

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra statistiky



Diplomová práce

**Statistická analýza vývoje počtu novorozenců
s nízkou porodní hmotností a úmrtnosti do 1 roku
věku v České republice**

Jiří Mrázek

© 2022 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Jiří Mrázek

Ekonomika a management
Provoz a ekonomika

Název práce

Statistická analýza vývoje počtu novorozenců s nízkou porodní hmotností a úmrtností do 1 roku věku v České republice

Název anglicky

Statistical analysis of the development of the number of newborns with low birth weight and mortality below 1 year of age in the Czech Republic

Cíle práce

Cílem práce je analýza vybraných ukazatelů vývoje počtu porodů se zaměřením na podíl novorozenců s nízkou porodní hmotností včetně jednotlivých hmotnostních kategorií a vývoje úmrtnosti do 1 roku v České republice. Pomocí statistických metod použitých pro analýzu časových řad bude stanovena prognóza budoucího vývoje. Součástí práce bude případná doporučení pro cíle zdravotní politiky ve vztahu k odhadovaným predikcím. Analýza dat bude vycházet z dat získaných z databáze Ústavu zdravotnických informací a statistiky ČR.

Metodika

Analýza dat bude provedena pomocí vybraných statistických metod časových řad a dále dle indexní analýzy. Dynamika bude popsána pomocí časových řad.

Doporučený rozsah práce

60-80 stran

Klíčová slova

neonatologie, časová řada, demografie, novorozenec s nízkou porodní hmotností, úmrtnost do 1 roku

Doporučené zdroje informací

ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. Ekonomické časové řady. Praha: Professional Publishing, 2009. ISBN 978-80-869-4685-6.

GLADKIJ, Ivan. Management ve zdravotnictví: ekonomika zdravotnictví: řízení lidských zdrojů ve zdravotnictví: kvalita zdravotní péče a její vyhodnocování. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 80-7226-996-8.

HINDLS, Richard. Statistika pro ekonomy. 8. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN 978-80-86946-43-6.

KALIBOVÁ, Květa. Úvod do demografie. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2001. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 80-246-0222-9.

KOŽENÝ, Pavel. Klasifikační systém DRG. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2701-1.

MARKOVÁ, Daniela a Magdalena CHVÍLOVÁ-WEBEROVÁ. Předčasně narozené dítě: následná péče-kdy začíná a kdy končí? Praha: Grada Publishing, 2020. ISBN 978-80-271-1745-1.

Předběžný termín obhajoby

2021/22 LS – PEF

Vedoucí práce

doc. Ing. Marie Prášilová, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra statistiky

Elektronicky schváleno dne 2. 10. 2020

prof. Ing. Libuše Svatošová, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 21. 10. 2020

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 22. 03. 2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Statistická analýza vývoje počtu novorozenců s nízkou porodní hmotností a úmrtnosti do 1 roku věku v České republice" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 30.3.2022

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval paní doc. Ing. Marii Prášilové, CSc. za cenné připomínky a rady, které jsem dostal v průběhu psaní diplomové práce. Dále děkuji za veškerý čas, který mi během této práce byl věnován a přispěl k jejímu zpracování.

Statistická analýza vývoje počtu novorozenců s nízkou porodní hmotností a úmrtnosti do 1 roku věku v České republice

Abstrakt

Diplomová práce se zaměřuje na predikci kojenecké úmrtnosti (úmrtnosti do 1 roku věků) a počtu porodů novorozenců s nízkou porodní hmotností v České republice. Podkladová data byla získána z Českého statistického úřadu. Teoretická část se zabývá srovnáním zdravotnictví České republiky v prostředí zemí OECD (organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj), vymezuje vybrané pojmy v neonatologii, popisuje systém péče o novorozence v České republice. Na konkrétním případě je popsána tvorba a realizace zdravotní politiky s dopadem na uvedené indikátory. Praktická část je zaměřena na predikce kojenecké úmrtnosti a počtu porodů novorozenců s nízkou porodní hmotností jako ukazatelů zdravotní péče. Práce zkoumá ukazatele v letech od roku 1993 až do roku 2020, kterými jsou celková porodnost, kojenecká úmrtnost a porodnost váhových kategorií s nízkou porodností hmotností. Pomocí elementárních charakteristik časových řad jsou provedeny analýzy vývoje a také je provedena predikce pro následující tři roky u vybraných ukazatelů pomocí vhodného modelu. V závěru je komentován vývoj predikcí. Predikce počtu porodů novorozenců nízkou porodní hmotností pro roky 2021 až 2023 klesá. V absolutním počtu kojenecká úmrtnost má pro roky 2021 až 2023 klesající tendenci. V diskusi je rozebrána možnost využití predikcí ukazatelů zdravotní péče ve více rovinách zdravotního systému s akcentem na tvorbu zdravotní politiky.

Klíčová slova: neonatologie, časová řada, demografie, novorozenec s nízkou porodní hmotností, kojenecká úmrtnost

Statistical analysis of the development of the number of newborns with low birth weight and mortality below 1 year of age in the Czech Republic

Abstract

The diploma thesis focuses on the prediction of infant mortality and the number of births of low birth weight newborns in the Czech Republic. The underlying data were obtained from the Czech Statistical Office. The theoretical part deals with the comparison of health care in the Czech Republic in the environment of OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) countries, defines selected terms in neonatology, describes the system of newborn care in the Czech Republic. The creation and implementation of health policy with an impact on the above indicators is described in a specific case. The practical part is focused on the prediction of infant mortality and the number of births of low birth weight newborns as indicators of health care. The work examines the indicators in the years from 1993 to 2020, which are the overall birth rate, infant mortality and the birth rate of low-weight weight classes. Using elementary characteristics of time series, analyzes of development are performed and also a prediction for the next three years is performed for selected indicators using a suitable model. Finally, the development of predictions is commented. The prediction of the number of low birth weight births for the years 2021 to 2023 is declining. In absolute terms, infant mortality has a declining trend for the years 2021 to 2023. The discussion discusses the possibility of using predictions of health care indicators at multiple levels of the health system with an emphasis on health policy making.

Keywords: neonatology, time series, demography, low birthweight, infant mortality

Obsah

1	Úvod	12
2	Cíl práce a metodika.....	14
2.1	Cíl.....	14
2.2	Metodika.....	14
3	Teoretická východiska.....	19
3.1	Úvod do problematiky.....	19
3.2	Základní medicínské a demografické aspekty v neonatologii.....	23
3.3	Kojenecká úmrtnost.....	29
3.4	Zdravotní politika státu	31
3.5	Zdravotní systém České republiky	33
3.6	Praktická aplikace zdravotní politiky v oblasti perinatologické péče ...	34
4	Vlastní práce.....	39
4.1	Statistická analýza vývoje ukazatelů novorozenců s nízkou porodní váhou od roku 1993 až 2020	39
4.1.1	Vývoj počtu porodů	39
4.1.2	Vývoj počtu kojenecké úmrtnosti	41
4.1.3	Mezinárodní srovnání kojenecké úmrtnosti v přepočtu na 1 000 porodů v roce 2018	45
4.1.4	Vývoj počtu porodů novorozenců pod 2 499 gramů	47
4.1.5	Porovnání vývoje celkové porodnosti a porodnosti s nízkou porodní hmotností	50
4.1.6	Mezinárodní srovnání porodnosti novorozenců s nízkou porodní hmotností v roce 2018	52

4.2	Váhové kategorie	54
4.2.1	Váhová kategorie pod 999 gramů.....	55
4.2.2	Váhová kategorie 1 000 gramů až 1 249 gramů.....	58
4.2.3	Váhová kategorie 1 250 gramů až 1 499 gramů.....	61
4.2.4	Váhová kategorie 1 500 gramů až 1 999 gramů.....	63
4.2.5	Váhová kategorie 2 000 gramů až 2 499 gramů.....	66
5	Zhodnocení a doporučení	69
6	Závěr	71
7	Seznam použitých zdrojů.....	73
8	Přílohy	76

Seznam tabulek

Tabulka 1	PCIP centra v České republice.....	35
Tabulka 2	Trendové funkce celkově narozených novorozenců.....	40
Tabulka 3	Predikce počtu narozených dětí pro rok 2021 až 2023	41
Tabulka 4	Trendová funkce kojenecké úmrtnosti.....	43
Tabulka 5	Predikce kojenecké úmrtnosti pro rok 2021 až 2023	43
Tabulka 6	Trendová funkce novorozenců pod 2 499 gramů	49
Tabulka 7	Predikce počtu novorozenců pod 2 499 g pro roky 2021 až 2023.....	49
Tabulka 8	Trendová funkce váhové kategorie pod 999 gramů.....	57
Tabulka 9	Predikce váhové kategorie pod 999 gramů.....	58

Tabulka 10 Trendová funkce váhové kategorie 1 000 gramů až 1 249 gramů	60
Tabulka 11 Predikce váhové kategorie 1 000 gramů až 1 249 gramů	60
Tabulka 12 Trendová funkce váhové kategorie 1 250 gramů až 1 499 gramů	62
Tabulka 13 Predikce váhové kategorie 1 250 gramů až 1 499 gramů	63
Tabulka 14 Trendové funkce váhové kategorie 1 500 gramů až 1 999 gramů	65
Tabulka 15 Predikce váhové kategorie 1 500 gramů až 1 999 gramů	65
Tabulka 16 Trendová funkce váhové kategorie 1 500 gramů až 1 999 gramů	67
Tabulka 17 Predikce váhové kategorie 2 000 gramů až 2 499 gramů	68

Seznam grafů

Graf 1 Výdaje na zdravotnictví jako podíl HDP	20
Graf 2 Srovnání cenové hladiny zdravotní péče	21
Graf 3 Kapitálové výdaje na zdravotnictví jako podíl běžných výdajů na zdravotnictví 2017.....	22
Graf 4 Vývoj porodnosti v České republice 1993 až 2020	40
Graf 5 Vývoj kojenecké úmrtnosti v České republice 1993 až 2020.....	42
Graf 6 Přepočtení kojenecké úmrtnosti na počtu celkově narozených 1993 až 2020 ..	45
Graf 7 Počet úmrtí na 1 000 porodů v sousedních státech ČR.....	47
Graf 8 Vývoj porodnosti novorozenců s nízkou porodní hmotností do 2 499 gramů 1993 až 2020	48

Graf 9 Porovnání celkové porodnosti a porodnosti s nízkou porodní hmotností do 2 499 gramů	51
Graf 10 porovnání bazických indexu porodů novorozenců a novorozenců pod 2 499 gramů	52
Graf 11 Rozdělení do váhových kategorií v roce 1993	55
Graf 12 Rozdělení do váhových kategorií v roce 2020	55
Graf 13 Vývoj váhové kategorie pod 999 gramů.....	56
Graf 14 Vývoj váhové kategorie 1 000 gramů až 1 249 gramů.....	59
Graf 15 Vývoj váhové kategorie 1 250 gramů až 1 499 gramů.....	62
Graf 16 Vývoj váhové kategorie 1 500 gramů až 1 999 gramů.....	64
Graf 17 Vývoj váhové kategorie 2 000 gramů až 2 499 gramů.....	67

1 Úvod

Zdravotní systémy jsou různě organizované sociální a technologické struktury napříč společnostmi obecně či v případě jednotlivé země jako územně správního celku jdoucí napříč strukturou státního systému. Hlavním cílem zdravotních systémů je vytváření jak zdraví jednotlivce, tak i zdraví společnosti. Zdraví je vnímáno jako společenská hodnota. Existuje definice podle Světové zdravotnické organizace (WHO), která říká, že zdraví je stav úplné tělesné, duševní a sociální pohody. Úroveň zdravotní péče jako jedna z determinant zdraví ovlivňuje zdraví pouze z 10-15 %. Sledování efektivní funkce zdravotních systémů je přesto důležitá proces pro zpětnou vazbu a další zlepšování kvality či zacílení aktivit na důležité součásti těchto systémů. Sledované indikátory zdravotních systémů tak pomáhají vytvořit obraz efektivity či naplnění zdraví společnosti i jednotlivce. Důležitou oblastí je srovnávání mezi jednotlivými státy nebo územními celky. Lze sledovat agregované ukazatele jako je střední délka života, nebo také vybrané indikátory s jemnější rozlišovací schopností a výpovědní hodnotou jako je úmrtnost do 1 roku věku (dále také označovaná v textu jako kojenecká úmrtnost) nebo podíl novorozenců s nízkou porodní hmotností na celkovém počtu porodů. Vybrané ukazatele odrážejí kvalitu systému v oblasti péče o dětskou populaci, která ovlivňuje v konečném důsledku i ukazatelé agregující více faktorů, jako již zmíněná střední délka života. Kromě výpovědní hodnoty pro obraz zdravotního systému jako celku v konkrétních instancích mají oba ukazatele dopad na konkrétní lidské osudy. Předčasně narozené dítě s nízkou porodní hmotností dokáže v osudech jednotlivých rodin vyvolat velkou fyzickou i psychickou zátěž, která ovlivňuje všechny zúčastněné jednotky rodiny jako základního stavebního prvku společnosti. Úmrtí dítě pak představuje tragickou událost, která zanechává svůj stín pro rodiče na celý jejich život. Zdravotní politika realizovaná prostřednictvím státu může tyto situace ovlivnit. Na ukázce vybraných dvou ukazatelů – kojenecké úmrtnosti a počtu porodů novorozenců s nízkou porodní hmotností – práce demonstruje jak vývoj těchto dvou ukazatelů, tak i praktickou realizaci konkrétního úzkého cíle v prostředí České republiky.

Teoretická část se zabývá srovnáním České republiky v uvedené oblasti, popisuje vybrané pojmy v neonatologii, se kterými práce operuje, popisuje národní systém péče o novorozence s nízkou porodní hmotností v České republice. Na konkrétním případě je popsána tvorba a realizace zdravotní politiky včetně financování. Praktická část je zaměřena na predikce kojenecké úmrtnosti a počtu porodů novorozenců s nízkou porodní hmotností jako ukazatelů zdravotní péče. Tyto predikce mohou být důležitým prvkem v tvorbě zdravotních politik v zdravotních systémech. Práce se zabývá vybranými ukazateli, jak kojeneckou úmrtností, tak počtem novorozenců s nízkou porodní hmotností, a to v rozdělení podle váhových kategorií. Na základě dat od roku 1993 do roku 2020 práce predikuje vývoj tohoto ukazatele společně s kojeneckou úmrtností pro nadcházející období tří let. Komentované výsledky predikce v závěru práce jsou v diskusi rozebírané z více funkčních prvků zdravotního systému. Oblast práce byla zvolena s pomocí kontaktu s problematikou v rodinném prostředí a současně k vhodným datovým sadám, které umožňují demonstrovat využití statistických metod v aplikované praxi.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl

Cílem práce je analyzovat na základě vybraných ukazatelů vývoj počtu porodů se zaměřením na podíl novorozenců s nízkou porodní hmotností včetně jednotlivých hmotnostních kategorií a vývoj úmrtnosti do 1 roku v České republice. Řešení bude odhalovat vývojové tendence a pomocí statistických metod budou vypočteny predikce stanovených demografických ukazatelů na rok 2021, 2022 a 2023. Predikovaná data budou porovnána se skutečnými daty za rok 2020 z dostupných zdrojů. Bude provedeno mezinárodní srovnání hodnot ukazatele úmrtnosti do 1 roku věku a podílu porodů novorozenců s nízkou porodní hmotností. Země k porovnání budou vybrána na základě publikovaných dat OECD. Součástí práce bude případná doporučení pro cíle zdravotní politiky v oblasti neonatologie ve vztahu k odhadovaným predikcím.

2.2 Metodika

Analýza časových řad

Časová řada je popisována jako posloupnost prostorově a věcně srovnatelných pozorování v čase, kde je uspořádání času z minulosti do přítomnosti. Analýza časové řady a následná prognóza představuje soubor metod, které slouží k popisu těchto řad a případné předpovědi budoucího vývoje (Hindls; 2007).

Elementární charakteristika časových řad

Pro vývoj časových řad a její dynamiku neboli pro zkoumání její rychlosti ve změnách hodnot sledovaného ukazatele v závislosti v čase, lze užívat různé statistické charakteristiky.

Absolutní charakteristika

Poskytuje absolutní pozorování hodnot jednotlivých hodnot časových řad. Nejpoužívanější je první diference nebo také jinak absolutní přírůstek. Lze ho definovat jako rozdíl sousedních pozorování řad.

- $dy_t = y_t - y_{t-1}; t=2, 3, \dots, n,$
- y_t ... hodnota časové řady

Koeficient růstu

Koeficient růstu je popisován jako změna hodnot v časové řadě s postupnou rychlostí.

- $k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}}; t=2, 3, \dots, n$

Tempo růstu

Tempo růstu je vysvětleno pomocí koeficientu růstu, avšak v procentech.

- $k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}} \times 100; t=2, 3, \dots, n$

Bazický index

Bazický index je vyjádření změny, ke které došlo v časové řadě proti prvnímu sledovanému období či roku (Svatošová a Kába; 2008).

- $BI = y_t/y_0$

Dekompozice časové řady

Časové řady se skládají ze 4 složek: trendové (T_t), cyklické (C_t), sezónní (S_t) a nesystematické (I_t). Pokud se budeme zabývat dekompozicí časové řady, tak se lze setkat s dvojitým typem. Prvním typem je typ aditivní. U tohoto typu se hodnoty časové řady určí

jako součet jednotlivých hodnot složek: $y_t = T_t + C_t + S_t + I_t$. V druhém případě je to typ multiplikativní, kde jsou hodnoty jednotlivých složek mezi sebou násobeny: $y_t = T_t \times C_t \times S_t \times I_t$ (Arlt; 2004).

Modelování časových řad

Časovou řadou se rozumí sled objektivně a prostorově srovnatelných pozorování, která jsou chronologicky jasně řazena ve směru od minulosti po současnost. Zásadou vlastností lze chápat časovou řadu jako soubor, díky kterému lze odhadovat následující hodnoty v predikci. Časové řady se sestavují ze tří složek a to trendu, náhodného kolísání a periodického kolísání. Trend je určen jako prvek, který popisuje budoucí vývoj časových řad. Správně nalezený trend v časové řadě nám popisuje vývoj časové řady a na jeho podstatě lze provádět následné prognózy (Hindls; 2007).

Trend zkoumá obecnou tendenci vývoje zkoumaného jevu dlouhodobě. Je výsledkem faktorů, které dlouhodobě působí ve stejném směru, jako jsou například demografické podmínky, či podmínky trhu v dané oblasti. Trendy mají různé charaktery, kterými jsou rostoucí, klesající, strmý, mírný. Dále se může měnit charakter trendu v průběhu času (Arlt; 2004).

V praktické části je děláno s nadcházejícími druhy trendů časových řad:

- **Lineární trend:** $T_t = a + bt$
- **Hyperbolický trend:** $T_t = a + (1 / t)$
- **Logaritmický trend:** $T_t = a + \ln(t)$
- **Kvadratický trend:** $T_t = a + bt + ct^2$
- **Kubický trend:** $T_t = a + bt + ct^2 + dt^3$

Volba vhodného modelu

Správný trend modelu je možno determinovat na základě indexu korelace.

$$I_{yx} = \sqrt{1 - \frac{\sum (y_i - y'_i)^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

Vhodnost požadované trendové funkce vystihuje nejvyšší hodnota indexu korelace. Index korelace dosahuje intervalových hodnot $\langle 0; 1 \rangle$. Následný index determinace I^2 vzniká z indexu korelace a určuje z jak velké části je trendem model ovlivněn.

Následně lze použít metodu pseudoprognózy, díky této metodě lze posoudit vhodnost zvolené trendové funkce. V pseudoprognóze se časová řada zkrátí o poslední období a provede se pro toto období predikce. Následně lze porovnat předpovězenou hodnotu y'_i se skutečnou hodnotou y_i . Na základě porovnání lze určit relativní chybu prognózy:

$$r_p = \frac{|y'_i - y_i|}{y_i} \cdot 100$$

(Svatošová a Kába; 2008).

Predikce časové řady

Nejvíce využívanou funkcí pro budoucí odhad na základě trendové funkce je extrapolace časové řady. Při tomto způsobu predikce se počítá s neměnností námi známých hodnot do budoucna. Pokud se setkáme s nepravidelností trendu u časové řady, tak je vhodné využít pro predikci adaptivní modely. U těchto modelů je předpoklad, že se největší váha v časové řadě přikládá k nejnovějším hodnotám pozorování a ty jsou vhodné pro extrapolaci budoucího vývoje. Nejvíce používanou metodou u adaptivních modelů je metoda exponenciálního vyrovnaní (Hindls; 2003).

Dále lze vhodnost modelu posoudit pomocí „střední absolutní procentní chyby odhadu“ neboli M.A.P.E. Tuto hodnotu lze v dnešní době vypočítat za pomoci statistických softwarů. Čím nižší je hodnota M.A.P.E., tím je model vhodnější. Tvar M.A.P.E.:

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum_i \left| \frac{y_i - y'_i}{y_i} \right|$$

(Svatošová a Kába; 2008).

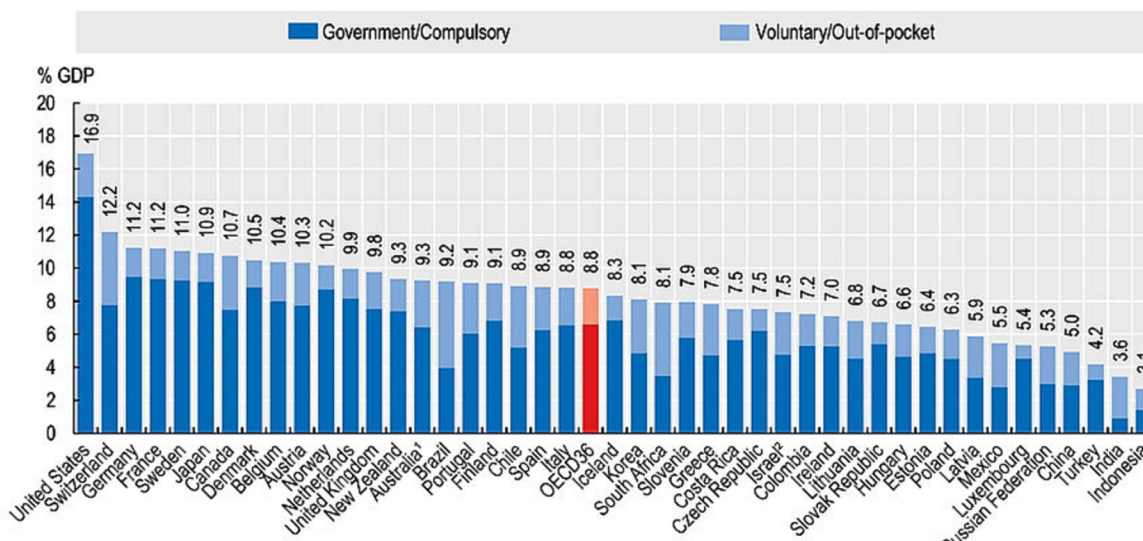
3 Teoretická východiska

3.1 Úvod do problematiky

Stav zdravotních systémů v jednotlivých zemích lze srovnávat podle různých indikátorů a metrik. Analýza Ministerstva zdravotnictví České republiky realizovaná na datových zdrojích OECD k roku 2018 ukazuje pohled na tři roviny ukazatelů v oblasti zdravotní péče. První rovinou je rovina ekonomická, druhá rovina se zaměřuje na kvality základní zdravotní péče a třetí rovina ukazuje na vybrané indikátory, ve kterých je Česká republika na předních místech ve světě, či kde naopak zaostává (nzip.cz; 2019).

Ve finanční rovině existuje srovnání podle podílu celkových výdajů na zdravotnictví na hrubém domácím produktu (HDP). Srovnání dle výdajů na zdravotnictví na HDP lze nalézt na grafu č.1. V porovnání s ostatními státy v rámci OECD se Česká republika pohybuje dlouhodobě na nižší úrovni. V roce 2018 představoval podíl celkových výdajů na zdravotnictví 7,5 % HDP. Toto srovnání ukazuje, že výdaje na české zdravotnictví jsou nižší než v průměru u více než poloviny sledovaných států OECD. Z tohoto pohledu můžeme české zdravotnictví označit za podfinancované. Vedle tohoto srovnání je také vidět, že je v České republice oproti ostatním zemím OECD zaznamenán velmi vysoký podíl veřejných výdajů na zdravotnictví a nízká spoluúčast pacienta. Veřejné výdaje na zdravotní péči v roce 2018 činili v České republice 82 %. To znamená, že Česká republika je na 6. pozici mezi zeměmi OECD. Co do procentuálního vyjádření se jedná o 11 % více než je průměr ve všech sledovaných zemích (oecd-library.org; 2019).

Graf 1 Výdaje na zdravotnictví jako podíl HDP

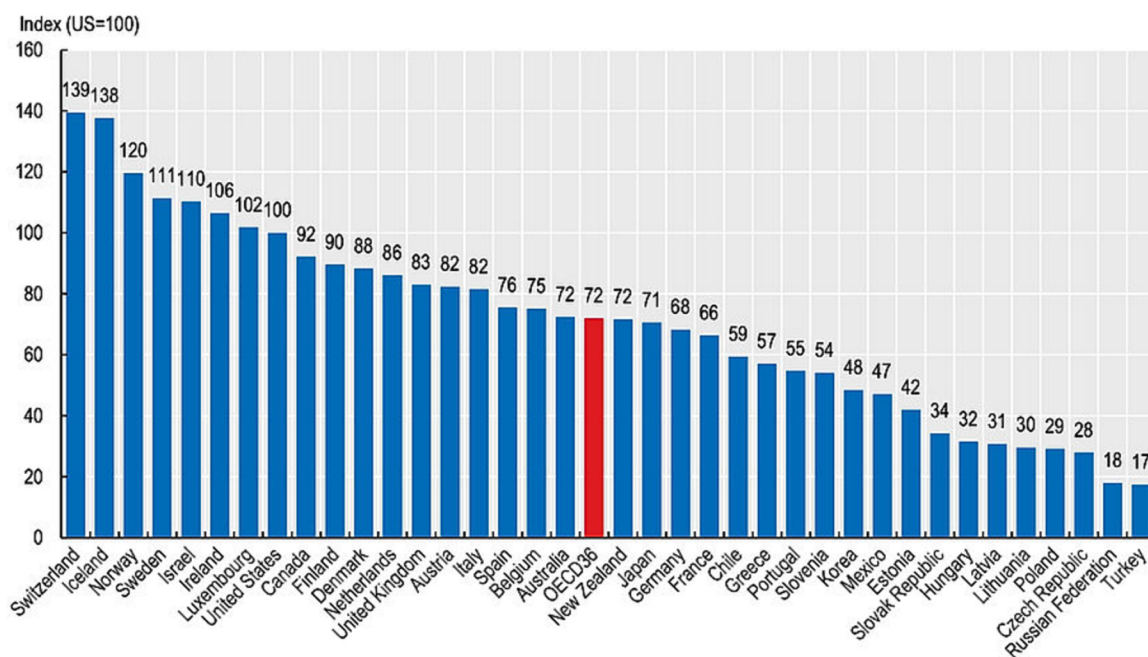


Zdroj: nzip.cz

Celkové výdaje na zdravotnictví neodrážejí ale skutečnost, která říká, jak velké množství zdravotních služeb je ve skutečnosti v systému spotřebováno a jaká je jejich cena. Podrobnější srovnání vyžaduje rozdělení na objemovou a cenovou složku, vyjádřenou pomocí parity kupní síly. Česká republika je mezi zeměmi OECD zemí s poměrně nižší cenovou hladinou zdravotnictví, v rámci EU je dokonce nejlevnější. Tento jev lze vidět na grafu č. 2. Nízká cena léčivých prostředků, cenové a úhradové regulace poskytována zdravotní péči, cena práce zaměstnanců ve zdravotnictví a další atributy českého zdravotnictví znamenají, že si za méně finančních prostředků můžeme dovolit relativně velký objem péče – který je vyšší, než je průměr OECD. Český zdravotní systém tak není podfinancovaný, jako spíše v porovnání s ostatními zeměmi OECD levný. Dostupnost a pokrytí populace zdravotní péči je v České republice na jednom z nejvyšších míst v rámci celé OECD. Významná většina zdravotních služeb je hrazena občanům z veřejného zdravotního pojištění. Zdravotní systém ochraňuje nízkopříjmové skupiny obyvatelstva před velkými doplatky (např. limit na doplatky za léky u seniorů). Úroveň finanční ochrany obyvatel před vysokými výdaji dokládá např. indikátor „katastrofických výdajů na zdraví“,

který ukazuje, že pouze 1 % populace se dostává do finančních problémů z důvodu doplatků za zdravotní péči. Praktický příklad, týkající se problematiky péče o nezralé novorozence, je například péče o předčasné narozeného novorozence, která dosahuje běžně statisícových částek, v některých případech přesahující milion korun českých. V případě jednotlivce, který nemá z různých důvodů zdravotní pojištění, může zapříčinit to, že se takový jedinec ocitne v uvedeném jednom procentu populace ve finančním problému, způsobeném doplatkem na zdravotní péči. Obdobně se může jednat o nepojištěné jedince, kteří utrpí závažný úraz (nzip.cz; 2019).

Graf 2 Srovnání cenové hladiny zdravotní péče

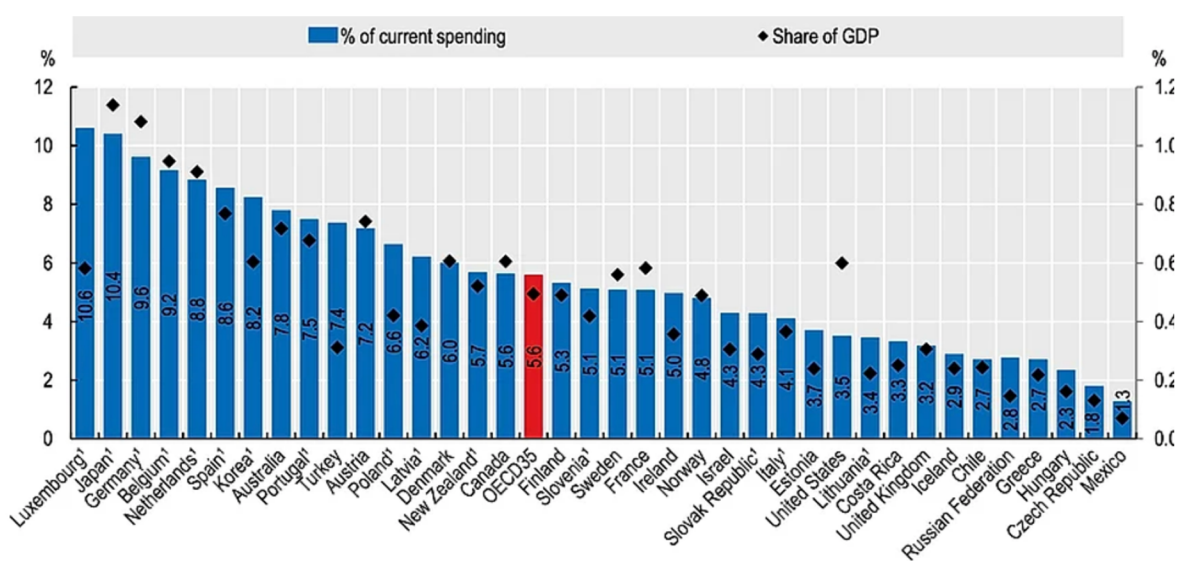


Zdroj: nzip.cz

Oblast ukazatelů, ve kterých je Česká republika na posledních místech a zaostává, jsou investice do zdravotnictví, které lze spatřit na grafu č.3. V roce 2017 dosahovaly investiční výdaje pouze 1,8 % celkových nákladů na zdravotnictví. Tato skutečnost se přímo projevuje na stavu některých českých nemocnic. Tabulka ukazuje průměrnou hodnotu podílu investičních výdajů na celkových výdajích na zdravotnictví. Průměrná hodnota podílu

investičních nákladů na zdravotnictví mezi zeměmi OECD je 5,6 %. Hodnota podílu investičních nákladů z HDP dosahuje v České republice v uvedeném roce 2017 0,18 %, což bylo také jednou z nejméně zaznamenaných hodnot (oecd-library.org; 2019).

Graf 3 Kapitálové výdaje na zdravotnictví jako podíl běžných výdajů na zdravotnictví 2017



Zdroj: nzip.cz

Indikátory kvality zdraví a zdravotní péče

Základní ukazatele zdraví a zdravotní péče zahrnují celou řadu vybraných ukazatelů. Například v rámci Evropských základních zdravotních ukazatelů je v zemích sledováno celkem více než 8 parametrů popisujících stav zdravotních systémů. V rámci OECD je sledována například střední délka života při narození, prevalence kuřáctví, prevalence obezity, prevalence nadváhy u dětí, kojenecká úmrtnost, incidence porodů nedonošených dětí, prevalence dětí s nadváhou a dětí obézních, sebevražednost dětí, kuřáctví u dětí nebo excesivní pití u dětí a další. Základními ukazateli kvality zdraví a zdravotní péče patří naděje na dožití, vyhnutelná úmrtnosti, nebo chronická nemocnost a další. Optikou těchto ukazatelů se Česká republika nachází mezi zeměmi OECD zhruba ve středním poli. Vliv na to podle analýz může mít například nízká konzumace zeleniny současně s nižší pohybovou

aktivitou spolu s jednou nejvyšších konzumací alkoholu na osobu v zemích OECD. Vliv na vybrané základní ukazatele může mít např. i nadále horší kvalita ovzduší České republiky. Uvedené rizikové faktory způsobují, že naděje na dožití je v České republice ve srovnání se zeměmi OECD nadále spíše průměrná. Česká republika má velmi dobře zavedené systémy screeningových vyšetření v rámci prevence některých typů rakoviny. V případě screeningu rakoviny děložního hrdla se jedná o největší pokrytí ze všech zemí OECD. Lehce zarážející může být v tomto případě poměrně velký rozdíl pokrytí tímto screeningem mezi lidmi v různých socioekonomických třídách – i přesto, že je v případě těchto vyšetření nulová spoluúčast. Důvodem této skutečnosti může být fakt, že přibližně 60 % populace vykazuje nedostatky v oblasti obecné zdravotní gramotnosti. Souvislost s nízkou zdravotní gramotností (společně s nízkou spoluúčastí) může mít vliv i na poměrně vysoký počet návštěv u lékaře. Průměrně Češi navštíví lékaře zhruba 11krát za rok, což je o třetinu více, než je průměrný počet návštěv ve státech OECD. Velmi pozitivními výsledky se Česká republika prezentuje v oblasti kojenecké úmrtnosti, ve které má jednu z nejnižších hodnot na světě. Úzce souvisejícím faktorem s tímto ukazatelem je procento předčasných porodů. Tento ukazatel je hlavním důvodem novorozeneckých úmrtí, a tedy i ovlivňuje uvedenou kojeneckou úmrtnost (v anglosaských zemích označovanou jako *infant mortality*) (nzip.cz; 2020).

3.2 Základní medicínské a demografické aspekty v neonatologii

Předčasný porod představuje v hospodářsky rozvinutých zemích světa nejzávažnější porodnický problém(who.int).

Marková a Chvílová Weberová (2020, s.13) uvádějí, že „*předčasně, tzn. před týdnem 37+0 těhotenství se v naší zemi v posledních letech rodí přibližně 7 % dětí z celkového počtu novorozenců. Z tohoto počtu se jich zhruba 2 % narodí velmi předčasně, tzn. před 32. týdnem těhotenství. Ze statistických údajů za rok 2019 v ČR plyne, že z celkového počtu 111 807 novorozenců se narodilo 7857 dětí s hmotností pod 2500 g, což odpovídá zhruba 7 %.*“.

Porodnost

Proces rození je základní složkou demografické reprodukce spolu s procesem úmrtnosti. Úroveň porodnosti se považuje za indikátor sociálního rozvoje v širším slova smyslu. Úroveň porodnosti je především závislá na plodnosti neboli schopnosti muže a ženy počít děti. Výsledný efekt počtu narozených dětí se označuje jako plodnost neboli fertilita. Plodnost ženy je vztažena k reprodukčnímu období, které je vymezeno na 15 až 49 let ženina života (Kalibová; 2001).

Těhotenství

Těhotenství je časový úsek v životě ženy, během kterého se v jejím těle vyvine vzniklý plod v novorozence. Tento úsek trvá v průměru 10 lunárních měsíců po 28 dnech, celkem tedy 280 dní. Začátek těhotenství je vymezen okamžikem splynutím mužské a ženské pohlavní buňky. Těhotenství je ukončeno narozením dítěte nebo potratem (Roztočil; 2020).

Definice neonatologie

Neonatologie je podobor dětského lékařství, který se zabývá lékařskou péčí o novorozence, zejména o novorozence nemocné nebo předčasné novorozence. Jedná se o lékařskou specializaci v kategorii akutní lůžkové péče. Neonatologickou specializovanou péčí, která se kromě standardních novorozeneckých lůžkových oddělení poskytuje na jednotkách intenzivní péče pro novorozence, vyžadují především novorozenci, kteří jsou předčasně narození, mají nízkou porodní hmotnost, jsou postiženi vrozenými vývojovými vadami, získali infekční onemocnění, trpí zhoršenou poporodní adaptací nebo jinými závažnými onemocněními, které zvyšují novorozeneckou morbiditu a mortalitu.

Morbidita

Jako morbiditu označujeme nemocnost, tedy ukazatel, kterým onemocní v definovaném období určitý počet jedinců, lze jí udávat jako relativní, ve vztahu k populační definované jednotce.

Mortalita

Mortalitou označujeme úmrtnost, tedy počet pacientů zemřelých na určité onemocnění nebo celkově ve sledované skupině nebo populaci za definované časové období. Vyjadřuje se v absolutních číslech nebo v relativních ve vztahu k populační definované jednotce.

Porod

Porodem označujeme stav, kdy dojde k ukončení těhotenství porozením živého nebo mrtvého dítěte. Narozením živého dítěte se označuje stav, kdy dojde k úplnému vypuzení nebo vyjmutí plodu z matčina těla, nezávisle na trvání těhotenství, pokud plod po narození dýchá, nebo je u něj přítomen minimálně jeden z projevů života, kterými jsou srdeční činnosti, pulzace pupečníku nebo jasný pohyb plodu bez ohledu na skutečnost zda byl přerušen pupečník či připojena placenta. Za mrtvě narozené dítě se považuje plod porozený bez vitálních projevů o hmotnosti 500 g a větší. Není-li možné porodní hmotnost určit, pak je takto označen plod porozený po 22. dokončeném týdnu těhotenství. Není-li možné délku těhotenství stanovit, pak je za mrtvě narozené dítě označen plod, který je minimálně 25 cm dlouhý (od paty k temeni hlavy). Potratem se označuje ukončení těhotenství, při kterém samovolně vypuzený nebo z dělohy vyjmutý plod neprojevuje známky života a jeho hmotnost je nižší než 500 g. Pokud hmotnost takto vypuzeného či z dělohy vyjmutého plodu nelze zjistit, je potratem v tomto případě označena skutečnost, ke které došlo před 22. týdnem těhotenství. Předčasným porodem se označuje porod před dosažením 37. týdne těhotenství. Na základě doby trvání těhotenství se dělí předčasný porod do následujících kategorií:

- extrémně předčasný porod, ke kterému dochází před 28. týdnem trvání těhotenství,
- velmi předčasný porod, ke kterému dochází mezi 28. a 32. týdnem těhotenství,
- středně předčasný porod, ke kterému dochází od 32. do 34. týdne těhotenství,
- pozdně předčasný porod, ke kterému dochází od 34. do 37. týdne těhotenství,

Novorozence, narozené po 37. týdnu těhotenství označujeme za

- hraničně zralé, narozené v 37. týdnu těhotenství
- zralé, narozené od 38. do 41. týdne těhotenství
- přenášené, narozené od 42. týdne těhotenství.

Druhá klasifikace předčasně narozených dětí, která je využita v praktické části této práce, je klasifikace podle dosažené porodní hmotnosti. Skupiny novorozenců jsou definovány následovně:

- novorozenci obvyklé porodní hmotnosti v rozmezí 2500 až 4000g
- novorozenci makrosomní s porodní hmotností nad 4000g
- novorozenci s nízkou porodní hmotností (NNPH) pod 2500g
- novorozenci s velmi nízkou porodní hmotností (NVNPH) pod 1500g
- novorozenci s extrémně nízkou porodní hmotností pod 1000g.

Pro přesnější klasifikaci vztahu porodní váhy a týdne těhotenství se používají percentilové grafy. Porodní váha, která se nachází mezi 10.-90. percentilem pro konkrétní gestační věk a porodní hmotnost bývá označena za přiměřenou. Hodnoty pod 5. a 95. percentilem se označují za patologické. Výše uvedené klasifikace podle gestačního stáří a podle porodní hmotnosti se používají jako kategorie pro hodnocení mortality i morbidity novorozenců v systémech sledování epidemiologických ukazatelů v čase (Marková, Chvílová Weberová; 2021).

Předčasný porod jako příčina novorozeneckých úmrtí a kojenecké úmrtnosti

Předčasný porod je hlavním důvodem novorozeneckých úmrtí. Ovlivnit incidenci předčasných porodů se dlouhodobě celosvětově nedaří. Dochází však ke snižování novorozenecké úmrtnosti. Ve vyspělých zemích včetně České republiky se daří koncentrovat před porodem rizikové těhotné ženy, kterým hrozí předčasný porod do perinatologických center. Řízení omezení růstu plodu během těhotenství zahrnuje v jednotlivých případech superspecializovanou péči v odborných centrech zaměřenou na sledování plodu, kontrolování situací vedoucí k nitroděložní růstové retardaci a případně i provedení indikovaného předčasného porodu. V perinatologických centrech je jim poskytována specializovaná porodnická a neonatologická péče. Systém péče o novorozence je v České republice třístupňový. Tato třístupňová organizace, zahrnující standardní novorozenecká oddělení, perinatologická centra intermediální péče a perinatologická centra intenzivní péče, byla zavedena v 90. letech a díky této organizaci se podařilo významně snížit novorozeneckou úmrtnost, která v roce 2018 dosáhla 1.57 promile. Tím, že je předčasný porod hlavním důvodem novorozeneckých úmrtí také celkově ovlivňuje kojeneckou úmrtnost (Marková, Chvilová Weberová; 2021).

Novorozenci s nízkou porodní hmotností

Podíl novorozenců s nízkou porodní hmotností, definovaných jako děti vážící při narození méně než 2500 gramů, je široce používaným ukazatelem pro hodnocení jejich rizika nepříznivých perinatálních výsledků. Novorozenci s nízkou porodní hmotností jsou vystaveni vyššímu riziku špatného perinatálního výsledku a dlouhodobých kognitivních funkcí a motorickým postižením než u dětí s vyšší porodní hmotností. Novorozenci s velmi nízkou porodní hmotností, které váží méně než 1500 gramů, čelí nejvyšším krátkodobým a dlouhodobým rizikům. Porodní hmotnost je sledovaným indikátorem v mnoha národních i mezinárodních datových systémech a je tedy možné porovnat procento dětí s nízkou porodní hmotností v různých zeměpisných oblastech a hodnotit trendy v čase. Mezi novorozence s nízkou porodní hmotností patří jak děti narozené předčasně, tak i děti s Intrauterinní růstovou

retardací, bez ohledu na jejich gestační věk při porodu. Stejně jako u předčasných porodů je nízká porodní hmotnost častější u vícečetných porodů než u jednočetných porodů. Intrauterinní růstová retardace je spojena s mnoha nepříznivými perinatálními zdravotními následky, a to krátkodobé i dlouhodobé zdravotní problémy, včetně rizik vysokého krevního tlaku, ischemické choroby srdeční, jiných kardiovaskulárních chorob, cukrovky nebo metabolického syndromů v dospělosti (Europeristat.com; 2015).

Celosvětově se odhadem narodí přibližně 15 milionů dětí předčasně (před 37 dokončeným týdnem těhotenství) a toto číslo stoupá. Komplikace spojené s předčasným porodem jsou hlavní příčinou úmrtí u dětí mladších 5 let a v roce 2015 byly zodpovědné za přibližně 1 milion úmrtí. Třem čtvrtinám těchto úmrtí by bylo možné předejít současnými, nákladově efektivními intervencemi. Ve 184 zemích se míra předčasných porodů pohybuje od 5 % do 18 % narozených dětí. Především v některých afrických zemích je podíl předčasných porodů až uváděných 18 % (Who.int; 2018).

V České republice se během roku 2020 živě narodilo 110 200 tisíce dětí (czso.cz; 2020).

Vývoj celkové porodnosti v České republice lze charakterizovat poklesem v první polovině 90. let, a to ze 130 tisíc na 90 tisíc novorozenců. Na hodnotu 120 tisíc novorozenců stoupla porodnost v roce 2000. V prvním desetiletí 21. století došlo k postupnému poklesu na hodnoty kolem 112-113 tisíc novorozenců ročně. V české společnosti došlo v 21. století ke změně reprodukční strategie. Posunul se věk matky do vyšších hodnot. Začal stoupat počet porodů císařským řezem. Začaly se ve větší míře uplatňovat metody asistované reprodukce. Došlo k nárůstu počtu předčasně narozených dětí ve všech kategoriích, které kumulovalo v roce 2010 (Marková, Chvilová Weberová; 2021).

Vliv na nízkou porodní hmotnost má také věk matek. Rostoucí věk matek má vliv na podíl dětí s nízkou porodní hmotností. Například v České republice se v letech 1990 až 2015 zvýšil podíl dětí narozených ženám ve věku 35 a více let ze 4 % na 21 %. Došlo k nárůstu podílu živě narozených dětí s nízkou porodní hmotnosti z 5,7 % na 7,6 %. Nárůst podílu živě

narozených dětí s nízkou porodní hmotností je z 88 % způsoben nárůstem podílu starších matek. Publikovaná analýza porodnosti z roku 2014-2016 na datech poskytnutých Všeobecnou zdravotní pojišťovnou ukazuje, že u rodiček starších 35 let stoupá podíl novorozenců s nízkou porodní hmotností. Struktura sledovaných novorozenců v roce 2014 v závislosti na věku matky při porodu ukazuje vyšší podíl novorozenců s nízkou porodní hmotností také u rodiček pod 19 let. Průměrný věk matky při porodu činil 30.5 let. (Kocourková, Šídlo, Šťastná, Fait; 2019).

Sledování trendů v počtech porodů ve váhových kategoriích pod 2500 g je spolu s analýzou faktorů ovlivňujících nízkou porodní hmotnost ve společnosti přínosné pro hledání optimalizace zdravotních a sociálních charakteristik pro zlepšení celkového stavu populace. V letech 1993 až 2011 byly např. v dílčích analýzách srovnávány podskupiny novorozenců s porodní hmotností pod 2500 g. V této analýze byl v uvedených letech zaznamenán nárůst porodů dětí ve váhové kategorii 2000-2500 g. Jako příčiny byly identifikovány iatrogenní faktory, vícečetná těhotenství, císařské řezy, dále sociální a zdravotní charakteristiky matek. Díky takovým analýzám je možné optimalizací péče a volbou medicínsky správným postupům přispívat ke zlepšování zdravotního stavu populace (Větr; 2013).

3.3 Kojenecká úmrtnost

Kojenecká úmrtnost (v textu také jako úmrtnost do 1 roku věku) je podíl zemřelých dětí do jednoho roku věku. Kojenecká úmrtnost udává počet úmrtí do jednoho roku na 1000 živě narozených dětí je široce používaným měřítkem zdraví populace. I když tento ukazatel přesahuje perinatální období, je řazen mezi základní ukazatele, protože odráží dlouhodobější důsledky perinatální morbidity. Sledování úmrtí po novorozeneckém období je zvláště relevantní pro velmi předčasně narozené děti nebo děti s nízkou porodní hmotností nebo s vrozenými anomáliemi, protože tyto jedinci zůstávají vystaveni vyššímu riziku smrti po celou dobu jejich prvního narození roku života. Zatímco k většině úmrtí kojenců, které lze připsat perinatálním příčinám, dochází brzy po narození, někteří závažně nemocní jedinci

přijetí na novorozenecká oddělení mohou přežít novorozenecké období, ale zemřou později v prvním roce jejich života. Ukazatel také odráží vývoj v novorozenecké péči o tyto vysoce rizikové jedince může tak ovlivnit i podíl úmrtí kojenců po novorozeneckém období (Europeristat.com; 2015).

Ve studii všech donošených dětí v USA úmrtí v letech 2010-2012, představovaly perinatální stavy a vrozené anomálie téměř 99 % všech časných novorozeneckých úmrtí a téměř dvě třetiny pozdních novorozeneckých úmrtí. Nicméně k 63,5 % úmrtí kojenců došlo během postnovorozeneckého období a 60 % z nich bylo způsobeno náhlým neočekávaným úmrtím v kojeneckém věku, zatímco perinatální stavy a vrozené anomálie odpovídaly necelým 20 % (Journals.plos.org; 2018).

V České republice dosahovaly v roce 1950 hodnoty 64 úmrtí na 1000 živě narozených dětí (64 promile). První pokles byl na hodnoty 20 promile přišel na začátku 60. let 20. století. Od roku 1965 úmrtnost zvolna klesala a pod 5 promile se dostala v roce 1997. Nejnižší hodnoty byly dosaženy v roce 2015, kdy dosahovala hodnoty 2.46 promile. Poslední publikovaný údaj kojenecké úmrtnosti v České republice 2.57 promile je z roku 2019. Hodnoty tohoto ukazatele v druhé polovině druhé dekády 21. století mírně stoupají (Uzis.cz; 2019).

Kojenecká úmrtnost více koreluje se sociálními faktory, než novorozenecká úmrtnost. Kojenecká úmrtnost je tedy ukazatelem jak kvality lékařské péče a účinnosti zdravotních služeb tak i ukazatelem zdravotních politik zaměřených na udržení rovnosti ve zdraví ve společnosti (Pubmed.ncbi.nlm.nih.gov; 2007).

Nerovnosti ve zdraví začínají narozením. Zásadním obdobím v životě jedince jsou raná léta, která jsou činitelem zdraví v dospělosti. Pokud dáme všem dětem nejlepší start do jejich života, tak to má rozhodující vliv na pokles nerovností v oblasti jejich zdraví a také ke snížení dalších ekonomických a sociálních nerovností ve vývoji jejich života. Lidský vývoj fyzický, duševní a emocionální je právě spjat s životem v raném dětství. Pokud se během

těchto brzkých let raného života cokoliv stane, má to celoživotní vliv na životní pohodu, dušení zdraví, a především zdraví v budoucnu (Szu.cz; 2014).

Nízká porodní hmotnost a kojenecká úmrtnost jsou obojí důležité ukazatele zdraví. Rizikové faktory jak pro nízkou porodní váhu, tak i pro kojeneckou úmrtnost zahrnují socioekonomickou situaci rodičů, zdravotní stav matky, věk matky, vícečetný porod, kouření v graviditě, konzumaci alkoholu v graviditě a přístup ke kvalitní prenatální zdravotní péči (Society at Glance; 2009).

3.4 Zdravotní politika státu

Péči o zdraví obyvatelstva realizuje stát prostřednictvím zdravotní politiky. Zdravotní politika je v demokratických zemích součástí programu politických stran a promítá se do programových dokumentů vlád, které vzešly z parlamentních voleb. Proto se i do rozhodování a koncipování zdravotní péče promítá vládní politická orientace, která vede k buď různé formě podpory nástrojů, ovlivňujících fungování zdravotního systému, podílu veřejných a soukromých zdrojů na financování nemocnic nebo uplatňování větší či menší role státu při regulaci rozsahu zdravotní péče a dítě zdravotnických služeb. K nástrojům zdravotní politiky patří legislativa, právní dokumenty, zákony a vyhlášky které se týkají základních podmínek poskytování zdravotní péče práv a povinností poskytovatelů plátců i uživatelů zdravotní péče. Legislativní dokumenty se vytvářejí především na základě realizace strategických cílů zdravotní politiky. Strategické cíle zdravotní politiky jsou vyjádřeny ve vládních programech, jejichž platnost by měla být v optimálních případech dlouhodobá a měla by přesahovat funkční období vlády, která je schválila (Hnilicová, Janečková; 2009).

Zdravotní politika je odrazem celkových aktivit v politické sféře, tyto aktivity mají účinek na kvalitu zdraví, života a společenských skupin. Vymezuje orientaci činností, které mají vliv na množství institucí, podpůrných zařízení, služeb a také na způsob jakým se uhrazuje zdravotní péče. Zdravotní politika působí na sféry osobní, environmentální a

socioekonomické působením na zdraví a členěné poskytování zdravotní péče (Gladkij; 2003).

K nejdůležitějším dokumentům, které definují zdravotní politiku státu patří v České republice v současnosti dlouhodobý program se zlepšováním zdravotního stavu obyvatelstva České republiky Zdraví 2020 – „Národní strategie ochrany a podpory zdraví a prevence nemoci“ (Mzcr.cz; 2020).

Zdraví 2030 – Strategický rámec rozvoje péče o zdraví v České republice do roku 2030, schválený usnesením Vlády České republiky ze dne 13. července 2020, navazuje na předchozí program Zdraví 2020. V rámci strategického plánu Zdraví 2020 byl mimo jiné definován akční plán č.13 – Rozvoj ukazatelů zdravotního stavu obyvatel. V rámci tohoto plánu je počítáno se sledováním zdravotních ukazatelů ECHI (European Core Health Indicators) v rámci projektu ECHIM (European Community Health Indicators Monitoring). V tomto projektu je 88 základních indikátorů, rozdělených mezi demografické a socioekonomické faktory, ukazatele zdravotního stavu (32 ukazatelů), zdravotní determinanty (14 ukazatelů), zdravotnické intervence: zdravotní služby (29 ukazatelů) a zdravotnické intervence (4 ukazatele). Kojenecká úmrtnost je zařazena v tomto programu mezi ukazatele Zdravotního stavu (Mzcr.cz; 2020).

Strategie obsažená v posledním zmiňovaném strategickém dokumentu Zdraví 2030 navazuje na národní úrovni na koncepty a strategie WHO (Světové zdravotnické organizace) i OSN (Organizace spojených národů) v souladu s formulací Cílů udržitelného rozvoje (SDGs). Program Zdraví 2030 zařazuje hodnoty kojenecké úmrtnosti a porodní hmotnosti mezi zásadní ukazatele zdravotního stavu v oblasti indikátorů reprodukčního zdraví populace. Hodnota kojenecké úmrtnosti je v České republice ve srovnání s evropskými zeměmi jednou z nejnižších. Od roku 1985 je hodnota kojenecké úmrtnosti nižší než průměrná hodnota v ČR. Také porodní hmotnost je jedním ze základních ukazatelů životaschopnosti narozeného dítěte. Rizikové porody, především porody dětí s nízkou porodní hmotností, jsou v ČR směřovány do perinatologických center (Mzcr.cz; 2020).

3.5 Zdravotní systém České republiky

Česká republika je založena na modelu národního zdravotního pojištění, v tomto modelu pojištění je každý občan České republiky povinen platit zdravotní pojištění skrz určitý podíl ze svého měsíčního příjmu. Výjimku tvoří občané, kteří jsou ekonomicky nečinní, za ně tuto povinnost přebírá stát podle zákonem stanovených pravidel státu, který je jejich plátcem zdravotního pojištění. Úhrady za úkony vykonané ve zdravotnickém zařízení jsou vypláceny na základě smluv, které jsou uzavřeny se zdravotnickými pojišťovnami. Pojištěnci tedy neuhrazují veškeré úhrady zdravotnickým zařízením, jelikož je z velké většiny hradí právě zdravotní pojišťovny, u kterých jsou pojištěny (Hnilicová, Janečková; 2009).

Socialistické zdravotnictví do roku 1989

V roce 1951 nastal převrat v uhrazování zdravotní péče, které doposud bylo hrazené ze zdravotního pojištění. V tomto roce 1951 byl v České republice tehdy ještě v Československé republice přijat model pocházející ze Sovětského svazu. Model se jmenoval Semaškův a byl založen na hrazení péče skrze státní rozpočet, respektive skrze jeho daně (Zavázalová; 2002).

Zdravotnictví po roce 1989 z hlediska financování a úhradových mechanismů

V České republice na začátku 90. let byla akutní lůžková péče hrazena systémem plateb za výkon. Stávalo se, že některé zdravotní zařízení zneužívaly tento systém ke zvyšování počtu výkonu pacientů, které byly nezbytné k vyléčení, kvůli tomuto kroku narůstaly náklady, které bylo třeba hradit. Následkem tohoto jednání bylo zavedení regulačního opatření, které by eliminovalo zvyšování výkonů u pacientů. Regulační opatření bylo zavedeno v roce 1997 jako koncept tzv. paušálních úhrad. Tento koncepční systém paušálních úhrad fungoval do roku 2007, kde byl nahrazen systémem DRG (Šedo; 2013).

Úhradová vyhláška je legislativním rámcem pro poskytování a hrazení zdravotnických služeb, které jsou spjaty s určitým zdravotnickým obdobím a dále s určitým zdravotnickým zařízením. Úhradová vyhláška se stanovuje každý rok nově ke konci roku předešlého s novými hodnotami bodu, rozsahem úhrad hrazených služeb a regulačních omezení. Mezi lety 2007 až 2013 docházelo ke střídání mechanismů úhrad zdravotní péče a docházelo k postupnému směřování k úhradovému DRG mechanismu v hospitalizační oblasti. Rok 2014 a 2015 byl paušalový princip úhrad a byl spjat přímo k plnění parametrů DRG v nemocničních zařízeních. V roce 2016 byly vyřazeny některé báze z úhradových paušálů, a to například DRG báze pro novorozence a porod (Šupsáková; 2017).

3.6 Praktická aplikace zdravotní politiky v oblasti perinatologické péče

Neonatologie je oborem lékařství, který se stará o novorozence v širokém spektru potencionálních stavů, tj. zdravých i donošených novorozenců. Donošeným novorozencem se rozumí ten, jenž byl porozený od 37. týdne do 42. týdne těhotenství. Potencionálním stavem dále lze rozumět novorozence s vrozenými vývojovými vadami, tyto novorozenci potřebují akutní péči, a to zejména v jejich novorozeneckém období, které je započato porodem a ukončeno 28. dnem jejich života. V neposlední řadě se neonatologie stará o novorozence, kteří se narodili předčasně. Předčasně narození novorozenci jsou charakterizováni nízkou porodní hmotností, v ojedinělých případech se jedná o hmotnosti nižší než 500 gramů. Neonatologie se usilovně vyvíjela v posledních 25 letech. Vývoj neonatologie započal v průběhu 20. století a byl následně urychlen, když byly zařazeny metody intenzivní péče, těmito metodami lze rozumět například ventilační podporu. Ke konci 20. století měla už neonatologie k dispozici nejmodernější technologie. Nejmodernějšími technologiemi lze rozumět například přístroje pro konvekční a nekonvenční ventilaci, invazivní a neinvazivní monitoring vitálních parametrů, zobrazovací technologie jako je ultrazvuk či rentgenové zařízení a také magnetickou rezonanci. Nejmodernějšími technologiemi nejsou pouze technologické zdroje, ale také farmakoterapie a mezi kterými významné místo zastává aplikace exogenního surfaktanu a v neposlední řadě také přípravky pro parenterální i enterální výživu. S vývojem složitých technologií, které

jsou součástí neonatologických pracovišť stoupá, význam a potřeba kvalitní ošetrovatelské péče. V České republice se neonatologie v posledních dvaceti letech zkvalitnila díky zařazení moderních léčebných postupů a také díky centralizaci péče. Díky tomu se Česká republika dostala mezi státy s nejnižší neonatální mortalitou na světě (Dort, Dortová, Jehlička; 2013).

Podmínkou pro následující zlepšení a rozvoj porodnické a neonatální péče, zaměřené především na riziková a patologická těhotenství a perinatálně ohrožené novorozence, je rozvoj specializované perinatální péče. Tato zdravotní péče je založena na kooperaci perinatologických pracovišť, která skýtají akutní lůžkovou intenzivní péči. Ministerstvo zdravotnictví udělilo 12 poskytovatelům zdravotních služeb státu vysoce specializované intenzivní péče, toto udělení bylo na základě zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách). Na vysoce specializovaná péče v perinatologii (dále PCIP) navazují perinatologická centra intermediární péče (dále PCIMP). Tyto centra PCIMP se soustředí na předčasné porody od 31+ týdne. Perinatologická centra intermediární péče představují v soustavě perinatologické péče nenahraditelnou část sítě poskytovatelů zdravotních služeb v oboru perinatologie. PCIMP a PCIP spolu navzájem kooperují, s ohledem na aktuální lůžkovou kapacitu a také možnou užší specializaci v rámci perinatologie mohou zaštitovat zdravotní péči též pro celou Českou republiku. Seznam PCIP center v České republice je uveden v následující tabulce č.1 (Věštník Ministerstva zdravotnictví ČR; 2014).

Tabulka 1 PCIP centra v České republice

Zdravotnické zařízení
Fakultní nemocnice v Motole
Všeobecná fakultní nemocnice
Ústav pro péči o matku a dítě
Fakultní nemocnice Plzeň
Fakultní nemocnice Hradec Králové

Fakultní nemocnice Olomouc
Fakultní nemocnice Ostrava
Fakultní nemocnice Brno
Krajská zdravotní, a.s. - Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem
Krajská zdravotní, a.s. - Nemocnice Most, o.z.
Nemocnice České Budějovice, a.s.
Krajská nemocnice T. Bati, a.s.

Zdroj: vlastní zpracování, Věstník ministerstva zdravotnictví

Příklad realizace zdravotní politiky v neonatologické péči

Fondy Evropské unie představují širokou nabídku finančních prostředků. Tyto finanční prostředky jsou určeny k udržení vyváženého rozvoje jednotlivých regionů Evropské unie. Cílem těchto finančních nástrojů je udržení vyváženého rozvoje těch regionů, které vykazují rozdíly v sociálních a ekonomických parametrech ve srovnání s celkovými parametry Evropské unie. Česká republika má možnost čerpat z těchto fondů od přijetí do Evropské unie v roce 2004. Koordinátorem aktivit čerpání z fondů je Národní orgán pro koordinaci Ministerstva pro místní rozvoj (Dotaceu.cz; 2020).

Integrovaný regionální operační program (IROP) je operační program pro rozdělení finančních prostředků z evropských fondů, v tomto případě je to Evropský fond pro regionální rozvoj (EFRR). Operační programy jsou vyhlášeny pro konkrétní časové úseky. IROP byl vymezen lety 2014 až 2020 a finální realizace projektů v tomto programu byla stanovena na rok 2023. Pro účely tohoto programu byla alokována částka 5.4 mld. EUR, což v přepočtu představuje dle platného kurzu v době alokace 133 mld. českých korun. Na IROP lze pohlížet jako na příklad realizace zdravotní politiky v oblasti zdravotnictví mimo jiné také v oblasti péče o nezralé novorozence s cílem udržet sledované indikátory kvality zdravotní péče. Při sledování vertikální linie od rámcového dokumentu až po konkrétní realizaci v oblasti péče o nezralé novorozence lze vidět realizaci zdravotní politiky rámcově

v jednotlivých níže popsaných segmentech. Strategie IROP vychází z Národního programu reforem ČR 2014 (NPR). Národní program reforem představuje koncepční dokument národní hospodářské politiky. Národní hospodářská politika je souborem opatření na podporu ekonomického růstu za podmínek dodržování rozpočtové kázně.

Zaměření IROP odpovídá čtyřem základním cílům regionální politiky ČR pro roky 2014 - 2020, tak jak byly specifikovány ve Strategii regionálního rozvoje ČR 2014 - 2020:

- podpora zvyšování konkurenceschopnosti a využití ekonomického potenciálu regionů (růstový cíl),
- zmírnit prohlubování negativních regionálních rozdílů (vyrovnávací cíl),
- posílení environmentální udržitelnost (preventivní cíl),
- optimalizace institucionálního rámce pro rozvoj regionů (institucionální cíl).

Strategický rámec IROP je zacílen na regionální politiku ČR, především pak na podporu růstu a srovnání regionálních rozdílů. Dalším rámcovým dokumentem, který vymezuje působení programu IROP, je Strategie mezinárodní konkurenceschopnosti České republiky pro období 2012 – 2020 a Strategický rámec udržitelného rozvoje České republiky (posilování konkurenceschopnosti a soudržnosti, udržitelný rozvoj). S ohledem na uvedená východiska byla formulována vize IROP: *„Konkurenceschopné obce a regiony tvoří konkurenceschopnou Českou republiku.“* Na základě této vize je definován globální cíl IROP: *„Zajistit vyvážený rozvoj území, zlepšit veřejné služby a veřejnou správu pro zvýšení konkurenceschopnosti a zajištění udržitelného rozvoje v obcích, městech a regionech“.* V dalším rozpracování byla v rámci tohoto IROP definována INVESTIČNÍ PRIORITY 9a prioritní osy 2: která vymezuje oblasti investic do prvků zdravotnické a sociální infrastruktury, s cílem udržení celostátního, regionálního a místního rozvoji, a dále snížení nerovností. Oblastí, která byla podpořena v rámci investiční priority, bylo zvýšení kvality vysoce specializované péče. Vysoce specializovaná péče, poskytovaná v centrech národní sítě poskytovatelů této péče, se zaměřuje na léčbu onemocnění s nejvyšším epidemiologickým výskytem. V období 2007 - 2013 byla z IOP (Integrovaný operační

program – obdobný program jako IROP, opět financovaný z Evropského fondu pro regionální rozvoj) financována síť center traumatologické, onkologické, kardiovaskulární péče a center cerebrovaskulárních a iktových. Ve zmíněném IROP byla definovaná oblast vedle onkogynekologické péče také péče perinatologická. Tato péče nebyla v původním IOP programu zavedena. Centra vysoce specializované péče v oboru perinatologie určují Věstníky MZd. č. 7/2013 a 2/2014. Síť perinatologických center je navržena a vytvořena tak, aby její dostupnost byla ve všech regionech stejná. Celkově bylo v rámci IROP v této výzvě, vyhlášené jako ve výzvě č.5 uvolněno 1,52 mld. Kč (Irop.mmr.cz; 2015).

Praktickým dopadem realizace takového aktu, jako je výše popsáný IROP podporující perinatologickou péči je udržení definovaného standardu poskytované zdravotní péče v celém zdravotním systému s předpokládaným dopadem na udržitelnost sledovaných indikátorů zdraví a zdravotního systému, kam patří kojenecká úmrtnost a podíl předčasných porodů v distribuci podle porodní hmotnosti. Konkrétním předmětem bylo pořízení přístrojového vybavení a technologií uvedených v Seznamu doporučeného vybavení center vysoce specializované intenzivní péče v perinatologii aktuálním v době podání žádosti o podporu, včetně instruktáže personálu podle zákona č. 268/2014 Sb., o zdravotních prostředcích. Seznamy doporučeného vybavení jsou zveřejňovány ve Věstníku Ministerstva zdravotnictví České republiky. Zdravotní politika tak zde realizovala financování oblasti, které ze standardních finančních zdrojů zdravotnictví nebylo možno ufinancovat – v tomto případě z prostředků získaných z veřejného zdravotního pojištění (Irop.mmr.cz; 2015).

4 Vlastní práce

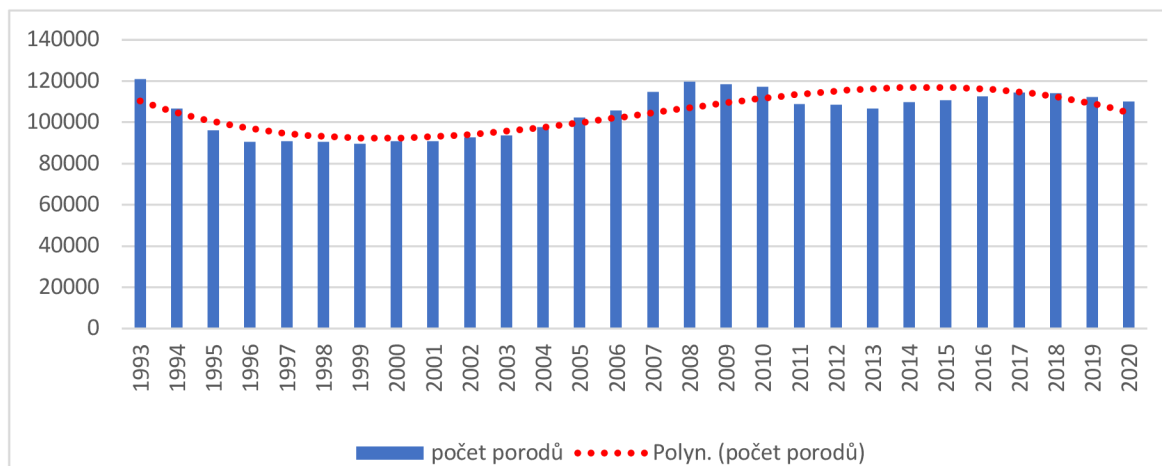
4.1 Statistická analýza vývoje ukazatelů novorozenců s nízkou porodní váhou od roku 1993 až 2020

Praktická část diplomové práce se zabývá vývojem počtu porodů novorozenců s nízkou porodní hmotností a dále kojeneckou úmrtností. Data byly sledovány od roku 1993 do roku 2020, na základě těchto dat byla provedena analýza a následná predikce pro období dalších tří let.

4.1.1 Vývoj počtu porodů

V grafu č.4 je zachycen vývoj počtu porodů v České republice od roku 1993 až 2020. Podkladové údaje k analýze jsou uvedeny v příloze č.1. V České republice v roce 2020 bylo zaznamenáno 110 200 celkově porodů a bazický index měl hodnotu 0,91. To znamená, že porodnost je oproti prvnímu roku sledování roku 1993 na hodnotě 91 %, což je pokles o 10 825 novorozenců. Největší pokles v počtu porodů nastal hned v druhém sledovaném roce, a to v roce 1994. V tomto roce klesla porodnost o 14 446 novorozenců a tempo růstu bylo 88 %. Na druhé straně nejvyšší nárůst je zaznamenán v roce 2007. Porodnost v tomto roce stoupla o 8 801 novorozenců a hodnota tempa růstu byla 108 %. Největší porodnost ve sledovaném období byla hned v prvním roce. V roce 1993 byla porodnost 121 025 novorozenců. Podobná hodnota počtu porodů byla sledována dále v roce 2008. V tomto roce byla porodnost 119 570 novorozenců, to je rozdíl oproti prvnímu roku sledování roku 1993 v počtu porodu o -1 455 novorozenců. O tomto rozdílu informuje i bazický index, který byl v tomto roce na úrovni 0,99. To znamená, že rok 2008 měl téměř identickou porodnost jako rok 1993. Naopak nejnižší porodnost je patrná z grafu č.1 v roce 1999, kde se narodilo 89 471 novorozenců, hodnota bazického indexu je v tomto případě 0,74. Tedy že tento rok byl na hodnotě 74 % oproti prvnímu sledovanému roku, a to je pokles o -31 554 porodů. Obdobně nízká porodnost byla v letech 1995 až 2001, kde se hodnoty pohybovaly okolo průměru 90 455.

Graf 4 Vývoj porodnosti v České republice 1993 až 2020



Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Ze zjištěných výsledků modelování trendové funkce v následující tabulce č.2, je patrné, že nejvíce vhodnou funkcí popisující tento model je funkce kubická. Ta byla vybrána na základě nejvyššího indexu determinace, který činí 69,37 %. Kubická funkce je ve tvaru:

$$y' = 117132 - 7423,3t + 658,6t^2 - 14,619t^3$$

Tabulka 2 Trendové funkce celkově narozených novorozenců

typ funkce	funkce	r^2
kubická	$y' = 117132 - 7423,3t + 658,6t^2 - 14,619t^3$	69,37%
kvadratická	$y' = 97418 + 83,847t + 22,651t^2$	35,35%
hyperbolická	$y' = 104572,6 + (1/2149,7t)$	0,16%
logaritmická	$y' = 94052,03 + 4463,27 \ln(t)$	12,90%
lineární	$y' = 94133,74 + 740,71t$	33,71%

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Predikce pro následující období tří let 2021 až 2023 byly odhadnuty pomocí metody exponenciálního vyrovnání a lze je nalézt v následující tabulce č.3. Podkladové údaje lze

najít v příloze č.9. V této metodě byl následně zvolen exponenciální trend, exponenciální trend byl zvolen na základě nejnižší hodnoty střední procentuální chyby M.A.P.E. Parametry exponenciálního trendu jsou v tomto případě $\alpha = 0,746$ a $\gamma = 1,00$. Střední procentuální chyba M.A.P.E. v tomto případě dosahovala hodnoty 2,76, model lze pokládat za velmi vhodný, jelikož je pod hranicí 5 %. Výsledky M.A.P.E. a predikce lze nalézt v tabulce č.1. Predikce pro rok 2021 byla stanovena na 108 077,6 porodů, což by znamenalo pokles oproti roku 2020 o 2 122,4 porodů novorozenců. V dalším predikovaném roce 2022 by měla být porodnost 105 765,4 novorozenců a v posledním predikovaném roce 2023 by měla být počet porodů novorozenců 103 502,7. V predikovaném období lze sledat klesající trend.

Tabulka 3 Predikce počtu narozených dětí pro rok 2021 až 2023

Rok	Počet narozených dětí
2021	108078
2022	105765
2023	103503
chyba M.A.P.E.	2,7621

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

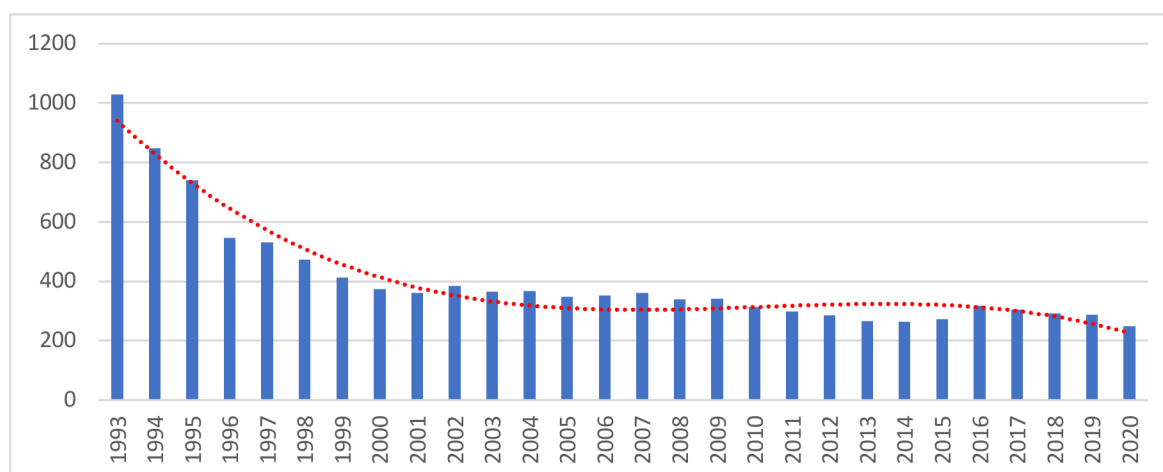
Při posuzování predikce byla využita metoda pseudoprognozy. Tato metoda porovnávala hodnoty roku 2020, skutečná hodnota byla 110 200 novorozenců a predikovanou hodnotou byla 111 422,1. Rozdíl mezi skutečnou a predikovanou hodnotou je tedy 1 222,1 novorozenců neboli 1,1 %. Hodnoty lze nalézt v příloze č.27.

4.1.2 Vývoj počtu kojenecké úmrtnosti

Kojenecká úmrtnost ve sledovaném období 1993 až 2020 klesala po celou dobu sledování. Tento klesající jev je patrný na grafu č.5. Podkladové údaje k analýze lze nalézt v příloze č.2. Nejvyšší počet kojenecké úmrtnosti byl sledován hned v prvním roce sledování. V tomto roce 1993 byla hodnota úmrtí 1 028 kojenců. Naopak nejméně úmrtí

kojenců je v posledním sledovaném roce 2020 a to 249 kojenců. Tento celkový klesající jev v období popisuje bazický index s hodnotou 0,24. To znamená, že hodnota posledního sledovaného roku 2020 je oproti hodnotě 1993 na úrovni 24 %, to je pokles o 779 kojenců. Největší pokles nastal v roce 1996, změna byla o 193 úmrtí. Tento pokles popisuje tempo růstu s hodnotou 73,92. Na druhé straně docházelo i k nárůstům úmrtí, v sedmi případech tempo růstu překročilo hranici 100. Nejvyšší přírůstek v úmrtí byl v roce 2016, kde se navýšilo úmrtí oproti předešlému roku 2015 o 45 úmrtí.

Graf 5 Vývoj kojenecké úmrtnosti v České republice 1993 až 2020



Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Z výsledků modelování trendové funkce byla vybrána funkce s kubickým trendem. Kubická funkce byla vybrána na základě nejvyššího indexu determinace. Výsledky všech funkcí jsou zaznamenány v tabulce č.4. Index determinace u kubické funkce je 94,38 %. Funkce je ve tvaru:

$$y'=1067,010-133,602t+7,613t^2-0,140t^3$$

Tabulka 4 Trendová funkce kojenecké úmrtnosti

typ funkce	funkce	r^2
kubická	$y'=1067,010-133,602t+7,613t^2-0,140t^3$	94,48%
kvadratická	$y'=878,4509-61,8002t+1,5304t^2$	84,43%
hyperbolická	$y'=279,7313+(1/885,7583t)$	90,30%
logaritmická	$y'=908,035-207,895\ln(t)$	90,44%
lineární	$y'=-17,4195t+656,5476$	60,25%

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Predikce pro kojeneckou úmrtnost je odhadnuta za pomoci exponenciálního vyrovnání časové řady s exponenciálním trendem. Podkladové údaje pro predikci lze nalézt v příloze č.11. Parametry exponenciálního trendu jsou alfa = 1,00 a gama = 0,210. Exponenciální trend byl určen pomocí nejnižší hodnoty střední procentuální chyby M.A.P.E., který v tomto případě činil 6,2584. Predikci lze pokládat za vhodnou, jelikož je pod 10 %. Hodnotu M.A.P.E. lze nalézt v příloze č.3. Predikce na roky 2021 až 2023 vykazovaly klesající trend, který lze spatřit v tabulce č.3. Rok 2021 byl odhadnut na úmrtí do 1 roku 240,625 novorozenců, což by bylo snížení o 9 novorozenců. Rok 2022 na 232,5316 a rok 2023 na 224,7105 novorozenců.

Tabulka 5 Predikce kojenecké úmrtnosti pro rok 2021 až 2023

Rok	kojenecká úmrtnost
2021	241
2022	233
2023	223
chyba M.A.P.E.	6,2584

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

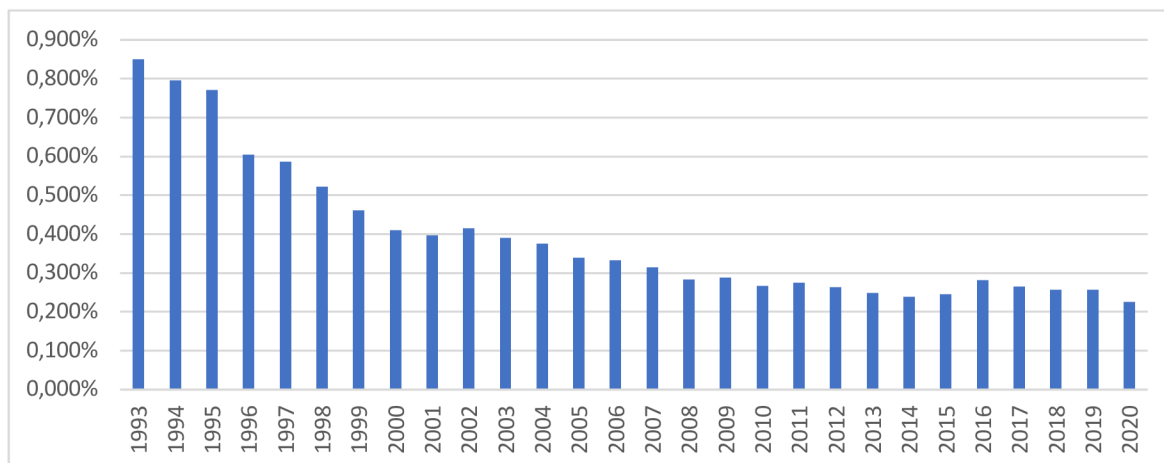
Kvalita predikce byla posouzena pomocí pseudoprognozy pro rok 2020. Skutečná hodnota činila 249 úmrtí do 1 roku novorozenců, naopak predikovaná hodnota byla 287,2701 novorozenců. Rozdíl v tomto případě je 13,32 % a mohlo by to působit jako

nekvalitní predikce. Rozdíl v pseudoprognóze by mohl být zapříčiněn hodnotou roku 2020, která se lišila oproti hodnotě úmrtí roku 2019 o 39, tento exponenciální pokles by mohl zapříčinit rozlišnost hodnot. Predikce vycházela z celé řady, ta v posledních letech 2016 až 2019 klesala tlumeným trendem, nikoliv exponenciální jako tomu bylo roku 2020. Hodnoty lze nalézt v příloze č.28.

Přepočet úmrtí novorozenců do 1 roku na počtu celkově narozených

Počet kojenecké úmrtnosti v přepočtu na celkový počet narozených vykazuje klesající trend, který je patrný na grafu č.6. Z grafu je patrné že nejvyšší procentuální kojenecká úmrtnost je v roce 1993 a to 0,849 %, jedná se tudíž o skoro 1 % úmrtí z celkového počtu narozených novorozenců. Na druhé straně v roce 2020 je tato hodnota vyčíslena na 0,226 %, to je rozdíl 0,623 %. Historicky nejvyšší počet úmrtí narozených novorozenců je z roku 1965, kde úmrtí dosahovalo 2 %. Tento pokles úmrtí do 1 roku je zásluhou pokroku ve zdravotnictví.

Graf 6 Přepočet kojenecké úmrtnosti na počtu celkově narozených 1993 až 2020



Zdroj: Excel, vlastní zpracování

4.1.3 Mezinárodní srovnání kojenecké úmrtnosti v přepočtu na 1 000 porodů v roce 2018

Podkladové údaje k mezinárodnímu srovnání kojenecké úmrtnosti v přepočtu na 1 000 porodů se nachází v příloze č.25.

V České republice v roce 2018 byla míra kojenecké úmrtnosti na 1 000 porodů 2,6 kojence. Tato hodnota se v průběhu let snížila, jelikož v roce 1970 tato hodnota počtu úmrtí byla 20,2 kojenců. O 20 let později roku 1990 byla hodnota 10,8 kojenců. Od roku 1970 do roku 2018 došlo k poklesu úmrtí na 1000 porodů o -17,6 kojenců. Ve srovnání s evropským průměrem je Česko pod jejím průměrem a to o -0,8 kojence. Oproti celkovému průměru OECD je Česko také pod průměrem o -1,3 kojence.

Evropský průměr v roce 2018 v počtu kojenecké úmrtnosti na 1 000 porodů je 3,4 kojence. Ještě v roce 1970 tomu bylo 25,5 kojence a v roce 1990 to bylo 10,5 kojence. Od roku 1970 do roku 2018 došlo ke změně v počtu úmrtí o -22 kojence. Průměr OECD v počtu kojenecké úmrtnosti na 1000 porodů v roce 2018 byl 3,9 kojence. V roce 1970 byla tato

hodnota 26,7 kojence a v roce 1990 tomu bylo 10,4 kojence. Ve sledovaném období od roku 1970 do roku 2018 došlo k poklesu o -22,7 kojence.

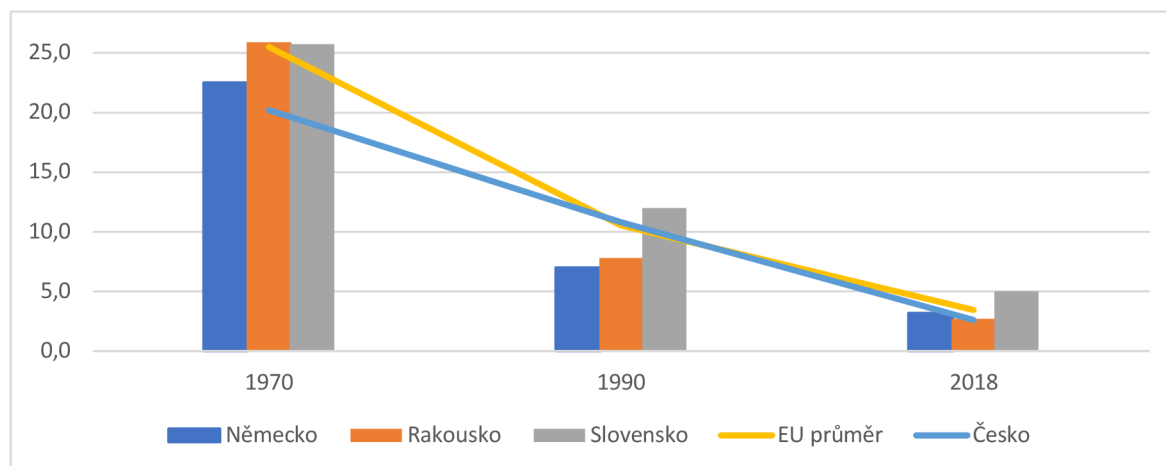
Největší kojenecká úmrtnost na 1000 narozených v roce 2018 má Indie a to 29,9 kojenců. V roce 1970 to bylo 142,8 kojenců, což je více než desetina úmrtí na 1000 narozených. Následně v roce 1990 byla tato hodnota 88,3 kojenců. Ve srovnání s OECD je Indie nad průměrem o +26 kojenců. Od roku 1970 do roku 2018 Indie snížila počet kojenecké úmrtnosti o -112,9 kojence. Mezi další státy s velkým počtem kojenecké úmrtnosti 1000 porodů v roce 2018 lze zařadit Jihoafrickou republiku, Indonésii, Kolumbii, Mexiko a Brazílii. Jihoafrická republika má jako druhá země nejvyšší kojeneckou úmrtnost a to 28,5 kojence. V roce 1970 měla Jihoafrická republika úmrtnosti 91,1 kojence, v roce 1990 měla úmrtí 47,4 kojenců. Ve srovnání s OECD je Jihoafrická republika nad průměrem o 24,6 kojence. Od roku 1970 do roku 2018 došlo k poklesu o -62,6 kojenců. Dříve k těmto státům s vysokou kojeneckou úmrtností do 1 roku patřila i Čína. Ta v roce 1970 měla úmrtnost 80,4 kojenců na 1000 narozených. Aktuálně je Čína na hodnotě 7,4 kojenců.

Nejmenší kojeneckou úmrtnost na 1000 narozených v roce 2018 má Estonsko, Estonsko má tedy nejmenší kojeneckou úmrtnost na celém světě a také v Evropě. Kojenecká úmrtnost Estonska v roce 2018 byla 1,6 kojence na 1000 narozených. V roce 1970 mělo Estonsko úmrtnost 17,7 kojenců, v roce 1990 byla hodnota úmrtnosti 12,3 kojenců. V porovnání s Evropským průměrem je Estonsko pod průměrem o -1,8 kojenců. Oproti roku 1970 je rozdíl -16,1 kojenců v úmrtí. Mezi další státy s nejmenší mírou úmrtnosti lze řadit Island, Slovinsko a Japonsko. V těchto státech nepřekročila hodnota úmrtí 2 kojence na 1000 narozených.

Sousedící státy s Českou republikou si vedou následovně dle grafu č.7. Podkladové údaje lze nalézt v příloze č.25. Nejmenší kojeneckou úmrtnost má Rakousko v roce 2018 a to 2,7 kojenců na 1000 narozených. Rakousko je o 0,1 kojence za Českou republikou. Rakousko v roce 1970 mělo úmrtnost do 1 roku 25,9 kojence, v roce 1990 tomu bylo 7,8 kojence. Došlo zde k poklesu úmrtí do roku 1970 do roku 2018 o 23,2 kojence. Porovnání

s evropským průměrem je Rakousko pod jeho úrovní a to o -0,7 kojence. Německo jako další sousedící stát mělo kojeneckou úmrtnost na 1000 narozených 3,2 kojence. V roce 1970 tomu bylo 22,5 kojence a v roce 1990 byla kojenecká úmrtnost v Rakousku 7,0 kojence. Německo je oproti evropskému porovnání pod úrovní o 0,2 kojence. Od roku 1970 do roku 2018 došlo v Německu k poklesu o -19,3 kojence. Posledním sousedem je Slovensko s kojeneckou úmrtností s hodnotou 5,0 kojenců. V roce 1970 tomu bylo 25,7 kojenců, v roce 1990 kleslo úmrtí na 12 kojenců. Ve srovnání s Evropským průměrem je Slovensko nad průměrem o 1,6 kojence.

Graf 7 Počet úmrtí na 1 000 porodů v sousedních státech ČR



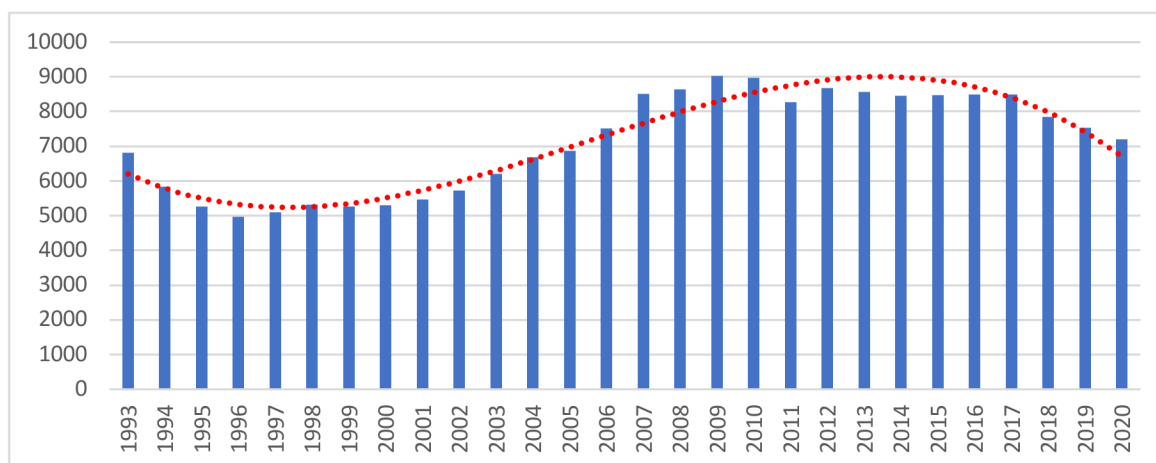
Zdroj: Excel, vlastní zpracování

4.1.4 Vývoj počtu porodů novorozenců pod 2 499 gramů

V roce 2020 byl celkový počet porodů novorozenců s nízkou porodní hmotností do 2 499 gramů 7 190 novorozenců, jak lze vidět v následujícím grafu č.8. Podkladové údaje lze nalézt v příloze č.3. Ve srovnání s prvním rokem sledování, kde byla porodnost do 2 499 gramů 6 801 novorozenců došlo k nárůstu na 106 %. O tomto nárůstu vypovídá bazický index 1,06. Pokud to porovnáme s celkovou porodností, tak přestože celková porodnost klesala a byla na hodnotě 91 % v roce 2020 oproti roku 1993, tak porodnost pod 2 499 gramů

rostla. Z grafu č.3 je patrný pokles porodnosti od roku 1993 do roku 1996. Rozdíl porodnosti mezi rokem 1993 a 1994 je snížení o 974 novorozenců, v roce 1994 bylo tempo růstu 85,86 %. Rok 1996 zaznamenal nejmenší porodnost do 2 499 gramů. Porodnost v tomto roce 1996 byla 4956 novorozenců pod 2500 gramů, oproti prvnímu roku byla hodnota na 75 %. Porodnost do 2 499 gramů byla na vrcholu v letech 2009 a 2010, v roce 2009 tomu bylo 9023 novorozenců, bazický index je v tomto roce 1,33 tedy oproti prvnímu roku sledování je hodnota na úrovni 133 %. Nejvyšší nárůst byl v roce 2007, kde tempo růstu bylo 113,20, tato hodnota znamenala nárůst oproti předchozímu roku o 992 novorozenců.

Graf 8 Vývoj porodnosti novorozenců s nízkou porodní hmotností do 2 499 gramů 1993 až 2020



Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Modelováním časové řady byly stanoveny trendové funkce a na základě nejvyšší hodnoty determinace byla zvolená nejvhodnější funkce. Výsledky jsou zaznamenány v tabulce č.6. Nejvyšší hodnota determinace byla u funkce kubické, index determinace zde měl hodnotu 92,69 %. Kubická funkce je ve tvaru:

$$y' = 6746,958 - 613,926t + 71,705t^2 - 1,780t^3$$

Tabulka 6 Trendová funkce novorozenců pod 2 499 gramů

typ funkce	funkce	r^2
kubická	$y' = 6746,958 - 613,926t + 71,705t^2 - 1,780t^3$	92,69%
kvadratická	$y' = 4346,750 + 300,057t - 5,721t^2$	65,43%
hyperbolická	$y' = 7502,12 + (1/-2716,79t)$	14,19%
logaritmická	$y' = 4283,278 + 1170,519 \ln(t)$	59,77%
lineární	$y' = 5176,341 + 134,139t$	59,90%

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Predikce pro následující období 2021 až 2023 byla stanovena pomocí exponenciálního vyrovnání s použitím exponenciálního trendu. Podkladové údaje k predikci lze nalézt v příloze č.13. Parametry exponenciálního trendu jsou alfa = 0,953 a gama 0,620. Exponenciální trend byl zvolen na základě nejnižší střední absolutní procentuální chyby M.A.P.E., ta v tomto případě činila 4,03. Model je tedy velmi vhodný. Hodnotu M.A.P.E. lze nalézt v příloze č.3. Predikce pro rok 2021 byla stanovena na 6 867,043 novorozenců pod 2500 gramů, to znamená pokles o 323 novorozenců. Následující rok 2022 by měl přivést na svět 6 558,244 novorozenců a rok 2023 by měla být porodnost 6 263,332 novorozenců. Predikované období vykazuje klesající trend.

Tabulka 7 Predikce počtu novorozenců pod 2 499 g pro roky 2021 až 2023

Rok	počet narozených dětí
2021	6867
2022	6558
2023	6263
chyba M.A.P.E.	4,0385

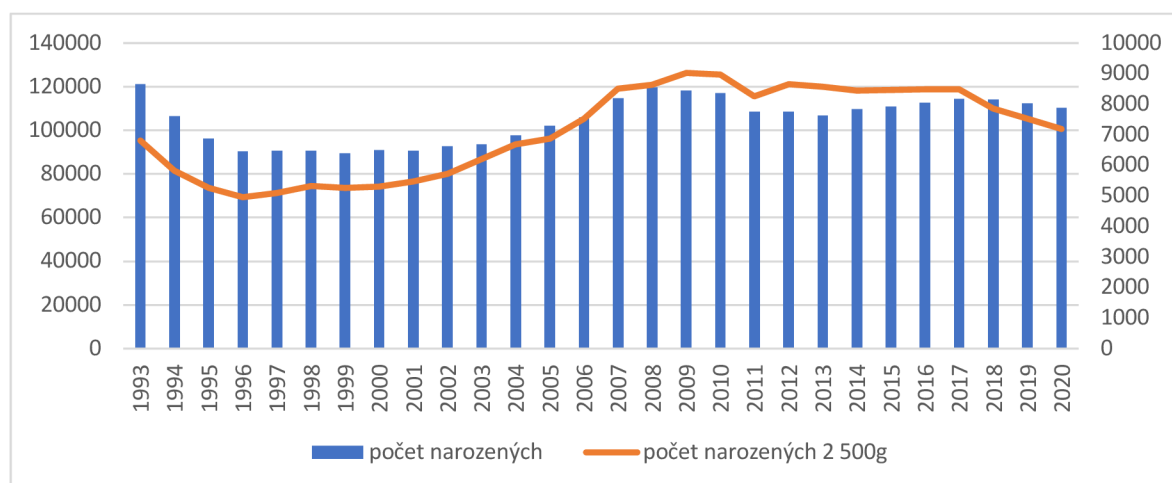
Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Kvalita predikce byla ověřena pomocí metody pseudoprognózy, kde došlo k porovnání skutečné hodnoty 2020 a predikované hodnoty 2020. Skutečná hodnota roku 2020 byla 7 190 novorozenců, predikovaná hodnota byla 7 204 novorozenců. Rozdíl mezi hodnotami je 14 novorozenců, tedy 0,20 %. Hodnoty lze nalézt v příloze č.29.

4.1.5 Porovnání vývoje celkové porodnosti a porodnosti s nízkou porodní hmotností

Z grafu č.9 je patrné, že celkovou porodnost i porodnost novorozenců s nízkou porodní hmotností do 2 499 gramů popisuje kubický trend. Porodnost s nízkou porodní hmotností pod 2 499 gramů od začátku sledování klesala podobně jako celková porodnost. Mezi lety 1996 až 2000 byl počet téměř konstantní, následně v roce 2001 nastal růst v obou případech. Růst se zastavil diametrálně rozlišně, v prvním případě u celkové porodnosti nastal vrchol v roce 2008 a následně porodnost mírně klesala, kdežto v druhém případě porodnosti u novorozenců s nízkou porodní hmotností pod 2 499 gramů rostla stále, i když celková porodnost už začala klesat. Vrchol porodnosti u novorozenců s nízkou porodní hmotností pod 2 499 gramů nastal v roce 2009 a 2010. Rok 2011 znamenal v obou případech pokles, pro celkovou porodnost nastal pokles o 8480 novorozenců. Porodnost s nízkou váhovou kategorií klesla v roce 2011 o 716 novorozenců. Tento pokles v roce 2011 je velice podobný, jelikož pokud porovnáme koeficient růstu, tak zjistíme že jsou téměř identické. Pro celkovou porodnost byl 0,93 a pro porodnost u novorozenců s nízkou porodní hmotností byl 0,92. V dalším roce 2012 nastal vzrůst o 404 novorozenců. Zatímco porodnost u novorozenců pod 2 499 gramů rostla v roce 2012, tak celková porodnost byla téměř stejná jako v roce 2011, rozdíl zde byl v poklesu 97 novorozenců. Od tohoto roku celková porodnost mírně klesala, a naopak porodnost s váhou pod 2 499 gramů mírně klesala. Zlom v obou případech nastal v roce 2018 kde nastal pokles, následný klesající trend je pozorovatelný do konce sledovaného období roku 2020.

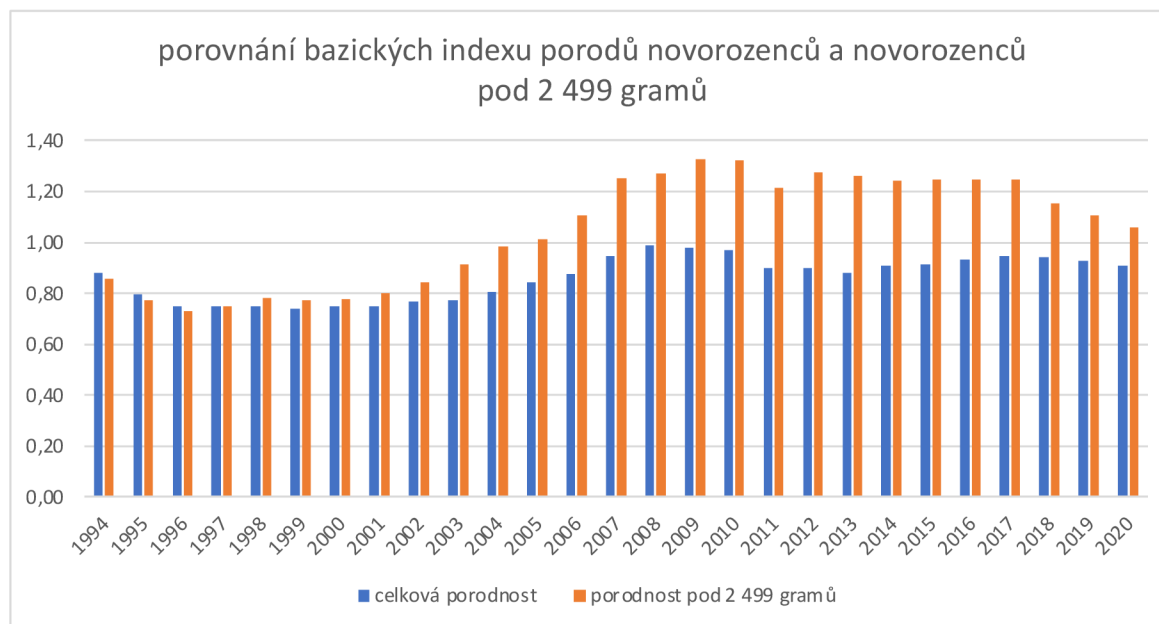
Graf 9 Porovnání celkové porodnosti a porodnosti s nízkou porodní hmotností do 2 499 gramů



Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Počty porodů s nízkou porodní váhou pod 2 499 gramů dle následujícího grafu č.10 s bazickými indexy byly od roku 1994 do roku 1996 nižší než celková porodnost. Ve všech třech případech šlo o rozdílnou ztrátu 2 %. Jednalo se o jediný případ, kde celková porodnost byla vyšší než u váhové skupiny pod 2 499 gramů. Největší rozdíl byl v roce 2009 a 2010, kde byla větší porodnost u váhové skupiny pod 2 499 gramů o 38 % oproti celkové porodnosti. V posledním sledovaném roce 2020 byla porodnost u novorozenců s hmotností pod 2 499 gramů vyšší oproti celkové porodnosti. Rozdíl mezi porodností byl 15 %.

Graf 10 porovnání bazických indexu porodů novorozenců a novorozenců pod 2 499 gramů



Zdroj: Excel, vlastní zpracování

4.1.6 Mezinárodní srovnání porodnosti novorozenců s nízkou porodní hmotností v roce 2018

Česká republika v roce 2018 měla porodnost novorozenců s nízkou porodností 6,9 %, což je rozdíl o +1,4 % oproti roku 1990. Podkladové údaje analýzy jsou k dispozici v příloze č.26. Pokud bychom Českou republiku měli srovnat s evropským průměrem, který činí 6,6 %, tak je Česká republika nad průměrem o 0,3 %. Dále bychom mohli Českou republiku oproti průměru OECD, který je vyčíslen na hodnotu 6,6 % (totožný s průměrem evropských států) v roce 2018. I zde je Česká republika nad průměrem o 0,3 %. Evropský průměr v roce 2018 se v porovnání s rokem 1990 změnil, změna byla o +0,7 %. Průměr OECD se oproti roku 1990 zvýšil o +0,8 %. Ve Světe se nejvíce těchto porodů v přepočtu na tisíc porodů uskutečnilo v Jihoafrické republice, kde v roce 2018 byla tato hodnota 14,2 %. Tento stát ještě v roce 1990 měl tuto porodnost na hodnotě 15 %, došlo zde tedy ke změně o -0,8 %. Ve srovnání s OECD, je zde změna o +7,6 %. Z Asijského kontinentu nejvyšší

porodnost vykazuje Indonésie s 10 % v roce 2018, zde došlo ke snížení -1,2 %. S porovnáním OECD je zde změna +3,4 %. Na Americkém kontinentě byla totožná porodnost jako v Indonésii ve státě Columbia. I zde byla porodnost 10 %, zde nastala změna o -0,5 % oproti roku 1990. Pro porovnání s OECD je zde rozdíl v +3,6 %. Austrálie v roce 2018 měla porodnost 6,7 %, oproti hodnotě z roku 1990 je zde změna +0,6 %. Změna ve srovnání s OECD je zde v +0,1 %. Na Evropském kontinentě má nejvyšší porodnost Řecko, porodnost Řecka v roce 2020 je 9,6 %, což je oproti roku 1990 změna +3,6 %.

Ze sousedících států má nejvyšší porodnost Slovensko a to 7,5 %, Slovensko oproti roku 1990 zaznamenalo změnu +1,7 %. Ve srovnání s evropským průměrem je nad průměrem o +0,9 %. Oproti České republice má Slovensko vyšší porodnost o 0,6 %. Druhá nejvyšší porodnost je v Německu a to 6,6 %. Ve srovnání s rokem 1990, je zde změna o +0,9 %. Německo a evropský průměr jsou na stejné úrovni a to 6,6 %. Oproti České republice má Německo nižší porodnost o 0,3 %. Dalším sousedem je Rakousko, které má porodnost 6,2 %, oproti roku 1990 je zde změna o +0,6 %. Oproti evropskému průměru má Rakousko nižší porodnost o 0,4 %. Rakousko má také nižší porodnost ve srovnání s Českou republikou o 0,7 %. Nejmenší porodnost ze sousedních států má Polsko s 5,5 %, ve srovnání s rokem 1990 je zde změna o -2,9 %. Polsko je také pod evropským průměrem o 1,1 %. Polsko má také nižší porodnost oproti České republice o 1,4 %.

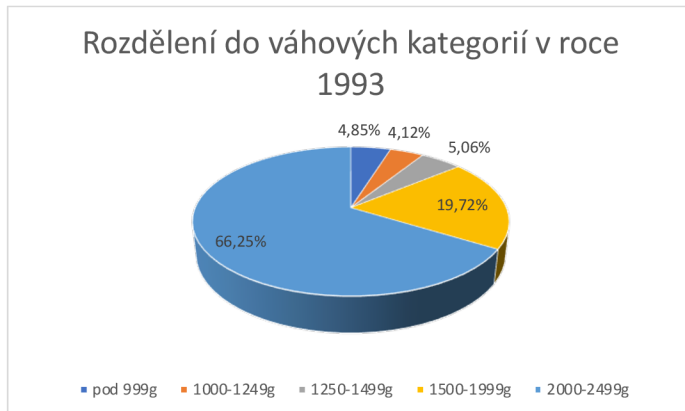
Ze srovnání let 1990 až 2018 v následujícím grafu je patrné, že nejvyšší nárůst porodnosti s nízkou porodní hmotností zaznamenala Jižní Korea a Řecko. V obou zemích byla změna o +3,6 %. Za Řeckem z evropských zemí je dále Portugalsko a Španělsko. Mezi konstantní státy téměř beze změny lze zařadit Norsko a Švédsko. Oba tyto státy zaznamenaly změny o -0,1 %. Naopak nejvíce klesla porodnost v Polsku. Z původních 8,4 % v roce 1990 zde klesla hodnota na 5,5 % v roce 2019. To je změna o -2,9 %.

4.2 Váhové kategorie

Váhové kategorie byly rozděleny na 5 kategorií a ty následně byly zkoumány. Rozdělení do kategorií je na základě získaných dat z ÚZISu, kde jsou takto tříděny. Kategorie jsou rozděleny na váhovou kategorii pod 999 gramů, 1 000-1 249 gramů, 1 250-1 499 gramů, 1 500-1 999 gramů a 2 000-2 499 gramů. Celkový počet narozených novorozenců s nízkou porodní hmotností do 2 499 gramů v roce 1993 byl 6 801 novorozenců, v roce 2020 se narodilo 7 190, to znamená nárůst o 389 novorozenců. Tento jev popisuje bazický index 1,06 viz příloha č.3. Pokud to srovnáme s celkovou porodností, kde je bazický index 0,91 viz příloha č.1, tak lze konstatovat, že porodnost novorozenců s nízkou porodní hmotností do 2 499 gramů rostla ve srovnání s celkovou porodností, která klesala.

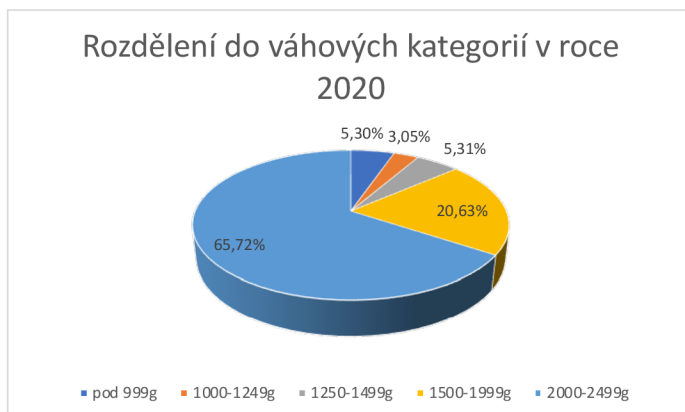
O podílu váhových kategorií informuje graf č.11 a č.12. Nejpočetnější skupinou ve sledovaném období, byla skupina od 2 000 gramů do 2 499 gramů, která zaujímala více než 65 % po celé sledované období. Na druhém místě je skupina od 1 500 gramů do 1 999 gramů, tato skupina měla podíl okolo 20 % po dobu sledování. Srovnatelné podíly měly skupiny 1 249 gramů až 1 500 a skupina pod 999 gramů. Tyto dvě váhové kategorie se pohybovaly kolo 5 %. Na posledním místě je váhová skupina 1 000 až 1 249 gramů.

Graf 11 Rozdělení do váhových kategorií v roce 1993



Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Graf 12 Rozdělení do váhových kategorií v roce 2020



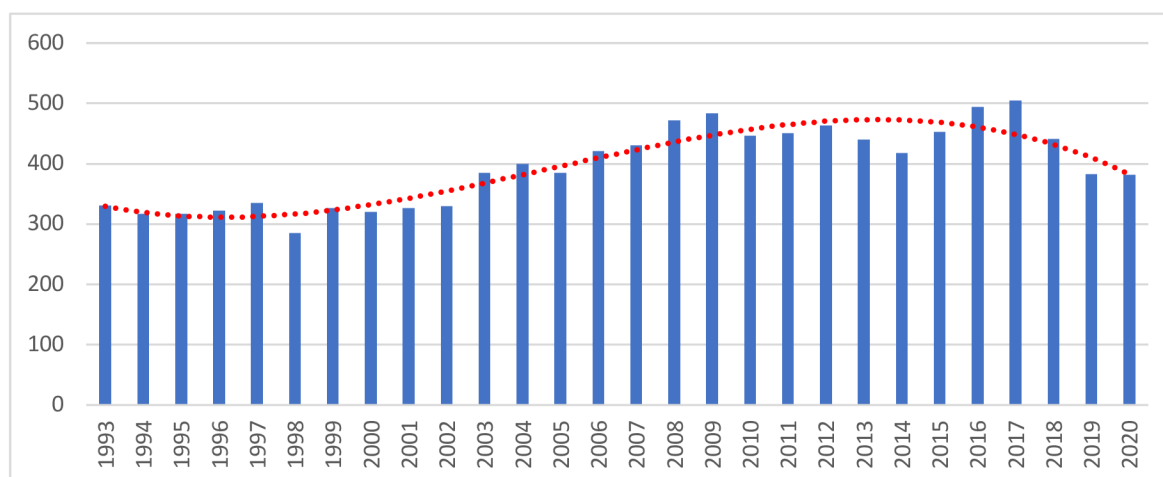
Zdroj: Excel, vlastní zpracování

4.2.1 Váhová kategorie pod 999 gramů

Váhovou kategorií novorozenců s nízkou porodní hmotností pod 999 gramů lze spatřit na následujícím grafu č.13. Podkladové údaje pro analýzu lze shledat v příloze č.4. Tato váhová kategorie má dle časové řady patrný konstantní trend v počtu narozených novorozenců okolo 320 narozených ročně od roku 1993 až do roku 2002. Po roce 2002

započal kubický trend, s nejvyšším přírůstkem v roce 2003. V tomto roce bylo tempo růstu 117,02, tudíž oproti hodnotě předešlého roku 2002 došlo k nárůstu o 56 novorozenců. Naopak největší pokles nastal v roce 1998, kde se snížila porodnost o 50 novorozenců pod 999 gramů oproti roku 1997. Nejvíce novorozenců v této kategorii bylo v roce 2016 a 2017. V roce 2016 byl počet narozených na hodnotě 494 novorozenců a v roce 2017 505 novorozenců. Tuto vysokou hodnotu v roce 2017 vystihuje bazický index, který byl na hodnotě 1,53, neboli na hodnotě 153 % oproti původní hodnotě 1993. Nejmenší počet novorozenců v této váhové kategorii pod 999 gramů byl v roce 1998 a to 285 novorozenců. Na konci sledovaného období byla hodnota bazického indexu 1,15 tedy oproti původní hodnotě byl na hodnotě 115 %, to je nárůst o 51 novorozenců v této kategorii. Pokud to dáme do srovnání s celkovou porodností, kde byl bazický index na hodnotě 0,91, tak zjistíme, že u této váhové kategorie se zvyšoval počet narozených novorozenců na úkor celkových porodů novorozenců v ČR.

Graf 13 Vývoj váhové kategorie pod 999 gramů



Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Ze zjištěných výsledků modelování trendové funkce, které jsou zaznamenány v tabulce č.8 je patrné, že nejvíce vhodnou funkcí je funkce kubická. Všechny výsledky jsou zaznamenány v následující tabulce. Kubická funkce byla vybrána na

základě nejvyšší hodnoty indexu determinace a to 85,83 %. Kubická funkce je ve tvaru:

$$y'=344,0190-16,8519t+2,4265t^2-0,0634t^3$$

Tabulka 8 Trendová funkce váhové kategorie pod 999 gramů

typ funkce	funkce	I^2
kubická	$y'=344,0190-16,8519t+2,4265t^2-0,0634t^3$	85,83%
kvadratická	$y'=258,5143+15,7077t-0,3317t^2$	69,03%
hyperbolická	$y'=418,010+(1/-164,824t)$	25,40%
logaritmická	$y'=255,9652+57,2984\ln(t)$	55,82%
lineární	$y'=306,6111+6,0884t$	59,80%

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Predikce pro následující roky 2021 až 2023 byly odhadnuty pomocí exponenciálního vyrovnání s exponenciálním trendem. Podkladové údaje lze nalézt v příloze č.15. Parametry exponenciálního trendu jsou alfa 0,916 a gama 0,181. Exponenciální trend byl vybrán na základě nejnižší hodnoty střední absolutní chyby M.A.P.E. Hodnota M.A.P.E. je v tomto případě 6,033 %, predikce je tedy vhodná, jelikož je pod úrovní 10 %. Hodnotu M.A.P.E. a predikcí, lze nalézt v tabulce č.3. Predikovaná hodnota pro rok 2021 je 372,1 novorozenců v této váhové kategorii, to je o 9 novorozenců méně oproti roku 2020. Pro rok 2022 je hodnota odhadnuta na 363,5 novorozenců a pro rok 2023 na 355,2 novorozenců v této váhové kategorii. Z odhadnutých hodnot je patrný klesající trend.

Tabulka 9 Predikce váhové kategorie pod 999 gramů

Rok	počet narozených dětí
2021	372
2022	364
2023	355
chyba M.A.P.E	6,0333

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

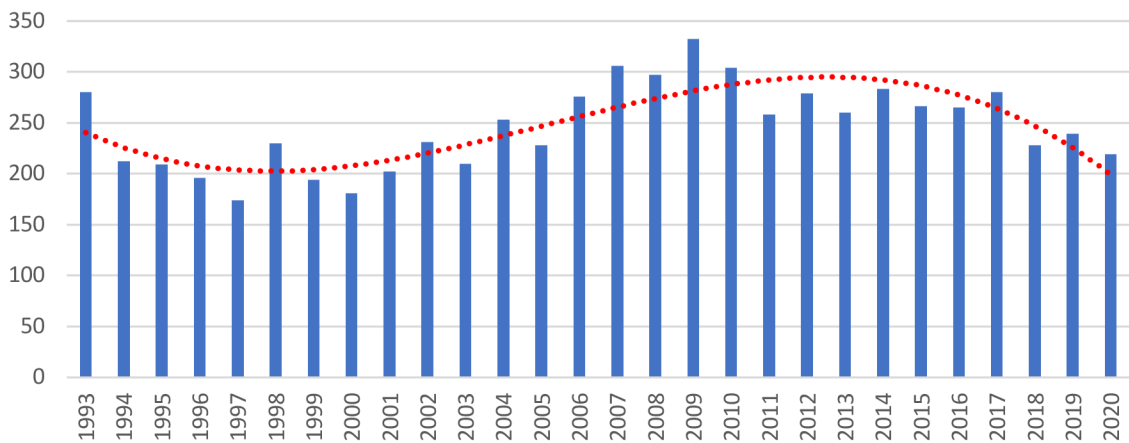
K posouzení kvality predikce byla použita metoda pseudoprognózy. Tato metoda byla použita pro rok 2020, kde skutečná hodnota byla 381 novorozenců v této váhové kategorii a predikovaná hodnota byla 379 novorozenců v této váhové kategorii pod 999 gramů. Predikce s realitou se rozcházela o 0,53 %, tato hodnota se nachází v následující tabulce č.3. Predikci lze tedy pokládat za velmi kvalitní. Hodnoty lze nalézt v příloze č.30.

4.2.2 Váhová kategorie 1 000 gramů až 1 249 gramů

Další zkoumanou váhovou kategorií novorozenců s nízkou porodní hmotností je skupina s váhou od 1000 gramů do 1249 gramů. Podkladové data lze nalézt v příloze č. 5. V roce 2020 byla porodnost této váhové kategorie 219 novorozenců viz graf č.14 níže a bazický index měl hodnotu 0,78, tedy že došlo oproti prvnímu sledovanému roku 1993 o snížení porodnosti této váhové kategorie o 61 novorozenců. Z časové řady je patrné, že nejmenší porodnost v této kategorii byla v roce 1997 s 174 novorozenci, tento jev lze doložit bazickým indexem s hodnotou 0,62. To znamená, že porodnost v tomto roce byla na 62 % oproti prvnímu sledovanému roku 1993. Naopak nejvyšší porodnost byla zaznamenána v roce 2009 a to 332 novorozenců, tento rok měl hodnotu bazického indexu 1,19. Nejvyšší nárůst v této kategorii lze sledovat v roce 1998, tempo růstu v tomto roce bylo 132,18 % což znamenalo nárůst oproti přechodnému roku o 56 novorozenců na hodnotu 230 novorozenců. Na druhé straně nejmenší tempo růstu bylo v roce 1994 a to 75,71 %, tento pokles znamenal

snížení o 68 novorozenců. Celková změna v počtu porodů v této váhové kategorii od roku 1993 do roku 2020 vyjadřuje hodnota bazického indexu 0,78, pokud to opět porovnáme s celkovou porodností tak zde je bazický index 0,91. Z porovnání čísel vyšlo, že tato váhová kategorie klesala více než celková porodnost.

Graf 14 Vývoj váhové kategorie 1 000 gramů až 1 249 gramů



Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Na základě údajů z časové řady byly vypočítány trendové funkce a indexy determinace. Hodnoty jsou zaznamenány v tabulce č.10. Nejvhodnějším trendovou funkcí byla funkce kubická, která byla vybrána na základě nejvyšší hodnoty indexu determinace 66,50 %. Funkce je ve tvaru:

$$y' = 259,8501 - 21,4012t + 2,3333t^2 - 0,0588t^3$$

Tabulka 10 Trendová funkce váhové kategorie 1 000 gramů až 1 249 gramů

typ funkce	funkce	r^2
kubická	$y'=259,8501-21,4012t+2,3333t^2-0,0588t^3$	66,50%
kvadratická	$y'=-0,2249t^2+8,7974t+180,5458$	30,96%
hyperbolická	$y'=249,8684+(1/-26,5624t)$	18,02%
logaritmická	$y'=198,8018+19,5250\ln(t)$	15,93%
lineární	$y'=213,1587+2,2748t$	20,52%

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Predikce pro roky 2021 až 2023 v této váhové kategorii 1000-1249 gramů byla stanovena za pomoci metody exponenciálního vyrovnání s exponenciálním trendem, hodnoty predikce lze nalézt v tabulce č.3. níže a pokladové data v příloze č.17. Parametry exponenciálního trendu jsou alfa 0,547 a gama 0,655. Exponenciální trend byl vybrán na základě nejnižší hodnoty střední absolutní procentuální chyby M.A.P.E. Hodnota v tom případě byla 10,099, je na hranici vhodnosti, jelikož je nad 10 %, ale stále exponenciální trend vykazoval nejmenší hodnotu. Predikce pro rok 2021 je 209,6 novorozenců, to je pokles o 10 novorozenců. Následující predikce pro rok 2022 je 197,1 novorozence a pro rok 2023 je to 185,3. Predikce pro toto období by měla mít klesající charakter.

Tabulka 11 Predikce váhové kategorie 1 000 gramů až 1 249 gramů

Rok	počet narozených dětí
2021	209,6
2022	197,1
2023	185,3
chyba M.A.P.E.	10,0999

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

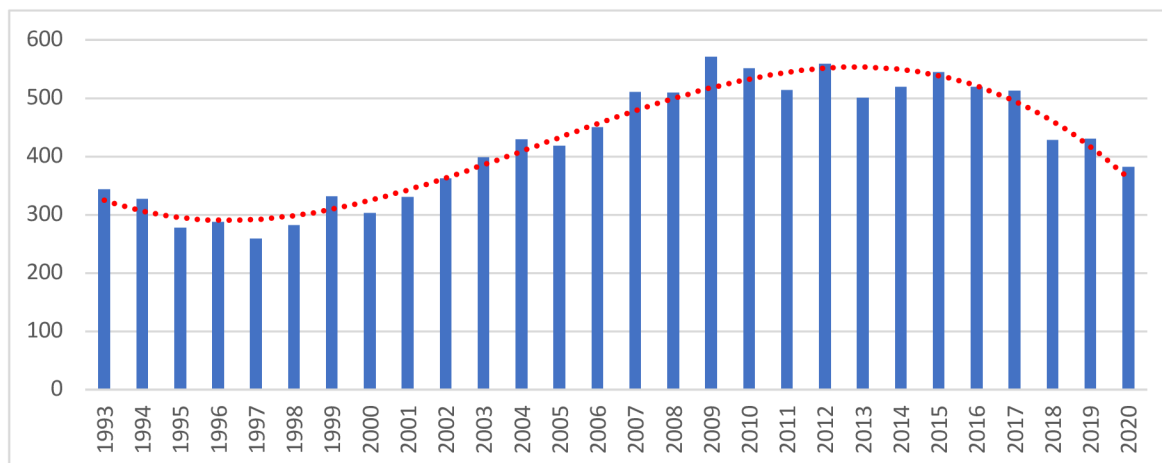
Kvalita predikce byla ověřena pomocí metody pseudoprognózy. V pseudoprognóze se porovnávala skutečná hodnota posledního roku sledování 2020 s predikovanou hodnotou. Skutečná hodnota roku 2020 byla 219 novorozenců, predikovaná hodnota byla 229,55

novorozenců. Rozdíl mezi skutečnou a predikovanou hodnotou byl 4,60 %, tento výsledek a také model lze pokládat za velmi vhodný pro predikci. Hodnoty lze nalézt v příloze č.31.

4.2.3 Váhová kategorie 1 250 gramů až 1 499 gramů

Další šetřenou váhovou skupinou novorozenců s nízkou porodní hmotností je kategorie s váhou od 1250 gramů do 1499 gramů. V posledním sledovaném roce 2020 byla porodnost v této váhové kategorii 382 novorozenců, což je zvýšení oproti roku 1993 o +38 novorozenců. O tomto faktu informuje tabulka č.15 níže, datové podklady jsou v příloze č.6. O tomto zvýšení informuje bazický index, který byl v posledním sledovaném roce na hodnotě 1,11. Což znamená, že porodnost je oproti roku 1993 na hodnotě 111 %. Z grafu č.15, ve kterém je časová řada této váhové kategorie je zřejmé, že nejnižší porodnost byla v roce 1997. V tomto roce byla porodnost 259 novorozenců, bazický index tohoto roku je 0,75. Hodnota roku 1997 je tedy na úrovni 75 % proti roku 1993. Na druhé straně nejvyšší porodnost byla zaznamenána v roce 2009 a to 571 novorozenců. V tomto roce byl bazický index na hodnotě 1,66. Což znamená, že oproti původní hodnotě roku 1993 byla porodnost v roce 2009 zvýšena o 227 novorozenců v této kategorii. Nejvyšší pokles nastal v roce 2018, kde tempo růstu bylo 83,43 %. To znamenalo pokles oproti roku 2017 o -85 novorozenců na hodnotu 428 novorozenců. Na druhé straně nejvyšší meziroční nárůst byl zaznamenán v roce 1999 s 331 novorozenci. Tempo růstu v tomto bylo na hodnotě 117,38 %. Tento nárůst byl oproti roku 1998 o +49 novorozenců.

Graf 15 Vývoj váhové kategorie 1 250 gramů až 1 499 gramů



Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Na podkladu dat z časové řady byly vypočteny trendové funkce a s tím spojené indexy determinace. Hodnoty lze nalézt v tabulce č.12 níže. Nejvyšší hodnot indexu determinace měla funkce kubická, jelikož index determinace byl v tomto případě 94,32 %. Funkce je ve tvaru:

$$y'=351,7287-30,8554t+4,3560t^2-0,1157t^3$$

Tabulka 12 Trendová funkce váhové kategorie 1 250 gramů až 1 499 gramů

typ funkce	funkce	I^2
kubická	$y'=351,7287-30,8554t+4,3560t^2-0,1157t^3$	94,32%
kvadratická	$y'=195,6911+28,5627t-0,6774t^2$	70,62%
hyperbolická	$y'=456,652+(1/-238,403t)$	22,50%
logaritmická	$y'=215,5785+85,6360\ln(t)$	52,80%
lineární	$y'=293,9206+8,9168t$	54,32%

Zdroj: vlastní zpracování

Predikce pro následující roky 2021 až 2023 ve váhové kategorii od 1 250 gramů do 1 499 gramů byla stanovena pomocí metody exponenciálního vyrovnání s exponenciálním trendem. Podkladové údaje lze nalézt v příloze č.19. Parametry exponenciálního trendu jsou alfa 0,390 a gama 0,881. Predikované hodnoty lze nalézt v tabulce č.13. Vhodnost exponenciálního trendu byla zvolena pomocí nejnižší hodnoty střední absolutní procentuální chyby M.A.P.E. Hodnota M.A.P.E. byla v tomto případě 6,2476 % a model je tedy vhodný, jelikož je pod hranicí 10 %. Predikce na rok 2021 je 361 novorozenců, tato hodnota znamená pokles o -21 novorozenců. Dalším predikovaným rokem je rok 2022, kde je porodnost 326,2 novorozence. Poslední predikovaný rok 2023 by měl přinést porodnost 294,84 novorozenců. V predikovaném období 2021 až 2022 lze sledovat klesající trend.

Tabulka 13 Predikce váhové kategorie 1 250 gramů až 1 499 gramů

Rok	počet narozených dětí
2021	361
2022	326
2023	295
chyba M.A.P.E.	6,2674

Zdroj: vlastní zpracování

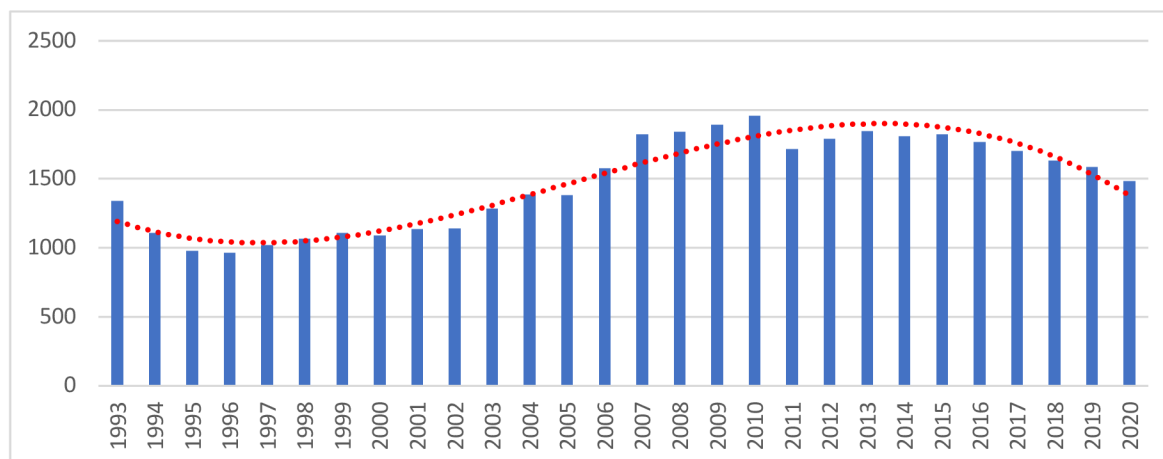
Kvalita predikce byla ověřena pomocí metody pseudoprognózy. Při porovnání skutečné hodnoty 382 novorozenců s predikovanou hodnotou 426,86 roku 2020 byla sledován rozdíl 10,51 %. Predikce mohla být ovlivněna exponenciálním poklesem mezi rokem 2017 a 2018 kde byl pokles o 85 novorozenců. Tento trend mohl ovlivnit predikovanou hodnotu 2020. Hodnoty lze nalézt v příloze č.32.

4.2.4 Váhová kategorie 1 500 gramů až 1 999 gramů

Následující váhovou kategorie novorozenců s nízkou porodní hmotností je skupina od 1500 gramů do 1999 gramů. Tato skupina v roce 2020 čítala 1483 novorozenců, což je nárůst oproti roku 1993 o 142 novorozenců. Tento nárůst je zaznamenán v následující

tabulce č.16, podkladová data lze nalézt v příloze č.7. Hodnota bazického indexu pro rok 2020 je 1,11. Hodnota je tedy oproti roku 1993 na úrovni 111 %. Nejmenší porodnost v této váhové kategorii ve sledovaném období byla v roce 1996. V tomto roce je porodnost 966 novorozenců v této váhové kategorii. O této nejmenší porodnosti pojednává bazický index, který v tomto roce byl 0,72. Naopak nejvyšší porodnost v této váhové kategorii byla v roce 2010 s 1957 novorozenci. Bazický index v tomto roce byla 1,46. Tedy že tento rok je na hodnotě 146 % oproti prvnímu roku sledování roku 1993. Nejvyšší pokles porodnosti této váhové kategorie byl zaznamenán hned v druhém sledovaném roce 1994. V tomto roce byl pokles o 235 novorozenců, z původních 1341 na 1106 novorozenců. Tempo růstu v tomto roce byla 82,48 %. Nejvyšší nárůst porodnosti v této váhové kategorii byl v roce 2007, tempo růstu v tomto roce bylo 115,47 %. To znamenalo nárůst oproti roku 2006 o + 244 novorozenců.

Graf 16 Vývoj váhové kategorie 1 500 gramů až 1 999 gramů



Zdroj: vlastní zpracování

Na základě dat z časové řady byly vypočteny trendové funkce a dále potřebný index determinace. Hodnoty a funkce jsou zaznamenány v tabulce č.14. Nejvhodnějším trendovou funkcí v této váhové kategorii byla funkce kubická, která měla nejvyšší index determinace a to 92,23 %. Kubická funkce je ve tvaru:

$$y'=1293,594-116,127t+14,852t^2-0,379t^3$$

Tabulka 14 Trendové funkce váhové kategorie 1 500 gramů až 1 999 gramů

typ funkce	funkce	I^2
kubická	$y'=1293,594-116,127t+14,852t^2-0,379t^3$	92,23%
kvadratická	$y'=783,0809+78,2728t-1,6160t^2$	69,30%
hyperbolická	$y'=1572,524+(1/-710,861t)$	18,02%
logaritmická	$y'=784,2748+283,9797\ln(t)$	52,48%
lineární	$y'=1017,405+31,408t$	60,91%

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Predikce pro roky 2021 až 2023 u této váhové kategorie jsou v tabulce č.15 níže a byly stanoveny pomocí exponenciálního vyrovnání v tomto případě i s exponenciálním trendem. Podkladové data lze nalézt v tabulce č.21. Parametry trendu jsou alfa 0,954 a gama 0,649. Exponenciální trend byl vybrán na základě nejnižší hodnoty střední procentuální chyby M.A.P.E., která v tomto případě činila 5,5118 % viz tabulka č.3. Model lze pokládat za skoro velmi vhodný, jelikož je u hranice 5 %. Predikce pro rok 2021 byla stanovena na 1407,8 novorozence, což je pokles o -75 novorozenců. Následující rok 2022 má stanovenou predikci na 1334,2 novorozence a pro rok 2023 je predikovaná hodnota 1264,5 novorozence. V predikovaném období lze shledat klesající trend.

Tabulka 15 Predikce váhové kategorie 1 500 gramů až 1 999 gramů

Rok	počet narozených dětí
2021	1408
2022	1334
2023	1265
chyba M.A.P.E.	5,5118

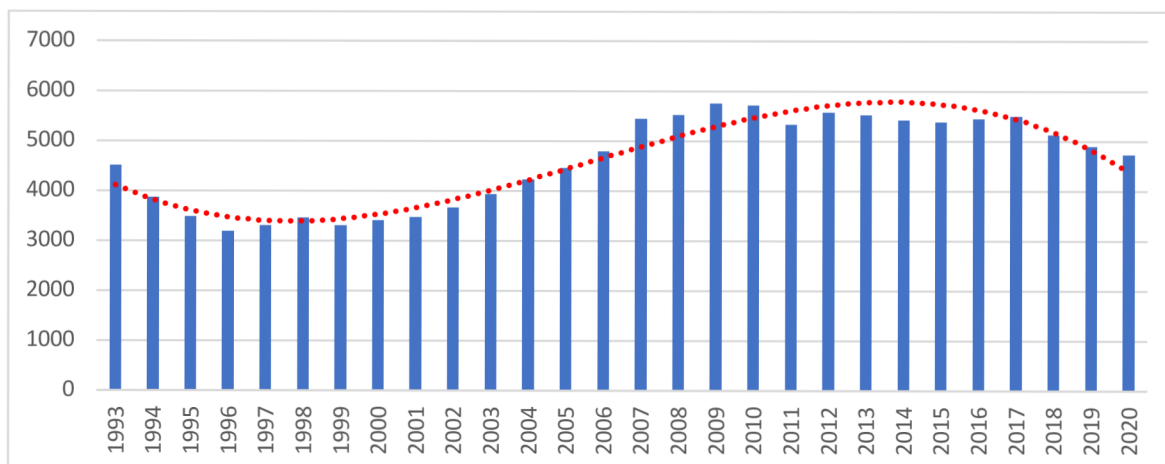
Zdroj: Excel, vlastní zpracování

K posouzení kvality predikce byla použita metoda pseudoproгноzy, kde metoda porovnávala skutečnou hodnotu roku 2020 v této váhové kategorii s predikovanou hodnotou 2020. Skutečná hodnota roku 2020 byla 1 483 novorozenců, predikovaná hodnota roku 2020 byla 1 538,2. Rozdíl mezi těmito hodnotami je 3,59 %. Hodnoty se nachází v příloze č.33

4.2.5 Váhová kategorie 2 000 gramů až 2 499 gramů

Váhová kategorie novorozenců s nízkou porodní hmotností od 2 000 gramů do 2 499 gramů se řadí mezi nejpočetnější zkoumanou váhovou kategorií. V roce 2020 čítala tato kategorie 4 725 novorozenců. Rok 2020 je oproti roku 1993 na hodnotě 105 %, o této hodnotě informuje bazický 1,05 index v tabulce č.3. Rozdíl mezi lety 1993 a 2020 je navýšení stavu novorozenců o +219. Z časové řady je patrné, že nejvyšší porodnost ve sledovaném období byla v roce 2009. V tomto roce byla porodnost 5 746 porodů. Toto číslo je proti roku 1993 na hodnotě 128 %, o tom také vypovídá bazický index, který je v tomto roce 1,28. Naopak nejméně porodů bylo zaznamenáno v roce 1996, v tomto roce se bazický index nachází na hodnotě 0,71. Hodnota tohoto roku je oproti roku na hodnotě 71 %, to znamená pokles o 1 322 novorozenců. Nejvyšší nárůst v této váhové kategorii nastal v roce 2007, kde tempo růstu bylo 113,55 %. Oproti předchozímu roku 2006 byl zde nárůst o + 649 novorozenců. Naopak s nejvyšším poklesem porodnosti v této váhové kategorii se lze setkat v roce 1994. Tempo růstu porodnosti této váhové kategorie bylo 85,77 %. Tento pokles znamenal snížení porodnosti o -641 novorozenců.

Graf 17 Vývoj váhové kategorie 2 000 gramů až 2 499 gramů



Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Z výsledků modelování trendové funkce byla vybrána nejvhodnější funkce na základě nejvyšší hodnoty indexu determinace. V tomto případě byla vybrána funkce kubická, jelikož její hodnota indexu determinace má hodnotu 92,18 % viz následující tabulka č.16. Kubická funkce je ve tvaru:

$$y' = 4497,766 - 428,690t + 47,737t^2 - 1,163t^3$$

Tabulka 16 Trendová funkce váhové kategorie 1 500 gramů až 1 999 gramů

typ funkce	funkce	I^2
kubická	$y' = 4497,766 - 428,690t + 47,737t^2 - 1,163t^3$	92,18%
kvadratická	$y' = 2928,918 + 168,717t - 2,871t^2$	63,41%
hyperbolická	$y' = 4805,07 + (1/-1574,13t)$	11,78%
logaritmickeá	$y' = 2828,658 + 742,080 \ln(t)$	45,32%
lineární	$y' = 3345,246 + 85,451t$	59,90%

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Predikce pro váhové kategorie novorozenců od 2 000 gramů do 2 499 gramů byla určena pomocí metody exponenciálního vyrovnání s tlumeným trendem. Podkladová data pro predikci jsou v příloze č.23. Parametry tlumeného trendu jsou $\alpha = 1,00$, $\gamma = 0,736$ a $\beta = 0,795$. V tomto jediném případě byl použit tlumený trend, jelikož vykazoval nejnižší střední procentuální chybu M.A.P.E. Hodnota M.A.P.E. byla v tomto případě 3,9083, viz tabulka č.17. Dle hodnoty M.A.P.E., lze model pokládat za velmi vhodný. Predikovaná hodnota porodů novorozenců v této váhové kategorii pro rok 2021 je 4 589,2 novorozence, což by znamenalo pokles oproti roku 2020 o - 135 novorozenců. Rok 2022 predikuje počet novorozenců na 4 481,2 a rok 2023 predikuje hodnotu porodů novorozenců 4 395,4.

Tabulka 17 Predikce váhové kategorie 2 000 gramů až 2 499 gramů

Rok	počet narozených dětí
2021	4589
2022	4481
2023	4395
chyba M.A.P.E.	3,9083

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Kvalita predikce byla posouzena pomocí metody pseudoprognózy na rok 2020. Skutečná hodnota porodu roku 2020 v této váhové kategorii byla 4 725, predikovaná hodnota roku 2020 by 4 714,507 viz následující tabulka. Rozdíl mezi těmito hodnotami je 0,22 %, model lze pokládat za velmi vhodný. Hodnoty lze nalézt v příloze č.34.

5 Zhodnocení a doporučení

Celková porodnost v České republice v horizontu sledovaného období klesá a dle predikcí tento pokles bude pokračovat. Predikce počtu porodů novorozenců s nízkou porodní hmotností pro roky 2021 až 2023 klesá. V absolutním počtu je proti tomu zaznamenán v porovnání s počátečním obdobím sledování vzestup. Kojenecká úmrtnost od roku 1993 klesá. Výstupy této práce představují podněty pro státní správu, současnou i budoucí politickou reprezentaci, dále pro poskytovatele zdravotní péče, především pro ty, kteří vytvářejí síť perinatologických center a také pro odbornou i laickou veřejnost.

Výstupem pro stát a jeho struktury je zdůraznění potřeby alokace prostředků pro sledovanou oblast, tak aby nedošlo k poklesu standardu poskytované péče. Nejedná se pouze o finanční prostředky přímo investované do vybavení, ale také o kontinuální udržování prostředí, které generuje také dostatek kvalifikovaného personálu pro tuto péči, a to jak z řad lékařů, tak i především nelékařského zdravotnického personálu. Poskytovatelé zdravotní péče, kteří vytvářejí střednědobé finanční plány musí počítat s tím, že budou muset s touto oblastí i nadále počítat ve stávajícím rozsahu. Musí být připraveni na to, že pokud nedojde k obnově pořízeného přístrojového vybavení z jiných zdrojů než vlastních, tedy získaných z prostředků veřejného zdravotního pojištění, budou muset za předpokladu kontinuity poskytování této péče potřebné prostředky alokovat z vlastních zdrojů. Pokud neopustí tuto oblast poskytování zdravotní péče, musí stejně tak pokračovat v personálním plánování tak, aby si zajistila dostatek lidských zdrojů pro udržení poskytování této péče.

Došlo-li by z důvodů podfinancování této péče v budoucnosti k zhoršení predikovaných hodnot, především kojenecké úmrtnosti, lze předpokládat, že by se toto zhoršení promítlo do větší zátěže zdravotního systému jako takového. Vzestup morbidity, který by doprovázel vzestup kojenecké úmrtnosti, by představoval zátěž nejen pro síť poskytovatelů perinatologické péče, ale i pro celý systém primární péče v oblasti starostlivosti o dítě. Pro laickou i odbornou veřejnost je proto důležité v případě zájmu o

zdravotní politiku sledovat vybrané ukazatele, jejichž zhoršení by mohlo mít dopady na širší charakteristiky zdravotního systému v České republice.

Výstupy práce mohou být využity například pro modelování získaných prostředků z veřejného zdravotního pojištění podle aktuálních úhradových mechanismů. Pomocí odhadovaného vývoje distribuce váhových kategorií u předčasných porodů je možné při použití vybraného úhradového mechanismu v systému financování zdravotní péče predikovat i výnosy z hrazené péče, v tomto případě v České republice v systému financování lůžkové zdravotní péče postavené na mechanismu DRG. Obecně tak může jako aplikace nad predikovanými hodnotami vzniknout metodika, která může být vodítkem pro obdobné predikce v jiných oblastech zdravotnictví.

6 Závěr

Diplomová práce se zabývala analýzou vývoje porodnosti novorozenců s nízkou porodní hmotností a dále úmrtím novorozenců do 1 roku života (kojeneckou úmrtností) v letech 1993 až 2020 v České republice. U celkové porodnosti, kojenecké úmrtnosti i váhových kategorií byly udělány predikce pro následující tři roky pomocí metody exponenciálního vyrovnání.

Celkově se v roce 2020 se narodilo 110 200 novorozenců, od roku 1993 se jedná o snížení porodnosti o 10 825 novorozenců. Nejvyšší porodnost byla v prvním sledovaném roce 1993 a to 121 025 novorozenců. Téměř identická porodnost s prvním sledovaným rokem byla zaznamenána v roce 2008 a to 119 570 novorozenců. Predikce pro celkovou porodnost má klesající charakter, v roce 2021 je predikovaná porodnost na 108 078 novorozenců, rok 2022 na 105 765 novorozenců a na rok 2023 je to 103 503 novorozenců.

Úmrtí novorozenců do 1 roku života se od roku 1993 stále snižuje a nasvědčuje tomu i predikce pro následující tři roky. Od roku 1993 do roku 2020 došlo ke snížení o 779 úmrtí novorozenců do 1 roku, rok 2020 je tedy na hodnotě 24 % oproti roku 1993. Česká republika je v mezinárodním srovnání v úmrtí do 1 roku (kojenecká úmrtnosti) na 1000 porodů s hodnotou 2,6 novorozence pod evropským průměrem a také i pod průměrem OECD.

Novorozenců s nízkou porodní hmotností se narodilo v roce 2020 7 190 novorozenců, oproti roku 1993 došlo k nárůstu o 389 novorozenců. V predikovaném období 2021 až 2023 je shledán klesající trend. V mezinárodním porovnání porodnosti novorozenců s nízkou porodní hmotností je Česká republika nad průměrem evropským i OECD. Novorozenců s nízkou porodní hmotností ve váhové kategorii pod 999 gramů v roce 2020 se narodilo 381, to je navýšení oproti roku 1993 o 51 novorozenců. V predikovaném období 2021 až 2023 by mělo docházet ke snížení porodnosti této váhové kategorie, v roce 2023 by tomu mělo být 355 novorozenců. Váhové skupiny od 1 000 gramů do 1 249 gramů se v roce 2020 narodilo 219 novorozenců, to je o pokles o 22 % oproti roku 1993. Predikce pro

následující tři leté období má klesající charakter, hodnota počtu narozených novorozenců v roce 2023 je 185. Počet novorozenců v roce 2020 u váhové kategorie od 1 250 do 1 499 gramů je 382, to je oproti roku 1993 zvýšení o 11 %. Predikované období 2021 až 2023 má klesající charakter, v roce 2023 by měla být porodnost 295 novorozenců. Ve váhové kategorii 1 500 až 1 999 gramů se v roce 2020 narodilo 1 483 novorozenců, to je o 11 % více než v prvním sledovaném roce 1993. Predikce u této váhové kategorie pro roky 2021 až 2023 je klesajícího charakteru, v roce 2023 by měla být porodnost 1 265 novorozenců. V poslední váhové kategorii v roce 2020 od 2 000 do 2 499 gramů se narodilo 4 725 novorozenců, to je o 5 % více než v roce 1993. Predikovaná porodnost pro roky 2021 až 2022 má klesající charakter a rok 2023 by měla být hodnota porodů 4 395 novorozenců.

7 Seznam použitých zdrojů

- 1) ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Ekonomické časové řady*. Praha: Professional Publishing, 2009. ISBN 978-80-869-4685-6
- 2) DORT, Jiří, Eva DORTOVÁ a Petr JEHLIČKA. *Neonatologie*. 2., upr. vyd. Praha: Karolinum, 2013. ISBN 9788024622538.
- 3) GLADKIJ, Ivan. *Management ve zdravotnictví: ekonomika zdravotnictví : řízení lidských zdrojů ve zdravotnictví : kvalita zdravotní péče a její vyhodnocování*. Brno: Computer Press, 2003. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 80-7226-996-8.
- 4) HINDLS, Richard. *Statistika pro ekonomy*. 8. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN 978-80-86946-43-6.
- 5) JANEČKOVÁ, Hana a Helena HNILICOVÁ. *Úvod do veřejného zdravotnictví*. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-592-9.
- 6) KALIBOVÁ, Květa. *Úvod do demografie*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2001. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 80-246-0222-9.
- 7) MARKOVÁ, Daniela a Magdalena CHVÍLOVÁ-WEBEROVÁ. *Předčasně narozené dítě: následná péče - kdy začíná a kdy končí?*. Praha: Grada Publishing, 2020. ISBN 978-80-271-1745-1.
- 8) ROZTOČIL, Aleš. *Porodnictví v kostce*. Praha: Grada Publishing, 2020. ISBN 978-80-271-2098-7.
- 9) SVATOŠOVÁ, Libuše a Bohumil KÁBA. *Statistické metody II*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2008. ISBN 978-80-213-1736-9.
- 10) ŠEDO, Jiří. *DRG v praxi ...: seznámení s českou implementací úhradového systému DRG*. Praha: Galén, c2012-. ISBN 978-807-2629-817.
- 11) ŠUPŠÁKOVÁ, Petra. *Řízení rizik při poskytování zdravotních služeb: manuál pro praxi*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0062-0.
- 12) ZAVÁZALOVÁ, Helena. *Sociální lékařství a veřejné zdravotnictví*. 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Karolinum, 2002. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 80-246-0467-1.
- 13) Akční plány pro implementaci Národní strategie Zdraví 2020. *Mzcr.cz* [online]. 2015 [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://www.mzcr.cz/akcni-plany-pro-implementaci-narodni-strategie-zdravi-2020/>
- 14) BETTER STATISTICS FOR BETTER HEALTH for Pregnant Women and Babies in Europe in 2015. *Europostat.com* [online]. 2018 [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: https://www.europostat.com/images/2018_11_26_PR_PerinatHealthFrEU2015_V2.pdf
- 15) Causes of death and infant mortality rates among full-term births in the United States between 2010 and 2012: An observational study. *Journals.plos.org* [online]. 2018 [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1002531>
- 16) Česká gynekologie - Číslo 4/2018. *Česká gynekologie* [online]. [cit. 2022-03-29]. Dostupné z: <https://www.cs-gynekologie.cz/casopisy/ceska-gynekologie>

- 17) Česká gynekologie - Číslo Supplementum/2013. *Česká gynekologie* [online]. [cit. 2022-03-29]. Dostupné z: <https://www.cs-gynekologie.cz/casopisy/ceska-gynekologie/archiv-cisel/2013-supplementum>
- 18) EUROPEAN PERINATAL HEALTH REPORT. *Europeristat.com* [online]. 2015 [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: https://www.europeristat.com/images/EPHR2015_Euro-Peristat.pdf
- 19) Evropské fondy v ČR. *Dotace.cz* [online]. [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://www.dotaceeu.cz/cs/evropske-fondy-v-cr>
- 20) INTEGROVANÝ REGIONÁLNÍ OPERAČNÍ PROGRAM 2021–2027. *Irop.mmr.cz* [online]. 2021 [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: https://irop.mmr.cz/getmedia/973d67a0-e0b6-47a5-9845-72c209b3a209/PD-IROP-2021-2027_20211026.pdf.aspx
- 21) Narození a zemřelí do 1 roku 2019. *Úzis.cz* [online]. 2021 [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://www.uzis.cz/res/f/008354/narzem2019.pdf>
- 22) Persistent socioeconomic disparities in infant, neonatal, and postneonatal mortality rates in the United States, 1969-2001. *Pubmed.ncbi.nlm.nih.gov* [online]. [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17403832/>
- 23) Pohyb obyvatelstva - rok 2020. *Czso.cz* [online]. 2021 [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/cri/pohyb-obyvatelstva-rok-2020>
- 24) Preterm birth. *WHO.int* [online]. 2018 [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>
- 25) Přehledy výzev a projektů. *Evropská unie, evropský fond pro regionální rozvoj* [online]. [cit. 2022-03-29]. Dostupné z: <https://irop.mmr.cz/cs/prehledy-a-publikace/prehledy-vyzev-a-projektu>
- 26) ROVNOST VE ZDRAVÍ. *Snu.cz* [online]. [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/uploads/documents/czsp/nerovnosti/2014/2letak.pdf>
- 27) Seznamte se s IROP. *Irop.mmr.cz* [online]. [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://irop.mmr.cz/cs/pro-media/seznamte-se-s-irop>
- 28) Society at a Glance 2009. *Oecd-ilibrary.org* [online]. 2009 [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/soc_glance-2008-en.pdf?expires=1647361932&id=id&accname=guest&checksum=E5DD3E84EDC197CAE87D1FE7EF4AEF7A
- 29) Strategický rámec rozvoje péče o zdraví v České republice do roku 2030. *Zdravi2030.mzcr.cz* [online]. 2020 [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://zdravi2030.mzcr.cz/zdravi-2030-strategicky-ramec.pdf>
- 30) Věstník č. 2/2014. *Ministerstvo zdravotnictví České republiky* [online]. [cit. 2022-03-29]. Dostupné z: <https://www.mzcr.cz/vestnik/vestnik-c-2-2014/>
- 31) Zdraví 2020 Národní strategie ochrany a podpory zdraví a prevence nemocí. *Mzcr.cz* [online]. 2015 [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/wepub-upload/files/5/akcn%C3%AD%20plány%20-%20př%C3%ADlohy/AP%2013_150716PT.pdf

- 32) Zdravotnictví České republiky ve srovnání se státy OECD. *Nzip.cz* [online]. 2020 [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/477-zdravotnictvi-ceske-republiky-ve-srovnani-se-staty-oecd>

8 Přílohy

Příloha 1 celkový počet porodů 1993 – 2020

rok	počet narozených	absolutní přírůstek	koeficient růstu	tempo růstu	bázičkový index
1993	121025	0	/	/	/
1994	106579	-14446	0,88	88,06	0,88
1995	96097	-10482	0,90	90,17	0,79
1996	90446	-5651	0,94	94,12	0,75
1997	90657	211	1,00	100,23	0,75
1998	90535	-122	1,00	99,87	0,75
1999	89471	-1064	0,99	98,82	0,74
2000	90910	1439	1,02	101,61	0,75
2001	90715	-195	1,00	99,79	0,75
2002	92786	2071	1,02	102,28	0,77
2003	93685	899	1,01	100,97	0,77
2004	97664	3979	1,04	104,25	0,81
2005	102211	4547	1,05	104,66	0,84
2006	105831	3620	1,04	103,54	0,87
2007	114632	8801	1,08	108,32	0,95
2008	119570	4938	1,04	104,31	0,99
2009	118348	-1222	0,99	98,98	0,98
2010	117153	-1195	0,99	98,99	0,97
2011	108673	-8480	0,93	92,76	0,90
2012	108576	-97	1,00	99,91	0,90
2013	106751	-1825	0,98	98,32	0,88
2014	109860	3109	1,03	102,91	0,91
2015	110764	904	1,01	100,82	0,92
2016	112663	1899	1,02	101,71	0,93
2017	114405	1742	1,02	101,55	0,95
2018	114036	-369	1,00	99,68	0,94
2019	112231	-1805	0,98	98,42	0,93
2020	110200	-2031	0,98	98,19	0,91

Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Příloha 2 kojenecká úmrtnost 1993 - 2020

rok	kojenecká úmrtnost	absolutní přírůstek	koeficient růstu	tempo růstu	bazický index
1993	1028	0	/	/	/
1994	847	-181	0,82	82,39	0,82
1995	740	-107	0,87	87,37	0,72
1996	547	-193	0,74	73,92	0,53
1997	531	-16	0,97	97,07	0,52
1998	472	-59	0,89	88,89	0,46
1999	413	-59	0,88	87,50	0,40
2000	373	-40	0,90	90,31	0,36
2001	360	-13	0,97	96,51	0,35
2002	385	25	1,07	106,94	0,37
2003	365	-20	0,95	94,81	0,36
2004	366	1	1,00	100,27	0,36
2005	347	-19	0,95	94,81	0,34
2006	352	5	1,01	101,44	0,34
2007	360	8	1,02	102,27	0,35
2008	338	-22	0,94	93,89	0,33
2009	341	3	1,01	100,89	0,33
2010	313	-28	0,92	91,79	0,30
2011	298	-15	0,95	95,21	0,29
2012	285	-13	0,96	95,64	0,28
2013	265	-20	0,93	92,98	0,26
2014	263	-2	0,99	99,25	0,26
2015	272	9	1,03	103,42	0,26
2016	317	45	1,17	116,54	0,31
2017	304	-13	0,96	95,90	0,30
2018	292	-12	0,96	96,05	0,28
2019	288	-4	0,99	98,63	0,28
2020	249	-39	0,86	86,46	0,24

Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Příloha 3 porodnost pod 2 500g 1993-2020

rok	pod 2500g	absolutní přírůstek	koeficient růstu	tempo růstu	bazický index
1993	6801	0	/	/	/
1994	5827	-974	0,86	85,68	0,86
1995	5267	-560	0,90	90,39	0,77
1996	4956	-311	0,94	94,10	0,73
1997	5095	139	1,03	102,80	0,75
1998	5324	229	1,04	104,49	0,78
1999	5268	-56	0,99	98,95	0,77
2000	5296	28	1,01	100,53	0,78
2001	5460	164	1,03	103,10	0,80
2002	5730	270	1,05	104,95	0,84
2003	6205	475	1,08	108,29	0,91
2004	6689	484	1,08	107,80	0,98
2005	6870	181	1,03	102,71	1,01
2006	7515	645	1,09	109,39	1,10
2007	8507	992	1,13	113,20	1,25
2008	8643	136	1,02	101,60	1,27
2009	9023	380	1,04	104,40	1,33
2010	8976	-47	0,99	99,48	1,32
2011	8260	-716	0,92	92,02	1,21
2012	8664	404	1,05	104,89	1,27
2013	8561	-103	0,99	98,81	1,26
2014	8443	-118	0,99	98,62	1,24
2015	8466	23	1,00	100,27	1,24
2016	8485	19	1,00	100,22	1,25
2017	8494	9	1,00	100,11	1,25
2018	7851	-643	0,92	92,43	1,15
2019	7532	-319	0,96	95,94	1,11
2020	7190	-342	0,95	95,46	1,06

Příloha 4 porodnost pod 999 g 1993-2020

rok	pod 999g	absolutní přírůstek	koeficient růstu	tempo růstu	bazický index
1993	330	0	/	/	/
1994	317	-13	0,96	96,06	0,96
1995	317	0	1,00	100,00	0,96
1996	322	5	1,02	101,58	0,98
1997	335	13	1,04	104,04	1,02
1998	285	-50	0,85	85,07	0,86
1999	326	41	1,14	114,39	0,99
2000	320	-6	0,98	98,16	0,97
2001	326	6	1,02	101,88	0,99
2002	329	3	1,01	100,92	1,00
2003	385	56	1,17	117,02	1,17
2004	400	15	1,04	103,90	1,21
2005	385	-15	0,96	96,25	1,17
2006	421	36	1,09	109,35	1,28
2007	430	9	1,02	102,14	1,30
2008	472	42	1,10	109,77	1,43
2009	483	11	1,02	102,33	1,46
2010	446	-37	0,92	92,34	1,35
2011	450	4	1,01	100,90	1,36
2012	463	13	1,03	102,89	1,40
2013	440	-23	0,95	95,03	1,33
2014	418	-22	0,95	95,00	1,27
2015	453	35	1,08	108,37	1,37
2016	494	41	1,09	109,05	1,50
2017	505	11	1,02	102,23	1,53
2018	441	-64	0,87	87,33	1,34
2019	383	-58	0,87	86,85	1,16
2020	381	-2	0,99	99,48	1,15

Příloha 5 počet porodů 1 000g až 1 249g 1993-2020

rok	1000-1249	absolutní přírůstek	koeficient růstu	tempo růstu	bazický index
1993	280	0	/	/	/
1994	212	-68	0,76	75,71	0,76
1995	209	-3	0,99	98,58	0,75
1996	196	-13	0,94	93,78	0,70
1997	174	-22	0,89	88,78	0,62
1998	230	56	1,32	132,18	0,82
1999	194	-36	0,84	84,35	0,69
2000	181	-13	0,93	93,30	0,65
2001	202	21	1,12	111,60	0,72
2002	231	29	1,14	114,36	0,83
2003	210	-21	0,91	90,91	0,75
2004	253	43	1,20	120,48	0,90
2005	228	-25	0,90	90,12	0,81
2006	276	48	1,21	121,05	0,99
2007	306	30	1,11	110,87	1,09
2008	297	-9	0,97	97,06	1,06
2009	332	35	1,12	111,78	1,19
2010	304	-28	0,92	91,57	1,09
2011	258	-46	0,85	84,87	0,92
2012	279	21	1,08	108,14	1,00
2013	260	-19	0,93	93,19	0,93
2014	283	23	1,09	108,85	1,01
2015	266	-17	0,94	93,99	0,95
2016	265	-1	1,00	99,62	0,95
2017	280	15	1,06	105,66	1,00
2018	228	-52	0,81	81,43	0,81
2019	239	11	1,05	104,82	0,85
2020	219	-20	0,92	91,63	0,78

Příloha 6 Porodnost 1 250g až 1 499g 1993-2020

rok	1250-1499	absolutní přírůstek	koeficient růstu	tempo růstu	bazický index
1993	344	0	/	/	/
1994	327	-17	0,95	95,06	0,95
1995	278	-49	0,85	85,02	0,81
1996	288	10	1,04	103,60	0,84
1997	259	-29	0,90	89,93	0,75
1998	282	23	1,09	108,88	0,82
1999	331	49	1,17	117,38	0,96
2000	303	-28	0,92	91,54	0,88
2001	330	27	1,09	108,91	0,96
2002	362	32	1,10	109,70	1,05
2003	398	36	1,10	109,94	1,16
2004	429	31	1,08	107,79	1,25
2005	418	-11	0,97	97,44	1,22
2006	450	32	1,08	107,66	1,31
2007	510	60	1,13	113,33	1,48
2008	509	-1	1,00	99,80	1,48
2009	571	62	1,12	112,18	1,66
2010	551	-20	0,96	96,50	1,60
2011	514	-37	0,93	93,28	1,49
2012	559	45	1,09	108,75	1,63
2013	501	-58	0,90	89,62	1,46
2014	519	18	1,04	103,59	1,51
2015	545	26	1,05	105,01	1,58
2016	519	-26	0,95	95,23	1,51
2017	513	-6	0,99	98,84	1,49
2018	428	-85	0,83	83,43	1,24
2019	430	2	1,00	100,47	1,25
2020	382	-48	0,89	88,84	1,11

Příloha 7 I 500g až I 999g 1993-2020

rok	1500-1999	absolutní přírůstek	koeficient růstu	tempo růstu	bazický index
1993	1341	0	/	/	/
1994	1106	-235	0,82	82,48	0,82
1995	979	-127	0,89	88,52	0,73
1996	966	-13	0,99	98,67	0,72
1997	1020	54	1,06	105,59	0,76
1998	1066	46	1,05	104,51	0,79
1999	1108	42	1,04	103,94	0,83
2000	1091	-17	0,98	98,47	0,81
2001	1136	45	1,04	104,12	0,85
2002	1140	4	1,00	100,35	0,85
2003	1286	146	1,13	112,81	0,96
2004	1387	101	1,08	107,85	1,03
2005	1383	-4	1,00	99,71	1,03
2006	1577	194	1,14	114,03	1,18
2007	1821	244	1,15	115,47	1,36
2008	1841	20	1,01	101,10	1,37
2009	1891	50	1,03	102,72	1,41
2010	1957	66	1,03	103,49	1,46
2011	1714	-243	0,88	87,58	1,28
2012	1788	74	1,04	104,32	1,33
2013	1845	57	1,03	103,19	1,38
2014	1806	-39	0,98	97,89	1,35
2015	1820	14	1,01	100,78	1,36
2016	1768	-52	0,97	97,14	1,32
2017	1701	-67	0,96	96,21	1,27
2018	1631	-70	0,96	95,88	1,22
2019	1587	-44	0,97	97,30	1,18
2020	1483	-104	0,93	93,45	1,11

Příloha 8 2 000g až 2 499g 1993-2020

rok	2000-2499	absolutní přírůstek	koeficient růstu	tempo růstu	bazický index
1993	4506	0	/	/	/
1994	3865	-641	0,86	85,77	0,86
1995	3484	-381	0,90	90,14	0,77
1996	3184	-300	0,91	91,39	0,71
1997	3307	123	1,04	103,86	0,73
1998	3461	154	1,05	104,66	0,77
1999	3309	-152	0,96	95,61	0,73
2000	3401	92	1,03	102,78	0,75
2001	3466	65	1,02	101,91	0,77
2002	3668	202	1,06	105,83	0,81
2003	3926	258	1,07	107,03	0,87
2004	4220	294	1,07	107,49	0,94
2005	4456	236	1,06	105,59	0,99
2006	4791	335	1,08	107,52	1,06
2007	5440	649	1,14	113,55	1,21
2008	5524	84	1,02	101,54	1,23
2009	5746	222	1,04	104,02	1,28
2010	5718	-28	1,00	99,51	1,27
2011	5324	-394	0,93	93,11	1,18
2012	5575	251	1,05	104,71	1,24
2013	5515	-60	0,99	98,92	1,22
2014	5417	-98	0,98	98,22	1,20
2015	5382	-35	0,99	99,35	1,19
2016	5439	57	1,01	101,06	1,21
2017	5495	56	1,01	101,03	1,22
2018	5123	-372	0,93	93,23	1,14
2019	4893	-230	0,96	95,51	1,09
2020	4725	-168	0,97	96,57	1,05

Příloha 9 Predikce počtu narozených 2021 až 2023

Exp. vyrovnáv.: S0=129E3 T0=,8806 (List1 v narození celkově) Expon.trend,žádná sezóna; Alfa=,746 Gama=1,00 počet narozených			
Případ	počet narozených	Vyhlaž. Rády	Rezid.
1	121025,0	1 13572,5	7 452,45
2	106579,0	1 10047,5	-3468,61
3	96097,0	9 6931,6	-834,55
4	90446,0	8 6315,1	4 130,94
5	90657,0	8 2980,6	7 676,35
6	90535,0	8 8023,0	2 512,03
7	89471,0	9 1102,6	-1 631,66
8	90910,0	8 9873,9	1 036,07
9	90715,0	9 1414,7	-699,65
10	92786,0	9 1139,3	1 646,73
11	93685,0	9 3866,7	-1 81,68
12	97664,0	9 5114,7	2 549,31
13	102211,0	10 0417,0	1 794,04
14	105831,0	10 6725,6	-894,62
15	114632,0	11 0543,1	4 088,85
16	119570,0	12 1664,0	-2093,97
17	118348,0	12 6983,2	-8635,22
18	117153,0	12 0982,4	-3829,43
19	108673,0	11 5758,4	-7085,42
20	108576,0	10 3315,5	5 260,47
21	106751,0	10 4101,6	2 649,41
22	109860,0	10 4928,5	4 931,15
23	110764,0	11 1197,2	-433,24
24	112663,0	11 3187,5	-524,90
25	114405,0	11 4751,5	-346,93
26	114036,0	11 6215,4	-2 179,44
27	112231,0	11 4686,1	-2 455,12
28	110200,0	11 1145,5	-945,85
29		10 8077,5	
30		10 5765,4	
31		10 3502,7	

Zdroj: Statistika 14, vlastní zpracování

Příloha 10 Chyba M.A.P.E. exponenciální vyrovnání celkového počtu narozených

Exp. vyrovnáv.: S0=129E3 T0=,8806 (List1 v narození celkově) Expon.trend,žádná sezóna; Alfa=,746 Gama=1,00 počet narozených	
Souhrn chyb	Chyba
Průměrná chyba	338,840277
Průměr abs. chyb	2927,437483
Součet čtverců	399859148,553544
Průměrný čtverec	14280683,876911
Průměrná procentuální	0,425665
Prům. abs. %chyb	2,762161

Zdroj: Statistika 14, vlastní zpracování

Příloha 11 Predikce kojenecké úmrtnosti 2021 až 2023

Případ	Exp. vyrovnáv.: S0=1133, T0=,8239 (List1 v úmrtí do 1 roku) Expon.trend,žádná sezóna; Alfa= 1,00 Gama=,210 úmrtí do 1 roku		
	úmrtí do 1 roku	Vyhlaž. Rady	Rezid.
1	1028,000	933,121	94,8784
2	847,000	865,085	-18,0855
3	740,000	709,640	30,3594
4	547,000	625,563	-78,5631
5	531,000	450,214	80,7859
6	472,000	453,514	18,4860
7	413,000	406,574	6,4258
8	373,000	356,933	16,0666
9	360,000	325,410	34,5894
10	385,000	321,079	63,9201
11	365,000	357,732	7,2675
12	366,000	340,595	25,4041
13	347,000	346,878	0,1215
14	352,000	328,895	23,1047
15	360,000	338,556	2,1443
16	338,000	350,856	-12,8563
17	341,000	326,880	14,1197
18	313,000	332,773	-19,7730
19	298,000	301,637	-3,6372
20	285,000	286,454	-1,4545
21	265,000	273,666	-8,6661
22	263,000	252,769	10,2307
23	272,000	252,993	19,0062
24	317,000	265,779	5,1220
25	304,000	322,286	-18,2860
26	292,000	305,386	-13,3866
27	288,000	290,631	-2,6317
28	249,000	286,105	-37,1053
29		240,625	
30		232,531	
31		224,710	

Zdroj: Statistika 14, vlastní zpracování

Příloha 12 Chyba M.A.P.E. exponenciální vyrovnání kojenecké úmrtnosti

Souhrn chyb	Exp. vyrovnáv.: S0=1133, T0=,8239 (List1 v úmrtí do 1 roku) Expon.trend,žádná sezóna; Alfa= 1,00 Gama=,210 úmrtí do 1 roku	
	Chyba	
Průměrná chyba	10,820898819	
Průměr abs. chyby	26,1384274851	
Součet čtverců	36397,2730931341	
Průměrný čtverec	1299,902610469	
Průměrná procentuální	2,1130515274	
Prům. abs. %chyby	6,2584024666	

Zdroj: Statistika 14, vlastní zpracování

Příloha 13 Predikce porodnosti novorozenců s nízkou porodní hmotností do 2 499g 2021 až 2023

Exp. vyrovnáv.: S0=7347, T0=,8568 (List1 v nízké porodní váha celkově) Expon.trend, žádná sezóna; Alfa= ,953 Gama=,620 CELKEM			
Případ	CELKEM	Vyhlaž. Růdy	Rezid.
1	6801,00€	6295,19€	505,80€
2	5827,00€	6082,30€	-255,30€
3	5267,00€	5110,31€	156,68€
4	4956,00€	4686,64€	269,35€
5	5095,00€	4554,38€	540,61€
6	5324,00€	4998,28€	325,71€
7	5268,00€	5435,55€	-167,55€
8	5296,00€	5303,56€	-7,56€
9	5460,00€	5319,66€	140,33€
10	5730,00€	5562,78€	167,21€
11	6205,00€	5940,58€	264,42€
12	6689,00€	6598,05€	90,95€
13	6870,00€	7180,43€	-310,43€
14	7515,00€	7206,21€	308,78€
15	8507,00€	8049,65€	457,34€
16	8643,00€	9412,50€	-769,50€
17	9023,00€	9162,27€	-139,27€
18	8976,00€	9446,54€	-470,54€
19	8260,00€	9136,60€	-876,60€
20	8664,00€	7951,12€	712,87€
21	8561,00€	8704,45€	-143,45€
22	8443,00€	8557,01€	-114,01€
23	8466,00€	8371,35€	94,64€
24	8485,00€	8440,43€	44,56€
25	8494,00€	8488,13€	5,86€
26	7851,00€	8502,43€	-651,43€
27	7532,00€	7532,53€	-0,53€
28	7190,00€	7198,12€	-8,12€
29		6867,04€	
30		6558,24€	
31		6263,33€	

Zdroj: Statistika 14, vlastní zpracování

Příloha 14 Chyba M.A.P.E. exponenciální vyrovnání porodnosti novorozenců s nízkou hmotností do 2 499g

Exp. vyrovnáv.: S0=7347, T0=,8568 (List1 v nízké porodní váha celkově) Expon.trend, žádná sezóna; Alfa= ,953 Gama=,620 CELKEM	
Souhm chyb	Chyba
Průměrná chyba	6,1011296€
Průměr abs. chyb	285,6969991€
Součet čtverců	3949892,5394322€
Průměrný čtverec	141067,5906940€
Průměrná procentuální	0,4693432€
Prům. abs. %chyb	4,0385374€

Zdroj: Statistika 14, vlastní zpracování

Příloha 15 Predikce porodnosti novorozenců s nízkou porodní hmotností do 999g 2021 až 2023

Exp. vyrovnáv.: S0=336,7 T0=9606 (List1 v pod 999g) Expon.trend,žádná sezóna; Alfa=,916 Gama=,181 POD999G			
Případ	POD999G	Vyhlaž. Rády	Rezid.
1	330,000C	323,4347	6,5653
2	317,000C	317,5353	-0,5353
3	317,000C	305,4949	11,5051
4	322,000C	306,4217	15,5783
5	335,000C	313,5589	21,4412
6	285,000C	329,4817	-44,4817
7	326,000C	279,1244	46,8756
8	320,000C	320,0099	-0,0099
9	326,000C	317,9597	8,0403
10	329,000C	324,6049	4,3952
11	385,000C	328,6399	56,3602
12	400,000C	391,0889	8,9114
13	385,000C	412,1659	-27,1659
14	421,000C	395,4402	25,5598
15	430,000C	432,2599	-2,2599
16	472,000C	443,5744	28,4256
17	483,000C	489,3682	-6,3682
18	446,000C	502,7894	-56,7894
19	450,000C	459,9427	-9,9427
20	463,000C	458,3602	4,6398
21	440,000C	471,1211	-31,1211
22	418,000C	445,8204	-27,8204
23	453,000C	419,0014	33,9986
24	494,000C	454,7509	39,2491
25	505,000C	502,8182	2,1818
26	441,000C	517,6529	-76,6529
27	383,000C	447,5514	-64,5514
28	381,000C	379,2294	1,7706
29		372,1253	
30		363,5993	
31		355,2687	

Zdroj: Statistika 14, vlastní zpracování

Příloha 16 Chyba M.A.P.E. exponenciální vyrovnání porodnosti novorozenců s nízkou hmotností do 999g

Exp. vyrovnáv.: S0=336,7 T0=,9606 (List1 v pod 999g) Expon.trend,žádná sezóna; Alfa=,916 Gama=,181 POD999G	
Souhrn chyb	Chyba
Průměrná chyba	-1,149991351
Průměr abs. chyb	23,685580508
Součet čtverců	28473,654496580
Průměrný čtverec	1016,916232020
Průměrná procentuální	-0,222789295
Prům. abs. % chyb	6,033379145

Zdroj: Statistika 14, vlastní zpracování

Příloha 17 Predikce porodnosti novorozenců s nízkou porodní hmotností od 1 000g do 1 249g 2021 až 2023

Případ	Exp. vyrovnáv.: S0=321,8 T0=7571 (List1 v 1000-1249) Expon.trend, žádná sezóna; Alfa=,547 Gama=,655 1000-1249g		
	1000-1249g	Vyhlaž. Rády	Rezid.
1	280,000C	243,6391	36,3609
2	212,000C	210,1977	1,8023
3	209,000C	168,9634	40,0366
4	196,000C	165,670C	30,330C
5	174,000C	168,579E	5,4204
6	230,000C	160,495E	69,5041
7	194,000C	214,546E	-20,5463
8	181,000C	212,187C	-31,187C
9	202,000C	192,925E	9,0742
10	231,000C	198,9534	32,046E
11	210,000C	230,207E	-20,207E
12	253,000C	225,718E	27,2814
13	228,000C	258,5827	-30,5827
14	276,000C	248,872E	27,1271
15	306,000C	281,9624	24,037E
16	297,000C	325,172E	-28,172E
17	332,000C	330,721E	1,278E
18	304,000C	354,3357	-50,3357
19	258,000C	331,6144	-73,6144
20	279,000C	272,124C	6,876C
21	260,000C	260,014E	-0,014E
22	283,000C	245,044E	37,9551
23	266,000C	264,412E	1,5872
24	265,000C	264,457E	0,5422
25	280,000C	264,1267	15,8733
26	228,000C	278,022E	-50,022E
27	239,000C	238,9831	0,016E
28	219,000C	227,864E	-8,864E
29		209,668C	
30		197,1192	
31		185,3214	

Zdroj: Statistika 14, vlastní zpracování

Příloha 18 Chyba M.A.P.E. exponenciální vyrovnání porodnosti novorozenců s nízkou hmotností od 1 000g do 1 249g

Souhrn chyb	Exp. vyrovnáv.: S0=321,8 T0=7571 (List1 v 1000-1249) Expon.trend, žádná sezóna; Alfa=,547 Gama=,655 1000-1249g
	Chyba
Průměrná chyba	1,914361681C
Průměr abs. chyb	24,310684403C
Součet čtverců	27685,720977694C
Průměrný čtverec	988,7757492034
Průměrná procentuální	0,712343060E
Prům. abs. % chyb	10,099978817E

Zdroj: Statistika 14, vlastní zpracování

Priloha 19 Predikce porodnosti novorozenců s nízkou porodní hmotností od 1 250g do 1 499g 2021 až 2023

Případ	Exp. vyrovnáv.: S0=352,8 T0=,9506 (List1 v 1250-1499) Expon.trend, žádná sezóna; Alfa= ,390 Gama=,881 1250-1499g		
	1250-1499g	Vyhlaž. Řady	Rezid.
1	344,0000	335,3923	8,6077
2	327,0000	324,8483	2,1517
3	278,0000	313,0332	-35,0332
4	288,0000	276,6742	11,3258
5	259,0000	263,4348	-4,4348
6	282,0000	243,8478	38,1522
7	331,0000	254,0328	76,9672
8	303,0000	307,9292	-4,9292
9	330,0000	329,9078	0,0922
10	362,0000	355,7482	6,2518
11	398,0000	388,5317	9,4683
12	429,0000	429,0157	-0,0157
13	418,0000	469,2458	-51,2458
14	450,0000	472,9564	-22,9564
15	510,0000	480,3313	29,6687
16	509,0000	520,0184	-11,0184
17	571,0000	541,2299	29,7701
18	551,0000	591,1498	-40,1498
19	514,0000	601,0103	-87,0103
20	559,0000	562,7633	-3,7633
21	501,0000	555,7468	-54,7468
22	519,0000	511,2037	7,7963
23	545,0000	494,5048	50,4952
24	519,0000	511,8081	7,1919
25	513,0000	514,6944	-1,6944
26	428,0000	513,5334	-85,5334
27	430,0000	452,2558	-22,2558
28	382,0000	410,7201	-28,7201
29		361,0390	
30		326,2650	
31		294,8403	

Zdroj: Statistika 14, vlastní zpracování

Priloha 20 Chyba M.A.P.E. exponenciální vyrovnání porodnosti novorozenců s nízkou hmotností od 1 250g do 1 499g

Souhrn chyb	Exp. vyrovnáv.: S0=352,8 T0=,9506 (List1 v 1250-1499) Expon.trend, žádná sezóna; Alfa= ,390 Gama=,881 1250-1499g	
	Chyba	
Průměrná chyba	-6,2702574083	
Průměr abs. chyb	26,1231034057	
Součet čtverců	37523,0754624313	
Průměrný čtverec	1340,1098379440	
Průměrná procentuální	-1,1822003930	
Prům. abs. % chyb	6,2674271334	

Zdroj: Statistika 14, vlastní zpracování

Příloha 21 Predikce porodnosti novorozenců s nízkou porodní hmotností od 1 500g do 1 999g 2021 až 2023

Případ	Exp. vyrovnáv.: S0=1477, T0=8248 (List1 v 1500-1999) Expon.trend, žádná sezóna; Alfa=,954 Gama=.649 1500-1999g		
	1500-1999g	Vyhlaž. Řady	Rezid.
1	1341,000	1217,84E	123,15E
2	1106,000	1170,28E	-64,28E
3	979,000	938,83E	40,16E
4	966,000	849,16E	116,83E
5	1020,000	905,91E	114,08E
6	1066,000	1031,57E	34,42E
7	1108,000	1104,42E	3,58E
8	1091,000	1151,77E	-60,77E
9	1136,000	1100,02E	35,97E
10	1140,000	1163,90E	-23,90E
11	1286,000	1155,94E	130,05E
12	1387,000	1386,99E	0,00E
13	1383,000	1502,92E	-119,92E
14	1577,000	1430,23E	146,76E
15	1821,000	1720,19E	100,81E
16	1841,000	2062,00E	-221,00E
17	1891,000	1962,05E	-71,05E
18	1957,000	1962,72E	-5,72E
19	1714,000	2024,33E	-310,33E
20	1788,000	1617,83E	170,16E
21	1845,000	1774,93E	70,06E
22	1806,000	1881,24E	-75,24E
23	1820,000	1802,46E	17,53E
24	1768,000	1823,07E	-55,07E
25	1701,000	1741,12E	-40,12E
26	1631,000	1650,66E	-19,66E
27	1587,000	1570,23E	16,76E
28	1483,000	1536,37E	-53,37E
29		1407,82E	
30		1334,24E	
31		1264,51E	

Zdroj: Statistika 14, vlastní zpracování

Příloha 22 Chyba M.A.P.E. exponenciální vyrovnání porodnosti novorozenců s nízkou hmotností od 1 500g až 1 999g

Souhrn chyb	Exp. vyrovnáv.: S0=1477, T0=8248 (List1 v 1500-1999) Expon.trend, žádná sezóna; Alfa=,954 Gama=.649 1500-1999g	
	Chyba	
Průměrná chyba	-0,00367149E	
Průměr abs. chyb	80,03114825E	
Součet čtverců	315558,69615650E	
Průměrný čtverec	11269,95343416E	
Průměrná procentuální	0,45782962E	
Prům. abs. % chyb	5,51187669E	

Zdroj: Statistika 14, vlastní zpracování

Příloha 23 Predikce porodnosti novorozenců s nízkou porodní hmotností od 2 000g až 2 499g 2021 až 2023

Případ	Exp. vyrovnáv.: S0=4501, T0=10,20 (List1 v 2000-2499) Tlumený trend,žádná sezóna; Alfa= 1,00 Gama=,736 Fi=,795 2000-2499g		
	2000-2499g	Vyhlaž. Řady	Rezid.
1	4 506,00€	4 509,01€	-3,010
2	3 865,00€	4 510,687	-645,687
3	3 484,00€	3 490,922	-6,922
4	3 184,00€	3 182,55€	1,442
5	3 307,00€	2 945,197	361,803
6	3 461,00€	3 328,85€	132,15€
7	3 309,00€	3 555,694	-246,694
8	3 401,00€	3 239,93€	161,064
9	3 466,00€	3 440,33€	25,664
10	3 668,00€	3 512,28€	155,711
11	3 926,00€	3 795,90€	130,091
12	4 220,00€	4 103,807	116,193
13	4 456,00€	4 429,34€	26,657
14	4 791,00€	4 638,02€	152,97€
15	5 440,00€	5 025,21€	414,781
16	5 524,00€	5 868,901	-344,901
17	5 746,00€	5 663,16€	82,832
18	5 718,00€	5 905,10€	-187,10€
19	5 324,00€	5 735,01€	-411,010
20	5 575,00€	5 097,03€	477,967
21	5 515,00€	5 674,22€	-159,22€
22	5 417,00€	5 500,71€	-83,71€
23	5 382,00€	5 356,661	25,33€
24	5 439,00€	5 348,857	90,143
25	5 495,00€	5 465,39€	29,604
26	5 123,00€	5 533,307	-410,307
27	4 893,00€	4 913,37€	-20,37€
28	4 725,00€	4 714,42€	10,574
29		4 589,221	
30		4 481,27€	
31		4 395,46€	

Zdroj: Statistika 14, vlastní zpracování

Příloha 24 Chyba M.A.P.E. exponenciální vyrovnání porodnosti novorozenců s nízkou hmotností od 2 000g až 2 499g

Souhrn chyb	Exp. vyrovnáv.: S0=4501, T0=10,20 (List1 v 2000-2499) Tlumený trend,žádná sezóna; Alfa= 1,00 Gama=,736 Fi=,795 2000-2499g	
	Chyba	
Průměrná chyba	-4,4274259€	
Průměr abs. chyb	175,4982004€	
Součet čtverců	1672713,4039730€	
Průměrný čtverec	59739,7644276€	
Průměrná procentuální	0,01403991	
Prům. abs. %chyb	3,9083810€	

Zdroj: Statistika 14, vlastní zpracování

Příloha 25 Mezinárodní srovnání kojenecké úmrtnosti 1970-2018

země	1970	1990	2018
Estonsko	17,7	12,3	1,6
Island	13,2	5,9	1,7
Slovinsko	24,5	8,4	1,7
Japonsko	13,1	4,6	1,9
Švédsko	11,0	6,0	2,0
Finsko	13,2	5,6	2,1
Norsko	11,3	6,9	2,3
Kypr	26,0	12,9	2,4
Česko	20,2	10,8	2,6
Rakousko	25,9	7,8	2,7
Španělsko	28,1	7,6	2,7
Itálie	29,6	8,1	2,8
Jižní Korea	45,0	11,0	2,8
Irsko	19,5	8,2	2,9
Izrael	24,2	9,9	3,0
Austrálie	17,9	8,2	3,1
Německo	22,5	7,0	3,2
Litva	17,7	13,7	3,2
Maďarsko	35,9	14,8	3,3
Portugalsko	55,5	10,9	3,3
Švýcarsko	15,1	6,8	3,3
Litva	19,3	10,2	3,4
EU průměr	25,5	10,5	3,4
Řecko	29,6	9,7	3,5
Nizozemsko	12,7	7,1	3,5
Dánsko	14,2	7,5	3,7
Belgie	21,1	8,0	3,8
Francie	18,2	7,3	3,8
Polsko	36,4	19,4	3,8
U.K.	18,5	7,9	3,9
OECD-36 průměr	26,7	10,4	3,9
Nový Zéland	16,7	8,4	4,2
Chorvatsko	34,2	10,7	4,2
Lucembursko	24,9	7,3	4,3
Kanada	18,8	6,8	4,7
Slovensko	25,7	12,0	5,0
Rusko	22,0	17,4	5,1
Malta	27,9	9,1	5,6
U.S.A.	20,0	9,2	5,8
Bulharsko	27,3	14,8	5,8
Rumunsko	49,4	26,9	6,0
Chile	79,3	16,0	6,6
Čína	80,4	42,1	7,4
Costa Rica	61,2	14,3	7,9
Turecko		40,9	9,2
Brazílie	102,5	50,9	12,8
Mexiko	71,3	32,5	12,9
Kolumbie	72,7	29,7	16,8
Indonésie	112,7	61,8	21,1
Jihoafrická repub	91,1	47,4	28,5
Indie	142,8	88,3	29,9

Zdroj: vlastní zpracování, OECD

Příloha 26 Mezinárodní srovnání porodnosti novorozenců pod 2 499g 1990-2018

Země	1990	2018
Polsko	8,4	5,5
Rusko	7,4	5,8
Mexiko	8,4	6,9
Nizozemsko	7,3	5,8
Indonésie	11,2	10,0
Chorvatsko	6,2	5,1
Maďarsko	9,3	8,5
Jihoafrická rep	15,0	14,2
Čína	5,8	5,0
Kolumbie	10,5	10,0
Dánsko	5,2	4,8
Estonsko	4,4	4,1
Turecko	7,9	7,6
Lotyšsko	4,5	4,3
Nový Zéland	6,2	6,0
Norsko	4,6	4,5
Švédsko	4,3	4,2
Izrael	7,2	7,4
U.K.	6,7	6,9
Finsko	3,6	4,1
Costa Rica	7,0	7,5
Austrálie	6,1	6,7
Rakousko	5,6	6,2
Belgie	6,1	6,7
Brazílie	7,8	8,4
EU průměr	5,9	6,6
OECD průměr	5,8	6,6
Lucembursko	5,4	6,2
Německo	5,7	6,6
Litva	3,7	4,6
Rumunsko	7,2	8,1
Kanada	5,5	6,5
Slovinsko	5,2	6,3
U.S.A.	7,2	8,3
Chile	5,4	6,7
Malta	5,4	6,7
Česko	5,5	6,9
Švýcarsko	5,1	6,5
Irsko	4,2	5,7
Island	2,9	4,4
Francie	5,9	7,6
Itálie	5,6	7,3
Slovensko	5,8	7,5
Bulharsko	6,6	8,5
Japonsko	6,3	9,4
Španělsko	4,5	7,7
Portugalsko	5,6	9,0
Řecko	6,0	9,6
Jižní Korea	2,6	6,2

Zdroj: vlastní zpracování, OECD

Příloha 27 Pseusoprognoza celkové porodnosti

realita 2020	110200
pseudoprognoza 20	111422,1
rozdíl %	1,10%

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Příloha 28 Pseusoprognoza kojenecké úmrtnosti

realita 2020	249
pseudoprognoza 20	287,2701
rozdíl %	13,32%

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Příloha 29 Pseusoprognoza novorozenců pod 2 499 gramů

realita 2020	7190
pseudoprognoza	7204,581
rozdíl %	0,20%

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Příloha 30 Pseusoprognoza váhové kategorie pod 999 gramů

realita 2020	381
pseudoprognoza	379
rozdíl %	0,53%

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Příloha 31 Pseusoprognoza váhové kategorie 1 000 až 1 249 gramů

realita 2020	219
pseudoprognoza	229,55
rozdíl %	4,60%

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Příloha 32 Pseudoprognoza váhové kategorie 1 250 až 1 499 gramů

realita 2020	382
pseudoprognoza	426,86
rozdíl %	10,51%

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Příloha 33 Pseudoprognoza váhové kategorie 1 500 až 1 999 gramů

realita 2020	1483
pseudoprognoza	1538,2
rozdíl %	3,59%

Zdroj: Excel, vlastní zpracování

Příloha 34 Pseudoprognoza váhové kategorie 2 000 až 2 499 gramů

realita 2020	4725
pseudoprognoza	4714,507
rozdíl %	0,22%

Zdroj: Excel, vlastní zpracování