

**Univerzita Karlova v Praze**  
**Přírodovědecká fakulta**

Studijní program: Demografie

Studijní obor: Demografie se sociologií



**Aneta Králíková**

Vícečetné porody – trendy a faktory

Multiple births – trends and factors

Bakalářská práce

Praha, 2015

Vedoucí bakalářské práce: prof. RNDr. Jitka Rychtaříková, CSc.

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 31. 7. 2015

Podpis

### **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat prof. RNDr. Jitka Rychtaříkové, CSc za trpělivost a ochotu pomoci a poradit. Dále mé díky patří mým rodičům za podporu nejen při psaní této práce ale i při celém mém studiu.

## **Vícečetné porody v České republice – trendy a faktory**

Bakalářská práce se zabývá problematikou vícečetných porodů v České republice, jejich trendy a faktory. Hlavním nástrojem analýzy jsou podíly vícečetných porodů v letech 1950–2013.

Ukázalo se, že podíly vícečetných porodů se od začátku devadesátých let zvyšovaly a tento trend se zastavil až v roce 2010. Od této doby frekvence vícečetných porodů spíše klesá. Cílem práce je rovněž studium faktorů, které v daném období působily na vývoj vícečetných porodů. Struktura vícečetných porodů v České republice je dále srovnávána s vybranými státy Evropy: Francie, Německo, Norsko, Švédsko a Polsko.

**Klíčová slova:** vícečetné porody, vícečetné těhotenství, asistovaná reprodukce, věk matky, parita, vícerčata, dvojčata, trojčata

## **Multiple births – trends and factors**

The bachelor thesis addresses the issue of multiple births in the Czech Republic, including trends and factors. The study mainly consists of analysing patterns of multiples births in 1950–2013. The results have shown that the proportion of multiple births increased from the beginning of the nineties and this trend stopped in 2010 and since then the tendency has been decreasing. In the thesis, they are examined main factors impacting on development of multiple births and at what scale. The patterns of multiple births in the Czech Republic, is also compared with selected European countries: France, Germany, Norway, Sweden and Poland.

**Keywords:** multiple births, multiple pregnancy, assisted reproduction, maternal age, parity, multiples, twins, triplets

## OBSAH

1.1 Úvod.....	1
1.2 Cíl práce a hypotézy .....	2
1.3 Diskuze s literaturou.....	3
1.4 Metodika .....	5
2.1 Vývoj porodnosti od roku 1950 po současnost .....	8
2.2 Vývoj porodnosti od roku 1950 po současnost ve vybraných zemích .....	12
3.1 Vícečetné porody.....	14
3.1.1 Rizika spojená s věkem matky .....	15
3.1.2 Pořadí narozeného dítěte .....	15
3.2 Asistovaná reprodukce .....	17
3.2.1 Definice .....	17
3.2.2 Vývoj a historie metod asistované reprodukce.....	17
3.2.3 Metody asistované reprodukce .....	18
3.2.3.1 Hormonální léčba .....	18
3.2.3.2 IUI .....	19
3.2.3.3 IVF .....	19
3.2.3.4 ICSI .....	19
3.2.3.5 GIFT a ZIFT.....	19
3.3 Zdravotní rizika asistované reprodukce .....	20
3.4 Etické problémy asistované reprodukce.....	20
3.5 Asistovaná reprodukce a vícečetné těhotenství.....	21
4.1 Rizika vícečetného těhotenství.....	24
4.1.1 Zdravotní rizika pro matku.....	24
4.1.2 Zdravotní rizika pro plod (resp. plody) .....	24
5.1 Analýza vícečetných porodů .....	26

5.1.1 Analýza struktury vícečetných porodů.....	26
5.1.2 Vícečetné porody podle pohlaví.....	27
5.1.3 Vícečetné porody podle rodinného stavu .....	29
5.1.4 Věk matky .....	29
6.1 Biologické aspekty vícečetných těhotenství.....	31
6.1.1 Délka těhotenství.....	31
6.1.2 Porodní hmotnost vícerčat.....	32
6.1.3 Mrtvorozenost vícerčat.....	33
7.1 Mezinárodní srovnání.....	34
8.1 Závěr .....	36
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	38
ZDROJE DAT.....	42

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Relativní pravděpodobnost narození dvojčat podle pořadí .....	17
Tabulka 2: Počet plodů narozených po cyklu IVF a ICSI v letech 2007–2012 .....	22
Tabulka 3: Sekundární index maskulinity (p.1000) narozených podle četnosti těhotenství, ČR .....	28

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1: Vývoj plodnosti v ČR a vybraných zemích, 1950–2013.....</i>	8
<i>Obr. 2: Vývoj průměrného věku při narození dítěte, ČR, 1950 – 2013.....</i>	9
<i>Obr. 3: Pravděpodobnost zvětšování rodiny, ČR, 1950–2011.....</i>	11
<i>Obr. 4: Struktura živě narozených podle pořadí dítěte, ČR, 1950–2011.....</i>	11
<i>Obr. 5: Riziko narození dvojčat podle pořadí porodu, Švédsko.....</i>	16
<i>Obr. 6: Vývoj počtu porodů a relativní struktura porodů podle četnosti po AR, ČR, 2007–2012.....</i>	23
<i>Obr. 7: Vývoj relativní struktury vícečetných porodů v ČR, 1950–2013.....</i>	27
<i>Obr. 8: Vývoj sekundárního indexu maskulinity, ČR, 1950–2013.....</i>	28
<i>Obr. 9: Vývoj živě narozených víceročetných podle legitimacy, ČR, 1950–2013.....</i>	29
<i>Obr. 10: Relativní rozložení porodů dvojčat podle věku matky, ČR, 1950–2012.....</i>	30
<i>Obr. 11: Průměrná délka těhotenství jednočetných a vícečetných těhotenství, ČR, 1986–2013.....</i>	31
<i>Obr. 12: Průměrná porodní hmotnost živě a mrtvě narozených, ČR, 1986–2013.....</i>	32
<i>Obr. 13: Mrtvorozenost u jednočetných a vícečetných porodů, ČR, 1986–2013.....</i>	33
<i>Obr. 14: Vývoj porodů podle četnosti ve vybraných zemích Evropy, 2000–2012.....</i>	35

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ČSÚ	Český statistický úřad
ČR	Česká republika
úp	Úhrnná plodnost
ART	Technologie asistované reprodukce
AR	Asistovaná reprodukce
WHO	Mezinárodní zdravotnická organizace
IVF	In vitro fertilizace (mimotělní oplození)
GIFT	Gamete intrafalopian transfer (přenos gamet)
ZIFT	Zygote intrafalopian transfer (přenos zygoty)
ICSI	Intracytoplasmatic sperm injection (injekce spermií do vajíčka)
IUI	Intrauterinní inseminace (vstříknutí spermií do dělohy)

## Kapitola 1

### 1.1 Úvod

Bakalářská práce je věnovaná tématu vícečetných porodů, jejich trendům a faktorům v České republice. V závěrečné části práce je dále uvedeno srovnání vývoje struktury vícečetných porodů s dalšími vybranými zeměmi. Téma práce bylo zvoleno kvůli jeho zajímavosti a netradičnosti. Ačkoliv jsou dvojčata a výjimečně i trojčata dlouhodobě běžným jevem, stále je společnost vícčetaty určitým způsobem fascinována. Vícčetata vždy budila rozruch, kolovaly o nich různé legendy, příběhy a vyprávěly se o nich strašidelné historky. Z demografického hlediska je problematika vícečetných porodů spíše přehlížená, to je ovšem pochopitelný fakt, jelikož nejsou početně zdaleka tak významné.

Téma této práce je zjistit podíl vícečetných porodů v České republice a jejich vývoj v období 1950–2013. Zjistit, zda existují výkyvy ve struktuře vícečetných porodů, stanovit důvody těchto změn a v neposlední řadě zjistit, zda se struktura vícčetat neliší od struktur ostatních zemích Evropy.

## 1.2 Cíl práce a hypotézy

Cílem práce je studium vývoje vícečetných těhotenství v České republice v souvislosti se změnami úhrnné plodnosti, věku matky při porodu a pořadí dítěte na území České republiky v letech 1950–2013. Je zjišťováno, zda existují v České republice významné výkyvy v úhrnné plodnosti vícečetných porodů během sledovaného období. Specificky jsou studovány rozdíly v mrtvorozenosti, porodní hmotnosti a délce těhotenství mezi jednočetnými a vícečetnými narozenými. Dále je pozornost věnována porovnání změn ve strukturách vícečetných porodů v České republice s vybranými státy v letech 2000–2012. Mezi vybrané země patří Německo, Francie, Švédsko, Norsko a Polsko.

Byly stanoveny tři hlavní hypotézy

- Reprodukční medicína má vliv na změnu struktury vícečetných porodů.
- Dochází ke změně struktury vícečetných porodů.
- Struktura vícečetných porodů v České republice se nijak významně neliší od struktury vícečetných porodů ve vybraných zemích Evropy.

Struktura práce je tvořena osmi kapitolami. První kapitola obsahuje hypotézy a základní cíle práce. Poté následuje diskuze s literaturou, která uvádí přehled již publikované literatury a zdrojů na téma vícečetné porody. Dále je uvedena metodologie a zdroje dat pro jednotlivé země. Druhá kapitola obsahuje vývoj porodnosti v České republice od roku 1950 a různé faktory, které měly vliv na výkyvy v úhrnné plodnosti v jednotlivých letech. Dále je zde uvedena struktura živě narozených podle věku matky a jejich pořadí. Ve třetí kapitole jsou podrobně rozebírána vícečetná těhotenství a jejich tři hlavní determinanty (věk matky, pořadí narozeného dítěte (resp. dětí) a asistovaná reprodukce). V následující kapitole jsou pak rozebírána možná rizika vícečetného těhotenství. V páté kapitole jsou vícečetné porody analyzovány podle pohlaví, rodinného stavu a věku matky. Šestá kapitola je specificky věnována biologickým aspektům vícečetných těhotenství a to mrtvorozenosti, porodní hmotnosti a délce těhotenství. Sedmá kapitola je zaměřena na mezinárodní srovnání s šesti vybranými státy za období 2000 až 2012. Poslední, osmá kapitola, shrnuje výsledky práce a potvrzení, popřípadě zamítnutí stanovených hypotéz.

### 1.3 Diskuze s literaturou

V období od 50. let vycházela celá řada odborných článků pojednávajících o vícečetném těhotenství čistě z lékařského hlediska, nicméně i zde najdeme několik článků o vícečetném těhotenství v demografickém pohledu. Jeden z mála autorů byl R. G. Record, který ve svém článku z roku 1952, publikovaném v *British Journal of Social Medicine*, ověřoval pravdivost Hellinova – Zelenyho a Weinbergova pravidla (viz kapitola 3.1 *Vícečetné porody*). Po zpracování analýzy z Anglie, Walesu a Spojených států amerických v letech 1938 až 1949 zjistil, že odhadovaná frekvence vícečetných porodů se nepřibližují předpokládaným hodnotám dle Hellinova - Zelenyho pravidla. R. G. Record dále diskutoval o vnějších faktorech, které by mohly ovlivňovat strukturu vícečetných porodů a jako hlavní možný faktor působící na strukturu vícečetných porodů označil věk matky při porodu (Record, 1952). Na to navázali O. Jeanneret a B. MacHonem, kteří na základě analýzy dat ze stejných států z let 1933 až 1958 potvrdili Recordovu domněnku o vlivu věku matky při porodu a zároveň poukázali na možný vliv pořadí narození dětí (Jeanneret, a další, 1962). Další, kdo se zabýval touto problematikou byl G. N. Pollard, který se konkrétně věnoval věkem matek a také pořadím narození v Austrálii v letech 1944 až 1963. Potvrdil, že podíl vícečetných porodů se zvyšuje s věkem matky, nicméně po dosažení 37 let matky se podíl snižuje. Podíl vícečetných těhotenství se zvyšuje i s věkem otce, a to až do věku 34–38 let, potom je konstantní. Pollard však upozorňuje, že věk otce často koreluje s věkem matky a jiný působící faktor ze strany otce nebyl nalezen. Dále pak potvrdil, že pořadí narození má vliv na podíl vícečetných těhotenství, a to ve všech věkových skupinách kromě věku nad 40 let, kde se dlouhodobě nevyskytuje žádná významná změna (Pollard, 1969). Delšímu období zkoumání vícečetných porodů v Anglii a Walesu se věnoval B. J. Booting, který si povšimnul stoupající intenzity vícečetných těhotenství na konci sedmdesátých let ve všech věkových skupinách, kromě žen do 20 let. Částečně navázal na studii R. G. Recorda a potvrdil, že věk matky nemá přílišný vliv na výskyt monozygotních dvojčat. Zvyšujícímu se podílu vícečetných těhotenství a jejich příčinách v osmdesátých a devadesátých letech v Austrálii se věnoval Y. Viktor. Upozornil na velký rozmach metod asistované reprodukce a jejich přímou souvislost se zvýšením výskytu dvojčat (resp. vícčetat) (Victor, 1998).

Jedni z nejproduktivnějších zahraničních autorů, kteří se věnují tématu vícečetných těhotenství, jsou A. W. Eriksson a J. Fellman. Ve své studii z roku 2004 zpochybnili obecně přijímanou teorii o vlivu věku matky a pořadí narození dítěte na výskyt vícečetného těhotenství. Nepopírají, že tyto faktory mají vliv, nicméně uvádí další, podle nich stejně důležité faktory, které ovlivňují strukturu vícečetných porodů. Podle jejich hypotézy to byly hlavně socioekonomické změny, jako například zvyšující se urbanizace, industrializace, zlepšení komunikace a migrace, které snížily po roce 1950 podíl vícečetného těhotenství ve Švédsku. Hypotéza je v souladu s četností vícečetných porodů, kdy ve venkovských a odlehlých částech sledovaných států byla vyšší frekvence vícečetných porodů, nežli ve více obydlých

a industrializovaných oblastech. V padesátých a šedesátých letech, po rostoucí urbanizaci, velké migraci a smíšených manželství z různých populací s jinou frekvencí vícečetných porodů se četnosti vícečetných porodů snižovaly ke společné nízké úrovni. Strmý vzestup intenzity vícečetných porodů v zemi byl také podle autorů způsoben nově zavedenou asistovanou reprodukcí (Eriksson, a další, 2004). Pořadím narození jako jeden z hlavních faktorů prověřovali i J. Hoem a M. Strandberg a došli k závěru, že jeho vliv se začíná silně projevovat až po třetím a dalším porodu (Hoem, a další, 2004).

Z české literatury se tématu vícečetných porodů věnoval V. Srb, který v roce 1974 uveřejnil v časopise *Demografie* rozsáhlou studii věnující se vícečetným porodům v Československu mezi 1920–1972, a to zvlášť pro dvojčata, trojčata a čtyřčata. Zaznamenal vzestup počtů porodů dvojčat po roce 1969, který připisoval ke zvýšení porodnosti a zvýšení plodnosti starších žen v posledních letech. (Srb, 1974). Na tuto práci navázala v roce 1980 S. Vávrová, která publikovala v časopise *Demografie* studii nazvanou „Vícečetné porody v ČSSR a mezinárodní srovnání“, kde potvrdila klesající tendenci výskytu vícečetných porodů v České republice. Vávrová se také věnovala zahraničnímu srovnání výskytu vícečetných porodů podle věku matky v letech 1959 až 1970. Československo mělo v té době průměrné hodnoty, což vysvětlovala snížením počtu rodin s více dětmi v téměř celé Evropě (Vávrová, 1980). V současnosti se věnuje tomuto tématu E. Kačerová, která ve své studii z roku 2012 shrnula základní vývoj vícečetných porodů v České republice. Vliv metod asistované reprodukce na strukturu vícečetných porodů v České republice hlouběji analyzovala i J. Kocourková.

Čistě z lékařského hlediska se problematikou vícečetných těhotenství zabývá kniha Riziková a patologická těhotenství, kapitola vícečetné těhotenství od P. Velebila (2004), která obsahuje rozbor vícečetné gravidity, její příčiny a rizika. Dalším českým lékařským zdrojem byly odborné články časopisu *Česká gynekologie* (Svobodová, a další, 2005), (Oborná, a další, 2003), (Šnajderová, a další, 2008). V těchto studiích je diskutován možný vliv umělého oplodnění pomocí metody IVF (In vitro fertilizace), kdy jsou zpravidla zaváděny tři oplodněná embrya v jednom cyklu. Tak tomu bylo i v České republice až do roku 2012, kdy byla (stejně jako v mnohých státech EU) změněna legislativa týkající se asistované reprodukce, a nově je ženě v prvních dvou cyklech transferováno pouze jedno embryo.<sup>1</sup>

V České republice od 90. let, kdy se tato metoda začala využívat, vzrostlo procentuální zastoupení vícečetných porodů o zhruba 1 procentní bod, a to hlavně u rodiček starších 30 let. Registr vícečetných porodů na základě způsobu otěhotnění je veden až od roku 2007, proto není možné kvantitativně stanovit vliv metody IVF na vícečetné těhotenství.

Významným zdrojem dat byl Český statistický úřad (dále jen ČSÚ), kde už od 50. let dvacátého století jsou zaznamenány porody dvojčat a trojčat podle legitimacy, pohlaví, vitality a věku matky (ČSÚ, 2015). Český statistický úřad už však neuvádí data za vícečetné porody podle pořadí narozeného dítěte.

---

<sup>1</sup> Zákon č. 373/2011 Sb. § 15 odst. 3

## 1.4 Metodika

Metoda zpracování dat a úroveň podrobného zpracování závisí na jejich kvalitě. Základní zdroj dat pro Českou republiku byl Pohyb obyvatelstva, respektive Demografická ročenka v příslušných letech publikované ČSÚ (respektive SSÚ, SÚS). Data jsou zpracována velmi podrobně, což umožňuje hlubší analýzu vícečetných porodů. Jde o podíl vícečetných porodů z porodů celkových, jejich celkový vývoj, vývoj maskulinity víceročet a legitimacy živě narozených víceročet. Porody podle četnosti po metodách AR publikuje ÚZIS v publikaci Asistovaná reprodukce od roku 2007. Metodou zpracování dat bylo relativní a absolutní rozložení vícečetných porodů podle věku matky. Data za vícečetné porodů podle pořadí narozených nejsou v České republice publikována a z tohoto důvodu jsou data o vícečetných porodech dle pořadí čerpána ze zahraničních studií. Národní registr asistované reprodukce (NRAR) na základě způsobu otěhotnění v České republice sbírá data až od roku 2007. Data za vícečetné porodů v kombinaci s vitalitou, porodní hmotností a délkou těhotenství byly specificky vyříděny J. Rychtaříkovou z individuálních anonymizovaných údajů běžné evidence poskytovaných ČSÚ.

V kapitole věnované srovnání trendu vícečetných porodů v Evropě a v České republice, byla data jednotlivých evropských států čerpána z United Nations Statistics Division a to včetně dat pro Českou republiku. Data u některých států nebyly mnohdy kompletní, a proto porovnávání jednotlivých států začíná od roku 2001, kdy bylo nejméně chybějících dat.

Analýza plodnosti byla provedena na základě vybraných charakteristik plodnosti z dostupných dat. Konkrétně z celkového počtu živě narozených, pořadí všech, respektive živě narozených a průměrného věku matky. Všechna tato data byla získána z Českého statistického úřadu (CZSO, 2015). Data úhrnné plodnosti pro mezinárodní srovnání byla čerpána z Human fertility database (The human fertility database, 2015).

Přehled použitých ukazatelů:

- Úhrnná plodnost: vyjadřuje průměrný počet dětí narozených ženám během jejich reprodukčního období, jestliže by jejich plodnost odpovídala režimu plodnosti v daném roce. Výpočet proběhne sečtením měř plodnosti podle věku zaznamenaných za jeden kalendářní rok.

$$\text{úp} = \sum_{x=15}^{49} \frac{N_x^p}{P_x^z}$$

kde  $N_x^p$  jsou živě narozené děti pro každou věkovou skupinu žen ve věku  $x$  (15–49 let) a  $P_x^z$  je populace jednotlivých věkových skupin žen ve věku  $x$  ke střednímu stavu

- Podíl vícečetných porodů: Vyjadřuje podíl porodů vícčetat z celkových porodů v daném roce.

$$\text{Podíl vícečetných porodů} = (\text{počet porodů vícčetat} / \text{počet všech porodů}) * 100$$

- Sekundární index maskulinity: Počet živě narozených chlapců na 1000 živě narozených dívek.

$$\text{Index maskulinity} = (N^v_m / N^v_z) * 1000$$

Zdroj: (Pavlík, a další, 1986)

- Míry plodnosti dle věku: poměr počtu živě narozených dětí ženám ve věku x ( $N^v_x$ ) ke střednímu stavu žen ve věku x ( $P^z_x$ ), obvykle v ročním vymezení.

$$f_x = (N^v_x / P^z_x) * 1000$$

Zdroj: (Pavlík, a další, 1986)

- Legitimita narozených dětí (index): Poměr živě narozených dětí v manželství a mimo manželství.

$$\text{Legitima} = N^v \text{ v manželství} / N^v \text{ mimo manželství}$$

Zdroj: (Pavlík, a další, 1986)

- Index mrtvorozenosti: Poměr počtu mrtvě a živě narozených.

$$id = N^d / N^z$$

Zdroj: (Pavlík, a další, 1986)

- Pravděpodobnost zvětšování rodiny: vyjadřuje intenzitu přechodu mít dítě dalšího, vyššího pořadí a výpočet je založen na úhrnných měřích plodnosti podle pořadí první kategorie ( $PATFR_i$ ):

$$PATFR_i = \frac{\sum_{x_{\min}}^{x_{\max}} b_i(x)}{10000}$$

kde  $b_i(x)$  vyjadřuje tabulkový počet živě narozených ženám ve věku x daného pořadí i.

Na základě dat  $PATFR_i$ , tedy měř první kategorie byl zkonstruován ukazatel pravděpodobnosti zvětšování rodiny, který je vyjádřen vztahem:

$$a_i = \frac{PATFR^{(i+1)}}{PATFR^i}$$

kde  $PATFR^i$  je úhrnná plodnost očištěná od vlivu věkové a paritní struktury  $i$ -tého pořadí a  $PATFR^{(i+1)}$  znamená úhrnná plodnost očištěná od vlivu věkové a paritní struktury  $i+1$  pořadí.

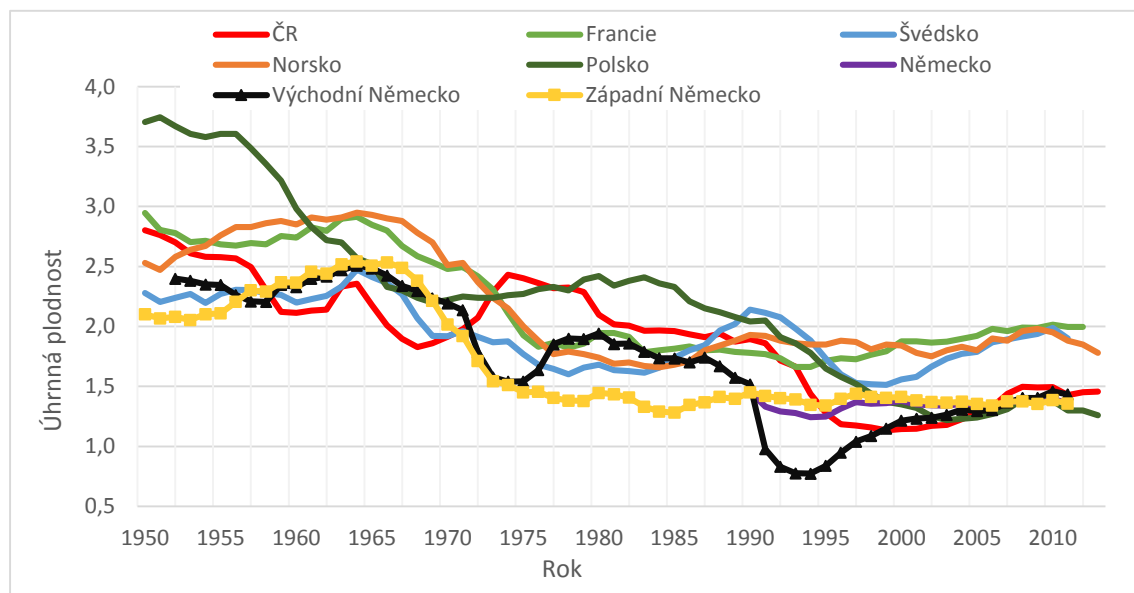
Zdroj: A. Jasilioniene, D. A. et al

## Kapitola 2

### 2.1 Vývoj porodnosti od roku 1950 po současnost

Proces porodnosti v průběhu šedesáti let prošel v České republice velkými změnami. Po skončení druhé světové války se Evropa geopoliticky rozdělila na kapitalistický a socialistický blok. Česká republika patřila historicky k západním demografickým typům zemí, protože v meziválečném období byla demograficky blíže k Francii a dalším západním zemím, než ke Slovensku a k zemím východním. (Fialová, 2010). Po válce byla Česká republika politicky připojena k východnímu bloku a převzala i specifické populační klima. Přeměny se netýkaly pouze ukazatele intenzity plodnosti, ale ovlivnily také věkovou strukturu porodnosti, neboť docházelo k výraznému snižování věku matky při prvním a dalším porodu.

Obr. 1: Vývoj plodnosti v ČR a vybraných zemích, 1950–2013

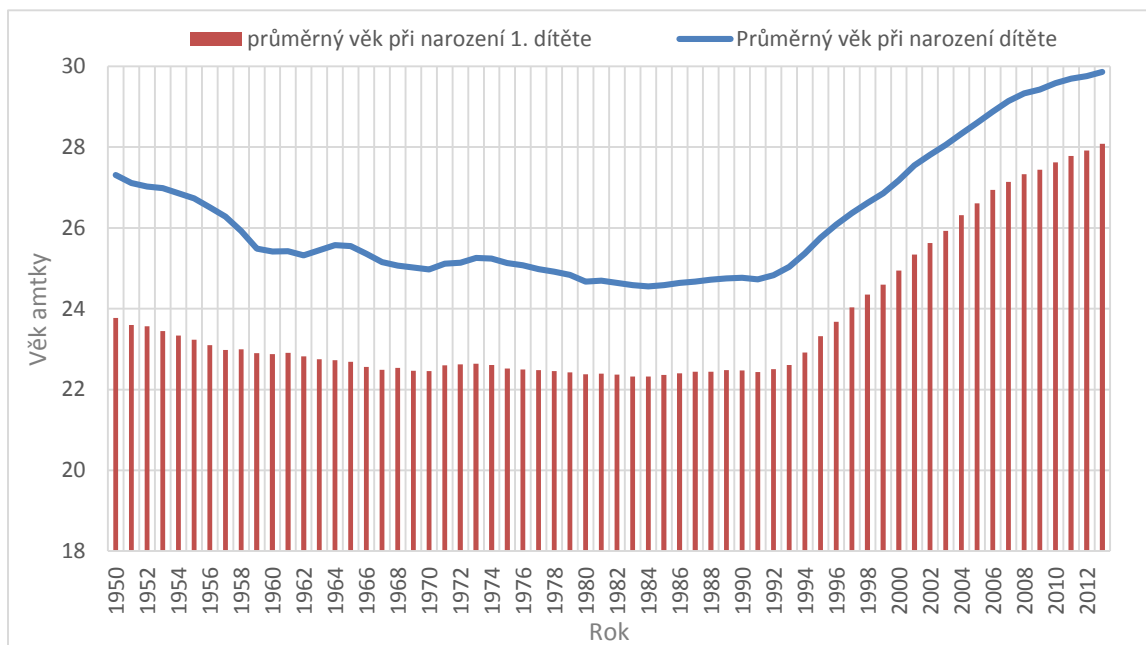


Zdroj dat: Pohyb obyvatelstva, Human fertility database, Wikipedia.org, Ifo Institute Munich

První řádné poválečné sčítání lidu se konalo v Československu 1. března 1950. Sčítání mělo za úkol spolehlivě bilancovat demografické důsledky druhé světové války. V krátkém období před rokem 1950 se udály dvě zásadní demografické události. V letech 1945–1947 proběhl odsun většiny německého obyvatelstva (Srb, 2004) a krátká poválečná kompenzační vlna plodnosti, která posunula úhrnnou plodnost nad tři děti na jednu ženu.

Na území dnešní České republiky klesal v 50. letech spolu s úhrnnou plodností, i průměrný věk matky při narození dítěte, a to z hodnoty 27,3 let v roce 1950 až na 25,1 v roce 1968 (obr. č. 2). Důvodem byla možnost dřívějšího vstupu do manželství podle zákona 266/1949 Sb., který snižoval zákonnou zletilost z 21 let na 18 let<sup>2</sup>. Dřívější vstupy do manželství pak měly za následek i dřívější porody prvních a dalších dětí.

Obr. 2: *Vývoj průměrného věku při narození dítěte, ČR, 1950 – 2013*



Zdroj dat: Demografická příručka 2013

Klesající vývoj ukazatelů porodnosti od 50. let znepokojoval socialistické země natolik, že některé začaly zavádět pronatalitní opatření. V bývalém Československu a tudíž i v České republice tomu tak bylo od konce 60. let a tato pronatalitní politika dosáhla svého vrcholu v roce 1973, kdy od 1. 1. 1973 podstatně vzrostly přídavky na děti. Zároveň s budováním sítě předškolních a školních zařízení, intenzivnější výstavbou nových bytů a s početnou generací žen z let 1946–1957, přispěly tyto změny k významnému nárůstu absolutních počtů živě narozených i úhrnné plodnosti až na hodnotu 2,43 (194 215 živě narozených dětí) v roce 1974 (Srb, 2004).

<sup>2</sup> Zákon 266/1949 Sb. – Zákon o zatímních změnách v některých občanských věcech právních ze dne 27. 12. 1949.

Po roce 1974 úhrnná plodnost už pouze klesala, přesto se stále udržovala nad hranicí čisté reprodukce<sup>3</sup>, a to až do roku 1981, kdy její hodnota klesla pod úroveň 2,1 a od té doby Česká republika této hodnoty nikdy nedosáhla. Po roce 1980 byla situace ve společnosti velmi nepříznivá, a to ve směru ekonomickém, sociálním tak i morálním a tento stav se odrážel i do demografického chování společnosti (Srb, 2004).

Další velký mezník nastal v roce 1989, kdy se razantně změnila politická situace České republiky. Nástup demokratického politického smýšlení znamenal změnu i v demografickém vývoji. (Rychtaříková, 2010). Poprvé od roku 1950 se v roce 1994 přirozený přírůstek obyvatelstva změnil na přirozený úbytek a úroveň porodnosti stále klesala. Změny lze vysvětlit změnou hodnot ve společnosti a dalšími různorodými faktory, jako například pokles počtu uzavírání manželství, vyšší věk snoubenců a odkládání porodu prvního dítěte. Právě na začátku devadesátých let vstupovaly do věku maximální plodnosti početně silné generace žen, které byly narozené v sedmdesátých letech. Odkládání porodu do vyššího věku a stále se zvyšující průměrný věk (obr. 2) měl za následek, že i přes nástup silných populačních ročníků se počet živě narozených snižoval a úhrnná plodnost se neudržela nad hranicí 2,1. Absolutní minimum bylo v roce 1999, kdy hodnota úhrnné plodnosti byla 1,13 dětí na jednu ženu, což byl pokles na 89 471 živě narozených dětí.

Dalším faktorem ovlivňující porodnost je pořadí narozeného dítěte. Z obr. č. 3 lze vyčíst dlouhodobý pokles hodnoty pravděpodobnosti zvětšování rodiny, a to zejména mít třetí dítě ( $a_2$ ) a obecně k přechodu k dalšímu dítěti. Od roku 1960 klesal počet narozených dětí druhého a vyššího pořadí. Byl to následek přijetí zákona o umělém přerušení těhotenství<sup>4</sup>, který umožňoval umělé ukončení těhotenství i z jiných, než zdravotních důvodů. (Fialová, 2010).

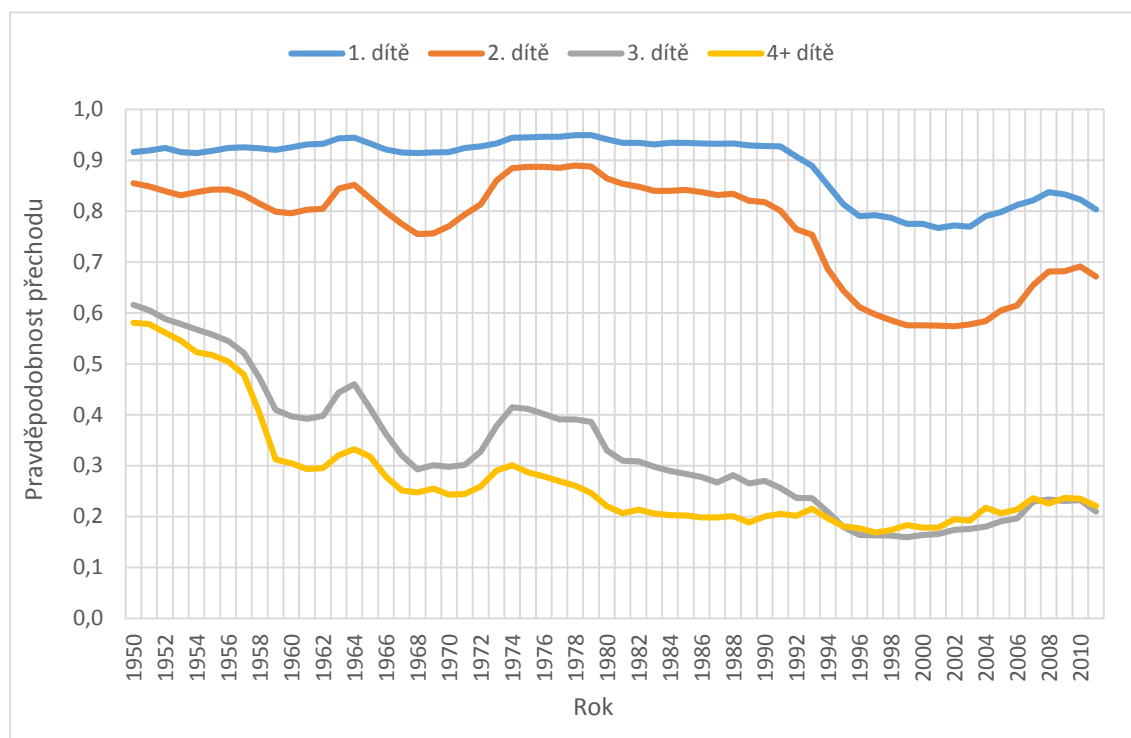
Další faktor, který má vliv na snížení počtu dětí narozených jedné matce je samotný pokles úhrnné plodnosti. Změny ve struktuře narozených podle pořadí ukazuje obr. č. 4. Lze si zde všimnout vlivu pronatalitní politiky v roce 1970, kdy celá polovina živě narozených dětí byla prvního pořadí. Vývoj úhrnné plodnosti, a tím pádem věk matky nebo pořadí narozeného dítěte má vliv na výskyt vícečetného těhotenství. (Hitti, 2006).

---

<sup>3</sup> Hranice čisté reprodukce je minimální úhrnná plodnost na jednu ženu, aby byla zachována populace daného státu. V rozvinutých zemích se za hodnotu zajišťující prostou reprodukci populace považuje hodnota 2,1.

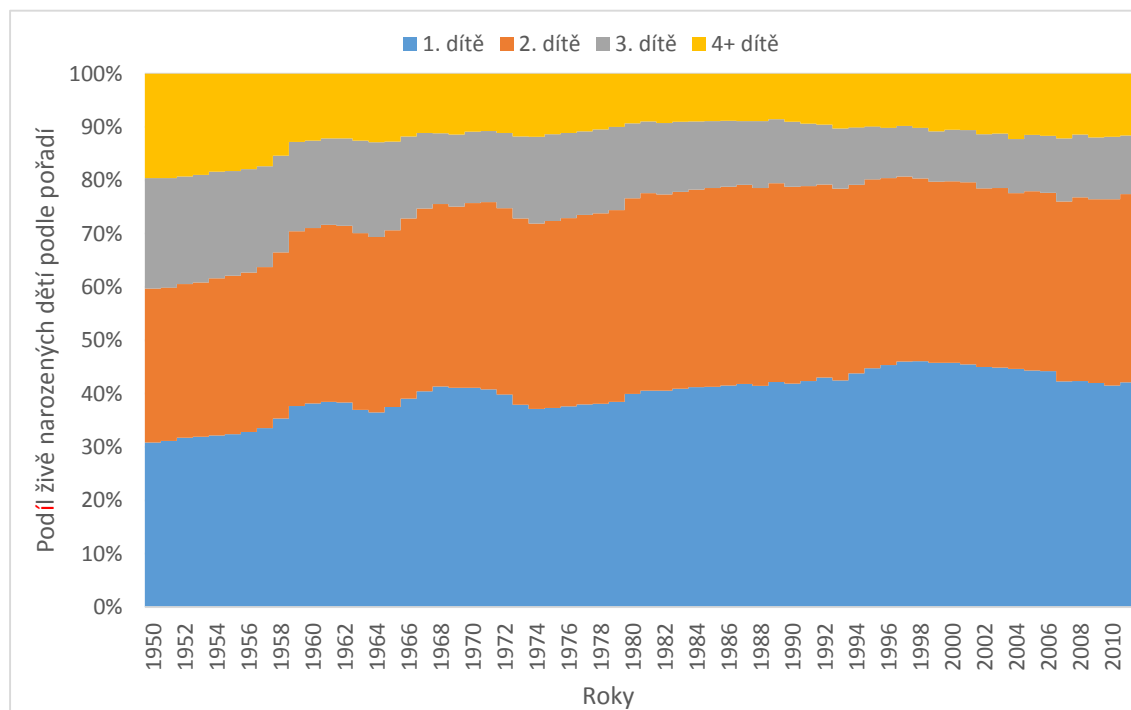
<sup>4</sup> zákon č. 68/1957 Sb., ze dne 19. prosince 1957

Obr. 3: Pravděpodobnost zvětšování rodiny, ČR, 1950–2011



Zdroj dat: Human fertility database

Obr. 4: Struktura živě narozených podle pořadí dítěte, ČR, 1950–2011



Zdroj dat: Human fertility database

## 2.2 Vývoj porodnosti od roku 1950 po současnost ve vybraných zemích

V Německu, po poválečném boomu, nastal v 60. letech prudký pokles porodnosti, a to jak v západní (bývalá NSR), tak i ve východní (bývalá NDR) části země (obr. 1). V obou částech Německa klesla úhrnná plodnost na přibližně 1,5 dítěte na jednu ženu. Ve východní části Německa nastal v 70. letech růst úhrnné plodnosti, zatímco v západní části úhrnná plodnost dále klesala, a to až pod hranici 1,5 dítěte na jednu ženu (Husák, 2007). V první polovině 90. let 20. století nastal ve východní části Německa výrazný propad úhrnné plodnosti, zatímco v západní byly hodnoty tohoto ukazatele relativně stálé. Po sloučení obou částí Německa v roce 1990 je úhrnná plodnost na území bývalé NSR a NDR po celou dobu sledovaného období těsně pod hranicí 1,5 dítěte na jednu ženu.

Naopak Francie měla a stále má (v porovnání s ostatními státy) úhrnnou plodnost relativně vysokou. Maximum bylo v roce 1964, kdy tento ukazatel dosáhl hodnoty 2,9 živě narozených dětí na jednu ženu. Od 2. poloviny 70. let nastal pokles na 1,8. Na rozdíl od většiny zemí západní a východní Evropy nelze u Francie pozorovat prudký pokles úrovně plodnosti na začátku 90. let. Minimum úhrnné plodnosti ve Francii byla hodnota 1,66 živě narozeného dítěte na jednu ženu v 1. polovině 90. let. Na začátku nového tisíciletí nastal mírný vzestup a v roce 2010 překročila Francie hranici 2,1 živě narozeného dítěte na jednu ženu (Šťastná, 2012). Úhrnná plodnost Švédska byla do první poloviny 60. let nad hranicí 2,1 a poté začala s nástupem moderních antikoncepčních metod klesat. V 80. letech následoval vzestup úhrnné plodnosti a Švédsko se pomalu stávalo imigrační zemí, což mělo podíl na vývoji porodnosti. Od 70. a 80. let začal být také kladen důraz na rodinnou a sociální politiku, která měla usnadnit rodinám vychovávat děti. Byl zaveden větší počet sociálních dávek, prodloužena rodičovská dovolená a byla rozvinuta snaha o zavedení rovnosti mužů a žen v péči o své potomky. Od 90. let postihla Švédsko ekonomická krize, přesto ale nedošlo k redukci sociálních výdajů státu na podporu rodin. Země také v této době zasáhla tzv. druhá fáze demografického přechodu<sup>5</sup>, což mělo za následek pokles úhrnné plodnosti (Vaculíková, 2006). Od začátku nového tisíciletí však následoval další vzestup úp a nyní patří Švédsko spolu s Francií mezi země s nejvyšší úhrnnou plodností v Evropě (Šťastná, 2010). Vývoj porodnosti v Norsku je podobný Švédsku, pouze v mírnější podobě. Od 2. poloviny 60. let nastal pokles úrovně v důsledku šíření používání nových antikoncepčních metod, který byl v letech 80. vystřídán mírným vzestupem (Šťastná, 2009). Vývoj úhrnné plodnosti v Polsku je pozvolný a většinou má klesavou tendenci. Na začátku pozorovaného období mělo Polsko úp 3,0. Vysoká úhrnná plodnost byla mimo jiné způsobena hlavně silným katolickým vnímáním polských obyvatel. V 90. letech pak následoval

---

<sup>5</sup> Druhý demografický přechod je proces, kdy se tradiční společnost mění na společnost moderní. S tím souvisí proměna demografického chování (růst individualismu, růst nesezdaných soužití, neúplné rodiny, posouvání věku vstupu do manželství a růst průměrného věku matek), která má za následek výrazný pokles porodnosti (Socioweb, 2015).

pokles, který byl však o poznání mírnější, než v České republice (Němec, 2007). Po pádu socialistického režimu došlo v Polsku k radikálním škrťům v rodinné politice, byly zrušeny a sníženy některé sociální dávky a zároveň došlo k radikálnímu zkrácení rodičovské dovolené. Dnes je situace okolo rodinné politiky lepší než na začátku 90. let, přesto patří podpora rodiny v Polsku mezi sledovanými státy nejnižší. Úhrnná plodnost tak v Polsku začala razantně klesat a tento pokles trvá dodnes. Polsko tak má jednu z nejnižších úhrnných plodností v Evropě (Langmajerová, 2014).

## Kapitola 3

### 3.1 Vícečetné porody

Za vícečetné těhotenství označujeme situaci, kdy se v děloze vyvíjí a posléze se i narodí více plodů. U lidské populace je obvyklý porod jednoho dítěte a vícečetné porody jsou méně časté, přesto jsou ve struktuře porodů poměrně pravidelným jevem. Pravděpodobnost vícečetného těhotenství udává vzorec Hellina – Zelenyho, podle kterého na jeden porod dvojčat připadá  $n$  jednočetných porodů, na jeden porod trojčat  $n^2$  a na jeden porod čtyřčat  $n^3$  jednočetných porodů, přičemž  $n$  se podle světových statistik blíží k 85 (Pavlík, a další, 1986). Vícečetná těhotenství se dělí podle počtu plodů na nejčastější dvoučetná a méně častá tříčetná. Vícečetná těhotenství s vyšším počtem plodů než tříčetná jsou velmi vzácná a setkáváme se s nimi velmi výjimečně. Vícčata se podle způsobu vzniku dělí na monozygotní (jednovaječná), kde zygota vznikla oplozením jednoho oocytu jednou spermii a dizygotní (dvouvaječná), kde byly oplozeny dva oocyty dvěma spermii. (Velebil, 2004). Dizygotní dvojčata představují až 70 % všech porodů dvojčat a na rozdíl od jednovaječných dvojčat, nemusí být nutně stejnopohlavní. Z tohoto předpokladu vychází tzv. Weinbergovo pravidlo, pomocí kterého se odhaduje počet homozygotních a dizygotních dvojčat (resp. vícčat). Vychází z hypotézy, že počet stejnopohlavních dizygotických dvojčat je stejný, jako dizygotických dvojčat různopohlavních. Celkový počet dvojčat dizygotických je tedy dvojnásobkem počtu různopohlavních dvojčat a počet monozygotických dvojčat se vypočte z rozdílu mezi počtem všech a dizygotických dvojčat (Pavlík, a další, 1986).

Pravděpodobnost narození dvojčat podle Hellina – Zelenyho (cca 1:85) je platná pouze pro přirozená početí a nevztahuje se na dvojčata (resp. vícčata), která byla narozena pomocí metod asistované reprodukce (možný vliv reprodukční medicíny viz kapitola „*asistovaná reprodukce*“). Nicméně i na základě dlouhodobé časové řady narozených vícčat v ČR je zřejmé, že Hellina – Zelenyho pravidlo není stálé a počet vícečetných porodů se neustále mění. Nejčastěji zmiňovaný faktor působící na výskyt vícečetných porodů je věk matky a počet předešlých těhotenství. Jako další faktory podmiňující narození vícčat jsou genetické predispozice a rasa (Kačerová, 2011).

### 3.1.1 Rizika spojená s věkem matky

S rostoucím věkem matky se však kromě zvyšování pravděpodobnosti početí vícčetat, zvyšují i možná rizika spojená s těhotenstvím jak jednočetným, tak i vícečetným. Starší ženy mají větší pravděpodobnost vyššího krevního tlaku, cukrovky a myomů<sup>6</sup> (nezhoubné nádory) v děloze, což zvyšuje pravděpodobnost samovolného potratu (Jick, 2014).

Další riziko spojené s věkem matky jsou chromozomové abnormality. Chromozomální abnormality jsou mutace na genové a chromozomální úrovni. U některých z nich je toto riziko vývoje plodu ve věku žen 35 a výše zhruba dvojnásobné oproti populačnímu riziku a s věkem neustále roste. Nejznámější chromozomální abnormalita je tzv. Downův syndrom<sup>7</sup>. Pravděpodobnost Downova syndromu se zvětšuje s věkem. Žena ve věku 20-ti let má pravděpodobnost početí dítěte s Downovým syndromem 1:1500, zatímco žena ve věku 35-ti let 1:270. Ženy starší 45 let až 1:50 (Choices, 2015).

Navzdory tomu jsou však starší ženy většinou lépe zajištěné (ať už finančně, tak rodinně), a tak mohou poskytnout dětem odpovídající péči a lépe je materiálně zabezpečit.

### 3.1.2 Pořadí narozeného dítěte

Vedle věku matky je pořadí narození dítěte (resp. dětí) druhý nejdiskutovanější demografický jev, který by mohl mít vliv na výskyt vícečetného těhotenství. Ovšem na rozdíl od již zmíněnému věku matky a případně metod asistované reprodukce, není jeho vliv tak jednoznačný a je stále předmětem diskuze. Pořadí narození dítěte (resp. dětí) nemá podle autorů Fellmana a Erikssona jednoznačný vliv. Podle jejich studií (2004 a 2014), které se zabývaly výskytem vícečetných těhotenství ve Švédsku v letech 1751 až 2000, je pořadí narozeného dítěte demografický jev, podle kterého není možné jednoznačně vysvětlit výkyvy ve struktuře vícečetných těhotenství (Eriksson, a další, 2004) (Fellman, a další, 2014).

Naopak někteří jiní autoři našli pozitivní shodu mezi pořadím narození dítěte (resp. dětí) a výskytu vícečetného těhotenství. Jednoznačně kladný vliv na výskyt vícečetného těhotenství podle pořadí prokázala studie autorů Hoem a Strandberg, která také mapovala možný vliv pořadí narození na Švédské populaci, a to od roku 1961 – 1999. Prokázala souvislost výskytu vícečetných porodů a pořadí dítěte od třetího pořadí (obr. č. 5). Tato relativní pravděpodobnost narození dvojčat se však vztahuje pouze na ženy, které do porodu dvojčat měly porody pouze jednočetné.

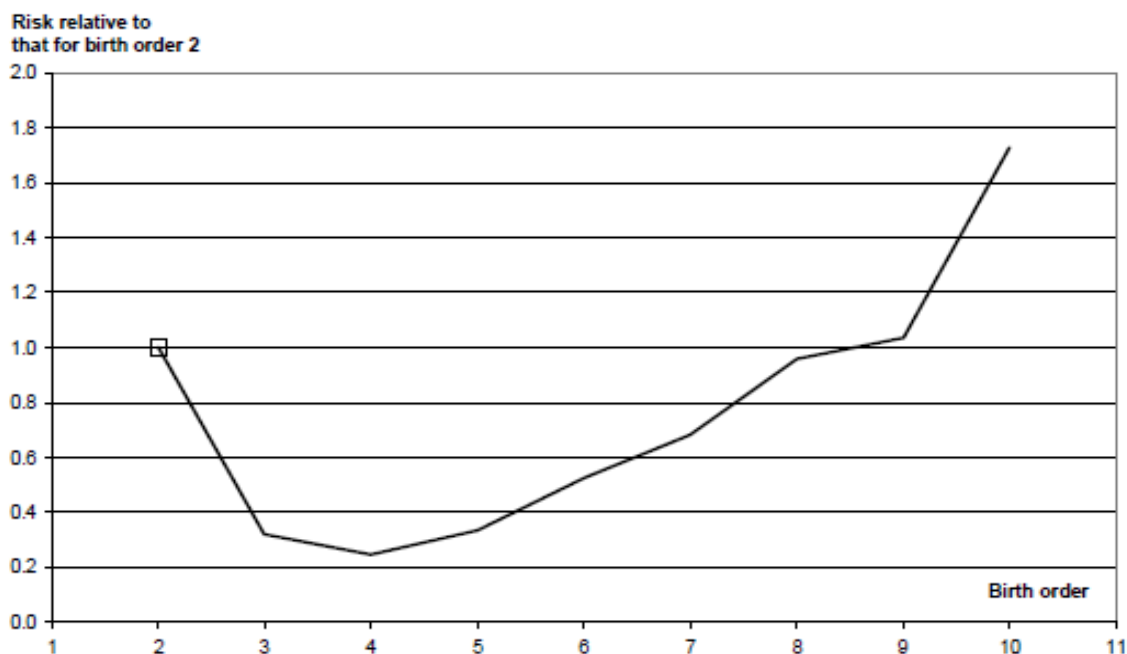
---

<sup>6</sup> Děložní myomy jsou nejčastějším gynekologickým tumorem, který bývá obvykle diagnostikován u žen ve 4. až 5. deceniu. Větší počet myomů zvyšuje pravděpodobnost potratu o desítky procent a redukuje šanci oplodnění pomocí metod asistované reprodukce až na polovinu (Mára, 2002)

<sup>7</sup> Buňky zdravého jedince obsahují 46 chromozomů (23 od matky a 23 od otce). Lidé s Downovým syndromem mají v buňkách 47 chromozomů.

Další charakteristika, která ovlivňuje samotný vliv parity, je i pořadí narození samotných dvojčat (resp. vícčetat). Druhý porod u žen, jejichž první porod byl dvoučetný, je za delší dobu, než pokud by jako první porod měla jednočetný. Je však za přibližně stejnou dobu jako u žen s třetím porodem s jednočetnými dětmi, pokud se počítá počet narozených dětí, nikoliv počet samotných porodů. Pokud byl porod dvojčat první v pořadí, mají tyto matky vyšší plodnost, než pokud byl porod dvojčat druhého pořadí. To může být způsobeno i tím, že dvojčata jsou v době dalších porodů už odrostlá a tak je snazší vychovávat další děti. Dalším důvodem mohou být i jinak nastavené priority, neboť ženy, které měly jako první dvojčata, přistoupily s dalším porodem dobrovolně na třetí paritu, a je tedy více pravděpodobné, že budou ochotny mít i čtvrté dítě (Hoem, a další, 2004).

Obr. 5: Riziko narození dvojčat podle pořadí porodu, Švédsko



Zdroj: Childbearing patterns for Swedish mothers of twins, 1961 - 1999

I když byl podle autorů Hoem a Strandberg prokázán jednoznačně kladný vliv parity na výskyt vícečetných těhotenství, z tabulky č. 1 jasně vyplývá, že vliv parity postupem času klesá a v posledním sledovacím období, v letech 1994–1999 byla u devátého a desátého pořadí porodů dokonce nulová.

Tabulka 1: Relativní pravděpodobnost narození dvojčat podle pořadí<sup>8</sup>

Pořadí při narození	1961–1978	1979–1993	1994–1999
2	1,00	1,00	1,00
3	0,39	0,31	0,21
4	0,35	0,21	0,15
5	0,46	0,29	0,20
6	0,61	0,57	0,28
7	0,85	0,44	0,63
8	1,11	0,86	0,71
9	1,50	0,86	0,00
10	2,08	2,19	0,00

Zdroj dat: Patterns of twinning for Swedish women, 1961 – 1999

## 3.2 Asistovaná reprodukce

### 3.2.1 Definice

Technologie asistovaná reprodukce (dále jen ART) je podle definice světové zdravotnické organizace (WHO) proces nebo léčebný postup, který *in vitro* pracuje s lidskými oocyty a spermii nebo embryi s cílem dosáhnout těhotenství (Řežábek, 2013).

### 3.2.2 Vývoj a historie metod asistované reprodukce

Dnešní asistované reprodukce u člověka je výsledkem mnoholeté experimentální práce na zvířatech, která započala před 137 lety. První snahy o oplození savčích oocytů metodou *in vitro* proběhly u králíků a morčecích samic už v roce 1878. První mláďata narozená pomocí ART se narodila až o dvanáct let později, v roce 1890. Jednalo se o 6 mláďat králíka. První úspěšný pokus o oplození lidského oocyty metodou *in vitro* ve zkumavce, u kterého se podařilo až do dvoubuněčných embryí byl přibližně o sto let později, v roce 1944. První úspěšný výsledek klinické aplikace oplození *in vitro* byl v roce 1976, těhotenství však skončilo jako mimoděložní. Největší úspěch, který znamenal převrat v metodách umělého oplodnění, byl zakončen 25. července 1978, kdy se ve Velké Británii narodilo první zdravé „dítě ze zkumavky“, Louise Brownová (Řeřuchová, 2012). Průkopníky této metody byli britští vědci Patric Ch. Steptoe (1913 – 1988) a Robert G. Edwards (\*1925) a právě díky nim se mohla narodit nejen Louise Brownová, ale i další miliony dětí po celém světě (Gate2Biotech, 2008).

<sup>8</sup> Tabulka ukazuje pravděpodobnost narození dvojčat při různých stupních parity. Hodnoty jsou vypočítány pomocí vzorce  $\mu^{(2)}_{iknt} = \theta a_{in} c_{kn} d_{nt}$  (Hoem, a další, 2004).

Česká republika držela se světem krok a své první „dítě ze zkumavky“ měla už čtyři roky po světovém prvenství Velké Británie, v roce 1982. Zásadou brněnských lékařů J. Tesaříka, L. Pilky a P. Trávníčka byla Česká republika první zemí v celém tehdejší východním bloku, kde se narodilo dítě počaté pomocí technik asistované reprodukce a dodnes je to uznávaný významný úspěch. První dítě počaté pomocí metody IVF se narodilo v Brně roku 1984 a první centrum asistované reprodukce v České republice vzniklo v roce 1991 (Řeřuchová, 2012). Reprodukční medicína je obor poměrně mladý a stále se velmi dynamicky rozvíjí. Během čtyřiceti let své existence vznikla celá řada úspěšnějších a k pacientkám i šetrnějších technik. Asi nejzajímavější a nejrychlejší nástup měla metoda ICSI, která vznikla víceméně náhodou v roce 1991, kdy se vědecký laborant v Belgii pokoušel pomocí speciálních mikro nástrojů vpravit spermii pod ochranný obal vajíčka. Nechtěně přitom vajíčko propíchl a spermii vpravil přímo do jeho vnitra. K překvapení všech se takto oplodněné vajíčko vyvíjelo normálně a tato metoda se téměř přes noc stala dostupná na většině světových klinik (Petr, 2004).

### 3.2.3 Metody asistované reprodukce

Metody asistované reprodukce zahrnují všechny léčebné postupy, které pomáhají ženě otěhotnět, a to od nejjednodušších zákroků až po ty složité, které vyžadují anestezii. Různé techniky asistované reprodukce spolu mnohdy souvisí a vzájemně se doplňují. Mezi hlavní metody AR, které mohou mít vliv na výskyt vícečetného těhotenství, patří:

- Hormonální léčba,
- Hormonální léčba spojená s inseminací (dále jen IUI),
- In vitro fertilizace (dále jen IVF),
- Intra-cytoplasmic sperm injection (dále jen ICSI),
- Zygote intra-Fallopian transef (dále jen ZIFT),
- Gamete Intra-Fallopian transef (dále jen GIFT).

#### 3.2.3.1 Hormonální léčba

Hormonální alias medikamentózní léčba je nejzákladnější a nejméně invazivní způsob léčení neplodnosti ze všech ostatních metod a je součástí léčby téměř všech příčin neplodnosti. Podávání medikamentů může probíhat buďto orálně pomocí léku, nebo jsou hormony vpravovány injekčně. Nevýhodou této metody může být možné zhoršování kvality děložní sliznice a zvýšené riziko rakoviny či tvorby cyst na vaječniku. Další vedlejší účinek této léčby je možná mnohočetná ovulace, která následně může vést k vícečetnému těhotenství (Veselá, 2013)

### 3.2.3.2 IUI

Při hormonální léčbě s inseminací jsou spermie od dárce zkoncentrovány, pročištěny a následně s pomocí speciálního katetru zaváděny do dutiny děložní. Tento typ léčby, pokud nemá žena žádné hormonální problémy, se dá provést i bez podpory hormonálních medikamentů a je v prvních cyklech pokusů doporučován. Pokud žena po několika pokusech neotěhotní nebo existují jiné důvody, nastupuje spolu s inseminací i hormonální léčba. Zde poté platí stejná rizika, jako u hormonální léčby asistované reprodukce (Šeblová, 2010).

### 3.2.3.3 IVF

In vitro fertilizace, česky mimotělní oplodnění, je druh techniky AR, kde dochází k oplodnění vajíček (oocytů) mimo tělo ženy. Pacientka od počátku menstruačního cyklu bere hormonální léky, díky kterým dozrává ve vaječniku více vajíček. Samotný odběr vajíček poté probíhá v celkové anestezii a jsou následně vložena do výživného roztoku (média), kde po přidání spermií dojde k oplození – vlastní in vitro fertilizaci – a vývoji časného embrya. Embrya jsou v speciálním médiu ponechána většinou 48 až 72 hodin a poté jsou transferovány do dělohy pacientky (Šeblová, 2010).

### 3.2.3.4 ICSI

ICSI neboli intracytoplasmatická injekce spermie je metoda spočívající v přímé injekci jediné spermie do cytoplasmy zralého oocytu. Vybraná spermie je znehybněna, nasáta do mikroinjekční pipety a pomocí mikromanipulačního zařízení vpravena do oocytu. Metoda ICSI dokáže ze všech ostatních jmenovaných metod zajistit nejvyšší procento oplodněných oocytů a lepší kvalitu embryí. (Gynekologicko - porodnická klinika FN Brno a MU Brno, 2015).

### 3.2.3.5 GIFT a ZIFT

Obě tyto metody jsou jedny z nejstarších technik AR. Metoda GIFT spočívá v transferu pohlavních buněk (tj. vajíček a spermií) do vejcovodu, kde dojde ke standardnímu oplození. ZIFT probíhá obdobně, avšak do vejcovodů jsou transferována již oplozená vajíčka (resp. zygoty). U obou metod je snížena kontrola nad četností vzniklého těhotenství, neboť jsou obvykle kvůli vyššímu procentu úspěšnosti transferováno více zygot. Také u těchto metod podstupuje žena hormonální léčbu kvůli zvýšení pravděpodobnosti otěhotnění. Tyto metody jsou dnes již zastaralé a provádí se jen zřídka (Gate2Biotech, 2008).

### 3.3 Zdravotní rizika asistované reprodukce

Už od počátků praxe asistované reprodukce si nejen odborníci kladou otázky ohledně možných zdravotních rizik pro matky i pro děti narozené díky metodám AR. Hlavní zdroj zdravotních komplikací pro matky jsou rizika, která plynou z početí vícčet (viz kapitola *Rizika vícečetného těhotenství*). Možná pravděpodobná rizika pro děti narozené pomocí metod asistované reprodukce se liší podle způsobu provedení. Výsledky řady epidemiologických studií potvrzují, že děti narozené po metodě IVF mají skutečně zvýšené riziko pro některé vrozené vady. Naopak metoda ICSI, u které byla obava zvýšených rizik o to větší, že se zde přímo manipuluje s pohlavními buňkami, je riziko vrozené vady stejné jako u dětí narozených po standardní metodě IVF. Tyto rizika platí jak pro jednočetné, tak i pro vícečetné těhotenství. Naopak platí, že pro vícečetné těhotenství je pravděpodobnost vyšší, než u jednočetných. (Gate2Biotech, 2008), (Hansen, a další, 2002), (Šnajderová, a další, 2008). Kromě vyššího rizika vrozených vad, je u metody AR také větší pravděpodobnost nízké porodní hmotnosti, císařského řezu či předčasného porodu. Obecně mají děti počaté pomocí IVF vyšší výskyt kardiovaskulárních, urogenitálních a jiných vad, než u dětí počaté přírodní cestou (Hansen, a další, 2002).

Zvýšené riziko vrozených vad může mít řadu příčin. Uvažuje se jak vliv metody samotné (hyperstimulace ovarií, mikromanipulace s buňkami, použité chemikálie, nepřírozený výběr spermií pro oplodnění), tak i vliv genetické výbavy rodičů (rodiče sami mají problémy s plodností, nejedná se tedy o zcela zdravé jedince). Riziko vzniku vrozené vady ovšem existuje i u normálně počatých dětí a nelze tedy rozhodně říci, že by metody asistované reprodukce byly nebezpečné. Těhotenství po IVF je nicméně vhodné pečlivě monitorovat a nabídnout kvalitní prenatalní diagnostiku (Gate2Biotech, 2008).

### 3.4 Etické problémy asistované reprodukce

Proces asistované reprodukce generuje obrovské množství etických otázek. Většina těchto otázek však vzniká pouze nedostatečnou informovaností o dané problematice. WHO definuje nedobrovolnou bezdětnost jako nemoc a z toho vyplývá, že neplodné páry mají právo být léčeny všemi dostupnými prostředky současné reprodukční medicíny. Jeden z problémů je už samotné darování pohlavních buněk. Rodiče nebo jeden z rodičů se musí vyrovnat se situací, kdy nejsou biologickými rodiči narozeného dítěte. Stejně tak u dítěte, které se musí vyrovnat s tím, že jeho rodiče nejsou jeho „pravými“ rodiči. Otázkou v tomto případě je i to, zda by takové dítě mělo znát pravdu o svém původu, či tuto skutečnost před ním tajit. Řešení této otázky je však čistě na rozhodnutí rodičů. Podobný etický problém je i u náhradní matky, která-dítě odnosila a porodila, avšak není jeho oficiální matkou.

Další problematika, hlavně u nábožensky založených lidí, nastává při samotné manipulaci s embryem. V jaké fázi vývoje embryí či dokonce pohlavních buněk je ještě přístupné lékařsky ovlivňovat jejich vývoj.

*„Jedno dítě máme díky metodám asistované reprodukce. Chceme druhé, jenže mezitím jsme se stali věřící a umělé oplodnění je pro nás nepřijatelné kvůli manipulaci.“* (Konečná, 2003 str. 318)

Možným řešením tohoto problému by bylo využití techniky ZIFT nebo GIFT, neboť právě u nich je případná manipulace s pohlavními buňkami nejmenší a k samotné oplodnění dochází přírodní cestou. Velice aktuální otázka je využití asistované reprodukce pro homosexuální páry. Zda mají či nemají právo být rodiči. Na závěr je třeba ještě zmínit problémy spojené s preimplantační genetickou diagnostikou, selekcí pohlaví či selekcí vícečetného těhotenství. Má člověk právo určovat, kdo se narodí, nebo to už přesáhlo jeho pravomoci? Aktuálnost etických problémů spočívá především v citlivost tohoto tématu a také k otázkám samotné lidské existence. Asistovaná reprodukce se během relativně krátkého intervalu stala běžnou součástí lidského života a nezbyvá než věřit, že se podaří vyřešit etické problémy k největší spokojenosti všech zúčastněných.

### 3.5 Asistovaná reprodukce a vícečetné těhotenství

Vícečetná těhotenství jsou významnou komplikací metod AR a byla v počátcích reprodukční medicíny považována jako nezbytná daň za vyšší úspěšnost. Zvyšování efektivity léčby však zákonitě vedlo i k nárůstu počtu vícečetných porodů, přitom maximální počet transferovaných oocytů a embryí český zákon do roku 2012 nijak neupravoval. Zlom přišel v roce 2011, kdy byla schválena novela zákona asistované reprodukce a s účinností od 1. dubna 2012 jsou ženě z dosavadních tří cyklů hrazeny z veřejného zdravotního pojištění jenom čtyři pokusy, a to pouze v případě, že v prvních dvou pokusech je transferováno pouze jedno embryo. To mělo prakticky okamžitý vliv na vývoj frekvence vícečetných porodů (viz obr. č. 5) (Kačerová, 2011).

Hormonální léčba se běžně užívá u všech pěti výše jmenovaných metod. Cílem je tvoření více oocytů, se kterými je následně, podle typu metody AR, manipulováno. Oocyty mohou být oplodněny uvnitř vaječníků či dělohy (GIFT a ZIFT), je zde však vysoká pravděpodobnost početí vícečetného těhotenství. Kvůli této vyšší možnosti vzniku vícečetného těhotenství a poměrně malé pravděpodobnosti početí, není tato již zastaralá metoda obvykle využívána. Naopak metody IVF a ICSI (dnes nejběžnější) mají pravděpodobnost otěhotnění mnohem vyšší, u metody IVF je pravděpodobnost početí přibližně 30 %. S vyšším počtem přenesených embryí se pravděpodobnost početí zvyšuje, zvyšuje se tím ale i pravděpodobnost početí vícečetného těhotenství. (Petr, 2004). Tento nežádoucí jev, se však v poslední době pomalu vytrácí, což je hmatatelný důkaz o vlivu asistované reprodukce na výskyt vícečetných porodů (viz tabulka č. 2).

Tabulka 2: Počet plodů narozených po cyklu IVF a ICSI v letech 2007–2012

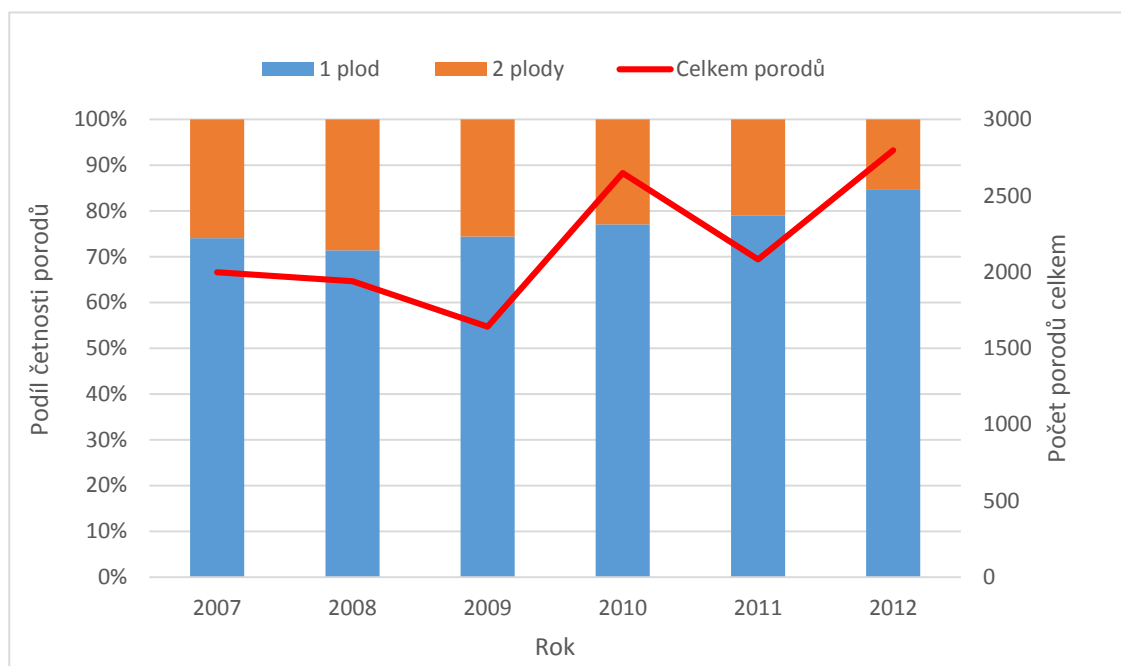
Rok	2007			2008			2009		
Věk matky	-34	35–39	40+	-34	35–39	40+	-34	35–39	40+
Počet porodů, kde známe počet plodů celkem	1998			1939			1641		
1 plod	1148	291	24	1070	279	25	890	298	26
2 plody	441	72	0	462	84	4	334	81	2
3 plody	3	1	0	2	0	1	1	2	0
Rok	2010			2011			2012		
Věk matky	-34	35–39	40+	-34	35–39	40+	-34	35–39	40+
Počet porodů, kde známe počet plodů celkem	2648			2082			2797		
1 plod	1397	578	52	1139	456	39	1570	737	59
2 plody	470	129	5	332	103	1	306	111	9
3 plody	1	1	0	2	1	0	4	0	0

Zdroj: Asistovaná reprodukce v České republice, ÚZIS

Data vícečetných porodů po aplikaci ART jsou dostupná až od roku 2007, kdy vznikl národní registr asistované reprodukce, do roku 2012. Přesto i z takto krátkého časového intervalu lze vysledovat nárůst počtu porodů a zároveň postupný pokles narozených dvojčat. Počet narozených trojčat se v čase příliš nemění. Ačkoliv je snaha počet vícečetných porodů snižovat transferováním co nejmenšího počtu embryí, stále však dochází k transferu tří a více embryí u žen, u nichž selhaly předešlé pokusy s jedním či dvěma embryi. To logicky vede i k nechtěným dvojčatům a trojčatům.

Na obr. č. 6 lze názorně vidět jak vzestup počet porodů po metodách AR, tak i vývoj porodů podle četnosti. Vývoj trojčetných porodů, vzhledem k malému počtu není v obrázku znázorněn.

Obr. 6: Vývoj počtu porodů a relativní struktura porodů podle četnosti po AR, ČR, 2007–2012



Zdroj: Asistovaná reprodukce v České republice, ÚZIS

Další komplikací při snaze snížení vícečetných porodů po metodách AR jsou samotné ženy, které mnohdy odmítají transfer jednoho embrya a žádají transfer dvou až tří. Ve sledovaném období roku 2004 (1/2004 – 12/2004) studie Svobodové: „Prevence vícečetného těhotenství po metodě IVF/ICSI elektivním transferem jednoho embrya“, bylo pro přenos jednoho embrya vybráno 25 pacientek, které splňovaly dané kritéria (věk do 30 let, první nebo druhý cyklus IVF a výška endometria nad 8 MM v den aplikace<sup>9</sup>). Celkem 11 z nich však transfer jednoho embrya odmítlo a bylo jim standardně transferována embrya dvě (Svobodová, a další, 2005).

Pacientky jsou častěji ochotny akceptovat eventuální rizika a komplikace spojené s vícečetným těhotenstvím, než ženy neléčené metodami AR a někdy dokonce i vícečetné těhotenství preferují, protože věří v minimální šanci na graviditu po přenosu pouze jednoho embrya. Velmi často se také obávají, že probíhající léčebný cyklus je možná jejich poslední a šance mít dvě děti zároveň splňuje vžitou představu dvoudětného modelu rodiny. Tyto ženy jsou ochotny akceptovat eventuální rizika a komplikace spojené s psychickými a socioekonomickými komplikacemi, které doprovázejí těhotenství a následný porod dvojčat. Pouze část žen podstupující léčbu umělého oplodnění si připouští rizika a náročnost péče o dvojčata (resp. vícěrčata) (Pinborg, a další, 2003).

<sup>9</sup> Endometria = vnitřní slizniční výstelka děložní dutiny

## Kapitola 4

### 4.1 Rizika vícečetného těhotenství

U vícečetných gravidit hrozí vyšší rizika během těhotenství pro matku i pro plody, než u jednočetných gravidit, což je způsobeno většími fyzickými nároky na matku. Dalším faktorem, který ovlivňuje míru výskytu komplikací, je počet plodů. Kromě fyzické náročnosti jsou vícečetná těhotenství náročná i psychicky a také socioekonomicky.

#### 4.1.1 Zdravotní rizika pro matku

Zvýšené nároky na organismu těhotné ženy s vícečetným těhotenstvím se mohou projevovat častější anemií, hypertenzi a častěji se objevují příznaky preeklampsie i časně gestózy<sup>10</sup>. Nejvýznamnější riziko je ovšem předčasný porod, který hrozí u 30–50 % rodiček vícerčat. Relativní riziko předčasného porodu je u dvojčat ve srovnání s těhotenstvím jednočetným ve vyspělých zemích v rozmezí 5,5–12,1 % (Velebil, 2004). Komplikace spojené s vícečetným těhotenstvím často vedou k porodu pomocí císařského řezu. Vyšší výskyt operativních porodů s sebou nese řadu problémů spojených s mateřskou morbiditou (Oborná, a další, 2003).

#### 4.1.2 Zdravotní rizika pro plod (resp. plody)

Největší zdravotní riziko pro novorozence je předčasný porod a s tím související malá porodní hmotnost. U vícečetných porodů je přes 50 % novorozenců v hmotnostní kategorii pod 2500 g a téměř 25 % ve velmi rizikové skupině pod 1500 g (Oborná, a další, 2003). Největší riziko předčasného porodu je u trojčat a u dvojčat mající jeden vnější plodový obal (monochoriální dvojčata) (Hájek, 2004). Míru následné úmrtnosti ovlivňuje jak porodní hmotnost, tak doba narození a dostupnost zařízení pro péči. U stejnopohlavních trojčat (tři dívky nebo tři chlapci) je úmrtnost vyšší než u různěpohlavních trojčat a samotná úmrtnost chlapců je vyšší, než úmrtnost dívek (Booting, a další, 1987). O deset let později jiná studie od Y. Viktora uvádí, že ve srovnání s jednočetnými porody je fetální, neonatální a perinatální úmrtnost 3–6× vyšší

---

<sup>10</sup> Anemie= chudokrevnost.

Hypertenze = zvýšený krevní tlak

Preeklampsie = těhotenské onemocnění s otoky, bílkovinou v moči a vysokým krevním tlakem

Časná gestóza = nadměrné slinění a těhotenské zvracení (Maxdorf, 2008)

u dvojčat a 5–15× vyšší u trojčat a čtyřčat. Novorozenci z vícečetných těhotenství jsou tedy vystavováni vyšší pravděpodobnosti novorozenecké úmrtnosti a většímu výskytu vrozených vad, jako je například mozková obrna. Pravděpodobnost mozkové obrny je u dvojčat vyšší 6× a u trojčat dokonce 20× (Victor, 1998).

## Kapitola 5

### 5.1 Analýza vícečetných porodů

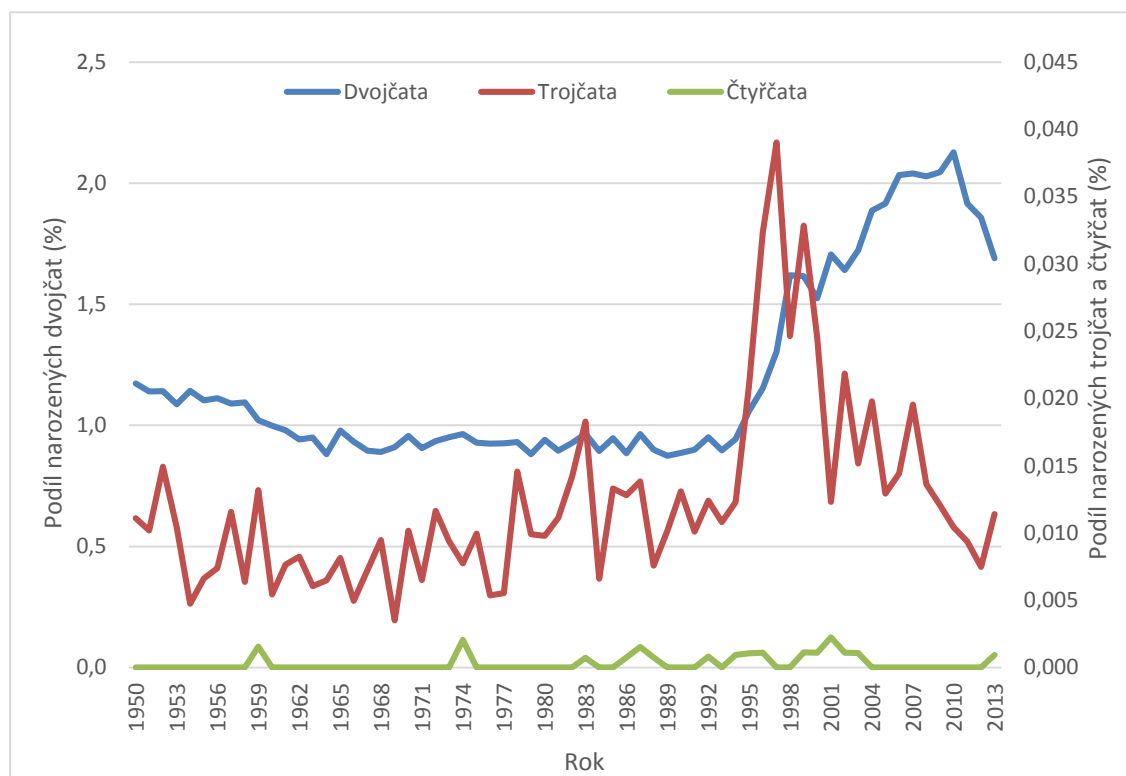
#### 5.1.1 Analýza struktury vícečetných porodů

Vývoj celkové struktury vícečetných porodů v České republice prošel v posledních šedesáti letech několika významnými změnami, a to zvláště v posledních dvaceti pěti letech (viz obr. č. 7). Na začátku sledovaného období si lze všimnout relativně stabilního zastoupení porodů dvojčat, které se pohybovalo okolo hodnoty 1,1 % ze všech porodů. Od roku 1960 tato hodnota klesla pod 1 % a v této úrovni vydržela až do začátku devadesátých let. Zmíněný pokles v šedesátých letech může být vysvětlován poklesem průměrného věku matky při porodu a snižováním počtu dětí narozených ve vyšším pořadí. Průměrný věk matky při porodu klesl na konci padesátých let a k výraznému zvýšení došlo až na začátku let devadesátých, kdy se zásadně změnila socioekonomická situace České republiky. Výskyt trojčat od začátku sledovacího období, až do konce sedmdesátých let, je k poměru ke dvojčatům minimální, ale struktura je relativně (Vávrová, 1980).

Další období však vykazuje zcela odlišný vývoj, a to pro všechna vícerčata, jelikož na začátku devadesátých let dochází k prudkému vzestupu vícečetných porodů. Důvodů, proč k tomuto vzestupu došlo je několik, ale jako nejdůležitější faktor se nabízí metoda asistované reprodukce, která právě v těchto letech začínala na území České republiky a zažívala rychlý a strmý úspěch (viz kapitola *asistovaná reprodukce*). Výrazný vzestup podílu porodů dvojčat se zastavil až v roce 2012 a od té doby plynule klesá. To je způsobeno změnou legislativy, která vstoupila v platnost od 1. 4. 2012, kdy jsou místo tří oplodněných embryí transferováno pouze jedno. To významně ovlivnilo jak výskyt dvojčat, tak i výskyt trojčat, jejichž počet také na začátku devadesátých let strmě vzrostl. Výskyt čtyřčat je velmi malý a i když si lze povšimnout v grafu větší frekvence porodů čtyřčat, nebyla změna natolik výrazná (Kačerová, 2011).

Asistovaná reprodukce není jediný faktor, který je příčinou náhlého nárůstu vícečetných porodů a je patrné, že další důvody je třeba hledat v demografických charakteristikách, a to například věk matky. Věk matky, jak již bylo napsáno v úvodu práce, je jeden z faktorů, který přímo ovlivňuje strukturu porodů dvojčat (resp. vícerčat) a který také na začátku devadesátých let stoupal a přispíval tak k nárůstu vícečetných porodů. Vliv parity se zde zřejmě neuplatnil nebo jen nepatrně, neboť ho nelze z dostupných dat zcela potvrdit.

Obr. 7: Vývoj relativní struktury vícečetných porodů v ČR, 1950–2013



Zdroj dat: Demografická příručka, CSU, vlastní výpočty

### 5.1.2 Vícečetné porodů podle pohlaví

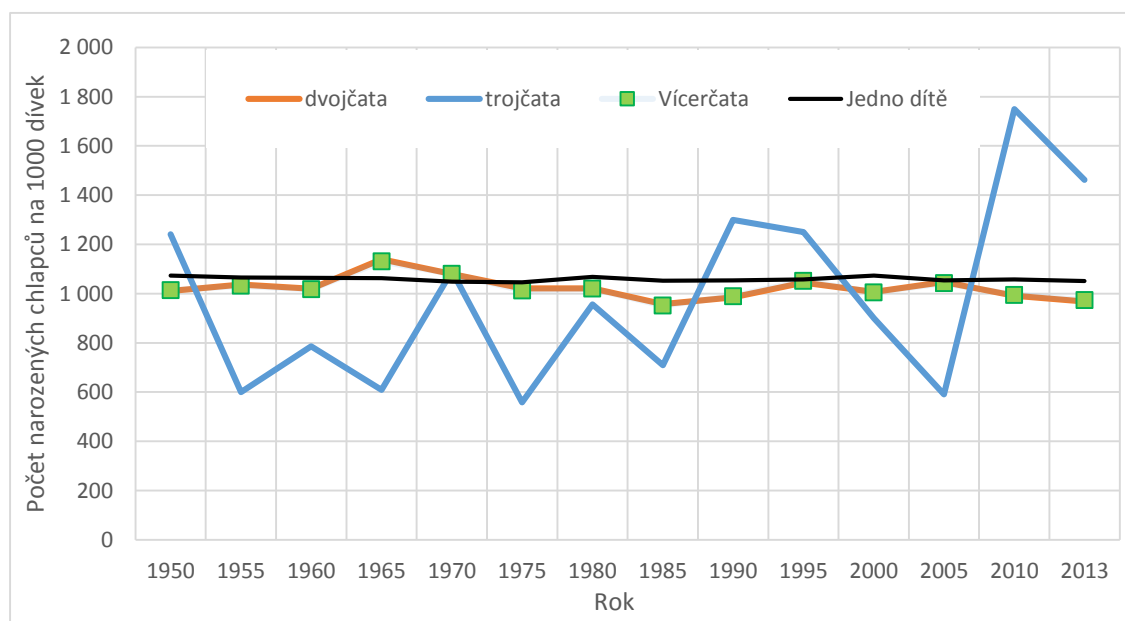
U všech sledovaných typů vícčetů máme údaje o pohlaví narozeného dítěte. Můžeme tedy analyzovat poměr pohlaví při narození vícčetů. V tabulce č. 4: *Sekundární index maskulinity narozených vícčetů*, jsou zaznamenány hodnoty sekundárního indexu maskulinity ve vybraných letech. Z hodnot je patrné, že sekundární index maskulinity se pohyboval u dvojčat v rozmezí mírně pod hodnotou 950 až 1080 narozených chlapců na 1000 dívek. Naopak u trojčat je rozmezí indexu maskulinity větší a hodnoty se pohybovaly od přibližně 560 narozených chlapců na 1000 dívek až do hodnoty 1750 chlapců na 1000 dívek v roce 2010. Tyto relativně velké výkyvy jsou způsobeny poměrně malým počtem porodů trojčat. Společný index maskulinity pro všechna vícčeta, včetně čtyřčat a paterčat, je velmi podobný hodnotám u dvojčat. To je zapříčiněno mnohem menším počtem porodů trojčat, spolu se čtyřčatama a paterčatama. V obrázku č. 8 jsou hodnoty indexu maskulinity narozených vícčetů znázorněny v čase. Lze pozorovat téměř rovnoměrnou úroveň maskulinity u narozených dvojčat. Zcela odlišná je situace u trojčat, kde průběh indexu je rozkolísaný. Při porovnání indexu maskulinity dětí z jednočetných porodů je maskulinita vícčetů o něco nižší a je více rozkolísaná.

Tabulka 3: Sekundární index maskulinity (p.1000) narozených podle četnosti těhotenství, ČR

Rok	Jedno dítě	Dvojčata	Trojčata	Čtyřčata
1950	1073,1	1010,9	1241,4	1013,8
1955	1065,8	1036,7	600,0	1031,9
1960	1064,8	1020,4	785,7	1017,9
1965	1062,2	1139,8	608,7	1130,8
1970	1048,8	1079,6	1090,9	1079,8
1975	1045,9	1021,7	558,8	1012,9
1980	1067,4	1021,0	956,5	1020,0
1985	1052,0	957,2	709,7	951,5
1990	1053,1	984,5	1300,0	989,8
1995	1058,1	1044,5	1250,0	1051,3
2000	1073,4	1007,3	900,0	1005,0
2005	1054,2	1047,8	590,9	1042,6
2010	1057,7	991,0	1750,0	994,7
2013	1051,0	967,9	1461,5	973,1

Zdroj dat: Pohyb obyvatelstva, Demografická ročenka, CSU, vlastní výpočet

Obr. 8: Vývoj sekundárního indexu maskulinity, ČR, 1950–2013

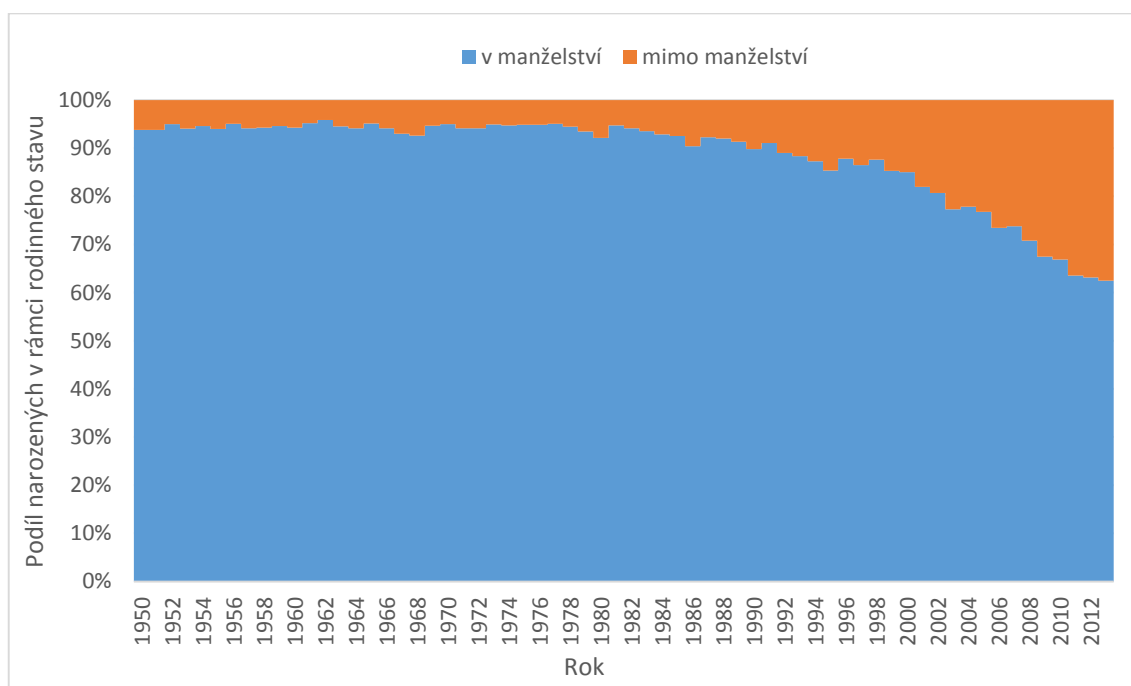


Zdroj dat: Pohyb obyvatelstva, Demografická ročenka, ČSÚ, vlastní výpočet

### 5.1.3 Vícečetné porody podle rodinného stavu

Vícečetné porody můžeme dále dělit podle legitimacy, tedy zda se děti narodily v manželství nebo mimo manželství. V obrázku č. 9 jsou absolutní počty narozených vícčetů v manželství a mimo manželství. Je patrné, že počet vícčetů narozených mimo manželství se od začátku devadesátých let zvyšuje od roku 2010 je narozena třetina živě narozených vícčetů mimo manželství.

Obr. 9: Vývoj živě narozených vícčetů podle legitimacy, ČR, 1950–2013



Zdroj dat: Pohyb obyvatelstva, Demografická ročenka, ČSÚ

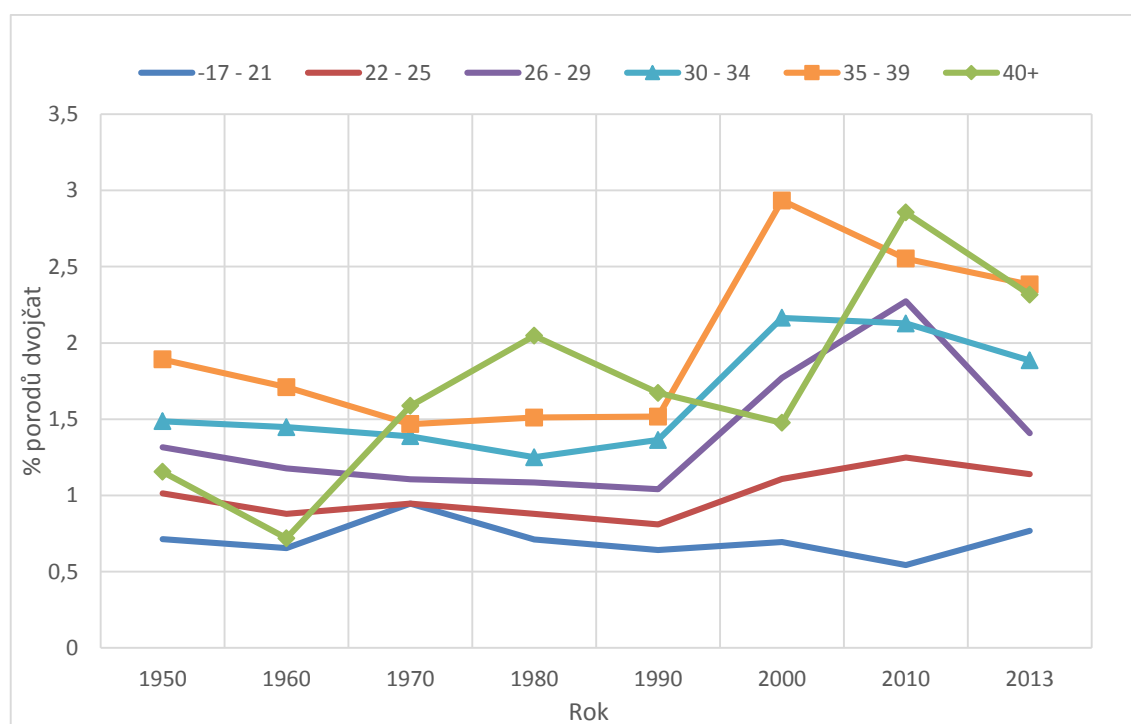
### 5.1.4 Věk matky

Věk matky je jeden z hlavních faktorů vícečetného těhotenství a u Švédských matek dvojčat je o 1,5 roku vyšší, než je průměrný věk matek (Hoem, a další, 2004). V obrázku č. 10 je znázorněn podíl narozených dvojčat z celkového počtu porodů podle věku matky v letech 1950–2013. Podíl je rozdělen do věkových skupin po třech letech s výjimkou krajních věkových skupin, kvůli větší názornosti. Stejně rozdělení věkových skupin použila i E. Kačerová ve své studii z roku 2011 (Kačerová, 2011). Nejmenší frekvence vícečetných porodů se vyskytuje u mladých matek ve věkové skupině -17–25 let a naopak nejvíce se vícečetné těhotenství vyskytuje u matek ve věkových skupinách 35–39 a 40+. Větší výskyt dvojčat (resp. vícčetů) u starších matek je způsobeno větším počtem uvolněných vajíček z vaječníku. S postupujícím věkem ženy se kvalita a počet oocytů snižuje a tím klesá i její fekundita. U starších matek (věk 38+) dochází proto k dozrávání více oocytů najednou a jejich následnému uvolnění během jednoho menstruačního cyklu pomocí folikulostimulačního (FSH) a luteinizačního (LH)

hormonu. Ve folikule normálně stimuluje více vajíček, ale obvykle pouze to jedno nejkvalitnější je uvolněno. Vyšší produkce FSH a LH hormonů má za následek uvolnění více vajíček najednou. Ve většině případů uvolnění více oocytů k vícečetnému těhotenství nevede vzhledem k nízkému počtu zbývajících kvalitních oocytů, pokud se však uvolní dva a více kvalitních, je pravděpodobnost početí vícčetat vyšší. (BBC, 2006), (Hitti, 2006).

Od devadesátých let je biologická zákonitost mezi věkem matky a výskytu vícečetných těhotenství ovlivňována také asistovanou reprodukcí, protože nejvíce žen, které se obracují se na asistovanou reprodukci jsou starší třiceti let (Kačerová, 2011).

Obr. 10: Relativní rozložení porodů dvojčat podle věku matky, ČR, 1950–2012



Zdroj dat: Pohyb obyvatelstva, Demografická ročenka, ČSÚ

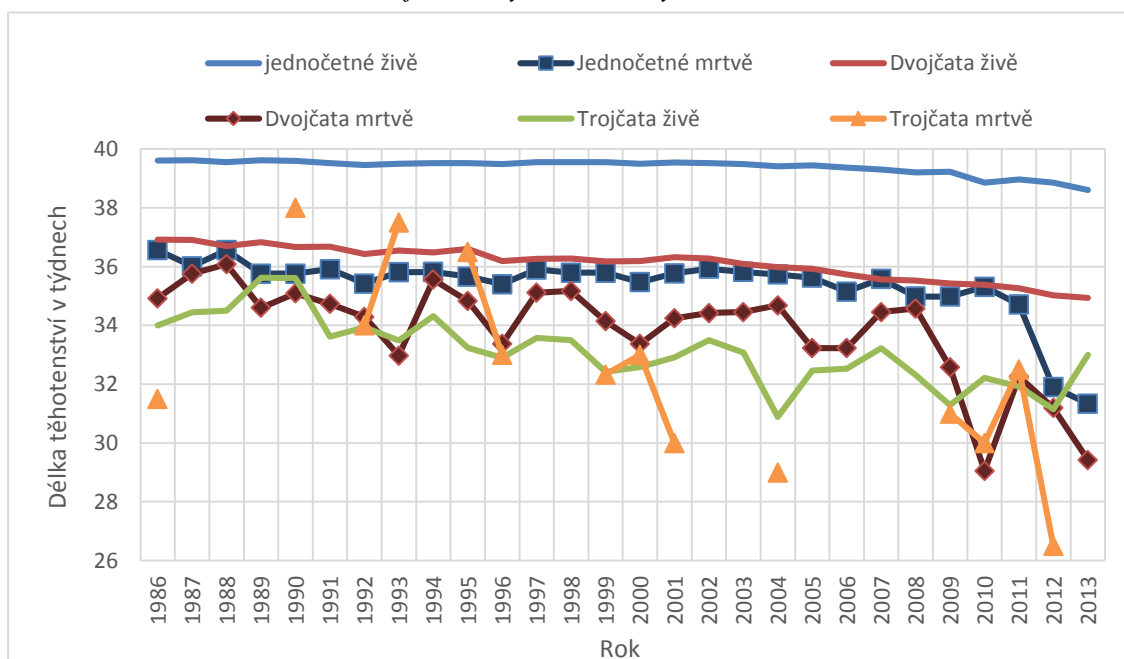
## Kapitola 6

### 6.1 Biologické aspekty vícečetných těhotenství

#### 6.1.1 Délka těhotenství

Děti narozené s délkou těhotenství od 37. do 41. týdne se považují za donošené, přičemž nejideálnější délka těhotenství je v rozmezí 39. a 40. týdne. Za předčasně narozené děti se označují děti narozené v 37. a 38. týdnu, porody před 37. týdnem jsou považovány za vysoce rizikové (National Institutes of Health, 2013). V obr. č. 11 jsou zaznamenány průměrné délky jednočetných i vícečetných těhotenství a zároveň vitalita novorozenců. U jednočetných porodů je průměrná délka těhotenství vždy delší než 38 týdnů. Délka těhotenství u živě narozených dvojčat je za celé sledované období nižší než 37 týdnů a ke konci průměrná délka těhotenství dále klesá. U živě narozených trojčat je situace ještě horší a i přes značné výkyvy v čase lze říci, že průměrná délka těhotenství je kolem 33 týdnů. U mrtvě narozených vícčetat je pak průměrná délka těhotenství ještě nižší a nejnižší je u trojčat. Tyto hodnoty dokazují, že vícečetné těhotenství jsou pro samotný plod rizikové, neboť se v průměru rodí dříve, než u jednočetných těhotenství a mají s tím související nižší porodní hmotnost.

Obr. 11: Průměrná délka těhotenství jednočetných a vícečetných těhotenství, ČR, 1986–2013



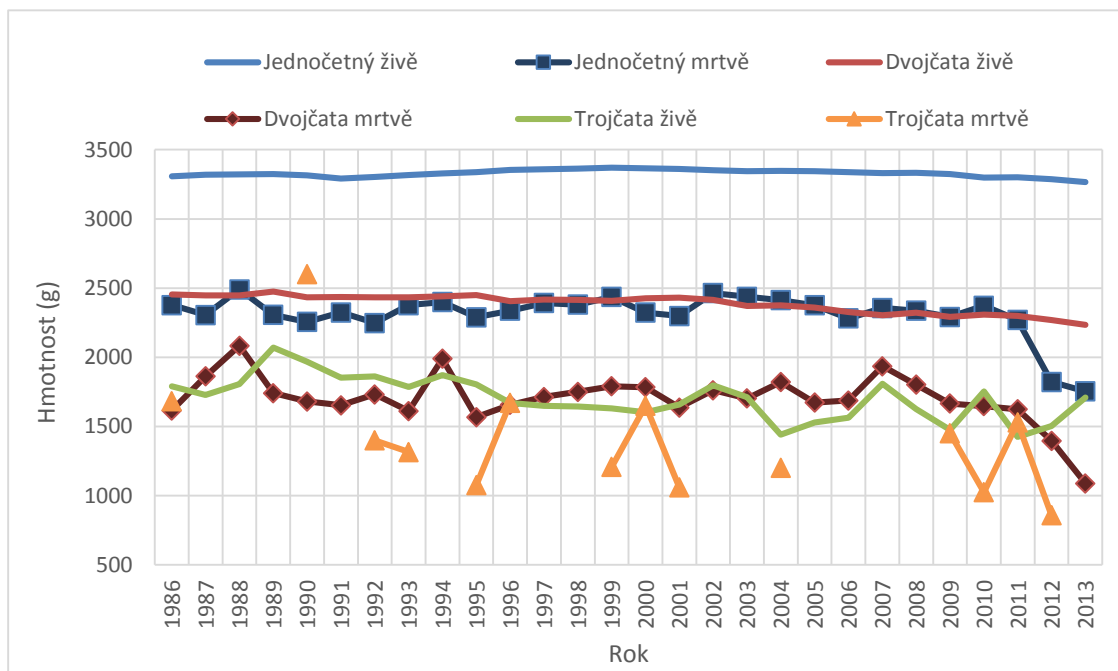
Zdroj: specifický soubor (J.Rychtaříková)

## 6.1.2 Porodní hmotnost víceročet

Porodní hmotnost ovlivňuje hned několik faktorů, které byly kvůli přehlednosti uspořádány do tří hlavních kategorií. V první kategorii jsou demografické a genetické faktory, kam patří například věk matek při narození dítěte, její vzdělání a rodinný stav. Ve druhé kategorii jsou faktory spojené s porodem a těhotenstvím. Jde o pořadí narození, vícečetné porodů a také metody asistované reprodukce. V poslední kategorii jsou činitelé spojené se životním stylem matky, například alkohol, kouření a kofein (Kramer, 1987). U vícečetných porodů je vyšší pravděpodobnost předčasného porodu a s tím souvisí i nižší porodní váha (Blonde, 2002). Obrázek č. 12 znázorňuje průměrnou porodní hmotnost živě a mrtvě narozených dětí z jednočetných i vícečetných těhotenství v ČR v letech 1986 až 2013. Z obrázku je patrné, že živě narození z vícečetných těhotenství mají porodní váhu nižší, než živě narození z jednočetných porodů. Například průměrná porodní hmotnost u živě narozených dětí z dvojčat je téměř o 1000 g nižší, než u živě narozených z jednočetných porodů a zároveň je téměř identická s porodní hmotností mrtvě narozených z jednočetných těhotenství. Podobný vztah platí i mezi průměrnou porodní hmotností mrtvě narozených dvojčat a živě narozených trojčat.

Naopak z časového hlediska je patrné, že průměrná porodní hmotnost se v čase příliš nemění a kromě výkyvů u trojčat, která jsou způsobena malým množstvím porodů, je stálá. I přesto je na konci sledovaného období, od roku 2011, mírný pokles průměrné hmotnosti u všech porodů, kromě živě narozených trojčat, kde je naopak patrný vzestup.

Obr. 12: Průměrná porodní hmotnost živě a mrtvě narozených, ČR, 1986–2013

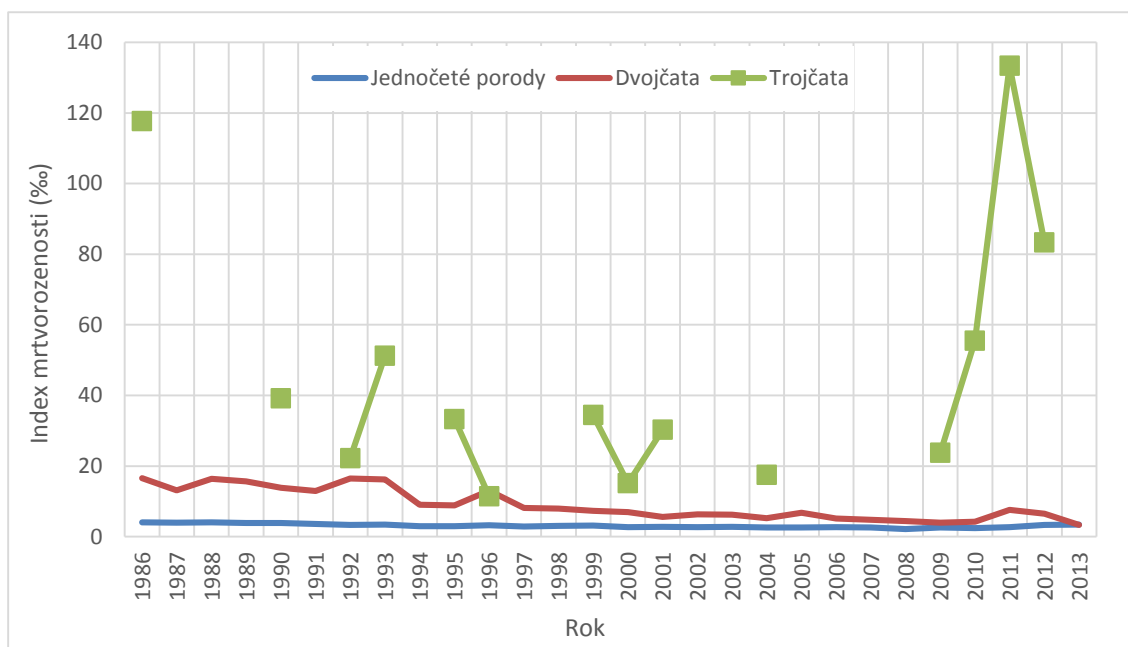


Zdroj: Specifický soubor (J.Rychtaříková)

### 6.1.3 Mrtvorozenost víceračat

Jak již bylo uvedeno výše, u víceračat je průměrná délka těhotenství a průměrná poporodní hmotnost nižší, než u dětí z jednočetného těhotenství. Tyto dva faktory úzce souvisí s tzv. indexem mrtvorozenosti, který udává podíl mrtvě narozených k celkovému počtu živě narozených (Pavlík, a další, 1986). Z obrázku č. 13 je patrné, že úroveň mrtvorozenosti je u víceračat vyšší. Největší rozdíl je zjevný u trojčat, kde je v některých letech hodnota mrtvorozenosti vyšší i o více než 100 promile. To souvisí s krátkou délkou těhotenství, a tím pádem mnohem nižší poporodní hmotností. Naopak u dvojčat není rozdíl příliš markantní a ke konci sledovaného období lze konstatovat, že úroveň mrtvorozenosti je u dvojčat téměř stejný, jako u dětí z jednočetného těhotenství.

Obr. 13: Mrtvorozenost u jednočetných a vícečetných porodů, ČR, 1986–2013



Zdroj: specifický soubor (J.Rychtaříková)

## Kapitola 7

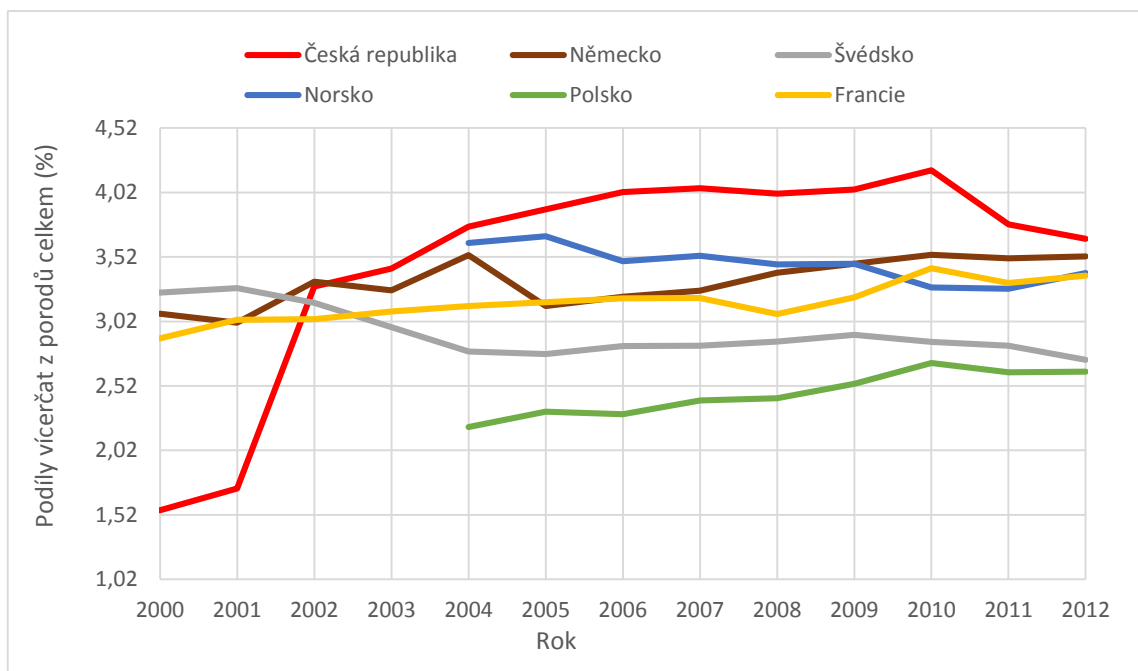
### 7.1 Mezinárodní srovnání

Na začátku této práce bylo zmíněno, že zahraniční srovnání je značně omezeno dostupností dat za některé státy Evropy. Struktura porodů podle četnosti byla analyzována za Švédsko, Francii, Norsko, Polsko a Českou republiku. Všechna data, včetně Německa jsou stažena z United Nations Statistics Division (2015). Data pro Německo zde byla sloučena v jedny, a tak jsou zde i použita. Z hlediska struktury porodů podle četnosti, jenž je zobrazena na obrázku č. 14: *Vývoj porodů podle četnosti ve vybraných zemích Evropy*, mají všechny srovnávané země poměrně homogenní vývoj. Ve Francii nastal na začátku 60. let (po období relativní stálosti struktury vícečetných porodů) velmi prudký pokles vícečetných porodů. Úplné minimum nastalo v roce 1972, kdy hodnota dosáhla na 8,9 porodů víceročet na 1000 celkových porodů. Toto bylo způsobeno snížením průměrného věku matky při porodu. Během druhé poloviny 70. let však nastal opět růst průměrného věku matky a svého maxima zatím dostáhla Francie v roce 2010, kdy se hodnota přiblížila k 35 porodům víceročet na 1000 celkových porodů (Pison, a další, 2004). Výjimku zde tvoří na začátku sledovaného období pouze Česká republika a Polsko. Česká republika i Polsko jsou bývalé země socialistického bloku, a jak již bylo napsáno v druhé kapitole, zažívaly zcela odlišný demografický vývoj, než státy západní. Mohou k tomu také přispívat rozdílné podmínky a praxe poskytování umělého oplodnění včetně případné finanční spoluúčasti.

Zatímco západní státy Evropy měly poměrně stálý vývoj, u České republiky lze pozorovat výrazný vzestup hodnot, který byl stále ještě způsoben relativně novými metodami asistované reprodukce a začal klesat až v roce 2010. Úplně odlišný vývoj lze pozorovat v Polsku, kde ačkoliv chybí data před rokem 2004, mají po většinu sledovaného období podíl víceročet z celkových porodů nižší než 2,5 %. Zatímco Česká republika tuto hodnotu překročila už v roce 2001, Polsko až v roce 2009 a od té doby hodnoty stále stoupají velmi pomalu. Hlavní příčinou poměrně malého vzrůstu hodnot je silné náboženské citění, kdy se k víře v Polsku hlásí 91,2 % populace. Metody asistované reprodukce, které jsou jinde hlavním důvodem vzestupu vícečetných porodů, nemají v Polsku kvůli náboženskému přesvědčení téměř žádný vliv (Ministry of national education for school libraries, 2012). Naopak poklesovou tendenci má Švédsko, která jako jedna z prvních zemí zavedla tzv. omezení transferu tří a více embryí (až 70 % transferů jednoho embrya), a má tak spolu s Polskem jedno z nejnižších podílů narozených víceročet ze všech porodů.

Ostatní země, Německo, Norsko, Francie a Česká republika mají tento podíl vyšší o přibližně 1 %. To může být způsobeno podobnou politikou asistované reprodukce, kdy jsou nejčastěji transferována embrya dvě (One at a time, 2015). Všem sledovaným státům, kromě Německa, ve sledovaném období mírně stoupala úhrnná plodnost. O to překvapivější je klesající podíl narozených vícčetů ve Švédsku. Švédsko, jako jediná z vybraných zemí, měla klesající trend vícečetných porodů a zároveň stoupající úhrnnou plodnost. Do budoucna se se zlepšujícími technikami asistované reprodukce ve všech zemích dá předpokládat sblížení podílu vícčetů z celkových porodů.

Obr. 14: Vývoj porodů podle četnosti ve vybraných zemích Evropy, 2000–2012



zdroj dat: United Nations Statistics Division

## Kapitola 8

### 8.1 Závěr

Počet a struktura vícečetných porodů je ovlivňována mnoha faktory. V první polovině sledovaného období měla struktura podílu vícečetných porodů relativně homogenní vývoj a nebyly zaznamenány žádné výrazné výkyvy. Oproti tomu v druhé polovině sledovaného období, hlavně od začátku devadesátých let, nastaly v ČR ve struktuře porodů vícčetat výrazné změny. Podíl narozených vícčetat ze všech porodů byl v tomto období ovlivňován posunem věku matky do staršího věku a metodami asistované reprodukce. Vliv pořadí narozených se nepodařilo potvrdit, ale ani vyvrátit.

Procenta narozených dvojčat od padesátých let v České republice postupně klesala z 1,17 % na 0,89 % v roce 1990. K výraznému nárůstu z prvotních 0,89 % na téměř 1,62 % došlo v letech 1990 až 1999. Nárůst podílu dvojčat se dále stále zvyšoval a svého vrcholu dosáhl v roce 2011, kdy porodů dvojčat tvořily 2,12 % z celkového počtu porodů. Od té doby uvedený podíl klesá a v roce 2013 činil 1,69 %. Procentuální zastoupení porodů trojčat se od padesátých do začátku devadesátých pohybovala v rozmezí od 0,005 % do 0,018 %. Naopak prudký vzestup podílu nastal v roce 1993, kdy z hodnoty 0,010 % vzrostl na rekordních 0,039 %. Podíl narozených trojčat poté s občasnými výkyvy postupně klesal, až dosáhl v roce 2013 podobné úrovně, jaká byla na začátku sledovaného období. Vývoj podílu narozených čtyřčat byl také v devadesátých letech vyšší.

Zvýšení podílů všech narozených vícčetat koliduje na začátku devadesátých let se dvěma faktory. Se zvyšováním průměrného věku matky při porodu a se zaváděním asistované reprodukce. Průměrný věk matky při narození 1. dítěte i průměrný věk matky při porodu se od začátku devadesátých let stále zvyšuje. Z původní hodnoty 24,8 let v roce 1990 dosáhl průměrný věk matky při porodu v roce 2013 hodnotu 29,9 let a průměrný věk při porodu 1. dítěte dosáhl z hodnoty 22,5 na 28,1 let. Z dostupných dat ČSÚ od roku 1950 mají největší podíl narozených vícčetat věkové kategorie 35–39 let a 30–34 let. Lze tedy nalézt spojitost mezi růstem průměrného věku matky při porodu a zvyšování podílu narozených vícčetat. Druhým faktorem je moderní reprodukční medicína, která začala působit na území České republiky v roce 1991. Vzhledem k samotným metodám asistované reprodukce v České republice do roku 2012 a k zahraničním studiím věnující se možnému vlivu asistované reprodukce na počet narozených vícčetat, lze potvrdit kladný vliv metod AR na změnu struktury narozených vícčetat.

První, v úvodu stanovená hypotéza byla tedy potvrzena. Reprodukční medicína má vliv na změny ve struktuře vícečetných porodů. Tento vliv lze omezit změnami v samotných metodách asistované reprodukce a vzhledem ke změně legislativy České republiky ohledně metod AR od

1. 4. 2012, bude zajímavé v budoucnu analyzovat změny, které mohou ve struktuře vícečetných porodů nastat.

Druhá hypotéza, zda dochází ke změnám ve struktuře vícečetných porodů, je také potvrzena, ačkoliv není úplně platná pro celé sledované období. V letech 1950–1993 byla křivka podílu narozených víceročetných relativně stálá. Přesto zde nejdříve probíhaly malé změny ve struktuře a od začátku devadesátých let i velké změny ve struktuře.

V mezinárodním pohledu se Česká republika po strmém vzestupu podílů vícečetných porodů ještě na začátku nového tisíciletí velice rychle zařadila na podobnou úroveň vybraných západních států. Ačkoliv měla Česká republika po sledovaném období hodnoty vyšší v průměru o 1 procentní bod, v roce 2012 se hodnoty podílů vícečetných porodů vyrovnaly. Rozdíl hodnot mezi Českou republikou a většinou z vybraných států západní Evropy se neliší o více než 0,3 procentních bodů. Do budoucna se předpokládá, že trend snižování podílu vícečetných porodů bude pokračovat, a to jak v České republice, tak i v okolních státech.

Poslední, třetí hypotéza týkající se srovnání struktury vícečetných porodů v České republice a s vybranými státy Evropy nebyla platná po celé sledovací období. Ačkoliv se v posledních patnácti letech vývoj vícečetných porodů přiblížil k hodnotám zemím západní Evropy, v období osmdesátých a devadesátých let to bylo odlišné. Tehdy Evropa rozdělená na dva geografické celky (západní a východní blok) byla také rozdělena společensky a panoval v nich odlišný společenský vývoj. V západní Evropě se metody asistované reprodukce rozšířily o přibližně deset let dříve, než v České republice. To mělo za následek i dřívější růst podílů vícečetných porodů z důsledku metod AR. Přesto se Česká republika už v roce 2002 téměř vyrovnala se západní Evropou a dnes má podobnou strukturu vícečetných porodů jako vybrané státy západní Evropy.

Bakalářská práce analyzovala strukturu vícečetných porodů a jejich trendy a faktory. Největší změna ve struktuře vícečetných porodů byla patrná na začátku devadesátých let, kdy podíl vícečetných porodů začal stoupat, a poté v roce 2010, kdy započalo klesání.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- BBC. 2006.** Twins more likely for older mums. *BBC News*. [Online] 23. 2 2006. [Citace: 13. 4 2015.] <http://news.bbc.co.uk/2/hi/health/4735446.stm>.
- Blonde, Béatrice. 2002.** The Impact of the Increasing Number of Multiple Births on the Rates of Preterm Birth and Low Birthweight: An International Study. [Online] 2002. [Citace: 26. 7 2015.] <http://ajph.aphapublications.org/doi/pdf/10.2105/AJPH.92.8.1323>.
- Booting, B. J., MacDonald Davis, I a MacFarlane, A. J. 1987.** Recent trends in the incidence of multiple births and associated mortality. *Disease in Childhood*. 1987, Sv. 62.
- Eriksson, Aldur, W a Fellman, Johan. 2004.** Demographic analysis of the variation in the rates of multiple maternities in Sweden since 1751. *Human Biology*. 2004, Sv. 76, 3.
- Fellman, Johan a Eriksson, Aldur, W. 2014.** Temporal variation in rates of multiple maternities in Sweden (1751 - 2000). *Journal of Biostatistics*. 2014, Sv. 11, 2.
- Fialová, Ludmila. 2010.** Poválečný vývoj demografického chování obyvatelstva na území České republiky do počátku devadesátých let. [autor knihy] Fialová, Rychtaříková a kol. Burcin. *Demografická situace České republiky*. Praha : Sociologické nakladatelství, 2010.
- Gate2Biotech. 2008.** 30 let asistované reprodukce. *Gate2Biotech*. [Online] 10. 12 2008. [Citace: 11. 5 2015.] <http://www.gate2biotech.cz/let-asistovane-reprodukce/>.
- Gynekologicko - porodnická klinika FN Brno a MU Brno. 2015.** Embryologické metody. *Cestrum asistované reprodukce*. [Online] 2015. [Citace: 11. 5 2015.] <http://www.ivfbrno.cz/embryologicke-metody/t1046>.
- Hájek, Z. 2004.** Předčasný porod. *Rizikové a patologické těhotenství*. Praha : Grada Publishing, a.s., 2004.
- Hansen, Michele a Kurinczuk, Jennifer J. 2002.** The Risk of Major Birth Defects after Intracytoplasmic Sperm INjection and in Vitro Fertilization. *The new England journal of medicine*. 2002.

- Hitti, Miranda. 2006.** Older Women More Likely to Have Twins. *WebMD*. [Online] 22. 2 2006. [Citace: 13. 4 2015.] <http://www.webmd.com/baby/news/20060222/older-women-more-likely-to-have-twins>.
- Hoem, Jan M a Strandberg, Margit. 2004.** Childbearing patterns for Swedish mothers of twins, 1961 - 1999. *Demographic Research*. 11, 2004, Sv. 15.
- Husák, Tomáš. 2007.** Vývoj porodnosti regionů Německa po roce 1950. *Demografie.info*. [Online] 5. 10 2007. [Citace: 1. 7 2015.] [http://www.demografie.info/?cz\\_detail\\_clanku&artclID=507](http://www.demografie.info/?cz_detail_clanku&artclID=507).
- Choices, NHS. 2015.** Down's syndrome - Causes. *NHS Choices*. [Online] 14. 1 2015. [Citace: 14. 4 2015.] <http://www.nhs.uk/Conditions/Downs-syndrome/Pages/Causes.aspx>.
- Jasilioniene, A., Sobotka, T. a Shkolnikov, V. 2009.** The Human Fertility Database: Aims, Data, Methods, and NEw Research Opportunities. [Online] 6. 3 2009. [Citace: 27. 7 2015.] <http://paa2009.princeton.edu/papers/91104>.
- Jeanneret, O a MacMahon, B. 1962.** Secular Changes in rates of multiple births in the United states. 1962.
- Jick, Bryan. 2014.** Older women conceiving twins. *pregnancy corner*. [Online] 12 2014. [Citace: 14. 4 2015.] <http://www.pregnancycorner.com/being-pregnant/older-women-conceiving-twins.html>.
- Káčerová, Eva. 2011.** *kdem.vse.cz*. [Online] 2011. [Citace: 11. 4 2015.] <http://kdem.vse.cz/resources/relik12/sbornik/download/pdf/11-Kacerova-Eva-paper.pdf>.
- Kocourková, J. 2011.** *Demografické přínosy asistované reprodukce v ČR*. Pardubice : Celostátní kongres k sexuální výchově, 2011.
- Konečná, H. 2003.** Na cestě za dítětem, dvě malá křídla. Praha : Academia, Praha, 2003. str. 318. 8072625918.
- Kramer, M. S. 1987.** *Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis*. [Online] 1987. [Citace: 26. 7 2015.] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2491072/pdf/bullwho00076-0086.pdf>.
- Langmajerová, Barbora. 2014.** Uhorná plodnost a rodinná politika: severský a postsocialistický model. [Online] 2014. [Citace: 27. 7 2015.] <file:///C:/Users/Anet/Desktop/úp%20polsko.pdf>.
- Mára, Michael. 2002.** Moderní gynekologie a porodnictví. *Děložní myom a poruchy plodnosti*. [Online] 2002. [Citace: 14. 4 2015.] <http://myomy.cz/myomy/72.htm>.
- Maxdorf. 2008.** *Velký lékařský slovník*. [Online] Maxdorf 2008, 2008. [Citace: 14. 5 2015.] <http://lekarske.slovniky.cz>. 80-7345-058-5.

**Ministry of national education for school libraries. 2012.** *Statistical yearbook of the republic of Poland.* Warszawa : Ministry of national education for school libraries, 2012. 1506-0632.

**National Institutes of Health. 2013.** Pregnancy: Condition Information. *Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development.* [Online] 19. 12 2013. [Citace: 26. 7 2015.] <http://www.nichd.nih.gov/health/topics/pregnancy/conditioninfo/Pages/default.aspx>.

**Němec, Pavel. 2007.** Komparace demografického vývoje Maďarska a Polska v období transformace. Brno : Centrum výzkumu konkurenční schopnosti české ekonomiky, 2007.

**Oborná, I., a další. 2003.** Vícečetné těhotenství - významná komplikace programu IVF. *Česká gynekologie.* 2003, Sv. 68, 4.

**One at a time. 2015.** One at a time. *Europe.* [Online] 2015. [Citace: 11. 5 2015.] <http://www.oneatotime.org.uk/372.htm>.

**Pařízek, Antonín. 2009.** Preeklampsie nebo pozdní Gestóza. *porodnice.cz.* [Online] 2009. [Citace: 14. 5 2015.] <http://www.porodnice.cz/tehotenstvi-a-z/preeklampsie-neboli-pozdni-gestoza>.

**Pavlík, Zdeněk, Rychtaříková, Jitka a Šubrtová, Alena. 1986.** *Základy demografie.* Praha : Academia Praha, 1986.

**Petr, Jaroslav. 2004.** Asistovaná reprodukce bourá tradice. *21století.cz.* [Online] 22. 5 2004. [Citace: 11. 5 2015.] <http://21stoleti.cz/2004/06/22/asistovana-reprodukce-boura-tradice/>.

**Pinborg, A., Loft, A. a Schmidt, L. & Andersen, A. N. 2003.** Attitudes of IVF/ICSI - twin mothers towards twins and single embryo transfer. *Human Reproduction.* 2003, Sv. 18, 3.

**Pollard, G. N. 1969.** Multiple births in Australia, 1944 - 63. *Journal of Biosocial Science.* 1, 1969, Sv. 04.

**Record, R. G. 1952.** Relative frequencies and sex distributions of human multiple births. *British Journal.* 1952, 6.

**Rychtaříková, Jitka. 2010.** Nová demografická situace v České republice od počátku devadesátých let. [autor knihy] Fialová, Rychtaříková Burcin. *Demografická situace České republiky.* Praha : Sociologické nakladatelství, 2010.

**Řeřuchová, Marie. 2012.** Metody asistované reprodukce. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2012.

**Řežábek, Karel. 2013.** Asistovaná reprodukce v České republice. Praha : Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2013. 978-80-247-2103-3.

**Srb, V. 1974.** Vícečetné porody v Československu. *Demografie.* 10, 1974.

**Srb, Vladimír. 2004.** *1000 let obyvatelstva českých zemí.* Praha : Grada publishig s.r.o., 2004. 8024607123.

**Stendberg, Margit a Hoem, Jan M. 2002.** *Patterns of twinning for swedish women, 1961 - 1999*Rostock : Max Planck Institute for Demographic Research, 2002. 978-3-8370-3196-6.

**Svobodová, M., a další. 2005.** Prevence vícečetného těhotenství po metodě IVF/ICSI elektivním transferem jednoho embrya - pilotní studie. *Česká gynekologie.* 2005, Sv. 70, 5.

**Šeblová, Nina. 2010.** Asistovaná reprodukce: metody umělého oplodnění. *ordinace.cz.* [Online] 15. 1 2010. [Citace: 11. 5 2015.] <http://www.ordinace.cz/clanek/asistovana-reprodukce-metody-umeleho-oplodneni/>. 1801-8467.

**Šnajderová, M. a Mardešic, T., et al. 2008.** Děti narozené po intracytoplazmatické injekci spermií: faktory neplodnosti, průběh těhotenství a porodu, perinatální odbobí. *Česká gynekologie.* 73, 2008, Sv. 1.

**Šnajderová, M., Zemková, D. a al, et. 2008.** Vrozené vývojové vady, zdravotní stav a somatický vývoj dětí narozených po intracytoplazmatické injekci spermií. *Česká gynekologie.* 73, 2008, Sv. 1.

**Šťastná, Anna. 2012.** Populační vývoj: Francie. *Demografie.info.* [Online] 30. 1 2012. [Citace: 1. 7 2015.] [http://www.demografie.info/?cz\\_detail\\_clanku=&artclID=805](http://www.demografie.info/?cz_detail_clanku=&artclID=805).

**Šťastná, Anna. 2009.** Populační vývoj: Norsko. *Demografie.info.* [Online] 5. 3 2009. [Citace: 1. 7 2015.] [http://www.demografie.info/?cz\\_detail\\_clanku&artclID=613](http://www.demografie.info/?cz_detail_clanku&artclID=613).

**Šťastná Anna. 2010.** Populační vývoj: Švédsko. *Demografie.info.* [Online] 15. 8 2010. [Citace: 1. 7 2015.] [http://www.demografie.info/?cz\\_detail\\_clanku=&artclID=717](http://www.demografie.info/?cz_detail_clanku=&artclID=717).

**The center of reproductive medicine. 2011.** *IUI - intra-uterine insemination.* [www.gets.cz] Praha : autor neznámý, 2011.

**Vaculíková, Lucie. 2006.** Rodinná politka v České republice a Švédsku. [Online] 4 2006. [Citace: 27. 7 2015.] [http://is.muni.cz/th/63168/esf\\_m\\_b1/Diplomova\\_prace\\_na\\_tisk.pdf](http://is.muni.cz/th/63168/esf_m_b1/Diplomova_prace_na_tisk.pdf).

**Vávrová, Stanislava. 1980.** Vícečetné porody v ČSSR a mezinárodní srovnání. *Demografie.* 2, 1980.

**Velebil, Petr. 2004.** Vícečetné těhotenství. [autor knihy] Zdeněk Háje. *Rizikové a patologické těhotenství.* Praha : Grada Publishing, 2004.

**Veselá, Kateřina. 2013.** Umělé oplodnění: metody. *Repromeda.* [Online] 2013. [Citace: 11. 5 2015.] <http://www.repromeda.cz/poskytovana-pece/diagnostika-a-lecba-neplodnosti/umele-oplodneni-metody/>.

**Victor, Y. H. Yu. 1998.** Assister reproduction technology, multiple births and adverse perinatal outcome. *Croatian medical journal.* 1998, Sv. 39, 2.

## ZDROJE DAT

Demografická ročenka, Pohyb obyvatelstva v ČSSR, ČSFR, ČR v letech 1950 – 2013. Praha: Státní úřad statistický, Federální a Český statistický úřad. Dostupné z: [www.czso.cz](http://www.czso.cz) (Navštíveno: 11. 5. 2015).

Demographics of Germany. *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2015-07-26]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/Demographics\\_of\\_Norway](https://en.wikipedia.org/wiki/Demographics_of_Norway)[https://en.wikipedia.org/wiki/Demographics\\_of\\_Norway](https://en.wikipedia.org/wiki/Demographics_of_Norway)

Demographics of Norway. *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2015-07-26]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/Demographics\\_of\\_Norway](https://en.wikipedia.org/wiki/Demographics_of_Norway)[https://en.wikipedia.org/wiki/Demographics\\_of\\_Norway](https://en.wikipedia.org/wiki/Demographics_of_Norway)

Demografická příručka 2013. Praha: Český statistický úřad. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/demograficka-prirucka-2013-hjxzns09ab> (Navštíveno: 1. 5. 2015).

Federal Statistical Office of Germany. Wiesbaden 2015. Dostupné z <https://www.destatis.de> (navštíveno: 28. 7. 2015).

Human Fertility Database. Max Planck Institute for Demographic Research (Germany) and Vienna Institute of Demography (Austria). Dostupné z: [www.humanfertility.org](http://www.humanfertility.org) (Navštíveno: 11. 5. 2015).

Marková Jitka. 2013. Asistovaná reprodukce 2012. *Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR*. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/rychle-informace/asistovana-reprodukce-2012> (navštíveno: 11. 5. 2015).

Rychtaříková, Jitka. Specifický soubor – vitalita. Praha, 2015.

Rychtaříková, Jitka. Specifický soubor – porodní hmotnost. Praha, 2015.

Rychtaříková, Jitka. Specifický soubor – délka těhotenství. Praha, 2015

The World Bank, The World Bank Group. Dostupné z: [www.data.worldbank.org/country/poland](http://www.data.worldbank.org/country/poland) (navštíveno: 11. 5. 2015).

United Nations Statistics Division, UN data. Dostupné z:  
[www.data.un.org/Data.aspx?q=Saint+Helena%3A+Ascension&d=POP&f=tableCode%3A62%3BcountryCode%3A655#POP](http://www.data.un.org/Data.aspx?q=Saint+Helena%3A+Ascension&d=POP&f=tableCode%3A62%3BcountryCode%3A655#POP) (navštíveno: 11. 5. 2015).

Stenberg, Margit a Hoem, Jan M. 2002. *Patterns of twinning for swedish women, 1961 – 1999* Rostock : Max Planck Institute for Demographic Research, 2002.  
978-3-8370-3196-6