

5.1 CESTA K TEORII PRAVDĚPODOBNOTI

Nejisté jevy kolem nás

Člověk se odedávna setkával s nejistými náhodnými jevy, jako jsou například nejrůznější nemoci, rozmary počasí, přírodní katastrofy, různé nehody a podobně, a snažil se s nimi nějakým způsobem vypořádat. Zajisté pro ně hledal vysvětlení a usiloval o to, aby je předvídal a těm negativním aby pokud možno zabránil.



Obr. 5.1

Ostatně také v současné době se každý z nás se den co den setkává s „pravděpodobnostními“ soudy, jako například: „tuhle dobou snad na Barrandovském mostě nebude zácpa“ (je to velmi pravděpodobné, ale může dojít k nějaké nehodě), „volby určitě vyhraje ČSSD“ (voliči však mohou například pod vlivem médií na poslední chvíli změnit názor), „tato antibiotika by vás měla uzdravit“ (bakterie však mohou být náhodou rezistentní a léčba bude neúčinná), „podle výsledku testu v sobě pravděpodobně máte virus HIV“ (test však mohl být falešně pozitivní), „proti Rusku nemají naši hokejisté šanci“ (stále je tu ale určitá naděje, že by ho mohli porazit), „mistři světa ve fotbale budou nejspíš z Evropy“ (není však vyloučeno, že to bude například Brazílie). Každý by jistě mohl v tomto duchu pokračovat libovolně dlouho. Ať už si to tedy uvědomujeme či nikoli, velmi často pracujeme s určitými osobními odhady pravděpodobností, i když je většinou přesně nevyčísľujeme.

Zůstaňme ještě chvíľku v dnešní době. Většina z nás má pojem pravděpodobnosti patrně spojený s házením mincí či kostkou, obecněji s hazardními hrami. Skutečně, pohádkové zisky

heren, kasin a loterijních společností jsou založené na výpočtu pravděpodobnosti výhry v jednotlivých hrách. Nedopustí-li se nikdo chyby, pak jsou pravidla všech her vždy nastavena tak, aby pravděpodobnost výhry zákazníka byla vždy menší než jedna polovina, neboli aby z dlouhodobého hlediska podnik stále vydělával.



Obr. 5.2

Uvědomme si však, že výpočet či alespoň co nejpřesnější odhad pravděpodobnosti je také například základem pojišťovnictví či kurzových sázek. Chceme-li si například pojistit dům, pojišťovna na základě jeho hodnoty a odhadu pravděpodobnosti, že dům bude vykraden či zničen nebo poškozen nějakou živelnou pohromou, stanoví výši pojistného – samozřejmě tak, aby v průměru na svých zákaznících vydělala. Čas od času sice někomu vyplatí poměrně vysokou částku, celkově však více peněz vybere než zaplatí a velmi dobře prosperuje (pokud se při výpočtech příliš nesplete). Pravděpodobnost potřebují odhadnout také bookmakeři stanovující kurzy sázek na různé sportovní, politické či společenské události. I když se snaží získat co nejvíce informací, stále se musí vyrovnat s náhodou. Ani nejlepší bookmaker například neví, jak se jednotliví sportovci vyspí, jak jim bude vyhovovat trať, zda budou mít všichni stejné povětrnostní podmínky, nebude-li mít někdo záživací problémy atd. Podobně ten, kdo sází, tak činí na základě svých odhadů příslušných pravděpodobností. Připomeňme si, že obvykle zveřejňované kurzy udávají, kolik sázející v případě úspěchu dostane za každou vsazenou korunu, a že čím nižší je kurz, tím vyšší je pravděpodobnost, kterou bookmaker dané události přisuzuje.

Soudnictví

V případě hazardních her jsme většinou schopni příslušné pravděpodobnosti přímo vypočítat, při určování výše pojistného či kurzu sázky je pravděpodobnost odhadnuta, ale stále ještě vyjádřena číslem. V jiných situacích není numerický odhad dost dobře možný nebo je příliš komplikovaný. I takové nejisté jevy však velmi často vyhodnocujeme, i když nepracujeme přímo s číselnou škálou. V takových případech se hovoří o nenumerické pravděpodobnosti. Do této oblasti spadá například posuzování prohřešků, nároků, rozporných výpovědí nebo předložených písemných materiálů – to vše je staré téměř jako lidstvo samo a přístup se vyvíjel různě podle okamžité společenské situace. Vždy se ale jedná o to, že určitý rozhodčí (soudce, náčelník, šaman, kněz apod.) se snaží se o co nejpravděpodobnější rekonstrukci minulé události na základě neúplných a různě modifikovaných podkladů.

Například ze starého Egypta, z doby asi 2200 let před naším letopočtem, máme zprávu o řešení pozůstalostního konfliktu mezi členem rodiny a držitelem písemného dědického nároku podepsaného zesnulým. Soudní rozhodnutí si tehdy vyžádalo potvrzení písemnosti třemi spolehlivými svědky. V dalších případech z pozdější doby byly dotazovány sochy bohů, načež kněz oznámil jejich souhlas nebo odpor (výsledek samozřejmě závisel na názoru kněze).



Obr. 5.3

V židovském *Talmudu*¹ (viz obr. 5.4) sice chybějí vzorce, je zde však řada příkazů a doporučení v situacích, vyžadujících pravděpodobnostní úvahu, náhodný výběr, posouzení postačující či naopak nedostatečné evidence a podobně. Dodejme, že po téměř dvě tisíciletí jsou talmudické problémy diskutovány a v posledních čtyřech stoletích jsou hledána vysvětlení jejich řešení na základě okamžitého stavu teorie pravděpodobnosti. Skutečnost, že se prakticky vždy najdou, je pozoruhodná a naznačuje, že pravděpodobnostní uvažování bylo u židovských autorů již v první polovině prvního tisíciletí našeho letopočtu velmi rozvinuté.

Jako prostředek k řešení nejednoznačných situací byla často využívána náhoda, jejíž „rozhodnutí“ bylo považováno za vyjádření Boží vůle. V liturgii i pro nalezení práva bylo

¹Připomeňme, že se jedná o soubor náboženských předpisů i celé trestní a občanské právo. Existují dvě verze: jeruzalémská (kolem roku 400) a babylonská (427–560). Anglický překlad spolu s komentáři je přístupný na internetové adrese <http://www.come-and-hear.com/tcontents.html>. Talmud tvoří tzv. *Mišna*, která vznikla na přelomu 2. a 3. stol. jako reakce na nejednoznačné interpretace příkazů Tóry, a *Gemara*, což je soubor diskusí rabínů nad *Mišnou*.

nejvíce rozšířeno losování z urny, například při dělení majetku, dědictví atd. V knize Josue Starého Zákona je například popsáno dělení země mezi izraelské kmény losování, uskutečněného na příkaz Boží. V Talmudu lze také nalézt to, co bychom dnes označili jako *směrnice pro výběrová šetření*. Podle okolností obvykle dva až tři prvky dostatečně reprezentují celý soubor. Je-li například třeba posoudit několik svazků rituálních řemíneků, pocházejících od různých neschválených výrobců, je třeba z každého souboru vyzkoušet tři řemínky (dva na paži a jeden na hlavě či naopak); tedy tři reprezentují celý svazek. Jako postačující se připouští i výběr dvou řemíneků ze svazku, jsou-li svazky stejného původu. Jiná pravidla ukazují, že velikost postačujícího výběru závisí také na rozsahu souboru: *Ve městě je 500 vojáků, tři zemřou ve třech dnech po sobě následujících. Pak je to mor. A dále: Ve městě je 1500 vojáků, devět jich zemře ve třech dnech po sobě následujících. Pak je to mor.*

יציאות השבת פרק ראשון שבת

יציאות השבת. הולאות שמרשות לרשות האמורות לשבת ובגמ' מפרש דהמקום נמי קא קרי יציאות הולאות ומולא מרשות לרשות: שמים שכן ארבע פנים. לחותן השומדים בפנים שמים מן הולאות הולאה והמקום דעמי' ופ' הולאות (תקמן טז) בריש' נפקא לן מילוי מסה ועבדו קול במהה וגו' לא תפיקו מרשי' לריש להביא נדבה למחנה לוי ויום השבת היה כדליף התם ועל שמים אלו חייב חטאת על שגגתו ועל זדונו כרת ועל התראתו קטילה וכן בכל מלאכת שבת: שכן ארבע. מדבריים הוסיפו שמים לאסור לכתולה ואם עשה פטור ולקמן מפרש לכו ואילו: ושמים שכן ד' בחון. שמים מן התורה הולאה והמקום דעמי העומד בחון ושמים מדבריים כשהמלאכה נעשית על ידי שמים או עוקר וזה מניח לכתולה אסור ואם עשה פטור כדליף בגמרא (דף ג.) שמים שעשה פטורים: פשט העני את ידו. ותפן מתוכה: ונתן לתוך ידו דעמי'. דעביד ליה עקירה כהר"ד והנהגה כהר"י: או שנטל מתוכה והולאה. התפן והניח בריה דעביד ליה עקירה [כהר"י] והנהגה [כהר"ד]: העני חייב. שעשה מלאכה שלמה והרי שמים מן התורה לעומד בחון: ובעל הבית פטור. פטור לגמרי ואפי' לכתולה מותר דהא לאו מידי עבד ויכתי מפרש בגמ' (דף ג.) פשט כהר"ב כו' כהר"ב חייב. והרי שמים מן התורה לעומד בפנים ועביד ליה בעל הבית הנהגה: או שנתן לתוכה. דעביד ליה בעל הבית עקירה והולאה העני והניח: שמים פטורים. שלא עשה אחד מלאכה שלמה אלא אסורים לעשות כן לכתולה שמא יבואו כל אחד ואחד לעשות מלאכה שלמה כשבת הרי שמים מדבריים אחת לעני בחון ואחת לבעי' בפנים וא"ת שנים הן לכל אחד ואחד עקירה לעני ועקירה לבעי' הנהגה לעני והנהגה לקמן פריך לה ומשני דלא חייב אלא עקירות שכן חתלת המלאכה ואיכא למימר שמא יגמרנה: **גב' תנן התם. במסכת שביעות: שביעות שמים. שביעות של ביטור להרהר או להיטיב שמים הן להתחייב עליהן קרבן עולה ויורד האמור**

יציאות

*השבת שמים שהן ארבע פנים ושמים שהן ארבע בחוץ כיצד העני עומד בחוץ ובעל הבית בפנים *פשט העני את ידו לפנים ונתן לתוך ידו של בעל הבית או שנטל מתוכה והוציא העני חייב ובעל הבית פטור: פשט בעל הבית את ידו לחוץ ונתן לתוך ידו של עני או שנטל מתוכה והכניס בעל הבית חייב והעני פטור: פשט העני את ידו לפנים ונטל בעל הבית מתוכה או שנתן לתוכה והכניס שניהם פטורים: **גב' תנן התם** שביעות שמים שהן ארבע ידיעות

מפרש ר"ת דפתה ביציאות משום חון ותנין בליס לכוים ולא המבעיר אפי' דלא שיה המלגן משום חון ותנין בליס לכוים ולא המבעיר משום כמה טומנין הולאה הולך לשבת טפי משום דמלאכה גרועה היא כמו שאפרש: **יציאות.** הולאות הוי ליה למתני' אלא נקט יציאות לישאל דקרא אל ילא חייס ממקומו (שמות טז) ודרשינן מינה (עירובין דף יז:) הולאה אל ילא עם הכלי לנקט התנן: **שמים שכן ארבע פנים.** כן נראה כמו שמפרש רש"י כאן דמכפנים היינו לבעי' השומד בפנים ובחון היינו לעני השומד בחון שמים הולאות והמקום דחייב שכן ד' הולאות והמקום דפטור ובשביעות* פרש"י בפנים היינו הממנות פנים שמים דחייב

ב

עין משפט
די מצוה

מסורת
הש"ס

Obr. 5.4

Za zmínku stojí také skutečnost, že závažné kriminální přečiny musely být dokázány zcela bezesporně. Tento požadavek se objevuje rovněž v římském právu. Počty povinných svědků se lišily od jednoho po tři, vyloučení byli přátelé i nepřátelé obviněného. Je zajímavé, že osobní příznání nemělo žádný význam (snad proto, že obviněný nemohl být ve svém případě nestranným svědkem), a proto také neexistovalo útrpné právo, tedy mučení v rámci vyšetřování a výslechu. Členové rodiny svědčit mohli, ale pouze na straně žaloby.

Po rozpadu západořímské říše mělo na soudnictví po několik století silný vliv germánské kmenové právo, v němž byla role náhody velká, ovšem jiná než v právu židovském.

Charakteristické byly v mnoha případech zvykové důkazy pomocí „vyšší moci“, spočívající v boji stran zúčastněných ve sporu nebo zkoušky ohněm, vodou či losem, stejně jako souboje a přísahy. Z roku 816 se například dochoval následující příkaz zákonné procedury: *Jestliže jedna strana podezřívá svědky ze zaujatosti, má si přivést svědky vlastní. Když se však obě skupiny svědků nedohodnou, pak z každé skupiny je vybrán jeden a takto určení svedou boj se štíty a kopími. Ten, jehož strana prohraje, je krivopřísežník a ztratí pravou ruku.* Po přijetí římského práva zůstal na evropském kontinentu rozhodující osobou soudce, jeho rozhodnutí se však muselo řídit pravidly o přijatelnosti důkazů, zacházení se svědky a obžalovanými atd., navíc se neměl spoléhat pouze na nepřímé důkazy a podezření, aby nebyl odsouzen nevinný. To vedlo ke snaze získat doznání obviněného, a to za každou cenu – čím dál častěji i pomocí mučení (viz obr. 5.5), zejména tam, kde chyběly důkazy, jako například při obviněních ze zrady, kacířství či čarodějnictví.



Obr. 5.5

Pojišťovnictví

Kolem roku 1160 našeho letopočtu se v latinsky psaných janovských a pisánských dokumentech objevuje slovo *resicum* jako vyjádření nejistoty především v obchodní oblasti. Toto slovo má původ v arabštině, kde *rizq* znamená šanci nebo štěstí. Původně se používalo v námořní dopravě v souvislosti s půjčkami na přepravované zboží s uvážením možnosti potopení lodi nebo jeho odcizení piráty, postupně se však rozšířilo i do jiných oblastí – ručení za půjčky, osobní bezpečnost, dědické záležitosti apod.

V roce 1234 byl oficiálně vyhlášen zákoník papeže Řehoře IX., kde byla odmítnuta lichva jako situace, kdy je při půjčce požadováno vrácení vyšší částky, než jaká byla zapůjčena. Připuštěna byla pouze pokuta za pozdní splacení a také odměna za přijetí rizika spojeného

s půjčkou. Ještě přísněji se vyjádřil Tomáš Akvinský ve spisu *Summa Theologiae* z let 1266 až 1273. Podle něj je jediným morálním nárokem věřitele vrácení zapůjčené částky, protože peníze nejsou zboží, ale pouze prostředek k jeho zakoupení. Hodnota peněz je tedy pevná, a nelze je proto použít k vydělání dalších peněz. I když tento názor nebyl vždy striktně dodržován, stal se pro katolické věřící závazným a byl také schválen tridentským koncilem (1545–1563), který lichvu postavil na stejnou úroveň jako zabití člověka. Toto pravidlo však bylo v rozvíjející se měšťanské společnosti s rostoucími obchodními aktivitami nejrůznějšími způsoby obcházeno.

V této souvislosti připomeňme myšlenky, které ve 13. století zformuloval Pierre Jean Olivi (1248 – 1298), františkánský teolog a filosof, který striktně trval na řádové chudobě (až se dostal do sporu s církevními představiteli a byl obviněn z kacířství). Tuto přísnost vůči svému řádu a církvi však neuplatňoval na obchodní relace. Zisk věřitele považoval za přípustný za podmínky, že na sebe věřitel vezme spolu s půjčkou také část rizika. Přitom Olivi zdůrazňoval, že obchodní ztráty při prodeji jsou častější než ztráty související s dopravou. V jednom ze svých traktátů zmiňuje i hazardní hry a konstatuje, že se v podstatě jedná o kontrakt mezi hráči, v němž oba podstupují určité riziko; proto ani hru nelze považovat za lichvu. Není známo, že by podobný názor vyslovil dříve někdo jiný, naopak církevní právo hazardní hru považovalo za hřích.

Pravděpodobnostní úvahy se již od dávných časů uplatňovaly především v souvislosti s námořní dopravou. Už ve starověku jsou popsány situace, kdy obchodník přepravující zboží po moři mohl v případě, že si na ně půjčil peníze, zaplatit věřiteli předem určitou částku navíc, aby dluh nemusel splatit, kdyby se náklad cestou zničil nebo byl ukraden.



Obr. 5.6

Ze 14. století našeho letopočtu jsou známy první pojistné smlouvy (nevázané na půjčku), které uzavírali obchodníci v italském Janově, než bylo jejich zboží vypraveno na cestu po moři. Takovéto smlouvy musely být pochopitelně založeny na pravděpodobnostním přístupu, opírajícím se o co nejpřesnější vyhodnocení aktuální situace. Spis Benedetta Cotrugliho z poloviny 15. století pak udává, co všechno musí být při uzavírání smlouvy bráno v úvahu: smlouva musí vycházet ze zjištění aktivity pirátů v příslušných vodách a musí zohlednit místní války, příměří a odvety a všechny další možnosti ovlivnění dopravy, dále údaje o přístavech, které budou při přepravě navštíveny, i jejich vzájemné vzdálenosti, kvality kapitána i pojištěných obchodníků, stav lodi a druh přepravovaného zboží. Například pro nevyzbrojenou plachetnici plně odkázanou na vítr, plavící se z Benátek na Baleáry, bylo pojistné obvykle 3 až 4 procenta, pro vyzbrojenou galéru pro stejnou trasu jen 1,5 procenta. Pojistné se nevztahovalo na případy, kdy byl náklad odcizen posádkou, a to ať pod velením kapitána či vzbouření proti jeho vůli.

U kapitána byla hodnocena jeho minulost a zkušenosti – jestliže loď byla pod jeho velením v minulosti vícekrát obětí pirátů, bylo pojistné až dvojnásobné. Délka cesty nehrála podstatnou roli díky tomu, že nebezpečí většinou nepřinášela plavba na otevřeném moři, ale pirátské aktivity v blízkosti pobřeží a přímo v přístavech. Ani roční období nemělo na výši pojistného podstatný vliv, resp. jej z korespondence obchodníků s pojišťovacími společnostmi nelze spolehlivě vyvodit; jisté zvýšení v pojistkách pro zimní období lze nicméně tu a tam najít. Specifikace přepravovaného zboží podle možností jeho znehodnocení vlhkostí (koření, cukr, zrna, vlna), poškozením nádoby (víno, olej) a rozbitím (sklo, porcelán) byla pojišťovacími společnostmi přísně vyžadována, nicméně podstatnou závislost výše pojištění na typu zboží nelze zjistit a zdá se, že přesný popis nákladu byl spíše administrativním požadavkem; někdy se však objevuje omezení na náklad nepřesahující jisté množství. Hlavním faktorem, představujícím přibližně polovinu pojistného, bylo nebezpečí pirátství a válečného stavu na plavebních cestách. Výjimečně mohlo být pojištění zcela odmítnuto s odkazem na současnou situaci.

Středověké pojišťovnictví se řídilo především jistou zavedenou praxí nehodnotící konkrétní počty pojistných událostí a jejich přesné okolnosti, ale intuitivně postihující obecnou situaci. V konkrétních případech se však vycházelo i z aktuální situace (rozšíření pirátství, válečný stav) a pojistné částky se výrazně měnily. Náhodné události již tedy nebyly považovány (alespoň v uvedených kruzích) za projev Boží vůle. Ze strany obchodníků se v této souvislosti objevovala snaha redukovat škody uzavíráním smluv s několika partnery, rozdělováním nákladu na menší plavidla, volbou delších cest na otevřeném moři apod. Podobně pojišťovací společnosti uzavíraly smlouvy o vzájemném podílňictví několika společností, modifikovaly konkrétní smlouvy dodatečnými podmínkami vyplývajícími z konkrétních situací atd. V této souvislosti stojí za zmínku traktát Ioannise de Prato *Contractus* z poloviny 15. století, který se zabývá pojišťovnictvím a konstatuje, že výše pojistného musí odpovídat velikosti rizika a že tomuto riziku musí být vystaven jak pojišťovatel, tak i pojištěný; tím byla zajištěna morální oprávněnost pojišťovnictví.