

Univerzita Hradec Králové
Fakulta informatiky a managementu
Katedra informačních technologií

Využití BPMN jako podpůrného nástroje pro procesní
řízení nákladů metodou ABC

Diplomová práce

Autor: Martin Kopecký

Studijní obor: Informační management

Vedoucí práce: doc. Ing. Hana Tomášková, Ph.D.

Hradec Králové

Duben 2018

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a s použitím uvedené literatury.

V Hradci Králové dne 21. 4. 2018

Martin Kopecký

Poděkování

Rád bych vyjádřil poděkování vedoucí diplomové práce doc. Ing. Haně Tomáškové, Ph.D., za obětavé vedení. Dále bych rád poděkoval doc. Ing. Mgr. Petře Marešové, Ph.D. a MUDr. Jiřímu Kuchyňkovi za vhléd do problematiky Alzheimerovy nemoci a jejích ekonomických aspektů.

Anotace

Práce se zabývá analýzou možností simulace nákladů souvisejících s Alzheimerovou nemocí. Cílem práce je přinést vzhled do možností, jakými je možné analyzovat a simulovat náklady Alzheimerovy nemoci na zjednodušené modelové situaci. Teoretická část se zabývá vymezením pojmů v oblastech modelování procesů a systémové dynamiky. Dále je nastíněna problematika procesní kalkulace nákladů a poslední kapitola teoretické části je věnována Alzheimerově nemoci. Praktická část se již zabývá vlastní identifikací nákladů souvisejících s Alzheimerovou nemocí a jejich alokací vzhledem k nápravným prostředkům. Na základě těchto informací jsou vytvořeny modely zachycující problematiku Alzheimerovy nemoci. Prvním modelem je procesní model v BPMN notaci a druhým je model systémové dynamiky zachycený v diagramu hladin a toků. Tyto modely jsou následně podrobeny simulaci a v závěru práce jsou výsledky simulace vzájemně porovnány a dále konfrontovány s dalšími výzkumy v této oblasti.

Annotation

Title: Using BPMN as support tool for process oriented cost driving by the ABC method.

The diploma thesis analyses the possibilities of costs simulation related to Alzheimer's disease. The aim of the thesis is to give insight into the possibilities which allow analysing and simulating the costs of Alzheimer's disease in a simplified model situation. Terms in the areas of process modelling and system dynamics are defined in the theoretical part. Next part is focused on process costs calculation and the last chapter is focused on Alzheimer's disease. The practical part deals with the identification of costs associated with Alzheimer's disease and their allocation with respect to remedies. Models of Alzheimer's disease are developed based on this information. The first model is a process model in BPMN Notation and the second is a model of system dynamics developed in the stock and flow diagram. These models are simulated and at the end of the work the results of the simulation are compared and further confronted with other researches in this field.

Obsah

1	Úvod	1
2	Procesy	2
2.1	BPMN a procesy	2
2.2	Procesy z pohledu systémové dynamiky	4
3	Model systémové dynamiky	6
3.1	Stella® Professional	6
4	BPMN	10
4.1	Složitost modelů	10
4.2	BPSim	12
4.3	Elementy BPMN	13
5	Activity based costing	18
5.1	Metody alokace nákladů	19
5.2	Dělení ACD	22
6	Alzheimerova nemoc	24
6.1	Diagnostika AD	24
6.2	Stádia AD	25
6.3	Symptomy jednotlivých stádií	27
6.4	Nápravné prostředky	28
7	Praktická část	31
8	Tvorba modelu	32
8.1	Nákladový proces AD	32
8.2	Nákladové veličiny	34
9	Kalkulace nákladů	36
10	Modelování procesu	42
10.1	Verbální popis a vysvětlení modelu BPMN	42
10.2	Verbální popis a vysvětlení modelu systémové dynamiky	48

10.3	Verbální popis a vysvětlení ABC modelu	53
11	Zhodnocení výsledků simulace	57
11.1	Porovnání vlastních výzkumů.....	57
12	Závěr	60
13	Zdroje	61
13.1	Seznam tabulek.....	66
13.2	Seznam obrázků	67
14	Přílohy.....	69
14.1	Příloha č. 1 – Rozhraní BPSim.....	69
15	Datové přílohy	73
16	Zadání práce	74

1 Úvod

Práce je koncipována jako analýza možností, jak by bylo možné využít procesní modely v notaci BPMN k oceňování procesů metodou Activity Based Costing (dále jen ABC). Jako příklad problematiky k ocenění byla zvolena Alzheimerova nemoc. Jedná se o chorobu, jejíž průběh je značně proměnlivý a stejně tak jednotlivé položky nákladů se značně liší. Proto je ideální pro použití simulačních metod, které umožňují využití pravděpodobnostních a statistických metod pro práci s prvky náhody v matematickém modelu.

Cílem této práce je využít software sloužící k modelování procesů a s jeho pomocí demonstrovat možnosti, které využití ABC v kombinaci s BPMN nabízí. Kromě vytvoření procesního modelu na základě BPMN notace a jeho převedení do simulační fáze budou výsledky ověřeny pomocí dalších metod. Jedná se využití principů a systémové dynamiky a namodelování procesu v diagramu hladin a toků. Poslední využitou metodou bude rozklad simulovaných nákladů zpět na elementární složky pomocí ABC principů.

Práce je zaměřena výhradně na analýzu nákladů, spojených s touto nemocí. Nejsou zde tedy zohledněny případné ekonomické úlevy jako příspěvky od státu, proplácení některých úkonů pojišťovny a podobně. Dále je model v této práci koncipován jako maximálně otevřený. V případě dalších výzkumů je možné do modelu doplnit další nosiče nákladů, rozpadnout jednotlivé aktivity do větší granularity či zahrnout další ekonomické vlivy. Stejně tak je zde prostor k dalším výzkumům v oblasti zpřesňování číselných veličin použitých v tomto procesu.

2 Procesy

Nyní je vhodné definovat, co bude v této práci myšleno procesem. Například web managementmania.com uvádí definici procesu takto: „Proces je postupný tok dějů, stavů, aktivit nebo práce.“ (ManagementMania, 2016) Jiná definice procesu zní: „A set of one or more linked procedures or activities which collectively realise a business objective or policy goal, normally within the context of an organisational structure defining functional roles and relationships.“ (wfmc.org, 2016) Dále je vhodné uvést tuto definici opět z WFMC: „The process definition consists of a network of activities and their relationships, criteria to indicate the start and termination of the process, and information about the individual activities, such as participants, associated IT applications and data, etc.“ (wfmc.org, 2016) Petřík (2007) pak proces definuje jako „časově ohraničený sled opakujících se aktivit – činností, vznikajících při reálném fungování firmy, která má svůj definovaný začátek a konec, svého nositele a vlastníka, který má definován i svého konečného uživatele, jemuž poskytuje z hlediska hodnotového řízení přidanou hodnotu.“ (Petřík, 2007, str. 177)

Jak z těchto definic vyplývá, proces je sled aktivit, které mají vstupy a výstupy a jsou vzájemně provázány. Procesy jsou prováděny s určitým cílem a lze je popsat. Obecně lze říci, že každý proces má aktivity, události a obsahuje rozhodovací uzly, které proces větví nebo slučují. Z nákladového hlediska, které bude diskutováno níže, je pak klíčová měřitelnost procesu a jeho cena. S tímto pak logicky souvisí i produktivita nebo výkonnost procesu.

V následujících dvou podkapitolách budou přiblíženy dva přístupy, které se zabývají problematikou zachycení reality a případně její simulace. Jeden pohled je přímo zaměřený na procesy v podobě sekvence několika kroků. Druhý přístup je z oblasti systémového myšlení a zabývá se fungováním systému jako celku, včetně všech jeho vazeb.

2.1 BPMN a procesy

Označení proces je v této práci nejčastěji zmiňováno v kontextu BPMN notace a problematiky modelování business procesů. Business procesy bývají v češtině označovány také jako podnikové, či firemní procesy, ačkoliv je jejich využití možné i mimo podnikovou sféru. Například Řepa definuje podnikový proces jako „souhrn

činností, transformujících souhrn vstupů do souhrnu výstupů (zboží nebo služeb) pro jiné lidi nebo procesy, používající k tomu lidi a nástroje“ (Řepa, 2007, s. 15). Tato definice je velmi blízká definicím v úvodu této kapitoly. Jako vhodnější se vzhledem k pojmům používaným v BPMN notaci jeví definice podle Dumase (2013, s. 5) „... a collection of inter-related events, activities, and decision points that involve a number of actors and objects and that collectively lead to an outcome that is of value to at least one customer.“ Z této definice vyplývá, že business proces zahrnuje aktivity, události a rozhodovací body, které mají vliv na výsledné výstupy z procesu. Právě k modelování business procesů se potom váže notace BPMN – Business Process Model and Notation. Stránka bpmn.org nabízí několik převzatých definic BPMN. Většina z nich zmiňuje BPMN jako grafickou reprezentaci procesů sloužící pro popis jejich logiky. Nejdlejší, ale nejpřesnější popis BPMN pak vychází přímo z BPMN 2.0 specifikace a zní takto: „The Object Management Group (OMG) developed a standard Business Process Model and Notation (BPMN). The primary goal of BPMN is to provide a notation that is readily understandable by all business users, from the business analysts that create the initial drafts of the processes, to the technical developers responsible for implementing the technology that will perform those processes, and finally, to the business people who will manage and monitor those processes. Thus, BPMN creates a standardized bridge for the gap between the business process design and process implementation.“ (www.businessprocessglossary.com, 2018)

Tuto definici lze použít jako velmi přesné a výstižné vysvětlení složitosti notaci a možností jejího použití. Její grafická podoba velmi usnadňuje použití, protože je velmi podobná vývojovým diagramům, které jsou obecně známé. Složitost této notace však umožňuje vytváření velmi sofistikovaných modelů umožňujících simulace. Těchto vlastností je potom využito v této práci. Na grafickou notaci BPMN potom navazují BPML (Business Process Modeling Language) a BPEL (Business Process Execution Language). Jejich vzájemná vazba je taková, že BPMN graficky zobrazuje to, co BPML reprezentuje v podobě založené na XML jazyce. Tuto vazbu uvádí například Havey (2005). Silver (2009) pak jednoduše rozděluje modely do tří úrovní na popisné, analytické a spustitelné. Rozdíl mezi popisným a analytickým modelem je ten, že popisný model je zaměřen čistě na současný stav, analytický model pak zahrnuje i stav budoucí. Oba tyto modely je však možné vytvářet bez softwarových nástrojů. Modely

spustitelné, které zahrnují právě prvky BPEL, je nutné vytvářet ve specifických modelovacích nástrojích.

2.2 Procesy z pohledu systémové dynamiky

Další možností, jak zpracovávat a simulovat problémy reálného světa, je využití modelů systémové dynamiky. Jedna z definic systémové dynamiky z webu www.simulace.info zní: „*Systémová dynamika je prakticky orientovaná disciplína pro studium chování komplexních sociálních systémů, která zdůrazňuje vztah mezi strukturou těchto systémů a výsledným chováním.*“ (www.simulace.info, 2018) Jiná definice systémové dynamiky může být: „*System dynamics is a methodology to analyse situations that change over time.*“ (www.churchmodel.org.uk)

Z definic vyplývá, že základním principem systémové dynamiky je pojetí modelovaného „problému“ jako celku, ve kterém jsou jednotlivé prvky provázány a mají schopnost se navzájem ovlivňovat. Klíčovou roli v modelaci systémové dynamiky pak hraje časový aspekt, protože výsledkem modelu je zpravidla popis chování v čase (Bureš, 2007). K modelování a popisu systémů lze využít různé grafické notace. Zpravidla jsou využívány příčinné smyčkové diagramy nebo diagramy hladin a toků.

Web simulace.info uvádí následující tabulku shrnující výhody a nevýhody uvedených diagramů.

Tabulka 1 - Výhody a nevýhody diagramů, vlastní zpracování podle simulace.info

Kritérium/diagram	Diagram hladin a toků	Příčinný smyčkový diagram
Náročnost vytvoření diagramu	-	+
Původní přesnost modelářovy představy o struktuře systému	+	-
Specifičnost (detailnost popisu)	+	-
Snadnost pochopení	-	+

Díky uvedeným charakteristikám je zřejmé, že smyčkové diagramy jsou vhodné spíše pro jednoduché a rychlé názorné modely. Naopak diagramy hladin a toků jsou vhodné pro zachycení složitých modelů s velkou mírou detailů i v oblasti dat, ačkoliv je vytváření těchto modelů náročné.

3 Model systémové dynamiky

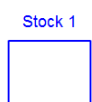
Pro modelování systémové dynamiky nákladů v procesu Alzheimerovy nemoci byl v této práci zvolen diagram hladin a toků. Důvodem pro tuto volbu je především skutečnost, že v tomto případě není kladen až takový důraz na zpětnovazební smyčky v systému, ale především na základní modelaci dat a jejich vzájemných souvislostí. V následující kapitole budou tedy popsány základní vlastnosti diagramu hladin a toků a jeho stavení prvky a nástroj, ve kterém byl diagram modelován.

3.1 Stella® Professional

Softwarovým nástrojem použitým pro tvorbu diagramu hladin a toků v této práci byl nástroj Stella Professional ve verzi 1.5.1. Zde používané obrázky tedy odpovídají grafické notaci tohoto programu i vestavěné funkce jsou specifické pro toto řešení. Informace sloužící pro popis jednotlivých elementů byly čerpány z manuálu dostupného na stránkách výrobce [iseesystems – www.iseesystems.com](http://www.iseesystems.com)

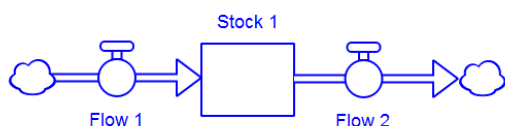
3.1.1 Elementy diagramu hladin a toků

V modelu použitým v této práci jsou využity následující čtyři základní prvky:



Stocks – shromažďuje vše, co do něj přichází pomocí flow

Obrázek 1 - Element Stock



Obrázek 2 - Element Flow

Flows – slouží ke zvyšování nebo snižování hodnot ve Stocks, v závislosti na směru, ve kterém je ke Stock připojen. Na obrázku slouží Flow 1 jako přítok a Flow 2 odtok

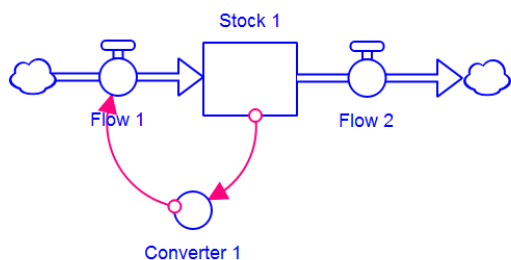
veličin. Na druhém konci Flow je cloud, který slouží jako neomezený zdroj hodnot



Obrázek 3 - Element Converter

Converters – slouží pro definování hodnot pro veličiny v podobě konstant, matematických vztahů, hodnot definovaných grafem nebo pomocí vestavěných funkcí.

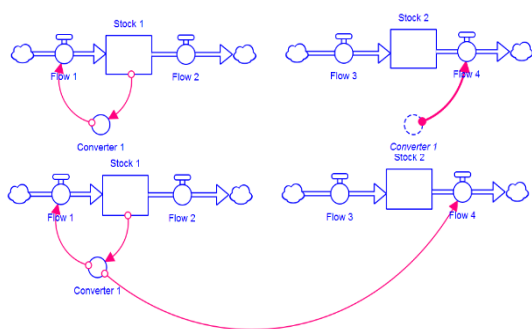
Converter 2 znázorňuje použití grafu, Converter 1 ostatní případy



Obrázek 4 – Propojení elementů

Connectors – slouží ke spojování stavebních prvků a vytváření vazeb. Znárodněny jsou červenými šipkami. Tento model popisuje Vztah Flow 1, který je ovlivňován Stock 1 a Converterem 1. Například by Stock 1 mohl představovat fanoušky sportovního týmu, Flow 1 nové fanoušky a Converter 1 by mohla být aktuální popularita sportu. Z modelu by pak mohlo vyplývat, že čím je větší počet fanoušku a sport je známější, tím více je nových fanoušků.

Dalšími elementy využitými v modelech jsou prvky, jejichž využití není bezvýhradně nutné, ale pomáhají zpřehlednit a interpretaci výsledků. Jedná se o následující.



Obrázek 5 - Element Ghost

Ghost – vytváří kopii zvoleného prvku, v modelu je znázorněn čárkovanou čarou a vytvořená kopie přebírá všechny vlastnosti a vazby původního elementu. Slouží ke zjednodušení modelů, kdy je možné se vyhnout křížení konektorů, případně jejich délce. Na horní obrázku je Ghost použit, zatímco spodní obrázek zachycuje stejnou situaci bez použití elementu Ghost.

Stock 1	15
---------	----

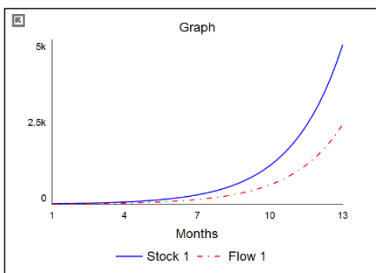
Obrázek 6 - Element Numeric display

Numeric display – zobrazuje aktuální hodnotu přiřazeného elementu, v tomto případě je hodnota Stock 1 = 15

Table		
	Stock 1	Flow 1
1	15,0	8,5
2	25,2	13,6
3	41,6	21,8
4	67,9	34,9
5	109,9	56,0
6	177,3	89,6
7	285,2	143,6
8	458,0	230,0

Obrázek 7 - Element Table

Table – zobrazuje hodnoty přiřazených elementů v čase, může být přiřazeno více elementů současně a zobrazuje delší časové období. Znárodněná tabulka zobrazuje hodnoty Stock 1 a Flow 1 v průběhu prvních osmi časových jednotek systému.



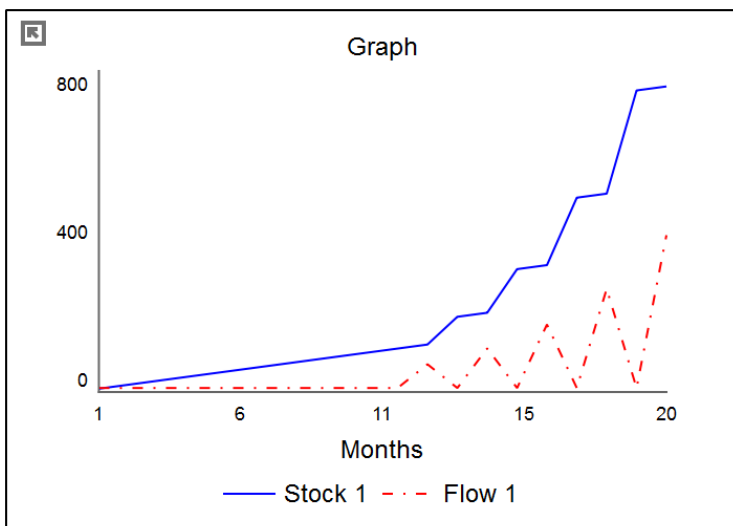
Obrázek 8 - Element Graph

Graph – graficky znázorňuje hodnoty přiřazených elementů v čase, může být přiřazeno více elementů současně a zobrazuje delší časové období. Zobrazený graf popisuje stejné hodnoty jako na tabulce výše.

3.1.2 Generování hodnot

Hodnoty mohou být do modelu zadávány jako konstanty. V případě Flow je potom tato konstanta každý krok procesu přičtena nebo odečtena od Stock. Jako vstup u Flow mohou být použity také hodnoty z Converters.

Tento mechanismus bude popsán na již použitém obrázku č. 4. Opět je předpokládáno, že se jedná o model simulující příliv fanoušků k nějakému týmu. Tým (Stock 1) je nový a začíná s náhodným počtem fanoušků v rozmezí 1 až 90 fanoušků. Tato hodnota je generována pomocí funkce rovnoměrného rozložení s danými parametry (UNIFORM(1;90)). Týmu každou časovou jednotku, v tomto případě měsíc, přibude vždy 10 fanoušků + hodnota z Converter 1. Hodnota Converter 1 je založena na funkci PULSE, která na základě stanovených parametrů generuje hodnoty. V příkladu je



Obrázek 9 - Výsledek simulace s funkcí PULSE

simulováno, že příliv fanoušků je polovina hodnoty Stock 1 ($Stock_0 * 0,5$), příliv fanoušků začíná po 12 měsících a opakuje se každé 2 měsíce. Výsledek této simulace zobrazuje Obrázek 9. Od desátého kroku je patrný vliv funkce Pulse.

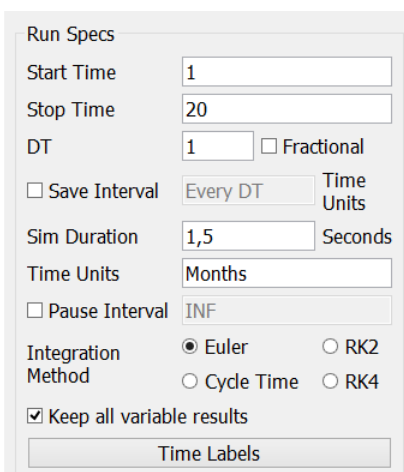
$$Flow\ 1 = 10 + (Converter_1)$$

$$Converter\ 1 = PULSE(Stock_1 * 0,5; 12; 2)$$

$$Stock\ 1 = UNIFORM(1; 90)$$

Ve verzi Stella použité pro modelování nebyla k dispozici možnost modelovat interface pomocí tlačítek či posuvníků, kterými je normálně možné ovlivňovat chod systému. Proto bylo využito elementů Converter, ve kterých byly nastavovány konstantní veličiny a chování bylo řešeno pomocí funkce podmínky IF.

3.1.3 Řízení simulace



Obrázek 10 - Stella, Run specs

Důležitou částí při modelování systémové dynamiky je úvodní nastavení modelu. V SW Stella je to řešeno pomocí nabídky „Run Specs“. Část dialogu je zobrazena na obrázku 10. Pro simulaci popisovanou výše byly využity řádky Start a Stop Time, které definují trvání simulace. Pole DT udává změnu jednotky v čase, tedy údaj, kolikrát za časovou jednotku dojde k přepočítání hodnot. V případě této simulace budou hodnoty přepočítány jednou za měsíc.

4 BPMN

Business Process Modeling (and) Notation (dále jen BPMN) není jediným standardem a nástrojem pomocí kterého lze modelovat firemní procesy. Pro účely této práce je však ideální. Definice BPMN zní: *„The Business Process Modeling Notation (BPMN) is a graphical notation that depicts the steps in a business process. BPMN depicts the end to end flow of a business process. The notation has been specifically designed to coordinate the sequence of processes and the messages that flow between different process participants in a related set of activities.“* (bpmn.org, 2016)

Jak z definice vyplývá, BPMN je grafická notace, která umožňuje zachytit jednotlivé kroky procesu. Je speciálně tvořena tak, aby dokázala zachytit průběh co možná nejpřesněji, včetně všech logických zákonitostí a návazností. Dále je koncipována tak, aby byla pochopitelná a využitelná co nejširším spektrem uživatelů. Mezi další výhody patří její dostupnost v podobě otevřeného standardu a technickém základu v podobě XML jazyka. Díky tomuto je možné najít široké spektrum volně dostupných nástrojů umožňujících modelování BPMN procesů.

Obecně lze říci, že BPMN umožňuje namodelovat jednotlivé procesy s libovolnou mírou abstrakce. V určitých případech lze model využít pouze jako nástroj ke znázornění komunikace a toku zpráv mezi účastníky procesu. Relativně časté je také modelování pouze ideálního průběhu procesu, někdy nazývaného „happyday“ scénář. Největší míra rozpadu je taková, kdy jsou modelováni všichni účastníci procesu, jejich interakce s okolím a vlastní proces je rozpadnut na úroveň jednotlivých tasků. Proto je vhodné se nejprve zabývat úrovní složitostí modelů.

4.1 Složitost modelů

Jedním z pohledů na složitost BPMN modelů je zaměření na jejich technickou složitost a specifika. Silver (2009) je dělí na tyto tři úrovně:

- Popisný
- Analytický
- Spustitelný

4.1.1 Popisný

Tento model je z technického hlediska ten nejjednodušší. Jeho cílem, jak už z názvu vypovídá, je popsat proces. Vzhledem k tomuto účelu může být velmi abstraktní, ale je zároveň nejjednodušší k pochopení a popsán je zpravidla pouze ideální průběh procesu. Očekává se zde použití textových popisů a využití tohoto modelu je například v představení procesu obchodnímu partnerovi. Při vytváření tohoto modelu není nutné využití SW nástrojů a zpravidla jsou ignorována validační pravidla BPMN (www.methodandstyle.com).

4.1.2 Analytický model

Znamená rozšíření předchozího modelu o větší míru detailů a zároveň zachycení i výjimečných větví procesu. Tento model by již měl být validní podle BPMN notace a zároveň je očekáváno použití odpovídající modelovacích patternů pro řízení toku procesu. Tento model je dále použitelný pro simulaci průběhu procesu a případně provádění simulací s ohledem na změny procesu v budoucnu.

4.1.3 Spustitelný

Tento termín označuje rozvedení BPMN modelu do takové složitosti, že je možné jej využít pro automatizaci business procesu. Znamená to vytvoření modelu o maximální možné míře složitosti včetně zanesení atributů nutných pro konkrétní spustitelný model. Spustitelné modely jsou zpravidla závislé na konkrétním implementačním nástroji a mohou nastat situace, kdy jsou upřednostněny validace SW nástroje před obecnými pravidly BPMN. Tyto modely bývají zpravidla doplněny další sadami atributů nebo elementů podle použitého software.

Druhý způsob dělení procesů je uveden v certifikační příručce OCEB (Wilkiens, 2011), kde jsou procesy děleny na základě jejich zaměření na komunikaci s okolím. Toto rozdělení je nezávislé na předchozích kategoriích. Rozlišované úrovně jsou následující:

- Soukromé procesy
- Abstraktní procesy
- Procesy spolupráce

4.1.4 Soukromé (Private) procesy

Tyto diagramy zachycují proces pouze z pohledu uvnitř organizace. V rámci procesu neprobíhá žádná komunikace s okolím. Jsou však zachyceny všechny aktivity probíhajícího procesu v závislosti na zvolené míře abstrakce.

4.1.5 Abstraktní procesy

V těchto diagramech je zachycena komunikace s okolím. Ostatní subjekty jsou reprezentovány pouze prázdným Poolem, který v procesu vystupuje v roli blackboxu. Modelovaný vnitřní proces pak zobrazuje pouze ty elementy, které se účastní komunikace s okolím.

4.1.6 Procesy spolupráce

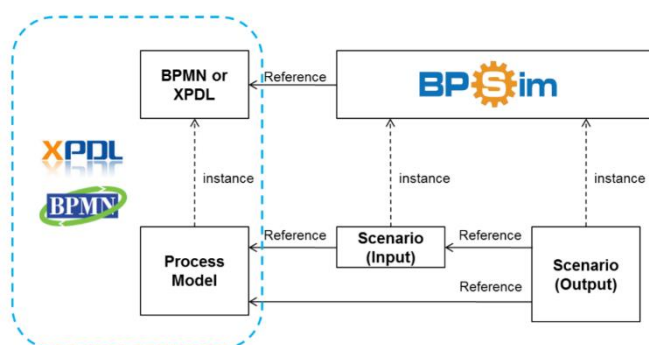
V těchto procesech je opět zachycena komunikace procesu podniku s okolím, ale do modelu jsou již zahrnuty aktivity i na straně komunikačních partnerů. Z hlediska komunikace se tak jedná o nejkompexnější proces.

4.2 BPSim

Na základě výše uvedených rozdělení lze definovat, že cílem této práce je vytvoření spustitelného privátního procesu. Proces bude vytvářen v nástroji Enterprise Architect společnosti Sparx Systems. Samotný nástroj Enterprise Architect však nedovoluje provedení simulace procesu s ohledem na generování dat a výpočty nákladů. Vestavěné funkce EA umožňují simulaci průchodu procesem. K rozšíření možností simulace bude využit standard BPSim. Tento standart „*definiuje specifikaci pro parametrizaci a výměnu procesních analytických dat umožňujících analýzu kapacity*

procesu a poskytující optimalizaci provádění simulací(bpsim.org)“.

Tento standart byl vytvořen s cílem snadné čitelnosti člověkem, z tohoto důvodu je stejně jako BPMN vlastní podoba datového formátu realizována v podobě XML výstupů. Následující obrázek



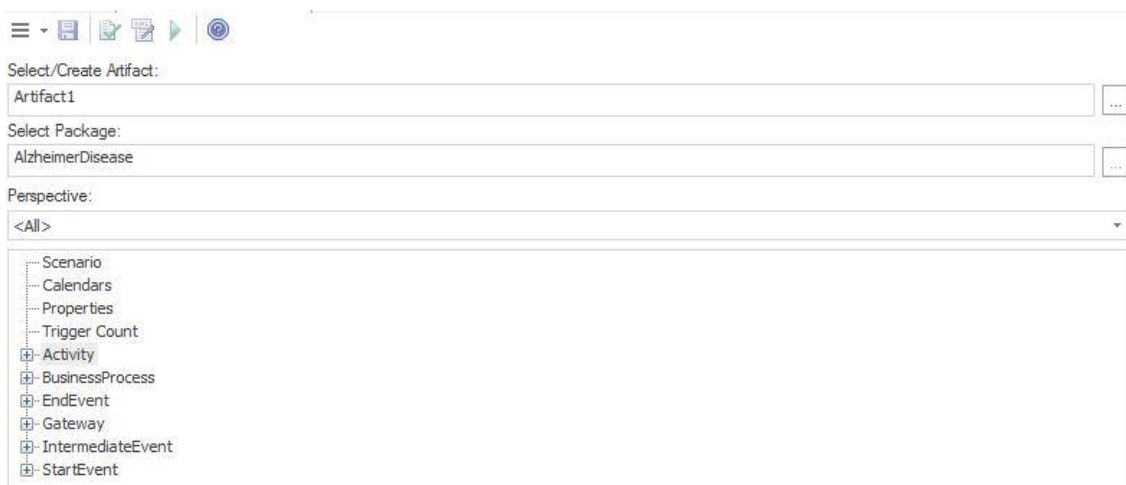
Obrázek 11 - Konceptuální model, převzato z BPSim specifikace

znázorňuje provázanost jednotlivých technologií.

Společnost Sparx Systems poskytuje na svých stránkách „MDG BPSim Execution Engine“, který po nainstalování umožňuje při modelování BPMN procesů v EA zadávat atributy nutné pro simulaci procesů a tyto simulace provádět. Tento element dále umožňuje export dat a vytváření datových reportů přímo v EA, s cílem analýzy historických dat. V simulačním rozhraní BPSim artefaktu je po načtení balíčku k dispozici seznam všech elementů, kterým lze nastavit simulační atributy. Položkou společnou pro celou simulaci je Scenario. V této tabulce se nastavují základní parametry simulace znázorněné na obrázku 13. Celkové rozhraní artefaktu BPSim s rozbalenou nabídkou aktivit a zobrazeným detailem aktivity je zobrazené v příloze č. 1.

4.3 Elementy BPMN

V této části budou popsány a vysvětleny BPMN elementy použité v této práci. Ke každému elementu budou doplněny dodatečné atributy nutné pro simulaci v modulu BPSim. Popisy a obrázky jednotlivých elementů jsou převzaty z BPMN notace, OCEB certifikační příručky (Wilkiens, 2011) a notace BPSim. Obrázky BPSim elementů jsou vlastní. Obrázky jsou v plném rozlišení v přílohách práce.



Obrázek 12 - BPSim - Artifact

Parameters	Value
Start	1.4.2018 18:56
Duration	0400 000:00:00
Time Unit	days
Cost Unit	CZK
Replication	1
Seed	0
Created	11.4.2018 21:53:14
Modified	11.4.2018 21:53:14

Obrázek 13 - BPSim scénář

K modelování BPMN se velmi často váže pojem Token. V případě EA se nejedná o viditelný element, ale lze si jej představit jako prvek, který je vygenerován v Start Eventu ve chvíli, kdy je spuštěna simulace a který se pomocí Sequence flow, tasks, subprocesses, events a gateways snaží

dostat na konec procesu do End Event.



Obrázek 14 - Sequence Flow

Sequence Flow je prvek sloužící ke spojování jednotlivých elementů a definuje tok procesu. Pomocí Sequence Flow přechází token z jednoho elementu do druhého.

4.3.1 Aktivity

Type	Value	Unit	Calendar
ProcessingTime	000:000:001 000:00:00		----
New Parameter...			----

Obrázek 16 - BPSim - activity - ProcessingTime

Type	Value	Unit	Calendar
FixedCost	1270		----
New Parameter...			----

Obrázek 15- BPSim -activity - Cost

Type	Value	Unit	Calendar
MMSEskore	(MMSEskore) - (Pokles)		----
Pokles	0		----
New Property...			----

Obrázek 17 - BPSim - activity - Property

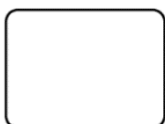
Aktivity jsou jedny ze základních stavebních prvků procesu. Jedná se o místa v procesu, kde je vykonávána práce. Při jejich výkonu dochází ke spotřebování prostředků, ať již v podobě materiálu, peněz nebo práce. Aktivity se dále dělí na Task a Sub-process.

V případě spuštění modelu, je aktivita spuštěna, jakmile do ní dorazí token. V případě, že do aktivity vede více vláken, každý token, který dorazí spustí novou instanci aktivity.

Při simulaci v BPSim je možné aktivitě definovat její atributy. Pro tuto simulaci jsou klíčové atributy ProcessingTime a fixní a variabilní náklady. ProcessingTime reprezentuje celkový čas nutný k vykonání aktivity. Fixní náklady jsou přičteny pro každý příchozí token, variabilní

náklady jsou definovány na jednotku času. Celkové náklady na aktivitu jsou tvořeny vzorcem: $FixedCost + (ProcessingTime * UnitCost)$. Aktivita dále může pracovat s hodnotou Property, property může být libovolná proměnná, na základě, které může být řízen proces a která může být v průběhu procesu upravována.

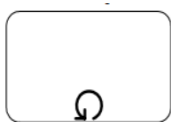
4.3.1.1 Task



Obrázek 18 - Task

Task je základní, nedělitelná aktivita. Její použití je vhodné vždy, když není možné rozvést aktivitu do větší detailnosti. Tato detailnost však vždy závisí

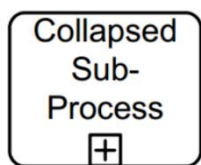
na naší míře abstrakce. Notace BPMN 2.0 umožňuje dále specifikovat druhy Tasks podle toho, jak je práce vykonávána. Práce pracuje pouze s abstraktními tasky bez další specifikace.



Obrázek 19 - Task loop

Dále se v práci vyskytují Tasky doplněné symbolem zatočené šipky. Tento symbol značí že se jedná o Loop Task, tedy aktivitu, která je opakována, dokud není splněn počet opakování nebo podmínka. Počet opakování je definován ve vlastnostech Task a není v modelu viditelný.

4.3.1.2 Sub-process



Obrázek 20 - Sub-Process složený

Je aktivita, která se skládá z dalších elementů. Jeho hlavní využití je v zpřehledňování modelu, kdy model na vyšších úrovních abstrakce je tvořen subprocesy. Uživatel pak vidí pouze několik prvků, ale ví, že se jedná o složitější uskupení elementů. Do takového subprocesu je potom možné vnoření nebo rozbalení k proniknutí do detailů. V tomto modelu jsou subprocesy reprezentovány vlastními diagramy vnořenými do hierarchie modelu.

4.3.2 Events

Events zachycují situaci, kdy v procesu dochází k provedení nějaké události. Události slouží jako spouštěče nějaké aktivity nebo naopak k zachycení nějaké aktivity. Dále je možné události využít ke změně stavu. Events jsou děleny podle pozice v procesu a podle situace, na kterou reagují nebo kterou vytvářejí. V následující části budou popsány pouze ty eventy, které se v modelu vyskytují.



Obrázek 22 - Start Event

Start Event – stojí na začátku procesu nebo subprocesu. Při simulaci pomocí BPSim je jim přiřazen atribut, který definuje generování tokenů.

Type	Value	Unit	Calendar
TriggerCount	100		----
New Parameter...			----

Obrázek 21 - BPSim - Start Event

Na obrázku číslo 22 je případ, kdy je nastaven atribut TriggerCount na hodnotu 100. Po zahájení simulace bude vygenerováno 100 tokenů.



Obrázek 24 -
Timer Event -
intermediate

Intermediate Event – event, který stojí uvnitř procesu, mohou se vyskytovat volně stojící, nebo připojené k hranici aktivity. Pokud jsou připojeny k aktivitě a jsou zachyceny, mohou vést k přerušení (Interrupting) aktivity nebo vytvoří paralelní větev procesu (Non-interrupting). V procesu se vyskytují pouze Timer Eventy, které ve

Type	Value	Unit	Calendar
InterTriggerTimer	000:000:040 000:00:00		----
New Parameter...			----

Obrázek 23- BPSim - Intermediate Event

volně stojící variantě slouží jako zpoždovače a s pomocí gateway řídí opakování aktivit, které mají jinou než měsíční periodu. Ve variantě připojené k subprocessu slouží k přerušení aktivity a přesunu do další fáze nemoci. Spuštění Eventu je řešeno pomocí atributu

InterTriggerTimer a nastaveným časem od začátku procesu. Čas je zadáván ve formátu RRR:MMM:DDD HHH:MM:SS. Event na obrázku je tedy nastaven ke spuštění po 40 dnech.



Obrázek 25 - None
End Event



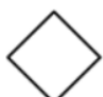
Obrázek 26 -
Terminate End
Event

End Event – stojí na konci procesu a jeho úkolem je spotřebovat došlé tokeny a tím je odstraňovat z procesu.

V procesu se vyskytují dva druhy End Events. Jedním je None End Event, který nemá definované žádné specifické chování, druhým je Terminate End Event, který pokud je dosažen okamžitě ukončuje celý proces, včetně všech paralelních větví.

4.3.3 Gateways

Gateways slouží k řízení toku procesu. Jejich použitím je možné tok procesu větvit nebo naopak slučovat. Při jejich průchodu nedochází ke spotřebování žádných zdrojů a jejich průchod je okamžitý, při průchodu nedochází ke zpoždění běhu procesu. BPMN notace uvádí několik druhů gateways, opět budou popsány pouze ty, které jsou v procesu použity.



Label
Obrázek 27 -
Exclusive gateway

Exclusive gateway – slouží k řízení toku procesu na základě vyhodnocení podmínek. Pokud existuje více odchozích Sequence Flow, může být zvolena pouze jedna. V případě že se jedná o gateway slučovací, každý z příchozích tokenů na vstupu vyvolá token na výstupu.



Label

Parallel gateway – slouží k vytváření paralelních běhů procesů nebo k jejich synchronizaci. Pokud je více odchozích Sequence flow, jsou vždy generovány

Obrázek 28 -

Parallel Gateway

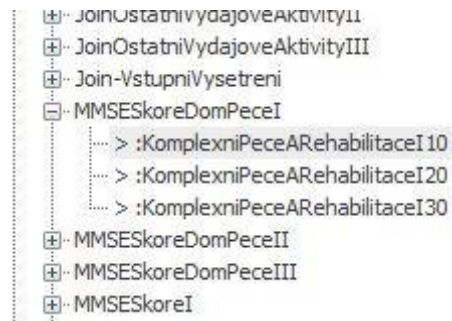
tokens na všech. V případě, že se jedná o slučovací gateway, je token z odchozího Sequence Flow vygenerován až po dokončení všech příchozích.



Obrázek 30 - BPSim - gateway - podmínka



Obrázek 29 - BPSim - gateway - pravděpodobnost



Obrázek 31 - BPSim - gateway - odchozí flow

Při simulaci procesního flow nedochází k nastavování parametrů průchodu přímo

v Gateway, ale nastavují se podmínky a pravděpodobnosti volby odchozí Gateway. Na obrázcích jsou znázorněny obě možnosti volby odchozích Sequence Flow. Obrázek 29 znázorňuje vyhodnocení podmínky, obrázek 30 potom pouze pravděpodobnost průchodu.

4.3.4 Artifacts

Pro tuto práci je klíčové využití artefaktu BPSim. Tento artefakt zpřístupňuje další úroveň rozhraní umožňující práci se simulacemi. Po připojení Package jsou v rozhraní artefaktu dostupné všechny elementy, které se v procesu vyskytují. Elementům je poté možné přidávat atributy a jejich hodnoty. Pomocí těchto atributů je možné specifikovat dobu trvání, pravděpodobnosti průchodů gateway a nákladové veličiny.

5 Activity based costing

Activity based costing (dále jen ABC) je součástí koncepce procesního řízení organizací ABC/ABM (Activity Based Management). Petřík (2007), jako ABM označuje situaci, kdy manažeři na základě ABC informací začínají rozhodovat a uskutečňovat svá rozhodnutí. ABC totiž poskytuje pouze nákladové informace, manažer je na základě údajů přesně schopen určit cenu všech „komponent“ podniku a z nich odvodit cenu výsledných produktů.

Mezi základní principy procesního řízení nákladů patří změna vnímání nákladů. Náklad není pouze to, co podniku přímo spotřebovává suroviny, práci nebo peníze. Nákladem jsou i prostoje spojené se vznikem hodnoty, náklady obětované této hodnotě a mimo jiné i hodnoty spotřebované ke vzniku jiné hodnoty. Další věc, která je specifická pro ABC je, že nás nezajímá jen velikost nákladů ale především příčinné souvislosti mezi jednotlivými prvky a tím pádem i souvislosti mezi náklady a vznikající hodnotou.

Při uvědomění si těchto specifík, je pak při vhodné aplikaci této metody možné eliminovat různá zjednodušení, která jsou typická pro ostatní kalkulační metody. Jak uvádí Popesko (2016) cílem je, aby náklady na výkon nebyly zprostředkovány pomocí zkreslených rozvrhových základů, ale aby byly vymezeny pomocí konkrétních aktivit, které budou ohodnoceny přesnými náklady.

- Identifikace klíčových částí procesu z hlediska nákladů
- Identifikace výjimek z běžných hodnot nákladů (drahý zákazník, nesmyslné marže)
- Přesnější určení vazby a podílu režijních nákladů na produkty – pomocí vztahových veličin

K využití této metody je však nutná revize určování nákladů, a i vnímání podniku jako celku.

Activity Based Costing je pak metodika kalkulace nákladů založená na procesním řízení podniku. Náklady produktu tak nejsou kalkulovány dle středisek a striktním dělením na přímé a nepřímé náklady. Výpočet nákladů probíhá na základě aktivit, které je nutné provést. Tato metodika je dobře využitelná v oblastech, kde se klasické kalkulační metody nákladů neujímají. Ať už se jedná o malosériovou výrobu, ve které se náklady

běžně vnímané jako fixní stávající náklady variabilními – přeřízení stroje na jiný druh výrobku). Druhým případem jsou činnosti s velkým podílem sdílené práce – máme několik odborníků podílejících se na několika činnostech.

Obecně je to způsobeno tím, že v dřívějších dobách (myšleno 19 a větší část 20. století) většinu ceny tvořily přímé náklady (materiál, práce, energie) a pouze menší část byly náklady nepřímé. V dnešní době se tento poměr otočil. Mikovcová (2008) uvádí poměr 20:80. Další výhodou využití procesního řízení nákladů je zahrnutí neproduktivního času do kalkulací (čekání, manipulační prostoje). Tyto drobné časové úseky však mohou v součtu znamenat další náklady nebo minimálně prostor k optimalizaci.

5.1 Metody alokace nákladů

Pro účely oceňování firemních procesů je klíčové zaměřit se na metody alokace nákladů. V oblasti oceňování se vyskytují náklady přímé a nepřímé. Přímé je možné přesně přiřadit konkrétní jednotce produkce během její výroby (zpravidla materiál, mzda zaměstnance vyrábějícího produkt) a z hlediska oceňování tedy nepředstavují problém. Nepřímé náklady naopak není možné takto přiřadit a jsou určování administrativně pomocí metodik (například režijní náklady podniku). Dále se v této oblasti řeší náklady fixní a variabilní, kde opět dochází k různým pohledům dle aktuálně řešené otázky. Jak zmiňuje Fibírová (2005) je nutné především vhodně definovat rozhodovací úlohu, jak přiřazovat náklady. Neexistuje totiž žádná dokonalá a univerzálně použitelná metoda.

Fibírová (2005) zmiňuje dva principy alokace. Prvním je princip příčinné souvislosti – *„... předmětu alokace by měly být přiřazeny náklady, které předmět příčinně vyvolal ...“* (Fibírová, 2005, str. 118) Druhým je princip únosnosti – *„náklady se přiřazují v závislosti na tom, kolik výkon unese v prodejní ceně.“* (Fibírová, 2005, str. 118) Právě princip příčinné souvislosti využívá i metoda ABC – Activity Based Costing. Pojmy využívané v této metodě jsou (Fibírová, 2005; Mikovcová, 2008):

- Aktivita – elementární prvek, který je možné vymezit z hlediska vstupů (nákladů) a volitelně lze kvantifikovat i jejich výstupy
- Činnost – je funkční propojení aktivit, které vymezuje část podnikových procesů (pouze Fibírová)

- Proces – systémové propojení činností, jinak také řetězec aktivit vyžadujících jeden nebo více vstupů vytvářejících jeden nebo více výstupů, lze dělit na hlavní a podpůrné
- Zdroje – vstupy procesů, jejich spotřebou vznikají náklady
- Nákladové objekty – příčina toho, proč je nutné vykonávat aktivity spotřebovávající zdroje, má přínos pro podnik
- Vztažná veličina (Activity driver) – příčina spotřeby zdrojů

Tyto pojmy jsou jedněmi ze základních i v oblasti BPMN, proto budou s definicemi z procesního řízení dále porovnávány, budou v této práci považována za synonyma.

Východiskem k aplikaci této metody je, jak již bylo zmíněné výše, nalezení příčiny vzniku nákladů a jejich vztahu k výslednému produktu. Jsou zkoumány hodnoty jako je míra změny objemu nákladů v závislosti na změně objemu výroby, celkový objem nákladů na celkovém produktu. Nákladem nemusí být nutně myšleny finance, jako náklad lze považovat i časovou náročnost, popřípadě alokaci konkrétního zdroje.

Při vytváření procesního modelu, který by umožňoval nasazení ABC je nutné dodržovat následující požadavky na procesy a procesní střediska (Mikovcová, str. 24, 2008):

- Homogenita – všechny prvky procesního střediska se musí k vyvolaným nákladům chovat stejným způsobem
- Ohraničení – každé procesní středisko musí být jednoznačně vymezen prostorem, majetkem a pracovníky
- Odpovědnost – každé procesní středisko je plně odpovědno za procesy, které v něm probíhají
- Vztažná veličina – každé středisko musí mít měřítko vzniklých nákladů

Dále je nutné akceptovat běžná pravidla pro vytváření abstraktních modelů. Je nutné zachovat patřičnou míru abstrakce. Při vytváření příliš detailního modelu dochází k enormnímu růstu nákladů na vytváření a udržování modelu a v praktickém měřítku to vede omezení funkčnosti modelu, protože není možné sledovat všechny vztahové veličiny. Naopak příliš jednoduchý model neumožňuje zachytit všechny detaily a neumožňuje tak provést potřebné simulace. Pokud je zjednodušený model umožňuje, vedou pak tyto modely k nepřesným nebo zcela nepravdivým výsledkům.

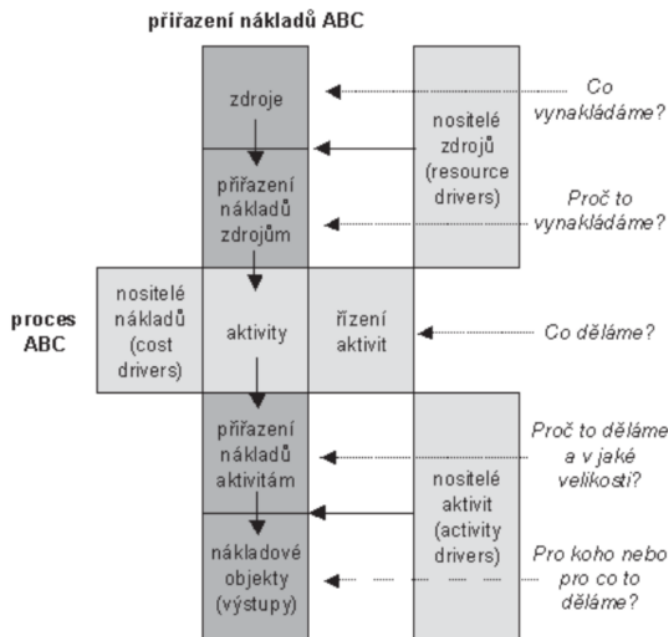
Fibírová na str. 160 uvádí tři kroky, ze kterých se skládá aplikace této metody.

- Pomocí vztahové veličiny nákladu (Cost Driver) je vynaložený zdroj přiřazen konkrétní aktivitě. Může být přiřazen buď přímo (počet kusů materiálu na danou aktivitu) nebo nepřímo (náklady na zaměstnance jsou určeny pomocí odpracovaných hodin).
- Dochází k určení celkových nákladů na aktivitu (Cost Pool) a následně probíhá výpočet nákladů na jednotku aktivity.
- Určení nákladů na zkoumaný výrobek (může být i služba, zákazník), na základě nákladů na jednotku aktivity a objemu spotřebovaných aktivit.

Mikovcová (2008) uvádí následující etapy vytváření modelu ABC:

- Identifikace aktivit a procesů podle výše zmíněných pravidel se zachováním hierarchie procesů, případně dělení na hlavní a podpůrné procesy. Případně je možné další členění podle logických návazností procesů, případně vytváření dokumentace formou popisu procesů. Výstupem této fáze je kompletní model firemních procesů
- Druhá fáze zahrnuje identifikaci zdrojů aktivit a jejich přiřazení ke zdrojům. Zdroje (=náklady) jsou přiřazovány k jednotlivým aktivitám podle toho, jak jsou spotřebovávány. Vztažné veličiny potom tvoří spotřebovaný čas, počet výrobků, plocha dílny, příkon strojů apod. Při nalezení všech příčin a při správném přiřazení je již v této fázi možné ocenění aktivit. V této fázi dále dochází k alokovaní nákladů na podpůrné procesy a procesy hlavní. Zde je z procesního hlediska vhodné využít reciproční metodu alokace, která bere v potaz obousměrné vazby v hierarchické struktuře. Výsledkem této fáze je klasifikace aktivit a viditelnost jejich spotřeby zdrojů. Toto je možné využít pro eliminaci nebo reengineering neefektivních aktivit.
- Třetí fáze spočívá v definování nákladových objektů. Nákladové objekty jsou např. zákazníci, výkony, dodavatelé. Definice nákladového objektu je velmi volná a lze tak definovat téměř cokoliv, co jí odpovídá.
- Poslední etapa spočívá v alokaci procesních nákladů na jednotlivé nákladové objekty. Tímto dochází k ocenění nákladových objektů. Alokace se provádí pomocí cost driver, které reprezentují příčinu a poměr mezi množstvím

spotřebované aktivity na jednotku nákladového objektu. Celý proces znázorňuje následující obrázek.



Obrázek 31 - Proces přiřazení nákladů metodou ABC, zdroj: Mikovcová (2008)

Janíková (2011) pak ve své disertační práci uvádí následující kroky, které vedou k vytvoření správného, funkčního simulačního modelu:

- Rozpoznání problému a stanovení cílů – nutný reálný pohled na problematiku při stanovování cílů

- Vytvoření konceptuálního modelu –

zjednodušený model obsahující pouze základní prvky poskytující ucelený pohled na systém

- Sběr dat – údaje z IS, měření, expertní odhady
- Vytvoření simulačního modelu – doplnění konceptuálního modelu do simulační podoby
- Ověření modelu – ověření, zda model odpovídá původní myšlence problémů a cílů a především, zda model odpovídá realitě
- Provedení simulace a analýza – provedení několika kol simulací s různými vstupními daty
- Implementace – v případě what-if analýzy není tento krok nutný, jinak realizace výsledků do praxe

5.2 Dělení ACD

Resource cost driver – příčina spotřeby zdrojů. Důsledkem je spotřebování určitého množství zdrojů na aktivitu. Obecně lze nahlížet na cokoliv, co způsobuje spotřebu zdrojů jako na RCD (Petřík, 2007)

Activity cost driver – příčina spotřeby aktivity. Určují, kolik aktivity je spotřebováno na konkrétní nákladový objekt. (Petřík, 2007)

V následujícím odstavci bude uvedení dělení ACD podle jejich logické podoby, využití a náročnosti na určení dat. V praxi ovšem platí, že každé aktivitě lze zpravidla přiřadit jakýkoliv druh ACD. Záleží tak na konkrétní situaci, kdy je podstatné, jaká je požadovaná vypovídací hodnota ACD, jaké náklady jsou využity na získání informací.

Transakční – základní posouzení probíhá na základě toho, kolikrát je aktivita vykonána v souvislosti s nákladovým objektem. Používá se, pokud jakékoliv množství výstupu spotřebuje vždy stejné množství aktivity. Jedná se o nejsnáze dostupné informace, které lze zpravidla vyčíst z běžných dat o firemních procesech.

Časové – založené na spotřebě množství času konkrétní aktivity. Používá se zpravidla v situacích, kdy pro jednotlivé nákladové objekty je vždy využíváno jiné trvání aktivity. Jedná se o obtížněji získatelné informace, které je možné získat pouze za předpokladu spolupráce všech zainteresovaných stran.

Proměnlivostní – založené na intenzitě míry zapojení konkrétní aktivity na daném nákladovém objektu. Jejich využití je tam, kde jsou posuzované aktivity příliš komplexní a jejich vztah z hlediska nákladů je velmi variabilní. Jedná se o data nejnáročnější na získání a tím pádem i o ekonomicky nejnáročnější. Zpravidla je možné je získat cíleným zaznamenáváním všech informací o aktivitě.

6 Alzheimerova nemoc

V tomto odstavci bude zjednodušeně nastíněna problematika Alzheimerovy nemoci (anglicky Alzheimer's disease a dále v textu také jako AD). Nemoc zde bude nastíněna z lékařského a pečovatelského pohledu, který je důležitý pro následné pochopení ekonomického pohledu.

Alzheimerova nemoc je nejčastější příčinou demence. Web Alzheimercentrum uvádí, že AD onemocní přibližně 60 % lidí trpících demencí. Stránka alzheimercz pak udává údaj 56 %. Zmíněná stránka Alzheimercz definuje AD jako „*Alzheimerova nemoc narušuje část mozku a způsobuje pokles takzvaných kognitivních funkcí – myšlení, paměti, úsudku. Bývá nejčastější příčinou demence, která vede postupně k závislosti nemocného na každodenní pomoci jiného člověka.*“ (alzheimercz)

Alzheimerova nemoc je vleklé onemocnění, které se vyznačuje plíživým nástupem, který nemusí být na první pohled patrný. V případě standardního průběhu se také jedná o nemoc, která má relativně dlouhé trvání. Nemoc zpravidla trvá v rozmezí 6–16 let, tato délka je však značně individuální. U osoby postižené touto nemocí se postupně projevují různé obtíže s pamětí, které dále přechází v potíže v komunikaci a běžném životě a v závěrečné fázi je pacient zcela závislý na péči ostatních.

Pro účely této práce bude klíčové specifikovat jednotlivé fáze nemoci a k nim definovat lékařskou a ošetrovatelskou péči. Na tyto fáze poté budou navázány náklady. Zpravidla se bude jednat o lékařská vyšetření, léky, rehabilitační pomůcky a náklady na ošetrovatelskou péči. Výše zmíněné náklady lze vztáhnout přímo na pacienta. On je konzumentem zdrojů a vyvolává spotřebu nákladů. Další skupina nákladů, která by měla být zahrnuta do analýzy budou náklady, které by v klasickém případě byly označeny jako „Náklady obětované příležitosti“, ačkoliv v kontextu této práce není použití slova příležitost vhodné. Do této skupiny budou zahrnuty náklady, způsobené nutností péče o nemocného členy rodiny. To může způsobit potřebu snížení pracovního úvazku, změnu pracovní pozice, případně další náklady.

6.1 Diagnostika AD

Pro diagnostiku AD je využíváno několik lékařských vyšetření. Jedná se především o magnetickou rezonanci, kde jsou sledovány změny na mozku. Případně odběry mozkomíšního moku či krve. Pro účely této práce je stěžejní vyšetření nazývané MMSE

test – Mini Mental State Examination (Ressner, 2004; Jiráček, 2008). Tento test provádí s pacientem psychiatr a jeho výsledkem je bodová hodnota v rozmezí 30–0 bodů. Z této hodnoty v modelu vychází zvolené léčebné prostředky a případně posuzování jejich účinnosti.

6.2 Stádia AD

V této podkapitole budou definována tři základní stádia AD. Bohužel, pojmenování jednotlivých stádií AD se v různých zdrojích liší. Z tohoto důvodu budou v této práci stádia označena římskými číslicemi. V dalších kapitolách budou jednotlivé příznaky a projevy nemoci rozebrány detailněji se zaměřením na odpovídající péči a léčbu. Informace byly převzaty ze stránky www.priznaky-projevy.cz

6.2.1 I. Stádium

(1-4 roky od počátku nemoci)

Nastávají potíže s vypořádáváním se s novými zkušenostmi. Pacienta má potíže s orientací v nových prostorách, s novými přístroji či novými postupy. Stejně tak se objevují potíže s krátkodobou pamětí. Pacient také dělá více triviálních chyb z nepozornosti a začínají mu činit potíže složité logické operace. Tuto fázi si pacient uvědomuje spíše formou „něco není v pořádku“. Mohou se vyskytnout i psychologické problémy, které vedou k větším výkyvům nálad do depresivních stavů. Dalším příznakem AD a demence jsou počínající problémy v komunikaci, kdy pacient není schopen vybavit si během komunikace ta správná slova či jména. Pro okolí se nemusí výše uvedené změny jevit jako nemoc, ale mohou být považovány za přirozený projev stáří.

6.2.2 II. Stádium

(2-10 let od počátku nemoci)

V tomto stadiu je již zjevné, že se nejedná o běžný průběh stáří. Objevují se potíže s vykonáváním běžných činností a s orientací na pacientovi známých místech. Toto souvisí s větším poškozením mozku, které vede k neschopnosti soustředit se a „zpomaluje“ funkci mozku natolik, že pacient zapomíná, co chtěl vykonat. Je potřeba asistence při oblékání, osobní hygieně. Komunikace s postiženou osobou je již velmi komplikovaná a psychologické problémy přechází do halucinogenních a bludných stavů. K tomu se dále váže změna osobnosti s příklonem k větší egocentričnosti a

sobeckosti. Krátkodobá paměť je již téměř nefunkční, naopak si pacient vybavuje a chvílemi „žije“ v době svého mládí.

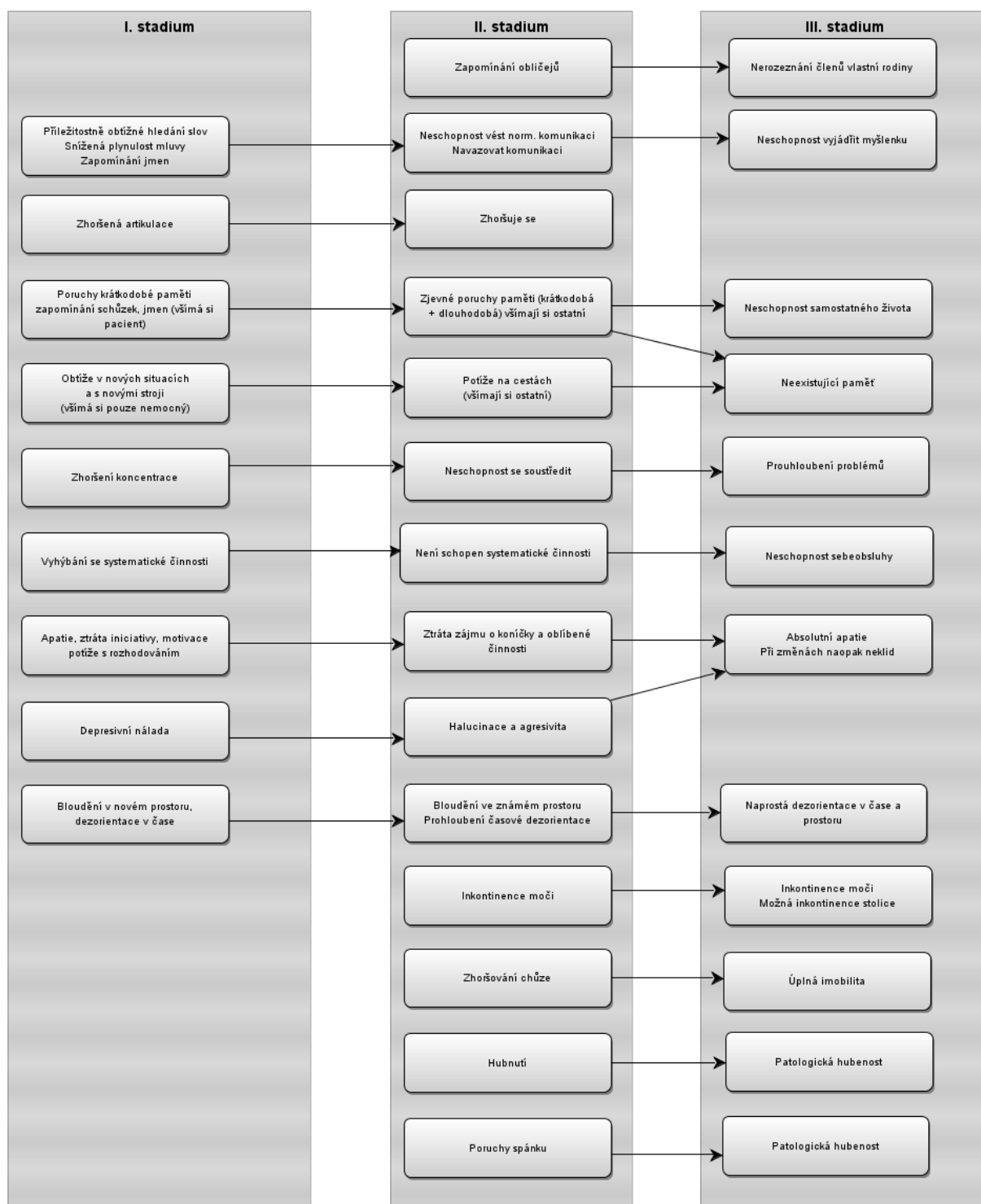
6.2.3 III. Stádium

(7-14 let od počátku nemoci)

Jedná se o poslední stádium nemoci, při kterém je pacient již zcela odkázán na pomoc okolí. Toto stádium končí smrtí pacienta. Vyznačuje se absolutní ztrátou paměti, neschopností provádět nejjednodušší činnosti. Pacienta je nutné krmit, obstarávat hygienu, může se vyskytnout úplná imobilita. Ve výkyvech nálad se objevují apatické a latentní stavy. Komunikace je velmi obtížná, zpravidla je možná pouze pomocí jednotlivých slov. Zpravidla nerozpoznávání ani známých předmětů či obličejů.

6.3 Symptomy jednotlivých stádií

V této části práce bude kladen důraz především na symptomy jednotlivých stádií a přiřazení odpovídající nápravné procedury. Vzhledem k nejednoznačnosti informací o této problematice byly jako jeden z hlavních zdrojů využity konzultace s MUDr.



Obrázek 32 - Symptomy AD a jejich návaznost, zdroj: vlastní

Kuchyňkou z Fakultní nemocnice Hradec Králové. Dále byla využita příručka „Na

pomoc pečujícím rodinám“ (2014). Obecně se také liší přístupy k nápravě jednotlivých symptomů, a proto bylo pro účely této práce využito zásadního zjednodušení. Následující obrázek znázorňuje průvodní jevy jednotlivých stádií AD. Byl sestaven na základě konzultací s MUDr. Kuchyňkou a odborných článků.

6.4 Nápravné prostředky

Vzhledem k tomu, že AD je nevléčitelná choroba, je většina nápravných prostředků těchto symptomů orientována na zpomalení průběhu nemoci nebo na zmírnění důsledků. V poslední fázi pak většina aktivit směřuje k zajištění nejvyšší možné důstojnosti a spokojenosti ve zbytku života. Základním zdroje informací byly opět konzultace s MUDr. Jiřím Kuchyňkou a dále byly informace doplňovány z citovaných zdrojů.

6.4.1 Farmakologická léčba

Mezi hlavní léky používané na zmírnění AD patří skupina léků nazývaných Kognitiva. *„Kognitiva jsou látky, jejichž posláním je zlepšování kognitivních funkcí – pozornost, učení, paměť apod. Tyto kognitivní funkce jsou zejména postiženy u demencí. (<http://www.upsychiatra.cz/kognitiva-a-nootropika/>)“.*

Kognitiva se dělí na 2 skupiny v závislosti na účinné látce. První skupinou jsou léky skupiny inhibitorů acetylcholinesterázy. Do této skupiny spadá použitý lék Donepezil s účinnou látkou Donepezilem. Po konzultacích s dr. Kuchyňkou je tento lék používán při lehčí formě demence (do 20 bodů MMSE testu). Pro vážnější formy demence je nasazován lék Memantin s účinnou látkou Memantinem. Tento lék spadá do skupiny „antagonista NMDA receptorů“. Lék je nasazován při MMSE skóre nižším než 20 bodů.

Různé výzkumy pak uvádějí různé hodnoty pro to, jak je nemoc vážná a stejně tak se rozcházejí i tom, od jaké hranice lék podávat. v této práci jsou pro zjednodušení uvažovány hranice po 10 bodech. V čem se výzkumy shodují je, že je nutné pacienta sledovat v intervalu 2-3 měsíců a hodnotit účinek podávaných kognitiv. Stejně tak je nutné léky nasazovat v pozvolna zvedajících se dávkách. Jako základní měřítko účinnosti léků jsou brány výsledky MMSE testu. Pokud pacient v tomto testu dosáhne skóre horší o 2 body, než je předchozí výsledek, léčba kognitivity není účinná. V tuto chvíli je buď nutné změnit variantu kognitiv s jinou účinnou látkou nebo vysazení léků.

Toto má i ekonomický dopad, pokud při tomto poklesu jsou kognitiva dále podává, zdravotní pojišťovny nic nepřispívají na léčbu(www.sukl.cz).

Proti postupu Alzheimerovy nemoci je dále možné nasadit přípravky Ginko Biloba a další léky podporující kognitivní funkce. Jejich účinnost a případně dávkování není dostatečně zmapována a potvrzena viz. Jirák, 2009 a Sheardová, 2007.

Další léky nasazované při AD řeší především změny chování a nálad. Průvodním jeve AD jsou výkyvy nálad, deprese a v konečné fázi se střídají fáze agresivity a absolutní apatie. Ke zmírnění těchto léků jsou nasazována antidepresiva a antipsychotika (v některých člancích pod názvem neuroleptika) (Česká Alzheimerovská společnost, 2014). Dále mohou být nasazeny léky na spaní a případně další doplňková léčba přírodních symptomů. Tyto další medikamenty již nejsou předmětem této práce (Jirák, 2018).

6.4.2 Aktivity odborné péče

Klíčovým aspektem zpomalení postupu AD je především péče o pacienta. Cílem této péče by mělo být udržení chuti do života a snaha o maximální možnou samostatnost pacienta. V pozdějších fázích už je péče zaměřena především na ochranu zdraví a udržení rozumné kvality života.

Z výše uvedeného vyplývá, že vhodná je jakákoliv péče a velká část péče může být přenesena na rodinu. Velkou měrou může pomoci zapojení pacienta do běžných činností, které dříve vykonával samostatně a nyní jich bez pomoci není schopen. Jedná se o činnosti jako vaření a podobně. Z pohledu této práce jsou klíčové ty aktivity, které na rodinu nelze převést a je nutné, aby je vykonávali specialisté v dané oblasti. Následuje výčet možných aktivit s pacientem (Šoltésová, 2012, Hálová, 2013). Určení, které budou s pacientem prováděny pak závisí na konkrétním vývoji nemoci.

- Psychoterapie
- Arteterapie
- Canisterapie
- Petterapie
- Tanec a pohybové aktivity
- Ergoterapie
- Reminiscence

- Validační terapie
- Kognitivní terapie
- Kinezioterapie

6.4.3 Ostatní výdajové aktivity

V této kapitole jsou zahrnuty všechny činnosti, které v souvislosti s AD mohou generovat další náklady. Zpravidla se tyto výdaje týkají péče, kterou s pacientem vykonává rodina, případně se tyto výdaje týkají odlišností od běžného života. Opět následuje výčet potenciálních nákladů vzniklých z důvodu AD (Hálová, 2013). Vlastní kapitolou jsou potom náklady obětované péči o pacienta.

- Hygienické pomůcky
- Dietní strava
- Úprava vybavení v domácnosti
- Rehabilitační a asistenční pomůcky.
- Materiál pro tvořivé terapie
- Kompenzační pomůcky

7 Praktická část

Praktická část práce je zaměřena na vlastní vytváření jednotlivých modelů a dále vytěžování dat, která je možná v simulacích použít. V prvních kapitolách je vysvětlen proces tvorby modelů a proces kalkulace nákladů. Další kapitoly se věnují vysvětlení modelů vytvořených v konkrétních SW nástrojích a alokaci nákladů do těchto modelů. Konec praktické části je věnován výsledkům simulací a jejich rozkladem pomocí ABC tabulky. Následně jsou tyto výsledky porovnány s dalšími výzkumy v oblasti ekonomické zátěže AD.

8 Tvorba modelu

Tato kapitola se zabývá obecně tvorbou modelů a dále se věnuje oblasti vytěžení a zpracování dat. Obecným problémem při vytváření této práce byla komplexnost problematiky AD a určení odpovídajících nákladů k tomuto procesu. Cílem této kapitoly je dosáhnout přiměřené komplexnosti modelu tak, aby ke všem jednotlivým krokům procesu byly dohledatelné a přesně definovatelné náklady.

8.1 Nákladový proces AD

Proces Alzheimerovy nemoci popsaný v teoretické části je pro účely praktické části zásadním způsobem zjednodušen. Účelem tohoto zjednodušení je zaměření pouze na ty specifika AD, které alokují náklady. Výsledný proces je tedy spíše popisem a analýzou aktivit, jejichž cílem je zpomalení progresu nebo ulehčení běžného života pacienta.

Vzhledem k primárně použité BPMN notaci, lze léčbu AD definovat jako proces, který se zpravidla skládá z paralelně vykonávaných aktivit. Rozhodování o tom, jaký nápravný prostředek je nasazen pak probíhá na základě cyklicky prováděného MMSE testu, jehož skóre je v této práci klíčovým ukazatelem závažnosti nemoci. Rozdělení závažnosti AD je uvedeno v tabulce č. 2

Tabulka 2 - MMSE skóre a závažnost nemoci

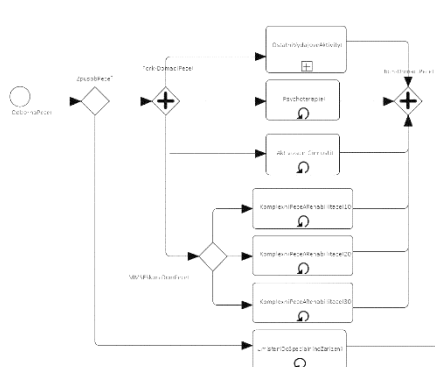
Závažnost Alzheimerovy nemoci	
MMSE 0-10	Vážná
MMSE 10-20	Střední
MMSE 20-30	Mírná

Druhým klíčovým atributem pro řízení procesu je časové hledisko, které souvisí s určováním stádia nemoci.

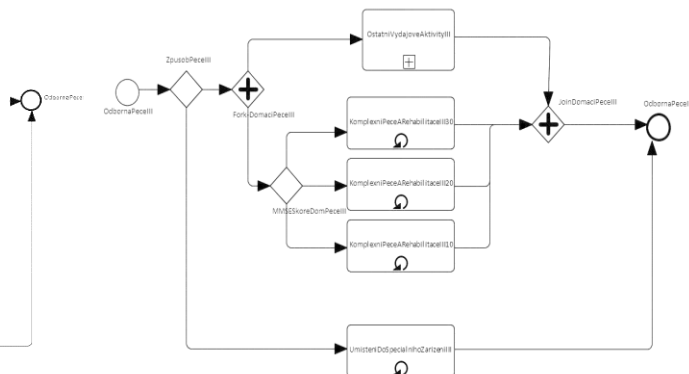
Od určení stádia se pak odvíjí i nápravné prostředky. V reálném světě je určení stádia a závažnosti nemoci komplexní problém, který vychází hodně z měkkých dat a zkušeností. Pro tuto práci proto bude rozhodujícím kritériem pro přechod mezi stádii čas. Každé stádium trvá určité časové rozmezí, které je v procesu zohledněno.

Vzhledem k technickým omezením při použití nástroje Enterprise Architect byla stanovena délka každé fáze nemoci pevně. Jistý prvek náhody do tohoto modelu přináší element poklesu AD. Při každém provedení MMSE testu může dojít k poklesu MMSE Skore. Pokud je tento pokles velký, je u pacienta ukončena farmakologická léčba kognitivity. Po přechodu do další fáze je léčba kognitivity opět zahájena a je kontrolována její účinnost.

Každá z fází AD má poté odlišně definovanou složitost jednotlivých aktivit. Typicky se mění medikamenty spolu s postupující nemocí a mění se i charakter péče o pacienta. V počátečních fázích je péče zaměřena v maximální možné míře na zpomalení postupu nemoci a udržení pacienta v běžném životním režimu. V následujících fázích už je péče zaměřena spíše na minimalizaci dopadů a kvalitu života. Toto je znázorněno například na obrázcích 34 a 35. Obrázek vlevo znázorňuje aktivity péče o pacienta v první fázi nemoci. Jsou zde zahrnuty aktivizační činnosti a psychoterapie s pacientem. Cílem těchto aktivit je udržet pacienta mentálně aktivního a tvůrčího. Naopak druhý obrázek znázorňuje třetí fázi AD, kde je pacient již plně odkázán na pomoc okolí, a proto je zde



Obrázek 34 - Peče o pacienta I fáze



Obrázek 33 - Peče o pacienta III fáze

péče redukována pouze na komplexní péči jako takovou.

Většina aktivit pak také probíhá v rámci jedné fáze opakovaně. Pokud není přímo v procesu specifikováno jinak, tak se aktivity opakují s měsíční periodou. Typickými zástupci událostí s jinou periodou jsou lékařská vyšetření. Pokud byl v procesu použit přepočít dnů na měsíc, je uvažováno, že měsíc má 30 dnů.

Nápravné prostředky pro vypořádání se s AD jsou děleny různými způsoby. V práci použitým členěním je farmakologická léčba a odborná péče. Paralelně s těmito

aktivitami jsou ještě vykonávána pravidelná lékařská vyšetření. Tato vyšetření mají za cíl sledovat stav pacienta a případně upravují podmínky péče či farmakologické léčby.

S péčí jsou poté svázány ještě specializované pomůcky z oblastí péče o běžný život pacienta nebo terapeutické pomůcky s cílem rozvoje kognitivních a motorických funkcí pacienta. Jako alternativa k péči o pacienta je potom v práci zvoleno umístění do specializovaného zařízení, u kterého je předpoklad, že všechny úkony jsou zajištěny přímo v zařízení a nevznikají tak žádné dodatečné náklady.

8.2 Nákladové veličiny

Na jednotlivé aktivity popsané v předchozí části bylo nutné přiřadit jednotlivé nákladové veličiny a jejich jednotky. Pro celý model je použita jako měna české koruny, především kvůli využití aktuálních cen v online zdrojích jako je Státní ústav pro kontrolu léčiv a případně ceníky pečovatelských služeb či domů. Veličiny přebírané z výzkumů a článků, kde byly uvedeny v eurech jsou převáděny aktuálním kurzem. Tímto převodem dochází ke zkreslení hodnot, ale z hlediska mechanismu výpočtu se nejedná o zásadní problém.

Lékařské výkony jsou oceňovány na základě bodové hodnoty jednotlivých úkonů. Každý úkon má přiřazen určitý počet bodů značících náročnost úkonu a jeden bod má stanovenou svoji hodnotu v korunách. Vzhledem k tomu, že vyhláška č. 134/1998 Sb. je velmi komplexní a pro dosažení reálné bodové hodnoty je nutné spojení více úkonů najednou, bylo bodové hodnocení jednotlivých úkonů čerpáno z článku Mohelská a další, (2015) „Alzheimer’s disease and its treatment costs: case study in the Czech Republic“.

Stavení nákladů na farmaceutickou léčbu vychází z doporučeného dávkování léků na den. Dávkování bylo následně porovnáno s uváděnou velikostí balení a ceny za balení na webových stránkách Státního ústavu pro kontrolu léčiv (www.sukl.cz) z kolonky „Orientační prodejní cena“.

Pro definování nákladů na péči byly základním zdrojem veřejné ceníky na webových stránkách Agentury Slunečnice a Domova u fontány. Agentura Slunečnice poskytuje specializovanou péči o pacienta v místě bydliště a Domov u fontány je specializované zařízení pro seniory a osoby trpící demencí. Dílčím zdrojem pro definici nákladů v oblasti péče byl článek Klímová, Marešová, Kuča (2016) – „*Non-Pharmacological*

Approaches to the Prevention and Treatment of Alzheimer's Disease with Respect to the Rising Treatment Costs", který uvádí ceny hudební terapie a aktivizačních činností na měsíc. Ceny pro psychoterapii byly opět čerpány z internetu – Psychoterapie – Ceníky (2018).

Specifickou oblastí pro určení nákladů jsou náklady na pomůcky, stravu či zvýšenou péči rodiny. Pro stanovení ceny jídla byla využita vyhláška 505/2006 Sb. a hodnota maximální výše úhrady pro poskytování pečovatelské služby a podobně pro určení nákladů na hygienické pomůcky byl využit Úhradový katalog VZP. Náklady na zvýšenou péči rodiny byly kalkulovány jako náklady obětované příležitosti s přihlédnutím k průměrné mzdě v české republice. Kalkulace na pomůcky vycházela z publikovaných výzkumů v diplomové práci V. Zahálkové (2016).

9 Kalkulace nákladů

Výchozím bodem pro určení nákladů bylo rozdělení AD na celkem čtyři hlavní celky. Tyto celky byly následně rozpadnuty na subprocesy podle toho, jak budou kalkulovány náklady. Subprocesy poté byly rozloženy na jednotlivé dílčí aktivity, vůči kterým již byly definovány konkrétní náklady. V následující kapitole budou popsány jednotlivé aktivity a k nim přiřazeny číselné hodnoty nákladů.

Určení konkrétních hodnot pro jednotlivé aktivity bylo velmi obtížné, protože ne všechny informace jsou přímo dohledatelné z veřejných zdrojů. Případně se zdroje velmi liší (např. hodina péče o klienta). Z tohoto důvodu byly v práci vybrány ty subjekty, které úroveň svého nacenění odpovídali rozpadu jednotlivých procesů v této práci.

9.1.1 Náklady na diagnostiku AD

Subproces se v procesu vyskytuje pouze jednou na počátku. Vzhledem k tomu, že tento subproces má v modelu právě jeden výskyt, na začátku modelu, bylo rozhodnuto o jeho vyčlenění jako samostatného celku. Náklady v tomto subprocesu tvoří lékařská vyšetření pacienta, u kterého je podezření na výskyt AD. Každé vyšetření má stanovenou budovou hodnotu na základě Table I v článku Alzheimer's disease and its treatment costs: case study in the Czech Republic (Mohelská a další, 2015). Cena vyšetření je poté stanovena vynásobením této bodové hodnoty a ceny bodu. Cena bodu byla převzata z odpovědi Ministerstva zdravotnictví z roku 2017 (www.mzcr.cz), kdy hodnota jednoho bodu byla 0,55 Kč. Hodnoty jednotlivých úkonů zobrazuje tabulka č.: 3

Tabulka 3 - Náklady na lékařská vyšetření

Lékařský úkon	Bodová hodnota	Cena
Neurologické vyšetření	790	434,5 Kč
Psychiatrické vyšetření	241	133 Kč
Cílené vyšetření – MMSE test	939	516 Kč
Magnetická rezonance	2155	1185 Kč
Krevní test	396	218 Kč

9.1.2 Náklady na farmakologickou léčbu

Opakovaně se vyskytující subproces v každé ze tří fází onemocnění. Některé medikamenty jsou podávány vždy, bez ohledu na vážnost AD. Jiné medikamenty jsou podávány pouze při určité míře závažnosti nemoci, případně pouze při určitém trendu vývoje nemoci. Konkrétně se to týká léku Donepezil, který je nasazován pouze při mírné AD. (www.prolekare.cz).

Dále existují rozdíly v medikamentech v závislosti na fázích nemoci. Tyto zákonitosti jsou uvedeny v kapitole věnované popisu procesního modelu AD. Cena léků byla stanovena na základě webových stránek Státního ústavu pro kontrolu léčiv (www.sukl.cz) z kolonky „Orientační prodejní cena“.

V případě, že z dostupných zdrojů bylo možné určit více použitelných léků a nebylo možné procesně nasimulovat jejich kombinaci (např. náhrada při špatné snášenlivosti léku), byl zvolen ten nejběžněji používaný lék. Obdobně bylo využíváno v případě, pokud byla v článku uvedena pouze léčivá látka a k ní bylo možné dohledat více léků pod různými obchodními názvy.

Přiřazení skupin léků k jednotlivým stádiím nemoci vychází z konzultací s dr. Kuchyňkou a v rámci práce byly pouze vyhledány konkrétní obchodní názvy léků a jejich ceny.

Donepezil – je účinná látka, která je v práci zastoupena lékem s obchodním názvem Aricept. Po konzultaci s dr. Kuchyňkou je tento lék určen pro pacienty s MMSEskore vyšším než 20. Lék spadá do skupiny kognitiv.

Memantin – Druhý lék ze skupiny kognitiv, určen pro pacienty s MMSE skóre nižším než 20 bodů. Název účinné látky je shodný s obchodním názvem léku.

Pro oba výše uvedené léky je společné, že každé tři měsíce je vyhodnocována účinnost léčby. Pokud léčba není účinná, tak je podávání léku zastaveno. Zmíněná hranice pro použití jednotlivých léků vychází z informací od dr. Kuchyňky.

Prozac – Antidepressivum, podáváno ve všech třech fázích nemoci k mírnění účinků depresivních stavů. V modelovaném procesu je podáváno stále ve stejném množství.

Tiaprid – Neuroleptikum/antipsychotikum určené pro druhou fázi AD. V průběhu celé druhé fáze podáváno s jedním dávkováním.

Risperdal Neuroleptikum/antipsychotikum určené pro třetí fázi AD. V průběhu celé třetí fáze podáváno s jedním dávkováním.

Tabulka 4 - Náklady na léky

Jméno léku	Dávkování	Cena za balení	Cena za měsíc
Donepezil	10mg/den	9580 Kč / 98 dávek	3100 Kč
Memantin	20mg/den	750 Kč / 30 dávek	750 Kč
Prozac	20mg/den	337 Kč / 30 dávek	340 Kč
Tiaprid	5 tablet/den	300 Kč / 50 tablet	900 Kč
Risperdal	4mg/den	550 Kč / 20 dávek	825 Kč

9.1.3 Odborná péče

Subproces se opět vyskytuje v každé ze tří fází nemoci. Z hlediska péče o pacienta jsou možné dva rozdílné přístupy, které se projeví v kalkulaci nákladů. Prvním z nich je péče o pacienta v místě bydliště. V tomto případě je nutné všechny položky péče kalkulovat jednotlivě včetně dodatečných nákladů za „materiál“. Materiálem jsou myšleny hygienické a terapeutické pomůcky a náklady na stravování. Pojem péče pak zahrnuje aktivity, kdy o pacienta pečuje specializovaný personál. Jsou to různé terapie a aktivizační činnosti. Dále se jedná o obecnou komplexní péči a motorická cvičení v místě bydliště poskytovanou asistenční službou, jejichž cílem je kompenzovat neschopnost provádět běžné činnosti pacientem. Například asistence při oblékání a podobně. Specifikem v této péči jsou potom náklady na způsobení nutností větší péče rodiny o pacienta.

Náklady péče asistenční služby jsou kalkulovány na hodinu práce. Pro nacenění je využit ceník Agentury slunečnice a je předpokládána pravidelná péče o seniora s hodinovou sazbou 160Kč. Náklady na aktivizační činnosti byly převzaty z článku Klímová, Marešová, Kuča (2016), kde jsou uvedeny hodnoty za měsíc. Cena psychoterapie byla stanovena na základě ceníku na internetu a jsou předpokládány dvě návštěvy psychiatra za měsíc.

Počet hodin věnovaných péči o pacienta byl získán z diplomové práce Veroniky Zahálkové. Hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 13. V práci V. Zahálkové jsou uvedené

průměrné hodnoty péče pro formální i neformální péči a vážnost nemoci. V této práci je předpokládáno, že péče asistenční služby a rodiny je dělena stejným dílem. Péče asistenční služby je pak dále upravována podle fáze nemoci. Je předpoklad, že pacient v první fázi bude vyžadovat méně péče než v poslední. Péče rodiny je předpokládána po celou dobu nemoci stejná.

Přesnou kalkulaci znázorňují tabulky číslo 5 a 6.

Tabulka 5 - Hodiny péče na den

MMSE 0-10	17,3
MMSE 10-20	13,7
MMSSE 20-30	12

Tabulka 6 - Náklady na péči na měsíc

Komplexní péče a rehabilitace	Počet hodin na den	Hodin na měsíc	Náklady za měsíc
I. Fáze, MMSE pod 10 bodů	3	90	14400 Kč
I. Fáze, MMSE pod 20 bodů	2,3	70	11200 Kč
I. Fáze, MMSE pod 30 bodů	2	60	9600 Kč
II. Fáze, MMSE pod 10 bodů	4,5	135	21600 Kč
II. Fáze, MMSE pod 20 bodů	3,5	105	16800 Kč
II. Fáze, MMSE pod 30 bodů	3	90	14400 Kč
III. Fáze, MMSE pod 10 bodů	9	270	43200 Kč
III. Fáze, MMSE pod 20 bodů	7	210	33600 Kč
III. Fáze, MMSE pod 30 bodů	6	180	28800 Kč

Posledním druhem odborné péče je umístění pacienta do domova pro seniory. Ve výpočtu je využit ceník Domova u fontány. Náklady na umístění zahrnují úhradu za ubytování na jednolůžkovém pokoji se stravou 5x za den. Dále je do nákladů počítána úhrada za péči, která se liší podle stupně demence. V modelech je pak využita celková cena za měsíc. Přesnou kalkulaci znázorňuje tabulka č. 7.

Tabulka 7 - Náklady na umístění ve spec. zařízení

	Náklady na měsíc
Náklady na ubytování v I. fázi	11670 Kč
Náklady na ubytování v II. fázi	19770 Kč
Náklady na ubytování v III. fázi	24120 Kč

9.1.4 Ostatní výdajové aktivity

V tomto subprocesu jsou vázány aktivity, které generují náklady v souvislosti s péčí o pacienta v domácnosti, ale charakterem těchto aktivit je nelze zařadit do odborné péče. Ostatní náklady jsou specifické pro každou fázi nemoci a v případě, že se aktivity v různých fázích opakují mohou být oceněny různou cenou.

Dalším specifikem tohoto subprocesu je, že každá z aktivit je z oceňována jiným způsobem. Materiální pomůcky v tomto subprocesu byly oceněny na základě Metodiky k Číselníku zdravotnických prostředků VZP. V této metodice je specifikována skupina pomůcek pro inkontinenci, kde je uváděna maximální výše úhrady podle závažnosti nemoci.

Také je do této kategorie zahrnuta péče rodiny, která je pro zjednodušení oceněna hodinově, kdy hodina práce člena rodiny je přepočítána z průměrné české mzdy. Dle českého statistického úřadu byla ve 4. čtvrtletí 2017 průměrná hrubá mzda ve výši 31 646 Kč. Průměrná hrubá hodinová mzda byla stanovena jako hrubá mzda dělená 160, tj. 198Kč na hodinu po zaokrouhlení.

Náklady na stravu pro tuto práci vychází z vyhlášky 505/2006 Sb., která udává maximální výši úhrady za stravu. Pro účely práce byl v první fázi kalkulován pouze oběd, ve druhé a třetí fázi je kalkulována celodenní strava. Cena jednoho obědu je vyhláškou stanovena na 75 Kč a celodenní strava stojí 170 Kč.

Náklady na zajištění speciálních pomůcek jsou v práci čerpány z diplomové práce Veroniky Zahálkové. V její práci jsou uvedeny průměrné náklady na měsíc na zdravotnické pomůcky. Výše nákladů je odlišena podle závažnosti nemoci. Náklady na rehabilitační pomůcky byly odvozeny od této částky.

Tabulka 8 - Náklady na ostatní výdajové aktivity

	Jednotková cena	Cena na měsíc
Speciální strava – oběd	75 Kč / den	2250 Kč
Speciální strava – celodenní	170 Kč / den	5100 Kč
Zdravotnické pomůcky – II. fáze		810 Kč
Hygienické pomůcky – II. fáze		900 Kč
Hygienické pomůcky – III. fáze		1700 Kč.
Rehabilitační pomůcky		500 Kč
	Hodin na měsíc	Náklady na měsíc
Péče rodiny MMSE pod 10 bodů	180	35640 Kč
Péče rodiny MMSE pod 20 bodů	80	15840 Kč
Péče rodiny MMSE pod 30 bodů	40	7920 Kč

10 Modelování procesu

Primárním modelem popisujícím AD v této práci je procesní model vytvořený podle BPMN notace. Pro modelování procesu byla zvolena aplikace Enterprise architect doplněná o simulační engine BPSim. Instalace tohoto enginu umožňuje použití artefaktů pro simulaci. V tomto modelu se jedná o element „Artifact1“, ve kterém byly definovány všechny proměnné využitě k výpočtu nákladů procesu.

Druhým modelem vytvořeným v rámci této práce je model systémové dynamiky. K tomu byl využit SW Stella a diagram aktivit a toků.

10.1 Verbální popis a vysvětlení modelu BPMN

Specifikem BPMN modelu je zdvojení aktivity Provedení MMSE testu. V každé fázi je tato aktivita uvedena ve dvou subprocesech. Jedná se o subproces Lékařská vyšetření a Farmakologická léčba. V subprocesu Lékařská vyšetření slouží pro alokaci nákladů tak, aby byly adekvátně počítány náklady pro jednotlivé subprocesy.

Naopak použití v subprocesu Farmakologická léčba z pohledu simulace nespotřebovává žádné náklady či čas, ale probíhá zde úprava „MMSEskore“ generováním hodnoty atributu „Pokles“ a aktivita zde slouží pouze k ovlivnění logiky procesu.

Druhou zvláštností BPMN modelu je aktivita a end event s názvem „Flow“. Umístění této aktivity bylo nutné z důvodu simulačního enginu, který před spuštěním simulace validuje správnost BPMN modelu. Dle BPMN notace musí mít každá aktivita minimálně jedno vstupní a výstupní Sequence flow. Ve výsledcích simulace bylo ověřeno, že tato aktivita nebyla ani jednou spuštěna.

Dále bylo vzhledem ke snadnější revizi výsledků nutné pojmenovat většinu elementů použitých elementů v diagramech. Z tohoto důvodu jsou pojmenovány parallel gateway, ačkoliv to není notací vyžadováno a tato pojmenování nemají vliv na běh procesu.

Ke kalkulaci nákladů slouží 2 konkrétní atributy v rozhraní BPSim artifact. Cenu alokují atributy UnitCost a FixedCost.

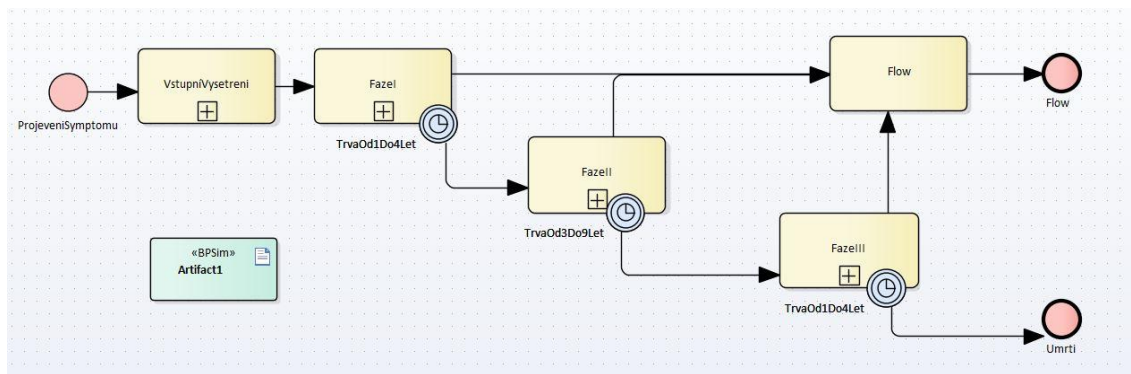
Fixed costs jak již název napovídá jsou fixní náklady. Čili pevně daná částka, která se nemění v závislosti na trvání aktivity.

UnitCost je atribut představující variabilní náklady, které jsou počítány na základě trvání aktivity. Náklady uvedené v tomto poli odpovídají jedné časové jednotce nastavené ve scénáři simulace.

V celém modelu byl využit pouze atribut FixedCost

10.1.1 Proces AD

Proces Alzheimerovy nemoci začíná projevem symptomů (Start event). Po projevení symptomů probíhá sada vstupních vyšetření (Subprocess), ve kterých je stanovena závažnost nemoci. Dále následují jednotlivé fáze nemoci, které časově ohraničují Boundary Timer Eventy. Každý z těchto eventů má nastavený čas, při kterém je event

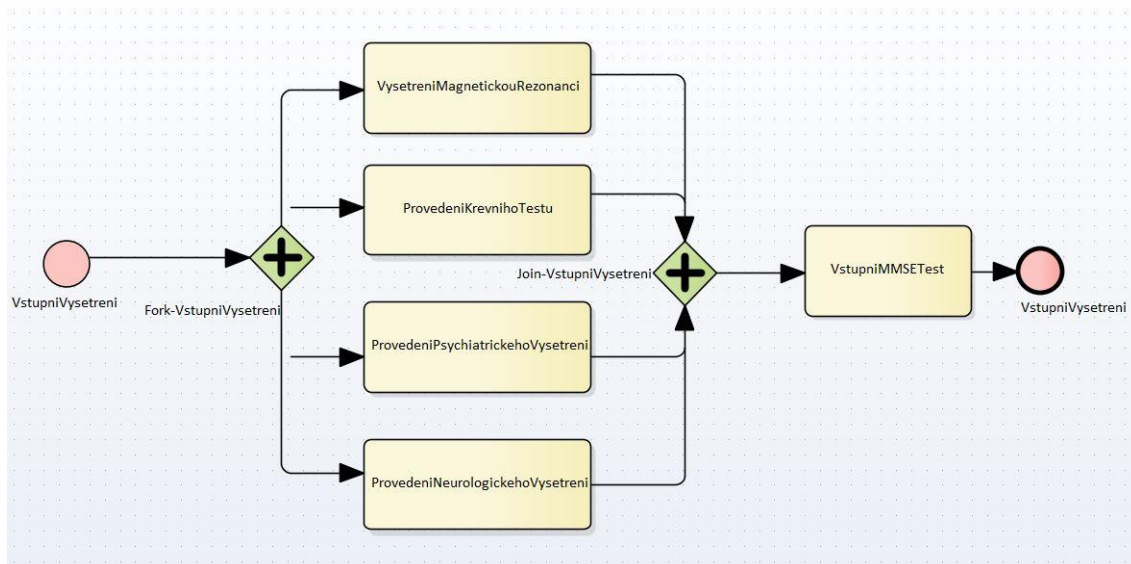


Obrázek 35 - BPMN proces AD

spuštěn. Spuštění eventů zapříčiní přerušení subprocessu a tok procesu pokračuje flow vedoucím z eventů. Vzhledem k tomu, že Alzheimeru nemoc nelze vyléčit, tak flow z poslední timer eventu vede k end eventu úmrtí pacienta.

10.1.2 Subproces: Vstupní vyšetření

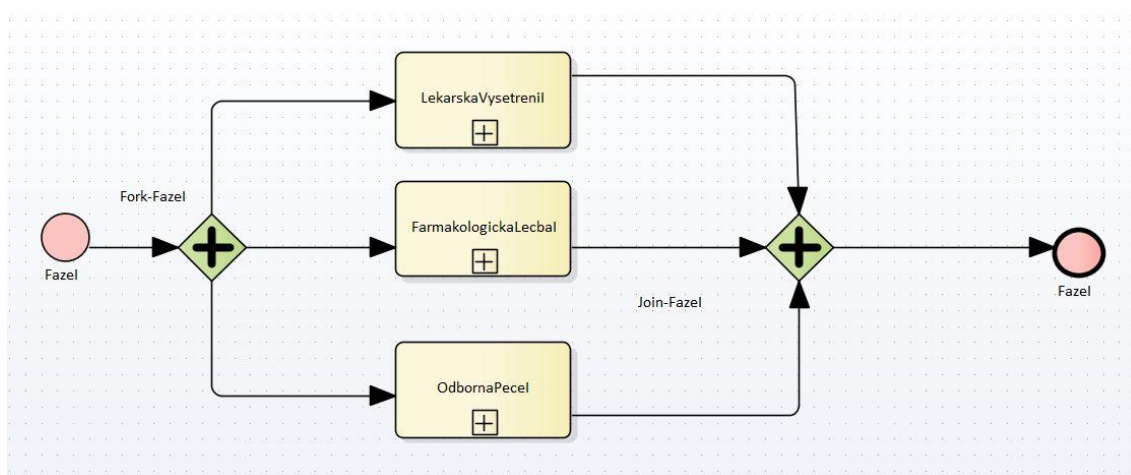
Do tohoto procesu vstupuje pacient s podezřením na AD. Jsou provedena základní neurologická a psychiatrická vyšetření. Dále je provedeno vyšetření krve a mozkomíšního moku. Pro modelaci procesu je v tomto subprocessu provedení MMSE testu. Pro potřeby simulace je v této aktivitě vygenerována hodnota atributu „MMSEskore“ v rozmezí 0–30 bodů. S tímto atributem je v procesu dále pracováno a je



Obrázek 36 - BPMN subprocess vstupních vyšetření

základním prvkem rozhodovací logiky v procesu.

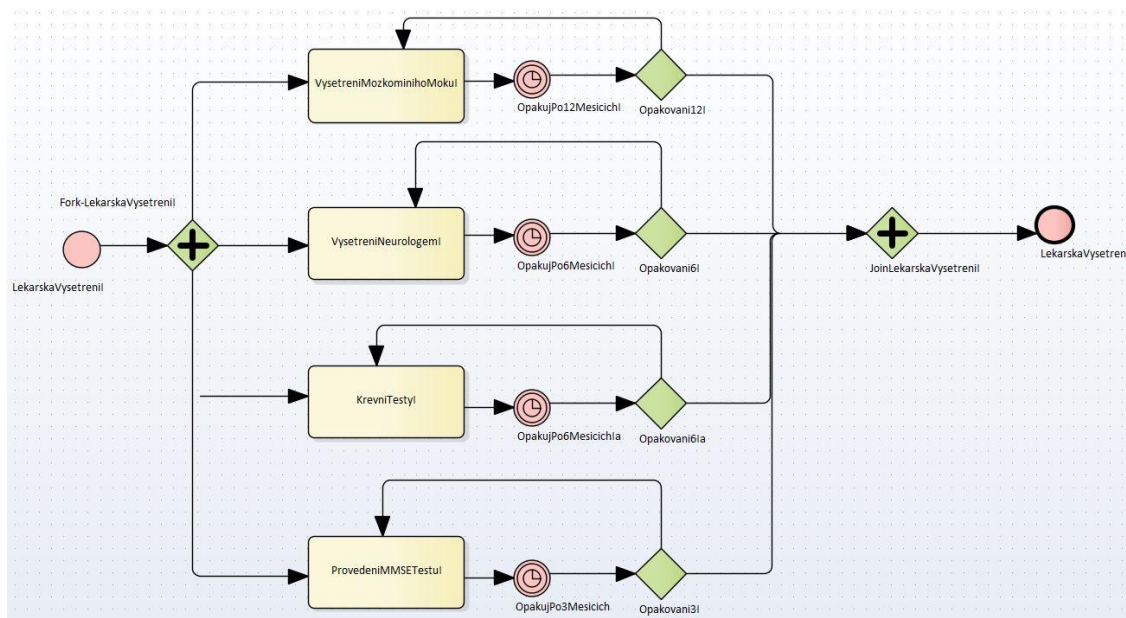
10.1.3 Subproces: Fáze I, II a III



Obrázek 37 - BPMN subprocess fáze nemoci

Každá fáze se skládá z paralelního průběhu tří aktivit, které jsou opět definovány jako subprocesy. Jak již bylo popsáno výše, rozdělení do těchto subprocesů je na základě charakteru nápravných prostředků a kalkulace nákladů.

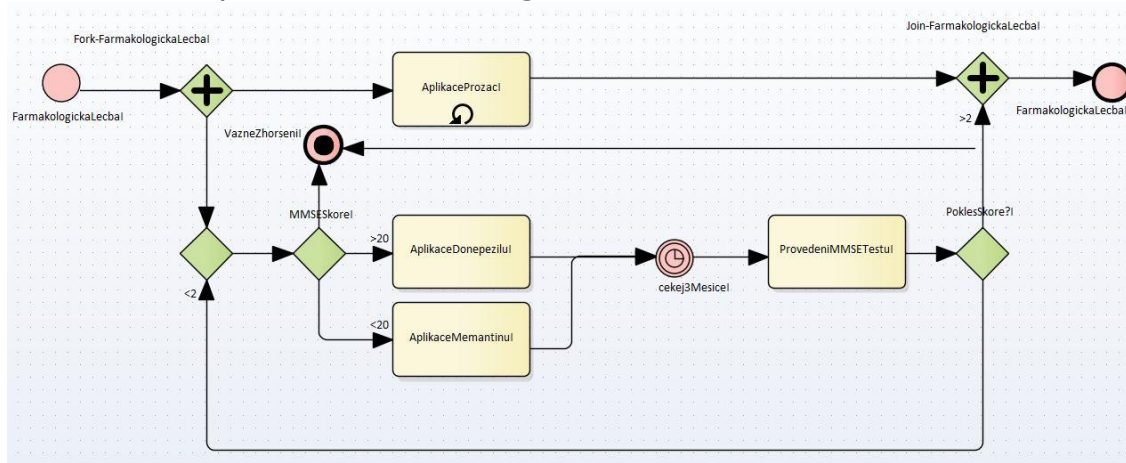
10.1.4 Subproces: Lékařská vyšetření



Obrázek 38 - BPMN subproces lékařských vyšetření

Tento subproces obsahuje aktivity spojené s lékařskými vyšetřeními, kterými je pacient zkoumán v průběhu celé nemoci. Četnost jednotlivých vyšetření je znázorněna pomocí timer eventů s popisem periody a následným cyklem pomocí gateway a sequence flow. Tento subproces je z hlediska použitých atributů definován jako časově neomezený a token se zde může zacyklit. Ukončení tohoto subprocesu je způsobeno spuštěním Boundary timer event na rodičovském subprocesu fáze AD.

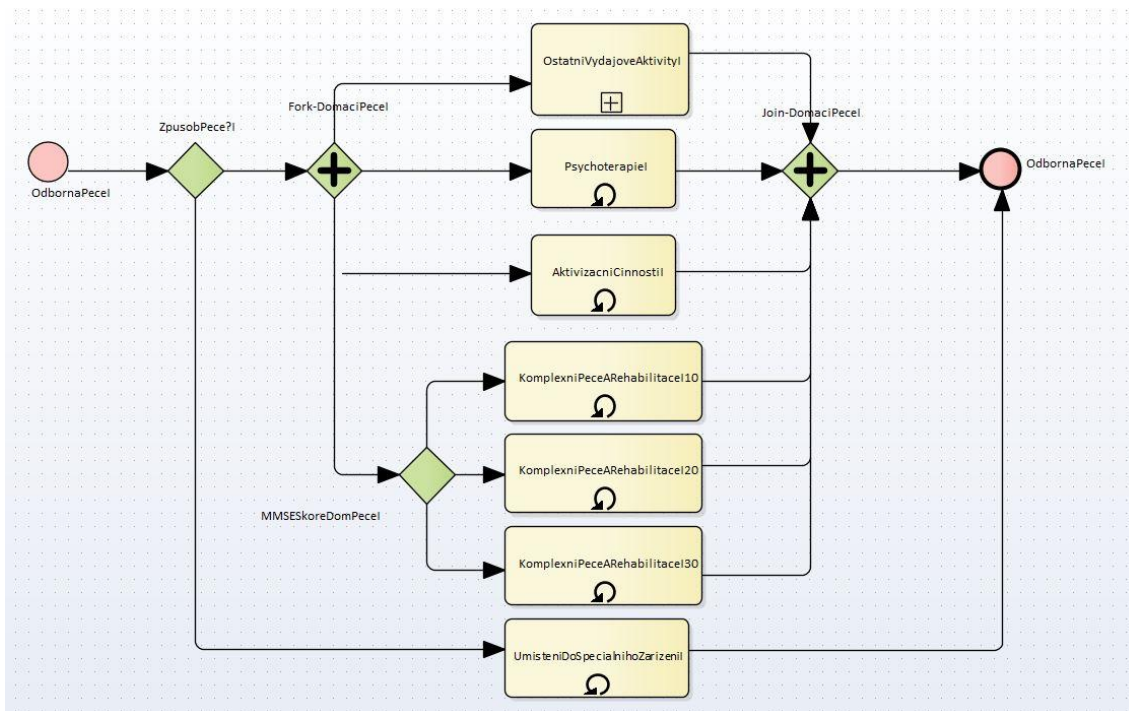
10.1.5 Subproces: Farmakologická léčba



Obrázek 39 - BPMN subprocess farmakologická léčba

Zde je zachyceno podávání různých medikamentů v průběhu jednotlivých fází nemoci. Každá fáze vyžaduje podávání specifických léků. Na začátku subprocessu se flow dělí na léky, které jsou podávány bez ohledu na MMSEskore a jejich podávání se během času nemění. Na obrázku č. to je aktivita AplikaceProzacI v horní části diagramu. Tato aktivita je dále doplněna znaménkem cyklu a je prováděna opakovaně každý měsíc. V druhé větvi subprocessu jsou dvě aktivity, z nichž může probíhat právě jen jedna. Aktivity znázorňují podávání kognitiv Donepezil a Memantin, rozhodování probíhá na základě MMSEskore. Každé 3 měsíce je proveden nový MMSE test, kterým je upravena hodnota MMSEskore. Pokud je pokles atributu větší než 2 body, je podávání kognitiv ukončeno. Pokud dojde k tomu, že celková hodnota MMSEskore klesne pod nulu, je flow nasměrováno do Terminate End Eventu a je zastaven celý tento subprocess.

10.1.6 Subproces: Odborná péče

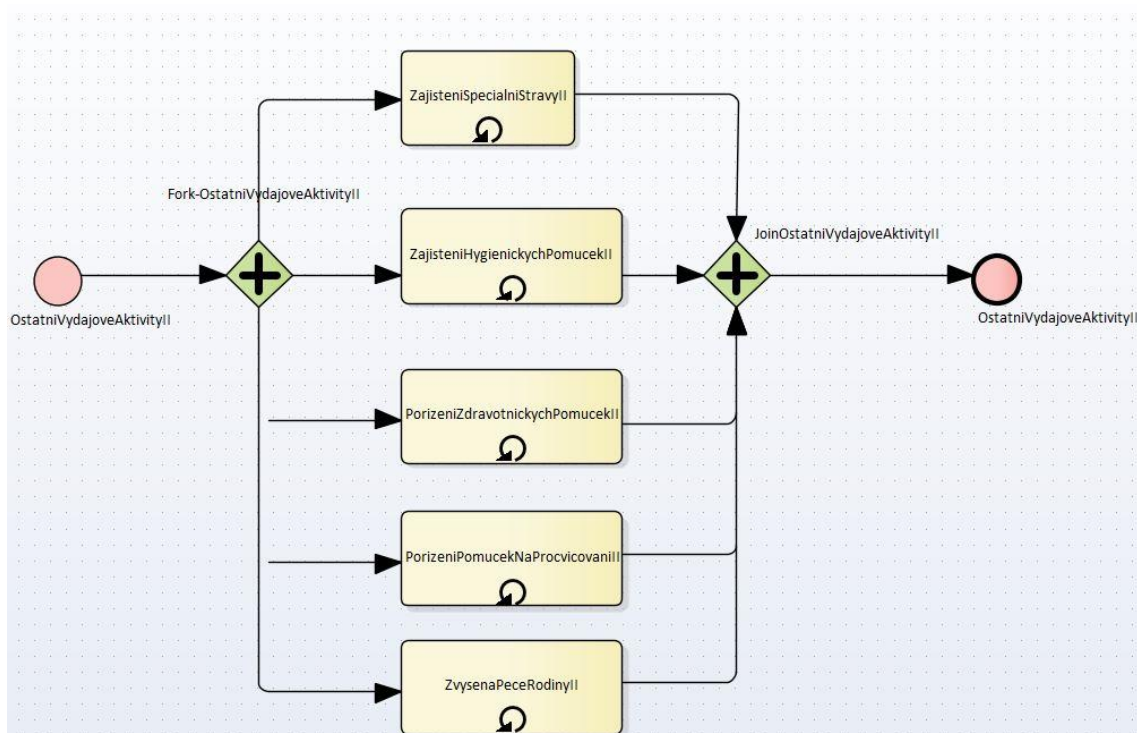


Obrázek 40 - BPMN subproces odborná péče

Aktivity v tomto procesu zahrnují prostředky péče o pacienta, které jsou vykonávány specialisty z řad zdravotnického personálu. Všechny jsou vykonávány v měsíčních cyklech. Na začátku subprocesu probíhá rozhodování, zda bude péče řešena umístěním do specializovaného zařízení nebo řešena domácí péčí. Hlavními nákladovými aktivitami domácí péče jsou aktivity komplexní péče, jejichž nákladovost je odlišena MMSEskore a exclusive gateway. V různých fázích nemoci do domácí péče spadají také činnosti jako muzikoterapie, rehabilitační aktivity nebo jiné aktivizační aktivity. Je to z toho důvodu, že v případě domácí péče je nutné tyto aktivity také zajistit. Další částí domácí péče je subproces OstatniVydajoveAktivity.

Druhou částí flow, která je v tomto subprocesu vyčleněna prvním gateway a stojí samostatně je umístění pacienta do specializovaného zařízení pro nemocné Alzheimerem. V nákladech na toto umístění už jsou zahrnuty i všechny výše uvedené činnosti, které v případě domácí péče musí být vykonávány separátně.

10.1.7 Subproces: Ostatní výdajové aktivity



Obrázek 41 - BPMN subprocess ostatní výdajové aktivity

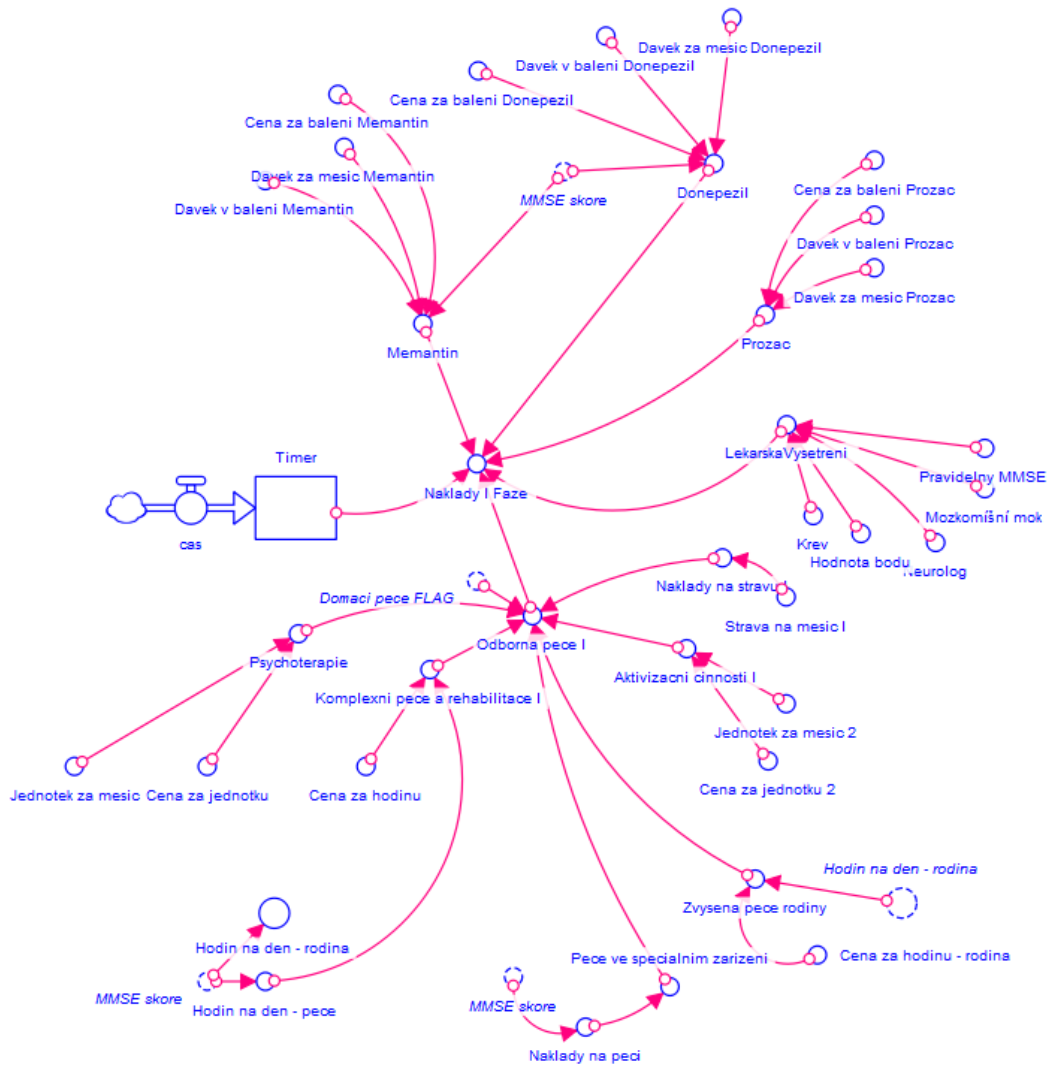
V tomto subprocessu jsou zahrnuty všechny ostatní náklady související s domácí péčí. Spadají sem tedy náklady na různé pomůcky, stravu a další potřeby. Dále je zde zahrnuta částka reprezentující obětované příjmy rodiny pečující o pacienta. Pro nákup pomůcek opět bylo použito časové hledisko, kdy jsou hodnoty stanoveny na základě předpisu pojišťovny o úhradě hygienických pomůcek nebo stanovená proměnná hodnota pro náklady za nákup pomůcek za jeden měsíc.

10.2 Verbální popis a vysvětlení modelu systémové dynamiky

Model systémové dynamiky vychází z odlišných principů oproti výše uvedenému modelu. V tomto modelu jsou náklady reprezentovány pomocí elementů „Converter“ a případně elementy „Stock“ slouží pro hromadění nákladů a jejich následný přepočet na průměrné hodnoty. V této práci byly využity především hodnoty z elementů converter a flow. Vlastní akumulace nákladů pro tuto práci není podstatná. Práce byla vytvářena v programu Stella Profesional. Vzhledem k tomu, že tato verze systému neobsahuje modul Story telling, byla konfigurace vlastní modelu řešena pomocí nastavování konstantních hodnot v odpovídajících elementech.

Vzhledem ke skutečnosti, že se v tomto modelu nevyskytují tokeny, které by mohly reprezentovat případné pacienty, ale systém pracuje jako celek, tak bylo nutné tomu přizpůsobit vytvořený model. Generování nákladů by mohlo probíhat ve všech fázích současně, ale pro dodržení podobnosti s BPMN procesem byl v tomto modelu zaveden element timer a pomocí podmínek v converterech fáze je řízeno generování nákladů. Jedná se především o pomůcku ke grafickému zobrazení nákladů v tabulce.

Zásadní výhodou tohoto diagramu je v porovnání s BPMN modelem především jasná grafická reprezentace všech vazeb v diagramu i na úrovni dat. Veškerá data včetně konstant je možné zobrazit pomocí Converter elementů a vlastní matematický model rozpadnout velmi zásadním způsobem. Pomocí Ghost elementů je dále možná znovupoužitelnost jednotlivých elementů, případně jejich provázání. V tomto modelu jsou reprezentovány Converter MMSE skóre, který je využit na několika místech procesu právě v podobě ghost elementu. V následující části je znázorněn výpočet nákladů první fáze, který je díky úvodnímu definování všech nákladů relativně složitý, zvláště v porovnání s grafickou reprezentací výpočtu nákladů třetí fáze. V této části modelu už je mnoho elementů znovupoužitých a není tak nutné je zanášet včetně všech vazeb.



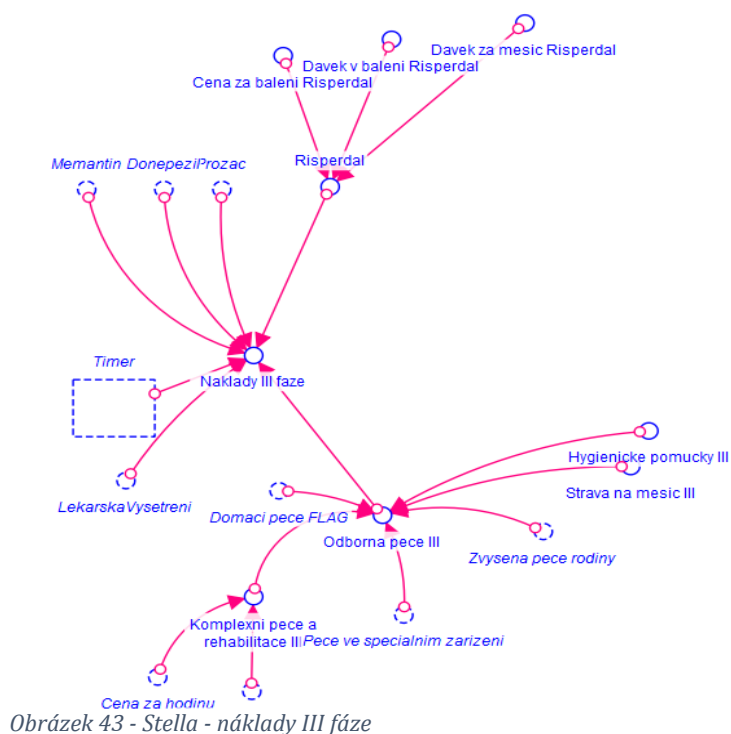
Obrázek 42 - Stella - náklady I fáze

Vlastní mechanismus výpočtu první fáze je znázorněn na obrázku č. 43. Výpočet nákladů na léky je tvořen cenou za balení, dávkami v balení a počtem spotřebovaných dávek za měsíc. Následně je v Converteru vypočtena výše nákladů na měsíc. Teprve výsledek tohoto výpočtu vstupuje do kalkulace nákladů na první fázi. Do kalkulace nákladů na léky dále vstupuje MMSE skóre, a pokud dosahuje definovaných hodnot, je výpočet nákladů na daný lék nahrazen nulou.

IF (MMSE_skore <20) THEN

*(Cena_za_baleni_Memantin/Davek_v_baleni_Memantin)*Davek_za_mesic_Memantin ELSE 0*

Výpočet nákladů na lékařská vyšetření je rozdílný v tom že náklady na lékařská vyšetření jsou kalkulovány na výkon a v elementu Lekarska vysetreni jsou náklady generovány na základě funkce Pulse, která umožňuje definovat první generování hodnoty a následně pevnou periodu, se kterou jsou hodnoty generovány.



Obrázek 43 - Stella - náklady III fáze

$PULSE((Krev+Neurolog)*Hodnota_bodu;6;6)+PULSE(Mozkomíšni_mok*Hodnota_bodu;12;12)+PULSE(Pravidelny_MMSE*Hodnota_bodu; 3; 3)$

Další část logiky výpočtu leží v elementu Odborna pecce. Zde je výpočet nákladů řízení Domaci pecce FLAG. Tento flag slouží jako přepínač, zda bude kalkulováno s péčí v domácnosti nebo s umístěním do speciálního zařízení. Náklady na péči v obou variantách jsou potom opět řízeny elementem MMSE skóre a pomocí podmínek je řízen počet hodin, na který jsou kalkulovány náklady.

*IF (Domaci_pecce_FLAG = 1) THEN
(Komplexni_pecce_a_rehabilitace_I+Zvysena_pecce_rodiny+Aktivizacni_cinnosti_I+Naklady_na_stravu_I+Psychoterapie) ELSE Pecce_ve_specialnim_zarizeni*

Výpočet náklad v Náklady I fáze už je potom řešen prostým součtem nákladů z výše zmíněných elementů. Pomocí podmínky je pak řešeno časové rozlišení fází.

*IF (Timer < 48) THEN
(Donepezil+Memantin+Prozac+Odborna_pecce_I+LekarskaVysetreni) ELSE (0)*

Na tomto obrázku je grafická reprezentace výpočtu nákladů pro třetí fázi. Většina elementů je zde reprezentována pomocí Ghost elementů, které odkazují na původní „rodičovské“ prvky. Díky tomu je možné zaměřit pozornost na základní stavební prvky kalkulace nákladů. Vlastní vzorce pak mohou být totožné. Jako příklad jsou uvedeny vzorce pro OdbornaPece III a Naklady III fáze.

OdbornaPece III:

IF (Domaci_pece_FLAG = 1) THEN

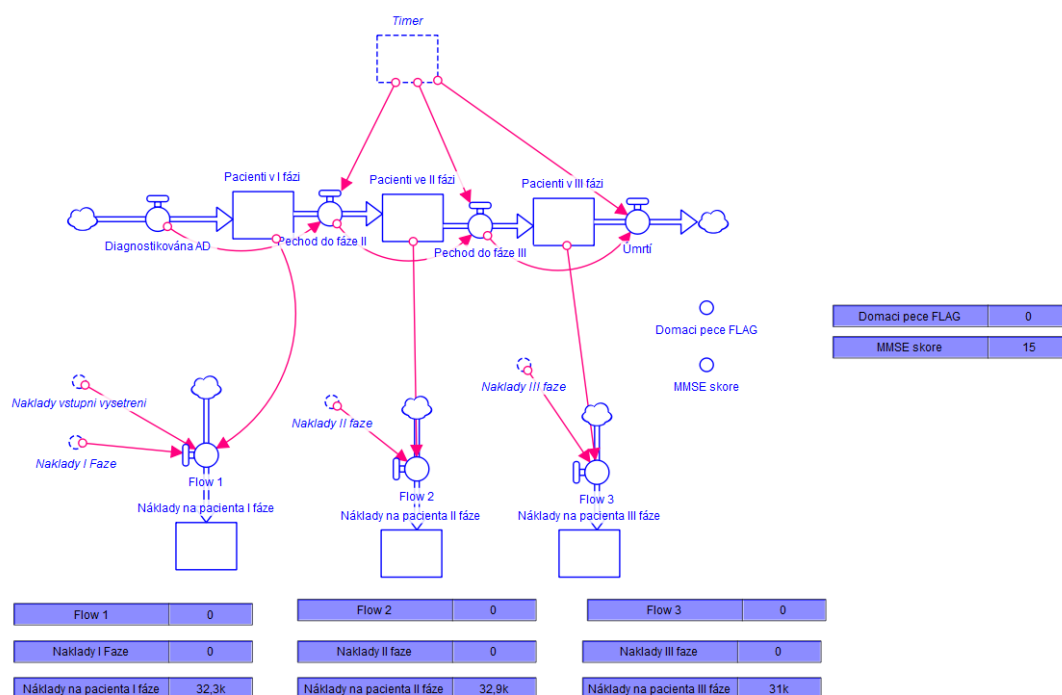
(Strava_na_mesic_III+Hygienicke_pomucky_III+Zvysena_pece_rodiny+Komplexni_pece_a_rehabilitace_III) ELSE Pece_ve_specialnim_zarizeni

Naklady III fáze:

IF (Timer > 156 AND Timer < 196) THEN

(Risperdal+Prozac+Donepezil+Memantin+LekarskaVysetreni+Odborna_pece_III)

ELSE (0)



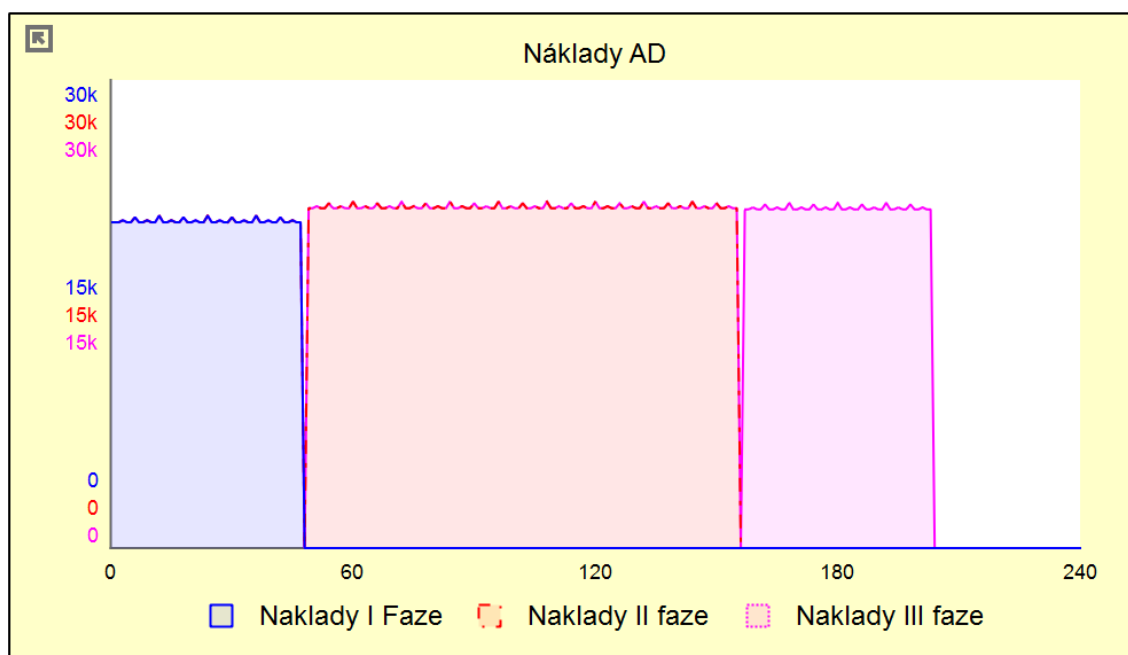
Obrázek 44 - Propojení nákladů s vývojem pacientů AD

Na obrázku 45 je znázorněna možnost napojení výše popsaného mechanismu výpočtu nákladů na případné další modely. V tomto případě je velmi zhruba naznačen model diagnostikování AD a přechodu pacientů mezi jednotlivými fázemi. Klíčovou myšlenkou tohoto obrázku je možnost využití výpočtů z modelu a jejich použití v jiné

oblasti, v tomto případě demografickém modelu predikce výskytu Alzheimerovy nemoci.

V případě takto komplexního procesu je samozřejmé vzájemné propojení modelů na základě zpětných vazeb a dosažení opravdu složité a reálné simulace ekonomické zátěže rodin, popřípadě státu.

Na následujícím obrázku je značen vývoj nákladů v čase. Drobné cyklické nárůsty nákladů jsou způsobeny vlivem lékařských vyšetření, která probíhají v delších než měsíčních periodách.



Obrázek 45 - Stella – graf nákladů

10.3 Verbální popis a vysvětlení ABC modelu

Activity Based Costing metoda je v této práci reprezentována tabulkou, která je v plném rozsahu součástí CD a v náhledech v přílohách této práce. Původní šablona je čerpána ze stránky http://www.exinfm.com/free_spreadsheets.html. Pro účely práce je šablona značně zjednodušena a některé listy nejsou využity. Je to způsobeno zaměřením těchto sešitů na hodnocení metrik a efektivnosti vynaložených nákladů. Vzhledem k povaze kalkulace nákladů na AD není hodnocení efektivnosti úplně primárním cílem.

V následující kapitole budou rozebrány jednotlivé dílčí tabulky ABC modelu a jejich význam v kontextu této práce. Použité údaje vychází z výsledků simulace v EA s nastaveným MMSEskore na hodnotu 15.

10.3.1 Zachycení celkových nákladů

Cílem této tabulky je zachycení celkových nákladů do Resource pools. Poolem zde mohou být reprezentována oddělení společnosti nebo jednotlivé rozpočty. V případě AD se jedná o základní skupiny výdajů podle toho, jakým způsobem jsou kalkulovány.

Tabulka 9 - ABC – Náklady Resource pools

Farmakologická léčba	23 565 820	Náklady na medikamenty
Lékařská péče	2 917 300	Náklady na lékařská vyšetření
Péče	395 183 570	Náklady na péči na pacienta
Ostatní výdajové aktivity	208 160 950	Náklady na stravu, pomůcky a ostatní nezařazené výdaje
Vstupní vyšetření	248 400	Náklady na vstupní vyšetření a diagnostiku AD

Následně je nutné tyto výdaje rozdělit do dílčích částí. Je možné je dělit na práci, vybavení a podobně. V této práci jsou výdaje rozděleny podle jednotlivé fáze nemoci. Poslední sloupec znázorňuje nepřirazené náklady. V případě AD se jedná o náklady na vstupní vyšetření, která nejsou přiřazena k žádné fázi.

Tabulka 10 - ABC – Náklady Resource pools – detailnější rozpad

	Celkové náklady	I. fáze	II. fáze	III. fáze	Nezařazené
Farmakologická léčba	23 565 820	3 274 840	14 925 480	5 365 500	0
Lékařská péče	2 917 300	704 900	1 581 400	631 000	0
Péče	395 183 570	80 026 016	205 749 054	109 408 500	0
Ostatní výdajové aktivity	208 160 950	0	121 158 950	87 002 000	0
Vstupní vyšetření	0	0	0	0	248 400
				Součet nezařazených	248 400

V následující tabulce jsou uvedeny všechny aktivity, které spotřebovávají náklady a jsou k nim přiřazeny náklady. Následně jsou tyto náklady alokovány vzhledem k Resource poolům a dílčím aktivitám. Jedná se o prostorově velmi náročnou tabulku, a proto je zde uveden jen rozklad nákladů na aplikaci léku Risperdal do jednotlivých fází nemoci.

Tabulka 11 - ABC - náklady farmakologická léčba

Farmakologická léčba		<----- Allocation of Costs to Activity 4.1 ----->		
3.1.1	3 274 840	<----->		
3.1.2	14 925 480	Allocation	Allocation	
3.1.3	5 365 500	Percent	Amount	Activity Name
Allocate 3.1.1 >		0%	0	Risperdal
Allocate 3.1.2 >		0%	0	Risperdal
Allocate 3.1.3 >		63%	3 382 500	Risperdal
	Sub Totals		3 382 500	

Ve sloupci pod textem Farmakologická léčba jsou zobrazeny náklady na jednotlivé fáze nemoci. Jedná se o transponovaný rozpad z tabulky č. 10. Tři spodní řádky potom představují alokaci nákladů za konkrétní aktivitu a zelený sloupec udává kolik procent nákladů z poolu vyhrazeno této konkrétní aktivitě. Tímto způsobem jsou alokovány náklady na všechny aktivity.

Farmakologická léčba		<----- Allocation of Costs to Activity 4.1 ----->				<----- Allocation of Costs to Activity 4.2 ----->				<----- Allocation of Costs to Activity 4.3 ----->			
3.1.1	3 274 840	Allocation	Allocation	Allocation	Allocation	Allocation	Allocation	Allocation	Allocation	Allocation	Allocation	Allocation	Allocation
3.1.2	14 925 480	Percent	Amount	Activity Name	Percent	Amount	Activity Name	Percent	Amount	Activity Name	Percent	Amount	Activity Name
Allocate 3.1.1 >		0%	0	Risperdal	62%	2 025 000	Memantin	38%	1 249 840	Prozac			
Allocate 3.1.2 >		0%	0	Risperdal	29%	4 275 000	Memantin	8%	849 480	Prozac			
Allocate 3.1.3 >		63%	3 382 500	Risperdal	29%	1 575 000	Memantin	8%	408 000	Prozac			
	Sub Totals		3 382 500		Sub Totals	7 875 000		Sub Totals	2 498 320				

Obrázek 46 - ABC - znázornění alokace nákladů

Každý pool je potom doplněn tabulkou s kontrolním výpočtem, zda byly alokovány všechny náklady odpovídající danému poolu.

Tabulka 12 - ABC - kontrolní výpočet alokace

Total Amount Allocated 3.1.1	3 274 840	Total Percent Allocated 3.1.1	100%
Total Amount Allocated 3.1.2	14 925 480	Total Percent Allocated 3.1.2	100%
Total Amount Allocated 3.1.3	5 365 500	Total Percent Allocated 3.1.3	100%

Poslední částí rozpadu nákladů pomocí ABC modelu je tabulka sumarizující náklady na jednotlivé aktivity napříč pooly. Tato sumarizace je v tabulce č. 13. V modelu byly alokovány pouze ty náklady, které se v procesu vyskytují více než jednou. Z tohoto důvodu je na konci tabulky hodnota rozdílových nákladů. Uvedená částka reprezentuje náklady na aktivizační činnosti a vstupní vyšetření, protože se jedná o náklady, které v rozpadu nebyly alokovány.

Tabulka 13 – ABC – Alokace nákladů dílčích aktivit

4,1	Risperdal	3 382 500
4,2	Memantin	7 875 000
4,3	Prozac	2 498 320
4,4	Tiaprid	9 810 000
4,5	VysetreniMozkomisnihoMoku	853 400
4,6	KrevniTesty	629 300
4,7	MMSETest	686 400
4,8	VysetreniNeurologem	748 200
4,9,0	KomplexniPeceAREhabilitace	181 837 600
4,10	Psychoterapie	6 151 680
4,11	UmisteniDoSpecialnihoZarizeni	204 145 020
4,12	Pomucky	17 368 330
4,13	Strava	36 582 300
4,14	PeceRodiny	154 210 320

Celkové náklady alokované na aktivity	626 778 370
Celkové alokované náklady	630 076 040
Rozdíl	-3 297 670

Následuje již jen kontrolní tabulka č. 14. Do této tabulky byly do sloupce počty jednotek zaneseny údaje o počtu spouštěných aktivit v BPMN simulaci. Následně byly celkové náklady vyděleny počtem jednotek a získány jednotkové náklady, které se shodují s náklady zadanými do simulačního enginu v EA a zmíněnými v kapitole 9.

Tabulka 14 - ABC – Kontrolní tabulka všech nákladů

Activities per		Output Metric	Units	Cost	Cost
Tab 4		(Activity Driver)			
4,1	Risperdal	Počet proběhlých aktivit	4100	825	3 382 500
4,2	Memantin	Počet proběhlých aktivit	3500	2 250	7 875 000
4,3	Prozac	Počet proběhlých aktivit	7348	340	2 498 320
4,4	Tiaprid	Počet proběhlých aktivit	10900	900	9 810 000
4,5	VysetreniMozkomisnihoMoku	Počet proběhlých aktivit	1700	502	853 400
4,6	KrevniTesty	Počet proběhlých aktivit	2900	217	629 300
4,7	MMSETest	Počet proběhlých aktivit	4900	140	686 400
4,8	VysetreniNeurologem	Počet proběhlých aktivit	2900	258	748 200
4,9	KomplexniPeceAREhabilitace	Počet proběhlých aktivit	9574	18 993	181 837 600
4,10	Psychoterapie	Počet proběhlých aktivit	5760	1 068	6 151 680
4,11	UmisteniDoSpecialnihoZarizeni	Počet proběhlých aktivit	10326	19 770	204 145 020
4,12	Pomucky	Počet proběhlých aktivit	17419	997	17 368 330
4,13	Strava	Počet proběhlých aktivit	7173	5 100	36 582 300
4,14	PeceRodiny	Počet proběhlých aktivit	7173	21 499	154 210 320
				Total	626 778 370

11 Zhodnocení výsledků simulace

Tato kapitola je věnována porovnání výsledků zjištěných pomocí výše uvedených tří metod a jejich následnému porovnání s výzkumy uvedenými v diplomové práci Veroniky Zahálové. Cílem této kapitoly je ověření, zda modely poskytují shodné výsledky, vzhledem k tomu, že vychází ze stejných dat. Dalším cílem je zjistit, zda byly modely sestavy správně a zda se jejich výsledky alespoň přibližně blíží výsledkům klasických výzkumů.

11.1 Porovnání vlastních výzkumů

BPMN simulace byla prováděna pro 100 průchodů procesem s pevně stanovenou délkou jednotlivých fází. Trvání jednotlivých fází bylo nastaveno na 48, 108 a 40 měsíců. Dále se v procesu vyskytoval rozhodování o domácí péči nebo umístění do specializovaného zařízení. Toto rozhodování se provádělo pro každou fázi znovu a pro účely simulace byla stanovena pravděpodobnost domácí péče na hodnotu 0.5. Polovina pacientů tedy byla ošetřována v domácnosti a polovina ve specializovaném zařízení. Takto nastavených simulací bylo provedeno pět, každá s jinak nastaveným MMSEskore, které ovlivnilo průchod procesem. Následující tabulka zobrazuje průměrné náklady na jednoho pacienta a měsíc léčby v závislosti na nastavení MMSEskore.

Tabulka 15 - Tabulka průměrných nákladů – BPMN

MMSEskore	Prům. náklady osoba/měsíc
Konstanta 5	34 187 Kč
Konstanta 15	30 886 Kč
Konstanta 25	26 996 Kč
Normální rozdělení (0-30) E=15, D=15	30 670 Kč

Následující tabulka udává výsledky simulací provedených v SW Stella Professional. V těchto simulacích byl flag domácí péče a MMSEskore přepínán ručně. Proto byla simulace provedena pro konstantní hodnoty MMSEskore vždy pro variantu péče v domácnosti a v zařízení a výsledná hodnota byla stanovena jako průměr těchto dvou výzkumů.

Tabulka 16 - Tabulka průměrných nákladů – Stella

MMSESkore	Prům. náklady osoba/měsíc
Konstanta 5	41 800 Kč
Konstanta 15	28 300 Kč
Konstanta 25	21 800 Kč
Průměr	30 633 Kč

Pro porovnání těchto hodnot byly použity výsledky výzkumů z práce V. Zahálkové. Konkrétně se jedná o tabulku nákladů na AD v ČR (str. 47).

Tabulka 17 - Průměrné měsíční náklady dle stupně demence, studie v ČR (Zahálková, 2016)

Výsledek testu MMSE	Přímé náklady (€)	Nepřímé náklady (€)	Celkem (€)	Převod na Kč
MMSE 0 - 10	273	426	698	17 676 Kč
MMSE 10 - 20	303	638	942	25 452 Kč
MMSE 20 - 30	203	369	572	15 455Kč

Druhá tabulka převzatá z této práce je ze strany 41 a reprezentuje náklady na AD v Německu.

Tabulka 18 - Přehled nákladů dle studie v Německu (Zahálková, 2016)

Jednotlivé náklady 2005 - 2006	Mírná demence (€)	Středně těžká demence (€)
Neformální péče	2 567	4 361
Lůžková péče	174	243
Ambulantní ošetření	81	79
Léky	127	149
Pobyt v nemocnici	532	431
Nelékařské služby	52	77
Domácí zdravotní péče	149	205
Rehabilitace	185	185
Zdravotnické pomůcky	32	43
Formální zdravotní péče	765	875
Celkem	3 332	5 236
Převod na Kč	90 030 Kč	141 476 Kč

Obě tyto tabulky uvádí průměrné náklady na osobu a na měsíc. Zatímco hodnoty ve výzkumu pro Českou republiku dosahují až polovičních hodnot v porovnání se simulacemi v této práci, tak hodnoty ve výzkumu pro Německo ty simulované několikanásobně převyšují.

Z tohoto vyplývá, že je klíčové především to, jak jsou stanoveny náklady na jednotlivé úkony a jaké úkony jsou do kalkulace nákladů zahrnuty. Dalším klíčovým vlivem na výši nákladů je trvání nemoci. Z výše uvedených tabulek však nelze podobné informace odvodit. Údaje ze simulací se však nachází v intervalu těchto výzkumů a nevyskytují se zde žádné extrémní hodnoty. Z toho lze usuzovat, že logika a použité hodnoty v simulacích určitým způsobem odráží realitu a v případě zpřesnění modelů lze očekávat generování pravdivých a prakticky použitelných hodnot.

12 Závěr

Na tuto práci je možné navázat několika způsoby. Jedním z přístupů k rozvoji práce je zpřesnění ekonomického modelu práce, jeho větším rozpadem a dosažením relevantních hodnot. Cílem takového rozvoje by poté mohlo být dosažení pravdivé hodnoty nákladů spojených s AD. Tento model by dále mohl být obohacen o složky příjmů spojených s AD a mohl by být změněn na model ekonomické zátěže pro pacienty nebo rodiny pacientů s AD.

Dalším pohledem na tuto práci je rozvoj modelu systémové dynamiky. Aktivity, které se AD týkají jsou velmi komplexní a provázané. Zde se nabízí využití diagramu aktivit a toků a rozvinutí vazeb mezi jednotlivými toky a zpřesnění modelu. Vyloženě se nabízí rozšíření tohoto modelu o demografický vývoj populace, zahrnutí ekonomických vlivů státu a dalších organizací a vytvoření modelu komplexní ekonomické zátěže.

Z hlediska BPMN modelu by bylo vhodné a zajímavé zpřesnit podmínky přechodů mezi jednotlivými fázemi nemoci a navázání diagnostiky a nápravných prostředků na jednotlivé symptomy. Při takto nastaveném modelu by bylo možné simulovat různé průběhy nemoci v různých časových intervalech.

Oba výše popsané přístupy jsou založeny především na hloubkové analýze Alzheimerovy nemoci. V současné chvíli není k dispozici dostatečně podrobný popis průběhu nemoci a jeho zákonitostí. Tato práce by tedy mohla být chápána jako určitý vhled a naznačení cesty do interdisciplinární výzkumů na pomezí medicíny a ekonomie podpořené IT simulacemi.

13 Zdroje

Agentura Slunečnice. Ceník péče o seniory. *Agentura Slunečnice*. [Online] [Citace: 8. duben 2018.] <http://www.agslunecnice.cz/cenik-pece-o-seniory>.

Alzheimerovo onemocnění. *Alzheimercentrum*. [Online] [Citace: 10. 10 2017.] <http://www.alzheimercentrum.cz>.

Bureš, Vladimír. 2007. *Systémové myšlení a teorie systémů*. 2. rozšířené vydání. Hradec Králové : Gaudeamus, 2007. str. str. 195. ISBN 798-80-7041-537-5.

Business Process Incubator. Business Process Model and Notation (BPMN). *BPM Glossary*. [Online] [Citace: 19. únor 2018.] <https://www.businessprocessglossary.com/12878/business-process-model-and-notation-bpmn>.

Business Process Model and Notation. [Online] Object Model Group. [Citace: 4. prosinec 2016.] www.bpmn.org.

Česká alzheimerovská společnost. Alzheimerova choroba. *Alzheimer.cz*. [Online] <http://www.alzheimer.cz/>.

Česká alzheimerovská společnost. 2014. *Na pomoc pečujícím*. Praha : Česká alzheimerovská společnost, 2014. 978-80-86541-33-4.

— **Česká alzheimerovská společnost. 2014.** *Na pomoc pečujícím rodinám*. 9. přepracované vydání. Praha : Česká alzheimerovská společnost, o.p.s., 2014. str. 29. ISBN 978-80-86541-33-4.

—. O Alzheimerově chorobě. *gerontologie.cz*. [Online] [Citace: 19. únor 2018.] <http://www.gerontologie.cz/showdoc.do?docid=39#e>.

Česká Alzheimerovská společnost. O Alzheimerově chorobě. *Gerontologie*. [Online] [Citace: 10. 10 2017.] <http://www.gerontologie.cz>.

Český statistický úřad. Mzdy a náklady práce. *Mzdy a náklady práce*. [Online] [Citace: 9. duben 2018.] https://www.czso.cz/csu/czso/prace_a_mzdy_prace.

Domov u fontány. Ceník úhrad za pobytové služby Domov pro seniory a Domov se zvláštním režimem. *Domov u fontány.* [Online] [Citace: 8. duben 2018.] <http://www.domovufontany.cz/?wpdmpro=cenik-sluzeb-3&wpmdl=1567>.

DOPORUČENÉ POSTUPY V DIAGNOSTICE A TERAPII ALZHEIMEROVY CHOROBY. *prolekare.cz.* [Online] [Citace: 9. duben 2018.] <http://www.prolekare.cz/kognitivni-poruchy-demence-novinky/doporucene-postupy-v-diagnostice-a-terapii-alzheimerovy-choroby-4415>.

Doyle, David P. 2006. *Strategické řízení nákladů.* Vyd. 1. české. Praha : ASPI, a.s., 2006. str. 227 s. ISBN 80-7357-189-7.

Dumas, Marlon. 2013. *Fundamentals of Business Process Management.* 1st ed. New York : Springer, 2013. str. str. 399. ISBN 978-3-642-33142-8.

Evans, Matt. Excel Spreadsheets. *Excel Spreadshhets.* [Online] [Citace: 7. duben 2018.] http://www.exinfm.com/free_spreadsheets.html.

Fibířová, Jana a Šoljaková, Libuše. 2005. *Hodnotové nástroje řízení a měření výkonnosti podniku.* Vyd. 1. Praha : ASPI, a.s., 2005. str. 263 s. ISBN 80-7357-084-X.

G-HELP o.p.s. Vysvětlení pojmů. *G-HELP.* [Online] [Citace: 5. 10 2017.] <http://www.ghelp.cz/cz/vysvetleni-pojmu>.

Hálová, Jana. 2013. Aktivizační činnosti u osob s Alzheimerovou chorobou. *Bakalářská práce.* místo neznámé : Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2013.

Havey, Michael. 2005. *Essential Business Porcess Modeling.* 1st. edition. Sebastopol : O'Reilly Media, Inc., 2005. str. str. 332. ISBN 178-0-596-00843-7.

Hayward, John. Introduction to System Dynamics. [Online] [Citace: 17. březen 2018.] <http://www.churchmodel.org.uk/introsystems.pdf>.

Incubator, Business Process. BPM Glossary. *BPM Glossary.* [Online] Business Process Incubator. [Citace: 17.. Březen 2018.] <https://www.businessprocessglossary.com>.

Introduction to System Dynamics. *Introduction to System Dynamics.* [Online] [Citace: 14. duben 2018.]

iseesystem. Stella and iThink Version 1.5.2. *i see systems*. [Online] [Citace: 14. duben 2018.] www.iseesystems.com/resources/help/v1-5/default.htm.

Jiráček, Roman. 2008. Diagnostika a terapie Alzheimerovy choroby. *Neurologie pro praxi*. [Online] 2008. [Citace: 19. únor 2018.] <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2008/04/10.pdf>.

Jiráček, Roman. 2009. Farmakoterapie Alzheimerovy choroby. *remedia.cz*. [Online] 2009. [Citace: 19. únor 2018.] <http://www.remedia.cz/Clanky/Farmakoterapie/Farmakoterapie-Alzheimerovy-choroby/6-L-L6.magarticle.aspx>.

Kalkulace ABC. **Mikovcová, Hana. 2008.** 4, Praha : Acta Oeconomica Pragensia, 2008, Acta Oeconomica Pragensia.

Klímová, Blanka, Marešová, Petra, Kuča, Kamil. 2016. Non-Pharmacological Approaches to the Prevention and Treatment of Alzheimer's Disease with Respect to the Rising Treatment Costs. *Current Alzheimer Research*. 2016. 13. DOI: 10.2174/15672050136661511161.

Ministerstvo zdravotnictví České republiky. 150/2017 Náklady na vyšetření MR a CT. *Ministerstvo zdravotnictví České republiky*. [Online] [Citace: 6. duben 2018.] http://www.mzcr.cz/dokumenty/150/2017-naklady-na-vysetreni-mr-a-ct_14422_1.html.

Mlčoch, Zbyněk. Alzheimerova choroba, nemoc - příznaky, projevy, symptomy onemocnění. *www.priznaky-projevy.cz*. [Online] [Citace: 18. Únor 2018.] <http://www.priznaky-projevy.cz/psychiatrie-sexuologie/alzheimerova-choroba-nemoc-priznaky-projevy-symptomy-onemocneni>.

Mohelská, Hana, Marešová, Petra, Vališ, Martin, Kuča, Kamil. 2015. Alzheimer's disease and its treatment costs: case study in the Czech Republic. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*. místo neznámé : Dovepress, 2015.

Petřík, Tomáš. 2007. *Procesní a hodnotové řízení firem a organizací - nákladová technika a komplexní manažerská metoda ABC/ABM*. 1. vydání. Praha : Linde Praha, a.s., 2007. str. 911. ISBN 978-80-7201-648-8.

Polách, Ladislav. Kognitiva a nootropika. *upsychiatra.cz*. [Online] [Citace: 19. únor 2018.] <http://www.upsychiatra.cz/kognitiva-a-nootropika/>.

Popesko, Boris a Papadaki, Šárka. 2016. *Moderní metody řízení nákladů. 2., aktualizované a rozšířené vydání.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2016. str. 264. ISBN 978-80-247-5773-5.

Proces, ManagementMania. *ManagementMania*. [Online] MANAGEMENTMANIA.COM LLC. [Citace: 5. prosinec 2016.] <https://managementmania.com/cs/proces>.

Psychoterapie - Ceníky. *Lékaři-online.cz*. [Online] [Citace: 8. duben 2018.] <https://www.lekari-online.cz/psychologie-psychiatrie/ceniky/psychoterapie>.

Ressner, Pavel. 2004. Alzheimerova choroba - diagnostika a léčba. *www.neurologiepropraxi.cz*. [Online] 2004. [Citace: 19. únor 2018.] <http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2004/01/04.pdf>.

Řepa, Václav. 2007. *Podnikové procesy. 2., aktualizované a rozšířené vydání.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2007. str. 288. ISBN 978-80-247-2252-8.

Sheardová, K., Hort, J., Rusina, R., Bartoš, A., Línek, V., Ressner, R., Rektorová, I. 2007. Doporučené postupy pro léčbu Alzheimerovy nemoci a dalších onemocnění spojených s demencí. *www.kognice.cz*. [Online] 2007. [Citace: 19. únor 2018.] http://www.kognice.cz/doporuceni_skn_terapie_demenci_csnn07_2.pdf.

Silver, Bruce. 2009. *BPMN Method and Style.* Aptos : Cody-Cassidy Press, 2009. str. str. 213. ISBN 978-0-9823681-0-7.

Silver, Bruce. Three Levels of Process Modeling with BPMN. *Method and Style*. [Online] [Citace: 19. březen 2018.] <https://methodandstyle.com/three-levels-of-process-modeling-with-bpmn/>.

Státní ústav pro kontrolu léčiv. 2017. Detail léčivého přípravku. *Státní ústav pro kontrolu léčiv*. [Online] 12. 10 2017. <http://www.sukl.cz/>.

Systémová dynamika. *Simulace.info*. [Online] [Citace: 14. duben 2018.] http://www.simulace.info/index.php/System_Dynamics/cs.

Šoltésová, Jana. 2012. Péče o osoby s demencí (Alzheimerova choroba) - komparace domácí a ústavní péče u klienta (JČ kraj). *Bakalářská práce*. místo neznámé : Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2012.

Všeobecná zdravotní pojišťovna České republiky. Zdravotnické prostředky. *Zdravotnické prostředky*. [Online] [Citace: 9. duben 2018.] <https://www.vzp.cz/poskytovatele/ciselniky/zdravotnicke-prostredky>.

Vysoká škola ekonomická. Systémová dynamika. *simulace.info*. [Online] [Citace: 17. březen 2018.] <http://www.simulace.info>.

Weilkiens, Tim, Weiss, Christian a Grass, Andrea. 2011. *OCEB certification guide: business process management, fundamental level*. Waltham : Elsevier, 2011. ISBN 978-0-12-386-985-2.

WfMC.com. BPSim.org. *BPSim.org*. [Online] [Citace: 19. březen 2018.] <http://bpsim.org/>.

Workflow Management Coalition. 2016. *Business Process Simulation Specification*. 2016. WFMC-BPSWG-2016-1.

Workflow Management Coalition. Terminology & Glossary. *The Workflow Management Coalition Specification*. [Online] [Citace: 5. prosinec 2016.] http://www.wfmc.org/standards/docs/TC-1011_term_glossary_v3.pdf.

Zahálková, Veronika. 2016. Ekonomické aspekty formální a neformální péče o lidi s demencí. *Diplomová práce*. Univerzita Hradec Králové : autor neznámý, 2016.

13.1 Seznam tabulek

Tabulka 1 - Výhody a nevýhody diagramů, vlastní zpracování podle simulace.info.....	4
Tabulka 2 - MMSE skóre a závažnost nemoci	32
Tabulka 3 - Náklady na lékařská vyšetření.....	36
Tabulka 4 - Náklady na léky.....	38
Tabulka 5 - Hodiny péče na den.....	39
Tabulka 6 - Náklady na péči na měsíc.....	39
Tabulka 7 - Náklady na umístění ve spec. zařízení.....	40
Tabulka 8 - Náklady na ostatní výdajové aktivity	41
Tabulka 9 - ABC – Náklady Resource pools	54
Tabulka 10 - ABC – Náklady Resource pools – detailnější rozpad.....	54
Tabulka 11 - ABC – náklady farmakologická léčba.....	55
Tabulka 12 - ABC – kontrolní výpočet alokace.....	55
Tabulka 13 – ABC – Alokace nákladů dílčích aktivit	56
Tabulka 14 - ABC – Kontrolní tabulka všech nákladů	56
Tabulka 15 - Tabulka průměrných nákladů – BPMN.....	57
Tabulka 16 - Tabulka průměrných nákladů – Stella	58
Tabulka 17 - Průměrné měsíční náklady dle stupně demence, studie v ČR (Zahálková, 2016)	58
Tabulka 18 - Přehled nákladů dle studie v Německu (Zahálková, 2016)	58

13.2 Seznam obrázků

Obrázek 1 - Element Stock	6
Obrázek 2 - Element Flow	6
Obrázek 3 - Element Converter	6
Obrázek 4 - Propojení elementů	7
Obrázek 5 - Element Ghost.....	7
Obrázek 6 - Element Numeric display	7
Obrázek 7 - Element Table	8
Obrázek 8 - Element Graph.....	8
Obrázek 9 - Výsledek simulace s funkcí PULSE	9
Obrázek 10 - Stella, Run specs	9
Obrázek 11 - Konceptuální model, převzato z BPSim specifikace.....	12
Obrázek 12 - BPSim - Artifact	13
Obrázek 13 - BPSim scénář.....	13
Obrázek 14 - Sequence Flow	14
Obrázek 15- BPSim -activity - Cost	14
Obrázek 16 - BPSim - activity - ProcessingTime.....	14
Obrázek 17 - BPSim - activity - Property.....	14
Obrázek 18 - Task.....	14
Obrázek 19 - Task loop	15
Obrázek 20 - Sub-Process složený	15
Obrázek 21 - BPSim - Start Event.....	15
Obrázek 22 - Start Event.....	15
Obrázek 23- BPSim - Intermediate Event	16
Obrázek 24 - Timer Event - intermediate.....	16
Obrázek 25 - None End Event.....	16
Obrázek 26 - Terminate End Event.....	16
Obrázek 27 - Exclusive gateway.....	16
Obrázek 28 - Parallel Gateway.....	17
Obrázek 29 - BPSim - gateway - pravděpodobnost.....	17
Obrázek 30 - BPSim - gateway - podmínka.....	17
Obrázek 31 - Proces přiřazení nákladů metodou ABC, zdroj: Mikovcová (2008).....	22
Obrázek 32 - Symptomy AD a jejich návaznost, zdroj: vlastní	27

Obrázek 33 - Pece o pacienta III fáze	33
Obrázek 34 - Pece o pacienta I fáze	33
Obrázek 35 - BPMN proces AD	43
Obrázek 36 - BPMN subproces vstupních vyšetření	44
Obrázek 37 - BPMN subproces fáze nemoci.....	44
Obrázek 38 - BPMN subproces lékařských vyšetření.....	45
Obrázek 39 - BPMN subproces farmakologická léčba.....	46
Obrázek 40 - BPMN subproces odborná péče	47
Obrázek 41 - BPMN subproces ostatní výdajové aktivity	48
Obrázek 42 - Stella – náklady I fáze	50
Obrázek 43 - Stella - náklady III fáze.....	51
Obrázek 44 - Propojení nákladů s vývojem pacientů AD	52
Obrázek 45 - Stella – graf nákladů.....	53
Obrázek 46 - ABC - znázornění alokace nákladů.....	55

14 Přílohy

14.1 Příloha č. 1 – Rozhraní BPSim



Obrázek 12 - BPSim - Artifact

Parameters	Value
Start	1.4.2018 18:56
Duration	0400 000:00:00
Time Unit	days
Cost Unit	CZK
Replication	1
Seed	0
Created	11.4.2018 21:53:14
Modified	11.4.2018 21:53:14

Obrázek 13 - BPSim scénář

Type	Value	Unit	Calendar
ProcessingTime	000:000:001 000:00:00		----
New Parameter...	000:000:000 000:00:00		----

Obrázek 15 - BPSim - activity - ProcessingTime

Type	Value	Unit	Calendar
FixedCost	1270		----
New Parameter...			----

Obrázek 16 - BPSim - activity - cost

Type	Value	Unit	Calendar
MMSESkore	{MMSESkore} - {Pokles}		----
Pokles	0		----
New Property...			----

Obrázek 17 - BPSim - activity - Property

Type	Value	Unit	Calendar
TriggerCount	100		----
New Parameter...			----

Obrázek 22 - BPSim - Start Event

Control		Properties	
Type	Value	Unit	Calendar
InterTriggerTimer	000:000:040 000:00:00		----
New Parameter...			----

Obrázek 23 - BPSim - Intermediate Event

- ⊕ JoinOstatniVydajoveAktivityI
- ⊕ JoinOstatniVydajoveAktivityIII
- ⊕ Join-VstupniVysetreni
- ⊖ MMSESkoreDomPeceI
 - > :KomplexniPeceAREhabilitaceI10
 - > :KomplexniPeceAREhabilitaceI20
 - > :KomplexniPeceAREhabilitaceI30
- ⊕ MMSESkoreDomPeceII
- ⊕ MMSESkoreDomPeceIII
- ⊕ MMSESkoreI

Obrázek 30 - BPSim - gateqay - odchozí flow

Control		Property	
Type	Value	Unit	Calendar
Condition	{MMSESkore} < 11		----
New Parameter...			----

Obrázek 29 - BPSim - gateway - podmínka

Type	Value	Unit	Calendar
Probability	0.5		----
New Parameter...			----

Obrázek 31 - BPSim - gateway - pravděpodobnost

Start Page | Configure BPSim | AlzheimerDisease

Select/Create Artifact: Artifact1

Select Package: AlzheimerDisease

Perspective: <All>

- Activity
 - AktivizacniCinnostI
 - AplikaceDonepeziluI
 - AplikaceDonepeziluII
 - AplikaceDonepeziluIII
 - AplikaceMemantinuI
 - AplikaceMemantinuII
 - AplikaceMemantinuIII
 - AplikaceProzacI
 - AplikaceProzacII
 - AplikaceProzacIII
 - AplikaceRisiperdaluIII
 - AplikaceTiapriduII
 - FarmakologickaLecbaI
 - FarmakologickaLecbaII
 - FarmakologickaLecbaIII
 - FazeI
 - FazeII
 - FazeIII
 - Flow
 - KomplexniPeceAREhabilitaceI10
 - KomplexniPeceAREhabilitaceI20
 - KomplexniPeceAREhabilitaceI30
 - KomplexniPeceAREhabilitaceII10
 - KomplexniPeceAREhabilitaceII20
 - KomplexniPeceAREhabilitaceII30
 - KomplexniPeceAREhabilitaceIII10
 - KomplexniPeceAREhabilitaceIII20
 - KomplexniPeceAREhabilitaceIII30
 - KrevniTestyI
 - KrevniTestyII
 - KrevniTestyIII
 - LekarskaVysetreniI
 - LekarskaVysetreniII
 - LekarskaVysetreniIII

Type	Value	Unit	Calendar
ProcessingTime	000:000:001 000:00:00		----
New Parameter...			----

Parameter	Result Request	KPI	SLA
TransferTime		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
QueueTime		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
WaitTime		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SetUpTime		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ProcessingTime		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ValidationTime		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ReworkTime		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Náhled okna BPSim elementu

15 Datové přílohy

Procesní model AD

Model systémové dynamiky AD

ABC model

Výstupní data z procesní simulace v Enterprise Architect v souboru

16 Zadání práce



Univerzita Hradec Králové
Fakulta informatiky a managementu

Zadání diplomové práce

Autor: Bc. Martin Kopecký

Studium: I1500762

Studijní program: N6209 Systémové inženýrství a informatika

Studijní obor: Informační management

Název diplomové práce: **Využití BPMN jako podpůrného nástroje pro procesní řízení nákladů metodou ABC**

Název diplomové práce AJ: The usage of BPMN as a supportive tool for process management of operating costs using the ABC method

Cíl, metody, literatura, předpoklady:

Cíl práce: Implementovat metodu řízení nákladů ABC do modelu firemních procesů vytvořeného pomocí notace BPMN a demonstrovat použití této metody na vybraném procesu. Osnova práce: Úvod Cíl práce Teoretická část Procesní modelování a simulace Terminologie a princip použití ABC Terminologie a princip použití BPMN Praktická část Modelování vybraného procesu Tvorba matematického modelu Simulace procesu Shrnutí výsledků Závěr a doporučení

Doyle, David P. 2006. Strategické řízení nákladů. Vyd. 1. české. Praha : ASPI, a.s., 2006. str. 227 s. ISBN 80-7357-189-7. Fibířová, Jana a Šoljaková, Libuše. 2005. Hodnotové nástroje řízení a měření výkonnosti podniku. Vyd. 1. Praha : ASPI, a.s., 2005. str. 263 s. ISBN 80-7357-084-X. Kalkulace ABC. Mikovcová, Hana. 2008. 4, Praha : Mikovcová, Hana, 2008, Acta Oeconomica Pragensia.

Garantující pracoviště: Katedra informačních technologií,
Fakulta informatiky a managementu

Vedoucí práce: doc. Ing. Hana Tomášková, Ph.D.

Datum zadání závěrečné práce: 21.10.2014