

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra systémového inženýrství



Diplomová práce

**Modelování a optimalizace procesu na základě studie
použitelnosti**

Bc. Vojtěch Kocura

© 2023 ČZU v Praze

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Vojtěch Kocura

Informatika

Název práce

Modelování a optimalizace procesu na základě studie použitelnosti

Název anglicky

Process modelling and optimisation based on a usability study

Cíle práce

Cílem diplomové práce je namodelovat v notaci BPMN reálný proces a následně pomocí studie použitelnosti tento proces otestovat. Srozumitelnost stejného procesu popsaného standardním způsobem bude otestována jinou skupinou účastníků a oba výsledky budou porovnány.

Vedlejším cílem je na základě studie použitelnosti najít a optimalizovat slabá místa BPMN diagramu.

1. Prostudujte metodiky BPMN.
2. Vytvořte model v notaci BPMN pro zvolený proces z reálného světa.
3. Stanovte kritéria a připravte studii použitelnosti.
4. Vytvořte dotazník ohledně daného procesu pro kontrolu porozumění.
4. Provedte studii použitelnosti v UI laboratoři (HUBRU) se zvoleným vzorkem účastníků.
5. Otestujte proces popsaný standardním způsobem jinou skupinou účastníků.
6. Najděte slabá místa modelu BPMN a případně provedte jeho optimalizaci.
7. Vyhodnoťte výsledky studie a navrhněte další postup.

Metodika

Metodika diplomové práce spočívá v důkladném nastudování notace BPMN. Tyto znalosti budou dále využity při tvorbě procesního modelu z reálného světa, jehož použitelnost bude testována v UI laboratoři. Tomu bude předcházet vzdělání v oblasti tvorby Studie použitelnosti, vhodný výběr kandidátů a kompletní dotazníkové šetření. Studie použitelnosti bude sloužit k vyhodnocení složitosti a srozumitelnosti modelu, k případné optimalizaci a návrhu dalších postupů.

Doporučený rozsah práce

60-80 stránek

Klíčová slova

procesní model, BPMN, studie použitelnosti, UI laboratoř

Doporučené zdroje informací

ALLWEYER, Thomas. Bpmn 2.0: Introduction to the Standard for Business Process Modeling. 2nd. Books on Demand, April 7, 2016. ISBN 978-3837093315.

FREUND, Jakob. Real-Life BPMN (4th edition): Includes an introduction to DMN. 4th. Independently published, September 4, 2019. ISBN 978-1086302097.

SHAPIRO, Robert a Stephen A WHITE. BPMN 2.0 Handbook Second Edition: Methods, Concepts, Case Studies and Standards in Business Process Modeling Notation (BPMN). Future Strategies, Incorporated, December 30, 2011. ISBN 978-0984976409.

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Petra Pavlíčková, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra systémového inženýrství

Elektronicky schváleno dne 16. 11. 2022

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 28. 11. 2022

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 20. 03. 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Modelování a optimalizace procesu na základě studie použitelnosti" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 30.03.2023

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval paní Ing. Petře Pavlíčkové, Ph.D. za vedení práce, její odborné rady a konzultace.

Modelování a optimalizace procesu na základě studie použitelnosti

Abstrakt

Práce se zabývá procesem udělení státního občanství v České republice. Hlavním cílem je daný proces namodelovat, čímž vznikne diagram, na kterém je provedena optimalizace procesu na základě studie použitelnosti. Druhým důležitým cílem je zjistit, zdali se liší míra porozumění procesu, pokud je respondentům předložen formou diagramu v porovnání s klasickým, textovým popisem.

Diagram popisující vybraný proces je zkonstruován v notaci BPMN procesního modelování. Samotná studie použitelnosti je realizována v UI laboratoři HUBRU a její výsledky slouží k nalezení slabých míst a optimalizaci zkoumaného procesu. Tyto výsledky jsou poté porovnány s druhou testovanou skupinou, které byl předložen totožný proces v textové podobě z webových stránek Ministerstva vnitra. Porovnáním je zjištěno, že skupina zkoumající diagram je schopna procesu porozumět podstatně rychleji a lépe než skupina studující textovou podobu.

Práce vysvětluje například míru vhodnosti využití notace BPMN na daný problém. Také ukazuje, jakým způsobem lze studii použitelnosti pro vybraný proces vést, jakých výsledků lze studií dosáhnout a jak je lze aplikovat při optimalizaci procesu. V neposlední řadě uvádí, jakým způsobem lze měřit míru porozumění procesu, liší-li se jeho způsob zobrazení.

Klíčová slova: procesní modelování, BPMN, studie použitelnosti, UI laboratoř, eye tracking

Process modeling and optimisation based on a usability study

Abstract

The thesis deals with the process of granting citizenship in the Czech Republic. The main objective is to model the process, which results in a diagram on which the process is optimized based on a usability study. The second important objective is to determine whether the level of understanding of the process differs when it is presented to respondents in the form of a diagram compared to a traditional, textual description.

The diagram describing the selected process is constructed in BPMN process modeling notation. The usability study itself is carried out in the HUBRU AI lab and its results are used to find weak points and optimize the process under study. These results are then compared with a second test group that was presented with an identical process in text form from the website of the Ministry of Interior. The comparison reveals that the group studying the diagram is able to understand the process significantly faster and better than the group studying the textual form.

The work explains, for example, the extent to which the BPMN notation is appropriate to the problem. It also shows how a usability study for a selected process can be conducted, what results can be achieved by the study and how it can be applied to process optimization. Last but not least, it shows how the level of understanding of a process can be measured if the way it is displayed differs.

Keywords: process modeling, BPMN, usability study, UI lab, eye tracking

Obsah

1 Úvod.....	10
2 Cíl práce a metodika	12
2.1 Cíl práce	12
2.2 Metodika	12
3 Teoretická východiska	13
3.1 Proces	13
3.2 Procesní modelování	14
3.3 BPMN	15
3.3.1 Historie.....	16
3.3.2 Kolaborace	17
3.3.3 Choreografie	23
3.4 Studie použitelnosti	25
3.4.1 Příprava studie	25
3.4.2 Typy studie	26
3.5 Eye tracking	27
3.5.1 Přístroje pro měření pohybu očí.....	29
3.5.2 Metriky měření	29
3.5.3 Retrospective think-aloud.....	32
4 Vlastní práce.....	33
4.1 Popis zkoumaného procesu	33
4.2 Reálná zkušenost s udělením státního občanství	34
4.3 Tvorba diagramu	36
4.4 Tvorba otázek.....	38
4.5 Studie použitelnosti v laboratoři HUBRU	40
4.5.1 Seznámení s laboratoří.....	40
4.5.2 Popis průběhu testování	41
4.5.3 Zhodnocení míry porozumění BPMN	45
4.5.4 Výsledky eye trackingu	46
4.5.5 Zhodnocení výstupů z technologie eye tracking.....	57
4.5.6 Zhodnocení práce se softwarem	58
4.6 Testování procesu ve formě textu	58
4.7 Porovnání míry porozumění procesu	60
4.8 Optimalizace procesu	65
4.9 Návrh dalšího postupu.....	67
4.9.1 Komunikace s Ministerstvem vnitra	67
4.9.2 Nové kolo testování	68

5	Výsledky a diskuse	69
6	Závěr.....	71
7	Seznam použitých zdrojů	73
8	Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk	76
8.1	Seznam obrázků	76
8.2	Seznam tabulek	76
8.3	Seznam grafů.....	77
8.4	Seznam použitých zkratk.....	77
9	Přílohy	78

1 Úvod

V kontextu dnešní doby, kdy stále narůstá potřeba digitalizace a automatizace, se rovněž zvyšují nároky zákazníků na rychlost, kvalitu a efektivitu služeb. Klíčovým faktorem úspěšného fungování firem i státní správy se proto stává schopnost rychle reagovat na změny, zefektivnit a skutečně detailně pochopit jejich byznysové procesy. Jen tak mohou firmy trhu konkurovat a maximalizovat užitek plynoucí z daného procesu. Důležitou součástí se stává sjednocená a jednoduchá forma, ve které lze prezentovat sebevíc komplexní procesy tak, aby jim rozuměly subjekty napříč hierarchií – vývojáři, manažeři, ředitelé, ale i samotní zákazníci.

Procesní modelování se tak stává nezbytným nástrojem pro celistvou optimalizaci procesů. Umožňuje odhalit slabá místa a s využitím konkrétní notace, jako například BPMN, sjednotit vizuální podobu procesu formou diagramu. Poskytuje tak vhled do dílčích aktivit, které se v procesu vyskytují, jejich návaznost, figurující účastníky, rozhodování a jejich dopad. Práce se zabývá aplikací procesního modelování a notace BPMN na vybraný proces z reálného světa, konkrétně se zabývá procesem udělení státního občanství v České republice. Jedná se tak o optimalizaci procesu v oblasti státní správy. Podle instituce IMD, která uskutečnila celosvětové srovnání míry digitalizace států v roce 2022, se Česká republika umístila na 33. místě, stejně jako v roce předcházejícím. [1] Státní správy obecně reagují na potřeby automatizace a digitalizace pomaleji než firmy, tudíž je důležité, aby tato oblast nezůstala pozadu. Udělení státního občanství je komplexní proces, kterým zároveň musí procházet velký počet lidí, a to hlavně cizinců, kteří nemusejí mít zkušenost s místní státní správou ani s jazykem.

Práce tak spočívá v aplikování procesního modelování na proces udělení státního občanství v České republice, čímž vznikne diagram respektující jednu z notací procesního modelování, konkrétně BPMN. Na tomto diagramu bude vytvořena studie použitelnosti se skupinou respondentů, kteří budou testováni, do jaké míry danému procesu rozumí. Pro tyto potřeby bude vytvořen formulář obsahující kontrolní otázky. Tím se odhalí slabá místa diagramu, na základě čehož by měl být vytvořen diagram nový, optimalizovaný. Dále bude důležité ověřit, zdali je diagram skutečně vhodnou formou, v jaké tento proces prezentovat. Z toho důvodu by měla být stejná sada otázek kladena jiné skupině respondentů, u nichž bude pozorována míra porozumění, pokud studují tentýž proces

v klasické, tedy psané formě. Zdrojem tohoto textu bude oficiální dokument na webových stránkách Ministerstva vnitra.

Výstupem práce by tak měl být optimalizovaný diagram popisující daný proces. Aplikováním studie použitelnosti by mělo být například objasněno, jak s diagramem respondenti pracují, jaká místa diagramu jsou pro ně problematická či v jakých místech hledají odpověď na jakou otázku. Optimalizovaný diagram by poté měl tato slabá místa eliminovat. Porovnáním výsledků z dotazníku u obou skupin by dále mělo vyjít najevo, zdali jsou respondenti schopni chápat problematiku procesního modelování. Rovněž by měla být nalezena odpověď na otázku, zdali zkoumaný proces respondenti chápou do větší míry, je-li jim vysvětlen v grafické podobě namísto ve formě psaného textu.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Hlavním cílem diplomové práce je namodelovat a následně optimalizovat diagram v notaci BPMN popisující proces udělení státního občanství v České republice. Práce si rovněž klade za cíl zhodnotit, zdali se míra porozumění zmiňovaného procesu liší na základě formy, ve které je prezentován – zkoumána bude forma BPMN diagramu v porovnání s psaným textem.

2.2 Metodika

Důkladné studování odborné literatury a informačních zdrojů bude sloužit jak k vyhotovení teoretické části práce, tak jako podklad pro zhotovení části praktické. V rámci příprav bude důkladně studován dokument z oficiálních stránek Ministerstva vnitra a zároveň bude uskutečněn rozhovor s člověkem, který prošel procesem udělení státního občanství v ČR. Tyto poznatky budou zohledněny při tvorbě BPMN diagramu tak, aby byla zajištěna jeho faktická správnost a zároveň aby predikoval potenciální slabá místa procesu.

Studie použitelnosti bude realizována v UI laboratoři HUBRU. Tomu bude předcházet tvorba dotazníku s kontrolními otázkami, které budou mít za cíl ověřit míru porozumění procesu. Součástí studie bude aplikování technologie eye tracking. Tyto výstupy budou analyzovány v příslušném softwaru a budou sloužit k samotné optimalizaci procesu, čímž vznikne nový BPMN diagram eliminující slabá místa.

V rámci práce dále proběhne další kolo testování, kdy respondenti budou zkoumat totožný proces, ale v psané formě z oficiálního dokumentu Ministerstva vnitra. Toto testování bude probíhat mimo laboratoř a respondenti budou odpovídat na stejnou sadu otázek. Porovnáním úspěšnosti odpovědí a časové náročnosti u obou skupin bude odhaleno, v jaké formě prezentace procesu si respondenti vedli lépe.

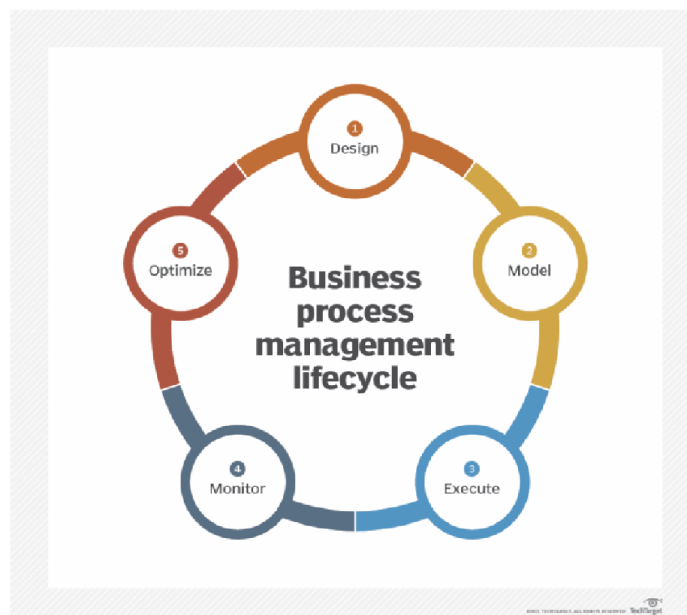
3 Teoretická východiska

3.1 Proces

Podle obecné definice je proces soubor činností, které jsou prováděny za účelem dosažení určitého výsledku. Pro potřeby práce je důležité přiblížit byznysový proces, jehož definici uvádějí různé zdroje částečně odlišně. Jednou z definic zní například takto: „*Podnikový proces je kombinace souboru činností v rámci podniku se strukturou popisující jejich logickou návaznost, pořadí a závislosti, jejichž cílem je dosažení požadovaného výsledku.*“ [3] Nejčastějším požadovaným výsledkem bývá zisk dané firmy.

Business process management, zkráceně BPM, je poté systematický přístup k optimalizaci procesů. V rámci BPM je proces analyzován, zkoumán v různých scénářích, testován po implementaci změn či jinak monitorován. Výsledkem tak může být mimo jiné zvýšená efektivita vykonávání procesu, snížení nákladů či snadnější zaučení zaměstnanců. BPM definuje životní cyklus byznysového procesu v pěti krocích. Jednotlivé části lze pozorovat na obrázku 1. [4] [5]

Obrázek 1: Životní cyklus byznysového procesu



Zdroj: [5]

Životní cyklus byznysového procesu začíná designem. V tomto kroku se vyčleňují jednotlivé úkoly v rámci procesu a jejich tzv. vlastníci, neboli vykonavatelé. Ve druhém kroku nastává modelová část, kdy by měl být proces převeden do vizuální reprezentace

pro lepší přehlednost jednotlivých částí a toho, jak na sebe aktivity navazují. Ve třetím kroku nastává provedení procesu s úzkou skupinou testovaných. Pro firmu je důležitá zpětná vazba, kterou do procesu zahrne a poté testuje se širší skupinou. Po zakomponování zpětné vazby přichází monitorovací, čtvrtá část. Ta měří zlepšení efektivity procesu a odhaluje případná slabá místa. Na základě tohoto výstupu dochází k poslednímu kroku, a to k optimalizaci procesu. Implementují se změny a životní cyklus byznysového procesu tím končí. [4]

3.2 Procesní modelování

Procesní modelování je grafická reprezentace procesu formou diagramu. Lze ho aplikovat na jakýkoliv proces o libovolném rozsahu, ale nejčastěji se využívá pro pochopení komplexních podnikových procesů. V takovém případě se jedná o podnikové procesní modelování, anglicky o business process modeling. Tato činnost pomáhá vizualizovat jednotlivé aktivity procesu a jejich pracovní postup. Tudiž pomáhá určit například které aktivity na sebe navazují, či které se mohou realizovat současně. Z diagramu lze vyčíst, jaká rozhodování proces obsahuje a jaký dopad bude mít jaké rozhodnutí. Dále procesní modelování pomáhá určit, kdo je vykonavatel jakých částí procesu, celkovou časovou náročnost, jaká technika je k úspěšnému vykonání potřebná a jaká je pravděpodobnost úspěšného dokončení celého procesu. Jedná se tedy o ucelenou představu a podrobnou analýzu všech aspektů zkoumaného procesu. Vizualizace samotná pomáhá k lepšímu pochopení procesu pro všechny zúčastněné role. Může se jednat například o manažera, odběratele dané firmy či softwarového vývojáře. [4]

S procesním modelováním je často spojena snaha daný proces určitým způsobem optimalizovat. Firmy se mohou snažit například o minimalizaci nákladů, o co největší zjednodušení či zefektivnění v jiné podobě. Tím se zabývá oblast zvaná process mining, kterou sepsal mimo jiné institut s názvem the Institute of Electrical and Electronics Engineers ve svém dokumentu Process Mining Manifesto. [6] Aby mohl být daný proces zefektivněn, je potřeba nejprve monitorovat jeho jednotlivé průchody a zaznamenávat o nich data. Tato měření většinou firmy realizují ve svých ERP či CRM systémech pomocí algoritmů. Aby bylo možné realizovat metodu process miningu, je nezbytné data z databáze oddělit a přidat jim určitý kontext, čímž se vytváří tzv. event log. Jedná se o ucelenou kolekci jednotlivých průchodů procesu.

Ukázka, jak mohou vypadat potřebná data pro process mining, lze pozorovat na obrázku 2. Pro potřebu process miningu vznikl v roce 2010 vlastní standardizovaný formát s příponou .xes (eXtensible Event Stream), kterou využívá většina nástrojů pro process mining. [7] Jejich výstupem může být např. procesní graf, který svojí vizualizací pomáhá manažerům zkontrolovat, zdali daný proces funguje tak, jak bylo původně zamýšleno. Pokud ne, tak umožňuje lépe rozhodnout o jeho optimalizaci. [8] [9]

Obrázek 2: Ukázka dat pro process mining

patient	activity	timestamp	doctor	age	cost
5781	make X-ray	23-1-2014@10.30	Dr. Jones	45	70.00
5541	blood test	23-1-2014@10.18	Dr. Scott	61	40.00
5833	blood test	23-1-2014@10.27	Dr. Scott	24	40.00
5781	blood test	23-1-2014@10.49	Dr. Scott	45	40.00
5781	CT scan	23-1-2014@11.10	Dr. Fox	45	1200.00
5833	surgery	23-1-2014@12.34	Dr. Scott	24	2300.00
5781	handle payment	23-1-2014@12.41	Carol Hope	45	0.00
5541	radiation therapy	23-1-2014@13.57	Dr. Jones	61	140.00
5541	radiation therapy	23-1-2014@13.08	Dr. Jones	61	140.00

The diagram below the table shows five colored boxes with callout lines pointing to specific columns in the table above:

- A green box labeled "case id" points to the "patient" column.
- A green box labeled "activity name" points to the "activity" column.
- A green box labeled "timestamp" points to the "timestamp" column.
- A blue box labeled "resource" points to the "doctor" column.
- A yellow box labeled "other data" points to the "age" and "cost" columns.

Zdroj: [7]

Diagram, jež je jedním z výstupů procesního modelování, téměř vždy dodržuje určitou notaci. To z toho důvodu, aby grafické znázornění bylo ucelené a nedocházelo k rozdílným zakreslením. Nejznámější a nejvíce využívané jsou dvě notace, a to Unified Modeling Language a Business Process Model and Notation, která bude v dalších kapitolách více přiblížena. [10]

3.3 BPMN

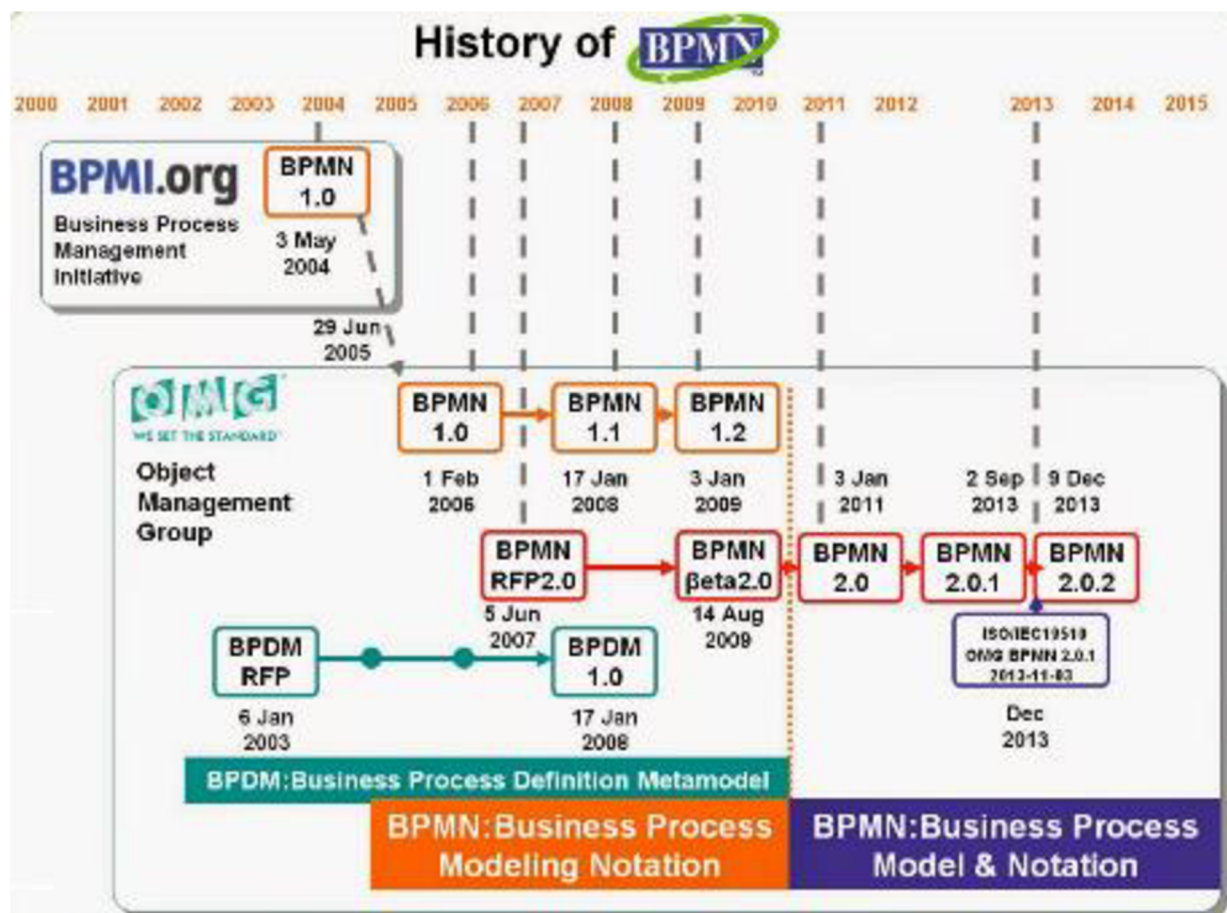
Business Process Model and Notation, někdy také Business Process Modeling Notation, zkráceně BPMN, je grafická notace procesního modelování. Jinými slovy se jedná o ucelený soubor grafických prvků a pravidel. Pravidla popisují, jak mohou být prvky vzájemně propojeny a jaký význam daný prvek reprezentuje. BPMN se v praxi využívá jakožto nástroj pro grafický popis byznys procesů. Původní myšlenka byla vytvořit takovou notaci, která bude dostatečně srozumitelná pro všechny účastníky v procesu a zároveň robustní natolik, aby se v ní mohly modelovat byznys procesy jakékoliv complexity.

Proces v této podobě se tedy může prezentovat software developerům, business developerům, investorům, manažerům či koncovým zákazníkům. Pomáhá tak v komunikaci jak mezi jednotlivými odděleními v rámci jedné organizace, tak i mezi organizacemi celými. Existuje více typů BPMN diagramů, které se odlišují například v míře abstrakce či jakým částem v procesu dávají větší váhu. Mezi základní typy patří diagramy typu choreografie, kolaborace a orchestrace. [11] [12]

3.3.1 Historie

První verze BPMN byla v květnu 2004 vytvořena iniciativou Business Process Management Initiative (BPMI). O rok později, v roce 2005, se BPMI stala součástí organizace Object Management Group (OMG), která spravuje notaci dodnes. Specifikace k první verzi vyšla v únoru 2006. Průlomový byl poté rok 2010, ve kterém vyšla verze 2.0. V současnosti se využívá verze 2.0.2, která je od roku 2013 součástí ISO standardizace jako ISO/IEC 19510. [13] [14]

Obrázek 3: Historie BPMN



Zdroj: [13]

3.3.2 Kolaborace

BPMN diagramy typu kolaborace se skládají z jednotlivých účastníků, kteří jsou reprezentováni tzv. bazény. Mezi bazény probíhá tok zpráv, jež reprezentuje komunikaci mezi účastníky. Aktivita jednotlivých účastníků jsou zakresleny v jemu přiděleném bazénu. Kolaborace se tudíž používá v případě, figuruje-li v procesu vícero vzájemně komunikujících účastníků. [11] [15]

3.3.2.1 Prvky

BPMN definuje několik skupin grafických prvků, které nesou různé informace v popisu procesu. Mohou reprezentovat mimo jiné dílčí aktivity, spojení prvků reprezentující jejich vztah, podmínky větvení proces na více cest či vzájemnou komunikaci mezi aktéry procesu. Celá notace vychází ze striktních pravidel popsanych ve velmi rozsáhlé specifikaci pod záštitou organizace OMG. [11] Dále budou přiblíženy pouze ty části specifikace, které budou využity v praktické části práce či jsou základní natolik, že jsou potřebné pro ucelené pochopení problematiky.

3.3.2.2 Události

Události spouštějí či ukončují daný proces. Podle pravidel to znamená, že do spouštějící události nesmí směřovat žádný sekvenční tok procesu a naopak z ukončující události nesmí ústít další sekvenční tok. Události jsou dále rozděleny na typy podle toho, jaká podmínka se musí splnit, aby se daná událost aktivovala. [11]

Obrázek 4: Základní typy spouštějících událostí



Zdroj: Vlastní zpracování

Na obrázku 4 lze pozorovat tři základní vybrané typy spouštějících událostí. Ty se zobrazují pomocí tenké kruhové čáry a uvnitř obsahují piktogram, který popisuje o jakou variantu události se jedná. Pokud piktogram neobsahuje, tak se jedná o variantu, která nemá pevně stanovenou podmínku, kdy se událost spustí. Může se tedy chápat jako událost, která se spuštěním na nic nečeká, tzn. spustí se okamžitě.

Druhá varianta, s obrázkem prázdné obálky, čeká na zprávu od jiného aktéra v procesu. S tímto aktérem je správně spojena šipkou reprezentující tok zpráv (viz kapitola o spojení objektů). Jakmile událost zprávu přijme, je spuštěna a postupně začnou být prováděny události v sekvenčním toku diagramu.

Třetí varianta, s obrázkem hodin, obsahuje časovou podmínku. Událost je spuštěna v případě, dojde-li k naplnění časové podmínky. Omezení může být stanoveno na konkrétní minutu, hodinu, den, měsíc, rok atp. [11] [16]

Obrázek 5: Základní typy konečných událostí



Zdroj: Vlastní zpracování

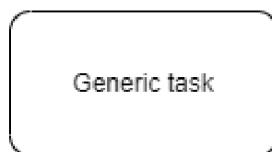
Na obrázku 5 jsou znázorněny dva základní typy konečných událostí, i přesto, že specifikace uvádí až devět typů. Značení je obdobné jako u spouštěcích událostí, s rozdílem, že kruhová čára a případně obálka se značí tučně. Jednotlivé varianty určují, za jakých podmínek událost končí. Pokud není doplněna o žádný piktogram, jedná se o variantu, která nemá definovanou podmínku ukončení. Lze ji proto chápat tak, že událost skončí hned, jak je to možné.

Druhá varianta, s plnou obálkou, určuje konec události s posláním zprávy. Jakmile sekvenční průchod procesem dojde na toto místo, je poslána zpráva jinému aktérovi procesu a poté daná událost skončí. [11] [16]

3.3.2.3 Aktivity

Jednotlivé aktivity v procesu jsou reprezentovány jako tzv. tasky. Jedná se o atomickou, neboli dále nedělitelnou aktivitu, která se dle oficiální specifikace pro verzi 2.0 BPMN znázorňuje jako obdélník se zakulacenými rohy. O jaký typ aktivity se jedná určuje piktogram v levém horním rohu obdélníku. Neobsahuje-li obdélník žádný piktogram, jedná se o tzv. abstraktní či generický task. Jednotlivé aktivity většinou provádí buď koncový uživatel, nebo aplikace, pro kterou se proces modeluje. [11]

Obrázek 6: Ukázka znázornění – generic task



Zdroj: Vlastní zpracování

Na obrázku 6 je znázorněn abstraktní task bez bližšího přiblížení, jaké povahy je vykonávaná aktivita. Jednotlivé typy tasků budou popsány v jejich originálním znění, jelikož se český překlad příliš nevyužívá. Mezi vybrané typy tasků patří: [11]

- **Send task**

Znázorňuje aktivitu, která pro své splnění musí zaslat zprávu jinému účastníkovi procesu. Jakmile vykonavatel aktivity zprávu odešle, je aktivita považována za splněnou. K znázornění se využívá piktogramu vyplněné obálky. [11]

Obrázek 7: Ukázka znázornění – send task

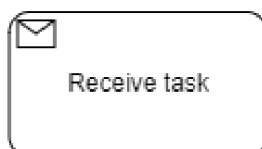


Zdroj: Vlastní zpracování

- **Receive task**

Tato aktivita, v kontrastu s odesíláním zprávy, spočívá v jejím přijetí. Task čeká, až přijme zprávu od jiného účastníka procesu, a poté je aktivita splněná. Tento task se často používá jako start procesu, jelikož pro jeho vykonání je potřebné nejdříve přijmout určitou zprávu. Znázorňuje se přidáním prázdné obálky do levého horního rohu. [11]

Obrázek 8: Ukázka znázornění – receive task

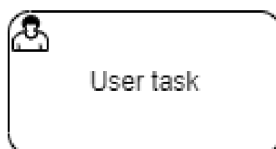


Zdroj: Vlastní zpracování

- **User task**

Jedná se o aktivitu, která ke svému splnění potřebuje využití nějaké softwarové či jiné aplikace. Příkladem takové aktivity by bylo např. vytvoření tabulky, vyplnění online formuláře atp. BPMN ke znázornění využívá piktogram postavy. [11]

Obrázek 9: Ukázka znázornění – user task

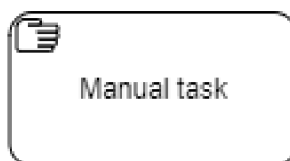


Zdroj: Vlastní zpracování

- **Manual task**

Jedná se o aktivitu, která může být vykonána ručně, neboli opakem k user tasku bez využití jakékoliv aplikace. Příkladem může být přesouvání palet ve skladu a znázorňuje se piktogramem ruky. [11]

Obrázek 10: Ukázka znázornění – manual task

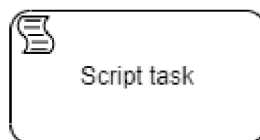


Zdroj: Vlastní zpracování

- **Script task**

Pro dokončení aktivity definované script taskem se musí spustit a dokončit skript napsaný v jazyce, který může server zpracovat. Jakmile je skript dokončen, tak je dokončena i aktivita. Příkladem takové aktivity může být aktualizace skladových zásob v databázi každý den o půlnoci. K definici se využívá piktogram papíru. [11]

Obrázek 11: Ukázka znázornění – script task



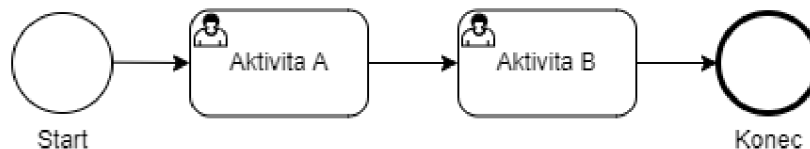
Zdroj: Vlastní zpracování

3.3.2.4 Spojení prvků

Grafické prvky mezi sebou mohou být spojeny několika typy čar podle toho, jaké prvky čára spojuje. Nejčastějším typem propojení je plná čára s plnou šipkou na konci

určující směr. Ta značí sekvenční tok, anglicky sequence flow. Sekvenční tok udává v jakém pořadí se procesem prochází, to znamená jaké aktivity se kdy vykonají, kdy událost skončí, kdy se vyhodnotí jaká podmínka atp. Platí pravidlo, že každá taková šipka má právě jeden zdroj, ze kterého vychází a právě jeden prvek, do kterého vchází. [11]

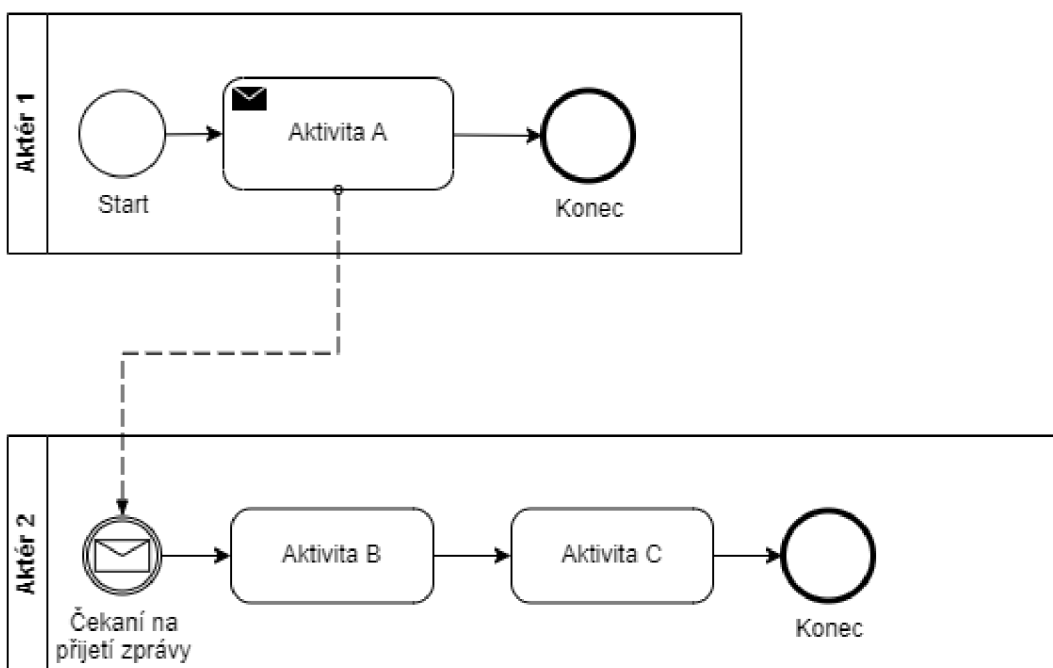
Obrázek 12: Ukázka využití sekvenčního toku mezi prvky



Zdroj: Vlastní zpracování

Druhým důležitým typem spojení je tok zpráv, anglicky message flow. Na rozdíl od sekvenčního toku, který spojuje prvky v rámci jednoho aktéra, tok zpráv popisuje vzájemnou komunikaci mezi dvěma aktéry. Podle pravidel tak musí šipka toku zpráv spojoovat dva oddělené bazény, které jsou znázorněné jako obdélníky, uvnitř kterých se vykonává proces daného účastníka. Bazén má také název, který popisuje roli, kterou účastník či aktér zastává. Šipka samotná se znázorňuje pomocí přerušované čáry a šipkou na jednom konci určující směr toku. Tím, že řeší situaci s odesíláním a přijímáním zpráv, je využívána v kombinaci s prvkem aktivit odesílajícím zprávu a událostí spuštěné při obdržení zprávy. [11] [17]

Obrázek 13: Ukázka využití toku zpráv

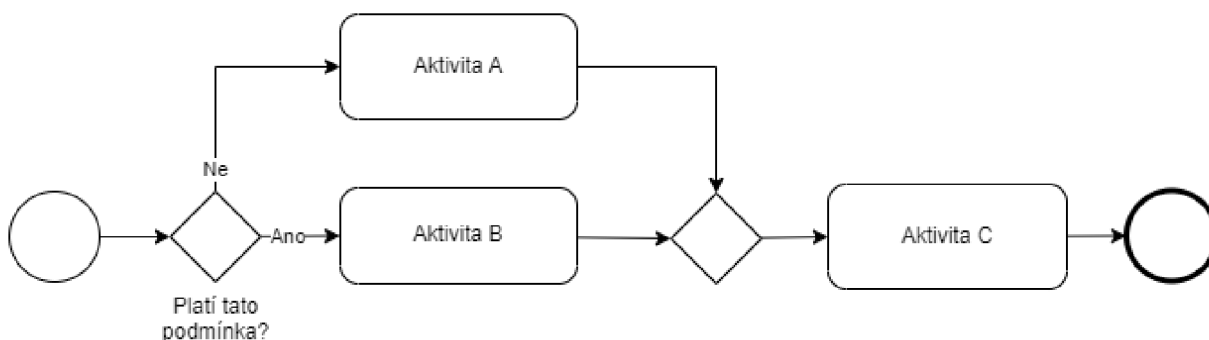


Zdroj: Vlastní zpracování

3.3.2.5 Brány

Brány, anglicky gateways, se využívají k rozdělení a opětovnému spojení sekvenčního toku. Brány se značí pomocí kosočtverce a mohou obsahovat piktogram, který určuje, o jaký druh brány se jedná. Nejčastějším druhem je exklusivní a paralelní brána. Exklusivní brána, značena prázdným kosočtvercem, dělí sekvenční tok na základě určité podmínky. Tok poté pokračuje právě jednou cestou podle toho, jak byla podmínka vyhodnocena. Při spojování poté brána čeká právě na jednu cestu, kterou tok přijde, a pokračuje sekvenčně dál. Na obrázku 14 lze pozorovat klasické využití exklusivní brány. [11]

Obrázek 14: Ukázka využití exklusivní brány

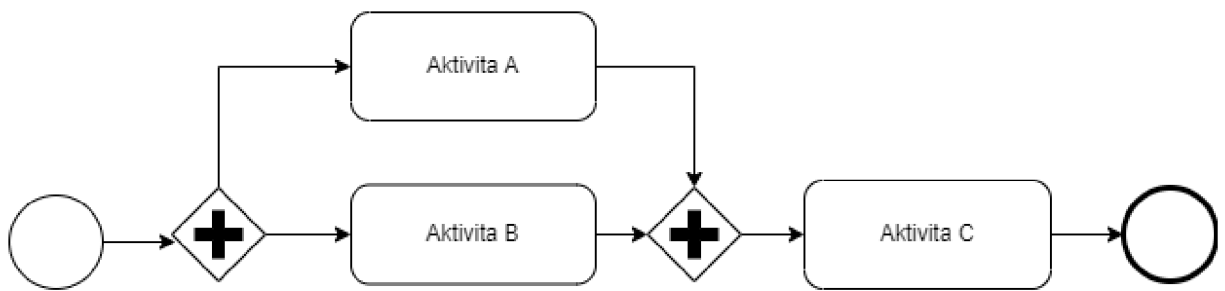


Zdroj: Vlastní zpracování

Z aktivit A a B na obrázku 14 se provede vždy právě jedna na základě vyhodnocení podmínky. Jakmile se jedna z aktivit vykoná, tok pokračuje na spojovací bránu, která čeká pouze na jeden příchozí tok, tudíž se hned začne vykonávat aktivita C, která se provede v každém případě. [11] [17]

Druhým nejčastějším typem je paralelní brána, která se podle BPMN značí kosočtvercem obsahujícím znaménko plus. Na rozdíl od exklusivní brány nedělí tok na základě podmínky, ale dělí ho na několik paralelně probíhajících toků. Při spojování toků do jednoho poté brána čeká na všechny příchozí větve, a až poté dále pokračuje sekvenční průchod. Příklad lze pozorovat na obrázku 15. [11] [17]

Obrázek 15: Ukázka využití paralelní brány



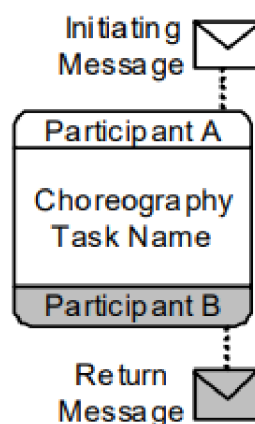
Zdroj: Vlastní zpracování

Aktivita A a B na obrázku 15 mohou být vykonávány současně, a jakmile se obě z nich dokončí, až poté se začne vykonávat aktivita C.

3.3.3 Choreografie

Diagramy typu choreografie jsou podobné kolaboracím. Také zaznamenávají komunikaci mezi účastníky, ale nejsou vykreslovány pomocí bazénů. Reprezentaci této komunikace je kladen větší důraz a je zaznamenávána rovnou v prvku dané aktivity. Tyto aktivity se nazývají aktivitami choreografie, anglicky choreography activities, a vždy jsou realizovány mezi dvěma či více účastníky. Zprávy vyměňované mezi aktéry v choreografii jsou značně robustnější než toky zpráv v diagramu typu kolaborace, kdy je zpráva v toku pouze jedna a pouze jedním směrem. V rámci aktivity choreografie může docházet k oboustranné komunikaci mezi účastníky, například mezi odběratelem a dodavatelem. Spojením jednotlivých aktivit choreografie se poté znázorňuje sekvenční průchod, v jakém se jednotlivé aktivity realizují. Ukázku choreography activity a obousměrné komunikace je možné pozorovat na obrázku 16, jež je převzat z oficiální dokumentace BPMN. [11] [18]

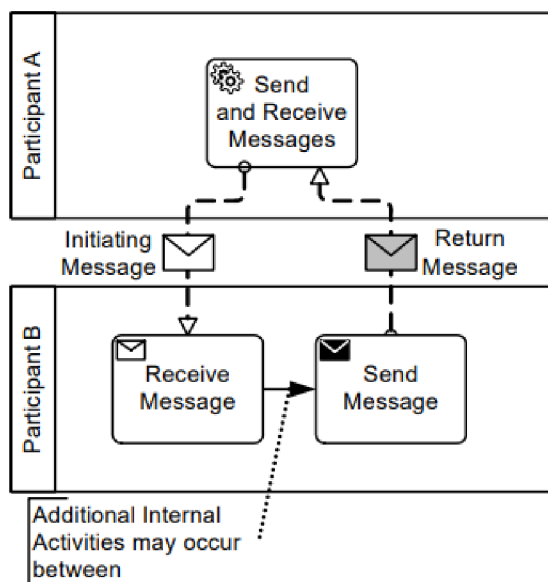
Obrázek 16: Ukázka obousměrné komunikace v diagramu choreografie



Zdroj: [11]

Samotná aktivita choreografie se zakresluje obdobně, jako aktivita v typu kolaborace, a to obdélníkem se zaoblenými rohy. V horní a dolní části však navíc obsahuje jména účastníků, kteří spolu v rámci aktivity komunikují (na obrázku 16 Participant A a Participant B). Pozadí u aktérů může být zbarveno buď šedě, nebo bíle. Bílá barva reprezentuje účastníka, který komunikaci zahajuje, a šedá barva toho, kdo na zprávu reaguje. Stejnou barvu má poté i obálka, která popisuje, k jakým zprávám mezi účastníky dochází. Identickou reprezentaci obousměrné komunikace mezi dvěma účastníky v diagramu typu kolaborace lze pozorovat na obrázku 17. [11]

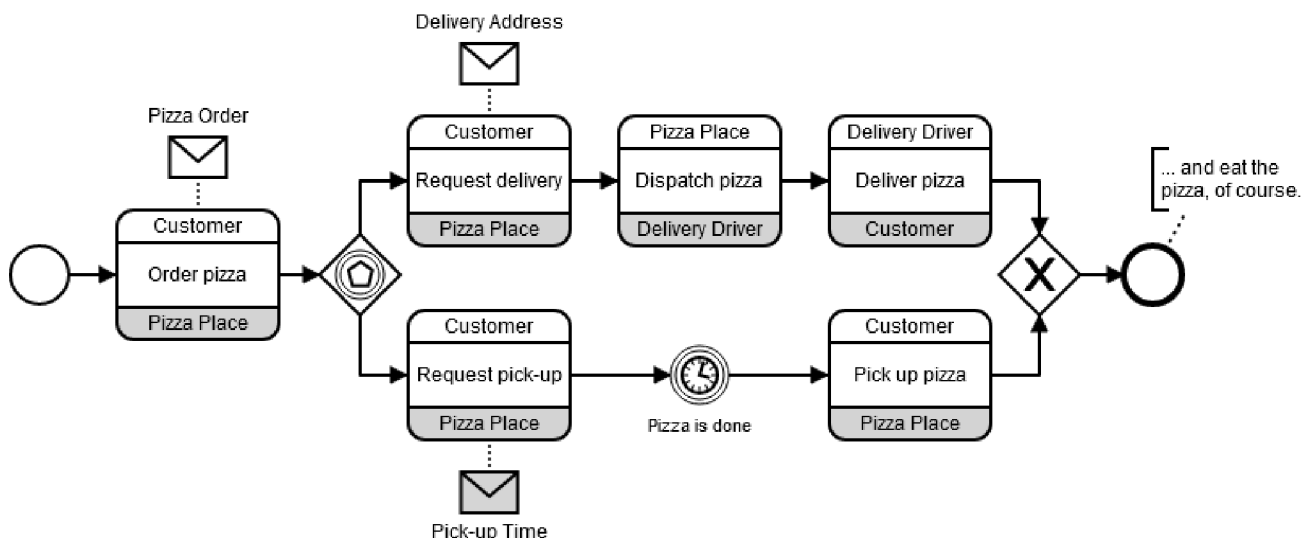
Obrázek 17: Ukázka obousměrné komunikace v diagramu kolaborace



Zdroj: [11]

Jak lze pozorovat srovnáním obrázku 16 s obrázkem 17, zakreslení obousměrné komunikace je méně náročné a méně rozměrné v typu choreografie. Tyto dva přístupy značnou část prvků sdílejí a odlišností není tolik, jednou z nich je však právě znázornění komunikace mezi účastníky. Samotný proces, skládající se z více aktivit, obsahuje stejné značky reprezentující začátek a konec procesu, jako typ kolaborace. Sekvenční tok je znázorněn stejnou šipkou, komentáře se tvoří stejně a oba přístupy umožňují dělení toku. Tudíž je i zde možno znázornit, jaké aktivity choreografie se realizují na základě podmínky, jaké se mohou realizovat paralelně atp. Samotnou ukázkou, jak vypadá jednoduchý diagram choreografie, lze pozorovat na obrázku 18. [11] [19]

Obrázek 18: Ukázka procesu v choreografii



Zdroj: [20]

3.4 Studie použitelnosti

Studie použitelnosti je činnost, která pomáhá určit jednoduchost designu. Předmětem zkoumání může být cokoli, u čeho je třeba zjistit, zdali je používání intuitivní a srozumitelné. Často se jedná například o testování použitelnosti webových stránek či různých schémat, kde by bez aplikace studie použitelnosti mohla být slabá místa přehlédnuta. Testování probíhá s reálnými uživateli, kteří jsou vyzváni k vykonání určitých úkolů. Výzkumný pracovník průběhu přihlíží, aby odhalil případné problémy či místa, se kterými mají testeři problém. Studie použitelnosti se v praxi často provádí repetitivně, od počátečního vývoje po release. Při samotném vývoji je brán zřetel na výstupy z předchozích měření. [21]

Hlavní měřítko úspěšnosti studie použitelnosti je, zdali testeři zvládli úkol vykonat správně a nezávisle. Důležité je také pozorovat emoce a chování respondentů při vykonávání úkolů, neboť je třeba odhalit části, které vyvolávají pocit frustrace. Záznamy z měření jsou poté vyhodnoceny a celá studie končí předložením řešení, které eliminuje nalezené problémy. [21]

3.4.1 Příprava studie

Samotnému testování použitelnosti vždy předchází důkladná příprava, jak bude testování probíhat. Prvně je nutné definovat, co bude předmětem testování.

Zadavatel studie může vymezit konkrétní aspekty, které mají být otestovány, či předložit hypotézy, které mají být testováním potvrzeny, nebo zamítnuty. [21]

Následuje příprava úkolů, které mají respondenti v rámci testu splnit. Jejich náročnost by měla být realistická a neměla by zabrat příliš mnoho času, aby se respondenti soustředili po celou dobu testování. Úkoly jsou v praxi často realizovány formou scénářů. Scénáře pomáhají testerům lépe se vžít do problematiky, kterou musí v rámci testování vyřešit. Kdyby například letecká společnost testovala použitelnost své mobilní aplikace, mohl by scénář vypadat takto: „22. listopadu se musíte zúčastnit konference v Madridu. Najděte nejlevnější letenku a kupte ji.“ [22] Jedná se o srozumitelný, všem respondentům známý problém, který musí vyřešit. V rámci tohoto scénáře může letecká společnost otestovat použitelnost více částí aplikace. Pro vyřešení úkolu se musí respondent přihlásit, filtrovat letenky podle datumu a lokality a poté projít procesem nákupu letenky. Tyto úkoly by měly být navrženy tak, aby jejich vyhodnocení co nejvíce odpovídalo na předem definované otázky a cíle studie. [21]

Důležitou součástí přípravy je samotný nábor respondentů. Je třeba definovat, kdo je cílovou skupinou, která nejčastěji prezentovaný problém řeší. Dále je třeba určit, jaký typ testování zvolit, neboť se liší jak místem konání, tak přístupem k respondentům (viz. kapitola 2.4.2 o typech studie). [21]

3.4.2 Typy studie

Velmi důležitou součástí rozhodování o průběhu studie použitelnosti je volba typu studie. Volba se může lišit mimo jiné na základě dostupnosti prostor pro testování, finančních prostředků, cílové skupiny respondentů či cílů testování. Mezi základní rozhodnutí, která je potřeba zvolit, patří: [23]

- moderovaná vs. nemoderovaná studie,
- vzdálené vs. osobní testování,
- observační vs. srovnávací studie

Tímto vzniká spousta kombinací, kterými lze studie použitelnosti realizovat. Moderovaná studie je taková, kdy výzkumný pracovník určitým způsobem zasahuje do průběhu testování. Například zodpovídá dotazy respondentů či se ptá na doplňující otázky. U nemoderované verze k žádné interakci v průběhu testování nedochází.

Výhodou moderované verze často bývá hlubší vhled do testování výzkumným pracovníkem, neboť má více informací, ze kterých může určit výstup. Nevýhodou můžou být vyšší náklady na testování, neboť je potřebná přítomnost odborníka na daný obor u všech testování. [23]

Vzdálené testování, jak název napovídá, většinou probíhá s využitím internetu či po telefonu. Toto testování má oproti osobnímu nevýhodu v tom, že výzkumný pracovník nemůže pozorovat emoce a řeč těla respondentů. U osobního testování, stejně, jako u moderované studie, tak dochází k lepšímu ucelenému dojmu z testování. Osobní testování s sebou však nese povinnost mimo jiné zařídit prostor laboratoře a technické pracovníky, což vede k větším nákladům na testování. Naopak vzdálený přístup umožňuje rychlé testování velkého počtu respondentů, tudíž záleží na povaze zkoumání. [23]

Observační studie je nakloněná k otevřené diskuzi s respondenty. Ti bývají vyzváni k brain-stormingu, navrhování řešení či vyjádření jakýchkoliv názorů. Z toho důvodu jsou využívány spíše v počátcích vývoje, kdy zpětná vazba této povahy může pomoci s tvorbou nových funkcionalit, vytvářet podněty vývojářům a odhalovat díry na trhu. Srovnávací studie se využívá spíše v pozdějších fázích, kdy jsou funkcionality již implementovány a od respondentů se očekává výběr z možností. Testerům je tudíž prezentováno vícero přístupů k problému, kdy jsou vyzváni k výběru možnosti, která se jim zdá nejlepší a z jakého důvodu. [23]

V praxi tak dochází k různým kombinacím, jak studii použitelnosti realizovat. Některé typy se společně doplňují a jiné spíše vylučují. Například často je moderovaný přístup doprovázen osobním testováním, naopak se vzdáleným testováním se často pojí nemoderovaný přístup. Využití observační či srovnávací studie záleží poté spíše na povaze úkolů a s jakými cíli chce výzkumný pracovník při testování přijít.

3.5 Eye tracking

Eye tracking je technologie zaznamenávající pohyb očí v čase. Lze tak objasnit, co přitahuje pozornost testovaného subjektu nejvíce a po jakou dobu na konkrétní místo kouká. Podle většiny zdrojů je Francouz Louis Emile Javal považován za průkopníka tohoto oboru. V roce 1879 poprvé popsal pojmy fixace a sáky, které jsou v rámci eye trackingu měřeny dodnes. Poprvé si všiml a popsal, že se oči při čtení nepohybují

rovnoměrně, ale že se jedná spíše o sérii trhnutí. Rychlé pohyby očí nazval sakádami (anglicky saccades), zatímco delší pozorování jednoho místa fixacemi (anglicky fixations). [24] První stroj na měření pohybu očí sestavil v roce 1908 Edmund Huey a první úspěšnější měření proběhlo v roce 1937 pod vedením Guy Thomas Buswella. [24]

Tato technologie se v současné době využívá v celé řadě oborů. Zejména v psychologii, ale také v medicíně, neurovědě či IT. V IT se eye tracking nejčastěji využívá k testování použitelnosti webových stránek či různých schémat. Tento proces je více popsán v kapitole 3.4 Studie použitelnosti. Eye tracking pomáhá například při tvorbě webových stránek, konkrétně při volbě určitého designu. Příklad, jakým může aplikace eye trackingu ovlivnit design, lze pozorovat na obrázku 19. [25]

Obrázek 19: Změna designu webové stránky na základě aplikování eye trackingu



Zdroj: [26]

Obrázek 19 reprezentuje dva designy webové stránky, na které byla aplikována metoda eye tracking. Jedná se o výstup tzv. heat mapy, která znázorňuje místa, kam testované subjekty koukaly nejvíce a nejdéle. Na levé části lze pozorovat největší koncentraci na obličej dítěte, zatímco textu samotnému není věnována taková pozornost. Výstupem eye trackingu může být tedy poznatek, že lidské obličej přitahuje pozornost příliš velkou. Na základě toho může dojít k jinému návrhu designu, pozorovatelnému v pravé části. Zde je obličej dítěte nasměrován tak, aby koukal na hlavní text, čímž by měl testovací subjekty přimět, aby se rovněž soustředily na hlavní text. Z porovnání částí obrázku je pak zřejmé, že takto nastavenému obličejí je věnována nižší pozornost, zatímco textu výrazně vyšší. Jedná se o drobnou změnu designu, která může zdatelně zvýšit návštěvnost stránky

a tudíž i zisky firmy. Zároveň by bylo tento nedostatek prakticky nemožné odhalit jinak, než aplikováním technologie eye tracking. [26]

Jelikož existuje spojení mezi mozkiem a očima, člověk má podvědomou tendenci soustředit se zrakem na místo, na které zrovna mozek myslí. Toto spojení se anglicky nazývá eye mind link. [27] Díky němu lze považovat eye tracking za spolehlivý nástroj pro měření lidských vjemů. Využívá se jak v kvalitativním, tak v kvantitativním výzkumu. [25]

3.5.1 Přístroje pro měření pohybu očí

Přístroje pro měření pohybu očí, neboli eye trackers, se využívaly v různých podobách. V dnešní době funguje většina z nich na principu videa. Tento typ přístrojů vysílá do oka testovaného subjektu infračervené světlo, které je pro něj neviditelné. Poté dochází k určitému odrazu světla na rohovce, což dále vyhodnocuje software. Jelikož program zaznamenává střed zorničky, je u tohoto typu eye trackerů potřeba počáteční kalibrace. Ta spočívá v tom, že jsou testovanému subjektu zobrazovány body na obrazovce, které se různě hýbou. Pro dokončení kalibrace je nutné, aby testovaný dané body pozoroval. Výstupem kalibrace lze poté určit, zdali byla úspěšná, nebo zdali se musí provést znovu. [25]

Přístrojů pro eye tracking existuje hodně, mezi nejvíce využívané patří od společností Tobii (connect.tobii.com) a SR research (sr-research.com). Většina firem, které tuto technologii vyrábí, poté nabízí i software. Ten je potřebný pro vyhodnocení výsledků měření.

3.5.2 Metriky měření

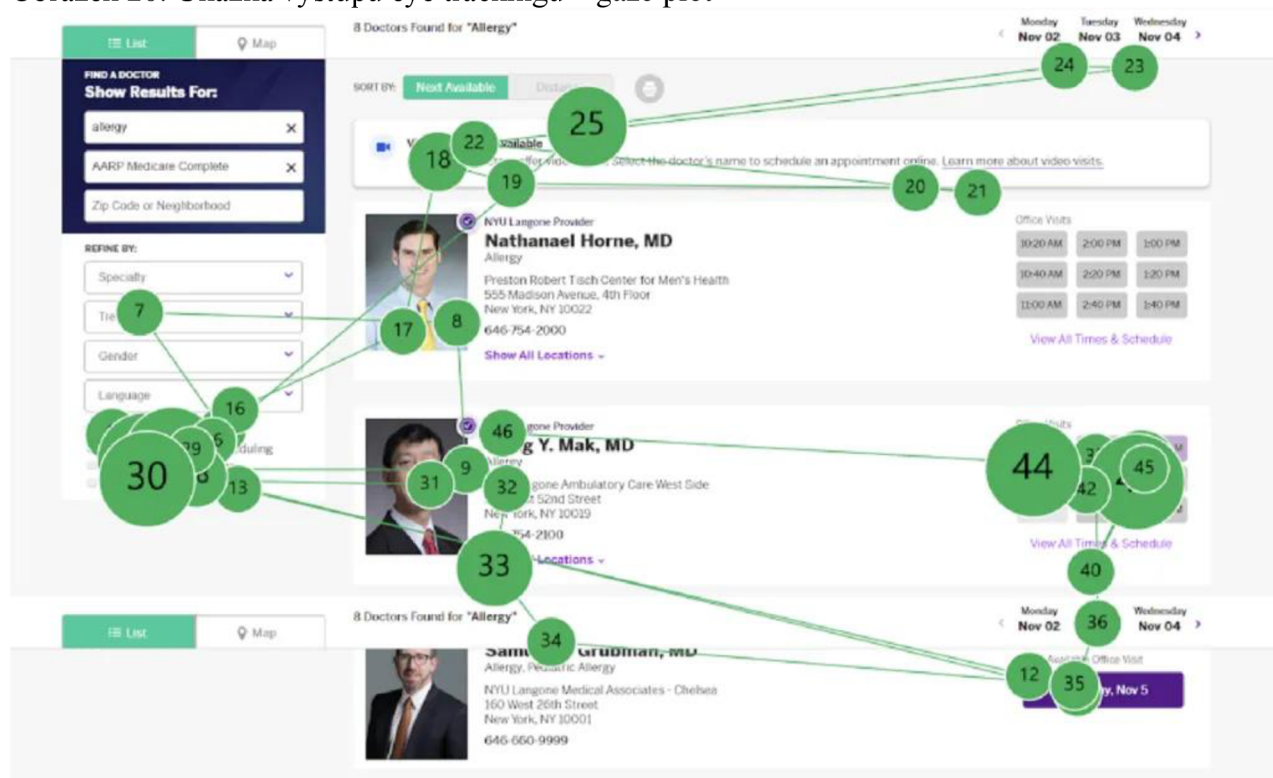
Existuje více metrik, které lze v rámci eye trackingu pozorovat. Na základě nich se poté výstupy vizualizují. Jaký typ výstupu zvolit závisí na deklarovaných cílech měření, nebo lze závěr vyvodit ze studia více metrik. Mezi nejvíce využívané patří mapy pohledu a tepelné mapy.

3.5.2.1 Gaze plot

Základním výstupním ukazatelem jsou tzv. body pohledu, anglicky gaze points. Ty v čase zaznamenávají místo, kam se testovaný subjekt zrovna dívá. Při využití šedesáti hercového eye trackeru je každou vteřinu zaznamenáno šedesát bodů pohledu.

Pokud jsou gaze pointy velmi blízko u sebe ať z časového, či prostorového hlediska, tvoří vzájemně tzv. fixaci. Ta reprezentuje bod zájmu, neboli nějaký objekt, na který se testovaný subjekt zaměřil. Pohyb očima mezi fixacemi se poté nazývá sakády. Ukázka výstupu mapujícího fixace a sakády lze pozorovat na obrázku 20. [28]

Obrázek 20: Ukázka výstupu eye trackingu – gaze plot



Zdroj: [29]

Na obrázku 20 lze pozorovat zelené kruhy a spojení mezi nimi. Kruhy jsou jednotlivé fixace a spojení jsou sakády. Fixace mají přidělena čísla, která určují, v jakém pořadí se testovaný subjekt fixoval na jednotlivé části stránky. Jelikož je tento výstup vytvořen z jednotlivých gaze pointů, nazývá se tento způsob zobrazení gaze plot, česky mapa pohledu. [28] [30]

3.5.2.2 Heat mapy

Dalším způsobem, jak výstup eye trackingu zobrazit, jsou tepelné mapy, neboli anglicky heat maps. Stejně, jako gaze plots, i tepelné mapy pracují s body pohledu. Podle toho, jak jsou body pohledu rozděleny, se vytváří tepelná místa, která se značí pomocí gradientu od zelené po červenou barvu. Čím více bodů pohledu bylo v daném místě zaznamenáno, tím červenější barvou je daná oblast zbarvena. Ukázku tepelné mapy

lze pozorovat v úvodu kapitoly o technologii eye tracking, na obrázku 19. [28] [31] Oproti mapám pohledu ty tepelné ztrácí informaci o tom, v jakém pořadí k fixacím v čase došlo. Avšak výhodou tepelných map je lepší znázornění kumulace fixací na jednom místě, a to kvůli gradientu, který umožňuje rozložení fixací lépe vizualizovat. Nedá se tak jednoznačně říci, která z metrik je lepší, jelikož každá z nich reprezentuje něco jiného. V praxi se tak pro ucelený přehled využívá výstupu vícero způsobů, které jsou pak dále studovány a analyzovány.

3.5.2.3 Ostatní metriky

V některých případech je žádoucí nestudovat fixace a sakády jako celek, ale rozdělit obrázek, video, webovou stránku atp. na několik oblastí. V těchto oblastech poté lze zkoumat další metriky nezávisle na ostatních sekcích. Schéma se tak dělí na takzvané oblasti zájmu, anglicky na areas of interest (často se v literatuře využívá zkratka AOI). Stejnoujmenně se pak nazývá samostatná metoda rozdělování. Lze tak například oddělit eye tracking lidského obličeje od zbytku těla, je-li testovanému subjektu prezentována celá postava člověka. Ukázkou, jak se dané oblasti zájmu graficky vyhodnotí, lze pozorovat na obrázku 21. [28] [32]

Obrázek 21: Ukázka rozdělení na oblasti zájmu



Zdroj: [28]

Na obrázku 21 lze pozorovat barevné odlišení jednotlivých oblastí zájmu. Využitím této metody je možné měřit i ostatní metriky spojené s eye trackingem separátně na všech produktech. Lze tak vytvořit například tepelnou mapu pro každý produkt, což může značně zlepšit výstup celého měření. Oblasti zájmu se vytváří manuálně v nástrojích pro analýzu výsledků až po samotném testování. [28] [33]

Další využívanou metrikou je tzv. doba do první fixace, anglicky *time to first fixation* (v literatuře je na metriku často odkazováno zkratkou *TTFF*). Jak název napovídá, tak se jedná o dobu od začátku měření po dobu, kdy se testovaný subjekt zaměří na první objekt v prezentovaném schématu, neboli dokud nedojde k první fixaci. Jedná se o jednoduchou metriku, přesto může její interpretace značně pomoci při vyhodnocování eye trackingu. Na základě této metriky je jasné, co upoutalo pozornost subjektu jako první. Většinou je v zájmu webové stránky či obrázku zaujmout konkrétní věcí, a takto lze snadno odhalit, zdali nedochází k prvotnímu rozptýlení jiným objektem. Rovněž je důležité znát dobu do první fixace z důvodu, že naznačuje, zdali nějaký objekt ve schématu přitahuje pozornost okamžitě, či zda je schéma zmatečné a testovaný subjekt neví, kam se zaměřit dříve. S touto metrikou úzce souvisí také doba první fixace, neboli *first fixation duration* (zkráceně také *FFD*). Ta udává čas, po kterou se testovaný subjekt koncentroval na první bod, u kterého vznikla fixace. Obě metriky se často využívají společně s *areas of interest* a tudíž je lze měřit pro každou oblast zájmu zvlášť. Dále lze měřit tzv. *dwelling time*, který určuje celkový čas, po který subjekt pozoroval vytyčenou oblast zájmu. Krátký *dwelling time* často naznačuje, že daná oblast pro subjekt není dostatečně zajímavá. Naopak dlouhý časový úsek může znamenat, že subjekt má problémy s pochopením dané oblasti. [28] [34]

3.5.3 Retrospective think-aloud

Jedná se o jednu z technik, kterou lze využít v rámci studie použitelnosti v kombinaci s metodou eye tracking. Zkráceně se také nazývá *RTA*. Jedná se o techniku, kdy moderátor testování prochází záznam eye trackingu společně s respondentem. Společně pozorují fixace a sakády respondenta v čase, kdy spolu oba figurující vzájemně komunikují. Respondent vyjadřuje svoje postřehy a zdůvodňuje, z jakého důvodu udělal jakou akci. To umožňuje lépe odhalit problematická místa webové stránky či jiného schématu, které je respondentům předloženo. [35] [36]

4 Vlastní práce

4.1 Popis zkoumaného procesu

Předmětem bližšího zkoumání v praktické části byl vybrán proces udělení státního občanství v České republice. Bude na něm porovnávána míra srozumitelnosti, je-li proces prezentován ve formě textu oproti tomu, je-li prezentován jakožto BPMN diagram. Průběh udělování občanství je detailně popsán na oficiálních stránkách Ministerstva vnitra. [2] Tento proces byl vybrán z důvodu vysoké komplexity problému, kterou musí zároveň řešit významný počet lidí, a to hlavně cizinců, kteří většinou neumí česky buď vůbec, nebo omezeně. Proto je na místě snažit se daný proces co nejvíce zjednodušit a vysvětlit.

Dále bylo shledáno, že psaný dokument Ministerstva vnitra působí občas problematicky a není jasné, jaké všechny podmínky musí člověk splnit, na jaké úřady se obrátit atd. Také jsou téměř veškeré relevantní informace psány v češtině a anglická verze webu obsahuje pouze zlomek informací, což je problematické pro cizince, kteří se o procesu chtějí dozvědět více. Proto vznikla myšlenka, že by všechny stěžejní náležitosti mohly být snadněji pozorovány, pokud by byly převedeny do grafického provedení.

Z oficiálního dokumentu vyplývá deset na sobě nezávislých podmínek, které musí žadatel o státní občanství splnit, aby mohl podat oficiální žádost. Těmito podmínkami ve zjednodušeném znění jsou:

- 1) Žadatel je integrován do společnosti z hlediska rodinného, pracovního a sociálního.
- 2) Žadatel neohrožuje bezpečnost státu a jeho svrchovanost.
- 3) Žadatel má na území České republiky trvalý pobyt.
- 4) Žadatel se na území České republiky skutečně zdržuje.
- 5) Žadatel je trestně bezúhonný.
- 6) Žadatel je schopný dokázat znalost českého jazyka.
- 7) Žadatel je schopný dokázat znalost českých reálií.
- 8) Žadatel v posledních třech letech neporušil povinnosti vyplývající z právních předpisů.
- 9) Žadatel je schopen prokázat výši zdrojů a příjmů.
- 10) Žadatel v posledních třech letech nezatěžoval systém státní sociální podpory nebo systému pomoci v hmotné nouzi.

Jednotlivé podmínky lze z různých důvodů prominout, např. žadatel mladší 18 let nemusí prokazovat výši zdrojů a příjmů nebo žadatel s postižením zabraňujícím studiu cizího jazyka nemusí prokazovat znalost češtiny. Pokud žadatel všechny tyto podmínky splní či mu byly prominuty, může podat oficiální žádost. Ta se podává u krajského úřadu, nebo má-li žadatel trvalé bydliště v Praze, tak u úřadu dané městské části. S tímto úřadem se vyplňuje dotazník a platí se poplatek za přijetí žádosti o udělení státního občanství. Úřad dále všechny potřebné materiály zašle Ministerstvu vnitra, které ve věci rozhodne. Tento orgán si může žadatele předvolat k ústnímu jednání předtím, než ve stanovisku vydá buď zamítavé, nebo kladné vyřízení. Při kladném vyřízení obdrží žadatel Listinu o udělení státního občanství České republiky. Detailní komunikace s oběma úřady je popsána ve druhé části diagramu.

4.2 Reálná zkušenost s udělením státního občanství

V rámci práce byl uskutečněn rozhovor s člověkem, který v minulosti úspěšně prošel procesem udělení státního občanství v České republice. Tento rozhovor si klade za cíl detailnější pochopení problematiky procesu, jeho časovou náročnost pro skutečné žadatele a schopnost procesu porozumět. Rovněž by mělo být ujasněno, z jakých zdrojů žadatel čerpal informace, zdali se jedná o oficiální stránky Ministerstva vnitra či jiné způsoby. Dále by měl dialog objasnit, zdali existují místa v průběhu žádosti, která jsou obzvláště náročná na pochopení. Tyto poznatky budou poté využity při modelování procesu, aby diagram co nejlépe předvídal potencionální slabá místa. Pro zachování anonymity a zároveň ke snadnějšímu souhrnu rozhovoru bude v textu na dotazovaného referováno pod jménem Peter.

Samotná schůzka proběhla online přes platformu Zoom. K tomuto rozhodnutí bylo přistoupeno z důvodu, že se Peter v době psaní práce nevyskytoval na území Prahy, kde však normálně bydlí. Peter je rodilý Američan a české státní občanství získal v roce 2017. Celý proces, od podání žádosti po získání Listiny o udělení státního občanství v České republice, mu trvalo vyřídit jeden rok. Se zorientováním se v procesu mu do značné míry pomohla přítelkyně, jež je rodilou Češkou. Peter prvotně hledal informace na stránkách Ministerstva vnitra, ale ty shledal nedostatečnými. Nejenže informace nebyly obsáhlé, ale také byly k nalezení jen v češtině, anglická verze webu obsahovala naprosté

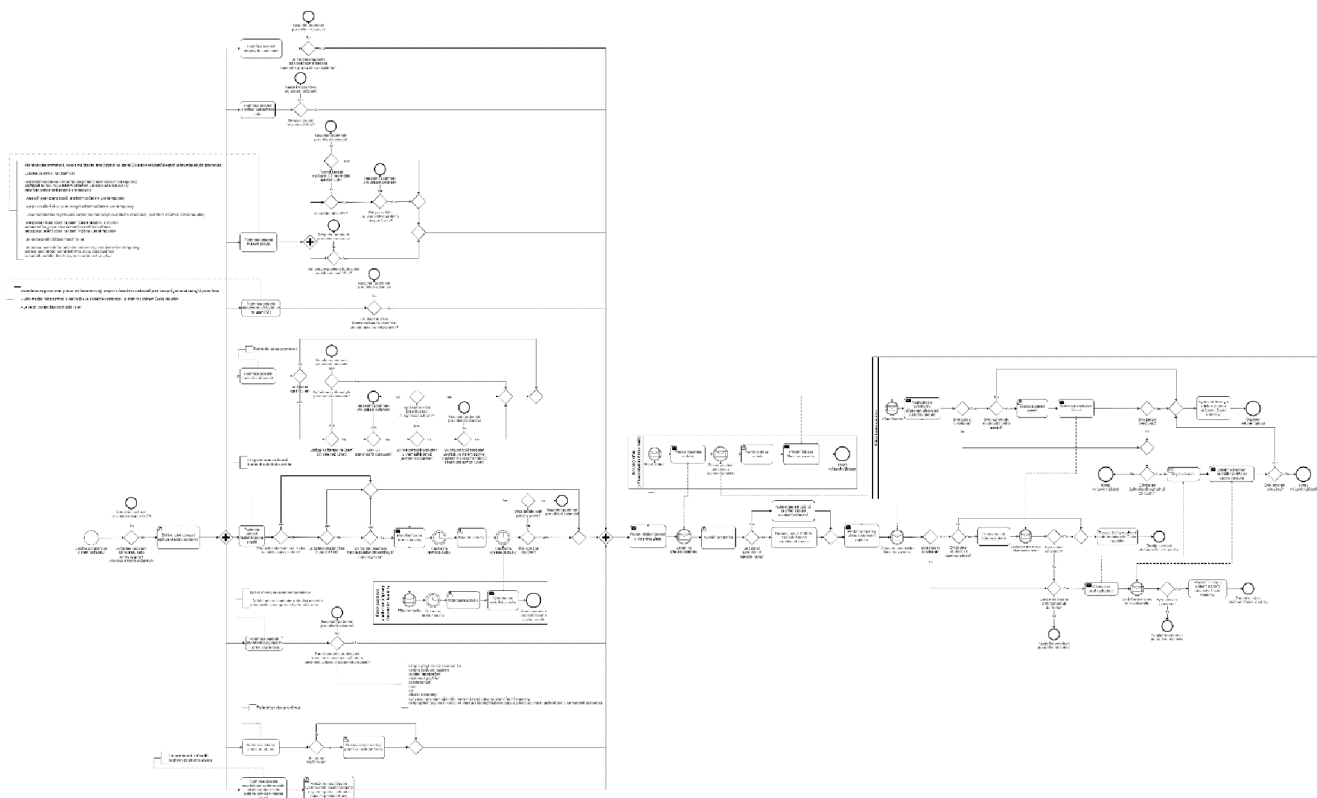
minimum informací. To mu přišlo nečekané, neboť o státní občanství v České republice žádají povětšinou lidé, kteří umí česky pouze stroze. Proces na těchto webových stránkách údajně v době podávání žádosti nebyl tak detailně popsán, jak je tomu v roce 2023, v době psaní práce. Informace proto hledal i na jiných webových stránkách, jako např. na webu cestina-pro-cizince.cz. Na vzniku tohoto portálu se podílelo samotné Ministerstvo vnitra a Peter ho hodnotí jako užitečný. Přijde mu však zmatečné, že v dané době byly informace o procesu rozděleny takto na několik webů a uvítal by ucelený zdroj informací. Nakonec se obrátil s radou na Úřad městské části Praha 2, kde mu vydali výtisk s informacemi obdobnými jako jsou nyní na webových stránkách Ministerstva vnitra. Komunikaci s úřadem hodnotí jako kladnou, ale kdyby informace byly dostupné na internetu, tak by si cestu na úřad mohl ušetřit. Samotný proces již probíhal bez větších problémů, pouze někdy nevěděl, s jakými úřady se daná věc vyřizuje. Prvotně nebylo jasné, že se zkouška z českého jazyka a reálií vykonává u Ústavu jazykové a odborné přípravy Univerzity Karlovy a že úřad, kde se žádost podává, přeposílá dokumenty Ministerstvu vnitra, na jenž je poté potřeba obrátit se s komunikací.

Peterova zkušenost s procesem by se dala shrnout jakožto rychlá a problémy či nejasnosti byly spíše méně důležitého charakteru. Nesmí se však zapomenout na fakt, že Peter měl po dobu průchodu procesem velkou výhodu v podobě česky mluvící přítelkyně a toho, že mu poměrně zásadně pomohli až na úřadě, kam se pro pomoc dostavil, jelikož stav webových stránek v roce 2017 opakovaně kritizoval a považoval je za nedostatečné. Na úřad pro pomoc se však může žadatel dostavit pouze osobně a spousta cizinců se může o procesech udělování státních občanství jednotlivých zemí zajímat ze zahraničí, kde bydlí. Proto je zásadní, aby webové stránky ministerstva umožňovaly poskytnout ucelený přehled procesu bez nutnosti navštívit české úřady. Také by neměla být zanedbávána anglická verze stránek. Z Peterovi zkušenosti lze také říci, že se stav informovanosti na webu Ministerstva vnitra v čase vyvíjí, ale prostor pro zlepšení stále je. Dále se do určité míry jeví problematické pochopit z textového popisu procesu s jakými úřady musí žadatel komunikovat. Tento poznatek, společně s lepším celkovým pochopením, bude zohledněn při tvorbě BPMN diagramu procesu udělení státního občanství.

4.3 Tvorba diagramu

Všechny diagramy, jak výukové či o procesu udělení státního občanství, byly vytvořeny v online nástroji s názvem Diagrams (diagrams.net). Hlavní diagram vycházel z oficiálních stránek Ministerstva vnitra, kde je proces popsán v textové formě. [2] K tvorbě diagramu bylo rozhodnuto využít typ kolaborace notace BPMN. Bylo tak rozhodnuto z důvodu, že komunikace mezi účastníky je spíše jednoduššího charakteru. Není potřeba značit obousměrnou, robustní komunikaci, kterou umožňuje typ choreografie. V takových případech umožňuje kolaborace jasné a srozumitelné znázornění. Jelikož je udělování státního občanství rozsáhlý proces, i vzniklý diagram je velice rozměrný a nelze ho celý detailně prezentovat v jednom obrázku. Alespoň základní povědomí o rozměru diagramu lze pozorovat na obrázku 22. Vysoký blok v levé části značí vyhodnocování jednotlivých podmínek, zatímco pravá část komunikaci s úřady. Celý diagram je poté součástí příloh práce.

Obrázek 22: Ukázka rozměru diagramu o procesu udělení státního občanství



Zdroj: Vlastní zpracování

Při modelování se kladl důraz na srozumitelnost a co největší jednoduchost, neboť má-li člověk pochopit problematiku procesního modelování, skoro vždy mu musí předcházet

zasvěcení do problému a musí se mu přiblížit využitá notace. Dále byl brán v potaz výstup individuálního rozhovoru s žadatelem, který tímto procesem skutečně prošel. Došlo ke snaze vyvarovat se problémům se kterými se setkal, jako například častější nevědomost, se kterými úřady se v daný moment jedná. Z toho důvodu došlo ke snaze komunikaci s dalšími účastníky procesu namodelovat co nejzřetelněji, aby k tomuto problému v ideálním případě již nedocházelo.

Jelikož se očekává, že diagram budou procházet i lidé bez zkušeností s procesním modelováním a BPMN, je fáze jednoduchosti a minimalismu velice důležitá. Z důvodu co nejjednoduššího a co nejkratšího počátečního učení bylo upuštěno od několika zažitých praktik, které BPMN definuje. Zároveň docházelo ke snaze minimalizovat rozměry diagramu, což byl druhý důvod pro nedodržení všech doporučení. Jednou z praktik, která se doporučuje provádět, je vytvářet aktivitu, která provede nějaký rozhodovací proces a až poté použití exklusivní brány. Aktivita realizuje rozhodovací proces, a jakmile je rozhodnutí známo, přejde se tokem do exklusivní brány. Ta na základě rozhodnutí vyhodnotí podmínku a vybere cestu, kterou bude tok pokračovat. Nedoporučuje se realizovat rozhodovací proces v rámci exklusivní brány. To však znamená, že každé exklusivní bráně předchází aktivita. Jelikož je brán v diagramu využito hodně a podle názoru autora práce nedochází vynecháním aktivity k větší nepřehlednosti, tak bylo od této praktiky upuštěno. Exklusivní brána tak obsahuje otázku, poté se vykoná rozhodovací proces a tok pokračuje daným směrem. Tím se zajistí, že diagram není rozměrnější, než je nutné.

Druhým nedodržením je praktika ohledně toku směřujícího do značky ukončující proces. Praktika doporučuje, aby diagram obsahoval pouze jednu značku ukončující proces pro každý možný důvod ukončení. Všechny toky ukončující proces z onoho důvodu potom mají směřovat do této značky a nevytvářet vícero značek, které jsou duplicitní. Tuto praktiku je však velmi problematické dodržet v konkrétním případě diagramu o udělení státního občanství. Na spoustě místech v diagramu se vyskytuje situace, nesplní-li žadatel nějakou podmínku, tak nemá nárok na žádost o udělení státního občanství a proces proto končí. Kdyby tok ze všech těchto případů vedl do jediné značky ukončující proces pro nesplnění podmínek, docházelo by k chaotickému křížení šipek a šipky by musely putovat přes značnou část diagramu. Z důvodu, že by tato praktika srozumitelnost snížila, bylo rozhodnuto, že nebude dodržena.

Poslední odchýlení se týká zakreslení jednotlivých aktérů figurujících v procesu. Všichni aktéři by měli být ohraničeni bazénem, ve kterém probíhá ta část procesu, která je relevantní pro daného aktéra. Mezi bazény by poté měly být pouze spojení reprezentující tok zpráv. Ideálně by tedy v modelovaném diagramu měl být bazén reprezentující žadatele, který poté tokem zpráv komunikuje s ostatními bazény, tedy úřady. Opět z důvodu velikosti diagramu by bylo téměř nemožné bazén pro žadatele rozumně zobrazit. Jelikož velká část diagramu se odehrává s aktérem žadatele, bylo rozhodnuto, že přítomnost tohoto aktéra je z procesu natolik zřejmá, že nemusí být zakreslena do bazénu. Bazény jsou proto využity jen pro znázornění komunikace s úřady a orgány.

4.4 Tvorba otázek

Na základě studování udělování státního občanství byly vytvořeny kontrolní otázky, které mají za cíl otestovat míru srozumitelnosti celého procesu. Tato sada otázek byla předložena formou dotazníku jak skupině testující proces v textové formě, tak skupině s diagramem. Celkově bylo vytvořeno devět otázek různé náročnosti. Jednotlivé otázky a jejich správné odpovědi jsou následující:

1) Jaká je dolní věková hranice, po kterou není žadatel povinen psát test z českého jazyka a českých reálií?

Správná odpověď: 15 let.

2) Alespoň kolik let musí občan Evropské unie nepřetržitě bydlet na území ČR, aby mohl žádat o státní občanství?

Správná odpověď: 3 roky.

3) 49letý žadatel bydlí v ČR 2 roky a dříve byl pravomocně odsouzen v jiném státě, jehož je státním občanem. Jaký krok by musely orgány ČR provést, aby měl žadatel nárok žádat o státní občanství?

Správná odpověď: Orgány by žadateli musely poskytnout mezinárodní ochranu formou azylu nebo doplňkové ochrany.

4) Jaký orgán si žadatele může předvolat k ústnímu jednání?

Správná odpověď: Ministerstvo vnitra.

5) U kolika podmínek je explicitně uvedeno, že nemohou být prominuty?

Správná odpověď: U dvou podmínek.

6) Jakou standardní částku za přijetí žádosti o udělení státního občanství uhradí nezletilý žadatel a jakému orgánu částku vyplácí?

Správná odpověď: 500 Kč krajskému úřadu (v Praze úřadu příslušné městské části).

7) S jakými všemi ústavy či orgány může žadatel během procesu komunikovat či interagovat?

Správná odpověď: Ústav jazykové a odborné přípravy Univerzity Karlovy, krajský úřad (v Praze úřad městské části) a Ministerstvo vnitra.

8) Žadateli o státní občanství byla žádost zamítnuta. Odvolá-li se žadatel proti rozhodnutí, kolik dní má maximálně daný orgán na to, aby ve věci rozhodl?

Správná odpověď: 120 dní.

9) Jak se oficiálně nazývá dokument, který je žadateli předán v případě kladného vyřízení žádosti o státní občanství?

Správná odpověď: Listina o udělení státního občanství České republiky.

Všechny odpovědi v dotazníku musí být rozepsány, nejedná se o výběr z možností. Jelikož bylo od začátku plánováno, že dotazník bude vyplňovat pouze 12 respondentů, lze jim nechat prostor pro volné odpovědi, aby mohli danou otázku případně zodpovědět vlastními slovy. U takto menšího počtu respondentů lze odpovědi procházet postupně. Kdyby byl dotazník koncipován pro desítky či stovky respondentů, musely by se odpovědi změnit na výběr z možností.

Mimo zmiňované otázky v dotazníku byly respondentům kladeny ještě doplňující dotazy v rámci individuálního rozhovoru probíhajícího po samotném testování. V tomto rozhovoru byli respondenti vyzváni, aby jednotlivým otázkám z dotazníku přiřadili míru náročnosti. Ta byla měřena na škále od jedné do pěti, kdy jeden bod znamenal hodně lehkou otázku a pět bodů velmi těžkou otázkou. Toto mělo za cíl odhalit, zdali respondenti s procesem v textové formě neshledávají obtížnými jiné otázky, než respondenti s procesem

ve formě diagramu. Dále, jestli jedna skupina nepopisuje dotazy celkově náročněji, než skupina druhá. Druhou otázkou bylo, zdali danému respondentovi stačil čas vymezený na vyplňování dotazníku. Toto má opět za cíl upozorovat rozdíly v náročnosti vyplňování mezi oběma skupinami respondentů. Na konci individuálního rozhovoru byl vždy respondentovi poskytnut prostor pro jakékoliv vyjádření připomínek či komentářů k testování, průběhu, otázkám atp.

Pro skupinu testující proces ve formě diagramu byly vytvořeny navazující otázky, které měly za úkol zjistit, zdali respondent skutečně rozumí procesnímu modelování a BPMN. Ty byly rovněž kladeny v rámci individuálního rozhovoru a za tímto účelem byly vytvořeny dodatečné pomůcky. Detailnější popis otázek lze pozorovat v kapitole 4.5.2 o popisu průběhu testování.

4.5 Studie použitelnosti v laboratoři HUBRU

4.5.1 Seznámení s laboratoří

Laboratoř, ve které bylo testování s respondenty zajištěno, se nachází v kampusu České zemědělské univerzity v Praze a konkrétně spadá pod Provozně ekonomickou fakultu. Její název je odvozen z anglického spojení Human Behavior Research Unit, česky Laboratoř pro studium lidského chování. Ta je dále rozdělena na dvě samostatné laboratoře, a to na laboratoř pro výzkum použitelnosti a na laboratoř zabývající se virtuální realitou. Praktická část práce probíhala v první zmiňované, tedy v laboratoři použitelnosti. [37]

V laboratoři se nachází celkem deset počítačů, na kterých mohou být respondenti testováni najednou. Dvě pracovní stanice jsou obohaceny o technologii eye trackingu od společnosti Tobii. Aby při testování nedocházelo k rušení soustředěnosti respondentů, tak je v laboratoři zajištěno zázemí pro zadavatele testování v jiné místnosti. Aby však tento zadavatel nepřišel o možnost naslouchat či pozorovat respondenty, což může plynout k dalším poznatkům, tak je tato místnost vybavena reproduktory a velkými obrazovkami. Na obrazovkách lze promítat obraz z kamer v místnosti s respondenty a reproduktory mohou přehrávat zvuk z mikrofonů. V hlavní místnosti s počítači se rovněž nachází dvě obrazovky, které mohou sloužit k zobrazení čehokoliv, co by testující chtěl ukázat všem respondentům. Autor práce by toto zcela jistě využil v úvodním slovu, kdy

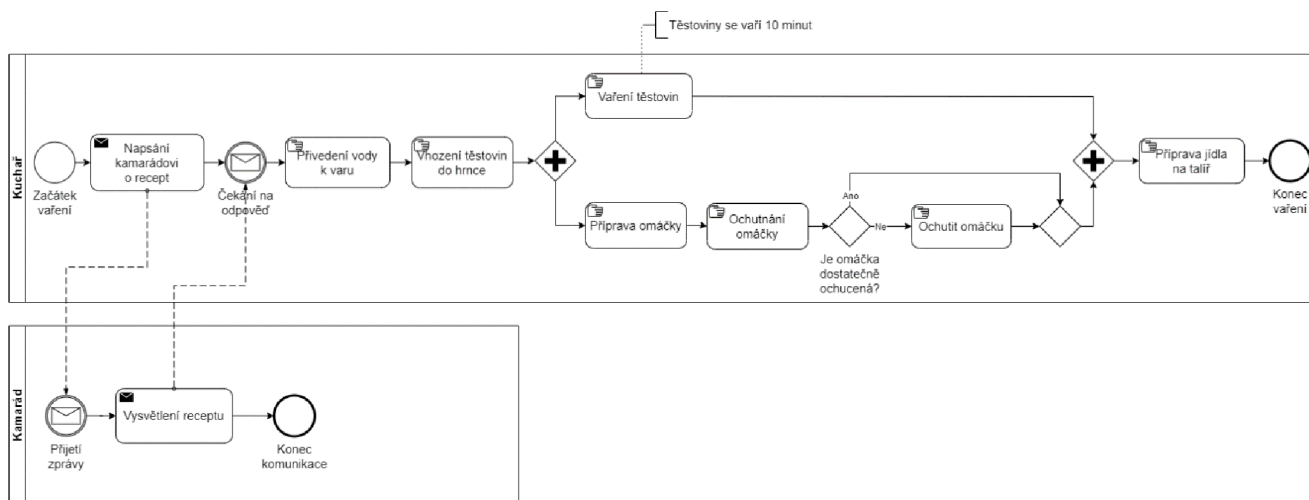
by obrazovky využil pro promítání úvodní prezentace respondentům. Z důvodu probíhající rekonstrukce laboratoře toto však nebylo možné, proto musela být úvodní prezentace promítána na obrazovce jednoho z monitorů a respondenti se museli shromáždit okolo. Také místnost pro testujícího krátkodobě znemožňovala funkci pozorovat respondenty na obrazovce, a to rovněž z důvodu rekonstrukcí.

4.5.2 Popis průběhu testování

Testování v laboratoři se celkově zúčastnilo šest respondentů. Podle většiny zdrojů je počet dostačující, neboť se zdroje shodují, že pět respondentů v kvalitativním měření odhalí 75 % chyb. [38] Z těchto respondentů tři neměli žádnou předchozí zkušenost s procesním modelováním, tudíž ani s BPMN. Zbývající tři respondenti zkušenost měli již dříve, to znamená, že sami diagramy tvořili a znají zkoumanou notaci. Kvůli polovině respondentů bez zkušeností bylo rozhodnuto, že samotnému měření srozumitelnosti diagramu bude předcházet krátké zasvěcení do problematiky procesního modelování a BPMN, protože bez toho by respondenti nejspíše nebyli schopni se v diagramu zorientovat. Po tomto výkladu následovalo samotné měření srozumitelnosti diagramu a nakonec probíhal s každým respondentem individuální rozhovor, který obsahoval doplňující otázky a prostor vyjádřit jakékoliv připomínky k testování.

Součástí prvotního výkladu bylo poděkování za účast v testování a byla blíže přiblížena pointa měření. Bylo řečeno, že se jedná o zkoumání srozumitelnosti procesu získání státního občanství, že tento proces vychází z oficiálního dokumentu Ministerstva vnitra a že oněch šest respondentů bude zkoumat srozumitelnost procesu prezentovaného ve formě diagramu. Poté se přešlo k samotnému zasvěcení do problematiky, tudíž bylo vysvětleno, co je to proces a procesní modelování a jaká pravidla BPMN vymezuje. Stěžejní pro pochopení diagramu, který jim měl být později předložen, bylo přiblížit, jaké grafické prvky mají jaký význam, jak jsou mezi sebou propojeny, kde proces začíná a končí a jakými způsoby se může tok v diagramu dělit. Bylo rozhodnuto, že nejsrozumitelnější a nejrychlejší cesta bude prezentovat BPMN v praxi, tudíž byl pro účely výuky vytvořen exemplární diagram. Jedná se o popsání procesu vaření těstovin, neboť ho všichni respondenti znají z reálného světa a mohou na něm snadno pochopit koncept procesního modelování a dané notace. Samotný diagram lze pozorovat na obrázku 23.

Obrázek 23: Prvotní ukázka procesního modelování respondentům



Zdroj: Vlastní zpracování

Aby byla do procesu zakomponována komunikace s dalšími účastníky procesu, bylo při modelování vycházeno z předpokladu, že hlavní aktér procesu, kuchař, nejdříve musí zjistit recept od kamaráda a až poté začít vařit. Diagram je velice jednoduchý, ale ukazuje všechny koncepty, které bylo pro respondenty kritické znát předtím, než jim bude předložen diagram ohledně státního občanství. Respondenti při prezentování tohoto diagramu velmi rychle pochopili koncept procesního modelování a i se vyptávali na doplňující otázky. Snadno zjistili, jak se značí aktivity, doplňující komentáře, začátek a konec procesu, paralelní brány a jejich koncept, exklusivní brány a tok zpráv mezi jednotlivými účastníky procesu. Tento výklad trval 10 minut a i po tak krátké době byli i respondenti bez předešlých zkušeností schopni problematice do značné míry porozumět.

Druhá část v laboratoři HUBRU spočívala v samotném testování pochopení procesu udělení státního občanství v ČR. Všech šest respondentů bylo testováno současně, přičemž každý z nich zkoumal BPMN diagram popisující daný proces a rovněž odpovídal na otázky v dotazníku, které měly ověřit, do jaké míry procesu rozumí. Respondenti se zkušeností s BPMN měli na vyplnění 20 minut, ti bez předešlých zkušeností 25 minut. Dvěma respondentům, z každé této skupiny jednomu, byla na počítači zapnuta technologie eye tracking, která zkoumala, na jaké místo a jak dlouho se respondent na obrazovce kouká. Přesto, že se tato technologie využívá spíše v jiných případech, bylo rozhodnuto o jejím použití i zde. Předložený diagram respondentům je velice obsáhlý, tudíž je potřeba při průchodu diagramem přibližovat, oddalovat a posouvat do stran. To s největší

z reálného světa, mohli by respondenti být schopni na pokládané otázky odpovědět bez toho, aniž by chápali problematiku modelování, ale pouze na základě toho, že popisovaný proces znají. Kdyby byly samotné aktivity očíslovány či byly by jim přiřazena písmena abecedně, i tento návrh by mohl respondentům do jisté míry prozradit (či je naopak zmást), které aktivity na sebe navazují, které mohou probíhat současně atp. Z těchto důvodů byly aktivity popsány jednoduchými symboly, na které se dá snadno referovat a nezkreslují míru chápání problematiky. Respondenti byli tázáni na následující otázky:

1) Které aktivity se provedou vždy bez ohledu na to, kterou cestou bude realizován průchod diagramem?

Správná odpověď: Hvězda

Zdůvodnění: Hned po aktivitě se symbolem hvězdy následuje exklusivní brána, která dělí tok pouze na jeden z možných. To znamená, že realizace všech ostatních aktivit je zatížena nejistotou.

2) Které aktivity mohou probíhat současně?

Správná odpověď: Nůžky a trojúhelník

Zdůvodnění: Pouze tyto dvě aktivity jsou uvnitř rozdělení toku pomocí paralelní brány. Všechny ostatní brány v diagramu jsou typu exklusivní, které dělí tok pouze na jeden z možných na základě podmínky.

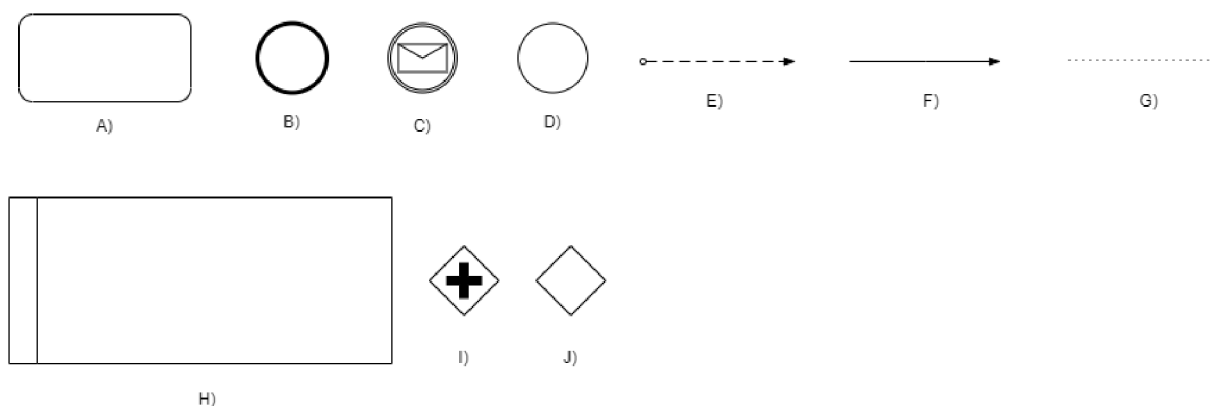
3) Kolika všemi možnými průchody/cestami lze diagram projít?

Správná odpověď: Třemi

Zdůvodnění: První průchod je přes aktivity hvězdy, pera a nůžek s trojúhelníkem paralelně. Zbývající dva průchody jsou poté horní větví, kde se tok rozděluje na dva na základě podmínky, podle které se realizuje buď aktivita čtverce, nebo letadla.

Druhou část testování v individuálním rozhovoru poté tvořily otázky na význam jednotlivých grafických prvků tak, jak je definuje BPMN. Respondenti měli vlastními slovy popsat funkci promítaných prvků. Schéma, které bylo respondentům promítáno, lze pozorovat na obrázku 25.

Obrázek 25: Jednotlivé grafické prvky podle BPMN sloužící k otestování pochopení významu



Zdroj: Vlastní zpracování

Na závěr celého rozhovoru byl poté respondentům umožněn prostor pro vyjádření jakýchkoliv komentářů či připomínek k celému testování. Celý proces s respondenty v laboratoři HUBRU trval necelé dvě hodiny.

4.5.3 Zhodnocení míry porozumění BPMN

Jak bylo přibliženo v kapitole 4.5.2 Popis průběhu testování, v rámci individuálního rozhovoru byl respondentům nejprve prezentován abstraktní diagram pozorovatelný ve zmíněné kapitole na obrázku 24. Kapitola obsahuje také položené otázky a správné odpovědi na ně s vysvětlením. První otázka, týkající se aktivit, které se provedou vždy, byla nejvíce problematická. Ze šesti respondentů pouze tři odpověděli správně, že se jedná o aktivitu se symbolem hvězdy. Dva respondenti k symbolu hvězdy přidali i nůžky a trojúhelník, tudíž správně nepochopili hned prvotní rozdělení exklusivní branou na pouze jeden z toků.

Naopak zakreslení paralelních aktivit, kterých se týkala druhá otázka, se jeví jako dobře zapamatovatelná a neproblematická. Pouze jeden respondent odpověděl špatně. Na poslední otázku ohledně počtu průchodů odpověděli špatně dva respondenti. Shrnutí výsledků počtu špatných odpovědí ze šesti dotazovaných respondentů lze pozorovat v tabulce 1.

Tabulka 1: Počet špatných odpovědí v abstraktním diagramu

Otázka	Počet špatných odpovědí (ze šesti dotazovaných)
Které aktivity se provedou vždy bez ohledu na to, kterou cestou bude realizován průchod diagramem?	3
Které aktivity mohou probíhat současně?	1
Kolika všemi možnými průchody/cestami lze diagram projít?	2

Zdroj: Vlastní zpracování

Druhá část individuálního rozhovoru, týkající se pouze popsání významu jednotlivých grafických značek, dopadla dobře. Všichni dotazovaní respondenti si pamatovali, jak se zakresluje začátek a konec procesu, sekvenční tok, jednotliví účastníci procesu a exklusivní brána. Jediná problematická značka je tečkovaná šipka značící tok zpráv. Zde tři respondenti odpověděli nesprávně.

Obecně lze shrnout míru porozumění kladně. Tři respondenti, kteří neměli předchozí zkušenost s BPMN, odpovídali na otázky s větší chybovostí, než skupina druhá. I přesto lze pozorovat dostačující vhléd do problematiky i po tak krátkém čase, jako je deset minut zaučování, které testování předcházelo. Respondenti chápali ucelenou logiku procesního modelování a i si pamatovali stěžejní grafické prvky BPMN. Jakožto největší slabina se poté jeví paralelní a exklusivní brány, jejichž význam nebyl všem respondentům jasný a jejich vzájemné použití občas vyvolávalo zmatení či dlouhé chvíle přemýšlení.

4.5.4 Výsledky eye trackingu

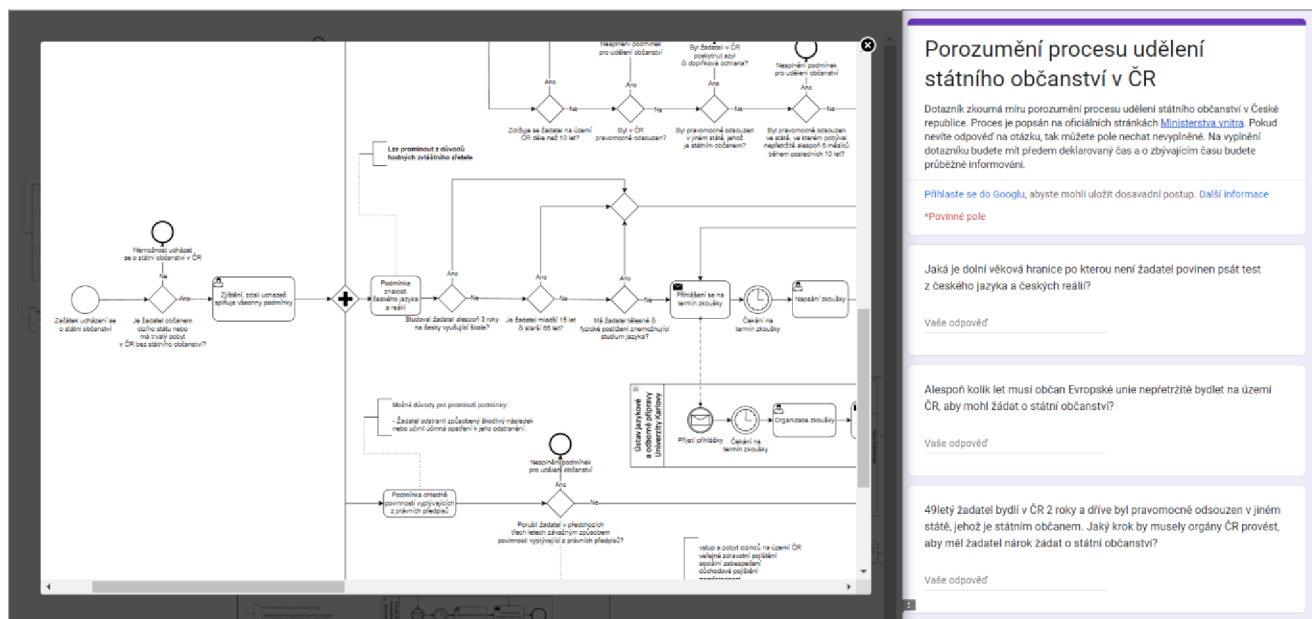
U dvou respondentů byl zkoumán pohyb očí pomocí technologie eye tracking. Jeden testovaný subjekt měl zkušenosti s procesním modelováním a druhý zkušenosti neměl. K měření bylo využito eye trackeru od společnosti Tobii a veškeré výsledky byly zkoumány

v softwaru od stejné společnosti s názvem Tobii Studio. Práce se studiem probíhala na základě sepsaného manuálu a využívaná verze softwaru byla 3.4.8.

Jak bylo popsáno v kapitole 4.5.2 o popisu průběhu testování, využití eye trackingu si kladlo lehce odlišné cíle, než bývá klasický výstup z aplikování této metody. Tím, že je prezentovaný diagram příliš obsáhlý, tak ho respondenti nemohli mít staticky zobrazen na monitoru. Pro orientaci je potřeba diagram přibližovat, oddalovat a posouvat do stran. Z tohoto důvodu nelze eye tracking měřit staticky jako obrázek, ale je třeba využít typu nahrávání obrazovky. Proto je nutné počítat s tím, že výstupy jako heat mapy a gaze ploty budou do určité míry zkreslené, neboť respondenti mohou mít tendenci vždy si neznámou část diagramu posunout na stejné místo a zde fixovat zrak. Pro představu o dobách a četnosti fixací na jednotlivých částech diagramu je potřeba projít celý záznam obrazovky a momentálních fixací. Vizualizace v podobě map poté může sloužit jako analýza toho, jakým způsobem respondenti diagram ovládají a na které místo na obrazovce si ho nejčastěji posouvají. Procházení záznamů a momentálních fixací dále odhaluje, v jakém pořadí respondenti plnili otázky či v jaké části grafu hledali na danou otázku odpověď.

Jelikož respondenti zároveň s diagramem vyplňovali i dotazník, bylo nutné u respondentů s eye trackingem rozdělit obrazovku. To z toho důvodu, aby výstup nebyl více zkreslen překlíkávaním mezi okny prohlížeče. Ukázkou, jak přibližně vypadala obrazovka respondenta s aplikovaným eye trackingem, je znázorněna na obrázku 26.

Obrázek 26: Ukázka obrazovky respondenta s aplikovaným eye trackingem



Zdroj: Vlastní zpracování

Jak lze z obrázku 26 vidět, tak přibližně jednu čtvrtinu obrazovky zaujímá formulář s otázkami. Zbývající část je vyplněna přiblíženým diagramem, se kterým respondenti hýbají. Lze tak snadno z analýzy eye trackingu pozorovat, jakou otázku respondent zrovna četl a v jaké části diagramu se nachází. V následujících kapitolách bude provedena analýza průchodu testováním u dvou respondentů. Jednotlivé otázky a jejich pořadí je blíže popsáno v kapitole 4.4 Tvorba otázek.

4.5.4.1 První respondent

První respondent měl již dřívější zkušenost s procesním modelováním a i sám tvořil diagramy v BPMN. Zároveň je velmi zdatný co se používání technologií týče, tudíž rozdělená obrazovka a posouvání diagramu mu nečinily problém. Z eye trackingu lze pozorovat, že zvolil metodu vždy přečíst jednu otázku a poté v diagramu najít odpověď. Respondent odpověděl na všechny otázky v dotazníku za devět minut, a to i přesto, že měl na vyplnění až dvacet minut času.

Lze pozorovat počáteční zmatení respondenta, jelikož prvních čtyřicet vteřin nedochází k téměř žádným fixacím a respondent pouze posouvá diagramem sem a tam. Toto chování je očekávatelné, neboť diagram je obsáhlý a trvá určitý čas se v něm zorientovat. Respondent se sice snažil najít odpověď na otázku týkající se testu z českého jazyka a reálií, ale opakovaně se fixoval na možné důvody pro prominutí podmínky ohledně

trvalého pobytu na území ČR. Tento komentářový blok se nachází v diagramu v levém horním rohu, tudíž respondent se zde mohl fixovat z toho důvodu, že mu tato část přišla svým umístěním nejvíce důležitá. Trvalo okolo dvou minut, než respondent pochopil strukturu diagramu a způsob zobrazení všech podmínek. Jakmile našel podmínku týkající se českého jazyka a reálií, odpověď hledal v možných důvodech prominutí této podmínky. Diagram vychází z psaného textu Ministerstva vnitra, kde je v této oblasti uvedeno pouze prominutí za podmínek zvláštního zřetele a až v textu samotném, že žadatelé mladší 15 let test nepíší. Jelikož cílem bylo vytvořit věrohodnou kopii psaného textu, i v diagramu je využita rozhodovací brána kontrolující věk žadatele až v těle podmínky samotné. Toto respondenta zmátlo natolik, že jako prvotní odpověď na otázku napsal, že lze podmínka prominout z důvodu hodných zvláštního zřetele. Až poté lze pozorovat fixace na jednotlivé objekty těla podmínky a až tehdy lze vidět, že respondent skutečně začal číst prvky diagramu a jejich význam. Z celkových devíti minut proto z důvodu počáteční orientace odpovídal tři minuty pouze na první otázku, kterou nakonec vyplnil správně.

Jakmile se respondent v diagramu zorientoval, již odpovídal na otázky rychle. Do velmi velké míry mu v tom pomáhalo vyhledávání v textu dostupné v prohlížečích pod klávesovou zkratkou CTRL+F. Tato funkcionalita nebyla záměrně respondentům ani připomenuta, ani zakázána, aby se odhalilo, zdali tuto možnost využijí sami od sebe. Jelikož byl diagram prezentován respondentům ve formátu html, tak lze tuto funkcionalitu využít i v tomto případě. Respondentovi proto správně zvolená klíčová slova ve vyhledávání pomohla v celkové orientaci. Zajímavým poznatkem je také to, jak respondent odpovídal na otázku, s jakými orgány musí žadatel během procesu komunikovat. Respondentovi stačilo oddálit diagram a jelikož jsou jednotlivé bazény reprezentující ostatní účastníky procesu dobře viditelné, pouze přečetl jejich názvy a během pár vteřin doplnil odpověď.

Tobii studio umožňuje vizualizovat heat mapu, která zobrazuje, na která místa se respondent koukal nejvíce během průběhu testování. Tento výstup lze pozorovat na obrázku 27.

Obrázek 27: Heat mapa u prvního respondenta



Zdroj: Vlastní zpracování v nástroji Tobii Studio

Z mapy na obrázku 27 lze pozorovat tři oblasti, na které se respondent nejvíce zaměřoval. Naopak téměř vůbec se nefixoval na oblasti okolo hran monitoru, a to z toho důvodu, že mohl posouvat jak grafem, tak dotazníkem. První červenou oblastí je tudíž téměř dokonalý střed okna s diagramem, kam si respondent posouval vždy neznámou část schématu. Druhá oblast je poté v pravém horním rohu okna diagramu, kam se respondent zaměřoval z důvodu využívání funkcionality na vyhledávání v textu. Posledním místem častých fixací je střed okna s formulářem, kdy si respondent četl vždy novou otázku ve středu výšky monitoru.

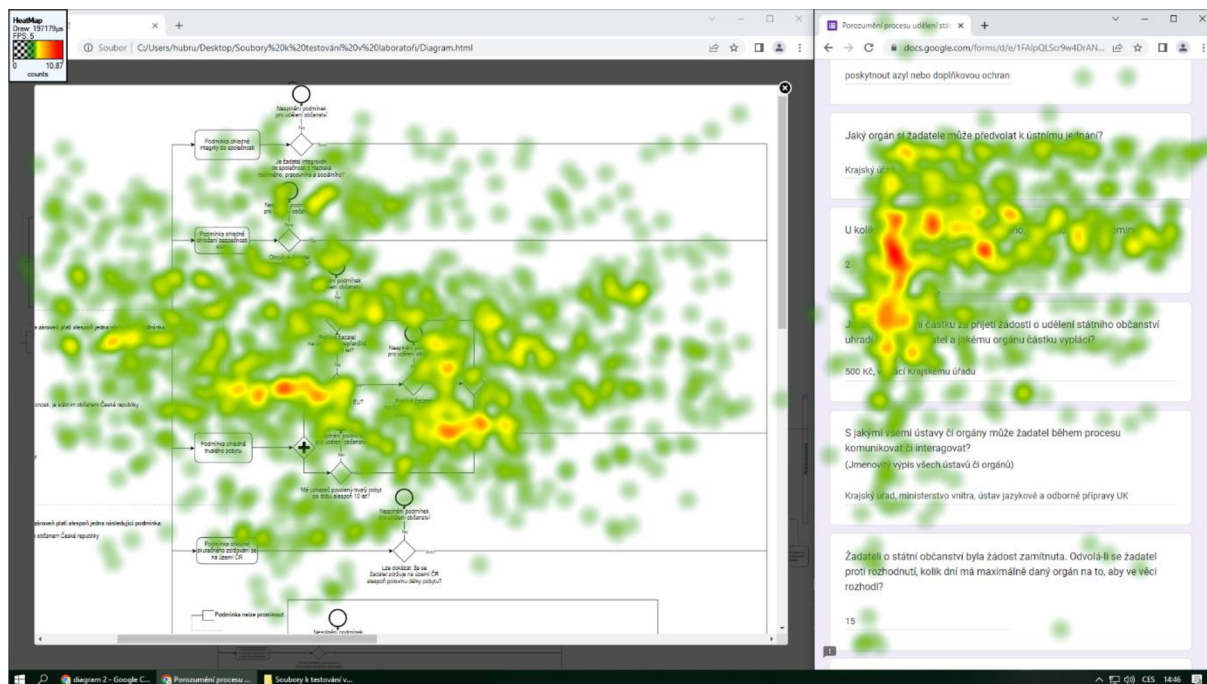
4.5.4.2 Druhý respondent

Druhý respondent, u něž bylo využito technologie eye tracking, neměl žádnou předchozí zkušenost s procesním modelováním. Oproti prvnímu respondentovi se zorientoval v diagramu velmi rychle a na první otázku odpověděl již za minutu a půl. Od druhé otázky lze pozorovat, že respondent pochopil systém zobrazování všech devíti podmínek pod sebe do jednoho velkého sloupce. Po přečtení otázky tedy efektivně hledal konkrétní podmínku a odpověď na správném místě. Nutno také podotknout, že druhý respondent nevyužil funkcionality vyhledávání v textu klávesovou zkratkou CTRL+F.

Jako nejvíce problematická se pro respondenta jeví otázka ohledně orgánu, který může se žadatelem zahájit ústní jednání. Testovaný nemohl najít odpověď a opakovaně zmatečně měnil fixaci na bazén s Krajským úřadem a Ministerstvem vnitra. Nakonec zvolil Krajský úřad jakožto finální odpověď, což není správně. Z toho lze usuzovat, že respondent mohl mít problémy s pochopením toku zpráv a komunikací mezi dvěma účastníky obecně. Rovněž s otázkou ohledně počtu dnů, které má ministerstvo na reakci na odvolání žadatele, měl respondent potíže. Opět se jedná o komunikaci mezi dvěma účastníky a opět respondent nekoukal do bazénu s Ministerstvem vnitra, nýbrž na hlavní tok žadatele, čímž odpověděl na otázku špatně. Naopak obdobně jako první respondent, i tento odpověděl na výpis jednotlivých účastníků procesu velmi rychle. Stačilo mu pouze oddálit diagram, a jelikož jsou bazény dobře viditelné, našel všechny správné odpovědi během pár vteřin. Ostatní otázky byly zodpovězeny správně a respondentovi trvalo vyplnění 12 minut. To i přesto, že jakožto nezkušený s procesním modelováním spadl do skupiny, které bylo na zodpovězení otázek vyhrazeno 25 minut.

Rovněž u druhého respondenta byla podrobněji zkoumána heat mapa vygenerovaná softwarem na konci celého testování. Mapu lze pozorovat na obrázku 28.

Obrázek 28: Heat mapa u druhého respondenta



Zdroj: Vlastní zpracování v nástroji Tobii Studio

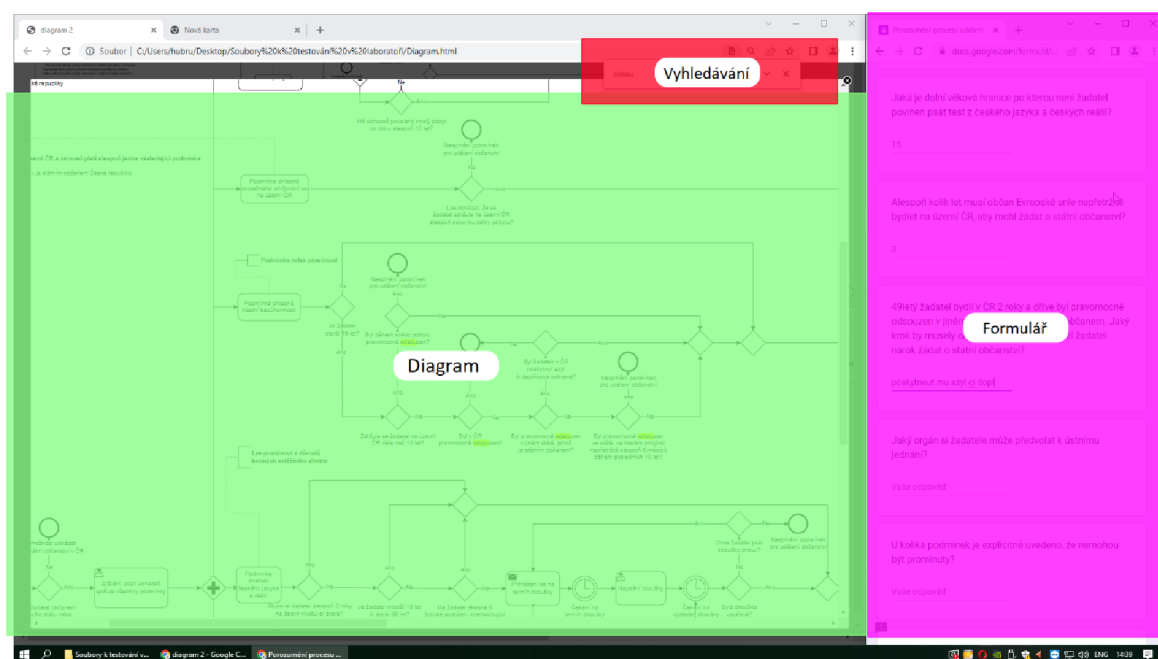
Heat mapa druhého respondenta se od předchozí příliš neliší. Jelikož testovaný nepoužíval funkci vyhledávání v textu, tak výstup na obrázku 28 neobsahuje fixaci v pravém

horním rohu okna s diagramem, jak tomu bylo u prvního respondenta. Také fixace v okně formuláře a diagramu jsou více distribuovány a netvoří tak velké středobody pozornosti. Stále však platí, že respondent pracuje s diagramem tak, že na okraje obrazovky téměř vůbec nekouká a momentálně pozorovaná místa diagramu si posouvá víceméně do středu obrazovky.

4.5.4.3 Statistiky

Aby bylo možné zkoumat jednotlivé statistiky, je nutné manuálně definovat oblasti zájmu, neboli AOI. Na základě výstupů z heat map bylo rozhodnuto pozorovat tři oblasti zájmu. První AOI je okno s diagramem, druhé okno s formulářem a třetí oblastí je plocha, ve které se zobrazí funkcionality vyhledávání v textu, zapne-li ji respondent klávesovou zkratkou CTRL+F. Respondenti při testování využívali prohlížeč Google Chrome, tudíž je tato AOI nastavena na místo, kde se funkcionality zobrazí v tomto prohlížeči. Každý prohlížeč má totiž pozici okna pro vyhledávání textu na jiném místě. Tuto oblast bylo rozhodnuto pozorovat z důvodu, že jeden respondent funkci vyhledávání v textu využíval, a druhý ne. To má za cíl odhalit, jak se u obou respondentů budou měnit fixace v daných oblastech, do jaké budou jak dlouho a jak často koukat atp. Jednotlivé rozložení oblastí zájmu lze pozorovat na obrázku 29.

Obrázek 29: Ukázka manuálně definovaných oblastí zájmu

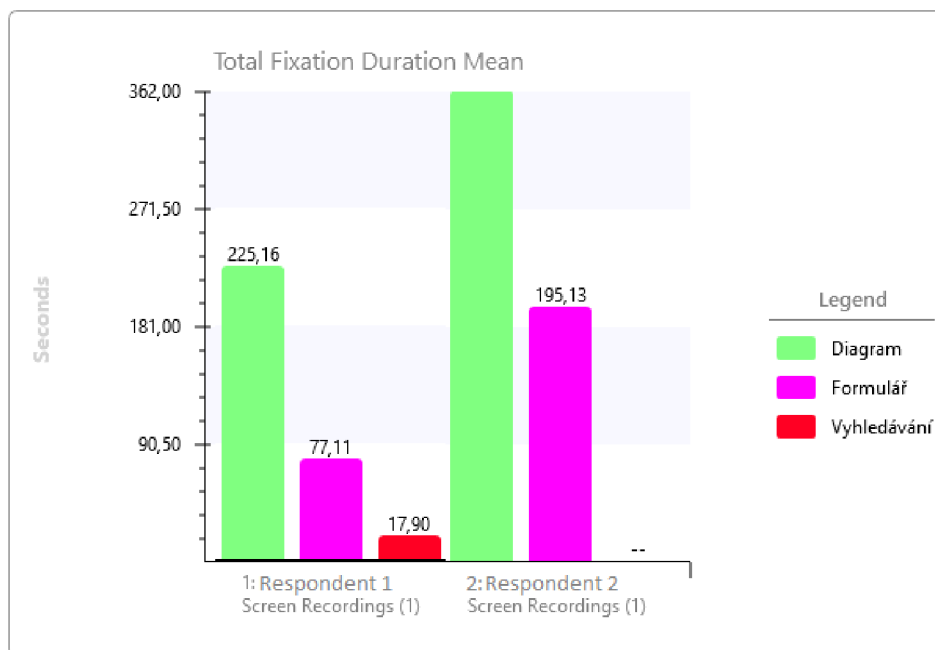


Zdroj: Vlastní zpracování v nástroji Tobii Studio

Jednotlivé oblasti zájmu, jak lze pozorovat na obrázku 29, mají přiřazené názvy a barevné odlišení. Tyto informace budou později sloužit ve statistických výstupech pro odlišení jednotlivých oblastí zájmu. Okno s diagramem je vyznačeno zeleně a zabírá podstatně nejvíce místa. Část s formulářem je zbarvena fialově a nejmenší oblast pro vyhledávání červeně. Zde lze pozorovat, že je oblast větší než samotné okno pro vyhledávání. Jelikož kalibrace respondenta s eye trackingem nemusí být stoprocentní, tak může docházet k malým odchylkám. Aby byly tyto odchylky eliminovány a daná oblast zachytila všechny situace, ve kterých respondent do okna vyhledávání skutečně kouká, tak byla zvolena o něco větší plocha. Software Tobii Studio u jednotlivých statistik umožňuje měřit také hodnoty pro oblasti, které nejsou zahrnuty do oblastí zájmu. Jelikož v tomto specifickém případě zaujímají oblasti zájmu téměř veškerou plochu monitoru, bylo od pozorování této metriky upuštěno. Jednotlivé statistiky v grafech, které budou v této kapitole prezentovány, budou dodržovat pořadí, ve kterém byli respondenti představeni. Tudíž sloupce pro Respondenta 1 budou odkazovat na prvně představeného respondenta a sloupce nadepsané Respondent 2 na druhého představeného.

Prvním statistickým výstupem je celková doba fixace, anglicky total fixation duration. Ta udává celkový čas doby fixace pro každou oblast zájmu zvlášť. Výstup pro oba respondenty v podobě grafického znázornění lze pozorovat na grafu 1.

Graf 1: Celková doba fixace pro jednotlivé oblasti zájmu

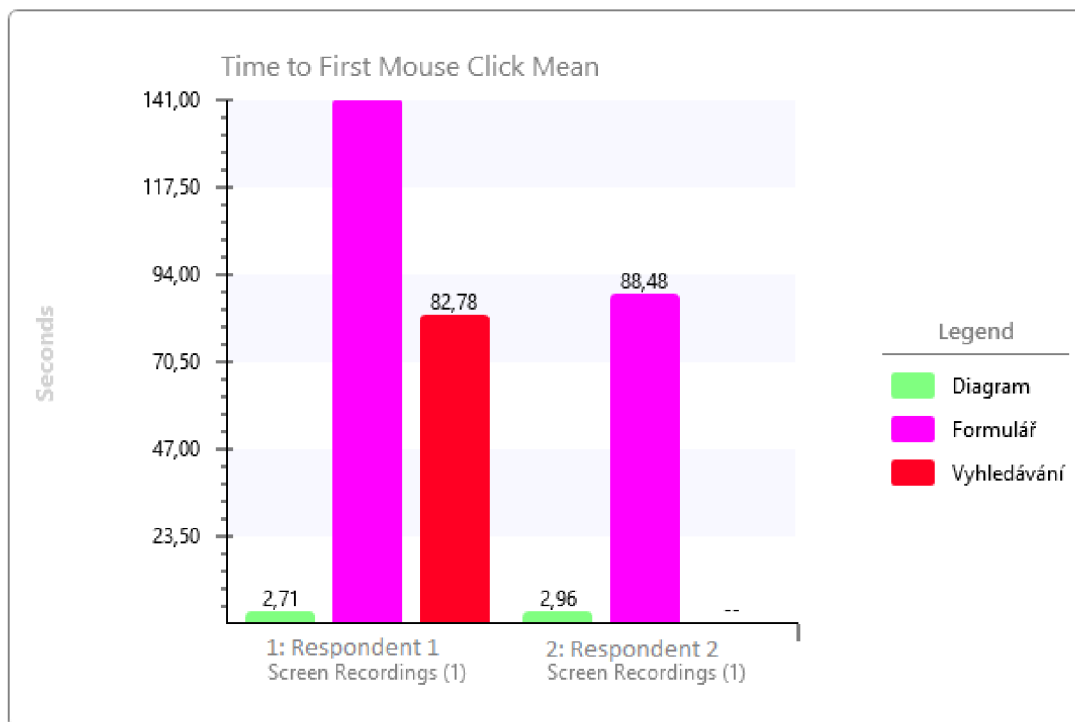


Zdroj: Vlastní zpracování v nástroji Tobii Studio

Z grafu 1 lze odvodit hned několik poznatků. Prvním je fakt, že Respondent 1 má celkovou dobu fixací podstatně menší, což i odpovídá tomu, že celé testování dokončil o tři minuty dříve než druhý respondent. Zároveň lze pozorovat, že druhý testovaný, který nevyužil funkci vyhledávání v textu, se za celou dobu testování na danou oblast zájmu vůbec nefixoval. Tato oblast je totiž na monitoru umístěna na neobvyklém místě, kam zkrátka respondent nemá potřebu zaměřovat zrak, když danou funkci nevyužívá. Prvnímu respondentovi, i podle následného rozhovoru, vyhledávání v textu pomohlo, a to i přesto, že s touto oblastí interagoval pouze necelých osmnáct vteřin. To naznačuje, že je vyhledávání v textu silnou pomůckou, která má potenciál ušetřit čas. U obou respondentů poté platí, že čas strávený v oblasti s diagramem je podstatně vyšší než v sekci s formulářem.

Druhý statistický výstup má za cíl lepší pochopení respondentova počátečního chování neprodleně po začátku testování. Tato metrika měří čas do prvního kliknutí testovaného do dané oblasti zájmu, anglicky se nazývá time to first mouse click. Tento výstup je prezentován na grafu 2.

Graf 2: Čas potřebný do prvního kliknutí v oblastech zájmu

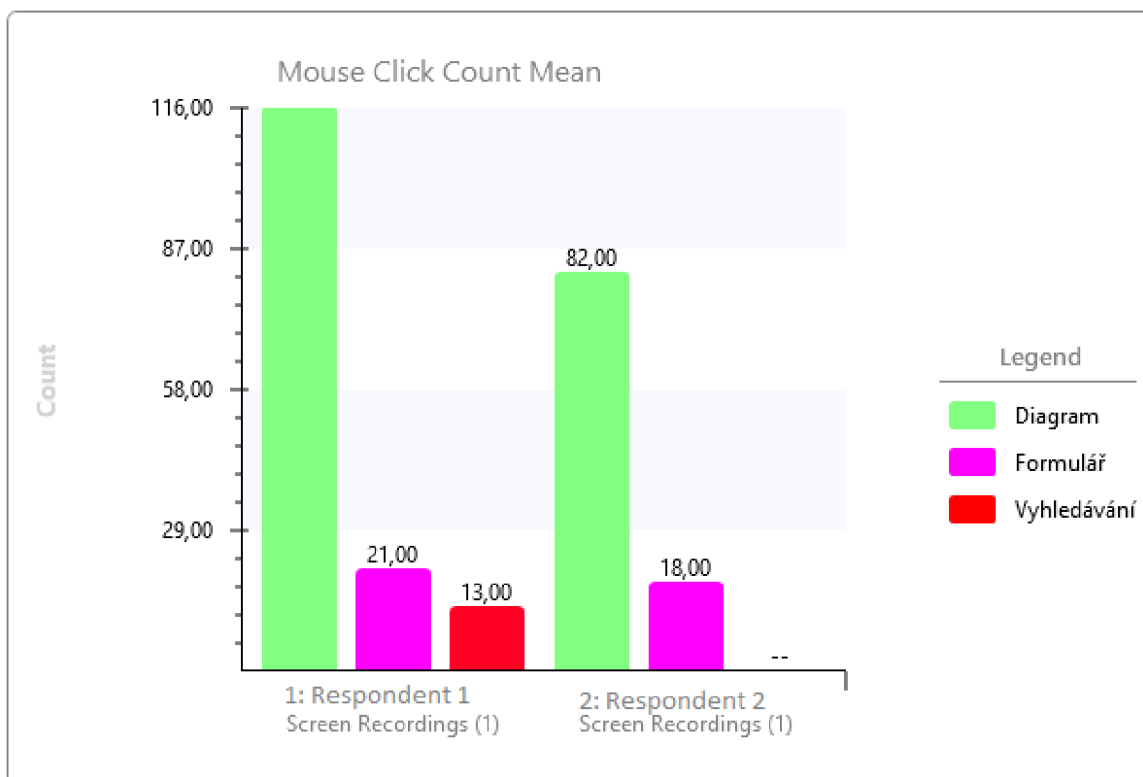


Zdroj: Vlastní zpracování v nástroji Tobii Studio

U obou respondentů lze z grafu 2 pozorovat podobné prvotní chování. Oba téměř okamžitě, po necelých třech vteřinách, začali hýbat s diagramem, čímž se detekovalo prvotní kliknutí do příslušné oblasti zájmu. Zároveň je pozorovatelná prodleva v řádu minut, než respondenti klikli na jiné AOI. To naznačuje, že respondenti potřebovali nějaký čas na počáteční orientaci v diagramu, než začali odpovídat na otázky, čímž se detekovalo kliknutí do formuláře. U prvního respondenta lze vidět již dříve popisovanou poměrně dlouhou dobu prvotní orientace, kdy mu zabralo odpovědět na první otázku přibližně třetinu celého času, co formulář vyplňoval. Zároveň z metriky vyplývá, že ještě před zodpovězením první otázky využíval vyhledávání v textu.

Další metrika týkající se detekce kliknutí se anglicky nazývá click count. Ta jednoduše zaznamenává kolikrát respondent do pozorované sekce během celého testování klikl. Její aplikování si klade za cíl zjistit, jak moc musí respondenti s diagramem hýbat a do jaké míry je posouvání limitující. Daná metrika je graficky zobrazena v grafu 3.

Graf 3: Počet kliknutí do jednotlivých oblastí zájmu

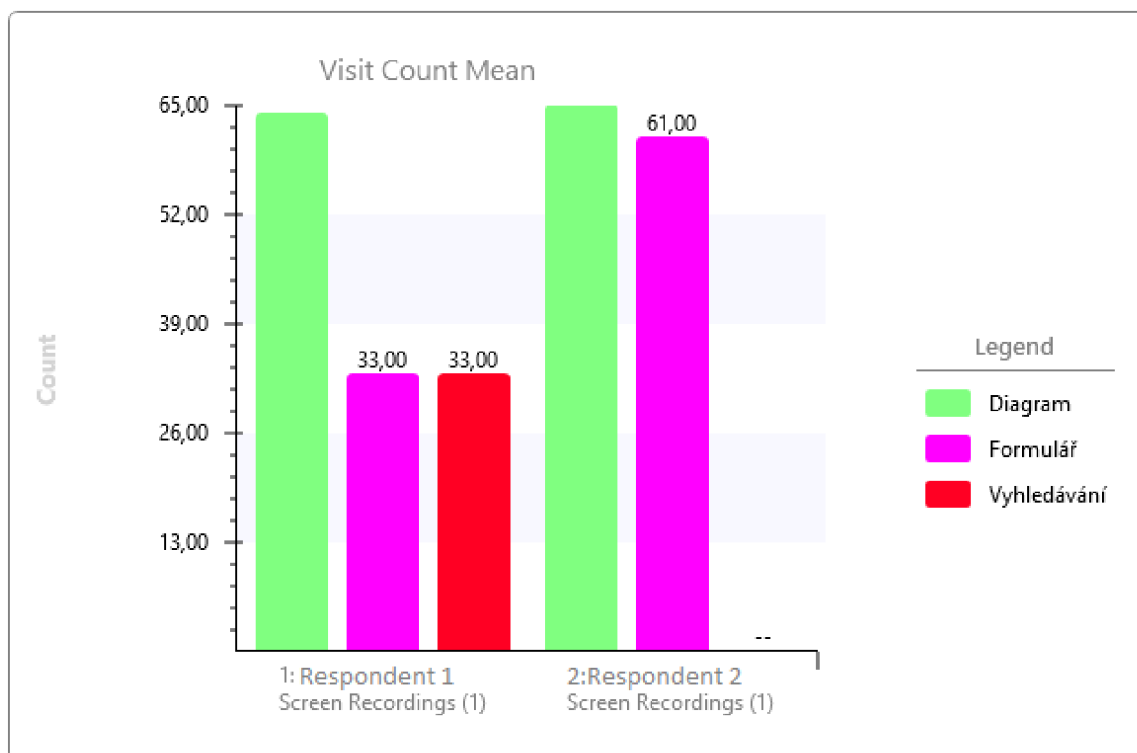


Zdroj: Vlastní zpracování v nástroji Tobii Studio

Výstup počtu kliknutí do jednotlivých AOI, pozorovatelných v grafu 3, ukazuje mimo jiné poměr kliknutí do diagramu oproti počtu kliků do formuláře. Počet kliků do diagramu je u obou respondentů přibližně pětkrát větší než počet kliků do formuláře. Tento fakt udává představu o tom, jak problematická a náročná je nutnost posouvat diagram do stran. Subjektivní názor autora práce je takový, že poměr mezi počtem kliknutí není tak velký, jak bylo očekáváno. Čím vyšší by poměr byl, tím silnější by byl názor, že nutnost posouvat diagram do stran je limitující. I na této metrice lze pozorovat, že respondentovi, jenž využil vyhledávání v textu, stačilo v této sekci málo kliknutí, aby mu využívání této funkce pomohlo při vyplňování formuláře.

Poslední metrika, která byla vybrána k vizualizaci, je měření četnosti návštěv jednotlivých oblastí zájmu. Ta nepočítá počet jednotlivých fixací uvnitř jedné AOI, ale pouze přechody mezi nimi. Anglicky se tato metrika nazývá visit count a její znázornění lze pozorovat v grafu 4.

Graf 4: Počet návštěv jednotlivých oblastí zájmu



Zdroj: Vlastní zpracování v nástroji Tobii Studio

Z grafu 4 vyplývá zajímavý poznatek, kdy oba respondenti měli téměř totožný počet návštěv diagramové sekce. Pouze první respondent měl o jeden přechod do této oblasti méně. První respondent měl také totožný počet návštěv AOI formuláře a vyhledávání. Tím téměř

dokonalou polovinou distribuoval svou pozornost mezi tyto dvě sekce, oproti druhému respondentovi, který stejný počet návštěv provedl do sekce s formulářem. První respondent provedl během testování více návštěv než respondent druhý, a to i přesto, že mu celé testování zabralo o tři minuty méně.

4.5.5 Zhodnocení výstupů z technologie eye tracking

Prezentovaný diagram znázorňující proces o udělení státního občanství je rozměrný a proto při práci s ním musí respondenti diagram posouvat do stran, přibližovat a oddalovat. Z toho důvodu není možné přistupovat k vyhodnocování diagramu jakožto ke statickému oknu, ale je zapotřebí hlubšího zkoumání dynamiky. To znamená, že pro kýžený výsledek je třeba projít jednotlivá nahrávání obrazovky po celou dobu testování a pozorovat fixace a sakády mezi nimi. To zvyšuje náročnost vyhodnocování výsledků a ubírá na informační hodnotě staticky generovaných výstupů jako je heat mapa či gaze plot, neboť místa nejčastějších fixací jsou poměrně snadno predikovatelná – většinou se jedná o střed daného okna, protože si respondenti neznámou část diagramu či formuláře posunou na střed, aby nemuseli koukat na kraje obrazovky.

Na druhou stranu detailní zkoumání umožní hlubší vhled do porozumění toho, jak respondenti s diagramem pracují, v jaké části hledají odpověď neprodleně po přečtení konkrétní otázky a mnoho dalších poznatků. V tom velmi pomáhá také aplikování jednotlivých oblastí zájmu, ze kterých lze následně pozorovat metriky zmíněné v předchozí kapitole.

Konkrétně tedy aplikování technologie eye tracking odhalilo mimo jiné slabá místa v diagramu, se kterými měli respondenti větší problém. Prvním z nich je komentářový blok popisující situace, za kterých lze prominout podmínku ohledně trvalého pobytu. Tento komentář je poměrně obsáhlý a nachází se v levém horním rohu, tudíž mu respondenti věnovali nadměrnou pozornost, neboť ho pravděpodobně svým umístěním považovali za nejdůležitější část. Dále také podrobné zkoumání prozradilo větší tápání respondentů v oblasti s komunikací s jinými orgány. Jak studie nahrávání obrazovky během testování, tak jednotlivé metriky z využití oblastí zájmu také přináší další poznatky. Velmi důležité v uceleném chápání míry porozumění procesu je pozorovat prvotní orientaci respondentů, četnost fixací na jednotlivé části obrazovky atd.

Využití technologie eye tracking je hodnoceno jako velmi přínosné a na tyto výstupy bude kladen velký zřetel při vyhodnocování celkové míry porozumění procesu o udělení státního občanství. Lze tak konstatovat, že eye tracking je vhodnou technologií, kterou využít pro konkrétní zkoumaný proces. Při využití je však potřeba brát v potaz větší časovou náročnost, jelikož kvůli rozměrům diagramu je nutné procházet testování jednotlivě. V této práci byla technologie zkoumání očí využita pouze u dvou respondentů, bylo-li by zkoumaných respondentů více, stávala by se časová náročnost vyhodnocování výstupů větší překážkou.

4.5.6 Zhodnocení práce se softwarem

Testování v laboratoři probíhalo za využití technologie eye tracking od společnosti Tobii (connect.tobii.com). Tato společnost také vyvíjí software s názvem Tobii Studio, se kterým je hardwarové zařízení kompatibilní a umožňuje vyhodnocování výsledků. K tomuto nástroji existuje manuál, který popisuje jednotlivé funkcionality softwaru a jak se využívají. [39]

Manuál je velmi podrobný a srozumitelný, tudíž většinu funkcionalit lze nastudovat z manuálu. Autor práce neměl větší problémy se zkoumáním nahrávek obrazovky, práci s daty, nastavováním AOI, heat map, zobrazováním statistik, exportu dat atd. Jako obtížné a neintuitivní však hodnotí spojování více projektů do jednoho. Toto opatření je potřeba, pokud chce zadavatel testování srovnávat statistické metriky z vícero testování v různých projektech. Výstupem tak může být ucelený graf, který reprezentuje danou metriku pro každý test odděleně.

Dokumentace k Tobii Studiu sice popisuje, jak spojování projektů funguje, ale tento popis hodnotí autor práce jako nepříliš pochopitelný. Nevýhodou softwaru se jeví velmi málo neoficiálních zdrojů, ze kterých je možno čerpat informace pro vyřešení problému ohledně tzv. merge konfliktu při sjednocování projektů. Mimo tento problém se však využívaný software jeví jako dobře zvolený a splnil všechny požadavky, které na něj byly kladeny.

4.6 Testování procesu ve formě textu

V kontrastu se šesti respondenty, kteří testovali srozumitelnost procesu o udělení státního občanství ve formě diagramu, dalších šest respondentů zkoumalo proces

z oficiálních stránek Ministerstva vnitra. [2] Zde je proces popsán v běžně psané formě, ale obsahově odpovídá diagramu předloženému skupině respondentů v laboratoři, jelikož tento diagram je zkonstruován na základě oficiálního textu. Článek obsahuje logické odrážky v textu, které do určité míry text zpřehledňují. Aby vyšlo najevo, do jaké míry ovlivňuje míru porozumění textu jeho formátování, tak je těchto šest respondentů rozděleno na pomyslné dvě skupiny (stejně, jako první testovaná skupina v laboratoři byla rozdělena na zkušené a nezkušené respondenty s procesním modelováním). Třem respondentům je prezentován neměnný oficiální dokument Ministerstva vnitra a dalším třem mírně upravený soubor, který je obsahově totožný, ale neobsahuje formátování textu, tudíž například odrážky nejsou viditelné. Ukázkou tohoto dokumentu lze pozorovat na obrázku 30.

Obrázek 30: Ukázka neformátovaného textu předloženému části respondentů

A ZÁROVEŇ
III. Žadatel splňuje tyto podmínky:

1) ŽADATEL MÁ NA ÚZEMÍ ČR POVOLEN TRVALÝ POBYT

- není občan státu EU¹ → trvalý pobyt nepřetržitě po dobu alespoň 5 let (započítává se zde i doba jakéhokoliv oprávněného pobytu na území ČR před dosažením 18 let věku)
- je občan státu EU → trvalý pobyt nepřetržitě po dobu alespoň 3 let (započítává se zde i doba jakéhokoliv oprávněného pobytu na území ČR před dosažením 18 let věku)
- nebo má povolen trvalý pobyt po dobu, která společně s bezprostředně předcházejícím oprávněným pobytem na území České republiky dosahuje alespoň 10 let

Možné důvody pro prominutí podmínky 1: Žadatel má na území České republiky povolen trvalý pobyt a

- narodil se na území České republiky,
nebo
- byl státním občanem České republiky nebo České socialistické republiky, popřípadě do roku 1968 státním občanem Československé republiky nebo Československé socialistické republiky,
nebo
- alespoň jeden z jeho rodičů je státním občanem České republiky,
nebo
- byl po dosažení věku 18 let osvojen státním občanem České republiky,
nebo
- jeho manžel nebo registrovaný partner, se kterým žije ve společné domácnosti, je státním občanem České republiky,
nebo
- má povolen trvalý pobyt na území České republiky z důvodů humanitárních, jiných důvodů hodných zvláštního zřetele, nebo pokud je jeho pobyt na území v zájmu České republiky,
nebo
- je ke dni podání žádosti mladší 18 let
nebo
- je osobou bez státního občanství nebo mu byla na území České republiky udělena mezinárodní ochrana formou azylu, pokud platnost rozhodnutí o udělení této formy mezinárodní ochrany trvá.

2) ŽADATEL SE NA ÚZEMÍ ČR SKUTEČNĚ ZDRŽUJE

- Žadatel musí prokázat, že se skutečně zdržuje na území České republiky alespoň v rozsahu jedné poloviny doby pobytu
- Do doby se započítávají:
 - období nepřítomnosti, která nepřesáhla 2 po sobě jdoucí měsíce
 - období nepřítomnosti, která nepřesáhla 6 po sobě jdoucích měsíců ze závažného důvodu, zejména:
 - těhotenství a narození dítěte
 - vážné onemocnění
 - studium
 - odborné školení
 - pracovní cesta

Zdroj: Vlastní zpracování odstraněním formátování z textu Ministerstva vnitra [2]

Využití dvou druhů textu poté může sloužit jak k porovnání výsledků mezi sebou, tak potom primárně k porovnání s první skupinou, která zkoumala proces ve formě diagramu. Oběma skupinám je předložen k vyplnění formulář se stejnými otázkami. Části respondentům s formátovaným textem je vyčleněno 20 minut času (stejně, jako

podskupině s dřívější znalostí BPMN) a skupině s neformátovaným textem 25 minut (stejně, jako těm, co dřívější zkušenost s BPMN neměli).

Samotné testování probíhalo separátně s každým respondentem. Bylo využito osobního setkávání, jelikož v této formě lze lépe pozorovat emoce respondentů a celkově umožňuje lepší vhled do průběhu testování. Jednotlivá testování probíhala u respondentů doma, aby se při průběhu cítili co nejvíce komfortně. Nejdříve byl respondent zasvěcen do problematiky, kterou se práce zabývá, a poté bylo zahájeno samotné testování. V rámci něj byl respondent vyzván studovat předložený text a odpovídat na otázky ve formuláři. Po jeho vyplnění již nenásledovalo tak detailní zkoumání, jak tomu bylo v laboratoři. U této skupiny nedávalo smysl doptávat se na jednotlivé BPMN značky atp. Opět následoval blok, ve kterém respondenti hodnotili obtížnost otázek na škále 1 až 5, kdy 1 byla velmi lehká a 5 velmi těžká otázka. Zároveň byli vyzváni k ohodnocení časové náročnosti testování, byl jim vyhrazen prostor pro vyjádření jakýchkoliv poznatků a tím dané testování končilo. Jednotlivé výstupy z testování budou blíže přiblíženy a porovnány v kapitole 4.7 Porovnání míry porozumění obou skupin.

4.7 Porovnání míry porozumění procesu

V této kapitole budou dále rozebrány a porovnány výstupy z testování jak skupiny, které byl předložen diagram, tak skupiny druhé, která proces o udělení občanství studovala z psané formy. V potaz bude brána správnost odpovědí na otázky ve formuláři, čas, za který respondenti formulář vyplnili a jejich následná zpětná vazba. Otázky, správné odpovědi na ně a další informace byly blíže přiblíženy v kapitole 4.4 Tvorba otázek.

Odpovědi ve formuláři byly typu volných odpovědí z důvodu, aby možnosti nenapovídaly jejich správnosti. Proto jsou odpovědi před samotným hodnocením manuálně projity, jelikož mohou být správné, ale pouze jinak formulované. Před vyhodnocením výsledků je nutno zmínit, že při revizi byla správnost odpovědí brána striktně. Například nezmínil-li respondent všechny úřady, se kterými žadatel o státní občanství komunikuje, odpověď je brána jako špatně bez ohledu na to, zdali zmínil alespoň nějaké. Rovněž neodpověděl-li respondent celou odpovědí částku a název orgánu, kterému se za zpracování žádosti částka podává, je vyhodnocena jako nesprávná. První porovnání

míry porozumění se týká čistě počtu špatných odpovědí za danou skupinu. Toto porovnání lze blíže sledovat v tabulce 2.

Tabulka 2: Porovnání četnosti špatných odpovědí u obou skupin

Otázka	Počet špatných odpovědí (diagram)	Počet špatných odpovědí (text)
1) Jaká je dolní věková, hranice po kterou není žadatel povinen psát test z českého jazyka a českých reálií?	0	1
2) Alespoň kolik let musí občan Evropské unie nepřetržitě bydlet na území ČR, aby mohl žádat o státní občanství?	0	1
3) 49letý žadatel bydlí v ČR 2 roky a dříve byl pravomocně odsouzen v jiném státě, jehož je státním občanem. Jaký krok by musely orgány ČR provést, aby měl žadatel nárok žádat o státní občanství?	0	4
4) Jaký orgán si žadatele může předvolat k ústnímu jednání?	1	0
5) U kolika podmínek je explicitně uvedeno, že nemohou být prominuty?	0	0
6) Jakou standardní částku za přijetí žádosti o udělení státního občanství uhradí nezletilý žadatel a jakému orgánu částku vyplácí?	1	2
7) S jakými všemi ústavy či orgány může žadatel během procesu komunikovat či interagovat?	1	4
8) Žadateli o státní občanství byla žádost zamítnuta. Odvolá-li se žadatel proti rozhodnutí, kolik dní má maximálně daný orgán na to, aby ve věci rozhodl?	1	0
9) Jak se oficiálně nazývá dokument, který je žadateli předán v případě kladného vyřízení žádosti o státní občanství?	0	0
Celkem špatných odpovědí	4	12

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 2 zobrazuje počet špatných odpovědí na konkrétní otázky pro obě skupiny odděleně, tudíž každá skupina obsahuje šest respondentů. V posledním řádku tabulky je shrnutí počtu špatných odpovědí, kde lze pozorovat, že skupina s diagramem odpovídala na otázky podstatně lépe, než skupina s textem. Hůře odpovídala pouze u dvou otázek, konkrétně v tabulce 2 očíslované číslem 4 a 8, a to o jednu špatnou odpověď více. Naopak celkový největší rozdíl v počtu špatných odpovědí je u třetí a sedmé otázky.

U těchto otázek je rozdíl poměrně podstatný a v obou případech odpovídali hůře respondenti, jimž byla předložena textová forma procesu. U třetí otázky všechny čtyři špatné odpovědi vyplnili respondenti s textem, tudíž pouze dva z celé této skupiny odpověděli správně. Tři respondenti napsali, že podmínku nelze prominout za žádných okolností a jeden respondent odpověď nevyplnil. Druhou otázkou s největším rozdílem špatných odpovědí je otázka s číslem 7. U ní neodpověděli správně čtyři respondenti s textem a pouze jeden s prezentovaným diagramem. Všechny špatné odpovědi spočívaly v tom, že respondent nezmínil komunikaci s Ústavem jazykové a odborné přípravy Univerzity Karlovy. Za zmínku také stojí výsledky odpovědí u šesté otázky. Zde jeden respondent s předloženým diagramem neuvedl název úřadu a dva respondenti s textem uvedli špatnou částku, která se platí.

Celkově byla chybovost ve formuláři poměrně nízká, což může naznačovat částečně nevhodně zvolenou míru obtížnosti otázek. I přesto lze z odpovědí pozorovat rozdíly v míře porozumění jednotlivých otázek. O náročnosti testování a míře porozumění z velké části vypovídá i to, za jak dlouho jsou respondenti schopni problému porozumět. Porovnání časů vyplnění dotazníku s otázkami lze sledovat v tabulce 3.

Tabulka 3: Porovnání časové náročnosti mezi skupinami respondentů

Skupina (podskupina)	Doba vyplňování dotazníku (v minutách)	Časový limit (v minutách)	Časová rezerva (v minutách)	Využití funkce vyhledávání v textu
Diagram (zkušený + ET)	9	20	11	Ano
Diagram (zkušený)	9	20	11	Ano
Diagram (zkušený)	9	20	11	Ne
Diagram (nezkušený + ET)	12	25	13	Ne
Diagram (nezkušený)	15	25	10	Ano
Diagram (nezkušený)	13	25	12	Ne
Průměr	11,17	-	11,33	3 využití
Text (formátovaný)	20	20	0	Ne
Text (formátovaný)	20	20	0	Ano
Text (formátovaný)	20	20	0	Ano
Text (neformátovaný)	25	25	0	Ano
Text (neformátovaný)	22	25	3	Ano
Text (neformátovaný)	25	25	0	Ne
Průměr	22	-	0,50	4 využití

Zdroj: Vlastní zpracování

Jak lze sledovat v tabulce 3, skupina s předloženým diagramem vyplňovala formulář velmi výrazně kratší dobu než skupina s textem. Průměrná doba odevzdání dotazníku byla o necelých 11 minut kratší u skupiny v laboratoři. Všech šest těchto respondentů mělo časovou rezervu alespoň 10 minut, naopak ze skupiny studující psanou formu procesu vyplnil a odeslal formulář dříve pouze jeden respondent, a to s časovou rezervou 3 minuty.

První tři respondenti z každé skupiny měli na vyplnění 20 minut, zbývající tři poté 25 minut. Jsou totiž v tabulce uspořádáni tak, že druhá polovina respondentů z každé skupiny je ta „znevýhodněná“ (u skupiny s diagramem ti, co neměli zkušenost s BPMN, u skupiny s textem ti, jež dostali neformátovaný text – proto měli na vyplnění o 5 minut více). V tabulce tak lze porovnávat i podskupiny mezi sebou. Například lze pozorovat, že všichni tři respondenti, jež studovali diagram a měli předchozí zkušenost, tak formulář odevzdali za 9 minut, což je dříve, než kterýkoliv z respondentů, co zkušenost neměl. Naopak jediný respondent ze skupiny

s textem, co odevzdal formulář dříve, spadá poměrně nečekaně do podskupiny s neformátovaným textem. Také lze pozorovat výkon těch respondentů, u nichž bylo využito technologie eye trackingu. Ti jsou označeni podskupinou ET.

Poslední sloupec v tabulce 3 zobrazuje, zdali respondenti využili možnosti vyhledávání v textu. Tato možnost jim záměrně dopředu nebyla ani zamítnuta, ani připomenuta, aby mohlo být pozorováno, zdali ji respondenti využijí intuitivně. Vyhledávání bylo možné jak v textu, tak v diagramu, jelikož ten byl respondentům zobrazován ve formátu HTML. Z tabulky lze vyčíst, že u diagramu tuto možnost využili tři testovaní a u textové formy poté o jednoho více. Jelikož je míra využití dosti podobná, tak nelze příliš usuzovat, že by tato funkce u jedné ze skupin ovlivnila výsledky oproti skupině druhé. U skupiny s diagramem však čteněji respondenti zpětně prohlašovali, že je využití této funkce vůbec nenapadlo. Lze tak soudit, že možnost využít vyhledávání v textu je v diagramové podobě méně intuitivní.

Na základě srovnání výsledků lze konstatovat, že respondenti, jimž byl proces o udělení státního občanství prezentován ve formě diagramu, mu lépe porozuměli. Oproti skupině s textovou formou odpovídali na otázky s podstatně vyšší správností za podstatně kratší dobu. Tyto kvality si udržela i podskupina, která neměla předchozí zkušenost s BPMN. Nevýhodou zobrazení procesu v grafické podobě je to, že mu široká veřejnost nemusí zprvu rozumět a je potřeba je do problematiky zasvětit. Tato nutnost u psané podoby není. Respondenti zkoumající BPMN v této práci byli podrobeni velmi krátkému zaučení, které trvalo okolo deseti minut. I přesto poté v samotném testování míry srozumitelnosti procesu obstáli lépe, než skupina s textovou formou. Kdyby se tyto výsledky generalizovaly, tak lze podotknout, že zobrazení procesu o udělení státního občanství v České republice ve formě BPMN diagramu má význam a lidé mu rozumí dobře. Význam je minimálně takový, aby měl čtenář možnost volby, v jaké formě chce proces studovat a nebyla mu nabízena pouze forma psaná.

Toto tvrzení je založeno i na samotné zpětné vazbě od respondentů z laboratoře HUBRU. Ti byli dotazováni, zdali si myslí, že by procesu rozuměli lépe z psané formy, či z formy diagramu. Podle jednoho z respondentů (s předchozí zkušeností s BPMN) je text lepší, hledá-li jednu specifickou informaci. Nevýhodu diagramu vidí v tom, že by ho musel projít celý, aby danou informaci získal. Na druhou stranu, chce-li problém skutečně pochopit, přijde mu zobrazení v diagramu vhodnější, jelikož umožňuje ucelenou představu.

S diagramem jakožto s lepší variantou téměř jednohlasně souhlasili i zbylí respondenti. Jeden z nich (také s dřívější zkušeností s BPMN) ještě dodal, že dodržování určité notace, jako je například BPMN, vhodně sjednocuje pravidla a zvyšuje míru porozumění. Ve specifických případech jsou však tato pravidla dodržována příliš striktně, pouze aby se dodržela daná notace i za cenu snížení míry porozumění.

4.8 Optimalizace procesu

Na základě podrobného zkoumání výstupů z technologie eye tracking byla odhalena slabá místa v diagramu. Definování problematických částí pomohla i zpětná vazba v rámci individuálního rozhovoru, který byl s každým respondentem veden. Tyto poznatky vedou k optimalizaci procesu zakresleného diagramem. Změny v diagramu si kladou za cíl pozměnit ty části, kterým respondenti nerozuměli či ke kterým se opakovaně vraceli, i když odpověď na otázku se nacházela jinde. Tím by mělo dojít k celkovému zlepšení srozumitelnosti celého procesu zakresleného touto formou. Optimalizovaný diagram je součástí příloh práce.

První změnou byl přesun komentářových bloků, které psanou formou doplňují, za jakých podmínek může být daná podmínka prominuta. Nejvíce problematickou sekcí byl blok ohledně podmínky trvalého pobytu. Tato podmínka může být prominuta z celé řady důvodů, a proto je daný komentářový blok rozměrný. Rovněž byl v původní verzi diagramu umístěn do levého horního rohu, kde přitahoval příliš velkou pozornost respondentů, jelikož ho svým umístěním a rozměrem nejspíše považovali za důležitější, než byl záměr. Všechny komentářové bloky tedy byly přesunuty z „vně“ těla diagramu k samotné logice vyhodnocování jednotlivých podmínek. Tím nedochází ke ztrátě informací a naopak si ho čtenář všimne s vyšší pravděpodobností až ve chvíli, kdy se věnuje vyhodnocování dané podmínky, což je záhodné chování. Zároveň se touto změnou zmenšuje celkový rozměr diagramu, což je výhodou, jelikož celý diagram je komplexitou popisovaného procesu poměrně rozměrný.

Dále byla u podmínek, které mají vícero složitějších důvodů prominutí, přidána jedna rozhodovací brána. Ta kontroluje, zdali má žadatel nárok na odpuštění podmínky, a pokud ano, tak sekvenčním tokem přeskočí celou logiku uvnitř dané podmínky. Tento krok byl učiněn pro co nejlepší dodržení standardů BPMN, jelikož v předchozí verzi diagramu nebyl graficky znázorněn postup, kam v podmínce pokračovat, splňuje-li žadatel některý z důvodů

prominutí. Přesto, že je poměrně intuitivní, že v takovém případě se danou podmínkou nezabývá, tak tato rozhodovací brána svou přítomností odkazuje na blok s důvody prominutí podmínky, což je podnět pro čtenáře, aby si je skutečně nastudoval. Tímto krokem by se rovněž měla zvyšovat srozumitelnost diagramu.

Původní diagram byl vytvořen tak, aby se co nejvíce posloupností informací a logikou blížil oficiálnímu dokumentu Ministerstva vnitra, ze kterého vycházel. [2] Tím však rovněž obsahuje některé nesrovnalosti, kterých si autor práce při studování zmiňovaného textu všiml. Jedním z nedostatků je nesjednocenost v důvodech prominutí podmínky, kdy se tyto informace objevují v textu na více místech. Například podmínka ohledně skutečného zdržování se žadatele na území ČR obsahuje v důvodech prominutí podmínky to, že žadatel musí být starší 18 let, aby se ho tato část týkala. Oproti tomu například podmínka ohledně trestní bezúhonnosti se zmiňuje o věkovém limitu hned v první větě a blok s důvody prominutí podmínky říká, že tato podmínka nemůže být prominuta. Pro lepší popis je tato nesrovnalost v textu zobrazena na obrázku 31.

Obrázek 31: Ukázka nesrovnalostí ve vyhodnocování podmínek v textu Ministerstva vnitra

2) ŽADATEL SE NA ÚZEMÍ ČR SKUTEČNĚ ZDRŽUJE

- Žadatel musí prokázat, že se skutečně zdržuje na území České republiky alespoň v rozsahu jedné poloviny doby pobytu

- Do doby se započítávají:

- období nepřítomnosti, která nepřesáhla 2 po sobě jdoucí měsíce
- období nepřítomnosti, která nepřesáhla 6 po sobě jdoucích měsíců ze závažného důvodu, zejména:
 - těhotenství a narození dítěte
 - vážné onemocnění
 - studium
 - odborné školení
 - pracovní cesta

Možné důvody pro prominutí podmínky 2: Žadatel má na území České republiky trvalý pobyt a zároveň

- jeho manžel nebo partner, s kterým žije ve společné domácnosti, je státním občanem České republiky
nebo

- je ke dni podání žádosti mladší 18 let

3) TRESTNÍ BEZÚHONNOST

- Prokazuje žadatel, který je starší 15-ti let

- Žadatel se zdržuje v České republice dobu delší než 10 let → že nebyl pravomocně odsouzen :

Zdroj: Zvýrazněná část textu z dokumentu Ministerstva vnitra [2]

Jelikož diagram v původní verzi vycházel více z tohoto dokumentu, tak u něj byla tato logika zachována. Tudiž podmínka trestní bezúhonnosti obsahovala jako první

rozhodovací bránu, která kontrolovala věk žadatele. Naopak druhá podmínka tuto bránu neměla a věkový limit byl zmíněn pouze v důvodech prominutí. Druhá verze diagramu tuto logiku uceluje, kdy jsou tyto informace přemístěny do bloku pro důvody prominutí podmínky, na které odkazuje nově přidaná brána zmíněná v předchozí části této kapitoly. Nejen, že si těchto nesrovnalostí všiml autor práce, ale poté tato problematika byla zmíněna i v rámci individuálního rozhovoru jedním účastníkem při testování v laboratoři (jednalo se o respondenta s eye trackingem, tudíž bylo možné tento problém zkoumat i z testování). Hledal totiž výjimku z podmínky ohledně trestní bezúhonnosti v bloku důvodů prominutí, ale nemohl tam najít informaci ohledně věkového limitu. Toto sjednocení logiky by mělo zabránit podobnému zmatení při procházení diagramu.

Celkově jsou tedy změny v diagramu spíše drobnějších úprav, kdy ucelená struktura zůstává neměnná. I přesto by všechny zmiňované úpravy měly zlepšovat míru srozumitelnosti diagramu, zmenšit jeho celkové rozměry a zároveň do větší míry dodržet zvolenou notaci procesního modelování.

4.9 Návrh dalšího postupu

V této kapitole budou dále přiblíženy kroky, které autor práce plánuje do budoucna. Jejich cílem je převážně prezentovat výsledky práce a návrh na nové kolo testování, které by mohlo přinést výsledky nové.

4.9.1 Komunikace s Ministerstvem vnitra

V rámci této práce byla zahájena snaha o navázání komunikace s Ministerstvem vnitra, které se zkoumaným procesem udělení státního občanství zabývá. Cílem komunikace je prezentace dosažených výsledků a případně navázání dlouhodobější spolupráce. V ideálním případě, při kladných ohlasech na výsledky i vytvořený diagram, by Ministerstvo vnitra mohlo grafickou vizualizaci procesu využívat – ať interně či jako jeden z možných způsobů, jak daný proces prezentovat veřejnosti.

V době psaní práce se podařilo navázat kontakt se šéfem soukromé advokátní firmy se zaměřením na expatriční služby, tudíž se firma problematikou udělení státního občanství rovněž zabývá, a to na denní bázi. Odezva na výsledky byla velmi kladná, a jelikož má šéf firmy kontakty na ministerstvu, probíhá aktivní snaha navázat komunikaci s orgánem tímto způsobem.

Jelikož v době psaní práce ke komunikaci ještě nedošlo, je prvním návrhem dalšího postupu snaha komunikaci navázat a prezentovat získané výsledky společně s diagramem. Ideálně poté navázat dlouhodobější spolupráci a následující kroky pak již definovat společně.

4.9.2 Nové kolo testování

Pro potvrzení správnosti výsledků by mohlo být uskutečněno další kolo testování míry porozumění procesu, a to jak s respondenty v laboratoři, tak s těmi, jimž byla předložena textová forma. Tentokrát by mohl být respondentům v laboratoři předložen upravený, optimalizovaný diagram. Rovněž kontrolní otázky ve formuláři by mohly být změněny tak, aby se chybovost v odpovědích zvýšila, neboť respondenti z obou skupin odpovídali s trochu menší chybovostí, než byl záměr. Jednou z možností, jak otázky upravit, by bylo využít jiný typ studie použitelnosti, a to formu scénáře.

Scénář by obsahoval detailní popis imaginárního žadatele – jeho věk, národnost, pohlaví, popis celé rodiny, trestní rejstřík, míru znalosti českého jazyka, výši příjmů a další relevantní informace. Otázky by poté byly jiné povahy, jako například vyjmenovat všechny podmínky, které žadatel splňuje či uvést důvod, proč ostatní podmínky nesplňuje. Tento typ studie by nejspíše vedl ke zdatelně vyšší chybovosti respondentů a téměř jistě by musel být adekvátně pozmeněn časový limit pro vyplňování dotazníku. Na druhou stranu se jedná o situaci, která povahou problematiky více odpovídá reálnému světu. Proto by výsledky z tohoto testování mohly být užitečné, kdyby v budoucnu vznikla potřeba většího vzorku respondentů.

Poslední úpravou by mohlo být zakomponování eye tracking techniky retrospective think-aloud. Jednotlivé nahrávky by byly postupně procházeny, kdy by docházelo k diskuzi mezi respondentem a zadavatelem testování. Respondent by v čase zdůvodňoval svoje chování, což by mohlo vést k lepšímu vhledu do celé problematiky. Pokud by došlo k využití scénáře a retrospective think-aloud, bylo by nutné počítat s faktem, že by se testování téměř jistě časově prodloužilo.

5 Výsledky a diskuse

Hlavním cílem práce bylo na základě výsledků studie použitelnosti najít slabá místa diagramu znázorňujícího proces získávání státního občanství v České republice. Na základě studie měl být diagram optimalizován tak, aby se eliminovala nalezená slabá místa. Dalším cílem bylo zjistit, zdali se liší míra porozumění daného procesu na základě formy, ve které je respondentům předkládán. Došlo tak k porovnání výsledků u respondentů, jimž byl předložen textový formát zkoumaného procesu z webových stránek Ministerstva vnitra, v porovnání se skupinou studující proces ve formě BPMN diagramu.

Slabých míst v diagramu bylo nalezeno méně, než jaká byla očekávání autora práce. Došlo spíše k menším úpravám a struktura diagramu zůstala nezměněna, jelikož nebylo shledáno, že by s ní respondenti měli problém. Konkrétně došlo například k přesunutí prvků komentářů, jelikož na základě studie použitelnosti vyšlo najevo, že jim respondenti věnují příliš velkou pozornost v nesprávný čas, čímž se nesoustředí na podstatné části diagramu. Dále byla ucelena logika vyhodnocování podmínek, jelikož původní diagram vycházel z oficiálního dokumentu Ministerstva vnitra, který dle názoru autora práce obsahuje řadu nejasností a nesrovnalostí. Změny v diagramu jsou více popsány v kapitole 4.8 o optimalizaci procesu.

Samotné porovnání míry srozumitelnosti se mezi testovanými skupinami velmi výrazně lišilo, a to nad očekávání autora. Skupina, které byl předložen BPMN diagram, zcela jasně odpovídala na otázky s menší chybovostí než skupina studující proces v psané formě. Otázek bylo celkově devět, přičemž respondenti z první skupiny odpověděli kumulativně chybně čtyřikrát, zatímco skupina s textem dvanáctkrát. Chybovost byla celkově poměrně nízká, proto by mohly být pokládány otázky složitějšího charakteru, čímž by mohlo dojít ke směrodatnějším výstupům. Z toho důvodu o lepších výsledcích skupiny s BPMN diagramem minimálně stejnou vahou vypovídá měření, za jak dlouho byli respondenti schopni na sadu otázek nalézt odpovědi. Zatímco všech šest respondentů zkoumajících diagram se vešlo do časové rezervy deseti až třináct minut, pouze jeden respondent z textové části nevyužil veškerý vymezený čas, přičemž mu zbyla časová rezerva tři minut. Výsledky tudíž ukazují, že skupina zkoumající grafickou podobu procesu odpovídala jak správněji, tak rychleji. Tímto tématem se více zabírá kapitola 4.7 o porovnání výsledků obou měřených skupin.

Ostatní publikace, které se podobným tématem zabývají, povětšinou k tak velkým rozdílům ve výsledcích mezi skupinami nedocházejí. [40] [41] Tuto práci od zmiňovaných odlišuje to, že samotnému testování v laboratoři předcházelo seznámení se zkoumanou problematikou. Účastníci studie byli přibližně desetiminutovou prezentací seznámeni s koncepty procesního modelování i konkrétně s BPMN. Jelikož mezi respondenty byli také, kteří neměli žádnou předchozí zkušenost s procesním modelováním, lze se domnívat, že zasvěcení do problematiky zvýšilo jejich výkon během testování. Za relativně krátkou dobu tak lze rozptýlit většinu nejasností, které s sebou může přinášet prvotní zkušenost s BPMN. To z toho důvodu, že se jedná o notaci, která si zakládá na jednoduchosti porozumění. Vezmou-li se v potaz výsledky studie společně s porovnáním s ostatními publikacemi, lze zodpovědět na otázku, jež byla vyřčena v úvodu. U vzorku respondentů z těchto dvou konkrétních skupin na konkrétním procesu o udělení státního občanství v České republice tak platí, že skupina zkoumající BPMN diagram byla schopna problému porozumět podstatně lépe a rychleji, než skupina studující psanou formu procesu.

6 Závěr

Hlavním cílem práce bylo realizovat studii použitelnosti v laboratoři HUBRU na předem vytvořeném diagramu v notaci BPMN, který popisuje proces udělení státního občanství v České republice. Výsledky studie měly pomoci identifikovat slabá místa procesu, čímž vznikne nová, optimalizovaná verze diagramu. Zároveň mělo být studií objasněno, jak respondenti s diagramem pracovali, s jakou částí diagramu měli problémy a v jaké části hledali odpovědi na jaké otázky. Druhým důležitým cílem bylo porovnat výsledky skupiny respondentů z laboratoře s jinou skupinou, která totožný proces zkoumala v podobě prostého textu. Tím měla být zodpovězena otázka, zdali se mezi skupinami liší míra porozumění procesu na základě toho, v jaké formě je jim prezentován.

Aby mohly být deklarované cíle naplněny, předcházela samotnému výzkumu teoretická východiska – byl tak definován proces, přiblížena oblast procesního modelování a konkrétně jedna z notací, a to BPMN. Rovněž došlo k seznámení se studií použitelnosti a detailně s technologií měření očí, tzv. eye trackingem, který je ve studii využit.

Stěžejní součástí praktické části byla tvorba diagramu, který zkoumaný proces detailně popisuje. Na tomto diagramu byla provedena úspěšná studie použitelnosti v laboratoři HUBRU, která přinesla nad očekávání přínosné výsledky. Obzvláště se autor práce obával, že výstupy z technologie eye tracking nebudou tolik přínosné, jako ve skutečnosti byly. Podrobným zkoumáním výsledků a jejich vizualizací byla odhalena slabá místa procesu a byl vytvořen nový, optimalizovaný diagram. Tím byl rovněž splněn první deklarovaný cíl. K naplnění druhého cíle bylo zapotřebí nového kola testování s jinou skupinou respondentů, kteří zkoumali tentýž proces v textové podobě. Výsledky míry porozumění byly porovnány s prvotními výsledky z laboratoře použitelnosti. Došlo k velmi nečekaným rozdílům ve výkonech mezi skupinami, čímž byla zodpovězena vyřčená otázka – skupina zkoumající diagram byla schopna procesu porozumět podstatně lépe a rychleji, než skupina studující textovou podobu. Tímto porovnáním byl rovněž splněn druhý deklarovaný cíl práce.

Celkově hodnotí autor práci jako přínosnou. Byly splněny všechny deklarované cíle a zároveň došlo k prvotním snahám navázat spolupráci s Ministerstvem vnitra, v čemž plánuje autor i nadále pokračovat. Přečtením práce lze získat povědomí například o míře vhodnosti využití notace pro daný problém, vhodnosti využití studie použitelnosti

(a hlavně technologie eye tracking) pro proces této komplexity či vhodnosti použití daného softwaru pro výstup z laboratoře. Dále lze z práce získat představu, jakou formou je možné realizovat studii použitelnosti pro problémy podobné povahy a jakým způsobem lze míru porozumění porovnávat mezi skupinami. Také lze získat povědomí například o časové náročnosti studie použitelnosti, jakou míru obtížnosti otázek zvolit či zda a jakým způsobem vést individuální rozhovor s účastníky testování. Přínosů práce je vícero, řadí se mezi ně i osobní přínosy pro autora práce. Ten tak více upevnil svou znalost notace BPMN procesního modelování a měl ojedinělou příležitost využít techniku UI laboratoře. Tím si mohl rovněž vyzkoušet vést studii použitelnosti, která společně s procesním modelováním nabývá v IT světě stále větší významnosti. Tyto zkušenosti se tak budou autorovi práce jistě hodit v jeho profesní sféře. Zároveň má autor reálnou šanci proces v podobě optimalizovaného diagramu uvést do praxe, kde by mohl pomoci s pochopením komplexního problému udělení státního občanství, kterým se ročně zabývá velká část lidí.

7 Seznam použitých zdrojů

- [1] World Digital Competitiveness Ranking 2022. In: *IMD* [online]. 2023 [cit. 2023-03-22].
- [2] Udělení státního občanství České republiky. In: *Ministerstvo vnitra* [online]. [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/udeleni-statniho-obcanstvi-ceske-republiky.aspx>
- [3] RUTH AGUILAR-SAVEN, Sara. *Business process modelling: Review and framework* [online]. 2004 [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(03\)00102-6](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(03)00102-6)
- [4] What is business process management?. In: *IBM* [online]. [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://www.ibm.com/topics/business-process-management>
- [5] TUCCI, Linda. What is business process management? An in-depth BPM guide. In: *TechTarget* [online]. 2022 [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/business-process-management>
- [6] IEEE TASK FORCE ON PROCESS MINING. *Process Mining Manifesto* [online]. In: . [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://www.win.tue.nl/ieeetfpm/downloads/Process%20Mining%20Manifesto.pdf>
- [7] Data for process mining. In: *ProcessMining* [online]. [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://www.processmining.org/event-data.html>
- [8] WIL VAN DER AALST. *Process Mining: Overview and Opportunities* [online]. Eindhoven University of Technology, 2012 [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: doi:10.1145/2229156.2229157
- [9] What is process mining?. In: *IBM* [online]. USA [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://www.ibm.com/topics/process-mining>
- [10] What Is Business Process Modeling?. In: *IBM* [online]. IBM Cloud Education, 2021 [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://www.ibm.com/cloud/blog/business-process-modeling>
- [11] *Business Process Model and Notation (BPMN): Version 2.0* [online]. In: . Object Management Group, 2011 [cit. 2023-03-22].
- [12] BPMN Orchestration vs Choreography vs Collaboration. In: *Visual Paradigm* [online]. [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://www.visual-paradigm.com/guide/bpmn/bpmn-orchestration-vs-choreography-vs-collaboration/>
- [13] The History of BPMN. In: *BPMN Gitbook* [online]. 2019 [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://bpmn.gitbook.io/bpmn-guide/what-is-bpmn/the-history-of-bpmn>
- [14] ISO/IEC 19510:2013: Information technology — Object Management Group Business Process Model and Notation. In: *ISO* [online]. 2013 [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://www.iso.org/standard/62652.html>
- [15] BPMN Collaboration diagrams: Collaborations. In: *IBM* [online]. [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://www.ibm.com/docs/en/rational-soft-arch/9.6.1?topic=diagrams-bpmn-collaboration>
- [16] VLIEGENTHART, Pieter. The Six Start- And End Events Of BPMN. In: *Inveskills* [online]. [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://www.inveskills.com/bpmn/start-and-end-events-in-bpmn/>

- [17] ALLWEYER, Thomas. *BPMN 2.0: Introduction to the Standard for Business Process Modeling*. 2nd, Updated and extended version. Norderstedt: BoD Norderstedt, 2016. ISBN 978-3-8370-9331-5.
- [18] BPMN choreography diagrams. In: *IBM* [online]. [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://www.ibm.com/docs/en/rational-soft-arch/9.7.0?topic=diagrams-bpmn-choreography>
- [19] CORRADINI, Flavio, Andrea MORICHETTA, Andrea POLINI, Barbara RE a Francesco TIEZZI. *Collaboration vs Choreography Conformance in BPMN 2.0: from Theory to Practice* [online]. In: . University of Camerino, School of Science and Technology, Camerino, Italy, 2018 [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: doi:10.1109/EDOC.2018.00022
- [20] LADLEIF, JAN a ANTON VON WELTZIEN. Chor-js – an Editor for BPMN Choreography Diagrams. In: *Camunda* [online]. [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://camunda.com/blog/2021/01/chor-js-an-editor-for-bpmn-choreography-diagrams/>
- [21] Usability Testing: What is Usability Testing?. In: *Interaction Design Foundation* [online]. [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/usability-testing>
- [22] Creating Task Scenarios that improves Usability Test Results. In: *Medium* [online]. [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://weekdayhq.medium.com/creating-task-scenarios-that-improves-usability-test-results-eece56959d19>
- [23] The different types of usability testing methods for your projects. In: *Hotjar* [online]. [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://www.hotjar.com/usability-testing/methods/>
- [24] PŁUŻYCZKA, Monika. *The first hundred years: A history of eye tracking as a research method*. Applied Linguistics Papers, 2018.
- [25] CARTER, Benjamin a Steven LUKE. *Best practices in eye tracking research* [online]. In: . International Journal of Psychophysiology [cit. 2023-03-22]. ISSN 0167-8760. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2020.05.010>
- [26] ŠTRÁFELDA, Jan. Eye tracking: Využití eye trackingu v online marketingu. In: *Stafelda* [online]. [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://www.strafelda.cz/eye-tracking>
- [27] REICHLE, Erik a Eyal REINGOLD. *Neurophysiological constraints on the eye-mind link* [online]. In: . [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: doi:10.3389/fnhum.2013.00361
- [28] FARNSWORTH, Bryn. 10 Most Used Eye Tracking Metrics and Terms. In: *Imotions* [online]. [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://imotions.com/blog/learning/10-terms-metrics-eye-tracking/>
- [29] TIAN, Yolanda. Case study: Using eye-tracking in usability analytics. In: *Bootcamp UXdesign* [online]. [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://bootcamp.uxdesign.cc/using-eye-tracking-in-usability-analytics-a-case-study-of-nyu-langone-health-bf372580feee>
- [30] KURZHALS, Kuno, Marcel HLAWATSCH, Florian HEIMERL, Michael BURCH, Thomas ERTL a Daniel WEISKOPF. *Gaze Stripes: Image-Based Visualization of Eye Tracking Data* [online]. In: . Institute of Electrical and

- Electronics Engineers [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: doi:10.1109/TVCG.2015.2468091
- [31] ŠPAKOV, O. a Dariusz MINIOTAS. *Visualization of eye gaze data using heat maps* [online]. In: . Vilnius Tech [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: http://dspace.vgtu.dev/effective-webwork.de:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/69223/ARTIC_1_01.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [32] HESSELS, Roy, Chantal KEMNER, Carlijn VAN DEN BOOMEN a Ignace T. C. HOOGE. *The area-of-interest problem in eyetracking research: A noise-robust solution for face and sparse stimuli* [online]. In: . Behav Res Methods [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: doi:10.3758/s13428-015-0676-y
- [33] HESSELS, Roy, Jeroen BENJAMINS, Tim CORNELISSEN a Ignace HOOGE. *A Validation of Automatically-Generated Areas-of-Interest in Videos of a Face for Eye-Tracking Research* [online]. In: . Front. Psychol [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01367>
- [34] Main metrics in eye tracking. In: *Oculid* [online]. [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://www.oculid.com/oculid-blog/main-metrics-in-eye-tracking>
- [35] BARTELS, MIKE. Why the retrospective think-aloud interview is a game-changer in qualitative research. In: *Tobii* [online]. [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://www.tobii.com/blog/retrospective-think-aloud-interview-is-a-game-changer>
- [36] PROKOP, Michal, Ladislav PILAŘ a Ivana TICHÁ. *Impact of Think-Aloud on Eye-Tracking: A Comparison of Concurrent and Retrospective Think-Aloud for Research on Decision-Making in the Game Environment* [online]. In: . Czech University of Life Sciences Prague [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.3390/s20102750>
- [37] Úvod: HUBRU (Human Behavior Research Unit / Laboratoře pro studium lidského chování). In: *ČZU* [online]. [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://katedry.czu.cz/hubru/uvod>
- [38] PAVLÍČEK, Josef a Petra PAVLÍČKOVÁ. *Usability Testing Methods and Usability Laboratory Management* [online]. In: . [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: doi:10.5772/intechopen.109140
- [39] *Tobii studio: User's manual* [online]. In: . Tobii [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://go.tobii.com/TSUM>
- [40] SHARAFI, Zohreh, Alessandro MARCHETTO, Angelo SUSI, Giuliano ANTONIOL a Yann-Gaël GUÉHÉNEUC. *An empirical study on the efficiency of graphical vs. textual representations in requirements comprehension* [online]. In: . San Francisco, CA, USA: Institute of Electrical and Electronics Engineers [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: doi:10.1109/ICPC.2013.6613831
- [41] OTTENSÖOSER, Avner, Alan FEKETE, Hajo REIJERS, Jan MENDLING a Con MENICTAS. *Making sense of business process descriptions: An experimental comparison of graphical and textual notations* [online]. In: . Journal of Systems and Software [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/j.jss.2011.09.023>

8 Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk

8.1 Seznam obrázků

Obrázek 1: Životní cyklus byznysového procesu	13
Obrázek 2: Ukázka dat pro process mining	15
Obrázek 3: Historie BPMN.....	16
Obrázek 4: Základní typy spouštějících událostí	17
Obrázek 5: Základní typy konečných událostí	18
Obrázek 6: Ukázka znázornění – generic task	19
Obrázek 7: Ukázka znázornění – send task	19
Obrázek 8: Ukázka znázornění – receive task	19
Obrázek 9: Ukázka znázornění – user task	20
Obrázek 10: Ukázka znázornění – manual task	20
Obrázek 11: Ukázka znázornění – script task.....	20
Obrázek 12: Ukázka využití sekvenčního toku mezi prvky	21
Obrázek 13: Ukázka využití toku zpráv	21
Obrázek 14: Ukázka využití exklusivní brány	22
Obrázek 15: Ukázka využití paralelní brány	23
Obrázek 16: Ukázka obousměrné komunikace v diagramu choreografie	23
Obrázek 17: Ukázka obousměrné komunikace v diagramu kolaborace	24
Obrázek 18: Ukázka procesu v choreografii.....	25
Obrázek 19: Změna designu webové stránky na základě aplikování eye trackingu.....	28
Obrázek 20: Ukázka výstupu eye trackingu – gaze plot.....	30
Obrázek 21: Ukázka rozdělení na oblasti zájmu	31
Obrázek 22: Ukázka rozměru diagramu o procesu udělení státního občanství	36
Obrázek 23: Prvotní ukázka procesního modelování respondentům.....	42
Obrázek 24: Abstraktní diagram pro otestování pochopení problematiky	43
Obrázek 25: Jednotlivé grafické prvky podle BPMN sloužící k otestování pochopení významu	45
Obrázek 26: Ukázka obrazovky respondenta s aplikovaným eye trackingem	48
Obrázek 27: Heat mapa u prvního respondenta	50
Obrázek 28: Heat mapa u druhého respondenta	51
Obrázek 29: Ukázka manuálně definovaných oblastí zájmu.....	52
Obrázek 30: Ukázka neformátovaného textu předloženému části respondentů	59
Obrázek 31: Ukázka nesrovnalostí ve vyhodnocování podmínek v textu Ministerstva vnitra	66

8.2 Seznam tabulek

Tabulka 1: Počet špatných odpovědí v abstraktním diagramu	46
Tabulka 2: Porovnání četnosti špatných odpovědí u obou skupin.....	61
Tabulka 3: Porovnání časové náročnosti mezi skupinami respondentů	63

8.3 Seznam grafů

Graf 1: Celková doba fixace pro jednotlivé oblasti zájmu	53
Graf 2: Čas potřebný do prvního kliknutí v oblastech zájmu	54
Graf 3: Počet kliknutí do jednotlivých oblastí zájmu	55
Graf 4: Počet návštěv jednotlivých oblastí zájmu	56

8.4 Seznam použitých zkratk

BPMN – Business Process Modeling Notation

AOI – Areas of Interest

9 Přílohy

Příloha 1 – Diagram znázorňující zvolený proces v notaci BPMN

Příloha 2 – Optimalizovaný diagram na základě studie použitelnosti