- ZABELL, Sandy: The Rule of Succession. [http://www.ece.uvic.ca/~bctill/papers/mocap/Zabell\\_1989.pdf](http://www.ece.uvic.ca/~bctill/papers/mocap/Zabell_1989.pdf) (letöltés ideje: 2016. szeptember 24.)

## Szerzőt nem jelölő internetes források

AMNESTY INTERNATIONAL: Death Sentences and Executions 2014.

[https://www.amnesty.org.uk/files/death\\_sentences\\_and\\_executions\\_2014\\_en.pdf](https://www.amnesty.org.uk/files/death_sentences_and_executions_2014_en.pdf)

(letöltés ideje: 2013. május.26.)

ANSI/NIST-ITL 1-2011: Data Format for the Interchange of Fingerprint, Facial & Other Biometric Information. Overview of 2011 Revisions of the Standard. White paper, Aware Inc. 2012. [http://www.aware.com/wp-content/uploads/2015/06/WP\\_ANSI-NIST.pdf](http://www.aware.com/wp-content/uploads/2015/06/WP_ANSI-NIST.pdf) (letöltés ideje: 2016. november 06.)

ASIA NEWS NETWORK: About 80 sex-abuse cases reported daily in Thailand 21-03-2014.

<http://archive.is/pg7tx> (letöltés ideje 2017. április 01.)

BSZKI: <http://bszki.hu/page.php?653> (2015.11.28.)

BSZKI: <http://bszki.hu/page.php?674> (2015.11.28.)

COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. 14390/05 (Presse 296). Press Release. 2696th Council Meeting. Justice and Home Affairs Brussels, 1-2 December 2005

DNA Expansion Programme 2000–2005: Reporting achievement, Forensic Science and Pathology Unit, <http://www.statewatch.org/news/2006/jan/uk-DNA-database.pdf> (letöltés ideje: 2016. május 23.)

EUROCONTROL: <http://www.skybrary.aero/index.php/Aquaplaning> (letöltés ideje 2017. április 15.)

EURÓPAI UNIÓ: FEHÉR KÖNYV <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0144&from=HU> (letöltés ideje 2017. április 15.)

EURÓPAI UNIÓ: [http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms\\_Data/docs/pressData/en/jha/87292.pdf](http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/jha/87292.pdf) (letöltés ideje: (2016. szeptember 23.)

FEJÉR MEGYEI RENDŐR-FŐKAPITÁNYSÁG: ORFK rendőrségi hírek: 2017.03.16.

<http://www.police.hu/hirek-es-informaciok/legfrissebb-hireink/bunugyek/benzinkutakrol-rabolt-frissitve-videoval> (letöltés ideje 2017. március 14.)

GOVERNMENT OF THAILAND: MINISTRY OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY: Statistical Yearbook Thailand 2015,

<http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/pubs/e-book/esyb58/files/assets/basic-html/index.html#314> (letöltés ideje 2017. április 01.)

GOVERNMENT OF THAILAND: MINISTRY OF INFORMATION AND COMMUNICATION

TECHNOLOGY: Statistical Yearbook Thailand 2015, <http://service.nso.go.th/nso/>



[nsopublish/pubs/e-book/esyb58/files/assets/basic-html/index.html#315](http://nsopublish/pubs/e-book/esyb58/files/assets/basic-html/index.html#315) (letöltés ideje 2017. április 01.)

GOVERNMENT OF USA: <https://vault.fbi.gov/president-ronald-reagan-assassination-attempt> (letöltés ideje 2017. március 14.)

<http://www.bailii.org/ew/cases/EWCA/Crim/2010/2439.pdf> (letöltés ideje: 2013. március 8.)

<http://www.telegraph.co.uk/news/uknews/law-and-order/9384619/The-best-lawyers-are-not-law-graduates-claims-judge.html> (letöltés ideje: 2016. szeptember 5.)

KSH: A munkabalesetek száma nemzetgazdasági ágak szerint 2010-től [https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat\\_eves/i\\_feb003.html](https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_feb003.html) (letöltés ideje 2017. június 09.)

KSH: [http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat\\_eves/i\\_ods001.html](http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_ods001.html) (letöltés ideje 2017. április 15.)

KÚRIA JOGGYAKORLAT- ELEMZŐ CSOPORT. Budapest, 2014. december 19. 6. o. [http://www.kuria-birosag.hu/sites/default/files/joggyak/osszefoglalo\\_velemenye\\_2.pdf](http://www.kuria-birosag.hu/sites/default/files/joggyak/osszefoglalo_velemenye_2.pdf) (letöltés ideje: 2016. december 30.)

MASTERMIND PROJECT: <http://stl.sfu.ca/projects/mastermind-images/MM.png> (letöltés ideje 2017. március 15.)

Methodology for Estimating Uncertainty of Decision in Safety Critical Systems. <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1012/1012.0322.pdf> (letöltés ideje: 2016. szeptember 25.)

NATO, [http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics\\_69482.htm](http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_69482.htm) (2017. 03. 15.)

NEMZETI DROG FÓKUSZPONT: 2016-os éves jelentés (2015-ös adatok) az EMCDDA számára , készítette a Nemzeti Drog Fókuszpont / European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction (Kábítószer és Kábítószer-függőség Európai Megfigyelőközpontja) [http://drogfokuszpont.hu/wp-content/uploads/HU\\_National\\_Report\\_2016\\_HU.pdf](http://drogfokuszpont.hu/wp-content/uploads/HU_National_Report_2016_HU.pdf) (letöltés ideje 2017. június 09.)

NEMZETI DROG FÓKUSZPONT: <http://drogfokuszpont.hu/szakteruleteink/halalozas/halalozas-tenyek-es-szamok-2/> (letöltés ideje 2017. április 15.)

START: National Consortium for the Study of Terrorism and Responses to Terrorism. <http://www.start.umd.edu/research-projects/patterns-us-extremist-crime> (letöltés ideje 2017. február 18.)

SZERZŐ NÉLKÜL: [http://hvg.hu/itthon/20120130\\_vizskis\\_szabadul](http://hvg.hu/itthon/20120130_vizskis_szabadul) (2017. 02 18.)

SZERZŐ NÉLKÜL: <http://law.justia.com/cases/wisconsin/court-of-appeals/1988/87-0834-cr-5.html> (2016.11.10.)

SZERZŐ NÉLKÜL:

[http://www.dutchnews.nl/news/archives/2012/12/high\\_court\\_reopens\\_1990s\\_murde/](http://www.dutchnews.nl/news/archives/2012/12/high_court_reopens_1990s_murde/)

(2016. 11. 10.)

SZERZŐ NÉLKÜL: <http://www.statewatch.org/news/2006/jan/uk-DNA-database.pdf>

(2016.05.23.)

SZERZŐ NÉLKÜL: <http://www.statewatch.org/news/2014/sep/uk-dna-judgment-court-of-appeal-subjective-assessment-ruling.pdf> (2016.06.09.)

SZERZŐ NÉLKÜL: The best lawyers are not law graduates, claims judge

<http://www.telegraph.co.uk/news/uknews/law-and-order/9384619/The-best-lawyers-are-not-law-graduates-claims-judge.html> (2016.09.5.)

TERMANINI: <http://www.termanini.com/Bio.html> (letöltés ideje 2017. március 15.)

UNIVERSITÄT BASEL: Dissertatio Inauguralis Mathematico-Juridica de Usu Artis Conjectandi in Jure, quam Divina Juvante Gratia Auctoritate et Jussu Magnifici et Amplissimi Jctorum Ordinis in Academia Patria pro Gradu Doctoratus in Utroque Jure legitime consequendo ad Diem 14 Junii A.C. MDCCIX L.H.Q.S. publice defendet M. Nicolaus Bernoulli, Basiliensis, Basileae (J. C. von Mechel) 1709]

[http://www.ub.unibas.ch/bernoulli/index.php/1709-09-11\\_Bernoulli\\_Johann\\_I-Scheuchzer\\_Johannes](http://www.ub.unibas.ch/bernoulli/index.php/1709-09-11_Bernoulli_Johann_I-Scheuchzer_Johannes) (2016.szeptember 12.)

UNIVERSITY OF HARVARD: <http://www.hks.harvard.edu/fs/mrisse/Papers/Papers%20-%20Philosophy/BayesianismQuoVadis.pdf>

US NUCLEAR REGULATORY COMMISSION: Reactor Safety Study. WASH-1400,

NUREG75/014 (October 1975.) <https://www.nrc.gov/docs/ML0706/ML070610293.pdf>

(letöltés ideje 2016. november 10.)

### **Felhasznált külföldi jogesetek hivatalos anyagai**

CIVIL ACTION No. 1:07-cv-10593 (DPW)

ETWA Crim. 2722. 15/11/2007.

ETWA Crim. 2722. 15/11/2007.

EWCA Crim 2439 [2010] <http://www.bailii.org/ew/cases/EWCA/Crim/2010/2439.pdf>

(letöltés ideje: 2016. december 6.)

<http://www.bailii.org/ew/cases/EWCA/Crim/2004/1.html> (letöltés ideje: 2016. december 31.)

R v Dlugosz, R v Pickering & R v MDS. [2013] EWCA Crim 2 Case No: 2011/04122/C2,

2012/03728/B1, 2012/02955/D4 <http://www.statewatch.org/news/2014/sep/uk-dna->

[judgment-court-of-appeal-subjective-assessment-ruling.pdf](#) (letöltés ideje: 2016. június 09.)

R. v. Cleghorn In: <http://www.canlii.org/en/ca/scc/doc/1995/1995canlii63/1995canlii63.pdf>  
(2016.11.10.)

SZERZŐ NÉLKÜL <http://www.bailii.org/ew/cases/EWCA/Crim/2010/2439.pdf> (letöltés ideje 2013. március 8.)

### **Hivatkozott törvények és szabályozások**

1998. évi XIX. törvény a büntetőeljárásról. (Hatályos 2016. január 1.)

2012. évi C. törvény a Büntetőtörvénykönyvről. (Hatályos 2015. szeptember 15.)

2016. évi XXIX. törvény az igazságügyi szakértőkről. (Hatályos 2016. szeptember 16.)

C-M(2012)0027-AS1, NATO's Policy Guidelines on Counter-Terrorism, 17 Apr 12.

Magyarország Alaptörvénye (Hatályos 2011. április 25.)

MCM-0080-2015, Strategic Commands' Update on Counter-Terrorism, 17 Jul 15.