



ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE  
Fakulta prevádzky a ekonomiky  
dopravy a spojov

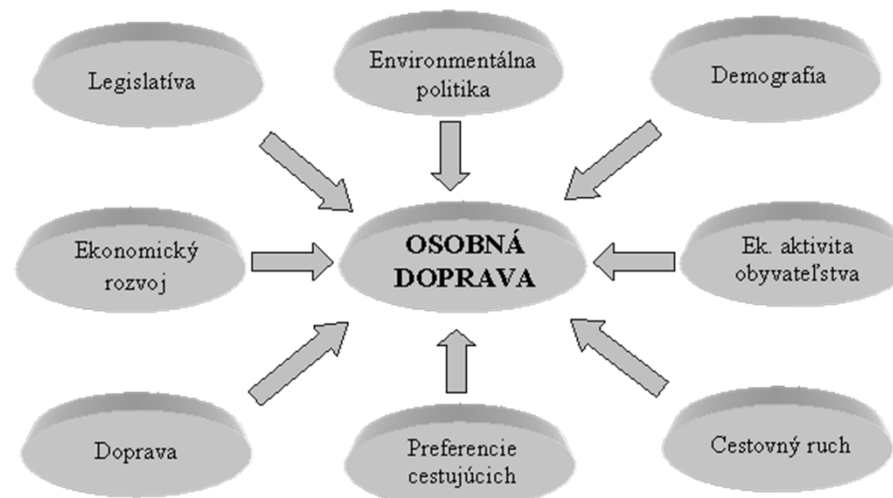
# Prieskumy v doprave – teoretické prístupy

Anna Dolinayová

# Úvod

Prieskumy v doprave:

- K dispozícii – rôzne databázy
- Big data
- Data od dopravných spoločností
  
- Potrebujeme prieskumy?



# Prieskumy v doprave – prečo?

- Národné dopravné modely
- Územný generel dopravy (kraj, mesto)

## Infraštruktúra:

- CD – mýto, automatické sčítače dopravy
- ŽD – intenzita zaťaženia traťových úsekov (MI)

## Dopravné prostriedky:

- CD - presné dáta
- ŽD - ?
- IDS - nevyhnutnosť
  
- Problém – dáta kvalitatívneho charakteru
  
- Dopravné prieskumy – nevyhnutný podklad pre rozhodovanie a riadenie

## Krátkodobé prieskumy – pozemné komunikácie (celoštátne sčítanie)

Dni:

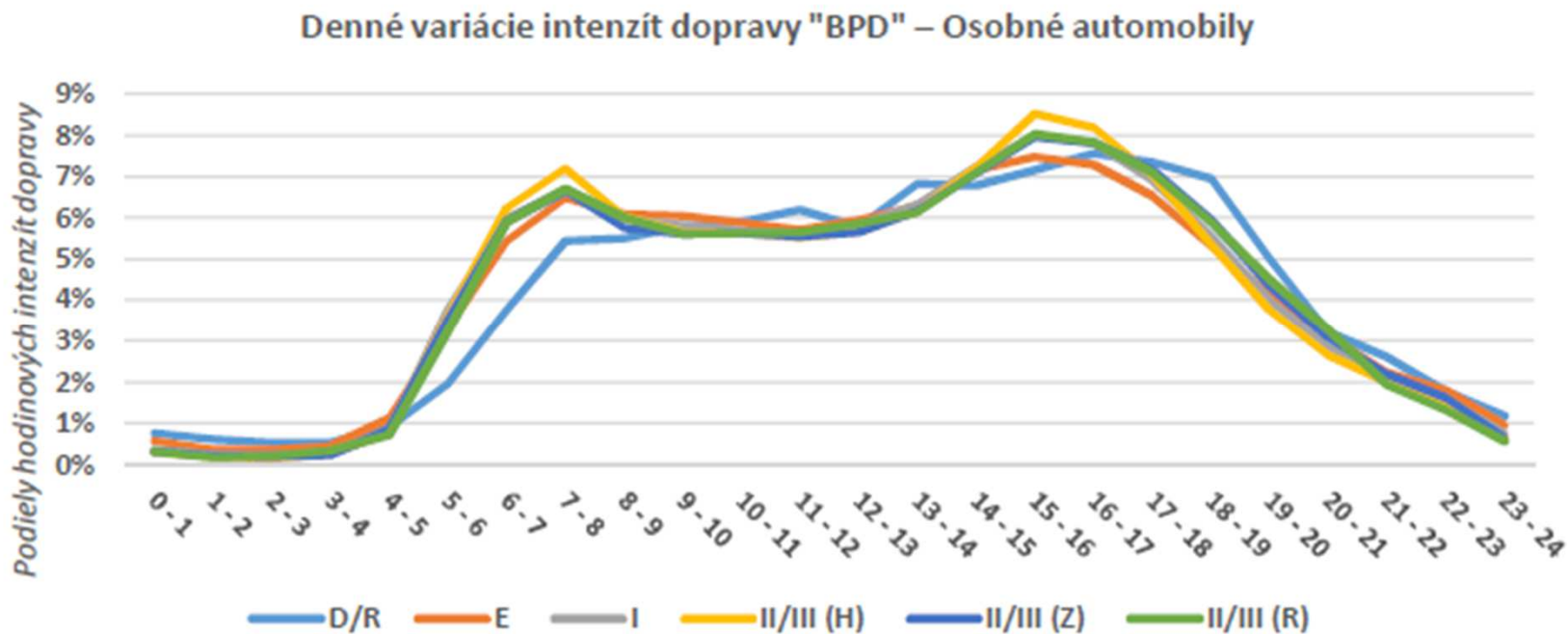
- bežný pracovný deň (utorok-streda-štvrtok)
- piatok
- nedeľa

Čas:

- 7:00 – 11:00 (bežný pracovný deň)
- 13:00 – 17:00 (bežný pracovný deň)
- 14:00 – 18:00 (piatok)
- 16:00 – 20:00 (nedeľa)

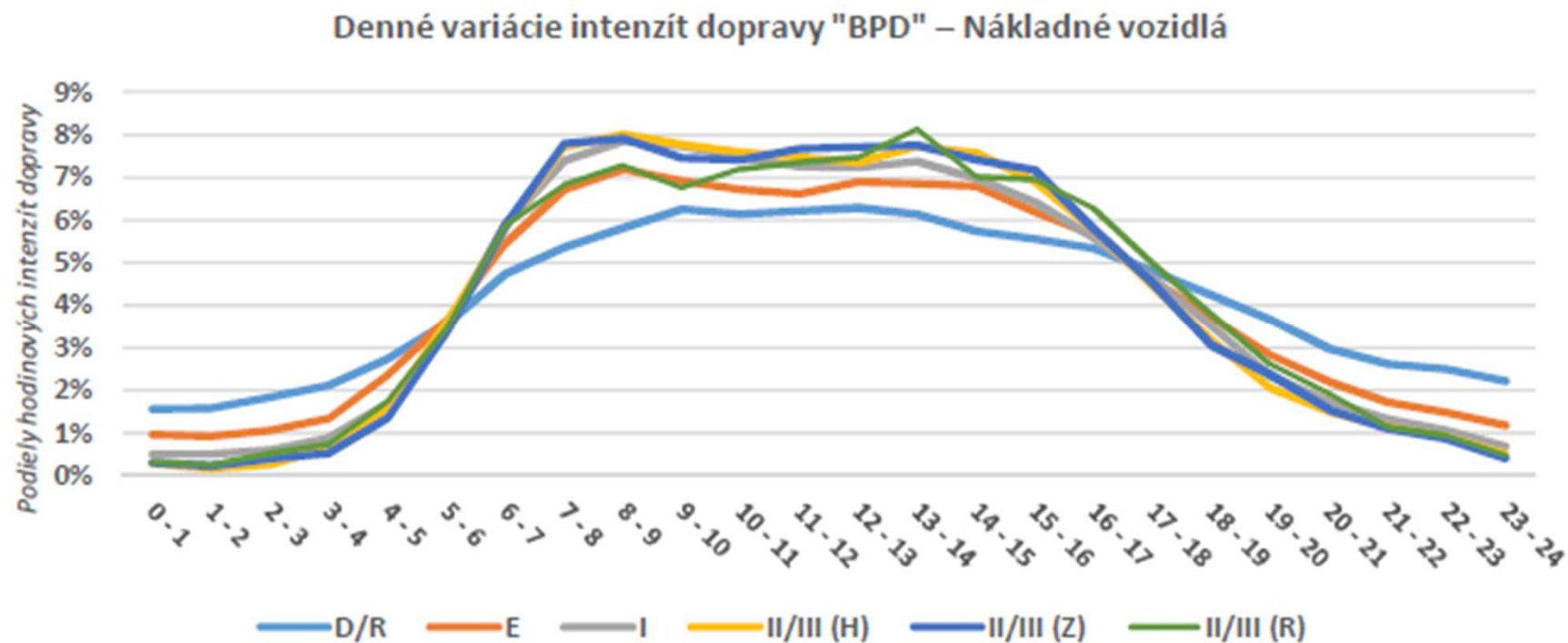
Prepočet – na základe prepočtových koeficientov (variácia intenzít dopravy)

# Variácie intenzít dopravy



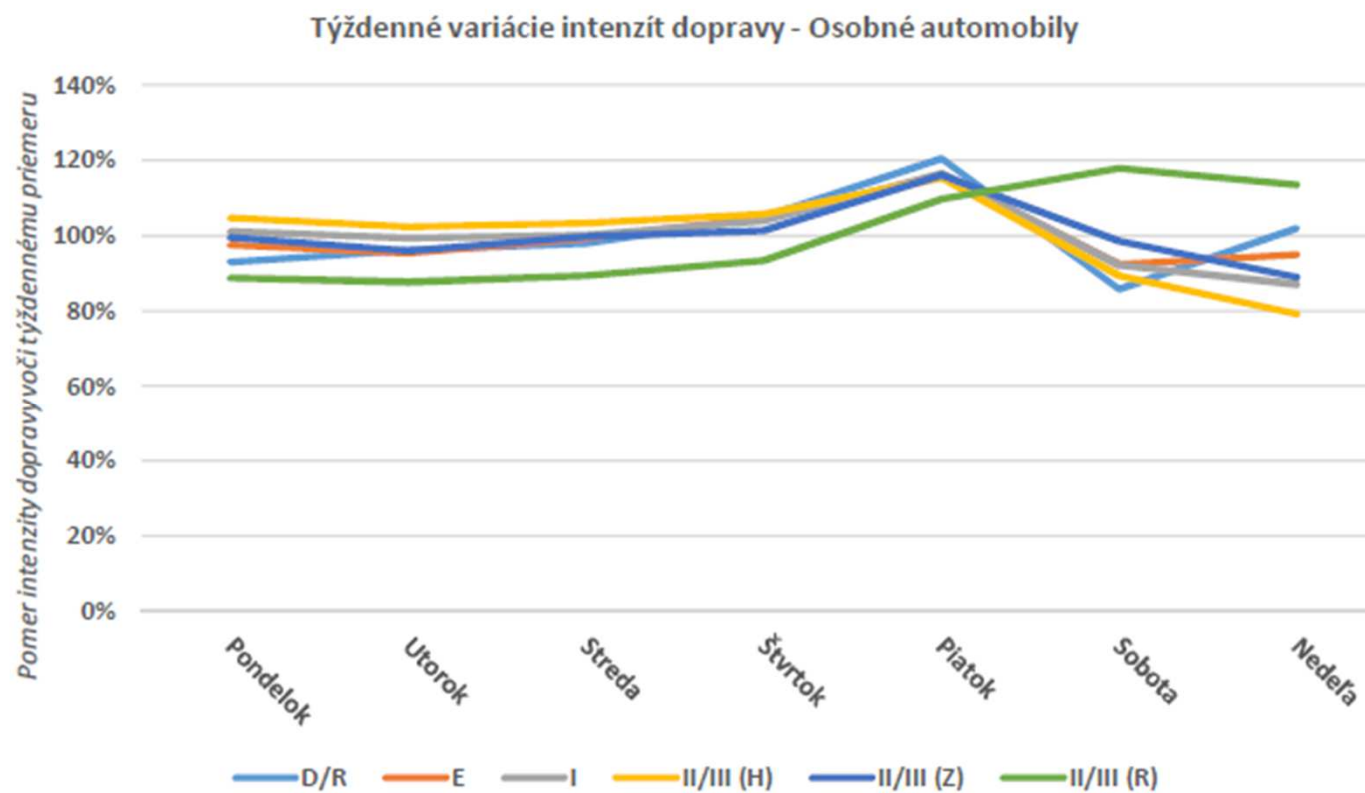
SSC, Aktualizácia variácií intenzít dopravy na cestnej sieti, Záverečná správa, 2020

# Variácie intenzít dopravy



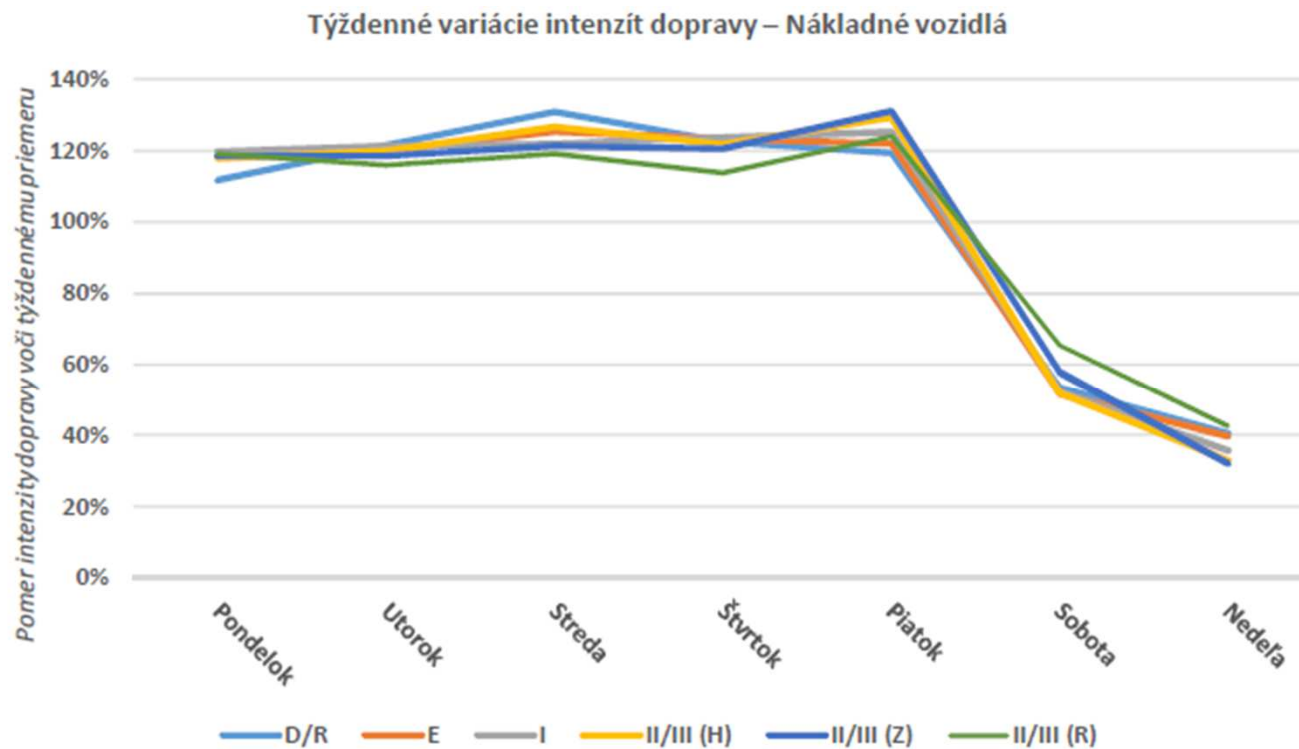
SSC, Aktualizácia variácií intenzít dopravy na cestnej sieti, Záverečná správa, 2020

# Variácie intenzít dopravy



SSC, Aktualizácia variácií intenzít dopravy na cestnej sieti, Záverečná správa, 2020

# Variácie intenzít dopravy



SSC, Aktualizácia variácií intenzít dopravy na cestnej sieti, Záverečná správa, 2020



# Prieskumy v doprave

- primárny - zber údajov rôznymi metódami:
  - dotazníkový prieskum
  - pozorovanie
  - ...
  - focus group
- sekundárny - spracovanie existujúcich údajov (desk research):
  - verejné štatistiky
  - vlastná databáza
  - konzultácie s odborníkmi ...
- prieskum - výber

# Dotazníkový prieskum

- Pilotný výskum
  - voľba otázok
  - zostavenie otázok (škálovanie ...)
  - voľba „cieľovej skupiny“
  - realizácia pilotného prieskumu
- Dotazníkový prieskum
  - úprava dotazníka podľa výsledkov pilotného prieskumu
  - stanovenie spôsobu realizácie prieskumu
  - stanovenie času realizácie prieskumu
  - stanovenie minimálnej veľkosti súboru
  - realizácia prieskumu
  - analýza/vyhodnotenie dotazníka
  - využitie výsledkov získaných dotazníkovým prieskumom

# Tvorba dotazníka

Základné aspekty.

- stanovenie cieľa
- úvod v dotazníku
- otázky všeobecného charakteru
- otázky súvisiace s cieľom dotazníka

Nie v dotazníku:

- osobné a dôverné otázky
- otázky navádzajúce respondenta na určitú odpoveď
- slová so silným citovým zafarbením - otázky nebývajú zodpovedané správne
- viacnásobné otázky - problém identifikovať ku ktorej časti sú ponúknuté odpovede (Birnerová, Križanová, 2012)

# Tvorba dotazníka

Otázky:

- uzatvorené:
  - alternatívne (dichotomické)
  - selektívne
- otvorené

Škály hodnôt odpovedí:

- nominálna
- ordinálna
- intervalová
- pomerová (Řezanková, 2007)

# Ako realizovať „výber“ pri prieskumoch v doprave?

## Typy výberových súborov

- prostý náhodný výber
- oblastný (stratifikovaný) výber
- skupinový výber
- mechanický výber
- systematický výber (Markechová a kol., 2011)

## Prieskum na území kraja, okresu ..

- Základné pravidlá:
  - územná proporcionalita
  - demografická proporcionalita

## Veľkosť výberu

- počet štatistických jednotiek vo vybranom súbore
- ovplyvňuje relevantnosť jeho ďalšieho použitia

$$n \geq \frac{p \cdot (100 - p)}{\frac{e^2}{z^2} + \frac{p \cdot (100 - p)}{N}}$$

Veľkosť základného súboru	Veľkosť výberového súboru [počet]	
	e = 5 [%]	e = 1 [%]
10	10	10
50	45	50
80	67	79
100	80	98
200	132	191
500	218	447
1 000	278	807
5 000	357	2 271
10 000	370	2 938
50 000	382	3 841
100 000	383	3 995

(Trnka, 2016)

# Realizácia prieskumu

- online:
  - finančne nenáročne
  - rýchle vyhodnotenie
  - problém – proporionalita respondentov
  - malá návratnosť
- osobné dopytovanie:
  - finančne náročné
  - stanovenie času realizácie
  - štatistické spracovanie vyplnených dotazníkov
  - možnosť vysvetlenia otázok
  - vyššia návratnosť
- kombinovane

# Vyhodnotenie dotazníka

Štatistická analýza prieskumu:

- Test validity
  - metóda korelácie
  - transformácia slovných odpovedí na numerické
  - vytvorenie korelačnej matice
  - vytvorenie matice T-štatistík

$$T = \frac{|r|}{\sqrt{1-r^2}} * \sqrt{n-2}$$

- zostavenie T-matice – dotazník vyplnený reálnymi respondentmi (Anděl, 2011)



# Vyhodnotenie dotazníka

Štatistická analýza prieskumu – testovanie hypotéz:

- 2 typy testov
  - parametrické (premenné merané aspoň na intervalovej škále)
  - neparametrické (premenné merané na ordinálnej alebo nominálnej škále)

Neparametrické testy:

- Wilcoxonov test - porovnávanie dvoch spárovaných skupín alebo komparácia rovnakej skupiny respondentov v dvoch podmienkach (napr. pred a po experimente)
- Mann Whitneyho test – posúdenie dvoch nezávislých vzoriek
- Kolmogorov-Smirnovov test (skúmanie zhody medzi očakávanými a pozorovanými početnosťami – premenná vyjadrená na ordinálnej škále)

# Vyhodnotenie dotazníka

Štatistická analýza prieskumu – testovanie hypotéz:

Základný princíp parametrických testov:

- formulácia hypotézy
- voľba testovacieho kritéria
- zostavenie kritického oboru
- výpočet hodnoty testovacieho kritéria
- formulácia záverov testu (Hindls a kol., 2007)

Parametrické testy:

- test hypotézy o priemere základného súboru
- test hypotézy o rozptyle základného súboru
- ANOVA test – vzájomné porovnávanie skupín

## Vyhodnotenie dotazníka

Štatistická analýza prieskumu – odhad hodnôt základného súboru:

- odhad priemeru:

$$P\left(\bar{x} - u_{1-\alpha/2;(n-1)} \cdot \frac{s_x}{\sqrt{n-1}} \leq \mu \leq \bar{x} + u_{1-\alpha/2;(n-1)} \cdot \frac{s_x}{\sqrt{n-1}}\right) = 1 - \alpha$$

- odhad rozptylu:

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

Prezentácia výsledkov prieskumu

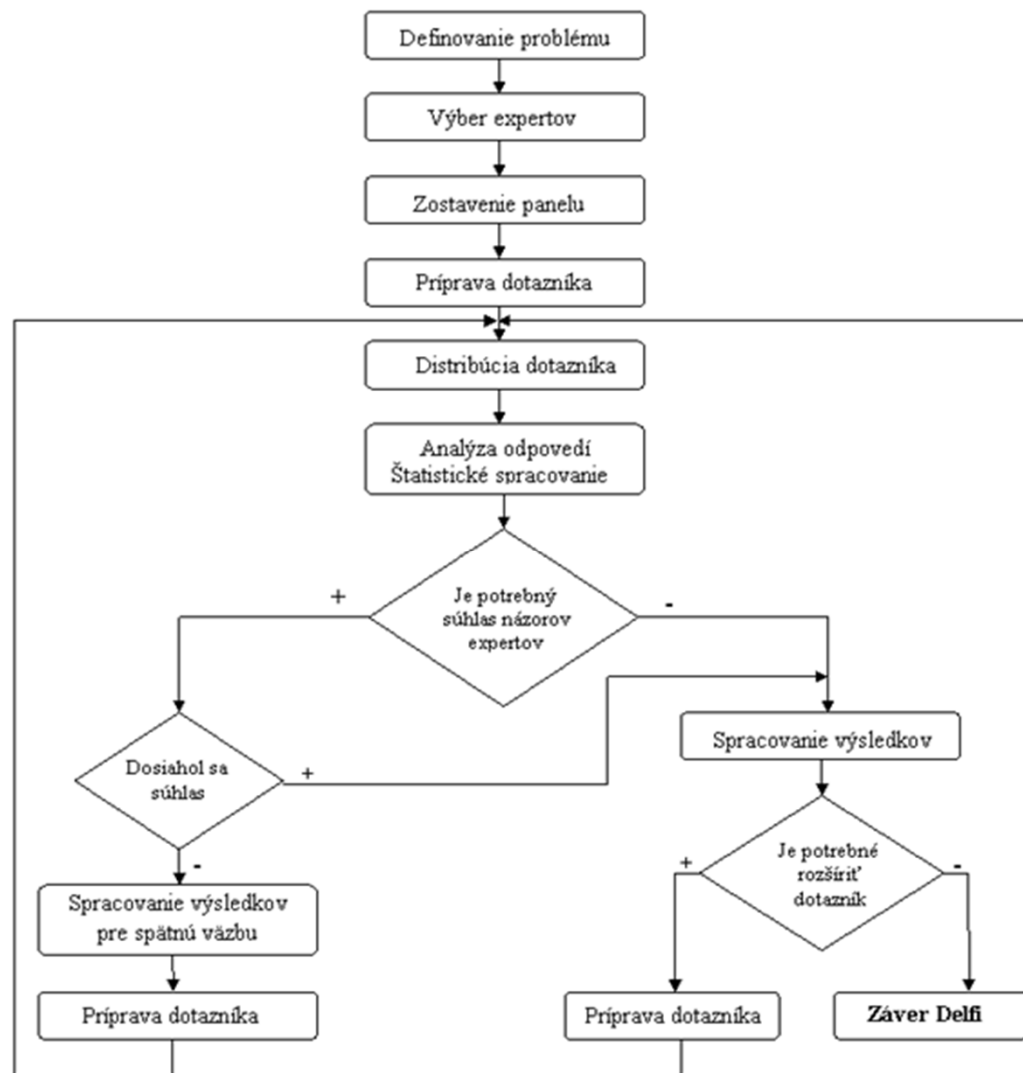
- tabuľkové spracovanie odpovedí
- grafické spracovanie odpovedí
- záverečná správa

Likeš, Machek, 1988

# Kvalitatívne metódy

- získanie a využitie expertných odhadov
- dôležité – výber expertov
- relevantné charakteristiky expertov:
  - kompetentnosť
  - kreativita
  - vzťah k riešenému problému
  - konformita
  - analytický prístup a šírka myslenia
  - sebakritika (Lesáková, 2010)

# Delfská metóda



Vincúr, 2000

## Panel expertov

- na základe syntézy vstupných údajov – odporúčania pre budúce možnosti a potreby súvisiace s analyzovanou dopravnou témou
- zasadnutia expertov (panely) – v stanovených intervaloch
- výber členov panelu:
  - osobné kontakty
  - nositelia záujmu
  - formálny proces
- základné pravidlo – neposkytovanie žiadnych výstupov, kým nie je publikovaná záverečná správa
- výsledok – záverečná správa (UNIDO, 2003)

# Panel expertov

Závěrečná správa:

- popis zloženia panelu
- vedecké neistoty, sporné body
- zreteľné rozlíšenie dôkazov a domnienok
- odlíšenie analýzy od politickej voľby
- odkazy na iné relevantné práce
- spôsob dokončenia štúdie
- vyúčtovanie (Potůček a kol., 2006)

# Focus Group

- malá skupina účastníkov
- cieľ – preskúmať problém do hĺbky
- realizácia:
  - 8 – 12 účastníkov
  - diskusia formou opytovacích techník
  - „uvoľnená“ atmosféra
  - zaznamenávanie všetkých odpovedí
- všetky získané informácie – záverečná správa



## Literatúra

- Anděl J. 2011 Základy matematické statistiky MatfyzPRES – vydavatel'stvo
- Birnerová, E., Križanová, A. 2012 Základy marketingu, 1. vydanie, Vydavateľ'stvo Žilinskej univerzity
- Dolinayová A., Brumerčíková, E. 2021. Štatistické metódy a ich aplikácie v železničnej doprave. EDIS-vydavateľ'ské centrum ZU
- Hindls, R., Hronová, S., Seger, J., Fischer, J. 2007 *Statistika pro ekonomy*. 2007. Professional Publishing Praha. 8. vydanie.
- Lesáková, D., Hanuláková, E., Vokounová, D. 2010. Marketingové analýzy. 3. prepracované vydanie. Danie NETRI, Bratislava
- Likeš, J., Machek, J. 1988. *Matematická statistika*. SNTL - Nakladatel'ství technické literatury. Praha. Druhé vydání. Markechová, D., Stehlíková, B., Tírpáková, A. 2011. Štatistické metódy a ich aplikácie. Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre
- Potůček, M. a kol. 2006. Manuál prognostických metod. 1. vyd. Praha: Sociologické nakladatel'ství
- Řezanková, H. 2007. Analýza dat z dotazníkových šetření, vyd. Professional Publishing, Praha
- SSC, Slovenská správa ciest, Aktualizácia variácií intenzít dopravy na cestnej sieti SR pre účely vyhodnotenia krátkodobých meraní v rámci celoštátneho sčítania dopravy v roku 2021. Záverečná správa, December 2020
- Trnka, A. 2016. Základné štatistické metódy marketingového výskumu. Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave, Fakulta masmediálnej komunikácie.
- UNIDO. 2003. Foresight Methodologies. Training Module 2, Vienna
- Vincúr P. 2000. Makroekonomická analýza a prognóza, 1. vyd. Bratislava: Sprint

Ďakujem za Vašu pozornosť!

Anna Dolinayová  
Žilinská univerzita v Žiline  
Katedra železničnej dopravy  
[anna.dolinayova@uniza.sk](mailto:anna.dolinayova@uniza.sk)

