

Vysoká škola ekonomická v Praze

Národohospodářská fakulta

Hlavní specializace: Hospodářská politika



EKONOMICKÉ DOPADY VČASNÉHO
ODHALENÍ A LÉČENÍ ZÁVAŽNÝCH
ZDRAVOTNÍCH KOMPLIKACÍ TĚHOTNÝCH
ŽEN A EKONOMICKÉ DOPADY LÉČENÍ
PŘEDČASNĚ NAROZENÝCH DĚTÍ

diplomová práce

Autor: Bc. Karolína Staňková

Vedoucí práce: doc. Ing. Miroslav Ševčík, CSc.

Rok: 2020

Prohlašuji na svou čest, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně
a s použitím uvedené literatury.

Bc. Karolína Staňková

V Praze, dne 8. června 2020



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Bc. Karolína Staňková**
Studijní program: **Ekonomie a hospodářská správa**
Obor: **Hospodářská politika**
Název tématu: **Ekonomické dopady včasného odhalení a léčení závažných zdravotních komplikací těhotných žen a ekonomické dopady léčení předčasně narozených dětí**

Zásady pro vypracování:

1. Cíl práce:
Cílem diplomové práce je analýza ekonomických nákladů zjišťování predikce předčasných porodů v České republice. Cílem diplomové práce je tedy ověření hypotézy, zda je ekonomicky efektivní vynakládat prostředky na zjišťování predikce předčasně narozených dětí (a jeho případné oddálení) s ohledem na náklady spojené s poporodní péčí o předčasně narozené děti.
2. Význam, aktuálnost nebo očekávaný přínos zvoleného tématu:
Ačkoli počet předčasných porodů v současnosti mírně klesá, předčasný porod stále zůstává hlavní příčinou časného úmrtí novorozenců a tělesného či duševního handicapu těchto dětí. Jakákoliv metoda zvyšující možnost zjištění predikce předčasně narozených dětí je tedy hodna zkoumání a analýzy.
3. Charakteristika teoretické části:
V teoretické části práce bude charakterizován systém porodnictví v České republice společně s ekonomickou teorií zdravotnictví ve veřejných službách a způsobem financování zdravotnictví v České republice s důrazem na gynekologicko-porodnický sektor. Bude rozebrána především monetaristická a keynesiánská koncepce úlohy státu v oblasti financování zdravotnictví. Dále bude vysvětlen pojem předčasný porod a s tím související témata. Metodologie psaní této diplomové práce bude rovněž popsána v rámci teoretické části práce.
4. Charakteristika praktické části:
V praktické části práce bude popsán systém preventivní péče o těhotné ženy se zaměřením na metody predikce předčasně narozených dětí. Budou popsány a analyzovány ekonomické náklady spojené s touto péčí a porovnány s potenciálními náklady na poporodní péči o předčasně narozené děti. Důležitou součástí praktické části práce je také analýza Prague study – pilotního programu Porodnice u Apolináře pro predikci předčasně narozených dětí. Výstupem praktické části bude kvantifikace a deskripce ekonomických nákladů souvisejících s preventivní péčí o těhotné ženy zaměřené na predikci a prevenci předčasně narozených dětí a také analýza a popis nákladů poporodní péče o předčasně narozené děti.

Rozsah práce: min. 65 normostran

Seznam odborné literatury:

1. BECK, Stacy, Daniel WOJDYLA, Lale SAY, et al. The worldwide incidence of preterm birth: a systematic review of maternal mortality and morbidity. World Health Organisation Bulletin [online]. 2010, , 38 [cit. 2019-05-19]. DOI: 10.2471/BLT.08.062554. Dostupné z: <https://www.who.int/bulletin/volumes/88/1/08-062554.pdf>
2. ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Výsledky zdravotnických účtů ČR 2010–2017 [online]. 2019 [cit. 2019-04-03]. Dostupné z: https://www.czso.cz/documents/10180/90577099/26000519k3_1.pdf/90c9db8f-65b4-4cf2-9f44-d26228d62a5e?version=1.0
3. Doporučené postupy v gynekologii a porodnictví. Praha: Levret, 2007. 263 s. Moderní gynekologie a porodnictví. Supplementum, vol. 16, č. 1, březen 2006. ISBN 978-80-87070-89-5.
4. Howson C.P., Kinney M.V., Lawn J. March of Dimes, PMNCH, Save the Children, WHO; 2012. Born Too Soon: the global action report on preterm birth
5. CHMEL, R.: Otázky a odpovědi o porodu, Grada, 2008, ISBN 978-80-247-2142-2
6. KITZINGER, S. The new pregnancy and childbirth. London : Penguin Books, 1997
7. MCGRAIL A., METLAND, D. Expecting you need to know about pregnancy, labour and birth. Great Britain : Virago, 2004.
8. PAŘÍZEK, A.: Kniha o těhotenství a dítěti, Galén, Praha, 2009. ISBN 978-80-7262-594-9
9. PAŘÍZEK, A.: Kniha o těhotenství, porodu a dítěti: Porod (kniha druhá). Galén, Praha, 2015. ISBN 978-80-7492-215-9
10. ROZTOČIL, A. et al . Moderní porodnictví. Praha: Grada Publishing a.s. , 2008 . 408 s. ISBN 978 – 80 – 247 – 1941 – 2.
11. Spong C.Y. Defining term pregnancy: recommendations from the Defining “Term” Pregnancy Workgroup. JAMA. 2013;309:2445–2446.
12. ÚZIS ČR. Rodička a novorozenec 2014–2015 [online]. 2017 Dostupné z: <chrome-extension://mhjfbmdgcfjbbpaeojfohoeffgiehjaj/index.html>

Datum zadání diplomové práce: červen 2019

Termín odevzdání diplomové práce: květen 2020

Bc. Karolína Staňková
Řešitelka

doc. Ing. Miroslav Ševčík, CSc.
Vedoucí katedry

doc. Ing. Miroslav Ševčík, CSc.
Vedoucí práce

prof. Ing. Zdeněk Chytil, CSc.
Děkan NF VŠE

Abstrakt

Cílem diplomové práce je ověření hypotézy, zda je ekonomicky efektivní vynakládat prostředky na zjišťování predikce předčasného porodu (a jeho případné oddálení) s ohledem na náklady spojené s poporodní péčí o předčasně narozené děti. Hypotéza byla ověřena na pilotním projektu „Screening rizika předčasného porodu zavedením programu QUiPP“ realizovaného v Zemské porodnici u svatého Apolináře, jehož cílem je příprava, otestování a zavedení tohoto program do praxe v prostředí českého zdravotního systému, s cílem odhalit riziko předčasného porodu u těhotných žen a porod oddálit co nejvíce k termínu porodu.

V rámci diplomové práce byla ověřena efektivita aplikace QUiPP. Na základě provedené analýzy lze konstatovat, že aplikace správně vyhodnotila u 7 ze 7 žen (100 %), které porodily před 34. g.t. a u 15 z 18 žen (83 %), které porodily před 37. g.t. že porodí předčasně.

Za účelem otestovat nákladovou efektivitu Pilotního projektu QUiPP byla provedena analýza nákladů a přínosu, jejímž výsledkem je za prvé ekonomická a za druhé sociologická přijatelnost projektu, neboť předčasné porody a následná péče o předčasně narozené děti s sebou nenese pouze ekonomické náklady, ale má významný dopad na kvalitu života předčasně narozených dětí a jejich rodin.

Klíčová slova

Předčasný porod, QUiPP, screening, pilotní program, nákladová efektivita, novorozenec

JEL klasifikace

H0, H4, I1, I3

Abstract

The aim of the diploma thesis is to verify the hypothesis whether it is economically efficient to spend resources on the prediction of preterm birth (and its possible postponement) with regard to costs associated with postnatal care for premature children. The hypothesis was verified based on pilot programme “Screening of the risk of preterm birth by implementing the QUiPP program”, implemented in the Zemská porodnice u svatého Apolináře”, which goal is to prepare, test and implement this program in practice in the Czech health system, in order to detect the risk of preterm birth by pregnant women and to delay the birth as much as possible.

The effectiveness of the QUiPP application was verified within the diploma thesis. Based on the performed analysis, it can be stated that the application has correctly detected 7 of 7 women (100%) who gave birth before the 34th week of pregnancy and 15 of 18 women (83%) who gave birth before the 37th week of pregnancy. that these will give birth prematurely.

In order to test the cost-effectiveness of the QUiPP pilot programme, a cost-benefit analysis was carried out, resulting in firstly the economic and secondly sociological acceptability of the project, as premature births and following care for premature children not only entail economic costs but also have a significant impact on quality of life of these children and their families.

Key Words

Preterm birth, QUiPP, screening, pilot programme, cost-effectiveness, newborn child

JEL Classification

H0, H4, I1, I3

Na tomto místě bych chtěla poděkovat vedoucímu mé diplomové práce doc. Ing. Miroslavu Ševčíkovi, CSc. za trpělivost a cenné rady. Dále bych chtěla poděkovat panu prof. MUDr. Antonínu Pařízkovi, CSc. a paní Petře Pařízkové za odborné konzultace při vybírání tématu a psaní diplomové práce a za poskytnutí dat.

Děkuji také své rodině a přátelům za podporu v průběhu celého studia.

Obsah

Úvod.....	10
Metodika	13
1 Teoretická část	15
1.1 Vymezení pojmů: zdraví, zdravotní politika a veřejné zdravotnictví	16
1.2 Ekonomická teorie zdravotnictví ve veřejných službách	18
1.2.1 Ekonomická podstata zdravotních služeb	18
1.2.2 Trh zdravotních služeb	19
1.2.3 Modely financování zdravotní péče	20
1.3 Financování zdravotnictví v České republice	24
1.4 Základní pojmy v porodnictví	28
1.4.1 Těhotenství.....	28
1.4.2 Gestační věk	28
1.4.3 Fyziologický novorozenec	28
1.4.4 Fyziologický porod	29
1.4.5 Porod	29
1.4.6 Potrat	29
1.4.7 Předčasný porod a nedonošený jedinec.....	30
1.4.8 Screeningové vyšetření	31
1.5 Následky předčasných porodů	32
1.5.1 Dýchací komplikace	32
1.5.2 Srdečně-cévní problémy	33
1.5.3 Potíže s výživou a trávením	33
1.5.4 Infekce.....	34
1.5.5 Krevní problémy	34
1.5.6 Neurologické následky	34
1.5.7 Smyslová postižení.....	35
1.6 Systém porodnictví v ČR	37

1.7	Systém preventivní péče o těhotné ženy	40
2	Praktická část	43
2.1	Popis aplikace QUiPP	44
2.2	Vstupní data aplikace QUiPP	46
2.3	Vyhodnocení vstupních dat v rámci aplikace	49
2.3.1	Asymptomatické ženy	49
2.3.2	Symptomatické ženy	49
2.4	Zahraniční studie	51
2.5	Pilotní projekt „Screening rizika předčasného porodu zavedením programu QUiPP“	52
2.5.1	Sběr vstupních dat pro Pilotní projekt QUiPP	53
2.5.2	Analýza dat – Chí-kvadrát test nezávislosti	55
2.5.3	Ověření provedené analýzy	67
2.5.4	Výsledky provedené analýzy	73
2.6	Analýza nákladů a přínosů projektu	77
2.6.1	Výběr metody	77
2.6.2	Aplikace analýzy CBA	79
2.6.3	Vyhodnocení	101
	Závěr	102
	Seznam tabulek, grafů a obrázků	107
	Zdroje	110
	Příloha č. 1: Zdrojová data	118
	Příloha č. 2: Kalkulace nákladů hospitalizace	120
	Příloha č. 3: Kalkulace sociálních nákladů	123
	Příloha č. 4: Kalkulace nákladů příležitosti	129
	Příloha č. 5: Výpočet kritériálních ukazatelů v aplikaci excel	131

Úvod

Problematika předčasných porodů je v současnosti celosvětově aktuálním tématem. „*Předčasný porod je hlavní příčinou časného úmrtí novorozence a tělesného či duševního handicapu v dětství*“¹. V České republice sice dochází k mírnému poklesu četnosti předčasných porodů, avšak s ohledem na závažné potenciální následky pro předčasně narozené děti a jejich rodiny, by měla být snaha o snižování incidence předčasných porodů prioritou.

Péče o děti, které se narodily předčasně a nesou si do života těžké zdravotní následky, je nákladově velmi náročná. Dopad předčasných porodů však není pouze ekonomickým problémem, ale především sociologickým. Děti postižené předčasným porodem často žijí méně kvalitní život kvůli svým zdravotním omezením, které omezuje v důsledku i jejich rodiny.

Téma předčasných porodů je tématem, které se dotýká nás všech a napříč generacemi. Má vnitřní motivace ke zpracování tohoto tématu v rámci diplomové práce vychází nejen z mého zájmu o daný obor a oblast porodnictví obecně, ale také ze samotného faktu, že jakožto ženy, se rizika spojená s předčasným porodem mohou týkat také mě, a mám tedy osobní zájem na co nejlepší možné preventivní péči v oblasti porodnictví. Zároveň je pro mě důležitý fakt, že téma zkoumané v rámci diplomové práce souvisí s reálným životem a týká se projektu, který by snad mohl zkvalitnit život mnoha lidem.

V teoretické části diplomové práce jsou podrobně popsána témata nutná pro porozumění praktické části práce. Jsou zde vymezeny základní pojmy související se zkoumaným tématem, dále je rozebrána problematika ekonomické podstaty zdravotnických služeb, trhu zdravotnických služeb a modelů financování zdravotní péče. Témata úžeji související s problematikou předčasných porodů popisují kapitoly 1.4 až 1.7. Důležitost problematiky předčasných porodů podtrhuje kapitola 1.5 – Následky předčasných porodů, kde jsou popsány možné zdravotní komplikace hrozící předčasně narozeným dětem. Kapitoly 1.6 a 1.7 se pak věnují tématům: Systém porodnictví v ČR a Systém preventivní péče o těhotné ženy.

¹ Screening předčasného porodu. PROFEMA: Centrum fetální medicíny [online]. [cit. 2019-05-18]. Dostupné z: <https://bit.ly/2WOHIE4>

Na tyto kapitoly navazuje praktická část zkoumající pilotní projekt „Screening rizika předčasného porodu zavedením programu QUiPP“ (dále v textu jako „Pilotní projekt QUiPP“ nebo jen „Pilotní projekt“). Tématem zkoumaným v rámci praktické části práce je předpoklad, že screening předčasného porodu pomocí aplikace QUiPP by mohl vést k posílení preventivní péče o těhotné ženy a tím ke snížení ekonomických a sociologických dopadů předčasných porodů.

Praktická část práce je rozdělena na dvě poloviny, podle tématu, kterému se věnuje. První část (Kapitoly 2.1 až 2.5) vysvětluje, jak screeningový nástroj QUiPP funguje a jaká jsou vstupní data v rámci této aplikace. Dále konkretizuje podmínky Pilotního projektu QUiPP a vyhodnocuje dosavadní výsledky testování v rámci Pilotního projektu pro vzorek prvních 50 asymptomatických těhotných pacientek Zemské porodnice u svatého Apolináře.

Druhá část praktické části práce se věnuje analýze efektivnosti Pilotního projektu QUiPP, přičemž analýza nákladů a přínosů (Cost & Benefit Analysis) byla provedena na základě výsledků prvních 50 asymptomatických těhotných žen testovaných v rámci Pilotního projektu QUiPP a pomocí odhadu rozšířena na finální vzorek 1 500 žen.

Diplomová práce je rozčleněna podle výše uvedeného pořádku pro lepší přehlednost a pro logickou návaznost diskutovaných témat.

Efektivita aplikace QUiPP a relevantnost výsledků (pravděpodobnost rizika předčasného porodu v předem stanoveném časovém rámci) byly testovány pomocí metody Chí-kvadrát test, která zkoumá závislost či nezávislost jednotlivých kritérií a je často používanou metodou pro hodnocení preventivně zaměřených programů z oblasti zdravotnictví. V rámci diplomové práce byly výsledky Chí-kvadrát analýzy pouze ověřeny, nebyla tedy provedena vlastní analýza vstupních dat.

Nákladová efektivnost Pilotního projektu QUiPP byla vyhodnocena pomocí analýzy nákladů a přínosů, přičemž náklady projektu představuje vstupní investice Pilotního projektu (grant). Přínosy projektu byly kalkulovány jako forma úspor nákladů hospitalizace, sociálních nákladů a nákladů příležitosti plynoucí z úspěšného zavedení aplikace QUiPP do běžné praxe. S ohledem na skutečnost, že bylo možné kvantifikovat důležitá vstupní data analýzy, jedná se o vhodnou metodu pro testování nákladové efektivnosti projektu.

Cílem diplomové práce je tedy zhodnocení efektivity aplikace QUiPP a zhodnocení nákladové efektivity Pilotního projektu QUiPP.

Metodika

Diplomová práce je rozdělena na dvě hlavní části – teoretickou a praktickou část. Teoretická část obsahuje teoretický základ nutný k porozumění praktické části.

Teoretická část

Teoretická část práce je řešena metodou literární rešerše, jak české, tak zahraniční literatury. V této části práce je charakterizován systém porodnictví v České republice společně s ekonomickou teorií zdravotnictví ve veřejných službách a způsobem financování zdravotnictví v České republice s důrazem na gynekologicko-porodnický sektor. Dále je vysvětlen pojem předčasný porod a s tím související témata.

Praktická část

Praktická část je rozdělena na dvě podtémata. Prvním tématem je analýza aplikace QUiPP pomocí testování reálných dat asymptomatických pacientek Zemské porodnice u svatého Apolináře prostřednictvím Chí-kvadrát testů nezávislosti, respektive přezkoumání závislosti vstupních kritérií používaných aplikací a také relevantnosti výsledků vygenerovaných aplikací dle skutečných četností předčasných porodů. V rámci diplomové práce byly přezkoumány, opraveny a interpretovány výsledky Chí-kvadrát testů dodaných specialisty Zemské porodnice u svatého Apolináře.

Metodou použitou v druhé části praktické části práce je analýza nákladů a přínosů, přičemž analyzovaným projektem je Pilotní projekt QUiPP realizovaný specialisty Zemské porodnice u svatého Apolináře.

Zdroje dat

Teoretická část práce je zpracována na základě české a zahraniční odborné literatury, na základě odborných online publikací (jak českých, tak zahraničních) a dále na základě dalších veřejně dostupných zdrojů na internetu.

První část praktické části práce je založena na reálných datech sesbíraných specialisty Zemské porodnice u svatého Apolináře v rámci Pilotního projektu QUiPP. V současné

době jsou data dostupná pouze pro prvních 50 z plánovaných 1 500 pacientek, analýza provedená v rámci diplomové práce je v této fázi tedy pouze indikativní.

Analýza nákladů a přínosů Pilotního projektu QUiPP (druhá část praktické části) je provedena na základě vlastních výpočtů sociálních dávek dle v současnosti platné české legislativy, a nákladů příležitosti na základě hrubé průměrné měsíční mzdy k 31.12.2019 v České republice. Nákladovou stránku projektu představuje rozpočet projektu dodaný specialisty Zemské porodnice u svatého Apolináře.

Přehled všech zdrojů je uveden v závěru diplomové práce.

1 Teoretická část

V teoretické části diplomové práce jsou vysvětleny základní pojmy z oblasti zdravotnictví nutné k porozumění praktické části diplomové práci. Dále je popsána ekonomická teorie trhu zdravotnických služeb, modely financování zdravotní péče a jejich aplikace na trh zdravotnictví České republiky. V dalších subkapitolách jsou vysvětleny pojmy související s gynekologií a porodnictvím a je také popsán systém porodnictví a systém preventivní péče o těhotné ženy uplatňovaný v České republice. Na teoretické poznatky navazuje praktická část.

1.1 Vymezení pojmů: zdraví, zdravotní politika a veřejné zdravotnictví

Pro pochopení systému veřejného zdravotnictví je nutné zaobírat se nejprve pojmy „Zdraví“ a „Zdravotní politika“. Zdraví definuje Světová zdravotnická organizace jako: „*Stav plné tělesné, duševní a sociální pohody a nikoli jen jako nepřítomnost nemoci či vady.*“² Zdraví je chápáno, nejen jako individuální, ale i jako společenská hodnota, která hraje významnou stabilizující roli v rámci celého socioekonomického systému.³ Z tohoto tvrzení logicky vyplývá, že stát má velký zájem na celkovém zdravotním stavu obyvatelstva. Uznání zdraví jako společenské veřejné hodnoty je základem pro vznik zdravotní politiky států.⁴

Zdravotní politiku je obtížné jasně definovat. Mění se v čase i prostoru, především v závislosti na převládající politické situaci a názoru na participaci veřejného sektoru.⁵ Praktickým příkladem vývoje zdravotní politiky může být případ České republiky. V roce 1951 byl převzat zdravotnický model ze SSSR (Semaškův model), čímž se zdravotní systém ocitl plně v rukou státu. Zdravotnictví bylo financováno pouze ze státního rozpočtu, respektive daní, a direktivně řízeno.⁶ Po roce 1989 dochází k oslabování centralizované organizace zdravotnických služeb a české zdravotnictví se začalo ubírat zpět k Bismarckovskému modelu.⁷

Dle Velkého lékařského slovníku je veřejné zdravotnictví: „*Interdisciplinární obor orientující se na problematiku zdraví, péče o zdraví a zdravotnictví. Vychází z teoretického základu sociálního lékařství a využívá poznatky a zkušenosti zejm. z oblasti řízení, práva, ekonomie a informatiky. Těžiště v. z. spočívá v jeho aplikaci při řízení zdravotní péče na všech organizačních úrovních.*“⁸

² Frequently asked questions: What is the WHO definition of health? [online]. WHO, 2019 [cit. 2019-10-04]. Dostupné z: <https://www.who.int/about/who-we-are/frequently-asked-questions>

³ JANEČKOVÁ, Hana a Helena HNILICOVÁ. Úvod do veřejného zdravotnictví. Vyd. 1. (brož.). Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-592-9

⁴ DURDISOVÁ, Jaroslava a Jitka LANGHAMEROVÁ. Úvod do teorie zdravotní politiky. Praha: Vysoká škola ekonomická, 2001. ISBN 80-245-0217-8.

⁵ Tamtéž.

⁶ ŠPALEK, Vladimír, Eva KŘÍŽOVÁ, Hana JANEČKOVÁ a Jiří ŠIMEK. Etické aspekty transformací zdravotnických systémů v rozvinutých státech světa. Praha: Karolinum, 2003. ISBN

⁷ G LADKIJ, Ivan. Management ve zdravotnictví. Brno: BizBooks, 2003. ISBN 978-80-7226-996-9.

⁸ VELKÝ LÉKAŘSKÝ SLOVNÍK [online]. Maxdorf [cit. 2019-10-04]. Dostupné z: <http://lekarske.slovniky.cz/>

Více známou je definice C.E.A. Winslowa z roku 1920, který definoval veřejné zdravotnictví jako: „*umění a vědu o předcházení nemocem, prodlužování života posilování zdraví a výkonnosti, pomocí organizovaného úsilí komunity, které spočívá v ochraně životního prostředí, kontrole přenosných nemocí, výchově lidí ke zdraví, organizování lékařských a ošetrovatelských služeb, zajištění včasné diagnostiky a preventivní léčby a rozvoji společenských mechanismů které umožní každému členu komunity dosažení životní úrovně potřebné k udržení zdraví.*“⁹ V této definici se C.E.A. Winslow odvolává na principy sociální solidarity, rovnosti a spravedlnosti. Také z této definice vyplývá další předpoklad pro existenci zdravotní politiky – vznik sítě zdravotnických zařízení a institucí.

⁹ JANEČKOVÁ, Hana a Helena HNILICOVÁ. Úvod do veřejného zdravotnictví. Vyd. 1. (brož.). Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-592-9.

1.2 Ekonomická teorie zdravotnictví ve veřejných službách

1.2.1 Ekonomická podstata zdravotních služeb

Zdravotní služby jsou směňovány na trhu zdravotních služeb. Z hlediska druhu statku je velmi náročné zdravotní služby zařadit do jedné z běžných kategorií, tj. čistě veřejných statků, čistě soukromých statků a smíšených statků.

Tabulka 1 níže poukazuje na charakteristiky jednotlivých druhů statků a jejich příklady.¹⁰

Tabulka 1 Charakteristiky jednotlivých druhů statků

Druh statku	Nedělitelnost	Nevylučitelnost ze spotřeby	Růst dodatečných nákladů s dalším spotřebitelem	Příklad
Čistě veřejné statky	Ano	Ano	Ne	Čistý vzduch
Čistě soukromé statky	Ne	Ne	Ano	Spotřební zboží
Kolektivní statky (smíšené)	Ano	Ano	Ano	Rybolov
Poplatkové statky	Ano	Ne	Ne	Dálnice
<i>Zdravotní služby – plošné</i>	<i>Ne</i>	<i>Ano</i>	<i>Ano</i>	<i>Plošné očkování</i>
<i>Zdravotní služby- individuální</i>	<i>Ne</i>	<i>Ne</i>	<i>Ano</i>	<i>Individuální lékařský úkon</i>

Zdroj: Malý, Ivan. Vybrané otázky z ekonomie zdravotní péče: Studijní text pro studenty distančního studia Management ve zdravotnictví, ESF MU

Tabulka 1 výše popisuje typické charakteristiky pro jednotlivé druhy statků. Problém zařazení zdravotních služeb do jedné z kategorií způsobuje, jak napovídá tabulka, heterogenita nabídky zdravotních služeb. Úplně jiné charakteristiky mají plošné zdravotní služby, což může být např. plošné očkování. Naopak individuální úkony lékařů mají spíše charakteristiky podobné čistě soukromým statkům, ať už z důvodu nutnosti hradit část poplatku za úkon z vlastních zdrojů nebo např. dostupnosti služeb.

¹⁰ MALÝ, Ivan. Vybrané otázky z ekonomie zdravotní péče: Studijní text pro studenty distančního studia Management ve zdravotnictví, ESF MU [online]. Brno, 1996 [cit. 2019-10-12]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/el/econ/jaro2007/KVEKZD/um/1250876/skripta1.pdf>

V případě zdravotních služeb dochází také ke vzniku významných externalit, kdy je suma individuálních užitek nižší než celkový společenský užitek.¹¹ Příkladem může být opět očkování, jedinec může a nemusí mít z očkování užitek (např. by u něj v celém průběhu jeho života nedošlo ke kontaktu s danou nemocí), nicméně pro tzv. kolektivní imunitu je proočkování těchto jedinců velmi významné a to z důvodu, že dochází k náročnějšímu šíření nemoci celou populací (proočkovanost populace tedy chrání i nenačkované jedince), což v důsledku znamená i nižší náklady spojené s léčbou nakažených jedinců.¹²

1.2.2 Trh zdravotních služeb

Trh zdravotních služeb nelze charakterizovat jako dokonalý trh. Tabulka 2 níže porovnává nejvýznamnější charakteristiky dokonalé konkurenčního trhu a trhu zdravotních služeb.

Tabulka 2 Porovnání charakteristik dokonalé konkurenčního trhu a trhu zdravotních služeb

Charakteristiky dokonalé konkurence	Charakteristiky trhu zdravotních služeb	Splnění podmínek dokonalé konkurence na trhu zdravotních služeb
Velký počet nabízejících	Nedostatečný počet nabízejících	NE
Homogenní produkt	Heterogenní produkt	NE
Volný vstup a výstup do odvětví	Regulovaný vstup do odvětví	NE
Dokonalá informovanost kupujících i prodávajících	Nedokonalá informovanost kupujících i prodávajících	NE
Stejný přístup k technologiím na straně nabízejících	Nerovný přístup k technologiím na straně nabízejících	NE
Nulové náklady na změnu dodavatele	Nulové náklady na změnu dodavatele	NE
Nabízející jsou příjemci cen daných podmínkami trhu	Ceny jsou regulovány	NE

Zdroj: HOLMAN, Robert. *Ekonomie*. 6. Praha: Nakladatelství C.H.Beck, 2016. ISBN 978-80-7357-984-5.

Z Tabulka 2 jasně vyplývá, že trh zdravotních služeb nesplňuje prakticky žádnou z uvedených charakteristik trhu dokonalé konkurence, jedná se tedy o trh nedokonalý. Trh zdravotních služeb je také charakteristický specifickými vlastnostmi, jako je nízká

¹¹ Tamtéž.

¹² VÁCLAVEK, Jiří a Roman PRYMULA. O nezbytnosti kolektivní imunity v souvislosti s očkováním hovořil v ČT náměstek ministra Roman Prymula [online]. Praha: MZCR, 2018 [cit. 2019-10-12]. Dostupné z: http://www.mzcr.cz/dokumenty/o-nezbytnosti-kolektivni-imunity-a-o-ockovani-obecne-hovoril-v-ct-namestek-minis_15312_3693_1.html

cenová transparentnost, kdy pacient téměř nikdy dopředu nemá informace o tom, kolik za daný zákrok, či léčbu bude hradit, případně kolik bylo za jeho léčbu hrazeno z veřejných zdrojů. Dále je nutné zmínit zdravotní pojišťovny, jakožto zprostředkovatele mezi poptávkou zdravotních služeb (pacienty) a nabídkou zdravotních služeb (lékaři), jejichž úkolem je řídit úhradu za provedené zdravotní úkony. Tento systém přispívá k informační asymetrii, kdy zdravotní pojišťovny čerpají informace o pacientech a zdravotních úkonech od lékařů, nikoliv přímo. Lékaři díky tomuto nastavení získávají „informační monopol“ a mohou tedy řídit zdroje od zdravotních pojišťoven. S ohledem na charakteristiky zdravotních služeb a na charakteristiky trhu zdravotních služeb je zdravotnictví jedním ze sektorů s nejvyšší mírou regulace.¹³

1.2.3 Modely financování zdravotní péče

Zdravotnický systém (model) lze definovat jako „*organizační celek uspořádaných vztahů mezi veřejností, poskytovateli zdravotní péče, financujícími subjekty a orgány reprezentujícími vládní politiku, v jehož rámci se uskutečňuje zdravotní péče*“¹⁴. Jedná se tedy o systém vazeb těchto subjektů účastnících se trhu zdravotních služeb. Existuje několik modelů zdravotní péče, přičemž nejčastěji jsou rozlišovány následující: Bismarckův model (národní zdravotní pojištění), Beveridgeův a Semaškův model (státní financování) a liberální, tržně orientovaný model zdravotnictví. Modely se vzájemně odlišují především mírou participace státu a způsobem financování zdravotních služeb.¹⁵

1.2.3.1 Bismarckův model

Tento model zdravotnického systému je pojmenován po Ottu von Bismarckovi, který ke konci 19. století začal v Německu zavádět celostátní systém sociálního zabezpečení a zdravotního pojištění. Jedná se tak o nejstarší systém, který je také nejrozšířenější. Základem tohoto modelu jsou povinné finanční příspěvky občanů, které jsou odváděny do fondů zdravotních pojišťoven, což jsou obvykle neziskové, veřejnoprávní subjekty (existují však i případy soukromých zdravotních pojišťoven, např. v Holandsku). Tento model je postaven na systému sociální solidarity a sdílení zdravotního rizika – občané do

¹³ BARTÁK, Miroslav. Mezinárodní srovnání zdravotnických systémů. 1. Praha: Wolters Kluwer, 2013. ISBN 978-80-7357-984-5.

¹⁴ DURDISOVÁ, Jaroslava. Ekonomika zdraví. Praha: Oeconomica, 2005. ISBN 80-245-0998-9.

¹⁵ JANEČKOVÁ, Hana a Helena HNILICOVÁ. Úvod do veřejného zdravotnictví. Vyd. 1. (brož.). Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-592-9.

systemu přispívají na základě svého příjmu, ale zdravotní péči čerpají podle potřeby. Na pojistném se kromě zaměstnanců podílí i zaměstnavatelé a za určité skupiny osob (např. děti, studenty a seniory) platí zdravotní pojištění stát.¹⁶ Tento model zdravotnictví je založený na veřejném zdravotním pojištění, jakožto součásti komplexního sociálního zabezpečení. Kromě České republiky se Bismarckovým modelem zdravotnictví inspirovali také například v Německu, Rakousku, Francii, Belgii nebo na Slovensku. Rozsah garantované péče napříč těmito státy je podobný, existují však určité rozdíly. Hlavní výhodou Bismarckova modelu je všeobecná dostupnost zdravotní péče, rovný přístup k pacientům, jistota pojištění, vysoká kvalita péče, svobodný výběr poskytovatelů zdravotní péče, výrazná decentralizace (v porovnání s ostatními modely) s menšími pravomocemi centrální vlády (a naopak výraznou rolí regionálních orgánů a poskytovatelů zdravotní péče) a povinnost zdravotních pojišťoven pojistit občana bez ohledu na jeho zdravotní stav. Naopak nevýhodou je vysoká cena zdravotní péče, vysoké administrativní náklady na provoz pojišťoven apod., složitost vztahu pacient-poskytovatel péče-zdravotní pojišťovna a také možnost finančních a dalších problémů zdravotních pojišťoven.¹⁷

1.2.3.2 Beveridgeův model

Beveridgeův model vznikl na základě tzv. Beveridgeovy zprávy z roku 1942 vypracované ekonomem a sociálním reformátorem Williamem Beveridgem pro britskou vládu. Tento koncept vychází ze zkušeností předválečného švédského zdravotnictví, které bylo inspirací pro navrhovaný model. V Beveridgeově systému zdravotní péče je garantována zdravotní péče každému, bez ohledu na platební schopnosti. Službu zdravotní péče kupuje stát pro své občany, jedná se tedy o centralizovaný zdravotní systém. Stát je zároveň téměř výlučným vlastníkem zdravotních zařízení. Zdroje financování zdravotní péče tvoří převážně daně a státní rozpočet – více než 90 % výdajů na zdravotní péči je hrazeno z veřejných prostředků. Co se týče privátní nabídky zdravotních služeb, ordinace praktických a odborných lékařů, stomatologů, lékárny a velká část sanatorií a zařízení ošetrovatelské péče jsou soukromé. Lze také nalézt soukromá lůžka. V tomto modelu se liší způsob odměňování mezi lékaři a ostatními pracovníky. Lékaři v nemocnicích jsou odměňováni platem, zatímco ostatní lékaři pomocí paušálních plateb za registrovaného pacienta nebo za poskytnutý výkon. Specifický je také způsob odměňování praktických

¹⁶ Tamtéž.

¹⁷ DURDISOVÁ, Jaroslava. *Ekonomika zdraví*. Praha: Oeconomica, 2005. ISBN 80-245-0998-9.

lékařů, soukromoprávních osob, kteří mají smluvní pracovní vztah s příslušnou zdravotní pojišťovnou nebo s příslušným regionálním či městským úřadem. Zbylí zdravotníci jsou převážně státními zaměstnanci, případně soukromými subjekty ziskového či neziskového charakteru. Beveridgeovým modelem jsou inspirovány zdravotnické systémy ve Velké Británii, v Kanadě, na Novém Zélandu, v Austrálii, ve Švédsku, v Norsku, Finsku, Dánsku, Španělsku, Portugalsku, Řecku, Itálii aj. Hlavní výhodou Beveridgeova modelu je všeobecná dostupnost zdravotní péče garantovaná státem, rovný přístup pacientů ke zdravotní péči, menší administrativní zatížení lékařů, a tedy nižší celkové náklady zdravotního systému a snadnější možnost makroekonomické regulace. Oblast zdravotnictví je důležitým prvkem národní ekonomiky, neboť poskytuje pracovní místa zdravotnickým pracovníkům. Naopak nevýhodami jsou dlouhé čekací doby na neurgentní zákroky, ambulantní specializované služby a drahé výkony a nedostatečná konkurence na trhu zdravotnických služeb vedoucí k různé (horší) úrovni nabízených zdravotnických služeb. Volba lékaře a zdravotnického zařízení je omezená a spokojenost pacientů může být tedy nižší. Centralizace zdravotnických služeb může vést k demotivaci obyvatel v péči o své zdraví a nedostatečnému důrazu na individuální odpovědnost. Centralizovaná zdravotní péče prohlubuje také nerovnost obyvatel, kdy lidé s vyššími příjmy přispívají do systému více, a tedy dotují zdravotní péči chudších obyvatel.¹⁸

1.2.3.3 Semaškův model

Semaškův model je krajní verzí Beveridgeova modelu centralizované zdravotní péče. Tento model centrálně řízeného zdravotnictví fungoval v bývalém Sovětském svazu již před druhou světovou válkou. Jeho tvůrcem byl první „ministr zdravotnictví“ Sovětského svazu Nikolaj Alexandrovič Semaško. Jedná se o jednotný a centrálně řízený systém státního zdravotnictví, který se ve 20. století rozšířil státy sovětského bloku. V Československu nabral formu „socialistického zdravotnictví“ a fungoval zde až do období transformace v 90. letech 20. století. Dnes tento model ve své původní podobě nalezneme pouze v Kubánské republice. Semaškův model a Beveridgeův model fungují na stejném principu všeobecně dostupné zdravotní péče garantované státem na základě

¹⁸ VURM, Vladimír. Vybrané kapitoly z veřejného a sociálního zdravotnictví. Praha: Nakladatelství TRITON, 2007. ISBN 80-7254-997-9

příslušné legislativy, avšak v Semaškově modelu neexistuje trh soukromých zdravotnických služeb ani v minimální podobě.¹⁹

1.2.3.4 Tržní model

Na rozdíl od výše uvedených modelů, tržní model vychází z myšlenky, že péče o zdraví je záležitostí jedince, nikoliv státu. Zdravotnické služby jsou chápány jako zboží podléhající zákonům trhu, kde pacienti zastupují stranu poptávky (konzumentů) a lékaři stranu nabídky (podnikatelů). Jedná se tedy o nestátní pluralitní zdravotní systém. Stát ze svých zdrojů financuje pouze péči nejchudších obyvatel, žijících pod hranicí životního minima, a důchodců. Vedle přímých plateb domácností, jejichž podíl na financování zdravotní péče tvoří 30-40 % zdrojů, jsou nejvíce zastoupeným zdrojem financí na zdravotní péči nepřímé platby skrze systém soukromého zdravotního pojištění. Toto soukromé pojištění může být individuální nebo kolektivní, kdy velké podniky kupují toto pojištění pro své zaměstnance. Toto pojištění však zaměstnanci ztrácí při ukončení pracovního poměru. V tržním modelu existují rozdíly mezi postavením ambulantních lékařů a lékařů pracujících v lůžkových zařízeních. Zatímco ambulantní lékaři mají postavení samostatných podnikatelů, lékaři pracující v lůžkových zařízeních mohou být také v postavení podnikatelů (či spolupodnikatelů) anebo i zaměstnanců. Vlastníky zdravotnických zařízení jsou jak soukromé subjekty, tak veřejné subjekty. Velmi silnou roli v tomto modelu mají profesní organizace. Tento model je dnes uplatňován především v USA, a v určitých modifikacích ho lze nalézt v Austrálii, Japonsku, Jižní Koreji, Švýcarsku či některých latinskoamerických státech. Hlavní výhodou tohoto modelu je velmi široká nabídka a vysoká kvalita zdravotních služeb díky silné konkurenci mezi poskytovateli služeb. Je také kladen důraz na výzkum a vývoj a zavádění nových technologií a postupů. Nevýhodou tržního modelu jsou vysoké ceny za zdravotní služby a nedostupnost zdravotní péče pro ohrožené skupiny obyvatelstva. Další nevýhodou je nedostatečný důraz na preventivní zdravotní péči a nedostatečná propracovanost návaznosti zdravotní péče. Negativem jsou také relativně vysoké administrativní náklady.²⁰

¹⁹ JANEČKOVÁ, Hana a Helena HNILICOVÁ. Úvod do veřejného zdravotnictví. Vyd. 1. (brož.). Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-592-9

²⁰ NILES, Nancy J. Basics of the U.S. Health Care System. 4th edition. Praha: Jones & Bartlett Learning, 2019. ISBN 978-1284170023

1.3 Financování zdravotnictví v České republice

Dle manuálu OECD SHA 2011²¹ lze rozdělit zdroje financování zdravotních služeb do 3 základních kategorií:

- Veřejné zdroje (veřejné rozpočty a povinné příspěvkové zdravotní pojištění);
- Soukromé zdroje bez přímých plateb domácností;
- Přímé platby domácností.²²

Zdravotní systém v České republice vychází z Bismarckovského modelu založeného na principu solidarity, kdy je většina nákladů na zdravotní péči hrazena ze systému veřejného pojištění.²³

V České republice hrají významnou roli ve financování zdravotní péče veřejné rozpočty (státní rozpočet: Ministerstvo zdravotnictví a Ministerstvo práce a sociálních věcí, místní rozpočty, krajské rozpočty) a zdravotní pojišťovny. Třetí hlavní zdroj financování zdravotní péče jsou přímé platby domácností, jež představují přímé výdaje pacientů nebo jejich případnou spoluúčasť na nákladech. Nejméně zastoupený způsob financování zdravotní péče v České republice představují soukromé zdroje bez přímých plateb domácností. Jedná se o dobrovolné platby na zdravotní péči neziskových institucí, soukromé zdravotní pojištění a závodní (podnikovou) preventivní péči.²⁴

Zdravotní individuální pojištění je povinné pro všechny osoby s trvalým pobytem na území České republiky a jeho výše je vyměřena jako 13,5 % z hrubé mzdy nebo ze zisku. Volba pojišťovny a stejně tak volba ošetřujícího lékaře je svobodná. Dle součinnosti pojišťovny na placení jednotlivých zákroků / vyšetření lze platby označit za plně hrazené, částečně hrazené a nehrazené.

V roce 2017 dosáhly výdaje na zdravotní péči výše 387,4 mld. Kč, oproti roku 2016 se jedná o 7,1% vzrůst (největší nárůst od roku 2010). Tento nárůst výdajů na zdravotní péči

²¹ OECD/Eurostat/WHO (2017), A System of Health Accounts 2011: Revised edition, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264270985-en>

²² Souhrnné výsledky zdravotnických účtů: Výsledky zdravotnických účtů ČR - 2010-2015: ČSÚ 2017. Český statistický úřad [online]. [cit. 2018-01-07]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/vysledky-zdravotnickych-uctu-cr-2010-2015-revize>

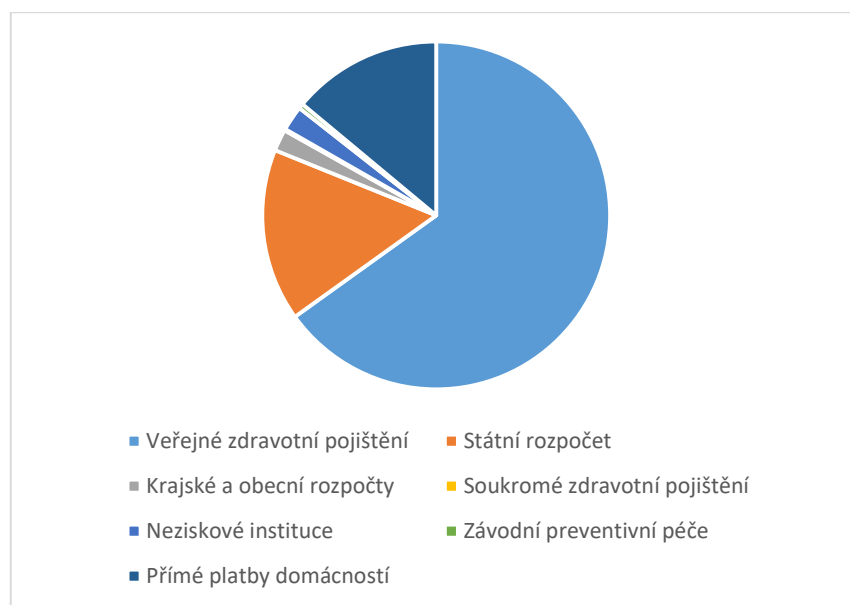
²³ Ministerstvo zdravotnictví České republiky. Veřejné zdravotní pojištění [online]. 2016 [cit. 2019-05-19]. Dostupné z: http://www.mzcr.cz/KvalitaABezpecí/obsah/verejne-zdravotni-pojisteni-v-cr_3347_29.html

²⁴ ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Výsledky zdravotnických účtů ČR 2010–2017 [online]. 2019 [cit. 2019-04-03]. Dostupné z: https://www.czso.cz/documents/10180/90577099/26000519k3_1.pdf/90c9db8f-65b4-4cf2-9f44-d26228d62a5e?version=1.0

v ČR byl zapříčiněn více než 10% navýšením výdajů ze státního rozpočtu (6,2 mld. Kč), 6% navýšením prostředků z veřejného zdravotního pojištění a 5,5% nárůstem přímých plateb domácností. Průměrné výdaje na zdravotní péči vztažené na jednoho obyvatele ČR vzrostly od roku 2010 do roku 2017 o 15,1 % (z 31 767 Kč na 36 582 Kč).^{25, 26}

Následující Graf 1 znázorňuje podíl jednotlivých zdrojů financování na celkových výdajích na zdravotní péči v České republice za rok 2017.

Graf 1 Podíl zdrojů financování na celkových výdajích na zdravotní péči v České republice za rok 2017



Zdroj: Vlastní zpracování na základě dat ČSÚ

České zdravotnictví je primárně financováno z veřejných zdrojů (státní a místní rozpočty a systém zdravotního pojištění). V roce 2017 se veřejné zdroje podílely 83,1 % na celkových výdajích ve zdravotnictví:

- 65,1 % veřejné zdravotní pojištění,
- 16,0 % státní rozpočet,
- 2,0 % krajské a obecní rozpočty.

²⁵ poslední dostupné podrobné informace o rozložení výdajů na zdravotní péči v ČR vydané ČSÚ

²⁶ ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Výsledky zdravotnických účtů ČR 2010–2017 [online]. 2019 [cit. 2019-04-03]. Dostupné z: https://www.czso.cz/documents/10180/90577099/26000519k3_1.pdf/90c9db8f-65b4-4cf2-9f44-d26228d62a5e?version=1.0

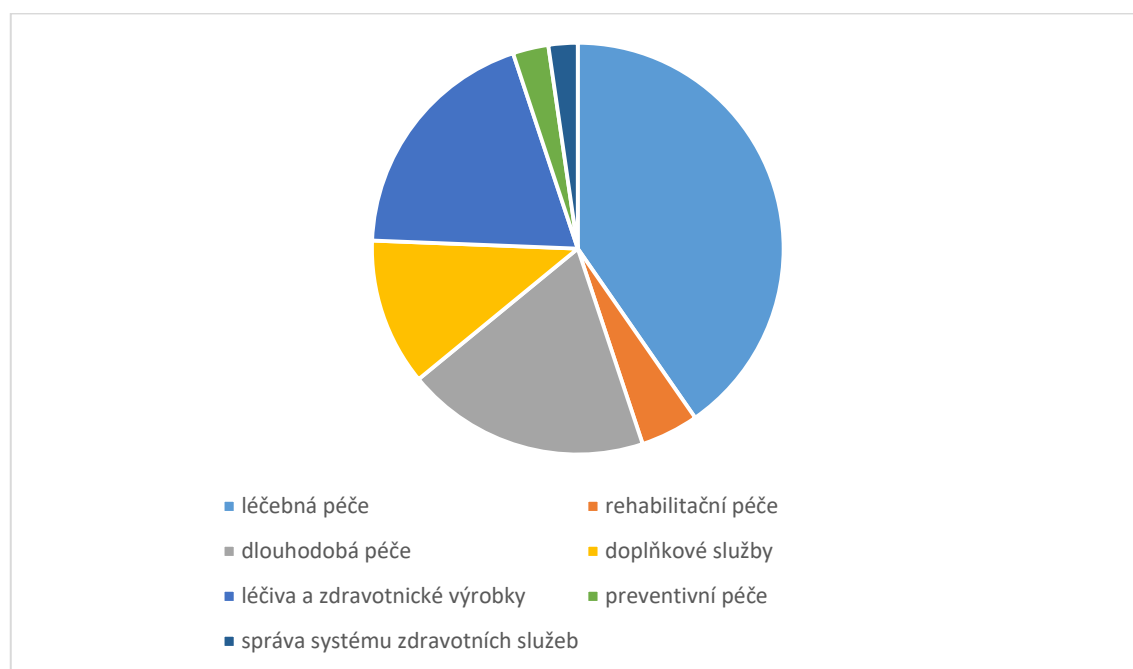
Třetí největší zdroj, tj. přímé platby domácností, se podílely 14 % na celkových výdajích.²⁷

Z hlediska rozložení výdajů na zdravotní péči s ohledem na druh péče lze tyto výdaje rozložit do 7 kategorií:

- léčebná péče,
- rehabilitační péče,
- dlouhodobá péče,
- doplňkové služby,
- léčiva a zdravotnické výrobky,
- preventivní péče,
- správa systému zdravotních služeb.

Následující Graf 2 zobrazuje podíl jednotlivých kategorií na celkových výdajích na zdravotní péči v České republice za rok 2017.²⁸

Graf 2 Podíl jednotlivých kategorií na celkových výdajích na zdravotní péči v České republice za rok 2017



Zdroj: vlastní zpracování na základě dat ČSÚ

²⁷ Tamtéž.

²⁸ Tamtéž.

Z celkových výdajů 387,4 mld. připadla největší část výdajů (39,2 %) na léčebnou péči (lůžková péče, ambulantní péče, stomatologická péče, denní péče a domácí péče), léčiva a zdravotní pomůcky (18,7 %) a na dlouhodobou péči (18,6 %). Na preventivní péči připadlo v roce 2017 pouze 2,72 % z celkových výdajů (1,78 % na programy pro sledování zdravotního stavu, 0,46 % na programy pro včasné odhalení nemoci, 0,3 % na imunizační programy a 0,18 % na informační a poradenské programy).²⁹

Preventivní péče se zaměřuje na ohrožené skupiny (děti, senioři, těhotné ženy) a na určité zdravotní oblasti (např. zubní a všeobecné preventivní prohlídky). Cílem těchto preventivních programů je také zvyšování a rozšiřování informovanosti a vzdělanosti obyvatelstva o oblasti zdraví. Nejvyšší část výdajů z oblasti preventivní péče směřuje na programy pro sledování zdravotního stavu obyvatelstva, který zahrnuje aktivní monitoring celkového zdravotního stavu i jeho dílčích aspektů. Programy pro sledování zdravotního stavu jsou zaměřené na specifická období života, jako je těhotenství (předporodní a poporodní péči), růst a vývoj dítěte apod. Tyto výdaje byly ze 74 % v roce 2017 hrazeny z veřejného zdravotního pojištění, zbylých 26 % bylo hrazeno v rámci závodní preventivní péče. Další důležitou skupinou výdajů v oblasti preventivní péče jsou programy pro včasné odhalení nemocí (screeningy, diagnostické testy, lékařské prohlídky) a imunizační programy týkající se povinných i nepovinných očkování.³⁰

²⁹ Tamtéž.

³⁰ Tamtéž,

1.4 Základní pojmy v porodnictví

S ohledem na skutečnost, že praktická část se zabývá tématem z oblasti gynekologie a porodnictví, je nutné vysvětlit základní teoretické pojmy spojené s řešenou problematikou.

1.4.1 Těhotenství

Počínaje oplodněním vajíčka ženy spermií začíná v děloze ženy zrán plod (embryo). Těhotenství obvykle trvá 280 dní od prvního dne poslední menstruace (avšak k oplodnění vajíčka obvykle dochází až kolem 10.-14. dne tohoto období), přičemž je běžnou praxí rozdělovat toto období do 3 trimestrů.

1.4.2 Gestační věk

Gestačním věkem je myšleno stáří plodů v děloze, které se udává v týdnech.³¹ Počítá se od prvního dne poslední menstruace matky. Jeden lunární měsíc má 28 dní (podle 28denního menstruačního cyklu matky), těhotenství tedy trvá 10 lunárních měsíců, což je 280 dní. Porod je obvykle očekáván 281. den těhotenství.³²

1.4.3 Fyziologický novorozenec

Za novorozenecké období označujeme období mezi porodem a 28. dnem života dítěte. Fyziologickým novorozencem je novorozenec narozený mezi 38. - 42. gestačním týdnem, jehož průměrná hmotnost je kolem 3200-3300 g a tělesná délka je 48-54 cm. Fyziologický novorozenec má všechny orgány plně funkční a je schopen se bez problému přizpůsobit samostatnému životu ve vnějším prostředí.³³

³¹ VELKÝ LÉKAŘSKÝ SLOVNÍK [online]. Maxdorf [cit. 2019-10-04]. Dostupné z: <http://lekarske.slovníky.cz/>

³² PAŘÍZEK, Antonín. Kniha o těhotenství a dítěti [online]. 3. Galén, 2008 [cit. 2019-10-11]. ISBN 978-80-7262-594-9.

³³ ROZTOČIL, Aleš. Moderní porodnictví. 2. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-247-5753-7.

1.4.4 Fyziologický porod

Za fyziologický porod lze označit porod, který probíhá působením přirozených mechanismů za pomoci, a nikoliv za zásahu, porodníka.³⁴

1.4.5 Porod

Porod je ukončení těhotenství narozením živého či mrtvého dítěte.

Porod živého dítěte znamená úplné vypuzení / vynětí plodu z těla matky (bez ohledu na délku těhotenství), přičemž narozené dítě vykazuje alespoň jednu ze známek života (tj. srdeční činnost, pulzaci pupečníku nebo nesporný pohyb kosterního svalstva).

Porod mrtvého dítěte znamená úplné vypuzení / vynětí plodu z těla matky, přičemž narozené dítě nevykazuje ani jednu ze známek života (viz výše), jeho hmotnost je vyšší než 500 g (nelze-li porodní hmotnost zjistit, je kritériem délka těhotenství, tj. narození dítěte po 22. dokončeném týdnu, v případě, že nelze zjistit ani délku těhotenství, je kritériem délka plodu, tj. narozené dítě je delší než 25 cm od temene hlavy k patě).³⁵

Podle ukončeného týdne těhotenství, ve kterém žena porodí, rozlišujeme:

- předčasný porod (před dosažením 37+0 týdne těhotenství),
- porod v termínu (v rozmezí 38+0 až 41+6 týdne těhotenství),
- po-termínový porod (po ukončeném 42+0 týdnu těhotenství).³⁶

1.4.6 Potrat

Potratem se rozumí:

- Samovolné vypuzení plodu / embrya, které nevykazuje žádné známky života (spontánní potrat) a jeho hmotnost je nižší než 500 g (nebo v případě, že hmotnost nelze zjistit, trvalo těhotenství kratší dobu než ukončených 22 týdnů);

³⁴ Tamtéž.

³⁵ Definice. Předčasný porod [online]. [cit. 2019-10-11]. Dostupné z: http://www.predcasnyporod.eu/?page_id=2

³⁶ ROZTOČIL, Aleš. Doporučené postupy při preindukci a indukci porodu. ProLékaře.cz [online]. [cit. 2019-10-11]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/ceska-gynekologie>

- Umělé přerušení těhotenství provedené podle zákona upravujícího umělé přerušení těhotenství;³⁷
- Ukončení mimoděložního těhotenství;
- Vynětí plodového vejce bez plodu anebo těhotenské sliznice z dělohy ženy, přičemž jsou histologicky prokázány zbytky po potratu.³⁸

1.4.7 Předčasný porod a nedonošený jedinec

Předčasný porod je porod novorozence před dosažením 37. týdne těhotenství (tedy méně než 37+0).

Za předčasně narozené dítě je označováno takové dítě, které se narodí před ukončením 37. gestačního týdne těhotenství. Předčasně narozené (nedonošené) děti lze rozčlenit do 3 kategorií podle gestačního stáří:³⁹

- extrémně nedonošené (méně než 27+6 gestačních týdnů),
- těžce nedonošené (od 28+0 do 31+6 gestačního týdne),
- středně nedonošené (od 32+0 do 36+6 gestačního týdne),

nebo podle hmotnosti:⁴⁰

- s nízkou porodní hmotností (<2 500 g),
- s velmi nízkou porodní hmotností (<1 500 g),
- s extrémně nízkou porodní hmotností (<1 000 g).

Důvody vedoucí k předčasnému porodu mohou být rozděleny na přímé a nepřímé faktory. Za nepřímé faktory lze označit: sociální a ekonomické podmínky ženy, tělesné proporce (vzrůst a váhu) ženy, profesní rizika, v minulosti již proběhlý předčasný porod nebo potrat, zevní vlivy (užívání alkoholu, drog atd.) a vlivy vnějšího prostředí (kvalita životního prostředí). Nejčastějšími přímými faktory jsou: poruchy placenty, infekční

³⁷ Zákon č. 66/1986 Sb., o umělém přerušení těhotenství, vyhláška Ministerstva zdravotnictví ČSR č. 75/1986 Sb., kterou se provádí zákon České národní rady č. 66/1986 Sb., o umělém přerušení těhotenství

³⁸ Definice. Předčasný porod [online]. [cit. 2019-10-11]. Dostupné z: http://www.predcasnyporod.eu/?page_id=2

³⁹ Preterm birth [online]. WHO, 2018 [cit. 2019-05-18]. Dostupné z: <https://bit.ly/2RWokG3>

⁴⁰ Definice. Předčasný porod [online]. [cit. 2019-10-11]. Dostupné z: http://www.predcasnyporod.eu/?page_id=2

faktory, imunologické faktory, mateřské příčiny (nemoc matky), abnormality plodu, odloučení placenty aj.⁴¹

Předčasný porod lze rozdělit na spontánní předčasný porod, který vzniká samovolně, nástupem kontrakcí svalstva dělohy (70-80 % případů) a na iatrogenní předčasný porod, kdy je těhotenství předčasně ukončeno nejčastěji z důvodu ohrožení zdraví nebo života matky a / nebo plodu (20-30 % případů).⁴²

1.4.8 Screeningové vyšetření

Screening v lékařství znamená vyšetřování předem definované skupiny lidí za účelem vyhledávání chorob v časných stádiích, kdy pacient nemá žádné příznaky nebo potíže.⁴³

⁴¹ Pařízek, A.: CO MŮŽE ZPŮSOBIT PŘEDČASNÝ POROD? Porodnice.cz [online]. 2015 [cit. 2019-05-18]. Dostupné z: <https://bit.ly/2W0s23z>

⁴² Předčasnýporod.cz: Úvod [online]. 2020 [cit. 2020-05-15]. Dostupné z: https://www.predcasnyporod.eu/?page_id=210

⁴³ Co znamená screening [online]. [cit. 2020-05-16]. Dostupné z: https://www.predcasnyporod.eu/?page_id=116

1.5 Následky předčasných porodů

Pro porozumění důležitosti predikce předčasných porodů je nutné vysvětlit, s jakými následky se může předčasně narozený jedinec potýkat. Následky předčasných porodů se mohou projevit odchylkami prakticky všech orgánových systémů dítěte, které se mohou objevit již v průběhu hospitalizace, nebo i s dlouhodobým časovým odstupem v průběhu dlouhodobého vývoje dítěte.⁴⁴

1.5.1 Dýchací komplikace

Častou komplikací předčasně narozených dětí je Syndrom hyalinních membrán (též nazýván Syndrom respirační tísně). Nejvíce ohrožuje novorozence s extrémně nízkou porodní hmotností. V případě, že novorozenec trpí Syndromem hyalinních membrán, dochází k nedostatečné produkci surfaktantu, látky zvyšující poddajnost plic. Z toho důvodu pak plíce kolabují na konci každého výdechu, což vyžaduje zvýšené dechové úsilí dítěte a vede k jeho vyčerpání. Kvůli nedostatku surfaktantu a malé výměnné ploše sklípků dochází k nedostatečnému okysličení těla novorozence. Většina dětí postižených tímto syndromem vyžaduje přístrojovou podporu dýchání, která šetří jejich energii a zlepšuje funkci plic.⁴⁵

Druhým častým problémem dýchacího ústrojí předčasně narozených jedinců mohou být apnoické pauzy. Jedná se o stav bezdeší, které trvá déle než dvacet vteřin. Příčinou může být nedostatečná aktivita nezralého dechového centra nebo kolaps dýchacích cest, či kombinace obou faktorů. K léčení či prevenci této poruchy je vyžadováno zapojení přístrojové podpory dýchání, nebo podání stimulujících látek.

Využití dechové podpory pro závažné nezralosti plic, případně v kombinaci se zánětem může vést k bronchopulmonální dysplazii (BPD). Jejími příznaky jsou: dechová nestabilita, zvýšená dechová práce, kolísavé okysličení krve aj. Léčba tohoto onemocnění je náročná. Těžká forma BPD může pro dítě znamenat dlouhodobé následky, případně mohou být tito jedinci náchylnější k rozvoji astmatu v pozdějším období.⁴⁶

⁴⁴ Šance Dětem: Nedonošené dítě [online]. [cit. 2020-03-01]. Dostupné z: <https://www.sancedetem.cz/cs/hledam-pomoc/deti-se-zdravotnim-postizenim/deti-s-jinym-zavaznym-zdravotnim-znevychodnenim/nedonosene-dite-zdravotni-komplikace-a-jejich-lecba/nedonosene-dite.shtml>

⁴⁵ Atlases – PATHOLOGY IMAGES: Patologie nezralosti [online]. [cit. 2020-03-01]. Dostupné z: https://atlases.muni.cz/atlas/stary-novo/atl_cz/main+novorozenec+patolnezral.html

⁴⁶ NOVOTNÁ, Lenka. Narodilo se předčasně. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-262-1072-6.

1.5.2 Srdečně-cévní problémy

U některých předčasně narozených dětí se může projevit snížená funkce srdeční pumpy vedoucí k nízkému krevnímu tlaku a tím pádem nedostatečnému prokrvení orgánů. Častým problémem předčasně narozených dětí je také otevřená Botallova (tepenná) dučej. Tepenná dučej je céva spojující plicnici (tepna vystupující z pravé srdeční komory, která vede odkysličenou krev z tělního oběhu do plic) a aortu (tepna vystupující z levé plicní komory vedoucí krev do celého těla), která je důležitá pro krevní oběh plodu a krátce po narození se samovolně uzavírá. Při jejím neuzavření dochází k vysokému plicnímu průtoku krve, čímž jsou zatěžovány jak plíce, tak srdce. Pokud k jejímu uzavření nedojde spontánně a je tento „zkrat“ významný, dochází k léčbě pomocí ibuprofenu, vzácně k operačnímu podvazu dučeje.⁴⁷

1.5.3 Potíže s výživou a trávením

Výživa novorozence, ať už narozeného v termínu nebo předčasně, by měla být zahájena krátce po narození. U předčasně narozených dětí se podává nitrožilní výživa společně s mateřským mlékem či mlezivem. Předčasně narozené děti neumějí pít, a tak se jim výživa podává přímo do žaludku sondou. V ideálním případě je nitrožilní výživa brzy nahrazena pouze krmením mateřským mlékem. Výživa předčasně narozených dětí je však spojena s mnohými komplikacemi. Velmi závažná je nekrotizující enterokolitida, zánět střevní stěny, která vede k neschopnosti jedince vstřebávat potravu a vede k průniku bakterií do těla. V případě, že u novorozence k zánětu dojde, musí být krmení mateřským mlékem přerušeno, dítě je vyživováno pouze nitrožilně a léčeno antibiotiky. Při těžké formě může dojít i k proděravění střeva, což vyžaduje chirurgický zákrok.

Dalším problémem, se kterým se mohou předčasně narozené děti potýkat, jsou potíže s udržení normální glykémie neboli hladiny krevního cukru a s tzv. „řídnutím kostí“, kdy novorozenec nemá dostatečný přísun potřebných látek (vápníku a fosforu) pro růst a získává si je odbouráváním kostní hmoty.⁴⁸

⁴⁷ Tamtéž.

⁴⁸ Tamtéž.

1.5.4 Infekce

Fatální následky pro předčasně narozené děti mohou mít infekce. Infekce mohou nastat již před porodem, v jeho průběhu, nebo až následně při pobytu v nemocnici. Důvodem, proč jimi trpí častěji nedonošené děti je jejich nezralá imunita, celková nestabilita, potřeby přístrojové podpory a invazivní zásahy do těla. Dalším důvodem může být dlouhodobý pobyt v nemocnici, prostředí s velkým výskytem odolných druhů bakterií.

Infekce může u dítěte zasáhnout pouze jeden orgán, nebo může přejít v celkovou infekci organismu. Infekce jsou léčeny nitrožilním podáním antibiotik, avšak i úspěšně vyléčená sepsa může u postiženého jedince vést ke zvýšenému riziku horší dlouhodobé prognózy.⁴⁹

1.5.5 Krevní problémy

Kostní dřeň předčasně narozených jedinců je stejně jako ostatní orgány funkčně nezralá. Důsledkem výraznějšího rozpadu červených krvinek u předčasně narozených dětí a nedostatečné produkce kostní dřeně je anémie (chudokrevnost), která nezřídka vyžaduje léčbu (transfúzi červených krvinek, nebo podání erytropoetinu – hormonu stimulujícího krvetvorbu). Dalším problémem může být nízký počet krevních destiček (trombocytopenie), který se rovněž řeší transfúzí.

Následkem snížené funkce jater jsou problémy srážlivosti krve, které mohou novorozence ohrozit v případě závažného krvácení. Možnost léčby spočívá v podání mražené krevní plazmy či některých izolovaných srážlivých faktorů.⁵⁰

1.5.6 Neurologické následky

Nejzávažnější následky mohou mít pro budoucí život předčasně narozeného dítěte komplikace centrálního nervového systému. Častým problémem je rozvoj nitrolebního krvácení, které je způsobeno kombinací nezralosti mozkové tkáně s kolísáním krevního tlaku a poruchami srážlivosti krve. Nitrolební krvácení může mít lehkou formu, která obvykle k následkům nevede, ale i těžkou formu, jejímž výsledkem je dlouhodobé

⁴⁹ Tamtéž.

⁵⁰ Tamtéž.

poškození neurologického vývoje dítěte. Tyto následky mohou v závislosti na rozsahu a umístění krvácení vést k postižení pohybové či inteligenční složky.

Další komplikací centrálního nervového systému je špatné prokrvení mozkové tkáně a / nebo snížené množství kyslíku v krvi, jejímž původcem je zhoršená funkce plic a krevního oběhu. Špatné prokrvení mozkové tkáně může vést k rozvoji periventrikulární leukomalacie. Zjednodušeně se jedná o výpadky mozkové tkáně, které se mohou projevit jednou z forem dětské mozkové obrny.

Všechna, i zde nepopsaná poškození centrální nervové soustavy zvyšují riziko novorozeneckých křečí a rozvoje epilepsie.⁵¹

1.5.7 Smyslová postižení

Předčasně narozené děti jsou vystaveny zvýšenému riziku smyslového postižení. Příčinou pro poruchy zraku může být nedostatečné cévní zásobení sítnice, kdy časté výkyvy v dodávkách kyslíku sítnici, které jsou způsobené zhoršeným prokrvením či špatnou koncentrací kyslíku v krvi a časté záněty mohou nejprve vést k zastavení cév, avšak následně díky zvýšené produkci růstového hormonu dojde k jejich nadměrnému bujení. Tato disharmonie může vést k narušení funkce sítnice a následnému postižení zraku nebo i k úplné slepotě.

Poruchy sluchu jsou způsobeny obvykle nezralostí funkcí vláskových buněk vnitřního ucha v kombinaci s některými látkami v podávaných lécích. Důvodem postižení sluchu však mohou být i poruchy centrální nervové soustavy, v tomto případě se jedná o tzv. centrální hluchotu. Cílená léčba pro tyto případy neexistuje. Kde je to možné, zkvalitnit život takto postižených jedinců může včasné zařazení používání naslouchátka či kochleárního implantátu, což podporuje například i vývoj řeči.⁵²

Výše popsána rizika spojená s předčasným porodem tvoří pouze zlomek možných rizik, jež pro nedonošené děti díky jejich předčasnému příchodu na svět vznikají. V roce 2018 se v České republice narodilo předčasně 7,2 % dětí, v absolutních číslech se jednalo

⁵¹ Tamtéž.

⁵² Tamtéž.

o téměř 9 000 jedinců, kteří byli ve větší či menší míře vystaveni těmto zdravotním rizikům.⁵³

⁵³ Incidence. Předčasný porod [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: https://www.predcasnyporod.eu/?page_id=13

1.6 Systém porodnictví v ČR

V České republice existuje třístupňový systém péče o novorozené děti:

1. stupeň: Městské porodnice s novorozeneckým oddělením
 - zde se starají o zdravé donošené děti a dále o děti narozené po 35. gestačním týdnu těhotenství (tzv. lehce nezralé děti), které se snadno adaptují na porodní podmínky.
2. stupeň: Centra intermediární péče
 - zde je poskytována péče novorozencům od 31. gestačního týdne těhotenství, a dále i dětem narozeným v nižším týdnu, pokud jsou v dobrém stavu,
 - v těchto zařízeních lze najít ventilační podpory pro plíce novorozenců, podání infuzní výživy a speciálně vyškolený personál.
3. stupeň: Perinatologická centra intenzivní péče
 - tato centra jsou určena pro problematicky probíhající těhotenství (s rizikem předčasného porodu před 35. gestačním týdnem těhotenství),
 - je zajištěna organizace plně vybavené jednotky intenzivní péče pro novorozence, umožňující péči o všechny stupně nezralosti a speciálně vyškolený personál.⁵⁴

V současné době je v České republice 90 porodnic, z nichž pouze 12 má statut centra specializované péče o předčasně narozené děti.⁵⁵

Pro většinu porodů v Česku je v současné době ve zdravotních zařízeních normou lékařsky vedený porod. Lékařsky vedeným porodem rozumíme situaci, kdy žena rodí ve zdravotním zařízení za asistence moderní techniky a lékaře, který porodní průběh vede tak, aby zapadal do rámce, který je považován za normální. Vedle lékařsky vedeného porodu existují další porodní alternativy, např. tzv. přirozený porod, kdy rodička vyžaduje co nejmenší zásah lékaře (a techniky) během porodu. Tyto porody se však také

⁵⁴ PAŘÍZEK, A. a T. HONZÍK. PŘEDČASNĚ NAROZENÉ DĚTI. Porodnice.cz [online]. 2015 [cit. 2019-05-19]. Dostupné z: <http://www.porodnice.cz/dite-a-z/predcasne-narozene-deti>

⁵⁵ V ČR loni klesal počet předčasných porodů a císařských řezů [online]. ČTK, 2019 [cit. 2019-10-05]. Dostupné z: <https://www.ceskenoviny.cz/zpravy/v-cr-loni-klesal-pocet-predcasnych-porodu-a-cisarskych-rezu/1766680>

mohou odehrávat na půdě zdravotních zařízení, čímž je zajištěno, že v případě komplikací se dostane jak rodičce, tak novorozeněti odborné péče.⁵⁶

V zahraničí jsou lze nalézt alternativu k porodům v nemocnicích – porody v tzv. porodních domech. V těchto zařízeních mohou родit pouze ženy, jejichž těhotenství probíhalo bez komplikací a rovněž je očekáván fyziologický porod. Z těchto důvodů provádí ženu porodem odborně způsobilá porodní asistentka.⁵⁷ v České republice jsou porodní domy vyhláškami upraveny jako: „Pracoviště porodní asistentky, kde jsou vedeny fyziologické porody“, avšak s ohledem na vyhlášku ministerstva zdravotnictví č. 92/2012 Sb. o požadavcích na minimální technické a věcné vybavení zdravotnických zařízení a kontaktních pracovišť domácí péče, mezi nimiž jsou mimo jiné podmínky uvedené níže:⁵⁸

- přítomnost gynekologa a porodníka do 5 minut, a
- podmínka 15 minut pro operativní ukončení porodu,

v současnosti zřízení těchto porodních domů je velmi obtížné.⁵⁹ První Centrum porodní asistence (CPA) v České republice bylo založeno při Gynekologicko-porodnické klinice 1. LF UK a Nemocnice Na Bulovce a Neonatologickém oddělení Nemocnice Na Bulovce v únoru 2019 s podporou Ministerstva zdravotnictví ČR. CPA bylo spuštěno na podzim roku 2019, do budoucna je plánováno jeho rozšíření.⁶⁰

Kontroverzním tématem jsou domácí porody, tedy situace, kdy žena rodí mimo zdravotnické zařízení. V České republice se dle posledních dostupných statistik ÚZIS v roce 2018 narodilo 238 dětí mimo porodnici, tj. 0,2 % z celkového počtu narozených dětí (toto číslo zahrnuje jak plánované domácí porody, tak např. porody v sanitce během převozu do porodnice).⁶¹ Názory na téma domácích porodů jsou často velmi protichůdné.

⁵⁶ Odlišné, alternativní způsoby vedení porodu [online]. Porodnice.cz, 2019 [cit. 2019-10-05]. Dostupné z: <http://lekari.porodnice.cz/odlisne-alternativni-zpusoby-vedeni-porodu>

⁵⁷ Faktaoporodu.cz: Co je to porodní dům a centrum [online]. 2018 [cit. 2020-03-03]. Dostupné z: <http://www.faktaoporodu.cz/co-je-to-porodni-dum-a-centrum/>

⁵⁸ ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška č. 92/2012 Sb.: Vyhláška o požadavcích na minimální technické a věcné vybavení zdravotnických zařízení a kontaktních pracovišť domácí péče. In: Ministerstvo zdravotnictví, 2012.

⁵⁹ PROF. MUDR. ANTONÍN PAŘÍZEK, CSC. Plánovaný porod doma není dobrý nápad [online]. [cit. 2019-10-05]. Dostupné z: <https://www.porod-doma.cz/zkusebni-stranka/prof-mudr-antonin-parizek-csc-2/>

⁶⁰ NEMOCNICE NA BULOVCE. Centrum porodní asistence [online]. [cit. 2019-10-05]. Dostupné z: <http://bulovka.cz/kliniky-a-oddeleni/centrum-porodni-asistence/>

⁶¹ V ČR loni klesal počet předčasných porodů a císařských řezů [online]. ČTK, 2019 [cit. 2019-10-05]. Dostupné z: <https://www.ceskenoviny.cz/zpravy/v-cr-loni-klesal-pocet-predcasnych-porodu-a-cisarskych-rezu/1766680>

Lékaři v domácích porodech, na základě své lékařské praxe a empirických analýz, vidí především zbytečné riziko jak pro matku, tak i pro novorozence. Naopak sympatizanty lze najít především z řad neodborné veřejnosti, která spíše dbá na pohodlí matky při porodu.

1.7 Systém preventivní péče o těhotné ženy

Rozsah preventivní péče v těhotenství se liší pro skupiny matek dle zdravotních potřeb a rizik v těhotenství. Těhotné s malým rizikem (pacientky bez rizikových faktorů v anamnéze, které mají v průběhu těhotenství normální výsledky všech klinických i laboratorních vyšetření) chodí do těhotenské poradny do 36. týdne gravidity v intervalu 4–6 týdnů (optimálně 1x měsíčně), od 37. týdne do termínu porodu jedenkrát týdně. Pro těhotné se středním rizikem (pacientky mající anamnézu s rizikovými faktory, jejichž výsledky vyšetření jsou sice normální, ale vyžadují opakování) se frekvence návštěv u lékaře liší v závislosti na aktuálním vývoji jejich zdravotního stavu, a stejně tak i rozsah a frekvence laboratorních či konziliárních vyšetření. Pro těhotné s vysokým rizikem (pacientky mívající rizikové faktory v anamnéze a také patologické klinické či laboratorní výsledky) je frekvence návštěv i rozsah zcela individuální podle charakteru a závažnosti klinického stavu těhotné.⁶²

Všechny těhotné ženy s malým rizikem by měly podstoupit laboratorní vyšetření (vyšetření krve včetně stanovení krevní skupiny a RhD, screening nepravidelných antierytrocytárních protilátek, stanovení hematokritu a počtu erytrocytů, leukocytů i trombocytů, hladiny hemoglobinu, sérologické vyšetření HIV, HBsAg a protilátek proti syfilis, glykémie) a ultrazvukové vyšetření (zjištění počtu plodů a jejich vitality) do 14. týdne gravidity. Další ultrazvukové vyšetření následuje mezi 20. a 30. týdnem gravidity. Mezi 24. a 28. týdnem se provádí orální glukózo-toleranční test. Laboratorní vyšetření se stanovením hematokritu a počtu erytrocytů, leukocytů i trombocytů a hladiny hemoglobinu se dělá ve 27. a 32. týdnu. U RhD negativních žen se provádí tzv. RhD aloimunizace, a to ve 27. až 28. týdnu. Nejpozději od 40. týdne až do termínu porodu čeká ženu 1x týdně kardiokografický non-stres test, který zjišťuje srdeční akci plodu a děložní činnost.⁶³

Jak již bylo řečeno, pro těhotné ženy se středním a vysokým rizikem se prohlídky a vyšetření liší v závislosti na anamnéze.

⁶² TICHÝ, Mgr. Oldřich. Tiskové centrum: Otázka týdne: Na jaká vyšetření mám jako těhotná nárok? [online]. 2019 [cit. 2019-04-03]. Dostupné z: <https://www.vzp.cz/o-nas/tiskove-centrum/otazky-tydne/vysetreni-u-tehotnych>

⁶³ Tamtéž.

Všechny nastávající matky bez ohledu na rizikovou skupinu mají také nárok na 2+1 stomatologické prohlídky (každoroční pravidelná preventivní prohlídka dostupná pro všechny).⁶⁴

Pro účely predikce předčasného porodu slouží především screening délky kanálu děložního čípku vaginální sondou v cca 22. týdnu těhotenství. V případě negativního nálezu, tedy zkráceného děložního hrdla, je s ohledem na porodnickou anamnézu rodičky vypočítána pravděpodobnost rizika předčasného porodu před 28., 34. a 37. týdnem těhotenství. V případě tohoto rizika poté lékař započne případnou antenatální terapii.⁶⁵

V současné době se kromě výše zmíněného screeningového vyšetření provádí také různé laboratorní testy. Přítomnost cervikovaginálního fetálního fibronektinu mezi 20. - 34. týdnem, zvýšené hodnoty relaxinu, vyšší hladiny interleukinu-1beta, interleukinu-6 a 8 a 10 a tumor nekrotizujícího faktoru-alfa v amniové vodě, infekce amniové tekutiny, vyšší hladina interleukinu-8 - to vše jsou předčasný porod napovídající indikátory.⁶⁶

V Zemské porodnici u Apolináře právě probíhá pilotní projekt „Screening rizika předčasného porodu zavedením programu QUiPP“, kombinující již existující metodologii QUiPP (z angl. Quantitative Instrument for the Prediction of Preterm Birth) study s rozšířením ze strany českých lékařů. Metoda QUiPP slouží k predikci předčasného porodu a to tak, že pomocí aplikace vypočítá na základě zadaných dat ohledně anamnézy rodičky, přítomnosti fibronektinu a výsledků ultrazvuku děložního hrdla pravděpodobnost předčasného porodu s ohledem na jednotlivé rizikové gestační týdny. Podrobnější popis je obsažen v praktické části práce.

Čeští lékaři plánují rozšířit tuto aplikaci o možnost zkoumat také endokrinologické, imunologické a mikrobiologické stavy žen s rizikovým těhotenstvím. Cílem této metody je zvýšit přesnost výsledků predikce předčasných porodů, a tedy umožnit prevenci vedoucí k oddálení porodu / přiblížení k vypočítanému termínu porodu.⁶⁷

⁶⁴ Tamtéž.

⁶⁵ Screening předčasného porodu. PROFEMA: Centrum fetální medicíny [online]. [cit. 2019-05-18]. Dostupné z: <https://bit.ly/2WOHIE4>

⁶⁶ Doc. MUDr. Jiří Zikmund, CSc. Předčasný porod: Vztah mezi antenatální péčí, příčinou porodu a neonatálním stavem ve velké skupině velmi předčasně narozených dětí. Porodnice.cz [online]. [cit. 2019-05-18]. Dostupné z: <http://www.porodnice.cz/predcasny-porod-0>

⁶⁷ PARÍZEK, A. Předčasný porod: Screening rizika předčasného porodu. Předčasný porod [online]. [cit. 2019-05-18]. Dostupné z: http://www.predcasnyporod.eu/?page_id=116

Praktická část této práce se zabývá zhodnocením efektivity aplikace QUiPP a dále zhodnocením nákladové efektivity Pilotního projektu QUiPP realizovaného Zemskou porodnicí u svatého Apolináře.

2 Praktická část

Jak již bylo nastíněno v úvodu diplomové práce, praktická část diplomové práce se zabývá dvěma hlavními tématy. Jednak v detailu popisuje nástroj pro predikci rizika předčasného porodu, program QUiPP, a jeho praktickou aplikaci, přičemž je otestována také efektivita této aplikace na základě dat reálných pacientek Zemské porodnice u svatého Apolináře. Druhé téma vnášející do problematiky národohospodářský pohled je zhodnocení Pilotního projektu QUiPP pomocí analýzy nákladů a přínosů (Cost & Benefit analýzy) a to z důvodu veřejného financování projektu.

2.1 Popis aplikace QUiPP

Důležitost predikce rizika předčasného porodu byla rozebrána již v rámci teoretické části diplomové práce. V roce 2018 se z celkových cca 112 000 narozených dětí narodilo 7,2 % dětí předčasně.⁶⁸ Jak bylo popsáno v rámci kapitoly 1.5, předčasný porod může mít vážné negativní následky jak pro tyto předčasně narozené děti, tak i pro jejich rodiny. Následky předčasných porodů však nejsou pouze medicínské. Předčasný porod může mít také zásadní sociologické a ekonomické dopady (které jsou rozebrány dále v praktické části diplomové práce). Z těchto důvodů je nutné problematice předčasných porodů věnovat dostatečnou pozornost.

Aplikace QUiPP byla vyvinuta britskou společností Genetic Digital⁶⁹ v roce 2017, přičemž vývoj a související průzkum s touto aplikací byl financován ze zdrojů: Guy's and St Thomas' Charity, National Institute of Health research, Tommy's Charity a King's College London Lionsden Health innovation Prize. Tato aplikace je dostupná zdarma ke stažení na internetu např. zde:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appatta.PreTerm&hl=en_US.

Aplikace QUiPP je klinický nástroj pro predikci spontánního předčasného porodu žen, které mají symptomy naznačující riziko předčasného porodu a asymptomaticky vysoce rizikových žen. Tato aplikace byla navržena pro zdravotníky, přidružené pracovníky ve zdravotnictví a zdravotnické výzkumné pracovníky, kteří pečují o těhotné ženy. Cílem aplikace je vypočítat individualizovaná procentní skóre rizika porodu v předem stanovených klinicky relevantních časových rámcích (tj. gestačních týdnech těhotenství).

Aplikace je navržena pro použití ve dvou klinických nastaveních:

- pro léčbu asymptomatických žen s vysokým rizikem předčasného porodu (porod před 37. gestačním týdnem těhotenství), které navštěvují kliniku předčasného porodu,
- pro léčbu žen se symptomy svědčícími o abnormální nebo předčasně děložní aktivitě (např. Bolesti břicha, kontrakce, apod.).

⁶⁸ PRAGUE QUiPP Study Spontánní předčasný porod: Komplexní postup/nástroj pro predikci a prevenci [online]. Praha, 2018,, 33 [cit. 2020-05-15]. Dostupné z: <https://www.lekaridnes.cz/wp-content/uploads/2018/12/06-Prague-QuiPP-Study-Parizek-KS-2018.pdf>

⁶⁹ <https://www.geneticdigital.co.uk/>

Aplikace se spoléhá se na to, že byla provedena příslušná klinická anamnéza týkající se rizikových faktorů ženy pro předčasný porod a jejích současných příznaků. Dále se spoléhá na existující testování v místě péče: kvantitativní odběry fetálního fibronektinu (fFN), měření cerviko-vaginální tekutiny a / nebo transvaginální ultrazvukové měření délky děložního hrdla. Pro použití aplikace se tedy očekává, že uživatel má významné porodně-asistenční nebo porodnické zkušenosti nebo úzce spolupracuje s členem týmu, který takové zkušenosti má.⁷⁰

⁷⁰ QUiPP: Welcome to the QUiPP app website [online]. King's College London, 2017 [cit. 2020-05-15]. Dostupné z: <https://quipp.org/>

2.2 Vstupní data aplikace QUIPP

Pro výpočet, respektive predikci předčasného spontánního porodu je potřeba v rámci aplikace QUIPP zohlednit následující kritéria, získaná v rámci jak klinické anamnézy, tak následného odborného testování:

1. Obecná kritéria

- Počet plodů (1 nebo 2)
- Gestační stáří plodu v době testu (18+0 a více)

2. Anamnéza rodičky

- V rámci kritéria anamnézy rodičky se aplikace dotazuje na následující otázky:

i. Ženy se symptomy:

- Příznaky naznačující abnormální nebo předčasnou děložní aktivitu? (ANO / NE)
- Předchozí operace děložního čípku? (ANO / NE)
- Předchozí spontánní předčasný porod ($\leq 36+6$)? (ANO / NE)
- Předčasný odtok plodové vody („PPROM“ kritérium) (ANO / NE)

ii. Asymptomatické ženy:

- Předchozí operace děložního čípku? (ANO / NE)
- Předchozí spontánní předčasný porod ($\leq 36+6$)? (ANO / NE)
- Předčasný odtok plodové vody („PPROM“ kritérium) (ANO / NE)
- Předchozí pozdní potrat (v 16+0 až 23+6 týdnu těhotenství) (ANO / NE)

3. Délka děložního hrdla

- Zkrácené děložní hrdlo zjištěné do 30. týdne těhotenství je jedním z nejvýznamnějších rizikových faktorů. Délka hrdla děložního je nepřímo úměrná riziku předčasného porodu. Za hraniční hodnotu, kdy hrdlo považujeme za „zkrácené“, často považujeme naměřenou délku hrdla děložního pod 10. percentil příslušného gestačního týdne. Mezi 22. a 24.

týdnem tuto hranici představuje délka 25 mm, mezi 16. –22. týdnem pak 30 mm.⁷¹ Délka děložního hrdla se zjišťuje ultrazvukovým vyšetřením (cervikometrie) pomocí vaginální sondy. Toto vyšetření se obvykle provádí ve 22. až 24. týdnu těhotenství. Kromě délky děložního hrdla se zjišťuje také stav (otevřenost / zavřenost) vnitřní branky (funneling). Aplikace pracuje s údaji ohledně délky děložního hrdla uvedenými v milimetrech (mm).

4. Fetalní Fibronektin (fFN)

- Fetalní fibronektin (fFN) je glykoprotein tvořený na bariéře mezi zárodečnou blánou (obklopuje plod) a povrchem dělohy matky, v místě nazývaném můstek mezi dělohou a placentou. Mezi 22. až 36. týdnem těhotenství by neměl být fFN detekován. Detekce zvýšených hodnot v uvedeném období (značící problémy v tvorbě můstku mezi placentou a dělohou) je spojena s rizikem předčasného porodu. Vyšetření je vhodné pro ženy s příznaky rizika předčasného porodu mezi 22. až 34. týdnem těhotenství.⁷² Vyšetření se provádí výtěrem z pochvy. Za rizikovou hladinu fFN v poševním sekretu je považována hodnota vyšší než 50 ng/ml.

Obrázek 1 níže vyobrazuje uživatelské rozhraní mobilní aplikace QUiPP.

⁷¹ GROBMAN, William A. Nález zkráceného děložního hrdla u žen s nízkým rizikem předčasného porodu [online]. 1.12.2010, Gynekologie po promoci [cit. 2020-05-15]. Dostupné z: <https://www.tribune.cz/clanek/20268-nalez-zkraceneho-delozniho-hrdla-u-zen-s-nizkym-rizikem-predcasneho-porodu>

⁷² LABTEST ONLINE. FETÁLNÍ FIBRONEKTIN: Vyšetřovaný parametr [online]. Česká společnost klinické biochemie a AACC, 2009 [cit. 2020-05-15]. Dostupné z: <https://www.labtestonline.cz/ffn.html>

Obrázek 1 Uživatelské rozhraní aplikace QUiPP

The image displays two side-by-side screenshots of the QUiPP application interface. The left panel is titled 'Asymptomatic' and the right panel is titled 'Symptomatic'. Both panels contain a series of questions and input fields for user data, followed by a 'Calculate' button and a 'Reset' button. The Asymptomatic panel has a purple header, while the Symptomatic panel has a maroon header. The bottom navigation bar includes icons for Symptomatic, Asymptomatic, and Information.

Asymptomatic Panel:

1. PREVIOUS CERVICAL SURGERY? (Buttons: Yes, No)
2. PREVIOUS SPONTANEOUS PRETERM BIRTH $\leq 36^{+6}$? (Buttons: Yes, No)
3. PREVIOUS PPROM? (Buttons: Yes, No)
4. PREVIOUS LATE MISCARRIAGE 16^{+0} to 23^{+6} ? (Buttons: Yes, No)
5. NUMBER OF FETUSES (Dropdown: Please select 1)
6. GESTATION OF TEST (Weeks: 18, Days: 0)
7. SHORTEST CERVICAL LENGTH (MM) (Input field)
8. fFN RESULT (NG/ML) (Input field)

Symptomatic Panel:

1. SYMPTOMS SUGGESTIVE OF ABNORMAL OR PREMATURE UTERINE ACTIVITY? (Buttons: Yes, No)
2. PREVIOUS CERVICAL SURGERY? (Buttons: Yes, No)
3. PREVIOUS SPONTANEOUS PRETERM BIRTH $\leq 36^{+6}$? (Buttons: Yes, No)
4. PREVIOUS PPROM? (Buttons: Yes, No)
5. NUMBER OF FETUSES (Dropdown: Please select 1)
6. GESTATION OF TEST (Weeks: 18, Days: 0)
7. SHORTEST CERVICAL LENGTH (MM) (Input field)
8. fFN RESULT (NG/ML) (Input field)

Zdroj: aplikace QUiPP, verze 2.0.3 zveřejněná v říjnu 2017

Jak již bylo popsáno výše, aplikace rozlišuje algoritmus pro predikci rizika předčasného spontánního porodu pro 2 skupiny rodiček, a to pro asymptomatické ženy, a naopak pro ženy vykazující příznaky rizika předčasného porodu (jako je například bolest v oblasti břicha, kontrakce apod.). Pro tyto dvě skupiny se také liší období, ve kterém je nejvhodnější kritéria těchto rodiček podrobit QUiPP analýze. Asymptomatický algoritmus je vhodný pro ženy, které jsou v 18^{+0} až 36^{+6} týdnů těhotenství. Symptomatické ženy je vhodně pomocí aplikace QUiPP testovat mezi 23^{+0} až 36^{+6} týdnem těhotenství.⁷³

⁷³ QUiPP: About this app [online]. King's College London, 2017 [cit. 2020-05-21]. Dostupné z: <https://quipp.org/about.html>

2.3 Vyhodnocení vstupních dat v rámci aplikace

Algoritmy pro stanovení výsledků na základě zadaných dat v aplikaci QUiPP jsou opět přirozeně rozdílné pro asymptomatické a symptomatické ženy. Pravděpodobnost porodu (respektive týdne porodu) je odhadnuta pomocí modelů analýzy přežití za použití log-normálního rozdělení pravděpodobnosti pro symptomatické ženy a log-logistické rozdělení v případě asymptomatických žen, přičemž byly brány v potaz naměřené hodnoty fFN a délky děložního hrdla a uvedené rizikové faktory, za podmínky, že těhotenství pokračovalo do dne testování.⁷⁴

2.3.1 Asymptomatické ženy

Současná verze predikce QUiPP pro asymptomatické ženy je založena na výsledcích zkoumaného vzorku 1 803 asymptomatických žen, u nichž bylo identifikováno riziko předčasného porodu. Tyto ženy byly podrobeny měření délky děložního hrdla a fFN při 3 837 vyšetřeních, přičemž došlo ke 288 spontánním a 154 iatrogenním předčasným porodům. Měření délky děložního hrdla a fFN byla provedena kolem 23+0 týdne těhotenství, přičemž všechna byla provedena mezi 18+0 až 36+6 týdnem těhotenství.⁷⁵

2.3.2 Symptomatické ženy

Současná verze predikce QUiPP pro symptomatické ženy je založena na výsledcích zkoumaného vzorku 1 032 symptomatických žen, u nichž byly identifikovány příznaky svědčící o riziku předčasného porodu. Tyto ženy byly podrobeny měření fFN při 1 173 příležitostech, v období počínaje 23+0 po 34+6 gestační týden těhotenství. 204 žen mělo změřenou délku děložního hrdla při 227 příležitostech a 122 žen měl spontánní předčasné porody před 37. gestačním týdnem těhotenství. Měření délky děložního hrdla a fFN byla provedena kolem 29+3 gestačního týdne těhotenství, přičemž všechna byla provedena mezi 23+0 až 34+6 týdnem těhotenství.

Na základě výše uvedených dat, po zadání individuálních výsledků pacientky aplikace logaritmus spočítá pravděpodobnost, s jakou žena porodí:

- Před 30. gestačním týdnem těhotenství

⁷⁴ Tamtéž.

⁷⁵ Tamtéž.

- Před 34. gestačním týdnem těhotenství
- Před 37. gestačním týdnem těhotenství

Aplikace dále umí odhadnout, zda žena porodí:

- Během následujících 7 dní
- Během následujících 14 dní
- Během následujících 28 dní

Obrázek 2 níže ukazuje vyhodnocení kritérií asymptomatické ženy zadaných do aplikace QUIPP, tedy stanovení pravděpodobností předčasného spontánního porodu v předem stanovených časových rámcích (gestačních týdnech těhotenství) a dále pravděpodobnost, s jakou žena porodí v následujících 7, 14 nebo 28 dnech.⁷⁶

Obrázek 2 Příklad vyhodnocení zadaných kritérií asymptomatické ženy v aplikaci QUIPP

The screenshot shows the 'Asymptomatic' section of the QUIPP application. It includes a header with a back arrow and the title 'Asymptomatic Risk of sPTB'. Below the header, there are several input fields for patient history and current pregnancy status, followed by a table of calculated probabilities for spontaneous delivery.

Question	Answer	Time Interval	Probability	Additional Info
1. PREVIOUS CERVICAL SURGERY?	Yes	Before 30 weeks	24.1%	>
2. PREVIOUS SPONTANEOUS PRETERM BIRTH ≤36 ⁺⁶ ?	Yes	Before 34 weeks	49.4%	>
		Before 37 weeks	66.8%	>
3. PREVIOUS PPROM?	Yes	Within 1 week	1.6%	24 + 0/7 >
4. PREVIOUS LATE MISCARRIAGE 16 ⁺⁰ to 23 ⁺⁶ ?	Yes	Within 2 weeks	3.8%	25 + 0/7 >
		Within 4 weeks	9.8%	27 + 0/7 >

Below the table, there are input fields for 'NUMBER OF FETUSES' (1), 'GESTATION OF TEST' (Weeks 23, Days 0), 'SHORTEST CERVICAL LENGTH (MM)' (19), and 'fFN RESULT (NG/ML)' (82). At the bottom, there are buttons for 'Calculate', 'Reset', and 'New Episode'. The bottom navigation bar includes icons for 'Symptomatic', 'Asymptomatic', 'Information', 'Symptomatic', 'Asymptomatic', and 'Information'.

Zdroj: aplikace QUIPP, verze 2.0.3 zveřejněná v říjnu 2017

⁷⁶ Tamtéž.

2.4 Zahraniční studie

Metoda predikce rizika předčasného porodu pomocí aplikace QUiPP je v současné době využívána ve Velké Británii. Není tedy překvapující, že již byla podrobena statistickým analýzám, které mají za úkol otestovat věrohodnost výsledků generovaných aplikací. Jednou ze studií zabývajících se touto problematikou je studie publikovaná v dubnu 2017 *The QUiPP App: a safe alternative to a treat-all strategy for threatened preterm labor*. V rámci této studie byly shromážděné údaje o těhotných ženách vykazujících příznaky předčasného porodu (např. bolest břicha nebo kontrakce) mezi 24. a 34. gestačním týdnem těhotenství získány z výzkumných studií EQUIPP⁷⁷ a PETRA pro další analýzu. Každé ženě s identifikovaným hrozcím předčasným porodem bylo retrospektivně přiřazeno riziko spontánního předčasného porodu v horizontu následujících 7 dnů pomocí aplikace QUiPP. Primární výsledek porodu do 7 dnů byl použit k modelování přesnosti výsledků aplikace QUiPP v porovnání s plošnou politikou ošetřování (angl. „treat-all policy“). Při použití 5% rizika porodu do 7 dnů podle aplikace QUiPP jako prahové hodnoty pro intervenci, by 9/9 žen, které byly identifikovány jako ohrožené předčasným porodem před 34. gestačním týdnem těhotenství, bylo léčeno správně. Pozitivní prediktivní hodnota pro porod v následujících 7 dnech byla 30,0 % u žen vyšetřených před 30 týdnů a 20,0 % u žen vyšetřených mezi 30 + 0 a 34 + 0 gestačním týdnem těhotenství. Pokud by byl tento 5% práh použit k třídění žen vyšetřených mezi 24 + 0 a 29 + 6 gestačním týdnem těhotenství, bylo by možné vyhnout se bezpečně 89,4 % výskytům, ve srovnání s 0 % v rámci plošné politiky ošetřování. Žádný skutečný případ předčasně porodu by nebyl zmeškán, protože žádná žena, které bylo přiděleno riziko <10 %, neporodila do 7 dnů. Autoři studie dochází k závěru, že pro ženy ohrožené předčasným porodem je aplikace QUiPP schopna vést management vedení porodu při rizikových prazích pro předčasný porod na úrovni 1 %, 5 % a 10 %, což ve velké většině případů umožňuje ambulantní řešení. Plošná politika ošetřování by vystavila mnoho žen a dětí zbytečné hospitalizaci a podávání steroidů, přičemž zbytečné ošetřování s sebou nese také zvýšenou zátěž na síťové a dopravní služby.⁷⁸

⁷⁷ Electronic Quality Improvement Platform for Plans & Pharmacies, odkaz: <https://www.equipp.org/default.aspx>

⁷⁸ WATSON, H.A., J. CARTER, P.T. SEED, R.M. TRIBE a A.H. SHENNAN. The QUiPP App: a safe alternative to a treat-all strategy for threatened preterm labor. Wiley Online Library [online]. John Wiley & Sons Ltd, 30.7.2017, 7 [cit. 2020-05-16]. DOI: 10.1002/uog.17499. Dostupné z: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/uog.17499>

2.5 Pilotní projekt „Screening rizika předčasného porodu zavedením programu QUiPP“

Na základě příkazu ministra zdravotnictví č. 10/2017 ze dne 16. června 2017 byla zřízena Národní rada pro implementaci a řízení programů časného zachytu onemocnění (dále jen „Rada“), která pracuje jako poradní orgán Ministerstva zdravotnictví ČR v oblasti řízení programů časného zachytu onemocnění. Za účelem řízení Pilotního projektu QUiPP na základě usnesení Rady byla s účinností ke dni 1. 5. 2018 zřízena pracovní skupina.⁷⁹

Screening v lékařství znamená vyšetřování předem definované skupiny lidí za účelem vyhledávání chorob v časných stádiích, kdy pacient nemá žádné příznaky nebo potíže. Cílem screeningu je rozeznat včas chorobu a předejít rozvoji nemoci, či případnému úmrtí. V případě Pilotního projektu QUiPP se jedná o vyšetření asymptomatických těhotných žen, se zatíženou porodnickou anamnézou s cílem včas odhalit riziko předčasného porodu a zahájit cílenou a individuální léčbu.⁸⁰

Ačkoliv se výsledky ověřující efektivitu aplikace QUiPP zdají napříč různými studiemi více než pozitivní, je dobré brát v potaz, že lokální podmínky ovlivňující vstupní data se mohou v různých zemích výrazně lišit. Důvodem může být nejen úroveň zdravotnických služeb včetně prevence, ale například mohou mít vliv demografické či kulturní aspekty. Z hlediska hodnocení efektivnosti této screeningové metody hraje velkou roli hlavně způsob financování zdravotní péče a hodnocení spotřeby zdravotní péče.

S ohledem na úspěšnost projektu v zahraničí a na důvody uvedené výše je cílem Pilotního projektu QUiPP připravit, otestovat a zavést tento program do praxe v prostředí českého zdravotního systému. Tento proces bude proveden ve dvou krocích. Prvním krokem je otestování programu QUiPP se zaměřením se na vyhodnocení efektivity tohoto systému v prostředí českého zdravotního systému. Vyhodnocení efektivity aplikace je dvousložkové: za prvé je potřeba otestovat efektivnost aplikace jako takové, tedy zhodnotit komparativní účinnost tohoto screeningového programu. Druhou složkou je ekonomické posouzení této screeningové technologie (neboli posouzení nákladové efektivity projektu). V případě pozitivních výsledků testování programu QUiPP je druhým krokem zavedení screeningového programu na národní úroveň. Primárním

⁷⁹ Garance projektu [online]. [cit. 2020-05-16]. Dostupné z: https://www.predcasnyporod.eu/?page_id=123

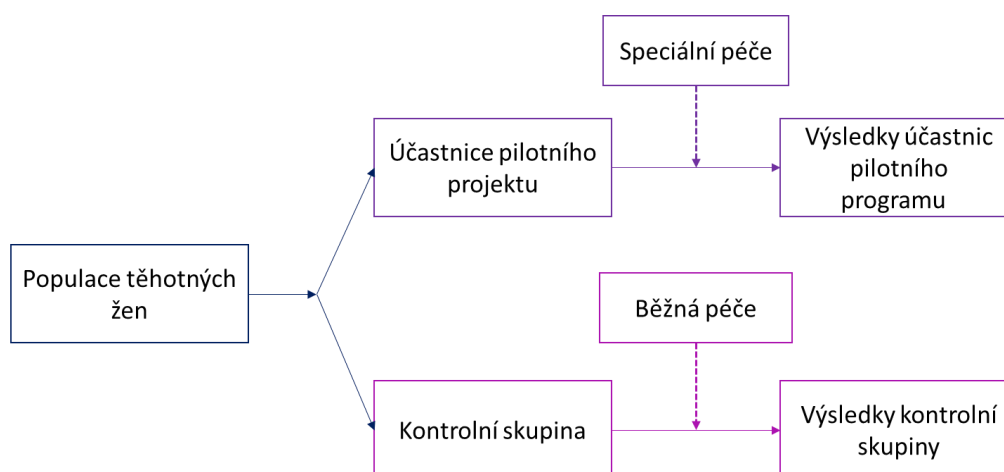
⁸⁰ Co znamená screening [online]. [cit. 2020-05-16]. Dostupné z: https://www.predcasnyporod.eu/?page_id=116

úkolem Pilotního projektu QUiPP je doložení důkazu o efektivitě navrhovaného screeningového programu v podmínkách v České republice. Aby byla zajištěna co největší důvěryhodnost získaných výsledků, je potřeba k testování použít podrobná data z reálné praxe.⁸¹ Způsob sběru vstupních dat, použitá vstupní data samotná a způsob ověření schopnosti aplikace QUiPP správně odhadnout riziko předčasného porodu jsou popsány dále v textu.

2.5.1 Sběr vstupních dat pro Pilotní projekt QUiPP⁸²

Aby byl naplněn hlavní cíl Pilotního projektu, tedy otestování efektivnosti (věrohodnost predikovaných výsledků) aplikace QUiPP, je nezbytné prostřednictvím vhodných statistických metod porovnat výsledky účastnic Pilotního projektu se srovnatelnou kontrolní skupinou podstupující běžnou péči. Schéma zobrazující průběh testování efektivnosti aplikace zobrazuje Obrázek 3.

Obrázek 3 Schéma zhodnocení efektivnosti Pilotního projektu QUiPP



Zdroj: vlastní zpracování

V rámci Pilotního projektu budou využita data ze zdrojů Národního zdravotnického informačního systému (NZIS). NZIS obsahuje data na národní úrovni napříč zdravotnictvím. Využit bude zejména Národní registr hrazených zdravotních služeb (NRHVS). NRHVS obsahuje data zdravotních pojišťoven vztahující se k hospitalizační

⁸¹ Zdůvodnění sběru osobních údajů v pilotním projektu: Screening rizika předčasného porodu zavedením QUiPP. Predcasnyporod.eu [online]. Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR [cit. 2020-05-16]. DOI: 10.1002/uog.17499. Dostupné z: https://www.predcasnyporod.eu/?page_id=131

⁸² Všechna data vztahující se k pilotnímu projektu QUiPP byla poskytnuta specialisty Zemské porodnice u svatého Apolináře

i ambulantní oblasti. Tento registr obsahuje také kompletní data k vykázaným diagnózám, výkonům apod. Národní registr reprodukčního zdraví (NRRZ) pak sdružuje informace stávajícího Národního registru rodiček, Národního registru novorozenců, Národního registru vrozených vad, Národního registru potratů a Národního registru asistované reprodukce. Data z těchto zdrojů budou pro úplnost doplněna o informace získané specifickými ad hoc sběry dat v rámci Pilotního projektu QUIPP. Datové zdroje a získaná data v rámci projektu bude nutné propojit, aby nedošlo k duplikaci dat v jednotlivých registrech, tj. aby v rámci databází obsahujících data o asymptomatických ženách nefigurovala také data pacientek, které se zúčastnily projektu. Tím se zajistí identifikace co nejvhodnější kontrolní skupiny.⁸³

Jak bylo popsáno výše, v rámci Pilotního projektu budou od žen účastnicích se projektu sesbírána data týkající se fetálního fibronektinu a délky děložního hrdla a následně bude stanovena pravděpodobnost rizika předčasného porodu. Projektu QUIPP se zúčastní 1 500 žen z celé České republiky s vysokým rizikem spontánního předčasného porodu čekající jedno dítě, přičemž vyšetření bude probíhat ve 22+0 až 23+6 týdnu těhotenství. Účast v programu je čistě dobrovolná, maminky se tedy mohou samy rozhodnout, zda se projektu zúčastní či nikoliv. V současné době jsou zatím dostupná data jen od prvních 50 pacientek, analýza dat, provedená odbornými pracovníky spolupracujícími se Zemskou porodnicí u svatého Apolináře popsaná dále, tedy není finální výstupem projektu, jde pouze o první indikativní výsledky.

Vstupní data odebraná od prvních 50 pacientek, na jejichž základě byla provedena analýza a) závislosti skutečného termínu porodu a jednotlivých kritérií (předchozí předčasný porod nebo potrat, délka děložního hrdla, hladina fFN), b) relevantnost výsledků (pravděpodobností předčasného porodu v předem určených časových rámcích) vypočtených aplikací QUIPP s ohledem na skutečný termín porodu, se nachází v Tabulka 34 v Příloze č. 1.

Položky zobrazené červeně v rámci vstupních dat signalizují, že daná hodnota je pro dané kritérium již považována za rizikovou. Tedy pro sloupec cervikometrie (délka děložního hrdla) jde o hodnoty nižší než 25 mm a pro sloupec fFN jsou to hodnoty vyšší než 50 ng/ml. Dalším kritérium v tabulce jsou hodnoty ve sloupci funneling značící stav

⁸³ Zdůvodnění sběru osobních údajů v pilotním projektu: Screening rizika předčasného porodu zavedením QUIPP. Predcasnyporod.eu [online]. Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR [cit. 2020-05-16]. DOI: 10.1002/uog.17499. Dostupné z: https://www.predcasnyporod.eu/?page_id=131

(otevřenost) vnitřní branky. Druhý sloupec v tabulce (g.t. při porodu) pak zobrazuje skutečný termín porodu, respektive týden těhotenství, ve kterém žena porodila. Červeně zvýrazněné hodnoty indikují předčasný porod, tedy porod před 37. gestačním týdnem těhotenství.

Sloupce QUiPP uvádějí pravděpodobnost rizika předčasného porodu před 34. a před 37. gestačním týdnem těhotenství vypočtené algoritmem v rámci aplikace QUiPP.

2.5.2 Analýza dat – Chí-kvadrát test nezávislosti

Na základě dat z Tabulka 34 z Přílohy č. 1 byl zkoumán vztah mezi jednotlivými relevantními proměnlivými. Za testovací metodu byl zvolen chí-kvadrát test nezávislosti v kontingenční tabulce. Chí-kvadrát test nezávislosti se používá se k posouzení závislosti dvou kvalitativních veličin měřených na prvcích téhož výběru. Podstatou chí-kvadrát testu je přijetí / zamítnutí nulové hypotézy H_0 na určité hladině významnosti (obvykle 5 %). Tato nulová hypotéza říká, že znaky (řádky a sloupce v kontingenční tabulce) jsou na sobě nezávislé. V případě zamítnutí této hypotézy je naopak přijata alternativní hypotéza H_1 potvrzující závislost znaků.⁸⁴

První krokem při aplikaci chí-kvadrát testu je seskupení dat dle testovaných kritérií do kontingenční tabulky. Chí-kvadrát test počítá s četnostmi znaků – je tedy nutné nejprve pomocí kontingenční tabulky shrnout četnosti (počet výskytů) jednotlivých testovaných kritérií v rámci zkoumaného vzorku. V rámci analýzy dat QUiPP projektu byla závislost jednotlivých znaků a termínu porodu (porod před 34. nebo 37. gestačním týdnem těhotenství / porod později) zkoumána zvlášť pro jednotlivá kritéria. Na příkladu 1 níže je popsán celý postup testování závislosti sledovaných kritérií včetně vysvětlení hodnot parametrů generovaných statistickým softwarem v rámci daného testu nezávislosti. Pro další kombinace testovaných kritérií (tedy testy 2 až 6) je postup totožný (stejně tak i výklad jednotlivých parametrů testu). Pro testy 2 až 6, tam kde je to možné, je uvedena pouze vstupní kontingenční tabulka, na jejímž základě byl test proveden společně s interpretací výsledků pro danou kombinaci testovaných kritérií.

⁸⁴ WALKER, Ian. Výzkumné metody a statistika. Praha: Grada Publishing, 2013. ISBN 978-80-247-3920-5.

2.5.2.1 Test 1: Vztah délky děložního hrdla a týdne těhotenství v době porodu (34. g.t.)

Tabulka 3 Kontingenční tabulka č. 1 – Chí – kvadrát test

	Krátké hrdlo	Dlouhé hrdlo	Celkem
Porod před 34. g.t.	4	3	7
Porod později	23	20	43
Celkem	27	23	50

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat dodaných specialisty Zemské porodnice u svatého Apolináře

Z Tabulka 3 výše lze dojít k následujícím závěrům týkajícím se četnosti výskytu kombinovaných kritérií uvedených v tabulce:

- 4 ženy porodily před 34. g.t. a zároveň měly krátké děložní hrdlo.
- 3 ženy porodily před 34. g.t. a zároveň měly dlouhé děložní hrdlo.
- 23 žen porodilo později než ve 34. g.t. a mělo krátké děložní hrdlo.
- 20 žen porodilo později než ve 34. g.t. a mělo dlouhé děložní hrdlo.

Následná analýza dat byla provedena pomocí statistického software, výsledky uvedené níže byly automaticky vygenerovány:

Tabulka 4 Test nezávislosti mezi řádky a sloupci z kontingenční tabulky č. 1 (Chí – kvadrát test)

PPV hodnota = 0,15 NPV hodnota = 0,87 Senzitivita = 0,57 Specifická = 0,47	
Chi-square (Observed value)	0,032
Chi-square (Critical value)	3,841
DF	1
p-value	0,857
Alpha	0,05

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat dodaných specialisty Zemské porodnice u svatého Apolináře

Hypotézy:

H0: Řádky a sloupce uvedené v kontingenční tabulce jsou na sobě nezávislé.

H1: Řádky a sloupce uvedené v kontingenční tabulce jsou na sobě závislé.

Výklad jednotlivých parametrů testu:

- **PPV hodnota** = PPV hodnota (z angl. Positive Predictive Value) vyjadřuje pravděpodobnost situace, kdy je jedinec, jehož test vyšel pozitivně, skutečně nemocný.
- **NPV hodnota** = NPV hodnota (z angl. Negative Predictive Value) vyjadřuje pravděpodobnost situace, kdy je jedinec, jehož test vyšel negativně, skutečně zdravý.
- **Senzitivita testu** = Senzitivita testu je úspěšnost, s níž test zachytí přítomnost sledovaného jevu.
- **Specificita testu** = Specificita testu je schopnost testu přesně vybrat případy, u nichž jev nenastává.
- **Chi – square (observed value)** = Pokud je Chí-kvadrát (skutečné hodnoty) vyšší než Chí-kvadrát (kritické hodnoty), existuje významný rozdíl mezi skutečnými a očekávanými hodnotami.
- **Chi – square (critical value)** = Pokud je Chí-kvadrát (kritické hodnoty) nižší než chí-kvadrát (skutečné hodnoty), existuje významný rozdíl mezi skutečnými a očekávanými hodnotami. Pro kontingenční tabulku 2 x 2 (s DF = 1) je vždy kritická hodnota rovna 3,841.
- **DF** = Hodnota Stupně volnosti (z angl. Degrees of freedom) je vypočtena podle vzorce: $DF = (r - 1) * (c - 1)$, kde r značí počet řádků (z angl. Rows) a c značí počet sloupců (z angl. Columns).
- **p-value** = P hodnota zobrazuje velikost rozdílu mezi pozorovanými a očekávanými (kritickými) hodnotami.
- **Alpha** = Alpha obvykle nabývá hodnoty 0,01 (1 %) nebo 0,05 (5 %) a vyjadřuje pravděpodobnost, že by pozorované závislosti či rozdíly vznikly náhodou.

Intepretace výsledků:

Moderní statistické softwary nám umožňují jednodušší testování vstupních dat bez obtížných manuálních výpočtů. V případě výše uvedeného modelu je finálním krokem porovnání hodnoty p a hodnoty α (případně hodnoty chi-square (observed value) a hodnoty chi-square (critical value)). V případě, že je hodnota p menší než hodnota α , zamítáme H_0 o nezávislosti testovaných kritérií a automaticky přijímáme alternativní

hypotézu H_1 , čímž deklarujeme závislost proměnných. Naopak v případě, kdy je hodnota p vyšší než hodnota α , nelze zamítnout hypotézu H_0 – výsledkem testu je tedy nezávislost testovaných proměnných.

Hodnoty PPV a NPV interpretujeme jako pravděpodobnost, že jedinec, jemuž vyšel pozitivní test, bude skutečně nemocný (PPV) nebo naopak, že jedinec, jemuž vyšel negativní test, bude skutečně zdravý (NPV).

Hodnotami, které hodnotí kvalitu provedeného testu, jsou pak hodnoty sensitivity a specificity testu. Tato kvalitativní kritéria jsou udávána také v % a mohou tedy nabývat hodnoty 0–100 (nebo 0–1). Sensitivita testu je schopnost testu identifikovat jedince, kteří jsou skutečně nemocní z celkové populace. Pokud je tedy sensitivity testu např. 80 %, znamená to, že test je schopen správně identifikovat 8 z 10 nemocných v populaci. Specificita testu je naopak schopnost testu správně identifikovat jedince, kteří nemocí netrpí. Pokud tedy specificita testu vyjde např. 70 %, lze toto interpretovat tak, že test je schopen správně identifikovat 7 z 10 zdravých jedinců v populaci.

V případě testu 1 je hodnota p vyšší než hodnota α , nelze tedy zamítnout hypotézu H_0 o nezávislosti proměnných. Lze tedy konstatovat, že neexistuje závislost mezi délkou děložního hrdla a gestačním týdnem těhotenství v době porodu (za použití kritéria porod před 34. g.t.).

S ohledem na hodnoty PPV a NPV, existuje 15% pravděpodobnost, že ženy, kterým bylo diagnostikováno krátké děložní hrdlo, skutečně porodí před 34. g.t. Hodnota NPV rovna 87 % značí, že existuje 87% pravděpodobnost, že ženy, u kterých nebylo zjištěno krátké děložní hrdlo, skutečně porodí později než ve 34. g.t.

Výsledky sensitivity testu poukazují, že test byl schopen zachytit riziko předčasného porodu před 34. g.t. v 57 % případů z celkového počtu žen, které skutečně porodily před 34. g.t. Specificita testu rovna 47 % značí, že test byl schopen správně vyloučit 47 % případů, u nichž jev nenastává. Test tedy správně vyhodnotil u 47 % žen, které porodily později než ve 34. g.t., že neporodí předčasně.

2.5.2.2 Test 2: Vztah délky děložního hrdla a týdne těhotenství v době porodu (37. g.t.)

Tabulka 5 Kontingenční tabulka č. 2 - Chí – kvadrát test

	Krátké hrdlo	Dlouhé hrdlo	Celkem
Porod před 37. g.t.	5	13	18
Porod později	22	10	32
Celkem	27	23	50

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat dodaných specialisty Zemské porodnice u svatého Apolináře

Z Tabulka 5 výše lze dojít k následujícím závěrům týkajícím se četnosti výskytu kombinovaných kritérií uvedených v tabulce:

- 5 žen porodilo před 37. g.t. a zároveň mělo krátké děložní hrdlo.
- 13 žen porodilo před 37. g.t. a zároveň mělo dlouhé děložní hrdlo.
- 22 žen porodilo později než ve 37. g.t. a mělo krátké děložní hrdlo.
- 10 žen porodilo později než ve 37. g.t. a mělo dlouhé děložní hrdlo.

Následná analýza dat byla provedena pomocí statistického software, výsledky uvedené níže byly automaticky vygenerovány:

Tabulka 6 Test nezávislosti mezi řádky a sloupci z kontingenční tabulky č. 2 (Chí – kvadrát test)

PPV hodnota = 0,19 NPV hodnota = 0,43 Senzitivita = 0,28 Specifická = 0,31	
Chi-square (Observed value)	7,785
Chi-square (Critical value)	3,841
DF	1
p-value	0,005
Alpha	0,05

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat dodaných specialisty Zemské porodnice u svatého Apolináře

Hypotézy:

H0: Řádky a sloupce uvedené v kontingenční tabulce jsou na sobě nezávislé.

H1: Řádky a sloupce uvedené v kontingenční tabulce jsou na sobě závislé.

Intepretace výsledků:

V případě testu 2 je hodnota p nižší než hodnota α , lze tedy zamítnout hypotézu H_0 a přijmout alternativní hypotézu H_1 o závislosti proměnných. Lze tedy konstatovat, že existuje závislost mezi délkou děložního hrdla a týdnem těhotenství v době porodu (za použití kritéria porod před 37. g.t.).

S ohledem na hodnoty PPV a NPV, existuje 19% pravděpodobnost, že ženy, kterým bylo diagnostikováno krátké děložní hrdlo, skutečně porodí před 37. g.t. Hodnota NPV rovna 43 % značí, že existuje 43% pravděpodobnost, že ženy, u kterých nebylo zjištěno krátké děložní hrdlo, skutečně porodí později než ve 37. g.t.

Výsledky senzitivity testu poukazují, že test byl schopen zachytit riziko předčasného porodu před 37. g.t. ve 28 % případů z celkového počtu žen, které skutečně porodily před 37. g.t. Specificita testu rovna 31 % značí, že test byl schopen správně vyloučit 31 % případů, u nichž jev nenastává. Test tedy správně vyhodnotil u 31 % žen, které porodily později než ve 37. g.t, že neporodí předčasně.

2.5.2.3 Test 3: Vztah délky děložního hrdla + přítomnosti fFN v poševním sekretu a týdne těhotenství v době porodu (34. g.t.)

Tabulka 7 Kontingenční tabulka č. 3 - Chí – kvadrát test

	Krátké hrdlo + fFN	Nesplňují kombinaci kritérií krátké hrdlo + fFN	Celkem
Porod před 34. g.t.	2	5	7
Porod později	1	42	43
Celkem	3	47	50

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat dodaných specialisty Zemské porodnice u svatého Apolináře

Z Tabulka 7 výše lze dojít k následujícím závěrům týkajícím se četnosti výskytu kombinovaných kritérií uvedených v tabulce:

- 2 ženy porodily před 34. g.t. a zároveň měly krátké děložní hrdlo a naměřené hodnoty fFN v poševním sekretu vyšší než 50 ng/ml.
- 5 žen porodilo před 34. g.t. a zároveň u těchto žen nebyla zjištěna kombinace krátkého děložního hrdla a naměřeného fFN v poševním sekretu vyšší než 50 ng/ml.

- 1 žena porodila později než ve 34. g.t. a zároveň měla krátké děložní hrdlo a naměřené hodnoty fFN v poševním sekretu vyšší než 50 ng/ml.
- 42 žen porodilo později než ve 34. g.t. a zároveň u těchto žen nebyla zjištěna kombinace krátkého děložního hrdla a naměřeného fFN v poševním sekretu vyšší než 50 ng/ml.

Následná analýza dat byla provedena pomocí statistického software, výsledky uvedené níže byly automaticky vygenerovány:

Tabulka 8 Test nezávislosti mezi řádky a sloupci z kontingenční tabulky č. 3 (Chí – kvadrát test)

PPV hodnota = 0,67 NPV hodnota = 0,89 Senzitivita = 0,29 Specifická = 0,98	
Chi-square (Observed value)	7,353
Chi-square (Critical value)	3,841
DF	1
p-value	0,007
Alpha	0,05

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat dodaných specialisty Zemské porodnice u svatého Apolináře

Hypotézy:

H0: Řádky a sloupce uvedené v kontingenční tabulce jsou na sobě nezávislé.

H1: Řádky a sloupce uvedené v kontingenční tabulce jsou na sobě závislé.

Intepretace výsledků:

V případě testu 3 je hodnota p nižší než hodnota α , lze tedy zamítnout hypotézu H0 a přijmout alternativní hypotézu H1 o závislosti proměnných. Lze tedy konstatovat, že existuje závislost mezi kombinovaným kritériem krátké děložní hrdlo + naměřené hodnoty fFN v poševním sekretu vyšší než 50 ng/ml a týdnem těhotenství v době porodu (za použití kritéria porod před 34. g.t.).

S ohledem na hodnoty PPV a NPV, existuje 67% pravděpodobnost, že ženy, kterým byla diagnostikována kombinace kritérií krátké děložní hrdlo + naměřené hodnoty fFN v poševním sekretu vyšší než 50 ng/ml, skutečně porodí před 34. g.t. Hodnota NPV rovna 89 % značí, že existuje 89% pravděpodobnost, že ženy, kterým nebyla diagnostikována

kombinace kritérií krátké děložní hrdlo + naměřené hodnoty fFN v poševním sekretu vyšší než 50 ng/ml, skutečně porodí později než ve 34. g.t.

Výsledky senzitivity testu poukazují, že test byl schopen zachytit riziko předčasného porodu před 34. g.t. v 29 % případů z celkového počtu žen, které skutečně porodily před 34. g.t. Specifická testu rovna 98 % značí, že test byl schopen správně vyloučit 98 % případů, u nichž jev nenastává. Test tedy správně vyhodnotil u 98 % žen, které porodily později než ve 34. g.t, že neporodí předčasně.

2.5.2.4 Test 4: Vztah délky děložního hrdla + přítomnosti fFN v poševním sekretu a týdne těhotenství v době porodu (37. g.t.)

Tabulka 9 Kontingenční tabulka č. 4 - Chí – kvadrát test

	Krátké hrdlo + fFN	Nesplňují kombinaci kritérií krátké hrdlo + fFN	Celkem
Porod před 37. g.t.	2	16	18
Porod později	1	31	32
Celkem	3	47	50

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat dodaných specialisty Zemské porodnice u svatého Apolináře

Z Tabulka 9 výše lze dojít k následujícím závěrům týkajícím se četnosti výskytu kombinovaných kritérií uvedených v tabulce:

- 2 ženy porodily před 37. g.t. a zároveň měly krátké děložní hrdlo a naměřené hodnoty fFN v poševním sekretu vyšší než 50 ng/ml.
- 16 žen porodilo před 37. g.t. a zároveň u těchto žen nebyla zjištěna kombinace krátkého děložního hrdla a naměřeného fFN v poševním sekretu vyšší než 50 ng/ml.
- 1 žena porodila později než ve 37. g.t. a zároveň měla krátké děložní hrdlo a naměřené hodnoty fFN v poševním sekretu vyšší než 50 ng/ml.
- 31 žen porodilo později než ve 37. g.t. a zároveň u těchto žen nebyla zjištěna kombinace krátkého děložního hrdla a naměřeného fFN v poševním sekretu vyšší než 50 ng/ml.

Následná analýza dat byla provedena pomocí statistického software, výsledky uvedené níže byly automaticky vygenerovány:

Tabulka 10 Test nezávislosti mezi řádky a sloupci z kontingenční tabulky č. 4 (Chí – kvadrát test)

PPV hodnota = 0,67 NPV hodnota = 0,66 Senzitivita = 0,11 Specifická = 0,97	
Chi-square (Observed value)	1,303
Chi-square (Critical value)	3,841
DF	1
p-value	0,254
Alpha	0,05

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat dodaných specialisty Zemské porodnice u svatého Apolináře

Hypotézy:

H0: Řádky a sloupce uvedené v kontingenční tabulce jsou na sobě nezávislé.

H1: Řádky a sloupce uvedené v kontingenční tabulce jsou na sobě závislé.

Intepretace výsledků:

V případě testu 4 je hodnota p vyšší než hodnota α , nelze tedy zamítnout hypotézu H0 o nezávislosti proměnných. Lze tedy konstatovat, že neexistuje závislost mezi kombinovaným kritériem krátké děložní hrdlo + naměřené hodnoty fFN v poševním sekretu vyšší než 50 ng/ml a týdnem těhotenství v době porodu (za použití kritéria porod před 37. g.t.).

S ohledem na hodnoty PPV a NPV, existuje 67% pravděpodobnost, že ženy, kterým byla diagnostikována kombinace kritérií krátké děložní hrdlo + naměřené hodnoty fFN v poševním sekretu vyšší než 50 ng / ml, skutečně porodí před 37. g.t. Hodnota NPV rovná 66 % značí, že existuje 66% pravděpodobnost, že ženy, kterým nebyla diagnostikována kombinace kritérií krátké děložní hrdlo + naměřené hodnoty fFN v poševním sekretu vyšší než 50 ng / ml, skutečně porodí později než ve 37. g.t.

Výsledky senzitivity testu poukazují, že test byl schopen zachytit riziko předčasného porodu před 37. g.t. v 11 % případů z celkového počtu žen, které skutečně porodily před 37. g.t. Specifická testu rovná 97 % značí, že test byl schopen správně vyloučit 97 % případů, u nichž jev nenastává. Test tedy správně vyhodnotil u 97 % žen, které porodily později než ve 37. g.t., že neporodí předčasně.

2.5.2.5 Test 5: Vztah predikce QUiPP a týdnem těhotenství v době porodu (34. g.t.)

V rámci pátého (a šestého) testu byla testována závislost predikovaných výsledků aplikací QUiPP (pozitivní / negativní QUiPP) a skutečného termínu porodu (před 34. g.t. a 37. g.t./ později). Za hladinu positivity predikce předčasného porodu aplikací QUiPP byla zvolena hranice 10% pravděpodobnost předčasného porodu před 34. g.t./ 37. g.t. V případě, že aplikace vyhodnotila riziko předčasného porodu pro danou ženu nižší než 10 %, je toto v kontingenční tabulce interpretováno jako „negativní QUiPP“. Naopak v případě, že aplikace vyhodnotila, že ženě hrozí větší než 10% riziko předčasného porodu před 34. g.t./37. g.t., je toto v kontingenční tabulce č. 5/č. 6 interpretováno jako „pozitivní QUiPP“.

Tabulka 11 Kontingenční tabulka č. 5 - Chí – kvadrát test

	Pozitivní QUiPP	Negativní QUiPP	Celkem
Porod před 34. g.t.	7	0	7
Porod později	9	34	43
Celkem	16	34	50

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat dodaných specialisty Zemské porodnice u svatého Apolináře

Z Tabulka 11 výše lze dojít k následujícím závěrům týkajícím se četnosti výskytu kombinovaných kritérií uvedených v tabulce:

- 7 žen porodilo před 34. g.t. a zároveň pro ně platí kritérium pozitivní QUiPP.
- Žádná žena s negativním QUiPP neporodila dříve než ve 34. g.t.
- 9 žen porodilo později než ve 34. g.t. a zároveň pro ně platí kritérium pozitivní QUiPP.
- 34 žen porodilo později než ve 34. g.t. a zároveň u pro ně platilo kritérium negativní QUiPP.

Následná analýza dat byla provedena pomocí statistického software, výsledky uvedené níže byly automaticky vygenerovány:

Tabulka 12 Test nezávislosti mezi řádky a sloupce z kontingenční tabulky č. 5 (Chí – kvadrát test)

PPV hodnota = 0,44 NPV hodnota = 1,00 Senzitivita = 1,00 Specifická = 0,79	
Chi-square (Observed value)	17,297
Chi-square (Critical value)	3,841
DF	1
p-value	0,0001
Alpha	0,05

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat dodaných specialisty Zemské porodnice u svatého Apolináře

Hypotézy:

H0: Řádky a sloupce uvedené v kontingenční tabulce jsou na sobě nezávislé.

H1: Řádky a sloupce uvedené v kontingenční tabulce jsou na sobě závislé.

Intepretace výsledků:

V případě testu 5 je hodnota p významně nižší než hodnota α , lze tedy zamítnout hypotézu H0 a přijmout alternativní hypotézu H1 o závislosti proměnných. Lze tedy konstatovat, že existuje závislost mezi vypočítanou pravděpodobností rizika předčasného porodu před 34. g.t. (pozitivní / negativní QUiPP) a skutečným týdnem těhotenství v době porodu.

S ohledem na hodnoty PPV a NPV, existuje 44% pravděpodobnost, že ženy, pro které byla stanovena vyšší než 10% pravděpodobnost rizika předčasného porodu před 34. g.t aplikací QUiPP, skutečně porodí před 34. týdnem těhotenství. Hodnota NPV rovna 100 % značí, že existuje 100% pravděpodobnost, že ženy, pro které byla stanovena nižší než 10% pravděpodobnost rizika předčasného porodu před 34. g.t. aplikací QUiPP, skutečně porodí později než ve 34. g.t.

Výsledky senzitivity testu poukazují, že test byl schopen zachytit riziko předčasného porodu před 34. g.t. ve 100 % případů z celkového počtu žen, které skutečně porodily před 34. g.t. Specifická testu rovna 79 % značí, že test byl schopen správně vyloučit 79 % případů, u nichž jev nenastává. Test tedy správně vyhodnotil u 79 % žen, které porodily později než ve 34. g.t., že neporodí předčasně.

2.5.2.6 Test 6: Vztah predikce QUIPP a týdne těhotenství v době porodu (37. g.t.)

Tabulka 13 Kontingenční tabulka č. 6 - Chí – kvadrát test

	Pozitivní QUIPP	Negativní QUIPP	Celkem
Porod před 37. g.t.	14	4	18
Porod později	20	12	32
Celkem	34	16	50

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat dodaných specialisty Zemské porodnice u svatého Apolináře

Z Tabulka 13 výše lze dojít k následujícím závěrům týkajícím se četnosti výskytu kombinovaných kritérií uvedených v tabulce:

- 14 žen porodilo před 37. g.t. a zároveň pro ně platí kritérium pozitivní QUIPP.
- 4 ženy porodily před 37. g.t. a zároveň pro ně platí kritérium negativní QUIPP.
- 20 žen porodilo později než ve 37. g.t. a zároveň pro ně platí kritérium pozitivní QUIPP.
- 12 žen porodilo později než ve 37. g.t. a zároveň pro ně platí kritérium negativní QUIPP.

Následná analýza dat byla provedena pomocí statistického software, výsledky uvedené níže byly automaticky vygenerovány:

Tabulka 14 Test nezávislosti mezi řádky a sloupce z kontingenční tabulky č. 6 (Chí – kvadrát test)

PPV hodnota = 0,41 NPV hodnota = 0,75 Senzitivita = 0,78 Specificita = 0,38	
Chi-square (Observed value)	1,236
Chi-square (Critical value)	3,841
DF	1
p-value	0,266
Alpha	0,05

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat dodaných specialisty Zemské porodnice u svatého Apolináře

Hypotézy:

H0: Řádky a sloupce uvedené v kontingenční tabulce jsou na sobě nezávislé.

H1: Řádky a sloupce uvedené v kontingenční tabulce jsou na sobě závislé.

Intepretace výsledků:

V případě testu 6 je hodnota p vyšší než hodnota α , nelze tedy zamítnout hypotézu H_0 a nezávislosti proměnných. Lze tedy konstatovat, že neexistuje závislost mezi vypočítanou pravděpodobností rizika předčasného porodu před 37. g.t. (pozitivním / negativním QUiPP) a skutečným týdnem těhotenství v době porodu.

S ohledem na hodnoty PPV a NPV, existuje 41% pravděpodobnost, že ženy, pro které byla stanovena vyšší než 10% pravděpodobnost rizika předčasného porodu před 37. g.t. aplikací QUiPP, skutečně porodí před 37. g.t. Hodnota NPV rovna 75 % značí, že existuje 75% pravděpodobnost, že ženy, pro které byla stanovena nižší než 10% pravděpodobnost rizika předčasného porodu před 37. g.t. aplikací QUiPP, skutečně porodí později než ve 37. g.t.

Výsledky senzitivity testu poukazují, že test byl schopen zachytit riziko předčasného porodu před 37. g.t. v 78 % případů z celkového počtu žen, které skutečně porodily před 37. g.t. Specifická testu rovna 38 % značí, že test byl schopen správně vyloučit 38 % případů, u nichž jev nenastává. Test tedy správně vyhodnotil u 38 % žen, které porodily později než ve 37. g.t., že neporodí předčasně.

2.5.3 Ověření provedené analýzy

V rámci diplomové práce bylo provedeno ověření výsledků analýzy poskytnuté specialisty Zemské porodnice u svatého Apolináře. Vybraná metoda pro vyhodnocení závislosti četnosti jevů – Chí-kvadrát test nezávislosti je s ohledem na vstupní data a charakteristiku projektu vhodná. Při ověření výsledků analýzy byly však identifikovány následující body, které by měly být v rámci analýzy opraveny.

2.5.3.1 Test 1

Kontingenční tabulka č. 1 (viz Tabulka 3) není sestavena správně. Pro ověření byla vytvořena tabulka kombinující stejné znaky – tedy krátké / dlouhé děložní hrdlo a porod před 34. g.t / porod později. Tabulka 15 obsahující správně uvedené četnosti pro jednotlivé kombinace kritérií v rámci testu 1 je uvedena níže:

Tabulka 15 Opravená kontingenční tabulka č. 1

	Krátké hrdlo	Dlouhé hrdlo	Celkem
Porod před 34. g.t.	4	3	7
Porod později	6	37	43
Celkem	10	40	50

Zdroj: vlastní zpracování

Znaky označené červeně jsou v kontingenční tabulce 1 dodané v rámci podkladů uvedené špatně. Vzhledem ke skutečnosti, že četnosti pro kombinace jednotlivých kritérií se liší, lze předpokládat, že i výsledek testu bude rozdílný. Pro ověření této domněnky byl proveden Chí-kvadrát test pomocí Software NCSS (zkušební verze). Výsledky tohoto testu jsou uvedeny v Tabulka 16 níže:

Tabulka 16 Test nezávislosti mezi řádky a sloupci z opravené kontingenční tabulky č.1 (Chí-kvadrát)

Test	Type	Chi Square Value	DF	P value	α
Pearson's Chi-Square	2 – Sided	7,0183	1	0,00807	0,05

Zdroj: vlastní zpracování

S ohledem na skutečnost, že uživatelské rozhraní se pro statistický software použitý v rámci analýz výše a NCSS liší, jsou i výsledky testu prezentovány v rozdílné formě. Oba softwary však v případě hodnocení nezávislosti proměnných (v rámci Chí-kvadrát testu) porovnávají hodnotu p a hodnotu α . Jak vidíme, na rozdíl od původní analýzy pracující s chybnou kontingenční tabulkou, v případě uvedení správných četností pro kombinace jednotlivých kritérií lze zamítnout nulovou hypotézu H_0 (o nezávislosti proměnných) a přijmout alternativní hypotézu deklarující závislost proměnných. Na základě výsledků testu můžeme tedy konstatovat, že existuje závislost mezi délkou děložního hrdla a týdnem těhotenství v době porodu (za použití kritéria porod před 34. g.t.).

Následně byly dopočítány hodnoty PPV a NPV, společně se sensitivitou a specificitou daného testu, na základě Tabulka 15:

- PPV = 0,40
- NPV = 0,93
- Sensitivita = 0,57

- Specificita = 0,86

S ohledem na přepočítané hodnoty PPV a NPV, existuje 40% pravděpodobnost, že ženy, kterým bylo diagnostikováno krátké děložní hrdlo, skutečně porodí před 34. g.t. Hodnota NPV rovna 93 % značí, že existuje 93% pravděpodobnost, že ženy, u kterých nebylo zjištěno krátké děložní hrdlo, skutečně porodí později než ve 34. g.t.

Výsledky senzitivity testu poukazují, že test byl schopen zachytit riziko předčasného porodu před 34. g.t. v 57 % případů z celkového počtu žen, které skutečně porodily před 34. g.t. Specificita testu rovna 86 % značí, že test byl schopen správně vyloučit 86 % případů, u nichž jev nenastává. Test tedy správně vyhodnotil u 86 % žen, které porodily později než ve 34. g.t., že neporodí předčasně.

2.5.3.2 Test 2

Kontingenční tabulka č. 2 (viz Tabulka 5) také není sestavena správně. Tabulka 17 obsahující správně uvedené četnosti pro jednotlivé kombinace kritérií v rámci testu 2 je uvedena níže, postup úpravy je stejný jako v případě výše uvedeného bodu pro korekci kontingenční tabulky č. 1:

Tabulka 17 Opravená kontingenční tabulka č. 2

	Krátké hrdlo	Dlouhé hrdlo	Celkem
Porod před 37. g.t.	5	13	18
Porod později	5	27	32
Celkem	10	40	50

Zdroj: vlastní zpracování

Pro získání správných výsledků byl proveden Chí-kvadrát test pomocí Software NCSS (zkušební verze). Výsledky tohoto testu jsou uvedeny v Tabulka 18 níže:

Tabulka 18 Test nezávislosti mezi řádky a sloupci z opravené kontingenční tabulky č.2 (Chí-kvadrát)

Test	Type	Chi Square Value	DF	P value	α
Pearson's Chi-Square	2 – Sided	1,0634	1	0,30245	0,05

Zdroj: vlastní zpracování

Jak je vidět, na rozdíl od původní analýzy pracující s chybnou kontingenční tabulkou, v případě uvedení správných četností pro kombinace jednotlivých kritérií nelze zamítnout

nulovou hypotézu H_0 (o nezávislosti proměnných). Na základě výsledků testu můžeme tedy konstatovat, že neexistuje závislost mezi délkou děložního hrdla a týdnem těhotenství v době porodu (za použití kritéria porod před 37. g.t.).

Následně byly dopočítány hodnoty PPV a NPV, společně se sensitivitou a specificitou daného testu na základě Tabulka 17:

- $PPV = 0,50$
- $NPV = 0,68$
- $Sensitivita = 0,27$
- $Specificita = 0,84$

S ohledem na přepočítané hodnoty PPV a NPV, existuje 50% pravděpodobnost, že ženy, kterým bylo diagnostikováno krátké děložní hrdlo, skutečně porodí před 37. g.t. Hodnota NPV rovna 68 % značí, že existuje 68% pravděpodobnost, že ženy, u kterých nebylo zjištěno krátké děložní hrdlo, skutečně porodí později než ve 37. g.t.

Výsledky senzitivity testu poukazují, že test byl schopen zachytit riziko předčasného porodu před 37. g.t. v 27 % případů z celkového počtu žen, které skutečně porodily před 37. g.t. Specificita testu rovna 84 % značí, že test byl schopen správně vyloučit 84 % případů, u nichž jev nenastává. Test tedy správně vyhodnotil u 84 % žen, které porodily později než ve 37. g.t., že neporodí předčasně.

2.5.3.3 Test 3, Test 4

Kontingenční tabulky č. 3 a č. 4 jsou správné, výsledky testů tedy nebyly ověřovány dodatečnou analýzou.

2.5.3.4 Test 5

Kontingenční tabulka č. 5 (viz Tabulka 11) není sestavena správně. Tabulka 19 obsahuje správně sestavená data, postup je stejný jako v případě výše uvedených bodů pro korekci kontingenční tabulky č. 1 a č. 2:

Tabulka 19 Opravená kontingenční tabulka č. 5

	Pozitivní QUIPP	Negativní QUIPP	Celkem
Porod před 34. g.t.	7	0	7
Porod později	12	31	43
Celkem	19	31	50

Zdroj: vlastní zpracování

Pro získání správných výsledků byl proveden Chí-kvadrát test pomocí Software NCSS (zkušební verze). Výsledky tohoto testu jsou uvedeny v Tabulka 20 níže:

Tabulka 20 Test nezávislosti mezi řádky a sloupci z opravené kontingenční tabulky č. 5 (Chí-kvadrát)

Test	Type	Chi Square Value	DF	P value	α
Pearson's Chi-Square	2 – Sided	13,2803	1	0,00027	0,05

Zdroj: vlastní zpracování

Jak je vidět, stejně jako v případě původní analýzy lze při uvedení správných četností pro kombinace jednotlivých kritérií zamítnout nulovou hypotézu H_0 (o nezávislosti proměnných) a přijmout alternativní hypotézu deklarující závislost proměnných. Na základě výsledků testu můžeme konstatovat, že existuje závislost mezi vypočítanou pravděpodobností rizika předčasného porodu před 34. g.t. (pozitivním / negativním QUIPP) a skutečným týdnem těhotenství v době porodu.

Následně byly dopočítány hodnoty PPV a NPV, společně se sensitivitou a specificitou daného testu na základě Tabulka 19:

- $PPV = 0,37$
- $NPV = 1,00$
- $Sensitivita = 1,00$
- $Specificita = 0,72$

S ohledem na hodnoty PPV a NPV, existuje 37% pravděpodobnost, že ženy, pro které byla stanovena vyšší než 10% pravděpodobnost rizika předčasného porodu před 34. g.t. aplikací QUIPP, skutečně porodí před 34. g.t. Hodnota NPV rovna 100 % značí, že existuje 100% pravděpodobnost, že ženy, pro které byla stanovena nižší než 10%

pravděpodobnost rizika předčasného porodu před 34. g.t. aplikací QUIPP, skutečně porodí později než ve 34. g.t.

Výsledky senzitivity testu poukazují, že test byl schopen zachytit riziko předčasného porodu před 34. g.t. ve 100 % případů z celkového počtu žen, které skutečně porodily před 34. g.t. Specifická testu rovna 72 % značí, že test byl schopen správně vyloučit 72 % případů, u nichž jev nenastává. Test tedy správně vyhodnotil u 72 % žen, které porodily později než ve 34. g.t., že neporodí předčasně.

2.5.3.5 Test 6

Kontingenční tabulka č. 6 (viz Tabulka 13) také není sestavena správně. Tabulka 21 obsahuje správně sestavená data, postup je stejný jako v případě výše uvedených bodů pro korekci kontingenčních tabulek:

Tabulka 21 Opravená kontingenční tabulka č. 6

	Pozitivní QUIPP	Negativní QUIPP	Celkem
Porod před 37. g.t.	15	3	18
Porod později	22	10	32
Celkem	37	13	50

Zdroj: vlastní zpracování

Pro získání správných výsledků byl proveden Chí-kvadrát test pomocí Software NCSS (zkušební verze). Výsledky tohoto testu jsou uvedeny v Tabulka 22 níže:

Tabulka 22 Test nezávislosti mezi řádky a sloupci z opravené kontingenční tabulky č. 6 (Chí-kvadrát)

Test	Type	Chi Square Value	DF	P value	α
Pearson's Chi-Square	2 – Sided	1,2734	1	0,25913	0,05

Zdroj: vlastní zpracování

Jak je vidět, stejně jako v případě původní analýzy nelze při uvedení správných četností pro kombinace jednotlivých kritérií zamítnout nulovou hypotézu H_0 (o nezávislosti proměnných). Na základě výsledků testu můžeme konstatovat, že neexistuje závislost mezi vypočítanou pravděpodobností rizika předčasného porodu před 37. g.t. (pozitivním / negativním QUIPP) a skutečným týdnem těhotenství v době porodu.

Následně byly dopočítány hodnoty PPV a NPV, společně se sensitivitou a specificitou daného testu na základě Tabulka 21:

- $PPV = 0,41$
- $NPV = 0,77$
- $Sensitivita = 0,83$
- $Specificita = 0,31$

S ohledem na hodnoty PPV a NPV, existuje 41% pravděpodobnost, že ženy, pro které byla stanovena vyšší než 10% pravděpodobnost rizika předčasného porodu před 37. g.t. aplikací QUiPP, skutečně porodí před 37. g.t. Hodnota NPV rovna 77 % značí, že existuje 77% pravděpodobnost, že ženy, pro které byla stanovena nižší než 10% pravděpodobnost rizika předčasného porodu před 37. g.t. aplikací QUiPP, skutečně porodí později než ve 37. g.t.

Výsledky senzitivity testu poukazují, že test byl schopen zachytit riziko předčasného porodu před 37. g.t. v 83 % případů z celkového počtu žen, které skutečně porodily před 37. g.t.. Specificita testu rovna 31 % značí, že test byl schopen správně vyloučit 31 % případů, u nichž jev nenastává. Test tedy správně vyhodnotil u 31 % žen, které porodily později než ve 37. g.t., že neporodí předčasně.

2.5.4 Výsledky provedené analýzy

Při hodnocení dat vyplývajících z provedených testů je nutné brát v potaz, že závislost jednotlivých kritérií byla zatím možná ověřit pouze na vzorku 50 žen z celkových plánovaných 1 500 účastnic Pilotního projektu QUiPP. Jde tedy zatím pouze o indikativní analýzu prvních dat, avšak testy provedené na větším vzorku, tedy 1 500 účastnicích Pilotního projektu, mohou dojít k zcela rozdílným výsledkům. U statistických metod platí, že čím větší je zkoumaný vzorek (tedy datová základna), tím relevantnější výsledky daná statistická metoda přináší. Bude tedy zajímavé v budoucnu porovnat výsledky této indikativní analýzy a finálních výsledků testů provedených na širším statistickém souboru.

Tabulka 23 a Tabulka 24 shrnující výsledky provedených testů jsou založeny na datech získaných v rámci ověřování dodaných výsledků analýzy, které jsou považovány za správnější.

Výsledky výše uvedených (opravených) testů zkoumajících závislost jednotlivých kritérií lze shrnout pomocí Tabulka 23 následovně:

Tabulka 23 Souhrn výsledků Chí-kvadrát testů

	g.t. při porodu (34.g.t)	g.t při porodu (37.g.t)
Délka hrdla	Existuje závislost $p=0,00807 < \alpha=0,05$	Neexistuje závislost $0,30245 < \alpha=0,05$
Délka hrdla + fFN	Existuje závislost $p=0,007 < \alpha=0,05$	Neexistuje závislost $p=0,254 > \alpha=0,05$
Pozitivní/negativní GUiPP	Existuje závislost $p=0,00027 < \alpha=0,05$	Neexistuje závislost $p=0,25913 > \alpha=0,05$

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 23 sumarizuje vztahy (závislosti) jednotlivých kritérií společně s hodnotami p a α pro daný test. Platí, že čím nižší je hodnota p daného testu, tím menší nám tento test indikuje pravděpodobnost, že platí nulová hypotéza, tedy že zadaná kritéria jsou na sobě nezávislá. Nejmenší hodnota p byla vypočtena pro kombinaci kritérií pozitivní / negativní QUiPP a porod před 34. g.t. / porod později. Toto tvrzení lze interpretovat tak, že z provedených testů je závislost kritérií v tomto testu nejsilnější. Tedy, že v případě že aplikace QUiPP naměří pozitivní hodnotu (tedy riziko předčasného porodu před 34. g.t. větší než 10 %), lze očekávat že žena skutečně porodí předčasně. Existující vztah lze z hodnot p a α také vyvodit pro kombinaci kritérií délka hrdla a g.t. při porodu (porod před 34. g.t. / později) a pro kombinaci kritérií ženy s krátkým hrdlem + fFN / nikoliv a porod před 34. g.t / později. Pro kombinaci kritérií délka hrdla a g.t. při porodu (porod před 34. g.t. / později) je závislost lehce silnější než v případě testu 3. Pro ostatní testy (2, 4 a 6) nebyla závislost zjištěna. Tuto informaci lze interpretovat tak, že pro testy 2, 4 a 6 je vztah mezi zadanými kritérii čistě náhodný.

Tabulka 24 Souhrn hodnot parametrů jednotlivých Chí-kvadrát testů

	PPV	NPV	Sensitivita	Specificita	Závislost
Test 1	0,40	0,93	0,57	0,86	Ano
Test 2	0,50	0,68	0,27	0,84	Ne
Test 3	0,67	0,89	0,29	0,98	Ano
Test 4	0,67	0,66	0,11	0,97	Ne
Test 5	0,37	1,00	1,00	0,72	Ano
Test 6	0,41	0,77	0,83	0,31	Ne

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 24 přináší přehled hodnot jednotlivých parametrů pro každý z testů. Jak již bylo vysvětleno výše, parametry mohou nabývat hodnot 0-1 (resp. 0-100), přičemž existuje přímá úměra mezi hodnotou daného parametru a kvalitou provedeného testu. Úskalím v hodnocení provedených testů na základě uvedených parametrů je skutečnost, že určit, jaká hodnota je již uspokojivá (dostatečná), není lehké. Tato dostatečná hodnota závisí na stavu poznání v dané oblasti a na dosažitelné správnosti dostupných testů. Kvalitu testu ovlivňují především následující dva faktory: dostatečný vzorek dat k analýze, reprezentativnost vzorku vzhledem k rozdělení četností v tabulce (podíl zdravých/nemocných jedinců v populaci by měl odpovídat výběrovému souboru).⁸⁵ Dá se tedy předpokládat, že hodnoty parametrů testu budou v případě zkoumaného vzorku 1 500 žen vyšší.

Na základě provedené analýzy lze potvrdit závislost některých zkoumaných kritérií viz Tabulka 24. Co se týče kvality provedených testů, nelze bez dalšího výzkumu (který není předmětem této diplomové práce) na základě poskytnutých dat dojít k závěru, zda dosažené hodnoty parametrů jsou uspokojivé. Ve všech testech je hodnota NPV vyšší než hodnota PPV (u testu 4 jsou hodnoty téměř stejné), dá se tedy dojít k závěru, že v rámci provedených testů je vyšší pravděpodobnost, že jedinec (žena), které vyšel daný test negativně, je skutečně zdravá (neporodí předčasně). Toto platí pro všechny testy, jejichž výsledkem bylo zamítnutí nulové hypotézy H_0 o nezávislosti proměnných.

Lze také konstatovat, že v průměru je specifická testů (78 %) vyšší než sensitivita (51 %). Tuto skutečnost lze interpretovat tak, že provedené testy byly spíše schopny správně identifikovat jedince, kteří danou nemocí netrpí (tedy ženy, které neporodí předčasně), než správně identifikovat ženy, které porodí předčasně. Uvedené informace se dají shrnout tak, že na základě provedených testů je možné vcelku úspěšně ze zkoumaného vzorku asymptomatických žen vyloučit ty ženy, které s velkou pravděpodobností předčasně neporodí. V případě testů, u nichž byla potvrzena závislost zadaných kritérií, je specifická poměrně vysoká – od 72 % do 98 %.

Další zajímavou informací, kterou lze z Tabulka 24 vyčíst, je skutečnost, že provedené testy potvrdily závislost zadaných kritérií pouze v případě, kdy byl termín předčasného porodu definován jako porod před 34. g.t. V případě kritéria předčasného porodu před

⁸⁵ NEUBAUER, Jiří, Marek SEDLÁČEK a Oldřich KŘÍŽ. Základy statistiky. Praha: GRADA Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-5786-5

37. g.t. nebyla identifikována signifikantní závislost mezi zkoumanými proměnnými, což lze interpretovat tak, že pro tyto testy je vztah mezi zadanými kritérii čistě náhodný.

2.6 Analýza nákladů a přínosů projektu

Druhou část praktické části diplomové práce tvoří nákladová analýza Pilotního projektu QUiPP. Důvodem pro nákladovou analýzu Pilotního projektu je skutečnost, že je hrazen ze systému veřejných financí. Veřejné finance by měly být co nejefektivněji alokovány, což je dáno také omezenými veřejnými zdroji. Alokace veřejných zdrojů by měla přinést co nejlepší možnou variantu použití těchto zdrojů. Nejprve jsou popsány metody nákladové analýzy a vybrán nejvhodnější přístup k nákladové analýze Pilotního projektu QUiPP. Následuje analýza samotná a prezentace výsledků provedené analýzy.

2.6.1 Výběr metody

Cílem analýzy nákladů projektu je zodpovězení následující otázky: Je realizace daného opatření „smysluplná a prospěšná“? Realizace projektu by měla přinést více pozitiv než negativ. Rozhodování o nakládání s finančními prostředky by se mělo řídit zásadami 3E (hospodárnost - angl. Economy, efektivnost - angl. Efficiency, účelnost - angl. Effectiveness). K ověření efektivnosti a prospěšnosti projektu slouží ekonomická analýza, která na rozdíl od finanční analýzy bere v potaz jak finanční přínosy a náklady, tak i přínosy a náklady nefinančního charakteru.⁸⁶

Mezi nejvíce používané metody ekonomické analýzy patří nákladové výstupové metody. Mezi 4 základní nákladové výstupové metody patří:

2.6.1.1 CMA – Analýza minimalizace nákladů

V případě hodnocení metodou CMA jsou hodnotícím kritériem nejnižší náklady na projekt. V rámci CMA se v kroku 1 určí výše nákladů na projekty pomocí metod ocenění a v kroku 2 se vybere projekt s nejnižšími možnými náklady. Metoda může být použita pouze v případě, kdy lze konstatovat, že i nejnižší cena garantuje potřebnou úroveň užitku. Navíc tato metoda uvažuje pouze náklady projektu a neuvažuje možné přínosy,

⁸⁶ MĚSTO VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ. Nákladově užítkové metody: Projekt „Tvorba vzdělávacích programů a nadstavbového vzdělávání zaměstnanců MÚ Valašské Meziříčí a okolních obcí“ [online]. MĚSTO VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ [cit. 2020-05-18]. Dostupné z: https://www.kyjovske-slovacko.com/sites/default/files/informace-soubory/2017/05/prirucka_nakladove_uzitkove_metody_skripta_7b15b693.ac

které jsou s ohledem na podstatu projektu QUiPP významné. Tato metoda tedy není vhodná pro analýzu nákladů Pilotního projektu QUiPP.⁸⁷

2.6.1.2 CBA – Analýza nákladů a přínosů

CBA je metodický postup, jehož cílem je výpočet ukazatelů, na jejichž základě lze rozhodnout, zda je projekt ve svém důsledku přínosem či nikoliv. Analýza kromě finančních nákladů počítá také se všemi dalšími negativními dopady projektu. Naopak přínosy projektu zahrnují v případě veřejných zakázek nejen finanční přínosy, ale především přínosy nefinančního charakteru, někdy i nehmotné povahy.⁸⁸ **Metoda CBA byla zvolna za nejvhodnější metodu pro analýzu efektivnosti Pilotního projektu QUiPP.**

2.6.1.3 CEA – Analýza efektivnosti nákladů

V případě analýzy CEA se efektivnost nevyjadřuje v peněžních jednotkách (jako je tomu v případě CBA), ale prostřednictvím vhodných naturálních nebo fyzikálních jednotek. Efektivnost investice je dána poměrovým ukazatelem měrné investiční náročnosti. Tato metoda slouží k nákladovému porovnání více projektů, na základě metody má být vybrán projekt, který při nejnižších nákladech přináší nejvyšší užitek. Z uvedených důvodů není metoda CEA vhodná k nákladové analýze Pilotního projektu QUiPP.⁸⁹

2.6.1.4 CUA – Analýza užitečnosti nákladů

Analýza CUA slouží pro hodnocení projektů, u kterých nelze vyjádřit přínosy v peněžních jednotkách – formou měření výstupu je užitečnost. Funkcí analýzy CUA je zjistit, nakolik jednotlivé hodnocení nabídky, s ohledem na vynaložené náklady, odpovídají očekávanému uspokojení potřeb a cílů. Analýza pracuje s porovnáním přírůstků zdrojů s výsledky, které jsou vyjádřeny ve formě užitku z daného programu,

⁸⁷ SOUKUPOVÁ, Jana.: Nákladově-výstupové metody hodnocení (CMA, CEA, CUA) [online]. Msarykova univerzita v Brně, 2013 [cit. 2020-05-18]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1456/jaro2013/MPV_VZVP/um/33148301/Studijni_text_nakladove_vystupove_medy_CMA_CEA_CUA.pdf

⁸⁸ SIEBER, Patrik. Společný regionální operační program: Analýza nákladů a přínosů, Metodická příručka [online]. Ministerstvo pro místní rozvoj, 2004 [cit. 2020-05-18]. Dostupné z: http://dotaceeu.cz/getmedia/19a93671-3cbe-45d0-8708-8817848204bf/1083947206cba_1-4_19a93671-3cbe-45d0-8708-8817848204bf.pdf?ext=.pdf

⁸⁹ Tamtéž.

projektu apod. Vzhledem k problémům spojeným s měřením užitku nebyla tato metoda vybrána pro analýzu nákladů Pilotního projektu QUiPP.⁹⁰

2.6.2 Aplikace analýzy CBA

Analýza CBA standardně probíhá v následujících krocích:

2.6.2.1 Krok č. 1: Určení podstaty projektu

Cílem Pilotního projektu „Screening rizika předčasného porodu zavedením programu QUiPP“ připravit, otestovat a zavést tento program do praxe v prostředí českého zdravotního systému. Zavedení projektu QUiPP do praxe obnáší vyšetření asymptomatických těhotných žen, se zatíženou porodnickou anamnézou s cílem včas odhalit riziko předčasného porodu a zahájit cílenou a individuální léčbu. Výsledkem investice by tedy mělo být posílení preventivní péče v oblasti péče o asymptomatické ženy a získání nástroje, pomocí něž bude možné s větší přesností určit pravděpodobnost rizika, s jakou žena skutečně předčasně porodí a nasadit případnou léčbu s cílem oddálit porod co nejvíce.

Předmětem investice je tedy nákup hmotného a nehmotného majetku, služeb a dalších prostředků potřebných k získání vzorků, otestování efektivity aplikace QUiPP a případnému následnému zavedení programu QUiPP do praxe. Rozpočet, na jehož základě jsou níže kvantifikovány vstupující náklady, se vztahuje pouze na pilotní fázi projektu, tedy na vyšetření 1 500, které do projektu vstoupí.⁹¹ Uvedené náklady tedy nepokrývají výdaje na provozní část projektu – využívání aplikace QUiPP v běžné praxi. V případě zavedení používání programu QUiPP do praxe budou související náklady hrazeny z veřejného zdravotního pojištění.

Investice je a bude realizována v Zemské porodnici u svatého Apolináře, přičemž v případě úspěšného Pilotního projektu bude program QUiPP rozšířen na národní úroveň.

⁹⁰ Tamtéž.

⁹¹ V současné době (k 18. 5. 2020) je projekt pozastaven z důvodu globální epidemie koronaviru Covid-19.

Fáze projektu se dají stanovit následovně:

Předinvestiční fáze projektu:

- období přípravných prací,
- rozhodnutí o realizaci projektu.
- Vznikají především náklady na projektovou dokumentaci, administrativní náklady na přípravu projektu, náklady na přípravu ekonomických studií. Tyto náklady mají podobu „utopených nákladů“, nejsou tedy relevantní pro zhodnocení smysluplnosti investice (nejsou do analýzy zahrnuty).

Investiční fáze projektu:

- nákup potřebného vybavení, zajištění potřebných prostor pro projekt,
- nábor pacientek a zajištění placené inzerce, s cílem získat pacientky pro projekt.

Provozní fáze projektu:

- sběr vzorků od účastnic projektu,
- analýza vzorků v aplikaci QUiPP,
- vyhodnocení sesbíraných vzorků a výsledků projektu analytikem.

Poprovozní fáze projektu:

- V případě uspokojivých výsledků programu QUiPP se očekává zavedení této screeningové metody do praxe.
- V případě neuspokojivých výsledků Pilotního projektu se po ukončení programu neočekávají žádné dodatečné výnosy a náklady plynoucí z Pilotního programu.

2.6.2.2 Krok č. 2.: Vymezení zainteresovaných subjektů

Vymezení zainteresovaných subjektů zodpovídá na otázku: Kdo bude mít prospěch z dané investice? Při stanovení seznamu beneficentů vybereme pouze ty subjekty, na něž bude mít investice významný dopad a zároveň jsou relevantní z hlediska zájmu investora a poskytovatele dotace.

V rámci Pilotního projektu QUiPP byly identifikovány následující skupiny beneficentů:

- děti narozené asymptomatickým matkám účastnících se Pilotního projektu QUiPP,
- asymptomatické matky, které díky Pilotnímu projektu měly možnost podstoupit test,
- budoucí asymptomatické matky, které budou mít díky Pilotnímu projektu možnost podstoupit test,
- rodiny narozených dětí těmto matkám,
- porodníci a lékaři starající se o předčasně narozené děti,
- stát,
- zaměstnavatelé,
- obyvatelé ČR.

Dá se říct, že projekt dopadne ať už přímo, či nepřímo na každého obyvatele v České republice. Největší dopad bude mít projekt na děti testovaných asymptomatických matek, jejichž porod bude díky včasné individuální péči oddálen a děti tak získají šanci na kvalitnější život. Přímý dopad bude mít aplikace také na asymptomatické matky narozených dětí. Děti, které se narodí předčasně, jsou obvykle fyzicky či mentálně poznamenány a vyžadují tedy neustálou péči. Posun termínu porodu může tyto negativní vlivy eliminovat, čímž existuje také šance, že matky nebudou muset jejich dětem věnovat nadstandardní péči a budou moci normálně pracovat. V případě, kdy aplikace správně odhadne riziko předčasného porodu a porod bude skutečně oddálen, jsou šetřeny významné náklady na péči o postižené děti. Rovněž díky aplikaci dojde k šetření nákladů veřejných rozpočtů na sociální dávky. Dalšími nepřímo zasaženými skupinami jsou zaměstnavatelé, kteří nepřijdou o své zaměstnankyně a také všichni občané České republiky, neboť nižší náklady veřejných rozpočtů s sebou nesou nižší daňovou zátěž pro daňové poplatníky (ať už ve formě přímých daní, či nepřímých).

2.6.2.3 Krok č. 3: Popis investiční a nulové varianty

Krok č. 3 se zabývá popisem 2 odlišných situací a to za 1.) situací, že se projekt nerealizuje a za 2.) situací, že se projekt realizuje.

Nulová varianta

Nulová varianta je situace, kdy nebyla investice realizována. V případě projektu QUiPP lze konstatovat, že této variantě odpovídala situace před spuštěním Pilotního projektu

QUiPP, kdy nebylo možné s takovou přesností odhadnout pravděpodobností rizika předčasného porodu. Předčasný porod je spojen s významnými náklady na hospitalizaci jak na straně matky, tak na straně novorozence, přičemž náklady se liší dle týdne těhotenství v době porodu. Péče o děti nesoucí následky předčasného porodu je obvykle i v průběhu jejich života spojena s významnými náklady, jak ze strany státu, tak ze strany rodiny.

Kromě finančních nákladů spojených s hospitalizací matek a předčasně narozených dětí jsou s předčasnými porody spojeny také sociální náklady (příspěvek na péči, invalidní důchod a úhrada asistenčních služeb) a náklady příležitosti.

U zdravých dětí narozených v termínu se předpokládá, že budou v průběhu svého života ekonomicky aktivní, a tedy že budou aktivní součástí ekonomického systému státu. Předčasně narozené děti bohužel často trpí život omezujícími následky, kvůli kterým jsou schopni pracovat jen částečně nebo vůbec. O takovéto děti se často musí starat jejich příbuzní i v dospělém věku. Situace ekonomicky nedopadá tedy pouze na tyto předčasně narozené děti, ale i na jejich rodiny.

Předčasný porod je také spojen s velkými psychickými traumaty a často vede k rozvodu rodičů.

Investiční varianta

V případě zavedení metody QUiPP budou lékaři schopni pomocí tohoto screeningového nástroje přesněji určit pravděpodobnost rizika, že testovaná žena porodí předčasně již kolem 22. až 23+6. týdne těhotenství. Tato aplikace získá lékařům čas na posouzení nejlepšího přístupu k léčení dané ženy, přičemž bude možné dané ženě nasadit individuální léčbu a přiblížit termín porodu co nejbližší k plánovanému termínu porodu. Jak bylo popsáno v rámci nulové varianty, rozdíly v nákladech hospitalizace s ohledem na týden těhotenství při porodu jsou významné. Očekává se tedy, že dojde k poklesu nákladů spojených s hospitalizací předčasně narozených dětí a jejich matek. Očekává se také, že lékaři budou schopni v maximální možné míře snížit negativní následky pro předčasně narozené děti posunem termínu porodu co nejbližší k plánovanému termínu porodu. Toto vše bude mít za následek nižší sociální náklady (a s tím spojenou daňovou povinnost občanů) a náklady příležitosti (tedy všechny ekonomické náklady). V případě,

že se podaří předčasný porod zachytit včas, je zde i šance, že si dítě neponese žádné negativní následky do dospělého života.

2.6.2.4 Krok č. 4: Kvantifikace a členění všech relevantních nákladů a přínosů projektu

V rámci kroku č. 2 a č. 3 bylo vysvětleno, které všechny náklady a přínosy kterých subjektů do analýzy vstupují a jak se liší v případě nulové a investiční varianty. Úkolem kroku č. 4 je tyto náklady a přínosy kvantifikovat a rozčlenit do relevantních skupin. Jako podklad pro stanovení finančních nákladů projektu slouží reálný rozpočet projektu dodaný specialisty ze Zemské porodnice u svatého Apolináře.

S ohledem na skutečnost, že rozpočet projektu je nastaven na celý projekt, tedy na testování 1 500 žen, budou i indikativní výsledky analýzy současného vzorku, tedy výsledky prvních 50 žen, rozšířeny na finální vzorek 1 500 žen v poměru, který odpovídá zdrojovému souboru. Budeme tedy předpokládat, že struktura dat pro dalších 1 450 žen je stejná jako pro prvních 50 účastnic Pilotního projektu.

Náklady a přínosy vstupující do analýzy lze rozdělit na kvantifikovatelné a nekvantifikovatelné. V rámci kroku č. 4 budou vypočítány kvantifikovatelné náklady a přínosy spojené s nulovou a investiční variantou. Popis nekvantifikovatelných nákladů a přínosů je úkolem kroku č. 5. Pro zjednodušení jsou v rámci analýzy brány v potaz jen náklady přímo související s danou problematikou, popsané níže.

Pro vyčíslení souvisejících nákladů a přínosů s Pilotním projektem QUiPP budou uvažovány 2 hraniční a 1 střední varianta, podle kterých budou ženy ze základního datového souboru obsahujícího data prvních 50 asymptomatických pacientek roztrženy do 3 skupin.⁹²

Varianta 1 - Za hraniční variantu 1 bude považována situace, kdy se dítě narodí předčasně (ve 26 g.t.), přičemž následkem předčasného porodu bude závislé na pomoci jiné fyzické osoby na úrovni stupně 4 (úplná závislost) a stupně 3 (těžká závislost). Stav dítěte bude vyžadovat asistenci jiného člena rodiny (pro zjednodušení uvažujeme, že se o dítě po celou dobu stará matka) a odborného asistenta 12 hodin denně. Důsledkem svého nepříznivého zdravotního stavu nebude dítě schopné se řádně vzdělat a vést ekonomicky

⁹² Potraty nejsou v rámci analýzy uvažovány.

aktivní život (invalidita III. stupně). Nebude uvažována varianta, kdy je pacient upoután na lůžko a vyžaduje přístrojovou podporu, neboť náklady na takovouto péči jsou různé v závislosti na diagnóze a bylo by velmi obtížné je vyčíslit a zprůměrovat.

Varianta 2 - Střední variantě odpovídá situace, kdy se dítě narodí předčasně (mezi 29. g.t. až 33 g.t.), ale jeho zdravotní následky jsou méně významné než v rámci varianty 1, dítě je schopno se vzdělat a částečně vést ekonomicky aktivní život (50% úvazek od 26 let věku), přičemž asistenci své matky bude vyžadovat jen do doby dospělosti a jen částečnou (matka bude moci pracovat na 50% úvazek), pak bude využívat částečné asistence odborného asistenta (6 hodin denně). Do této kategorie spadají osoby lehce závislé (stupeň 1) a středně těžce závislé (stupeň 2) na pomoci jiné fyzické osoby a invalidní I. a II stupně invalidity.

Varianta 3 - Za hraniční variantu 3 bude považována situace, kdy se dítě naopak narodí po 36. g.t. nebo v plánovaném termínu porodu (40 g.t.) bez jakýchkoliv zdravotních komplikací a následků, přičemž toto dítě bude schopné se řádně vzdělat a vést ekonomicky aktivní život.

Pro zjednodušení budeme předpokládat, že ženy porodily ve věku 30 let a budeme zkoumat jejich náklady příležitosti do 65 let věku (odchodu do důchodu) až návratu do práce po mateřské dovolené, tedy od 33 do 65 let věku. Pro děti budou zkoumány náklady příležitosti od 18 let věku do 65 let věku (odchod do důchodu). U dětí zkoumaných v rámci analýzy není zohledněn případný výpadek příjmů z jakýchkoliv důvodu nesouvisejících s analýzou.

V dlouhodobém horizontu, pro který jsou jednotlivé náklady a přínosy vyčísleny, není brán zřetel na vliv inflace, či na valorizaci a úpravy sociálních dávek, a to z toho důvodu, že pro demonstraci nákladové efektivnosti projektu QUiPP není složité přepočítávání spojené s dodatečnou přidanou hodnotou v rámci analýzy projektu, a tedy není relevantní.

Výše popsané varianty jsou velmi zjednodušené oproti reálné situaci. Náklady související se zdravotním stavem dítěte jsou rozdílné případ od případu a čistě individuální, bylo by tedy velmi náročné provést komplexní analýzu těchto nákladů. S ohledem na skutečnost, že přínosy plynoucí ze zavedení aplikace QUiPP do běžné praxe jsou nejen ekonomické, ale především nemateriální hodnoty, toto zjednodušení neovlivní výsledek provedené analýzy.

Popis a členění kvantifikovatelných nákladů

Náklady vstupující do analýzy můžeme rozdělit následovně:

Náklady spojené s hospitalizací

Pro vyčíslení těchto nákladů budou použita data z diplomové práce: FINANČNÍ NÁKLADY a EKONOMICKÉ DŮSLEDKY SPOJENÉ s PŘEDČASNÝM PORODEM, ve které jsou vyčísleny náklady spojené s hospitalizací předčasně narozených dětí dle g.t. v době porodu.

V Tabulka 25 jsou uvedené příklady případů předčasných porodů ve 26. – 40. týdnu těhotenství a náklady spojené s péčí o tyto jedince a jejich matky⁹³:

Tabulka 25: Náklady hospitalizace dle g.t. při porodu

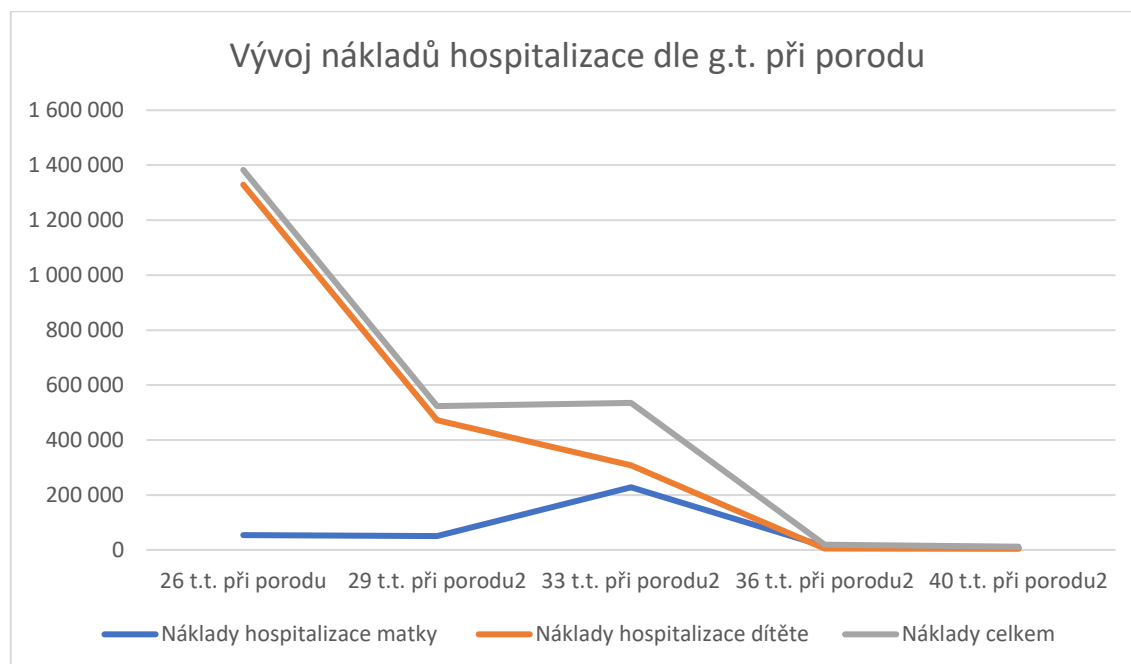
g.t. při porodu	Matka / dítě	Délka hospitalizace	Náklady (Kč)
26 g.t.	Matka	35	53 909
	Dítě	82	1 328 905
Celkem			1 382 814
29. g.t.	Matka	28	50 833
	Dítě	56	472 535
Celkem			523 368
33. g.t.	Matka	54	227 999
	Dítě	39	307 393
Celkem			535 392
36 g.t.	Matka	5	13 678
	Dítě	8	5 489
Celkem			19 167
40. g.t.	Matka	4	7 728
	Dítě	4	4 180
Celkem			11 908

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat z diplomové práce: FINANČNÍ NÁKLADY a EKONOMICKÉ DŮSLEDKY SPOJENÉ s PŘEDČASNÝM PORODEM

⁹³ SKŘEČKOVÁ, Monika. FINANČNÍ NÁKLADY A EKONOMICKÉ DŮSLEDKY SPOJENÉ S PŘEDČASNÝM PORODEM [online]. Praha, 2018. Diplomová práce [cit. 2020-05-18]. Dostupné z: https://vskp.vse.cz/74937_financni_naklady_a_ekonomicke_dusledky_spojene_s_predcasnym_porodem

Pro demonstraci rozdílů v nákladech hospitalizace v různých týdnech těhotenství byla data převedena do Graf 3.

Graf 3: Vývoj nákladů hospitalizace matky a dítěte dle g.t. při porodu



Zdroj: vlastní zpracování na základě dat z diplomové práce: FINANČNÍ NÁKLADY a EKONOMICKÉ DŮSLEDKY SPOJENÉ s PŘEDČASNÝM PORODEM

Jak lze vyvodit z uvedených informací, s pozdějším týdnem těhotenství klesají i související náklady na hospitalizaci matky a dítěte, přičemž poměr nákladů na léčbu dítěte k celkovým nákladům je několikanásobně vyšší než poměr nákladů matky. V rámci analýzy nákladů nejsou zohledněny náklady spojené s léčbou žen, jejímž cílem je oddálení porodu, neboť tato částka má minimální podíl na celkových nákladech spojených s hospitalizací.

Sociální náklady

V rámci kalkulace sociálních nákladů spojených s předčasnými porody jsou sociální náklady rozlišeny pro matku a dítě, přičemž pro výpočet sociálních nákladů matky budou relevantní tyto dávky nemocenského pojištění: nemocenská. Pro dítě budou relevantní dávky: invalidní důchod, příspěvek na péči, úhrada sociálních služeb. V rámci výpočtu sociálních nákladů je extrahováno od sociálních dávek, jejichž výše se nemění v závislosti na předčasném porodu a zdravotním stavu dítěte (tedy např. rodičovského příspěvku).

Nemocenská:

V případě, že je budoucí mamince lékařem doporučeno, aby nedocházela do svého zaměstnání, ale zůstala doma, jedná se o pracovní neschopnost z důvodu „rizikového těhotenství“ s nárokem na pobírání nemocenských dávek. Pro účely analýzy budeme předpokládat, že matka pracuje na hlavní pracovní poměr a že splnila povinnou dobu pojištění. Nemocenská tvoří 60 % denního vyměřovacího základu, který je stanovena v našem případě jako:

$$34\,125 * 12 \text{ (měsíců)} / 365 \text{ (počet dní v roce)} = 1\,122 \text{ Kč}$$

Dalším krokem je zohlednění redukčních hranic, které jsou 3 a jejich výše je upravována Ministerstvem práce a sociálních věcí formou Sdělení ve Sbírce zákonů vždy k 1. 1. daného roku.

Pro rok 2019 byly redukční hranice následující:

- redukční hranice 1 090 Kč (90 %)
- redukční hranice 1 635 Kč (60 %)
- redukční hranice 3 270 Kč (30 %)

Nemocenská pak činí:

- 60 % z redukovaného denního vyměřovacího základu za 15. – 30. den pracovní neschopnosti,
- 66 % z redukovaného denního vyměřovacího základu za 31. – 60. den pracovní neschopnosti,
- 72 % z redukovaného denního vyměřovacího základu od 61. dne pracovní neschopnosti.⁹⁴

Příspěvek na péči:

Příspěvek na péči se poskytuje osobám, které jsou z důvodu dlouhodobě nepříznivého zdravotního stavu závislé na pomoci jiné fyzické osoby. Tento příspěvek se nevztahuje na děti mladší 1 roku. Příspěvek má různé výše, podle věku osoby a stupně závislosti:

Osoby ve věku 1–18 let:

⁹⁴ Zákon č. 187/2006 Sb.: Zákon o nemocenském pojištění. In: Česká republika: Parlament České republiky, 2006. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-187>

- 3 300 Kč za kalendářní měsíc, jde-li o stupeň 1 (lehká závislost)
- 6 600 Kč za kalendářní měsíc, jde-li o stupeň 2 (středně těžká závislost)
- 13 900 Kč za kalendářní měsíc, jde-li o stupeň 3 (těžká závislost)⁹⁵
- 19 200 Kč za kalendářní měsíc, jde-li o stupeň 4 (úplná závislost)⁹⁶

Osoby starší 18 let:

- 880 Kč za kalendářní měsíc, jde-li o stupeň 1 (lehká závislost)
- 4 400 Kč za kalendářní měsíc, jde-li o stupeň 2 (středně těžká závislost)
- 12 800 Kč za kalendářní měsíc, jde-li o stupeň 3 (těžká závislost)⁹⁷
- 19 200 Kč za kalendářní měsíc, jde-li o stupeň 4 (úplná závislost)⁹⁸⁹⁹

Úhrada sociálních služeb:

Úhrada sociálních služeb je upravena vyhláškou č. 505/2006 k Zákonu o sociálních službách č. 108/2006 Sb. V rámci vyhlášky je stanovena maximální výše úhrady za poskytování sociálních služeb 130 Kč za hodinu podle skutečně spotřebovaného času nezbytného k zajištění úkonu. Sociální služby, na něž se vztahuje sazba 130 Kč / hod a jež jsou relevantní pro analýzu nákladů v rámci této diplomové práce, zahrnují např.: osobní asistenci, pečovatelskou službu, průvodcovské a předčitatelské služby, odlehčovací služby, denní stacionáře, centra denních služeb apod.¹⁰⁰

Invalidní důchod:

Člověk je považován za invalidního, jestliže z důvodu dlouhodobě nepříznivého zdravotního stavu nastal pokles jeho pracovní schopnosti nejméně o 35 %, přičemž pokud jeho pracovní schopnost poklesla:

- 35 % – 49 % – invalidita I. stupně

⁹⁵ 9 900 Kč, pokud osobě poskytuje pomoc poskytovatel pobytových sociálních služeb nebo dětský domov anebo speciální lůžkové zdravotnické zařízení hospicového typu.

⁹⁶ 13 200 Kč, pokud osobě poskytuje pomoc poskytovatel pobytových sociálních služeb nebo dětský domov anebo speciální lůžkové zdravotnické zařízení hospicového typu.

⁹⁷ 9 900 Kč, pokud osobě poskytuje pomoc poskytovatel pobytových sociálních služeb nebo dětský domov anebo speciální lůžkové zdravotnické zařízení hospicového typu.

⁹⁸ 13 200 Kč, pokud osobě poskytuje pomoc poskytovatel pobytových sociálních služeb nebo dětský domov anebo speciální lůžkové zdravotnické zařízení hospicového typu.

⁹⁹ MPSV. Příspěvek na péči [online]. 2020 [cit. 2020-05-19]. Dostupné z: <https://www.mpsv.cz/-/prispevek-na-peci>

¹⁰⁰ Vyhláška č. 505/2006 Sb.: Vyhláška, kterou se provádějí některá ustanovení zákona o sociálních službách. In: Ministerstvo práce a sociálních věcí, 2006. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-505>

- 50 % – 69 % – invalidita II. stupně
- 70 % a víc % – invalidita III. stupně

Invalidní důchod je možné přiznat osobě, která dosáhla věku 18 let. V případě, že tato osoba z důvodu svého zdravotního stavu nepracovala, nebyla registrována jako uchazeč o zaměstnání a nedocházela do školy, jedná se o „invalidní důchod z mládí“. Tento typ invalidního důchodu je možné přiznat pouze osobám ve III. stupni invalidity. Invalidní důchod z mládí je počítán velmi složitým způsobem, pro zjednodušení bude v rámci analýzy počítáno s jeho minimální hranicí pro rok 2019, která činí 11 888 Kč měsíčně.¹⁰¹

Pro invalidní důchod běžného typu musí osoba splňovat povinnou dobu pojištění (ta se liší podle věku osoby, v němž o invalidní důchod žádá). Invalidní důchod se skládá ze základní a procentní výměry, přičemž základní složka je pro všechny stejná, v roce 2019 to bylo 3 270 Kč. Procentní výměra pro výši invalidního důchodu 2019 je:

- 1. stupeň invalidity – 0,5 % z výpočtového základu
- 2. stupeň invalidity – 0,75 % z výpočtového základu
- 3. stupeň invalidity – 1,5 % z výpočtového základu

Procentní výměra vychází z průměrného hrubého měsíčního příjmu. Na výpočtový základ má také vliv získaná doba pojištění, vč. dopočtené doby pojištění (doba pojištění od přiznání invalidity do řádného důchodového věku).

Náklady příležitosti

Náklady příležitosti jsou neuskutečněné příjmy z důvodu zdravotního stavu předčasně narozeného dítěte. Náklady příležitosti budou opět rozlišeny pro matku a dítě. Pro matku jde o obětovaný příjem kvůli péči o své dítě. Pro dítě jde také o nerealizovaný příjem díky jeho zdravotní situaci. Za měsíční mzdu bude použita průměrná hrubá měsíční mzda v České republice k 31. 12. 2019 ve výši 34 125 Kč¹⁰². Postup výpočtu je popsán v Příloze č. 4.

¹⁰¹ MAŘÍK, K. Našedůchody.cz: Ochranný výpočet invalidního důchodu u některých žadatelů [online]. 2020 [cit. 2020-05-19]. Dostupné z: <https://www.naseduchody.cz/ochranny-vypocet-invalidniho-duchodu-u-nekterych-zadatelu.html>

¹⁰² ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Průměrné mzdy - 4. čtvrtletí 2019: Průměrná mzda vzrostla reálně o 3,6 % [online]. 2020 [cit. 2020-05-19]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/ci/prumerne-mzdy-4-ctvrtleti-2019>

Ostatní náklady

Výše popsané sociální dávky by měly sloužit k pokrytí nákladné péče o předčasně narozené děti se závažnými negativními diagnózami. Realitou však je, že často musí rodiny do zdravotní péče investovat také ze soukromých prostředků či z podpory různých neziskových organizací. Tyto náklady je velmi těžké vyčíslit, neboť se liší případ od případu. Tyto náklady nebudou vyčísleny v rámci analýzy a budou pouze vstupovat do celkových nákladů dle jejich výše jako „významné“, „nižší“ nebo „žádné“.

Vyčíslení kvantifikovatelných nákladů

Výše popsané náklady byly následně vyčísleny pro všechny tři varianty. Tabulka 26 sumarizuje tyto náklady spojené s každou ze tří variant popsaných výše, podrobný popis kalkulace je uveden v Přílohách č. 2, č. 3, č. 4:

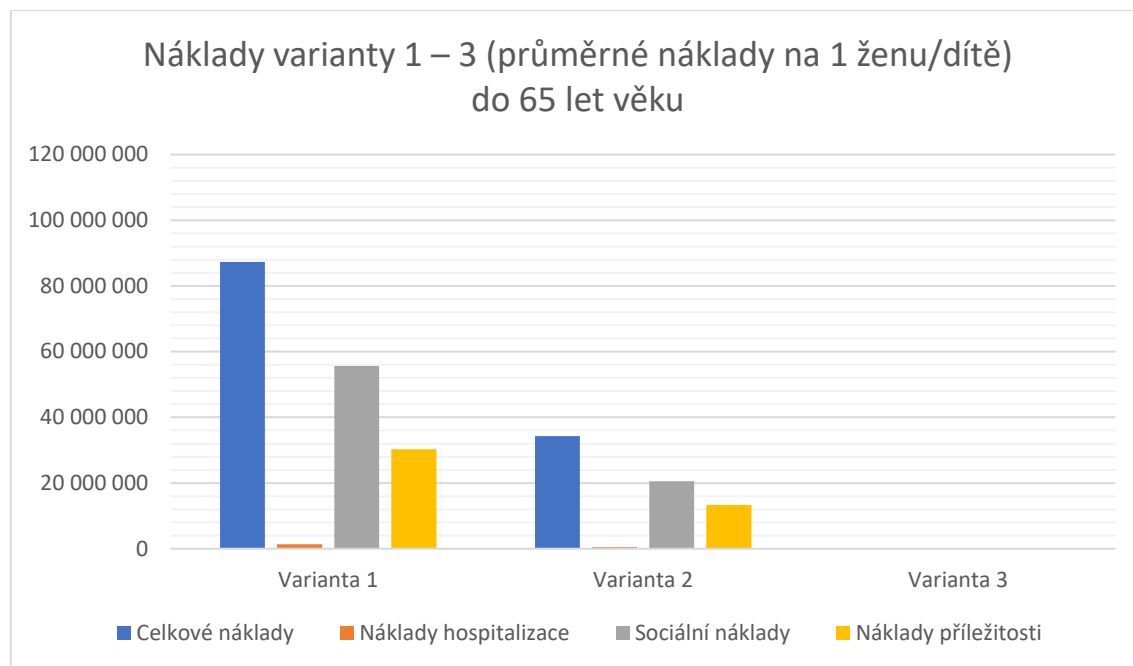
Tabulka 26: Náklady varianty 1–3 (průměrné náklady na 1 ženu/dítě) do 65 let věku

	Náklady hospitalizace (Kč)	Sociální náklady	Náklady příležitosti (do 65 let věku) (Kč)	Ostatní náklady	Celkem
Varianta 1 – matka	53 909	21 455,2	13 104 000	Významné	13 179 364,2
Varianta 1 – dítě	1 328 905	55 609 032	17 199 500	Žádné	74 137 437
Varianta 1 celkem	1 382 814	55 630 487,2	30 303 500		87 316 801,2
Varianta 2 – matka	50 833	16 942,5	4 122 000	Nižší	4 189 775,5
Varianta 2 – dítě	389 964	20 499 384	9 214 250	Nižší	30 103 598
Varianta 2 celkem	440 797	20 516 326,5	13 336 250		34 293 373,5
Varianta 3 – matka	10 703	0	0	Žádné	10 703
Varianta 3 – dítě	4 835	0	0	Žádné	4 835
Varianta 3 celkem	15 538	0	0		15 538

Zdroj: vlastní zpracování

Pro lepší přehlednost jsou data zpracována také do podoby Graf 4.

Graf 4: Náklady varianty 1–3 (průměrné náklady na 1 ženu / dítě) do 65 let věku



Zdroj: vlastní zpracování

Výše kvantifikované náklady vstupují jak do nulové, tak do investiční varianty. Celkové náklady obou variant budou vypočteny na základě datového souboru dodaného specialisty Zemské porodnice u svatého Apolináře. V závislosti na nákladech vypočtených na základě dodaných dat pro prvních 50 žen účastnících se projektu budou odhadnuta data pro celý vzorek, který bude v rámci Pilotního projektu QUiPP zkoumán, tedy pro 1 500 asymptomatických žen.

Nulová varianta

Pro vyčíslení celkových nákladů pro vzorek 1 500 žen na základě podkladu dat prvních 50 žen účastnících se projektu, budou platit následující předpoklady:

- Ženy budou roztrženy do 3 skupiny podle variant vysvětlených výše, přičemž za kritérium, podle kterého budou do skupiny 1-3 roztrženy, bude týden těhotenství při porodu.
- Ženy, které porodily před 31. týdnem těhotenství budou zařazeny do skupiny 1 (odpovídající variantě 1)
- Ženy, které porodily před 36. týdnem těhotenství budou zařazeny do skupiny 2 (odpovídající variantě 2)

- Ženy, které porodily po 36. týdnu těhotenství (včetně) budou zařazeny do skupiny 3 (odpovídající variantě 3)

Dalším krokem pro vyčíslení nákladů souvisejících s nulovou variantou bude přiřazení relevantní sumy nákladů (viz Tabulka 26) relevantnímu počtu žen zařazených do dané skupiny. Počet žen pro danou skupinu včetně vyčíslení celkových nákladů nulové varianty na vzorku 50 žen z podkladového datového souboru sumarizuje Tabulka 27.

Tabulka 27: Vyčíslení celkových nákladů nulové varianty na vzorku 50 žen

	A	B	C	C = a * (B+C)
	Počet žen v dané skupině	Celkové náklady připadající na 1 ženu (Kč)	Celkové náklady připadající na 1 dítě (Kč)	Celkové náklady dané skupiny (Kč)
Skupina 1	5	13 179 364,2	74 137 437	436 584 006
Skupina 2	13	4 189 775,5	30 103 598	445 813 856
Skupina 3	32	10 703	4 835	497 216
Celkem	50			882 895 078

Zdroj: vlastní zpracování

Posledním krokem pro vyčíslení úplných celkových nákladů nulové varianty je rozšíření výsledků vypočtených na základě dat 50 žen z pokladového datového souboru na celkový plánovaný vzorek 1 500 asymptomatických žen, které budou testovány v rámci Pilotního projektu. Tato kalkulace je uvedena v Tabulka 28 níže.

Tabulka 28: výpočet celkových nákladů nulové varianty pro 1 500 žen

	A	B	C	C = a * (B+C)
	Poměr žen v dané skupině * 1500	Celkové náklady připadající na 1 ženu (Kč)	Celkové náklady připadající na 1 dítě (Kč)	Celkové náklady dané skupiny (Kč)
Skupina 1	0,1 * 1 500 = 150	13 179 364,2	74 137 437	13 097 520 180
Skupina 2	0,26 * 1 500 = 390	4 189 775,5	30 103 598	13 374 415 665
Skupina 3	0,64 * 1 500 = 960	10 703	4 835	14 916 480
Celkem	1 500			26 486 852 325

Zdroj: vlastní zpracování

Investiční varianta

Do nákladů investiční varianty kromě výše vypočtených nákladů vstupují také náklady na investici, které jsou vyčísleny v rámci rozpočtu projektu.

Tabulka 29 níže pouze sumarizuje náklady dle relevantních skupin:

Tabulka 29: Náklady Pilotního projektu QUiPP

	Kategorie nákladů	Suma (Kč)
A = a1+a2+a3+a4	Přímé náklady	22 508 371, 20
a1	• Osobní náklady	9 948 621, 20
a2	• Zařízení a vybavení, vč. nájmu a odpisů	7 183 750
a3	• Nákup služeb	4 376 000
a4	• Přímá podpora cílové skupiny	1 000 000
B	Nepřímé náklady	4 501 674, 24
A + B	Celkové náklady	27 010 045,44

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat dodaných specialisty Zemské porodnice u svatého Apolináře

Pro zjednodušení výpočtu poměru nákladů na jednu pacientku budeme předpokládat, že nakoupené vybavení a přístroje, vč. nájmu, inzerce apod. bude využito pouze pro účely Pilotního projektu QUiPP, přičemž každá z testovaných žen bude mít stejný podíl na nákladech. Poměr nákladů na jednu pacientku bude tedy vypočten následovně:

$$27\,010\,045,44 / 1\,500 = 18\,006,7 \text{ Kč}$$

Pro účely výpočtu nákladů investiční varianty budeme předpokládat, že díky aplikaci QUiPP, respektive včasné predikci rizika předčasného porodu, bude možné oddálit termín porodu tak, že ženy ze Skupiny 1, tedy ženy, kterým hrozí porod před 31. týdnem těhotenství porodí později, mezi 32. týdnem těhotenství a 36. týdnem těhotenství a ženy, které se nacházejí ve Skupině 2, se díky včasné predikci rizika předčasného porodu „posunou“ do Skupiny 3, tedy porodí ve 36. týdnu těhotenství (včetně) nebo později.

Tento předpoklad je založen na skutečnosti, že aplikace QUiPP byla schopna správně vyhodnotit, že 7 ze 7 žen porodí před 34. týdnem těhotenství s vyšší než 10% pravděpodobností a že 15 z 18 žen porodí před 37. týdnem těhotenství s vyšší než 10% pravděpodobností.

Toto řešení v rámci analýzy je kompromisem, neboť zahrnuje situace, které mohou reálně nastat, tedy, že v případě, že je ženě v rámci testování pomocí aplikace QUiPP již ve 22. až 24. týdnu těhotenství vypočítáno vyšší než 10% riziko předčasného porodu, podaří se porod díky zásahu lékařů oddálit co nejvíce k plánovanému termínu porodu. Tento

výsledek však není zaručený a může se stát, že se termín porodu podaří posunout pouze o pár dnů / týdnů nebo vůbec.

Tabulka 30 níže sumarizuje celkové náklady investiční varianty vypočtené na základě vzorku 1 500 žen při zohlednění výše uvedených předpokladů.

Tabulka 30: Celkové náklady investiční varianty pro 1 500 žen

	A	B	C	D	C = a * (B+C+D)
	Poměr žen v dané skupině * 1500	Náklady připadající na 1 ženu v souvislosti s Pilotním projektem QUiPP (Kč)	Celkové náklady připadající na 1 ženu (Kč)	Celkové náklady připadající na 1 dítě (Kč)	Celkové náklady dané skupiny (Kč)
Skupina 1	$0 * 1\,500 = 0$	18 006,7	13 179 364,2	74 137 437	0
Skupina 2	$0,1 * 1\,500 = 150$	18 006,7	4 189 775,5	30 103 598	5 146 707 030
Skupina 3	$0,64 * 1\,500 = 1\,350$	18 006,7	10 703	4 835	45 285 345
Celkem	1 500				5 191 992 375

Zdroj: vlastní zpracování

Vyčíslení kvantifikovatelných přínosů

Nulová varianta

V případě nulové varianty nelze identifikovat žádné přínosy, s ohledem na skutečnost, že cílem projektu je zlepšit nulovou, tedy výchozí, variantu.

Investiční varianta

V případě investiční varianty jsou finanční přínosy projektu ušetřené náklady na hospitalizaci a sociální náklady vyčíslené výše. Dalším finančním přínosem projektu jsou ušetřené náklady příležitosti, tedy ekonomická aktivita matek a dětí, kteří jsou díky možnosti oddálit porod co nejdříve k termínu porodu díky aplikaci QUiPP schopni ekonomicky aktivního života.

Úspora nákladů vypočtena na základě vzorku 1 500 asymptomatických žen je vyčíslena v Tabulka 31:

Tabulka 31: Kalkulace úspory vzniklé v případě realizace Pilotního projektu QUiPP

Vzorec	Náklady/Úspora	Suma (Kč)
A	Celkové náklady nulové varianty	26 486 852 325
B	Celkové náklady investiční varianty	5 191 992 375
C = A–B	Úspora nákladů (přínosy) v případě realizace investiční varianty	21 294 859 950

Zdroj: vlastní zpracování

2.6.2.5 Krok č. 5: Popis nekvantifikovatelných nákladů a přínosů projektu

Předčasné porody jsou kromě výše kalkulovaných významných finančních nákladů spojené také s dalšími náklady, které nelze vyčíslit. Téma nefinančních nákladů spojených s předčasnými porody je, spíše než v české literatuře, zpracováno v zahraničních studiích.

Kromě stresu spojeného s hospitalizací v době před porodem a po porodu jsou také následující roky života dítěte spojeny s významným stresem na straně rodičů. Tato psychicky náročná situace nedopadá však pouze na matky narozených dětí, ale i na jejich otce. V rámci studie: *Parenting stress in families with very low birth weight preterm infants in early infancy* bylo toto téma zkoumáno na skupině 505 matek, z nichž 297 porodilo předčasně, a jejich děti měly trvalé následky, a zbylých 208 porodilo své děti zdravé a v plánovaném termínu porodu. Výsledky studie poukazují na přítomnost zvýšeného rodičovského stresu u rodičů předčasně narozených dětí ve srovnání s rodiči u dětí narozených v plánovaném termínu. U 13,1 % matek s předčasně narozenými dětmi byla prokázána vysoká hladina stresu vyžadující klinický zásah. Tyto matky také v rámci studie hlásily více zdravotních obtíží, depresi, sociální izolaci a menší podporu svých

manželů, což může být způsobeno skutečností, že otcové předčasně narozených dětí v rámci studie vykázali celkově vyšší skóre stresu než matky těchto dětí.¹⁰³

Studie *The impact of preterm birth <37 weeks on parents and families: a cross-sectional study in the 2 years after discharge from the neonatal intensive care unit* zkoumá dopady na rodiny předčasně narozených dětí v širším měřítku. V rámci studie bylo zkoumáno 196 rodin předčasně narozených dětí, které se narodily mezi 26. a 31. gestačním týdnem těhotenství. Největší dopad na kvalitu života rodin mělo dle výsledků studie zvýšené zadlužení, finanční obavy, nestabilní rodinné prostředí, sociální izolace a nutné neplacené volno v práci, které si rodiče musí brát kvůli péči o své dítě. V rámci dotazníku měly rodiče zhodnotit, na kolik se strachují o své děti při běžných činnostech (krmení, spánek, koupání apod.). Rodiče předčasně narozených dětí vyhodnotily tyto běžné činnosti jako několikanásobně emotivně náročnější než rodiče zdravých dětí. V rámci této analýzy opět otcové hodnotili situaci související se zdravotním stavem jejich dítěte jako náročnější než matky. Na rodiče předčasně narozených dětí s negativní diagnózou je navíc také často uvalena větší zodpovědnost než v případě zdravých dětí, neboť rodiče musí často samy podávat dětem medikamenty nebo měřit zdravotní stav dítěte a případně zasáhnout. Studie také brala v potaz časovou náročnost péče o děti poznamenané předčasným porodem, protože rodiče musí své děti vozit a doprovázet na různá vyšetření a často se musí také podílet na léčbě svých dětí vlastní pomocí.¹⁰⁴

Výše uvedené studie napovídají, že otcové vnímají vzniklou situaci související s předčasným porodem jako náročnější než matky nemocných dětí. Tato skutečnost může vést k disfunkci rodiny, kdy se otec distancuje od péče o postižené dítě a potřeby dítěte tak musí plnit matka sama. Situace může v některých případech vyvrcholit až rozvodem / rozchodem rodičů. Toto téma bylo zkoumáno v rámci různých studií, přičemž výsledky se liší v závislosti na diagnóze předčasně narozeného dítěte. Ačkoliv je míra rozvodovosti dvakrát nižší pro rodiny s dítětem s Downovým syndromem než pro běžnou populaci¹⁰⁵, pro rodiny s dítětem, jemuž bylo diagnostikováno ADHD je míra rozvodovosti naopak

¹⁰³ Howe TH, Sheu CF, Wang TN, Hsu YW. Parenting stress in families with very low birth weight preterm infants in early infancy. *Res Dev Disabil.* 2014; 35:1748–56.

¹⁰⁴ Lakshmanan, A., Agni, M., Lieu, T. et al. The impact of preterm birth <37 weeks on parents and families: a cross-sectional study in the 2 years after discharge from the neonatal intensive care unit. *Health Qual Life Outcomes* 15, 38 (2017). <https://doi.org/10.1186/s12955-017-0602-3>

¹⁰⁵ Urbano RC, Hodapp RM. Divorce in families of children with Down syndrome: a population-based study. *Am J Ment Retard.* 2007;112(4):261-274. doi:10.1352/0895-8017(2007)112[261:DIFOCW]2.0.CO;2

až dvakrát vyšší než v běžné populaci (22,7 % vs. 12,6 %).¹⁰⁶ V případě rodin s dítětem narozeným předčasně (s porodní váhou nižší než 1 500 g) bylo riziko rozvodu opět dvakrát vyšší než v případě rodin s dětmi narozenými později (resp. s porodní váhou vyšší než 1 500 g).¹⁰⁷ Dvakrát vyšší riziko rozvodovosti hrozí dle studií i rodinám s dětmi, jimž byl diagnostikován autismus¹⁰⁸. Dopad rozpadu rodiny není pouze ekonomický (výpadek příjmů v rozpočtu rodiny), ale je i psychicky náročný pro oba rodiče. Navíc pro matky nemocných dětí může být velmi těžké ve své situaci najít jiného partnera.

Kromě zdravotních obtíží popsanych v rámci teoretické práce trpí spousta nedonošených dětí následky, které se projeví až v pozdější fázi života. Jedná se především o kognitivní deficity, nedostatečné akademické výsledky, nedokončení vzdělání a potřeba zvýšené pomoci v dětství a období dospívání. Ve studii: *School difficulties at adolescence in a regional cohort of children who were extremely low birth weight* autoři poukázali na skutečnost, že 72 % adolescentů s porodní hmotností nižší než 750 g, 53 % s porodní váhou 750–1 000 g a 13 % dětí s normální porodní váhou mělo školní potíže.¹⁰⁹ Předčasně narozené děti mají také vysokou míru dysfunkce v jiných kognitivních oblastech, jako je pozornost, vizuální zpracování, akademický pokrok a výkonná funkce (což se týká procesů, které přinášejí účelné chování, důležité pro kognitivní fungování dítěte, chování, emoční kontrolu, a sociální interakce).¹¹⁰ Neschopnost těchto dětí dosáhnout dostatečných akademických výsledků může být spojena s problémy při hledání zaměstnání a může tedy vést k nižší kvalitě života těchto lidí.

2.6.2.6 Krok č. 6: Převod kvantifikovatelných nákladů a přínosů na hotovostní toky

Pro převod kvantifikovatelných nákladů a přínosu je nutné nejprve zmínit, že uvedené náklady i přínosy jsou uvedeny v nominální hodnotě, tedy včetně příslušného vlivu

¹⁰⁶ Wymbs BT, Pelham WE Jr, Molina BS, Gnagy EM, Wilson TK, Greenhouse JB. Rate and predictors of divorce among parents of youths with ADHD. *J Consult Clin Psychol.* 2008;76(5):735-744. doi:10.1037/a0012719

¹⁰⁷ Swaminathan, S., Alexander, G.R. & Boulet, S. Delivering A Very Low Birth Weight Infant and The Subsequent Risk of Divorce or Separation. *Matern Child Health J* 10, 473–479 (2006). <https://doi.org/10.1007/s10995-006-0146-3>

¹⁰⁸ Hartley SL, Barker ET, Seltzer MM, et al. The relative risk and timing of divorce in families of children with an autism spectrum disorder. *J Fam Psychol.* 2010;24(4):449-457. doi:10.1037/a0019847

¹⁰⁹ Saigal S, Hoult LA, Streiner DL, Stoskopf BL, Rosenbaum PL. School difficulties at adolescence in a regional cohort of children who were extremely low birth weight. *Pediatrics.* 2000; 105: 325-331

¹¹⁰ Saigal S, Doyle LW. An overview of mortality and sequelae of preterm birth from infancy to adulthood. *Lancet.* 2008; 371:261–9.

meziročního pohybu cen. Vyjádření v nominálních či reálných hodnotách nemá vliv na hodnotu kritériálních ukazatelů ani NPV¹¹¹ nebo IRR^{112, 113}.

Převedení výše kalkulovaných nákladů a přínosů do hotovostních toků (tedy přírůstků nákladů a přínosů) vyobrazuje Tabulka 32:

Tabulka 32: Cash flow Pilotního projektu QUiPP

	Δ Náklady (Kč)	Δ Přínosy (Kč)	Nominální cash flow projektu (Kč)
Investiční varianta	- 27 010 045,44	+ 21 294 859 950	+ 21 267 849 904

Zdroj: vlastní zpracování

Cash flow projektu zahrnuje pouze nárůst nákladů v případě investiční varianty, které reprezentují přímé a nepřímé náklady spojené s Pilotním projektem QUiPP. Rozdíl nákladů mezi nulovou a investiční variantou představuje zároveň přínos projektu. Aby nedošlo k duplicitnímu započítání nákladů v rámci úspory plynoucí z projektu, je tento rozdíl v nákladech ve formě přínosu zahrnut pouze jednou u investiční varianty s kladným znaménkem. U nulové varianty tedy nedochází k žádným peněžním tokům, které by bylo nutné zahrnout znovu v rámci analýzy.

2.6.2.7 Krok č. 7: Stanovení diskontní sazby

Dalším krokem předcházejícím výpočtu kritériálních ukazatelů je zohlednění časového vývoje jednotlivých proměnných a vlivu inflace.¹¹⁴

V rámci tohoto kroku budeme postupovat podle následujícího vzorce:

$$\text{REÁLNÁ DISKONTNÍ SAZBA} = \frac{(1 + \text{NOMINÁLNÍ DISK SAZBA})}{(1 + I_E)}$$

- I_E je inflační koeficient od období 0 (základní období) do období

¹¹¹ Z angl. Net Present value

¹¹² Z angl. Internal Rate of Return

¹¹³ SIEBER, Patrik. Společný regionální operační program: Analýza nákladů a přínosů, Metodická příručka [online]. Ministerstvo pro místní rozvoj, 2004 [cit. 2020-05-18]. Dostupné z: http://dotaceeu.cz/getmedia/19a93671-3cbe-45d0-8708-8817848204bf/1083947206cba_1-4_19a93671-3cbe-45d0-8708-8817848204bf.pdf?ext=.pdf

¹¹⁴ Tamtéž.

- S ohledem na skutečnost, že diskontní sazba se v ekonomické teorii získává různými způsoby a stanovuje ji poskytovatel dotace a tato informace není známá, bude pro účely této analýzy použita **5% reálná finanční diskontní sazba** doporučená Evropskou komisí pro veřejné projekty.¹¹⁵

2.6.2.8 Krok č. 8: Výpočet kritériálních ukazatelů

V rámci kroku 8 budou kalkulovány kritériální ukazatele, které zhodnotí, zda je Pilotní projekt QUIPP přijatelný z ekonomického hlediska. Jako kritériální ukazatele byly zvoleny ukazatel Čistá současná hodnota (NPV) a ukazatel vnitřní výnosové procento (IRR).

Čistá současná hodnota (NPV)

Ukazatel čistá současná hodnota je součet současné hodnoty budoucích hotovostních toků plynoucích z investice a hotovostního toku v nultém roce (neboli investičních výdajů).¹¹⁶

Vzorec pro výpočet čisté současné hodnoty je následující:

$$NPV_T = \sum_{t=0}^n \frac{CF_T}{(1+r)^T} \quad \text{neboli} \quad NPV = CF_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_T}{(1+r)^T} = CF_0 + PV = PV - I$$

Přičemž platí, že:

$$PV_T = \sum_{t=1}^n \frac{CF_T}{(1+r)^T}$$

Kde:

- NPV je čistá současná hodnota investice

¹¹⁵ EVROPSKÁ KOMISE. METODICKÉ PRACOVNÍ DOKUMENTY: PRACOVNÍ DOKUMENT 4 Metodické pokyny pro provedení analýzy nákladů a přínosů [online]. 2013 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/cocof/2006/cocof_06_0008_00_cz.pdf

¹¹⁶ SIEBER, Patrik. Společný regionální operační program: Analýza nákladů a přínosů, Metodická příručka [online]. Ministerstvo pro místní rozvoj, 2004 [cit. 2020-05-18]. Dostupné z: http://dotaceeu.cz/getmedia/19a93671-3cbe-45d0-8708-8817848204bf/1083947206cba_1-4_19a93671-3cbe-45d0-8708-8817848204bf.pdf?ext=.pdf

- PV je současná hodnota investice
- I je velikost investičních výdajů v období 0
- CF_T je hotovostní tok plynoucí z investice v období T
- r je diskontní sazba
- T je období (rok) od 0 do n (n rámci naší analýzy je $n = 65$ roků)

Po dosazení do vzorce je hodnota NPV následující:

$$PV_T = 6\,277\,420\,139,82 \text{ Kč}$$

$$I = 27\,010\,045,44 \text{ Kč}$$

$$NPV = 6\,277\,420\,139,82 - 27\,010\,045,44 = \underline{\underline{6\,250\,410\,094,38 \text{ Kč}}}$$

Vnitřní výnosové procento (IRR)

Vnitřní výnosové procento je ukazatel pro relativní výnos (rentabilitu), kterou projekt během svého životního cyklu poskytuje. Číselně je rovna diskontní sazbě, při které je NPV rovna nule, tedy¹¹⁷:

$$0 = \sum_{t=0}^n \frac{CF_T}{(1 + IRR)^T}$$

Kde:

- CF_T je hotovostní tok plynoucí z investice v období T
- IRR je vnitřní výnosové procento
- T je období (rok) od 0 do n (n rámci naší analýzy je $n = 65$ roků)

Po dosazení do vzorce dostáváme:

$$IRR = 1\,213 \%$$

¹¹⁷ Vnitřní výnosové procento (IRR – Internal Rate of Return). In: ManagementMania.com [online]. Wilmington (DE) 2011-2020, 16.09.2015 [cit. 21.05.2020]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/vnitni-vynosove-procento>

2.6.3 Vyhodnocení

Tabulka 33 níže poskytuje informace o výsledcích jednotlivých ukazatelů, jejich interpretaci a výsledky analýzy provedené v rámci kroku č. 8:

Tabulka 33: Zhodnocení Pilotního projektu QUIPP dle ukazatele NPV

Výsledek ukazatele	Intepretace	Výsledek ukazatele NPV v rámci provedené analýzy	Vyhodnocení
NPV > 0	Projekt je přijatelný	8 345 596 257, 38 > 0	PROJEKT JE PŘIJATELNÝ
NPV <0	Projekt je nepřijatelný		
IRR > diskontní sazba	Projekt je přijatelný	12,13 > 0,05	PROJEKT JE PŘIJATELNÝ
IRR < diskontní sazba	Projekt je nepřijatelný		

Zdroj: vlastní zpracování

Výsledky provedené analýzy vyjádřené pomocí ukazatelů NPV a IRR prokázaly, že z ekonomického hlediska je projekt přijatelný. Výpočet ukazatelů je uveden v Tabulka 52 v příloze č. 5.

Ostatní náklady, které nelze vyjádřit v peněžních jednotkách, byly popsány v rámci Kroku č. 5. Ačkoliv tyto náklady nelze vyčíslit, je z jejich popisu zřejmé, že jsou pro tento projekt stejně zásadní jako finanční náklady / přínosy zjištěné v rámci analýzy. V případě zařazení screeningového programu pomocí aplikace QUIPP do běžné praxe existuje reálná šance, že se díky včasnému zachycení rizika předčasného porodu a nasazení odpovídající individuální léčby podaří předčasný porod oddálit alespoň o pár dní / týdnů nebo dokonce až k plánovanému termínu porodu. Děti, kterým hrozí, že by se mohly narodit předčasně a nést si do života trvalé následky předčasného porodu, díky této aplikaci dostanou šanci na kvalitnější život, nejen ze zdravotního hlediska, ale i sociologického a ekonomického. Stejně jako v případě dětí, bude mít úspěšná intervence lékařů vedoucí k oddálení termínu porodu také pozitivní vliv na život celé rodiny těchto dětí.

Závěr

Hlavním tématem diplomové práce je predikce rizika předčasného porodu a analýza souvisejících ekonomických a sociálních nákladů. Cílem diplomové práce je tedy zhodnocení efektivity aplikace QUIPP a zhodnocení nákladové efektivity Pilotního projektu QUIPP.

Na základě informací získaných v průběhu zpracovávání diplomové práce lze konstatovat, že téma předčasných porodů je vysoce aktuální. Hlavním důvodem, proč se tímto tématem zabývat, je snížená kvalita života předčasně narozených dětí a jejich rodin. Dalším důvodem jsou vysoké ekonomické náklady spojené jak s hospitalizací předčasně narozených dětí, tak s jejich léčbou v průběhu dalšího života. S předčasnými porody však nesouvisí pouze náklady na zdravotní péči, ale také vysoké sociální náklady vynakládané státem s cílem finančně zajistit tyto znevýhodněné jedince a jejich rodiny. V roce 2018 se z celkových cca 112 000 narozených dětí narodilo 7,2 % dětí předčasně, ročně tak vzroste počet lidí, jichž se přímo dotýkají tato zdravotní, finanční a sociologická rizika o cca 9 000. V tomto čísle však nejsou zahrnuti členové rodin, které se o tyto předčasně narozené děti starají. I na ně má vzniklá situace velmi výrazný dopad, ať už ve formě ztížených psychických podmínek nebo třeba finanční nejistoty, či dokonce rozpadu rodiny.

V rámci diplomové práce byla především zkoumána screeningová metoda pomocí aplikace QUIPP, která pomocí algoritmu odhaduje pravděpodobnost rizika předčasného porodu a související praktické dopady v případě zavedení této metody do běžné praxe. Výsledky analýzy ukázaly, že schopnost aplikace správně předpovědět, zda žena porodí předčasně či ne, je významná. Jak již bylo psáno v úvodu, téma předčasných porodů se může dotknout každého, je tedy pozitivní zprávou, že daná metoda přináší uspokojivé výsledky a může pomoci lékařům ve snaze oddálit případný předčasný porod. Psaní diplomové práce na toto téma mi také umožnilo udělat si přehled o systému sociálních dávek s tématem souvisejících a poskytlo vhled do problematiky ekonomických nákladů vznikajících v souvislosti s předčasnými porody.

Systém českého zdravotnictví vychází z Bismarckovského modelu, který je postaven na systému sociální solidarity a sdílení zdravotního rizika, kdy občané do systému přispívají na základě svého příjmu, ale zdravotní péči čerpají podle potřeby. Solidarita v péči o

předčasně narozené děti nabývá ještě většího důrazu, a to z důvodu, že se jedná o případné vynakládání prostředků na osoby, které nebudou možná nikdy schopny do systému přispívat. Z tohoto důvodu je důležité rozvíjet snahy o posílení preventivní péče, která by těmto situacím pomáhala předcházet. Mnohem důležitějším důvodem pro snahy o posílení prevence předčasných porodů jsou však zdravotní následky snižující kvalitu života předčasně narozených dětí a jejich rodin.

Odpovědí na problematiku predikce rizika předčasných porodů by mohla být aplikace QUiPP, vyvinutá britskou společností Genetic Digital v roce 2017, jejímž cílem je vypočítat individualizovaná procentní skóre rizika porodu v předem stanovených klinicky relevantních časových rámcích (tj. týdnech těhotenství).

V rámci diplomové práce byla otestována efektivita této aplikace a přezkoumána závislost g.t. při porodu a jednotlivých kritérií: délka děložního hrdla, krátké děložní hrdlo + fFN v poševním sekretu, přičemž byl zkoumán vztah těchto kritérií s ohledem na 34 g.t. při porodu a 37. g.t. při porodu. Byla také otestována schopnost aplikace správně předpovědět, zda žena porodí předčasně či nikoliv. Součástí provedené analýzy byla i kontrola vstupních dat dodaných specialisty Zemské porodnice u svatého Apolináře a jejich úprava, tak aby provedené testy byly co nejsprávnější.

V rámci provedených χ^2 –kvadrát testů byl nejsilnější vztah zjištěn mezi kritériem pozitivní / negativní QUiPP a g.t. při porodu, což lze interpretovat tak, že v případě, že aplikace QUiPP naměří pozitivní hodnotu (tedy riziko předčasného porodu před 34. g.t. větší než 10 %), lze očekávat že žena skutečně porodí předčasně. Existující vztah lze na základě provedených testů také vyvodit pro kombinaci kritérií délka hrdla a g.t. při porodu (porod před 34. g.t. / později) a pro kombinaci kritérií ženy s krátkým hrdlem + fFn / nikoliv a porod před 34. t.t / později. Pro kombinaci kritérií délka hrdla a g.t. při porodu (porod před 34. g.t. / později) je závislost lehce silnější než v případě testu č.3. Pro ostatní testy (2, 4 a 6) nebyla závislost zjištěna. Tuto informaci lze interpretovat tak, že pro testy 2, 4 a 6 je vztah mezi zadanými kritérii čistě náhodný.

Na základě kritérií PPV a NPV lze konstatovat, že v rámci provedených testů je vyšší pravděpodobnost, že jedinec (žena), které vyšel daný test negativně, je skutečně zdravá (neprodí předčasně). Toto platí pro všechny testy, u nichž byl zkoumán vztah daného kritéria a 34 g.t. při porodu / porodu později.

Výši průměrné specificity (78 %) a senzitivity testů (51 %) lze interpretovat tak, že provedené testy byly spíše schopny správně identifikovat jedince, kteří danou nemocí netrpí (tedy ženy, které neporodí předčasně) než správně identifikovat ženy které porodí předčasně. Uvedené informace se dají shrnout tak, že na základě provedených testů je možné vcelku úspěšně ze zkoumaného vzorku asymptomatických žen vyloučit ty ženy, které pravděpodobně předčasně neporodí.

Pozornosti by neměl ujít fakt, že aplikace QUiPP správně vyhodnotila u 7 ze 7 žen, které porodily před 34. g.t. a u 15 z 18 žen, které porodily před 37. g.t. že porodí předčasně. V rámci kritéria porod před 34. g.t. / později byla tedy aplikace 100% spolehlivá a u kritéria porod před 37.t.t byla úspěšnost odhadu 83 %.

Druhým tématem, kterému se věnuje praktická část diplomové práce, je analýza nákladů a přínosů Pilotního projektu QUiPP. V rámci provedené analýzy stojí za zmínění absolutní částka nákladů vyčíslená v rámci nulové a investiční varianty. Pro nulovou variantu (tedy variantu bez zavedení aplikace QUiPP do praxe) byly potenciální absolutní náklady spojené s hospitalizací, sociální péčí a obětovanými příležitostmi matky a dítěte vyčísleny na sumu 26 486 852 325 Kč, zatímco pro investiční variantu (tedy variantu při zavedení aplikace QUiPP do běžné praxe) tyto náklady činily pouze 5 191 992 375 Kč (přičemž náklady byly vyčísleny pro 0 - 65 let věku dítěte a matky), úspora ze zavedení aplikace QUiPP do praxe tedy byla odhadnuta ve výši 21 294 859 950 Kč. Na základě těchto dat byly vypočteny kritériální ukazatele NPV a IRR, jejichž výsledky prokázaly přijatelnost projektu z ekonomického hlediska.

V rámci hodnocení projektu QUiPP však dává velký smysl také věnovat zvýšenou pozornost nefinančním nákladům předčasných porodů.

Výsledky studií poukazují na přítomnost zvýšeného rodičovského stresu u rodičů předčasně narozených dětí ve srovnání s rodiči u dětí narozených v plánovaném termínu. U 13,1 % matek s předčasně narozenými dětmi byla prokázána vysoká hladina stresu vyžadující klinický zásah. Matky předčasně narozených dětí také zaznamenaly více zdravotních obtíží, deprese, sociální izolaci a menší podporu svých manželů. Dopad na kvalitu života rodiny předčasně narozených dětí mělo také zvýšené zadlužení, finanční obavy, nestabilní rodinné prostředí a nutné neplacené volno v práci, které si rodiče musí brát kvůli péči o své dítě. Rodiče předčasně narozených dětí hodnotí běžné činnosti (jako je krmení, koupání, či spánek dětí) jako několikanásobně emotivně náročnější než rodiče

zdravých dětí. Vyšší stres těchto rodičů se také odvíjí od větší zodpovědnosti, která je na ně uvalena kvůli zdravotnímu stavu jejich dětí.

Situace vzniklá v souvislosti s předčasným porodem může vést k disfunkci rodiny a v některých případech vyvrcholit až rozvodem / rozchodem rodičů. Ačkoliv je míra rozvodovosti dvakrát nižší pro rodiny s dítětem s Downovým syndromem než pro běžnou populaci, pro rodiny s dítětem, jemuž bylo diagnostikováno ADHD je míra rozvodovosti naopak až dvakrát vyšší než v běžné populaci (22,7 % vs. 12,6 %). V případě rodin s dítětem narozeným předčasně (s porodní váhou nižší než 1 500 g) bylo riziko rozvodu opět dvakrát větší než v případě rodin s dětmi narozenými později (resp. s porodní váhou vyšší než 1 500 g). Dvakrát vyšší riziko rozvodovosti hrozí dle studií i rodinám s dětmi, jimž byl diagnostikován autismus.

Cílem diplomové práce bylo zhodnotit efektivitu aplikace QUiPP a ověřit nákladovou efektivitu Pilotního projektu QUiPP. V případě hodnocení aplikace QUiPP jsou slabou stránkou diplomové práce zdrojová data. Data sice byla získána od reálných pacientek Zemské porodnice u svatého Apolináře, ale skutečnost, že jsou zatím tato data dostupná pouze pro 50 prvních účastnic Pilotního projektu, může vést k nepřesnostem provedené analýzy. Aby bylo možné provést spolehlivou analýzu aplikace, bude nutné výsledky přepočítat na výsledný vzorek 1 500 účastnic projektu.

S touto skutečností souvisí i slabé stránky pro ověření nákladové efektivnosti Pilotního projektu QUiPP, neboť provedená analýza byla postavena na stejných datech 50 prvních účastnic Pilotního projektu. Další slabou stránkou provedené analýzy nákladů a přínosů Pilotního projektu QUiPP je velké zjednodušení a množství předpokladů na základě kterých je analýza vystavěna. Tyto kroky však byly nutné, neboť získat reálná data nutná k provedení této analýzy není prakticky možné. Použitá zjednodušení a předpoklady by však neměly mít vliv na věcný výsledek analýzy (tedy ekonomickou přijatelnost projektu), který je nesporný.

Na analýzu provedenou v rámci této diplomové práce by logicky mělo navazovat ověření efektivnosti aplikace QUiPP na finálním vzorku 1 500 účastnic Pilotního projektu QUiPP, avšak s ohledem na nedostupnost těchto dat, není další analýza v současné situaci možná.

Zajímavým tématem dotčeným pouze částečně v rámci této diplomové práce, které by si zasloužilo další rozpracování, jsou nefinanční dopady předčasných porodů na rodiny dětí

poznamenaných právě předčasným porodem. Tyto dopady jsou stejně, ne-li více významné pro dotčené rodiny a pro společnost. V zahraničí již existuje literatura zabývající se tímto tématem, avšak v České republice téma pokrývají spíše kvalifikační práce nežli studie renomovaných odborníků.

Seznam tabulek, grafů a obrázků

Seznam tabulek

Tabulka 1 Charakteristiky jednotlivých druhů statků.....	18
Tabulka 2 Porovnání charakteristik dokonale konkurenčního trhu a trhu zdravotních služeb	19
Tabulka 3 Kontingenční tabulka č. 1 – Chí – kvadrát test.....	56
Tabulka 4 Test nezávislosti mezi řádky a sloupci z kontingenční tabulky č. 1 (Chí – kvadrát test).....	56
Tabulka 5 Kontingenční tabulka č. 2 - Chí – kvadrát test	59
Tabulka 6 Test nezávislosti mezi řádky a sloupci z kontingenční tabulky č. 2 (Chí – kvadrát test).....	59
Tabulka 7 Kontingenční tabulka č. 3 - Chí – kvadrát test	60
Tabulka 8 Test nezávislosti mezi řádky a sloupci z kontingenční tabulky č. 3 (Chí – kvadrát test).....	61
Tabulka 9 Kontingenční tabulka č. 4 - Chí – kvadrát test	62
Tabulka 10 Test nezávislosti mezi řádky a sloupci z kontingenční tabulky č. 4 (Chí – kvadrát test).....	63
Tabulka 11 Kontingenční tabulka č. 5 - Chí – kvadrát test	64
Tabulka 12 Test nezávislosti mezi řádky a sloupci z kontingenční tabulky č. 5 (Chí – kvadrát test).....	65
Tabulka 13 Kontingenční tabulka č. 6 - Chí – kvadrát test	66
Tabulka 14 Test nezávislosti mezi řádky a sloupci z kontingenční tabulky č. 6 (Chí – kvadrát test).....	66
Tabulka 15 Opravená kontingenční tabulka č. 1	68
Tabulka 16 Test nezávislosti mezi řádky a sloupci z opravené kontingenční tabulky č.1 (Chí-kvadrát).....	68
Tabulka 17 Opravená kontingenční tabulka č. 2	69
Tabulka 18 Test nezávislosti mezi řádky a sloupci z opravené kontingenční tabulky č.2 (Chí-kvadrát).....	69
Tabulka 19 Opravená kontingenční tabulka č. 5	71
Tabulka 20 Test nezávislosti mezi řádky a sloupci z opravené kontingenční tabulky č. 5 (Chí-kvadrát).....	71

Tabulka 21 Opravená kontingenční tabulka č. 6	72
Tabulka 22 Test nezávislosti mezi řádky a sloupci z opravené kontingenční tabulky č. 6 (Chí-kvadrát).....	72
Tabulka 23 Souhrn výsledků Chí-kvadrát testů.....	74
Tabulka 24 Souhrn hodnot parametrů jednotlivých Chí-kvadrát testů.....	74
Tabulka 25: Náklady hospitalizace dle g.t. při porodu	85
Tabulka 26: Náklady varianty 1–3 (průměrné náklady na 1 ženu/dítě) do 65 let věku..	90
Tabulka 27: Vyčíslení celkových nákladů nulové varianty na vzorku 50 žen	92
Tabulka 28: výpočet celkových nákladů nulové varianty pro 1 500 žen.....	92
Tabulka 29: Náklady Pilotního projektu QUiPP	93
Tabulka 30: Celkové náklady investiční varianty pro 1 500 žen.....	94
Tabulka 31: Kalkulace úspory vzniklé v případě realizace Pilotního projektu QUiPP ..	95
Tabulka 32: Cash flow Pilotního projektu QUiPP.....	98
Tabulka 33: Zhodnocení Pilotního projektu QUiPP dle ukazatele NPV	101
Tabulka 34: Zdrojová data pro prvních 50 účastnic Pilotního projektu QUiPP	118
Tabulka 35: Náklady hospitalizace matky a dítěte dle g.t. při porodu	120
Tabulka 36: Kalkulace nákladů hospitalizace pro variantu 1	121
Tabulka 37: Kalkulace nákladů hospitalizace pro variantu 2	121
Tabulka 38: Kalkulace nákladů hospitalizace pro variantu 3	122
Tabulka 39: Nemocenská – varianta 1.....	123
Tabulka 40: Příspěvek na péči – varianta 1	124
Tabulka 41: Úhrada sociálních služeb – varianta 1	124
Tabulka 42: Invalidní důchod – varianta 1	125
Tabulka 43: Celkové náklady varianty 1	125
Tabulka 44: Nemocenská – varianta 2.....	126
Tabulka 45: Příspěvek na péči – varianta 2	126
Tabulka 46: Úhrada sociálních služeb – varianta 2	127
Tabulka 47: Invalidní důchod – varianta 2	127
Tabulka 48: Celkové náklady varianty 2	128
Tabulka 49: Kalkulace nákladů příležitosti pro variantu 1	129
Tabulka 50: Kalkulace nákladů příležitosti pro variantu 2.....	130
Tabulka 51: Zdrojová data pro výpočet kritériálních ukazatelů	131
Tabulka 52: Kritériální ukazatele	134

Seznam grafů

Graf 1 Podíl zdrojů financování na celkových výdajích na zdravotní péči v České republice za rok 2017.....	25
Graf 2 Podíl jednotlivých kategorií na celkových výdajích na zdravotní péči v České republice za rok 2017.....	26
Graf 3: Vývoj nákladů hospitalizace matky a dítěte dle g.t. při porodu.....	86
Graf 4: Náklady varianty 1–3 (průměrné náklady na 1 ženu / dítě) do 65 let věku.....	91

Seznam obrázků

Obrázek 1 Uživatelské rozhraní aplikace QUiPP	48
Obrázek 2 Příklad vyhodnocení zadaných kritérií asymptomatické ženy v aplikaci QUiPP	50
Obrázek 3 Schéma zhodnocení efektivnosti Pilotního projektu QUiPP.....	53

Zdroje

Literatura

BARTÁK, Miroslav. Mezinárodní srovnání zdravotnických systémů. 1. Praha: Wolters Kluwer, 2013. ISBN 978-80-7357-984-5.

DURDISOVÁ, Jaroslava a Jitka LANGHAMEROVÁ. Úvod do teorie zdravotní politiky. Praha: Vysoká škola ekonomická, 2001. ISBN 80-245-0217-8.

DURDISOVÁ, Jaroslava. Ekonomika zdraví. Praha: Oeconomica, 2005. ISBN 80-245-0998-9.

G LADKIJ, Ivan. Management ve zdravotnictví. Brno: BizBooks, 2003. ISBN 978-80-7226-996-9.

JANEČKOVÁ, Hana a Helena HNILICOVÁ. Úvod do veřejného zdravotnictví. Vyd. 1. (brož.). Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-592-9

NEUBAUER, Jiří, Marek SEDLÁČEK a Oldřich KRÍŽ. Základy statistiky. Praha: GRADA Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-5786-5

NILES, Nancy J. Basics of the U.S. Health Care System. 4th edition. Praha: Jones & Bartlett Learning, 2019. ISBN 978-1284170023

NOVOTNÁ, Lenka. Narodilo se předčasně. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-262-1072-6.

PAŘÍZEK, Antonín. Kniha o těhotenství a dítěti [online]. 3. Galén, 2008 [cit. 2019-10-11]. ISBN 978-80-7262-594-9.

ROZTOČIL, Aleš. Moderní porodnictví. 2. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-247-5753-7.

ŠPALEK, Vladimír, Eva KRÍŽOVÁ, Hana JANEČKOVÁ a Jiří ŠIMEK. Etické aspekty transformací zdravotnických systémů v rozvinutých státech světa. Praha: Karolinum, 2003. ISBN

VURM, Vladimír. Vybrané kapitoly z veřejného a sociálního zdravotnictví. Praha: Nakladatelství TRITON, 2007. ISBN 80-7254-997-9

WALKER, Ian. Výzkumné metody a statistika. Praha: Grada Publishing, 2013. ISBN 978-80-247-3920-5.

Encyklopedie

Atlases – PATHOLOGY IMAGES: Patologie nezralosti [online]. [cit. 2020-03-01]. Dostupné z: https://atlases.muni.cz/atlases/stary-novo/atl_cz/main+novorozenec+patolnezral.html

Legislativní zdroje

Vyhláška č. 92/2012 Sb.: Vyhláška o požadavcích na minimální technické a věcné vybavení zdravotnických zařízení a kontaktních pracovišť domácí péče. In: . Ministerstvo zdravotnictví, 2012.

Zákon č. 66/1986 Sb., o umělém přerušení těhotenství, vyhláška Ministerstva zdravotnictví ČSR č. 75/1986 Sb., kterou se provádí zákon České národní rady č. 66/1986 Sb., o umělém přerušení těhotenství

Zákon č. 187/2006 Sb.: Zákon o nemocenském pojištění. In: Česká republika: Parlament České republiky, 2006. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-187>

Vyhláška č. 505/2006 Sb.: Vyhláška, kterou se provádějí některá ustanovení zákona o sociálních službách. In: Ministerstvo práce a sociálních věcí, 2006. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-505>

Statistické zdroje

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Průměrné mzdy - 4. čtvrtletí 2019: Průměrná mzda vzrostla reálně o 3,6 % [online]. 2020 [cit. 2020-05-19]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/ci/prumerne-mzdy-4-ctvrtleti-2019>

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Výsledky zdravotnických účtů ČR 2010–2017 [online]. 2019 [cit. 2019-04-03]. Dostupné z: https://www.czso.cz/documents/10180/90577099/26000519k3_1.pdf/90c9db8f-65b4-4cf2-9f44-d26228d62a5e?version=1.0

Souhrnné výsledky zdravotnických účtů: Výsledky zdravotnických účtů ČR - 2010-2015: ČSÚ 2017. Český statistický úřad [online]. [cit. 2018-01-07]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/vysledky-zdravotnickych-uctu-cr-2010-2015-revize>

Internetové zdroje

Co znamená screening [online]. [cit. 2020-05-16]. Dostupné z: https://www.predcasnyporod.eu/?page_id=116

Definice. Předčasný porod [online]. [cit. 2019-10-11]. Dostupné z: http://www.predcasnyporod.eu/?page_id=2

Doc. MUDr. Jiří Zikmund, CSc. Předčasný porod: Vztah mezi antenatální péčí, příčinou porodu a neonatálním stavem ve velké skupině velmi předčasně narozených dětí. Porodnice.cz [online]. [cit. 2019-05-18]. Dostupné z: <http://www.porodnice.cz/predcasny-porod-0>

Electronic Quality Improvement Platform for Plans & Pharmacies, odkaz: <https://www.equipp.org/default.aspx>

EVROPSKÁ KOMISE. METODICKÉ PRACOVNÍ DOKUMENTY: PRACOVNÍ DOKUMENT 4 Metodické pokyny pro provedení analýzy nákladů a přínosů [online]. 2013 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/cocof/2006/cocof_06_0008_00_cz.pdf

Faktaoporodu.cz: Co je to porodní dům a centrum [online]. 2018 [cit. 2020-03-03]. Dostupné z: <http://www.faktaoporodu.cz/co-je-to-porodni-dum-a-centrum/>

Frequently asked questions: What is the WHO definition of health? [online]. WHO, 2019 [cit. 2019-10-04]. Dostupné z: <https://www.who.int/about/who-we-are/frequently-asked-questions>

Garance projektu [online]. [cit. 2020-05-16]. Dostupné z: https://www.predcasnyporod.eu/?page_id=123

GROBMAN, William A. Nález zkráceného děložního hrdla u žen s nízkým rizikem předčasného porodu [online]. 1.12.2010, Gynekologie po promoci [cit. 2020-05-15].

Dostupné z: <https://www.tribune.cz/clanek/20268-nalez-zkraceneho-delozniho-hrdla-u-zen-s-nizkym-rizikem-predcasneho-porodu>

Hartley SL, Barker ET, Seltzer MM, et al. The relative risk and timing of divorce in families of children with an autism spectrum disorder. *J Fam Psychol.* 2010;24(4):449-457. doi:10.1037/a0019847

Howe TH, Sheu CF, Wang TN, Hsu YW. Parenting stress in families with very low birth weight preterm infants in early infancy. *Res Dev Disabil.* 2014; 35:1748–56.

Incidence. Předčasný porod [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: https://www.predcasnyporod.eu/?page_id=13

Kurzy.cz: Kalkulačka invalidního důchodu [online]. Kurzy.cz, spol. s r.o., AliaWeb, spol. s r.o., 2020 [cit. 2020-05-22]. Dostupné z: <https://www.kurzy.cz/kalkulacka/invalidni-duchod/>

Lakshmanan, A., Agni, M., Lieu, T. et al. The impact of preterm birth <37 weeks on parents and families: a cross-sectional study in the 2 years after discharge from the neonatal intensive care unit. *Health Qual Life Outcomes* 15, 38 (2017). <https://doi.org/10.1186/s12955-017-0602-3>

LABTEST ONLINE. FETÁLNÍ FIBRONEKTIN: Vyšetřovaný parametr [online]. Česká společnost klinické biochemie a AACC, 2009 [cit. 2020-05-15]. Dostupné z: <https://www.labtestsonline.cz/ffn.html>

MALÝ, Ivan. Vybrané otázky z ekonomie zdravotní péče: Studijní text pro studenty distančního studia Management ve zdravotnictví, ESF MU [online]. Brno, 1996 [cit. 2019-10-12]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/el/econ/jaro2007/KVEKZD/um/1250876/skripta1.pdf>

MAŘÍK, K. Našedůchody.cz: Ochranný výpočet invalidního důchodu u některých žadatelů [online]. 2020 [cit. 2020-05-19]. Dostupné z: <https://www.naseduchody.cz/ochranny-vypocet-invalidniho-duchodu-u-nekterych-zadatelu.html>

Medicína, nemoci, studium na 1. LF: Nedostatečnost děložního hrdla [online]. MUDr. Jiří Štefánek, 2011 [cit. 2020-05-19]. Dostupné z: <https://www.stefajir.cz/?q=nedostatecnost-delozniho-hrdla>

MĚSTO VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ. Nákladově užitkové metody: Projekt „Tvorba vzdělávacích programů a nadstavbového vzdělávání zaměstnanců MÚ Valašské Meziříčí a okolních obcí“ [online]. MĚSTO VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ [cit. 2020-05-18]. Dostupné z: https://www.kyjovske-slovacko.com/sites/default/files/informace-soubory/2017/05/prirucka_nakladove_uzitkove_metody_skripta_7b15b693.ac

Ministerstvo zdravotnictví České republiky. Veřejné zdravotní pojištění [online]. 2016 [cit. 2019-05-19]. Dostupné z: http://www.mzcr.cz/KvalitaABezpecí/obsah/verejne-zdravotni-pojisteni-v-cr_3347_29.html

MPSV. Příspěvek na péči [online]. 2020 [cit. 2020-05-19]. Dostupné z: <https://www.mpsv.cz/-/prispevek-na-peci>

NEMOCNICE NA BULOVCE. Centrum porodní asistence [online]. [cit. 2019-10-05]. Dostupné z: <http://bulovka.cz/kliniky-a-oddeleni/centrum-porodni-asistence/>

Odlišné, alternativní způsoby vedení porodu [online]. Porodnice.cz, 2019 [cit. 2019-10-05]. Dostupné z: <http://lekari.porodnice.cz/odlisne-alternativni-zpusoby-vedeni-porodu>

OECD/Eurostat/WHO (2017), a System of Health Accounts 2011: Revised edition, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264270985-en>

PAŘÍZEK, A. a T. HONZÍK. PŘEDČASNĚ NAROZENÉ DĚTI. Porodnice.cz [online]. 2015 [cit. 2019-05-19]. Dostupné z: <http://www.porodnice.cz/dite-a-z/predcasne-narozene-deti>

PAŘÍZEK, A. Předčasný porod: Screening rizika předčasného porodu. Předčasný porod [online]. [cit. 2019-05-18]. Dostupné z: http://www.predcasnyporod.eu/?page_id=116

Pařízek, A.: CO MŮŽE ZPŮSOBIT PŘEDČASNÝ POROD? Porodnice.cz [online]. 2015 [cit. 2019-05-18]. Dostupné z: <https://bit.ly/2WOs23z>

PORODNICTVÍ v ČECHÁCH v DOBĚ LIBERÁLNÍ DEMOKRACIE [online]. [cit. 2020-05-15]. Dostupné z: <https://www.lf1.cuni.cz/porodnictvi-v-cechach-v-dobe-liberalni-demokracie>

PRAGUE QUIPP Study Spontánní předčasný porod: Komplexní postup/nástroj pro predikci a prevenci [online]. Praha, 2018, 33 [cit. 2020-05-15]. Dostupné z: <https://www.lekaridnes.cz/wp-content/uploads/2018/12/06-Prague-QuiPP-Study-Parizek-KS-2018.pdf>

Preterm birth [online]. WHO, 2018 [cit. 2019-05-18]. Dostupné z: <https://bit.ly/2RWokG3>

PROF. MUDR. ANTONÍN PAŘÍZEK, CSC. Plánovaný porod doma není dobrý nápad [online]. [cit. 2019-10-05]. Dostupné z: <https://www.porod-doma.cz/zkusebni-stranka/prof-mudr-antonin-parizek-csc-2/>

Předčasnýporod.cz: Úvod [online]. 2020 [cit. 2020-05-15]. Dostupné z: https://www.predcasnyporod.eu/?page_id=210

QUiPP: Welcome to the QUiPP app website [online]. King's College London, 2017 [cit. 2020-05-15]. Dostupné z: <https://quipp.org/>

QUiPP: About this app [online]. King's College London, 2017 [cit. 2020-05-21]. Dostupné z: <https://quipp.org/about.html>

ROZTOČIL, Aleš. Doporučené postupy při preindukci a indukci porodu. ProLékaře.cz [online]. [cit. 2019-10-11]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/ceska-gyneekologie>

Screening předčasného porodu. PROFEMA: Centrum fetální medicíny [online]. [cit. 2019-05-18]. Dostupné z: <https://bit.ly/2WOHIE4>

Saigal S, Doyle LW. An overview of mortality and sequelae of preterm birth from infancy to adulthood. Lancet. 2008; 371:261–9.

Saigal S, Hoult LA, Streiner DL, Stoskopf BL, Rosenbaum PL. School difficulties at adolescence in a regional cohort of children who were extremely low birth weight. Pediatrics. 2000; 105: 325-331

SIEBER, Patrik. Společný regionální operační program: Analýza nákladů a přínosů, Metodická příručka [online]. Ministerstvo pro místní rozvoj, 2004 [cit. 2020-05-18]. Dostupné z: http://dotaceeu.cz/getmedia/19a93671-3cbe-45d0-8708-8817848204bf/1083947206cba_1-4_19a93671-3cbe-45d0-8708-8817848204bf.pdf?ext=.pdf

SKŘEČKOVÁ, Monika. FINANČNÍ NÁKLADY a EKONOMICKÉ DŮSLEDKY SPOJENÉ s PŘEDČASNÝM PORODEM [online]. Praha, 2018. Diplomová práce [cit. 2020-05-18]. Dostupné z:

https://vskp.vse.cz/74937_financni_naklady_a_ekonomicke_dusledky_spojene_s_predcasnym_porodem

SOUKUPOVÁ, Jana.: Nákladově-výstupové metody hodnocení (CMA, CEA, CUA) [online]. Msarykova univerzita v Brně, 2013 [cit. 2020-05-18]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1456/jaro2013/MPV_VZVP/um/33148301/Studijni_text_nakladove_vystupove_metody_CMA_CEA_CUA.pdf

Šance Dětem: Nedonošené dítě [online]. [cit. 2020-03-01]. Dostupné z: <https://www.sancedetem.cz/cs/hledam-pomoc/deti-se-zdravotnim-postizenim/deti-s-jinym-zavaznym-zdravotnim-znevychodnenim/nedonosene-dite-zdravotni-komplikace-a-jejich-lecba/nedonosene-dite.shtml>

Swaminathan, S., Alexander, G.R. & Boulet, S. Delivering a Very Low Birth Weight Infant and The Subsequent Risk of Divorce or Separation. *Matern Child Health J* 10, 473–479 (2006). <https://doi.org/10.1007/s10995-006-0146-3>

The Unfortunate Reality of Divorce in Couples with a Child with Special Needs [online]. 2016 [cit. 2020-05-21]. Dostupné z: <https://www.cerebralpalsy.org/blog/the-unfortunate-reality-of-divorce-in-couples-with-a-child-with-special-needs>

TICHÝ, Mgr. Oldřich. Tiskové centrum: Otázka týdne: Na jaká vyšetření mám jako těhotná nárok? [online]. 2019 [cit. 2019-04-03]. Dostupné z: <https://www.vzp.cz/o-nas/tiskove-centrum/otazky-tydne/vysetreni-u-tehotnych>

Urbano RC, Hodapp RM. Divorce in families of children with Down syndrome: a population-based study. *Am J Ment Retard*. 2007;112(4):261-274. doi:10.1352/0895-8017(2007)112[261: DIFOCW]2.0.CO;2

V ČR loni klesal počet předčasných porodů a císařských řezů [online]. ČTK, 2019 [cit. 2019-10-05]. Dostupné z: <https://www.ceskenoviny.cz/zpravy/v-cr-loni-klesal-pocet-predcasnych-porodu-a-cisarskych-rezu/1766680>

VÁCLAVEK, Jiří a Roman PRYMULA. O nezbytnosti kolektivní imunity v souvislosti s očkováním hovořil v ČT náměstek ministra Roman Prymula [online]. Praha: MZCR, 2018 [cit. 2019-10-12]. Dostupné z: http://www.mzcr.cz/dokumenty/o-nezbytnosti-kolektivni-imunity-a-o-ockovani-obecne-hovoril-v-ct-namestek-minis_15312_3693_1.html

VELKÝ LÉKAŘSKÝ SLOVNÍK [online]. Maxdorf [cit. 2019-10-04]. Dostupné z: <http://lekarske.slovniky.cz/>

Vnitřní výnosové procento (IRR – Internal Rate of Return). In: ManagementMania.com [online]. Wilmington (DE) 2011-2020, 16.09.2015 [cit. 21.05.2020]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/vnitri-vynosove-procento>

WATSON, H.A., J. CARTER, P.T. SEED, R.M. TRIBE a A.H. SHENNAN. The QUIPP App: a safe alternative to a treat-all strategy for threatened preterm labor. Wiley Online Library [online]. John Wiley & Sons Ltd, 30.7.2017, 7 [cit. 2020-05-16]. DOI: 10.1002/uog.17499. Dostupné z:

<https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/uog.17499>

Wymbs BT, Pelham WE Jr, Molina BS, Gnagy EM, Wilson TK, Greenhouse JB. Rate and predictors of divorce among parents of youths with ADHD. J Consult Clin Psychol. 2008;76(5):735-744. doi:10.1037/a0012719

Zdůvodnění sběru osobních údajů v pilotním projektu: Screening rizika předčasného porodu zavedením QUIPP. Predcasnyporod.eu [online]. Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR [cit. 2020-05-16]. DOI: 10.1002/uog.17499. Dostupné z: https://www.predcasnyporod.eu/?page_id=131

Příloha č. 1: Zdrojová data

Tabulka 34: Zdrojová data pro prvních 50 účastnic Pilotního projektu QUiPP

Účastnice projektu s anamnézou – předchozí předčasný porod					
g.t. ¹¹⁸ při porodu	Cervikometrie (mm)	Funneling (d-š) (mm)	fFN (ng/ml)	QUiPP <34 G.T (%)	QUiPP <37 G.T (%)
37+6	4	30-32	329	91	95
37+1	10		38	63	78
39+6	23		5	17	30
38+5	11	11_12	3	42	60
39+2	40		8	6	12
39+0	38		3	4	9
38+3	44		10	4	8
37+2	35		4	6,3	12,1
40+0	40		4	4	8
35+2	35		14	8,4	15,9
39+1	40		5	5,5	10,9
34+1	36		1	3	5
36+6	33		5	6,2	12,2
37+2	37		3	5	10
38+3	27		3	13,9	24,8
33+5	27	10_15	5	11,8	21,6
39+1	28		4	10	18,8
35+1	46		8	3,5	7
39+0	28		11	12	22
30+6	15		85	51,9	68,9
38+2	40		9	5	9
39+0	45		5	4,1	8
39+0	39		3	6	11
38+3	46		3	3	6
39+1	29		4	10	18
38+2	43		4	3,2	6,5
39+0	24	8_5	6	16	28

¹¹⁸ Týden těhotenství

34+2	21		5	25	40
38+5	32		6	8	15
38+2	43		14	5,1	10
38+0	47		37	5,4	10,5
37+6	42		8	4	9
35+6	33		1	8	15
35+6	40		6	5,2	10,1
31+2	30		33	15,4	27,3
40+2	39		14	6	11
36+5	39	24-25	6	5	10
39+3	39		6	6	11
39+4	44		3	3,6	7,2
37+5	39		9	3	7
34+1	35		6	7	14
34+6	30		5	10,1	18,8
40+1	34		5	7,5	14,2
39+0	25		10	10	19
Účastnice projektu s anamnézou – záchyt inkompetence¹¹⁹					
g.t. při porodu	Cervikometrie (mm)	Funneling (d-š)	fFN	QUIPP <34 G.T (%)	QUIPP <37 G.T (%)
31+0	5	32-19	71	62	77
30+4	17		29	18	31
26+0	10	23_9	16	30	47
Účastnice projektu s anamnézou – potraty					
g.t. při porodu	Cervikometrie (mm)	Funneling (d-š)	fFN	QUIPP <34 G.T (%)	QUIPP <37 G.T (%)
36+4	45		15	2,5	5
34+0	29		52	11,3	20,8
39+1	27		5	7	13

Zdroj: data poskytnutá specialisty Zemské porodnice u svatého Apolináře

¹¹⁹ Nedostatečnost (inkompetence) děložního hrdla může být vrozená, či získaná. Jedná se o anamnézu, která zvyšuje riziko předčasného porodu. (Zdroj: Medicína, nemoci, studium na 1. LF: Nedostatečnost děložního hrdla [online]. MUDr. Jiří Štefánek, 2011 [cit. 2020-05-19]. Dostupné z: <https://www.stefajir.cz/?q=nedostatecnost-delozniho-hrdla>)

Příloha č. 2: Kalkulace nákladů hospitalizace

Zdrojová data

Pro vyčíslení těchto nákladů budou použita data z diplomové práce: FINANČNÍ NÁKLADY a EKONOMICKÉ DŮSLEDKY SPOJENÉ s PŘEDČASNÝM PORODEM¹²⁰, ve které jsou vyčísleny náklady spojené s hospitalizací předčasně narozených dětí dle týdne těhotenství v době porodu.

Tabulka 35: Náklady hospitalizace matky a dítěte dle g.t. při porodu

g.t. při porodu	Matka / dítě	Délka hospitalizace	Náklady (Kč)
26 g.t.	Matka	35	53 909
	Dítě	82	1 328 905
Celkem			1 382 814
29. g.t.	Matka	28	50 833
	Dítě	56	472 535
Celkem			523 368
33. g.t.	Matka	54	227 999
	Dítě	39	307 393
Celkem			535 392
36 g.t.	Matka	5	13 678
	Dítě	8	5 489
Celkem			19 167
40. g.t.	Matka	4	7 728
	Dítě	4	4 180
Celkem			11 908

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat z diplomové práce: FINANČNÍ NÁKLADY a EKONOMICKÉ DŮSLEDKY SPOJENÉ s PŘEDČASNÝM PORODEM

Varianta 1

Pro kalkulaci nákladů hospitalizace varianty 1 (popsané v rámci kapitoly 2.6.2.4 diplomové práce) byla použita data z Tabulka 35. odpovídající nákladům matky a dítěte pro 26 g.t. při porodu, tedy:

¹²⁰ SKŘEČKOVÁ, Monika. FINANČNÍ NÁKLADY a EKONOMICKÉ DŮSLEDKY SPOJENÉ s PŘEDČASNÝM PORODEM [online]. Praha, 2018. Diplomová práce [cit. 2020-05-18]. Dostupné z: https://vskp.vse.cz/74937_financni_naklady_a_ekonomicke_dusledky_spojene_s_predcasnym_porodem

Tabulka 36: Kalkulace nákladů hospitalizace pro variantu 1

g.t. při porodu	Náklady matky (Kč)	Náklady dítěte (Kč)
26. g.t.	53 909	1 328 905
Náklady varianty 1 celkem (Kč)	1 382 814	

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat z diplomové práce: FINANČNÍ NÁKLADY a EKONOMICKÉ DŮSLEDKY SPOJENÉ s PŘEDČASNÝM PORODEM

Variantu 2

Pro kalkulaci nákladů hospitalizace varianty 2 (popsané v rámci kapitoly 2.6.2.4 diplomové práce) byla použita data z Tabulky 35., přičemž pro kalkulaci nákladů matky byla použita pouze hodnota 50 833 Kč odpovídající nákladům matky pro 29 g.t. při porodu a pro kalkulaci nákladů dítěte byl vypočítán průměr z nákladů odpovídajících nákladům dítěte pro 29. g.t. při porodu a 33. g.t. při porodu. Důvodem pro nezahrnutí nákladů matky odpovídajících 33. g.t. při porodu je očividné ovlivnění jejich výše nějakou nestandardní situací. Z vývoje nákladů můžeme vidět, že náklady jak matky, tak dítěte mají s rostoucím g.t. při porodu klesající trend, tedy by nedávalo zahrnutí částky 227 999 Kč do kalkulace nákladů smysl. Náklady pro variantu č. 2 tedy byly vypočítány následovně:

Tabulka 37: Kalkulace nákladů hospitalizace pro variantu 2

g.t. při porodu	Náklady matky (Kč)	Náklady dítěte (Kč)
29. g.t.	50 833	472 535
33. g.t.		307 393
Celkem	50 833	779 928
Průměr	50 833	389 964
Náklady varianty 2 celkem (Kč)	440 797	

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat z diplomové práce: FINANČNÍ NÁKLADY a EKONOMICKÉ DŮSLEDKY SPOJENÉ s PŘEDČASNÝM PORODEM

Varianta 3

Pro kalkulaci nákladů hospitalizace varianty 3 (popsané v rámci kapitoly 2.6.2.4 diplomové práce) byla použita data z Tabulka 35., přičemž pro kalkulaci nákladů matky byl vypočítán průměr z nákladů odpovídajících nákladům matky pro 36 g.t. při porodu a 40 g.t. a pro kalkulaci nákladů dítěte byl vypočítán průměr z nákladů odpovídajících nákladům dítěte pro 36. g.t. při porodu a 40. g.t. při porodu. Náklady pro variantu č. 3 tedy byly vypočítány následovně:

Tabulka 38: Kalkulace nákladů hospitalizace pro variantu 3

g.t. při porodu	Náklady matky (Kč)	Náklady dítěte (Kč)
36. g.t.	13 678	5 489
40. g.t.	7 728	4 180
Celkem	21 406	9 669
Průměr	10 703	4 835
Náklady varianty 2 celkem (Kč)	15 538	

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat z diplomové práce: FINANČNÍ NÁKLADY a EKONOMICKÉ DŮSLEDKY SPOJENÉ s PŘEDČASNÝM PORODEM

Příloha č. 3: Kalkulace sociálních nákladů

Varianta 1

V rámci varianty 1 předpokládáme, že žena porodila ve 26 g.t., přičemž byla hospitalizována 35 dní před porodem, na nemocenské tedy byla právě 35 dní. Z důvodu následků předčasného porodu je dítě invalidní III. stupně a závislé na jiné fyzické osobě ve stupni 3 nebo 4, přičemž se o dítě až do jeho 65 let stará matka nebo jiný rodinný příslušník (pro zjednodušení uvažujeme, že po celou dobu matka) a ještě je využíváno sociálních služeb 12 hodin denně.

Nemocenská

Nemocenská tvoří 60 % denního vyměřovacího základu, který je stanoven v našem případě jako:

$$34\,125 * 12 \text{ (měsíců)} / 365 \text{ (počet dní v roce)} = 1\,122 \text{ Kč}$$

Nemocenská za 1 den je tedy $1\,122 * 0,6 = 673,2 \text{ Kč}$

Dalším krokem je zohlednění redukčních hranic. Vzhledem k tomu, že denní dávka nemocenské je nižší než 1. redukční hranice (1 090 Kč), bude ženě vyplaceno 90 % z vypočtené částky, tedy: $673,2 * 0,9 = \mathbf{605,088 \text{ Kč /den.}}$ v případě nemoci delší než 31 dní tvoří nemocenská 66 % denního vyměřovacího základu, denní částka nemocenské je pak: $(1\,122 * 0,66) * 0,9 = \mathbf{660\,528 \text{ Kč / den.}}$

Celkovou sumu nemocenské pro variantu 1 zobrazuje Tabulka 44.

Tabulka 39: Nemocenská – varianta 1

	A	B	C = a * B
Výplata dávek nemocenské (počet dní)	Počet dní	Denní výše dávky	Celková částka
Zaměstnavatel (1-14)	14	605,088	8 471, 2
Stát (15-30)	16	605,088	9 681,4
Stát (31-35)	5	660, 528	3 302,6
Celkem nemocenská pro variantu 1			21 455,2

Zdroj: vlastní zpracování

Příspěvek na péči

Příspěvek na péči je dán fixní sazbou dle stupně závislosti na jiné fyzické osobě. Ačkoliv v nižším věku je příjemcem rodič opečovávaného dítěte, částka je adresována právě na znevýhodněnou osobu, tedy dítě. V rámci kalkulace sociálních nákladů bude tedy příspěvek na péči započítán do celkových sociálních nákladů dítěte. V rámci analýzy je pro variantu 1 uvažována možnost, že dítě je buď závislé ve stupni 3 nebo 4, z tohoto důvodu bude pro účel kalkulace celkových sociálních nákladů použit průměr z obou částek. Výpočet příspěvku na péči pro variantu 1 zobrazuje Tabulka 45.

Tabulka 40: Příspěvek na péči – varianta 1

Stupeň závislosti (věk dítěte)	Výše dávky (Kč / měsíc)	Průměr	Počet měsíců pobírání dávky	Celková částka (Kč)
3 (1-18)	13 900	16 550	204	3 376 200
4 (1-18)	19 200			
3 (19-65)	12 800	16 000	564	9 024 000
4 (19-65)	19 200			
Celkem příspěvek na péči pro variantu 1				12 400 200

Zdroj: vlastní zpracování

Úhrada sociálních služeb:

Maximální výše úhrady za poskytování sociálních služeb je 130 Kč za hodinu podle skutečně spotřebovaného času nezbytného k zajištění úkonu. v rámci kalkulace úhrady sociálních služeb pro variantu 1 budeme předpokládat, že předčasně narozené dítě bude tyto služby využívat 12 hodin denně. Kalkulaci celkových nákladů spojených s úhradou sociálních služeb zobrazuje Tabulka 46.

Tabulka 41: Úhrada sociálních služeb – varianta 1

Adresát dávky (věk)	Hodinová sazba (Kč)	Počet dnů pobírání dávky	Počet hodin	Celková částka (Kč)
Dítě (0–65)	130	780 (měs.) * 30 (dnů) = 23 400	23 400 * 12 = 280 800	36 504 000

Zdroj: vlastní zpracování

Invalidní důchod:

Na invalidní důchod má nárok osoba starší 18 let, která splnila povinnou dobu pojištění. V případě, že osoba nepracovala, nebyla registrována jako uchazeč o zaměstnání

a nedocházela do školy, jedná se o „invalidní důchod z mládí“. Tento typ invalidního důchodu je možné přiznat pouze osobám ve III. stupni invalidity. Invalidní důchod z mládí je počítán velmi složitým způsobem a je stanoven individuálně, pro zjednodušení budeme počítat s jeho minimální hranicí pro rok 2019, která činí 11 888 Kč měsíčně. Celkovou výši invalidního důchodu z mládí pro variantu 1 zobrazuje Tabulka 42:

Tabulka 42: Invalidní důchod – varianta 1

Adresát dávky (věk)	Minimální hranice 2019 (Kč / měsíc)	Počet měsíců pobírání dávky	Celková částka (Kč)
Dítě (18-65)	11 888	564	6 704 832

Zdroj: vlastní zpracování na základě výpočtu výše invalidního důchodu na portálu kurzy.cz

Celkové náklady varianty 1:

Tabulka 48 představuje celkové náklady na 1 matku a 1 dítě splňující kritéria varianty 1:

Tabulka 43: Celkové náklady varianty 1

Výpočet	Adresát dávky – typ dávky	Celková částka (Kč)
A1	Matka – nemocenská	21 455,2
A = A1	Matka celkem	21 455,2
B1	Dítě – příspěvek na péči	12 400 200
B2	Dítě – úhrada sociálních služeb	36 504 000
B3	Dítě – invalidní důchod	6 704 832
B = B1 + B2+ B3	Dítě celkem	55 609 032
C = a + B	Sociální náklady varianty 1 celkem	55 630 487,2

Zdroj: vlastní zpracování

Varianta 2

V rámci varianty 2 předpokládáme, že žena porodila ve 31 g.t., přičemž byla hospitalizována 28 dní před porodem, na nemocenské tedy byla právě 28 dní. Z důvodu následků předčasného porodu je dítě invalidní I. nebo II. stupně a závislé na jiné fyzické osobě ve stupni 1 a 2., přičemž do 18 let věku se o dítě částečně stará matka a od 18 let věku dítě využívá sociálních služeb 6 hodin denně. Postup kalkulace jednotlivých dávek je stejný jako v případě varianty 1.

Nemocenská

Celkovou sumu nemocenské pro variantu 2 zobrazuje Tabulka 44.

Tabulka 44: Nemocenská – varianta 2

	A	B	C = a * B
Výplata dávek nemocenské (počet dní)	Počet dní	Denní výše dávky	Celková částka
Zaměstnavatel (1-14)	14	605,088	8 471, 2
Stát (15-28)	14	605,088	8 471, 2
Celkem nemocenská pro variantu 2			16 942, 5

Zdroj: vlastní zpracování

Příspěvek na péči

V rámci analýzy je pro variantu 2 uvažována možnost, že dítě je buď závislé ve stupni 1 nebo 2, z tohoto důvodu bude pro účel kalkulace celkových sociálních nákladů použit průměr z obou částek.

Tabulka 45: Příspěvek na péči – varianta 2

Stupeň závislosti (věk dítěte)	Výše dávky (Kč / měsíc)	Průměr	Počet měsíců pobírání dávky	Celková částka (Kč)
1 (1-18)	3 300	4 950	204	1 009 800
2 (1-18)	6 600			
1 (19-65)	880	2 640	564	1 488 960
2 (19-65)	4 400			
Celkem příspěvek na péči pro variantu 2				2 498 760

Zdroj: vlastní zpracování

Úhrada sociálních služeb:

V rámci kalkulace úhrady sociálních služeb pro variantu 2 budeme předpokládat, že předčasně narozené dítě bude tyto služby využívat jen částečně – 6 hodin denně, a to až od věku vyššího než 18 let.

Tabulka 46: Úhrada sociálních služeb – varianta 2

Adresát dávky (věk)	Hodinová sazba (Kč)	Počet dnů pobírání dávky	Počet hodin	Celková částka (Kč)
Dítě (18–65)	130	564 (měs.) * 30 (dnů) = 16 920	16 920 * 6 = 101 520	13 197 600

Zdroj: vlastní zpracování

Invalidní důchod:

V rámci varianty 2 je aplikován předpoklad, že dítě bude následkem předčasného porodu invalidní I. nebo II. stupně, pro výpočet bude použit průměr z obou dávek. Dále předpokládáme, že dítě bylo schopno od věku 26 let pracovat na poloviční úvazek, jeho hrubý měsíční příjem tedy činil 17 062,5 Kč.

Pro účely orientačního výpočtu invalidního důchodu byla použita online kalkulačka portálu kurzy.cz¹²¹ a to z důvodu, že výše invalidního důchodu je vypočítávána individuálně Českou správou sociálního zabezpečení a do jejího výpočtu vstupuje mnoho proměnných, které musí být vzaty v potaz. Celkovou výši invalidního důchodu varianty 2 zobrazuje Tabulka 47:

Tabulka 47: Invalidní důchod – varianta 2

Adresát dávky (věk)	Stupeň invalidity	Vypočtená částka invalidního důchodu (Kč / měsíc)	Průměr (Kč / měsíc)	Počet měsíců pobírání dávky	Celková částka (Kč)
Dítě (18-65)	I. stupeň	7 511	8 516	564	4 803 024
	II. stupeň	9 521			

Zdroj: vlastní zpracování na základě výpočtu výše invalidního důchodu na portálu kurzy.cz

¹²¹ Kurzy.cz: Kalkulačka invalidního důchodu [online]. Kurzy.cz, spol. s r.o., AliaWeb, spol. s r.o., 2020 [cit. 2020-05-22]. Dostupné z: <https://www.kurzy.cz/kalkulacka/invalidni-duchod/>

Celkové náklady varianty 2:

Tabulka 48 představuje celkové náklady na 1 matku a 1 dítě splňující kritéria varianty 2:

Tabulka 48: Celkové náklady varianty 2

Výpočet	Adresát dávky – typ dávky	Celková částka (Kč)
A1	Matka – nemocenská	16 942,5
A = A1	Matka celkem	16 942,5
B1	Dítě – příspěvek na péči	2 498 760
B2	Dítě – úhrada sociálních služeb	13 197 600
B3	Dítě – invalidní důchod	4 803 024
B = B1 + B2+ B3	Dítě celkem	20 499 384
C = a + B	Sociální náklady varianty 2 celkem	20 516 326,5

Zdroj: vlastní zpracování

Varianta 3

V souvislosti s variantou 3 nevznikají žádné dodatečné sociální náklady.

Příloha č. 4: Kalkulace nákladů příležitosti

Náklady příležitosti představují obětovaný příjem, kterého by matky a děti dosáhly v případě nejideálnější varianty, tedy porodu v plánovaném termínu porodu a žádných zdravotních následků pro narozené dítě. Náklady obětované příležitosti budou pro účely analýzy kalkulovány na základě hrubé průměrné měsíční mzdy ke čtvrtému čtvrtletí 2019 rovné 34 125 Kč za měsíc.

Jak již bylo popsáno v rámci diplomové práce, výpočet nákladů příležitosti bude ostaven na následujících předpokladech:

- Všechny děti za vzorku se dožijí 65 let, v případě dětí budou tedy zkoumány náklady příležitosti od 18 let věku až do 65 let věku, přičemž mezi 18 a 26 lety (ukončení případného studia) bude uplatňován předpoklad, že zdravé děti v tomto období pracují pouze na 50% úvazek.
- Matky porodí ve 30 letech věku, náklady příležitosti pro tyto ženy budou tedy kalkulovány od doby nástupu do práce po mateřské dovolené (tedy od 33 let) do 65 let věku.

Varianta 1

V případě varianty 1, kdy po celý život nemůže pracovat ani matka předčasně narozeného dítěte a ani dítě samotné, odpovídají náklady příležitosti maximální možné sumě potenciálních příjmů. Kalkulaci nákladů příležitosti pro variantu 1 zobrazuje Tabulka 49:

Tabulka 49: Kalkulace nákladů příležitosti pro variantu 1

	A	B	C	D = C * B
Matka / dítě (věk)	Úvazek	Počet měsíců zaměstnání	Průměrná hrubá měsíční mzda (Kč)	Celkový příjem za dané období (Kč)
Matka (33–65)	100 %	384 (32 let)	34 125	13 104 000
Dítě (18-26)	50 %	96 (8 let)	17 062,5	1 638 000
Dítě (27-65)	100 %	456 (38 let)	34 125	15 561 500
Náklady příležitosti varianty 1 celkem				30 303 500

Zdroj: vlastní zpracování

Varianta 2

V rámci varianty 2 je dítě schopno se vzdělat a částečně vést ekonomicky aktivní život (50% úvazek), přičemž asistenci své matky vyžaduje jen do doby dospělosti a jen částečnou (matka bude moci pracovat na 50% úvazek. Nákladů příležitosti v případě varianty 2 představuje rozdíl mezi maximálními možnými příjmy /kalkulovanými v rámci varianty 1) a skutečně realizovatelnými příjmy kalkulovanými v Tabulka 50:

Tabulka 50: Kalkulace nákladů příležitosti pro variantu 2

	A	B	C	D = C * B	E
Matka / dítě (věk)	Úvazek	Počet měsíců zaměstnání	Průměrná hrubá měsíční mzda (Kč)	Celkový příjem za dané období (Kč)	Rozdíl mezi realizovanými příjmy a max. příjmy
Matka (33–51)	50 %	216 (18 let)	17 062,5	3 685 500	4 122 000
Matka (52–65)	100 %	156 (13 let)	34 125	5 323 500	
Dítě (18-26)	0 %	96 (8 let)	0	0	9 214 250
Dítě (27-65)	50 %	468 (39 let)	17 062,5	7 985 250	
Náklady příležitosti varianty 2 celkem					13 336 250

Zdroj: vlastní zpracování

Varianta 3

V případě varianty 3 nevznikají náklady příležitosti, neboť matka i dítě jsou schopni plné ekonomické aktivity.

Příloha č. 5: Výpočet kritériálních ukazatelů v aplikaci excel

Tabulka 51: Zdrojová data pro výpočet kritériálních ukazatelů

Rok	CF _T	1 + r	CF _T /(1+r) ^T	kumulace
0	-27 010 045,44			-27 010 045,44
1	327 613 230,00	1,05	312 012 600,00	285 002 554,56
2	327 613 230,00	1,05	297 154 857,14	582 157 411,70
3	327 613 230,00	1,05	283 004 625,85	865 162 037,55
4	327 613 230,00	1,05	269 528 215,10	1 134 690 252,65
5	327 613 230,00	1,05	256 693 538,19	1 391 383 790,84
6	327 613 230,00	1,05	244 470 036,37	1 635 853 827,20
7	327 613 230,00	1,05	232 828 606,06	1 868 682 433,27
8	327 613 230,00	1,05	221 741 529,59	2 090 423 962,85
9	327 613 230,00	1,05	211 182 409,13	2 301 606 371,98
10	327 613 230,00	1,05	201 126 103,93	2 502 732 475,91
11	327 613 230,00	1,05	191 548 670,41	2 694 281 146,33
12	327 613 230,00	1,05	182 427 305,15	2 876 708 451,48
13	327 613 230,00	1,05	173 740 290,62	3 050 448 742,10
14	327 613 230,00	1,05	165 466 943,45	3 215 915 685,55
15	327 613 230,00	1,05	157 587 565,19	3 373 503 250,74
16	327 613 230,00	1,05	150 083 395,42	3 523 586 646,16
17	327 613 230,00	1,05	142 936 567,07	3 666 523 213,23
18	327 613 230,00	1,05	136 130 063,87	3 802 653 277,10
19	327 613 230,00	1,05	129 647 679,88	3 932 300 956,98
20	327 613 230,00	1,05	123 473 980,84	4 055 774 937,82

21	327 613 230,00	1,05	117 594 267,46	4 173 369 205,28
22	327 613 230,00	1,05	111 994 540,44	4 285 363 745,72
23	327 613 230,00	1,05	106 661 467,09	4 392 025 212,81
24	327 613 230,00	1,05	101 582 349,61	4 493 607 562,42
25	327 613 230,00	1,05	96 745 094,86	4 590 352 657,28
26	327 613 230,00	1,05	92 138 185,58	4 682 490 842,87
27	327 613 230,00	1,05	87 750 652,94	4 770 241 495,81
28	327 613 230,00	1,05	83 572 050,42	4 853 813 546,22
29	327 613 230,00	1,05	79 592 428,97	4 933 405 975,19
30	327 613 230,00	1,05	75 802 313,30	5 009 208 288,49
31	327 613 230,00	1,05	72 192 679,34	5 081 400 967,83
32	327 613 230,00	1,05	68 754 932,70	5 150 155 900,53
33	327 613 230,00	1,05	65 480 888,29	5 215 636 788,82
34	327 613 230,00	1,05	62 362 750,75	5 277 999 539,57
35	327 613 230,00	1,05	59 393 095,95	5 337 392 635,52
36	327 613 230,00	1,05	56 564 853,29	5 393 957 488,81
37	327 613 230,00	1,05	53 871 288,85	5 447 828 777,65
38	327 613 230,00	1,05	51 305 989,38	5 499 134 767,03
39	327 613 230,00	1,05	48 862 847,03	5 547 997 614,06
40	327 613 230,00	1,05	46 536 044,79	5 594 533 658,84
41	327 613 230,00	1,05	44 320 042,65	5 638 853 701,49
42	327 613 230,00	1,05	42 209 564,43	5 681 063 265,93
43	327 613 230,00	1,05	40 199 585,17	5 721 262 851,10

44	327 613 230,00	1,05	38 285 319,21	5 759 548 170,31
45	327 613 230,00	1,05	36 462 208,77	5 796 010 379,09
46	327 613 230,00	1,05	34 725 913,12	5 830 736 292,20
47	327 613 230,00	1,05	33 072 298,21	5 863 808 590,41
48	327 613 230,00	1,05	31 497 426,86	5 895 306 017,27
49	327 613 230,00	1,05	29 997 549,39	5 925 303 566,67
50	327 613 230,00	1,05	28 569 094,66	5 953 872 661,33
51	327 613 230,00	1,05	27 208 661,58	5 981 081 322,91
52	327 613 230,00	1,05	25 913 011,03	6 006 994 333,94
53	327 613 230,00	1,05	24 679 058,12	6 031 673 392,07
54	327 613 230,00	1,05	23 503 864,88	6 055 177 256,95
55	327 613 230,00	1,05	22 384 633,22	6 077 561 890,17
56	327 613 230,00	1,05	21 318 698,30	6 098 880 588,47
56	327 613 230,00	1,05	20 303 522,19	6 119 184 110,67
58	327 613 230,00	1,05	19 336 687,80	6 138 520 798,47
59	327 613 230,00	1,05	18 415 893,15	6 156 936 691,62
60	327 613 230,00	1,05	17 538 945,85	6 174 475 637,47
61	327 613 230,00	1,05	16 703 757,96	6 191 179 395,43
62	327 613 230,00	1,05	15 908 340,91	6 207 087 736,34
63	327 613 230,00	1,05	15 150 800,87	6 222 238 537,21
64	327 613 230,00	1,05	14 429 334,16	6 236 667 871,37
65	327 613 230,00	1,05	13 742 223,01	6 250 410 094,38

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 52: Kriteriační ukazatele

Ukazatel	Hodnota
PV	6 277 420 139,82
I	27 010 045,44
NPV	6 250 410 094,38
IRR	1 213 %

Zdroj: vlastní zpracování