

**VŠB - Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta elektrotechniky a informatiky**  
**Katedra kybernetiky a biomedicínského inženýrství**

**Použití metody Cognitive Work Analysis ve zdravotnictví**  
**The Use of Cognitive Work Analysis Method in Health-Care**

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Fakulta elektrotechniky a informatiky  
Katedra kybernetiky a biomedicínského inženýrství

## Zadání bakalářské práce

Student: **Andrea Veselá**

Studijní program: B2649 Elektrotechnika

Studijní obor: 3901R039 Biomedicínský technik

Téma: **Použití metody Cognitive Work Analysis ve zdravotnictví**  
**The Use of Cognitive Work Analysis Method in Health-Care**

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Body zadání:

1. Literární rešerši k tématu Cognitive Work Analysis(CWA).
2. Popis základních principů CWA.
3. Komentovaný výběr z materiálů získaných pro rešerši týkajících se zdravotnictví.
4. Přehled zdravotnických oblastí/procesů, kde byla metoda CWA použita, a specifikací přínosů, kterých použitím CWA bylo v těchto oblastech dosaženo.
5. Názor autora na přínosnost metody celkově.

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] FIDEL, Raya a Annelise Mark PEJTERSEN. From Information Behavior Research to the Design of Information Systems: the Cognitive Work Analysis Framework. *IR Information Research*. October 2004, Vol. 10, No. 1. ISSN: 1368-1613. Dostupné také z: <http://www.informationr.net/ir/10-1/paper210.html>.
- [2] RASMUSSEN, Jens. *Information Processing and Human-Machine Interaction: An Approach to Cognitive Engineering*. New York, NY, USA: Elsevier Science Inc., 1986. ISBN:0444009876.
- [3] RASMUSSEN, Jens. (1987) A Cognitive Engineering Approach to the Modelling of Decision Making and Its Organization in Process Control, Emergency Management, CAD/CAM, Office Systems, Library Systems. W. B. Rouse (ed.) *Advances in Man-Machine Systems Research*. 1987, vol. 4, JAI Press, Greenwich, Conn.
- [4] WOODS, David D., Leila J. JOHANNESSEN, Richard I. COOK and Niadine B. SARTOR. *Behind Human Error: Cognitive Systems, Computers, and Hindsight*. Columbus, Ohio: The Ohio State University, December 1994. CSERIAC SOAR 94-01. Dostupné také Z: <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a492127.pdf>.
- [5] ZHANG, Jiajie, Vimla L. PATEL, Todd R. JOHNSON and Edward H. SHORTLIFFE. A cognitive taxonomy of medical errors. *Journal of Biomedical Informatics* 2004, vol.37, no. 3, p. 193–204. ISSN:1532-0464.
- [6] HORSKY, Jan, David R. KAUFMAN, Michael I. OPPENHEIM and Vimla L. PATEL. A framework for analyzing the cognitive complexity of computer-assisted clinical ordering. *Journal of Biomedical Informatics*. 2003, vol. 36, no. 1-2, p. 4–22. ISSN:1532-0464.
- [7] BRIXEY, Juliana J., David J. ROBINSON, Craig W. JOHNSON, Todd R. JOHNSON, James P. TURLEY, Vimla L. PATEL and Jiajie ZHANG. Towards a hybrid method to categorize interruptions and activities in healthcare. *International journal of medical informatics*. 2007. vol. 76, no. 11-12, p. 812–820. ISSN:1386-5056.
- [8] RISSER, Daniel T., Matthew M. RICE, Mary L. SALISBURY, Robert SIMON, Gregory D. JAY, Scott D. BERNS. The Potential for Improved Teamwork to Reduce Medical Errors in the Emergency

Department. *Annals of Emergency Medicine*. September 1999, vol. 34, Iss. 3, P. 373–383.  
doi:10.1016/S0196-0644(99)70134-4. ISSN: 0196-0644.

Další literatura i instrukce, jak postupovat při hledání na webu, budou poskytnuty vedoucím bakalářské práce.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. RNDr. Jindřich Černožský, CSc.**

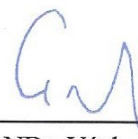
Datum zadání: 01.09.2015

Datum odevzdání: 28.04.2017



---

doc. Ing. Jiří Koziorek, Ph.D.  
vedoucí katedry



---

prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.  
děkan fakulty

## Prohlášení

„Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně. Uvedla jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala.“

Andrea Veselá, 28.4.2017



## Poděkování

Mé poděkování patří panu docentu RNDr. Jindřichu Černohorskému, CSc. za odborné vedení, trpělivost a ochotu, kterou mi v průběhu zpracování bakalářské práce věnoval.

## Abstrakt

Cílem této bakalářské práce je zjistit, zda je využití Analýzy kognitivní práce (CWA) ve zdravotnickém sektoru přínosné, kde byla CWA využita v praxi a jaký byl přínos.

Zdravotnický systém je velmi složité prostředí plné technologií, vzdělaných odborníků a stresových situací, které mohou přispívat ke vzniku lékařských chyb. Ty jsou pro pacienty nebezpečné, v extrémních případech mohou vést až ke smrti nebo trvalým následkům pacienta, a i když nastalá chyba není závažná, bývá spojena s mnoha dalšími náklady. Mnohým z těchto chyb lze předcházet, a proto je zde snaha nastavit opatření pro jejich předcházení. Pro zjišťování aktivních a latentních chyb v informačním systému, zdravotnické organizaci, regulačních orgánech, lidského faktoru nebo mnoha jiných úrovních je běžné používat spíše popisy než analýzy. Tento přístup však není přínosný tolik, jako provedení CWA, která hloubkově analyzuje stávající systém. CWA je konceptuální rámec zaměřený více na systém než na jeho uživatele, a prostřednictvím několika úrovní analýzy dokáže v sociotechnickém systému objevit problémy, což může být využito pro návrh zlepšení zkoumaného systému.

## Klíčová slova

Cognitive Work Analysis; CWA; WDA; analýza; zdravotnictví; lékařské chyby; návrh systému; informační systém ve zdravotnictví; lidský faktor; konceptuální rámec; týmová práce ve zdravotnictví.

## **Abstract**

In this thesis the goal is to find out if the Cognitive Work Analysis (CWA) is useful in the healthcare sector, where it's been used and how was the result.

The healthcare system is very complex environment full of technologies, well educated professionals and stressful situations, which may contribute to cause a medical error. Medical errors are dangerous for patients, in extreme cases they can lead to a death or permanent consequences, and even if the occurred error is not so serious, there are many connected costs. Many of these errors are preventable so there is an effort to set precautions to avoid them. To find active and latent errors in the information system, healthcare organization, regulatory authorities, human factor or many others is used to create descriptions more than analysis. This approach is not as useful as using Cognitive Work Analysis, which deeply analyses the existing system. CWA is a conceptual framework focused on system more than on its users and, through several levels of analysis can find problems in a socio-technical system, that can be used to design improvements to the investigated system.

## **Klíčová slova**

Cognitive Work Analysis; CWA; WDA; analysis; healthcare system; medical errors; system design; information system in healthcare; human factor; conceptual framework; teamwork in healthcare.

## Obsah

Seznam použitých symbolů a zkratek .....	8
Seznam Obrázků .....	9
Seznam tabulek .....	9
1 Úvod.....	10
2 Motivace.....	11
3 Kognitivní inženýrství.....	12
3.1 Návrh systému.....	12
3.2 Kognitivní inženýrské přístupy pro získání informací .....	13
3.3 Kognitivní informatika .....	14
3.4 Cognitive Work Analysis – Analýza Kognitivní Práce.....	15
3.4.1 Work Domain Analysis (WDA) – Analýza pracovní domény.....	17
3.4.2 Control Task Analysis (ConTA) – Analýza řídicích úloh.....	17
3.4.3 Strategies Analysis (SA) – Analýza strategií .....	17
3.4.4 Organisational Analysis (OA) – Analýza organizace .....	18
3.4.5 Competencies Analysis (CA) – Analýza kompetencí .....	18
4 Rešerše .....	19
4.1 Vyhledávání a třídění textových materiálů .....	19
4.2 Výsledky rešerše .....	20
4.2.1 Výskyt metod .....	21
4.3 Výběr článků .....	22
4.3.1 Twenty Years of Cognitive Work Analysis in Health Care: A Scoping Review (8) ....	22
4.3.2 From Information Behavior Research to the Design of Information Systems: the Cognitive Work Analysis Framework (1).....	25
4.3.3 Modelling elderly cardiac patients decision making using Cognitive Work Analysis: Identifying requirements for patient decision aids (9) .....	28
4.3.4 Designing for patient risk assessment in primary health care: a case study for ergonomic work analysis (4) .....	29
4.3.5 Support for ICU Resilience - Using Cognitive Systems Engineering to Build Adaptive Capacity (10).....	32
4.3.6 The effects of hands-free communication device systems: communication changes in hospital (11) .....	33
4.3.7 Task management skills and their deficiencies during care delivery in simulated medical emergency situation: A classification (12) .....	34
4.3.8 A work domain analysis of patient monitoring in the operating room (13).....	36

4.3.9	Understanding the Cognitive Work of Nursing in the Acute Care Environment (14) ..	37
4.3.10	Using team cognitive work analysis to reveal healthcare team interactions in a birthing unit (15) .....	38
4.3.11	Teamwork in Emergency Medical Services (16) .....	39
4.3.12	Self-reported violations during medication administration in two paediatric hospitals (17) .....	40
4.3.13	Interdisciplinary communication: An uncharted source of medical error? (18) .....	41
4.3.14	Generalizing Analysis Results: How Far Can We Go? (19) .....	42
5	Výběr z materiálů s přehledem ve využití CWA ve zdravotnictví.....	44
5.1	Primární péče: .....	44
5.2	Nemocniční péče .....	45
5.3	Teoretické práce .....	46
5.4	Zhodnocení a přehled výskytu .....	46
6	Závěr .....	48
	Literatura .....	51
	Seznam příloh.....	54



## Seznam použitých symbolů a zkratek

<b>Zkratka</b>	<b>Původní nezkrácený výraz</b>	<b>Český význam</b>
CA	Competencies analysis	Analýza kompetencí
CCS	Cooperative communication system	Kooperativní komunikační systém
CI	Cognitive Informatics	Kognitivní informatika
ConTA	Control task analysis	Analýza činností
CSE	Cognitive system engineering	Inženýrství kognitivních systémů
CWA	Cognitive work analysis	Analýza kognitivního pracovního chování
EHR	Electronic health record	Elektronické zdravotní záznamy
EWA	Ergonomic work analysis	Ergonomická analýza práce
HCD	Hands-free communication device	Hands-free komunikační zařízení
HIB	Human information behavior	Studie vztahu člověk vs. Informace
ICU	Intensive care unit	Jednotka intenzivní péče
IS	Information system	Informační systém
OA	Organizational analysis	Analýza organizace
SA	Strategies analysis	Analýza strategií
WDA	Work domain analysis	Analýza pracovní domény

## Seznam Obrázků

Obr. 1 Schéma kognitivního inženýrského přístupu. Upraveno podle (3).....	13
Obr. 2 Vrstvený popis pracovního systému. Upraveno dle (7).....	16
Obr. 3 Výběr a klasifikace materiálů (6).....	24
Obr. 4 Cognitive Work Analysis (1).....	27
Obr. 5 EWA jako čtyřfázový spirálový proces. Podle (4).....	31

## Seznam tabulek

Tab. 1 Přehled posuzovaných prací s ohledem na využití metod CWA.....	21
Tab. 2 Přehled využití metod CWA.....	22
Tab. 3 Přehled metod CWA v oblastech zdravotnictví a této a referenční řešení.....	47

# 1 Úvod

Ve zdravotnickém sektoru se dostává pacientům péče od kvalifikovaných odborníků z mnoha různých odvětví a často i odlišných kultur. Tito odborníci mají různé konvence, metody i potřeby informací. S rozsáhlým rozvojem zdravotnictví je kladen stále větší důraz na bezpečnost pacienta a efektivitu práce. Dosavadní vzniklé pracovní a komunikační postupy na pracovištích bývají často příliš komplikované, neefektivní nebo zdlouhavé a Metoda Cognitive work analysis nabízí způsob, jak zjistit nedostatky na všech úrovních systému a může vést návrhu zlepšení současných i zcela nových systémů. Nedostatky v systému mohou vést k nežádoucím příhodám, které mohou pacienta poškodit na zdraví nebo na životě, čemuž je snahou předcházet.

CWA je konceptuální rámec umožňující analyzovat vlivy formující interakci mezi člověkem a informací (1). Je to multidisciplinární celostní analytický přístup, který komplexně zkoumá veškeré sociálně technické aspekty práce v organizaci a zaměřuje se spíše na práci než na samotného cílového uživatele. CWA zkoumá chování člověka ve vztahu k informaci, je to studie typu HIB (human information behavior, informační chování člověka), čímž se zvyšuje její využitelnost pro design informačních systémů (IS).

V druhé kapitole této práce bude proveden teoretický rozbor tematiky CWA jako části rozsáhlého oboru Kognitivního inženýrství. V další kapitole bude podrobně popsána rešeršní činnost, jež byla provedena pro zajištění podkladů pro tuto bakalářskou práci a následně samotná rešerše vybraných textových materiálů. V další kapitole jsou tyto materiály okomentovány a dále shrnuty do přehledu podle oblasti zdravotnictví a je popsáno, které jednotlivé metody byly využity.

## 2 Motivace

Cílem této bakalářské práce je prověřit využití metody Cognitive Work Analysis ve zdravotnictví, zhodnotit její přínosy a provést rešerši literatury v tomto tématu.

Již v osmdesátých letech dvacátého století začalo využívání analýz kognitivních procesů a v roce 1990 vydali v Dánsku Jens Rasmussen a kol. publikaci o systematicke analýzy kognitivní práce (2), v níž definují metody CWA. Tato analýza se začala využívat ve zdravotnictví v poslední dekádě dvacátého století a využívá se čím dál častěji. Ne vždy jsou využity všechny úrovně CWA (popsáno níže), a také jsou využívány jiné metody, které se v některých úrovních s CWA shodují, a je tedy vhodné se o nich zmínit. V současné době jsou metody CWA využívány ve zdravotnictví i dalších oborech stále více, čemuž přispívá tlak na zvýšení efektivity a bezpečnosti. Provedeno bylo již mnoho studií, v nichž byly využity některé nebo všechny metody CWA. Některé metody jsou použity, aniž by byly pojmenovány, není tedy možné zachytit všechny případy.

### 3 Kognitivní inženýrství

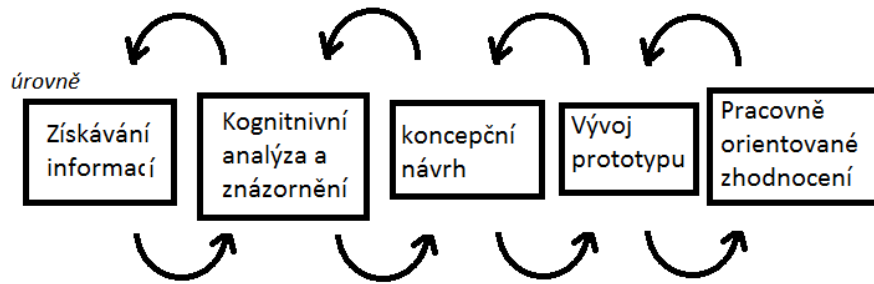
Kognitivní inženýrství je interdisciplinární obor, který má kořeny v kognitivních vědách a inženýrství a je aplikovaný na návrh systémů pro zobrazování informací, podporu rozhodování, automatizace lidských interakcí, a školení a trénování lidí v mnoha oblastech s vysokým rizikem, jako je například řízení jaderných elektráren, dopravních nebo obranných systémů, či zdravotnictví. Jeho cílem je vývoj systémů, které podpoří práci odborníků v těchto odvětvích. Pro analýzu práce ke zjištění požadavků na tyto systémy byla vyvinuta řada specifických metod kognitivního inženýrství. (3)

Kognitivní inženýrské metody byly ve zdravotnictví využity k návrhu různých složitých systémů, jako je například objednávací systém, systém informující sestry o stavu pacienta na jednotce intenzivní péče (ICU - intensive care unit), systém pro znázornění rodinné genetiky, návrh architektury neonatální jednotky intenzivní péče a systém elektronických zdravotních záznamů zubní péče. (3)

#### 3.1 Návrh systému

Jedinečnou charakteristikou kognitivního inženýrství je zaměření na odhalení a představení složitých charakteristik v prostředí, které může zvyšovat kognitivní zátěž, a také na znalosti, dovednosti a strategie, které pracovníkům umožňují vyrovnat se s požadavky práce. To by mělo odhalit případy, kdy pracovníci kompenzují špatně navržený systém, a tyto nedostatky odstranit. (3)

Na obrázku 1 jsou znázorněny stěžejní prvky přístupů kognitivního inženýrství pro návrh systému. Proces začíná získáváním informací, například pozorováním či strukturovanými rozhovory pro získání charakteristik oblasti práce. Pro rozbor a znázornění těchto výsledků jsou využity metody kognitivní analýzy, které zahrnují analýzu oblasti práce modelující vnitřní charakteristiky práce. S jejich pomocí je možné analyzovat požadavky na kognitivní podporu, které slouží pro vznik koncepčních návrhů, po nichž následuje vývoj prototypu, který je poté potřeba zhodnotit. Proces vývoje se neustále vrací k předchozím úrovním ve zpětné vazbě tak, aby pokaždé přinesl nové poznatky, a v závěru přinesl funkční řešení. (3)



Obr. 1 Schéma kognitivního inženýrského přístupu. Upraveno podle (3)

### 3.2 Kognitivní inženýrské přístupy pro získání informací

Kognitivní inženýrství zahrnuje řadu metod pro předběžnou analýzu kognitivní a společné práce, kam patří analýzy kognitivních úloh a metody analýzy kognitivní práce (CWA). Pro získání ucelnějšího obrazu o kognitivních požadavcích, znalostech a dovednostech pracovníků a vlivu změn v technologii na práci se metody často kombinují, a nezdá se, že se i překrývají metody kognitivního inženýrství a kognitivní informatiky. (3)

Nejběžnějšími metodami kognitivního inženýrství jsou: (3)

**Critical decision method** - Metoda zásadních rozhodnutí poskytuje strukturovaný přístup pro zjišťování a analýzu skutečných náročných případů, ke kterým v minulosti došlo.

**Applied cognitive task analysis** - Aplikovaná analýza kognitivních úkolů je strukturovaná metoda původně vyvinutá pro méně zkušené kognitivní analytiky, která se skládá z rozhovoru s diagramem úkolů, který generuje široký přehled činností lékaře v praxi a souvisejících úloh, a určuje typ znalostí a schopností potřebných pro provedení úlohy v daném prostředí.

**Concept mapping** - Mapování konceptu je strukturovaná technika pro použití při samostatných i skupinových rozhovorech vedených pro určení požadavků dané oblasti. Konceptní mapy jsou grafy vytvořené z konceptních bodů spojených s odkazy, které mohou představovat různé znalosti

**Observational methods** - Observační metody. Pozorování je hlavním zdrojem informací pro podporu kognitivního inženýrství.

**Artifact analysis** - Analýza role nástrojů (artefaktů), které podporují pracovníka v dané činnosti. Těmito nástroji může být list papíru s informací, vyspělá technika nebo i speciální předměty, jako například stříkačka s léčivem.

Zdravotnictví je sektor založený na činnostech týmů, v rámci kterých spolupracují sestry, lékaři, technici a další odborníci. Výše zmíněné metody jsou nástroji pro získávání těchto informací na základě rolí členů týmu. Tyto metody byly úspěšně využity ve zdravotnickém sektoru.

Analýzami pro návrh jsou v rámci kognitivního inženýrství metody **Cognitive work analysis** (CWA - Analýza kognitivní práce), **Ecological interface design** (Návrh ekologického rozhraní) a jim příbuzné nebo odvozené metody (3), jako je například **Ergonomic work analysis** (EWA - ergonomická analýza práce). Analýza EWA i kognitivní práce kladou důraz na identifikaci vnitřních pracovních omezení a na to, jak tato omezení ovlivňují chování pracovníků. EWA však bere v úvahu také vliv fyzických složek pracovního prostředí na duševní a fyzickou námahu pracovníků a dopady změn na pracovišti - nejen prostřednictvím začlenění nových technologií, ale také pomocí transformace celkového pracovního prostředí, ovlivňující pohyby, postoje, procesy, nástroje a vybavení pracovníků. (4)

**Ecological interface design** je metoda návrhu rozhraní, která vychází z CWA analýzy, především z její metody WDA. Tato rozhraní - displeje a ovládací prvky - jsou navrženy tak, aby uživatelům umožnily efektivní výkony v rutinních situacích a ti současně byli schopni účinně pracovat v nepředpokládaných podmínkách vyžadujících náročnější kognitivní činnosti, jako je diagnostika, řešení problémů a plánování. (3)

Metodě **Cognitive work analysis** je v další části věnována celá kapitola.

Kognitivní inženýrské metody nabízejí řadu nástrojů a technik pro odvozování požadavků pro rozhodování, pomáhají vytvářet inovativní návrhy přizpůsobené zjištěným požadavkům práce a provádějí jejich zhodnocení. Přínosem kognitivních inženýrských metod je, že: (3)

- Poskytují ucelenější pohled na potřeby výkonu práce a aktivit pracovníků, což vede ke snížení výskytu nesouladu mezi požadavky práce a možnostmi, které systém nabízí.
- Umožňují analýzu a návrh pro jednotlivce i týmy
- Poskytují přehled o sledovatelných vazbách mezi kognitivními a kolaboračními požadavky
- Začleňují iterativní hodnocení ve zpětnovazebních smyčkách, které podporuje vývoj užitečnějších systémů, které jsou pravděpodobněji přijaty.

Metody kognitivního inženýrství již aplikuje v praxi např. společnost IBM v projektu Watson in Healthcare. Ten navrhuje řešení pro velké organizace, jimž pomáhá optimalizovat výkon a efektivitu poskytované péče, zapojovat efektivněji spotřebitele a zlepšovat tím celkový zdravotní stav populace za současného snížení nákladů. Tento projekt zkoumá a řeší různé oblasti zdravotnictví podle potřeb klientů, a dodává jim systémy pro provoz v různých zdravotnických oblastech. (5) Projekt je řešený mimo jiné i v České Republice, více informací pro zájemce je na webu <https://www.ibm.com/watson/health/>

### 3.3 Kognitivní informatika

K návrhu a implementaci nových informačních technologií vedou často motivace vycházející z optimistických zhodnocení přínosů, které může nová technologie přinést, bohužel je ale méně

pozornosti věnováno možným nepříznivým vedlejším účinkům. Při podcenění skutečných faktorů práce v praxi může dojít k závažným nesouladům mezi předpoklady pracovních postupů nových nástrojů a tím, jak se práce skutečně provádí. To se může projevit negativně na skutečné využitelnosti nové technologie a zaváděním improvizovaných řešení situace, za vzniku nových typů chyb a možného ohrožení bezpečnosti. (3)

Kognitivní informatika (CI) je interdisciplinární obor zahrnující zvláštnosti kognitivních a behaviorálních věd a také informační vědy, které se zaměřují kognitivní procesy a spolupráci člověka v kontextu výpočetních a počítačových aplikací. Nabízí tedy přístupy k návrhu nových zdravotních informačních systémů prostřednictvím pečlivé analýzy kognitivních a kooperačních předpokladů skutečné práce, kterou koncoví uživatelé IS vykonávají, čímž se snižuje riziko nepředvídaných vedlejších dopadů (3). CI studuje principy přirozené inteligence, zpracování informací mozkiem a procesy spojené s vnímáním a poznáváním. CI poskytuje soubor teorií a současné matematiky, které tvoří základ pro většinu vědních a inženýrských oborů založených na znalostech a informacích, jako jsou například informatika, kognitivní věda, neuropsychologie, kybernetika nebo počítačové či softwarové inženýrství. CI spojuje vědy přírodní a vědy o člověku s informatikou a výpočetní vědou (6).

### 3.4 Cognitive Work Analysis – Analýza Kognitivní Práce

CWA je podle Pejtersen (1) koncepční rámec nabízející možnost analyzovat velmi složité pracovní prostředí, jakým je sektor zdravotnické péče, který zahrnuje různé technologie pomáhající personálu se lépe a rychleji rozhodovat, bezesporu je. Je to multidisciplinární přístup, jehož výsledkem nemá být popis, ale analýza, která je použitelným podkladem pro návrh systému ať už informačního, nebo jiného (např. systém reportu a analýzy chyb, systém procesů souvisejících s administrací léků pacientovi). CWA je považována za metodu umožňující pochopení skutečné povahy práce v odvětví zdravotní péče i jinde, a je zvláště vhodná pro aplikaci na složité sociotechnické systémy. Podíváme-li se na metodiku, CWA je vícestupňový rámec, kde každá fáze analýzy řeší jednu nebo více oblastí schopností a omezení studovaného kolektivu (pracoviště, postupu práce), nicméně jako celek se CWA zabývá všemi z nich.

CWA lze podle Rasmussena (2) definovat jako sedm úhlů pohledu na analýzu práce

Pracovní doména, pracovní oblast (závislé na situaci)

- Mapa práce prostředek-cíl nebo část-celek
- Definiuje stav možných vztahů prostředek-cíl
- Zaměřuje pozornost na implicitní hodnoty, cíle a omezení

Analýza činnosti v podmínkách pracovní domény (kategorická, nikoliv procedurální)

- Identifikuje typické pracovní situace a úlohy v podmínkách pracovní domény

Analýza rozhodování v informačních podmínkách

- Určuje kognitivní rozhodovací funkce v podmínkách zpracování informace

Strategie zpracování informací (navigace v pracovním prostoru)

- Určuje možné efektivní strategie, které mohou být použity pro rozhodovací funkce spolu se souvisejícími požadavky na zdroje



Přidělování rozhodovacích úloh (organizace práce)

- Definuje role v podmínkách pracovní domény a rozdělení kognitivních úkolů
- Určuje obsah komunikace potřebný pro koordinaci práce

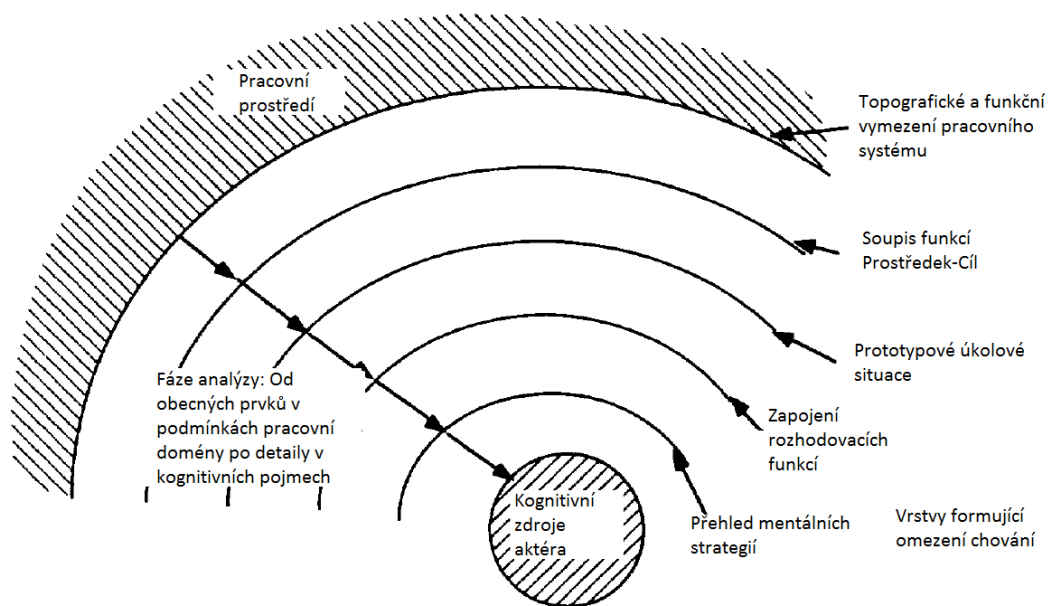
Struktura řízení (Společenská organizace)

- Určuje formu koordinované komunikace, definuje strukturu řízení s odkazem na sociální hodnoty a konvence pro sociální interakci.

Mentální zdroje, kompetence a preference jednotlivých aktérů (noví/zkušení pracovníci)

- Vztahuje se k mentálním modelům s odbornou úrovní a zdrojům
- Určuje kritéria výkonu; Jaká strategie *bude* použita?

Podle Rasmussena je pro získání proměnných, které mají vliv na studovaný systém nezbytný systematický přístup. Tuto systematiku popsal ve své knize *Taxonomy for Cognitive Work Analysis*, kterou s kolegy napsali v roce 1990. Taxonomie musí představovat charakteristiky fyzického pracovního prostředí a jeho situační interpretace zúčastněnými subjekty v závislosti na jejich dovednostech a hodnotách. Pro postup od popisu omezení, která formují chování v pracovní doméně k popisu profilů lidských zdrojů a subjektivních preferencí je potřeba několik různých úhlů pohledu na znázornění analýzy (Obr. 2). (7)



Obr. 2 Vrstvený popis pracovního systému. Upraveno dle (7)

Podle Jiancara (8) (referenční text pro tuto práci, uvedeno níže) i některých dalších autorů, kteří s CWA pracovali, se dá CWA provést podobě následujících pěti metod (vhodné pro přehledovou studii).

### 3.4.1 Work Domain Analysis (WDA) – Analýza pracovní domény

První část frameworku CWA je definice pracovní domény, tedy práce nebo aktivity prováděné v daném prostředí. Definuje pracovní prostor, ve kterém se pracovníci pohybují během provádění činností, a může být reprezentována mapou, která určuje všechny předměty činnosti a definuje nezbytný informační základ pro danou úlohu. Pro analýzu činnosti je nezbytné vybrat předmět, ke kterému se vztahuje, a naplánovat konkrétní činnosti nezbytné pro dosažení vybraného cíle.

Manipulace s pracovním prostorem znamená výběr dostupných prostředků pro skutečné cíle, s ohledem na tyto cíle a omezení úkolů. Pracovní prostor může být reprezentován mapou vztahů prostředek - cíl (2). Další důležitá dimenze odráží rozsah pozornosti rozhodujícího článku z pohledu na část a celek. Informace z různých úrovní vztahů mezi cílem a prostředkem použitým pro dosažení cíle je důležitá při rozhodovacích úlohách. Nejnižší úroveň abstrakce představuje fyzickou formu systému, jeho uspořádání.

Celkový účel systému je v této fázi analyzován ze dvou důvodů: Nejprve je potřeba určit podstatu zkoumaného systému, kterou mohou specifikovat omezení, jakými jsou například fyzikální zákony a teorie nebo legislativní a regulační omezení; druhým cílem je specifikovat požadavky na informace, včetně proměnných, které mají být měřeny, vypočítány, odhadnuty nebo simulovány tak, aby splňovaly celkové cíle. Po definování účelů systému lze analyzovat nezbytné úkoly k dosažení těchto cílů.

### 3.4.2 Control Task Analysis (ConTA) – Analýza řídicích úloh

Druhá fáze je analýza řídicích úloh a zaměřuje se na to, co je nezbytné pro naplnění účelu systému. Předmětem této fáze je méně podstatné, kdo jich dosáhne či jaké fyzické předměty a zařízení k tomu použije. Důraz je zde kladen na samotný cíl činnosti než na způsob jejího provedení. (8)

### 3.4.3 Strategies Analysis (SA) – Analýza strategií

Analýza strategií navazuje na Analýzu řídicích úloh tím, že rozebírá dané úlohy pro pochopení toho, jakým způsobem bude provedena. Pro naplnění účelu nějaké činnosti je často možné použít více strategií, které k tomuto cíli vedou, řešení problému může zahrnovat například rozpoznávání vzorů, rozhodovací tabulky if-then, hypotézy a testy. (8)

Po zjištění strategií a s nimi související kognitivní zátěží následuje návrh z tohoto vyplývající. Příkladem může být rozdělení funkcí mezi pracovníky a technikou, kdy v situacích s vysokou kognitivních zátěží mohou mít jedinci k dispozici nástroje podporující rozhodování. (8)

#### 3.4.4 Organisational Analysis (OA) – Analýza organizace

Analýza společenské organizace a spolupráce identifikuje to, kdo zda činnost vykoná člověk nebo nějaké zařízení, a také organizační postupy nutné pro komunikaci a koordinaci. Tyto informace mohou být následně namapovány na předchozí fáze CWA, například dělba práce mezi chirurgem a anesteziologem v průběhu operace může být namapována na WDA pro znázornění interakce pracovníka s pracovním prostorem. (8)

#### 3.4.5 Competencies Analysis (CA) – Analýza kompetencí

Poslední fáze CWA určuje kompetence pracovníků, které jsou nezbytné pro splnění úkolu. Tyto kompetence zahrnují kognitivní schopnosti a omezení v široké škále. Nejvíce kognitivně účinné schopnosti jsou ty, které má člověk rutinně zvládnuté (např. jízda na kole pro cyklistického nadšence) a nejnáročnější jsou pro člověka složité (například fyzikální či matematické výpočty pro běžnou část populace jsou velkou kognitivní zátěží). Pro kognitivně náročné situace mohou být využita zařízení na podporu rozhodování, nebo práci usnadní zavedení školicích či tréninkových modulů do návrhu organizace. Kognitivní usnadnění může znamenat také přesunutí náročné části úlohy z člověka na technické zařízení. (8)

Ačkoliv je zde použit rámec CWA o pěti fázích, ne všude je možné nebo nezbytné použít všechny z nich. Využití všech metod CWA se ukázalo jako ne zcela rozšířené, ve většině případech jsou vybrány jen některé metody, které sledují záměr studie.

## 4 Rešerše

V posledních letech je kladen více důraz na efektivitu a bezpečnost systémů v mnoha různých oborech včetně zdravotnictví. Na téma Cognitive work analysis ve zdravotnictví bylo zpracováno mnoho textů, a ještě větší množství odborných textů bylo zpracováno na analýzy související, odvozené, nebo jen části CWA. Cílem této práce bylo získat přehled o tom, jak tato CWA, tedy i její části, byly přínosné pro zdravotnictví. V některých studovaných textech se autoři o CWA nezmiňují, nicméně využívají nevědomě některé její metody. Zřídka byly použity všechny metody CWA, metoda Work domain analysis, tedy analýza oblasti práce, byla naopak použita ve většině studií. Veškeré prošetřované materiály jsou v anglickém jazyce.

Při průzkumu dostupných materiálů nebylo nalezeno žádné využití CWA v České Republice ani žádný článek sepsaný v českém jazyce, proto některé výrazy mohou být ne zcela přesné, protože jejich význam v českém jazyce nebyl dostupný.

### 4.1 Vyhledávání a třídění textových materiálů

Při rešerši jsem čerpala z mnoha online dostupných zdrojů a textových materiálů získaných od vedoucího této bakalářské práce. Elektronické knihy byly hledány na webu Elsevier, další texty v bázích dat SciFinder, Scopus, Web of Science a plné texty na webech EBSCO, Springer, Scopus, ProQuest Google scholar a mnoho dalších webových stránek, především oficiálních databází odborných časopisů, na které jsem z těchto získala přímý odkaz. Ve vyhledávání byly zahruty texty přístupné díky univerzitnímu knihovnímu systému a pak volně přístupné materiály. Nejvhodnější jsem zjistila, že jsou spojení „cognitive work analysis“ a „healthcare“, ale vyhledávala jsem i podle jiných klíčových slov. Podařilo se mi vyhledat mnoho desítek odborných článků, které bylo po hrubém vyfiltrování těch nevhodných možné prvotně rozdělit na dvě skupiny. V první skupině jsou články, které podávají přehled o studiích reálně použitých metod CWA v praxi, a druhá skupina obsahuje články, které jsou rešeršního nebo teoretického charakteru, tedy spíše předkládají přehled o některé oblasti zdravotnictví, ve které byla CWA použita, někdy v porovnání s jinou metodou. Vzhledem k velkému množství materiálů, které jsou na toto téma dostupné, a k rozsahu této práce, neprováděla jsem znovu rešerši stejných materiálů, které byly použity v jiných přehledových studiích, nýbrž jsem je doplnila o přehled nových textů.

V rešeršní části bylo zjištěno, že již v roce 2012 tým Tizneema Jiancara z Univerzity v Torontu prováděl rešerši (8) na stejné téma, tato práce je tedy rozšířením stávajících poznatků. Jsou zde zpracovány především novější materiály, ale také některé starší, které v uvedené rešerši nejsou zahrnuty, ale vyhovují účelu. Aby práce plnila funkci rozšíření přehledu, byly převzaty některé metody, jako je způsob třídění textového materiálu.

Celkem bylo shromážděno více než 100 různých textových materiálů, které se více či méně zabývaly metodami kognitivního inženýrství a kognitivní informatiky. Po zběžném náhledu jich byla pro rešeršní část této práce většina vyřazena, protože se nezabývala žádnou z metod CWA, nebo byly aplikací v jiném než zdravotnickém sektoru. Později byla získána přehledová studie *Twenty Years of*

*Cognitive Work Analysis in Health Care: A Scoping Review*, která byla zpracována s podobným cílem jako tato bakalářská práce, a výběr článků byl proto znovu upraven. Smysl této práce byl upraven na doplnění a rozšíření již provedené rešerše, a proto byly z bakalářské práce vyřazeny materiály, které již byly zahrnuty ve zmíněné studii, výsledkem čehož je, že většina zde rozebíraných textů byla publikována mezi lety 2012 a 2017. Některé starší články zde použité nebyly v referenční práci prošetřovány, protože byly autorům nedostupné z jim přístupného knihovního systému, nebylo zřejmé, že se jedná o metody CWA, protože ne všude jsou stejně pojmenovány, a nebo kvůli jiným vyhledávacím filtrům.

Nejpřínosnějšími z hlediska přehledu o skutečném využití jsou aplikační studie, kdy byly metody CWA využity přímo v lékařské praxi, kterých však bylo nalezeno velmi málo, a většina z nich byla již zahrnuta v referenční studii. Dalšími články jsou teoretické práce.

Články byly kategorizovány dle (8) podle typu na ty, které se zabývají oblastmi:

**Primární péče** - všeobecná praxe

**Nemocniční péče** - pohotovostní, ambulantní, akutní, kontinuální a rehabilitační péče

**Komunitní péče** - domácí a rezidenční péče a komunitní mentální zdraví

**Medicínská informatika** - telemedicína, elektronické zdravotní záznamy

**Teoretické práce**

Pro rozšíření povědomí o principech CWA jsem zde zpracovala i samotnou referenční studii a jeden teoretický článek (1) o frameworku CWA použitým pro návrh systémů.

## 4.2 Výsledky rešerše

Rešerší bylo zjištěno, že metody CWA, ač jsou ve zdravotnickém sektoru přínosné, jsou využívány velmi málo, a všeobecné povědomí o možnostech kognitivního inženýrství a zvláště CWA je málo rozšířené. V posledních letech roste zájem o kognitivní informatiku, nicméně přízeň metodě CWA je relativně stabilní. V tabulce 1 je přehled posuzovaných článků s jejich zaměřením a výskytem použitých metod.

Tab. 1 Přehled posuzovaných prací s ohledem na využití metod CWA

Autor, rok vydání, název	Subdoména	WDA	ConTA	SA	OA	CA	Aktéři
<b>Primární péče:</b>							
Dhukaram a kol, 2015, "Modelling elderly cardiac patients decision making using Cognitive Work Analysis: Identifying requirements for patient decision aids"	každodenní rozhodování pacientů	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	20 pacientů kardiaků, 5 členů personálu
Jatobá a kol., 2016, "Designing for patient risk assessment in primary health care: a case study for ergonomic work analysis"	primární péče v chudinské čtvrti	Ano	Ano	Ano	—	Ano	10 zdravotníků, 2 manažeři
<b>Nemocniční péče:</b>							
Nemeth a kol., 2014, "Support for ICU Resilience"	ICU	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	151 členů personálu
Richardson a kol, 2010, "The effects of hands-free communication device systems: communication changes in hospital"	26 různých oddělení 2 nemocnic	Ano	Ano	—	Ano	—	zdravotnický personál
Morineau a kol., 2016, "Task management skills and their deficiencies during care delivery in simulated medical emergency situation: A classification"	simulace ICU	Ano	Ano	—	—	—	13 členů personálu
Hajdukiewicz a kol, 1998, "A Work Domain Analysis of Patient Monitoring in the Operating Room"	operační sál	Ano	—	—	—	—	personál
Potter a kol., 2005, "Understanding the Cognitive Work of Nursing in the Acute Care Environment"	akutní terciární péče	—	Ano	—	—	—	7 zdravotních sester
Ashoori a kol., 2014, "Using team cognitive work analysis to reveal healthcare team interactions in a birthing unit"	porodní oddělení	Ano	Ano	Ano	—	Ano	chirurgický tým provádějící císařské řezy
Williams a kol., 1999, "Teamwork in emergency medical services"	mobilní pohotovostní služby	—	Ano	—	Ano	Ano	
Alper a kol., 2012, "Self-reported violations during medication administration in two paediatric hospitals"	2 dětské nemocnice	—	Ano	—	—	Ano	199 zdravotních sester
<b>Teoretické práce:</b>							
Alvarez a kol., 2006, "Interdisciplinary communication: An uncharted source of medical error?"	ICU	—	Ano	—	Ano	Ano	

#### 4.2.1 Výskyt metod

Z celkem 11 prošetřovaných článků byly dva z oblasti primární péče, 8 z oblasti péče nemocniční a jedna teoretická práce. Použití jednotlivých metod je znázorněno v tabulce 2. Ve

srovnání s referenční studií zde bylo více výskytů ConTA analýzy oproti WDA. V referenční studii jednoznačně převládala metoda WDA, a rozložení využití ostatních metod bylo vyvážené, což se liší v porovnání s tímto přehledem. Počet porovnávaných článků je ale příliš malý na to, aby toto zjištění mohlo být považováno za statisticky významné. Přehled zjištění nalezených v referenční studii je v další části kapitoly, kde je tato studie rozebrána celá.

Tab. 2 Přehled využití metod CWA

Typ zdravotnické péče	WDA	ConTA	SA	OA	CA
Primární péče	2	2	2	1	2
Nemocniční péče	5	7	2	4	5
Teoretická práce	0	1	0	1	1
celkem	7	9	4	5	7

## 4.3 Výběr článků

### 4.3.1 Twenty Years of Cognitive Work Analysis in Health Care: A Scoping Review (8)

Název česky: Dvacet let analýzy kognitivní práce ve zdravotnictví: Přehledová rešerše

USA, 2012

Teoretická práce

Citace: JIANCARO, Tizneem, Greg A. JAMIESON a Alex MIHAILIDIS. Twenty Years of Cognitive Work Analysis in Health Care. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*. Toronto, Canada, 2014, 8(1), 3-22. DOI: 10.1177/1555343413488391. ISBN 10.1177/1555343413488391. Dostupné také z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1555343413488391>

Jiancaro a kol. zpracovali 28 aplikačních studií a 11 teoretických článků publikovaných před červencem 2012, z čehož 25 článků se týká nemocniční péče (7 článků se týká informačních systémů a 18 nemocniční péči). Aktéry jsou nejčastěji zdravotní sestry, dále chirurgické a pohotovostní týmy, lékaři a nekliničtí pracovníci. Ve výběru studovaných oddělení jsou převážně jednotky intenzivní péče, anesteziologická oddělení a oddělení urgentní medicíny.

Rámec CWA se zaměřuje na interakce mezi lidmi, technologií a pracovními oblastmi ve čtyřech vrstvách:

**Kontext životního prostředí**, v němž leží vrstva

**Organizační struktura**, v níž jsou

**Jedinci**, kteří pracují s vrstvou

**Technický systém**, jenž je určen na podporu cílů.

Tyto vrstvy analyzuje pět specifických metod analýzy způsobem, jenž odhaluje omezení existujícího systému.

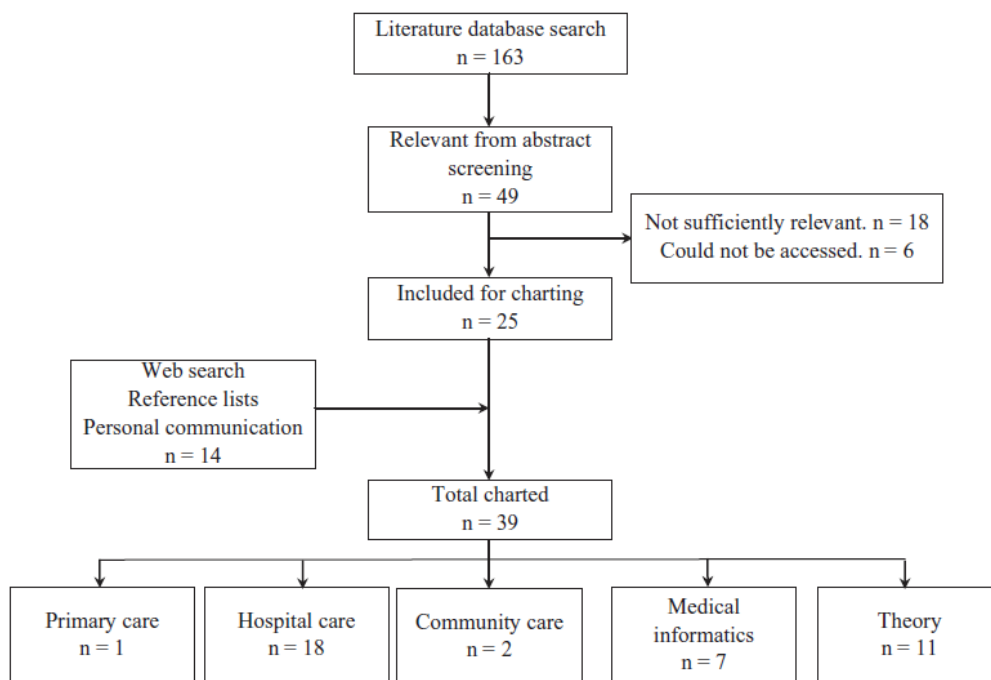
Analýza pracovní domény WDA, s otázkou „Proč?“ studuje celkový účel systému pro identifikaci základů systému a stanovení požadavků na informační systém. Analýza řídicích úloh se ptá na to, co je nezbytné pro dosažení cílů, tedy otázkou „Co?“. To, „Jak?“ bude úloha řešena, je otázkou analýzy strategií SA. Otázka „Kým?“ přináší organizační analýzu OA, která zjišťuje, kdo nebo co se účastní při analyzované činnosti. Finální analýza kompetencí CA, se otázkou „Jakými prostředky?“ dostává k řešení toho, co aktér potřebuje k provedení činnosti z hlediska kompetencí, tedy kognitivních schopností a omezení.

Studie byla zpracována v těchto šesti fázích:

- Určení výzkumné otázky,
- Určení relevantních studií,
- Výběr studií,
- Sledování dat,
- Porovnávání, sumarizace a vykazování výsledků a
- Volitelná konzultační práce.

Rešerše byla zaměřena na články publikované v angličtině před červencem 2012 s využitím zdravotnických databází EMBASE, PubMed a PsychInfo; inženýrské databáze Compendex a Inspec; a obecné databáze Google Scholar a Google Web. Klíčovými slovy byly výrazy *cognitive work analysis*, *ekologický návrh rozhraní* a přidáný výraz *health*. Dále byly přijaty články získané z konzultací s odborníky v této oblasti. Studie byly vybrány podle abstraktů a později podle plného čtení. Některé články byly vyloučeny kvůli zaměření na jinou než zdravotnickou oblast, pouze okrajové zmínce o CWA nebo k nim nebyl přístup z IS knihovny. Dále byly články kategorizovány do pěti skupin podle typu péče, kterou studují na primární péči, nemocniční péči, komunitní péči, zdravotnickou informatiku a teoretické práce. Tento postup výběru a klasifikace materiálů je znázorněn na obrázku 3.





**Obr. 3 Výběr a klasifikace materiálů (8)**

Z celkového počtu 163 článků nalezených v databázích jich bylo vybráno 39, z toho 28 článků aplikovaných a 11 teoretických.

Některé z prvních aplikací CWA se zaměřením na fyziologické monitorování, v němž pacient představuje technický systém v rámci studie, se zdají být v poklesu, naopak je rostoucí zájem o analýzu vyšetřování chyb a ve vývoji nástrojů pro podporu rozhodování. Nicméně tato pozorování je třeba brát opatrně vzhledem k tomu, že tento obor je relativně mladý, a také k malému vzorku zpracovaných studií. V informatice dominují vývojové práce v oblasti zdravotnických záznamů (EHR – electronic health record) a jeden vícefázový projekt v telemedicině, dva projekty zahrnují komunitní a jeden primární péči. Z výsledků pramení jeden zajímavý závěr spočívající ve způsobu, jakým použita CWA, zejména pro nepracovní roli pacientů v onkologické péči; u netechnických aplikací, jako je vyhodnocování hlavních směrů a v chybové analýze; a úsilí přenosu znalostí zahrnujících vývoj kognitivních pomůcek pro rozšíření odborných znalostí.

Zpracované materiály obecně zahrnovaly vliv WDA v 19 případech. Konečné čtyři fáze analýzy měly relativně roznoměrné rozložení (7 zahrnuje analýzu řídicích úloh, 8 strategickou analýzu, 5 organizační analýzu a 8 analýzu kompetencí). Tento přehled je obecný s ohledem na to, že některé fáze mohly být provedeny, ale nezaznamenány, a jiné zase jen navrženy, ale započítány. Vzhledem k technické povaze článků je třeba očekávat důraz na WDA, přestože kontrastuje s relativně nevýrazným profilem fází, kterému vyhovují sociální systémy navržené Vicentem v jeho původní práci *Cognitive work analysis: Toward safe, productive, and healthy computer-based work* z roku 1999. To může být důsledkem následných fází analýzy, jako jsou sociálně organizační analýzy, které je třeba využít pro uplatnění jejich plného potenciálu. Tabulka obsahující přehled studií a použitých metod je v původní podobě uvedena v Příloze 1.

Pokud jde posouzení metodiky CWA, je to velmi složité s ohledem na náročnost úkolů ve sledování vnějších faktorů, ale dá se popsat podle vlivu, dopadu, který provedení CWA mělo, nebo

podle jedinečnosti. V otázce vlivu jsou zjištěni spíše pozitivní. Například určení výhod a nevýhod nového EHR systému, v jiné studii mobilní aplikace pro podporování rozhodování se, a v další simulace na jednotce intenzivní péče se sledováním odezvy sester na obrazovkové displeje v porovnání se sloupcovými grafy, přinesly spíše pozitivní výsledky. I ve čtvrté aplikační studii zkoumající chyby při medikaci v pečovatelských domech byl srovnáván Londýnský protokol, další nástroj pro prošetřování zdravotnické péče, a WDA, kdy protokol byl snáze využitelný v kratším časovém měřítku, nicméně WDA přinesla více doporučení. Pokud jde o jedinečnost, tak zde není jednoznačná odpověď. CWA byla označena jako využitelná ve zdravotnictví, především pro pochopení souvislostí a identifikaci omezení. S ohledem na SA se CWA ukázala jako nejprínosnější. V oblasti nástrojů pro podporu rozhodování, návrh EHR a vyšetřování chyb, se ukázala CWA jako přínosná, ne však ve všech aplikacích. Pro fyziologické monitorování CWA přínos nemá, protože variabilita a složitost pacienta způsobuje problémy v jejím použití. WDA v souvislosti s fyziologií pacienta nelze provést jako úplnou. Z tohoto hlediska se WDA jeví využitelnější například v letectví nebo jaderné energetice, kde je prvořadé udržení kontroly, což je ale spíše vlivem nedokonalého pochopení biologických vztahů. Z tohoto důvodu je WDA ve fyziologickém monitorování využitelná přibližně stejně jako jiné metody analýzy. Stejně tak komplikuje situaci složitost chápání lidských sociálních vztahů.

V obecném přehledu aplikací CWA napříč obory v práci autorů Reada, Salmona a Lenného *From work analysis to work design: A review of cognitive work analysis design applications* z roku 2012 bylo nalezeno 60 projektů, z nichž většina byly projekty intencionální oblasti, v menšině byly kauzální. V posledních letech se zvyšuje podíl využití v systémech intencionálních, což může vysvětlit pokles studií týkajících se monitorování pacienta. Tento celkový počet aplikací s celkem 39 publikovanými články je příliš nízký na získání pro velké projekty, proto nevzniká naléhavá potřeba CWA a ani potřeba zavést tyto nástroje. Přesto použití CWA zůstává v posledních letech na přibližně stejné úrovni.

Navzdory stále se opakujícím lékařským chybám s fatálními následky je CWA ve zdravotnictví velmi málo rozšířena a je o ní malé povědomí.

Výsledky rešerše ukazují, že výzkum je omezený především na akutní nemocniční péči a použití CWA je považováno za přínosné. Pro zájemce o zdroje použité pro zpracování této studie jsou v Příloze 2 uvedeny reference k této práci.

**Shrnutí:** Z prošetřené literatury bylo zjištěno, že přes problémy s proveditelností v některých oblastech zdravotnictví a nízkou rozšířenost využití této metody, se CWA jeví jako přínosná s potenciálem do budoucna. Využití je v současné době především v akutní nemocniční péči, ale potenciál je i v dalších oblastech, jako je kognitivní informatika. Zájem a povědomí o CWA se drží v posledních letech přibližně na stejné úrovni bez většího vzestupu.

#### 4.3.2 From Information Behavior Research to the Design of Information Systems: the Cognitive Work Analysis Framework (1)

Název česky: Od výzkumu informačního chování k návrhu informačního systému: Rámec kognitivní analýzy práce

Irsko, 2004

Teoretická práce

Citace: FIDEL, Raya a Annelise Mark PEJTERSEN. From Information Behavior Research to the Design of Information Systems: the Cognitive Work Analysis Framework. *Information research - An international electronic journal* [online]. 2004, **2004**(1) [cit. 2016-06-24]. ISSN 1368-1613.

Pejtersen (1) je jednou z vývojárek CWA. Popisuje ji jako konceptuální framework, na činnost orientovanou HIB studii analyzující kognitivní činnost člověka s cílem získat podklady pro design, projektování informačních systémů. Informační chování jedince je aktivní téma nejen v informačních vědách, ale pouze několik z provedených studií je použitelných pro návrh informačního systému. Ten lze efektivně navrhnout pouze za předpokladu porozumění informačního chování člověka. HIB interakce je většinou popisována textovou formou, která je pro návrh IS nevyhovující, a obvykle jde spíše o popis než analýzu. Vhodné je vytváření mapy lidských informačních reakcí. Teoretický základ pro CWA je v obecném systému myšlení, adaptivních řídicích systémech a Gibsonově ekologické psychologii. Nejdříve vyhodnocuje již existující systém, poté navrhuje doporučení pro design informačního systému.

Pejtersen využila těchto postupů například pro vývoj prvního vyhledávacího systému BookHouse pro fikci, kdy analyzovala rozhovory ve veřejných a školních knihovnách a vyvinula systém, díky kterému bylo vyhledávání snazší. Později pomocí CWA analyzovala data ze středních škol, kdy tento nástroj odhalil problémy, se kterými se studenti setkávali při vyhledávání informací na internetu, a navrhla doporučení pro design systému, který by tyto problémy zmírnil. Později s kolegy dokončila projekt COLLATE, který má podporovat multiinstitucionální spolupráci v indexaci a vyhledávání mezi národními archivy Německa, Rakouska a České Republiky.

Zásadními body jsou vykonávaná práce, informační chování aktérů, kontext práce, její souvislosti a důvody.

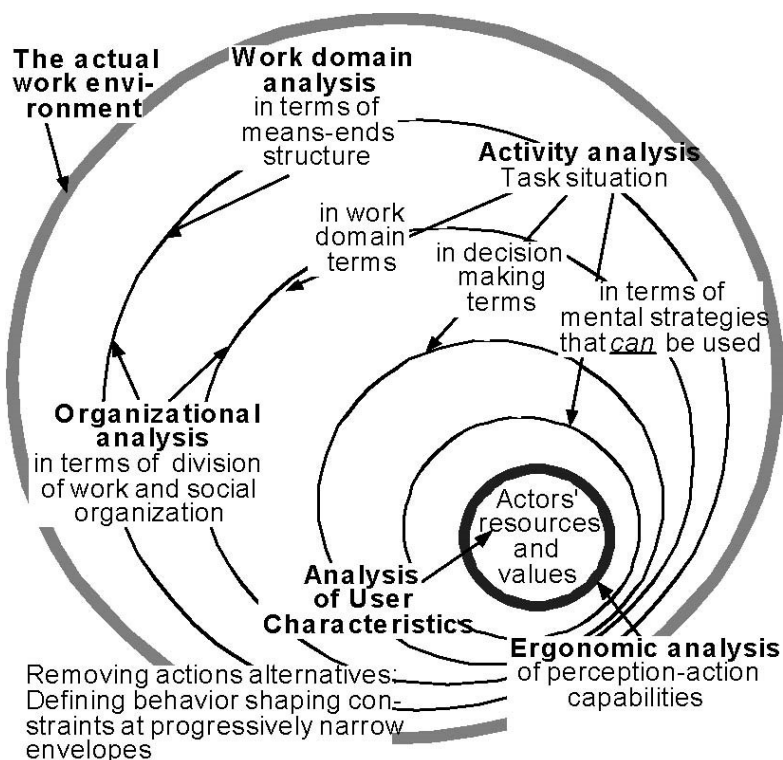
Příkladem metod CWA může být :

- Pracovní prostředí
- Analýza oblasti práce
- Analýza úkolů
- Organizační analýza
- Analýza rozhodování
- Analýza strategií
- Analýza zdrojů a hodnot uživatele

Dimenzemi CWA jsou omezení a hledání informace, kdy analýzou činnosti je vlastně analýza omezení, protože omezení jsou daná podmínkami (parametry), za kterých je práce prováděna, a jsou tedy spouštěcí akcí (bez nich by k akci nemohlo dojít). CWA ale zároveň předpokládá, že není reálné zvážit všechny atributy, které může jedinec mít, variabilitu mezi jedinci a změny, ke kterým by mohlo s postupně se měnící situací dojít. Úkolem projektanta je tedy vybudovat systém, který podporuje uživatele k přizpůsobení se systému. CWA se tedy zaměřuje při analýze spíše na pracovní činnosti než

na vlastnosti uživatele, a prezentuje tedy spíše pracovní oblast a její požadavky jejím uživatelům a předpokládá prototypového uživatele a uvažuje základní zdroje pravidelnosti, tedy aspekty, které se opakují a dají se nějak obecně definovat. Chování formující omezení se nazývá Invarianty.

Na obrázku 4 je schéma frameworku CWA při zanedbání jiných alternativ v dané činnosti a při úzké definici omezení, která postupně formují chování. Každá sada atributů je vyznačena kruhem a je považována za jednu z dimenzí CWA. Každá tato dimenze je souborem vlastností, faktorů nebo proměnných podle účelu a způsobu studie. Nadmnožinou všech metod CWA je prostředí, jehož část rozebírá WDA s ohledem na podmínky struktury prostředek-cíl. Pracovní prostor studuje částečně i OA, která ale nahlíží ještě hlouběji a pracuje s podmínkami dělení práce a organizace společnosti. Analýza aktivit studuje situaci konkrétní úlohy v podmínkách pracovní domény, podmínkách rozhodovacích procesů a mentálních strategií, které mohou být využity. Ještě hlubší je úroveň Ergonomické analýzy schopností vnímání dění v oblasti zdrojů a hodnot aktéra, a nakonec analýza charakteristik uživatele.



Obr. 4 Cognitive Work Analysis (1)

**Shrnutí:** Článek je teoretickým rozbořem CWA s ohledem na jeho cíle a metody, a metodě CWA otevírá prostor pro využití při návrhu IS v různých odvětvích.

### 4.3.3 Modelling elderly cardiac patients decision making using Cognitive Work Analysis: Identifying requirements for patient decision aids (9)

Název česky: Modelování rozhodování se u postarších kardiaků užitím analýzy kognitivní práce:  
Určení požadavků pro pomoc v rozhodování pacientů

Velká Británie, 2015

Použité metody CWA: WDA, ConTA, SA, OA, CA

Citace: DHUKARAM, Anandhi Vivekanandan a Chris BABER. Modelling elderly cardiac patients decision making using Cognitive Work Analysis: Identifying requirements for patient decision aids. *International Journal of Medical Informatics*. 2015, **84**(6), 430-443. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2015.01.001. ISSN 13865056. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1386505615000039>

Výzkum University of Birmingham ve Velké Británii se zaměřil na každodenní rozhodnutí pacientů, která mají vliv na jejich zdraví, léčbu, péči a náklady s tím související. Cílem je najít nástroj, který by podpořil pacienty v každodenních rozhodovacích procesech v otázce dodržování předepsané léčby, diety, pohybu apod. a omezil tím opakované přijímání pacientů do nemocniční péče v případech, kdy pacient vše nedodržuje, následkem čehož se zhorší jeho stav. CWA zde byla aplikována za účelem získání analýzy způsobů rozhodování se pacientů a získání požadavků pro návrh nástrojů na podporu rozhodování se v otázce vlastní péče.

Tato studie se zaměřuje na starší pacienty s kardiovaskulárními chorobami v oblasti rozhodnutí na denní bázi jako je dodržování předepsané medikace, dietní omezení, cvičení nebo kroky v souvislosti s bolestí. Rámec CWA rozkládá složitou oblast rozhodování se na tři přístupy návrhu efektivních pomocných nástrojů: první, založený na požadavcích vysoké úrovně, druhý na normativním modelu rozhodování pacientů a třetí založený na heuristice, kterou pacienti zřejmě využívají. CWA pracuje s rozhodováním z mnoha úhlů pohledu. Do studie bylo zahrnuto 20 pacientů ve věku od 60 do 79 let a 5 klinických pracovníků. Účelem rozhovorů s pacienty bylo zjistit a pochopit, co pacient potřebuje k rozhodnutím, která denně dělá. Po rozhovorech následovalo vyplnění dotazníků, které měly pomoci porozumět následujícím:

- **Identifikace problému:** Jak pacienti rozpoznají potřebu rozhodování? Včetně otázky rozhodování, zdravotního stavu a preferované volby.
- **Předchozí zkušenosti:** Použil pacient některé ze znalostí nabytých předchozí zkušeností?
- **Rozhodovací činitelé:** Kdo dělá rozhodnutí, osoby zapojené do rozhodování
- **Potřeba informace:** Má pacient informace dostačující pro rozhodnutí?

Z dotazníků vzešlo 20 případových scénářů k analýze, z nichž byla vytvořena pětistupňová hierarchie zamyšlení nad problematikou. Nejvýše je **Funkční účel práce**, tedy rozhodování se kardiaků. Dále **Hodnoty a priority** jako zvýšení sebeuvědomění, snížení rizika, sdílené rozhodování a zvládnutí informací. V další úrovni jsou **Funkce příbuzné k účelu**, dále **Procesy příbuzné záměru** a nakonec **Fyzické předměty**.

Po zpracování scénářů bylo možné zmapovat kognitivní funkce aktivity pacientů a určit tři základní funkce, které autoři považují za důležité v kontextu této studie:

- **Řízení/ adaptace** – průběh činnosti pro řízení
- **Následné kroky** – formulace následných postupů pro péči o sebe sama
- **Údržba databáze** – pro podporu sdíleného rozhodování, které zahrnuje plánování a správu informací o zdravotní péči.

Po WDA popsané výše, byla zpracována OA, jejímž cílem bylo stanovit roli, kterou každý z těchto aktérů hraje při rozhodování, zda se pacient rozhoduje sám, nebo s pomocí lékaře či sestry.

Z funkčnosti procesů zachycených v hierarchii výše lze provést ConTA. Rozhodovací proces pacienta lze popsat pomocí rozhodovacího schématu (Decision Ladder), které umožňuje zaměřit se na to, jakého cíle má být rozhodnutím dosaženo nezávisle na tom, jak nebo kým je rozhodování prováděno. Analýza strategií porovnává přístupy k rozhodování, aby bylo možné určit různé postupy činností nebo strategií, které pacienti používají, a pochopit, které strategie jsou možné pro který rozhodovací problém. ConTA a SA zde ukazují, že rozhodování je velmi závislé na tom, jak pacient uplatňuje pravidla, dovednosti a znalosti.

Analýza kompetencí se zabývá mapováním požadovaných kompetencí pacientů a systémovými omezeními a obvykle se provádí pomocí lidského chování založeného na dovednostech, pravidlech a znalostech.

Tato cenná studie pomáhá analyzovat každodenní rozhodování pacienta pomocí CWA za účelem získání požadavků na podporu různých strategií a lidského chování. Článek také poskytuje náhledy pro návrh efektivních pomocných rozhodovacích nástrojů pro podporu vlastního sebeřízení pacientů.

**Souhrn:** Za použití všech zde sledovaných pěti metod CWA byl analyzován každodenní rozhodovací proces pacientů léčících se s kardiovaskulárními poruchami. Faktory jako je cvičení a pravidelné užívání léků nebo dodržování dietních omezení významně ovlivňují zdravotní stav pacienta a analýza rozhodování se o jejich dodržení či porušení přinesla přehled o těchto rozhodovacích procesech a také podklady pro návrh nástrojů pro podporu sebeřízení pacienta.

#### 4.3.4 Designing for patient risk assessment in primary health care: a case study for ergonomic work analysis (4)

Název česky: Návrh hodnocení rizik pacienta v primární zdravotnické péči: případová studie ergonomické analýzy práce

Velká Británie, 2016

Použité metody CWA: WDA, ConTA, SA, CA

Citace: JATOBÁ, Alessandro, Hugo Cesar BELLAS, Renato BONFATTI, Catherine M. BURNS, Mario Cesar R. VIDAL a Paulo Victor R. DE CARVALHO. Designing for patient risk assessment in

primary health care: a case study for ergonomic work analysis. *Cognition, Technology & Work*. Londýn, Velká Británie: Springer London, 2015, **18**(1), 215–231. DOI: 10.1007/s10111-015-0355-x. ISBN 10.1007/s10111-015-0355-x. ISSN 1435-5566. Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1007/s10111-015-0355-x>

Kvalitativní terénní studie založená na etnografickém pozorování a polostrukturovaných rozhovorech vedených mezi odborníky zapojenými do hodnocení rizik v primárním zdravotnickém zařízení, které poskytuje pomoc lidem v chudé komunitě v Rio de Janeiro v Brazílii. Předmětem ergonomické analýzy byla místa výkonu práce a pracovní situace se zaměřením na lidskou činnost a související aspekty.

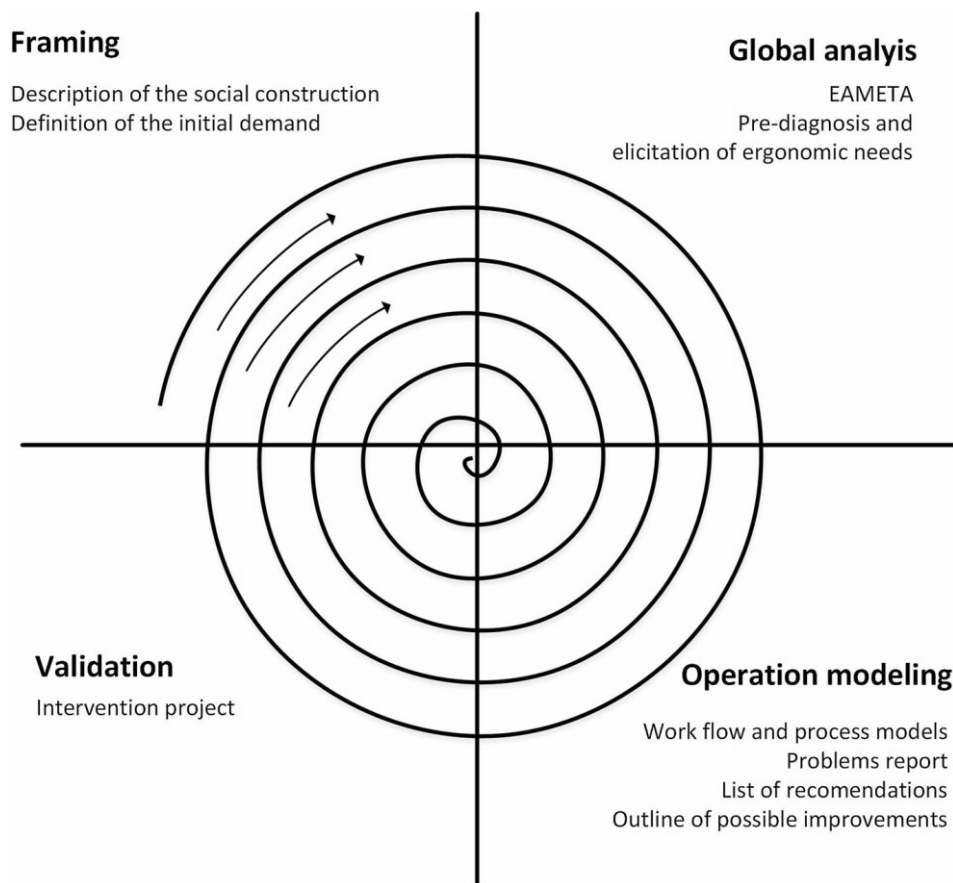
Ergonomická analýza práce (EWA) je jednou z možných metod pro porozumění organizačním omezením a přínosům, a odhaluje způsob, jímž organizace řídí složité struktury znalostí a přispívají k navržení nových podpůrných systémů. Zde je EWA použita jako prostředek k řešení následujících otázek:

- Jak zlepšit pracovní situace a navrhnout podpůrná zařízení s cílem zdokonalit proces hodnocení rizik v primární zdravotní péči?
- Jakým způsobem ergonomická analýza práce přispívá k návrhu vylepšených pracovních situací a podpůrných zařízení pro hodnocení rizik ve zdravotnictví?

Etnografie nabízí možnost chápat kulturní otázky dané skupiny zevnitř, žítím ve stejném prostředí, vykonáváním stejných činností a snahou je provádět stejným způsobem, jako pozorovaná skupina. Tato strategie umožňuje hlubší pochopení aktivit v tomto společenství, jejich konfliktům, nedorozuměním, a vytvářením domluv k předcházení stanovení nařízení. Pomocí videozáznamů, fotografií a poznámek z rozhovorů a pozorování byla získána data.

Analýza EWA i kognitivní práce kladou důraz na identifikaci vnitřních pracovních omezení a na to, jak tato omezení ovlivňují chování pracovníků. EWA však bere v úvahu také vliv fyzických složek pracovního prostředí na duševní a fyzickou námahu pracovníků a dopady změn na pracovišti, nejen prostřednictvím začlenění nových technologií, ale také transformace celkového pracovního prostředí, ovlivňující pohyby, postoje, procesy, nástroje a vybavení pracovníků.

V této studii byl použit čtyřfázový přístup, jenž reprezentuje EWA jako spirálový proces, v němž fáze mohou být prováděny iterativně až do dosažení konečných výsledků, jak je znázorněno na obrázku 5. První fáze (Rámcování) má za úkol stanovení počátečních cílů, tedy obecnou myšlenku pracovníků o problémech, které ovlivňují práci, a řešeních, která původně požadovali. Tato fáze dále popisuje obecné vlastnosti organizace a jejích vztahů. Globální analýza má za úkol popsat pomocí prostředků kontextuální analýzy, které pracovní aktivity skutečně zasluhují intervenci. Modelování operací se skládá se shromažďování důkazů o skutečných činnostech, což umožňuje předběžnou analýzu pracovních situací. Potvrzení je diskuze o ergonomické analýze, která spočívá v prezentaci výsledků a diskuzi o konečném provozním modelu a jeho doplňujícím materiálu. Výsledky analýzy a doporučení jsou ověřeny a projednány, čehož výsledkem je intervenční projekt.



Obr. 5 EWA jako čtyřfázový spirálový proces. Podle (4)

Tato studie přinesla tři stěžejní zjištění.

- Souvislosti mohou mít významný dopad na rozhodovací procesy
- Vysoká potřeba informací může významně přispět k požadavkům
- EWA byla zjištěna jako užitečný přístup k identifikaci těchto problémů a k vytváření nápadů, které mohou pomoci při přepracování budoucích podpůrných nástrojů

**Shrnutí:** Analýza EWA využívá také některé metody CWA analýzy s upraveným pohledem na vliv fyzických složek pracovního prostředí na fyzickou a duševní námahu a zaměřením na lidskou aktivitu. Terénní observační studie pracovníků primární péče v chudé oblasti využila čtyřfázový přístup, se stanovením počátečních cílů (rámcování), globální analýzu, popisující aktivity zasluhující intervenci, shromažďování údajů o činnostech k analýze pracovních situací (modelování operací) a zhodnocení, jehož výsledkem je intervenční projekt. Výsledkem jsou zjištění, že souvislosti mohou mít dopad na rozhodovací procesy, vysoká potřeba informací může významně přispět k požadavkům a EWA byla zhodnocena jako přínosný přístup k identifikaci problémů a nápadů v souvislosti s podpůrnými nástroji.



#### 4.3.5 Support for ICU Resilience - Using Cognitive Systems Engineering to Build Adaptive Capacity (10)

Název česky: Podpora odolnosti jednotky intenzivní péče – Použití inženýrství kognitivních systémů k budování adaptivní kapacity

USA, 2014

Použité metody CWA: WDA, ConTA, SA, OA, CA

Citace: NEMETH, Christopher, Shilo ANDERS, Anna GROME, Beth CRANDALL, Cynthia DOMINGUEZ, Jeremy C. PAMPLIN, Elizabeth MANN-SALINAS a Maria SERIO-MELVIN. Support for ICU resilience using Cognitive Systems Engineering to build adaptive capacity. 2014 *IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*. IEEE, 2014, , 654-658. DOI: 10.1109/SMC.2014.6973983. ISBN 978-1-4799-3840-7. Dostupné také z: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=6973983>

Na jednotce intenzivní péče proběhla studie sledující metody Cognitive System Engineering (CSE – Inženýrství kognitivních systémů) pro odhalení charakteristik pracovního prostředí, cílů, překážek a individuálních i týmových iniciativ k překonání bariér. Šlo o tříletý projekt realizovaný za účelem vývoje informačního systému, který by měl podpořit schopnost rozhodování týmu i jednotlivce a komunikaci, a zvýšit schopnost klinických pracovníků se přizpůsobit. Předpokládá se zvýšení efektivity personálu a snížení omylů a prodlev v péči, výskytu úmrtí, nesprávné administrace nebo dávkování léků, infekcí a neočekávaných nouzových situací.

Výzkumný tým vyvíjí Cooperative Communication System (CCS – Kooperativní komunikační systém), který poslouží jako část spojeného kognitivního systému na oddělení o šestnácti lůžkách vojenského systému terciární péče Burn ICU. CCS by měl umožnit zdravotnickému týmu zůstat ve spojení s pacientem, informacemi o něm a vzájemně mezi sebou napříč časem a místem v zařízení tak, jak je pacientovi péče poskytována. Poskytovatele péče to udrží informovaného o stavu pacienta, ostatních poskytovatelích péče a dodané zdravotnické péči, umožní to personálu porozumět cílům, předmětům a úlohám spojeným s každým pacientem porovnat odlišné úhly pohledu. Podpoří personál v rozhodování se a umožní klinickým pracovníkům určovat přesnější a včasější diagnózy, předepisovat vhodnější vyšetření a vytvářet lepší plány, tedy pacientovi poskytnout lepší péči.

Projekt sestává ze tří fází. V první fázi byla nasbírána a analyzována potřebná data potřebná k porozumění kognitivní práce a omezením efektivní péče o pacienta. Výsledky byly použity pro návrh CCS systému. Fáze 2 a 3 vyvinou jeho prototyp.

Pro pozorování stávající praxe byl získán souhlas od 151 pracovníků. Nejdříve byla analyzována pracovní doména, tedy oblast práce, pracovní prostředí. Bylo provedeno pozorování pracovníků v jejich standardním pracovním prostředí, jejich kognitivní práce. Během 10 měsíců ve čtyřech týdenních návštěvách na oddělení Burn ICU byly prováděny formální rozhovory, kliničtí pracovníci byli pozorováni v praxi a bylo dokumentováno to, co a jak používají pro svoji práci, například formuláře a informační systémy. Bylo pozorováno proč a co dělají, jak to dělají, co k tomu potřebují.

Projektový tým identifikoval 20 klíčových výzev a překážek v kognitivní práci na Burn ICU, zformulovali je do stručných výroků a požadavků na systém. Načrtli komunikační mapu, tedy kdo s kým komunikuje v rámci plnění svého pracovního úkolu, co používá ke komunikaci a získání informace.

Výsledné tři charakteristiky, kterým CCS může přispět, zahrnují:

Sebeuvědomění

Schopnosti identifikovat a aplikovat zdroje

Schopnost adaptovat se na nečekané.

CCS projekt by měl přinést systém, který by zlepšil rozhodovací schopnost klinických pracovníků, jejich komunikaci a schopnost adaptace. Dále se očekává, že systém pomůže snížit chyby a prodlení v péči. Jak studie pokračuje, výzkumný tým navrhne a vyvine prototyp systému, který současně dokáže získávat data pro získání relevantní informace, a tým otestuje a vyhodnotí použítá kritéria za první rok výzkumu.

**Shrnutí:** V první fázi studie byla provedena CWA na jednotce intenzivní péče pro účely návrhu kooperačního komunikačního systému. Ze získaných dat byly definovány klíčové výzvy návrhu systému a 3 výsledné charakteristiky, kterým může navrhovaný systém pomoci.

#### 4.3.6 The effects of hands-free communication device systems: communication changes in hospital (11)

Název česky: Dopad systémů hands-free komunikačních zařízení: změny komunikace v nemocnici

USA, 2010

Použité metody CWA: WDA, ConTA, OA

Citace: RICHARDSON, J. E a J. S ASH. The effects of hands-free communication device systems: communication changes in hospital organizations. *Journal of the American Medical Informatics Association*. 2010, 17(1), 91-98. DOI: 10.1197/jamia.M3307. ISSN 1067-5027. Dostupné také z: <https://academic.oup.com/jamia/article-lookup/doi/10.1197/jamia.M3307>

Richardson a Ash (11) provedli kvalitativně výzkumnou studii na 26 subjektech z mnoha oddělení Akademického zdravotnického centra a obecní nemocnice v Portlandu ve státě Oregon. Pro tento výzkum se jevila jako nevhodnější metoda zakotvené teorie, protože je přínosná při zkoumání sociálních, technických a organizačních změn. Tato kvalitativní metoda umožňuje zohlednit variabilitu v implementacích, subjektech a použití v různých studovaných prostředích.

Do těchto zdravotnických zařízení zavedli hands-free komunikační systém (hands-free communication device, HCD). Data z 23 rozhovorů osobních a 3 telefonických, a z pozorování personálu během používání HCD systému byla získávána v období ledna až března 2007, a poté analyzována.

Z této analýzy vyplynulo pět hlavních témat:

- Dojem snadného **přístupu ke komunikaci** - možnosti efektivní komunikace, které systém poskytuje, podporují pracovní postupy
- **Řízení** sociálních a technických aspektů souvisejících s použitím HCD
- **Školení** pro zlepšování využití HCD systému
- **Organizační změny** - změny organizačního uspořádání a chování způsobené implementací HCD systému
- **Prostředí a infrastruktura** - Začlenění využití HCD v rámci daného pracovního prostředí

Závěrem studie je, že HCD systém zlepšuje přístup ke komunikaci, ale uživatelé zaznamenali problémy s implementací HCD do pracovních postupů. Efektivní využití závisí na tom, jak dobře bude daná organizace trénovat personál využívající HCD, aby se tyto pracovníci adaptovali na změny, které s sebou zavedení HCD systému přineslo. Kliničtí pracovníci preferují synchronní komunikaci v reálném čase před komunikací asynchronní, kterou je například e-mail. Tato preference s sebou ale bohužel nese rušivé prvky do pracovního prostředí, které odvádí pozornost, a může mít za následek zapomnětlivost a chyby. Pracovníci obecně vítají lepší přístup ke komunikaci, její rychlost, ale zároveň pozorují závislost. Zásadními pro zlepšení práce jsou pro pracovníka organizační změny, porozumění práci i ostatních oddělení, nutnost řešit organizační záležitosti zodpovědně a týmový duch, snaha dosáhnout cílů dané organizace.

**Shrnutí:** Implementace HCD systému do zdravotnických zařízení přinesla komplikace i usnadnění. Komunikace se stala dostupnější, rychlejší, ale také docházelo k více vyrušením, která mohou být příčinou chyb a organizační změny související s implementací HCD zařízení některé činnosti zjednodušily. Jsou podány i návrhy k řešení při vývoji HCD systémů pro tyto účely. CWA metody zde nejsou popsány, ale je možné zde najít využití WDA, ConTA a OA.

#### 4.3.7 Task management skills and their deficiencies during care delivery in simulated medical emergency situation: A classification (12)

Název česky: Dovednosti řízení úloh a jejich nedostatky při poskytování péče v simulované zdravotní krizové situaci: Klasifikace

Francie, 2015

Použité metody CWA: WDA, ConTA

Citace: MORINEAU, Thierry, Pascal CHAPELAIN a Philippe QUINIO. Task management skills and their deficiencies during care delivery in simulated medical emergency situation: A classification.

*Intensive and Critical Care Nursing*. 2016, **2016**(34), 42-50. DOI: 10.1016/j.iccn.2015.11.001. ISBN 10.1016/j.iccn.2015.11.001. Dostupné také z:

<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0964339715001007>

Ve zdravotnických a paramedicínských odvětvích je přijata teorie, že netechnické dovednosti ovlivňují technický výkon – kvalitu zdravotnické péče dodané pacientovi. Prozkoumány byly týmová práce, komunikace a kognitivní aktivity a jako důležitý byl zjištěn task management – řízení úloh. Ten si získal pozornost vzhledem k jeho klíčové roli při péči zdravotních sester a dalších zdravotnických činnostech. Studie zabývající se dopadem lidského faktoru zdůraznily význam předpokladu, že klinické prostředí jako pracovní systém se skládá z interakcí mezi člověkem a vybavením. Tyto interakce hrají klíčovou roli pro bezpečnou a efektivní zdravotnickou péči. Konkrétně některá zjištění nabízejí, že složitosti v řízení úloh během péče zdravotních sester přispívají kritickým incidentům. Například v chirurgické péči neefektivní příprava vybavení může mít za následek přerušování v průběhu operací, která mohou vést k široké škále nežádoucích událostí. Rešeršní literatury bylo zjištěno, že řízení úloh je faktor, který nejvíce přispívá vysvětlení kritických incidentů na jednotce intenzivní péče (50% incidentů) v porovnání s dalšími netechnickými dovednostmi jako je rozhodování se, uvědomění si situace a týmovou práci.

Cílem práce bylo vyvinout vhodnou analýzu dovedností řízení úloh pomocí návrhu rámce, jenž by klasifikoval její etapy a nedostatky. Post hoc kvalitativní behaviorální analýza byla provedena z pozorování záznamů ze 4 prezentací simulovaných scénářů ovlivňujících sestry, jejich pomocníky, a v jednom z těchto sezení také stážisty. Tato sezení byla součástí profesionálního programu ve Scorffově simulačním tréninkovém centru Lorient ve Francii, které bylo navrženo pro trénink týmů jednotek intenzivní péče v poskytování zdravotnické péče a předcházení klinickým nežádoucím událostem. Tento framework je založen na výzkumu lidského faktoru mezi task a work domain (oblast činností a pracovní prostředí). Činnost – task poukazuje na chování orientované na cíl, chování, které ovlivňuje proceduru a cíl, pracovní doména ukazuje na předměty, kterých se úloha týká, a jejich vlastnosti.

Framework pro reprezentaci klinické práce jako satisfakce omezení prostředí vykonávané činnosti pomocí dovednosti správy úloh a omezení oblasti práce technickými dovednostmi bylo postaveno na předchozí práci Leinhardta a Greenoa, *The cognitive skill of teaching* z roku 1986. Práci rozdělili na činnosti prerekvizitní, které zahrnují přípravu prostředí a vybavení potřebného pro danou činnost, korektivní činnosti, které jsou součástí přímého výkonu klinické práce a postrekvizitní činnosti, jež po použití vybavení a prostoru je znovu připraví na další použití.

Experimentu, jehož účelem bylo kvalitativně vyhodnotit tento framework coby metodologický nástroj pro identifikaci nedostatků správy úloh během simulovaných situací, jichž se účastnilo 13 internistů a sester, kteří již předtím společně pracovali na jednotce intenzivní péče. Byly použity dva různé scénáře, každý byl simulován dvakrát. Oba scénáře navržené vedením anesteziologie jednotky intenzivní péče vyvolaly nežádoucí událost, která vyžadovala léčbu multidisciplinárním týmem složeným nejméně ze tří osob. Každá simulace trvala 10 minut.

Rozborem videozáznamů byla data rozdělena podle typu činnosti (prerekvizitní, korektivní nebo postrekvizitní), a poté podle omezení činnosti a souvisejících témat (management prostoru a vybavení). Výsledná zjištění byla klasifikována podle nedostatků správy úloh v provedených simulacích. V druhé etapě studie byla provedena další simulace, analýza jejich videozáznamů ovšem nepřinesla v této klasifikaci žádné změny.

Jako omezení pracovního prostředí, která nebyla vyřešena prerekvizitní, korekvizitní ani postrekvizitní činností, byly kvalifikovány situace jako uvolnění omezení (činnost řízení úloh byla neprávě nebo neúplně provedena), neuspokojené omezení (činnost řízení úloh nebyla provedena), překročení omezení (překročení činností řízení úloh). Dále byly pozorovány situace, jež vyžadovaly činnosti navíc.

Výsledkem je, že tento framework nabízí identifikaci proměnných v chování v řízení klinických úloh, se kterými se můžeme setkat v krizových situacích. Tyto proměnné zvýrazňují fakt, že nedostatky v řízení úloh mají nebo potenciálně mohou mít negativní dopady na péči o pacienta.

**Shrnutí:** Post hoc studie simulovaných krizových scénářů poskytla prostor pro testování analytického rámce zjišťování aspektů řízení úloh. Hodnocený rámec poskytuje možnost identifikace proměnných v chování v řízení klinických úloh a poukazuje na možné dopady nedostatků v řízení úloh na péči o pacienta.

#### 4.3.8 A work domain analysis of patient monitoring in the operating room (13)

Název česky: Analýza pracovní domény monitorování pacienta na operačním sále

Kanada, 1998

Použité metody CWA: WDA

Citace: HAJDUKIEWICZ, J. R., D. J. DOYLE, P. MILGRAM, K. J. VICENTE a C. M. BURNS.  
A Work Domain Analysis of Patient Monitoring in the Operating Room. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*. 1998, **42**(14), 1038-1042. DOI:  
10.1177/154193129804201407. ISSN 1071-1813. Dostupné také z:  
<http://pro.sagepub.com/lookup/doi/10.1177/154193129804201407>

Článek prezentuje metodu strukturování a analýzu pacienta na operačním sále z perspektivy anesteziologa. Cílem bylo poskytnout integrovaný přístup pro monitorování pacienta překlenutím prostoru mezi technickým světem fyziologických principů a psychologickým světem klinické praxe. Výsledky jsou částí rozsáhlejší studie analyzující problémy monitorování pacienta na operačním sále.

Prvním krokem bylo přezkoumání učebnic, literatury, klinických manuálů a offline diskuzí anesteziologů pro pochopení prostředí pacienta. To poskytlo souvislosti pro řízená pozorování na operačním sále a prozkoumání simulací. Z pozorování byly zaznamenány vzorce, které přispěly porozumění pacientovi a operačnímu sálu. Byly provedeny dva cykly. Průzkumný cyklus byl zaměřený na porozumění pracovnímu prostředí v obecném měřítku, fokusovaný cyklus se věnoval konkrétním aspektům souvisejícím se zvoleným sledovaným kardiovaskulárním systémem.

Výsledkem je několik pohledů na WDA

- Každý pacient je jiný, což vyžaduje různé strategie sledování. Díky této variabilitě je velmi složité stanovit protokoly monitorování a kontroly. Existují ale některé všeobecné podobnosti

anatomických a fyziologických struktur, což přispívá pochopení situace, které je užitečné pro řešení problémů na operačním sále.

- Možnost přístupu k pacientovi je pro monitorování a kontrolu pacienta zásadní, nicméně prostředí operačního sálu jej značně omezuje. Strategie přístupu k pacientovi mohou být navrženy pomocí reprezentace pracovní domény v souvislosti se zdravotnickým vybavením.
- Anesteziolog sdílí pracovní prostor chirurgem a dalším zdravotnickým personálem. Pozornost je zaměřena především na vyšší úrovně abstrakce a rozkladu.

Výsledkem je, že tato reprezentace může přispět definici požadavků na monitorovací techniku, může sloužit jako předloha pro hodnocení monitorovací techniky operačního sálu, a prezentace oblasti práce může být užitečný nástroj pro posuzování pacienta před, v průběhu a po operaci, což je důležité pro plánování monitorovacích a kontrolních strategií snižujících rizika během operace. Prezentace v podobě struktury, která unifikuje anatomii, fyziologii, funkce, může být použita jako šablona pro posuzování hypotetických případů a formulaci řešení při výuce na zdravotnických školách.

**Shrnutí:** Výsledkem pozorování a analýzy práce na operačním sále je, že tento přístup nabízí pohled užitečný pro školení a návrh nového rozhraní. WDA zde poskytla rámec pro reprezentaci pracovní oblasti jako invariantní účelové struktury pro neustále se měnící pracovní prostředí

#### 4.3.9 Understanding the Cognitive Work of Nursing in the Acute Care Environment (14)

Název česky: orozumění kognitivní práci zdravotních sester v prostředí akutní péče

USA 2005

Použité metody CWA: ConTA

Citace: POTTER, Patricia, Laurie WOLF, Stuart BORERMAN, Deborah GRAYSON, Jennifer SLEDGE, Clay DUNAGAN a Bradley EVANOFF. Understanding the Cognitive Work of Nursing in the Acute Care Environment. *Journal of nursing administration*. USA, 2005, (7-8), 327-335. ISSN 0002-0443.

Potter a kol. (14) Studovali práci zdravotních sester v oblasti akutní péče. Etnograficky založená studie byla provedena na sedmi registrovaných zdravotních sestřích v zařízení terciární zdravotní péče. Kvalitativní a kvantitativní data byla získána z pozorování v terénu a rozhovorů. Kvalitativní pozorování analyzuje chování sester a to, jak v pracovním prostředí vznikají vyrušení, která představují riziko vzniku možných lékařských chyb.

Práce sester na jednotkách intenzivní péče zahrnuje řadu fyzických i kognitivních aktivit, jako například rozhodovací procesy. Z tohoto důvodu je pro správné pochopení jejich činnosti použita kombinovaná metodika složená z technik sledování lidského faktoru a kvalitativního pozorování, která poskytuje silný nástroj pro analýzu klinických činností zapojených do ošetrovatelského procesu. Sestry byly zpočátku pozorovány v devítihodinových cyklech směn, později byla jako dostačující stanovena čtyřhodinová pozorování. Všechny vypořizované aktivity kategorizovány na základě

analýzy činností. Získány byly kvalitativní i kvantitativní údaje, byly vypořizovány souvislosti mezi každými dvěma činnostmi každé úlohy, jako příprava léku a jeho podání pacientovi. Tyto souvislosti měly vést k redukci repetitivních úkonů. Získán byl stručný report o klinickém rozhodování a faktory, které jej ovlivňují. Pro pochopení ošetrovatelské práce byl prezentován i analytický postup. Kognitivní přístup odhalil, že práce sester je složitá a nelineární. Nebyly zaznamenány žádné chyby, ale byla pozorována opomenutí v péči a mnoho faktorů, které mohou sestry v práci vyrušit. Sestra pracuje v měnících se podmínkách a prostředí, na což musí nové iniciativy brát ohled, tedy jak se systém péče a samotné pracovní aktivity doplňují a zasahují do kognitivní práce.

**Souhrn:** Pozorováním a analýzou práce sester při výkonu akutní zdravotní péče byly získány podklady pro zprávu o klinickém rozhodování a stanovení faktorů, které jej ovlivňují. Analýzou činností byla zjištěna velká variabilita faktorů ovlivňujících práci sester. Nebyly pozorovány žádné chyby v práci sester, pouze několik opomenutí v péči.

#### 4.3.10 Using team cognitive work analysis to reveal healthcare team interactions in a birthing unit (15)

Název česky: Použití analýzy týmové kognitivní práce pro odhalení interakcí zdravotnického týmu na porodním oddělení

Kanada, 2014

Použité metody CWA: WDA, ConTA, SA, CA

Citace: ASHOORI, Maryam, Catherine M. BURNS, Barbara D'ENTREMONT a Kathryn MOMTAHAN. Using team cognitive work analysis to reveal healthcare team interactions in a birthing unit. *Ergonomics*. 2014, **57**(7), 973-986. DOI: 10.1080/00140139.2014.909949. ISSN 0014-0139. Dostupné také z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00140139.2014.909949>

Pro analýzu týmové práce porodní jednotky Nemocnice v Ottawě v Kanadě byla CWA upravena pro zaměření na týmové interakce ve zdravotnictví. Cílem této práce bylo prošetřit využitelnost týmově orientované CWA v porovnání s přínosem tradiční CWA. Tradiční CWA dává prostor pro zkoumání týmové práce na úrovni analýzy kompetencí, nicméně velmi nespecificky. V této práci se autoři zaměřili na velmi detailní a méně strukturované týmové interakce.

Týmová CWA usiluje o identifikaci omezení týmové práce na čtyřech úrovních

1. WDA týmové práce
2. Týmová ConTA
3. Analýza týmové strategie
4. Analýza týmových kompetencí

Týmová WDA sleduje rozložení struktury pracovní oblasti v týmu, kdy členové týmu mohou nebo nemusí sdílet procesy, součásti nebo cíle. Díky znalosti toho, které části pracovní domény jsou sdílené, a které nejsou, je možné zjistit, jaké názory různí členové týmu mají, a v případě sdílení částí zahrnout požadavky členů týmu do plánovaného návrhu počítačového rozhraní. Rozšíření původní ConTA o vrstvy, které určují, kdo dělá jakou činnost, a jak je činnost sdílena, z ní dělá analýzu vhodnější pro vyšetřování kooperativních činností, pro které je významná činnost každého jednotlivce. Původní analýza strategií byla využita především ke zkoumání map informačních toků pro modelování popisné charakteristiky strategií pro jednotlivé operátory. Analýza týmových strategií zkoumá, jak týmy koordinují, vytvářejí nebo přeskupují různé úkoly. Požadavky na různé týmy v různých situacích a souvislosti, které tyto potřeby vyvolávají, mají pro tuto analýzu velký význam. Hlavním cílem analýzy týmových kompetencí je umožnit stanovení řady požadovaných dovedností, které musí členové týmu mít pro efektivní činnost v týmu.

Celkem bylo provedeno pozorování na porodním oddělení v délce celkem 31 hodin. Zaměření bylo na chirurgický tým provádějící Císařské řezy, a to kvůli požadavku na přesnou koordinaci. Součástí těchto týmů jsou další menší týmy, jako jsou týmy anesteziologické, ošetrovatelské, pediatrické a porodní asistentka. Chirurgické zákroky jsou v délce trvání od 45 do 90 minut a členové týmu jsou nováčci i zkušení odborníci. Z pozorování byly vyvinuty modely týmové CWA.

Klíčovým rozdílem mezi původní a týmovou WDA je, že v týmové WDA sledujeme to, kdo je ovlivněn kterými omezeními, a která omezení jsou sdílena, což je přínosem oproti tradiční WDA. Týmová ConTA může odhalit informační toky mezi členy týmu během klíčových úloh, čímž se stává jednou z nejpraktičtějších částí týmové CWA. Týmové postupy byly vhodněji popsány analýzou týmové strategie a týmová analýza kompetencí doplňuje tu standardní tím, že zkoumá sociální schopnosti, které jsou stejně důležité, jako efektivní tým. Týmová CWA je pro analýzu složitých týmových úloh výhodnější, než standardní CWA, protože může odhalit další omezení, která vyplývají z charakteru týmové práce.

CWA metody nabízejí pomoc při snaze porozumět kognitivním pracovním situacím ve zdravotnictví, ale použití CWA z týmové perspektivy může odhalit další omezení související s aktivitou v týmu. Cílem této práce je ukázat, že CWA je využitelná pro studování týmových situací.

**Shrnutí:** Použití metody CWA rozšířené o týmovou perspektivu se ukázalo jako přínosné při studiu práce na porodní jednotce, na které se provádí Císařské řezy.

#### 4.3.11 Teamwork in Emergency Medical Services (16)

Název česky: Týmová práce ve zdravotnických pohotovostních službách

USA, 1999

Použité metody CWA: ConTA, OA, CA

Citace: WILLIAMS, Kenneth A., William D. ROSE a Robert SIMON. Teamwork in emergency medical services. *Air Medical Journal*. 1999, **18**(4), 149-153. DOI: 10.1016/S1067-991X(99)90028-7. ISSN 1067991x. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1067991X99900287>



Williams a kol. zkoumali roli týmové práce odborného personálu oddělení mobilní pohotovosti, kde je lékařská péče poskytována skupinou kvalifikovaných odborníků s dobrou rozhodovací schopností a silnou motivací. Tato studie z roku 1999 se věnuje analýze chyb personálu, vztahujících se k individuální nebo týmové práci. Dále analyticky popisuje faktory, které ovlivňují výkon týmové práce, jako je efektivní komunikace podporující týmové prostředí, plánování týmové práce, řešení problémů a chyb týmů.

Týmová práce je zde zkoumána z pohledu komunikace, plánování, rozhodování se, nakládání se zdroji, rozdělení činností. Klíčovými parametry efektivního pracovního týmu byly stanoveny: výkon týmu, podporující týmové prostředí, týmové plánování, efektivní komunikace a řešení problémů.

Jako šest nejčastějších chyb týmů byly zjištěny následující:

- **Parazitující jedinec** – jedinec v týmu, který nepřispívá celkové snaze a má neutrální efekt na tým.
- **Jedinec, který se straní**, drží se zpátky a omezuje výkon týmu.
- **Ringlemannův efekt** – pracovníci zahálají, protože spoléhají na výkon ostatních členů týmu, je-li jich přebytek.
- **Riziko** – **týmová rozhodnutí** jsou riskantnější než rozhodnutí individuální.
- **Skupinové myšlení** – snaha o jednomyslnost převažuje nad realistickým uvažováním.
- **Abilenův paradox** – tým se kolektivně rozhodne pro krok, který je kontraproduktivní vzhledem k cíli.

**Shrnutí:** Závěrem bylo vyhodnoceno, že kvalita zdravotní pohotovostní péče je závislá na míře schopnosti týmové práce. Při její nedostatečné úrovni dochází při výkonu této péče k chybám, leckdy zásadním. Je tedy nezbytné zvýšit výkonnost jednotlivců coby členů týmu v zájmu zlepšení efektivity na všech stupních procesů. Toho lze docílit vhodnou odbornou přípravou, školeními a motivací, což by měli představitelé v řídicích funkcích organizací brát v potaz. Personál složený z motivovaných týmových hráčů, kteří rozumějí návaznosti své práce na práci kolegy, má potenciál být efektivnější, rychlejší a vykazovat menší množství chyb a opomenutí.

#### 4.3.12 Self-reported violations during medication administration in two paediatric hospitals (17)

Název česky: Zprávy případů porušení protokolů při podávání léků ve dvou dětských nemocnicích USA, 2012

Použité metody CWA: ConTA, CA

Citace: ALPER, Samuel J, Richard J HOLDEN, Matthew C SCANLON, Neal PATEL, Rainu KAUSHAL, Kathleen SKIBINSKI, Roger L BROWN a Ben-Tzion KARSH. Self-reported violations during medication administration in two paediatric hospitals. *BMJ Quality*. 2012, **21**(5), 408-415.

DOI: 10.1136/bmjqs-2011-000007. ISSN 2044-5415. Dostupné také z:  
<http://qualitysafety.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjqs-2011-000007>

Průřezová studie byla provedena ve dvou dětských nemocnicích. 199 sester z pediatrických jednotek intenzivní péče, hemato-onkologicko-transplantačních oddělení a zdravotnicko-chirurgických jednotek se účastnilo studie v otázce porušení protokolů v běžných i urgentních situacích ve třech krocích procesu podávání léků. Tato porušení byla hodnocena na stupnici 0–6 od „žádné porušení“ po „závažné porušení“.

Tato studie je součástí rozsáhlejší studie vlivu systému administrace léků pomocí barkódů na chyby v administraci léků a koncové uživatele (sestry, farmaceuti a farmaceutičtí technici). Bylo provedeno a vyhodnoceno šestnáct kognitivních rozhovorů vedených se sestrami ve velkých vzdělávacích zařízeních, kterým byly podány k vyplnění dotazníky. Ty obsahovaly kromě samotných otázek na porušení protokolu i dotazy na věk, vzdělání a zátěž (druh směny, počet odpracovaných hodin týdně a další). Ve výsledku bylo nejvíce porušení na hemato-onkologicko-transplantačním oddělení, následně na pediatrické jednotce intenzivní péče a nakonec zdravotnicko-chirurgickém oddělení.

Výsledky ukazují, že na základě těchto zpráv v závislosti na oddělení, stavu a kroku administrace léku, došlo k porušení protokolů u 33,3% až 90,8% sester (stanoveno podle nenulových odpovědí). K porušením docházelo na všech úrovních procesu administrace léků napříč nemocnicemi, jednotkami a kroky procesu. Faktory jako oddělení, na kterém sestra pracuje, zda sestra je nebo není v situaci nouzového porušení a kroky administrativního procesu ovlivňují, zda dojde nebo nedojde k záměrnému porušení protokolu. Toto zjištění poskytuje empirický důkaz, že strukturální a procesní proměnné ovlivňují úmyslná porušení.

**Shrnutí:** Průřezovou studií na několika odděleních dvou dětských nemocnic byly dotazovány ohledně situací porušení předepsaných postupů při administraci léků. Výsledkem je, že k porušením docházelo při všech krocích, které s podáváním léku souvisejí ve všech odděleních obou nemocnic. Stresové a další faktory na jednotlivých odděleních ovlivňují procento výskytu porušení protokolů.

#### 4.3.13 Interdisciplinary communication: An uncharted source of medical error? (18)

Název česky: Mezioborová komunikace: Neprozkoumaný zdroj medicínských chyb

Austrálie, 2006

Teoretická práce

Citace: ALVAREZ, George a Enrico COIERA. Interdisciplinary communication: An uncharted source of medical error? *Journal of Critical Care*. Sydney, Australia, 2006, **21**(3), 236-242. DOI: 10.1016/j.jcrc.2006.02.004. ISSN 08839441. Dostupné také z:  
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0883944106000475>

Alvarez a Coiera (18) provedli rešerši na téma komunikace, a navázali na již prokázaný fakt, že neefektivní komunikace ve zdravotnictví je významným faktorem pro vznik chyb. V této rešerši se nezabývají vztahem mezi pacientem a personálem, ale pouze vztahy v rámci zdravotnického personálu ve stresovém prostředí jednotky intenzivní péče.

Zajímavá zjištění, která ovlivňují vznik chyb, jsou například to, že myšlenkové procesy a pozornost klesají s rostoucím stresem a nabuzením, nebo že důležitým faktorem přispívajícím ke vzniku chyb jsou složitost systému, nezkušenost nového klinického pracovníka, zavedení nové metody, či složitost případu konkrétního pacienta. Při zkoumání faktoru vyrušení je nutné uvažovat funkci paměti. Krátkodobá nebo pracovní paměť vyžaduje vědomou účast a je kombinací pozornosti a koncentrace, a souvisí se schopností udržení a manipulace s informací, proto je velmi citlivá na vyrušení, jež mohou přispět ke vzniku chyb. Na ICU při náročné péči o pacienta dochází k velké kognitivní zátěži klinických pracovníků s častými vyrušeními, proto je na těchto odděleních větší riziko vzniku chyb, a je tedy vhodné je studovat a hledat nástroje, které by pomohly ke snížení pravděpodobnosti jejich vzniku. Nově příchozí členové týmu se cítí v tomto prostředí velmi stresovaní a vykazují větší počet chyb, které jsou ale více záležitostí systému než jedince. Se zvyšující se složitostí systému vzniká větší riziko vzniku latentních chyb. Protože komunikace mezi lékaři má zásadní význam, ale zároveň je možným zdrojem chyb, je účelné studovat komunikaci na jednotkách intenzivní péče pro stanovení vzorů komunikace.

Doporučení autora je, že další studie by se měly zaměřit na preference v komunikaci a určit, zda na pracovišti dominují rušivé konverzace. Předtím, než se pokusíme realizovat opatření k omezení možných zdrojů lékařských chyb, je nutné pochopit a popsat tento jev. V důsledku stresu tedy dochází k výpadkům pracovní paměti, která je nejslabším článkem kognitivních aktivit, čímž může docházet k chybám nebo opomenutím zdravotnického personálu.

**Shrnutí:** Rešeršní práce se zabývá vznikem chyb na jednotkách intenzivní péče a podává souhrn zjištění, která tento fenomén charakterizují. Zásadním tématem vhodným k dalšímu prozkoumání je komunikace mezi klinickými pracovníky při výkonu práce, která je ovlivněna jejich velkou kognitivní zátěží.

#### 4.3.14 Generalizing Analysis Results: How Far Can We Go? (19)

Název česky: Zobecňování výsledků analýzy: Kam až je možné zajít?

USA, 2016

Citace: EFFKEN, J. Generalizing Analysis Results: How Far Can We Go? *Online Journal of Nursing Informatics*. Chicago, 2016, (February 2016), 4. ISSN 10899758.

Autora zaujala otázka, zda data získaná analýzou, kterou dělá, mohou být užitečná pro ostatní, a uspořá jim čas a energii, tedy jak moc je možné výsledky analýzy provedené v jedné oblasti nebo oddělení použít jinde. Před několika lety autorův tým provedl rozsáhlou CWA na velkém množství sesterských jednotek v několika

nemocnicích v Arizoně, jejichž cílem bylo lepší porozumění práci vedoucích sester a jak nejlépe začlenit nástroj pro podporu rozhodování, který vyvíjeli. Kompletní CWA zahrnuje systémovou analýzu na pěti úrovních: Oblast práce, rozhodovací procedury, rozhodovací strategie, sociální organizace/spolupráce a úroveň dovedností pracovníků. Tyto faktory byly vyhodnoceny na třech organizačních úrovních: nemocnice, oddělení, ošetrovatelská jednotka.

Bylo zjištěno, že něco se shoduje napříč nemocnicemi, například priorita ve zvyšování bezpečnosti a kvality. Ačkoliv různé nemocnice přijímají různá specifika na úrovni ošetrovatelských jednotek, výsledná pracovní zátěž navíc je ve výsledku srovnatelná. V oblasti informačních technologiích, které se liší v každé nemocnici, se vedoucí sestry shodly na tom, že přístup k základním zprávám trvá příliš dlouho, protože závisí na různých softwarových aplikacích. Stejně tak se různí dostupnost lidských zdrojů (například lékárníci, školící pracovníci a další). Přítomnost nebo absence klinického vedoucího měla za následek různé odpovědnosti vedoucích sester. Rozsah podřízených pracovníků vedoucích sester byl velký (52 až 136 pracovníků). Na základě toho všeho měly hlavní sestry sklony k získávání dat souvisejících s bezpečností a kvalitou systematicky, ale rozhodovaly se rychle, bez přemýšlení nad důsledky. Vzory komunikace se lišily podle nemocnice, jednotky i směny.

Zjevně je tento druh analýzy komplexní i informativní, ale ukazuje, co pravděpodobně je přínosné sdílet a co ne. Tento i jiné přístupy by měly být sdíleny v literatuře. Zda zjištění budou jako zde zevšeobecňovat, to jisté není, možné jsou ale výjimky napříč všemi nemocnicemi. Zobecněné poznatky byly pro zdravotnické pracovníky spíše abstraktní a nijak zvlášť přínosné, ale pro ostatní tento typ analýzy může být užitečný. Nemocnice například měly bezpečnostní a kvalitativní cíle, stejně tak finanční zdraví, ale přístupy přijaté k dosažení těchto cílů se lišily. Lišila se také kontextuální omezení v každém prostředí. Z principu ekvifinality vychází, že stejného výsledku lze dosáhnout různými způsoby. Díky těmto dvě faktorům je zjevné, že při pečlivé analýze nelze předpokládat, že výsledky získané na jednom oddělení, lze přenést na oddělení jiné.

**Shrnutí:** Tato studie je zaměřena na CWA, a závěrem je, že je potřeba sdílet výsledky, nicméně je jen velmi opatrně generalizovat, jiné analytické metody by mohly poskytnout větší možnost zobecnění výsledků.

## 5 Výběr z materiálů s přehledem ve využití CWA ve zdravotnictví

Pro tuto práci bylo z rešerše vybráno celkem 11 článků, které se zabývají využitím metod CWA ve zdravotnictví. Články byly rozděleny podle oblasti aplikace CWA na:

- Primární péče
- Nemocniční péče
- Komunitní péče
- Zdravotnická informatika
- Teoretické články

Vzhledem k tomu, že v referenční studii se. tématu zdravotnické informatiky věnovali pouze okrajově, ani v této práci není rozebrána.

Ve všech těchto studovaných zdravotnických oblastí byl podle předpokladu výstup analýzy alespoň částečně přínosný, vzhledem k tomu že CWA je vhodná pro analýzu systémů složitých a sociotechnických, a takovým systémem zdravotnictví bezesporu je.

### 5.1 Primární péče:

Studium oblasti primární péče bylo nalezeno ve třech článcích, které nebyly zahrnuty v referenční studii.

Ve studii *Designing for patient risk assessment in primary health care: a case study for ergonomic work analysis* (4) byla provedena analýza EWA, která se s CWA částečně překrývá, proto byla zahrnuta v tomto přehledu. Výsledkem terénní observační studie provedené v chudinské čtvrti Rio de Janeiro jsou zjištění dopadu souvislostí na rozhodovací procesy, dále že ke stanovení požadavků systému může přispět i vysoká potřeba informací, a že EWA je zde přínosná. Zde použité metody analýzy překrývající se s metodami CWA jsou WDA, ConTA, SA a CA.

Studie *Modelling elderly cardiac patients decision making using Cognitive Work Analysis: Identifying requirements for patient decision aids* z roku 2015 zkoumala pomocí všech pěti zde sledovaných metod CWA rozhodovací procesy pacientů kardiologie, které ovlivňují jejich zdravotní stav. Přehled o nalezených faktorech a možnostech je velmi přínosný a může sloužit jako podklad pro vývoj nástroje pro podporu sebeřízení pacienta.

## 5.2 Nemocniční péče

Studium zdravotnictví prostřednictvím metody CWA bylo podle nalezených článků i referenční studie využito nejvíce v oblasti nemocniční péče, a to v této práci celkem v 7 textových materiálech. Zaměření je především na urgentní medicínu.

V průřezové studii *Self-reported violations during medication administration in two paediatric hospitals* (17) nebyla CWA přímo definována, ale její metody zde byly použity. Byla zde použita metoda analýzy činnosti ConTA a analýza kompetencí CA. Studie pomohla definovat, jaké faktory ovlivňují porušování předepsaných protokolů v administraci léků a v jakém rozsahu na kterých odděleních k nim dochází.

Článek *Teamwork in emergency medical services* (16) stanovil problémy a potřeby efektivní týmové práce v mobilních pohotovostních zdravotnických službách, jako je letecká záchranná služba nebo pozemní záchranná služba pomocí metod ConTA, OA a CA. Vzhledem k členění dle (8) je veškerá pohotovostní služba řazena pod nemocniční péči. Studie popsána v článku *Support for ICU resilience - Using Cognitive Systems Engineering to Build Adaptive Capacity* (10) je také z oblasti urgentní péče a vymezila zde předpoklady a výzvy pro tvorbu koordinačního komunikačního systému pro jednotky intenzivní péče za použití všech pěti metod CWA. Stěžejní pro dosažení těchto výsledků bylo vytvoření komunikačních map, které zprostředkovaly přehled o různých aspektech komunikace a jejich dopadech na zdravotnickou péči. Další studie z prostředí ICU je *Task management skills and their deficiencies during care delivery in simulated medical emergency situation: A classification* (12), kde pomocí WDA a ConTA testovala rámec pro hodnocení řízení úloh při poskytování zdravotnické péče, který poskytuje možnost identifikace proměnných v chování v řízení klinických úloh a poukazuje na možné dopady nedostatků v řízení úloh na péči o pacienta. Další analýza z oblasti akutní péče je *Understanding the Cognitive Work of Nursing in the Acute Care Environment* (14) pomocí ConTA aplikované při pozorování sester během výkonu práce zhodnotila variabilitu a složitost v práci sester akutní péče.

Ve studii *The effects of hands-free communication device systems: communication changes in hospital* (11), ve které CWA není pojmenována, jsou využity některé metody odpovídající WDA, ConTA a OA. Výsledkem využití hands-free komunikačních systémů byla usnadnění, ale i některé komplikace.

Zkoumáním týmové práce upravenou CWA ve studii *Using team cognitive work analysis to reveal healthcare team interactions in a birthing unit* (15) z roku 2014 bylo zjištěno, že přidáním týmové perspektivy se zvyšuje přínos CWA pro týmové aplikace. Hlavní rozdíl je, že v týmové WDA sledujeme to, kdo je ovlivněn kterými omezeními, a která omezení jsou sdílena, týmová ConTA může odhalit informační toky mezi členy týmu, týmová CA zkoumá sociální schopnosti a týmová SA vhodněji popisuje týmové postupy. Týmová CWA o 4 částech se pro studium týmových činností prokázala jako výhodnější.

Studie *A work domain analysis of patient monitoring in the operating room* (13) z roku 1998 využívá WDA pro analýzu pacienta na operačním sále z pohledu anesteziologa a prokázala se zde přínosná při posuzování hypotetických případů a formulaci řešení pro výuku na zdravotnických školách.

### 5.3 Teoretické práce

Rešeršní teoretická práce *Interdisciplinary communication: An uncharted source of medical error?* (18) z roku 2006 se zaměřuje na komunikaci a vyrušení v prostředí ICU. Sleduje, jaké faktory ovlivňují vznik chyb za pomoci ConTA, OA a CA, které zde nejsou přímo definovány, nicméně analýzy zde provedené do těchto oblastí spadají. Výsledkem jsou doporučení zaměřené se na vznik chyb a komunikaci v dalších studiích, protože před vznikem nových opatření je potřeba tento fenomén důkladně prostudovat.

Článek *Generalizing analysis results: How far can we go?* (19) z roku 2016 nelze zařadit do statistiky této rešerše, protože pojednává o práci, která je již zahrnuta ve statistice referenční rešerše. Nicméně stojí za zmínku úvaha o rozsahu zobecnění výsledků analýzy, v jakém rozsahu jsou přenositelné na jiná oddělení či zdravotnická zařízení. Vzhledem ke složitosti a variabilitě procesů a některých postupů v různých zařízeních či odděleních lze výsledky analýzy aplikované na konkrétní oddělení použít jinde jen těžko, zobecňování je tedy potřeba provádět velmi opatrně.

### 5.4 Zhodnocení a přehled výskytu

V této bakalářské práci byly rozebrány články, které studují využití metody CWA ve zdravotnictví. Nejčastějším využitím byla oblast akutní zdravotnické péče (7 z 11 studií), v referenční studii je to 20 ze 39 článků, celkem 27 z 50. Nejvíce to jsou jednotky intenzivní péče (3 a 8), operační sály a anesteziologie (2 a 8) a další jako jsou oddělení pohotovosti, mobilní pohotovost, porodní a novorozenecká oddělení a další. Toto rozdělení vyplývá z výrazně vyšší stresovosti a kognitivní náročnosti akutní zdravotnické péče oproti ostatním oblastem zdravotnictví.

Pro přehled výskytu jednotlivých metod v různých typech zdravotnické péče byla vytvořena Tabulka 3. Studiu primární péče byly věnovány 3 práce rozebírané zde a jedna v referenční studii. Nemocniční péče byla nejvíce studovanou oblastí s celkem 25 výskytu z 50 studií v obou rešerších. V této vlastní rešerši nebyla nalezena žádná práce věnující se oblasti komunitní péče, v rešeršní studii byly dvě. Medicínskou informatikou jsem se zde nezabývala, v referenční studii bylo rozebráno 7 článků na toto téma. Nakonec byla nalezena jedna teoretická práce v této rešerši a 11 v referenční. Přízkoumání výskytu jednotlivých metod byla metoda WDA nejvýznamnější. Metoda analýzy řídicích úloh byla v této rešerši zahrnuta celkem v 9 textech, narozdíl od 8 výskytů v referenční studii, které byly v porovnání s celkovým počtem prací méně významné, což může být z důvodu malého počtu studií. Malý počet prvků při vytváření statistiky může dát zcela jiný nepřesný výsledek, než jaký by byl při významně vyšším počtu posuzovaných vzorků. Další možností je, že došlo k různému pochopení toho, co všechno tato metoda obsahuje u Jiancara a kol. a zde v této práci. Výstup je ale takový, že Metoda ConTA je ve zdravotnictví využívána. Ostatní metody mají přibližně stejné rovnoměrné rozdělení v obou rešerších.

Tab. 3 Přehled metod CWA v oblastech zdravotnictví a této a referenční rešerši

Druh péče a její využití v této a referenční rešerši	WDA	ConTA	SA	OA	CA	celkem studií
Primární péče (3+1)	2+1	2+0	2+0	1+0	2+0	4
Nemocniční péče (7+18)	5+10	7+4	2+6	4+6	5+6	25
Komunitní péče (0+2)	0+1	0+0	0+0	0+0	0+1	2
Medicínská informatika (0+7)	0+4	0+1	0+2	0+0	0+1	7
Teoretická práce (1+11)	0+3	1+3	0+2	1+0	1+1	12
celkem	7+19=26	9+8=17	4+10=14	5+6=11	7+9=16	



## 6 Závěr

Cognitive work analysis je široce využitelná metoda analýzy všech typů systémů umožňující návrh vylepšení stávajícího systému nebo systému zcela nového. Na rozdíl od běžných studií je CWA spíše analýzou než popisem a je zaměřena více na procesy a činnosti než na uživatele, kteří jsou v systému začleněni (1) a jsou aktéry těchto činností. CWA vyhledává aktivní a latentní chyby, k nimž v systému dochází, pokouší se definovat faktory, které vedly ke vzniku těchto chyb a navrhnout doporučení možných řešení a definuje omezení a faktory ovlivňující kognitivní práci.

CWA je využívána v mnoha odvětvích průmyslu, což bylo také inspirací v různých studiích, např. je úspěšné využití CWA v letectví a vesmírných programech NASA ke zvýšení bezpečnosti, komfortu a urychlení provozu a snížení rizika vzniku předvídatelných chyb. Mnoho z těchto studií se zabývá výdaji souvisejícími s chybami, ke kterým ve zdravotnictví dochází, jejichž výsledkem jsou vyčíslené obrovské náklady a také bohužel často zmařené životy nebo postižení pacientů, u nichž při poskytování lékařské péče došlo k závažnějším pochybením lidského faktoru nebo systému. (20)

Vzhledem k náročnosti a vysoké zodpovědnosti při výkonu zdravotnické profese je náchylnost ke stresu a chybám v tomto odvětví výrazně vyšší než v jiných. S ohledem na rozsah využívání zdravotní péče a možných následků chyb v této oblasti je studium tohoto fenoménu velmi podceňeno a je vhodné mu věnovat větší pozornost. U studií použitých v této bakalářské práci je třeba vzít v potaz časový rozptyl, od poslední dekády dvacátého století po začátek roku 2017, když uvedené studie rovněž čerpají ze starších zdrojů. Je tedy vhodné provést CWA pro důkladnou analýzu aktuálního systému, který se v souvislosti s neustálým technickým a výzkumným pokrokem stále více komplikuje a ačkoli je v každé zemi jiný, vykazuje mnoho shodných prvků. Metody, použité k eliminaci chyb u totožných nebo velmi podobných systémů v zahraničí pro nás mohou být inspirací a návodem, kam je třeba směřovat, když použití již osvědčených řešení může ušetřit nadbytečné náklady a omezit selhání lidského činitele. Současně je však nezbytné vzít v úvahu odlišnosti systémů a také pacientů, protože český pacient „vychovaný“ v českém systému má odlišná očekávání i návyky, než např. americký pacient, jehož bezpečnost byla předmětem většiny zde použitých studií.

Při průzkumu dostupných materiálů nebylo nalezeno žádné využití CWA v České Republice ani žádný článek sepsaný v českém jazyce, všechny články byly v anglickém jazyce a většina z nich se týkala situací ve Spojených státech Amerických.

Studium a analýza chyb ve zdravotnictví jsou prvním krokem ke zlepšení situace současného zdravotnického systému. Schopnost objevovat latentní chyby systému má potenciál snížení počtu aktivních chyb, jež jsou následkem. Latentní chyby mohou být v systému skryty již od jeho návrhu, implementace, zavedení nové legislativy nebo podsystemu, který s původním systémem zcela kompatibilní (20). Díky této netransparentnosti nemusí být odhaleny velmi dlouho. Jsou příčinou aktivních chyb personálu a dále jeho frustrace z chyby, která může negativně ovlivnit pozornost při výkonu práce a opět být příčinou další chyby. Náš vzdělávací systém v lidech od dětství buduje strach z chyb, učí děti, že chyby jsou špatné a měly by se za ně stydět. V profesním životě pak tyto návyky způsobují neschopnost přiznat sobě i okolí chybu a efektivně ji využít pro další rozvoj. Problém je i v represii chyb, kdy lidé trpí obavami ze ztráty zaměstnání nebo o své postavení či finančních sankcí. Je tedy velmi složité chyby studovat, protože je nereálné získat objektivní hlášení o všech chybách, ke kterým dochází. K efektivnímu studiu chyb pro zvýšení bezpečnosti pacienta ve zdravotnictví by bylo

nutné potlačit represivní opatření a podpořit pracovníky, aby se nebáli chyby přiznávat, neboť převážně vznikly špatným systémem a jejich znalost je nezbytná pro další rozvoj.

Pro zajištění ideální bezpečnosti pacienta by bylo potřeba změnit celý systém, a to nejen zdravotnický, protože lidský faktor ovlivněný mentalitou společnosti bude vždy hrát velkou roli. Reálně stoprocentní bezpečnosti pacienta sice dosáhnout nelze, ale pomocí CWA lze docílit výrazných zlepšení. Důležité je zaměřit se na latentní systémové chyby, které generují opakující se aktivní chyby. Pro studium chyb je nutné studovat celý systém od politiky, legislativy a regulací přes oblast práce jednotlivých oddělení zdravotnických zařízení, jejich konkrétní náplň práce a použité technologie, pracovní postupy a uspořádání až ke komunikaci a motivaci organizací, týmů a samotných pracovníků. Výsledkem takových studií by měly být návrhy zásadních změn v systému na všech úrovních a jejich reálné využití implementací do stávajícího systému. Je prakticky nemožné dosáhnout tak rozsáhlých změn, které by byly vhodné, na všech úrovních.

Je možné implementovat i techniku, která zvýší komfort práce, zjednoduší ji a zrychlí. Ve studii Richardsona a Ashe (11) se např. osvědčilo využití hand-free systému pro komunikaci personálu, který urychlil a díky zavedeným pravidlům komunikace a způsobu využití i usnadnil předávání informací v systému, což může být inspirací pro další podobné výzkumy.

Zavedení nových postupů, orgánů a technologií je spíše idejí, a nelze očekávat jeho realizaci. Byl by to složitý zdlouhavý a nákladný proces, jehož výsledkem by mělo být velké snížení nákladů a hlavně počtu úmrtí a zdravotních postižení pacientů, u kterých došlo k závažným nežádoucím událostem, kterým se dá předcházet. Když pomíne nereálné změny v politickém systému, na úrovni menších zařízení a oddělení je CWA využívána. Její hlavní přínosy tkví ve stanovení faktorů, které ovlivňují kognitivní práci personálu a omezení, která formují veškeré činnosti a procesy. Na úrovni nemocniční péče je CWA využívána nejvíce, a to především na jednotkách intenzivní péče a další akutní péče, což je výsledkem referenční studie (8) i rešerše dalších materiálů použitých zde. Z pohledu další práce je jistě možné navázat dalším přehledem literatury, protože já ani Jiancaro v referenční studii jsme jistě neprošetřili všechny materiály z důvodu jejich nedostupnosti, nebo také možného nedostatečného filtru při vyhledávání. Bylo by možné také provést vlastní observační studii na podmínkách intenzivní zdravotnické péče pro porovnání českého systému se zahraničními, článků ke srovnání využití CWA v této oblasti péče je dostatek.

Rozvíjející se oblastí využití CWA je také v kognitivní informatice, ve které probíhá několik výzkumů, např. Watson in healthcare společnosti IBM, jehož cílem je vytvářet nástroje pro vyhledávání a třídění informací, tedy nástroje pro podporování kognitivních činností, rozhodování se a další, systémy EHR a jiné. V referenční studii nejsou články o kognitivní informatice rozebírány, abych dodržela tento formát, tak jsem je také hlouběji nerozebírala, nicméně s ohledem na rozvoj kognitivní informatiky ji považuji za zajímavou oblast s velkým potenciálem rozvoje a využití a tedy i vhodným dalším samostatným tématem k dalšímu průzkumu.

Je také mnoho příbuzných nástrojů pro analýzu systémů, které využívají i některé metody z CWA rámce, jako například Ergonomická analýza práce, která je CWA velmi příbuzná., která v této práci také zasluží zmínku.

Z metod CWA jsou použity především WDA ve většině případů, a dále ConTA, největším zájmem je tedy studovat oblast práce a její jednotlivé činnosti, které vedou ke stanovenému cíli.

Výsledkem této práce je rozšíření referenční rešerše, což přineslo další textové materiály a přehled o nových využitích CWA ve zdravotnictví, která nejsou zahrnuta ve studii Jancara (8). Většina zde použitých textových materiálů jsou v rozsahu let 2012 až 2017, většinu starších studií, které byly vyhledány, nebylo možné použít, protože byly rozebrány již Jancarem, kterému se však do výběru nedostaly některé starší články, které jsem vyhledala, proto jsem zahrnula i tyto.

Závěrem mohu zhodnotit, že využití metod CWA rámce ve zdravotnictví je přínosné, a při evaluaci procesů a systémů by při splnění podmínek složitosti a sociotechnického charakteru systému neměla být vynechána.

## Literatura

1. FIDEL, Raya a Annelise Mark PEJTERSEN. From Information Behavior Research to the Design of Information Systems: the Cognitive Work Analysis Framework. *Information research - An international electronic journal* [online]. 2004, **2004**(1) [cit. 2016-06-24]. ISSN 1368-1613.
2. RASMUSSEN, Jens, Annelise Mark PEJTERSEN a Kjeld SCHMIDT. *Taxonomy for Cognitive Work Analysis* [online]. Denmark: Risø National Laboratory. Cognitive Systems Group, 1990, 153 s. [cit. 2017-04-30]. ISBN 87-550-1647-2. ISSN 0418-6435. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/profile/Kjeld\\_Schmidt/publication/2548045\\_Taxonomy\\_for\\_Cognitive\\_Work\\_Analysis/links/02bfe5109fbff07f8b000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Kjeld_Schmidt/publication/2548045_Taxonomy_for_Cognitive_Work_Analysis/links/02bfe5109fbff07f8b000000.pdf)
3. HETTINGER, A. Zachary, Emilie M. ROTH a Ann M. BISANTZ. Cognitive engineering and health informatics: Applications and intersections. *Journal of Biomedical Informatics*. USA, 2017, **67**, 21-33. DOI: 10.1016/j.jbi.2017.01.010. ISSN 15320464. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1532046417300102>
4. JATOBÁ, Alessandro, Hugo Cesar BELLAS, Renato BONFATTI, Catherine M. BURNS, Mario Cesar R. VIDAL a Paulo Victor R. DE CARVALHO. Designing for patient risk assessment in primary health care: a case study for ergonomic work analysis. *Cognition, Technology & Work*. Londýn, Velká Británie: Springer London, 2015, **18**(1), 215–231. DOI: 10.1007/s10111-015-0355-x. ISBN 10.1007/s10111-015-0355-x. ISSN 1435-5566. Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1007/s10111-015-0355-x>
5. *IBM Watson Health* [online]. [cit. 2017-04-08]. Dostupné z: <https://www.ibm.com/watson/health/>
6. WANG, Yingxu. Cognitive Informatics: Exploring the Theoretical Foundations for Natural Intelligence, Neural Informatics, Autonomic Computing, and Agent Systems. *The International Journal of Cognitive informatics and Natural Intelligence*. USA: IGI Publishing, 2007, **1**(1).
7. RASMUSSEN, J. A taxonomy for analysis of cognitive work. *Conference Record for 1992 Fifth Conference on Human Factors and Power Plants*. USA: IEEE, 1992, , 41-50. DOI: 10.1109/HFPP.1992.283436. ISBN 0-7803-0888-3. Dostupné také z: <http://ieeexplore.ieee.org/document/283436/>
8. JIANCARO, Tizneem, Greg A. JAMIESON a Alex MIHAILIDIS. Twenty Years of Cognitive Work Analysis in Health Care. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*. Toronto, Canada, 2014, **8**(1), 3-22. DOI: 10.1177/1555343413488391. ISBN 10.1177/1555343413488391. Dostupné také z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1555343413488391>
9. DHUKARAM, Anandhi Vivekanandan a Chris BABER. Modelling elderly cardiac patients decision making using Cognitive Work Analysis: Identifying requirements for patient decision aids. *International Journal of Medical Informatics*. 2015, **84**(6), 430-443. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2015.01.001. ISSN 13865056. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1386505615000039>

10. NEMETH, Christopher, Shilo ANDERS, Anna GROME, Beth CRANDALL, Cynthia DOMINGUEZ, Jeremy C. PAMPLIN, Elizabeth MANN-SALINAS a Maria SERIO-MELVIN. Support for ICU resilience using Cognitive Systems Engineering to build adaptive capacity. *2014 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*. IEEE, 2014, 654-658. DOI: 10.1109/SMC.2014.6973983. ISBN 978-1-4799-3840-7. Dostupné také z: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=6973983>
11. RICHARDSON, J. E a J. S ASH. The effects of hands-free communication device systems: communication changes in hospital organizations. *Journal of the American Medical Informatics Association*. 2010, **17**(1), 91-98. DOI: 10.1197/jamia.M3307. ISSN 1067-5027. Dostupné také z: <https://academic.oup.com/jamia/article-lookup/doi/10.1197/jamia.M3307>
12. MORINEAU, Thierry, Pascal CHAPELAIN a Philippe QUINIO. Task management skills and their deficiencies during care delivery in simulated medical emergency situation: A classification. *Intensive and Critical Care Nursing*. 2016, **2016**(34), 42-50. DOI: 10.1016/j.iccn.2015.11.001. ISBN 10.1016/j.iccn.2015.11.001. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0964339715001007>
13. HAJDUKIEWICZ, J. R., D. J. DOYLE, P. MILGRAM, K. J. VICENTE a C. M. BURNS. A Work Domain Analysis of Patient Monitoring in the Operating Room. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*. 1998, **42**(14), 1038-1042. DOI: 10.1177/154193129804201407. ISSN 1071-1813. Dostupné také z: <http://pro.sagepub.com/lookup/doi/10.1177/154193129804201407>
14. POTTER, Patricia, Laurie WOLF, Stuart BORERMAN, Deborah GRAYSON, Jennifer SLEDGE, Clay DUNAGAN a Bradley EVANOFF. Understanding the Cognitive Work of Nursing in the Acute Care Environment. *Journal of nursing administration*. USA, 2005, (7-8), 327-335. ISSN 0002-0443.
15. ASHOORI, Maryam, Catherine M. BURNS, Barbara D'ENTREMONT a Kathryn MOMTAHAN. Using team cognitive work analysis to reveal healthcare team interactions in a birthing unit. *Ergonomics*. 2014, **57**(7), 973-986. DOI: 10.1080/00140139.2014.909949. ISSN 0014-0139. Dostupné také z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00140139.2014.909949>
16. WILLIAMS, Kenneth A., William D. ROSE a Robert SIMON. Teamwork in emergency medical services. *Air Medical Journal*. 1999, **18**(4), 149-153. DOI: 10.1016/S1067-991X(99)90028-7. ISSN 1067991x. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1067991X99900287>
17. ALPER, Samuel J, Richard J HOLDEN, Matthew C SCANLON, Neal PATEL, Rainu KAUSHAL, Kathleen SKIBINSKI, Roger L BROWN a Ben-Tzion KARSH. Self-reported violations during medication administration in two paediatric hospitals. *BMJ Quality*. 2012, **21**(5), 408-415. DOI: 10.1136/bmjqs-2011-000007. ISSN 2044-5415. Dostupné také z: <http://qualitysafety.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjqs-2011-000007>
18. ALVAREZ, George a Enrico COIERA. Interdisciplinary communication: An uncharted source of medical error? *Journal of Critical Care*. Sydney, Australia, 2006, **21**(3), 236-242. DOI: 10.1016/j.jcrc.2006.02.004. ISSN 08839441. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0883944106000475>

19. EFFKEN, J. Generalizing Analysis Results: How Far Can We Go? *Online Journal of Nursing Informatics*. Chicago, 2016, (February 2016), 4. ISSN 10899758.

20. KOHN, Linda T., Janet. M. CORRIGAN a Molla S. DONALDSON. *To err is human: building a safer health system*. Washington, D.C.: National Academy Press, 2000, 312 s. ISBN 978-0-309-06837-6. DOI 10.17226/9728. Dostupné také z:  
[http://www.supersalud.gob.cl/observatorio/671/articles-14460\\_recurso\\_1.pdf](http://www.supersalud.gob.cl/observatorio/671/articles-14460_recurso_1.pdf)

## Seznam příloh

Příloha 1 Přehled prošetřených textových materiálů v referenční studii. Převztato (8). 5 stran

Příloha 2 Přehled prošetřených textových materiálů v referenční studii. Převztato (8) 5 stran