

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

*Analýza a návrh funkcí NIS pro oblast Porodnictví a neonatologie  
pomocí metody CWA*

*Analysis and Design NIS Features for Obstetrics and Neonatology  
using Methods CWA*

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Veronika Činčalová**

Studijní program: N2649 Elektrotechnika

Studijní obor: 3901T009 Biomedicínské inženýrství

Téma: **Analýza a návrh funkcí NIS pro oblast Porodnictví a neonatologie pomocí metody CWA**  
**Analysis and Design NIS Features for Obstetrics and Neonatology using Methods CWA**

Jazyk vypracování: čeština

### Zásady pro vypracování:

1. Charakteristika techniky frameworku CWA (Cognitive Work Analysis) a její aplikovatelnosti pro analýzu a návrh složitých informačních systémů.
2. Analýza aplikační domény „subsystém funkce NIS pro oblast Porodnictví a neonatologie“ z pohledu dekompozice na funkce NIS (nemocniční informační systém), návrh a jejich rozvrstvení s ohledem na vlastnosti soudržnosti a spřaženosti.
3. Rozbor výsledků analýzy a návrhu z pohledu bezpečnosti implementace navržených funkcí, analýza vlivů ovlivňujících tuto bezpečnost a návrh kontrolních funkcí.
4. Analýza vlivu kognitivní interakce člověk-stroj na provoz funkcí subsystému s ohledem na bezpečnost a ergonomické řešení této interakce.
5. Zhodnocení dosažených výsledků a použitelnosti CWA pro řešení zadaného problému.

### 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. *Information Research*. vol.10, no.1, p. 210. ISSN 1368-1613. Dostupné 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: North-Holland, 1987. ISBN 0-444-00987-6.
- [3] RASMUSSEN, Jens. A Cognitive Engineering Approach to the Modelling of Decision Making and Its Organization in Process Control, Emergency Management, CAD/CAM, Office Systems, Library Systems. *Advances in Man-Machine Systems Research*, vol. 4, p. 165-243. Greenwich, Conn.: JAI Press, 1987.
- [4] WOODS, David D., Leila J. JOHANNESSEN, Richard I. COOK a Nadine B. SARTER. *Behind Human Error: Cognitive Systems, Computers, and Hindsight*. Ohio: The Ohio State University Columbus, December 1994. CSERIAC SOAR 94-01. Dostupné také z: <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a492127.pdf>.
- [5] HORSKY, Jan, David R. KAUFMAN, Michael I. OPPENHEIM a Vimla L. PATEL. A framework for analyzing the cognitive complexity of computer-assisted clinical ordering. *Journal of Biomedical Informatics*. 2003, vol. 36, iss.1-2, p. 4-22. ISSN 1532-0464.
- [6] JIANCARO, Tizneem, Greg A. JAMIESON a Alex MIHAILIDIS. Twenty Years of Cognitive Work Analysis in Health Care: A Scoping Review. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*. Vol. 8, No. 1, March 2014, pp. 3–22. DOI: 10.1177/1555343413488391. ISSN 1555-3434.

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

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

Vedoucí diplomové práce: **doc. RNDr. Jindřich Černohorský, CSc.**

Datum zadání: 01.09.2016

Datum odevzdání: 30.04.2018



---

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



---

prof. Ing. Pavel Brandštetter, CSc.  
*děkan fakulty*

## Prohlášení

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

Dne: 24. 4. 2018

Podpis: 

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala panu doc. RNDr. Jindřichu Černoorskému CSc. za odborné vedení, rady a čas, který mi věnoval při řešení problematiky v mé diplomové práci.

## **Abstrakt**

Diplomová práce se zabývá analýzou kognitivní činnosti (CWA). Jde o framework, což je soubor nástrojů pro analýzu pomocí metody CWA. Důležité dělení CWA je na pět základních částí, což jsou analýza domény práce, řídicí úkoly, analýza strategií, sociální role a pracovní kompetence. Jednotlivé části jsou společně propojeny a na tyto principy je aplikována analýza informačního systému pro oblast porodnictví a neonatologie. Před vytvořením analýzy proběhly pohovory s lékaři a zdravotními sestrami o jejich pracovních postupech, náplni práce a pracovních kompetencích. Na základě těchto zjištění, byla udělána analýza, která je aplikována na pět základních principů CWA. Po vytvoření analýzy byly vytvořeny okna aplikace, které popisují jednotlivé postupy práce uživatelů. Na konci je shrnutí a vyhodnocení metody CWA a její přínos v oblasti analýzy pro porodnictví a neonatologii.

## **Klíčová slova**

CWA, analýza kognitivní činnosti, informační systém, porodnice, neonatologie

## **Abstract**

The thesis deals with the analysis of cognitive activity (CWA). This is a framework that is a set of tools for CWA analysis. CWA can be divided into 5 basic parts, namely the analysis of the work domain, control tasks, strategies, social-organizational and worker competencies. Individual parts are connected together and on these principles is applied an analysis of the information system for obstetrics and neonatology. Before creating an analysis conducted interviews with doctors and nurses about their working procedures, job description and job competencies. Based on these findings, an analysis was carried out, which is applied to the five basic principles of CWA. After the analysis was created, application windows were made, which describe each user's workflow. At the end is a summary and evaluation of the CWA method and its contribution in the field of obstetrics and neonatology analysis.

## **Key Words**

CWA, cognitive work analysis, information system, maternity hospital, neonatology

## Obsah

<b>1. Analýza sociotechnického systému</b> .....	12
<b>2. Co je to analýza kognitivní práce?</b> .....	13
2.1. Základní kritéria úspěšné analýzy .....	15
<b>3. Přístupy k analýze práce</b> .....	17
3.1. Normativní modely .....	17
3.1.1. Na cíl zaměřené modely chování .....	18
3.1.2. Otevřený vs. uzavřený systém.....	20
3.1.3. Řešení neočekávaných situací prostorovou navigací .....	20
3.2. Deskriptivní (popisné) modely .....	21
3.2.1. Význam v praxi .....	21
3.2.2. Pracovní oblasti .....	22
3.3. Formativní modely .....	24
3.3.1. Koncepční aspekty CWA .....	24
3.3.2. Centralizované a distribuované systémy .....	25
<b>4. Analýza kognitivní práce</b> .....	27
4.1. Analýza domény práce .....	27
4.1.1. Dělení hierarchií .....	28
4.1.2. Jak správně vytvořit pracovní oblasti CWA? .....	29
4.2. Kontrolní úkoly .....	30
4.2.1. Průběh analýzy úkolů .....	30
4.3. Analýza strategie .....	32
4.4. Analýza sociální a společenské organizace .....	33
4.5. Analýza pracovních kompetencí .....	35
4.5.1. Hierarchie získávání kompetencí .....	36
4.5.2. Typy chování.....	36
<b>5. Kognitivní analýza v lékařství</b> .....	38
<b>6. Analýza v oblasti porodnictví a neonatologie</b> .....	40
6.1. Analýza zdravotnictví dle práce domény .....	42
6.2. Analýza zdravotnictví na základě řídicích úkolů .....	44
6.3. Analýza zdravotnictví na základě strategií.....	46
6.4. Analýza zdravotnictví z hlediska sociální a společenské organizace.....	47
6.5. Analýza zdravotnictví na základě pracovních kompetencí .....	48
<b>7. Návrh NISu pro oblast porodnictví a neonatologie</b> .....	50
7.1. Příjem pacienta .....	52
7.2. Rodička na oddělení .....	53

7.3.	Propuštění rodičky.....	56
7.4.	Příjem novorozence.....	56
7.5.	Novorozenec na oddělení .....	57
7.6.	Propuštění novorozence .....	59
7.7.	GDPR .....	59
<b>8.</b>	<b>Zhodnocení analýzy pomocí metody CWA.....</b>	<b>61</b>



## **Seznam zkratek**

CWA	Cognitive Work Analysis (kognitivní analýzy činnosti)
IOM	Institute of Medicine (Institut medicíny)
IS	Informační systém
NIS	Nemocniční informační systém
ÚZIS	Ústav zdravotnických informací a statistik ČR
GDPR	General date protection regulation
MKN-10	Mezinárodní klasifikace nemocí

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Základní vrstvy CWA.....	13
Obrázek 2: Kritérium zdraví .....	17
Obrázek 3: Úkoly pracovní analýzy .....	18
Obrázek 4: Jednoduché negativní zpětné vazby.....	19
Obrázek 5: Vzájemné působení negativních vlivů s poruchou .....	20
Obrázek 6: Rozdělení pracovních oblastí.....	23
Obrázek 7: Vztah mezi artefaktem a úkolem .....	23
Obrázek 8: Formativní model .....	24
Obrázek 9: Aspekty práce .....	25
Obrázek 10: Rozložení pracovní domény .....	28
Obrázek 11: Dělení hierarchií .....	29
Obrázek 12: Vztah pracovní domény a kontrolních úkolů.....	30
Obrázek 13: Matice domény práce a rozhodovací žebřík .....	31
Obrázek 14: Vztah mezi pracovními úkoly a strategií .....	32
Obrázek 15: Hierarchie sociální organizace.....	35
Obrázek 16: Hierarchie pro oddělení porodnictví a neonatologie.....	40
Obrázek 17: Struktura pracovního prostředí .....	43
Obrázek 18: Vstupy a výstupy porodnice .....	45
Obrázek 19: vstupy a výstupy neonatologie.....	45
Obrázek 20: Strategie dle typu porodu.....	46
Obrázek 21: Strategie dle šestinedělí .....	46
Obrázek 22: Strategie dle zdravotního stavu novorozence .....	47
Obrázek 23: Množiny pracovníků pro spontánní porod.....	48
Obrázek 24: Množiny pracovníků pro sekci .....	48
Obrázek 25: Hierarchie znalostí.....	49
Obrázek 26: Databázový diagram .....	50
Obrázek 27: Přihlašovací okno aplikace .....	51
Obrázek 28: Centrální registr .....	52
Obrázek 29: Příjem rodičky .....	53
Obrázek 30: Anamnéza rodičky.....	54
Obrázek 31: Příjem k porodu .....	54
Obrázek 32: Porod.....	55
Obrázek 33: Porod.....	55
Obrázek 34: Propuštění rodičky .....	56
Obrázek 35: Příjem novorozence .....	57
Obrázek 36: Apgar údaje.....	58
Obrázek 37: Hospitalizace novorozence .....	58
Obrázek 38: Propuštění novorozence.....	59

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Trasy a mapy .....	21
Tabulka 2: Rozdělení CWA dle otázek.....	39

## Úvod

Diplomová práce je zaměřena na analýzu systému pro oblast porodnictví a neonatologie. Budou k tomu využity metody kognitivní analýzy činnosti. Analýza je základ pro budoucí tvorbu informačního systému. Oblast lékařství je velmi obsáhlá a komplikovaná, proto je analýza kognitivní činnosti metoda vhodná pro analýzu. Systémy, kde vystupují lidé, se nazývají sociotechnické. V první části své práce se zabývám popisem techniky analýzy kognitivní práce (CWA), jelikož k tématu neexistuje žádná česká literatura, čerpám informace ze zahraničních zdrojů. Jednotlivé přístupy k analýze se rozdělují na normativní, popisný a formativní. Samotná analýza se skládá z pěti částí a to je pracovní doména, řídicí úkoly, strategie, sociální role, spolupráce a pracovní kompetence. Druhá část se zaměří na analýzu přímo v lékařském prostředí, tak aby splňovala podmínky CWA.

## 1. Analýza sociotechnického systému

První akcí při tvorbě informačního systému, která by měla být provedena, je analýza systému, dle níž je poté možno udělat tvorbu či implementaci informačního systému. Čím je systém složitější a komplikovanější, tím je také náročnější analýza. Omezení při analýze činí vlastnosti pracovního prostředí, struktura a funkcionalita objektů, které jsou v systému zahrnuty nebo na něj působí.

Systémy, na které je zaměřena tato práce, jsou z obecného hlediska sociotechnické. „Socio“ vyjadřuje člověka či skupinu osob, kteří ovlivňují fungování systému, jedná se o hlavní rys. Je možné systém také nazvat jako komplexní sociotechnický systém, kde slovo komplexní vyjadřuje složité, rozsáhlé systémy. Takový systém je možno charakterizovat několika vlastnostmi:

- zahrnuje velký prostor s heterogenními složkami
- mají sociální charakter
- je distribuovaný
- je dynamický
- může mít potencionálně mnoho rizik
- zahrnuje více spřažených subsystémů
- může být automatizovaný

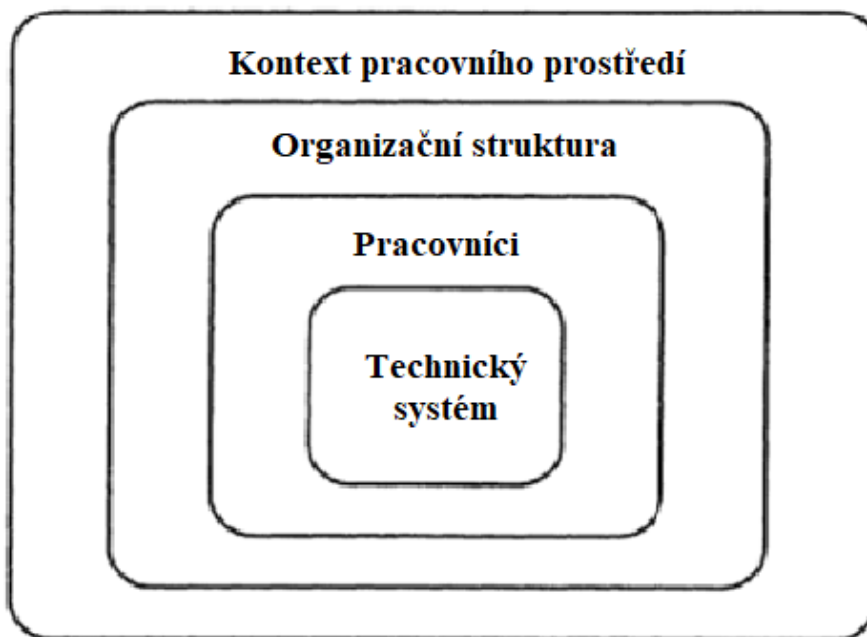
Sociotechnické systémy je možno studovat pomocí metod kognitivního inženýrství. CWA je založena na návrhu chování v případě určitých omezujících podmínek a obsahuje modely pracovního prostředí, úkoly, strategie, sociální faktory a pracovní možnosti, které zkoumá v jednom integrovaném rámci, ten se nazývá framework.

Framework je určitý soubor nástrojů, které se využívají pro analýzu ve vybrané oblasti. Je možno je rozdělit na obecné a specializované, jde o aplikační oblasti, které jsou vytvořeny z obecného frameworku. Pro analýzu sociotechnických systémů byl vytvořen framework nazývajícím se Cognitive Work Analysis (CWA). [2]

Analýza kognitivní práce je metoda, která umožňuje zkoumat vlivy, které jsou tvořeny interakcí člověka a informačním systémem. Analýza se zabývá několika směry – environmentálním, organizačním, sociálním a individuálním. Všechny oblasti jsou vzájemně propojeny.

## 2. Co je to analýza kognitivní práce?

Kognitivní pracovní analýza je založena na sociotechnickém principu. Kognitivní inženýrství se vyznačuje systémovým přístupem. Prvním krokem pro analýzu je pochopení jednotlivých vrstev na obrázku číslo jedna a jejich vzájemné propojení. V našem případě, se bude aplikovat CWA na nemocniční informační systém, který se nachází uprostřed, viz. obrázek číslo 1. Kolem něj jsou zaměstnanci, uživatelé informačního systému, což jsou lékaři, zdravotní sestry a další nemocniční personál. Ve třetí vrstvě je organizační struktura nemocnice, což mohou být také jednotlivé role v nemocnici. A všechny vrstvy obklopuje prostředí, což může být například oddělení v nemocnici. [1]



Obrázek 1: Základní vrstvy CWA

CWA slouží k formulaci cílů a subjektivní charakteristice hodnot, jedná se o klíčové otázky analýzy. Problém současných analýz je v absenci charakteristik procesu a subjektu. Analýza slouží k popisu úkolu, činnosti, práce, k porovnávání výsledků z různých kontextů a popisuje, jaké lze očekávat chování v jednotlivých pracovních situacích, k tomuto je potřeba také studie různých prostředí. Základním předpokladem pro analýzu, je popis komplexní interakce mezi vlastnostmi požadavků pracovních úkolů a činností osob, kde má vliv rozdělení sociálních rolí. [2]

Dále se CWA zabývá analýzou, návrhem a vyhodnocováním pracovních postupů. Slouží k získání informací pro návrh informačního systému. Jedná se o sociotechnický systém, který je koncepčně složen z více částí.

V lékařském slovníku se nachází definice, kde je řečeno, že taxonomie je „klasifikace organismů, tj. zařazení do skupin taxonů podle příbuznosti. Tyto skupiny tvoří hierarchický systém.“ Při tvorbě kognitivní analýzy je potřeba propojit technický a humanitární obor. V technickém směru jsou tendence k formulaci obecných zákonů a prediktivních modelů. Naopak humanitární obory se zajímají o popis a interpretaci jednotlivých případů a jevů. [2][4]

Taxonomie pro pracovní analýzu se snaží o spojení technických a subjektivních aspektů, zabývá se jednotlivými specifiky a individuálními rozdíly mezi lidmi. Cílem je vytvořit analýzu pro návrh systému. Cílem terénních studií lidského chování je odhalit zákonitosti, které mohou být predikcí k různým technologickým inovacím. Každý jedinec je schopen se jinak vyrovnat s požadavky na něj kladenými a vykonává pracovní postup dle svých schopností a možností. To znamená, že co je potřeba udělat je dané, ale jakým způsobem bude práce vykonána, je čistě věc osobní. Předpokladem je také to, že člověk má v pracovním prostředí mnoho alternativ, proto je třeba přesně definovat úkol, vymezit činnost a provádět kontrolu. CWA je teoretický základ pro analytiku, vývojáře, designéry, ale také pro lékaře, biology, psychology, atd. [2]

Analýza musí být založena na teoretickém rámci, který popisuje interakci mezi pracovním prostředím a uživateli. Pracovní úkoly jsou hlavním bodem analýzy, které lze vytvořit a využít pouze ve stabilním pracovním prostředí se související profesí, kde jsou stabilní pracovní postupy nebo při přesně daných pracovních postupech, které jsou nutné pro informační systémy. Úkoly si můžeme představit jako kruh, kde uvnitř máme „objekt analýzy“ a kolem něm se nacházejí „podmínky“, což mohou být jakési role, omezení, hodnoty. [2]

Strukturu informačního systému lze také rozdělit na:

- 1) Plány – jsou to zdroje pro akci, či posloupnost událostí
- 2) Cíle – vztahují se ke stavu, kterého uživatel chce dosáhnout
- 3) Možnosti – další akce, které jsou provedeny pro dosažení cílového stavu
- 4) Historie – odkazuje se na součást plánů a body, které již byly provedeny
- 5) Vztahy – popisuje souvislosti mezi provedenými akcemi
- 6) Stav – jedná se aktuální nastavení systému v daném okamžiku.[5]

Cílem vzniku informačního systému je být ve spolupráci s uživateli, toto vede k úspěchu a ochotě systém využívat. Naopak pokud není sociotechnický systém dle přesných požadavků uživatelů, vede to ke vzniku velkého množství problémů a komplikací práce. Mohou se nesprávným informačním systémem měnit již zavedené a fungující postupy práce, k čemuž by nemělo docházet. Proto je hlavním úkolem vytvářet analýzu společně s uživatelem.

Základní hlediska kognitivní pracovní analýzy lze shrnout do tří principů:

- 1) Evoluční systém je základním pojmem, který je třeba zvážit při organizaci práce v dynamickém prostředí, které by mělo být samo organizující a schopno adaptace. Slovo adaptace v tomto případě znamená, že je systém schopen měnit vlastnosti podle potřeb nebo v případě, že ve vnitřních podmínkách došlo ke změně. Adaptace je brána jako chování, její řízení je distribuováno mezi všechny jednotlivce, týmy nebo organizace.
- 2) Přímý řízený cíl – je již z názvu jasné, že se jedná o systém, který studuje přesný cíl. Systémy kde má významný vliv informační technologie, existují v dynamických podmínkách, jejich cíle a požadavky se mění, prostředky a nástroje k plnění cílů se přizpůsobují potřebám uživatelů.
- 3) Akční alternativy – jedná se o možnost, kdy máme velkou rozmanitost jak v pracovních postupech tak mezi členy v týmu. Je velká nabídka možností jak, kdy a co udělat. Pokud chceme pochopit a předpokládat chování jednotlivce, je potřeba znát všechny možnosti a situace, kdy k chování může docházet. Musíme také definovat omezení. Problém je, že ne

všechny aktivity se ve stejný čas dají kontrolovat. Různé rozhodnutí pro chování je také ovlivněno předchozími zkušenostmi. [2]

Informační systém je provázený celou řadou složitostí a komplikací. Níže je uveden jejich výčet.

- 1) „Mezery v systému“ – takto lze nazvat jednu z komplikací. Celý systém je velmi složitý a vzájemně propojený, je potřeba při jeho analýze na tyto vazby a jednotlivé součásti myslet a neopomenout je.
  - 2) Sociální problémy – pod tento bod spadá vzájemná spolupráce většího množství lidí. Je potřeba, aby spolupráce v kombinaci s informačním systémem nezpůsobovala chyby, ale naopak urychlovala práci jednotlivých členů týmu. Je důležitá komunikace mezi spolupracovníky.
  - 3) Heterogenní představy – pro vysvětlení uvedu příklad. V nemocnici se nachází skupinka několika lékařů na oddělení, diagnóza pacienta není zcela jasná a je možné, že každý lékař se bude mírně v určení diagnózy a následné léčby lišit. Každý jednotlivec je specifická osobnost.
  - 4) Distribuce – určité informační systémy spojují lidi z různých částí země či světa. V podání nemocničního informačního systému se může jednat například o databázi infekčních chorob.
  - 5) „Nebezpečí při použití“ – každý informační systém může obsahovat chybu, proto uživatel systému musí mít svou vlastní hlavu a nespolehat se plně na systém.
  - 6) Spojení – vzniká riziko při spojování více subsystémů dohromady, je obtížnější předvídat všechny možné akce a jejich dopady při spojení spolupráce mezi všemi zaměstnanci.
  - 7) Automatizace – snahou je provádět co nejvíce úkonů samostatně pomocí počítačových algoritmů, což s sebou nese určitou míru rizikovosti a chybovosti.
  - 8) „Nejistota“ – v datech, která jsou pracovníkům k dispozici, například nedokonalé fyziologické senzory na operačním sále. V případě chybných hodnot nemůže informační systém správně vyhodnocovat pracovní postupy.
  - 9) Zprostředkované interakce – u příkladu nemocničního informačního systému, není schopen dopředu předpokládat, jaký bude krevní tlak pacienta během operace. Jde o stavy, které není možno shromažďovat a určovat dopředu.
  - 10) Poruchy – řešení nepředvídatelných událostí, je potřeba improvizace a přizpůsobení se situaci. V tomto případě neplatí standartní pracovní postup. Informační systém nesmí spolehat jen na postupy běžně zavedené.
  - 11) Závěry – jedná se o velikost složitost komplexního systému. Jsou kladeny velké nároky na vývojáře a návrháře, tak aby byli schopni propojit celý pracovní postup do jednoho systému.
- [1]

## 2.1. Základní kritéria úspěšné analýzy

Mezi základní kritéria patří bezpečnost, produktivita a zdraví. Pokud chceme kvalitní a v praxi použitelnou analýzu informačního sociotechnického systému, je nezbytné se nad těmito body pozastavit a zamyslet.

Bezpečnost informačního systému se netýká pouze průmyslových oblastí, kde může být ohrožení například jadernou elektrárnou v případě chybného systému, ale také může hrát významnou roli na akciovém trhu nebo v lékařství, kde chybný nemocniční systém ohrožuje zdraví pacientů. Každý

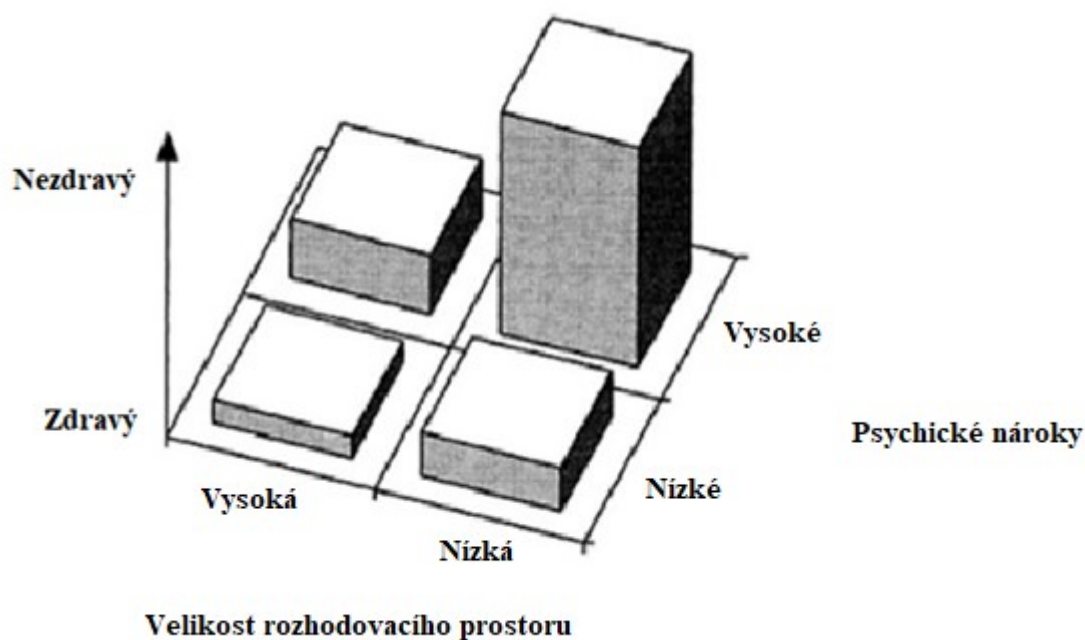
návrh by měl být založený na analýze činnosti, která se snaží snížit rizika katastrofického selhání. V případě ohrožení, na nějž není v systému implementována adekvátní reakce, by měli uživatelé přejímat zodpovědnost do vlastních rukou a kreativně improvizovat bez pomoci informačního systému. Jde o situace, které není možno předvídat a dopředu zapracovat do systému. Ale jakmile tato situace nastane, je potřeba přesný pracovní popis a je možno vývoj informačního systému posunout dopředu a přidat nové postupy práce pro příští výskyt. Lze obecně říci, že ve všech oblastech, události, které jsou neznámé a nemohou být ani zaměstnanci identifikovány a popsány dopředu, představují pro informační systém to největší možné riziko pro bezpečný systém.

Produktivita je základ každé fungující společnosti, všichni potřebují zisky, aby mohli dále fungovat. Pořízení a implementace informačního systému je velmi finančně náročnou záležitostí, proto je očekáváno, že nasazení zvýší produktivitu práce, zvýší zisky a s tím souvisí také snížení nákladů. V praxi je ovšem tato situace trochu jiná, podniky určité finance ročně díky počítačům ztrácí, protože zaměstnanci nemusí být plně vzdělání v oblasti výpočetní techniky, v tomto důsledku jim práce trvá déle nebo potřebují pomoc dalších kolegů ze svého pracovního prostředí. Proto je třeba vytvářet sociotechnické systémy tak, aby zvyšovaly zisky, nikoliv prodlužovaly čas práce a komplikovaly ji.

Vliv informačního systému na zdraví nebylo zahrnováno do úvahy při jiných analýzách, ale nejde toto kritérium opomíjet. Pracovní prostředí a podmínky mají významný vliv na zdraví a práce schopnost. Zdraví zaměstnanců nelze převést na finanční ukazatel, ale má vliv na další faktory jako výkonnost při práci a tím získaný zisk. Cílem je snížení nákladů, které mohou vznikat například z nemocenské dovolené, kterou jsou zaměstnanci nuceni brát v případě nemoci. Nejčastější onemocnění jsou v důsledku stresu, ten vzniká při kladení vyšších nároků na práci, než je osoba schopna vykonávat. Toto je možno pozitivně ovlivnit informačním systémem, který usnadní práci a tím pozitivně působí proti stresu. Obrázek 2, který se nachází níže, se skládá z míry psychologických nároků, požadavků a na x-ové ose se nachází velikost rozhodovacího procesu, tím rozumíme zkušenosti a dovednosti zaměstnance vykonávat zadané úkoly. Čím menší má pracovník míru kontroly, tím je to větší psychický tlak a následně vzniká stres. Cílem kognitivní analýzy je snaha zlepšit míru kontroly a tím zaměstnancům ulevit od pracovního tlaku. Sociotechnický systém by měl pomáhat a usnadňovat práci.

[1]





Obrázek 2: Kritérium zdraví

### 3. Přístupy k analýze práce

Existují tři přístupy k vytváření, které se zaměřují na analýzu práce. První jsou takzvané normativní modely, které popisují, jak by se měl systém chovat. Popisné modely popisují, jak se chová systém v praxi. Posledním typem jsou formativní modely, které specifikují požadavky, při jejichž dodržení bude systém pracovat efektivně.

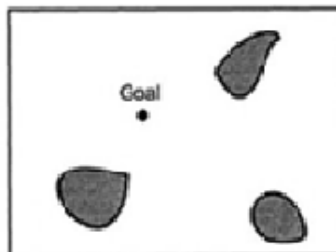
#### 3.1. Normativní modely

Je potřeba si na začátku popsat práci „analýza – úkol“, jedná se o instrukční zadání založené na úkolech, ale je zde problém v omezení na schopnost komplexně identifikovat požadavky v sociotechnickém systému. Úkol na bázi analýzy má výhodu v tom, že jsou vhodné pro neočekávané události. Postup práce je možné rozdělit do jednotlivých úkolů a je založen na instrukcích. Jednotlivé typy úkolů mohou být:

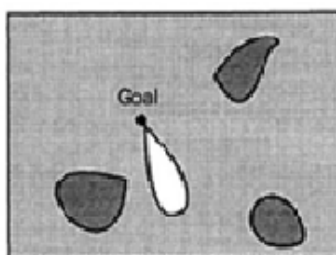
- 1) Vstupy/výstupy – provádí se identifikace vstupů, které jsou nutné pro výkon úkolu a také se definují výstupy udělány poté co je dokončena činnost. Nesmí se zapomenout na omezení při výběru akce, protože bez zohlednění tohoto omezení není možno provést úkol správně. Omezení mohou být různých typů, například vztahové a sekvenční. Existuje většinou velká škála možností jak provést zadaný úkol. Obrázek číslo 3a zobrazuje pouze bod v prostoru a vstupy, které jsou nutné k dostání se do bodu.
- 2) Sekvenční tok – tento úkol identifikuje časově uspořádanou sekvenci vývojového diagramu procesu, jak jdou za sebou úkoly, a který pracovník jej má vykonávat. Jednotlivá posloupnost kroků je získána z taxonomie chování, který popisuje sled událostí jdoucích po sobě. Výsledkem je algoritmus pro provedení úkolu určitým způsobem. Obrázek číslo 3b představuje zvýšení specifičnosti, je identifikována posloupnost akcí pro získání cílového stavu.

- 3) Časová osa – jedná se o časově uspořádanou posloupnost jednotlivých kroků, které jsou nezbytné pro dosažení úkolu, obsahuje také jejich časové odhady. V tomto způsobu je jen jeden správný postup, jak úkol splnit. Obrázek 3c je charakterizován jedinou trajektorií správnou pro dosažení cíle.

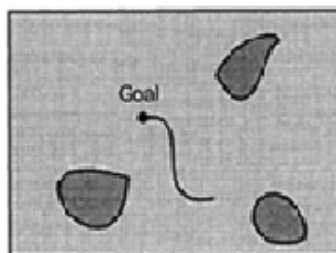
a) Level 1 - "vstup-výstup"



b) Level 2 - "sekvenční tok"



c) Level 3 - "časová osa"



Obrázek 3: Úkoly pracovní analýzy

Hlavní výhodou instrukcí je uvedení více vysvětlení k pracovnímu postupu, podle kroků v pořadí nebo na časové ose. Pro pracovníky je méně pravděpodobné, že zapomenou provést krok, či prohodí jejich pořadí. Tímto se eliminují lidské chyby. Přístup založený na omezení má výhody ve větší diskrétnosti vůči pracovníkům, jak přesně provést úkol. Výsledkem je, že pracovníci mají více možností učit se a zlepšovat se při vykonávání neobvyklých či měnících se situací. [1]

### 3.1.1. Na cíl zaměřené modely chování

Existují dva modely popisující na cíl zaměřené chování. Základním předpokladem u obou modelů je, že lidé jsou adaptivní a cílově orientovaní.

- 1) Jednoduché negativní zpětné vazby

Proměnnými v elektrickém obvodu jsou níže uvedené. Každá z proměnných v tomto schématu je dynamická.

*Cíl (g)* – žádoucí stav, kterého je třeba dosáhnout

*Výstup (o)* – výstup systému, současný stav

*Chyba (e)* – rozdíl mezi požadovaným a současným stavem

*Akce (a)* – působení pracovníka

*Pracovník (W)* – řídicí strategie používaná pracovníkem

*Kontrola (vyjádřena pojem „plant“, P)* – dynamika procesu

Nyní můžeme pomocí schématu vyjádřit pár vazeb:

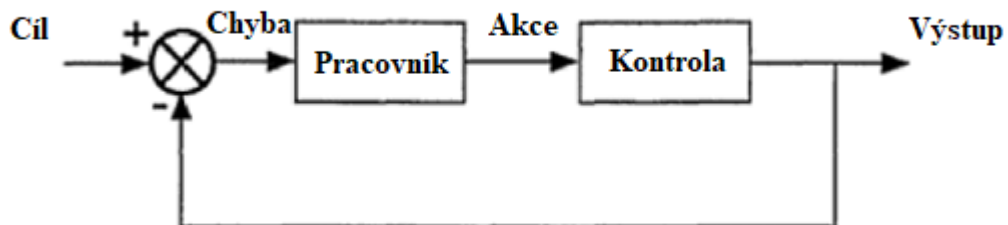
- Součin mezi pracovníkem a chybou se rovná akci, neboli působení pracovníka.

$$a = W \cdot e$$

- Chybový signál je vyjádřen jako rozdíl mezi cílovým stavem a stavem výstupu.

$$e = g - o$$

Ve složitých sociotechnických systémech nemohou být počáteční podmínky přesně s jistotou známy. Může se také stát, že vznikají problémy s pracovníky. Proto nemusíme být schopni předpovědět přesný postup práce, hlavně tedy v případě, že jsou různé strategie používané různými pracovníky, či jeden pracovní postup při různých příležitostech.



Obrázek 4: Jednoduché negativní zpětné vazby

## 2) Vzájemné působení negativních vlivů s poruchou

Obrázek 5 znázorňuje negativní zpětné vazby a je zde přidán na výstup zdroj rušení (*d*). Poruchy mají významný vliv na tvorbu informačního systému, jedná se o události, které nebylo možné návrháři a analytiky předvídat. Příkladem může být vysoký tlak pacienta s hypertenzí, který bude komplikovat operaci, lékaři budou s vysokým tlakem počítat, ale nemůžou si být dopředu jistí, jaké budou hodnoty tlaku po zavedení anestezie. Změna oproti obrázku 4 je také, že za zdrojem rušení je ještě *stav (s)*. I v tomto případě funguje vzorec:

$$a = W \cdot e$$

- Chybový signál je však zde vyjádřen jako rozdíl mezi cílovým stavem a stavem systému

$$e = g - s$$

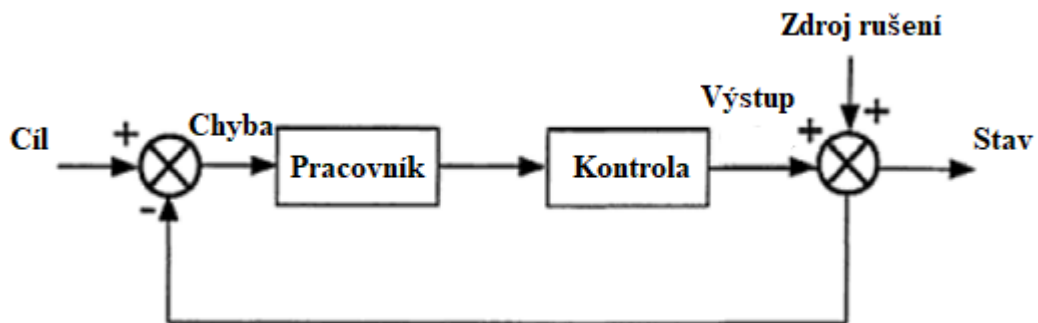
- Stav systému se určí jako součet výstupů a zdroje rušení

$$s = o + d$$

- Výstup je určený jako kontrola součinu a akce pracovníka

$$o = P \cdot a$$

Má-li být splněn cíl (g), musí akce (a) vykonávána pracovníkem vzdorovat zdroji rušení (d). Jelikož nikdo nedokáže dopředu definovat vzory poruch, není možno určit přesná opatření, ty je potřeba přijmout jakmile nastanou. Každá situace je jedinečná, kontext je charakterizován sadou nepředvídatelných událostí. V důsledku této souvislosti, pokud chceme dosáhnout stejného cíle, bude zapotřebí zapojení pokaždé jiných postupů, musí se lišit akce. [1]



Obrázek 5: Vzájemné působení negativních vlivů s poruchou

### 3.1.2. Otevřený vs. uzavřený systém

Uzavřený systém je zcela izolovaný od svého okolí. Chování systému zkoumá vlivy, které pocházejí uvnitř ze systému. Otevřený systém podléhá vlivům, které jsou vně. Čím je systém více otevřený, tím méně je přístupný pro tvorbu na základě instrukcí. Vzhledem k tomu, že tam jsou nepředvídatelné vnější poruchy působící na systém. [1]

### 3.1.3. Řešení neočekávaných situací prostorovou navigací

V této bude popsána určitá představa, jak provést analýzu práce popisem problému pomocí prostorové navigace. Prostorovou navigací lze rozdělit na:

- 1) Procesní znalosti – kde se jedná o posloupnost akcí, aby se dodržela určitá trasa. Ta nám popisuje znalosti zabudované ve směrech.
- 2) Znalost průzkumu – představuje prostorové vazby mezi místy a cesty v prostředí. Popisuje znalosti vložené do mapy.

Silné a slabé stránky vyjadřují doplňkové výhody a nevýhody. Při využití popisu pomocí tras je již přesně definovaný postup. U map se musíme sami rozhodnout, kterou trasou se vydat od míst, kde jsme a kam se chceme dostat. Je méně efektivní než přímo daná trasa. Tento pokles efektivity však kompenzuje zvýšení flexibility. Mapy jsou pružnější, tím, že si můžeme zvolit vlastní trasu (postup práce). Je snazší se vyhnout a vyřešit nepředvídatelné události. Další výhodou map je jejich obecnost,

obsahují všechny možné cíle a východiska pro různé postupy, možnosti řešení. Význam pro analýzu je v tom, že mapy pouze popisují strukturu řízeného systému.

	Trasy, analýza úkolu	Mapy, analýza práce domény
Mentální ekonomie	Účinný	Snaživý
Schopnost přizpůsobit se nečekané události	Křehký	Flexibilní
Rozsah použitelnosti	Úzký	Široký
Schopnost zotavit se z chyb	omezený	Výborný

*Tabulka 1: Trasy a mapy*

Analýza práce domény je zcela nezbytná pro tvorbu správného sociotechnického informačního systému. Poskytuje možnosti pracovníkům, jak se přizpůsobit při práci s informačním systémem. Ale jelikož obsahuje i svá negativa, ideálním řešením je propojit oba dva přístupy dohromady, jak analýzu úkolu, tak analýzu domény práce. [1]

### **3.2. Deskriptivní (popisné) modely**

Popisné modely slouží k pochopení, co zaměstnanci skutečně dělají, a co by chtěli udělat. Snaží se prostudovat a vyjádřit, jak se pracovníci chovají v praxi. Dělají se terénní studie, které dokumentují praktické problémy, kterým zaměstnanci skutečně musí čelit při výkonu práce či úkolu. Dále se sepisují postupy, které pracovníci musí vykonat. Cílem je navrhnout nápady pro nový design a chování systému.

Využívají se dva pojmy – úkol a termín. Úkol popisuje oficiální akce, které jsou předepsány pro pracovníky, ale je využíván u normativního přístupu. Termín je neoficiální akce, které pracovníci skutečně v praxi vykonávají, ale je dán pro popisný přístup, kterému se v této kapitole budu věnovat.

Je požadováno zjistit, jak se budou pracovníci chovat v situaci pod vysokým tlakem ohrožení či při náročných rozhodnutích. Po pracovnících je vždy vyžadován popis kritické situace a jejich postup práce. Měly by následovat důkladné a racionální rozhodnutí, pokud se mají učinit správné rozhodnutí. Není vždy totiž možné postupovat dle normativních modelů a jejich daných úkolů. Důležité je, aby rozhodnutí bylo přizpůsobeno dané situaci a vyvozeno ze zkušeností. Ve výsledku je ve většině případů pracovní postup v krizové situaci odlišný od normativního přístupu, kde máme přesně zvolené kroky. [1]

#### **3.2.1. Význam v praxi**

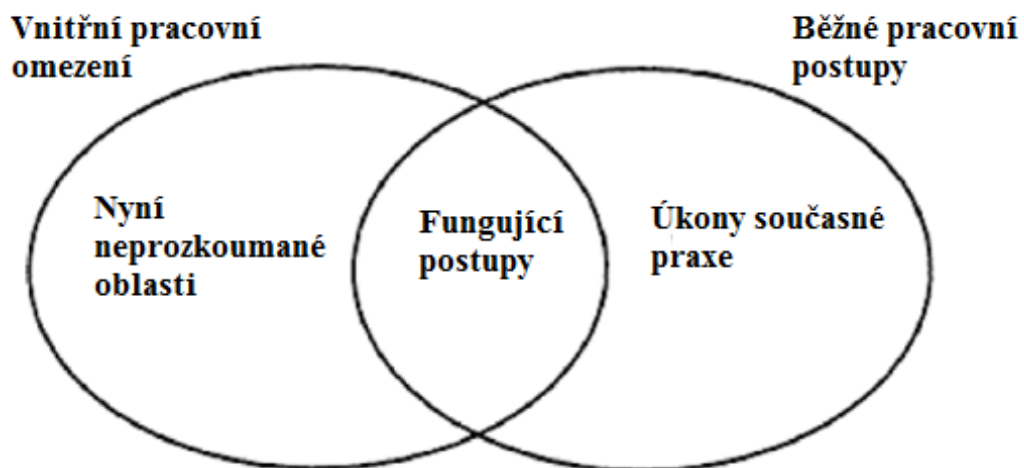
Kognitivní činnost se odehrává v otevřených systémech, kde se lidé musí často přizpůsobovat danému okamžiku. Práce se ve většině případů odehrává ve skupinách, nikoli jako jednotlivec. Pracovníci jsou součástí týmu, který musí mezi sebou komunikovat a účinně koordinovat svou práci k dosažení cíle. Dále se jedná o vnitřní zpracování řešení, protože si pracovníci vytvoří nástroje, které jsou jim „šité na míru“. Pracovníci jsou také pod neustálým pracovním tlakem, takže musí v omezeném čase vytvořit postup dle všech dostupných znalostí. Charakteristika práce má významné důsledky na reálný rámec pro pracovní analýzu sociotechnických informačních systémů. Dělení dimenzí práce:

- 1) Analýza práce je potřebná k identifikaci požadavků na informace, které umožní pracovníkům vypořádat se s neznámými a neočekávanými událostmi

- 2) Analýza úkolu omezení je založena na potřebě přetvářet požadavky na informace, které pomohou pracovníkům dosáhnout očekávaných cílů.
- 3) Analýza efektivních strategií identifikuje mechanismy, které mohou vést k praktikám objevených v minulosti. Pokud je práce identická, je možno na těchto historických zkušenostech zakládat nový informační systém
- 4) Sociální a organizační faktory řídí práci. Je třeba se zabývat otázkou, jak je práce rozdělena mezi zaměstnance na pracovišti, jak jsou tyto lidé rozděleni do skupin a kdo vykonává jakou práci. Důležitá je komunikace mezi pracovníky.
- 5) Kompetence pracovníků je třeba neopomenout a identifikovat různé požadavky. [1]

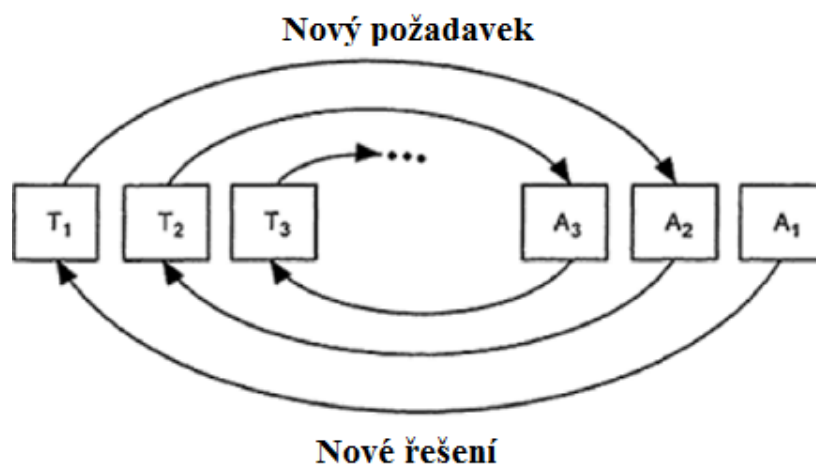
### 3.2.2. Pracovní oblasti

Na obrázku číslo 6 jsou znázorněny dvě prolínající se sady. Na levé straně jsou definována omezení dosavadních pracovních cílů, které jsou nezávislé na konkrétním zařízení, jedná se o vnitřní pracovní omezení, které jsou nedílnou součástí práce v dané oblasti. Význam vnitřních pracovních omezení je porovnáván se souborem na pravé straně, což jsou stávající pracovní postupy. Důležitým důsledkem je, že tyto dvě sady se vzájemně překrývají, ale nejsou ekvivalentní. Jedná se o tři odlišné části, které je třeba rozlišovat. První je průsečík dvou sad, což je podmnožina akcí, které jsou součástí stávající pracovní praxe. Jde o funkční akce a jejich identifikace je hlavním důvodem pro provádění terénních studií. Druhá oblast na pravé straně se skládá z akcí, které jsou součástí současné praxe. Můžou být zdrojem neefektivity práce. Nejsou zaměřeny na dosažení pracovního cíle v přímém spojení. Jedná se o režijní činnosti, které pracovníci mají provést. Třetí částí je podmnožina vlevo, která se skládá z akcí, které jsou nedílnou součástí práce, ale nejsou v běžných pracovních postupech. Mohou být potenciaálně velmi efektivní a produktivní. Jedná se například o neprozkoumané akce, které by zabíraly příliš mnoho času. V těchto případech by se informační systém mohl stát podporou při řešení složitějších úkolů, počítač by byl schopen navrhnout ideální pracovní postup. Informační systém chce podpořit neprozkoumané možnosti. Analýza by se měla zaměřit na identifikaci vnitřních pracovních omezení, spíše než na současnou praxi. Budoucí návrhy by měly jít nad rámec současné praxe a tím by se měla odstranit neefektivnost a přidání nových funkčních možností.



Obrázek 6: Rozdělení pracovních oblastí

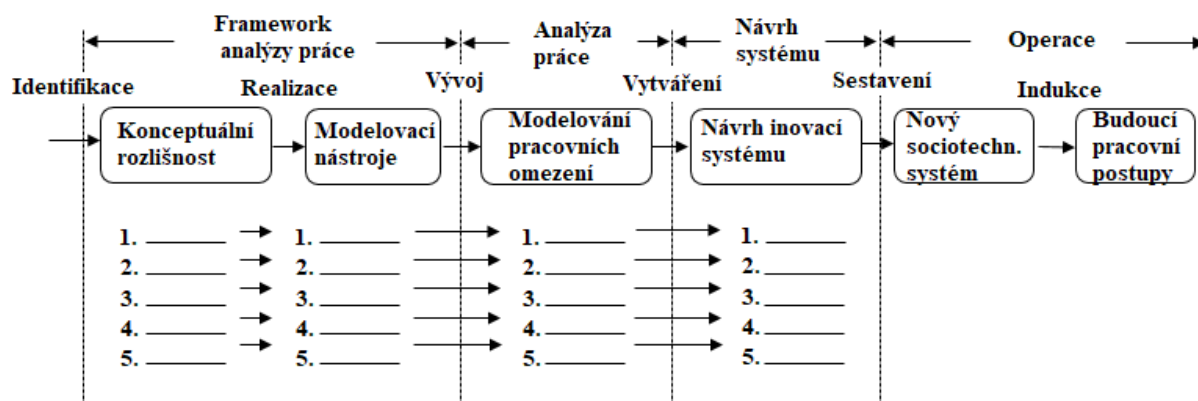
Každý nový prototyp je potřeba otestovat integračním testováním s pomocí uživatelů, kteří budou se systémem pracovat. Při každém vzniku nového prototypu je potřeba provést testování. Toto testování slouží k vyhodnocování nedostatků v informačním systému. V ideální případě by při vzniku každého prototypu mělo vznikat méně a méně chyb. Konečným cílem je maximalizovat bezpečnost a bezchybnost systému a mělo by docházet k většímu překrývání částí z obrázku číslo 6. Na konci vývoje by měla být malá vzdálenost mezi vnitřními pracovními omezeními a pracovními postupy vyvolanými novým designem systému. Každý nový prototyp představuje artefakt (obrázek 7, A1, A2, ...), tím vzniká nová sada na tvorbu úkolů (obrázek 7, T1, T2, ...). Analýza tohoto úkolu pak identifikuje nové požadavky, které v případě přijetí, vedou k návrhu nového artefaktu. Tento cyklus pokračuje, dokud analytik není přesvědčen o správnosti či nedojdou zdroje nových požadavků. Artefakty mohou také vznikat jistou dávkou tvořivosti a vynalézavosti projektanta. [1]



Obrázek 7: Vztah mezi artefaktem a úkolem

### 3.3. Formativní modely

Formativní přístupy se zaměřují na určení požadavků, technologických i organizačních, které musí být splněny v případě, aby systém účinně podporoval práci. Samotné požadavky nemohou jednoznačně určit konstrukci informačního systému, ale jde o velmi cenné informace, díky kterým je možno vyloučit mnoho konstrukčních alternativ, aby se při tvorbě propracovalo k té nejvhodnější alternativě. Postup pomocí formativního modelu je popsán na obrázku 8. Prvním krokem je identifikovat řadu koncepčních rozdílů, které mohou být spojeny s určitým typem systému. Rozdíly mohou být například v designu, návrhu databáze, automatizaci, návrhu organizační struktury. Druhým krokem je vytvořit odpovídající modelovací nástroje. Pro každý koncepční rozměr, by měl být určitý nástroj, který může být použit pro modelování konkrétních aspektů práce. Tyto nástroje mají za cíl poskytnout logické struktury, které jsou schopny identifikovat problematická místa v sociotechnickém systému. Třetím krokem formativních přístupů je použití výše uvedených nástrojů pro rozvoj modelů vnitřních pracovních omezení pro konkrétní aplikaci. Důraz není kladen tak na úkoly, jako na vnitřní pracovní omezení. Cílem tohoto kroku je studovat pomocí nástrojů, cíle systému. Čtvrtý krok je přechod z pracovní analýzy na návrh systému. Každý koncepční rozdíl je spojen s určitou kategorií koncepčních zásahů, proto každý z pracovních modelů by měl mít vlastní formativní vliv. Na příkladu, některé vlivy mohou měnit databázovou strukturu a některé pouze řádky v programovacím jazyce programu. Formativní modely se zaměřují více na modelování pracovních omezení. Cílem obrázku číslo 8 je navrhnout budoucí pracovní postup. [1]



Obrázek 8: Formativní model

#### 3.3.1. Koncepční aspekty CWA

Zde budou popsány jednotlivé aspekty práce, podrobněji budou tyto body popsány na obrázku číslo 9.

- 1) Pracovní doména představuje systém, který je řízen nezávisle na jakémkoliv konkrétním pracovníkovi. Jedná se o automatizaci události, cíl nebo rozhraní. Ukazuje možnosti akce.
  - Jak by informace měla být organizována?
- 2) Kontrolní úkoly jsou cíle, kterých musí být dosaženo, nezávisle na tom s jakým výsledkem a kdo je prováděl. Reprezentují produkt, popis toho co má být dosaženo. Jinými slovy je důraz kladen na to, co je potřeba udělat a to nezávisle na strategii nebo osobách.
  - Jakých cílů musí být dosaženo a jaké jsou omezení těchto cílů?



- 3) Strategie jsou mechanismy, kterými lze dosáhnout určitého kontrolního úkolu, nezávisle na tom, kdo jej prováděl. Reprezentují procesní prezentace, popis toho, jak to lze provést.
  - Jaké kontrolní mechanismy jsou užitečné?
- 4) Společenská / sociální organizace a spolupráce se zabývá vztahy mezi pracovníky či automatizací. Popisuje, jak mohou být rozdělovány kontrolní úkoly, dále také rozdělení do týmů či skupin, jaká je mezi uživateli schopnost komunikace a vzájemná spolupráce.
  - Jaké jsou povinnosti všech uživatelů systému?
  - Jak by měli pracovníci mezi sebou komunikovat?
- 5) Pracovní kompetence představuje sadu omezení spojených se samotnými pracovníky. Kromě rozhodnutí o obecných lidských schopnostech a omezeních, také identifikuje konkrétní kompetence, které mohou jednotliví zaměstnanci vykonávat, pokud má informační systém účinně fungovat. Různé úlohy vyžadují různé schopnosti. Proto je důležité určit vědomosti, pravidla a dovednosti, které pracovníci musí mít ke splnění určitých rolí v organizaci.
  - Jaké znalosti, pravidla a dovednosti musí pracovníci mít?

Těchto pět konceptů lze rozdělit do dvou funkčních celků, kde první skupinu tvoří pracovní doména, kontrolní úkoly a strategie, druhou skupinou je sociální organizace a pracovní kompetence. Ideální sociotechnický systém je takový, který zajišťuje bezproblémovou funkcionalitu mezi těmito dvěma skupinami. [1]



Obrázek 9: Aspekty práce

### 3.3.2. Centralizované a distribuované systémy

Centralizované řízení je přístup začínající podrobnou analýzou práce. Projektant analyzuje práci v extrémních podmínkách a pokusí se ji identifikovat optimálním způsobem. Poznatky z analýzy jsou využity k vytvoření plánu, včetně automatizace, který plní úlohu s ohledem na optimální plán a počítačový pracovní proces, který nutí pracovníky sledovat optimální pracovní postup. Rozhodnutí o tom, co je potřeba udělat a jakým způsobem, je dáno předem návrháři systému.

Distribučovaný systém se nesnaží naplánovat vše dopředu, ale návrháři uznávají skutečnost, že nelze předvídat dopředu některé faktory. Místo toho se snaží identifikovat překážky, které lze spolehlivě předpokládat, a poté navrhují informační systém, který se snaží pomoci pracovníkům dokončit zadané úkoly. Počítačový systém se snaží uživatelům ukázat omezení, které je nutno dodržovat pro bezpečný a spolehlivý výkon. Neexistuje žádný centralizovaný příkaz, jak má být práce vykonána.

V případě, že existuje pouze jeden správný postup, jak provést kontrolní úkol, pak by tato skutečnost měla být odhalena v analýze chování a je k tomu vhodné využít centralizovanou formu kontroly. Ve složitých sociotechnických systémech, je mnoho způsobů provádění kontrolních úkolů vzhledem k otevřené povaze systému, proto je vhodnější využívat distribuovanou formu kontroly. Rozsah toho jak by měla být řešena určitá situace, zdali centralizovaně či distribuovaným způsobem, závisí na předvídatelnosti okolností.

Cíle, které musí být splněny, aby sociotechnický systém byl bezpečný a produktivní:

- 1) Pracovníci se musí přizpůsobovat a zvládat události, které jsou neznámé a které nebyly předvíhány návrháři.
- 2) Pracovníci musí identifikovat funkce, které vyžadují zvážení vhodného rozhodnutí.
- 3) Analýzy musí být založena na porozumění lidským schopnostem a omezením.
- 4) Musí dojít ke zlepšení rozhodovacích volností tím, že poskytuje pracovníkům možnost rozhodovat se sám a rozvíjet se. [1]

## 4. Analýza kognitivní práce

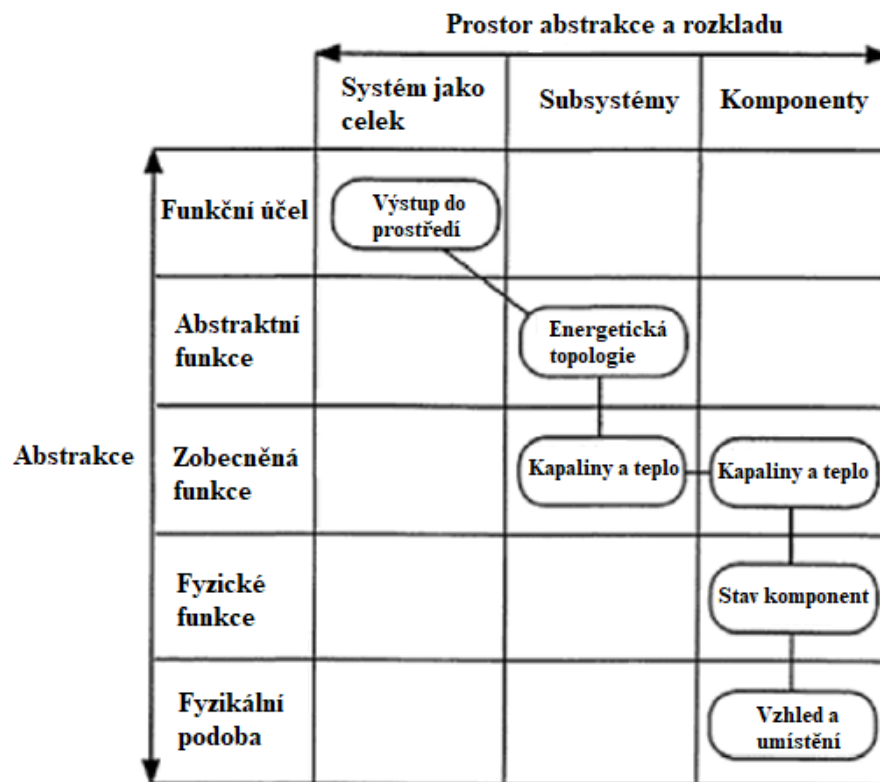
V následující části se budu věnovat pěti výše již uvedeným aspektům kognitivní pracovní analýzy, kterými jsou: pracovní doména, řídicí úkoly, strategie, sociální role a spolupráce a pracovní kompetence. [1]

### 4.1. Analýza domény práce

Pracovní doména popisuje, co mají zaměstnanci dále dělat a umožňuje jim se vyrovnat s neočekávanými událostmi. Cesta k vykonání cíle, je dána omezeními každého jedince a omezeními pracovního prostředí. Uživatel informačního systému si musí vybrat vhodnou trasu, kterou je dle něj možné dosáhnout požadovaného cíle. Abychom mohli pochopit, proč byla vybrána určitá cesta, je potřeba znát popis pracovního prostředí, jedná se o jednu z relativně neměnných věcí.

Obrázek 10 znázorňuje rozložení pracovní domény, jedná se o jednotlivé kroky v pracovním postupu, takové rozložení se nazývá prostor abstrakce a rozkladu. Hierarchie má 3 stupně rozlišení ve vodorovné rovině, od nejobecnějšího na úrovni celého systému, přes subsystemy až ke konkrétním nejmenším částem informačního systému, čímž jsou komponenty. Například komponenty mohou vyjadřovat jednotlivá nemocniční lůžka, subsystemem jsou nemocniční oddělení a ambulance a celý systém tvoří nemocnice. V každé úrovni je vyjádřena jiná míra konkrétnosti. Zleva doprava se přibližujeme k větším podrobnostem, pokud však půjdeme naopak, informační systém je zobecňován. Každá buňka zastupuje jinou funkcionalitu. Horní levá buňka představuje celý účel informačního systému. V pravém dolním rohu jsou hmotné podoby jednotlivých částí. Popis probíhá přibližně podle diagonály. Ve svislém směru jsou jednotlivé abstrakce, které jsou seřazeny od abstraktní po konkrétní.

- Funkční účel – vysvětluje odpovídající pracovní účel domény.
- Abstraktní funkce – jde o tok energie, který vyrovnává zachování určité části pro jednotlivé subsystemy. Zde dochází k rozkladu z celku na jednotlivé subsystemy.
- Zobecněná funkce – zobrazuje popis proudění funkcí ze subsystému do komponent.
- Fyzické funkce – popisují stavy komponent, protože pouze jednotlivé komponenty jsou měřitelné.
- Fyzikální podoba – znázorňuje vazby mezi komponentami.



Obrázek 10: Rozložení pracovní domény

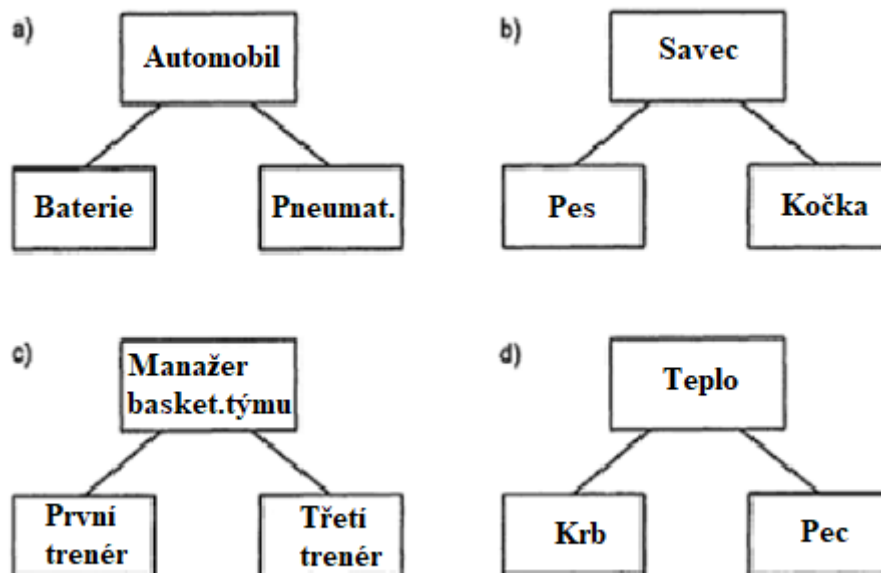
V tomto 2D modelu je možné znázorňovat různé postupy stejné práce, s tím že vznikají různé trajektorie, což vyobrazuje různé postupy práce. Pole je schopno pojmut nekonečný počet trajektorií, včetně těch, které vývojáři nebyly očekávány. [1]

#### 4.1.1. Dělení hierarchií

Existují různé typy hierarchií, které popisují informační systém a jeho vazby. Popis se vztahuje k obrázku číslo 11.

- 1) V prvním typu je třeba si položit otázky „má nadřazený uzel nad všemi podřízenými vliv?“ a „jsou všechny podřízené uzly spojené s nadřazeným?“. Takovýto případ je v možnosti c), kdy manažer baseballového týmu je nadřazený pro prvního a třetího trenéra a platí i naopak.
- 2) V druhém typu jsou otázky „je nadřazený pojem obecnou kategorií pro podřízené?“ a „jsou podřízené záznamy exempláři nadřazeného?“. Jak již je jisté jasné, tento typ je možnost b), kde na příkladu je savec nadřazený pojem pro psa a kočku.
- 3) Možnost a) se hodí pro třetí typ hierarchie, kdy je vyjádřena vazba mezi nadřazeným a podřízeným pojmem. Vhodným příkladem je automobil, který nutně musí obsahovat pneumatiky a baterie.
- 4) Poslední typ v možnosti d) je nejpodstatnější pro kognitivní pracovní analýzu. Otázky, které je nutno si položit jsou „je uzel nadřazený výsledkem, kterého může být dosaženo z podřízených možností?“ a „jsou podřízené záznamy konstrukčními prostředky pro dosažení nadřazeného

záznamu?“. Teplo je výsledkem, kterého je možno dosáhnout z krbu a pece, a také naopak krb a pec jsou komponenty pro dosažení tepla. [1]



Obrázek 11: Dělení hierarchií

#### 4.1.2. Jak správně vytvořit pracovní oblasti CWA?

- 1) V prvním kroku je potřeba definovat rozsah a určit hranice. Toto není jednoznačné a odvíjí se to od problému a požadavku, který je třeba řešit.
- 2) Vytvořit matici diagramu jako na obrázku 10, což umožní přehled systému a jeho podřízených částí, které se chystají vytvořit.
- 3) Sestavit hierarchii ve vztahu komponenta – celek. Identifikovat nejmenší části informačního systému, které jsou užitečné a potom vyřešit jejich seskupení do funkčních celků.
- 4) Pro každou komponentu v hierarchii vytvořit dotaz, zda je uzel na nižší úrovni než nadřazený objekt a zdali nadřazený objekt je vytvořen z podřízených.
- 5) Ujistit se, že všechny uzly na určité úrovni jsou ve stejném modelovacím jazyce a naopak na různých úrovních mají různé modelovací jazyky.
- 6) Zkontrolovat vazby pomocí otázek „Jak, co, proč?“.
- 7) Zkontrolovat, že vazby mezi buňkami jsou strukturální a nejsou smíšené.
- 8) Je třeba počítat s tím, že bude analýza mnohokrát editovaná a přeměněna.

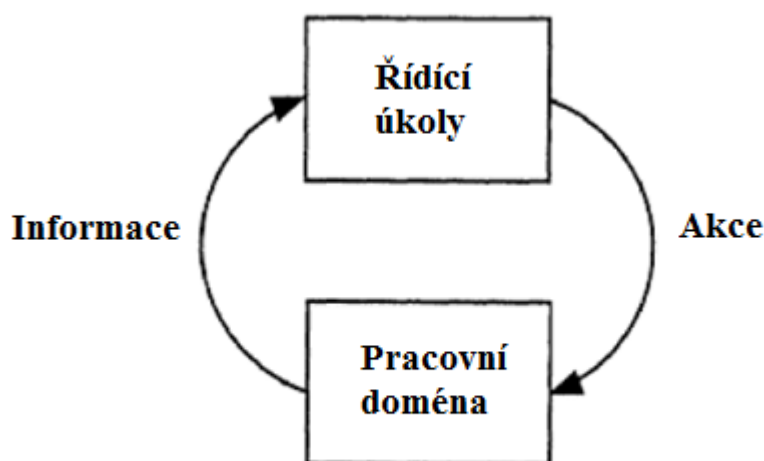
Tato první fáze kognitivní pracovní analýzy poskytuje podporu pro zvládání neočekávaných situací. Nejedná se však o jediný možný správný zdroj pro analýzu, je potřeba postupy ověřit kontrolními úkoly, které jsou popsány dále. [1]

## 4.2. Kontrolní úkoly

Kontrolní úkoly vyjadřují, co je potřeba udělat, aby bylo dosaženo cíle, který není závislý na tom, kým a jak to bude uděláno. Analýza kontrolních úkolů a analýza domény práce se navzájem doplňují. Kontrolní úkoly se neumí vypořádat s nečekanými situacemi, ale naopak jsou vhodné při identifikaci požadavků, které jsou spojené se známými a opakujícími se úkoly.

V kapitole 3.1 normativního modelu již byly popsány tři typy úkolů – vstupy a výstupy, sekvenční tok a časová osa. První typ je založený na identifikaci vstupů a výstupů, druhý a třetí typ je založený na instrukcích. Přístupy založené na instrukcích nemají dostatečnou flexibilitu v otevřeném systému, aby se vypořádaly s poruchami. Proto metoda vstupů a výstupů je nejvhodnější pro CWA. Cílem je vytvořit informační systém, který bude podporovat efektivitu práce.

Vztah mezi analýzou konkrétních úkolů a analýzou pracovní domény je vyjádřen na obrázku číslo 12. Na vstupu jsou kontrolní úkoly, které vyžadují informace o stavu pracovní domény. A na konci zase pracovní doména vyžaduje akce z kontrolních úkolů. Prvně je třeba analyzovat, co je potřeba udělat, než budeme uvažovat o tom, jak to lze provést nebo kým. Musí se myslet na to, že složité sociotechnické systémy jsou otevřené systémy. Stejných cílů může být dosaženo různými způsoby za různých příležitostí. Což přesně vyhovuje pro metodu vstupů a výstupů. Vstupy jsou identifikovány, aby bylo jasné, co je třeba udělat, výstupy určují, čeho má být dosaženo. [1]



Obrázek 12: Vztah pracovní domény a kontrolních úkolů

### 4.2.1. Průběh analýzy úkolů

Elementární kroky jsou uspořádány v lineární sekvenci, která postupuje od vnímání přes rozhodování k akci. Rozhodovací žebřík je vytvořený jako modelovací nástroj, který slouží ke splnění cílů. V grafu rozhodovacího žebříku se nacházejí značky, popisující strukturu modelu. Mohou být vyjádřeny kruhy, které znamenají stavy znalostí vyplývající ze zpracování dat a není třeba zapojení pracovníků a čtverci symbolizující zpracování údajů aktivit, kde je potřeba spolupráce se zaměstnanci. Dalším symbolem, který je možno v rozhodovacím žebříku najít jsou asociativní skoky vyjádřené šipkou. Skoky spojují dva kruhy, protože jeden stav poznání může být spojený s druhým. Jde o velmi flexibilní modelovací nástroj, který by měl být šablonou. Celkovým cílem je zjistit, jak informační systémy mohly být navrženy, aby uživatelům usnadnily práci. Ve většině sociotechnických systémů

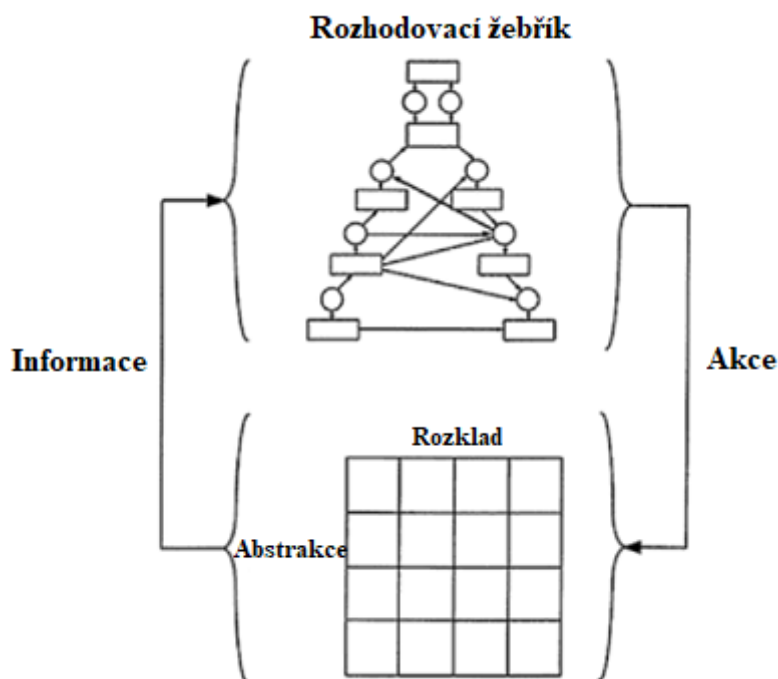
musí být provozní režimy. Je vhodné provést samostatnou analýzu kontrolních úkolů pro každý režim. Je možno je rozdělit na:

- Start-up – zabývá se splněním cíle práce domén z vypnutého stavu
- Normální provoz – zajišťuje pohyb práce domény z jedné sady hodnot bodu do druhého
- Vypnutí – přenáší pracovní doménu k nulovému stavu
- Porucha vedení – vyrovnává se s poruchou zařízení

Na obrázku 13 je vyjádřen vztah mezi rozhodovacím žebříkem a maticí pro analýzu pracovní domény. První z nich popisuje omezení vyplývající ze systému, který je ovládán a druhý popisuje omezení vznikajících z informačního procesu spojeného s kontrolou. Práce domény je systém, který by jednal. Kontrolní úkoly jsou to, co je třeba udělat, aby pracovní domény v jednotlivých situacích fungovaly. Činnosti prováděné tvorby rozhodovacího žebříku jsou:

- Získat informaci o aktuálním stavu pracovní domény
- Znat funkční strukturu pracovního oboru
- Znat omezení spojená s řídicími úlohami
- Působit na pracovní doménu a způsobit změnu jeho stavu

Rozhodovací žebřík nemusí sloužit jen jako modelovací nástroj , ale dá se využít jako šablona pro analýzu slovních protokolů. Jedná se spíše o popisnou metodu. [1]



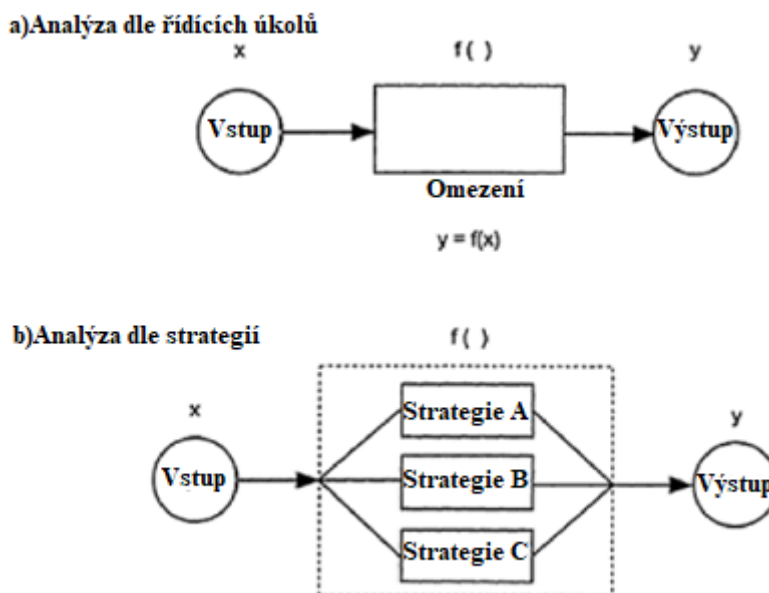
Obrázek 13: Matice domény práce a rozhodovací žebřík

Dobře navržený informační sociotechnický systém musí být založen také na základě požadavků, které nám určuje druhá fáze kognitivní pracovní analýzy. Nedostatkem této metody je, že není schopna identifikovat, jak může být konkrétní úkol proveden a neřeší, kdo by jej měl vykonávat a tím být za provedenou práci zodpovědný. Otázky „jak“ a „kdo“ budou rozebrány v následujících kapitolách.

### 4.3. Analýza strategie

Jde o pochopení různých způsobů, jak provádět činnost pro splnění kontrolních úkolů. Tato fáze kognitivní pracovní analýzy se zabývá tím, jak se úkol dá udělat. Modelovacím nástrojem je mapa toků informací. Základem je vysvětlit si vztah mezi analýzou strategie a analýzou řídicích úkolů, jak vyjadřuje obrázek číslo 14. Obě dvě analýzy se zabývají aspekty působení na pracovní doménu. Jak je uvedeno výše, analýza kontrolních úkolů, popisuje co je potřeba udělat systémem vstupů a výstupů. Omezení je v tom, že nám kontrolní úkoly neříkají, jak má být výstupu dosaženo. Což vyjadřuje obrázek 14a, kde jsou vstupy, omezení a výstupy. Na rozdíl od toho obrázek 14b zobrazuje různé možnosti strategií pro dokončení zadaného úkolu, v každém složitém sociotechnickém systému se totiž nachází více různých možností řešení problému. Pokud se podaří vytvořit model pro každou účinnou strategii, pak bude informační systém schopen poskytnout podporu uživatelům při výkonu práce. Při tvorbě strategie je třeba respektovat omezení daného úkolu. Ve strategii se zavádí pojem regulátor, který slouží k zabránění překročení a přetížení informačního systému a vzniku poruch. Avšak ne každá strategie může být stejně účinná, což je ovlivněno souvisejícími faktory, které lze těžko předvídat. Pracovníci si mohou vybírat pracovní postupy podle různých strategií. A také je každá strategie založena na jiných výkonnostních kritériích.

Strategii je možno definovat jako „A strategy is a category of cognitive task procedures that transforms an initial state of knowledge into a final state of knowledge.“ (Strategie je kategorie postupů kognitivních úkolů, která mění počáteční stav znalostí do konečného stavu poznání.“). Strategie jsou velkou výhodou pro návrh systému, jedná se o stabilní konstrukce, proto mohou jednotlivé možnosti strategií být vytvořeny pro různé návrhy informačního systému. Například pro každou možnost může být vytvořena jiná obrazovka s jinými funkcionalitami. [1]



Obrázek 14: Vztah mezi pracovními úkoly a strategií



#### 4.4. Analýza sociální a společenské organizace

Další kapitola se zabývá čtvrtou fází pracovní analýzy a to jsou vztahy mezi spolupracovníky a také automatizace práce. V kapitolách výše se probíraly otázky, jakou činnost vykonáváme, co se v ní musí udělat a jakým způsobem dosáhnout výsledku. Nyní je třeba tyto úkoly rozdělit mezi pracovníky a případně mezi automatizaci v podobě strojů. Cílem je zvýšení výkonnosti jako celku, nikoliv jednotlivce. Princip sociotechnické organizace je možné vysvětlit na příkladu mravenců, kteří spolupracují za účelem vyhledávání potravy.

Mravenci fungují na základě vlastních naučených forem chování. Vydají se z hnízda vyhledávat potravu, kterou naleznou vždy nejbližší svého hnízda. Po cestě zpět s nalezenou potravou uvolňují z těla feromonovou stopu, která slouží jako informace pro další mravence, kterým směrem se vydat, aby byla činnost co nejefektivnější, protože se jedná o nejbližší zdroj potravy. Po vyčerpání jednoho místa, dochází opět k náhodnému hledání, nyní již potravy o něco vzdálenější. Po jejím nalezení probíhá stejný postup se zanecháváním feromonové stopy. Mravenci postupně naleznou zdroje potravy od nejbližšího po nejvzdálenější místa. Tento postup připomíná pracovní postup lidí, kteří by si měli vzájemně vypomáhat s cílem zefektivnění práce. Mravenci by nezvládli odnést všechno jídlo do hnízda, kdyby nespolečně pracovali a každý by hledal potravu jednotlivě bez řízení se feromonovou stopou. Vyhledání by bylo velmi zdlouhavé, výrazně pracnější a mohlo by vést k vyhynutí hnízda. Feromonová složka hraje velmi důležitou roli, protože bez ní by se mravenci jen bezcílně toulali. V lidské populaci představuje informaci pro kolektiv spolupracujících lidí, co a jakým způsobem je třeba udělat. Tak jako by nemohla být organizace bez lidí, tak lidé nemohou být bez informací.

Velký vliv v tomto společenství hraje roli adaptivní sebeorganizace. Na příkladu mravenců může dojít k tomu, že bude hnízdo nebo místo nálezů potravy napadeno jiným hmyzem, je nutné, aby i mravenci, stejně jako lidé byli schopni se adaptovat na nové podmínky, zareagovat a přizpůsobit se změnám. Výsledkem z tohoto plyne, že koordinace práce nemůže být naplánovaná detailně dopředu. Je nutné, aby každý otevřený systém počítal s nežádoucími událostmi, situacemi, které mohou nastat.

Sociotechnické systémy jsou systémy otevřené a vyžadují flexibilní, adaptivní organizační strukturu. To znamená, že organizační struktura se může vyvíjet, ale musí být schopna okamžitě reagovat na změny a vzniklé problémy. Z toho důvodu je třeba se zabývat tím, jak správně rozdělit role mezi pracovníky. Toto rozdělení se dělí dle několika kritérií:

- 1) Prvním kritériem pro rozdělení rolí je kompetence osob. Požadavky na práci jsou rozličné. Například během porodu jsou role rozdělené na gynekologa, porodní asistentku, neonatologa, zdravotní sestru a pomocný personál.
- 2) Druhým kritériem je přístup k informacím. Je třeba role rozdělit tak, aby odpovídaly pracovnímu zařazení a schopnostem zaměstnance. Například lékař má jiné role nežli zdravotní sestra a proto zdravotní sestra nemá na porodním sále kompetence rozhodovat o anestezii pacienta. Tento úkol náleží lékařům.
- 3) Třetím kritériem je usnadnění komunikace při vykonávání úkolu. Je potřeba si rozdělit jednotlivce či skupinu lidí, kteří mají rozhodující pravomoci a vystupují jednotně.
- 4) Čtvrtým kritériem je sdílení pracovní zátěže. Příklad je možné uvést na hromadné nehodě, kdy je do nemocnice na základě trauma plánu přivezeno velké množství zraněných najednou a je potřeba povolát větší množství personálu nežli obvykle na akutním příjmu. Dojde k rozdělení pracovní zátěže mezi více zaměstnanců.

- 5) Pátým kritériem je bezpečnost a spolehlivost. Na základě tohoto kritéria například piloti letadla jsou dva, aby byli v letadle zastupitelní a mohli svou práci navzájem kontrolovat. Nebo lékaři během operačního výkonu si asistují, aby si mohli vypomoci a kontrolovat svou činnost navzájem.
- 6) Posledním kritériem je dodržování předpisů, které klasifikují práva a povinnosti zaměstnance.

Všechna kritéria jsou na sobě navzájem závislá. Rozděluje role z důvodu znalostí jednotlivých lidí a, z důvodu vyrovnání pracovní náplně. Nyní jsem rozdělila práci mezi pracovníky. Je potřeba se ještě zabývat otázkou sociální, a to jak by měli pracovníci vzájemně komunikovat.

#### 1) Mapování zaměstnanců na prostor abstrakce a rozkladu

Jedná se o část analýzy spadající pod pracovní doménu. Tento prostor identifikuje soubor informací, který by měl být obsažen v databázi pro celou organizaci. Tímto je možné přiřadit a identifikovat správné lidi ke správné činnosti. Rozdělení je závislé na několika kritériích, jako jsou pracovní kompetence a rozdělení pracovní zátěže. Každý pracovník je zodpovědný za určitou činnost, ale tyto činnosti se vzájemně v prostoru překrývají. Všechny tyto body mají vliv na návrh výsledného systému. Tento je překryv je možné uvést na příkladu porodníka a neonatologa. Porodník má jako primární cíl porodit dítě a postarat se o zdraví matky. Neonatolog se naopak stará o narozené dítě a jeho zdraví. Ale dohromady se jejich úkoly prolínají a jsou na sobě závislé. Jeden by nemohl vykonávat dobře svou činnost bez druhého.

#### 2) Mapování zaměstnanců na rozhodovací schéma

Požadavky na kontrolní úkoly je také nutné zahrnout k analýze. Rozdíl mezi mapováním pro pracovní doménu a pro kontrolní úkoly je v tom, že zde místo přidělování zaměstnanců do různých prostorů abstrakce a rozkladu, přidělujeme pracovníkům různé činnosti dle rozhodovacího žebříčku (viz. kap. 4.2.).

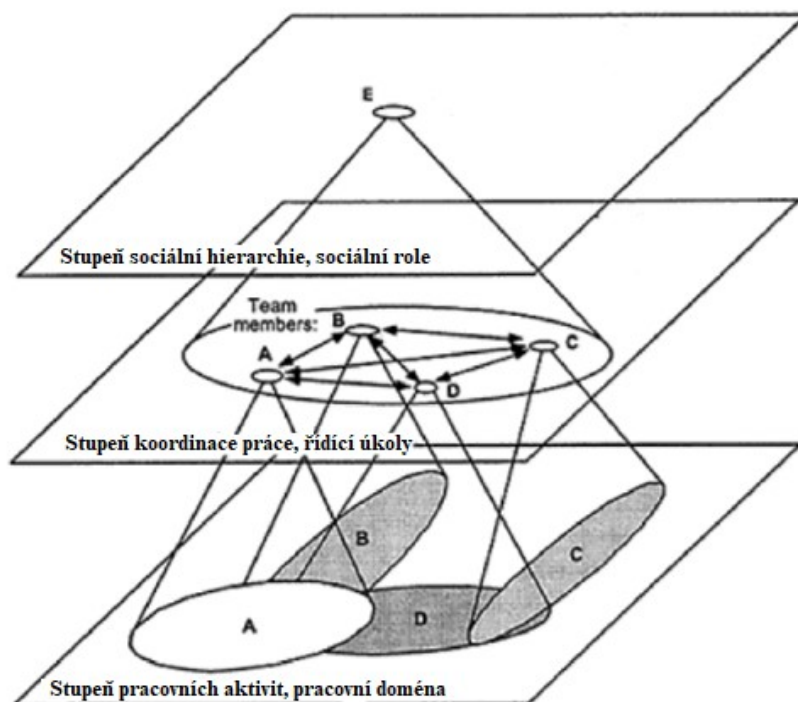
#### 3) Mapování zaměstnanců na mapách informačních toků

Mapa toku informací spadá pod analýzu strategie, která určuje různé možnosti, které mohou být použity k provedení požadovaných kontrolních úkolů. Neodpovídá však na to, kdo je zodpovědný za provedení jednotlivých kroků ve strategii.

#### 4) Mapování zaměstnanců na sociální organizaci

Zde se budu zabývat tím, jak určit vhodnou formu sociální komunikace. Existují různé vzory, dle kterých se společnost může řídit:

- Heterokratická – rozhodování zaměstnanců je společné
- Autokratická – rozhoduje pouze jeden člověk ze skupiny



Obrázek 15: Hierarchie sociální organizace

Dle obrázku 15 je možné ve spodní části vidět skupiny zaměstnanců či jednotlivců A, B, C, D. Je zřejmé, že skupina A nepracuje na společném či podobném úkolu jako skupina C a nedochází mezi nimi k žádné spolupráci. Na rozdíl od toho A, B, D spolupracují a musejí vzájemně mezi sebou komunikovat, což je znázorněno na prostřední vrstvě, která popisuje komunikaci skupin. Úplně nahoře je skupina A, což může být i jedinec. Toto ukazuje, že se jedná o autokratickou hierarchii uspořádání.

Na závěr této kapitoly bude shrnuto, co je tedy podstatné pro návrh systému. Společenské a organizační faktory mají při návrhu významnou roli. CWA by se měla zabývat jak návrhem produktu zařízení, ale také i návrhem vhodného rozložení organizační struktury. Sociální aspekt je provázán se všemi předchozími kapitolami a nesmí se při analýze systému na něj zapomenout. [1]

#### 4.5. Analýza pracovních kompetencí

Jedná se o závěrečnou část, ze které se skládá CWA. Dle logiky formativního modelu, je cílem této kapitoly identifikovat kompetence, které bude splňovat ideální zaměstnanec. Toto je možné udělat ve dvou krocích. Za prvé na základě předchozích čtyř částí se určí kompetence pracovníka, ale taky již může dojít k částečnému snížení zodpovědnosti v důsledku přesunutí zátěže na automatizaci v podobě stroje či počítače. Za druhé je v této kapitole řešeno, jak pracovní kompetence splnit takovým způsobem, který bude brát v úvahu také lidské omezení a schopnosti konkrétního jedince.

Co očekávám, že analýzou kompetencí dosáhnu a jak to zapadá do CWA? CWA musí zahrnovat kognitivní omezení a omezení prostředím. Pokud nebude zohledněno kognitivní omezení, bude následkem návrh, který bude velmi komplikovaný a pro pracovníky nevyužitelný. Dochází k nedostatku uznání schopností a omezení na straně lidského faktoru. Pokud nezohledníme naopak omezení

prostředím, vznikne návrh, který nebude odpovídat funkčností pro splnění výkonu práce. Nejsou dostatečně zohledněné informace a funkce potřebné k vykonání správné práce a tím pádem úspěšného cíle. Toto omezení by mělo být zahrnuto v analýze práce, protože se jedná o požadavky, které musí každý pracovník brát v úvahu. Účelem analýzy pracovních kompetencí je tedy to, aby umožnila posílit požadavky vyplývající z předchozích čtyř částí CWA. Dále by měla analýza pomoci určit jak tyto požadavky řešit v souladu s tím co známe o lidském poznání. Analýza musí vycházet z existujících znalostí o lidských osobnostech a jejich schopnostech, znalostech a omezeních.

#### **4.5.1. Hierarchie získávání kompetencí**

Jedná se o rozdělení do etap na základně získávání dovednosti:

- 1) Začátečník – v první fázi se student seznámí se základními fakty a pravidly, které je možné verbalizovat. Nabyté a použité informace jsou bez kontextu, nedokáže reagovat na změnu situace.
- 2) Pokročilý začátečník – student získává další znalosti a praktické zkušenosti, na základě toho je schopen reagovat na více kontextových faktorů a vytvářet tak složitější pravidla pro splnění úkolů.
- 3) Oprávněný student – v této fázi již studenti využívají specifické cíle k tomu, aby přiřazovali priority jednotlivých bodům práce podle jejich významu. Tím se již vytváří hierarchický pracovní postup.
- 4) Zkušený student – v předcházející fázi docházelo k úmyslné volbě pracovního postupu. Nyní již ve fázi zkušeného studenta se spojují na základě asociací úspěšné postupy z již získané praxe a zkušeností. Pokud se setkají s neznámou situací, vracejí se zpět o úroveň níže na stupeň oprávněného studenta, kde rozhodování je vědomé.
- 5) Expert – studenti jsou schopni bez problémů a automaticky řešit zadané úkoly a požadavky. Spoléhají se na nabyté zkušenosti.

Toto rozdělení slouží k pochopení toho, jak probíhá zaškolování na nové pracovní pozici a jaký by měl být vývoj zaměstnance.

#### **4.5.2. Typy chování**

- 1) Objektivní – cílem pracovních kompetencí je dávat dohromady požadavky, které jsou kladené na zaměstnance v průběhu předchozích čtyř fází a poté dát návrh, jak mohou být tyto požadavky splněny psychologicky realistickým způsobem. Z tohoto důvodu může být poté odvozen správný postup, jak školit zaměstnance, nebo správný návrh rozhraní prostředí.
- 2) Chování založeno na dovednostech – pracovníci by měli mít základní vnímací schopnosti, aby byli schopni s navrženým systémem pracovat a byli schopni rozpoznat různé součásti systému. Toto má dopad na návrh samotného systému, tak aby byl pro většinu uživatelů dostatečně jasný a s touto základní dovedností pochopitelný.
- 3) Chování založené na pravidlech – jedná se o naučení chování, které se dle pravidel opakuje a zaměstnanec ho má již zautomatizované. Jako příklad tohoto se dají uvést klávesové zkratky na počítači, které je uživatel zvyklý používat při zapisování testovacího souboru. Nad tím co stiskne, již nepřemýšlí. Jde o chování dle předem určených a definovaných pravidel.

- 4) Chování založené na znalostech – jde o soubor vztahů, které je možné na základě analýzy určit. Tyto vztahy slouží k možnosti použít zaměstnance v situacích, které mohou nastat.

Tato kapitola dává informaci o tom, jak má analýza kompetencí vliv na předchozí čtyři části CWA. Kompetence pracovníků mohou být přeměněny na cíle jejich chování, které je nutné zahrnout do návrhu systému. Ten by měl být takový, aby umožňoval vybrané skupině osob co nejjednodušší užívání dle jejich znalostí a dovedností. Každý systém je třeba přizpůsobit cílové skupině uživatelů.

Existují další jiné přístupy k CWA? Ano, existují. Jako u každého relativně nového oboru, tak také u CWA je vyvinuto několik různých přístupů. Přístup popisující v této práci vychází z ohledu kognitivního inženýrství z oblasti elektroniky. Porovnávání více různých přístupů je však předčasné, jelikož se jedná stále o výzkumnou oblast, takže existuje jen velmi málo kompletních studií. Proto je nutné každý přístup brát s ohledem na vlastní získané informace a vyvodit z toho vlastní závěry. [1]

## 5. Kognitivní analýza v lékařství

V této kapitole bych se ráda věnovala vztahu mezi kognitivní analýzou a medicínou. Institut medicíny (IOM –Institute of Medicine) popisuje systém zdravotní péče jako: „In health care, a system can be an integrated delivery system, a centrally owned multihospital system, or a virtual system comprised of many different partners over a wide geographic area. However, an operating room or an obstetrical unit is also a type of system. Furthermore, any element in a system probably belongs to multiple systems. For example, one operating room is part of a surgical department, which is part of a hospital, which is part of a larger health care delivery system. The variable size, scope, and membership of systems make them difficult to analyze and understand. (Kohn, Corrigan, Donaldson, 2000, p. 52). “ (Ve zdravotnictví je systém, který může být integrován doručovacím systémem, centrálně vlastněným mezi nemocničním systémem, nebo virtuálním systémem složeným z mnoha různých partnerů z široké geografické oblasti. Nicméně operační sál nebo porodnická jednotka je také typ systému. Kromě toho jakýkoliv prvek v systému pravděpodobně patří do více systémů. Například jeden operační sál je součástí chirurgického oddělení, což je část nemocnice, která je součástí většího systému k poskytování zdravotní péče. Proměnná velikost, rozsah a členství systému dělá systém obtížnější k analýze a pochopení.). [3]

V oblasti lékařství se kognitivní pracovní analýzy využívají více než 25 let. Dle zprávy IOM informační technologie v kombinaci se správným lékařským zásahem může mít hluboký vliv na snížení lékařských chyb, a to vede ke snížení úmrtnosti. Lidská únava je dle institutu medicíny uznána jako faktor přispívající ke špatnému úsudku, s čímž by měl pomoci informační systém. Cílem je také veškerou papírovou dokumentaci převádět do elektronické podoby, díky tomu jsou na jednom místě veškeré informace o pacientovi a je možno jak pro lékaře, tak pro nemocniční informační systém vyhodnocovat různé procesy a zapojit automatické připomenutí nebo upozornění na nebezpečné či významné události. Je třeba provést charakteristiku sady generických klinických úkolů, monitorování pacienta a řízení léčby. [5]

Systémy jsou klasifikovány také jako komplexní sociotechnické systémy. Jako u všech systémů je důraz kladen na bezpečnost a neočekávané události systému. Tyto problémy jsou spojeny se systémem dynamickým a otevřeným. V lékařství je kladen důraz na funkcionalitu „lékařských chyb“ a „nežádoucích účinků“. Konkrétní fáze se využívají k analýze a mohou být zkomplikovány omezeními, které mohou být fyzikální zákony, předpisy, finančními hranicemi, organizační strukturou a lidskými možnostmi. V tabulce níže uvedu otázky, které musí být položeny během analýzy.

Otázka	Analytická fráze	Omezení	Analytické nástroje
Proč?	Analýza práce domény	Účely, priority, procesy	Abstrakce hierarchie
Co?	Analýza úkolů	Aktivity	Hierarchie rozhodnutí
Jak?	Analýza strategie	Strategie	Mapa toku informací, jak bude úkolu dosaženo
Kým?	Organizační analýza	Přiřazení funkcí	Mapa odpovědností, spolupráce
Jakým způsobem?	Analýza kompetence	Kognitivní schopnosti	Taxonomie pravidel a znalostí, lidské schopnosti

Tabulka 2: Rozdělení CWA dle otázek

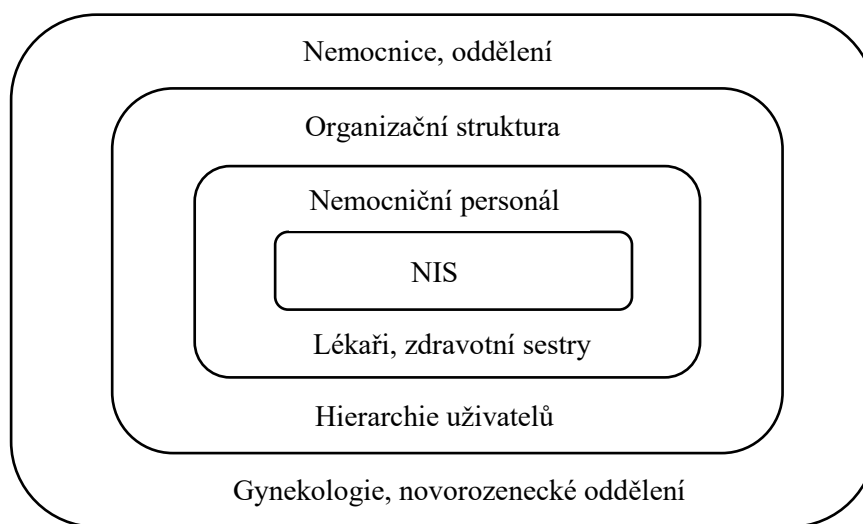
Během analýzy pracovní domény se studuje celkový účel a rozdělí se na dvě části:

- 1) Identifikace hlubších základů systému, kde mohou být omezení, například fyzikální zákony a předpisy, metodika.
- 2) Stanovení požadavků informačního systému včetně proměnných, které mají být měřeny, a počítány pro splnění celkových účelů.

Dále se analýza zabývá analýzou úkolů, což je nezbytné pro dosažení účelu systému. Říkají, co je třeba udělat. Analýza strategie určuje, jak se činnost má udělat, aby byl dosažen požadovaný cíl. Může existovat více možností strategií. Organizační analýza identifikuje, kdo bude plnit úkoly a popisuje komunikaci mezi lidmi. Posledním krokem je analýza kompetence, což jsou lidské schopnosti vykonávat úkoly, dle vlastních možností. V prostředí s vysokou psychickou či fyzickou zátěží informační systém usnadňuje rozhodování a pracovní proces. [3]

## 6. Analýza v oblasti porodnictví a neonatologie

Cílem diplomové práce je vytvořit analýzu nemocničního informačního systému pomocí metody CWA, její principy jsou popsány v kapitolách výše. Na začátku celé analýzy je třeba mít zmapované prostředí, kde v něm vystupuje, jaké jsou pracovní úkoly, denní režim na nemocničních odděleních. Je nutné také vymezit, jaké jsou vstupy a výstupy informačního systému. Na obrázku číslo 16 uvádím konkrétní schéma, které vychází z jich výše uvedeného obrázku číslo 1.



Obrázek 16: Hierarchie pro oddělení porodnictví a neonatologie

Oddělení, na které se budu zamerovat je gynekologie se specializací na porodnictví a následně dětské oddělení, kde jsou přijímáni novorozenci. Uprostřed schématu se nachází nemocniční informační systém. Kolem něj je vrstva uživatelů, což v tomto případě jsou lékaři (gynekologové, pediatři), zdravotní sestry a porodní asistentky. Další vrstvu tvoří organizační struktura, což je hierarchie uživatelů a jejich pracovní úkoly. Celé je to obaleno nemocničním celkem, zde se jedná o gynekologii a pediatrii.

Na začátku celého procesu je potřeba mít vstupní data, tím jsou myšlena data od pacientů. Informace mohou být v informačním systému zaregistrovány na více místech.

- 1) Centrální registr – jde o souhrn všech pacientů zaevidovaných v informačním systému. Jsou zde informace o jméně, příjmení, datu narození, rodném čísle, trvalé adrese, adrese příbuzných, zaměstnavateli, ošetřujícím lékaři. V informačním systému je možno evidovat vazby mezi uživateli, což zrovna pro oddělení gynekologie je podstatná část, bude rozebrána podrobněji dále. Do centrálního registru se mohou informace dostat buď přímo, že jsou zadány uživatelem, či nepřímo při příjmu pacienta na ambulanci či hospitalizaci. Vždy když jsou údaje zadávány uživateli, jedná se o sociotechnický systém, a mohou při tomto postupu vznikat chyby v důsledku lidského faktoru.
- 2) Příjem na ambulanci – na ambulanci je založena ambulantní karta pacienta. Jsou zde evidovány jak základní údaje z centrálního registru, tak také datum založení karty a jednotlivé nálezy a vyšetření.
- 3) Příjem k hospitalizaci – hospitalizační událost vzniká při příjmu pacienta k ošetření na lůžku. Pacient může být přijat také přímo z ambulance, kde se přebírají údaje z ambulantní karty. Pokud pacient nebyl ještě v nemocnici nikdy ošetřen, tak je potřeba založit nového pacienta, při



tomto procesu jsou k dispozici opět základní údaje z centrálního registru a dále je nutno vyplnit proč, je pacient hospitalizován, zda se bude jednat o porod, potrat či jinou porodní komplikaci. Musí být uvedena diagnóza dle mezinárodní klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problému, dále jen MKN-10. Evidují se další informace potřebné k hospitalizaci jako například výška, váha, krevní skupina, očkování proti tetanu či jiné očkování, diety a alergie. Jedná se o základní údaje, které jsou nutné při ošetření vědět. Ať už kvůli zvolení správné stravy, tak pro vyloučení alergické reakce na léky.

- 4) Pacient od matky – informační systém může usnadňovat práci uživatelů v případě narození nového pacienta. Jelikož narozený novorozenec nemá hned přidělené rodné číslo, je možné jej přijmout na oddělení hned bez celého procesu „příjmu“. Informační systém by měl umět automaticky vygenerovat náhradní rodné číslo novorozence ve tvaru RRMMDD0000 a umístit jej na novorozenecké oddělení.

Výstupy z informačního systému se mohou zase rozdělit na výstupy z ambulance a hospitalizace.

- 1) Ambulantní výstup – rodička dochází do ambulance na pravidelné prohlídky, kde se eviduje její zdravotní stav, vývoj plodu. Veškeré zprávy jsou zapisovány do systému a v případě potřeby mohou být tištěny do papírové podoby jako výstup z ambulantního pracoviště.
- 2) Hospitalizační výstup – během hospitalizační události proběhne předporodní vyšetření, porod a poporodní starostlivost. Zaznamenávají se informace o stavu matky a dítěte a opět může být stejně jako na ambulanci papírový výstup.

Výhodou elektronického zdravotnictví je, že jsou všechny informace o pacientech, jak jejich osobní údaje, tak lékařské zprávy na jednom místě, v jednom informačním systému a jsou snadno dohledatelné.

Důležité je pro kognitivní analýzu činnosti vědět jak vypadá denní režim v nemocnicích. Tento model se může lišit dle nemocnice, ale v principu budou lékaři postupovat podobně:

- Ráno proběhne kontrola rodiček a novorozenců
- Měření fyziologických funkcí rodiček i novorozenců (teplota, tlak), příprava pacientek k operaci, podávání medikací
- Lékařská vizita matek
- Lékařská vizita novorozenců
- Kontrolní vyšetření, tvorba konzilií, propuštění matek
- Odpolední ambulantní úkony (převazy, stehy)
- Večer se opět kontrolují fyziologické funkce a připravují se pacientky čekající druhý den na operační výkon, například v případě plánovaného císařského řezu
- V noci probíhá kontrola oddělení, zda není nutná pomoc lékaře či zdravotní sestry

Pokud nemůže být novorozenec s matkou, je umístěn na novorozenecké oddělení, kde je režim velmi podobný:

- Měření teploty, odběry biologického materiálu
- Ranní hygiena, přebalování, vážení, předoperační přípravy
- Dopolodní lékařská a sesterská vizita
- Během dne probíhá přebalování a koupání dle potřeb

- Odpolední lékařská a sesterská vizita
- Večer probíhají kontroly fyziologických funkcí, měření teploty a ukládání ke spánku
- Celou noc probíhá kontrola a krmení novorozenců

Během analýzy je třeba se zaměřit na jednotlivé úkoly pro gynekology a pediatri.

1) Gynekologové a porodníci

- I. Rodička na ambulanci – zjištění základních údajů (vstupních dat), pravidelné docházení na kontroly, informační systém může upozorňovat na prošlou kontrolu
- II. Příjem rodičky – jak správně přijmout rodičku z ambulance, v případě pokud do ambulance nedocházela, akutní příjem
- III. Porod – vyplnění porodních informací, kontrola fyziologických hodnot
- IV. Porod – propojení matka – dítě – nejefektivnější propojení
- V. Doba šestinedělí – kontroly, informace na jedné databázi, v elektronické podobě

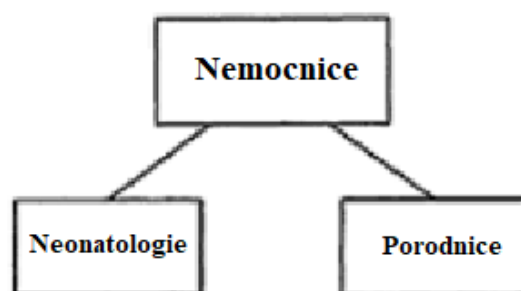
2) Pediatri

- I. Příjem novorozence přímo od matky – nejjednodušší řešení
- II. Příjem novorozence, který nemá vazbu s matkou – jak se postupuje u těchto případů
- III. Doba hospitalizace novorozence – vyhodnocování apgar skóre, vrozené vývojové vady, další vyšetření během hospitalizace
- IV. Propuštění novorozence – následné kontroly

### 6.1. Analýza zdravotnictví dle práce domény

V úvodu této kapitoly jsem již nadefinovala, jakými odděleními se budu zabývat. Gynekologie a pediatrie tvoří pracovní oblast, kde je vykonávána činnost zaměstnanců. Jedná se o příjmovou ambulanci a lůžkové oddělení. Tyto útvary spadají pod hierarchii nemocnice a musí se v první řadě řídit legislativou státu. Jedná se o zákon č.372/2011 Sb. o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování. Dále se na odděleních řídí vnitřními předpisy nemocnice. Jelikož se jedná o specializované útvary, které jsou odlišné nežli ostatní oddělení v nemocnici, mají proto zavedená svá vlastní pravidla.

Na základě pravidel pro analýzu práce domény je třeba určit hierarchii, kterou budu využívat. Je třeba položit otázky „zdali je uzel nadřizený výsledkem, kterého může být dosaženo z podřizených možností?“ a „jestli jsou podřizené záznamy konstrukčními prostředky pro dosažení nadřazeného záznamu?“. Nemocnice je výsledkem, kterého je možno dosáhnout z jednotlivých oddělení a naopak oddělení jsou komponentami pro dosažení celého celku nemocnice, bez nich by nemohla existovat.



Obrázek 17: Struktura pracovního prostředí

V této části je důležité definovat náplň práce. Prvně se zaměřím na porodnické oddělení. Rodička dochází na pravidelné kontroly, zdali se plod vyvíjí dobře ke svému obvodnímu gynekologovi. V době kdy se začíná blížit termín porodu, rodička dostane výpis z dokumentace týkající se jejího zdravotního stavu, anamnéz a aktuálního těhotenství od svého gynekologa a je odevzdána do péče příjmové ambulance, kde si rodičku zaevidují, dojde k provedení vstupního vyšetření. Pokud jsou všechny výsledky v pořádku, rodička odchází domů. Poté co začne rodit, je rodička přijatá na lůžkové oddělení. Proveďte se opět kontrolní vyšetření, stejně jako na ambulanci. Zhodnotí se stav rodičky, plodu a rozhoduje se o dalším postupu, jakým na svět plod přijde. Jestli bude možné rodit spontánně, nebo bude třeba přejít k porodu sekci. Toto rozhodnutí má vliv na mnoho dalších faktorů, jako například zda bude rodička na boxu nebo bude potřeba operační sál, jaké množství zaměstnanců bude potřeba. Po porodu dítěte, rodička zůstává v péči porodnického oddělení, kde probíhá začátek šestinedělí. Rodička se může rozhodnout, jestli zůstane v porodnici nebo odejde domů. Novorozenec však musí v nemocnici zůstat na základě legislativy 72h po porodu. Rodička, která zůstává v nemocnici, podstupuje pravidelné kontroly, zdali dochází ke správnému zavínování a stahování dělohy, kontroluje se krvácení. V případě sekce probíhá kontrola pooperační jizvy. Dále běžná vyšetření teploty, stolice, moči.

Novorozenecké oddělení má na starosti narozené dítě. Hned po porodu si jej přebírá do péče lékař nebo novorozenecká sestra, podle toho jakým způsobem porodu přišlo na svět. Určí se u něj apgar skóre, což je mezinárodní bodovací systém novorozenců, který zahrnuje zhodnocení dechu, akcí, svalového tonu, barvu kůže, reflexu na podráždění a určí se hodnota celkem. Určuje se čísly 0-2 v 1., 5. a 10. minutě. Celkový součet za jednu minutu má nejlepší výsledek 10, tzn. že dítě má všechny funkce úplně v pořádku. Pokud však bude po 10. minutě skóre menší než 7, doporučuje česká neonatologická komora měření po 10. minutě každých 5 minut. Dále se dítě zváží, změří a podváže se pupečník. Dítě by mělo zůstat na novorozeneckém oddělení minimálně 72h, což je doporučení české neonatologické komory. Během této doby dochází k pravidelným kontrolám novorozence, četnost kontrol se odvíjí od jeho zdravotního stavu. Pokud se jedná o fyziologického novorozence bez zdravotních obtíží, stačí kontrola 1x denně. U všech novorozenců musí proběhnout novorozenecký screening, o němž se zmíním podrobněji dále.[6]

Popsala jsem stručně náplň práce porodnického a neonatologického oddělení. V nemocnicích jsou tato dvě oddělení většinou sdílená a nacházejí se na stejném patře, ideálně jsou spojena dohromady, aby matky mohly být se svými dětmi. Pokud zdravotní stav matky dovolí, tak aby mohly zajišťovat základní péči o novorozence a také krmení, ať už kojením či umělou výživou. Důležitým bodem v pracovním postupu je zajistit, aby nedošlo k záměně novorozenců. Tento bod je ošetřen v nemocnicích tak, že novorozenecká sestra musí dítě hned po tom, co se narodí označit barvou na tělíčko číslem dítěte,

což v nemocnici, kde jsem analýzu dělala, odpovídá číslu porodu matky. Poté novorozenec ještě dostává na ruku náramek s číslem dítěte, porodní délkou, hmotností, datem narození a jménem dítěte. Tento pracovní postup zajišťuje minimalizaci chyby lidského faktoru, aby nedošlo k záměně dítěte.

## **6.2. Analýza zdravotnictví na základě řídicích úkolů**

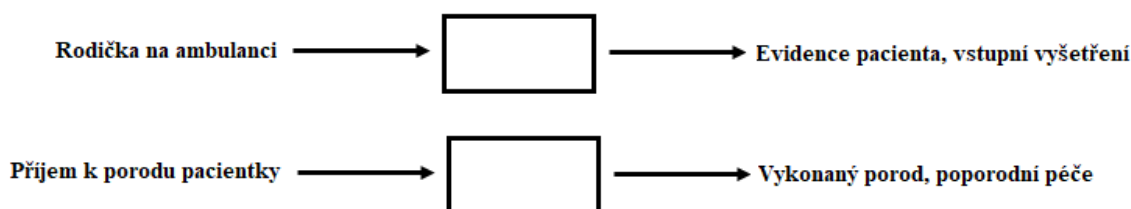
V druhé části analýzy se zaměřím na to, co je nutné a potřebné udělat, aby bylo dosaženo cíle bez ohledu na to, kdo činnost vykonává. Je třeba mít na paměti, že řídicí úkoly nejsou schopny se vypořádat s nečekanými událostmi. Řídicí úkoly jsou založeny na principu vstupu a výstupu. Na obrázku číslo 18 je vidět příklad vstupů a výstupů, ke kterým může dojít na porodnickém oddělení. Při příchodu rodičky na ambulanci je nutná v první řadě evidence jejich základních údajů. Toto je řízeno vyhláškou 98/2012 Sb. o zdravotnické dokumentaci. Základní dokumentace musí dle této vyhlášky obsahovat jméno, příjmení, identifikační číslo pokud bylo přiděleno, rodné číslo nebo číslo pojištěnce v případě cizince, kód zdravotní pojišťovny, adresu trvalého pobytu na území České republiky. U cizinců místo hlášeného pobytu. Dále také datum narození a pohlaví. Tyto údaje zjišťuje zpravidla zdravotní sestra. Pacientka po sdělení těchto údajů pokračuje k lékaři, který vyplní dokumentaci týkající se jejího zdravotního stavu. Součástí dokumentace dle vyhlášky musí být výsledky vyšetření, obrazový materiál rentgenových snímků či ultrazvuků. Každá dokumentace musí být opatřena informací, kdo zápis provedl, jméno lékaře a také datum a čas provedení vyšetření. Vstupní vyšetření v nemocnici, kde probíhala má analýza, zahrnuje vaginální vyšetření, zevní vyšetření břicha, jak vypadá děloha, ultrazvukové vyšetření, Dopplerovo vyšetření, KTG, status GBS. V případě, že by výsledek statusu GBS vyšel pozitivní, znamenalo by to streptokoka v pochvě a bylo by nutné nasadit antibiotickou léčbu.

V druhé polovině obrázku 18 je další příklad vstupu a výstupu, konkrétně příjem pacientky k porodu. Poté co začnou probíhat u rodičky příznaky začátku porodu, to znamená kontrakce a odtok plodové vody, rozhoduje lékař o dalším postupu léčby. Tento bod obsahuje strategie co dále s rodičkou, což bude podrobněji rozebráno v následující kapitole. Po porodu lékař provádí denní pravidelné kontroly rodičky, které eviduje v podobě denních dekurzů, což je součást povinné zdravotnické dokumentace. Třetí den před propuštěním domů se dělá v nemocnici, kde probíhala má analýza, kontrolní UZV vyšetření dělohy, zda nezůstaly uvnitř zbytky placenty. Pokud je zjištěný nález na ultrazvuku, pacientku je nutno uspat a vyčistit dělohu. Tento zákrok se nazývá instrumentální revize dutiny děložní.

Během šestinedělí má gynekologická porodní sestra důležité úkoly týkající se hlavně prvorodiček, které učí jak správně pečovat o novorozence, přebalování, oblékání, kojení a případné dokrmování umělou stravou. Zdravotní sestry na gynekologickém oddělení mají odpovědnost pouze za matku.

Rodička je poté propuštěná domů a odnáší si s sebou propouštěcí zprávu, což je další součást legislativy. Konkrétní informace, které musí obsahovat, jsou údaje o anamnéze rodičky, doba hospitalizace, hlavní a vedlejší diagnózy, výsledky vyšetření, provedené zdravotnické výkony a doporučení. Každá konkrétní nemocnice si může doplnit další důležité informace, kdy v tomto případě propouštěcí zpráva dále obsahovala konkrétní podané léky, informace o novorozenci (pohlaví, váha, délka), datum porodu a jak probíhalo šestinedělí.

Ústav zdravotnických informací a statistiky České Republiky (ÚZIS) požaduje po nemocnicích ještě jeden povinný dokument a to konkrétně v případě porodnického oddělení je Zpráva o rodičce. Tento údaj slouží ke statistickým účelům. Obsahuje veškeré informace o porodu a novorozenci. ÚZIS má připravené webové rozhraní, kde je možné elektronicky zprávu o rodičce odeslat, problém je v tom, že není možné vyplnit do jednoho formuláře více rodiček, zadávají se jednotlivě a práce s tím je velmi zdoluhavá. Druhou variantou je odeslat XML soubor v přesně definovaném formátu datové struktury.



Obrázek 18: Vstupy a výstupy porodnice

Novorozenecké oddělení má na starosti nově narozené dítě, které po porodu musí evidovat a vyplnit u něho všechny povinné informace dle vyhlášky o zdravotnické dokumentaci. Neonatologie vykonává ovšem několik vyšetření, která nejsou typická pro jiné oddělení. Například neonatologický screening (NS). Je to celostátní povinné vyšetření sloužící k vyhledávání chorob hned v prvním stádiu. Díky tomu je možné zahájit včasnou léčbu. Screening zahrnuje ortopedické vyšetření kyčlí, oční vyšetření vrozeného zákalu, ušní vyšetření hluchoty a ultrazvukové vyšetření ledvin. Novorozenecký laboratorní screening (NLS) slouží k diagnostice nemocí pomocí odebrání „suché kapky krve“ z patičky novorozence na filtračním papírku. Tento odběr se odesílá do screeningové laboratoře a jsou z něj schopni identifikovat až 18 onemocnění, například sníženou funkci štítné žlázy, vrozenou poruchu tvorby hlenu, sníženou tvorbu hormonu v nadledvinách a další.

Během hospitalizace novorozence, minimálně prvních 72h, se dělá také pravidelná vizita, kontrola zdravotního stavu. V případě fyziologického novorozence kontrola probíhá 1x denně, pokud se vyskytnou zdravotní problémy, určuje se četnost kontrol zde zdravotního stavu. Neonatologická sestra má na starosti dítě i matku. Stejně jako gynekologická sestra může vypomáhat v péči o novorozence u matky. Pokud dítě zůstává na oddělení bez matky, celá péče o něj je v kompetenci neonatologické zdravotní sestry.

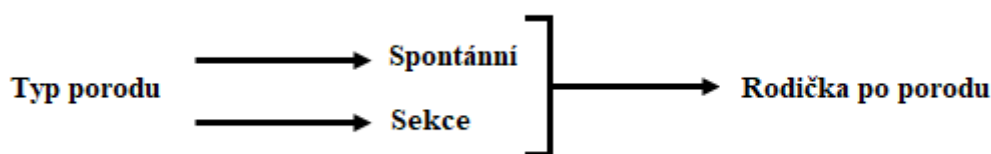
Na základě legislativních požadavků z ÚZISu je i na neonatologické oddělení povinné vyplňovat v tomto případě Zprávu o novorozenci. Záznam obsahuje porodní údaje o délce, hmotnosti, apgaru a dále informaci o léčbě. Odesílání zpráv probíhá stejně jako u rodičky.



Obrázek 19: vstupy a výstupy neonatologie

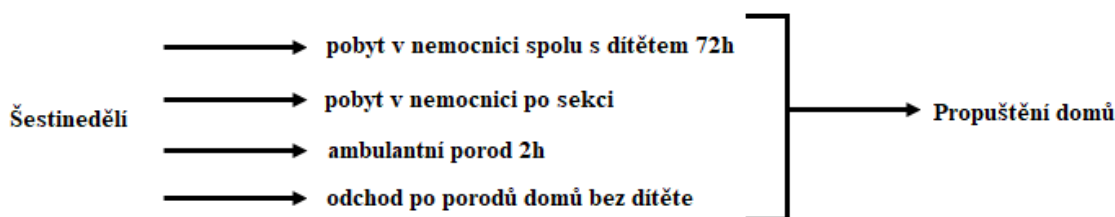
### 6.3. Analýza zdravotnictví na základě strategií

Analýza strategie je založena na pochopení jak provádět činnost pro splnění kontrolních úkolů. Určuje jakými způsoby a možnostmi se dá úkol udělat. Ideální bude vysvětlení na konkrétních příkladech z praxe. Jeden z nich je typ porodu, existují dva typy porodů a to je spontánní a sekci, neboli císařský řez. Indikace, kterým typem bude porod probíhat je možné více způsoby, například dle preference rodičky, dle zdravotního stavu, což může být třeba stav po úrazu pánve, kdy se automaticky provádí porod sekci. Otočení dítěte koncem pánevním či obtočení pupečnickové šňůry kolem dítěte je rovněž indikace k sekci. Porod spontánní je přirozenější jak pro rodičku, tak pro dítě. Jedná se o nejčastější typ porodu a má zpravidla kratší rekonvalescenci. Po odtoku plodové vody je rodička umístěna na box, kde pokud nedojde k žádným komplikacím, porodí. V případě porodu sekci je nutné zajistit porodní, operační sál, rodička je uvedena do anestezie a dítě je z ní vyjmuto.



Obrázek 20: Strategie dle typu porodu

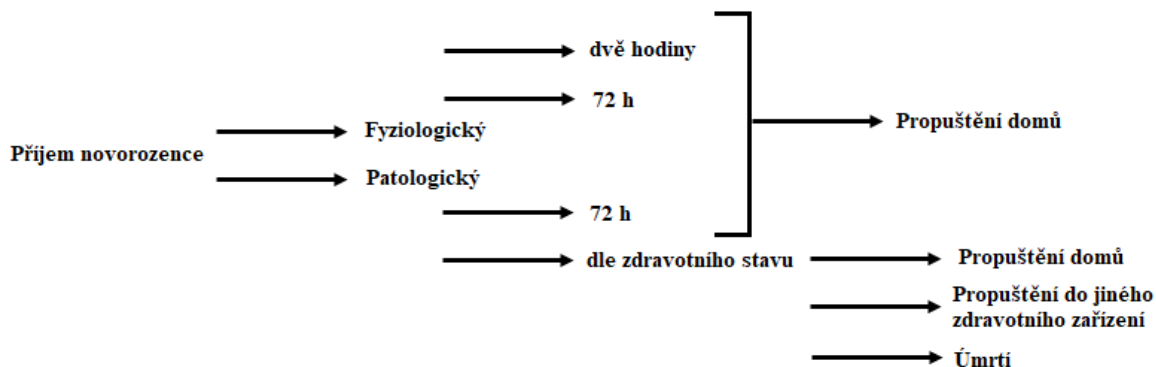
Další příklad rozhodování v dalším pracovním postupu je v období šestinedělí. Jak již byly výše zmíněné typy porodů, na základě nich je také ovlivněna délka hospitalizace rodičky. U spontánního porodu probíhá hospitalizace spolu s novorozencem 72h na základě legislativy. Jiným výjimečným typem je ambulantní porod, kdy rodička v nemocnici pouze porodí, ale dvě hodiny po porodu odchází spolu s dítětem domů. Dvě hodiny jsou dány proto, že během nich nejčastěji může dojít k vážnějším komplikacím. Z lékařského hlediska tento porod není ideální, ale je bezpečnější nežli porody doma, bez lékařského dozoru. Poslední možností je odchod rodičky domů bez novorozence, který v porodnici zůstává po povinnou dobu 72h. Matka si dítě vyzvedává z novorozeneckého oddělení až po uplynutí této doby na základě obrázku číslo 21.



Obrázek 21: Strategie dle šestinedělí

Třetí příklad aplikuji na neonatologické oddělení. Shrnu v něm základní průchod novorozence prvními 72h života. Dítě je přijato po porodu na novorozenecké oddělení, vývoj situace se odvíjí od toho, zdali je stav novorozence fyziologický či patologický. Zdali je dítě zdravé nebo se u něj objevily zdravotní komplikace. V případě fyziologického novorozence jsou dvě možné cesty a to pohyb v nemocnici pouze 2h po porodu a odchod s matkou domů nebo dle legislativy 72h, během níž jsou udělána veškerá vyšetření, jak již bylo zmíněno výše neonatologický screening. U patologického

novorozence je proces složitější, většinou zůstává v nemocnici déle a dojde k vyléčení a možnému propuštění domů nebo je novorozenec přeložen do jiného zdravotního zařízení. V posledním případě může dojít také k úmrtí novorozence, které dle legislativy může být poté posláno na patologicko-anatomickou pitvu dítěte.

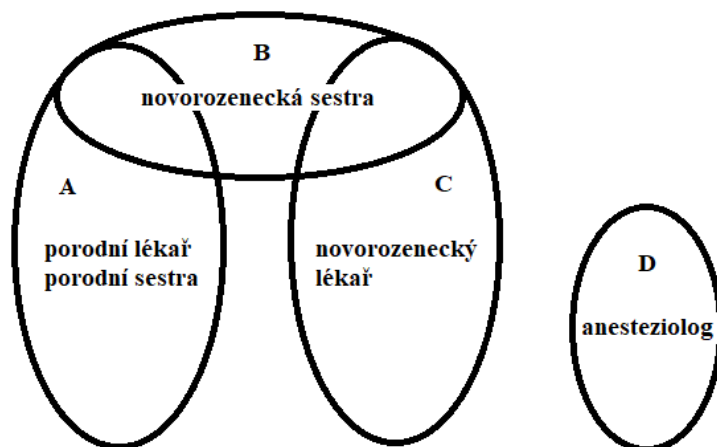


Obrázek 22: Strategie dle zdravotního stavu novorozence

Uvedla jsem pár příkladů z praxe, kterou jsem zjistila na odděleních, kde jsem měla možnost pozorovat a pochopit pracovní postupy, které se zde vykonávají. Všechny tyto pracovní postupy musí být poté v řešení informačního systému zahrnuty co nejintuitivnějšími způsoby, tak aby práce pro uživatele byla co nejjednodušší.

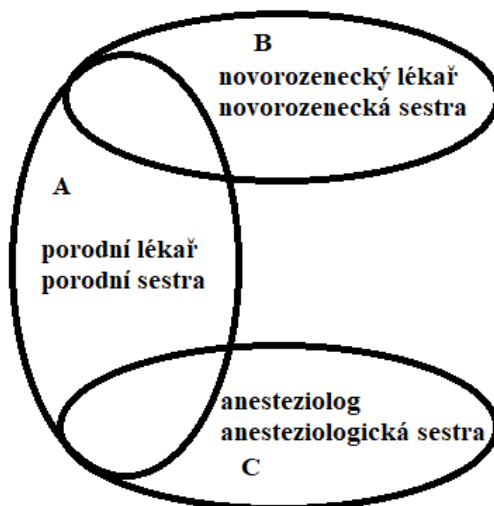
#### 6.4. Analýza zdravotnictví z hlediska sociální a společenské organizace

Pracovní kompetence dle metody CWA si zakládají na vztazích mezi pracovníky a na rozdělení práce. Pokud je rozdělení úspěšné tak jsou pracovní kompetence vyrovnané a je zvýšená výkonnost celku, nikoliv jednotlivce. Příklad rozdělení pracovních kompetencí je možný na množinách na obrázku 23 a 24 níže. V kapitole 6. 3. jsem vysvětlila možnosti strategií, na jedné ze strategií, konkrétně na typu porodu vysvětlím rozdělení pracovních kompetencí. Obrázek číslo 23 znázorňuje spontánní porod. Rodička je umístěna po odtoku plodové vody na box. Pracovníci na boxu jsou porodní asistentka, porodník a zdravotní sestra. Jak je vidět na obrázku, tak množina A spolupracuje s množinou B, ale nikoliv s množinou C a D, protože při spontánním porodu je potřeba jen porodník, porodní sestru a novorozeneckou sestru. Po porodu novorozence si jej přebírá novorozenecká sestra, množina B a začíná spolupracovat s množivou C, dítě musí prohlédnout novorozenecký lékař. Množina D je úplně oddělená od A, B, C z důvodu, že u spontánního porodu není třeba těchto pracovníků.



Obrázek 23: Množiny pracovníků pro spontánní porod

Obrázek číslo 24 popisuje porod sekci. Pacientce je indikována sekce na základě některého z již výše uvedených důvodů. Je převezena na porodní operační sál, kde se jí prvně ujímá anesteziolog a anesteziologická sestra z množiny C, ta úzce spolupracuje s množinou A protože následně dva porodníci a porodnická sestra přivedou na svět novorozence, kterého se poté ujímá množina B, což je novorozenecká sestra a lékař. Množiny A + C, A + B spolu spolupracují.



Obrázek 24: Množiny pracovníků pro sekci

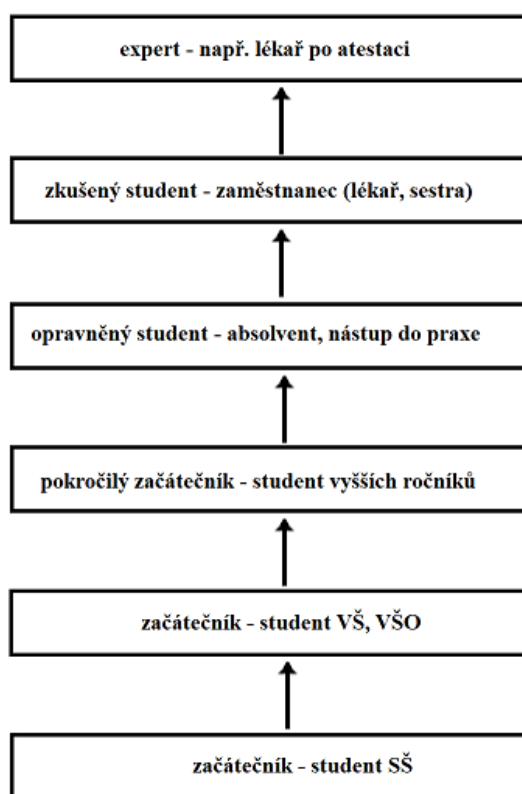
Složení sociální organizace a komunikace mezi jednotlivými pracovníky má vliv na výkon práce. Informační systém musí umět zohledňovat jednotlivé pracovní role a rozdělení jejich pracovních úrovní, v tomto případě rozdělení pracovníků na jednotlivé oddělení.

### 6.5. Analýza zdravotnictví na základě pracovních kompetencí

Cílem poslední kapitoly je definovat kompetence zaměstnanců v nemocnici na odděleních. Je třeba brát v úvahu jejich konkrétní schopnosti, dovednosti, vzdělání a praxi. Na obrázku 25 je vidět



hierarchie získávání znalostí. Na začátku se osoba rozhodne pro obor zdravotnictví a nastupuje na střední zdravotní školu, případně na gymnázium. Poté stále jako začátečník pokračuje na vysokou či vyšší odbornou školu, kde získá potřebné teoretické znalosti. Ve vyšších ročnících vysokých škol se ze studenta stává pokročilý začátečník, protože začíná absolvovat praxe v nemocnicích a tím získává první zkušenosti. Oprávněný student je již absolvent vysoké školy a využívá získané teoretické a praktické znalosti k prvním výkonům své práce. Zkušeným studentem se stává po získání pracovního místa v nemocnici, je již schopen vykonávat činnost bez dozoru a bez problémů vykonává známé situace. Rozdíl mezi zkušeným studentem a expertem je v tom, že expert je schopen se vypořádat s neočekávanými událostmi i v případě, že se nejedná o běžný známý postup.



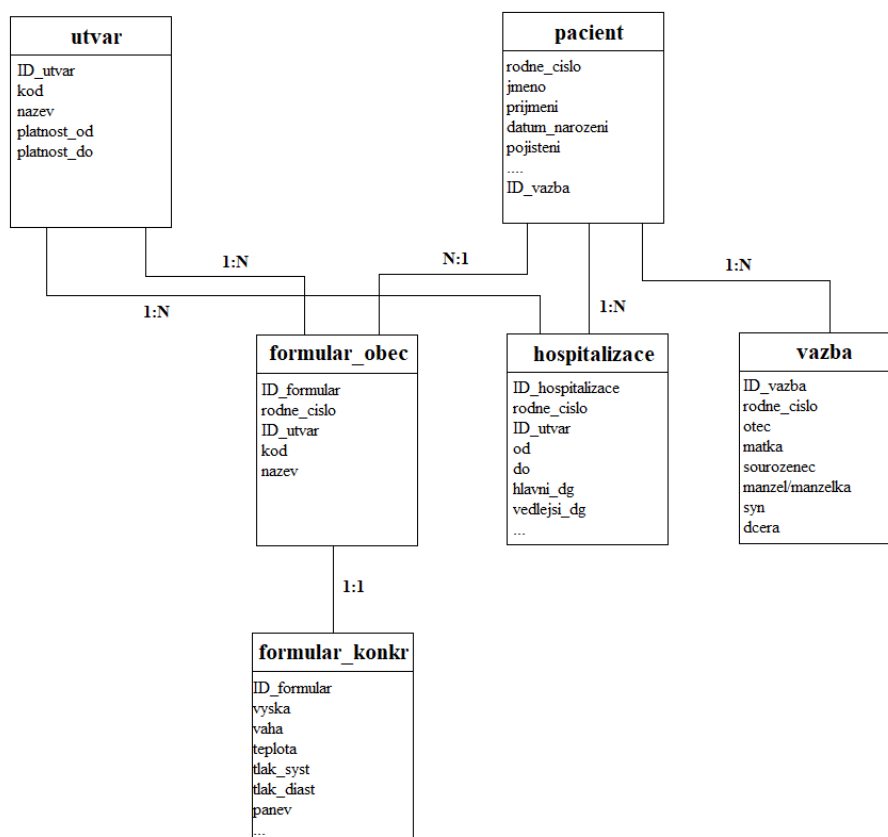
Obrázek 25: Hierarchie znalostí

Toto rozdělení slouží k pochopení délky cesty, nežli je osoba schopná vykonávat svou práci na nejvyšší úrovni. Vzhledem k tomu je třeba brát ohledy na to, že každý zaměstnanec má různé pracovní kompetence a tudíž rozdílné pravomoci. Informační systém musí dokázat toto zohlednit. Například o typu porodu nebude rozhodovat porodní sestra, ale porodní lékař, který je k tomu kompetentní. Naopak například neonatologický lékař nerozhoduje, kdy má být dítě přebaleno či nakrmeno, ale je to v kompetenci neonatologické sestry.

## 7. Návrh NISu pro oblast porodnictví a neonatologie

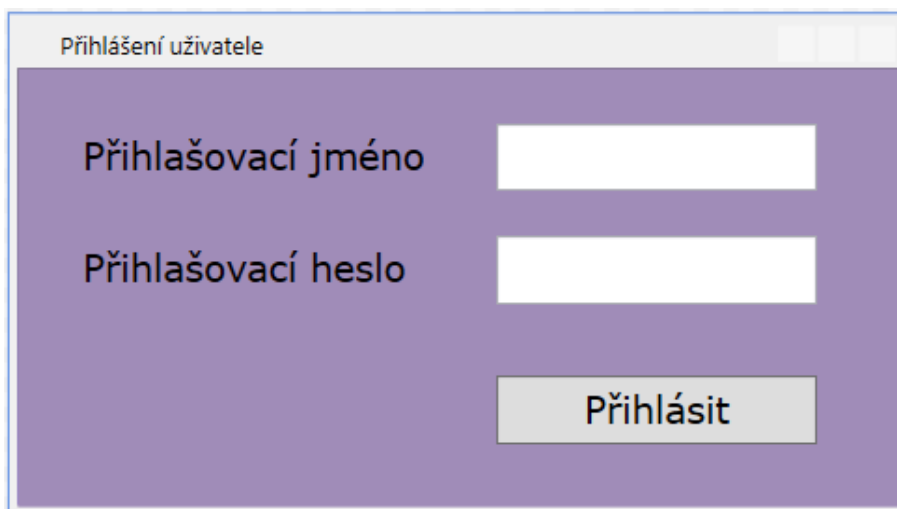
V současné době na většině zdravotnických pracovištích již funguje elektronické zdravotnictví, což znamená zavedení počítačů a informační systémů, které umí evidovat patientské data od centrálního registru pacientů až po veškeré údaje o pacientech, anamnézách, průbězích léčby a diagnózách. Každý informační systém dokáže zpracovávat jiné množství informací. Ideální stav je takový, aby bylo možné vše evidovat v podobě elektronických dat a nemuset vést dokumentaci ve dvou formách a to jako elektronickou a papírovou. K tomuto pomáhá probíhající elektronizace v podobě elektronického podpisu, nově zavedený e-Recept a plánované e-Neschopenky.

Základem každého softwaru je návrh databázové struktury. Na obrázku číslo 26 je vidět návrh struktury pro informační nemocniční systém. Obsahuje tabulky utvar, pacient, hospitalizace, vazba, formular\_obec a formular\_konkr. Každá tabulka musí obsahovat jednoznační identifikátor záznamu, většinou bývá označen písmeny ID. Výjimka je v případě tabulky pacient, kde jednoznačný identifikátor tvoří položka rodne\_cislo. Utvar tvoří vazbu spolu s tabulkami hospitalizace a formular\_obec a vždy je vazba 1:N, protože existuje pouze jeden útvar, na kterém bude více hospitalizací či formulářů. Tabulka pacient má vazby s formular\_obec, hospitalizace a tabulka vazba. Vztah mezi tabulkami je opět 1:N, protože jeden pacient může mít více formulářů, hospitalizací a vazeb. Jiný vztah je mezi tabulkami formular\_obec a formular\_konkr. Formular\_obec vyjadřuje část, která je v každém formuláři stejná a obsahuje vazbu na pacienta a útvar, ke kterému se vztahuje. Formular\_konkr zahrnuje konkrétné položky z jednotlivých formulářů a má stejný identifikátor jako formular\_obec. Proto mezi nimi je vazba 1:1.



Obrázek 26: Databázový diagram

Na začátku práce s nemocničním informačním systémem je nutné přihlášení do aplikace, která je zabezpečena přihlašovací jménem a heslem jako je vidět na obrázku číslo 27. Toto zabezpečení je z důvodu ochrany osobních údajů dané zákonem č. 101/2000 Sb. a nově také na základě GDPR o kterém se zmíním níže. Stupeň zabezpečení je dán vnitřními předpisy nemocnice a je v kompetenci výpočetního oddělení, které tyto přístupy spravuje a vytváří také nové přihlášení.



Obrázek 27: Přihlašovací okno aplikace

Po úspěšném přihlášení uživatele dojde k zobrazení seznamu útvarů, které má daný přihlášený uživatel dostupné na základě nastavených práv. Pokud se například jedná o gynekologického lékaře, nebude mít práva na chirurgické oddělení, protože na tomto oddělení neslouží a tudíž na jiné oddělení nemá proč nahlížet. Většinou uživatelé daného oddělení vykonávají služby jak na lůžkovém oddělení, tak i ambulanci a proto si na začátku práce musí vybrat, na který konkrétní útvar chtějí jít.

Uživatel si tedy vybere požadovaný útvar a zobrazí se mu centrální registr všech evidovaných pacientů v databázi nemocnice. V centrálním registru může vyhledávat pacienty a pomocí něho přijmout nového. Na obrazovce na obrázku 28 je vidět okno se všemi pacienty. V levém dolním rohu se nachází položka pro snadnější vyhledávání v centrálním registru, kde stačí vyplnit část jména či rodného čísla pacienta. Pomocí tlačítek na pravé straně je možné buďto pacienta otevřít, změnit, smazat či přijmout. Otevření slouží k pouhému prohlížení informací o pacientovi. Změna je tlačítko, které umožní editaci pacienta, například adresy, pojišťovnu. Není možné editovat rodné číslo, jelikož se jedná o jedinečný identifikátor, kterým se pacient vyznačuje. V pravém dolním rohu je tlačítko Přijmout, které umožňuje hospitalizovat vybraného pacienta.

Centrální registr

Rodné číslo	Jméno	Datum narození	Pojištění	Pohlaví
9053210012	Novotná Erika	21.03.1990	111	žena
9053130009	Olešná Kateřina	13.03.1990	205	žena
7703130017	Novák Marek	13.03.1977	213	muž
8553130014	Stará Vladislava	13.03.1985	111	žena
9707020015	Trnkový Erik	02.07.1997	111	muž
0612020013	Plachý Tomáš	02.12.2006	111	muž
1704260019	Zelený Patrik	26.04.2017	213	muž
406011001	Plachá Marie	11.10.1940	205	žena
200831001	Tichý Tadeáš	31.08.1920	111	muž
9105290018	Žvak Ladislav	29.05.1991	111	muž
6951110012	Astrová Emílie	11.01.1969	111	žena
8553070009	Žmurková Anna	07.03.1985	213	žena
8805140014	Vousatý Adam	14.05.1988	111	muž
9455290009	Rodná Veronika	29.05.1994	111	žena
1309140019	Pláčný Mirek	14.9.2013	111	muž
1754260013	Židková Romana	26.04.2017	205	žena
9562010018	Roková Petra	01.12.1995	205	žena
0660050017	Kleská Marie	05.10.2006	111	žena
7709010012	Žolík Emil	01.09.1977	111	muž
7010120018	Nývlt Matěj	12.10.1970	111	muž
6362120017	Nováková Ester	12.12.1963	111	žena

Obrázek 28: Centrální registr

### 7.1. Příjem pacienta

Příjem pacienta je realizován pomocí tlačítka Přijmout z centrálního registru. Po stisku tohoto tlačítka se objeví další obrazovka, která obsahuje základní identifikační údaje pacienta. Informace, které obsahuje centrální registr se automaticky dotáhnout, to znamená rodné číslo, jméno a příjmení pacienta, datum narození, pojištění a pohlaví. Další údaje, které je nutné vyplnit je trvalá a případně další adresa. Položky vztahující se k hospitalizaci je datum přijetí, důvod přijetí, který je v tomto případě „porod“. Jedná se komponentu ComboBox, která obsahuje více již předdefinovaných možností. Dále je tam hlavní diagnóza, vedlejší a další diagnóza, které je možné vybrat z číselníku MKN-10 (mezinárodní klasifikace nemocí). Diagnóza se skládá z kódu a názvu. Ve spodní části obrazovky jsou tlačítka Uložit a Zrušit v případě, že by si uživatel rozmyslel příjem rodičky. Komponenty, které toto dokážou vykonávat, jsou Buttony. Příjem je spíše administrativní záležitost a mají ji v kompetenci zdravotní sestry. Jejich úkolem je evidovat všechny údaje o pacientovi případně jejich kontrola a revize.

Příjem pacienta							
Rodné číslo	9053210012	Jméno	Erika	Příjmení	Novotná	Titul	Ing.
Datum narození	21.03.1990	Místo narození	Ostrava				
Pohlaví	žena						
Pojištění	111	Od		Od			
Trvalá adresa	Letecká 352/13, Ostrava Jih, 700 30						
Další adresy	Dr.Glazera 1229/5, Horní Suchá, 735 35						
Datum přijetí	01.02.2018	Důvod přijetí	Porod				
Hlavní dg	O800 - Spontánní porod záhlavím						
Vedlejší dg	O710 - Ruptura dělohy před začátkem porodu						
Další dg							
				Uložit		Zrušit	

Obrázek 29: Příjem rodičky

## 7.2. Rodička na oddělení

Tato práce se zaměřuje konkrétně na práci porodnických a neonatologických oddělení, proto uvádím rovnou jednotlivé formuláře týkající se přímo rodičky. Prvním z nich je Anamnéza rodičky. Tento formulář může být vyplňovat v příjmové ambulanci, pokud rodička dochází před termínem porodu. Lékař si převezme dokumentaci od ošetřujícího praktického gynekologa, kde některé z údajů již mohou být vyplněny. Gynekolog na ambulanci si informace ověří a poté zapíše do nemocničního informačního systému. Jde o informace týkající se anamnéz, konkrétně rodinné, osobní, sociální, pracovní, lékové a pro gynekologii speciální gynekologické. Další důležitou informací jsou alergie. Informace o návykových látkách a diabetu je tvořena z checkboxů jednotlivých variant, které je možné zaškrtnout. Tyto varianty jsou přímo dané ÚZISem. Všechny formuláře mají v pravém dolním rohu dva tlačítka Uložit a Zrušit stejně jako v příjmu pacienta.

Další dokument, který se vyplňuje, se týká již konkrétního příjmu rodičky k porodu. Obsahuje předporodní vyšetření jako je výška, váha, kolik během těhotenství žena přibrala. Důležité jsou vyšetření moči, teploty, tepu a tlaku systolického a diastolického. Poté gynekolog udělá vyšetření pánve. Plod je monitorován pomocí ultrazvuku a kardiokografie, což je přístrojové monitorování srdeční aktivity plodu a děložních kontrakcí. Vyplní se předpokládané datum porodu, které je dané již obvodním gynekologem a povinně je na základě legislativy evidovat data provedených vyšetření. Tyto formuláře se již týkají výhradně gynekologického lékaře a nejsou v kompetenci zdravotní sestry.

Anamnéza rodičky

Novotná Erika, Ing. 21.03.1990 9053210012 111  
 žena

01.02.2018 0800, 0710

Rodinná \_\_\_\_\_  
 Osobní \_\_\_\_\_  
 Sociální \_\_\_\_\_  
 Pracovní \_\_\_\_\_  
 Léková \_\_\_\_\_  
 Gynekologická \_\_\_\_\_  
 Alergie \_\_\_\_\_

Návykové látky  Kouření  Alkohol  Drogy  Jiné  Žádné

Diabetes  před těhotenstvím  
 v průběhu těhotenství  
 nezjišťován  
 nebyl diabetes

**Uložit** **Zrušit**

Obrázek 30: Anamnéza rodičky

Příjem rodičky

Novotná Erika, Ing. 21.03.1990 9053210012 111  
 žena

01.02.2018 0800, 0710

Předpokládané datum porodu \_\_\_\_\_ Datum vyšetření \_\_\_\_\_

Vyšetření:

výška \_\_\_\_\_ váha \_\_\_\_\_ přírůstek váhy \_\_\_\_\_  
 moč \_\_\_\_\_ teplota \_\_\_\_\_ tep \_\_\_\_\_  
 tlak systolický \_\_\_\_\_ tlak diastolický \_\_\_\_\_  
 CTG v těh.  fyziologický  suspektní  patologický

Vyšetření pánve \_\_\_\_\_  
 Vyšetření plodu \_\_\_\_\_  
 Ultrazvuk plodu \_\_\_\_\_

**Uložit** **Zrušit**

Obrázek 31: Příjem k porodu

Nyní již nastává chvíle, kdy rodička začíná rodit. Gynekologický lékař se musí rozhodnout, který typ porodu bude zvolený na základě rozhodnutí rodičky či zdravotních indikací. Formulář týkající se porodu je rozdělný na dvě části, první obsahuje informaci o první a druhé době porodní a o plodech. Druhá čas je o třetí době porodní a složení personálu na porodním boxe či operačním sále.

Na začátku dojde k určení data začátku stahů a otevření branky. Důležitá informace je gestační stáří v týdnech a dnech, jde o délku těhotenství matky. Je zde ComboBox k četnosti plodů. Dle počtu,

který se vybere, tak se zobrazí počet sloupců pro plody. Je možné zobrazit pouze čtyři plody, protože více není povoleno z rozhraní ÚZISu. Informace o plodech jsou datum porodu, ty porodu zdali jde o porod spontánní či sekci. Hmotnost, délka, vitalita, pohlaví a apgar skóre jsou základní údaje týkající se novorozence.

Porod

Novotná Erika, Ing. 21.03.1990 9053210012 žena 111  
01.02.2018 0800, 0710

Datum začátku stahů  Doba otevření branky   
Gestační stáří týdny  Gestační stáří dny

Počet plodů

Datum porodu	<input type="text"/>	Datum porodu	<input type="text"/>
Typ porodu	<input type="text"/>	Typ porodu	<input type="text"/>
Hmotnost	<input type="text"/>	Hmotnost	<input type="text"/>
Délka	<input type="text"/>	Délka	<input type="text"/>
Vitalita	<input type="text"/>	Vitalita	<input type="text"/>
Pohlaví	<input type="text"/>	Pohlaví	<input type="text"/>
Apgar skóre	<input type="text"/>	Apgar skóre	<input type="text"/>

Obrázek 32: Porod

Porod

Novotná Erika, Ing. 21.03.1990 9053210012 žena 111  
01.02.2018 0800, 0710

Doba porodu lůžka  Celková doba porodu

Komplikace

Léky

Anestezie

Personál:

Porodní lékař	<input type="text"/>	Neonatologický lékař	<input type="text"/>
Porodní lékař	<input type="text"/>	Neonatologický lékař	<input type="text"/>
Porodní sestra	<input type="text"/>		
Další	<input type="text"/>	Anesteziolog	<input type="text"/>
		Anesteziologická sestra	<input type="text"/>

Obrázek 33: Porod

Na obrázku 33 je druhá část formuláře porod. Obsahuje údaje o době porodu lůžka a celkové době porodu, ta je vypočtena jako součet první, druhé a třetí doby. Dále se evidují údaje o komplikacích,

podaných lécích a anestezií. Informace o personálu obsahují všechny položky o porodních, neonatologických a anesteziologických pracovnících, protože může být porod prvního dítěte započat na porodním boxe a při výskytu komplikací se přesunout na porodní sál, kde je potřeba jiné množství personálu.

### 7.3. Propuštění rodičky

Poslední formulář týkající se rodičky je propuštění rodičky. Zahrnuje informaci o průběhu šestinedělí a případně i diagnózu v případě komplikací. Dále je tam ComboBox na vyplnění důvodu propuštění což může být propuštění domů nebo překlad do jiného zdravotnického pracoviště a datum propuštění. Nakonec zprávy se vždy píše doporučení, se kterým rodička jde poté zpět ke svému obvodnímu gynekologovi na pravidelné šestinedělní kontroly. Administrativně je potřeba ještě vyplnit Zprávu o rodičce a poté ji odeslat na ÚZIS.

Propuštění rodičky		
Novotná Erika, Ing. 21.03.1990	9053210012 žena	111
01.02.2018	0800, 0710	
Průběh šestinedělí	<input type="text"/>	
Diagnóza	<input type="text"/>	
Důvod propuštění	<input type="text"/>	
Datum propuštění	<input type="text"/>	
Doporučení	<input type="text"/>	
		<input type="button" value="Uložit"/>
		<input type="button" value="Zrušit"/>

Obrázek 34: Propuštění rodičky

### 7.4. Příjem novorozence

Druhá část informačního systému je na neonatologickém oddělení, postup práce je stejný jako na porodnici. Uživatel s právy neonatologa – lékař a sestra se přihlásí pod svými údaji, vyberou si požadovaný cílový útvar. Po porodu rodičky si novorozence přebírá do péče neonatologické oddělení. Postup práce by měl být takový, že v této chvíli již porodnické oddělení nemá nad novorozencem žádnou odpovědnost. Neonatologická sestra musí provést základní měření výšky, váhy a administrativní příjem novorozence. Lékař určuje apgar skóre. Příjem novorozence obsahuje stejné položky jako příjem rodičky s tím, že u novorozence se navíc objevují pole vazba – matka a vazba – otec, pod těmito položkami je napojený centrální registr, takže je možné vybrat existujícího pacienta. Tyto pole se objeví v závislosti na diagnóze, pokud začíná kóde Z38 což znamená narozené dítě tak se tyto pole zviditelní.



V databázi se tyto informace poté prováže s rodičkou, pokud je vybrána z centrálního registru. Důvodu přijetí z ComboBoxu je v tomto případě „narození“.

Příjem pacienta							
Rodné číslo	1853220017	Jméno	Lenka	Příjmení	Novotná	Titul	
Datum narození	22.03.2018	Místo narození	Havířov				
Pohlaví	žena						
Pojištění	111	Od	22.03.2018	Od	31.12.2999		
Trvalá adresa	Letecká 352/13, Ostrava Jih, 700 30						
Další adresy							
Datum přijetí	22.03.2018	Důvod přijetí	Narození				
Hlavní dg	Z380 - Jediné dítě, narozené v nemocnici						
Vedlejší dg							
Další dg							
Vazba - matka	9053210012 - Novotná Erika, Ing.						
Vazba - otec							
						Uložit	Zrušit

Obrázek 35: Příjem novorozence

### 7.5. Novorozenec na oddělení

Po přijetí novorozence na oddělení provedou zdravotní sestry a pediatr zápis do dokumentace z porodního boxu či porodního operačního sálu. Jde o informace týkající se čísla porodu, čísla dítěte. Tyto údaje jsou velmi důležité a podstatné proto, aby nedošlo k záměně novorozence. Dále se vyplní datum narození, porodní hmotnost, která musí být dle metodiky ÚZISu v intervalu 300 – 8000g. Porodní délka má rozsah 20-70 cm. Vitalita dítěte může být „živé“ či „mrtvé“. V případě mrtvého novorozence musí být výsledek Apgar skóre 0. U živě narozeného dítěte se posuzují v Apgar skóre parametry akce, dechu, tonu, reflexu a barvy za 1., 5. a 10. minutu. Celkový součet jednotlivých minut může být maximálně 10, což značí živý fyziologicky zdravý novorozenec. Dále se vyplní informace o krevní skupině, typu porodu, gestačním stáří a pediatrovi. Stejně jako na oddělení porodnice byly na formulářích dole tlačítka Uložit a Zrušit, stejné chování je ponecháno na neonatologickém oddělení.

Apgar údaje

Novotná Lenka 1853220017 111  
 22.03.2018 žena  
 22.03.2018 Z380

Číslo porodu  Číslo dítěte  Datum narození   
 Porodní hmotnost  Porodní délka   
 Vitalita  Gestační stáří   
 Krevní skupina  Typ porodu  Pediatri

Apgar skóre	1	5	10
Akce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dech	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tonus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reflex	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Barva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Celkem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Uložit** **Zrušit**

Obrázek 36: Apgar údaje

Fyziologicky zdravý novorozenec zůstává na oddělení minimálně 72h, na základě nařízení české neonatologické komory. Během hospitalizace se eviduje proběhlá léčba na oddělení, informace o případných operacích, zda byl novorozenci podaný vitamín K, který souží ke snížení krvácivosti. Eviduje se pomocí CheckBoxu, které neonatologické screeniny byly novorozenci udělány.

Hospitalizace novorozence

Novotná Lenka 1853220017 111  
 22.03.2018 žena  
 22.03.2018 Z380

Datum příjmu   
 Léčba na oddělení   
 Komplikace   
 Diagnóza   
 Operace   
 Operační diagnóza

Vitamín K  i.m.  p.o.  i.v.  žádný  
 Screening  NLS z kapky krve  
 katarakta  
 sluch  
 kyčle  
 koarktace AO  
 žádný

**Uložit** **Zrušit**

Obrázek 37: Hospitalizace novorozence

## 7.6. Propuštění novorozence

Po uplynutí 72h v případě že nejsou žádné zdravotní problémy, je novorozenec propuštěný domů. Vyplní se poslední formulář, kde se vybere jako důvodu propuštění – domů. Musí se ještě před propuštěním zjistit, zdali během hospitalizace došlo k přírůstku váhy a doplní se informace o způsobu výživy, zda je krmený jen mateřským mlékem díky kojení, nebo je nutné dokrmování umělým mlékem. Pokud se vyskytnou u dítěte zdravotní problémy, může být převezený na specializované pracoviště dle onemocnění. Nemocnice je povinna na základě legislativy ještě vyplnit zprávu o novorozenci a odeslat informace na ÚZIS.

Propuštění novorozence			
Novotná Lenka 22.03.2018	1853220017 žena	111	
22.03.2018	Z380		
Průběh hospitalizace	<input type="text"/>		
Výživa	<input type="text"/>		
Přírůstek váhy	<input type="text"/>	Teplota	<input type="text"/>
Datum propuštění	<input type="text"/>	Důvod propuštění	<input type="text"/>
Převoz kam	<input type="text"/>		
Doporučení	<input type="text"/>		
<input type="button" value="Uložit"/>		<input type="button" value="Zrušit"/>	

Obrázek 38: Propuštění novorozence

## 7.7. GDPR

V roce 2018, konkrétně 25. května vzejde v platnost nová legislativa o ochraně osobních údajů, které vychází z legislativy Evropské unie. GDPR (general date protection regulation) bylo schváleno 27. 4. 2016 a během proběhlých dvou let probíhala fáze přípravy. GDPR je nařízení pro firmy, instituce i jednotlivce ze všech oblastí nejen zdravotnictví, kteří shromažďují osobní údaje. Jako osobní údaje se považuje jméno, příjmení, pohlaví, věk, datum narození, osobní vztah, trvalá adresa, fotografie, emailová adresa a telefonní číslo. Dále také informace o zdravotním stavu, jak tělesném tak duševním. GDPR nezahrnuje informace o zemřelých osobách a anonymizované data.

Po nasazení dojde k výraznému posílení práv občanů, kterými jsou práva na přístup, opravu, vymazání či právo na zapomenutí, právo na omezení zpracování a právo vznést námitku. Právo na přístup znamená to, že pacient má možnost mít přístup ke svým zdravotním údajům, dokumentaci, diagnózám, vyšetřením, podané medikaci a průběhu léčby. Každý jedinec má právo zažádat o opravu údajů, pokud má pocit, že něco je vyplněno špatně či dojde ke změně.

Právo na výmaz je nové právo výhradně jen pro GDPR. Osoba může vyžádat vymazání veškerých osobních údajů. Tento výmaz je podmíněn:

- pokud osobní údaje již nejsou potřeba za účelem, proč byly sbírány
- pokud pacient zruší souhlas se zpracováním osobních údajů
- pokud osobní údaje byly zpracovány protiprávně
- pokud rodič nedá souhlas se zpracováním osobních údajů dítěte

Rozšířením práva výmazu je právo být zapomenut. Souhlas se zpracováním osobních údajů je formulář, který musí být pacientem fyzicky podepsán a při případné kontrole je možné tento dokument předložit GDPR je nová legislativa, kterou musí nemocniční informační systém zahrnovat a počítat s tím. [7]

## 8. Zhodnocení analýzy pomocí metody CWA

Poslední kapitola bude zaměřena na shrnutí této diplomové práce. Věnovala jsem se tématu kognitivní analýzy práce což je metoda sloužící k získání analýzy, návrhu a vyhodnocení pracovních postupů. CWA se skládá z jednotlivých částí, kterými jsou modely pracovního prostředí, úkoly, strategie, sociální role a pracovní kompetence. Tyto části tvoří framework CWA, což je soubor nástrojů pro vytvoření analýzy. Téma CWA není v českých zdrojích v současné době k dispozici a čerpání informací probíhalo jen na základě zahraniční literatury. Díky tomu vzniknul souhrn českého názvosloví pro soubor činností vykonávaných metodou CWA.

CWA je metoda analýzy zaměřená na analýzu komplexních sociotechnických systémů, což jsou složité systémy zahrnující velký prostor s mnoha ovlivňujícími faktory. Nejvýznamnější faktor je člověk, vyjádřený slovem „socio“. Lidský faktor je nutné brát po dobu celé analýzy v potaz, jelikož je zdrojem chyb a nesprávného užívání a tím pádem ze sociotechnického systému může plynout potencionálně mnoho rizik. Existují tři přístupy, kterými je možné udělat analýzu systému. Během analýzy, kterou jsem vykonávala v nemocnici, jsme se při úvodních setkáních pohybovali na úrovni popisného modelu, který slouží k popisu toho, jak se systém chová v praxi. Lékaři a zdravotní sestry popisovali vlastní náplň práce, kterou vykonávají během své pracovní doby. Po tom co jsme si prošli, jak pracují, se analýza začala směřovat směrem normativním, což je popis jak by se systém měl chovat. Probírala jsem s pracovníky nemocnice, co od informačního systému očekávají a jaké je dle nich ideální chování, což se nejvíce blíží formativnímu modelu. Informační systém využívaný v nemocnici musí být vždy systém otevřený, protože není možné jej zcela izolovat od okolí a je nutné, aby na něj působily vnější vlivy v podobě lidského užívání.

V kapitole 4 je popsána nejdůležitější část analýzy kognitivní činnosti. Jedná se o jednotlivé body, pomocí nichž je možné vytvořit analýzu. Části analýzy se mezi sebou vzájemně prolínají a tím pádem napomáhají k pohledu na problematiku komplexně, tak aby nedošlo k žádnému opomenutí. Analýza pracovní domény definuje oblasti, v nichž zaměstnanci vykonávají svou práci. Řídící úkoly určují, co je třeba udělat, aby bylo dosaženo cíle ve spolupráci s analýzou strategie, která určuje různé cesty jak požadovaného cíle dosáhnout. Sociální role se prolínají s pracovními kompetencemi, je to založeno na vztazích mezi pracovníky a na rozdělení práce za účelem snížení pracovní zátěže na základě definování kompetencí dle schopností, znalostí, zkušeností a vzdělání.

Šestá kapitola se zaměřuje již na návrh konkrétní analýzy dle výše uvedených částí. Analýza pracovní domény je z velké části ovlivněna právními omezeními zákonem o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování. Definovala jsem náplň práce porodnického a neonatologického oddělení. Jedná se sice o rozdílná oddělení, ale v rámci hierarchie nemocnice jsou propojeny, protože většinou matka zůstává spolu s dítětem v nemocnici a během hospitalizace se již sama o novorozence stará.

Řídící úkoly jsou založeny na principu vstupu a výstupu a definují co je potřeba udělat, abychom dosáhli cíle bez ohledu na to jak cíle dosaženo. Nařízení vlády, které úkoly ovlivňuje je vyhláška 98/2012 Sb. o zdravotnické dokumentaci. Jednotlivé cesty jak cíle dosáhnout určuje analýza strategií, který k jednotlivým vstupům a výstupům přiřadí možnosti řešení situace. V kapitole 6 je uvedeno několik příkladů chování na porodnickém či neonatologickém oddělení. Bez spolupráce mezi jednotlivými částmi analýzy by návrh systému nebyl komplexní a nezahrnoval by všechny možnosti řešení situací pro uživatele.

Sociální role a pracovní kompetence spolu úzce souvisí. Sociální role definují vztahy mezi pracovníky a rozdělení práce, což v této diplomové práci zaměřené na porodnictví a neonatologii jsem uvedla na příkladu spontánního porodu nebo porodu sekcí. U každého porodu je potřeba jiné množství a složení zaměstnanců, kteří spolu během zákroku musí spolupracovat. Každý z nich má přidělené vlastní role, úkoly, pravomoci a zodpovědnost za přidělený úkol. Porodník má za úkol přivést na svět dítě a následně se postarat o zdraví rodičky. Neonatologická sestra či lékař mají na starosti novorozence a jeho zdravotní stav. Tyto úkoly jsou jim také přiděleny na základě pracovních kompetencí, které jsou definovány v poslední části CWA. Kompetence k vykovávání úkolu je nutné postupně získat na základě studia a praxe v požadovaném oboru.

Kapitola 7 je zaměřena na konkrétní návrh systému na základě provedené analýzy. Na začátku každého systému je nutné určit databázovou strukturu, kterou je možné najít na obrázku číslo 26. Každá databázová tabulka musí obsahovat jednoznačný identifikátor. Udělala jsem návrh jednotlivých pracovních oken v aplikaci Microsoft Visual Studio 2017. Jednotlivé obrazovky jsou z pohledu na porodnické a neonatologické oddělení. Důležitou součástí každého systému je přihlašovací okno do aplikace, které slouží k zabezpečení údajů. Toto je na základě legislativního nařízení zákonem č. 101/2000 Sb. a na základě GDPR.

Z pohledu porodnického pracoviště je důležité evidovat informace o rodičce. Prvním krokem je příjem rodičky na ambulanci či při hospitalizaci. Evidují se informace týkající se její rodinné, sociální a gynekologické anamnézy. Během příjmu dojde k provedení vstupního vyšetření, jehož výsledky se zapíší do systému. Každý pacient po přijetí do informačního systému na ambulantní či lůžkové oddělení má určenou diagnózu, kvůli které v nemocnici je. Dalším důležitým dokumentem jsou informace o proběhlém porodu a o poporodním údajích narozeného novorozence. Během šestinedělí se eviduje průběh hojení, a zdali nedošlo k nějakým neočekávaným komplikacím. Po propuštění rodičky domů je na základě legislativy, nutné vyplnit a odeslat Zprávu o rodičce na Ústav zdravotnických informací a statistik.

Neonatologické oddělení po narození novorozence eviduje jeho přijetí do informačního systému a hned po narození poporodní údaje. Během hospitalizace novorozence se zapíší udělané vyšetření a jejich výsledky. Stejně jako u rodičky je nutné u novorozence vyplnit Zprávu o novorozenci. Tyto zprávy slouží ke statistickým účelům pro zpracování dat a vyhodnocení v České republice.

Metodika CWA je dle mého názoru přínosná při tvorbě informačního systému, protože díky ní je přesně dané jak má proběhnout analýza. Pokud je správně provedena, nemůže dojít k opomenutí významných částí a tím pádem k ohrožení funkčnosti systému. Metodika pomýšlí na všechny aspekty práce, ať už jde o to, kde se práce vykonává, kdo jí vykonává, jakým způsobem a zdali je osoba dostatečně kompetentní k tomu, aby ji mohla vykonávat.

## Zdroje:

- 1) VICENTE, Kim J. *Cognitive work analysis: toward safe, productive, and healthy computer-based work*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1999. ISBN 0-8058-2396-4.
- 2) RASMUSSEN, Jens; PEJTERSEN, Annelise Mark; SCHMIDT, Kjeld. *Taxonomy for cognitive work analysis*. 1990.
- 3) JIANCARO, Tizneem, Greg A. JAMIESON a Alex MIHAILIDIS. Twenty Years of Cognitive Work Analysis in Health Care: A Scoping Review. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*. Vol. 8, No. 1, March 2014, pp. 3-22. DOI: 10.1177/1555343413488391. ISSN 1555-3434.
- 4) *Velký lékařský slovník* [online]. [cit. 2016-12-29]. Dostupné z: <http://lekarske.slovniky.cz/pojem/taxonomie>
- 5) HORSKY, Jan, David R.KAUFMAN, Michael I. OPPENHEIM a Vilma L. PATEL. A Framework for analyzing the cognitive complexity of computer-assisted clinical ordering. *Journal of Biomedical Informatics*. 2003, vol.36, iss.1-2, p.4-22. ISSN 1532-0464.
- 6) <http://www.neonatology.cz/> [online]. [cit. 2018-03-24]. Dostupné z: <http://www.neonatology.cz>
- 7) <https://www.gdpr.cz/> [online]. [cit. 2018-03-24]. Dostupné z: <https://www.gdpr.cz/>