

## Systematické prístupy k analýze dát z Metódy kritických rozhodnutí

### Systematic approaches to data analysis from the Critical Decision Method

Martin Sedlár<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>*Ústav experimentálnej psychológie, Slovenská akadémia vied*

---

#### Abstrakt

Cieľom príspevku je predstaviť, akými spôsobmi je možné analyzovať kvalitatívne dáta získané Metódou kritických rozhodnutí (Critical Decision Method). Najskôr je charakterizovaná samotná metóda, čo poskytuje zmysluplné uvedenie do problematiky. Táto metóda sa používa pri naturalistickom výskume rozhodovania a patrí k metódam analýzy kognitívnych úloh. Je založená na retrospektívnom pološtruktúrovanom interview o kritickej udalosti z práce a výskumník si ju môže prispôbiť buď modifikáciou vedenia interview, alebo jej syntézou s inými príbuznými metódami. Na analýzu dát sú používané rôzne prístupy a dva z nich sú navrhnuté priamo k tejto metóde zberu dát, a preto sú tu detailne popísané a posúdené. Štruktúrovaný prístup využíva vopred danú štruktúru analýzy, ktorú reprezentuje model rozhodovania založený na rozpoznaní (Recognition-Primed Decision model). Je vhodný pri jasne definovanom predmete výskumu a jeho limitáciou je neodhalenie niektorých konceptov. Prístup vynárajúcich sa tém je založený na metóde zakotvenej teórie a pomáha identifikovať tieto koncepty so zachovaním určitého systematického rámca analýzy. Používa sa pri exploračnom výskumnom dizajne a umožňuje, aby sa koncepty vynorili samy. Jeho nevýhodou môže byť väčšia náročnosť. V závere sú uvedené odporúčania.

*Kľúčové slová:* Metóda kritických rozhodnutí, štruktúrovaný prístup, prístup vynárajúcich sa tém, analýza kvalitatívnych dát

#### Abstract

The aim of the present paper is to introduce how to analyse the qualitative data from the Critical Decision Method. At first, characterizing the method provides the meaningful introduction into the issue. This method used in naturalistic decision making research is one of the cognitive task analysis methods, it is based on the retrospective semistructured

---

\*Korespondenční autor: Ústav experimentálnej psychológie SAV, Dúbravská cesta 9, 841 04 Bratislava, SR  
E-mail: martin.sedlar@savba.sk

interview about critical incident from the work and it may be applied in various domains such as emergency services, military, transport, sport or industry. Researchers can make two types of methodological adaptation. Within-method adaptations modify the way of conducting the interviews and cross-method adaptations combine this method with other related methods. There are many descriptions of conducting the interview, but the descriptions how the data should be analysed are rare. Some researchers use conventional approaches like content analysis, grounded theory or individual procedures with reference to the objectives of research project. Wong (2004) describes two approaches to data analysis proposed for this method of data collection, which are described and reviewed in the details. They enable systematic work with a large amount of data. The structured approach organizes the data according to an a priori analysis framework and it is suitable for clearly defined object of research. Each incident is studied separately. At first, the decision chart showing the main decision points and then the incident summary are made. These decision points are used to identify the relevant statements from the transcript, which are analysed in terms of the Recognition-Primed Decision Model. Finally, the results from all the analysed incidents are integrated. The limitation of the structured approach is it may not reveal some interesting concepts. The emergent themes approach helps to identify these concepts while maintaining a systematic framework for analysis and it is used for exploratory research design. It is based on the grounded theory which it shares with only that it enables the concepts to emerge themselves. All incidents are analysed at the same time. At the beginning of the procedure it is necessary to find broad themes and within them to identify specific themes with relevant excerpts from the transcripts, which are then decomposed according to the structure describing the decision making process. In the final stage the narratives are written on the base of the information synthesis. A disadvantage of this data analysis can be greater difficulty, especially for inexperienced qualitative researchers. Obviously, the findings from both approaches should be used to facilitate the nature of the cognitive work. Recommendations are given in the conclusion.

*Keywords:* Critical Decision Method, structured approach, emergent themes approach, qualitative data analysis

---

## Úvod

Metóda kritických rozhodnutí (Critical Decision Method - CDM) je metódou interview a používa sa na skúmanie rozhodovania profesionálov. O nej a o vedení interview sa píše veľa na rôznych miestach. Menej sa pojednáva o tom, čo robiť ďalej s dátami získanými touto metódou. To znamená, že nie je ľahké nájsť rady, podrobný popis analýzy a reprezentácie dát (Crandall, Klein, & Hoffman, 2006). Keďže výsledkom CDM sú kvalitatívne dáta, ktoré sú značne komplexné, bohaté, nezapadajúce do štandardných štatistických metód, mali by byť analyzované primárne kvalitatívnymi postupmi a, podľa Wonga (2004) čo najprecíznejšie, aby mohli byť zistenia užitočne využité.

Použitie CDM na získanie kvalitatívnych dát predstavuje fázu výskumu, po ktorej bezprostredne nasleduje fáza spracovania a analyzovania dát. Preto je najskôr charakterizovaná metóda zberu dát a potom je samotné spôsoby analýzy dát.

### **Metóda kritických rozhodnutí**

Metóda kritických rozhodnutí je vyvinutá na výskum individuálneho *naturalistického rozhodovania* (Naturalistic Decision Making – NDM: Zsombok, 1997) pri kritických alebo nerutinných udalostiach. Zameriava sa na proces rozhodovania a nerozoberá celú komplexnú situáciu (Lipshitz, Klein, Orasanu, & Salas, 2001). Patrí k metódam *analýzy kognitívnych úloh* (Cognitive Task Analysis – CTA), ktoré sa snažia zistiť implicitné a explicitné znalosti, skúsenosti, kognitívne procesy, ktoré sú používané pri vykonávaní komplexných úloh (Clark, Feldon, Van Merriënboer, Yates, & Early, 2007). Analýzou rozhodovania v kritickej udalosti sa tiež odhalia požiadavky, ktoré sú kladené na pracovníkov, čím sa zistia aspekty ich práce, ktoré treba podporiť (Klein & Armstrong, 2004). NDM perspektíva sa časom rozšírila, a tak výskumníci používajú CDM aj na skúmanie kognitívnych fenoménov, ktoré presahujú rozhodovanie (napr. makrokognície). Zistenia z CDM sa dajú široko využiť, napr. na hodnotenie výkonu, porovnanie stratégií používanými rôznymi pracovníkmi (napr. nováčik a expert), na identifikáciu požiadaviek potrebných na rozvoj tréningového materiálu (Salmon, Stanton, Gibbon, Jenkins, & Walker, 2010), na vytvorenie tréningových scenárov alebo na vytvorenie realistických scenárov pre testovanie prototypov (O'Hare, Wiggins, Williams, & Wong, 2000). Tiež je dôležité poznamenať, že CDM je primárne určená na výskum expertov. Existencia rôznych pohľadov na expertov môže viesť k nedorozumeniam. Napriek tomu sa CDM bežne používa u profesionálov, pracovníkov pracujúcich v určitej pracovnej oblasti.

Metóda má korene v Technike kritických udalostí použitej sprvu v oblasti letectva (Flanagan, 1954), ktorej počiatočná adaptácia do podoby CDM bola použitá na výskum hasičov (Klein, Calderwood, & MacGregor, 1989). CDM sa veľmi neodlišuje od iných CTA metód. Kombinuje štyri základné techniky: analýzu verbálnych protokolov, na prípade založené usudzovanie, štruktúrované interview a retrospekciu (Hoffman, Crandall, & Shadbolt, 1998). CDM sa dá v skratke popísať ako *retrospektívne intenzívne pološtruktúrované interview* s pracovníkom o ním vybranej kritickej alebo nerutinnej udalosti z jeho pracovnej praxe, ktorá bola pre neho výzvou, v ktorej bol hlavným rozhodujúcim sa a robil v nej zásadné rozhodnutia. Kritéria výberu respondentov, kritéria výberu udalosti a samotný výber udalosti by mali byť starostlivo zvážené a špecifikované, aby bolo možné výsledky analýzy považovať za reprezentatívne. Jedno interview trvá okolo 2 hodín, počas ktorých sa vybraná udalosť rozoberá z rôznych perspektív, aby došlo k jej úplnému porozumeniu. Identifikujú sa pri ňom okolnosti udalosti a kľúčové rozhodovacie body, ktoré sa umiestnia na časovú os. Tzv. kognitívne sondy (sady špecifických otázok) sa používajú na identifikovanie a skúmanie kognitívnych procesov, ktoré ležia v základe výkonu pri každom rozhodovacom bode (Salmon et al., 2010). CDM sa zámerne vyhýba všeobecným otázkam, ktoré sa viažu na rutinné udalosti, a to z dvoch dôvodov. Rutinné udalosti nie sú veľmi informatívne, resp. často v komplexných sociotechnologických oblastiach praxe nie je žiadny všeobecný postup (Hoffman, Crandall, & Klein, 2008). Rutinné udalosti môžu byť ľahko

zabudnuté alebo skreslené po dlhšom čase od udalosti (Crandal et al, 2006). Podľa uvedených autorov sú nerutinnú udalosť jasnejšie spomienky, pretože evokujú prejavenie expertnosti a zameranie pozornosti. Hoci to naznačuje, že nerutinná udalosť by mala byť vybavená veľmi presne, spoľahlivosť pamäte nemusí byť vždy zaručená (Wong, 2004).

Existujú rôzne postupy a odporúčania na vedenie interview, v ktorých ide vždy o výber a prerozprávanie udalosti, zostavenie časovej osi, hlbší pohľad na udalosť a pohľad z hypotetickej perspektívy. Získaním informácií o uskutočnenom rozhodovacom správaní a správaní, zistenom hypotetickou otázkou „čo ak“, sa identifikujú ťažkosti a pravdepodobné chyby, čo je prostriedok triangulácie zistení (Wong, 2006). Podrobný opis vedenia interview je uvedený inde (Crandall et al., 2006; Harenčárová, 2013a; Hoffman et al., 2008). CDM by malo byť vedené podľa zaužívaných fáz a otázok, čo nie je vždy možné kvôli obmedzeniam, týkajúcim sa zdrojov a skúmanej oblasti. Výskumník si preto môže túto metódu efektívne prispôbiť. Klein a Armstrong (2004) rozlišujú dva spôsoby adaptácie. *Adaptácia vnútri metódy* modifikuje tradičný spôsob vedenia CDM interview. Adaptácia sa môže týkať použitia časovej osi, prispôsobenia otázok vzhľadom na skúmanú oblasť a výskumné otázky. Je možné sem zaradiť aj úpravy, ktoré spomínajú Crandall et al. (2006), a to prispôbenie vzhľadom na typické udalosti alebo tímové rozhodovanie a rozdelenie interview do niekoľkých sekcií. *Adaptácia naprieč metódami* syntetizuje CDM s inými príbuznými metódami. Môže sa prispôbiť a kombinovať s metódou pozorovania, auditom znalostí, metódami založenými na simulácií a na pripomínaní podnetov (Klein & Armstrong, 2004).

CDM má všeobecné využitie a môže byť *aplikovaná do akejkoľvek oblasti* (Salmon et al., 2010). Dá sa použiť v rôznych oblastiach komplexných a dynamických systémov, čoho dôkazom sú štúdie z oblasti hasičskej záchranej služby (Klein et al., 1989; Okoli, Weller, Watt, & Wong, 2013), zdravotnej záchranej služby (Blandford & Wong, 2004; Harenčárová, 2013b; Klein et al., 1989;), lekárstva (Fackler et al., 2009; Wolley & Kostopoulou, 2013; Wong, Betty, & Clark, 2000), ošetrovateľstva (Kamhalová, 2013), armády (Klein et al., 1989; Salmon et al., 2009), ťažobného priemyslu (Horberry & Cooke, 2010), distribúcie energie (Salmon et al., 2008), leteckej dopravy (Barreto & Ribeiro, 2012; O'Hare et al., 2000; Paletz, Bearman, Orasanu, & Holbrook 2009), cestnej dopravy (Stanton et al., 2007), železničnej dopravy (Walker et al., 2006; Tichon, 2007), lodnej dopravy (Harvey, Zheng, & Stanton, 2013), raftingu na divokej vode (O'Hare et al., 2000), vedenia outdoorových aktivít (Trotter, Salmon, & Lenné, 2013) atď.

Popísaná metóda výskumu rozhodovanie v zmysle naturalistickej paradigmy slúži na zber kvalitatívnych dát o kritických udalostiach. Získava sa ňou veľké množstvo chaotických dát, ktoré treba spracovať a analyzovať, aby sa z nich získali zmysluplné zistenia.

### **Spracovanie dát a prehľad prístupov k analýze dát z CDM**

Predtým, ako sa pristúpi k analýze dát, je potrebné *spracovať dáta a pripraviť ich pre analýzu*. Podľa Miovskeho (2006) to spočíva v prepisoch interview a systemizácii dát, t.j. finálnej úprave dát do podoby vhodnej na analýzu. Tá sa týka triedenia (napr. triedenie podľa metódy získavania dát), redukcie dát prvého radu (transformácia prepisu do plynulejšej podoby) či editovania (doplňovanie poznámok z obsahu interview a z pozorovania počas

interview). Transkripčia by sa nemala podceňovať, pretože prostredníctvom nej je možné znehodnotiť dáta alebo z nich vyťažiť čo najviac, alebo uľahčiť, alebo skomplikovať analýzu. Miovský (2006) uvádza, že počítačový software pre prácu s kvalitatívnymi dátami je možné chápať ako nástroj prepájajúci fázu spracovania a prípravy dát pre analýzu s fázou samotnej analýzy. O software sa hovorí skôr v súvislosti s analýzou dát, ale prevažná väčšina práce, ktorú software ponúka, nie je kvalitatívnou analýzou, ale skôr ponúka manažment dát.

Niektorí výskumníci sa pri analýze dát z CDM riadia *zaužívanými prístupmi kvalitatívnej analýzy* ako je obsahová analýza (Salmon et al., 2009) alebo metóda zakotvanej teórie (Wong & Blandford, 2001), alebo sa o spôsobe analýzy ani nezmenia. Iní si zvolia *individuálny postup vzhľadom na tému a cieľ* výskumného projektu, a preto napr. analýza zameraná na vytvorenie technických kreslených scenárov (storyboards) bude mať odlišné komponenty ako analýza zameraná na vytvorenie tréningových scenárov. Akokoľvek, existujú určité fázy, ktorými by mali dáta prejsť pre úspešnú analýzu (Crandall et al., 2006). Prínosné sú postupy analýzy navrhnuté priamo na konkrétnu metódu zberu dát spolu s jej teoretickým pozadím a usporiadané ku konkrétnej oblasti výskumu. Tak sa dá vyhnúť zbytočným krokom analýzy a aj uľahčiť jej celý proces. Všeobecne pre metódy CTA Crandall et al. (2006) popísali *proces analýzy a reprezentácie*. Tento proces analýzy dát reflektuje exploračný charakter mnohých metód CTA a je primárne kvalitatívny, ale nie úplne. Nejde tu však o voľbu medzi kvalitatívnou a kvantitatívnou analýzou, ale o to, ako získať najlepšie a najúplnejšie porozumenie dát. Podľa Crandall et al. (2006) je najužitočnejší taký prístup analýzy, ktorý čerpá z kvalitatívnych aj kvantitatívnych analytických techník. Proces zahŕňa prípravu dát a tímu analyzátorov, štrukturáciu dát na elementy, objavovanie významu identifikovaných elementov a súvislostí, identifikáciu a reprezentáciu kľúčových zistení. Všetky fázy tohto procesu sú znázornené, čo umožňuje audit priebehu analýzy.

CDM je dlho využívanou metódou v oblasti výskumu rozhodovania. V počiatkoch jej používania bol detailne popísaný *viacprocesový postup analýzy* (Kaempf, Wolf, Thordsen, & Klein, 1992; Miller, Wolf, Thordsen, & Klein, 1992), ktorý sa dá rozdeliť na tri hlavné časti. V prvej časti ide o prípravu a zber dát. Obsahuje fázy, týkajúce sa oboznámenia sa so skúmanou oblasťou, prevedením interview a vytváraním prepisov. Druhá časť je samotná analýza dát a obsahuje fázy, týkajúce sa identifikácie konceptov, pričom využíva štruktúru rozhodovania obsiahnutú v modeli rozhodovania založenom na rozpoznaní (Recognition-Primed Decision Model – RPD model), ktorý je popísaný nižšie. Tretia časť je o reprezentácii zistení, obsahuje fázy, týkajúce sa zobrazenia konceptov a ich demonštrácie vytvorením kreslených scenárov (storyboards). Po dlhoročnom (od roku 1989) a častom používaní CDM pri výskume rôznych pracovníkov si získala pozornosť pri návrhu špecifických prístupov analýzy dát. Sú to *štruktúrovaný prístup* a *prístup vynárajúcich sa tém*, ktoré Wong (2004, 2006) vo svojich prácach navrhol a popísal aj s príkladmi. Štruktúrovaný prístup, ktorý sleduje výskyt vopred určených konceptov, bol použitý v štúdiu autorov Wong, Sallis a O'Hare (1997). Prístup vynárajúcich sa tém, ktorý má exploračný charakter, bol využitý vo viacerých štúdiách (Blandford & Wong, 2004; Harenčárová, 2013b; Hayes, Moore, Benwell, & Wong, 2005; Kodagoda, Wong, & Khan, 2009; Okoli, Weller, & Wong, 2013; Stelmaszewska, Wong, & Sanderson, 2010), čo je pravdepodobne dôsledkom častejších exploračných kvalitatívnych výskumov vo všeobecnosti. Tieto prístupy uľahčujú

analyzovanie obrovského a často aj chaotického množstva dát z CDM pomocou systematického postupu. Zahŕňajú pritom zaužívané čiastkové postupy analýzy kvalitatívnych dát, ktoré sa bežne označujú ako kódovanie, kategorizácia, hľadanie vzťahov či porovnávanie. Aby bolo možné hovoriť o reliabilite vyhodnotených protokolov, mali by sa na analýze podieľať viacerí nezávislí analyzátori, ktorí by mali zároveň úmyselne zakročiť proti vlastným zaujatostiam. Oba prístupy by mali byť transparentné. To znamená, že každá fáza analýzy by mala byť reprezentovaná grafmi a tabuľkami spolu s reprezentatívnymi výpiskami a explicitným uvedením teoretického rámca. Pri každom výpisku je dobré uviesť číslo riadku v prepise, z ktorého bol výpisok zobrazený, prípadne aj číslo prepisu. Vďaka tomu sa dá urobiť audit priebehu analýzy, a tak posúdiť validitu zistení.

Z uvedeného je zrejmé, že spracovanie a analýza dát na seba plynulo nadväzujú a že medzi prístupy analýzy dát, zohľadňujúce metódu zberu dát – CDM, patria štruktúrovaný prístup a prístup vynárajúcich sa tém. Preto sú tieto dva prístupy ďalej detailne rozobrané.

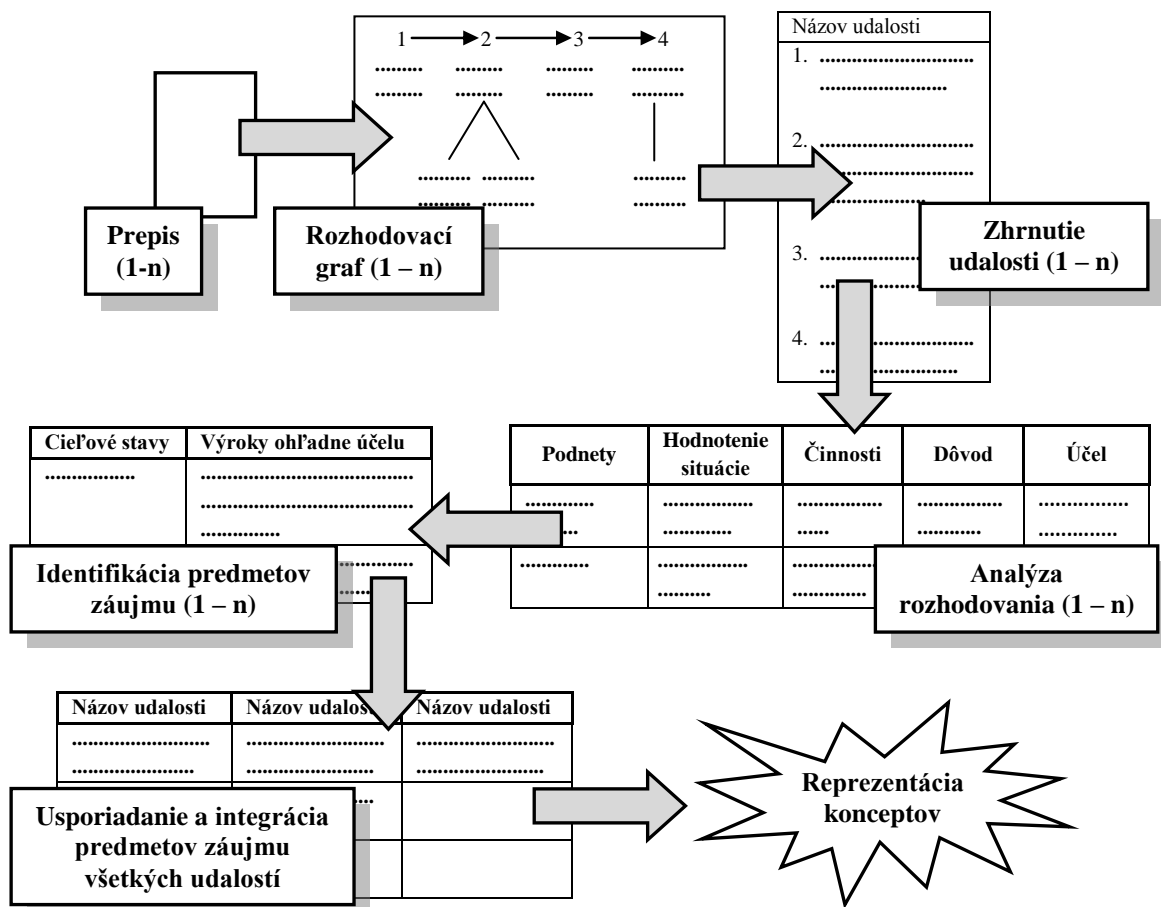
### Štruktúrovaný prístup k analýze dát z CDM

Štruktúrovaný prístup (structured approach) je založený na *vopred určenom rámci analýzy dát*. Wong (2006) uvádza, ako tento rámec analýzy, štandardný a najpoužívanejší *model rozhodovania založeného na rozpoznaní* (Recognition-Primed Decision model – RPD model; Klein, 1997, 1998), ktorý bol vyvinutý na základe výskumov naturalistického rozhodovania a zároveň prispel k vývinu kognitívnych sond používaných v CDM. Model popisuje rozhodovanie expertov s využitím svojich skúseností a spája dva procesy – rozpoznávanie (hodnotenie situácie) a mentálnu simuláciu. Podľa tohto modelu si ľudia svoje skúsenosti z rozhodovacích situácií ukladajú vo forme určitých kognitívnych vzorcov, ktoré potom používajú na rozpoznanie kľúčových aspektov situácie, aby tak mohli urobiť rýchle, viac menej automatické a efektívne rozhodnutia. Proces rozhodovania sa dá zjednodušene popísať nasledovne. Keď sú podnety a situačné faktory mentálne spracované, vyhodnotí sa situácia ako známa alebo neznáma. Po identifikovaní problémovej situácie sa vytvoria postupy krokov, ktorých efektivita je otestovaná pomocou mentálnej simulácie. Voľba konkrétneho postupu krokov a jeho prípadná modifikácia závisí na tom, či je pre danú problémovú situáciu uspokojivý z hľadiska rizík a neistoty. Rozhodovanie tu teda nespočíva v porovnávaní jednotlivých možností s cieľom nájsť tú najlepšiu. Po voľbe postupu krokov dochádza k jeho implementácii. Detailnejší popis modelu uvádza Klein (1997, 1998).

Wong (2004) odporúča použiť štruktúrovaný prístup vtedy, keď existujú jasné očakávania, že sa objavia určité koncepty, čo zaručuje jeho efektívnosť. Výhoda existencie rámca analýzy so sebou nesie aj nevýhodu, ak sa ním výskumník nechá striktnie viesť. Počas analýzy sa môžu stratiť zaujímavé a cenné koncepty, ktorých výskyt sa vopred neočakával. Hľadanie vopred očakávaných konceptov tak obmedzuje exploračný charakter CDM. Prístup je napriek tomu efektívny, rýchly, prehľadný a umožňuje vidieť celkovú a pomerne detailnú štruktúru dát hneď na začiatku analýzy vďaka časovej osi, na ktorej sú umiestnené hlavné rozhodovacie body. Postupnou analýzou sa jednotlivé body detailnejšie rozoberajú. Štruktúrovaný prístup má päť hlavných fáz, pričom každá skúmaná udalosť sa analyzuje osobitne v štyroch fázach

a v piatej fáze dochádza k integrácii všetkých udalostí. Prehľad tohto prístupu je na Obrázku 1, ktorý bol vytvorený na základe jednoduchšieho prehľadu Wonga (2004).

Obr. 1 Prehľad štruktúrovaného prístupu k analýze dát z CDM (Wong, 2004)



#### Fáza 1: Rozhodovací graf

Rozhodovací graf znázorňuje hlavné aspekty rozhodovania počas udalosti a využíva na to časovú os urobenú počas interview. V prvej rovine rozhodovacieho grafu sú zľava doprava zaznamenané a očíslované *klúčové rozhodovacie body v časovej postupnosti*. Rozhodovací bod predstavuje bod, v ktorom rozhodujúci sa urobil určité rozhodnutie v priebehu udalosti (Wong et al., 1997). Nasledujúci progresívny prehľbujúci proces (Wong, 2004) má za cieľ podať *d'alsie informácie ohľadne úvah* (t.j. aké rozličné aspekty boli zvažované, ako sa úvaha rozvíjala a ako bola uzavretá) a *výsledkov úvah* (t.j. aké rozhodnutia boli urobené alebo čo bolo vyhodnotené ako záver), týkajúcich sa toho ktorého rozhodovacieho bodu. Výsledky tohto procesu sú uvedené zhora dole pod každým rozhodovacím bodom. Wong et al. (1997) upozorňujú, že takéto znázornenie nie je rozhodovacím stromom v zmysle, že by každá vetva predstavovala rozhodovaciu možnosť áno a nie. Vetvy znázorňujú informácie z prehľbujúceho procesu a predstavujú druhú rovinou rozhodovacieho grafu, ktorá je užitočná pre znázornenie hĺbky, komplexnosti, spôsobu uskutočnenia rozhodnutí, a tiež naznačuje, kde by bola užitočná ďalšia analýza. Wong (2004) píše aj o tretej rovine, ktorá môže byť znázornená

v závislosti od toho, či sú ostatné rozhodovacie činnosti relevantné pre daný výskum. Ak sú relevantné, vypracujú sa dodatočné časové osi, znázorňujúce *paralelné činnosti*, ktoré sa vyskytujú počas hlavnej rozhodovacej činnosti.

#### *Fáza 2: Zhrnutie udalosti*

Zhrnutie udalosti je popisom udalosti. Spočíva v *sumárnom textovom popísaní* toho, čo sa stalo v jednotlivých rozhodovacích bodoch a ako sa udalosť vyvíjala (Wong, 2006). Využíva sa na to rozhodovací graf, za pomoci ktorého sú organizované relevantné dodatočné detaily z prepisov, ktoré nie je možné uviesť v rozhodovacom grafe (Wong et al., 1997). Wong (2004) používa tiež diagram ako pomôcku zachytávajúcu priestorové okolnosti, vzťahujúce sa k udalosti. Zhrnutie udalosti podľa neho uľahčuje výskumníkovi preskúmanie udalosti bez nutnosti znovu študovať celý rozsiahly prepis, najmä ak sú skúmané viaceré udalosti.

#### *Fáza 3: Analýza rozhodovania*

Kľúčové rozhodovacie body spolu s ich aspekty zistenými progresívnym prehlbovaním sú použité ako hlavné body na identifikáciu relevantných výpovedí z prepisu (Wong, 2004). Tieto výpovede sú usporiadané a analyzované podľa *a priori rámca analýzy rozhodovania*, ktorý vychádza z RPD modelu popísanom vyššie. Analyzujú sa tak podnety a situačné faktory, hodnotenie situácie, postup krokov, ale aj dôvod a účel jednotlivých krokov pre ich lepšie porozumenie. Dôvod sa týka toho, prečo bol konkrétny krok uskutočnený, a účel sa týka toho, k akému vyššiemu cieľu konkrétny krok slúži (Wong et al., 1997). Wong (2004) znázorňuje túto fázu v tabuľke. Každý údaj v bunkách tabuľky obsahuje výpisky z prepisov alebo ich zhrnutie. Každý stĺpec predstavuje časť rámca analýzy rozhodovania a každý riadok predstavuje jednotlivé rozhodovacie body.

#### *Fáza 4: Identifikácia predmetov záujmu*

Predmety záujmu sú identifikované na základe teoretického rámca aplikovaného v štúdiu, čiže na základe RPD modelu (Wong, 2004). Môžu existovať rôzne predmety záujmu a môžu byť analyzované viaceré. Pre ilustráciu tejto fázy analýzy dát poslúži jeden predmet záujmu – *cieľové stavy*, ktoré udávajú, čo sa rozhodujúci snaží dosiahnuť pre adekvátne vykonanie úlohy vyplývajúcej z udalosti (Wong et al., 1997). Analýzu cieľových stavov popisuje Wong (2004) v dvoch krokoch. Prvý krok je extrahovanie cieľových stavov z výrokov, týkajúcich sa účelu. Niektoré účely sú vyjadrené jedným výrokom, ale typické je, že sú vyjadrené viacerými výroky. Preto je potrebné účel starostlivo interpretovať vzhľadom na kontext. Druhý krok je porovnanie identifikovaných cieľových stavov tak, že sa zoskupia podobné výroky dohromady. Potom sa každej skupine dá zmysluplný názov, ktorý bude vystihovať daný cieľový stav. Takéto spojenie výrokov uľahčuje kontrolu zhôd. Z tejto fázy je vhodné vytvoriť tabuľku, kde v dvoch stĺpcoch budú názvy cieľových stavov a výroky ohľadne účelu.



### Fáza 5: Usporiadanie a integrácia predmetov záujmu všetkých udalostí

Keď sú identifikované a usporiadané predmety záujmu každej skúmanej udalosti, porovná sa špecifický predmet záujmu (napr. konkrétny cieľový stav) všetkých udalostí a hľadajú sa zhody. Wong (2004) k tomu využíva tabuľky, v ktorých každý stĺpec predstavuje skúmané udalosti spolu s relevantnými údajmi (výrokmi), týkajúcimi sa špecifického predmetu záujmu. Tak je možné vidieť, či sa určitý špecifický predmet záujmu objavil u všetkých udalostí a aké sú jeho aspekty v rámci danej udalosti. Takýmto spôsobom sa porovnávajú aj ostatné špecifické predmety záujmu. Na základe ďalšej analýzy sa určia a výstižne opíšu rozhodovacie stratégie, ktoré pracovníci používajú. Tak dôjde k porozumeniu aspektov uvažovania a rozhodovania rozhodujúcich sa. Špecifické predmety záujmu spolu s evokovanými stratégiami by mali byť základom návrhu, ako informácie a funkcie, týkajúce sa zistených stratégií reprezentovať tak, aby uľahčili výkon stratégie pracovníkov v skúmanej pracovnej oblasti. Wong (2006) pristupuje k porovnávaniu a hľadaniu zhôd všetkých udalostí už po analyzovaní pomocou a priori rámca analýzy rozhodovania, a tak identifikuje predmety záujmu všetkých udalostí naraz. Aj takto sa dá dopracovať k spoločným a rozdielnym znakom rozhodovacieho procesu.

Ako bolo spomenuté, štruktúrovaný prístup je efektívny a vhodný, keď sú hľadané vopred určené aspekty rozhodovania, čo môže mať aj nevýhodu. Nevýhoda, týkajúca sa možného neobjavenia neočakávaných konceptov, je kompenzovaná v prístupe vynárajúcich sa tém.

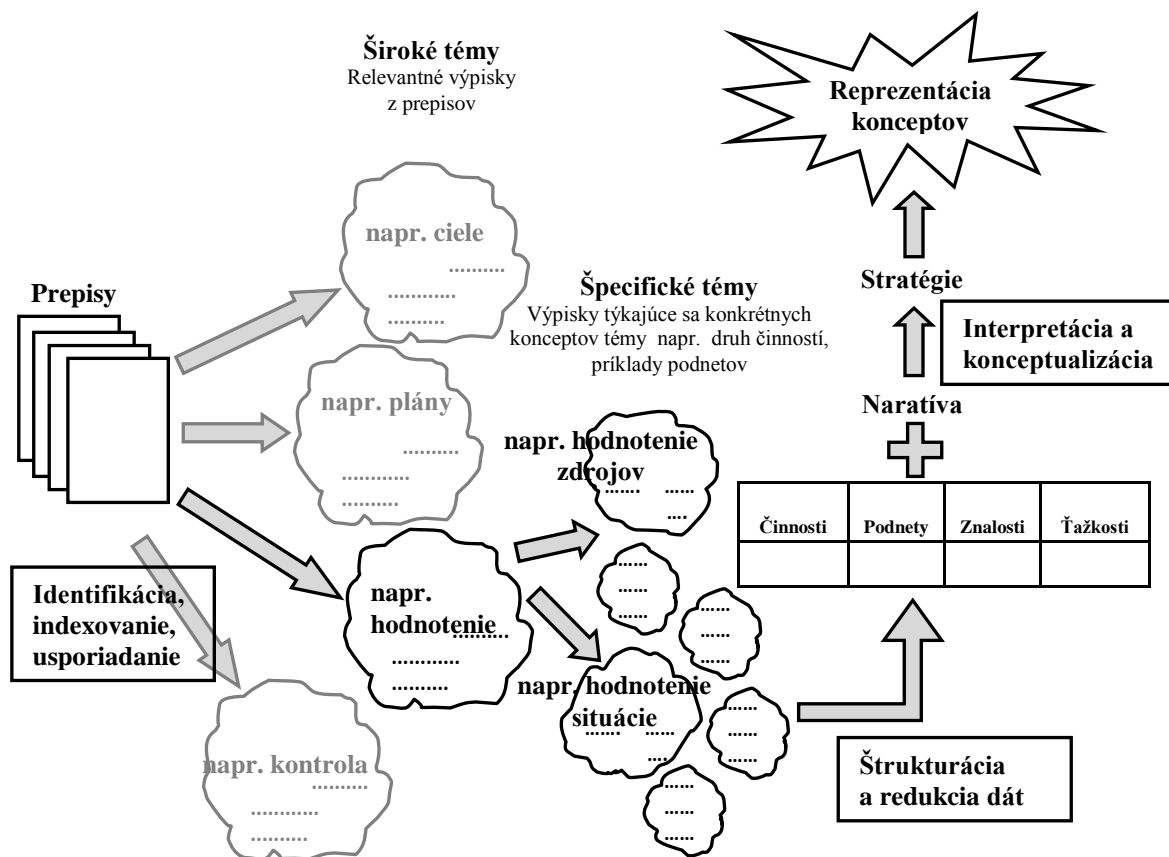
### Prístup vynárajúcich sa tém k analýze dát z CDM

Prístup vynárajúcich sa tém (emergent themes approach) má exploratívny charakter, čo umožňuje pracovať s neočakávanými konceptmi, a tak je vhodný vo výskumoch, kde sú charakteristické aspekty skúmanej oblasti neznáme (Wong, 2004). Z dát sa tak získajú všetky koncepty, ktoré sa v nich objavujú. Koncepty a vzťahy medzi nimi sa vynoria samy, čím sa vytvára vlastný rámec analýzy určitej výskumnej štúdie. Koncepty je možné systematicky spájať, rozložiť a znovu syntetizovať (Wong, 2006). Nevýhodou prístupu je, že nepopisuje využitie časovej osi a môže byť náročnejší najmä pre začiatočníkov v kvalitatívnej analýze, pretože neposkytuje taký jednoznačný rámec pre kódovanie dát ako štruktúrovaný prístup.

Tento prístup sa v niečom môže podobáť na metódu zakotvenej teórie (Glaser & Strauss, 1967; Strauss & Corbin, 1998), na ktorej je založený. Obe metódy porovnávajú Kodagoda et al. (2009). Podľa nich majú spoločné to, že nechávajú, aby sa teória z dát vynorila sama, a teda neexistujú tu žiadne vopred dané myšlienky alebo hypotézy, ktoré by boli hľadané v dátach. V ostatných ohľadoch sa líšia. Zakotvená teória má prístup „zospodu hore“, čiže vystupujú najskôr koncepty s jemnými rozdielmi, ktoré sú následne zaradené do kategórií. Prístup vynárajúcich sa tém je prístupom zhora nadol, čiže vystupujú najskôr široké témy, ktoré sú rozobrané do konceptov s jemnými rozdielmi. Wong a Blandford (2002) hovoria o takomto postupe ako o tzv. destilačnom procese, kedy sa objavia pri prvej destilácii najprv široké témy, pri druhej destilácii špecifické témy a pri tretej destilácii ja objavujú detailné koncepty. Kodagoda et al. (2009) ďalej píše, že pri metóde zakotvenej teórie je možné dopracovať sa k celkovej podobe dát až na konci analýzy, ktorá je pomerne pomalá a časovo náročná. Kódovanie je tu veľmi únavné, mäťúce a frustrujúce. Naopak prístup vynárajúcich sa

tém umožňuje získať hneď na začiatku analýzy pocit ohľadne celkovej podoby dát. Je nepravdepodobné, že by sa výskumník stratil v dátach, pretože je tu dostatočná štruktúra. Analýza týmto prístupom je rýchla a praktická. Okrem dát získaných metódou retrospektívneho interview je možné použiť prístup vynárajúcich sa tém aj na analýzu dát získaných pomocou metódy myslenia nahlas (Stelmaszewska et al., 2010). Tá patrí k metódam sledovania procesu používaným prevažne pri simulovaných alebo pokračujúcich udalostiach. Prístup vynárajúcich sa tém sa skladá zo štyroch fáz, pričom od začiatku analýzy sa pracuje so všetkými skúmanými udalosťami naraz. Užitočné je výsledky jednotlivých fáz sprehľadniť a organizovať do tabuliek či grafov. Prístup je znázornený na Obrázku 2, ktorý kopíruje prehľad tohto prístupu podľa Wonga (2004, p. 338).

Obr. 2 Prehľad prístupu vynárajúcich sa tém k analýze dát z CDM (Wong, 2004, p. 338)



### Fáza 1: Identifikácia širokých tém: indexovanie a štruktúrácia

Preskúmajú sa všetky prepisy s cieľom identifikovať, objavujúce sa rozličné, zatiaľ bližšie nedefinované, koncepty a usporiadať významovo podobné koncepty do skupín, t.j. do širokých tém (Wong, 2006). Široká téma sa môže vzťahovať k nejakému aspektu rozhodovacieho procesu (napr. ciele, plánovanie, hodnotenie, kontrola), pritom sú tieto koncepty odlišné, ale majú čokoľvek spoločné s danou širokou témou. Z prepisov treba zároveň extrahovať a usporiadať reprezentatívne výroky, týkajúce sa širokých tém. V tejto fáze analýzy by sa nemalo pridržovať žiadnej vopred danej štruktúry. Tá sa má vynoriť sama.

V prípade, ak vynorená štruktúra širokých tém zodpovedá nejakej známej štruktúre (napr. RPD modelu; Klein, 1997), môže ďalej usmerniť organizáciu dát (Wong & Blandford, 2002). Túto štruktúru nazývame tzv. *primárnou štruktúrou analyzovaných dát*, ktorú tvoria široké témy a relevantné výpisky.

#### *Fáza 2: Identifikácia špecifických tém a teoretizovanie novej štruktúry*

Podobný proces sa použije aj v tejto fáze s využitím primárnej štruktúry analyzovaných dát. Výpisky z každej širokej témy sa znovu analyzujú a znovu kategorizujú do podtém, resp. špecifických tém. To umožňuje, aby sa vynorila nová štruktúra už bližšie definovaných konceptov, ktoré neboli viditeľné počas prvotného identifikovania a usporiadania konceptov (Wong, 2006). Túto štruktúru sme nazvali ako tzv. *sekundárnu štruktúru analyzovaných dát*, ktorú tvoria špecifické témy každej širokej témy a relevantné výpisky. Špecifické témy môžu byť rôzne (napr. široká téma hodnotenie môže byť rozložená na špecifické témy, ako je hodnotenie zdrojov, hodnotenie situácie atď.)

#### *Fáza 3: Analýza každej špecifickej témy: opätovné indexovanie a štrukturácia*

Sekundárna štruktúra analyzovaných dát je ohniskom ďalšej analýzy dát z prepisov. Zisťuje sa, či neboli nejaké koncepty prehliadnuté, znovu sa opisujú alebo klasifikujú vhodnejším spôsobom (Wong, 2006). Wong (2004) spomína, že ak výskumník pracuje so softwarom na kvalitatívnu analýzu umožňujúci indexovanie, môžu byť všetky indexované výskyty tém ľahko opäť získané. V opačnom prípade, musí prejsť prepisy opäť. Potom je sekundárna štruktúra analyzovaných dát použitá na preskúmanie identifikovaných špecifických tém viac do detailov. Výpisky, týkajúce sa špecifických tém, sú rozložené podľa určitej štruktúry opisujúcej rozhodovací proces, ktorá tak vytvorí, ako sme ju pomenovali, tzv. *terciárnu štruktúru analyzovaných dát*. Wong a Blandford (2002) aj Wong (2006) rozložili špecifické témy na činnosti; podnety, zdroje a úvahy; znalosti a skúsenosti; ťažkosti, problémy, pravdepodobné chyby a následky. Wong (2004) k tomu pridáva aj identifikovanie stratégií, ktoré sú v tomto popise fáz analýzy dát identifikované až v nasledujúcej fáze. Táto štruktúra vychádza zo základného výskumného rámca použitého v CDM (Wong, 2006). Poskytuje systematický popis toho, čo pracovníci robia, aké informácie si všimajú a zvažujú, aké znalosti a skúsenosti potrebujú, s akými ťažkosťami sa stretávajú a aké stratégie používajú na realizáciu rozhodovacej úlohy. Vďaka uvedenej štruktúre je možné porovnať rôzne vynárajúce sa témy (napr. v rámci špecifickej témy hodnotenie situácie v kategórii „znalosti a skúsenosti“ potrebné na hodnotenie situácie sa môže vynoriť téma šiesty zmysel).

#### *Fáza 4: Konceptualizácia a syntéza: vytvorenie popisov*

Posledná fáza je konceptualizácia analyzovaných dát z predošlej fázy. Podľa Miovského (2006) je to interpretatívny postup. Pritom ide o syntézu informácií do zmysluplnej podoby (Wong, 2004), ktorej cieľom je z určitej analyzovanej špecifickej témy *vytvorenie popisov*. Popisy či naratíva (narratives) poskytujú vysvetlenie a opis aspektov rozhodovacieho procesu,

resp. rozhodovacích stratégií (Wong, 2006). Takýto popis, týkajúci sa napr. hodnotenia situácie, poskytuje zhrnutie toho, čo rozhodujúci sa urobil pre hodnotenie situácie, aké podnety si všimol v súvislosti s hodnotením situácie, aké znalosti a skúsenosti potreboval pre hodnotenie situácie, aké ťažkosti sa objavili pri hodnotení situácie. Potom sú tieto popisy preskúmané, čoho výsledkom je konceptualizácia *stratégií rozhodovania*, ktoré sú opäť v naratívnej forme, a tak zhrňajú kľúčové znaky toho, čo rozhodujúci sa robia v každej fáze rozhodovacieho procesu (napr. počas fázy hodnotenia situácie) (Wong & Blandford, 2002). Cieľom analýzy dát z CDM je porozumenie rozhodovaciemu procesu, aby bolo možné určiť, ako pomôcť rozhodujúcim sa. Preto by mali byť výsledky analýzy základom návrhu, ako pracovníkom zabezpečiť potrebné informácie a funkcie, týkajúce sa rozhodovania, aby uľahčili a podporili charakter kognitívnej práce v skúmanej pracovnej oblasti (Wong & Blandford, 2002; Wong, 2004). Hoci prístup vynárajúcich sa tém pôvodne nevyužíva časové osi vytvorené počas interview, poslúžia pri zhrnutí udalostí či tvorbe popisov.

## Záver

Jednou z často používaných metód výskumu rozhodovania v kontexte paradigmy NDM je CDM, ktorá je retrospektívnym pološtruktúrovaným interview o nerutinnej udalosti z praxe profesionálov. Výskumník si ju môže prispôbiť buď modifikáciou v rámci nej samotnej, alebo kombináciou s inými príbuznými metódami. Bola aplikovaná v rôznych oblastiach, ako sú požiarna a zdravotná záchranná služba, poskytovanie zdravotnej starostlivosti, armáda, priemysel či doprava. Na správne vedenie interview v zmysle CDM je potrebný tréning a oboznámenie sa s teoretickými aj metodologickými východiskami tejto metódy, ako aj so skúmanou pracovnou oblasťou (systém práce a zaužívaná terminológia), aby výskumník pri interview rozumel čo je hovorené.

Pred analýzou dát získaných touto metódou je potrebné ich spracovať, čiže urobiť prepisy interview a upraviť dáta pre ľahšiu analýzu, na čo poslúži počítačový software. Na analýzu sú využívané zaužívané postupy analýzy kvalitatívnych dát alebo špecifické prístupy, nadväzujúce na CDM. Štruktúrovaný prístup triedi dáta podľa vopred danej štruktúry analýzy, a preto tak nemusí odhaliť niektoré koncepty. Týmto prístupom sa každá skúmaná udalosť analyzuje osobitne. Postupuje sa od využitia časovej osi, cez využitie štruktúry RPD modelu, po integráciu výsledkov analýz jednotlivých udalostí. Prístup vynárajúcich sa tém necháva priestor, aby sa štruktúra dát objavila sama. To je aj dôvod, prečo sa od začiatku pracuje so všetkými skúmanými udalosťami naraz, čo môže predstavovať väčšiu náročnosť. Postupuje sa od hľadania všeobecných tém, cez hľadanie špecifických tém, po objavovanie jemných detailov. Pri oboch prístupoch je dobré znázorniť jednotlivé časti analýzy do podoby grafov a tabuliek spolu s označením výpiskov, čo celú analýzu sprehládni a umožní aj kontrolu. Samozrejmosťou by malo byť využitie zistení pre uľahčenie rozhodovania v skúmanej pracovnej oblasti. Výskumník by mal pri rozhodovaní sa o tom, ktorý z prístupov použije, brať ohľad na svoje skúsenosti, možnosti, tému a cieľ výskumu a tiež výhody a možné nevýhody oboch prístupov.

## Zdroj financování

*Táto práca bola podporená grantom VEGA 2/0080/14 - Rozhodovanie v emočne náročných situáciách: Výskum makrokognícií a emócií v paradigme naturalistického rozhodovania.*

## Literatúra

- Barreto, M. M., & Ribeiro, S. L. O. (2012). Aircraft accident investigation: The decision-making in initial action scenario. *Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation*, 41(Supplement 1), 4931-4935.
- Blandford, A., & Wong, B. L.W. (2004). Situation Awareness in emergency medical dispatch. *International Journal of Human-Computer Studies*, 61(4), 421-452.
- Clark, R. E., Feldon, D., Van Merriënboer, J. J. G., Yates, K. A., & Early, S. (2007). Cognitive task analysis. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. J. G. Van Merriënboer, & M. P. Driscoll (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology (3rd ed.)*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Crandall, B., Klein, G., & Hoffman, R. R. (2006). *Working minds: A practitioner's guide to cognitive task analysis*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Fackler, J. C., Watts, C., Grome, A., Miller, T., Crandall, B., & Pronovost, P. (2009). Critical care physicians cognitive task analysis: An exploratory study. *Critical Care*, 13(2), R33.
- Flanagan, J.C. (1954). The critical incident technique, *Psychological Bulletin*, 51(4), 327-358.
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory*. New York: Aldine.
- Harenčárová, H. (2013a). Skúmanie intuície z pohľadu naturalistického rozhodovania – Metóda kritických rozhodnutí. In R. Hanák, E. Ballová Mikušková, & V. Čavojová (Eds.), *Rozhodovanie a usudzovanie IV., Aplikácie a limity intuície* (pp. 49-70). Bratislava: ÚEP SAV.
- Harenčárová, H. (2013b). Sonda do problémov zdravotníckych záchranárov súvisiacich s rozhodovaním v náročných situáciách a s výkonom ich profesie. In J. Gurňáková et al., *Rozhodovanie profesionálov: Sebaregulácia, stres a osobnosť* (pp. 217-245). Bratislava: ÚEP SAV.
- Harvey, C., Zheng, P., & Stanton, N. A. (2013). Naturalistic decision making on the ship's bridge. In H. Chaudet, L. Pellegrin, & N. Bonnardel (Eds.), *Proceedings of the 11th international conference on naturalistic decision making (NDM 2013), Marseille, France, 21-24 May 2013* (pp. 211-214). Paris, France: Arpege Science Publishing.
- Hayes, J., Moore, A., Benwell, G., & Wong, B. L. W. (2005). Identifying decision complexity factors in ambulance command and control. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 49(3), 234-23.
- Hoffman, R. R., Crandall, B., & Klein, G. (2008). *Protocols for cognitive task analysis*. Pensacola FL.
- Hoffman, R. R., Crandall, B., & Shadbolt, N. R. (1998). Use of the critical decision method to elicit expert knowledge: A case study in the methodology of cognitive task analysis. *Human Factors*, 40(2), 254-276.
- Horberry, T., & Cooke, T. (2010). Using the critical decision method for incident analysis in mining. *Journal of Health & Safety Research & Practise*, 2(2), 8-20.
- Kamhalová, I. (2013). *Osobnostné aspekty rozhodovania v záťažových situáciách u zdravotníckych záchranárov*. Dissertation thesis. Bratislava: FSEV UK v Bratislave.

- Kaempff, G. L., Wolf, S., Thordsen, M. L., & Klein, G. (1992). *Decision making in the AEGIS combat information center* (Task 1, Technical report). Fairborn, OH: Klein Associates Inc. Prepared for the Naval Command, Control and Ocean Surveillance Center, San Diego, CA
- Klein, G. A. (1997). The recognition-primed decision (RPD) model: Looking back, looking forward. In C. E. Zsombok, & G. Klein (Eds.), *Naturalistic decision making* (pp. 285-292). Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Klein, G. A. (1998). *Sources of power: How people make decisions*. Cambridge, MA: MIT.
- Klein, G. A., & Armstrong, A. A. (2004). Critical decision method. In N. A. Stanton, A. Hedge, E. Salas, H. Hendrick, & K. Brookhaus (Eds.), *Handbook of human factors and ergonomics methods* (pp. 35.1-35.8). Boca Raton, FL: CRC Press.
- Klein, G. A., Calderwood, R., & MacGregor, D. (1989). Critical decision method for eliciting knowledge. *IEEE Transaction on Systems, Man and Cybernetics*, 19(3), 462-472.
- Klein, G. A., Ross, K. G., Moon, B. M., Klein, D. E., Hoffman, R. R., & Hollnagel, E. (2003). Macrocognition. *IEEE Intelligent Systems*, 18(3), 81-85.
- Kodagoda, N., Wong, B. L. W., & Khan, N. (2009). Cognitive task analysis of low and high literacy users: Experience in using grounded theory and emergent themes analysis. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 53(4), 319-323.
- Lipshitz, R., Klein, G., Orasanu, J., & Salas, (2001). Taking stock of naturalistic decision making. *Journal of Behavioral Decision Making*, 14(5), 331-352.
- Miller, T., Wolf, S., Thordsen, M. L., & Klein, G. (1992). *A decision-centered approach to storyboarding anti-air warfare interfaces* (Task 3, Technical report). Fairborn, OH: Klein Associates Inc. Prepared for the Naval Command, Control and Ocean Surveillance Center, San Diego, CA.
- Miovský, M. (2006). *Kvalitativní přístup a metody v psychologickém výzkumu*. Praha: Grada Publishing.
- O'Hare, D., Wiggins, M., Williams, A., & Wong, W. (2000). Cognitive Task Analyses for Decision Centred Design and Training. In J. Annett, & N. A. Stanton (Eds.), *Task analysis* (pp. 170-190). London: Taylor & Francis.
- Okoli, J. O., Weller, G., Watt, J., & Wong, B. L. W. (2013). Decision making strategies used by experts and the potential for training intuitive skills: A preliminary study. In H. Chaudet, L. Pellegrin, & N. Bonnardel (Eds.), *Proceedings of the 11th international conference on naturalistic decision making (NDM 2013), Marseille, France, 21-24 May 2013* (pp. 227-232). Paris, France: Arpege Science Publishing.
- Paletz, S. B. F., Bearman, C., Orasanu, J., & Holbrook, J. (2009). Socializing the human factors analysis and classification system: Incorporating social psychological phenomena into a human factors error classification system. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 51(4), 435-445.
- Salmon, P. M., Stanton, N. A., Gibbon, A. C., Jenkins, D. P., & Walker, G. H. (2010). *Human factors methods and sport science: A Practical guide*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Salmon, P. M., Stanton, N. A., Walker, G. H., Jenkins, D., Ladva, D., Rafferty, L., & Young, M. (2009). Measuring situational awareness in complex systems: Comparison of measures study. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39(3), 490-500.
- Salmon, P. M., Stanton, N. A., Walker, G. H., Jenkins, D., Baber, C., & McMaster, R. (2008). Representing situational awareness in collaborative systems: A case study in the energy distribution domain. *Ergonomics*, 51(3), 367-384.
- Stanton, N. A., Walker, G. H., Young, M. S., Kazi, T., Salmon, P. M. (2007). Changing drivers' minds: The evaluation of an advanced driver coaching system. *Ergonomics*, 50(8), 1209-1234.

- Stelmaszewska, H., Wong, B. L. W. & Sanderson, P. M. (2010). Methods for gathering and analyzing information seeking behaviour in electronic resource discovery systems. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 54(11), 807-811.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research: Grounded theory, procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage.
- Tichon, J. G. (2007). The use of expert knowledge in the development of simulations for train driver training. *Cognitive, Technology & Work*, 9(4), 177-187.
- Trotter, M., Salmon, P., & Lenné, M. (2013). Improvisation in safety critical situations: An analysis of improvisation incidents in led outdoor activities. In H. Chaudet, L. Pellegrin, & N. Bonnardel (Eds.), *Proceedings of the 11th international conference on naturalistic decision making (NDM 2013), Marseille, France, 21-24 May 2013* (pp. 303-307). Paris, France: Arpege Science Publishing.
- Walker, G. H., Gibson, H., Stanton, N. A., Baber, C., Salmon, P., & Green, D. (2007). Event analysis of systemic teamwork (EAST): A novel integration of ergonomics methods to analyse C4i activity. *Ergonomics*, 49(12-13), 1345-1369.
- Wong, B. L. W. (2004). Critical decision method data analysis. In D. Diaper, & N.A. Stanton (Eds.), *The Handbook of task analysis for human computers interaction* (pp. 327-346). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wong, B. L. W. (2006). The critical decision method. In W. Karwowski (Ed.), *International encyclopedia of ergonomics and human factors: Volume 1* (2nd ed.) (pp. 3067-3073). Boca Raton, FL: Taylor & Francis.
- Wong, B. L. W., Betty, P., & Clark, S. A. (2000). Identifying expertise for CAL program development in operative dentistry. *Journal of Dentistry: Educational Technology Section*, 1(1).
- Wong, B. L. W., & Blandford, A. E. (2001). Situation awareness and its implications for human–systems interaction. In W. Smith, R. Thomas, & M. Apperley (Eds.), *OZCHI 2001: Usability and usefulness for knowledge economies: Conference proceedings* (pp. 181-186). Perth, Australia: Edith Cowan University.
- Wong, B. L. W., & Blandford, A. (2002). Analysing ambulance dispatcher decision making: Trialing emergent themes analysis. In F. Vetere, L. Johnson, & R. Kushinsky (Eds.), *Proceedings of the HF2002 Human factors conference: Design for the whole person: Integrating physical, cognitive and social aspects*. Canberra, Australia: Ergonomics Society of Australia.
- Wong, B. L. W., Sallis, P. J., & O'Hare, D. (1997). *Eliciting information portrayal requirements: Experience with critical decision method*. (Discussion Paper Series No. 97/04). Dunedin, NZ: Department of Information Science, University of Otago.
- Wooley, A., & Kostopoulou, O. (2013). Clinical intuition in family medicine: More than first impressions. *Annals of Family Medicine*, 11(1), 60-66
- Zsombok, C. E. (1997). Naturalistic decision making. Where we are now? In C. E. Zsombok, & G. Klein (Eds.), *Naturalistic Decision Making* (pp. 3-16). Mahwah: Lawrence Erlbaum.