

Vladimír Rytíř

**Výběrové statistické postupy v marketingovém výzkumu**

**Sample Statistical Procedures in Marketing Research**

Disertační práce

Obor: 6208V Management a ekonomika

Školitel: doc. Ing. Josef Hurta, CSc.

Rok: 2006



# ABSTRAKT

Moje disertační práce se zabývá výběrovými statistickými postupy v marketingovém výzkumu.

V běžném tržním prostředí je marketingový výzkum jedním z pilířů konkurenční výhody firmy. Marketingový výzkum nám pomáhá identifikovat procesy na trhu a míru uspokojení našich zákazníků. Metody matematické statistiky nám umožňují např. určit rozsah výběrového souboru, abychom mohli provádět přesné a spolehlivé šetření jako důležitou (ale často zanedbávanou) součást marketingového výzkumu. Metody matematické statistiky jsou též velice důležité při zpracování a vyhodnocování výsledků běžného výzkumu.

Moje práce též vyjadřuje poznatek, že ne všichni studenti si plně uvědomují význam slova statistika. Převážná většina z nich se soustředí pouze na popisnou statistiku a o statistice matematické neví vůbec nic. Pokud jsem četl učební osnovy základních a středních škol, zjistil jsem, že o výběrovém šetření není nic řečeno. Přesto jsem přesvědčen, že výběrová šetření jsou podstatným tématem statistiky a měla by jim být věnována větší pozornost.

Nedílnou součástí práce jsou též aplikace statistických metod v Baťově systému řízení a standardy NCTM pro výuku statistiky v USA pro všechny věkové kategorie.

Klíčová slova: marketingový výzkum, výzkum trhu, statistická indukce, dotazník, rozsah výběru, náhodný výběr, pravděpodobnost, základní soubor, výběrová směrodatná odchylka, chyby výzkumu a jeho vyhodnocení

# ABSTRACT

My doctoral work discusses sample statistical procedures in marketing research.

In a current market environment marketing research is one of the pillars of a company's competitive advantage. Marketing research help us to identify the processes in the market and the rate of satisfaction of our customers. Methods of mathematical statistics enable us ef. to specify the range of random sample so that we can conduct an accurate and reliable investigation as a very important (but often neglected) part of marketing reseach. Methods of mathematical statistics are also very important in processing and evaluating the results of current research.

My work also shows evidence that not all students realize the importance of statistics. Most students concentrate only on descriptive statistics and don't know anything about mathematical statistics. As I examine the curricula of basic and secondary schools, I find nothing is said about samples. In spite of that I am convinced that sample inquiries are main topic of statistics and that we should pay a greater attention to them.

An integral part of the work also is (1) application of statistical methods in the Bata's management system and (2) NCTM standards for the education of statistics in the U.S.A. for all age categories.

Key words: Marketing Research, Market Research, Statistical Induction, Questionnaire, Sample Size, Random Sample, Probability, Population, Sample Mean, Sample Standard Deviation, Errors in Research and Research Evaluation

# OBSAH

ABSTRAKT .....	3
ABSTRACT .....	4
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	7
SEZNAM TABULEK .....	7
SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK .....	8
PŘEDMLUVA .....	10
1. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY .....	11
2. CÍL DISERTAČNÍ PRÁCE .....	14
2.1 Úkoly související s přípravou disertační práce .....	14
2.2 Podrobnější úkoly pro experimentální výcvik .....	14
3. ZVOLENÉ METODY ZPRACOVÁNÍ .....	15
4. HLAVNÍ VÝSLEDKY DISERTAČNÍ PRÁCE .....	16
4.1 Marketingový výzkum a postavení statistiky v něm .....	16
4.1.1 Marketingový výzkum a výzkum trhu .....	16
4.1.2 Vyčerpávající a výběrová statistická šetření .....	18
4.2 Chyby vyskytující se během marketingového výzkumu a při jeho vyhodnocování .....	37
4.3 Dotazníky v marketingových výzkumech .....	40
4.3.1 Metodologie dotazníkových šetření .....	40
4.3.2 Nejčastější chyby při dotazování .....	50
4.4 Aplikace statistických metod v Baťově systému řízení .....	55
4.5 Statistická gramotnost naší populace a návrhy na její zlepšení .....	59
4.5.1 Výuka statistiky v České republice .....	59
4.5.2 Moje zkušenosti s výukou statistických disciplín .....	62
4.5.3 Podstata reformy podle Národní rady učitelů matematiky (NCTM) v USA a Kanadě .....	88
5. PŘÍNOS PRÁCE PRO VĚDU A PRAXI .....	98
ZÁVĚR .....	103
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	105
PUBLIKACE .....	108
TVŮRČÍ A PUBLIKAČNÍ AKTIVITY AUTORA .....	108
CURRICULUM VITAE .....	110
SEZNAM PŘÍLOH .....	112
Příloha A: Příklady konkrétních dotazníků .....	113
Příloha B: Terénní sociologický výzkum .....	140
Příloha C: Aplikace metod popisné statistiky v Baťově systému řízení .....	144
Příloha D: Vzor dotazníku u firmy Baťa, a.s. Zlín a posudek uchazeče na místo prodavače v obchodech firmy Baťa, a.s. ....	149

Příloha E: Hromadná zkouška inteligence u firmy Baťa, a.s. Zlín .....	154
Příloha F: Vzor formulářů pro zjišťování výuky statistiky na středních školách .....	162
Příloha G: Návrh dotazníku pro strojírenský podnik, seminární práce doktorandského studia, září 1999 .....	163
Příloha H: Středoškolák neví, co je to statistika (článek ze Zlínských listů)....	170

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 – Dělení statistických znaků .....	64
Obr. 2 – Členění indexů .....	75

## SEZNAM TABULEK

Tab. 1 – Vývoj průměrné týdenní mzdy, podílu na zisku a průměrné prodejní ceny jednoho páru bot v období 1922 – 1931 .....	56
Tab. 2 – Podíl zisku pro dělníka v obuvnické dílně a gumové konfekci .....	57
Tab. 3 – Pilotní průzkum výuky statistiky na středních školách .....	62
Tab. 4 – Jednorozměrná tabulka třídění četností .....	67
Tab. 5 – Denní produkce závodů A a B během dekády .....	71
Tab. 6 – Relativní četnost v závislosti na počtu hodů .....	73
Tab. 7 – Vývoj cen, tržeb a objemu stejného druhu zboží .....	77
Tab. 8 – Vývoj cen a vyrobené produkce mléčných výrobků .....	78
Tab. 9 – Pomocné výpočty pro Laspeyresův a Paascheho cenový index .....	78
Tab. 10 – Závislost mezi závlahou a hektarovými výnosy .....	81

# SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

a.s.	akciová společnost
aj.	a jiné
apod.	a podobně
atd.	a tak dále
Bc.	bakalář
ČR	Česká republika
ČSR	Československá republika
ČStS	Česká statistická společnost
Excel	tabulkový procesor
FaME UTB	Fakulta managementu a ekonomiky, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
FTVS UK	Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze
Kč	koruna česká
ks	kus
m.j.	mimo jiné
měr. j.	měrná jednotka
MFF UK	Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy v Praze
MNČ	metoda nejmenších čtverců
např.	například
NCTM	Národní výbor učitelů matematiky USA
OA	Obchodní akademie
obr.	obrázek
popř.	popřípadě
příp.	případně
resp.	respektive
SCIO	Instituce zabývající se vývojem a organizací testování v rámci přijímacích zkoušek a přípravy na ně
SŠ	střední škola
STAKAN	konference pořádaná Českou statistickou společností (statističtí kantoři)
Statgraphics	Počítačový program firmy Manugistics
Statistica	Počítačový program firmy StatSoft CR s.r.o.
STEM-and-LEAF graf	stromový a listový graf
tab.	tabulka
tis.	tisíc
tj.	to je



TNS AISA	agentura provádějící výzkum trhu a sociologické průzkumy
tzv.	tak zvaně
USA	Spojené státy americké
VOŠ OA	Vyšší odborná škola při Obchodní akademii
VŠE Praha	Vysoká škola ekonomická Praha

# PŘEDMLUVA

Předkládaná disertační práce vznikala velice těžce. Nejsm absolventem MFF ani žádné přírodovědecké univerzity, a proto jsem své statistické znalosti získával převážně jako samouk a poté v rámci doktorandského studia. Protože mám však značnou pedagogickou praxi, rozhodl jsem se danému tématu věnovat. Mimo téma práce mě zajímá též situace v našem školství, a to na všech stupních. V současnosti je 80 % absolventů základních škol přijímáno na střední školy s maturitou a z nich se pak polovina hlásí na školy vysoké. Naopak za generace mých rodičů, tedy v době rozkvětu firmy Baťa, mělo 80% populace v tehdejší ČSR pouze základní vzdělání. Znepokojuje mě proto malý zájem dnešních studentů o studium matematiky, statistiky a ostatních příbuzných oborů zvláště na nižších stupních školství a též relativně malý prostor, který je těmto disciplínám v učebních osnovách věnován.

Během svého doktorandského studia jsem byl nucen dvakrát změnit školitele a jednou i téma disertační práce. Po vážně onemocněném prof. RNDr. Václavovi Čermákovi, CSc. se stal jeho nástupcem doc. RNDr. František Pavelka, CSc., který již není mezi námi. Oběma patří můj dík za jejich pomoc.

V souvislosti s dokončením práce bych chtěl vyjádřit své poděkování školiteli doc. Ing. Josefovi Hurtovi, CSc., za cenné rady a metodické vedení v průběhu jejího zpracování a za trpělivost a pochopení, které se mnou měl. Dík patří též prof. RNDr. Jaromírovi Antochovi, CSc. z MFF UK, předsedovi ČStS, za odborné rady a připomínky a Bc. Pavle Dupalové za pomoc při praktickém zpracování práce.

Vladimír Rytíř

# 1. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Svého času bylo konstatováno, že každá bakalářská a diplomová práce by měla obsahovat nějaké statistické vyhodnocení. Jelikož většina prací se zabývá marketingem, dvě nejčtenější slova, se kterými se lze v pracích setkat, zní „marketing“ a „dotazník“. V souvislosti s marketingovými ale i jinými (např. sociologickými) průzkumy s tím lze naprosto souhlasit. Jsme ekonomická fakulta, k níž nesporně marketing patří, a marketingový průzkum bez použití dotazníků a jejich vyhodnocení si jde jen stěží představit. Představy o tvorbě a vyhodnocování dotazníků jsou však, mírně řečeno, zarážející. Obecně lze konstatovat, že tvorba otázek probíhá naprosto chaoticky, s nějakou duplicitou si autoři nedělají žádné starosti, každá otázka má často stejnou důležitost (váhu), se škálováním si autoři hlavu nelámou. Vyhodnocování dotazníků se pak redukuje na statistický popis jednorozměrného třídění četností v podobě koláčových diagramů – i když jsou většinou barevné a hezké. S dvojným tříděním statistických dat v podobě korelačních či kontingenčních tabulek se snahou o získání představy o možných vztazích mezi sledovanými jevy jsem se setkal málokdy. Natož pak s ověřováním závislosti na základě chí-kvadrát testu, který je založen na porovnání zjištěných sdružených četností s četnostmi očekávanými v případě nezávislosti. Jak je všeobecně známo, veličina chí-kvadrát je základem mnoha různých měr intenzity závislosti – koeficientů kontingence (Pearsonův, Čuprovův, Cramerovo V). Na naší fakultě jsou studenti v prvních dvou ročnících podrobně seznámeni s Čuprovovým koeficientem, a přesto jej u hodnocení dotazníků nevyužívají. Totéž lze říci o Spearmanově koeficientu pořadové korelace v případě analýzy vztahů mezi dvěma ordinálními proměnnými.

Důležitou pozornost je též zapotřebí věnovat metodám pořízení výběrového souboru. Vždy ve mně budí úsměv, potkám-li na stejných místech tytéž lidi, kteří se náhodných chodců vyptávají na nejrůznější, často přihlouplé, otázky. Je zřejmé, že pokud stojí před vchodem do jistého podniku nebo na autobusovém nádraží, budou se setkávat se stále stejným (anebo aspoň přibližně stejným) vzorkem. Proto i odpovědi na podobné otázky budou stejné. Správný marketingový výzkumník by se proto měl seznámit s metodami pořízení výběrového souboru, osvojit si a umět vhodně aplikovat takové pojmy jako jsou např. náhodný výběr, výběr s vracením, výběr bez vracení, opora výběru, systematický výběr, oblastní výběr, vícestupňový náhodný výběr, samovolný výběr atd.

V samém začátku devadesátých let jsem se zúčastnil jistého, ne příliš odborného, ale o to dražšího semináře o marketingu. Cestou do místa konání jsme se v autě s mým starším a zkušenějším kolegou bavili o tom, co že to ten „marketing“ vlastně je. Naše představy bych shrnul do výstižné odpovědi mého kolegy: „To je trh a ještě něco navíc“. Onen rádobyseminář mě v tom jednom utvrdil. Množství planých slov, žádné tabulky či grafy, minimum exaktnosti.

Až později při četbě různé literatury jsem si uvědomil, že to je přece jenom složitější. Vážná nedorozumění vznikají při užívání dvou odlišných termínů – „výzkum trhu“ a „marketingový výzkum“. Tyto termíny se často zaměňují. Výzkum trhu se vztahuje na shromažďování údajů o trhu samotném. Kdežto marketingový výzkum se zabývá shromažďováním, zaznamenáváním a analyzováním těch údajů, které se týkají marketingu určitého zboží nebo služeb. Jinak řečeno, výzkum trhu zkoumá trh, jeho strukturu a lidi, kteří se na něm pohybují. Naopak marketingový výzkum studuje nejefektivnější cesty, kterými lze na tento trh vstoupit a jak tento trh maximálním způsobem uspokojit.

Pokud se k marketingovému výzkumu přistupuje poctivě s využitím výzkumu statistiky v podobě procesu zodpovědného sběru a analýzy dat, může přinést jistý užitek. Ačkoliv o marketingu bylo napsáno již mnoho knih, článků a pojednání, většina autorů se zabývá takovými tématy, která jim mají zajistit významné místo a ostatní zatlačit do pozadí. Získat vyvážený názor na význam jednotlivých témat je proto obtížné. Pro mě jako pro statistika jsou nejzajímavější pasáže týkající se marketingového výzkumu v podobě sběru a vyhodnocování dat formou dotazníků, jinými slovy aplikací výběrového šetření.

Přečetl jsem několik učebnic a skript o marketingu. Vesměs bylo konstatováno, že dobrý marketingový výzkumník se musí opírat o poznatky a zkušenosti mnoha disciplín, zejména psychologie, sociologie, širokého spektra přírodních i společenských věd, měl by využívat značných možností výpočetní techniky a bohatého programového vybavení. Klíčový význam statistiky v podobě procesu sběru a analýzy informací však podle mě není dostatečně zdůrazněn.

Téma je podle mě velice aktuální, protože v každodenní praxi se stále setkáváme s chybně konstruovanými či vyhodnocovanými dotazníky i s přeceňováním závěrů ze studií, které jsou realizovány na velmi malém počtu subjektů, a proto je jejich statistická síla zákonitě nízká. V souvislosti s dotazníky je to o to závažnější, že prakticky každý se již s nějakým dotazníkem setkal, a proto se mu tvorba a použití dotazníků na první pohled mohou jevit jednoduše. Ve skutečnosti existuje mnoho pravidel, která je třeba

při konstrukci dotazníků a metodologické přípravě dotazníkových šetření respektovat, aby výzkum skutečně mohl splnit své poslání.

## **2. CÍL DISERTAČNÍ PRÁCE**

V rámci plánu doktorského studia byla po dohodě se školitelem pro disertační práci stanovena následující východiska.

### **2.1 Úkoly související s přípravou disertační práce**

- Teoretické zpracování, formulace východisek řešení.
- Analýza současného stavu a chyby vyskytující se během marketingového výzkumu.
- Dotazníky v marketingových výzkumech a nejčastější chyby při dotazování.
- Výuka statistiky na základních a středních školách.
- Zpracování aplikační části a návrh metodiky dotazníkových výzkumů.

### **2.2 Podrobnější úkoly pro experimentální výcvik**

- Shromáždění informací o výuce statistiky na středních školách.
- Porovnání stavu výuky statistiky na našich školách s NCTM standardy.
- Příklady dotazníků v současné marketingové praxi.

### 3. ZVOLENÉ METODY ZPRACOVÁNÍ

Při zpracování disertační práce byla použita klasická strukturalizace fází výzkumné činnosti.

- Formulace zadání problému, vymezení cíle, formulace předmětu výzkumu, definice jednotlivých elementů výzkumu, formulace konkrétních zkoumaných problémů.
- Analýza jevů a vztahů podstatných pro dosažení cílů výzkumu na základě analýzy sekundárních pramenů.
- Formulace předběžných hypotéz o podstatě, průběhu a kauzálních souvislostech zkoumaných jevů.
- Předvýzkum, objasnění problematiky na užším vzorku.
- Formulace pracovních hypotéz vymezujících předpokládané vztahy mezi jevy a předpoklad příčinných souvislostí mezi nimi.
- Zpracování projektu výzkumu metodického, časového a organizačního.
- Sběr dat.
- Vyhodnocení a interpretace výsledků.
- Zpracování závěrečné zprávy.

# 4. HLAVNÍ VÝSLEDKY DISERTAČNÍ PRÁCE

## 4.1 Marketingový výzkum a postavení statistiky v něm

### 4.1.1 Marketingový výzkum a výzkum trhu

Úspěch jakéhokoliv podnikání závisí na schopnosti uspokojit potřeby zákazníka a jeho očekávání. Podnikání stojí a padá v závislosti na své schopnosti plnit toto základní poslání. Čím více toto víme o trzích a zákaznících, kteří se na nich pohybují, tím snáze vytvoříme a soustředíme prostředky pro uspokojení naší cílové skupiny zákazníků.

V posledních letech bylo nepochybně dosaženo značného pokroku ve zlepšování znalostí z oblasti marketingu u řídicích pracovníků. Stále však existují značné rezervy v tom, že ne každý manažer se intenzivně věnuje potenciálnímu trhu. V poznání trhu hrají významnou roli marketingový výzkum či přímo výzkum trhu a statistické metody při něm používané.

Je nutné odlišit dva klíčové termíny, kterými jsou „marketingový výzkum“ a „výzkum trhu“, neboť při jejich užívání dochází často k vážným nedorozuměním. Marketingový výzkum je velmi důležitou součástí marketingových aktivit firmy, která pracuje v tržním prostředí. Spočívá ve specifikaci, systematickém shromažďování, zaznamenávání, analýze a interpretaci informací vztahujících se ke zkoumanému trhu, resp. k přechodu daných výrobků nebo služeb od výrobce až ke konečnému spotřebiteli. Tyto informace umožňují:

- porozumět trhu, na kterém firma podniká nebo se chystá podnikat,
- zjistit a definovat problémy spojené s podnikáním na tomto trhu,
- identifikovat příležitosti, které se vyskytují nebo se mohou vyskytnout na tomto trhu,
- formulovat směry marketingové činnosti,
- zdokonalit marketingové akce prováděné na tomto trhu,
- stanovit si reálné cíle na trhu,
- kontrolu – hodnocení výsledků.

Jinými slovy, marketingový výzkum studuje nejefektivnější cesty, kterými lze vstoupit na trh a zkoumá, jak tento trh maximálním způsobem uspokojit.



Představuje souhrn aktivit prováděných na podporu marketingového rozhodování. Rozsah těchto aktivit je dán povahou konkrétní rozhodovací situace, přičemž každá takováto situace klade specifické požadavky na informace.

Jedna z forem aplikace marketingového výzkumu je výzkum trhu. Umožňuje shromáždit chybějící informace, které by měla mít firma k dispozici pro vlastní rozhodování a které není možno získat z jiných částí firemního marketingového informačního systému. Právě schopnost firmy získat spolehlivé informace potřebné v čase tvorby rozhodnutí rozděluje firmy do dvou kategorií – na firmy dlouhodobě úspěšné a neúspěšné.

Než se začneme zabývat podstatou výzkumu trhu, je dobré si nejprve výzkum trhu jakožto druhý klíčový pojem přesně vymežit. Nabízíme zde proto jednu z definic výzkumu trhu:

„Výzkumem trhu se rozumí cílená činnost spočívající ve zkoumání rozsahu, umístění a charakteristik trhu, analýze trhu a prognózování vývoje na trhu. Výzkum trhu se zabývá také identifikací hlavních konkurentů a charakteristik, které umožňují specifikovat jejich relativní postavení na trhu, jejich chování a popř. i jejich záměry.“ [Zbořil, 1998]

Předmětem výzkumu trhu je nejen trh samotný a jeho vlastnosti, ale také spotřebitel a jeho rozhodování. Jinak řečeno, výzkum trhu zkoumá trh, jeho strukturu a lidi, kteří se na něm pohybují. Lze ho proto v podstatě chápat i jako funkci spojující spotřebitele, zákazníka a veřejnost s marketingovým pracovníkem prostřednictvím zjišťovaných informací.

Výzkum trhu vychází z precizního definování trhu a identifikace jeho segmentů, odhadu existující i budoucí poptávky s přihlédnutím ke všem relevantním faktorům, které ovlivňují vývoj na trhu. Prostřednictvím výzkumu trhu můžeme získat informace o kapacitě a struktuře trhu, tedy poznat trh, na který chceme umístit své výrobky a zjistit, která skupina spotřebitelů bude tou cílovou skupinou, která bude kupovat naše zboží. Výzkum trhu nám rovněž pomáhá identifikovat nenaplněné potřeby, požadavky a přání zákazníků, a tím pomáhá zjišťovat, jaké výrobky a služby na daném trhu chybí, čímž nás vede k tvorbě takové nabídky zboží, po kterém je poptávka, tj. napomáhá při tvorbě řešení, která přináší zákazníkům spokojenost a nám zisk. Vytvářením spokojenosti zákazníků prostřednictvím produkce jimi požadovaných výrobků a služeb můžeme dosáhnout prosperity a postupně si získat vedoucí postavení na trhu a tím i jistou konkurenční výhodu.

## 4.1.2 Vyčerpávající a výběrová statistická šetření

Při všech výzkumech – tedy i marketingových – se zkoumají určité znaky nějakého statistického souboru. Charakteristickým rysem statistické práce je to, že si v souladu s účelem výzkumu opatřuje údaje o znacích jednotlivých statistických jednotek (tj. pořizuje prvotní údaje), které pak různými metodami zpracovává tak, aby vynikly pravidelnosti a zákonitosti projevující se v souboru jako celku. Ten soubor, který je předmětem výzkumu a k němuž se tedy mají vztahovat závěry výzkumu, se nazývá základní soubor. Základní soubory mívají zpravidla značně velké počty jednotek, jinými slovy mají velký rozsah. V takových případech není prakticky možné pořizovat údaje o všech jednotkách základního souboru, ale pouze o jednotkách, jež byly ze základního souboru určitým způsobem vybrány. Ty pak tvoří tzv. výběrový soubor (též výběr či vzorek). O jejich počtu se hovoří jako o rozsahu výběru. Získáváme-li údaje o statistických jednotkách základního souboru, hovoříme o vyčerpávajícím šetření, pokud získáváme údaje o statistických jednotkách výběru, hovoříme o výběrovém statistickém šetření.

V procesu marketingového výzkumu, resp. výzkumu trhu, zaujímá významné postavení statistika v podobě sběru dat a jejich analýz. Nejčastěji jsou data zjišťována formou dotazníku, který ze statistického pohledu představuje aplikaci výběrového šetření. Matematická statistika nepracuje se základními statistickými soubory, ale pouze s náhodnými výběry.

Nadále budeme pod výběrem a výběrovým šetřením rozumět výhradně náhodný výběr.

Jelikož základní statistický soubor je v marketingovém výzkumu ve většině případů značně rozsáhlý, bylo by prošetřování veškerých jednotek tohoto souboru velmi nákladné a časově náročné. Proto musíme provést výběrové šetření, které se zabývá pouze vybranými jednotkami. Pomocí postupů a metod matematické statistiky můžeme za určitých podmínek zobecnit výsledky výběrového šetření na základní statistický soubor. Při práci s výběry vystupují do popředí tři stěžejní otázky:

1. Jakým způsobem provést výběr ze základního statistického souboru?
2. Jak velký má být rozsah výběru?
3. Jaké metody statistické indukce zvolit, aby výběrové šetření mělo jistou vypovídací schopnost?

Z toho, co bylo dosud řečeno, je zřejmé, že tyto práce nemůže zastávat laik, který zná pouze pár marketingových pouček či v lepším případě umí vypočítat procenta a zkonstruovat koláčové grafy.

#### 4.1.2.1 Způsob výběru ze základního statistického souboru

Je zřejmé, že výběrový soubor by měl dobře reprezentovat základní soubor a poskytovat jeho pokud možno přesný obraz.

Základním souborem (populací) rozsahu  $N$  budeme rozumět skupinu  $N$  jednotek, o něž se nezajímáme jako o individua, vybraných pouze z hlediska jejich příspěvku ke statistickým vlastnostem celku. Předpokládáme při tom, že jednotky jsou identifikovatelné, takže každé jednotce lze jednoznačně přiřadit určitou značku totožnosti. Seznam značek nazveme opora výběru. Nejčastěji nám při tom za oporu výběru slouží množina přirozených čísel  $\{1, \dots, N\}$ . Pro jednoduchost označme jak základní soubor tak jeho oporu pomocí  $U$ .

Výběrovým souborem pro nás bude libovolná podmnožina  $s \subset U$ . Výběrový soubor jako základnu pro statistické úvahy získáme pomocí pravděpodobnostního výběru, tj. výběru podle předepsaných pravděpodobností  $P(s)$ ,  $s \subset U$ . Slovo výběr zde reprezentuje soubor i činnost k získání tohoto souboru. Výběrový soubor je vždy výsledkem realizace výběrového experimentu.

Rozdělení pravděpodobnosti  $\{P(s), s \subset U\}$  vyhovující podmínce  $\sum_{s \subset U} P(s) = 1$  se nazývá výběrovým plánem.

Existuje jich celá řada, přičemž nejpoužívanější je tzv. prostý náhodný výběr o pevném rozsahu  $n$ . Ten je definován: *Mějme základní soubor rozsahu  $N$ . Necht' je naším cílem vybrat „náhodný výběr“ rozsahu  $n < N$  tak, aby pro každý soubor z daného rozsahu  $n$  bylo*

$$P(s) = \frac{1}{\binom{N}{n}} \quad \text{pokud } K(s) = n, \text{ kde } K(s) \text{ značí rozsah výběru}$$

$$= 0 \quad \text{jinak}$$

Jinými slovy to znamená, že všechny výběrové soubory o rozsahu  $n$  mají stejnou pravděpodobnost. Z této definice vyplývá, že

$$\pi_i = P(s \ni i) = \frac{n}{N} \quad \text{a} \quad \pi_{i,j} = \frac{n(n-1)}{N(N-1)}$$

kde  $\pi_i$  je pravděpodobnost, že výběr zahrnuje jednotku  $i$ ,  $\pi_{ij}$  značí, že výběr obsahuje jednotky  $i$  a  $j$ .

Prostý náhodný výběr lze na počítači realizovat několika navzájem ekvivalentními způsoby. [Antoch, Vorlíčková, 1992]

Základní moderní metodou výběrových šetření je tedy pravděpodobnostní (náhodný) výběr. V klasické podobě je předpokladem jeho realizace získání opory, kterou může být seznam adres („adresní“ výběr) nebo mapa/plán určitého území („mapový“ nebo „teritoriální“ výběr).

Při „adresním“ výběru může jako opora sloužit seznam výběrových jednotek samotných (např. seznam zákazníků určitého výrobce nebo prodejce, seznam podniků určitého typu) nebo seznam míst, která výběrové jednotky dostatečně dobře identifikují (seznam objektů používaných jako sídla firem, seznam míst prodeje určitého typu výrobků). V prvním případě je možno výběrové jednotky na základě opory vybírat přímo. Ve druhém je vybráno „místo“, zahrnující skupinu výběrových jednotek, z níž je v dalším kroku vybrána jednotka pro výzkum nebo jsou prošetřeny všechny jednotky tvořící tuto skupinu (někdy se o takovém postupu hovoří jako o „hnízdovém“ výběru).

Je zřejmé, že druhá možnost je organizačně podstatně jednodušší. Z hlediska teorie výběrových šetření se jedná o různé postupy, při výběru z velmi rozsáhlých souborů a velkém počtu výběrových jednotek (což je typický případ průzkumu trhu) jsou ovšem rozdíly v získaných odhadech prakticky zanedbatelné.

V mnoha případech však představují nejvýznamnější problém samotné seznamy – opory výběru. Často se jedná o seznamy aktualizované jen občas nebo aktualizované sice průběžně, avšak se značným zpožděním. Podobné problémy někdy nastávají i při mapových výběrech.

Mnohdy se při pravděpodobnostních postupech neurčují výběrové jednotky přímo. Nejprve se například náhodně vyberou obce nebo části velkých měst, v nich byty a v těch pak konkrétní osoby – dotazování. Takové postupy se

nazývají vícestupňovým výběrem. Přitom mohou být v jednotlivých stupních použity různé postupy.

Teoreticky však nelze vyřešit některé problémy, které přináší praxe. Problémy spojené s tradičními, na opoře závislými výběrovými postupy, vedly k tomu, že se při průzkumech trhu začalo využívat modifikovaného postupu, zvaného „náhodná procházka“ (random route). Jeho podstatou je idea systematického náhodného výběru. Na základě opory (nejčastěji ze sčítání domů) je určena tzv. startovací adresa. Jde prostě o ulici a číslo domu. Přitom se na startovací adrese výzkum neprovádí, od ní se však ve směru stanoveném obecným pravidlem počítají domy, byty nebo provozovny a systematicky v každé k-té se provádí výzkum. Náhodná procházka je organizačně jednodušší a levnější ve srovnání s běžnými typy výběrů založených na opoře. Z hlediska kvality získaných odhadů (z hlediska jejich přesnosti) je jiným pravděpodobnostním postupům ekvivalentní.

Dalším často používaným postupem je kvótní výběr, který zavedl do odborné praxe George Gallup. Jeho základní myšlenkou je získat takový výběrový soubor, který by svou strukturou byl miniaturou cílové populace. Někdy se o této metodě hovoří jako o „metodě dokonalého průřezu“. V praxi ovšem pochopitelně může být zajištěna shoda struktury výběrového a základního souboru jen z hlediska několika znaků. Problémem kvótního výběru je, že takovou shodu nelze nikdy zaručit. Navíc ke kvótnímu výběru neexistuje statistický model a jeho provádění v terénu vždy závisí na subjektivních rozhodnutích, i když snahou je různými obecně závaznými pokyny tuto subjektivitu omezit. Jeden z nejuznávanějších klasiků výběrových šetření L. Kish proto řadil kvótní postup mezi výběry nenáhodné „úsudkové“. Napsal o něm: „Kvótní výběr není jednoznačně definovaná vědecká metoda. Je to spíše umělecký výtvar, stěží definovatelný či popsateľný. Obecná kritika nemůže jít proto do detailů. A specifická kritika jednoho postupu se nemusí hodit na jiný postup“. Statistikové a matematici proto převážně tento postup odmítají. Přes tyto oprávněné námitky se kvótní výběr v praxi poměrně často užívá. Nepřehlédnutelnými přednostmi totiž jsou organizační jednoduchost, nezávislost na oporách a nízké náklady.

#### 4.1.2.2 Stanovení rozsahu výběru

Výběrový soubor by měl mít takový rozsah, aby mohl s požadovanou přesností a spolehlivostí reagovat na vyslovené hypotézy. Příliš malý výběr

nemůže být základem pro přesná a spolehlivá zobecnění, zbytečně velký výběr pak výrazně zvyšuje náklady na získání informací.

Při úvahách o tom, jak velký má být rozsah výběru, se přihlíží k mnoha různým hlediskům. Jedním z nich je nesporně tradice. Řada lidí, a patří k nim i mnozí představitelé institucí, které si výzkumy objednávají, se stále ještě nezbavila představy typické pro výzkumy konce 19. a začátku 20. století, že čím je výběrový soubor větší, tím přesnější výsledky lze získat. Taková představa je ovšem správná jen za určitých podmínek, které se v praxi málokdy podaří splnit:

1. Podíl skutečně prošetřených výběrových jednotek by nesměl záviset na velikosti výběrového souboru. V praxi však bývají velké výběry organizačně tak náročné, že s jejich rozsahem zpravidla klesá procento osob, které se podaří zastihnout a získat ke spolupráci.
2. Nesměla by existovat žádná nevýběrová, systematická chyba, způsobená například nejasným chápáním některých otázek, neochotou určitě údaje poskytnout apod.

Mylný odhad výsledku amerických prezidentských voleb v roce 1936, provedených na základě odpovědí více než dvou miliónů osob, sice zdiskreditoval ideu „maximálního“ rozsahu u odborné veřejnosti, ale ve všeobecném povědomí přezívá názor, že výběrový soubor musí sestávat aspoň z tisíce dotazovaných. Tato tradice přežívá zejména ve vztahu k výzkumům, jejichž výsledky jsou určeny veřejnosti, resp. pro publikaci ve sdělovacích prostředcích. Například při vícetématických výzkumech veřejného mínění se postupně vžil rozsah výběrového souboru 1000 osob. I když to mnohdy není nutné, velí tradice tento rozsah dodržovat. Jako příklad bych na tomto místě chtěl uvést otázku, se kterou se na mne před nedávnem obrátil kolega – marketingový odborník:

„Kolik je třeba oslovit lidí ze souboru 11500 (majících kabelovou televizi), abych mohl tvrdit, že výsledky mají pravděpodobnost pro celý soubor 95%? Volební průzkumy se dělají tak, že se vyzpovídá 1000 osob a tvrdí se, že je pravděpodobnost vysoká“.

Je na první pohled zřejmé, že odpověď na danou otázku nemůže být v podobě jednoho slova, v našem případě čísla. Nevím co si autor představuje pod pojmem „výsledky“. Na tom totiž záleží, jak daný rozsah stanovit. Na základě objasnění tohoto pojmu se pak statistik musí rozhodnout, zda stanoví rozsah výběru pro případ provádění intervalových odhadů či pro případ testování statistických hypotéz. To v první řadě, následně na to pak musí stanovit o jaký konkrétní ukazatel jde, zda o střední hodnotu (což bývá

nejčastěji), či o relativní četnost, rozdíl dvou středních hodnot, rozdíl dvou relativních četností, rozptyl, podíl dvou rozptylů atd.

Při běžném výzkumu je však obvykle sledován větší počet různých znaků, které mají v základním souboru odlišnou variabilitu. Každý znak tedy bude nárokovat jiných rozsah výběru. Zvolíme-li mezi možnými rozsahy ten největší, budeme mít pro všechny znaky zajištěno, že prováděné úsudky budou požadované a větší kvality. Výběr však může být neúměrně velký s ohledem na zamýšlené finanční i časové náklady výzkumu. Snížíme-li rozsah výběru, musíme počítat s tím, že některé závěry budou moci sloužit pouze jako orientační.

Vidíme tedy, že odpovědět správně na otázku vyžaduje větší statistické znalosti a zkušenosti, než by se na první pohled mohlo laikovi zdát.

V neposlední řadě je pak zapotřebí věnovat náležitou pozornost metodám pořízení výběrového souboru. Vždy ve mně vzbudí úsměv, potkám-li na stejných místech tytéž lidi, kteří se náhodných chodců vyptávají na nejrůznější, často přihlouplé, otázky. Je zřejmé, že pokud stojí před vchodem do jistého podniku nebo na autobusovém nádraží, budou se setkávat se stále stejným (anebo aspoň přibližně stejným) vzorkem. Proto odpovědi na podobné otázky budou stejné. Správný marketingový výzkumník by se proto měl seznámit s metodami pořízení výběrového souboru a osvojit si a umět vhodně aplikovat takové pojmy, jako jsou např. náhodný výběr s vracením, výběr bez vracení, opora výběru, systematický výběr, oblastní výběr, vícestupňový náhodný výběr, samovolný výběr atd. I tato oblast tedy vyžaduje základní znalosti statistiky. Ale o tom už bylo řečeno dříve.

V rámci objektivit je však nutné upozornit i na to, že někdy se z tradičních důvodů volí naopak menší rozsahy výběru, než by bylo žádoucí. Jde zejména o dvou – až třístovkové výběry při některých marketingových výzkumech. Statistická teorie nabízí možnost stanovit exaktně rozsah výběrového souboru pouze při různých typech pravděpodobnostních výběrů, a to vždy pouze ve spojitosti s konkrétními úsudky, jež mají být provedeny o základním souboru na základě údajů získaných ve výběru.

#### 4.1.2.3 Metody statistické indukce a výběrová šetření

Výběrový statistický soubor je zpravidla charakterizován svým empirickým rozdělením, z něhož můžeme odhadnout polohu a rozptýlení hodnot. Veličiny,

kteře tyto vlastnosti hodnot popisují, se nazývají výběřové charakteristiky. Jedná se především o empirickou distribuční funkci, výběřový průměr, výběřový medián, výběřové variační rozpětí, výběřový rozptyl a směřodatnou odchylku.

Výběřovým šetřením jsme ze základního souboru vybrali pouze některé jeho jednotky, a dále z charakteristik pořizených z těchto jednotek budeme usuzovat na vlastnosti celého základního souboru, tj. využijeme statistickou indukci.

Statistická indukce znamená rozšíření závěrů získaných zpracováním určitého počtu výsledků z výběřového statistického souboru na soubor základní. Jedná se o jeden ze způsobů zobecňování dosažených závěrů. Při zpracování dat z marketingového výzkumu používáme dvě formy statistické indukce – odhady a testování statistických hypotéz.

### *1. Odhady*

V zásadě existují dva typy odhadů. První spočívá v tom, že z hodnot výběřového souboru vypočítáme jedno číslo – statistiku – a o té potom řekneme, že je odhadem odpovídajícího teoretického protějšku v základním statistickém souboru. V tomto případě se jedná o bodový odhad. Bodový odhad musí splňovat určitá kritéria, z nichž nejdůležitější jsou:

- nezkreslenost (příp. asymptotická nezkreslenost),
- konzistentnost,
- vydatnost,
- výběřová statistika musí být postačující.

I když bude výběřová charakteristika splňovat všechny výše uvedené požadavky, je zřejmé, že její hodnota vypočtená na základě údajů získaných jedním náhodným výběřem se bude vždy určitým způsobem lišit od odhadované charakteristiky základního souboru. Důsledkem této odlišnosti je vznik výběřové chyby. Je-li výběřová chyba nezkresleným odhadem charakteristiky základního souboru, lze přesnost bodového odhadu měřit pomocí směřodatné odchylky výběřové statistiky, která se nazývá střední chyba a neudává velikost výběřové chyby konkrétního výběřového souboru, ale charakterizuje, jaká je „průměrná“ výběřová chyba odhadů přicházejících v úvahu při všech různých výběřech daného rozsahu ze základního souboru.

V praxi se proto většinou používá intervalový odhad, tj. odhad příslušné charakteristiky základního souboru pomocí intervalu. Určujeme tak interval, který s předem zvolenou pravděpodobností zahrnuje hodnotu odhadované charakteristiky základního souboru. Tato pravděpodobnost se nazývá spolehlivost odhadu a zpravidla se značí  $1-\alpha$ . Interval, jehož dolní a horní meze



jsou  $G_d$  a  $G_h$  pak nazýváme  $100(1-\alpha)$  % interval spolehlivosti pro charakteristiku  $G$  a platí pro něj

$$P(G_d < G < G_h) = 1 - \alpha$$

Spolehlivost odhadu je tedy dána zvolenou pravděpodobností. Čím je tato pravděpodobnost větší, tím je i daný odhad spolehlivější. Čím více roste spolehlivost odhadu (tj. roste  $1-\alpha$ ), tím se zvětšuje i příslušný interval spolehlivosti, který udává přesnost odhadu. Čím bude daný interval širší, tím bude odhad spolehlivější, tj. hodnota odhadované charakteristiky bude ležet s vysokou pravděpodobností uvnitř intervalu, ale odhad bude méně přesný a jeho použitelnost v praxi malá. Mezi přesností a spolehlivostí odhadu při daném rozsahu výběru tedy existuje nepřímá úměrnost.

Intervaly spolehlivosti mohou být konstruovány buď jako jednostranné nebo oboustranné. U jednostranných intervalů je udána buď jen horní mez  $G_h$  nebo dolní mez  $G_d$ . V případě, že je udána pouze dolní mez  $G_d$ , mluvíme o intervalu levostranném, v případě, že je udána jen horní mez  $G_h$ , mluvíme o intervalu pravostranném.

Pro levostranný interval spolehlivosti platí

$$P(G > G_d) = 1 - \alpha$$

a pro pravostranný interval spolehlivosti

$$P(G < G_h) = 1 - \alpha$$

Jsou-li udány obě meze, konstruujeme interval oboustranný. Pro něj pak platí

$$P(G_d < G < G_h) = 1 - \alpha$$

## 2. Testování statistických hypotéz

Statistickou hypotézou se rozumí určitý předpoklad o parametrech či tvaru rozdělení zkoumaného znaku. Tento předpoklad se může týkat charakteristik rozdělení náhodné veličiny v základním souboru, nebo může být obecnější a vztahovat se pouze k zákonu rozdělení náhodné veličiny (k distribuční funkci, k pravděpodobnostní funkci nebo k hustotě pravděpodobnosti), k náhodnosti, nezávislosti apod.

Předpoklady, které tvoří statistickou hypotézu, se opírají o zkušenosti a dřívější informace a nevycházejí z náhodného výběru. Ten je základem k ověření statistické hypotézy a vlastnímu induktivnímu závěru.

Statistické hypotézy se formulují tak, aby měly interpretaci, která po ověření jejich platnosti umožní se rozhodnout. Jejich ověřování se děje pomocí testů. Test statistické hypotézy je pravidlo, které na základě výsledků zjištěných z náhodného výběru objektivně předepisuje rozhodnutí, má-li být ověřovaná hypotéza zamítnuta či nikoli.

Statistická hypotéza se týká základního souboru, který přesně neznáme. Ze základního souboru vezmeme náhodný výběr, který odráží poměry v základním souboru, a proto by se měl chovat podobně jako základní soubor specifikovaný hypotézou. Je-li chování náhodného výběru jiné, usuzujeme z toho, že pochází spíše z jiného základního souboru než jaký specifikuje hypotézu, a proto tuto hypotézu zamítáme.

Při testu statistické hypotézy se rozlišuje testovaná (nulová) hypotéza  $H_0$  a alternativní hypotéza  $H_1$ . Testovaná hypotéza je hypotéza, o níž má test rozhodnout, zda se zamítne či nikoli. Alternativní hypotéza je ta, kterou přijmeme, zamítneme-li hypotézu testovanou.

Je-li alternativní hypotéza  $H_1$  formulována některou z nerovností

$$G > G_0 \qquad G < G_0 \qquad G_1 > G_2 \qquad G_1 < G_2$$

znamená to, že je dána jedním intervalem hodnota  $G$ , a pak mluvíme o jednostranném testu.

Má-li alternativní hypotéza formu nerovnosti  $G \neq G_0$  (tj. buď  $G > G_0$  nebo  $G < G_0$ ), resp.  $G_1 \neq G_2$  (tj. buď  $G_1 > G_2$  nebo  $G_1 < G_2$ ), znamená to, že je dána dvěma intervaly hodnota  $G$ , a pak mluvíme o oboustranném testu.

Chápeme-li hypotézu  $H_0$  jako základ pro rozhodnutí, specifikujeme ji jako doplněk (opak) alternativní hypotézy  $H_1$ , tj.

$$H_0: \quad G \leq G_0 \qquad \text{v případě} \quad H_1: \quad G > G_0$$

$$H_0: \quad G \geq G_0 \qquad \text{v případě} \quad H_1: \quad G < G_0$$

$$H_0: \quad G = G_0 \qquad \text{v případě} \quad H_1: \quad G \neq G_0$$

Protože při testování hypotézy jde o úsudek prováděný z údajů získaných náhodným výběrem, můžeme se ve svých úsudcích dopustit i chybných závěrů. Buď zamítneme nulovou hypotézu  $H_0$ , ačkoliv ve skutečnosti platí, pak se dopouštíme tzv. chyby prvního druhu. Pravděpodobnost této chyby značíme  $\alpha$ . Druhá možnost chybného závěru spočívá v tom, že přijmeme nulovou hypotézu  $H_0$ , ačkoliv ve skutečnosti platí alternativní hypotéza  $H_1$ , v tom případě se dopouštíme tzv. chyby druhého druhu, kterou zpravidla označujeme  $\beta$ .

Pravděpodobnost  $1-\beta$  se nazývá síla testu. Síla testu tedy vlastně vyjadřuje s jakou pravděpodobností zamítneme nulovou hypotézu, platí-li alternativní hypotéza  $H_1$ , jinak řečeno udává pravděpodobnost, že se nedopustíme chyby II. druhu.

Klasický přístup k testování statistických hypotéz začíná tím, že si zvolíme tzv. hladinu významnosti v přijatelné výši (nejčastěji 5%). Testovací postup je odvozen tak, aby při dané hladině významnosti zajišťoval minimální pravděpodobnost chyby II. druhu a tím maximální sílu testu.

Popis standardního testu zejména uvádí, jaké použít v dané situaci testovací kritérium. Označme jej symbolem  $T$ . Množinu hodnot, jichž může testovací kritérium nabýt, nazýváme výběrový prostor a označujeme  $S$ . Je logické, že dříve, než vypočteme hodnotu testovacího kritéria pro daný výběr nebo dokonce dříve, než výběr provedeme, chceme mít připraveno pravidlo umožňující rozhodnout ve prospěch  $H_0$  nebo ve prospěch  $H_1$ . To bude nejjednodušeji vyjádřeno, když rozdělíme výběrový prostor  $S$  na dva podprostory:

- a) podprostor  $V$  obsahující hodnoty svědčící ve prospěch  $H_0$ , tzv. obor přijetí,
- b) podprostor  $W$  obsahující hodnoty svědčící ve prospěch  $H_1$ , tzv. kritický obor.

Oba prostory vyplňují zcela prostor  $S$  a nepřekrývají se, tedy

$$V \cup W = S$$

$$V \cap W = \emptyset$$

Hranice oddělující kritický obor a obor přijetí nazýváme kritické hodnoty.

Klasický postup při testování statistických hypotéz bývá formálně členěn do šesti etap.

### *I. Formulace hypotéz*

Formulujeme dvojici hypotéz  $H_0$  a  $H_1$ . Obě hypotézy se tím či oním způsobem týkají pravděpodobnostního rozdělení zkoumaného znaku  $X$ , nejčastěji parametrů tohoto rozdělení. Běžné pojetí testování hypotéz vyžaduje, aby nulová hypotéza byla jednoduchá, tj. jednoznačně specifikovala rozdělení studovaného znaku. Nejčastěji má podobu rovnice týkající se některého parametru.

Dále se vyžaduje taková formalizace řešené úlohy, aby to, co chceme testem prokázat, bylo vyjádřeno v alternativní hypotéze  $H_1$ . Ta pak bývá obvykle složená, tj. nespecifikuje již rozdělení zkoumaného znaku jednoznačně. Bud'

může všeobecně popírat platnost nulové hypotézy nebo jde o nějakou nerovnici týkající se některého parametru.

## II. Volba hladiny významnosti

Zpravidla volíme 5%, výjimečně i 1%.

## III. Volba testovacího kritéria

Testovací kritérium je statistika, tedy funkce výběru. Výpočet její hodnoty je při testování hypotéz cílem zpracování výběru. Ukáže se, že abychom mohli úspěšně provést další etapu testování, sestrojít kritický obor, potřebujeme znát rozdělení testového kritéria při platnosti  $H_0$ .

## IV. Sestrojení kritického oboru

Kritický obor  $W$  bude tak velký, aby bylo zajištěno, že chyby prvního druhu se dopustíme jen ve  $100\alpha$  % případů. Pravděpodobnost, že zpracování výběru by mohlo dát výsledek (hodnotu testovacího kritéria) v kritickém oboru za podmínky platnosti nulové hypotézy, má být rovna předem zvolené hladině významnosti  $\alpha$ .

## V. Výpočet hodnoty testovacího kritéria

Dosavadní etapy testování mohly být provedeny ještě před vlastním pořízením dat. Nyní předpokládejme, že k dispozici je již náhodný výběr a přistoupíme k jeho zpracování. Vzorec pro výpočet testovacího kritéria je znám, takže jen zvolíme vhodný algoritmus a výpočetní prostředky a zjistíme jeho hodnotu.

## VI. Formulace výsledků testu

- a) zamítnout  $H_0$  (přijmout  $H_1$ ), jestliže vypočtena hodnota testovací charakteristiky padne do kritického oboru,
- b) nezamítnout  $H_0$ , jestliže vypočtená hodnota testovací charakteristiky nepadne do kritického oboru.

Je třeba si správně uvědomit dvě důležitá hlediska interpretace bodu VI.

- Zamítnutí  $H_0$  neznamená, že testovaná hypotéza neplatí. Zamítnutí  $H_0$  znamená jen to, že její platnosti nevěříme, k čemuž nám výsledek testu poskytl objektivní důvod. Zamítnutí  $H_0$  je proto třeba interpretovat tak, že v další práci (po zjištění výsledku testu) budeme vycházet z předpokladu, že  $H_0$  neplatí (a tedy, že  $H_1$  platí).
- Nezamítneme-li  $H_0$ , neznamená to její přijetí. Hypotézu  $H_0$  nemůžeme přijmout ve stejném smyslu jako  $H_1$  (z objektivních důvodů uvěřit v její platnost). Nezamítneme-li  $H_0$ , znamená to pouze, že výsledek testu neukázal

tak velkou neshodu mezi zjištěnou skutečností a testovanou hypotézou, která by dala dostatečný důvod k zamítnutí hypotézy. Nezamítnout  $H_0$  tedy znamená v další práci předpokládat, že buď platí  $H_0$  nebo jiná hypotéza, která se však od  $H_0$  příliš neliší.

#### 4.1.2.4 Některé odhady a testy statistických hypotéz při zpracování výsledků marketingových výzkumů

Na tomto místě je vhodné uvést několik aplikací nejčastěji užívaných odhadů a testů statistických hypotéz v marketingových výzkumech.

##### ❖ Odhady

###### A. Odhad průměru v základním souboru

Lze dokázat, že pro výpočet odhadu průměru v základním souboru lze použít vztah

$$P\left(\bar{x} - u_{1-\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + u_{1-\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) = 1 - \alpha$$

Dále pak pro levostranný interval spolehlivosti platí

$$P\left(\bar{x} - u_{1-\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu\right) = 1 - \alpha$$

a pro pravostranný interval spolehlivosti

$$P\left(\mu < \bar{x} + u_{1-\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) = 1 - \alpha$$

Hodnoty  $u_{1-\alpha/2}$ , resp.  $u_{1-\alpha}$  představují příslušné kvantily normálního normovaného rozdělení pro zvolenou spolehlivost.

Výraz  $\Delta = u_{1-\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  se nazývá přípustná chyba odhadu.

Při řešení praktických úloh neznáme zpravidla rozptyl základního souboru. V tom případě odhadujeme tento rozptyl pomocí výběrového rozptylu.

V mnoha aplikačních oblastech statistických metod můžeme o studovaných veličinách předpokládat, že mají normální rozdělení. Takový předpoklad

dovoluje pak použít celou řadu matematicko-statistických metod i při velmi malých rozsazích výběru.

Intervaly spolehlivosti pro střední hodnotu doznají při malých výběrech z normálního rozdělení jen malé změny spočívající v tom, že kvantily normovaného normálního rozdělení nahradíme kvantily Studentova  $t$  - rozdělení, takže např.  $100(1-\alpha)$  % dvoustranný interval spolehlivosti je dán nerovností

$$\bar{x} - t_{1-\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + t_{1-\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

### Určení rozsahu výběru

Před provedením vlastního výběrového šetření je třeba zodpovědět důležitou otázku, jak velký musí být rozsah výběru  $n$ , abychom dospěli k dostatečně kvalitním zobecňujícím úsudkům. Dosavadní výklad nám již umožňuje takovou otázku exaktně řešit alespoň pro intervalový odhad průměru v základním souboru. Pro stanovení minimálního rozsahu výběru lze použít vzorce přípustné chyby odhadu, z něhož snadnou úpravou dostaneme

$$n \geq \frac{u_{1-\alpha/2}^2 \cdot \sigma^2}{\Delta^2}$$

Neznáme-li rozptyl v základním souboru, musíme jej odhadnout pomocí rozptylu výběrového.

### *B. Odhad rozptylu základního souboru*

Bodovým odhadem rozptylu v základním souboru  $\sigma^2$  je výběrový rozptyl, který je nezkreslený a konzistentní, tj.

$$est \sigma^2 = s^2$$

Lze dokázat, že pro dvoustranný interval spolehlivosti platí vztah

$$P \left\{ \frac{(n-1)s^2}{\chi_{1-\alpha/2}^2} < \sigma^2 < \frac{(n-1)s^2}{\chi_{\alpha/2}^2} \right\} = 1 - \alpha$$

pro pravostranný interval spolehlivosti pak vztah

$$P \left\{ \sigma^2 < \frac{(n-1)s^2}{\chi_{\alpha}^2} \right\} = 1 - \alpha$$

a pro levostranný interval spolehlivosti

$$P\left\{\frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{1-\alpha/2}} < \sigma^2\right\} = 1 - \alpha$$

Pro  $n > 30$  již nejsou kvantily tabelovány a je třeba provést aproximaci pomocí normovaného rozdělení, kde platí

$$\chi^2_{1-\alpha/2} = \frac{1}{2}\left(\sqrt{2\nu-1} + u_{1-\alpha/2}\right)^2$$

Všimněme si, že na rozdíl od intervalu spolehlivosti průměr základního souboru není interval spolehlivosti pro rozptyl symetrický, což je dáno tím, že samo rozdělení  $\chi^2$  není symetrické.

### C. Odhad relativní četnosti základního souboru

Relativní četnost určité varianty statistického znaku v základním souboru označujeme

$$\pi = \frac{N_i}{N},$$

kde  $N_i$  je četnost jednotek základního souboru se sledovanou variantou  $i = 1, 2, \dots, r$ , kde  $r$  je počet variant,  $N$  je celkový počet jednotek základního souboru. Odhadujeme ji pomocí výběrové relativní četnosti

$$p = \frac{n_i}{n},$$

kde  $n_i$  je počet jednotek se sledovanou variantou znaku ve výběrovém souboru a  $n$  je rozsah výběru. Platí tedy

$$\text{est } \pi = p,$$

přičemž jde o odhad nezkreslený, protože lze dokázat

$$E(p) = \pi$$

Pro oboustranný interval spolehlivosti pak platí vztah

$$P\left(p - u_{1-\alpha/2}\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} < \pi < p + u_{1-\alpha/2}\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}\right) = 1 - \alpha$$

pro pravostranný

$$P\left(\pi < p + u_{1-\alpha}\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}\right) = 1 - \alpha$$

a pro levostranný

$$P\left(p - u_{1-\alpha} \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} < \pi\right) = 1 - \alpha$$

❖ Testy statistických hypotéz

A. Test hypotézy o průměru v základním souboru

Na základě údajů z náhodného výběru chceme ověřit předpoklad, že průměr základního souboru  $\mu$  se rovná určité hodnotě  $\mu_0$ .

Nulovou hypotézu tedy formulujeme

$$H_0: \quad \mu = \mu_0$$

Alternativní hypotéza je v případě dvoustranného testu

$$H_1: \quad \mu \neq \mu_0$$

V případě jednostranného testu

$$H_1: \quad \mu > \mu_0$$

nebo

$$H_1: \quad \mu < \mu_0$$

Za předpokladu, že je znám rozptyl v základním souboru, zvolíme testovací kritérium veličinu

$$U = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$$

V případě, že rozptyl v základním souboru neznáme, odhadneme jej výběrovým rozptylem a testovací kritérium bude mít tvar

$$U = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}$$

Veličina  $U$  má při platnosti nulové hypotézy  $H_0$  normované normální rozdělení.

Při jednostranném testu proti alternativní hypotéze  $H_1: \mu < \mu_0$  bude kritický obor množina všech hodnot menších než kritická hodnota, kterou je kvantil  $u_\alpha$  (resp.  $-u_{1-\alpha}$ ), normovaného normálního rozdělení. Hypotézu  $H_0$  zamítneme na



hladině významnosti  $\alpha$ , jestliže hodnota testového kritéria padne do tohoto kritického oboru.

Při jednostranném testu proti hypotéze  $H_1: \mu > \mu_0$  bude kritickou hodnotou kvantil  $u_{1-\alpha}$  a do kritického oboru budou patřit hodnoty testového kritéria větší než tento kvantil. Hypotézu  $H_0$  zamítáme na hladině významnosti  $\alpha$ , padne-li hodnota testového kritéria do tohoto kritického oboru.

Konečně při dvoustranném testu volíme za kritický obor množinu všech hodnot menších než  $u_{\alpha/2}$  a větších než  $u_{1-\alpha/2}$ .

Provádíme-li výběry malého rozsahu, přičemž základní soubor má alespoň přibližně normální rozdělení, používáme jako testové kritérium veličinu

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}},$$

která má při platnosti  $H_0$  rozdělení  $t$  s  $n-1$  stupni volnosti.

Při vlastním testu postupujeme stejně jako v předcházejících případech, pouze jako kritických hodnot používáme místo kvantilů normovaného normálního rozdělení kvantily rozdělení  $t$ .

### *B. Test hypotézy o rozptylu v základním souboru*

Předpokládejme, že z normálně rozděleného základního souboru byl proveden náhodný výběr o rozsahu  $n$  pozorování. Chceme testovat hypotézu o tom, že rozptyl základního souboru je roven určité hodnotě  $\sigma_0^2$ . Nulová hypotéza je tedy formulována ve tvaru

$$H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$$

Alternativní hypotéza oboustranná

$$H_1: \sigma^2 \neq \sigma_0^2$$

Alternativní hypotéza pravostranná

$$H_1: \sigma^2 > \sigma_0^2$$

Alternativní hypotéza levostranná

$$H_1: \sigma^2 < \sigma_0^2$$

Jako testové kritérium použijeme statistiku

$$\chi^2 = \frac{(n-1)s^2}{\sigma_0^2}$$

Tato statistika má za platnosti nulové hypotézy rozdělení s  $n-1$  stupni volnosti. V případě oboustranné hypotézy je kritický obor dán nerovností

$$\chi^2 \geq \chi_{\alpha/2}^2 \quad a \quad \chi^2 \leq \chi_{1-\alpha/2}^2$$

Při alternativní hypotéze pravostranné je kritický obor určen nerovností  $\chi^2 \geq \chi_{1-\alpha}^2$  při levostranné  $\chi^2 \leq \chi_{\alpha}^2$ .

### *C. Test hypotézy o shodě dvou průměrů*

Tento test patří mezi jeden z nejčastěji používaných nejen v marketingových výzkumech. Je tomu tak proto, že umožňuje porovnávat různé situace ve výrobě, v prodeji, ve financování apod. Zcela obecně řečeno jde o případy, kdy neprovádíme úsudky pouze z jednoho náhodného výběru, ale porovnááme mezi sebou výběry dva. Na základě těchto výběrů pak provádíme úsudky o dvou základních souborech, z nichž byly výběry provedeny. V dalším budeme předpokládat, že jde o nezávislé náhodné výběry, což je v praxi nejčastěji zajištěno tím, že v každém výběru jsou jiné jednotky.

Test hypotézy o rozdílu průměrů ve dvou základních souborech, z nichž byly pořízeny výběry, lze provádět za trojího předpokladu

- 1) Známe rozptyly v obou základních souborech
- 2) Rozptyly v obou základních souborech jsou neznámé a shodné
- 3) Rozptyly v obou základních souborech jsou neznámé a různé

#### ad 1) Známe rozptyly v obou základních souborech

Předpokládejme, že máme dva normálně rozdělené soubory se středními hodnotami  $\mu_1$  a  $\mu_2$  a rozptyly  $\sigma_1^2$  a  $\sigma_2^2$ . Z těchto základních souborů jsme provedli náhodné výběry o rozsahu  $n_1$  a  $n_2$  a stanovili výběrové průměry  $\bar{x}_1$  a  $\bar{x}_2$ .

Nulová hypotéza je

$$H_0: \quad \mu_1 = \mu_2$$

Alternativní hypotézu pak vymezíme podle povahy úlohy jako dvoustrannou nebo jednostrannou, tedy některým z těchto způsobů:

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

Za testové kritérium zvolíme statistiku

$$U = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}},$$

kteřá má za předpokladu nulové hypotézy normované normální rozdělení. Jako kritické hodnoty tedy zvolíme kvantily tohoto rozdělení  $u_{\alpha/2}$  a  $u_{1-\alpha/2}$  u dvoustranné alternativy, resp. kvantily  $u_\alpha$  a  $u_{1-\alpha/2}$  u jednostranných alternativ.

ad 2) Rozptyly v obou základních souborech jsou neznámé a shodné

Máme dva nezávislé výběry z normálního rozdělení. Neznáme-li rozptyly základního souboru, ale víme, že jsou stejné, tj.  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma^2$  (tento předpoklad je nutné ověřit testem shody dvou rozptylů), lze při testu shody dvou průměrů použít statistiku

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}},$$

kteřá má za platnosti  $H_0$  rozdělení  $t$  s  $n_1 + n_2 - 2$  stupni volnosti.  $s_1^2 + s_2^2$  jsou výběrové rozptyly, které počítáme z jednotlivých pozorování  $x_{h_i}$ ,  $h = 1, 2$  (pořadí výběru),  $i = 1, 2, \dots, n_h$  (pořadí pozorování v  $k$ -tém výběru) podle vzorce

$$s_h^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} (x_{h_i} - \bar{x}_h)^2}{n_h - 1}$$

Při testování postupujeme stejně jako v bodě 1) s tím rozdílem, že jako kritické hodnoty použijeme místo kvantilů normovaného normálního rozdělení kvantily rozdělení  $t$  s  $n_1 + n_2 - 2$  stupňů volnosti.

ad 3) Rozptyly v obou základních souborech jsou neznámé a různé

Pokud se nacházíme v situaci, kdy nemáme ověřen některý z předpokladů v odstavcích 1), resp. 2) nebo – zcela obecně – nelze při neznámých rozptylech vůbec předpokládat jejich shodu, použijeme testového kritéria

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}},$$

keré má přibližně rozdělení  $t$  s  $\nu$  stupni volnosti. Počet stupňů volnosti se přitom vypočítá podle vztahu

$$\nu = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{1}{n_1+1} \cdot \left(\frac{s_1^2}{n_1}\right)^2 + \frac{1}{n_2+1} \cdot \left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)^2} - 2$$

#### D. Test hypotézy o shodě dvou rozptylů

Při popisu konstrukce testu shody dvou průměrů jsme viděli, že při volbě testovacího postupu hraje důležitou roli, zda rozptyly základního souboru jsou stejné či nikoliv. Předpoklad o shodě dvou rozptylů se na základě výběrových dat může ověřit testem, který nyní stručně popíšeme. Předpokládejme, že jsme provedli nezávislé náhodné výběry o rozsahu  $n_1$  a  $n_2$ . V těchto výběrech jsme vypočetli výběrové rozptyly  $s_1^2$  a  $s_2^2$ . Nulovou hypotézu formulujeme ve tvaru

$$H_0: \quad \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

Dvoustrannou alternativní hypotézu jako

$$H_1: \quad \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Jednostranné alternativní hypotézy pak

$$H_1: \quad \sigma_1^2 > \sigma_2^2$$

$$H_1: \quad \sigma_1^2 < \sigma_2^2$$

Za testové kritérium volíme statistiku

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Za platnosti nulové hypotézy má testové kritérium  $F$  s  $\nu_1 = n_1 - 1$  a  $\nu_2 = n_2 - 1$  stupni volnosti. V případě dvoustranné alternativní hypotézy je kritický obor vymezen nerovnostmi

$$F \geq F_{1-\alpha/2}[n_1 - 1; n_2 - 1],$$

$$F \leq F_{\alpha/2}[n_1 - 1; n_2 - 1] = \frac{1}{F_{1-\alpha/2}[n_2 - 1; n_1 - 1]}$$

Provádíme-li jednostranný test proti alternativní hypotéze  $\sigma_1^2 > \sigma_2^2$ , je kritický obor vymezen nerovností

$$F \geq F_{1-\alpha}[n_1 - 1; n_2 - 1],$$

v případě alternativní hypotézy  $\sigma_1^2 < \sigma_2^2$  je kritický obor vymezen nerovností

$$F \leq F_{\alpha}[n_1 - 1; n_2 - 1] = \frac{1}{F_{1-\alpha}[n_2 - 1; n_1 - 1]}$$

## 4.2 Chyby vyskytující se během marketingového výzkumu a při jeho vyhodnocování

V první řadě jde o nevhodnou metodiku výzkumu, špatný výběr respondentů, ale i špatný výběr tazatelů, kteří se poté dopouští celé řady chyb. Další významnou chybou je i nedostatečná kontrola při zpracování, například jde o špatnou interpretaci získaných informací, vypíchnutí jedné určité skutečnosti bez kontextu dalších jevů, které na ni působí. Tomuto lze předejít výběrem vhodné a renomované agentury, která již má zkušenosti a spolupracuje se zkušenými tazateli a měla v minulosti dostatek spolehlivých respondentů.

Špatná interpretace je však chybou především na straně zadavatele, který se jí ve většině případů dopouští z neznalosti výzkumných postupů. Takovýto zadavatel poté vytrhává tvrzení z kontextu, tj. použije pouze určitý dílčí výsledek. Vydává určité číslo, které se exaktně vztahuje pouze k určitému podsouboru dotazovaných, za parametr vztahující se na mnohem širší soubor dotazovaných než řídka i celou populaci. Někteří zadavatelé i z čistě konkurenčních důvodů upravují získaná data dle svého, dokonce i manipulují s daty konání výzkumů. Častokrát se bohužel zjistí, že problém, který zadavatel prezentuje jako výsledek určitého výzkumu, nebyl obsahem prováděného výzkumu. V neposlední řadě pak ve většině výzkumů absentují statistické metody, jejich aplikace je redukována na výpočet relativních četností v procentech.

Přesnost a spolehlivost údajů je ovlivněna dvěma rozdílnými typy chyb – výběrovými a nevýběrovými. [Zbořil, 1998]

Výběrovou chybou se obecně rozumí rozdíl mezi hodnotou charakteristiky základního souboru a hodnotou výběrové charakteristiky, který vznikl tím, že sledovaný údaj nebyl zjišťován u všech jednotek základního souboru, ale jen u vybraných jednotek. Výběrovou chybu je možné snížit zvýšením rozsahu výběru.

Nevýběrové chyby, které mohou vznikat i při vyčerpávajících, jsou všechny chyby, které způsobují nepřesnost výsledků výzkumu nebo které tyto výsledky zkreslují. Tyto chyby se mohou zvýšením rozsahu výběru zvětšovat. Nevýběrové chyby nelze zcela vyloučit, ale pečlivým dodržováním pravidel postupů šetření a správnou aplikací metod a technik šetření mohou být minimalizovány.

K nevýběrovým chybám patří např.:

- chybné definování problému výzkumu, které vede k nesprávnému zaměření výzkumu, takže i kvalitně provedený výzkum je prakticky bezcenný,
- chybné definování cílového trhu,
- chyby při měření zkoumaných jevů,
- chybné posouzení kauzálních vztahů,
- nereprezentativní základna výběru,
- chyby spojené s aplikací metod šetření.

Oproti výběrovým chybám, které jsou v podstatě měřitelné, jsou nevýběrové chyby nesnadno měřitelné a do výsledků výzkumu vnášejí zkreslení neznámého směru a velikosti, čímž mohou učinit výsledky výzkumu neúčinnými.

Možnosti marketingového výzkumu jsou v různé míře limitovány faktory, z nichž některé působí obecně, jiné mají spíše specifický charakter, vyplývající především z podmínek, které obklopují zkoumaný problém.

K faktorům, které limitují možnosti marketingového výzkumu obecně, patří zejména:

- omezené možnosti metod a technik aplikovaných při výzkumu (neznámé podmínky vzdálené budoucnosti),
- působení času, které se projevuje zejména při sběru údajů (sekundární informace jsou často získány ze zdrojů s určitým časovým zpožděním),
- kvalifikace pracovníků výzkumu, nízké odborné znalosti, schopnosti zkušenosti a osobní vlastnosti pracovníků výzkumu,
- kvalifikace respondentů, jejich nezáujatost, ochota spolupracovat,
- disponibilní finanční prostředky, které ovlivňují nejen možný rozsah výzkumu, ale i výběr použitých metod.

Předpokladem získání dobrých výsledků dotazováním je splnění těchto základních podmínek:

- základní soubor je správně definován,

- při aplikaci výběrového šetření výběr skutečně reprezentuje základní soubor,
- vybraní respondenti jsou k dispozici a jsou schopni a ochotni spolupracovat, tj. odpovídat na otázky,
- respondenti rozumějí otázkám,
- respondenti mají zjišťované znalosti, postoje a názory,
- odpovědi respondentů jsou správně pochopeny a správně zaznamenány.

Nesplněním těchto podmínek dochází k chybám v marketingovém výzkumu.

První dvě podmínky souvisí bezprostředně s prací statistiků a vhodnou aplikací statistických metod. Aplikace vždy záleží na konkrétním výzkumu a mění se případ od případu.

Největší podíl podle mě je zajištění reprezentativnosti výběru. Ne vždy musí být nutně nejlepší prostý náhodný výběr, někdy je vhodnější a správnější použít jiné typy výběrů (vícestupňový stratifikovaný, kvótní aj.). Pokud není správně vytvořen reprezentativní výběr, mění se výzkum v pouhou anketu, jejíž výsledky jsou často zavádějící. Klasickým a historicky nejspíš nejstarším příkladem jsou americké prezidentské volby z roku 1936. Krátce před nimi (1934) vznikl proslulý Institute of Public Opinion vedený Georgem Gallupem. Gallup prosazoval myšlenku reprezentativního výzkumu založeného na kvótním výběru a dotazování podle standardizovaného dotazníku. V roce 1936 se prokázalo, že tento postup je nejen levnější, ale především přesnější než novinové a časopisecké ankety. Gallup se svými spolupracovníky předpověděl volbu F.D. Roosevelta americkým prezidentem, zatímco předpověď časopisu Literary Digest, který rozeslal přes 10 miliónů anketních lístků a vyhodnotil 2 376 526 odpovědí, byla mylná. Procento hlasů pro Roosevelta tato anketa podcenila o 19,3 bodu.

Avšak ani gallupovské postupy nejsou neomylné. V roce 1948 byly totiž díky nedostatkům kvótního výběru mylně předpovězeny výsledky amerických voleb. Důsledkem tohoto případu pak byla snaha o aplikaci matematické statistiky, zejména stále se rozšiřující používání různých typů pravděpodobnostních výběrů a později i složitějších metod statistických odhadů.

Další zdroje chyb už mají spíše subjektivní charakter a budou zmíněny v kapitole 4.3.2.

## 4.3 Dotazníky v marketingových výzkumech

### 4.3.1 Metodologie dotazníkových šetření

Dotazníky jsou vhodné zejména když je potřeba shromáždit mnoho údajů logicky uspořádaných kolem hlavního problému od velkého počtu respondentů, je potřeba získat informace o preferencích jedince a jeho subjektivních postojích, nebo je potřeba reagovat na předchozí fáze výzkumu či ověřit údaje získané jinou cestou. V dotazníkových šetřeních lze relativně dobře chránit soukromí respondentů, k jejich nevýhodám naopak patří jistá nepružnost, nemožnost jít do hloubky, problémy s ověřováním pravdivosti.

#### *Dotazník jako nástroj pro sběr primárních dat*

Dotazník lze popsat jako souhrn předem vybraných otázek sloužících pro shromáždění primárních dat (nových, získaných „z terénu“) s vysokou efektivitou vzhledem k potřebnému času, úsilí tazatele i dotazovaného a nákladům.

Dotazník musí být přizpůsoben okolnostem, za nichž bude používán. Musí být vytvořen se zřetelem k typu statistického zjišťování, pro které slouží (úplné, nevyčerpávající/neúplné) a v případě výběrového šetření se zřetelem k typu výběru (náhodný, záměrný). Zároveň je nutno stanovit cíle a obsah celého dotazníkového šetření a formulovat pracovní hypotézy. Dále je třeba pečlivě popsat, kdo je nositelem hledané informace, jak je definován základní soubor všech nositelů informace a kolik má jedinců, jak a na základě jakého seznamu (opory výběru) má být získán vzorek (výběr) z tohoto souboru, jak má být vzorek velký (požadavek na rozsah výběru), jak má být nositel informace kontaktován, jak budou jeho údaje získány a zaznamenány. Pozornost je třeba věnovat možným problémům, tomu, jaké chyby a zkreslení (bias) mohou při sběru dat vzniknout a jak se jim bude předcházet, a kritériím pro případné vyloučení osob ze studie a pro ošetření chybějících pozorování.

K hlavním technikám pro pořizování údajů pomocí dotazníku patří jednak cílený rozhovor tazatele s dotazovaným (vedený osobně či telefonicky) a jednak dotazování, při němž záznam provádí dotazovaný sám – písemně (prezenčně, poštou), elektronicky, jako snímek aktivit či deník (opakované záznamy). Ústní dotazování má výhodu osobního kontaktu, která dává tazateli možnost reagovat na situaci, vyložit problematická místa a zkontrolovat úplnost vyplnění. Osobní účast tazatele má zpravidla pozitivní vliv na návratnost dotazníku a často



podvědomě vede probandy k větší pravdivosti odpovědí. Osoba tazatele patří ale i k rizikům postupu, protože může působit na dotazovaného negativně. Šetření s tazateli je v porovnání s písemným dotazováním (samovyplňováním) organizačně, finančně i časově náročnější. V případě, že probandi vyplňují dotazníky sami, odpovídají více s rozmyslem, protože čas vyplnění si volí sami, mají méně zábran při zodpovídání citlivých otázek a nejsou tolik ovlivněni způsobem kladení otázek. Touto formou lze zastihnout i respondenta, který není dosažitelný osobní návštěvou a lze snáze provádět opakovaná dotazování (např. průběh spotřeby potravin). Je zde však klíčová ochota dotazovaného; je snadné vynechat otázku či neodpovědět vůbec, nechat dotazník vyplnit někomu jinému, vymýšlet si odpovědi.

### *Příprava dotazníku*

Stone [1993] popisuje kroky při přípravě dotazníku. K nim patří zejména rozhodnutí o způsobu shromáždění informací, výběr okruhu dotazů a potřebných informací z širší nabídky, a to s důsledným využitím již existujících, hlavně standardizovaných, dotazníků, případně na základě vyjádření expertů či potenciálních dotazovaných, upřesnění tvaru otázky, jejího přesného znění a nabídky odpovědí v souvislosti s požadovaným tvarem výstupů, uspořádání otázek v dotazníku z hlediska věcného sledu i grafického vzhledu, návržení způsobu kódování. Funkčnost dotazníku se ověřuje v jeho první podobě na úzkém okruhu spolupracovníků (předprůzkum) a později v pilotní studii na „průměrných“ respondentech. Tak se identifikují problematické otázky a místa ve struktuře dotazníků, zjistí časová náročnost, ověří navržený způsob zpracování a vyhodnocení a jasnost instrukcí. Po úpravách vzniká konečná verze dotazníku a celou metodologii sběru dat je nutno opakovaně testovat. Je nezbytné, aby se v této fázi hodnotily i psychometrické vlastnosti dotazníků, tj. validita – výstižnost, do jaké míry měří použitý dotazník skutečně to, co je zamýšleno měřit a reliabilita – míra stability, tedy schopnosti dotazníku poskytovat stejné výsledky kdykoli je měření opakováno za stejných podmínek. Reliabilita odráží náhodné chyby a je nutnou, ale nikoli postačující podmínkou validity, která odráží chyby systematické [Nunnally, Bernstein, 1994]. Standardizací konečného dotazníku se zajistí, aby každý dotazovaný v každém výzkumu s daným dotazníkem dostal naprosto stejné otázky a aby požadovaná forma odpovědí byla stejná [Jones, 1997]. Tak jsou porovnatelné výsledky z různých výzkumů navzájem a případně i s normativními daty. Standardizovat nelze dotazníky, které připouštějí jistou míru individualizace, přizpůsobení otázek respondentovi.

## Typy otázek

Vlastnosti dotazníku určují především jeho základní prvky – otázky. Kdosi řekl, že dobrá otázka je poloviční odpověď. Teorie dělí otázky do mnoha skupin podle různých hledisek. Otázky se klasifikují zejména podle účelu (jdoucí k jádru věci, pomocné, kontrolní), pořadí (nutno respektovat logiku věci i zaujetí respondenta, udržení jeho zájmu a různou míru přijatelnosti otázek), návaznosti (zda otázky ze sebe vyplývají či mají podobnou formální strukturu), obsahu (nepříjemné otázky poněkud zastírají pravý účel dotazu), závaznosti (spojeno se standardizací dotazníku, pevné formulace či adaptabilní) a formy. Členění otázek podrobně probírají Bárta [1981]; Bártová, Bárta [1991]; Lamser [1966]; Pecáková [1995].

Zde rozlišíme otázky jen podle formy, protože toto dělení má velký význam pro praktickou realizaci. Dotazníky obsahují otázky uzavřené (kdy odpověď vybírána pouze z nabízených možností), polouzavřené (které mají předepsané varianty odpovědi, ale připouštějí i možnost formulace vlastní odpovědi) a otevřené (kdy respondent může vyslovit vše, co považuje za důležité). Tyto formy jsou doplněny ještě otázkami na kvantitativní (číselné) údaje.

Uzavřené otázky se dále dělí na alternativní neboli dichotomické (s pouze dvěma variantami odpovědi) a selektivní neboli polytomické (s více variantami). Selektivní otázky označujeme jako výběrové, pokud lze zvolit jen jednu variantu, a jako výčtové, když je současně možných více variant odpovědi (nevylučují se odpovědi). Definitivní podobu selektivní otázky určuje možnost neutrální odpovědi (lichý/sudý počet odpovědí), možnost únikové odpovědi (jiný, neznámý, atp.) a ohraničenost/neohraničenost (dle rozsahu krajní kategorie).

Uzavřené otázky jsou snadné a rychlé z hlediska výběru odpovědi, kódování i analýzy. Přehled možných odpovědí většinou dále ozřejmí položenou otázku. Na druhé straně může být obtížné sestavit úplný výčet možných odpovědí a některé závěry mohou být zavádějící z důvodu omezené nabídky odpovědí, která nutí respondenty k jednoduchým odpovědím bez možnosti upřesnění. Na tento typ otázek často vyberou nějakou odpověď i respondenti bez názoru a navíc nelze poznat, když respondent otázku chybně interpretoval. Písařské chyby snadno vzniknou, ale lze je velmi obtížně kontrolovat.

Otevřené otázky nijak neomezují počet a tvar odpovědi, nedochází ke zkreslení a respondenti mohou svou odpověď objasnit, zdůvodnit. Lze tak odhalit jejich myšlenkový postup a zachytit podstatné informace, které nebyly

předvídány při plánu studie. K negativům otevřených otázek patří zejména vysoké nároky na přesnost formulace otázky a obtížná zpracovatelnost – otázky musí před vyhodnocením prohlédnout a předzpracovat odborník, což je časově náročné, únavné a s rizikem chybné či subjektivní interpretace. I respondenti musí vynaložit více úsilí a nutnost podrobnější/specifičtější odpovědi je může odrazovat. Přesnost, podrobnost, relevantnost a zaměření odpovědí se mezi respondenty silně liší a zapomětliví a špatně se vyjadřující jedinci jsou v nevýhodě.

### *Škálování*

Subjektivní postoje, které vyjadřují respondenti svými odpověďmi na jednotlivé otázky je třeba přehledně a nekomplikovaně zaznamenat, byť za cenu jistého zjednodušení [Herzman a spol., 1955; Hindls a spol., 1999]. Technika pro převod (promítnutí) subjektivně vyjádřených kvalitativních soudů, mínění, postojů a jevů zahrnujících znaky různé povahy na určitou slovně, číselně či graficky vyjádřenou stupnici pokrývající celý možný rozsah hodnot (kontinuum) se nazývá škálování. Výsledné škály mohou mít podle obecně přijaté charakteristice povahu nominální, ordinální, intervalovou či poměrovou.

Škálovací postupy mohou být založeny na vzájemném srovnávání nějakých podnětů či výpovědí (např. metoda párových srovnání), anebo na ohodnocení, oznámkování sledovaného jevu (jako u tzv. bodovacích škál). Příkladem tohoto postupu je široce využívaná Likertova metoda, při níž proband vypovídá o míře svého souhlasu či nesouhlasu s jednoduchým tvrzením, nejčastěji na pětibodové škále (např. zcela souhlasím, až na výjimky souhlasím, nelze říci jednoznačně, spíše nesouhlasím, zásadně nesouhlasím). Osgoodův sémantický diferenciál slouží k zaujetí postoje ke škálám ze souboru adjektiv opačného významu [Herzman a spol., 1995; Disman, 2000].

Funkčnost a vypovídající schopnost škál lze různými způsoby prověřovat. Zde zmíníme jen Likertův koeficient diferenciací, kterým se odhalí otázky, na něž většina odpovídá stejně, a které proto nejsou užitečné, neboť nedostatečně diferencují mezi jedinci. Koeficient se spočte jako  $L = \frac{\sum x_+ - \sum x_-}{n/2}$ , kde  $\sum x_+$  a  $\sum x_-$  představují součet 25% nejvyšších, resp. 25% nejnižších hodnot, které respondenti uvedli a  $n$  je počet respondentů. Při užití pětibodové škály nabývá koeficient hodnot z intervalu  $[0;2]$ , přičemž 0 znamená, že otázka vůbec nediferencuje.

S využitím rozpětí škály  $R$  lze koeficient modifikovat ve tvaru  $L^* = \frac{L}{R/2}$ .

### *Body pro prověření každé otázky*

Jelikož délka dotazníku a komplikovanost otázek zásadně ovlivňují návratnost dotazníku, je potřeba u každé jednotlivé otázky velmi pečlivě zvážit, zda je skutečně potřebná a zda v podobě, v jaké je formulována přináší výzkumníkovi skutečně největší užitek. Disman [2002] klade řadu „otázek o otázkách“ a podobný seznam k zamýšlení představuje následující soupis:

- Je tato otázka nezbytná, souvisí s cílem výzkumu? Není jen okrajová? Nelze odpověď získat z jiného zdroje? Není otázka v podstatě duplicitní (s výjimkou kontrolních otázek)? Jak a kde je využijeme?
- Ptá se otázka skutečně na to, na co chceme, aby se ptala? Je formulována adekvátně k cíli výzkumu?
- Nepředpokládá otázka příliš velké znalosti od nějaké části respondentů? Je vůbec v silách respondentů na ni odpovědět? Nemají naopak někteří z vybraných jedinců lepší informace než jiní?
- Nevyžaduje zodpovězení otázky příliš velké úsilí (nutnost vyhledání podkladů, výpočty, atd.)?
- Bude otázka srozumitelná každému oslovenému a budou ji všichni chápat stejně?
- Je otázka dostatečně konkrétní? Poskytuje dostatek informací pro rozumnou odpověď? Není příliš obecná, vágní či nejasná?
- Je otázka jednoznačná? Neptá se na více věcí současně? Není formulována negativně, či se dvěma záporů?
- Nepředjímá otázka určitou odpověď? Není navádějící, sugestivní, emocionálně zabarvená? Nenutí k určité odpovědi tím, že nenabízí všechny možné alternativy?
- Pokrývají kategorie odpovědí všechny možnosti? Jsou nabízené varianty odpovědí přiměřeně podrobné a rovnoměrně vyvážené vzhledem k nabídce kladných i záporných odpovědí? Vylučují se vzájemně (u výběrových otázek)?
- Jsou jasně rozlišeny výčtové otázky, které připouštějí více odpovědí, od otázek výběrových, které požadují jedinou volbu?
- Je použití otevřené otázky opravdu nutné?
- Nejedná se o otázku, na kterou lze očekávat jen velmi nespolehlivé odpovědi?
- Je otázka správně časově zacílena? Bude se výpověď respondenta skutečně týkat požadovaného časového období? Nejedná se o otázku, k níž se postoje (a tedy i odpovědi) v čase velmi rychle mění?

- Je otázka schopna dostatečně diskriminovat mezi jedinci? Nemá nízkou variabilitu odpovědi?
- Není otázka citlivá, resp. pro respondenta nepříjemná či iritující? Nemůže se respondent domnívat, že přiznáním pravdivé odpovědi by mohl být ohrožen?
- Odpovídá jazyková formulace otázky (slovník dotazníku) cílové skupině, na niž je dotazník zaměřen? Neztratil se smysl otázky přenosem z jiného jazykového či kulturního prostředí?
- Neptá se otázka hypoteticky či na budoucí úmysly? Nevychází z falešných předpokladů?

### *Body pro kontrolu dotazníku*

Mají-li otázky samy o sobě smysl, je ještě nutno se zabývat jejich začleněním do struktury celého dotazníku – z pohledu dramaturga, jak říká Disman [2000]. Zejména je třeba se ptát:

- Je pokryto získání všech potřebných dat pro studium zkoumaného fenoménu? Je shromažďována adekvátní informace pro nezbytnou úroveň identifikace subjektů při respektování požadavku anonymity?
- Jsou položky (otázky) vhodně seskupeny a uspořádány v logické posloupnosti? Jsou obecnější otázky před specifickými? Jsou obtížné a citlivé otázky řazeny až ke konci?
- Nejsou odpovědi na danou otázku (či jejich kvalita) ovlivněny sledem otázek, tj. formulací předchozích otázek a odpovědí? Nevede posloupnost příbuzných a formálně podobných otázek ke stereotypnímu zaškrtování odpovědí (tzv. halo-efektu)?
- Nesnaží se jediná dotazníková studie řešit příliš mnoho otázek najednou?
- Jsou jasné instrukce pro kódování odpovědí? Je vymezený prostor pro odpověď adekvátní? Lze odlišit skutečné „nuly“ od vynechané odpovědi?
- Jsou přeskoky irelevantních otázek a organizace větvících otázek jednoduché a jasné?
- Přispívá celková organizace dotazníku a grafická úprava k jeho zdárnému a úplnému vyplnění, k udržení pozornosti a zájmu dotazovaného? Není dotazník příliš dlouhý či časově náročný?

### *Zdroje zkreslení (bias)*

Kromě podoby otázek a celkové struktury dotazníku jsou pro úspěch dotazníkového šetření významné ještě další faktory, které mohou zkreslit výpověď a vychýlit závěry od skutečnosti. Problémy mohou způsobit chybně zvolená populace, hypotéza, způsob či čas zjišťování, nereprezentativita či

nenáhodnost výběru, rozdíly mezi tazateli, použití nestandardizovaného či neúnosně dlouhého dotazníku, nedostatečná kontrola korektnosti odpovědí, chyby v záznamech, vzájemné zaměňování odpovědí typu „nevím“ s chybějícími odpověďmi. Podstatný je lidský faktor – zkoumané osoby si uvědomují, že jsou zkoumány, a nechovají se přirozeně, mají snahu předvést se v lepším světle, při dlouhodobém sledování mění podvědomě v jeho důsledku zvyklosti a postoje. Navíc je známo, že se spolehlivost dotazování liší u různých populačních skupin. Velmi negativní dopad má nízká návratnost dotazníků, tedy ztráta pozorování a s ní související a často se vyskytující rozdíly v charakteristice respondentů a nonrespondentů. Tyto problémy patří do skupiny tzv. nevýběrových chyb, které mnozí autoři považují za závažnější než chyby vyplývající z nedokonalosti výběrového plánu.

### *Ztráta pozorování (nonresponse) a otázky zvýšení návratnosti*

Jako nonrespondent je označována osoba nereagující, odmítající vypovídat, vzdorující tlaku (tzv. renitent). Kish [1965] rozdělil příčiny ztráty pozorování do těchto kategorií:

- nepokrytí cílové populace,
- absence údajů,
  - proband nepřítomen doma (dočasně),
  - proband nedostupný (odmítnutí účasti při výzkumu, dlouhodobě nepřítomen – nelze získat opakovaným kontaktem),
  - proband neschopen odpovědi (z důvodů zdravotních, jazykových),
  - proband nenalezen (chyby v opoře výběru, včetně kategorií dohledání nemožné, příliš nákladné, chybí terénní pracovníci),
  - ztráta informace (dotazník neodeslán administrativní chybou, nevrácen vinou pošty, zničen, dotazník vyplněn osobou, která nepatří do výběru).

Vždy je třeba rozlišovat situace, kdy chybí celý dotazník a kdy jen některé otázky a rozlišovat, zda je proband nepřítomen nebo nedostupný, protože z charakteristik nepřítomných, kteří byli posléze dostiženi, si lze udělat představu o nedostižených. Stejně tak je třeba se snažit od zcela odmítajících získat alespoň malou část odpovědí a demografické údaje, neboť tyto dílčí údaje umožní srovnání základních charakteristik, které poskytuje nesmírně cennou výpověď o validitě výzkumu a jeho závěrů. Je třeba trvat na tom, že studie s nízkou respondencí a malou snahou o dodatečný kontakt nejsou akceptovatelné, a to i přesto, že v důsledku chybné publikační politiky mnoha časopisů se často v literatuře objevují.

V každém výzkumu je třeba hledat cesty k účinné minimalizaci vlivu chybějících pozorování [Herzman a spol., 1995], a to jednak na úrovni organizační, jednak na úrovni matematicko-statistického zpracování. Organizační prostředky ke zvýšení návratnosti sahají od psychologických až po technické: jde o vytvoření dojmu důležitosti odpovědi dotazovaného a vědomí důležitosti tématu (třeba osobním doprovodným dopisem); vytvoření atmosféry důvěry mezi dotazovaným a (detailně a pečlivě proškoleným) tazatelem (včetně např. zjevného zaručení anonymity), upozornění na výzkum v lokálních médiích; nabídnutí motivační odměny. Dotazník musí napomáhat udržení spolupráce svou strukturou a rozumnou délkou. Na nereagující probandy je třeba aktivně a různými způsoby vyvíjet tlak upomínkami (opakovaný kontakt poštou, později telefonem), dohledáváním správného spojení [Parker, Dewey, 2000]. Statistické prostředky zahrnují náhradní výběr, pokud je opora výběru nedokonalá; korekci výsledků, např. vážením; využití dílčích informací o nonrespondentech. Metodou znáhodněného dotazování lze zjistit i postoje k choulostivým otázkám, na které by při přímém dotazu respondent odpověděl nepravdivě či vůbec ne [Anděl, 1995].

### *Zpracování dat z dotazníku*

Nedílnou součástí dotazníkového šetření je zpracování dat pomocí dotazníku shromážděných. Tomu musí předcházet kontrola získaných dotazníků po formální, věcné a logické stránce. Zjištěné chyby se opravují dohledáním v materiálech, dodatečným zjištěním u tazatele či dotazovaného (při kombinovaném přístupu se např. dohledání k poštovnímu dotazníku provádí telefonem), či úsudkem z jiných odpovědí. V krajním případě jsou dotazník nebo jeho část vyřazeny ze zpracování.

Při přípravě pro zpracování jsou v dotazníku vyznačeny kódy odpovědí a příslušných odborník může převést i některé otevřené otázky. Vkládání dat do počítače má probíhat jako prostý přepis bez jakékoli interpretace či kombinování otázek – to je až věcí analýzy. První dotazníky je třeba vkládat velmi pečlivě, aby objevila případná problematická místa, resp. na neočekávané odpovědi. Je nezbytné věnovat čas kontrole vložených hodnot (dvojitě zadání celého dotazníku a porovnání, inspekce extrémních odpovědí na každou otázku). Při vlastním zpracování se vychází ze základních tabelací, studia pravděpodobnostního rozložení zkoumaných jevů, ale často se aplikují i složité mnohorozměrné statistické metody a modely. Někdy pomohou speciální statistické potupy zmírnit vliv nedostatků vzniklých při realizaci dotazníkového šetření. Vždy je však možno testovat jen omezený počet hypotéz a část informace obsažené v dotazníku nutně nebude plně využita.

## Závěr

Probrali jsme zde, převážně teoreticky, některé základní aspekty tvorby funkčního dotazníkového nástroje. Praxe je v této oblasti velmi rozmanitá v závislosti na vědním oboru, a proto je třeba k naplnění základní poučky „Dobrý dotazník je ten, který funguje“ vykonat spousty velkých věcí i maličností, které se liší projekt od projektu, nelze je v úplnosti teoreticky popsat a cit pro ně se získává až na základě zkušeností. [Malý, 2001]

### **Validita a reliabilita – psychometrické vlastnosti dotazníků**

Situačně lze říci, že validita (výstižnost) vyjadřuje, do jaké míry měří použitý dotazník skutečně to, co je zamýšleno měřit a reliabilita (míra stability) určuje schopnosti dotazníků poskytovat stejné výsledky, kdykoliv je měření opakováno za stejných podmínek. Reliabilita odráží náhodné chyby a je nutnou, ale nikoli postačující podmínkou validity, která odráží chyby systematické.

V experimentech je relevantní dvojí chápání validity: interní validity a externí validity [Zbořil, 1998].

Interní validita se vztahuje ke stupni, v němž mohou být změny závisle proměnné jednoznačně přičítány účinku nezávisle proměnné. Týká se schopnosti zajistit, aby výsledek experimentu neovlivnily žádné jiné příčiny mimo testovaný prvek.

Externí validita se vztahuje k rozsahu, v němž mohou být výsledky experimentu zobecněny a promítnuty do reality, na reálné problémy. Týká se aplikovatelnosti výsledků experimentu a na situace mimo situace experimentální.

V průběhu experimentu je třeba včas identifikovat a kontrolovat vedlejší faktory, které působí v prostředí a které by mohly ovlivnit výsledky experimentu. Validitu experimentu ohrožují zejména:

- náhodné události (nejsou vyvolány experimentem, avšak ovlivní reakce jeho účastníků; nelze je kontrolovat, ale pouze rozpoznat jejich účinky na experiment),
- subjektivní změny respondentů v důsledku působení času (stárnutí, únava aj.),
- odpad respondentů z účasti na experimentu,



- účinek vyplývající z účasti na experimentu (vědomá účast respondentů na experimentu můžeme vést k jejich větší citlivosti na testovaný prvek, k silnějším reakcím a někdy i předpojatosti),
- účinek pretestu (pretest může vyvolat zvýšený zájem respondentů o testovaný předmět, např. domnívá-li se respondent, že se od něj očekává nalezení rozptylů mezi atributy dvou produktů, může tyto rozdíly zveličít nebo zkreslit),
- účinek vyvolaný změnou nástrojů aplikovaných v průběhu experimentu,
- nereprezentativní výběr respondentů (tendenční výběr testujících subjektů může vést ke zkresleným výsledkům experimentu).

Používané experimenty lze klasifikovat do dvou hlavních skupin. Jsou to jednak (1) experimenty laboratorní, které se uskutečňují v umělém prostředí, vytvořeném výlučně pro účely experimentu, a jednak (2) experimenty terénní, které se uskutečňují ve skutečných tržních situacích, aniž by byly podnikány nějaké změny v přirozené povaze prostředí.

Při výzkumu je pak důležité vědět, do jaké míry jsou reakce subjektů v laboratorním prostředí přirozené, tj. jaká je externí validita experimentu. Laboratorní experiment bývá externě invalidní zejména tehdy, když vzorek účastníků experimentu není z hlediska základního souboru reprezentativní, když se působení testovaného prvku při experimentu lidí od působení při skutečné aplikaci, když krátkodobé působení testovaného prvku nelze promítnout na aplikaci v delším období, popř. i v jiných případech.

Laboratorní experimenty, které umožňují dobře kontrolovat průběh experimentu a tím redukovat různá možná vysvětlení jeho výsledků, mají relativně vysokou interní validitu. Při správně realizovaném laboratorním experimentu lze získané výsledky přičíst výhradně působení testovaných prvků, protože působení ostatních faktorů je kontrolováno a jeho účinky jsou eliminovány.

Ve výsledcích experimentu se někdy může vedle účinku testovaného prvku projevat vliv změny postojů a znalostí subjektů, které se účastní experimentu. Možná zkreslení výsledků lidským faktorem bývá snižováno obměnami ve způsobu měření.

Terénní experimenty se uskutečňují v reálném tržním prostředí. Působení testovaných prvků, kterým jsou testující vystaveni (např. výrobky, ceny, inzeráty aj.), se projevuje jako za normálních okolností. Terénní experimenty vykazují vysokou úroveň externí validity, avšak nízkou úroveň validity interní, protože možnosti kontroly působení vedlejších faktorů jsou značně omezeny.

Zvláštním typem terénního experimentu je tržní test, jehož účelem je (1) vyhodnotit působení rozdílných marketingových mixů nebo (2) zjistit reakce trhu na nový výrobek nebo službu.

Tržní test je obvykle velmi nákladný a typicky trvá řadu měsíců. Testované lokality by měly být dostatečně velké, aby bylo možno získat významné výsledky, musí být reprezentativní z hlediska cílového trhu a musí být pokud možno maximálně izolovány od vlivů plynoucích z jiných lokalit. Výběrem několika podobných lokalit je možné testovat více než jeden výrobek anebo více variant marketingového mixu.

Nevýhodou tržních testů je skutečnost, že umožňují konkurentům seznámit se s testovaným novým výrobkem anebo testovaným marketingovým mixem. Konkurenti mohou výsledky testu záměrně negativně usměřňovat ovlivňováním situace na testovaném trhu, např. změnami intenzity jejich propagace nebo změnami cen v testovaných lokalitách.

Při úvahách o aplikaci tržního testu je nutno reflektovat řadu okolností. Jako u každého výzkumu je nutné zvážit přínosy experimentu oproti nákladům a rizikům, které jsou spojeny s jeho použitím.

Výběr vhodného typu experimentu pro aplikaci při marketingovém výzkumu závisí na potřebách tohoto výzkumu. Jednotlivé typy experimentů lze stručně charakterizovat takto:

Charakteristiky	Laboratorní experiment	Terénní experiment
Interní validita	vysoká	nízká
Externí validita	nízká	vysoká
Náklady	mohou být nízké	vysoké
Časová náročnost	může být malá	velká

#### 4.3.2 Nejčastější chyby při dotazování

Předpokladem získání dobrých výsledků dotazováním je splnění těchto základních podmínek:

- Základní soubor je správně definován.
- Při aplikaci výběrového šetření výběr skutečně reprezentuje základní soubor.

- Vybraní respondenti jsou k dispozici a jsou schopni a ochotni spolupracovat, tj. odpovídat na otázky.
- Respondenti rozumějí otázkám.
- Odpovědi respondentů jsou správně pochopeny a správně zaznamenány.

Zdroje možného zkreslení údajů, získaných metodami šetření lze rozdělit do několika skupin:

### 1) *Chyby v důsledku odmítnutí dotazování*

Míra, ve které respondenti odmítají dotazování, bývá velmi variabilní. Může být např. velmi nízká při krátkém interview na veřejném místě nebo poměrně značně vysoká při delším písemném, osobním nebo telefonickém dotazování, které navíc není pro většinu dotazovaných zajímavé.

Vysoká míra odmítnutí dotazování bývá jednou z hlavních zdrojů chyb, protože respondenti, kteří dotazování odmítli, se mohou výrazně lišit od respondentů, kteří spolupráci neodmítli.

Příčiny odmítnutí zúčastnit se šetření mohou být velmi různé: obavy ze zneužití poskytnutých údajů, vpád do soukromí, kontroverzní předmět šetření. Při osobním dotazování může být odmítnutí šetření vyvoláno averzí respondenta k tazateli, obavou z přepadení, nebo domněnkou, že tazatel bude chtít respondentovi něco prodat.

### 2) *Stupeň pochopení otázky*

Ke zkreslení údajů může dojít tím, že respondent otázku buď vůbec nepochopil, anebo ji pochopil nesprávně. Odhalit takovou chybu může být obtížné, protože nesprávné pochopení otázky nemusí být vůbec zřejmé. Odpověď se může jevit jako logická, protože by se mohla vyskytnout i kdyby respondent pochopil otázku správně.

### 3) *Schopnost a ochota respondenta odpovídat pravdivě*

Neschopnost pravdivého zodpovězení otázky může mít příčiny na straně respondenta i na straně výzkumu.

Dotazovaný nemůže požadované informace například proto, že

- nemá zkušenost, na kterou je dotazován; odpověď na otázku nezná a nikdy ji neznal,
- získanou zkušenost nesprávně zhodnotil,
- událost, na kterou je dotazován, byla pro něj natolik bezvýznamná, že si ji nezapamatoval,

- není schopen si požadované informace vybavit.

Příliš obecné otázky na chování respondentů v dlouhém časovém období budou mít pravděpodobně ve většině případů za následek nepřesné odpovědi.

Neochota respondenta odpovědět nebo odpovědět pravdivě může být například dána

- představou respondenta, že určitou odpovědí může snížit nebo zvýšit svou prestiž,
- snahou vyhnout se rozpakům při dotazech, které pokládá za příliš osobní,
- snahou říkat to, co si myslí, že by chtěl tazatel slyšet apod.

#### 4) *Vyjádřovací schopnosti respondenta*

Při odpovědích na otevřené otázky hraje často významnou roli schopnost respondenta vyjádřit přesně své postoje a názory.

Neschopnost respondentů vyjádřit se adekvátně se týká zvláště přímých otázek na motivaci určitého chování. Spotřebitelé se nerozhodují vždy zcela uvědoměle, takže např. otázka, proč si spotřebitel něco koupil, může někdy vést k neúplné odpovědi. V horším případě může dát respondent odpověď, kterou pokládá za společensky přijatelnou. Proto je třeba informace o motivaci určitého chování obvykle získat nepřímou.

#### 5) *Nedostatky dotazníku*

K nedostatkům dotazníku, které mohou být zdrojem chybných údajů, patří zejména

- přílišná délka, která unavuje a nudí,
- nesprávně formulované otázky, použití víceznačných pojmů v otázkách nebo nevhodný slovník, kterému respondent nerozumí nebo který chápe chybně,
- nesprávná sekvence otázek,
- špatná formální úprava dotazníku,
- náročnost otázek na paměť nebo myšlení respondenta,
- zveřejnění zadavatele nebo účelu výzkumu.

#### 6) *Registrační chyby*

Zdrojem zkreslení může být

- nesprávně nebo nejasně provedený záznam v dotazníku,
- při osobním dotazování ne zcela správný výběr fakt, zaznamenaných tazatelem,

- použití některých záznamových prostředků, které mohou ovlivnit projev dotazovaného (např. mikrofon vyvolává u některých respondentů trému a má vliv na způsob jejich vyjadřování).

#### 7) *Chyby při zpracování odpovědí*

Zdrojem chybných výsledků mohou být nedostatky kódování a nesprávná klasifikace a tabulace získaných údajů.

#### 8) *Chyby způsobené tazateli*

Při osobním dotazování bývají častým zdrojem chyb tazatelé, kteří se liší osobními charakteristikami, zkušenostmi a rovněž motivací, proč tazatele dělají.

Chyby mohou být vyvolány dojmem, který tazatel udělá na respondenta, způsobem kladení otázek a zaznamenáváním odpovědí. Tazatel také může vést respondenta k určité odpovědi. Nejsou vzácně ani případy, kdy tazatelé podvádějí.

#### Příklady konkrétních dotazníků

V příloze A je uvedeno 11 dotazníků, na kterých lze dokumentovat nedostatky uvedené v bodě 5.

V dotaznících (1) Průzkumu životní úrovně obyvatel ČR a (2) Dotazník životního stylu neodpovídá jejich název kladeným otázkám. Pojem životní úrovně je redukován pouze na nabídku vedlejší výdělečné činnosti a pojem životního stylu na prvotní nabídku konzultace ohledně regulace váhy. Navíc dotazník (2) obsahuje věcnou chybu v otázce 3. a následně 3.1 a 3.2. Je nesmyslné, pokud chci přibrat v odpovědi na 3. otázku, abych v následující odpovídal o kolik chci snížit svou váhu a proč. V dotazníku (1) nedělá dobrý dojem ani pravopisná chyba ve 3. otázce (kdyby jste), zvláště když v otázce následující je obdobná záležitost napsaná správně.

Dotazník (3) Dotazník o dovozené mně připadá dost intimní (musím zveřejnit všechny údaje o sobě), navíc mně není jasné k jakému účelu má sloužit. Ani formální úprava není nejlepší.

Dotazníky (4) a (5) slouží jako vstupní pro následující průzkum. Je vidět, že jsou zpracovány renomovanou firmou (AISA) a jedná se tedy o standardizované dotazníky.

Dotazník (6) byl zpracován Českou obuvnickou asociací, je vidět, že na jeho tvorbě se podíleli jak odborníci z oblasti obuvnické, tak i statistiky. Antropometrický výzkum nohou obyvatelstva byl prováděn po více než 10 letech a přinesl praktické výsledky.

Rovněž dotazník (7) může přinést praktické výsledky, otázkou je výše jeho návratnosti. Dotazník (6) měl v tomto směru tu výhodu, že měření probíhalo konkrétně na jednotlivých osobách a odpovědi na otázky byly též zjišťovány přímo.

V dotazníku (8) Dotazník průzkumu dodavatelů na první pohled zaujme většina dichotomických otázek, které umožňují pouze jednu ze dvou možných odpovědí. To má své výhody i nevýhody. K výhodám dichotomických otázek patří:

- jsou dobrým vodítkem k otázkám, které vyžadují detailnější odpovědi,
- dají se snadno a rychle zpracovat a analyzovat,
- odpovědi jsou pro respondenty relativně snadné.

Nevýhody dichotomických otázek:

- neposkytují podrobné informace,
- jejich správná stylizace může být obtížná,
- nutí respondenty volit odpovědi i když si s ní není jist.

Dotazník pro studenty I. ročníku (9) využívá kombinace dichotomických, polytomických i škálových otázek (ty umožňují převod kvalitativních informací na kvantitativní formu). Otázkou je, k jakému účelu dotazník slouží a opět kolik respondentů bude ochotno odpovědět.

V dotazníku (10) je vidět snaha, možná by mohla být lepší formální úprava. Otázky jsou vhodně rozčleněny do skupin.

Dotazník (11) si klade za cíl zjistit problémy a nedostatky, které se vyskytují při užívání informačního systému Navision v akciové společnosti Computer Press. Domnívám se, že otázky jsou dobře kladeny a souhrnné výsledky tohoto výzkumu mohou posloužit k sestavení příručky pravidel pro efektivní práci uživatelů s tímto systémem.

Na dotazníku Terénní sociologický výzkum (Příloha B), který provádí Evropská akademie pro demokracii, mě kromě nesmyslné otázky č. 10 zaujala též nereprezentativnost výběru respondentů. Otázky 10 zněla „Proč byste ji nevolil jako první?“ a následovala za otázkou 9 „Kdybyste měl možnost volit dvě politické strany, kterou byste volil jako tu druhou?“ Průzkum prováděl m.j.

poradce místopředsedy Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky a respondenty získával převážně z řad svých známých.

#### **4.4 Aplikace statistických metod v Baťově systému řízení**

Přestože od zániku firmy Baťa ve Zlíně uplynula již celá řada let, Baťův systém řízení se (pochopitelně v modifikovaných formách) i nadále udržuje a prosazuje, a to i v období globalizace. Uvědomme si, že Tomáš Baťa už ve 20. letech minulého století rozeznal globální trhy a pohyboval se úspěšně na nich. Je zřejmé, že v tomto systému musely mít své místo i statistické metody, i když jejich aplikace byla limitována tehdejšími stavem výpočetní techniky. Ve kterých oblastech byly tedy statistické metody nejvíce využívány?

Souhrnně lze říci, že nejčastěji bylo využíváno metod popisné statistiky formou tabulek jednorozměrného třídění četnosti, grafů a časových řad vývoje vybraných ukazatelů. To bylo hlavní činností statistického oddělení firmy Baťa. Sledovaly se tedy např. sestavy dělníků podle stáří, průměrné týdenní mzdy v KČ jednotlivých dělnických profesí za firmu a celou ČSR a jejich vývoj pomocí časových řad, tempo růstu počtu dělníků, výroba párů obuvi v členění guma, kůže, celkem, vývoj průměrné prodejní ceny 1 páru bot atd. Sledování uvedených ukazatelů nemělo význam pouze pro vrcholový management firmy, ale jejich publikování přispívalo též ke zvyšování motivace a soutěživosti pracovníků.

Když Baťa zaváděl samostatnost jednotlivých dílen a podniků a účast na zisku, prohlásil, že tento nový systém nejen zajistí jeho dělníkům vyšší příjmy, ale umožní také opětné zlevnění obuvi. Jak dokonale se tato předpověď naplnila ukazuje tato tabulka.

Tab. 1: Vývoj průměrné týdenní mzdy, podílu na zisku a průměrné prodejní ceny jednoho páru bot v období 1922 – 1931

Rok	Prům. týdenní mzda odborných dělníků (v Kč)	Podíl na zisku (v Kč)	Prům. prodejní cena 1 páru bot (v Kč)
1922	166	-	220 resp. 219*
1923	180	-	99
1924	205	50	79
1925	220	60	69
1926	240	80	53
1927	367**	90	53
1928	480	90	55
1929	469	90	53
1930	477	90	50
1931	514	98	46

[zdroj: archiv]

Pozn: \* 1. září 1922 bylo provedeno skoro 50% snížení cen Baťových bot  
 \*\* Rok zavedení výrobního pásu

Z dalšího srovnání vysvitne, jak se rozděluje zisk dělníkům v obuvnických a gumových dílnách konfekčních. Bylo uveřejněno jako obvykle v závodním časopise a týká se pracovního týdne od 12. do 18. června 1932.



Tab. 2: Podíl zisku pro dělníka v obuvnické dílně a gumové konfekci

Obuvnické dílny		Gumová konfekce	
Počet dílen	Podíl zisku pro dělníka (v Kč)	Počet dílen	Podíl zisku pro dělníka (v Kč)
1	130	-	-
1	120	-	-
2	100	1	116
1	96	1	72
2	94	1	59
2	82	1	54
2	80	2	52
1	74	1	50
2	72	1	48
2	66	3	46
1	64	2	44
4	56	1	42
1	54	1	40

[zdroj: archiv]

Ostatní příklady užití metod popisné statistiky jsou uvedeny v příloze C.

Avšak vedle metod popisné statistiky využíval Baťův systém řízení i výběrové statistické postupy. K tomu docházelo nejčastěji při výběru nových pracovníků. Na nedostatek uchazečů o práci si Baťovy závody nemohly nikdy stěžovat. Ročně dostávaly přibližně 160 000 žádostí o přijetí. Žádosti se podávaly písemně, na osobní žádosti většinou nebyl brán zřetel. Z přijatých žádostí vytrídili osobní referenti uchazeče, kteří neodpovídali stanoveným zásadám výběru o příjmu pracovníků. Vyloučili také ty žadatele, kteří překročili požadovaný věk a ty, z jejichž písmena usoudili, že může jít o osobu s duševní vadou, se sníženou inteligencí nebo náznaky nečestnosti a nepoctivosti. Ostatním, to znamená nevyločeným uchazečům, byl rozeslán osobní dotazník (viz příloha D). Uchazeči jej museli vyplnit pravdivě a úplně a odeslat zpět osobnímu oddělení. Osobní dotazník obsahoval otázky na vzdělání, dosavadní činnost, otázky týkající se hospodářského postavení uchazeče i jeho rodičů (např. Máte vy nebo vaši rodiče dům, úspory, dluh?). Osobních dotazníků bylo vypracováno více verzí, nejen ta co je uvedena v příloze D, a v některých z nich se vyskytují i takové choulostivé otázky jako např. kolik peněz máte k dispozici

do nejbližší výplaty, kolik peněz si chcete vydělat, abyste zabezpečil rodinu, rozepište své domácí náklady na výživu, byt, topení, ošacení, kulturu, udejte, jak chcete se svými penězi naložit atd. Je zřejmé, že takovéto otázky se stávaly častým předmětem kritiky a v dnešní době by sotva nějaká firma obdobný dotazník použila.

Firmě Baťa, a.s. Zlín se ročně vrátilo v průměru 70000 dotazníků. Ty byly seřazeny abecedně podle jednotlivých oborů a evidovány v osobním oddělení. V případě potřeby si tak osobní referent mohl z evidence vyhledat nejvhodnější zájemce na dané pracovní místo. Dále následoval postup: reference (jejich věrohodnost lze zpochybnit) – osobní pohovor – testy inteligence – lékařská prohlídka. Pokud uchazeč u osobního pohovoru uspěl, byl odeslán k psychotechnickým testům a testům inteligence (Příloha E).

Tyto testy zjišťovaly všeobecnou inteligenci uchazeče a také některé vlastnosti, například pozornost, pružnost, prostorovou představivost, kombinační schopnosti, manuální zručnosti, hbitost prstů, schopnost přizpůsobit se měnícím se podmínkám, schopnost vykonávání stejnotvárné práce, atd.

Psychotechnické zkoušky prováděli pouze zkušení odborníci většinou psychologové. Ti z testů poznávali mimořádné vlastnosti, ale také nedostatky jednotlivých uchazečů a určovali, pro jakou práci má uchazeč ty nejlepší předpoklady a naopak pro kterou se vůbec nehodí.

Z přílohy E si můžeme udělat obrázek o tom, jak taková zkouška inteligence v té době vypadala a z čeho se skládala. Jednodušší verzi testu pro uchazeče uvedu přímo zde.

1. V obuvnické dílně pracuje 23 žena 45 mužů. Kolik je to osob?
2. V internátě spí ve světnici 20 mužů. Kolik jich spí v podlaží kde je 22 světnic?
3. Počítáme-li denně na snídani po 2 Kč na oběd po 4 Kč a na večeři 3,50 Kč a na ostatní výdaje týdně 40 Kč. Kolik vydá muž za týden?
4. Koupil jsem  $\frac{3}{4}$  látky za 72 Kč. Zač byl 1 m?
5. V našem internátě bydlí 1600 mladých mužů, z nichž 60% pracuje v obuvnických dílnách. Kolik je to?
6. Jestliže 6 mužů vykope za 5 dní příkop 3000 m dlouhý. Kolik mužů by jej vykopalo za půl dne?
7. Kolik km za hodinu musím ujít, chci-li je za  $1\frac{1}{4}$  hodinu dostat do místa 6 km vzdáleného?
8. Myslím si číslo. Odpočítám-li od něho 5 a zbytek dělím 5, dostanu 5. Které číslo jsem si myslel?

Tento test patří opravdu mezi ty jednodušší, navíc se v něm vyskytují i drobné pravopisné chyby. Podíváme-li se však např. na testy 2 a 3 v příloze E, zjistíme jejich podobnost co do obtížnosti s testy letošních přijímacích zkoušek na střední školy zpracovaných firmou [www.scio.cz](http://www.scio.cz), s.r.o. Ze zkušenosti mohou říci, že zdaleka ne všichni současní uchazeči o studium na střední škole by tyto testy splnili.

## **4.5 Statistická gramotnost naší populace a návrhy na její zlepšení**

### **4.5.2 Výuka statistiky v České republice**

Cílem této podkapitoly není podat přesný a úzký výčet učebních osnov na jednotlivých školách. V důsledku neustálých změn by to ani dost dobře nebylo možné. Omezím se proto na některé důležité postřehy našich statistických odborníků, které jsou v pravidelných intervalech prezentovány na seminářích k výuce statistiky STAKAN. Tyto semináře se zabývají výukou statistiky pro posluchače nematematických oborů. Otázky, které jsou na těchto seminářích diskutovány, zní takto:

- Jak překonat rozdíly v matematickém vzdělání posluchačů?
- Do jaké míry lze obětovat matematickou přesnost při nutném důrazu aplikace?
- Může „osvícený“ matematik vyučovat statistiku pro své specializované posluchače sám?
- Jaké je optimální využití statistického softwaru při výuce?
- Jak zamezit vzniku slepé důvěry ve schopnost počítače nezpochybnitelně analyzovat statistická data „automaticky“?
- Jaký software by měl být využíván?
- Jaká jsou specifika potřeb jednotlivých oborů (biologie, demografie, ekonometrie, geologie, chemie, atd.)?
- Jak hodně potřebujeme k výuce statistiky základy teorie pravděpodobnosti, nebo dokonce teorie míry?
- Do jaké míry a jakým způsobem začít se statistickým myšlením již na střední škole?

Je zřejmé, že dospět okamžitě ke konkrétním jednoznačným odpovědím na jednotlivé otázky není dost dobře možné. Přesto lze v některých názorech najít značné shody. Stěžejními dvěma problémy jsou:

- malá současná úroveň matematických znalostí a dovedností ze střední školy,
- nezájem většiny studentů o statistické metody a tím méně pak o stochastický způsob myšlení.

K řešení těchto problémů lze pak přistupovat různě.

Někteří se domnívají, že nedostatky ze středních škol je možné překonat tím, že řekneme pouze „základ“ (co to ovšem je?). Základní tezí zastánců tohoto názoru je „nejít hluboko do matematiky“, tj. nezasypávat posluchače matematickými důkazy, protože je to odvádí od podrobnějšího studia předmětu. Důraz je kladen na hledání a procvičování praktických příkladů, které se vztahují ke studovanému oboru. Snahou je podat probírané téma jednoduše, „lidsky“. Posluchači si v rámci samostatné práce ve skupinách sami hledají témata, odborné články v časopisech, ve kterých se nacházejí i statistická vyhodnocení a grafická vyjádření zkoumané problematiky. Na těchto příkladech jsou demonstrovány základy statistiky.

To zní sice hezky jak pro studenty, tak pro některé pedagogy, ale takovéto odsouvání matematiky s sebou přináší i negativní důsledky a v samém konci může vést až k tomu, že se studenti bez porozumění budou nazpaměť učit vzorečky. A to jsme zase zpátky u onoho „biflování“, které je dnes ze všech stran odmítáno. V tezí příznivců tohoto „nematematického“ názoru postrádám důraz na správná data, volbu správných statistických metod a správnou interpretaci výsledků.

Jiný názorový proud sice rovněž konstatuje, že „střední školy nevybaví své absolventy dostatečným matematickým aparátem potřebným ke studiu statistiky“, avšak východisko z této situace hledá v minimalizování matematického aparátu statistiky a většímu přiblížení statistických metod studentům využitím výpočetní techniky. Nemám nic proti výpočetní technice, ale s jejím nadbytečným využíváním již od začátku výuky statistiky příliš nesouhlasím. Statistika má své místo ve výukových programech a neslouží pouze k „rozšíření obzoru“ posluchačů jakýchkoliv nematematických směrů. Vždyť s rozhodováním jakožto základním prvkem řízení se setkáváme na každém kroku a rozhodování bez statistiky si lze jen stěží představit. Proto tvrzení „když mě nebaví statistika, tak jedině moderní výpočetní technika“ není správné pro žádného vysokoškoláka. Další nebezpečí vidím v tom, že dnes již existuje celá řada statistických programů. Kromě klasických jako jsou Statgraphics, Excel a Statistica lze dostupně (ať už legálně či pololegálně např.

z internetu) získat velké množství dalších. Kvalita mnohých z nich je však pochybná, což se nutně projeví i při jejich aplikaci ve výuce.

Násilné přibližování se praxi za každou cenu též nemusí být vždy přínosem, uvědomíme-li si, že konstrukce konkrétních ukazatelů doznává během času metodických změn, a to nejen ukazatelů makroekonomických. Konkrétní aplikace získaných výsledků je tím pak nutně ovlivněna. Proto začínat výuku statistiky časovými řadami vybraných ekonomických ukazatelů a jejich zpracováním na počítači nepovažuji příliš za šťastné.

Konečně třetí názorová skupina přichází s radikálním řešením: zavést na střední školy povinnou maturitu z matematiky, anebo omezit výběr uchazečů na danou vysokou školu pouze na ty, kteří maturitu mají. To by situaci opravdu aspoň částečně řešilo, ovšem reálné to též není. Řada potenciálních vysokoškoláků se chce věnovat všemu jinému než je matematika a s ní související vědy, tak proč by teda z ní měla maturovat? A řada škol je z důvodu své existence nucena přijmout doslova každého, takže vstupní znalosti nejsou rozhodující za každou cenu.

Pak ovšem zbývá možnost „dohnat“ středoškolské znalosti matematiky buď v 1 semestru Matematiky nebo v 1 semestru Statistiky. To je však z hlediska hodinových dotací na tyto předměty značně problematické.

Proč se setkáváme s nezájmem většiny studentů o statistické metody? U většiny studentů se skutečně nedaří získat skutečný zájem o tyto metody a tím méně pak o stochastický způsob myšlení. V nižších ročnících berou předměty související se statistikou jako povinnost a k posunu od povinnosti k nutnému zlu dochází zpravidla až se zpracováním diplomové práce, kde je aplikace statistických metod striktně vyžadována. Její správnost však nebývá příliš kontrolována, a tak mnohdy stačí požádat o radu někoho, „kdo se v tom aspoň trochu vyzná“. Bohužel, k obdobné situaci mnohdy dochází i u části studentů postgraduálního studia. Někteří školitelé dokonce zařazují do studijního plánu tyto předměty jako osvětové.

Není to tedy nic radostného, ale taková situace ve výuce statistiky skutečně v současnosti je.

### 4.5.3 Moje zkušenosti s výukou statistických disciplín

Většinu svého života jsem se věnoval statistice a příbuzným disciplínám jako odborný asistent Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, učitel Vyšší odborné školy při OA v Uherském Hradišti anebo jako pouhé zálibě. Vzpomínám si na slova prof. Hindlse z VŠE Praha na 6. výroční konferenci ČStS v březnu 1996, kde doslova prohlásil, že „středoškolák neví, co je statistika“ a stěžoval si na malý zájem studentů o tuto disciplínu. Bohužel, od té doby uplynulo již deset let a jsem si jistý, že situace se vůbec nezlepšila. Většina středoškoláků i vysokoškoláků si pod pojmem „statistika“ představuje pouhé psaní a sčítání čárek na papíře, vyplňování leckdy zbytečných formulářů, ukázky barevných grafů, učení se nazpaměť vzorečkům či mnohdy bezduché ťukání do počítače. Pojmy správného využívání kvantitativních metod a přesné interpretace pozorovaných hodnot jim nic neříkají.

V minulých letech jsem provedl ohledně výuky statistiky pilotní průzkum na VOŠ OA v Uherském Hradišti, FaME UTB ve Zlíně a VŠE v Praze. Otázky zněly:

1. Jaký byl typ, název a místo střední školy, kterou jste navštěvoval(a)?
2. Probíhala na této škole výuka statistiky?
3. Pokud ano, v jakém rozsahu?
4. Byla statistika vyučována jako samostatná disciplína či v rámci jiných předmětů?

Výsledky jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 3: Pilotní průzkum výuky statistiky na středních školách

Škola	Výuka statistiky na SŠ			Dílní součty
	vůbec	v jiném kurzu	samostatný kurz	
VOŠ OA	47	11	13	71
FaME UTB	41	25	27	93
VŠE	222	36	95	353
Celkem	310	72	135	517

[zdroj: vlastní zpracování – Rytíř]

Z odpovědi 71 respondentů VOŠ v Uherském Hradišti (všichni studenti mají maturitu!) vyplynulo, že 47 respondentů nemělo statistiku vůbec, 11 pouze velmi povrchně v rámci jiných předmětů (matematika, účetnictví) a zbytek – tj. 13 – mělo statistiku po dobu jednoho roku. Se znalostmi matematiky jsou na tom studenti této VOŠ obdobně.

O mnoho lépe na tom ale nebyli ani studenti ostatních dvou škol. Jen ve skutečnosti:

- na FaME UTB ve Zlíně nemělo statistiku v předchozích vzdělávacích stupních z 93 studentů vůbec 41, omezeně 25 a pouze zbytek 27 jako samostatný předmět;
- na VŠE v Praze ze 353 studentů vůbec 222, omezeně 36 a pouze 95 jako samostatný předmět.

V rámci výuky statistiky jako samostatného předmětu se téměř vždy jednalo o základy popisné statistiky. Je též překvapivé, že mezi středními školami, kde se statistika vůbec nevyučuje, nejsou jen ty tzv. druhořadé, ale i ty tzv. renomované, jako např. gymnázia či obchodní akademie (viz formuláře z průzkumu na VŠE v Příloze F). Též jsem se dověděl, že ani matematika se dokonce na všech středních školách nevyučuje ve všech ročnících.

Největší nedostatky vidím tedy ve výuce na základních a středních školách, chybné práci různých akreditačních komisí, tvorbě „osnov“ a jejich dogmatickém plnění. Je jasné, že zájem o studium matematiky a statistiky v dohledné době nejspíše neporoste (spíše naopak, konkurence výpočetní techniky, jazyků a právních disciplin je příliš velká), přesto by každý maturant jistou statistickou gramotnost měl mít, neboť řada středoškoláků se hodlá věnovat zaměstnání, kde se statistikou setká (např. marketingovému výzkumu). Pokud se absolvent střední školy rozhodne pro vysokoškolské studium, je naivní si myslet, že na vysoké škole dohoní vše, co bylo zanedbáno na nižších stupních.

Jako příklad bych zde uvedl osnovu výuky statistiky na VOŠ OA Uherské Hradiště, kde jsem měl možnost 8 let se podílet na výuce a byl jsem tedy nucen tuto osnovu respektovat. Ke každému bodu uvádím vzorový příklad.

Osnova výuky statistiky VOŠ OA Uherské Hradiště – 1 semestr, rozsah 60 vyučovacích hodin:

1. Základní statistické pojmy
2. Prostředky publikace informací
3. Střední hodnoty a míry měnivosti
4. Základy počtu pravděpodobnosti

5. Indexy
6. Zkoumání závislostí
7. Časové řady
8. Výběrová zjišťování
9. Význam statistických informací pro podnikový management (i pro jiné instituce a orgány mimo podnik)
10. Prameny údajů pro podnikovou statistiku (ostatní obory ekonomických informací, zvláště organizovaná šetření, výkaznictví atd.)

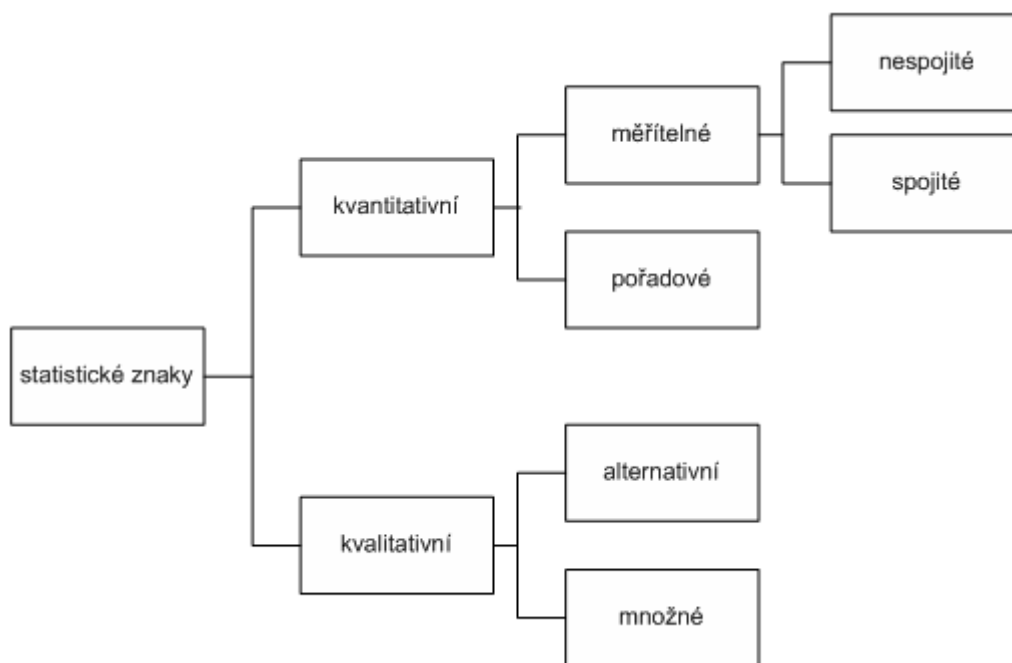
Příklady:

ad 1) Základní statistické pojmy

Zde probíhalo zavedení a objasnění následujících pojmů:

- statistická jednotka,
- statistické znaky a jejich členění,

Obr. 1: Dělení statistických znaků



[zdroj: vlastní zpracování – Rytíř]

- statistický soubor,
- homogenní statistický soubor,
- rozsah souboru,
- obsah souboru,
- základní soubor,



- výběrový soubor,
- statistické šetření (měření, zjišťování),
- druhotná a prvotní statistika,
- plán statistického šetření,
- zpravodajská jednotka,
- rozhodná doba zjišťování,
- rozhodný okamžik šetření,
- doba zjišťování,
- pozorování,
- expediční a korespondenční metoda,
- stálá složka pozorování – komplex stálých podmínek,
- nestálá (variabilní) složka,
- náhodný jev,
- pravděpodobnostní náhodný jev, atd.

ad 2) Prostředky publikace informací

- jednostupňové třídění (tabulka jednorozměrného rozdělení četností),
- vícestupňové třídění (kontingenční tabulka),
- vlastnosti sumací,
- četnost (absolutní, relativní, kumulativní absolutní, kumulativní relativní),
- intervalové rozdělení četností,
- Sturgessovo a Yulesovo pravidlo,
- polygon rozdělení četností,
- histogram rozdělení četností,
- součtová křivka (S-křivka),
- výšečový graf, krabicový graf, STEM-and-LEAF graf, atd.

Předpokládejme, že jsme statistickým šetřením zjišťovali u 75 dělníků jisté firmy počty odpracovaných hodin během určitého období. Výsek výsledků šetření je následující:

206, 177, 231, 190, 187, 168, 200, ..., 246, ..., 101, ..., 196, 194, 187, 178

Kdybychom si prohlédli celý soubor, zjistíme, že se všech 75 navzájem liší. Budeme-li chtít přehledným způsobem utřídit tato data, je zřejmé, že rozdělení četností je nejvhodnější provést tak, že vždy určitý počet hodnot zahrneme do jednoho intervalu. Příslušná tabulka pak vyjadřuje intervalové (skupinové) rozdělení četností.

Na počet intervalů (tříd) a jejich délku neexistuje jednotný názor ani obecný předpis. Používá se řada pravidel pro stanovení počtu tříd, z nichž uvedeme tzv. Yulesovo pravidlo:

$$k = 2,5(n)^{1/4},$$

kde:  $k$  – počet tříd,

$n$  – počet pozorování (rozsah statistického souboru).

Pro stanovení délky intervalu  $d$  se používá tzv. Sturgessovo pravidlo:

$$d = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{1 + 3,322 \log n},$$

kde:  $x_{\max}$  – maximální hodnota souboru,

$x_{\min}$  – minimální hodnota souboru,

$n$  – počet měření (pozorování).

Obecně lze konstatovat, že počet intervalů nemá být ani příliš velký, ani příliš malý. Zvolíme-li příliš malý počet intervalů, dostaneme jen velmi hrubou představu o rozdělení četností, naopak při velkém počtu intervalů se stává rozdělení četností nepřehledným. Hranice jednotlivých intervalů je nutné stanovit tak, aby bylo vždy jasné, kam každý konkrétní znak zařadit.

Aplikujme nyní na náš soubor Yulesovo pravidlo:

$$k = 2,5(75)^{1/4} = 7,36 = 8$$

Počet intervalů (tříd) vychází podle tohoto pravidla na osu. Podle Sturgessova pravidla stanovíme délku intervalu:

$$d = \frac{246 - 101}{1 + 3,322 \log 75} = 20,06$$

Stanovíme tedy délku intervalu rovnu 20.

Tab. 4: Jednorozměrná tabulka třídění četností

Interval počtu odpracovaných hodin	Počet dělníků $n_i$	Střed intervalu	Relativní četnosti	Kumulativní absolutní četnosti	Kumulativní relativní četnosti
<100-120)	1	110	0,013	1	0,013
<120-140)	3	130	0,040	4	0,053
<140-160)	2	150	0,027	6	0,080
<160-180)	19	170	0,253	25	0,333
<180-200)	22	190	0,293	47	0,626
<200-220)	22	210	0,293	69	0,919
<220-240)	4	230	0,054	73	0,973
<240-260>	2	250	0,270	75	1,000
Celkem	75	x	1,000	x	x

[zdroj: PAVELKA, F., RYTÍŘ, V. *Metody statistické analýzy. Skriptum.*]

Vedle statistických tabulek jsou důležitou formou zobrazování statistických údajů grafy. Z hlediska konstrukce lze grafy členit do různých skupin, nejznámější a dlouhou dobu nejpoužívanější jsou polygon a histogram četností.

Polygon četností vznikne tak, že v pravoúhlém současném systému spojíme úsečkami body o souřadnicích  $(x_i, n_i)$ ,  $i = 1, 2, \dots, k$ , kde  $x_i$  jsou hodnoty znaku (v případě intervalového třídění četností hodnoty středu intervalů) a  $n_i$  jim odpovídající hodnoty absolutních četností. V případě relativních četností  $p_i$  vzniká analogicky polygon relativních četností.

Někdy je vhodné pro názornost zobrazit i jednorozměrná rozdělení kumulativních absolutních a relativních četností. Získáme tak neklesající lomenou čáru, která se nazývá součtová křivka neboli S-křivka.

Vhodným grafickým vyjádřením intervalového rozdělení četností je histogram četností. Je to sloupkový diagram, který sestává z obdélníků, jejichž plochy jsou úměrné četnostem příslušných intervalů.

S rozvojem výpočetní techniky se stále více prosazují i jiné typy statistických grafů, z nichž můžeme jmenovat např. velmi oblíbené a názorné výsečové grafy, krabicový graf či graf STEM-and-LEAF (stonek s listy, číslicový dendrogram).

### ad 3) Střední hodnoty a míry měnlivosti

Z teoretického hlediska i pro praktické účely má význam zhuštění informace o poloze údajů ve statistickém souboru a o jejich rozptýlení (měnlivosti, variabilitě). V prvním případě jde o určení vhodné střední úrovně, kolem které se jednotlivé hodnoty soustřeďují, ve druhém případě jde o určení rozmezí, ve kterém se hodnoty vyskytují, a o způsob jejich rozložení uvnitř tohoto rozmezí. Vyjádřením polohy a rozptýlení údajů statistického souboru statistickými charakteristikami sice ztrácíme část informace obsažené ve statistickém souboru, zato však dostáváme přehlednější a názornější pohled na statistický soubor a jeho strukturu.

Střední hodnoty:

- aritmetický průměr prostý

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad \text{kde } n \text{ je celkový počet pozorování (měření)}$$

- aritmetický průměr vážený

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i n_i, \quad \text{kde } n_i \text{ jsou váhy jednotlivých hodnot } x_i. \text{ Je zřejmé, že musí platit:}$$

$$\sum_{i=1}^k n_i = n$$

Tento průměr se používá, vyskytují-li se ve statistickém souboru některé hodnoty vícekrát, tj. je-li v něm obecně  $k$  různých hodnot  $x_1, x_2, \dots, x_k$ , přičemž  $x_i$  ( $i = 1, 2, \dots, k$ ) má absolutní četnost výskytu  $n_i$ .

- harmonický průměr

$$\bar{X}_h = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}}$$

- geometrický průměr

$$\bar{X}_g = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i}$$

- kvadratický průměr

$$\overline{X}_k = \sqrt[n]{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}}$$

Mezi jednotlivými typy průměrů platí následující relace nerovnosti

$$\overline{X}_h \leq \overline{X}_g \leq \overline{X} \leq \overline{X}_k$$

Znaménko rovnosti platí jedině v případě, jsou-li všechny hodnoty znaku  $X$  v souboru stejné.

- medián (prostřední hodnota) - číslo ležící uprostřed variační řady statistického souboru

$$x_{(1)} \leq x_{(2)} \leq \dots \leq x_{(n)}$$

- modus  $\hat{X}$  - nejčetnější hodnota statistického souboru
- antimodus – nejméně četná hodnota statistického souboru
- kvantil – hodnota, která rozděluje soubor hodnot určitého statistického znaku na dvě části – jedna část obsahuje ty hodnoty, které jsou menší (nebo stejné) než tento kvantil, druhá část naopak ty hodnoty, které jsou větší (nebo stejné) než kvantil
- dolní kvantily, horní kvantily, kvartily, decily, percentily

Míry měnivosti:

- variační rozpětí

$$R = x_{\max} - x_{\min}, \text{ resp. } x_{(n)} - x_{(1)}$$

- kvartilové rozpětí

$$R_q = \tilde{x}_{75} - \tilde{x}_{25}$$

- tercilové, decilové, percentilové rozpětí

Přirozeným základem ukazatele rozptýlení hodnot statistického souboru jsou odchylky těchto hodnot od aritmetického průměru. Z vlastnosti aritmetického průměru však vyplývá, že tento součet je nulový, a proto je nutné použít absolutní hodnoty odchylek nebo jejich čtverce, což se v praxi používá častěji. Průměrný součet čtverců odchylek od průměru se nazývá rozptyl ( $S^2$ ) a je definován vztahem

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \overline{X})^2$$

Pro výpočet rozptylu se obvykle používají výpočetní vztahy, např.

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \overline{X}^2,$$

což lze zjednodušeně zapsat jako

$$S^2 = \overline{X^2} - \bar{X}^2,$$

takže slovní interpretace zní: „rozptyl se rovná průměru kvadrátů zmenšenému o kvadrát průměru“.

- směrodatná odchylka

$$S = +\sqrt{S^2}$$

- vážený rozptyl

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{X})^2 n_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

- variační koeficient

$$V_x = \frac{S_x}{\bar{X}}$$

Je definován jako poměr směrodatné odchylky a aritmetického průměru. Je to tedy bezrozměrné číslo, jehož stonásobek udává variabilitu v procentech. Umožňuje porovnat variabilitu více souborů, jejichž prvky jsou v různých jednotkách.

Následující příklad shrnuje výpočet všech charakteristik probíraných v této podkapitole.

Uvažujme produkci ve dvou závodech. Produkce závodu A se vykazuje v kusech, v závodě B v tunách. Na základě údajů v tab. 4. Máme posoudit, ve kterém ze závodů byla během dekády výroba rovnoměrnější. Protože jsou výrobky v různých měrných jednotkách, nelze k řešení úlohy použít absolutních měr variability. Použijeme proto variační koeficient.

Tab. 5: Denní produkce závodů A a B během dekády

Den	Produkce závodu A (1000 ks) $x_i$	Produkce závodu B (tuny) $y_i$	$x_i^2$	$y_i^2$
1	1	6	1	36
2	2	6	4	36
3	2	5	4	25
4	3	8	9	64
5	2	9	4	81
6	4	4	16	16
7	2	4	4	16
8	1	6	1	36
9	2	5	4	25
10	4	7	16	49
Celkem	23	60	63	384

[zdroj: PAVELKA, F., RYTÍŘ, V. *Metody statistické analýzy*. Skriptum.]

$$S_x^2 = \frac{63}{10} - 2,3^2 = 1, \quad S_x = 1$$

$$S_y^2 = \frac{384}{10} - 6^2 = 2,4, \quad S_y = 1,55$$

$$V_x = \frac{S_x}{\bar{X}} = \frac{1}{2,3} = 0,4 \quad (40\%)$$

$$V_y = \frac{S_y}{\bar{Y}} = \frac{1,55}{6} = 0,25 \quad (25\%)$$

Porovnání obou variačních koeficientů ukazuje, že rovnoměrnější je v dané dekádě výroba v závodě B.

#### ad 4) Základy počtu pravděpodobnosti

Tato podkapitola se zredukovala pouze na objasnění základních pojmů, přestože dnešní statistika se zabývá převážně výběrovými šetřeními, a proto klade velký důraz jak na způsob a rozsah výběru, tak i správnou aplikaci pravděpodobnostního počtu (marketingové výzkumy, předvolební průzkumy, řízení jakosti, čekání na obsluhu apod.). Počet pravděpodobnosti se neredukuje na pouhé házení s hrací kostkou, jak se mnozí i dnes stále domnívají, ale má mnohem širší využití.

Základní pojmy:

- náhodný jev,
- hromadný náhodný jev,
- náhodný pokus,
- jev jistý a nemožný,
- vztah mezi jevy,
- kombinatorika.

Klasická definice

$$P(A) = \frac{m}{n}$$

$m$  ... počet případů příznivých jevu  $A$

$n$  ... počet případů možných

Příklad:

Jaká je pravděpodobnost, že při jednom hodu třemi kostkami bude součet bodů jedenáct a jaká je pravděpodobnost, že tento součet bude dvanáct?

Tento úkol bývá nazýván Méréův paradox. Francouzský rytíř Ch. de Méré pozoroval, že při hře v kostky častěji padá součet 11 než součet 12, i když podle jeho (chybného) názoru mají oba součty stejnou pravděpodobnost. Při výpočtu vycházel z toho, že součtu 11 jsou příznivé výsledky

4 4 3	5 5 1
4 5 2	5 3 3
4 6 1	6 3 2

Těchto výsledků je 6 stejně jako příznivých součtu 12

4 4 4	5 5 2
4 5 2	5 6 1
4 6 2	6 3 3

Obrátil se proto na velmi slavného matematika své doby B. Pascala (1632 – 1662), který jej upozornil, že uvedené možnosti nejsou stejně pravděpodobné. Například výsledek (4 4 4) má pravděpodobnost 1 : 216, (4 4 3) pravděpodobnost 3 : 216, (4 5 2) pravděpodobnost 6 : 216 atd. Zjistili bychom, že součtu 11 je jich příznivých 27, zatímco součtu 12 pouhých 25. Počet všech možných výsledků vypočítáme jako variaci s opakováním 6 prvků 3. třídy, což je  $6 \times 6 \times 6 = 216$ . Takže pravděpodobnost padnutí součtu 11 je  $27 : 216$  a pravděpodobnost padnutí součtu 12 je  $25 : 216$ .



### Statistická (četnostní) definice

Nejsou-li splněny předpoklady klasické definice pravděpodobnosti, odhadujeme pravděpodobnost náhodného jevu na základě výsledků získaných při mnohonásobném opakování náhodného pokusu. Opakujeme-li  $n$ -krát nezávisle daný pokus a nastanul-li v těchto pokusech jev  $A$   $m$ -krát, pak jeho relativní četnost je  $m : n$ . Jestliže při rostoucím počtu opakování pokusu relativní četnost  $m : n$  kolísá ve stále užších mezích kolem určitého čísla (relativní četnost náhodného jevu vykazuje tedy jistou stabilitu), můžeme toto číslo považovat za pravděpodobnost jevu  $A$ . Tato definice má tedy aposteriorní charakter.

### Příklad:

Proveďte 50 hodů běžnou hrací kostkou (nebo proveďte věrohodnou simulaci). Znázorněte ve formě tabulky rozdělení relativních četností

- po 10 hodech
- po 50 hodech
- po nekonečně mnoha hodech (odhadem)

Tab. 6: Relativní četnost v závislosti na počtu hodů

Počet bodů X	Relativní četnost $m/n$		
	$n = 10$	$n = 50$	$n \rightarrow \infty$
1	0,10	0,22	$1/6 = 0,167$
2	0,00	0,12	$1/6 = 0,167$
3	0,10	0,14	$1/6 = 0,167$
4	0,20	0,14	$1/6 = 0,167$
5	0,30	0,14	$1/6 = 0,167$
6	0,30	0,24	$1/6 = 0,167$
Celkem	1,00	1,00	1,00

[zdroj: PAVELKA, F., RYTÍŘ, V. *Metody statistické analýzy*. Skriptum.]

Vidíme, že při malém počtu pozorování relativní četnosti značně kolísají. Se zvětšujícím se výběrem se však relativní četnosti postupně vyrovnávají. Pravděpodobnost je pak limitní hodnotou relativní četnosti.

### Axiomatická definice

Tato definice vychází z toho, že pravděpodobnost je objektivní vlastností náhodného jevu. Vychází z předpokladů, že:

- existuje množina vzájemně se vylučujících cementárních jevů (konečná nebo nekonečná),
- jev je podmnožinou systému vzájemně se vylučujících jevů.

Potom definujeme pravděpodobnost takto:

Každému náhodnému jevu  $A$  je přiřazena pravděpodobnost  $P(A)$ , což je číslo, pro které platí:

- $P(A) \geq 0$
- pravděpodobnost sjednocení konečně nebo spočetně mnoha vzájemně se vylučujících jevů je rovna součtu jejich pravděpodobností, tj.  

$$P(A_1 \cup A_2 \cup \dots) = P(A_1) + P(A_2) + \dots$$
- pravděpodobnost jistého jevu je rovna jedné, tj.  

$$P(V) = 1$$
- pravděpodobnost nemožného jevu je rovna nule, tj.  

$$P(\emptyset) = 0$$

Z uvedených axiomů a) až d) lze jednoduše odvodit další vlastnosti pravděpodobnosti.

- pravděpodobnost je reálné číslo z intervalu  $\langle 0; 1 \rangle$ , tj. platí  

$$0 \leq P(A) \leq 1$$
- je-li  $A \subset B$ , pak  $P(A) \leq P(B)$
- je-li  $A = B$ , pak  $P(A) = P(B)$
- $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$
- jestliže se dva jevy vzájemně nevylučují, pak  

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

### Geometrická definice

Tuto definici používáme tehdy, můžeme-li náhodné jevy zobrazit geometricky na přímce, v rovině nebo v prostoru. Množina elementárních jevů má nekonečný počet prvků vytvářejících určitou oblast, která je omezená a uzavřená (kompaktní). Tuto oblast označme  $E$ . Uvažujme náhodný jev  $A$ ,  $A \subset E$ , jehož míra je  $\Omega(A)$ . Pak geometrická pravděpodobnost jevu  $A$  je

$$P(A) = \frac{\Omega(A)}{\Omega(E)}$$

Tato definice má obdobně jako klasická apriorní charakter.

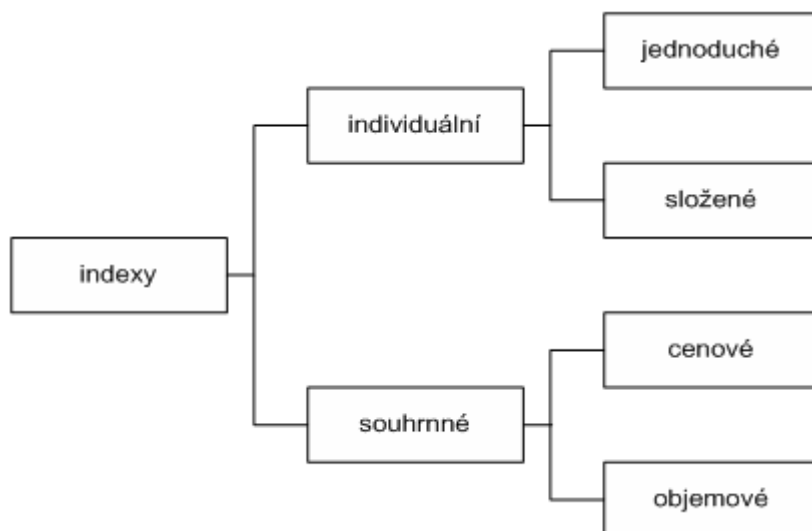
V rámci této podkapitoly jsou ještě probírány tyto pasáže:

- základní pravidla pro počítání s pravděpodobnostmi,
- formule úplné pravděpodobnosti a Bayesův vzorec.

## ad 5) Indexy

V této podkapitole jsou stručně shrnuty směry a koncepce v indexní teorii a je provedeno základní členění indexů.

Obr. 2: Členění indexů



[zdroj: PAVELKA, F., RYTÍŘ, V. *Metody statistické analýzy*. Skriptum.]

## Příklady

### ▪ Individuální jednoduchý index

Víme, že určitý pracovník vyrobil za rok 2004 583,2 tis. kusů jistého výrobku a v roce 2005 pak 606,3 tis. kusů. Vývoj produktivity práce tohoto pracovníka můžeme zhodnotit jednak relativně, tj. pomocí indexů:

$$i = \frac{606,3}{583,2} = 1,0396$$

a jednak absolutně, pomocí diferencí

$$\delta = 606,3 - 583,2 = 23,1$$

Vidíme, že produktivita práce v roce 2005 oproti roku 2004 vzrostla zhruba o 4%, tj. o 23,1 tis. kusů.

Jednoduché individuální indexy se nejčastěji vyskytují v časových řadách. Zde se můžeme setkat s tzv. bazickými indexy, kde poměříme hodnoty daného ukazatele k bázi (tedy k předem zvolené hodnotě, nejčastěji počáteční) a nebo s tzv. řetězovými indexy – tyto indexy vznikají poměřováním dvou po sobě jdoucích hodnot.

Bazické indexy jsou definovány:

$$i_{1/B} = \frac{q_1}{q_B}, \quad i_{2/B} = \frac{q_2}{q_B}, \quad i_{3/B} = \frac{q_3}{q_B}, \quad \text{atd.},$$

kde  $q_B$  je hodnota ukazatele z bazického (základního) období  
 $q_i$  je hodnota v  $i$ -tém období pro  $i=1, 2, \dots, n$

Mezi bazickými a řetězovými indexy existuje úzký vztah, neboť bazické indexy lze převádět na řetězové a naopak. Bazické indexy získáme z řetězových indexů součinem, řetězové indexy z bazických indexů podílem příslušných bazických indexů.

Mějme řadu řetězových indexů

$$i_{2/1}, \quad i_{3/2}, \quad i_{4/3}, \quad \dots, \quad i_{n/n-1},$$

pak bazické indexy sází např. 1 získáme:

$$i_{2/1} = i_{2/1},$$

$$i_{3/1} = i_{3/2} \cdot i_{2/1},$$

$$i_{4/1} = i_{4/3} \cdot i_{3/2} \cdot i_{2/1} \quad \text{atd.}$$

Máme-li k dispozici řadu bazických indexů:

$$i_{2/1}, \quad i_{3/1}, \quad i_{4/1}, \quad \dots, \quad i_{n/1},$$

a chceme-li získat řetězové indexy, pak postupujeme následovně:

$$i_{2/1} = i_{2/1},$$

$$i_{3/2} = \frac{i_{3/1}}{i_{2/1}},$$

$$i_{4/3} = \frac{i_{4/1}}{i_{3/1}} \quad \text{atd.}$$

#### ▪ Individuální složený index

Máme za úkol zhodnotit vývoj cen, tržeb a objemu stejného druhu zboží, které se prodávalo ve dvou prodejnách. Vstupní údaje jsou v tabulce 7.

Tab. 7: Vývoj cen, tržeb a objemu stejného druhu zboží

Prodejna	Cena za ks v Kč		Prodaná produkce ve 100 ks		Tržba ve 100 Kč	
	květen	červen	květen	červen	květen	červen
1	5	8	200	100	1000	800
2	7	7	300	350	2100	2450
Celkem	x	x	500	450	3100	3250

[zdroj: vlastní zpracování]

$$I_q = \frac{\sum q_1}{\sum q_0} = \frac{450}{500} = 0,900$$

$$\Delta_q = \sum q_1 - \sum q_0 = 450 - 500 = -50$$

$$I_Q = \frac{\sum Q_1}{\sum Q_0} = \frac{3250}{3100} = 1,048$$

$$\Delta_Q = \sum Q_1 - \sum Q_0 = 3250 - 3100 = +150$$

$$I_p = \frac{\frac{\sum Q_1}{\sum q_1}}{\frac{\sum Q_0}{\sum q_0}} = \frac{\frac{3250}{450}}{\frac{3100}{500}} = \frac{7,222}{6,200} = 1,165$$

$$\Delta_p = p_1 - p_0 = 7,222 - 6,200 = 1,022$$

Na základě výše uvedených výsledků můžeme činit tyto závěry:

- objem prodaného zboží v červnu oproti květnu poklesl o 10%, tj. o 50 ks,
- přesto v červnu oproti květnu došlo k mírnému růstu tržeb, a to o cca 5%, tj. o 150 tis. Kč,
- v červnu oproti květnu dochází k poměrně značnému růstu ceny, a to o cca 16,5%, tj. zhruba o 1 Kč za kus.

▪ Souhrnné indexy

Uvažujme výrobu dvou druhů dosti podobných výrobků (např. mléka a tvarohu). Údaje jsou v tabulce 8.

Tab. 8: Vývoj cen a vyrobené produkce mléčných výrobků

Výrobek	Měrná jednotka	Cena v tis. Kč/měr. j.		Vyrobena produkce v měr. j.	
		z.o.	b.o.	z.o.	b.o.
Tvaroh	t	27	26	8	4
Mléko	hl	5	4	70	45

[zdroj: vlastní zpracování]

Naším úkolem je posoudit vývoj cen „mléčných výrobků“. Použijeme Laspeyresův a Paascheho cenový index. Pomocné výpočty jsou uvedeny v tabulce 9.

Tab. 9: Pomocné výpočty pro Laspeyresův a Paascheho cenový index

Výrobek	$Q_0 = p_0 * q_0$	$Q_1 = p_1 * q_1$	$p_0 * q_1$	$p_1 * q_0$
Tvaroh	216	104	108	208
Mléko	350	180	225	280
Celkem	566	284	333	488

[zdroj: vlastní zpracování]

$$pI_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{284}{333} = 0,853$$

$${}_L I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{488}{566} = 0,862$$

Uvažujeme-li objem produkce na úrovni základního období, pak lze konstatovat, že u mléčných výrobků došlo k poklesu ceny v běžném období oproti základnímu o 13,8%. Bereme-li v úvahu stálost objemu produkce běžného období, pak by cena mléčných výrobků poklesla v běžném období oproti základnímu o 14,7%. Je zřejmé, že cenové indexy Laspeyrese a Paascheho jsou závislé na volbě vah, v praxi se však nejběžněji používají vzhledem ke své

snadné ekonomické interpretaci. Závislost na volbě vah odstraňuje do jisté míry Fisherův cenový index, který je konstruován jako geometrický průměr indexů předchozích. V našem případě tedy

$${}_F I_p = \sqrt{{}_P I_p \cdot {}_L I_p} = \sqrt{0,853 \cdot 0,862} = 0,857$$

Podle Fischerova cenového indexu došlo v běžném období oproti základnímu k poklesu ceny mléčných výrobků o 14,3%.

Analogicky se počítají též souhrnné objemové indexy, kde vahami jsou jednotlivé ceny.

Paascheho objemový index:

$${}_P I_q = \frac{\sum q_1 \cdot p_1}{\sum q_0 \cdot p_1} = \frac{284}{488} = 0,582$$

Laspeyresův objemový index:

$${}_L I_q = \frac{\sum q_1 \cdot p_0}{\sum q_0 \cdot p_0} = \frac{333}{566} = 0,588$$

Fischerův objemový index:

$${}_F I_q = \sqrt{{}_P I_q \cdot {}_L I_q} = \sqrt{0,582 \cdot 0,588} = 0,585$$

#### ad 6) Zkoumání závislostí

V této podkapitole bylo vhodné rozlišit jednostranné a vzájemné závislosti. Jednostrannými závislostmi je zabývá regresní analýza. Jde o situaci, kdy proti sobě stojí vysvětlující (nezávisle) proměnná v úloze „příčin“ a vysvětlovaná (závisle) proměnná v úloze „následků“.

V těchto případech bývá zvykem zkoumat obecné tendence ve změnách vysvětlovaných proměnných vzhledem ke změnám vysvětlujících proměnných. Snahou je odpovědět na otázky, které se týkají formy změn, např. vysvětlované proměnné  $y$  při změnách vysvětlující proměnné  $x$ . Vzájemnými (většinou lineárními) závislostmi se zabývá korelační analýza. V ní se klade důraz více na intenzitní (sílu) vzájemného vztahu než na zkoumání veličin ve směru příčin – následek. Úkolem regresní a korelační analýzy je tedy matematický popis systematických okolností, které provází statistické závislosti.

Základním problémem regresní analýzy je volba vhodné regresní funkce. U jednoduché regrese se v praxi nejčastěji uplatňují tyto regresní funkce:

a) přímka

$$\eta = \beta_0 + \beta_1 x$$

b) parabola 2. stupně

$$\eta = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_{11} x^2$$

c) hyperbola 1. stupně

$$\eta = \beta_0 + \frac{\beta_1}{x}; \quad x \neq 0$$

d) logaritmická funkce

$$\eta = \beta_0 + \beta_1 \log x; \quad x > 0$$

e) exponenciální funkce

$$\eta = \beta_0 \beta_1^x$$

$$\eta = \beta_0 e^{\beta_1 x}$$

f) mocninná funkce

$$\eta = \beta_0 x^{\beta_1}$$

Neznámé parametry teoretické regresní funkce se odhadují na základě naměřených, resp. pozorovaných údajů. Nahradíme-li neznámé parametry teoretické regresní funkce jejich odhady  $b_0, b_1, \dots, b_p$ , obdržíme empirickou (výběrovou) regresní funkci

$$\hat{y} = f(x, b_0, b_1, \dots, b_p)$$

Pro každou naměřenou hodnotu závisle proměnné  $y_i$  můžeme psát

$$y_i = \hat{y}_i + e_i, \quad i = 1, 2, \dots, n,$$

kde  $e_i$  je tzv. residuum, odchylka naměřené hodnoty, kterou získáme dosazením za  $x_i$  do regresní rovnice – tzv. hodnoty  $\hat{y}_i$ . Tato hodnota  $\hat{y}_i$  se nazývá predikovaná hodnota závisle proměnné. Empirická regresní funkce by měla co nejlépe vystihnout průběh naměřených (empirických) hodnot. Volíme-li za výběrové regresní koeficienty  $b_0, b_1, b_2, \dots, b_p$  veličiny, které činí minimální součet kvadrátů odchylek

$$Q = \sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = \sum_{i=1}^n [y_i - f(x, b_0, b_1, \dots, b_p)]^2$$

říkáme, že jsme výběrové regresní koeficienty stanovili metodou nejmenších čtverců (MNC).

Veličina  $Q$  má jediný extrém – minimum. K jeho nalezení stačí určit parciální derivace  $Q$  podle  $b_0, b_1, b_2, \dots, b_p$  a položit je rovny nule.



Příklad:

Pomocí metody nejmenších čtverců stanovte parametry  $b_0$  a  $b_1$  v regresním modelu  $\hat{y} = b_0 + b_1x$ .

Stanovíme veličinu  $Q$

$$Q = \sum_{i=1}^n (y_i - b_0 - b_1x_i)^2$$

Parciální derivace podle neznámých parametrů  $b_0$ ,  $b_1$  jsou

$$-\frac{1}{2} \cdot \frac{\partial Q}{\partial b_0} = \sum_{i=1}^n (y_i - b_0 - b_1x_i)$$

$$-\frac{1}{2} \cdot \frac{\partial Q}{\partial b_1} = \sum_{i=1}^n (y_i - b_0 - b_1x_i) \cdot x_i$$

Provedením sumací a anulováním obdržíme systém rovnic

$$nb_0 + b_1 \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n y_i$$

$$b_0 \sum_{i=1}^n x_i + b_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n x_i y_i \quad (\text{I})$$

Jejich řešením jsou neznámé parametry  $b_0$  a  $b_1$ .

Stanovte průběh závislosti mezi hektarovými výnosy a množstvím srážek na 10 pokusných polích. Předpokládáme lineární závislost. Vstupní data jsou v následující tabulce 10.

Tab. 10: Závislost mezi závlahou a hektarovými výnosy

Pokusné pole	Závlaha [mm]	Výnos [100 kg/ha]
1	160	35
2	200	42
3	130	30
4	150	34
5	180	43
6	140	32
7	150	33
8	170	36
9	220	44
10	180	41

[zdroj: vlastní zpracování]

Stanovíme systém rovnic dle vztahu (I). K tomu potřebujeme následující výpočty:

$$n = 10; \sum_{i=1}^{10} x_i = 1680; \sum_{i=1}^{10} x_i^2 = 289200; \sum_{i=1}^{10} x_i y_i = 63350; \sum_{i=1}^{10} y_i^2 = 13920$$

Systém rovnic potom vypadá takto

$$10b_0 + 1680b_1 = 370$$

$$1680b_0 + 289200b_1 = 63350$$

Řešením této soustavy (např. pomocí determinantů) obdržíme regresní koeficienty

$$b_0 = 8,276862$$

$$b_1 = 0,17097$$

Rovnice závislosti (empirická regresní funkce) mezi závlahou a výnosem má tvar

$$\hat{y} = 8,276862 + 0,17097x$$

Nutno poznamenat, že dále bychom museli otestovat statistickou významnost parametru  $b_1$ . Poté by následovat výpočet koeficientu korelace, jakožto parametrické míry těsnosti závislosti.

ad 7) Časové řady

V rámci této podkapitoly byl proveden pouze stručný úvod. Časovou řadou rozumíme posloupnost věcně a prostorově srovnatelných pozorování (dat), které jsou uspořádána z hlediska času ve směru minulost – budoucnost. Analýzou (resp. i prognózou) časových řad se rozumí soubor metod, které slouží k popisu těchto dynamických systémů. V základním členění rozlišujeme intervalové časové řady, okamžikové časové řady a chronologický průměr. Pro orientační popis časových řad používáme obvykle některé elementární charakteristiky. Jsou jimi difference různého řádu, tempa a průměrná tempa růstu.

1. difference (diference 1. řádu)

$${}_1\Delta_t = y_t - y_{t-1}; \quad t = 2, 3, \dots, n$$

2. difference (diference 2. řádu)

$${}_2\Delta_t = {}_1\Delta_t - {}_1\Delta_{t-1}; \quad t = 3, 4, \dots, n$$

Tempo růstu

$$k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}}; \quad t = 2, 3, \dots, n$$

Průměrné tempo růstu

$$\bar{k} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}$$

Průměrný absolutní přírůstek

$$\bar{\Delta} = \frac{1}{n-1} \sum_{t=2}^n \Delta_t = \frac{y_n - y_1}{n-1}$$

Relativní přírůstky

$$\delta_t = \frac{\Delta_t}{y_{t-1}} = \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}} = \frac{y_t}{y_{t-1}} - 1$$

Nejjednodušší koncepcí modelování časové řady reálných hodnot  $y_t$  je model jednorozměrný ve tvaru

$$y_t = T_t + S_t + C_t + \varepsilon_t = Y_t + \varepsilon_t;$$

kde  $Y_t$  se označuje jako modelová (teoretická, deterministická) složka.

Tento model vychází z dekompozice řady na 4 složky časového pohybu, a sice na složku trendovou  $T_t$ , sezónní  $S_t$ , cyklickou  $C_t$  a nepravidelnou (náhodnou)  $\varepsilon_t$ . Trendem rozumíme dlouhodobou tendenci ve vývoji hodnot analyzovaného ukazatele. Obvykle se předpokládá, že analyzovaná časová řada má tvar

$$y_t = Y_t + \varepsilon_t = T_t + \varepsilon_t;$$

nebo že byla na tento tvar převedena vhodnými metodami (např. očištěním od sezónní složky).

Nejdůležitější modely trendové složky

1. Lineární trend

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t; \quad t = 1, 2, \dots, n$$

Odhady parametrů  $\beta_0$  a  $\beta_1$  (označíme je  $b_0$  a  $b_1$ ) získáme metodou nejmenších čtverců.

2. Kvadratický trend

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2; \quad t = 1, 2, \dots, n$$

3. Exponenciální trend

$$T_t = \beta_0 \cdot \beta_1^t; \quad t = 1, 2, \dots, n \quad (\beta_1 > 0)$$

Odhady  $\beta_0$ ,  $\beta_1$  nelze stanovit přímo pomocí MNČ.

Model se musí nejdříve „linearizovat“.

Při hledání nejvhodnějšího typu trendu lze využít testů založených na jednoduchých charakteristikách časové řady.

Trend	Test
Lineární	1. diference přibližně konstantní
Kvadratický	2. diference přibližně konstantní
Exponenciální	koefficient růstu přibližně konstantní

Příklad:

Pro časovou řadu 112; 149; 238; 354; 580; 867, která udává čistý zisk společnosti (tis. euro) v prvních 6 letech, určete průměrný koefficient růstu. Odhadněte zisk společnosti v následujících letech. Vstupní údaje a některé výpočty jsou v následující tabulce.

t	$y_t$	1. diference	2. diference	koefficient růstu $k_t$
1	112	-	-	-
2	149	37	-	1,330
3	238	89	52	1,597
4	354	116	27	1,487
5	580	226	110	1,638
6	867	287	61	1,495

Průměrný koefficient růstu je

$$\bar{k} = \sqrt[5]{\frac{867}{112}} = 1,506;$$

to znamená, že každý rok se zisk společnosti zvýšil v průměru o 50,6%.

Předpověď výše zisku v následujících dvou letech se dá zhruba odhadnout jako součin hodnoty zisku v posledním roce a průměrného koefficientu růstu, resp. jeho druhé mocniny.

Tedy:

$$Y_7 = 867 \cdot 1,506 = 1305,702$$

$$Y_8 = 867 \cdot 1,506^2 = 1966,387$$

Vyrovnejte časovou řadu pomocí vhodné trendové funkce.

Z tabulky je patrné, že 1. diference mají rostoucí trend. Lineární trendová funkce nebude tedy vhodná. 2. diference viditelný trend nevykazují, jejich hodnoty značně kolísají. Koefficienty růstu  $k_t$  nevykazují ani rostoucí, ani

klesající trend, jejich hodnoty lze považovat přibližně za konstantní. K vyrovnání řady se tedy bude hodit exponenciální trendová funkce:

$$Y_t = b_0 \cdot b_1^t$$

Je o jednoduchý nelineární regresní model nelineární v parametrech. Nelze tedy přímo použít MNČ. Provedeme tedy tzv. linearizaci:

$$\ln Y_t = \ln b_0 + t \ln b_1$$

Označíme-li jako  $Z_t = \ln Y_t$ ;  $\ln b_0 = B_0$ ;  $\ln b_1 = B_1$ , můžeme psát

$$Z_t = B_0 + B_1 t,$$

což je rovnice regresní přímky. Pro výpočty  $B_0$  a  $B_1$  musíme zlogaritmovat vstupní hodnoty  $y_t$  a po dosazení do soustavy normálních rovnic pro linearizovaný exponenciální trend

$$nB_0 + B_1 \sum t = \sum z_t$$

$$B_0 \sum t + B_1 \sum t^2 = \sum tz_t$$

dostaneme pro náš příklad:

$$6B_0 + 21B_1 = 34,19208$$

$$21B_0 + 91B_1 = 127,02576$$

Řešením dostaneme odhadnutou linearizovanou funkci

$$Z_t = 4,227984 + 0,420199t;$$

z ní potom po odlogaritmování rovnicí regresní exponenciální funkce

$$Y_t = 68,5788 \cdot 1,52226^t;$$

Zisk společnosti v 7. a 8. období odhadneme dosazením do této rovnice:

$$Y_7 = 1299,008$$

$$Y_8 = 1977,427$$

ad 8) Výběrová zjišťování

V této kapitole bylo zdůrazněno, že v současnosti nabývá na významu matematická (pravděpodobností) statistika, tj. ta oblast statistiky, která nepracuje se základními statistickými soubory, ale pouze s výběry. Z nich pak metodami statistické indukce usuzuje na vlastnosti základních statistických souborů. Nejinak je tomu i v ekonomice.

Matematická statistika disponuje postupy a metodami, která umožňují za určitých podmínek zobecnit výsledky výběrového šetření na základní statistický soubor, a proto pracuje téměř vždy s výběrovými informacemi. V mnoha případech je tento způsob z technických, organizačních, ekonomických a jiných

důvodů jediný možný. Při práci s výběry vystupují do popředí dvě stěžejní otázky:

1. Jakým způsobem je prováděn výběr ze základního statistického souboru?
2. Jak velký rozsah má být rozsah výběru?

V 1. bodu byly objasněny základní pojmy:

- náhodný výběr,
- prostý náhodný výběr,
- opora výběru,
- víceúrovňový výběr,
- oblastní (stratifikovaný) výběr,
- charakteristiky náhodného výběru,
- atd.

Ve 2. bodu byl naznačen postup stanovení rozsahu výběru. K tomu je však potřeba určitých znalostí o statistické indukci, konkrétně statistickém odhadu a testování statistických hypotéz. Vzhledem k tomu, že v učebních osnovách nebyl věnován žádný prostor náhodné veličině a jejímu rozdělení (tudíž nebylo možno předpokládat znalosti pojmů kvantily Gaussova normovaného rozdělení ani dalších rozdělení), byla provedena pouze instruktážní ukázka na jednoduchém příkladu a zdůrazněna závislost přesnosti a spolehlivosti odhadu a její souvislosti s rozsahem výběru.

Příklad:

Výběrovým šetřením bychom chtěli odhadnout průměrnou mzdu pracovníků určitého výrobního odvětví. Z vyčerpávajícího šetření, které probíhalo před několika lety, víme, že směrodatná odchylka mezd byla 750 Kč. Odhad chceme provést s 95% spolehlivostí a jsme ochotni připustit maximální chybu ve výši 50 Kč. Jak velký musíme provést výběr, abychom zajistili požadovanou přesnost a spolehlivost?

Z údajů vyplývá, že  $\sigma = 750$ ;  $u_{0,975} = 1,96$ ;  $\Delta = 50$ . Pro výpočet odhadu průměru v základní souboru platí vztah:

$$\bar{x} - u_{1-\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + u_{1-\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Výraz  $\Delta = u_{1-\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  se nazývá přípustná chyba odhadu. Ta byla společně se spolehlivostí (tudíž i příslušným kvantilem) zadána, proto pro minimální rozsah výběru musí platit

$$n \geq \frac{u_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}{\Delta^2}.$$

V našem případě

$$n \geq \frac{1,96^2 \cdot 750^2}{50^2} = 864,36$$

K zajištění požadované přesnosti a spolehlivosti by stačilo  $u = 865$ , prakticky bychom vybrali některý okrouhlý počet jednotek přesahující získaný výsledek, např. 900 pracovníků.

ad 9, 10) Význam statistických informací pro podnikový management a  
Prameny údajů pro podnikovou statistiku  
Na výuce těchto kapitol jsem se nepodílel.

Jak z předchozího vyplývá, plánovaný rozsah 60 vyučovacích hodnot je nutno zredukovat ještě o poslední 2 kapitoly. Na mnou poslední vyučovanou kapitolu „Výběrová zjišťování“ – pro marketingový výzkum nejdůležitější – již zbylo minimum času. V dalších ročnících již statistika ani příbuzné disciplíny v učebních plánech zařazeny nebyly. A to absolventi této VOŠ získávají titul Bc. a řada z nich nachází uplatnění v reklamních agenturách.

Na závěr této podkapitoly si dovoluji uvést 3 příklady ze závěrečné zkoušky a prezentované odpovědi zdaleka nebyly výjimkou, spíše naopak:

1. Dokažte ekvivalenci mezi definičním a výpočetním vztahem pro výpočet

$$\text{rozptylu } S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{X}^2$$

- málokdo uměl umocnit dvojčlen, natož pak aplikovat něco o sumaci.

2. Řidič auta jede do cílového místa rychlostí 70 km/hod a zpět rychlostí 90 km/hod. Jakou průměrnou rychlostí jede řidič celou trasu?

- ani podrobné vysvětlení výpočtu pomocí aritmetického váženého či harmonického průměru nezviklalo studenty v „přesvědčení“, že to „musí být 80 km/hod, to je přece logické“.

3. Bezelstná otázka při aplikaci operátoru  $\Pi$  pro násobení: „kde tam máme dosadit 3,14?“

Z toho vyplývá, že hodiny statistiky se často mění ve výuku základů středoškolské matematiky.

### 4.5.3 Podstata reformy podle Národní rady učitelů matematiky (NCTM) v USA a Kanadě

Předchozí kapitola nevyznívá příliš optimisticky, a proto zde nutně vyvstává otázka: jak z této situace? Lze aplikovat v podstatě dva přístupy k výuce statistiky a příbuzných disciplin na vysokých školách. Ten první – nihilistický – je sice jednodušší a říká, že to děláme dobře a jinak to ani nejde. Však co se studenti mohou v tak krátké době naučit. Ten druhý je sice obtížnější a nejsem si zcela jistý, že by přinesl okamžitý úspěch, nicméně za pokus by stál. Netýká se ovšem pouze vysokých škol, ale celého systému našeho školství, které neustále prochází různými reformami, bohužel vždy bezúspěšně. Pochopitelně, že v tomto neustále měnícím se systému si statistika své místo hledá jen velice obtížně. Nejsem v žádném případě příznivcem kopírování různých „vzorů“ za každou cenu, ale přesto mě zaujaly zkušenosti s výukou statistiky v USA.

Ačkoliv se k nám z USA valí jedna informace za druhou, bez osobních počítačů si nedovede mnoho lidí představit svůj život, s matematikou a statistikou tomu tak není. Bez většího povšimnutí českých pedagogů probíhá již více než dvě desítky let v USA reforma výuky matematiky a statistiky na základních a středních školách. U nás zatím nebylo nic zaznamenáno z těchto procesů, které se svým významem podobají reformačnímu úsilí při zavádění konceptů teorie množin do výuky matematiky. V duchu konzervativní tradice v oblasti pedagogiky ani čeští statistici o reformu v USA nemají zájem – pochopitelně s výjimkou výpočetní techniky – to je přece všelék! Bude se tedy statistika na nižších stupních vyučovat stále jako před 70 lety? Naši pedagogové se snaží – a to ještě jen výjimečně, pokud jim to „osnovy“ dovolí – podávat znalosti o statistice tím nejzkratnějším způsobem, a tím ji tak žákům nadobro znechucují. O inovaci pedagogiky statistiky a pravděpodobnosti se hovoří pouze v souvislosti s výukou na vysokých školách, protože se předpokládá (většinou mylně), že aspoň vysokoškolák by měl dokázat analyzovat a interpretovat data. Opomíjí se, že stejný předpoklad by se měl uplatnit u každého gramotného člověka. Pár hodin na střední škole (a to jen někdy), tak i běžné kurzy statistiky na vysoké škole, které jsou často jenom exhibicí matematického aparátu, nemají na statistickou gramotnost větší vliv, spíše utvrzují příslušnou negramotnost. Nelze se proto divit, že mladí vysokoškolští učitelé většinou po takovém „proškolení“ vše znovu opakují s novými studenty.

V poslední době mě značně inspirovala reforma v USA podle Národní rady učitelů matematiky (NCTM), a proto zde pro ilustraci uvádím podstatnou část



příspěvku Jana Hendla z UK FTVS, uveřejněného v Informačním bulletinu České statistické společnosti.

### Podstata reformy podle NCTM

Národní rada učitelů matematiky (*National Council of Teachers of Mathematics, NCTM*) je mohutná americká profesní organizace učitelů matematiky v USA a Kanadě, která má dnes přes 100000 členů. Vznikla v roce 1920 transformací Chicagského Matematického Klubu. Jejím úkolem je „*to provide the vision and leadership necessary to ensure a mathematics education of the highest quality for all students*“. Její doporučení, přestože ne závazná, mají ohromný vliv na vytváření kurikul a konkrétní výuku v jednotlivých státech USA, na uvolňování peněz grantovými agenturami do příslušného výzkumu a inovativních projektů.

Před dvaceti byla na půdě této organizace iniciovaná diskuse o cílech a obsahu výuky matematiky na základních a středních školách.

V roce 1989 NCTM zpravoval standardy matematického kurikula pro hodnocení studentů. Komise pro vytvoření standardů přitom řešila dva hlavní koly:

- Vytvořit koherentní představu, co znamená být matematicky gramotný ve světě, který na jedné straně využívá elektronických kalkulačků k provádění matematických operací a v kterém se na druhé straně matematika široce využívá v nejrůznějších aplikovaných oborech.
- Vytvořit standardy, které by v souvislosti s těmito představami usměrňovaly revizi kurikula školní matematiky i hodnocení studentů.

NCTM Standardy z roku 1989, které se týkají výuky od předškolní výuky (Kindergarten) až po dvanáctou třídu (K-12), formulovaly pět obecných cílů pro všechny studenty a studentky:

1. Mají se naučit vážit si matematiky.
2. Mají nabýt sebedůvěru k využívání matematiky.
3. Mají se stát řešiteli matematických problémů.
4. Mají se naučit komunikovat matematickým jazykem.
5. Mají se naučit matematicky uvažovat.

Základní orientace změn, o které NCTM Standardy usilují, se opírají o obecně didaktické úvahy, které jsou aktuální pro současnou diskusi v této oblasti. V souvislosti se statistikou a pravděpodobností jde o tyto aspekty:

- Zvýšení vlastní iniciativy edukanta pomocí zajímavých didaktických experimentů.
- Zdůraznění aplikačního charakteru matematiky a jejího využití v reálném životě, což zahrnuje reálné problémy a práci s vlastními reálnými daty.
- Integraci statistiky, přesněji obhospodařování a analýzy dat, do obecného matematického kurikula již od prvních ročníků školy.
- Odklon od klasické inferenční statistiky jako rituálu metod směrem k explorační analýze z důrazem na aktivní, experimentující a explorující aktivity.
- Odklon od výuky pravděpodobnosti pomocí urnových schémat a kombinatoriky k explorativnímu přezkušování reálných dat a simulačních scénářů.

V roce 2000 se objevil nový dokument Principles and Standards for School Mathematics, upravená forma standardů, která obsahuje některé inovace a zohledňuje kritické připomínky k verzi standardů z roku 1989. Nový text Standardů opakuje v modifikované podobě volání po reformě výuky matematiky. Zjednodušuje prezentaci požadavků, jednotlivé principy se vyjasňují pomocí příkladů problémů, studentských úkolů a modelových dialogů ve třídě.

Knižní publikace NCTM Standardů 2000 má 402 stránek a její obsah je organizován do osmi kapitol. Předmluva a první kapitola uvádějí účel a všeobecný záměr Standardů. V druhé kapitole se probírá šest principů, které tvoří předpoklady pro implementaci dokumentu. Princip *rovnosti* vyjadřuje požadavek, že všichni studenti mají mít možnost přístupu ke stejně náročné a hodnotné výuce matematiky. Principy *kurikula, vyučování a učení* ozřejmují potřebu koherentního programu ve všech věkových kategoriích, který poskytne studentům znalosti významných částí matematiky, přičemž se bude vycházet z integrace mimoškolních znalostí a zkušeností studentů se zkušenostmi získávanými ve třídě. Princip *hodnocení* předpokládá takový způsob evaluace, který bude podporovat výuku a proces učení. Standardy předpokládají ústup od testování pomocí zaškrťování volitelných odpovědí. Řešené úlohy mají vycházet z autentických problémů. Hodnocení si všímá správného matematického myšlení, vyjadřování a konečného výsledku. Konečně princip *technologie* zdůrazňuje důležitost a vliv technologie na výuku a učení matematiky.

Ve třetí kapitole se na obecné úrovni popisuje deset standardů matematiky, které mají studenti zvládnout v průběhu školní docházky. Prvních pět se považuje za obsahové standardy, protože se týkají základních témat školní matematiky. Nazývají se obsahové linie (strands):

1. Čísla a jejich spojení
2. Funkce a algebra
3. Geometrie
4. Míry a měření
5. Analýza dat, statistika a pravděpodobnost.

Poznamenejme, že na rozdíl od poslední verze Standardy 1989 pracovaly s obsahovými liniemi Čísla a operace, Konfigurace a funkce, Algebra, Statistika, Geometrie, Diskrétní matematika.

Jednotlivé obsahové linie nepředstavují oddělené disciplíny, vzájemně se mají podporovat, při řešení problému se používají příslušné prostředky jednotlivých obsahových linií integrovaným způsobem. V této kapitole se probírají také základní procesy, které mají studenti zvládnout, když pracují v rámci dané obsahové linie. V pěti standardech se pojednává o podobě řešení problémů nebo dokazování a odvozování a o celkovém stylu práce a matematické argumentaci. Studenti se mají naučit vyjadřovat pomocí matematického jazyka a vytvářet spojení mezi různými oblastmi uvnitř a vně matematiky. Tato část dokumentuje tvořena odstavci:

1. Matematika jako řešení problémů
2. Matematika jako racionální zdůvodnění a dokazování
3. Matematika jako komunikace
4. Matematika jako stavba propojených znalostí
5. Matematika jako reprezentace znalostí

Implementace těchto standardů tvoří kouzlo NCTM doporučení a je také největším zdrojem diskuse v komunitě matematiků a pedagogů. Obsahové linie nevyvolávají tolik sporů jako realizace výukového procesu. Některé státy Unie (např. Kalifornie) kvůli nim reformu zcela zamítly. Na tomto místě se jimi nebudeme hlouběji zabývat. Pouze ocitujeme výňatek z vyjádření odpůrců reformy ze skupiny Mathematically Correct, který charakterizuje jejich pocity:

*„V zemi se změnil způsob vyučování i úprava učebnic. Výuka je často organizována v malých skupinách, kde si studenti kladou navzájem otázky a učitel se nemá míchat do jejich diskuse. Při výuce algebry se používají kostky a jiné manipulativní objekty jako v mateřské školce. Základní procedurální dovednosti se procvičují čím dál tím méně. Kalkulačky se využívají při každé příležitosti a studenti se proto nemusí učit provádět výpočetní operace bez nich. Učebnice, pokud je studenti mají, jsou plné barevných obrázků a historek, ale ne plné matematiky. Neobsahují často explicitní definice nebo procedury. Je to*

*proto, aby studenti objevovali celou matematiku sami pro sebe. Manuální dělení se ztrácuje a když se jim to podaří, tak odbourají i násobení.“*

Obsah NCTM Standardů dále pokračuje čtyřmi kapitolami, které se rozpracovávají doporučení pro jednotlivé věkové kategorie: předškolní výuka až 2. třída, třídy 3 - 5, třídy 6 - 8, třídy 9 - 12. Každá z těchto kapitol obsahuje podrobný výklad k jednotlivým obsahovým liniím i procesům. Také se uvádějí návrhy, jak je možné doporučení aplikovat v rámci výuky ve třídě. Pro každý z obsahových standardů se uvádějí specifická „očekávání“ znalosti a dovednosti. Závěrečná kapitola diskutuje, jak jednotlivé skupiny obyvatelstva (učitelé, školní úředníci, politikové, výzkumníci, studenti, rodičové) mohou spolupracovat na zlepšování matematické výuky.

### Analýza dat a pravděpodobnost

NCTM Standardy pro analýzu dat a počet pravděpodobnost doporučují, aby žákyně a žáci se zabývali otázkami, které je možné zodpovědět pomocí dat, sběrem dat a jejich smysluplným zpracováním. Žákyně a žáci se mají učit, jak se data shromažďují, analyzují a jak je možné je pomocí grafů a obrázků znázornovat tak, že to umožní zodpovědět položené otázky. Tento standard také zahrnuje zvládnutí některých metod numerické analýzy dat a inferenční statistiky. Jeho obsahem jsou také základní koncepty a použití počtu pravděpodobnosti, přičemž se zvláště poukazuje na vztah mezi počtem pravděpodobnosti a statistikou.

Základní cíle výuky pro obsahovou linii Analýza dat, statistika a pravděpodobnost NCTM Standardy definují jako získání schopností:

- 1. Formulovat otázky, které je možné zodpovědět pomocí dat a k tomu účelu zvládnout sběr, zpracování a prezentaci relevantních údajů.*
- 2. Zvolit a použít vhodné statistické metody pro analýzu dat.*
- 3. Navrhnout a vyhodnotit závěry (inference) a predikce pomocí dat.*
- 4. Pochopit a použít základní pojmy teorie pravděpodobnosti.*

Ve zdůvodnění k tomuto standardu se uvádí, že v informační společnosti musí patřit mezi cíle školního vzdělání připravit studenty na život ve světě, který je stále více ovlivněn informačními technologiemi, analýzou empirických dat a přívalem statistických údajů z medií. Edukanti se mají postupně během školní docházky seznamovat s celou škálou statistických prostředků a konceptů, které by jim umožnili lépe se rozhodovat v praktickém životě.

*„Aby porozuměli základům statistických myšlenek, musejí žákyně a žáci v průběhu školní docházky poznávat nové ideje a postupy místo toho, aby se stále vraceli ke stejným tématům a aktivitám. Tato obsahová linie o datech a statistice umožňuje vyučujícím, žákyním a žákům vytvořit celou řadu spojení mezi matematickým koncepty a postupy v jiných oblastech jako např. k pojmu čísla, k otázkám měření a k problémům z algebry a geometrie. Práce v oblasti analýzy dat a počtu pravděpodobnosti poskytuje žákyním a žákům přirozené možnosti spojit a propojit matematické znalosti s ostatními školními předměty a také se svými zkušenostmi z každodenního života.*

*Navíc jsou procesy, které se používají při argumentaci s daty a statistikou, velmi užitečné ve světě práce a v životě. Něco, co poznávají děti ve škole, se jim bude zdát předem dané a určené pravidly. Při studiu dat a statistiky se ale také naučí, že řešení mnohých problémů závisí na nějakých předpokladech a skrývá v sobě určitou nejistotu.“*

Uvedeme podrobné cíle standardů pro obsahovou linii o analýze dat a pravděpodobnosti v bodech, kdy pro každý hlavní cíl jsou definovány požadavky pro jednotlivé věkové kategorie K - 12. Tím budou patrnější vývojové rysy budoucího kurikula.

### **Cíl 1: Formulovat otázky, které je možné zodpovědět pomocí dat a k tomu účelu zvládnout sběr, zpracování a prezentaci relevantních údajů**

#### Cíle pro věkovou kategorii žáků a žákyní v předškolní výchově až po 2. třídu

Všichni žáci a žákyně by měli

- klást otázky a shromažďovat data o sobě a svém okolí,
- třídit a klasifikovat objekty podle jejich vlastností a zpracovávat údaje o objektech,
- prezentovat údaje užitím konkrétních objektů, obrázků a grafů.

#### Cíle pro věkovou kategorii v 3. až 5. třídě

Všichni žáci a žákyně by měli

- navrhovat pozorování s cílem vyřešit určitou otázku a posuzovat jak metody sběru dat ovlivňují vlastnosti získaných údajů,
- sbírat data pomocí pozorování, šetření a experimentu,
- zobrazovat data pomocí tabulek a grafů (čárové vývojové grafy a sloupkové grafy),
- rozpoznávat rozdíly v prezentaci kategoriálních a číselných údajů.

#### Cíle pro věkovou kategorii v 6. až 8. třídě

Všichni žáci a žákyně by měli

- formulovat otázky, navrhovat studie a shromažďovat data o jedné charakteristice ve dvou populacích nebo o různých charakteristikách v jedné populaci,
- volit, vytvářet a používat vhodné grafické zobrazení dat (histogram, krabičkový graf shlukový graf).

### Cíle pro věkovou kategorii v 9. až 12. třídě

Všichni žáci a žákyně by měli

- rozumět rozdílům mezi různými typy zkoumání a typům inference, které jim odpovídají,
- znát charakteristiky dobře navržených studií, včetně roli randomizace v šetření a experimentu,
- porozumět významu číselných a kategoriálních údajů, jednorozměrných a dvourozměrných dat a pojmu proměnná,
- porozumět pojmu histogram, paralelní krabičkový graf, shlukový graf a používat tyto grafy při zobrazení dat,
- počítat základní statistiky a porozumět rozdílům mezi statistikou a parametrem.

### **Cíl 2: Zvolit a použít vhodné statistické metody pro analýzu dat**

#### Cíle pro věkovou kategorii žáků a žákyň v předškolní výchově až po 2. ročník

Všichni žáci a žákyně by měli

- popisovat části dat a množinu dat jako celek s cílem ukázat, co data vypovídají.

#### Cíle pro věkovou kategorii v 3. až 5. třídě

Všichni žáci a žákyně by měli

- popisovat tvar a důležité vlastnosti množiny údajů a porovnávat množiny údajů s důrazem na to, jak jsou data rozloženy,
- používat míry centrální tendence s důrazem na medián a porozumět, co tyto míry znamenají a co vypovídají o datech,
- srovnávat různé znázornění stejných dat a vyhodnocovat, jak každé znázornění ukazuje důležité vlastnosti dat.

#### Cíle pro věkovou kategorii v 6. až 8. třídě

Všichni žáci a žákyně by měli

- volit, používat a interpretovat míry centrální tendence a rozptylu, včetně průměru a interkvartilového rozpětí,
- diskutovat vztah mezi množinou dat a její grafickou reprezentací, zvláště u histogramu, grafu lodyhy a listu, krabičkového grafu a shlukového grafu.

### Cíle pro věkovou kategorii v 9. až 12. třídě

Všichni žáci a žákyně by měli

- být schopni pro jednorozměrná data znázornit jejich rozložení, popsat jejich tvar a zvolit a vypočítat sumární statistiky,
- být schopni pro dvojrozměrná data sestavit shlukový graf, popsat jeho tvar a určit regresní koeficienty, regresní rovnici a korelační koeficient pomocí kalkulátoru,
- zobrazit a diskutovat dvojrozměrná data, kde aspoň jedna proměnná je kategoriální,
- rozpoznat, jak lineární transformace jednorozměrných dat ovlivňuje jejich tvar, průměr a rozptyl,
- identifikovat trend pro dvojrozměrná data a nalézt funkci, která vztah modeluje nebo dokázat data transformovat, tak aby je bylo možné modelovat.

### **Cíl 3: Navrhnout a vyhodnotit závěry (inference) a predikce pomocí dat**

#### Cíle pro věkovou kategorii žáků a žákyně v předškolní výchově až po 2. ročník

Všichni žáci a žákyně by měli

- diskutovat jevy ze zkušenosti žáků a žákyně s ohledem na jejich možnost nebo nemožnost výskytu za daných okolností.

#### Cíle pro věkovou kategorii v 3. až 5. třídě

Všichni žáci a žákyně by měli

- navrhnout a zdůvodnit závěry a predikce, které jsou založeny na datech a navrhnout zkoumání k dalšímu sledování závěrů a predikci.

#### Cíle pro věkovou kategorii v 6. až 8. třídě

Všichni žáci a žákyně by měli

- posuzovat data dvou nebo více výběrů a provádět závěry o populacích, z kterých data pocházejí,
- dělat závěry o možných vztazích mezi dvěma charakteristikami výběrových jednotek na základě shlukového grafu a přibližného proložení přímkou,
- využít předběžné závěry k formulování nových otázek a plánování nových zkoumání.

#### Cíle pro věkovou kategorii v 9. až 12. třídě

Všichni žáci a žákyně by měli

- používat simulace ke zkoumání variability výběrových statistik ze známé populace a konstruovat jejich výběrová rozložení,

- porozumět tomu, jak výběrová statistika odráží hodnotu populačního parametru a používat výběrové rozložení jako základ pro neformální inferenci,
- vyhodnocovat publikované statistické výsledky zkoumáním plánu studie, vhodnosti použité analýzy a validity závěrů,
- rozumět, jak základní statistické techniky se používají k monitorování charakteristik procesu v reálném světě.

#### **Cíl 4: Pochopit a použít základní pojmy teorie pravděpodobnosti**

Cíle pro věkovou kategorii žáků a žákyň v předškolní výchově až po 2. ročník (neformulováno)

Cíle pro věkovou kategorii v 3. až 5. třídě

Všichni žáci a žákyně by měli

- popsat jevy pomocí pojmů pravděpodobné a nepravděpodobné a diskutovat stupeň pravděpodobnosti slovy jako jistý, stejně pravděpodobný a nemožný,
- predikovat pravděpodobnost výsledků jednoduchých experimentů a posuzovat predikce,
- porozumět, že míra pravděpodobnosti nějakého jevu může být zachycena číslem mezi nulou a jedničkou.

Cíle pro věkovou kategorii v 6. až 8. třídě

Všichni žáci a žákyně by měli

- porozumět a používat vhodnou terminologii k popsaní doplňkových a vzájemně se vylučujících jevů,
- používat relativní četnost a základní poznatky o pravděpodobnosti, aby mohli provádět a testovat úvahy o výsledcích experimentů a simulací,
- počítat pravděpodobnosti pro jednoduché složené jevy použitím metod jako setříděný seznam, stromový diagram a plošné modely.

Cíle pro věkovou kategorii v 9. až 12. třídě

Všichni žáci a žákyně by měli

- porozumět pojmům jako výběrový prostor a pravděpodobnostní rozložení a v jednoduchých případech konstruovat výběrový prostor a rozložení,
- používat simulace ke konstrukci empirického pravděpodobnostního rozložení,
- počítat a interpretovat očekávanou hodnotu náhodné proměnné v jednoduchých případech,
- porozumět pojmu podmíněné pravděpodobnosti a nezávislých jevů,
- porozumět, jak počítat pravděpodobnost složených jevů.



## Závěrečné poznámky

1. V diskusi o zlepšování výuky základů statistiky na vysokých školách se uvádí několik možných přístupů:
  - zvýšení hodinové dotace,
  - zlepšení didaktiky
  - přesun části výuky do předmětných disciplín s cílem provázat matematicko-statistické postupy s výzkumnou praxí v daném oboru.Nehovoří se o možnosti provést „kopernikový obrat“ a převést část této výuky na základní a střední školy. Logicky totiž plyne, že za 12 let výuky na těchto stupních se lze naučit základům statistiky a citu pro statistické problémy jistě lépe než za semestr na vysoké škole. NCTM Standardy se pouští tímto směrem. Jedním z hlavních argumentů je úvaha, že jedinec s maturitou, aby mohl fungovat jako řádný občan a volič, musí být statisticky gramotný.
2. Někdy se namítá, že realita na základních a středních školách v USA je horší než na evropských školách, tudíž, že sotva se můžeme co poučit. Z toho ale neplyne, že dokument o NCTM Standardech nepředstavuje inspirativní mezních v nazírání na výuku matematiky. Důkladný proces vývoje a schvalování dokumentu a podíl mnoha stovek pracovníků na jeho vzniku dává zároveň záruku, že tento dokument má mnohem lepší obsah ve srovnání se všemi podobnými dokumenty vytvořenými v Česku.
3. Podobně jako naše standardy výuky matematiky na základních a středních školách se nezrodily americké standardy na základě ministerského příkazu, ale vytvořily se spontánně na půdě NCTM. Byly výsledkem participačního procesu všech zúčastněných. Vytvořené dokumenty slouží jako přesvědčivý důkaz fungování demokracie.
4. Ignorace našich matematiků a pedagogů je o to nepochopitelnější, že na rozdíl od dřívějších let existuje za podpory elektronických médií svobodná výměna informací bez zábrán. Většina dokumentů o celém procesu vytváření a kritické diskusi o NCTM Standardech (3-7) je k dispozici na Internetu. Stačí do prohlídače napsat „NCTM Standards“.

Jak jsem již řekl v úvodu této podkapitoly, zdaleka nejsem nekritický ke všemu, co přichází ze Západu. Avšak velice se mi líbí pasáže ve kterých jsou formulovány cíle pro jednotlivé věkové kategorie, a to včetně předškolní výchovy! V Mladé frontě Dnes z 16. 1. 2006 jsem se dočetl, že „Většina základních škol nově učit neumí“, že žáky čeká nová, zábavnější výuka a že učitelé připravují vlastní osnovy. Lze si jen přát a doufat, že z rozhodování dopadne statistika lépe, než tomu bylo a je dosud.

## 5. PŘÍNOS PRÁCE PRO VĚDU A PRAXI

Disertační práce se zabývá výběrovými statistickými postupy v marketingovém výzkumu a otázkami s touto problematikou souvisejícími.

Výběrová šetření jsou ústředním bodem statistiky a v marketingovém výzkumu nacházejí svoje uplatnění nejčastěji formou dotazníků a jejich vyhodnocování. Byla sestavena celá řada metodologií dotazníkových šetření, v této práci vycházím hlavně z poznatků M. Malého [17]. V průběhu zpracování práce vyvstala několikrát otázka o možnosti konstrukce nějakého „univerzálního“ dotazníku pro marketingové výzkumy. Odpověď na tuto otázku není jednoduchá a jednoznačná. Já sám se domnívám, že teoreticky by snad takový dotazník zkonstruovat šlo, ale byl by tak složitý a rozsáhlý, že jeho použití v praktických případech by bylo nemožné. (Je to jako kdybychom chtěli za každou cenu používat závěru z teorie relativity pro výpočty, kde bohatě stačí newtonovská fyzika.) Vždy je potřeba patřičně posoudit situaci, pro kterou má být dotazník použit. Dotazník musí být přizpůsoben okolnostem za nichž bude používán. Musí být vytvořen se zřetelem k typu statistického zjišťování, pro které slouží (úplné, neúplné) a v případě výběrového šetření se zřetelem k typu výběru (náhodný, záměrný). Zároveň je nutno stanovit cíle a obsah celého dotazníkového šetření a formulovat pracovní hypotézy. Dále je třeba pečlivě popsat, jak je definován základní soubor všech nositelů hledané informace a kolik má jedinců (jak velký je jeho rozsah), jak a na základě jaké opory má být získán výběr z tohoto souboru, jaký má být rozsah tohoto výběru, jak má být nositel informace kontaktován a jak budou jeho údaje získány a zaznamenány. Pozornost je třeba věnovat možným problémům, tomu, jaké chyby a zkreslení mohou při sběru dat vzniknout a jak jim lze předcházet, a kritérium pro případné vyloučení osob ze studie a pro ošetření chybějících pozorování.

K hlavním technikám pro pořizování údajů pomocí dotazníků patří jednak cílený rozbor tazatele s dotazovaným a jednak dotazování, při němž záznam provádí dotazovaný sám. Vždy jsou tedy kladeny otázky, které nejvíce určují vlastnosti dotazníku. S mírnou nadsázkou platí, že dobrá otázka je poloviční odpověď. Klasifikace otázek je v každé metodologii různá, opět snaha o vytvoření jakési „univerzální“ klasifikace či dokonce „univerzální“ metodologie by sotva měla praktický význam. Uvědomme si, že marketing (a tudíž i marketingový výzkum) existuje v různých odvětvích, a tomu se musí přizpůsobit i různost v metodologiích. Jiná metodologie bude v marketingu služeb, jiná v marketingu cestovního ruchu, jiná v pojišťovnictví a jiná v marketingu potravinářských produktů.

Chyby, o kterých se zmiňuji v předchozí kapitole, jsou na první pohled patrné. Stěží si lze představit provádět průzkum životní úrovně pomocí dotazníku (1) uvedeného v příloze A, to nemá se seriózností marketingového výzkumu nic společného. Spíše jde o inzerát typu „Hledáte práci na přivýdělek?“ Dotazník o dovolené (3) v téže příloze byl sestaven v diplomové práci týkající se založení nové cestovní kanceláře. S učebnicovým přístupem o tvorbě dotazníků v marketingových výzkumech se v něm rovněž nepotkáme. Jeho autor jej na potkání rozdával náhodným chodcům a naivní důvěře, že dostane dostatečný počet odpovědí pro zdůvodnění návrhu k založení nové cestovní kanceláře. Nejedná se jen o špatnou formální úpravu dotazníku nebo nesprávnou sekvenci otázek, ale hlavně o šíři jejich záběru. Pokud by se na základě něho přece jen podařilo cestovní kancelář založit, má se Fischer Reisen čeho obávat.

Ještě jednou chci zdůraznit, že se jedná ve všech případech o skutečné případy z diplomových prací našich studentů. Vyhodnocení těchto „dotazníků“ vždy proběhlo pochopitelně na bázi jednorozměrného třídění četností, tj. formou relativních četností nebo v lepším případě koláčových diagramů. S ukazateli konstruovanými na základě  $\chi^2$  - rozdělení se v nich – ale i v drtivé většině ostatních – nelze setkat.

Jak tedy z této situace? Lze aplikovat v podstatě dva přístupy. Ten první – nihilistický – je sice jednodušší a říká, že to děláme dobře a jinak to ani nejde. Však co se studenti mohou v tak krátké době naučit. Ten druhý je sice obtížnější a nejsem si zcela jistý, že by přinesl okamžitý úspěch, nicméně za pokus by stál. Netýká se ovšem pouze vysokých škol, ale celého systému našeho školství, které neustále prochází různými reformami, bohužel vždy bezúspěšně. Ačkoliv se k nám z USA valí jedna inovace za druhou, bez osobních počítačů si nedovede mnoho lidí představit svůj život, s matematikou a statistikou tomu tak není. Bez povšimnutí českých pedagogů probíhá již dvě desítky let v USA reforma výuky matematiky na základních a středních školách. Média Jednoty českých matematiků a fyziků zatím nezaznamenaly nic z procesů, které se svým významem podobají reformačnímu úsilí při zavádění konceptů teorie množin do výuky matematiky. V duchu konzervativní tradice v oblasti pedagogiky ani čeští statistici o reformu v USA nemají zájem – pochopitelně s výjimkou výpočetní techniky – to je přece podle nich všelék! Bude se tedy statistika na nižších stupních stále vyučovat jako před 70 lety? Naši pedagogové se snaží – a to ještě jen výjimečně, pokud jim to „osnovy“ dovolí – podávat znalosti o statistice tím nejzkratnatějším způsobem, aby ji tak žákům nadobro znechutili. O inovaci pedagogiky statistiky a pravděpodobnosti se hovoří pouze v souvislosti s výukou

na vysokých školách, protože se předpokládá, že aspoň vysokoškolák by měl dokázat analyzovat a interpretovat data. Opomíjí se, že stejný předpoklad by se měl uplatnit u každého gramotného člověka. Pár hodin na střední škole (a to jen někdy), tak i běžné kurzy statistiky na vysoké škole, které jsou často jenom exhibicí matematického aparátu, nemají na statistickou gramotnost větší vliv, spíše utvrzují příslušnou negramotnost. Nelze se proto divit, že například mladí učitelé po takovém „proškolení“ vše znovu opakují s novými studenty.

Na rozdíl od nás je Národní rada učitelů matematiky mohutnou americkou profesní organizací, která má přes 100 000 členů. Přestože její doporučení nejsou závazná, mají ohromný vliv na konkrétní výuku v jednotlivých státech USA, na uvolňování peněz grantovými agenturami do příslušného výzkumu a inovativních projektů.

Pro příklad uvedu, co by všichni žáci měli v jednotlivých věkových kategoriích znát (jen vybrané části):

### **1. Předškolní výchova až 2. třída**

- klást otázky a shromažďovat data o sobě a svém okolí,
- třídit a klasifikovat objekty podle jejich vlastností a zpracovávat údaje o objektech,
- prezentovat údaje užitím konkrétních objektů, obrázků a grafů.

### **2. 3. – 5. třída**

- popisovat tvar a důležité vlastnosti množiny údajů a porovnávat množiny údajů s důrazem na to, jak jsou data rozloženy,
- používat míry centrální tendence s důrazem na medián a porozumět, co tyto míry znamenají a co vypovídají o datech,
- srovnávat různé znázornění stejných dat a vyhodnocovat, jak každé znázornění ukazuje důležité vlastnosti dat.

### **3. 6. – 8. třída**

- volit, používat a interpretovat míry centrální tendence a rozptylu, včetně průměru a interkvartilového rozpětí,
- diskutovat vztah mezi množinou dat a její grafickou reprezentací ve formě grafů.

### **4. 9. – 12. třída**

- být schopni pro jednorozměrná data znázornit jejich rozložení, popsat jejich tvar a zvolit a vypočítat sumární statistiky,

- být schopni pro dvojrozměrná data sestavit shlukový graf, popsat jeho tvar a určit regresní koeficienty, regresní rovnici a korelační koeficient,
- zobrazit a diskutovat dvojrozměrná data, kde aspoň jedna proměnná je kategoriální. [13]

Je proto podle mě naivní si myslet, že během studia na vysoké škole student dohoní vše, co bylo zanedbáno na nižších stupních, hlavně správnou interpretaci statistických, ekonomických a potažmo i marketingových pojmů.

V diskusi o zlepšování výuky statistiky na vysokých školách se uvádí několik možných přístupů:

- zvýšení hodinové dotace,
- zlepšení didaktiky,
- přesunu části výuky do předmětných disciplín s cílem provázet matematicko-statistické postupy s výzkumnou prací v daném oboru.

Málokdo však hovoří o možnosti přenést část výuky statistiky na základní a střední školy. Logicky totiž plyne, že za 12 let výuky na těchto stupních se lze naučit základům statistiky a citu pro statistické problémy jistě lépe, než za semestr na vysoké škole. Jedinec s maturitou, aby mohl fungovat jako řádný občan a volič, musí být statisticky gramotný.

Standardy NCTM se nezrodily na základě ministerského příkazu, ale na základě mohutné profesní organizace. S přihlédnutím ke specifitám by tomu tak mělo být i u nás, uvědomíme-li si, že ne každý marketingový výzkumník má vysokoškolské vzdělání.

Důležitou otázkou zůstává, kam až jít ve výuce s ústupky z exaktnosti. Statistická správnost se příliš nehodí pro reklamní účely, firma přece musí ukázat, že právě ona je ta „nejlepší“. Vždy proto musí dojít k nějakému kompromisu. Ten je nutno praktikovat i v jiných záležitostech, např. při tvorbě otázek v dotazníku s ohledem na jejich zpracování.

Kapitola 3.4 Aplikace statistických metod v Baťově systému řízení ilustruje historii používání statistiky a zvláště testy 2 a 3 v příloze E by leckterým uchazečům o přijetí na střední školy dělaly velké problémy. Tyto testy však byly určeny pro pouhé přijetí do zaměstnaneckého poměru v dělnických profesích. To vše podporuje mou představu o zvýšení výuky statistiky na nižších stupních našeho školského systému.

Přínos práce pro praxi tedy vidím v odmítnutí myšlenky o vytvoření „univerzálního“ dotazníku. Spíše je třeba v rámci marketingového výzkumu „šít dotazníky na míru“ s ohledem na jejich konkrétní aplikaci. K tomu je však potřeba vzdělaných pracovníků v oblasti marketingu i statistiky. Jelikož ne každý marketingový výzkumník má vysokoškolské vzdělání, je třeba začít s výukou statistiky na nižších stupních. To je moje doporučení, ke kterému jsem dospěl při zpracování disertační práce.

# ZÁVĚR

K výběru tématu disertační práce mě vedlo několik skutečností:

- pracoval jsem na ekonomické fakultě, která je orientována prakticky a tudíž se zabývá i marketingem,
- vyučoval jsem statistiku a příbuzné disciplíny,
- absence statistických metod v diplomových a bakalářských pracích studentů,
- nesprávná aplikace dotazníků v marketingových výzkumech,
- nízká statistická gramotnost populace.

Domnívám se že současná situace ve výuce statistiky v naší republice není nejlepší. Je zřejmé, že nějaké jednoduché a radikální řešení neexistuje. Přesto však je povinností všech, kteří se statistikou zabývají a všech, kteří působí v pedagogickém procesu na jakémkoliv (!) stupni v jakékoliv funkci, aby se touto situací zabývali. Týká se to tedy už i ředitelů základních škol. V Mladé frontě Dnes ze dne 16. 1. 2006 je v sešitu A/3 článek Většina základních škol nově učit neumí, ze kterého cituji odstavec:

„Propojování souvisejících předmětů, stejně jako celoroční práce na velkých tématech a další novinky, by mělo od září příštího roku ovládnout většinu škol. Počítá s tím reforma, kterou zavedl nový školský zákon. Nynější školní osnovy budou zapomenuty. O tom, kdy, co a jak budou své žáky učit, dostanou šanci rozhodovat sami ředitelé škol.“

Nechci, aby se nám reforma podle NCTM stala vzorem za každou cenu, přesto však bychom se z ní v mnohém mohli a měli poučit. Pochopitelně, že s přihlédnutím k našim podmínkám, tj. evropské kultuře a odlišného systému našeho školství. Vytvořit obdobné standardy, jako vytvořila americká profesní organizace učitelů matematiky NCTM, by měly vytvořit i obdobné (i když ne docela) organizace u nás, např. Jednota českých matematiků a fyziků či Česká statistická společnost. Těmito standardy a doporučeními pak působit na vytváření kurikul a konkrétní výuky statistiky či statistiky v rámci jiných předmětů na jednotlivých stupních školského systému. V souvislosti s novým školským zákonem je k tomu jedinečná příležitost.

Na vysokých školách prosadit povinný dvousemestrální kurz základů statistiky. První semestr by měl být věnován vypěstování citu pro statistické myšlení, proto by se nemusela hned od začátku využívat výpočetní technika. Začít by se mělo popisnou statistikou s uměle vygenerovanými daty. Reálná data ze života sice vzbuzují u studentů větší motivaci, ale mají často nevýhodu v tom,

že u nich nebyvají často splněny předpoklady potřebné pro aplikaci jednoduchých metod statistické analýzy, které chceme ukázat (např. normální rozdělení).

Teorii pravděpodobnosti obohatit pro zvýšení zájmu studentů i nějakým příkladem z hazardních her (nejen kostky, ale i ruleta, automaty), k těm mají studenti blízko. Významný matematik A. Rényi řekl:

*„Jsem přesvědčený, že například úvahy o pozoruhodných zákonitostech hazardních her jsou právě jedním z prostředků, které by mohly hráče osvobodit ze zajetí hazardu a vrátit je do světa myšlení.“*

Jelikož na základním kursu statistiky opravdu hodně záleží, nepřipadá mi příliš vhodné využívat v něm e-learning, obzvláště pak u distančního či kombinovaného studia. Přímá výuka je v tomto případě přeci jen nejlepší a bezprostřední zpětná vazba mezi studenty a vyučujícím je v této fázi nezbytná. V dalších navazujících kurzech to pak může už být jinak.

Bohužel by se měl vysokoškolský učitel smířit s tím, že v základním kursu statistiky musí „učit“ (a to se všim všudy, trpělivost a překonávání časové tísně nevyjímaje), nestačí napsat text v tištěné či elektronické podobě, byť by byl sebekvalitnější. I když napsání textu je jeho povinností.

Výuka statistiky v předmětech navazujících na základní kurs by pak měla odrážet studijní obor pro který je vyučována a měla by v ní být realizovaná maximální spolupráce učitele statistiky s garanty odborných předmětů.

Domnívám se, že práce by mohla být inspirací při tvorbě osnov matematiky a statistiky na základních a středních školách.



# SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ANDĚL, M. *Znáhodněné dotazování. Informační Bulletin české statistické společnosti.* Číslo 1, 1995, ročník 6, s. 14-18. ISSN 1210-8022
- [2] ANTOCH, J., VORLÍČKOVÁ, D. *Vybrané metody statistické analýzy dat.* Praha: Academia, 1992. ISBN 80-20002-04-9
- [3] BÁRTOVÁ, H., BÁRTA, V. *Marketingový výzkum trhu.* Praha: Economia, 1991. 107 s. ISBN 80-85378-09-4
- [4] BAŤA, T. *Úvahy a projevy.* Praha: Institut řízení, 1990. 246 s. ISBN 80-70140-24-0
- [5] BLATNÁ, D. *Statistické aspekty terénních průzkumů II.* Skriptum. Praha: VŠE v Praze, 1. vydání, 1994. 100 s. ISBN 80-7079-377-5
- [6] ČERMÁK, V., VRABEC, M. *Teorie výběrových šetření. Část 1.* Skriptum. Praha: VŠE v Praze, 1. vydání, 1999. 177 s. ISBN 80-7079-191-8
- [7] ČERMÁK, V., VRABEC, M. *Teorie výběrových šetření. Část 2.* Skriptum. Praha: VŠE v Praze, 1. vydání, 1998. 79 s. ISBN 80-7079-609-5
- [8] ČERMÁK, V., VRABEC, M. *Teorie výběrových šetření. Část 3.* Skriptum. Praha: VŠE v Praze, 1. vydání, 1999. 108 s. ISBN 80-245-0003-5
- [9] DORNBUSCH, R., FISCHER, S. *Makroekonomie.* 6. vydání. Praha: SNP Praha, 1. vydání, 1994. ISBN 80-04-25556-6
- [10] ERDÉLY, E. *Baťa, švec který dobyl svět.* 1. vyd. Zlín: Archa Zlín, 192 s., 1990. ISBN 59-078-90
- [11] FERBER, R., BLANKERTZ, D.F. *Marketing Research.* New York: Donald, 1984. 348 s,
- [12] GLOGAR, A. *Jak děláme marketing.* Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1. vydání, 1999. ISBN 80-902235-4-0

- [13] HENDL, J. NCTM standardy jako výzva pro Českou statistickou společnost. In. *Informační Bulletin České statistické společnosti č. 1*, leden 2002, ročník 13, s. 13-22. ISSN 1210-8022
- [14] HINDLS, R., HRONOVÁ, S., NOVÁK, I. *Analýza dat v manažerském rozhodování*. Praha: Grada Publishing, 1999. ISBN 80-71692-55-7
- [15] KOTLER, P. *Marketing Management*. 7. vydání. Praha: Victoria Publishing, 1992. ISBN 80-85605-08-2
- [16] LEVY, P. S., LEMESHOW, S. *Sampling of populations: Methods and applications*. New York: Wiley, 1991.
- [17] MALÝ, M. Metodologie dotazníkových studií. In. *Sborník – Matematicko-statistické dny*. Hradec Králové: Jednota českých matematiků a fyziků, 21. 6. a 22. 6. 2001. Informační Bulletin České statistické společnosti č. 2, říjen 2001, ročník 12, s. 2-8. ISSN 1210-8022
- [18] MATOUŠKOVÁ, K. *Analýza systému výběru a příjmu pracovníků ve firmě Baťa, a.s. Zlín v období do roku 1939 – bakalářská práce*. Zlín: UTB ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky, 2003
- [19] MF Dnes 16.1.2006 – Většina základních škol nově učit neumí
- [20] PAVELKA, F., RYTÍŘ, V. *Metody statistické analýzy*. Skriptum. Zlín: VUT Brno, FaME ve Zlíně, 2. vydání, 2000. 118 s. ISBN 80-214-1718-8
- [21] PECÁKOVÁ, I. *Statistické aspekty terénních průzkumů I*. Skriptum. Praha: VŠE v Praze, 1. vydání, 1995. 132 s. ISBN 80-7079-737-1
- [22] PECÁKOVÁ, I., NOVÁK, I., HERZMANN, J. *Pořizování a vyhodnocování dat ve výzkumech veřejného mínění*. Skriptum. Praha: VŠE v Praze, 2. vydání, 1998. 146 s. ISBN 80-7079-357-0
- [23] PRASTAN, Zborník. Kočovce: Slovenská štatistická a demografická spoločnosť, 2001. ISBN 80-88946-13-1
- [24] STAKAN I – II, Sborník příspěvků mezinárodního semináře o výuce matematické statistiky. Praha: Česká statistická společnost, 2000. ISBN 80-238-4613-2

- [25] STAKAN III, Sborník prací semináře STAKAN Výuka statistiky v ČR II. 1. vydání. Praha: Matfyzpress. ISBN 80-239-4086-4
- [26] SUDMAN, S., BRADBURN, N. M. *Asking questions: a practical guide to questionnaire design*. San Francisco: Jossey-Bass, 1991.
- [27] ŠUMBEROVÁ, P., KOZÁK, V. *Základy marketingu*. Skriptum. Zlín: VUT Brno, FaME ve Zlíně, 2. vydání, 2000. 101 s. ISBN 80-214-1657-2
- [28] WONNACOT, T. H., WONNACOT, R. J. *Statistika pro obchod a hospodářství*. Praha: Victoria Publishing, 1993. ISBN 80-85605-09-0
- [29] ZBOŘIL, K. *Marketingový výzkum – Metodologie a aplikace*. Skriptum. Praha: VŠE v Praze, 1. vydání, 1998. 171 s. ISBN 80-7079-394-5

# PUBLIKACE

## TVŮRČÍ A PUBLIKAČNÍ AKTIVITY AUTORA

1. BOBÁK, R., RYTÍŘ, V. Vývoj uživatelských požadavků na MaIS pro podporu výroby spotřebního zboží. In. *Marketing v praxi. Sborník mezinárodního semináře*. Zlín: VUT Brno, Fakulta technologická IME, září 1995, s. 125-132. ISBN 80-214-0676-3
2. RYTÍŘ, V. K čemu jinému je i statistika. In. *Zlínské listy*, prosinec 1995
3. BOBÁK, R., RYTÍŘ, V. Marketingový informační systém pro podporu výroby spotřebního zboží v podmínkách transformace hospodářských mechanismů. In. *EIS'96. Sborník přednášek mezinárodního semináře*. Zlín: VUT Brno, Fakulta managementu a ekonomiky Zlín, leden 1996, s. 105-112. ISBN 80-214-0725-5
4. RYTÍŘ, V. Středoškolák neví co je statistika. In. *Zlínské listy*, březen 1996
5. RYTÍŘ, V. Věda a její důsledky. In. *18. světový kongres Společnosti pro vědy a umění Symbióza v poznání, věda, technika a umění*. Brno, 26.8. – 29.8.1996
6. RYTÍŘ, V. Perspektivy vědy na prahu 3. tisíciletí. In. *Sborník 3. mezinárodní konference Hospodářství v integrujícím se evropském ekonomickém prostoru*. Liberec: TU Liberec, 16.9. – 17.9.1997, s. 143-146. ISBN 80-7083-254-4
7. BERAN, Z., BOBÁK, R., JURČA, L., PAVELKA, F., RYTÍŘ, V., ZIMOLA, B. Výsledky řešení dílčích úkolů grantového úkolu GA ČR 402/95/0136 zaměřených na oblast informačních technologií a informačních systémů jako vyjádření spolupráce fakulty s průmyslovými organizacemi. In. *TRANSFER 98- celostátní konference technických univerzit a průmyslu*. Praha: ČVUT Praha, ediční středisko, 1998. s.243 – 244
8. RYTÍŘ, V. MaIS - metody statistického výběrového šetření. In. *TRANSFORMAČNÍ MARKETING Metodika zavádění marketingu a marketingového řízení v privatizovaných podnicích v České republice*. Zlín: VUT Brno Fakulta managementu a ekonomiky ve Zlíně, 1998, s. 86-96. ISBN 80-214-1164-3
9. RYTÍŘ, V. Měření HDP nebo něco jiného. In. *Vědecká konference PODNIK PRO TŘETÍ TISÍCILETÍ - Cesty zvyšování konkurenceschopnosti českých průmyslových výrobců na přelomu třetího tisíciletí, sborník příspěvků*. Zlín: VUT v Brně, Fakulta managementu a ekonomiky ve Zlíně, 1999, s. III. 5-8, ISBN 80-214-1467-7

10. RYTÍŘ, V. Některé aspekty měření úrovně HDP členských zemí EU. In. *Sborník prací posluchačů I.ročníku PDS Česká republika na cestě do Evropské unie*. Brno: VUT v Brně, Fakulta podnikatelská, 1999, s. 90-94, ISBN 80-214-1267-4
11. RYTÍŘ, V. Je statistika jen vyplňováním dotazníků či tréninkem aritmetiky? In. *Sborník - Matematicko-statistické dny*. Hradec Králové: Jednota českých matematiků a fyziků, 21. 6. a 22. 6. 2001. Informační Bulletin České statistické společnosti č. 2, říjen 2001, ročník 12, s. 9 – 11. ISSN 1210-8022
12. RYTÍŘ, V. Dotazníky v marketingových výzkumech. In. *Zborník PRASTAN 2001*. Kočovce: Slovenská statistická a demografická spoločnosť, 12. – 14. 9. 2001, s. 107 – 110. ISBN 80-88946-13-1
13. RYTÍŘ, V. Průzkum veřejného mínění a jeho vliv na chování populace. In. *ROBUST 2002*. Hejnice: 12. zimní škola JČMF, 21. 1. – 25. 1. 2002
14. RYTÍŘ, V. Průzkum veřejného mínění a jeho vliv na chování populace. In. *Informační Bulletin České statistické společnosti*, 13 (2003), č. 3. Praha: ČStS. ISSN 1210-8022
15. RYTÍŘ, V. Patří statistika jen na vybrané školy? In. *SATAKAN III. Sborník prací semináře STAKAN Výuka statistiky v ČR II*. 1. vydání. Praha: Mathyzpress, 2004. ISBN 80-239-4086-4
16. RYTÍŘ, V., STRÍŽ, P. *Manažerské rozhodování při riziku a nejistotě*. 1. vydání. Skriptum. Zlín: UTB ve Zlíně, FaME, 2005, 130 stran. ISBN 80-7318-309-9.
17. RYTÍŘ, V., STRÍŽ, P., KLÍMEK, P., KASAL, R. *Přednášky z Metod statistické analýzy*. 1. vydání. Skriptum. Zlín: UTB ve Zlíně, FaME, 2005, 142 stran. ISBN 80-7318-353-6.
18. RYTÍŘ, V., STRÍŽ, P., KLÍMEK, P., KASAL, R. *Přednášky z Metod statistické analýzy*. 2. rozšířené vydání. Skriptum. Zlín: UTB ve Zlíně, FaME, 2006.

# CURRICULUM VITAE

**Jméno a příjmení, titul:** Vladimír Rytíř, Ing.

**Datum a místo narození:** 9. 7. 1957, Hradec Králové

**Postavení v zaměstnání:** Doktorské studium na FaME UTB ve Zlíně

## Vzdělání:

1963 – 1972 základní  
1972 – 1976 Gymnázium J. K. Tyla, Hradec Králové  
1976 – 1981 VUT Brno, FT ve Zlíně, obor: ekonomika a řízení  
spotřebního průmyslu  
nyní Doktorské studium na FaME UTB ve Zlíně

## Odborná praxe:

1981 – 1983 Asistent, Centroprojekt Gottwaldov  
1983 – 1985 Odborný asistent, Centroprojekt Gottwaldov  
1984 – 1991 Samostatný projektant – ekonom, Centroprojekt Gottwaldov  
1992 – 2003 Odborný asistent, VUT Brno, FT ve Zlíně (nyní po  
přejmenování UTB ve Zlíně, Fakulta managementu a  
ekonomiky, Ústav informatiky a statistiky)  
2005 Analytik, Český statistický úřad

## Obor pedagogické činnosti:

Statistika  
Teorie a metody rozhodování

## Výuka předmětů:

Metody statistické analýzy  
Ekonomická statistika  
Aplikovaná statistika  
Rozhodování při riziku a nejistotě  
Statistika (VOŠ Obchodní akademie Uherské Hradiště)

**Odborná činnost:**

- Řešitel dílčího úkolu rektorátního grantu a grantu GAČR Transformační marketing
- Recenzent a vedoucí diplomových a bakalářských prací
- Člen komise pro přijímací zkoušky
- Člen komise pro bakalářské a státní závěrečné zkoušky
- Předseda a člen volební komise pro volby akademického senátu a děkana fakulty

**Publikační činnost:**

Autor a spoluautor cca 40 prací přípravné a projektové dokumentace, závěrečných vyhodnocení staveb (Polygrafia Praha, Tiskárny Vimperk, Stráž Plzeň, Šumavan Vimperk, Jitex Písek, Tosta Aš, GKP Praha), výzkumné zprávy o polygrafickém průmyslu – tvorba srovnávacích variant.

# SEZNAM PŘÍLOH

- A Příklady konkrétních dotazníků
- B Terénní sociologický výzkum
- C Aplikace metod popisné statistiky v Baťově systému řízení
- D Vzor dotazníku u firmy Baťa, a.s. Zlín a Posudek uchazeče na místo prodavače v obchodech firmy Baťa, a.s. [Matoušková, 2003]
- E Hromadná zkouška inteligence u firmy Baťa, a.s. Zlín [Matoušková, 2003]
- F Vzor formulářů pro zjišťování výuky statistiky na středních školách
- G Návrh dotazníku pro strojírenský podnik, seminární práce doktorandského studia, září 1999
- H Středoškolák neví, co je statistika (článek ze Zlínských listů)



## Příloha A: Příklady konkrétních dotazníků

### Dotazník (1)

#### Průzkum životní úrovně obyvatel ČR.

( pro starší 18 let )

1. Máte pravidelný příjem?
2. Jste s ním spokojen/-a?
3. Kdyby jste potkal/-a příležitost, která by mohla příznivě ovlivnit vaši finanční situaci, zajímal/-a byste se o ni?
4. Kolik času byste byl/-a ochoten/-na věnovat takové činnosti?  
A) Do 2 hod. denně;    B) 2 – 4 hod. denně;    C) Více než 4 hod. denně.

Pořadové číslo otázky					Jméno osoby	Telefonní číslo	Kdy mož- no volat?
Osoba číslo	1.	2.	3.	4.			
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							
17.							
18.							
19.							
20.							
21.							
22.							

## Dotazník (2)

### **Dotazník životního stylu**

1. Myslíte si, že jíte zdravě?     ANO     NE     částečně
2. Jíte pravidelně?     ANO     NE
3. Chcete     přibrat     zhubnout     tvarovat postavu
- 3.1. O kolik kg chcete snížit svoji váhu? .....
- 3.2. Proč chcete zhubnout? .....
- 3.3. Zkoušel(a) jste nějaké dietní programy? Jaké? .....
- 3.4. Jakých jste dosáhl(a) výsledků? .....
- 3.5. Chtěl(a) byste využít individuální nezávazné konzultace ohledně regulace váhy a tvarování postavy **ZDARMA?**     ANO     NE

**Prosím, údaje vyplňte hůlkovým písmem (dotazník je výherní):**

.....  
**příjmení a jméno**

.....  
**věk**

.....  
**telefon**

## Dotazník o dovolené

Datum \_\_\_\_\_  
Vyplnil/a \_\_\_\_\_

1. Ským obvykle jezdíte na dovolenou? a) sami    b) s dětmi    c) s přáteli    d) s příbuznými

2. Kolik týdnů dovolené si berete ročně? v létě \_\_\_\_\_ v zimě \_\_\_\_\_

3. Kde jste byli na své poslední dovolené v zahraničí a kdy?  
A předtím? \_\_\_\_\_ v roce \_\_\_\_\_ náklady \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ osob  
\_\_\_\_\_ v roce \_\_\_\_\_ náklady \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ osob

4. Jakému způsobu dopravy dáváte přednost? a) auto    b) letadlo    c) autobus

5. Jakému typu ubytování dáváte přednost? a) hotel    b) apartmán    c) kemp    d) karavan

6. Co děláte rádi na dovolené?  
pláž  
sport (tenis, squash, golf, jízda na koni, plavání, rybaření)  
noční život  
památky  
pronájem auta

7. Jaký je Váš měsíční příjem? 10.000-15.000,-Kč    15.000-20.000,-Kč    20.000-25.000,-Kč    více

8. Máte svou **vlastní firmu**    nebo jste **zaměstnanec?**  
zaměření \_\_\_\_\_ pozice \_\_\_\_\_ jak dlouho \_\_\_\_\_  
jak dlouho \_\_\_\_\_ zaměření společnosti \_\_\_\_\_  
Váš/e manžel/ka **vlastní firmu**    nebo jste **zaměstnanec?**  
zaměření \_\_\_\_\_ pozice \_\_\_\_\_ jak dlouho \_\_\_\_\_  
jak dlouho \_\_\_\_\_ zaměření společnosti \_\_\_\_\_

Jméno a příjmení \_\_\_\_\_ Věk \_\_\_\_\_

Adresa \_\_\_\_\_

Tel.: \_\_\_\_\_ (domů) \_\_\_\_\_ (práce/mobil)

Fax: \_\_\_\_\_

## Dotazník (4)

č. tazatele

č. rozhovoru

č. rekrutátora

### REKRUTAČNÍ DOTAZNÍK K VÝZKUMU 200300118 (TEST TORTILL)

Dobrý den, jmenuji se ..... a pracuji pro agenturu NFO AISA, která v současnosti provádí průzkum v oblasti jídla. Chtěl(a) bych Vás požádat, zda byste byl(a) tak laskav(a) a odpověděl(a) na několik otázek. Celý rozhovor bude trvat asi 20 minut.

#### S1. Pohlaví respondenta:

- muž	1	⇒ kvóta
- žena	2	⇒ kvóta

neví, bez odpovědi ⇒ stop

#### S2. Řekněte mi, prosím, kolik je Vám let?

- méně než 20 let	0	⇒ UKONČETE ROZHOVOR
- 20-29	1	⇒ kvóta
- 30-45	2	⇒ kvóta
- 46 let a více	3	⇒ UKONČETE ROZHOVOR

neví, bez odpovědi ⇒ stop

#### S3. Pracujete Vy nebo někdo z Vašich příbuzných či blízkých přátel v oblasti reklamy, výzkumu trhu, marketingu, médií (tj. TV, rozhlas, žurnalistika) nebo v oblasti výroby a distribuce potravin?

- ano	1	⇒ UKONČETE ROZHOVOR
- ne	2	

neví, bez odpovědi ⇒ stop

#### S4. Zúčastnil(a) jste se v uplynulých šesti měsících nějakého výzkumu trhu, který by se týkal potravin?

- ano	1	⇒ UKONČETE ROZHOVOR
- ne	2	

neví, bez odpovědi ⇒ stop

#### S5. Jak často vaříte nebo připravujete jídlo pro sebe nebo pro rodinu, partnera, partnerku, apod.?

Nenabízejte odpovědi!!

- denně, téměř denně	1	
- několikrát týdně	2	
- jednou týdně	3	
- několikrát měsíčně	4	
- jednou měsíčně	5	
- méně často	6	
- nikdy	7	⇒ UKONČETE ROZHOVOR

neví, bez odpovědi ⇒ stop

#### S6. Je čistý měsíční příjem Vaší domácnosti větší než 17 000 Kč? Mám na mysli součet příjmů všech členů domácnosti.

- ano	1	
- ne	2	⇒ UKONČETE ROZHOVOR

neví bez odpovědi ⇒ stop

#### S7. Do jaké míry souhlasíte s výrokem: Vařím jen osvědčená, tradiční jídla, mám stálý repertoár jídel a jen je střídám. Nabídněte.

- rozhodně souhlasím	1	⇒ UKONČETE ROZHOVOR
- spíše souhlasím	2	
- ani souhlasím, ani nesouhlasím	3	
- spíše nesouhlasím	4	
- rozhodně nesouhlasím	5	

neví bez odpovědi ⇒ stop

POKUD RESPONDENT(KA) VYHOVUJE VŠEM PODMÍNKÁM, POZVĚTE HO(JI) DO STUDIA.

## Dotazník (5)

č. tazatele

č. rozhovoru

č. verze

č. rekruitatora

### REKRUTAČNÍ DOTAZNÍK K VÝZKUMU KOŘENÍ 20030041

Dobrý den, jmenuji se ..... a pracuji pro agenturu NFO AISA, která v současnosti provádí průzkum v oblasti potravin. Chtěl(a) bych Vás požádat, zda byste byla tak laskava a odpověděla na několik otázek. Celý rozhovor bude trvat asi 20 minut.

#### S1. Pohlaví respondenta:

- muž	1	⇒ UKONČETE ROZHOVOR
- žena	2	⇒ Pokračujte

neví, bez odpovědi ⇒ stop

#### S2. Řekněte mi, prosím, kolik je Vám let?

Vypište: ..... let

- méně než 20 let	0	⇒ UKONČETE ROZHOVOR
- 20-35	1	⇒ kvóta
- 36-50	2	⇒ kvóta
- 51 let a více	3	⇒ UKONČETE ROZHOVOR

neví, bez odpovědi ⇒ stop

#### S3. Pracujete Vy nebo někdo z Vašich příbuzných či blízkých přátel v oblasti reklamy, výzkumu trhu, marketingu, médií (tj. TV, rozhlas, žurnalistika) nebo v oblasti výroby a distribuce potravin?

- ano	1	⇒ UKONČETE ROZHOVOR
- ne	2	⇒ Pokračujte

neví, bez odpovědi ⇒ stop

#### S4. Zúčastnila jste se v uplynulých šesti měsících nějakého výzkumu trhu, který by se týkal potravin?

- ano	1	⇒ UKONČETE ROZHOVOR
- ne	2	⇒ Pokračujte

neví, bez odpovědi ⇒ stop

#### S5. Jste ve Vaší domácnosti osobou zodpovědnou za nákupy, vaření a každodenní péči o domácnost?

Nenabízejte odpovědi!!

- ano	1	⇒ Pokračujte
- ne	2	⇒ UKONČETE ROZHOVOR

neví, bez odpovědi ⇒ stop

#### S6. Používáte při vaření alespoň občas koření, kořenící směsi nebo sušené bylinky?

Nenabízejte odpovědi!!

- ano	1	
- ne	2	⇒ UKONČETE ROZHOVOR

neví, bez odpovědi ⇒ stop

Pokud respondent vyhovuje všem podmínkám, pozvěte ho do studia.

# Dotazník (6)

## ANTROPOMETRICKÝ VÝZKUM NOHOU ČS. OBYVATELSTVA

### OSOBNÍ ÚDAJE :

1. Jméno a příjmení, pohlaví

.....

muž  
žena

1  
2

2. Místo bydliště :

.....

.....

3. Den, měsíc, rok narození :

Den, měsíc, rok měření :

4. Tělesná výška v mm

5. Tělesná hmotnost v kg

### VÝSLEDKY MĚŘENÍ NA NOZE V MILIMETRECH A STUPNÍCH

1. Obvod prstních kloubů při odlehčení

.....

2. Obvod nártu při odlehčení

.....

3. Obvod paty při odlehčení

.....

4. Obvod prstních kloubů při zatížení

.....

5. Délka nohy

.....

6. Přímá šířka nohy v prstních kloubech

.....

7. Úhel palce

.....

8. Úhel malíku

.....

9. Šířka paty

.....

10. Vysoká noha

ano 1   
ne 2

11. Šířka otisku v prstech

.....

12. Šířka otisku v klenbě

.....

NEMOCE NOHOU

1. Hallux valgus

Výskyt : ano 1   
ne 2

2. Plochá noha

3. Valgosita paty

4. Varosita paty

5. Deformity prstů

6. Kožní onemocnění

7. Otlaky

8. Kuří oka

9. Exostosy

10. Poškození nehtů

12. Zvýšená potivost

13. Jiná onemocnění

**ČESKÁ OBUVNICKÁ ASOCIACE SE SÍDLEM VE ZLÍNĚ**  
**ACADEMIA CENTRUM, ul. Mostní 5139, 760 01 Zlín**  
**tel.: 067/842630 fax: 067/842620**

Zlín 1.11.1996

**Vážení rodiče,**

v rámci antropometrického měření nohou Vašich dětí bychom se chtěli také Vás dotázat, které skutečnosti jsou pro Vás rozhodující při nákupu dětské obuvi.

Dotazník je anonymní a proto jej nemusíte podepisovat. Dotazníky od Vašich dětí vyberou pracovníci České obuvnické asociace (ČOA) se sídlem ve Zlíně.

Prosíme Vás o pozorné přečtení a vyplnění všech otázek. Svým odpovědným přístupem pomůžete také Vy zlepšit situaci na našem trhu, týkající se nabídky vhodné a zdravotně nezávadné obuvi pro děti.

Předem Vám velmi děkujeme za Vaši spolupráci.

**ing. Václav Novotný**  
**prezident**  
**Česká obuvnická asociace**

---

**Pokyny pro vyplnění:**

- 1) Pozorně si přečtete znění jednotlivých otázek a odpovědí.
- 2) Dbejte, prosím, na vyplnění dotazníku přesně podle pokynů uvedených u každé otázky.
- 3) Číslo vybrané odpovědi запиšte do příslušné kolony vpravo nebo vlevo.
- 4) Využijte maximálně možností odpovědět na volné otázky.
- 5) Žádnou otázku, prosím, nevynechejte.



## DOTAZNÍK "PREFERENCE PŘI NÁKUPECH DĚTSKÉ OBUVI"

**Jakou roli u Vás hrají uvedená hlediska při nákupu obuvi pro Vaše dítě (děti)?**

Oznámujte čísla 1 až 5 každou odpověď, přičemž číslo 1 znamená - jsou velmi důležité, číslo 2 - jsou dosti důležité, číslo 3 - středně důležité, číslo 4 - spíše nejsou důležité a číslo 5 znamená - nejsou důležité. Vybrané číslo vepište do kolony vlevo na každém řádku.

- cena obuvi
- pohodlnost obuvi
- vzhled obuvi
- zdravotní nezávadnost obuvi
- módnost obuvi
- výrobce nebo značka obuvi
- jiné hledisko (uveďte): .....

**Jaké jsou nejčastější problémy, podle Vašich zkušeností, s nákupem dětské obuvi? Pokud jste se s uvedeným problémem setkal, znamená to odpověď ano - označte číslicí 1, pokud ne - uveďte číslicí 2. Číslo zapište do kolony vlevo.**

- příliš vysoké ceny dětské obuvi
- nedostatečný rozsah nabízených vzorů dětské obuvi
- nedostatek vhodné a zdravotně nezávadné obuvi pro děti
- nedostatečná kvalifikovanost prodáváčů, nedokáží poradit při nákupu
- nedostatečné označení velikosti obuvi (délky a šířky obuvi)
- žádné problémy nejsou
- jiná odpověď (uveďte): .....

**Někdy jsme se zmínili o zdravotně nezávadném obouvání dětí. Jaké vlastnosti by, podle Vašeho názoru, měla zdravotně nezávadná obuv pro děti mít?**

Odpověď ano označte číslicí 1 a odpověď ne označte číslicí 2 a čísla vepište do kolony vlevo.

- měla by mít širokou špičku
- měla by mít dostatečně pevný opatek, tj. vyztužení patní části obuvi
- měla by být kožená
- měla by být ze syntetických materiálů, které nevyžadují každodenní
- měla by být vpředu před prsty o 1 - 1,5 cm delší, než noha dítěte

- měla by mít podešve nebo vložky, které dostatečně tlumí nárazy při chůzi
- měla by se prodávat ve více šířkách
- měla by mít podešve málo ohebné v přední části
- vhodné jsou lodičkové stříhy
- měla by být šnerovací nebo umožňující bandážování
- pro nejmenší děti jsou vhodné i polobotkové stříhy

**Pokud by byla v obchodech označena garance zdravotně nezávadné nebo vhodné obuvi pro děti (-jak z hlediska její konstrukce, tak i z hlediska použitých materiálů) určitou značkou, dali byste nákupu této obuvi přednost před obuví, která by takto označena nebyla?**

Číslo zvolené odpovědi vepište do kolony vpravo.

- 1) rozhodně ano
- 2) spíše ano
- 3) nedovedu posoudit, nevím
- 4) spíše ne
- 5) rozhodně ne

**Jaká cena je pro Vás přijatelná při nákupu dětské obuvi?**

U každého typu obuvi napište sumu v Kč, která je pro Vás ještě akceptovatelná.

**celoroční obuv:**

(kožené polobotky s masivnější podešví, obuv pro volný čas, lodičky apod.)

vypište:.....

**zimní obuv:**

(kozačky, finky, sněhule apod.)

vypište:.....

**letní obuv:**

(sandále, lehčí polobotky, lehčí sportovní obuv nebo textilní obuv)

vypište:.....

**přezůvková obuv:**

(papuče, tenisky, nazouváčky apod.)

vypište:.....

**speciální sportovní obuv:**

( obuv pro určité druhy sportu - lyžařská, bruslařská apod.)

vypište:.....

**Kolik párů nositelné obuvi má v současné době Vaše dítě (každé dítě) ?**

Vypište:.....

**Kolik párů obuvi v průměru pro své dítě (každé dítě) nakupujete ročně ?**

Vypište:.....

**Nosí Vaše dítě (děti) obuv po svých sourozencích případně po jiných dětech, (- darovaná obuv od známých, koupená na bazárcích apod.)?**

Číslo vybrané odpovědi napište do kolony vpravo.

1. ano
2. ne

**Kde nejčastěji nakupujete obuv pro své dítě (děti)?**

Vyberte pouze jednu odpověď a číslo vybrané odpovědi vepište do kolony vpravo.

- 1) v klasickém obchodě (obchodní domy, specializované prodejny)
- 2) na tržišti nebo burze (stánkový prodej)
- 3) na bazárcích nebo bazarech ( s použitou obuví)
- 4) jinde (uveďte kde): .....

.....

**Ovlivňuje při nákupu obuvi Vaše rozhodnutí přání Vašeho dítěte? Koupíte mu obuv, která se mu líbí nebo sami zvažujete, která obuv je pro dítě nejvhodnější nebo nejlepší?**

Vyberte opět pouze jednu odpověď a číslo napište do kolony vpravo.

- 1) Zásadně rozhoduji a posuzuji nákup obuvi sám (a)
- 2) Někdy se nechám ovlivnit přáním dítěte
- 3) Většinou kupuji dítěti obuv, která se mu líbí
- 4) Jiná možnost (uveďte jaká): .....

.....

**Nakupujete obuv vždy s dítětem a vyzkoušíte mu kupovanou obuv ?**

Vyberte opět pouze jednu odpověď.

- 1) Obuv nakupuji vždy s dítětem a důkladně mu ji vyzkouším
- 2) Někdy nakupuji obuv bez dítěte a spoléhám na skutečnost, že bych ji mohl (a) případně vyměnit
- 3) Obuv nakupuji bez dítěte, vím jakou velikost potřebuje
- 4) Jiná odpověď (uveďte jaká): .....

.....

**Kdo s dítětem nakupuje obuv častěji, otec nebo matka?**

Číslo zvolené odpovědi napište do kolony vpravo.

- 1) matka
- 2) otec
- 3) oba dva stejně často
- 4) jiná odpověď: ( uveďte).....

.....

**Požadujete před zakoupením obuvi přeměřit v obchodě délku a šířku nohy dítěte ?**

Vyberte opět pouze jednu odpověď.

- 1) ano, vždy
- 2) někdy ano
- 3) ne, nikdy

**Kolik dětí je ve Vaší rodině?**

Počet dětí vepište do kolony vpravo.

**Vaše nejvyšší dosažené školní vzdělání (otec):**

Číslo příslušné odpovědi vepište do kolony vpravo.

- 1) základní
- 2) vyučení v oboru nebo nižší střední bez maturity
- 3) středoškolské s maturitou
- 4) vysokoškolské

**Vaše nejvyšší dosažené školní vzdělání (matka):**

Opět vepište číslo příslušné odpovědi do kolony vpravo.

- 1) základní
- 2) vyučení v oboru nebo nižší střední bez maturity
- 3) středoškolské s maturitou
- 4) vysokoškolské

**Průměrná výše Vašich měsíčních rodinných příjmů:**

(- myslí se tím čistý příjem obou rodičů, včetně přídatků na děti, případně i sociálních dávek)

Číslo před odpovídající odpovědí zapište do kolony vpravo.

- 1) do 6.000,- Kč
- 2) 6.001,-Kč - 10.000,- Kč
- 3) 10.001,-Kč - 14.000,- Kč
- 4) 14.001,-Kč - 18.000,- Kč
- 5) 18.001,-Kč - 22.000,- Kč
- 6) 22.001,-Kč a více

**Jakou část rodinných příjmů věnujete v průměru měsíčně na nákup obuvi?**

Vypište: (20 Kč) .....

**Uved'te, prosím, ještě počet členů Vaší domácnosti.**

Číslici vepište do kolony vpravo.



TAJMAC-ZPS, a. s.  
Třída 3. května 1180  
764 87 Zlín, Malenovice

tel.: 577 533 029  
fax: 577 533 040

<b>DOTAZNÍK PRŮZKUMU DODAVATELŮ</b>		
<b>Dodávané výrobky:</b>		
1. Má Váš podnik vybudován systém jakosti:	ANO	NE
2. Je systém popsán v dokumentaci:	ANO	NE
3. Je Váš systém jakosti certifikován:	ANO	NE
4. Připravujete svůj systém pro certifikaci:	ANO	NE
5. Která certifikační organizace provedla (bude provádět) hodnocení za účelem certifikace systému jakosti ? Název organizace:		
6. Má Váš podnik výrobkovou certifikaci:	ANO	NE
7. Kterých výrobků se týká – kým certifikovány:		
8. Je prováděna a dokladována schopnost plnění požadavků:	ANO	NE
9. Je prováděno hodnocení dodavatelů:	ANO	NE
10. Jsou písemně stanoveny kontrolní a zkušební metody (operace) pro provádění vstupní, výrobní a výstupní kontroly:	ANO	NE
11. Jsou dokumentovány a archivovány výsledky		
a) vstupních kontrol	ANO	NE
b) výrobních kontrol	ANO	NE
c) výstupních kontrol	ANO	NE
12. Je stanoven postup pro identifikaci materiálu a dílů v průběhu výroby:	ANO	NE

13. Je stanoven změnový postup pro výrobní a kontrolní podklady:	ANO	NE		
14. Je zajištěno, že výrobky, které neodpovídají požadavkům na jakost, nebudou odeslány odběrateli:	ANO	NE		
15. Jsou předepsány a dokumentovány kontroly konzervace, balení a značení:	ANO	NE		
16. Jsou pro výrobní zařízení předepsány preventivní prohlídky a dokladovány jejich výsledky:	ANO	NE		
17. Jsou používána měřidla kalibrovaná a je označen jejich stav po kalibraci:	ANO	NE		
18. Kontaktní pracovník pověřený organizací případného odběratelského auditu:  Jméno: Funkce: Tel., fax:				
19. Speciální dotazy:				
20. Poznámky dodavatele:				
Zpracoval:	Odbor:	tel.:	Datum:	Podpis:
		fax:		

## Dotazník pro studenty I. ročníku

1. **Pohlaví:**  žena  muž
2. **Vzdělání rodičů:**  základní  vyučen  SŠ  VŠ
3. **Pocházíte:**  z vesnice  z města
4. **Jste absolventem:**  gymnázia  obchodní akademie  SPŠ  
 učiliště s maturitou  jiné školy.....

5. **Kde jste získal(a) informace o studijních programech naší VŠ?**

- prostřednictvím studijního poradce na střední škole
- pomocí internetu
- ze souhrnných informací o studiu na VŠ (Učiteléské noviny, brožury)
- na Dnu otevřených dveří
- od osob z mého okolí (přátelé, rodiče)
- jinak.....

6. **Při výběru studijního oboru jste se řídil(a)**

- zájmem o daný obor
- prestiží profese
- platovým podmínkám v odvětví
- uplatněním absolventů po studiu
- snadností studia
- poptávkou na trhu práce po specializaci
- prestiží školy
- příznivým poměrem mezi přihlášenými uchazeči a přijatými studenty
- umístěním školy
- přáním svých rodičů
- (řadte podle pořadí důležitosti 1 až 10. 1 je nejdůležitější a 10 znamená nejméně důležité)

7. **Image zvolené školy vnímáte podle:**

- exteriéru školy
- kvality výuky
- akademického života
- zapojení školy do mezinárodních projektů EU
- povědomí školy ve veřejnosti
- spolupráce školy s praxí
- tradice školy
- sociálních podmínek studia
- kvality výuky
- (řadte podle pořadí důležitosti 1 až 9. 1 je nejdůležitější a 9 znamená nejméně důležité)

8. **Jak by jste hodnotil(a) náročnost přijímacích zkoušek**

- velmi těžké
- těžké
- odpovídající znalostem maturanta
- snadné
- velmi snadné



**9. Ovlivnily Vaše rozhodnutí o volbě školy sociální důvody?**

- jednoznačně ano
- spíše ano
- spíše ne
- jednoznačně ne

**10. Jaké sociální důvody to byly?**

- blízkost školy
- nižší náklady na studium
- dojíždění
- jiné důvody.....

**11. Po absolvování VŠ chcete:**

- zůstat a uplatnit se v regionu odkud pocházíte
- nejdřív zkusit štěstí jinde a poté se vrátit
- okamžitě odejít z regionu

**12. Je podle Vás Zlínský region z hlediska státu**

- přehlížen
- je mu věnována dostatečná pozornost
- stát si ho všímá více než jiných

**13. Věnovala Vaše SŠ dostatek pozornosti poradenství pro Vaši volbu VŠ?**

- ano
- spíše ano
- spíše ne
- ne

**14. Uved'te na kolik VŠ jste podal(a) přihlášku?**

- 1     2     3     4     5 a více

**15. Po I. semestru zkušeností se studiem na naší VŠ zhodno'te:**

(kde 1- vynikající, 2 – velmi dobré, 3 – průměrné, 4 – slabé, 5 – naprosto nevyhovující)

	1	2	3	4	5
Vybavenost učeben					
Odbornost vyučujících					
Rozvrh					
Činnost studijního oddělení					
Chování vyučujících ke studentům					
Vzájemné vztahy mezi studenty					
Práce vedoucího ročníku, oboru					
Školní časopis					
Knihovna					
Komunikace mezi katedrou a studenty					
Dostatek studijního materiálu					
Prodejna skript					

16. Jste spokojen(a) s vnitřním informačním systémem školy?

ano  ne

17. Myslíte si, že na VŠ je dostatek možností pro sportovní vyžití studentů?

ano  ne  nevím

18. Myslíte si, že na VŠ je dostatek možností pro kulturní vyžití studentů?

ano  ne  nevím

19. Stravujete se v menze?

ano  ne

20. Pokud ano, jste spokojeni s kvalitou jídel?

ano  ne

21. Jste ubytováni na kolejích?

ano  ne

22. Pokud ano, jste spokojeni s jejich vybavením?

ano  ne

23. Navštěvuje nějaké mimouniverzitní kurzy?

ano  ne

Jaké? .....

24. Seřad'te hodnoty ve Vašem životě (1 nejdůležitější)

peníze

rodina

láska

přátelé

zdraví

vzdělání

kariéra

.....

25. Jak trávíte svůj volný čas?

Uved'te svoje maximálně tři nejčastější aktivity:

1 .....

2 .....

3 .....

## DOTAZNÍK

Vážená paní, vážený pane,

Jsem studentkou 5. ročníku Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a ve vaší firmě zpracovávám diplomovou práci. Součástí diplomové práce je popis současného stavu podniku, který nejlépe zjistím pomocí Vámi vyplněných dotazníků. Dotazník je anonymní a neexistuje způsob, kterým by šlo zjistit, kdo jak odpověděl. Prosím Vás tedy, o pravdivé zodpovězení všech níže uvedených otázek.

Věřím, že kompletní výsledky nebudou sloužit pouze mé diplomové práci, ale také managementu firmy, který si na jejich základě uvědomí nejen chyby a nedostatky, ale také kladné stránky firmy Bata a. s.

Pokud budete mít jakékoliv nejasnosti, obraťte se prosím na mne.

Předem Vám děkuji za vaši ochotu.

Petra Pospíšilová  
studentka 5. ročníku UTB

Vyplňte prosím následující údaje (vybraný údaj označte **x**):

Pohlaví:	Věková kategorie:	Dĺina:
<input type="checkbox"/> muž	<input type="checkbox"/> do 30	<input type="checkbox"/> vysekávací
<input type="checkbox"/> žena	<input type="checkbox"/> 31 – 40	<input type="checkbox"/> šicí
	<input type="checkbox"/> 41 – 50	<input type="checkbox"/> spodková
	<input type="checkbox"/> 51 a více	<input type="checkbox"/> jiné

### VLASTNÍ KARIÉRA A ROZVOJ

- Máte dostatek příležitostí, abyste plně využil(a) svých schopností?
 

<input type="checkbox"/> jsem přetížen(a)	<input type="checkbox"/> mám na víc	<input type="checkbox"/> rozhodně ano
<input type="checkbox"/> nejsem spokojen(a)	<input type="checkbox"/> myslím, že ano	

2. Chtěl(a) byste si rozšířit specializované znalosti v rámci zaměstnání?

ANO       NE       NEVÍM

Pokud odpovíte ano, uveďte blíže, v jakých oblastech:

.....  
.....

3. Jaké množství příležitostí nabízí Váš podnik pro rozšiřování znalostí bezprostředně souvisejících s Vaším oborem specializace?

velké množství       málo  
 dostatek       žádné

4. V případě, že byste se rozhodl(a) pro odchod z podniku, důvod by byl:

výše platu       vztahy s nadřízeným  
 pracovní náplň       možnost vzdělávání  
 vztahy na pracovišti       jiný důvod (napíšte jaký).....

#### MZDOVÉ PODMÍNKY

5. S výší platu jsem

velmi spokojen(a)       částečně spokojen(a)       nespokojen(a)  
 spokojen(a)       velmi nespokojen(a)

6. Se spravedlností odměňování jsem

velmi spokojen(a)       částečně spokojen(a)       nespokojen(a)  
 spokojen(a)       velmi nespokojen(a)

7. Se systémem odměňování jsem

velmi spokojen(a)       částečně spokojen(a)       nespokojen(a)  
 spokojen(a)       velmi nespokojen(a)

## VZÁJEMNÉ VZTAHY

8. Cítím se spokojen(a) mezi svými spolupracovníky?

- velmi spokojen(a)       částečně spokojen(a)       nespokojen(a)  
 spokojen(a)       velmi nespokojen(a)

9. Můžu otevřeně mluvit se svým nadřízeným o různých tématech bez strachu z možných následků?

- ANO       NE       NEVÍM

Když ne, tak proč? .....

.....

10. Která z níže uvedených vlastností chybí Vašemu nadřízenému? (vyberte max. 5 vlastností)

- |                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| a) znalost, zkušenosti | i) otevřenost novým myšlenkám |
| b) čestnost            | j) smysl pro humor            |
| c) slušnost            | k) naslouchání lidem          |
| d) pracovitost         | l) schopnost ovládat zlost    |
| e) spravedlnost        | m) umění jednat s lidmi       |
| f) důslednost          | n) trpělivost                 |
| g) rozhodnost          | o) umění zastat se lidí       |
| h) sebekritičnost      | p) žádná z výše uvedených     |
|                        | r) jiné.....                  |

11. Lidé z vedení s námi hovoří:

- často       někdy       nikdy

12. Pokud s námi hovoří, je to:

- otevřeně       neformálně       formálně

### ORGANIZACE PRÁCE

13. Jak je organizována práce na Vašem pracovišti ?

- velmi dobře       spíše špatně než dobře       špatně  
 dobře       velmi špatně

14. Jak hodnotíte pohyb informací uvnitř podniku ?

- velmi dobře       spíše dobře       velmi špatně  
 dobře       spíše špatně

### PRACOVNÍ PODMÍNKY

15. Osvětlení pracoviště mi       vyhovuje       nevyhovuje

Hluk na pracovišti mi       vadí       nevadí

Barevná úprava pracoviště mi       vyhovuje       nevyhovuje       nezajímá mě

Teplota a vlhkost pracoviště je       nízká       optimální       vysoká

Existuje ve vaší dílně „svačínový koutek“ kde můžete v zákonné 1/2 hod.  
přestávce pojíst, odpočinout, popovídat si?

- ANO       NE       NEVÍM       PŘIVÍTAL(A) BYCH TO

16. Je v podniku zajištěna bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP)?

- ANO       NE       NEVÍM

17. Dodržujete BOZP?

- ANO       NE       NĚKDY

Pokud ne nebo někdy, napište prosím, proč? .....

.....

18. Nefinanční odměnu bych si vybral(a) formou (označte jednu možnost):

kultury (divadlo, muzikál)

sportovní akce

masáže, plavání

dětské rekreace

lázně

19. Pokud máte nějaké připomínky nebo návrhy na zlepšení, napište je prosím:

Ještě jednou děkuji za Váš čas i informace.

## Dotazník (11)

### Příloha A - Dotazník určený pro zaměstnance firmy Computer Press, a. s.

Tento dotazník si klade za cíl zjistit problémy a nedostatky, které se vyskytují při užívání informačního systému Navision v akciové společnosti Computer Press. Souhrnné výsledky tohoto výzkumu, jehož se účastní také řada uživatelů dalších firem, budou použity k sestavení příručky pravidel pro efektivní práci uživatelů s tímto systémem.

1. Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

- základní
- vyučen
- středoškolské
- vysokoškolské (Bc.)
- vysokoškolské (Ing., Mgr.)
- vysokoškolské (MBA - manažerská nebo Ph.D., CSc. - vědecká příprava)


2. Jak dlouho pracujete v podniku?

roky

3. Jak dlouho pracujete s informačním systémem?

roky

4. Jaký jiný informační systém jste během své dosavadní praxe používal(a)?

- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| <input type="checkbox"/> | pouze MBS - Navision    |
| <input type="checkbox"/> | SAP R/3                 |
| <input type="checkbox"/> | Oracle E-business Suite |
| <input type="checkbox"/> | jiný, uveďte jaký.....  |

5. Jak dlouho pracujete s PC?

roky

6. Spolupracoval(a) jste na implementaci stávajícího MBS - Navision?

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | ano, podílel(a) jsem se na formování strategie a rozhodování o zaváděném systému |
| <input type="checkbox"/> | ano, byl(a) jsem klíčovým uživatelem   |
| <input type="checkbox"/> | ne, do firmy jsem přišel(šla) až po zavedení MBS - Navision                      |
| <input type="checkbox"/> | ne, nepodílel(a) jsem se   |

7. Jak dlouho trvalo vaše školení pro používání MBS - Navision?

hodin



8. Jak hodnotíte kvalitu a obsažnost informačních materiálů při školení?

velmi dobré  
dobré  
dostatečné  
nedostatečné


9. Jak hodnotíte názornost a kvalitu poskytnutých praktických příkladů?

velmi dobré  
dobré  
dostatečné  
nedostatečné


10. Považujete prostor pro dotazy při školení za dostatečný?

ano  
ne  
nevím, nedokážu posoudit


11. Jak hodnotíte celkovou kvalitu školení ?

velmi dobré  
dobré  
dostatečné  
nedostatečné


12. Jak hodnotíte přínos školení pro vaši práci s MBS - Navision?

velmi dobré  
dobré  
dostatečné  
nedostatečné


13. Jakou část pracovní doby průměrně pracujete s MBS - Navision?

méně než 25%  
25% - 50 %  
51% - 75 %  
více než 75 %


14. Které moduly při své práci práci využíváte?

Finance  
Prodej a pohledávky  
Nákup a závazky  
Sklad  
Zdroje  
Kasa  
inzerce  
Menu Prodej  
Menu Finance


15. Jak klasifikujete grafické uživatelské rozhraní MBS - Navision?

velmi dobré	<input type="checkbox"/>
dobré	<input type="checkbox"/>
dostatečné	<input type="checkbox"/>
nedostatečné	<input type="checkbox"/>

16. Jak hodnotíte způsob práce (orientaci) v MBS - Navision?

<input type="checkbox"/>	Práce s MBS - Navision je velmi jednoduchá a intuitivní
<input type="checkbox"/>	Práce s MBS - Navision je poměrně snadná s těmito výhradami.....
<input type="checkbox"/>	Práce s MBS - Navision je celkem obtížná s těmito zásadními nedostatky.....
<input type="checkbox"/>	Práce s MBS - Navision je velmi obtížná s těmito zásadními nedostatky.....

17. Jak hodnotíte kvalitu nápovědy MBS - Navision?

srozumitelná a přehledná	<input type="checkbox"/>
nesrozumitelná a nepřehledná	<input type="checkbox"/>
nepoužívám nápovědu	<input type="checkbox"/>
nedokážu posoudit	<input type="checkbox"/>

18. Jak hodnotíte obsažnost nápovědy MBS - Navision?

dostatečná	<input type="checkbox"/>
nedostatečná	<input type="checkbox"/>
nepoužívám nápovědu	<input type="checkbox"/>
nedokážu posoudit	<input type="checkbox"/>

19. Jak posuzujete své pracovní prostředí při práci s počítačem?

velmi dobré	<input type="checkbox"/>
vyhovující	<input type="checkbox"/>
dostatečné	<input type="checkbox"/>
nevyhovující	<input type="checkbox"/>

v čem? .....

20. Jak velký monitor máte k dispozici?

<input type="checkbox"/>	15"
<input type="checkbox"/>	17"
<input type="checkbox"/>	19"
<input type="checkbox"/>	jiný, uveďte .....
<input type="checkbox"/>	nedokážu posoudit

21. Kvalitu obrazu (frekvenci) vašeho monitoru hodnotíte jako:

velmi dobrá	<input type="checkbox"/>
vyhovující	<input type="checkbox"/>
nevyhovující	<input type="checkbox"/>
nedokážu posoudit	<input type="checkbox"/>

22. Negativní důsledky vašeho počítačového pracovního prostředí pocítujete na:  
(můžete zaškrtnout více odpovědí)

<input type="checkbox"/>	pohybovém ústrojí (ruce, paže, zápěstí)
<input type="checkbox"/>	zádech
<input type="checkbox"/>	zraku
<input type="checkbox"/>	celkové únavě
<input type="checkbox"/>	jiném, uveďte.....
<input type="checkbox"/>	moje počítačové pracovní prostředí nemá negativní vliv na mé zdraví a kondici

23. Zhodnoťte kvalitu jednotlivých prvků vašeho počítačového pracovního prostředí:  
(u každé položky v řádku volte pouze jednu možnost)

	velmi dobrá	dobrá	vyhovující	nevyhovující
židle				
stůl				
klávesnice				
myš				
prostorové uspořádání				

Děkujeme Vám za vyplnění tohoto dotazníku.  
Následující řádky jsou určeny vašim připomínkám:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# Příloha B: Terénní sociologický výzkum



## Terénní sociologický výzkum

(č. 2005/02)

### Informace o výzkumu

Vážený respondente,

rádi bychom Vás požádali o spolupráci na korespondenčním výzkumu č.2005/02, který je prováděn **Evropskou akademií pro demokracii** (dále jen **EAD**), která se snaží zjistit názory občanů České republiky na aktuální témata. EAD je občanské sdružení se zaměřením na vzdělávací, publicistickou, kulturní a výchovnou činnost.

Zaručujeme, že veškeré odpovědi uvedené ve výzkumu budou sloužit pouze pro její potřeby a výsledky zpracuje jen jako statistické souhrny. Adresa pro případné dotazy je: **Evropská akademie pro demokracii, Masarykovo nám. 51, 586 01 Jihlava**. Termín uzávěrky výzkumu je **31. září 2005**.

### Část I.

#### 1. Pohlaví

(Vyberte jednu z možností a tu zakroužkujte)

A. muž

B. žena

#### 2. Věk

..... (prosíme dopište)

(Vyberte jednu z možností a tu zakroužkujte. Osoba vyplňující dotazník musí být starší 18ti let. Pokud tuto podmínku nespĺňujete, nepokračujte dál ve vyplňování dotazníku.)

A. 18 – 25 let

B. 26 – 35 let

C. 36 – 45 let

D. 46 – 55 let

E. 56 – 65 let

F. starší 66ti let

#### 3. Nejvyšší dokončené vzdělání

(Vyberte jednu z možností a tu zakroužkujte. Osoba vyplňující dotazník musí mít některé z níže uvedených vzdělání. Pokud tuto podmínku nespĺňujete, nepokračujte dál ve vyplňování dotazníku)

A. základní

B. středoškolské bez maturity

C. středoškolské s maturitou

D. vysokoškolské

#### 4. Velikost sídla bydliště

(Vyberte jednu z možností a tu zakroužkujte.)

A. do 999 obyvatel

B. 1000 - 1999 obyvatel

C. 2.000 – 4.999 obyvatel

D. 5.000 – 19.999 obyvatel

E. 20.000 – 90.000 obyvatel

F. nad 90.000 obyvatel



**5. Jaké je Vaše sociální postavení?**

(Vyberte jednu z možností a tu zakroužkujte.)

- A. Student, učeň    B. Důchodce    C. Nezaměstnaný    D. V domácnosti (mateřská dovolená)  
E. Zaměstnanec    F. Zemědělec    G. Živnostník    H. Podnikatel

**6. Pokud jste zaměstnanec, pokládáte se za**

(Vyberte jednu z možností, tu zakroužkujte. Na otázku odpovídá pouze zaměstnanec = odpověď E)

- A. Dělník/-ci    B. Provozního pracovníka    C. odborného pracovníka    D. Úředník /-ice

**Část II.**

U následujících otázek vyberte vždy pouze jednu odpověď a zakroužkujte, popřípadě dopište

**7. Pokud by se volby do Poslanecké sněmovny konaly dnes, zúčastnil/a byste se jich?**

- A. Určitě ano    B. Pravděpodobně ano    C. Asi ne    D. Určitě ne

**8. Pokud jste odpověděl/a ano, kterou z následujících politických stran byste volil/a?**

- A. ČSSD    B. ED (Evropští demokraté)    C. KDU-ČSL    D. ODS  
E. KSČM    F. US-DEU    G. SNK (Sdružení nezávislých kandidátů)  
H. Strana zelených    I. Jinou stranu (napište kterou).....

**9. Kdybyste měl/a možnost volit dvě politické strany, kterou byste volil/a jako tu druhou?**

- A. ČSSD    B. ED (Evropští demokraté)    C. KDU-ČSL    D. ODS  
E. KSČM    F. US-DEU    G. SNK (Sdružení nezávislých kandidátů)  
H. Strana zelených    I. Jinou stranu (napište kterou).....

**10. Proč byste ji nevolil/a jako první?**

.....  
.....

**11. Podle čeho si vybíráte politickou stranu? Podle...**

- A. programu    B. osobností    C. pokaždé tak volím    D. kampaně  
E. jiný důvod.....(doplňte)



**12. Kterou z následujících politických stran jste volil/a při volbách do Poslanecké sněmovny v roce 2002?**

- A. ČSSD      B. ED (Evropští demokraté)      C. KDU-ČSL      D. ODS  
E. KSČM      F. US-DEU      G. SNK (Sdružení nezávislých kandidátů)  
H. Strana zelených I. Nevolil/a jsem      J. Jinou stranu (*napište kterou*).....

**Část III.**

**13. Jste pro přímou volbu prezidenta?**

- A. rozhodně ano  
B. spíše ano  
C. spíše ne  
D. rozhodně ne  
E. nevím

**14. Považujete se za vlastence/vlastenku?**

- A. rozhodně ano  
B. spíše ano  
C. spíše ne  
D. rozhodně ne  
E. nevím

**15. Považujete se za věřící?**

- A. rozhodně ano  
B. spíše ano  
C. spíše ne  
D. rozhodně ne  
E. nevím

**16. Má být v České republice povolena euthanasie?**

- A. rozhodně ano  
B. spíše ano  
C. spíše ne  
D. rozhodně ne  
E. nevím

**17. Mají být potraty zakázány? (mimo zvláštní etické případy např. znásilnění )**

- A. rozhodně ano  
B. spíše ano  
C. spíše ne  
D. rozhodně ne  
E. nevím



**18. Jste pro legalizaci lehkých drog (marihuana, extáze)?**

- A. rozhodně ano
- B. spíše ano
- C. spíše ne
- D. rozhodně ne
- E. nevím

**19. Souhlasíte s registrovaným partnerstvím osob stejného pohlaví?**

- A. rozhodně ano
- B. spíše ano
- C. spíše ne
- D. rozhodně ne
- E. nevím

**20. V případě, že se uskuteční referendum o EU smlouvě, hlasoval/a byste pro její schválení?**

- A. rozhodně ano
- B. spíše ano
- C. spíše ne
- D. rozhodně ne
- E. nevím

**21. Měl by být starosta obce volen přímou volbou?**

- A. rozhodně ano
- B. spíše ano
- C. spíše ne
- D. rozhodně ne
- E. nevím

**22. Ohodnoťte osobnosti pod svých sympatií**

*(Každou z níže uvedených osobností označte jako ve škole hodnocením 1 - 5. U osobností, které neznáte, napište 0)*

- |                          |                          |                         |                           |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|
| A. Jiří Paroubek ...     | B. Pavel Němec ...       | C. Jan Kasal ...        | D. Miroslav Topolánek ... |
| E. Miloslav Vlk ...      | F. Zdeněk Škromach ...   | G. Cyril Svoboda ...    | H. Lubomír Zaorálek ...   |
| I. Miroslav Kalousek ... | J. Jan Sokol ...         | K. David Rath ...       | L. Přemysl Sobotka ...    |
| M. Petra Buzková ...     | N. Libor Ambrozek ...    | O. Vlastimil Tlustý ... | P. Bohuslav Sobotka ...   |
| R. Milan Šimonovský ...  | S. Miroslava Němcová ... | T. Václav Klaus ...     | V. Ivan Langr ...         |

**Děkujeme Vám za Váš čas.**

## Příloha C: Aplikace metod popisné statistiky v Baťově systému řízení

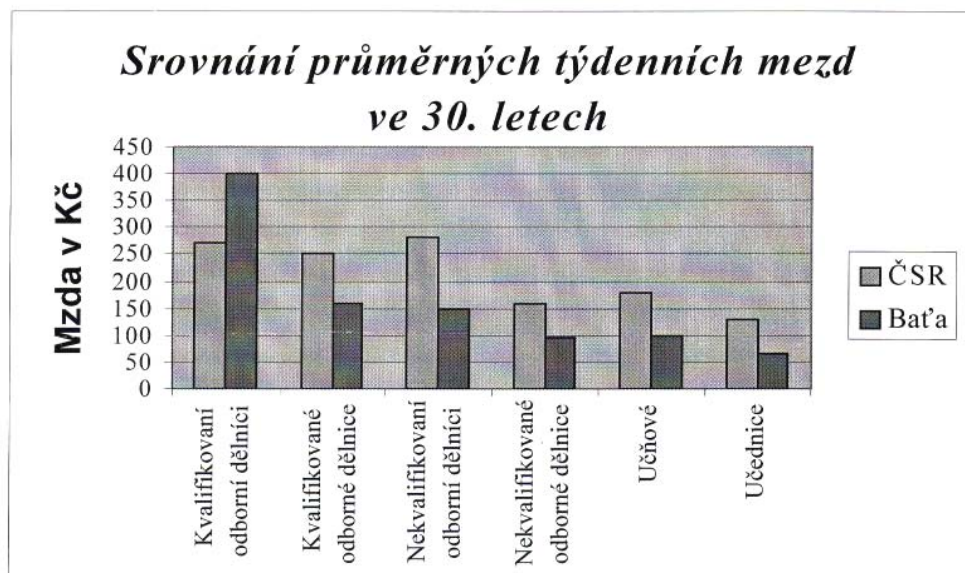
### Sestava dělníků podle stáří

Stáří zaměstnanců	Počet (v %)
Dělníků přes 21 let	45
Dělníků pod 21 let	16
Dělnic přes 18 let	26
Dělnic pod 18 let	13

Mzdy se vyplácejí týdně v hotovosti. Výši průměrných mezd ve 30 letech ve Zlíně a v ostatním Československu ukazuje tato tabulka:

### Průměrná týdenní mzda v Kč

Kvalifikace	ČSR	Baťa
Kvalifikovaní odborní dělníci	270	400
Kvalifikované odborné dělnice	250	160
Nekvalifikovaní odborní dělníci	280	150
Nekvalifikované odborné dělnice	160	95
Učňové	180	100
Učednice	130	65





**Počet dělníků stoupal v tomto tempu:**

Rok	1900	1910	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922
Počet dělníků	120	1400	2000	3043	3900	4101	3005	2056	2277	2440
Rok	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	
Počet dělníků	1802	3011	4584	6099	8266	12000	12200	12300	19722	

Týdenní mzdu, kterou si mohl v roce 1925 vydělat dělník při jednotlivých výkonech, ukazuje následující tabulka:

**Týdenní mzdy v roce 1925  
(v Kč)**

šerfování	150 – 200	lemování	133 - 200
šití podšívek	100 – 150	šití rýh	125 - 150
přehýbání	152 – 200	obšívání	190 - 200
krouškování	186 – 200	cvikání	300 - 450
šití nártů	200 – 250	šalování	200 - 250
předcvikání	390 – 450	prošívání	430 – 500

Tyto mzdy jsou ale jen předpokladem, kterého mohl dělník dosáhnout. Získat údaje o průměrných mzdách je velmi obtížné. Platy byly totiž i u stejných kategoriích zaměstnanců velmi rozdílné. Jejich výše záležela hlavně na schopnostech dotyčného pracovníka.

**Nejvyšší týdenní mzdy jednotlivců  
(v Kč)**

ROK	MZDA	DOSAŽENO V ODDĚLENÍ
1932	755	spodkové oddělení
1936	628	obuvnické dílny
1936	655	Gumárna
1936	719	Strojírny
1937	745	Gumárna

**Průměrné týdenní mzdy  
(v Kč)**

ROK	BATA	ČSR
1927	367	164,04
1928	480	168,24
1929	469	*
1930	477	*
1931	514	*
1932	400	165,84
1933	400	*
1934	350	161,88
1935	300	*
1936	320	*
1937	320	*

\* údaje nezjištěny

### Přehled průměru mezd dle stáří zaměstnanců

(muži)

VĚK	ROK		
	1938	1937	ROZDÍL
14 - 18	149	149	*
18 - 21	217	215	2
21 - 25	274	269	5
25 - 30	307	315	8
30 - 40	346	341	5
40 - 50	339	334	5
přes 50	309	313	4

V letech od 14 – 21 roků zůstal průměr mzdy celkem stejný.  
Pokles v letech od 21 – 40 roků se vysvětluje narukováním vojáků v mobilizaci.

### Přehled průměru mezd dle stáří zaměstnanců

(ženy)

VĚK	ROK		
	1938	1937	ROZDÍL
14 - 18	138	133	5
18 - 21	161	163	-2
21 - 25	181	188	-7
25 - 30	192	197	-5
30 - 40	203	206	-3
40 - 50	193	197	-4
přes 50	185	198	-13

### Přehled průměru mezd dle stáří zaměstnanců

(v letech 1932 – 1938)

ROK	MUŽI DO 21 LET	MUŽI NAD 21 LET	ŽENY DO 18 LET	ŽENY NAD 18 LET	PRŮMĚR
1932	196	339	145	163	256
1933	189	319	143	169	258
1934	189	316	138	171	252
1935	181	304	132	165	245
1936	183	316	142	176	249
1937	184	330	136	180	251
1938	187	335	137	176	256

### Výše mezd u Baťa a v ČSR v roce 1932

(v Kč)

Mzdová kategorie	Baťa	ČSR
Kvalifikovaní odborníci dělníci	400	270
Kvalifikovaní odborníci dělnice	250	160
Nekvalifikovaní odborníci dělníci	280	150
Nekvalifikovaní odborníci dělnice	160	95
Učňové	180	100
Učňice	130	65

## Baťova škola práce

**Počet žáků BŠP**

ROK	NOVĚ PŘIJATO	CELKEM
1925	80	80
1926	362	426
1927	296	500
1928	485	600
1929	353	750
1930	604	1000
1931	1500	2379
1932	*	1381
1933	800	2000
1934	*	1595
1935	1000	2000
1936	*	2006
1937	1500	*

**Počet absolventů BŠP**

ROK	POČET
1928	44
1929	156
1930	417
1931	663
1932	871
1933	1182
1934	1957
1935	2180
1936	2567
1937	3190
1938	3591
1939	3840
1940	4280

### Přehled průměrných mezd dělníků dle sektorů od roku 1927

(týdenní průměry )

ROK	PNEUMATIK	GUMÁRNA	OBUVNICKÁ	PUNČOCHÁRNA	KOVO
1927	*	*	234,-	*	*
1928	*	*	231,-	*	*
1929	*	201,-	219,-	*	*
1930	*	221,-	251,-	*	*
1931	*	229,-	260,-	*	*
1932	*	216,-	253,-	*	*
1933	*	204,-	243,-	*	*
1934	*	206,-	239,-	*	*
1935	264,-	194,-	229,-	161,-	*
1936	279,-	203,-	232,-	206,-	*
1937	272,-	204,-	235,-	205,-	312,-
1938	310,-	201,-	236,-	193,-	312,-
1939	341,-	226,-	246,-	220,-	325,-
1940	461,-	321,-	359,-	299,-	443,-
1941	559,-	382,-	524,-	348,-	526,-
1942	591,-	425,-	466,-	383,-	552,-
1943	639,-	45,-	492,-	407,-	568,-
1944	649,-	467,-	505,-	416,-	574,-
1945	963,-	767,-	777,-	586,-	836,-
1946	1252,-	841,-	842,-	667,-	982,-
1947	1406,-	928,-	931,-	703,-	1115,-

*Přehled výroby od roku 1930*

Rok	Výroba párů		
	guma	kůže	celkem
1930	7163600	14621200	21784800
1931	13655770	21465700	35121470
1932	16913340	9577520	26490860
1933	14300390	21756740	36057130
1934	14390000	23103490	37493490
1935	13875397	22221769	36097166
1936	13995831	25534595	39530426
1937	19751013	28053987	47805000
1938	14586030	26789007	41375037
1939	13464000	23122000	36586000

**Příloha D: Vzor dotazníku u firmy Baťa, a.s. Zlín a posudek uchazeče na místo prodavače v obchodech firmy Baťa, a.s.**

**Vzor dotazníku u firmy Baťa, a. s. Zlín**

1. Jméno a příjmení \_\_\_\_\_ oddělení \_\_\_\_\_ budova \_\_\_\_\_
2. Práce \_\_\_\_\_ rok narození \_\_\_\_\_ obec \_\_\_\_\_ okres \_\_\_\_\_
3. Přísluší obec \_\_\_\_\_ okres \_\_\_\_\_ stálé bydliště \_\_\_\_\_
4. Bydlíte v rodinném domku Baťa \_\_\_\_\_ kde? \_\_\_\_\_
5. Rodiče bydlí kde \_\_\_\_\_ svobodný \_\_\_\_\_ ženatý \_\_\_\_\_
6. Počet dětí \_\_\_\_\_ žena Češka \_\_\_\_\_ žena Slovenka \_\_\_\_\_
7. Váš majetek / domek kde \_\_\_\_\_ pole kde \_\_\_\_\_
8. Majetek rodičů / domek kde \_\_\_\_\_ pole kde \_\_\_\_\_
9. Úspory kde \_\_\_\_\_ jaké konto a kolik \_\_\_\_\_
10. Národnost \_\_\_\_\_ náboženství \_\_\_\_\_
11. Školy: obecné tříd \_\_\_\_\_ měšť. tříd \_\_\_\_\_ jiné školy \_\_\_\_\_
12. Které řeči zná dobře \_\_\_\_\_ částečně \_\_\_\_\_
13. Ml. muž, který ročník jakou školu navštěvuje \_\_\_\_\_ Ml. žena \_\_\_\_\_
14. U nás přijat kdy \_\_\_\_\_ vyučen čím \_\_\_\_\_ Jste ABŠ? \_\_\_\_\_
15. Které práce ovládáte \_\_\_\_\_ výkon \_\_\_\_\_  
ovládám \_\_\_\_\_ výkon \_\_\_\_\_ ovládám \_\_\_\_\_ výkon \_\_\_\_\_  
ovládám \_\_\_\_\_ výkon \_\_\_\_\_ ovládám \_\_\_\_\_ výkon \_\_\_\_\_

**Posudek uchazeče na místo prodavače v obchodech firmy Baťa**

Posudek uchazeče pana, slečny .....

Poř. číslo	Věc	Podpis	Bodů	Poznámka
1.	Postava	normální větší, menší, zavalitější tlustá, malá vysoká	10 5 0	
2.	Tvář	veselá, milá bez úsměvu zádumčivá, nevzhledná	10 5 0	
3.	Mluva	čistá, jasná bezvadná tichá, špatná	10 5 0	
4.	Zrak	dobrý méně dobrý slabý - brýle	10 5 0	
5.	Zuby	zdravé vyspravené špatné	10 5 0	
6.	Ruce	vzhledné normální slabé s vadou, velké	10 5 0	
7.	Chůze	pružná normální pomalá, pohodlná	10 5 0	
8.	Zdravotní vzhled	zdravá barva normální nezdравý, bledý	10 5 0	
9.	Povaha	nebojácný, sebevědomý přímý, ukázněný, klidný bázlivý, ustrašený, hrubý	10 5 0	
10.	Prodavačský talent	vrozený dobrý méně schopný	10 5 0	
11.	Znalost cz. řeči	němčina němčina částečně němčina a část. angl.	10 5 0	Němčina a angličtina nebo jiný světový jazyk 10 bodů
12.	Vysvědčení	velmi dobré dobré špatné	10 5 0	
13.	Vyučení	prodavač, obchod. škola jiné povolání – školy nic	10 5 0	
14.	Celkový dojem	příjemný méně příjemný nepříjemný	10 5 0	
15.	<b>S o u h r n</b> b o d ů : 14 = %			
	Má zdravé rodiče a sourozence? Poznámka			
	Nebyl trestán?			
	Jakou práci chce vykonávat?			
	Čeho se chce u nás dopracovat?			
	Je ctizádnostivý?			
	Kdo ho zná u nás v závodě?			
	Doporučujete přijetí? K jaké práci?			
	Nastoupí na zapracování dne: ..... Kam? .....			
	Nastoupí do kursu ..... Kam? .....			
	Ve Zlíně dne ..... Podpis: .....			

Pracovní smlouva ve firmě Bat'a, a. s. Zlín z roku 1936

**Bata**

a. s.  
Z L Í N .

Zlín, dne .....

1936.

Platné pro ..... semestr .....

P R O předáka  
účastníka v dílně .....

Jméno ..... práce .....

Jste naším zaměstnancem, účastníkem-předákem a máte účast na výsledcích Vaší dílny jako zvláštní odměnu za veškerou práci mimořádnou, zejména práci přes čas.

1. Jste příkladem svým spolupracovníkům v práci, pořádku a vzorném chování v dílně i mimo továrnu.
2. Při své práci kontrolujete práci spolupracovníků, aby kvalita našich výrobků byla bezvadná.
3. Dbáte, aby byl denně dodělán plán a přichystán materiál na příští den.
4. Jste nápomocen vedoucímu, aby provoz dílny byl pravidelný a pomůžete mu odstranit případné poruchy neb nedostatky v dílně.
5. Staráte se, aby se v dílně zacházelo úsporně s materiálem, elektrickým proudem a nebylo vadné obuvi.
6. Staráte se o pořádek a čistotu v dílně v obvodu své práce.
7. Znáte složení účtu ztráty a zisku Vaší dílny, sledujete týdně její výsledky a činíte návrhy na zlepšení těchto výsledků.
8. Zúčastňujete se podle opatření správy závodů odborných kursů a porad, buď jako instruktor ve škole mladých mužů, neb jako účastník na přípravě vzorků pro výrobu na příští týden a j. Zúčastňujete se těchto kursů a porad dobrovolně v zájmu zdokonalení svých vědomostí a zdokonalení výroby. Doba strávená v těchto kursech a poradách, nepatří k pracovní době a není prací přes čas.

9. Jste zodpovědný za následující práce:

- a.) .....
- d.) .....
- c.) .....
- b.) .....
- e.) .....

Za svoji úkolovou práci obdržíte svoji mzdu podle úkolových mezd platících v dílně.

Za plnění Vašich povinností jako účastníka obdržíte mimo úkolovou mzdu . . . % z výsledku Vaší dílny. 50% účasti obdržíte hotově ve výplatě a 50% se Vám připíše ihned na osobní konto 1033, jehož saldo se Vám úrokuje koncem roku 10%.

Nebudete-li některý týden plnit řádně své povinnosti, má vedoucí právo zastaviti Vám účast až do odvolání.

Toto ujednání můžeme kdykoliv zrušiti nebo změnit, aniž by to mělo vliv na Váš služební poměr. Jest samozřejmým, že Vaše účast jest podmíněna Vaší osobní činností a jestliže přestanete z jakýchkoliv důvodů býti ve výše uvedené dílně osobně činný, pozbýváte nárok na účast.

**BAŤOVA ŠKOLA PRÁCE  
ZLÍN.**

Telefon státní číslo 2.  
Telefon závodní čís. 7519.  
Odděl. 7519.

Nastoupení místa.

Zlín, dne 25. 1. 1939 193...

*Lau*  
*Miloslav Špička,*  
*Čadea*  
*Jubilejní c. 1138*

Mladý muži!

Protože jste zkoušku do naší školy složil, zveme Vás k nastoupení práce.

O Vašem přijetí rozhodne nyní osobní oddělení v továrně a náleží lékařů naší nemocnice.

Dostavte se dne 30. 1. 1939 v 9 hod. dopol. do internátu mladých mužů. Jako osobní doklady doneste si poslední školní vysvědčení, křestní a domovský list a 2 fotografie na měkkém papíře 5 x 6 cm.

Po představení nastoupíte hned práci, budete-li uznán.

Při vstupu do naší školy musíte mít tuto výbavu:

Sváteční a všední šaty, pracovní oděv, 2 páry obuvi na všední den, 1 pár na neděli a trepky nebo cvičky.

6 košil denních, 2 noční (nebo pyjama).

4 spodky, 2 trenýrky,

4 ručníky, 9 kapesníků, 9 párů ponožek,

kartáče na šaty, kartáček na zuby, sklenici na vodu.

Na tyto věci kufr, nejlépe vulkánový. První výplata je za 14 dní. Pro tuto dobu nechť si každý přinese aspoň Kč 120.- na stravu.

Máte-li vadný chrup, nenastupujte místa dříve, dokud nebudete mít chrup spravený.

Nemůžete-li nastoupiti v označený den, jindy nejezděte, ale napiště nám nejprve a vyčkejte našich zpráv. Nemáte-li dobré vlakové spojení, přijďte o den dříve, opatříme Vám nocleh.

Výlohy s představením a přijetím v žádném případě nehradíme.

S pozdravem

za Baťovu školu práce  
J. Hradil.

T i s k o p i s .



**Tabulka vad a výdělků pracovníků s tělesnými vadami**

Počet	Vada	Kde se stala	Výdělek týdně	
			Kč	
1	Bez obou noh	mimo továrnu vlak ujel nohy v 9 letech		300
6	Bez jedné nohy	váleční mimo továrnu	3 3	150 až 400
6	Bez jedné ruky	v továrně mimo továrnu	3 3	150 až 400
17	Slepých	mimo továrnu		100 až 230
12	Jednookých	v továrně mimo továrnu	2 10	140 až 350
6	Hluchoněmých	mimo továrnu		120 až 350
137	Jiných těles. vad lehčích i těžších	v továrně mimo továrnu	20 117	s norm. výdělkem 150 až 400
185	Celkem			

## Příloha E: Hromadná zkouška inteligence u firmy Baťa, a.s. Zlín

Bodů	Chr. v.	M. v.:	IQ

### HROMADNÁ ZKOUŠKA INTELIGENCE

Podle Dr. Jos. Váni

Jméno a příjmení: .....

Den a rok narození: .....

Místo narození: .....

Bydliště: .....

Škola: ..... třída: .....

Zaměstnání otcovo: .....

matčino: .....

Čím chcete být: .....

Datum zkoušky: .....

NEOBRACEJTE, DOKUD NEBUDETE VYZVÁNI!

Test	Hodnocení	Bodů	
1	S		
2	S		
3	S		
4	S-N		
5	S		
6	S		
7	S×0.2		
Celkem			

# Test 1.

Napište scházející slova v těchto větách.  
Na každou tečkovanou čáru patří vždy jen jedno slovo.

Příklady: Cukr je sladký.

Kůň má čtyři nohy.

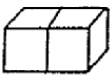
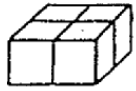
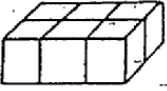
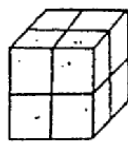
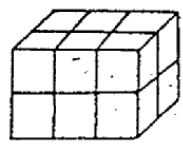
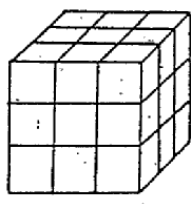
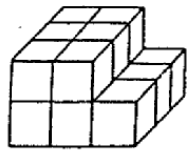
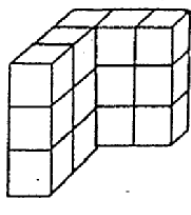
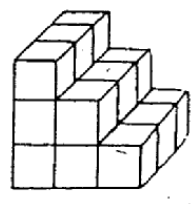
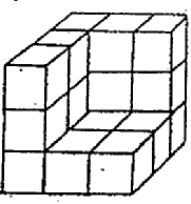
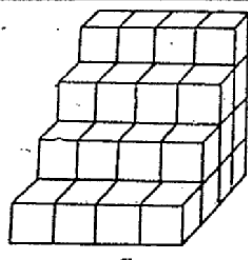
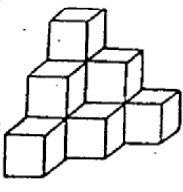
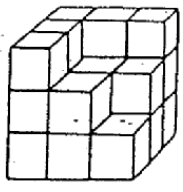
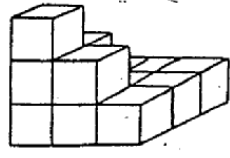
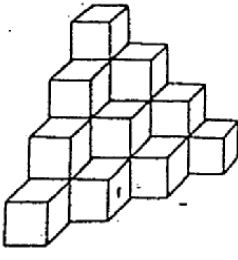
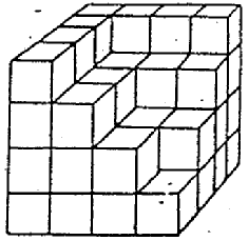
1. Tráva je zelená.
2. Pes je užitečný pes.
3. Listopad je předposlední měsíc v roce.
4. Pišeme buď tužkou nebo perem.
5. Slunce vychází ráno a západá večer.
6. Rád bych tě dnes navštívil, ale musím zůstat doma, protože moje matka je nemocná.
7. Na podzim listy žloutne a opadá se stromů.
8. Dopis, který jsem dostal, přinesl mi smutné zprávy.
9. Nejzdravějším napojen jest čistá voda.
10. Když bude v neděli pěkné počasí, půjdu se svým bratrem na procházku.
11. Těžké břemeno rovineš do výše jen ten, kdo má velkou sílu.
12. Čistota je nezbytnou složkou k uchování zdraví.
13. Čas má někdy větší cenu než peníze.
14. Druhá polovina devatenáctého století jest dobou velkých vynálezů technických.
15. Každý má především sám na a na pomoc.
16. Zřídka člověk lituje, že málo mluvil, velmi často lituje, že mluvil mnoho.
17. Moudrý se někdy vyhýbá společnosti ze strachu před nudou.
18. Jsou-li životní potřeby splněny, mají také mzdy být vysoké.
19. Praktický člověk se zajímá spíše o praktické výsledky vědeckého bádání a o metody, jimiž se k těmto výsledkům dostane.
20. Uplatňuje-li se při něčeho tolik rozmanitých složek, že nelze jejich účinek, mluvíme o

## Test 2.

1. V obuvnické dílně pracuje 23 žen a 45 mužů. Kolik je to osob?  
Odpověď: . . . . . osob.
2. V internátě spí ve světnici 20 ml mužů. Kolik jich spí v poschodí, kde je 22 světnic?  
Odpověď: . . . . . ml. mužů.
3. Pavel měl 12 korun. Dostal ještě 3 Kč a utratil 5 Kč. Kolik mu zbylo?  
Odpověď: . . . . . Kč.
4. Rozděli-li se čtyři bratři o 28 poštovních známek stejným dílem, kolik dostane každý?  
Odpověď: . . . . . známek.
5. Marie má třikrát tolik peněz jako Jan. Jan má o 50 haléřů více než Petr. Petr má 4 Kč. Kolik mají všichni dohromady?  
Odpověď: . . . . . Kč.
6. Počítáme-li denně na snídani 2 Kč, na oběd 4 Kč, na večeři 3.50 Kč a na ostatní vydání týdně 40 Kč, kolik vydá mladý muž za týden?  
Odpověď: . . . . . Kč.
7. Udělá-li dílna za týden (9 pracovních hodin) 1800 párů mužských bot, jaký je hodinový výkon?  
Odpověď: . . . . . párů.
8. V našem internátě bydlí 1.600 mladých mužů, z nichž 60% pracuje v obuvnických dílnách. Kolik je to?  
Odpověď: . . . . . ml. mužů.
9. Punčochárna zhotovila 2.000 párů punčoch, což je 80% předepsaného množství. Kolik měla vyrobit, aby dosáhla předepsaného množství?  
Odpověď: . . . . . párů.
10. Karel si koupil 4 kg jablek a 3 kg hrušek. Kilogram jablek byl za 2 Kč, kilogram hrušek za 2.40 Kč. Kolik mu vrátil obchodník na dvacetikorunu?  
Odpověď: . . . . . Kč.
11. Nákupní oddělení koupilo plátno na tenisky za 28 000 Kč a prodalo je skladu za 31 000 Kč. Na každém kuse vydělalo 500 Kč. Kolik bylo kusů?  
Odpověď: . . . . . kusů.
12. Vykope-li 5 mužů za 6 dní příkop 240 m dlouhý, kolik mužů by jej vykopalo za půl dne?  
Odpověď: . . . . . mužů.
13. Zač je gumový koberec na pokrytí kuchyně, která je 4 m dlouhá a 2.50 m široká, je-li jeden čtvereční metr koberce za 32 Kč?  
Odpověď: . . . . . Kč.
14. Ve dvou krabičkách je dohromady 36 per. Ve větší krabičce je o 8 per více než v menší. Kolik per je ve větší krabičce?  
Odpověď: . . . . . per.
15. Je-li 3/4 m sukna za 48 Kč, zač je 1 metr?  
Odpověď: . . . . . Kč.
16. Betonová nádrž k činění koží je 5 m dlouhá, 2.2 m široká a 3 m hluboká. Kolik hektolitrů obsahuje?  
Odpověď: . . . . . hl.
17. Dílna vyrobila za týden 8.000 párů černých polobotek a 4.000 párů žlutých. Má-li se výroba stejnoměrně zvýšit, aby činila 15.000 párů týdně, oč se zvýší počet žlutých polobotek?  
Odpověď: . . . . . polobotek.
18. Tři hoši se dělají o 84 Kč tak, aby první dostal 3 díly, druhý 4 díly a třetí 5 dílů. Kolik dostane první?  
Odpověď: . . . . . Kč.
19. Kolik lahví na 3/4 litru naplníme, rozlejeme-li do nich obsah 60 lahví měřících 5/8 litru?  
Odpověď: . . . . . lahví.
20. Do dna rybníka byl zaražen kůl, který vyčnívá 30 cm nad vodu. 1/3 kůlu je v zemi, 1/2 je ve vodě. Jak je kůl dlouhý?  
Odpověď: . . . . . cm.

### Test 3.

Udejte, kolik je krychlí viditelných i neviditelných v každém obrazi.

				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		

## Test 4.

Jestliže obě slova znamenají něco stejného, napište mezi ně S.

Jestliže znamenají něco naprosto různého, napište mezi ně R.

Příklady: velký ..... R ..... malý  
pěkný ..... S ..... hezký  
sucho ..... R ..... mokro

- 
- |     |             |       |              |
|-----|-------------|-------|--------------|
| 1.  | studený     | ..... | horký        |
| 2.  | světlý      | ..... | tmavý        |
| 3.  | tichý       | ..... | klidný       |
| 4.  | ano         | ..... | ne           |
| 5.  | hladký      | ..... | drsný        |
| 6.  | příkrý      | ..... | strmý        |
| 7.  | chyba       | ..... | omyl         |
| 8.  | tekutý      | ..... | pevný        |
| 9.  | začátek     | ..... | konec        |
| 10. | přisvědčiti | ..... | souhlasiti   |
| 11. | usnouti     | ..... | probuditi se |
| 12. | šaty        | ..... | oděv         |
| 13. | nemocný     | ..... | chorý        |
| 14. | nesnáz      | ..... | obtíž        |
| 15. | blízký      | ..... | vzdálený     |
| 16. | pravda      | ..... | lež          |
| 17. | omeziti     | ..... | snížiti      |
| 18. | unavený     | ..... | čilý         |
| 19. | bojácný     | ..... | bázlivý      |
| 20. | potlačiti   | ..... | omeziti      |
| 21. | souhlas     | ..... | shoda        |
| 22. | zdvihnouti  | ..... | upustiti     |
| 23. | dovoliti    | ..... | zakázati     |
| 24. | věčný       | ..... | nekonečný    |
| 25. | střed       | ..... | okraj        |
| 26. | důvěřovati  | ..... | podezířati   |
| 27. | choulostivý | ..... | otužilý      |
| 28. | jistý       | ..... | pochybný     |
| 29. | příjemný    | ..... | libý         |
| 30. | úspěch      | ..... | zdar         |
| 31. | netečný     | ..... | lhostejný    |
| 32. | všední      | ..... | vzácný       |
| 33. | mínění      | ..... | názor        |
| 34. | zmatený     | ..... | bezradný     |
| 35. | příčina     | ..... | následek     |
| 36. | současník   | ..... | vrstevník    |
| 37. | podmínka    | ..... | předpoklad   |
| 38. | podnět      | ..... | popud        |
| 39. | částečný    | ..... | úplný        |
| 40. | obecný      | ..... | zvláštní     |

# Test 5.

Prohlédněte si dobře každou řadu čísel a na dvě prázdná místa napište další dvě čísla, jež mají následovati.

Příklady:

2	4	6	8	10	12	14	16
10	9	8	7	6	5	4	3
3	3	4	4	5	5	6	6
1	7	2	7	3	7	4	7

2	3	4	5	6	7		
5	10	15	20	25	30		
10	9	8	7	6	5		
6	9	12	15	18	21		
8	8	6	6	4	4		
3	7	11	15	19	23		
9	1	7	1	5	1		
27	27	23	23	19	19		
4	5	8	9	12	13		
21	18	16	13	11	8		
1	2	4	8	16	32		
3	4	6	9	13	18		
12	14	13	15	14	16		
25	24	22	21	19	18		
16	12	15	11	14	10		
16	8	4	2	1	1/2		
15	16	14	17	13	18		
1	4	9	16	25	36		
21	18	16	15	12	10		
4	8	10	20	22	44		

## Test 6.

Přečtete si dobře prvá tři slova v každém řádku. Pak čtete další čtyři slova a z nich podškrtněte to, které se vám zdá nejspřávnější.

Příklady: bota — noha — klobouk — kabát nos viděti hlava  
 pták — zpívati — pes — kokrhati štěkati hlídati běhati  
 obloha — mourá — tráva — roste léto zelená vysoká  
 šaty — látka — boty — papír leštídlo choditi kůže

1. pero — psati — nůž — utíkati řezati kabát kapsa
2. seděti — židle — spáti — kniha strom postel zívati
3. lžice — polévka — vidlička — nůž vaříř přístroj maso
4. sladký — cukr — kyselý — sladký ocet hořký chléb
5. obraz — stěna — koberec — pokrývka Persie veliký podlaha
6. voda — pítí — chléb — koláč káva krájeti jísti
7. jísti — tlustý — strádati — hubený potrava zízivý nouze
8. dobrý — špatný — dlouhý — vysoký tenký krátký obr
9. březen — duben — středa — pondělí týden čtvrtek měsíc
10. jísti — hlad — pítí — voda žízeň ryba víno
11. pero — inkoust — štětec — barva obraz plátno malovati
12. vrabec — pták — štika — hmyz ryba voda ssavec
13. lovec — puška — rybář — mokrá řeka udice loviti
14. brusliti — zima — koupati se — rybník prázdniny loďka léto
15. člověk — dům — pták — peří moucha hnízdo červ
16. vlk — ovce — kočka — králík myš pes střecha
17. růže — rostlina — jablko — ovoce sladký pomeranč jablko
18. pítí — nápoj — jísti — hladový zelenina pokrm obědvati
19. město — domy — les — venkov stromy ptáci šero
20. Čechy — Praha — Morava — Slezsko Haná Brno Bratislava
21. stodola — obilí — knihovna — stůl knihovnik skříň knihy
22. hezký — ošklivý — vábiti — jemný odpuzovati krásný mluviti
23. nos — obličej — prst — člověk ruka ukazovati tělo
24. 2 — 20 — 30 — 100 1000 300 3000
25. malíř — obraz — spisovatel — Jirásek kniha fotograf kresba
26. východ — západ — A — D H V Z
27. slzy — zármutek — smích — radost úsměv pláč smutek
28. rostlina — stvol — strom — hnízdo vysoký kmen listi
29. hodina — den — den — noc týden poledne minuta
30. mráz — led — žár — léto studený vlhko pára
31. hodiny — čas — teploměr — počasí teplota zima rtuť
32. koupě — prodej — zisk — bohatství výdělek ztráta obchod
33. účta — opovržení — přítel — nenávisť nepřítel láska nemoc
34. třída — učitel — město — občan prezident starosta poslanec
35. 8 — 40 — 3 — 21 15 33
36. choroba — zdraví — jed — užívati nápoj lék otrava
37. nahoře — dole — víko — dno krabice zámek otevřítí
38. nerost — rostlina — rostlina — strom ovoce živočich obojživelník
39. trup — člověk — část — hlava díl rok celek
40. pochybuý — pravděpodobný — pravděpodobný — snad jistý neznámý cizí



## Test 7.

Napište postupně pod každou značku patřičné číslo,  
které naleznete pod touto značkou v klíči.

Klíč:

L	+		V	∩	=	∩	×	∧
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Začněte zde:



+	L		+		L	V	L	+	∩	=		∩	×	+	∧	L	V	=	∩	

V	∩	=	∧	×	V		∩	=	L	∩	∩	×	∧	L	×	+	=		∧	

	∧	∩	L	∩	+	=	×	∩		∧	V	L	∩		V	∩	∩	=	V	

+	∩	∧	∩	=	∧	+	V		=	∩	×	∧	∩	=	+	∩		∧	L	

∩		∩	V	∧	×	=		∧	L	V	∩		L	∩	∩	∧	+	V	∩	

∩	V	L		+	∩	∧	∩	×	∩	+	∧	=	V	×	∩	L		+		

L	=	V	∩	∧	=	∩	∧	V	+	L	∩	V		+	=	×	∩	L	∧	

×	+	×		∩	V	∩	=	L	×	∩	+	∩	=	∧	L		×	∩	V	

=	×	∩	×	L		×	+	∩	V	×	=	∧	+	∩		V	L	∩		

∧	∩	+	=	V	∩	L	×	∩	∧		L	+	×	V	∩	=	∧	×	+	

# Příloha F: Vzor formulářů pro zjišťování výuky statistiky na středních školách

Prosím, vyplňte! Děkuji!

Typ a název střední školy, kterou jsem studoval	Město	Výuka statistiky Ano - Ne	Povinné Nepovinné	Kolik let (hodin týdně)	V rámci jakého předmětu např: v matematice
OA Písek	Písek	Ano	Povinné	1 (1 hodina)	samostatný předmět
Gymnázium	Uherské Hradiště	Ne			
SIŠ Odb. č. 1000. - Odborová akademie	PRAHA	ANO	POVINNÉ	1 (1 hodina)	samostatný předmět
GYMNAZIUM	PRAHA	NE			
GYMNAZIUM	MICHOVCE	NE			
OA MAR. LÁZNE	MARIÁNSKÉ LÁZNE	ANO	POVINNÉ	2 (2 hodiny)	samostatný předmět
Gymnázium	Praha	ne			
Gymnázium	Brno	ne			
ŠHS	Praha	NE			
OA RESSLOVA 8	Praha	ANO	POVINNÉ	1	samostat. předmět
OA RESSLOVA 8	Praha	ANO	povinné	1	samostat. předmět
GYMNAZIUM	ČESKÝ DŘEP	NE			
GYMNAZIUM	TRENČÍN	NE			
OA RESSLOVA 5	PRAHA	NE			
GYMNAZIUM	PRAHA	NE			
OA RESSLOVA 8	PRAHA	ANO	POVINNÉ	2 1	SAMOSTAT. PŘEDMĚT
OA RESSLOVA 8	PRAHA	ANO	POVINNÉ	1 1/2 / 1 hod	SAMOST. PŘEDMĚT
OA RESSLOVA 8	PRAHA	ANO	POVINNÉ	2 1	samost. předmět
GYMNAZIUM	PRAHA	NE		4	SAMOST. PŘEDMĚT
SPZLÍN, EKON. LYCEUM	ZLÍN	NE			
GYMNAZIUM	PRAHA	ANO	POVINNÉ		V MATEMATICE
GYMNAZIUM	PRAHA	NE			
GYMNAZIUM	PRAHA	NE			
GYMNAZIUM	TRUTNOV	NE			
GYMNAZIUM	BRNO	NE (ANO)	✓	1/2 rokem (1/2)	v rámci matematiky
GYMNAZIUM	PRAHA	NE			
GYMNAZIUM	PRAHA	NE			
GYMNAZIUM	PRAHA	NE			
OA	KOVICE	NE			
OA	Hruškovice	NE			
GYMNAZIUM	BLANSKO	NE			
GYMNAZIUM	MLADA BOLESLAV	NE			
SPK 18	Praha	NE			
OA	PAROUBICE	ANO	POVINNÉ	1 hodina	samostat. předmět
OA	RAKONÍK	ANO	POVINNÉ	1 rok (2 hodiny)	SAMOSTATNÝ PŘEDMĚT
OA	—	ANO	—	1 rok (2h)	—
OA RESSLOVA 5	PRAHA	ANO	POVINNÉ	1 (1,2 / 1,5)	SAMOSTATNÝ PŘEDMĚT
Gymnázium	PRAHA	ANO	POVINNÉ	1/2 rokem (2 hod)	V MATEMATICE
GYMNAZIUM	PRAHA	NE			
GYMNAZIUM	PRAHA	NE			
GYMNAZIUM	HODONICE	NE			
GYMNAZIUM	PRAHA	NE			

Prosím, to končení řádků položte dolů u nás učil profesora.  
Děkuji.

## **Příloha G: Návrh dotazníku pro strojírenský podnik, seminární práce doktorandského studia, září 1999**

Vladimír Rytíř  
Fakulta managementu a ekonomiky ve Zlíně  
VUT v Brně

1/7

### **Návrh dotazníku pro strojírenský podnik**

#### **I. Identifikace firmy**

Den zápisu:

Obchodní jméno:

Sídlo:

Telefon:

Telex/fax:

E-mail:

Internetová stránka:

Statutární orgány:

a) představenstvo (jednatelé):

b) dozorčí rada:

c) vlastníci:

d) ostatní vedoucí pracovníci:

Akcie (u a. s.):

Základní jmění:

Ostatní skutečnosti:

## II. Charakteristika firmy

A. Objem tržeb (v mil. Kč na 3 platné číslice):

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
94	95	96	97	98

nej důležitější produkty (podíl v %):

používané špičkové technologie:

B. Objem exportu (v mil. Kč na 3 platné číslice):

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
94	95	96	97	98

Země pro export (podíl v %):

C. Počet zaměstnanců:

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
94	95	96	97	98

D. Hlavní věřitelé:

E. Referenční odběratelé:

### III. Finanční analýza

#### A. Ukazatele likvidity:

1. Likvidita (optim. 2-2,5):

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
94	95	96	97	98

2. Acid test (optim. 1-1,5):

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
94	95	96	97	98

3. Hotovostní poměr (optim. 0,2):

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
94	95	96	97	98

4. Krytí majetku (optim. >1):

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
94	95	96	97	98

5. Solventnost (v % - optim. 30%):

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
94	95	96	97	98

#### B. Závazky:

1. Celková (v % - optim. 30-60%):

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
94	95	96	97	98

2. Míra zadlužení vlastního kapitálu:

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
94	95	96	97	98

3. Struktura úvěrů podle doby splatnosti v %:

<6 měsíců

6 měsíců - 3 roky

3 a více let

C. Finanční hospodaření:

1. Doba pohledávek (optim. < 30 dnů):

0-10

10-20

20-30

30-50

více než 50 dnů

2. Splátnost závazků:

0-10

10-20

20-30

30-50

více než 50 dnů

D. Ukazatele výnosnosti:

1. Návratnost vlastního kapitálu:

94

95

96

97

98

2. Návratnost čistých aktiv:

94

95

96

97

98

3. Čistá zisková marže:

94

95

96

97

98

#### IV. Vytyčování cílů a strategická rozhodování

Cílová měřítka pro rozhodování:

##### A. Podnikatelské cíle

druh	závažnost
1. Vysoká míra růstu trhu	9
2. Dobrý tržní podíl dosažitelný	5
3. Tržní šance do roku 2000	8
4. Vysoký objem obratu	13
5. Vysoký podíl zisku	11
6. Vysoká kvalita a užitek pro uživatele	4

##### B. Silné/slabé stránky

druh	závažnost
1. Vysoký podíl know-how	8
2. Silná tržní pozice	5
3. Nedostačující sortiment	4
4. Nízká potřeba nákladů na stroje	3

##### C. Šance/rizika trhu

druh	závažnost
1. Přitažlivý sortiment	5
2. Nebezpečí náhražky	5
3. Rozšíření sortimentu	6
4. Ohrožení konkurencí	4

##### D. Omezení růstu a zisku

druh	závažnost
1. Poměr hodin práce obráběcího stroje k obratu	3
2. Kapacita strojů	1
3. Odborný personál	2
4. Zásobovací problémy	1
5. Riziko vázání kapitálu	3

K určení závažnosti cílového měřítka lze použít těchto postupů:

- odhad (rozčlenění podle zkušeností nebo odborných znalostí)
- párové porovnávání
- pořadí důležitosti

Při stanovování vah cílových měřítek by se měla uplatnit týmová práce.

Každé cílové měřítko je nutno „oznámkovat“, aby se dalo zjistit, do jaké míry se plní. K tomu je nutné definovat značkovací klíč. Praxe zná v podstatě 2 postupy:

- známkování podle nominální stupnice
- známkování podle intervalové stupnice

### **Nominální stupnice**

Známkovat lze např. podle tohoto značkovacího klíče:

- 5 = velmi dobré plnění měřítka
- 4 = dobré plnění měřítka
- 3 = normální plnění měřítka
- 2 = podprůměrné plnění měřítka
- 1 = špatné plnění měřítka
- 0 = velmi špatné plnění měřítka

### **Intervalová stupnice**

Zde se známkuje přímo podle předem stanovených individuálních stupnicových hodnot. Tento způsob je nejběžnější. Jako příklad uvádím tvorbu značkovacího klíče pro cílové měřítko „omezení růstu a zisku“.



Známka	1. Nástrojařovy hodiny vůči obratu	2. Kapacita strojů	3. Odborný personál	4. Zásobovací problémy	5. Riziko vázání kapitálu
	hodnotí se příznivá relace	hodnotí se vytížení v %, potřeba kapacity	hodnotí se kapacita odb. personálu	hodnotí se obtíže na zásobovacím trhu	
0	přes 10 %	240 %	nástrojař/dělník	velmi vysoké	velmi vysoké
1	6 - 10 %	200 - 240 %	u stroje max. 5 bodů		
2	4 - 6 %	160 - 200 %	seřizovač/konstruktér max. 2 body	vysoké	vysoké
3	3 - 4 %	140 - 160 %	seřizovač/konstruktér max. 2 body	střední	střední
4	1 - 3 %	100 - 140 %	montážníci max. 1 bod	nízké	nízké
5	do 1 %	100 %		velmi nízké	velmi nízké

**V. Porovnání s konkurencí (známkování podle nominální stupnice 0 - 5)**

vlastnost	naše firma	domácí konkurent č. 1	domácí konkurent č. 2	zahraniční konkurent č. 1	zahraniční konkurent č. 2
kvalita výrobků					
rychlost dodávky					
ceny					
záruka/servis					
marketing					
spolehlivost					
odbornost					
kap. vybavenost					
logistika					
umístění					
dobré jméno					
normy ISO					
personální vybavení					

Největší konkurenti domácí:

- 1.
- 2.
- 3.

Největší konkurenti zahraniční:

- 1.
- 2.
- 3.

# ZLÍNSKÉ LISTY

Pátek 22. března 1996

35

Ročník II  
Cena 2,90 Kč

## Středoškolák neví, co je statistika

V budově Českého statistického úřadu v Praze se uskutečnila 6. výroční konference České statistické společnosti. Diskutovalo se o výuce statistiky na našich vysokých školách i o činnosti Českého statistického úřadu v uplynulém období. Jednání řídil prof. Čermák z VŠE Praha (bývalý předseda společnosti) a zúčastnili se jej i současný předseda společnosti Ing. Roth a místopředseda Českého statistického úřadu Ing. Fischer.

Po úvodní zprávě vystoupil místopředseda ČSÚ Ing. Fischer. I když máme prestižní postavení v evropském bloku, ČSÚ se potýká s celou řadou problémů. Neúplná je statistika trhu práce, chybí registr podnikatelských subjektů, jejichž dynamika vzniku a zániku je značná, mění se svět respondentů, není přístup k registru daňových plátců. To vše navíc probíhá v neustálé změně legislativního rámce. Zkrátka řečeno,

"statistický kosmos" se neuvěřitelně změnil. Navíc je třeba koncepčně uvažovat o vhodné aplikaci kultivovaných výběrových metod.

Podle Ing. Fischera pracuje neúměrně mnoho lidí ve fázi sběru dat a naopak chybí schopní odborníci z oblasti kvantitativní analýzy.

Sociální statistika se potýká s problémy neexistence rodinných účtů a demografická statistika s problémy týkajícími se připravovaného sčítání lidu, což jsou vše citlivé záležitosti. To jsou ale jen některé z řady problémů ČSÚ.

Docent Hindis z VŠE si pro změnu stěžoval na malý zájem o studium statistiky a doslova prohlásil, že "středoškolák neví, co statistika je". Jeho názor mohu potvrdit a dokonce i rozšířit, neboť i mnozí vysokoškoláci si pod pojmem statistika představují pouhé psaní a sčítání čárek na papíře, vyplňování leckdy zbytečných formulářů či bezduché tukání do počítače.

Pojmy správného využívání kvantitativních metod a přesné interpretace pozorovaných hodnot jim nic neříkají. Z toho všeho vyplývá, že všichni statistici by se měli důkladně zamyslet a pokusit se odpovědět na otázku: Co, koho a jak učit.

Vladimír Rytíř  
člen České statistické společnosti



Na snímku zleva profesor Václav Čermák a předseda České statistické společnosti Ing. Zdeněk Roth.