

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD
KATEDRA MATEMATIKY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
SROVNÁNÍ VLIVU RELATIVNÍHO VĚKU VE SPORTU

PLZEŇ 2016

MARTINA KOCANDOVÁ

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a výhradně s použitím literatury a pramenů uvedených v seznamu.

V Plzni, dne 24. 5. 2016.

.....

Martina Kocandová

Poděkování

Chtěla bych poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce Doc. RNDr. Petru Stehlíkovi PhD. za cenné rady na konzultacích, trpělivost, vřelý přístup a motivaci při vytváření této práce.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá identifikací asymetrií v datech narození u šachistů. Nejdříve jsou popsány základní charakteristiky šachové databáze. Práce se zaměřuje na zkoumání vlivu relativního věku v kategoriích mládeže. Mladé šachisty porovnáváme s reprezentací mládeže České republiky ve fotbale a v hokeji. Nerovnoměrnosti zastoupení měsíců narození jsou analyzovány pomocí Kolmogorovova - Smirnovova testu pro dva výběry. Srovnáváme sportovce s českou populací.

Klíčová slova: asymetrie v datech narození, šachisté, vliv relativního věku, Kolmogorovův - Smirnovův test pro dva výběry

Abstract

This bachelor thesis is focused on identification of asymmetries in birth-date distributions of chess players. First, basic characteristics of chess database are described. The work focuses on analysing relative age effect in youth categories. We compare youth chess players to Czech youth soccer and hockey national teams. Asymmetries in representation of months of birth are analyzed by Kolmogorov - Smirnov two sample test. We compare athletes to general Czech population.

Key words: asymmetry in birth-date distributions, chess players, relative age effect, two sample Kolmogorov - Smirnov test

Obsah

1	Úvod	1
2	Data	3
2.1	Popis dat a jejich základní charakteristiky	3
2.1.1	Šachisté	3
2.1.2	Fotbalisté a hokejisté	5
2.1.3	Česká populace	6
2.2	Počet šachistů v závislosti na roku narození	6
2.3	Národní elo v závislosti na roku narození	8
2.3.1	Vrchol výkonnosti ve sportu	9
3	Asymetrie ve sportu a jejich identifikace	10
3.1	Asymetrie v datech narození	10
3.2	Postup testování	11
4	Kolmogorovův - Smirnovův test	13
4.1	Test pro dva výběry	13
5	Relativní věk v mládežnickém fotbale	14
5.1	Testování Kolmogorovým - Smirnovovým testem	15
6	Relativní věk v mládežnickém hokeji	16
6.1	Testování Kolmogorovým - Smirnovovým testem	17
7	Relativní věk v šachu	18
7.1	Mládež	19
7.1.1	Testování kategorie H10 a D10	19
7.1.2	Ostatní kategorie mládeže	23
7.2	Dospělí	26
7.3	Porovnání před 5 lety	27
7.3.1	Kategorie mládeže	29
7.3.2	Dospělí	30
8	Závěr	32

Kapitola 1

Úvod

Cílem této práce je pokusit se identifikovat vliv relativního věku u šachistů. Jedná se o vliv v rámci věkové skupiny, který způsobuje nerovnoměrné zastoupení měsíců narození v rámci této skupiny. Ve sportu je mládež rozdělena do kategorií podle věku, konkrétně podle roku narození, aby děti soutěžily se svými vrstevníky a měly tak stejné možnosti úspěchu v daném sportu. Právě rozdíl stáří necelého roku mezi dětmi narozenými na začátku roku a na konci roku v rámci jedné kategorie ovlivňuje šance na úspěch, a to ve prospěch dětí narozených na začátku roku, které jsou relativně starší než jejich soupeři narození déle. Tento jev se nazývá vlivem relativního věku a například u fotbalu jsou prokázány výrazné nerovnoměrnosti v měsících narození. Tento vliv je značný zejména u mládeže. Výhoda necelého roku může u dětí představovat podstatný rozdíl ve fyzickém i psychickém vývoji, což ovlivní úspěch ve sportu.

Hlavním cílem této práce bude zjistit, zda se vliv relativního věku projeví u šachistů. Pro následné srovnání poslouží reprezentace mládeže České republiky ve fotbale a v hokeji. Přestože se zde zaměříme především na mládež, pozornost bude věnována také dospělým šachistům. K testování vlivu použijeme Kolmogorovův - Smirnovův test pro dva výběry. Porovnávanými výběry jsou sportovci a česká populace.

V druhé kapitole jsou podrobněji popsána veškerá data, která máme k dispozici. Jedná se o databázi šachistů poskytnutou Šachovým svazem České republiky. Dále jsou to reprezentace mládeže ve fotbale a v hokeji a údaje o české populaci, dostupné z Českého statistického úřadu. Veškerý popis dat, včetně základních charakteristik, je rovněž v této kapitole. Nejvíce pozornosti je věnováno šachové databázi, která je blíže zkoumána.

Třetí kapitola vysvětluje zde uvedený vliv relativního věku a následně způsobené nerovnoměrné zastoupení měsíců narození. Kromě vlivu ve sportu je také popsán vliv relativního věku ve vzdělání, kde se rovněž projevuje. Jsou také zmíněny asymetrie ve sportu mezi pohlavími, které v této práci zkoumány nejsou. Závěrem této kapitoly je popsán postup, který použijeme při identifikaci nerovnoměrností v této práci.

Čtvrtá kapitola blíže představuje Kolmogorovův - Smirnovův test pro dva výběry, který dále bude hrát hlavní roli při testování našich dat. Je zde vysvětlen základní princip tohoto neparametrického testu, který je potřeba k pochopení postupu našeho testování.

Pátá a šestá kapitola se věnuje ověřování v literatuře diskutovaného výrazného vlivu relativního věku u fotbalu a hokeje na datech české reprezentace mládeže.

Sedmá kapitola pak obsahuje oproti předchozím dvěma kapitolám podrobnější testování šachistů. Především se jedná o testování mládeže, ale pro srovnání jsou testováni i dospělí hráči. Toto testování je provedeno jak pro databázi šachistů aktuální k roku 2015, tak pro databázi z roku 2010. Tyto dvě databáze jsou také srovnány. Pro lepší popsání vývoje tohoto vlivu v čase bychom potřebovali delší časovou řadu, která však bohužel nebyla k dispozici.

Závěr shrnuje získané poznatky, částečně je zde prodiskutován rozdíl mezi všemi testovanými sporty.

Kapitola 2

Data

2.1 Popis dat a jejich základní charakteristiky

2.1.1 Šachisté

K této práci bylo potřeba získat databázi šachistů. Na stránkách Šachového svazu České republiky je k dispozici online databáze, která však neposkytuje informace o kompletním datu narození hráčů, pouze o roku narození. Pro vypracování této práce však bylo nezbytné znát také údaj o měsíci narození. Proto jsem se obrátila na mého známého Miroslava Kasíka s prosbou o radu, koho kontaktovat s žádostí o poskytnutí databáze s kompletními daty narození. Poradil mi kontaktovat předsedu legislativní komise Viktora Novotného, kterému jsem následně napsala e-mail s touto žádostí. Odkázal mě na generálního sekretáře Františka Štrosse, kterému také moji žádost odeslal. Vyjádřil však obavu, že vzhledem k zákonu na ochranu osobních údajů by získání databáze nemuselo být jednoduché. O pár dnů později mě kontaktoval František Štross a oznámil mi, že databáze mi bude poskytnuta, pokud písemně potvrdím, že poskytnutá data z databáze Šachového svazu České republiky budou použita výhradně k bakalářské práci a nebudu je nikde šířit ani zveřejňovat. Po zaslání prohlášení jsem 16. 10. 2015 databázi obdržela. Komunikace se všemi výše zmíněnými proběhla zcela bezproblémově a ráda bych tímto všem velmi poděkovala za ochotu.

Databáze obsahuje údaje o hráčích, tedy jejich jméno, příjmení, šachový oddíl, za který hrají, datum narození, pohlaví, národní elo, mezinárodní elo a další. Z nich budou dále využívány údaje o datu narození, pohlaví hráče (kvůli zařazení do kategorie) a národní elo. Elo slouží k ohodnocení výkonnosti hráče na základě výsledků jeho odehraných partií, dělí se na elo národní, které je vydávané národními šachovými federacemi, a mezinárodní, které vydává mezinárodní šachová federace FIDE. Veškeré informace ohledně ela a jeho výpočtu lze nalézt na stránkách Šachového svazu [1]. Jako charakteristika výkonnosti hráče je použito národní elo, protože každý hráč české národnosti ho má, na rozdíl od ela mezinárodního. Mezinárodní elo lze získat pouze účastí na turnaji, který je započítáván také na mezinárodní elo, a ne každý hráč ho proto má. K testování jsou vybráni pouze hráči české národnosti, kteří jsou aktivními hráči, to znamená, že mají zaplacen poplatek šachovému svazu a aktivně hrají. Po-

skytnutá data vzhledem k osobním údajům jako jsou jméno a datum narození budou přiložena na CD s heslem a přístup bude poskytnut pouze se souhlasem Šachového svazu České republiky. Přístupné nejsou pouze databáze, jejich absence nemá vliv na fungování programů v matlabu. Programy využívají pouze měsíce narození, které jsou v samostatném souboru a ten přístupný je.

V následující tabulce jsou spočteny základní charakteristiky databáze šachistů. Veškeré charakteristiky, související s elem, jsou vypočteny z národního ela.

Charakteristika	Hodnota
Celkový počet šachistů	12 164
Podíl mužů	93,2 %
Podíl žen	6,8 %
Průměrné elo	1534
Medián ela	1585
Horní kvartil ela	1839
Dolní kvartil ela	1103
Maximální elo	2740
Minimální elo	1000
Šikmost ela	0,002
Špičatost ela	-1,127
Průměrný rok narození	1978
Medián roku narození	1977
Horní kvartil roku	2000
Dolní kvartil roku	1959
Maximální rok	2011
Minimální rok	1920

Tabulka 2.1.1: Základní charakteristiky

Překvapivým zjištěním bylo, že z 12 164 aktivních hráčů české národnosti představují muži 93,2 % a ženy pouze 6,8 %. Národní elo se pohybuje v rozmezí 1000 - 2740. Medián národního ela vychází 1585. Z hodnoty dolního kvartilu zjišťujeme, že velký podíl v databázi mají začínající šachisté. Průměrný rok narození je 1978, hodnota mediánu je 1977. Horní kvartil vychází 2000, čtvrtinu šachistů tedy představují děti narozené po roce 2000. Nejstarší hráč v databázi je narozený v roce 1920, naopak nejmladší v roce 2011.

Podle věku jsou dále hráči rozděleni do jednotlivých kategorií, ty jsou následující: H10, H12, H14, H16, H18 a H20 pro kategorie chlapců, D10, D12, D14, D16, D18 a D20 pro kategorie dívek, kde např. kategorie H10 je kategorie chlapců do deseti let nebo např. D12 dívky ve věku 11 a 12 let. Rozdělení do kategorií odpovídá sezóně 2014/2015, protože databáze je z října 2015 (začátek sezóny 2015/2016) a data z ní charakterizují sezónu předchozí. Přestože ve starších kategoriích mohou hrát i hráči z mladších kategorií a dívky mohou hrát v kategoriích chlapců, tato skutečnost při rozdělení do jednotlivých kategorií nebyla zohledněna, aby každý hráč byl pouze v jedné kategorii. Proto např. v kategorii H10 jsou jen chlapci narození v letech 2005 a 2006, v kategorii H12 chlapci narození v letech 2003 a 2004, atd. Kategorie dívek D18 a D20 nejsou testovány pro příliš nízký počet hráček (konkrétně 28 a 33). V rámci

každé kategorie jsou hráči seřazeni podle národního ely sestupně od největšího.

V následující tabulce je přehled počtu hráčů a hráček v jednotlivých mládežnických kategoriích. Zajímají nás pouze kategorie mládeže, protože vliv relativního věku se projevuje právě u mládeže, kde roční rozdíl v datu narození znamená výrazný rozdíl v psychickém i fyzickém vývoji.

Kategorie	Počet	Kategorie	Počet
H10	752	D10	138
H12	742	D12	107
H14	611	D14	91
H16	482	D16	50
H18	296	D18	28
H20	232	D20	33

Tabulka 2.1.2: Počty šachistů v jednotlivých kategoriích

2.1.2 Fotbalisté a hokejisté

Motivováni výraznými rozdíly, které byly odhaleny v člancích, jsme pro srovnání opatřili data mládežnické reprezentace ve fotbale a v hokeji, která poslouží pro srovnání nerovnoměrného zastoupení měsíců narození u šachů, fotbalu a hokeje. Tato data jsou volně dostupná z internetových stránek, jedná se o soupisky reprezentace mládeže. U fotbalu data obsahují následující údaje o hráči: jméno, příjmení, datum narození, věk a oddíl, z těchto údajů je užito k testování pouze datum narození, bohužel ne u všech hráčů je tento údaj k dispozici. Data jsou aktuální ke dni 12.3.2016, kdy byla nalezena na internetových stránkách [2]. Mládež reprezentuje Českou republiku v kategoriích U15, U16, U17, U18, U19 a U20. Následuje přehled počtů hráčů v jednotlivých kategoriích. Celkem máme k dispozici data narození 222 hráčů.

Kategorie	Počet
U15	39
U16	36
U17	30
U18	40
U19	39
U20	38

Tabulka 2.1.3: Počty fotbalistů v jednotlivých kategoriích

U hokeje data obsahují tyto údaje o hráči: jméno, příjmení, datum narození, věk, hůl (pravá/levá), výška a váha. Opět jsou využita pouze data narození, u několika málo hráčů nebyla data narození k dispozici. U kategorií U19 a U20 došlo k tomu, že několik hráčů bylo zároveň v obou kategoriích. Tito hráči byli z kategorie U20 smazáni, aby nebyli testováni dvakrát. Data jsou aktuální ke dni 10.3.2016, kdy byla nalezena na internetových stránkách [3]. Mládež reprezentuje Českou republiku v kategoriích U16, U17, U18, U19 a U20. Počet hráčů každé kategorie je uveden v následující tabulce. Celkem máme k dispozici data narození 191 hráčů.

Kategorie	Počet
U16	48
U17	41
U18	40
U19	42
U20	20

Tabulka 2.1.4: Počty hokejistů v jednotlivých kategoriích

2.1.3 Česká populace

Poslední data, která jsou k dispozici, pocházejí ze stránek Českého statistického úřadu [4] a představují počet živě narozených dětí v letech 1993 - 2010 v jednotlivých měsících. Pro předstihu je uvedena část tabulky pro roky 1993 a 1994.

	1993	1994
Leden	9 885	9 162
Únor	9 632	8 770
Březen	10 790	10 149
Duben	10 472	10 050
Květen	10 933	10 213
Červen	10 819	9 543
Červenec	11 100	9 373
Srpen	10 613	8 460
Září	10 170	8 087
Říjen	9 274	7 691
Listopad	8 707	7 494
Prosinec	8 630	7 587
Celkem	121 025	106 579

Tabulka 2.1.5: Počty živě narozených dětí v jednotlivých měsících v letech 1993 a 1994

Z tabulky lze vyčíst například, že v květnu 1994 se narodilo v České republice 10 213 dětí. Tyto údaje budou dále potřeba při samotném testování fotbalistů, hokejistů i šachistů.

2.2 Počet šachistů v závislosti na roku narození

Šachisté jsou v excelu pomocí filtru rozděleni do jednotlivých skupin podle roku narození. Např. list 1950 tak představuje šachisty narozené v tomto roce. Roky narození se pohybují v rozmezí 1920 - 2011. Nejdříve nás bude zajímat závislost počtu šachistů na roce narození, proto u každého roku spočteme počet šachistů narozených v daném roce. Dále jsou také v rámci každého roku spočteny následující charakteristiky: maximální národní elo, aritmetické průměry prvních pěti, deseti a všech šachistů narozených v daném roce. Tyto charakteristiky jsou využity později pro určení závislosti národního ela na roce narození. Nyní nás zajímá závislost počtu na roku narození. Z této tabulky vidíme, že děti narozené v letech 1998 - 2008,

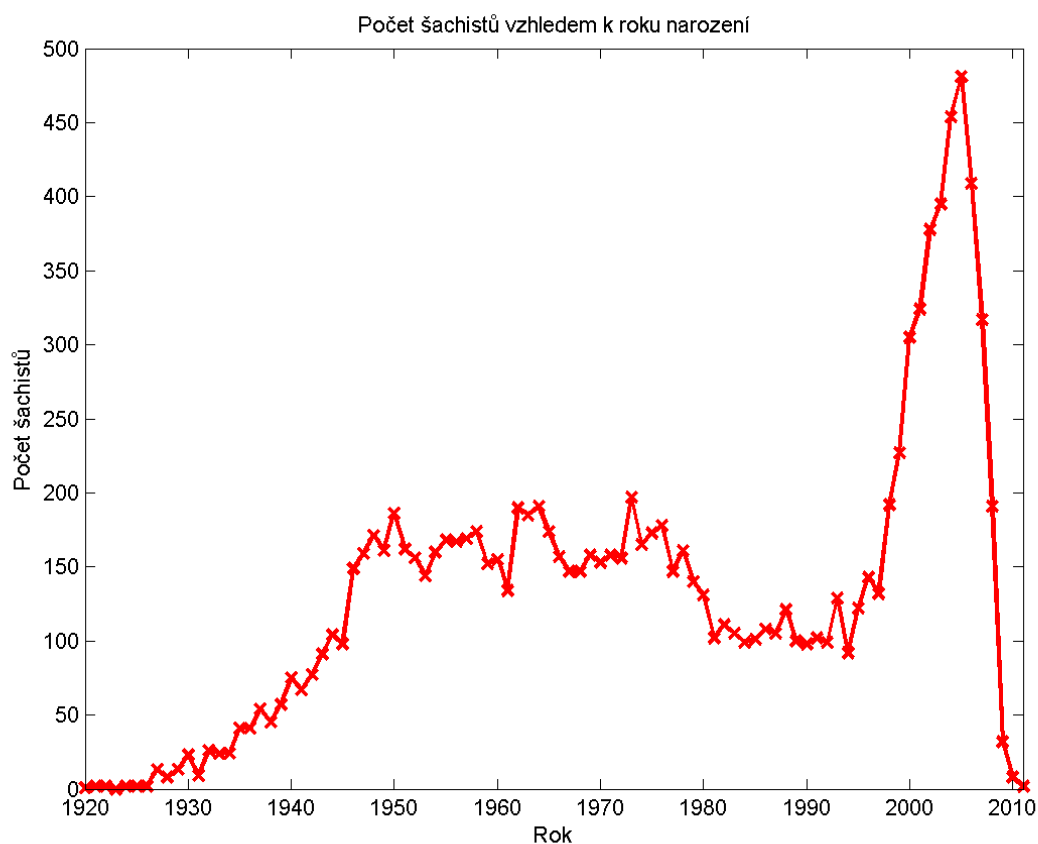
2.2. POČET ŠACHISTŮ V ZÁVISLOSTI NA ROKU NAROZENÍ

tedy děti ve věku 8 - 18 let, celkem představují přibližně 30 % všech šachistů, konkrétně 3 673 hráčů z 12 164.

Rok narození	Počet
1998	192
1999	227
2000	305
2001	324
2002	378
2003	395
2004	454
2005	481
2006	409
2007	317
2008	191

Tabulka 2.2.1: Počty šachistů narozených v letech 1998 - 2008

Následující graf znázorňuje závislost počtu šachistů na roce narození. Roky narození se pohybují v rozmezí let 1920 - 2011.

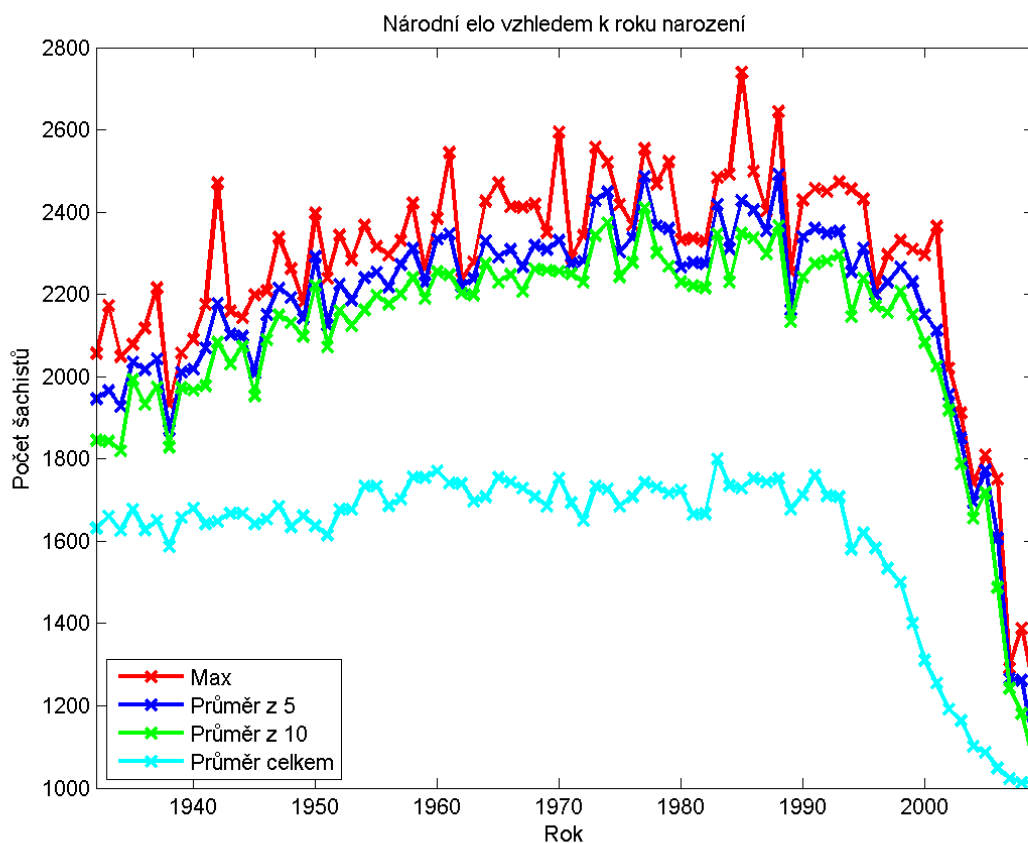


Obrázek 2.2.1: Počet šachistů vzhledem k roku narození

Rozdíl v počtech šachistů u mládeže a u dospělých je dost výrazný. Jak již bylo řečeno dříve, mládež ve věku 8 - 18 let tvoří 30 % šachistů. U dospělých mezi roky narození 1946 - 1980 se počet šachistů v daném roce narození pohybuje okolo 170. Pokles hráčů je pak patrný u šachistů narozených před rokem 1946, kde s rostoucím věkem počet šachistů klesá.

2.3 Národní elo v závislosti na roku narození

Nyní nás zajímá závislost národního ela (výkonnosti hráče) na roku narození. Jak bylo řečeno v podkapitole 2.2, v rámci každého roku jsou spočteny charakteristiky: maximální národní elo, aritmetické průměry národního ela prvních pěti, deseti a všech šachistů narozených v daném roce. Rozmezí roků narození, pro které jsou k dispozici všechny charakteristiky, je 1932 - 2009. V následujícím grafu je znázorněna závislost národního ela na roku narození.



Obrázek 2.3.1: Národní elo vzhledem k roku narození

Červená křivka představuje hodnotu maximálního ela pro daný rok narození, dosahuje největší hodnoty v roce 1985, kde se jedná o českou jedničku Davida Navaru. Vzhledem k tomu, že uvažujeme pouze maximální hodnotu, je křivka velmi rozkolísaná. U tmavě modré křivky je vypočítán průměr z prvních pěti nejlepších hráčů narozených v daném roce, proto je méně vychýlená než křivka červená. Podobnou informaci nám dává křivka zelená s tím rozdílem, že je průměr vypočten z prvních deseti nejlepších hráčů narozených v daném roce. Tato křivka

je velmi podobná tmavě modré křivce. Poslední křivka představuje průměr vypočtený ze všech hráčů narozených v daném roce. Přibližně do roku 1990 zůstávají hodnoty průměrného ela velmi podobné. Lze říci, že v průměru dosahují šachisti podobné výkonnosti téměř v jakémkoliv věku.

2.3.1 Vrchol výkonnosti ve sportu

Vývoj výkonnosti ve sportu vzhledem k věku tradičně následuje trajektorii paraboly [5], tedy s rostoucím věkem výkonnost roste vzhledem k růstu fyzické zdatnosti a zkušeností, po určité době dosáhne svého vrcholu a poté vzhledem k rostoucímu věku a stárnutí opět výkonnost klesá. Když se zaměříme pouze na první tři křivky v grafu, které zohledňují jen nejlepší šachisty narozené v daném roce, je zde patrná trajektorie ve tvaru paraboly, kdy do věku přibližně 20 let výkonnost strmě roste, dále už jen pozvolna roste, svého vrcholu dosahuje okolo věku 39 let a pak s přibývajícím věkem opět klesá, nikoliv však strmě, ale pozvolněji. Je možné z těchto křivek usuzovat, že potenciální vrchol šachové kariéry se nachází okolo roku 1977, tedy okolo věku 39 let. Ve srovnání s jinými sporty [5] je to poměrně vysoký věk. Například u tenisu se vrchol výkonnosti pohybuje v rozmezí 20 - 25 let, v basketbalu okolo 27 let, v golfu pak v rozmezí 25 - 35 let. Ve fotbale je to závislé na pozici v týmu, kterou daný hráč zastupuje. Více k tomuto tématu si lze přečíst v populárním článku [5].

Kapitola 3

Asymetrie ve sportu a jejich identifikace

Ve sportovních datech lze najít asymetrie např. mezi pohlavími nebo v datech narození. Cílem této práce je identifikace asymetrií v datech narození u šachistů, pro srovnání dále u fotbalistů a hokejistů, proto je také více pozornosti věnováno právě asymetriím v datech narození. Ty se projevují nejen u sportu [6], ale také ve vzdělávání [7], [8]. V podkapitole 3.1. je popsána problematika asymetrií v datech narození. Asymetriím mezi pohlavími je věnován například článek [9], kde je popsán rozdíl mezi výkonností u mužů a žen v běhu na různé vzdálenosti od 100 m až po maraton. Kritériem výkonnosti je průměrná rychlost. Hlavní kontrast mezi pohlavími je způsoben historickými souvislostmi, kdy např. v roce 1896 se letních olympijských her nezúčastnila žádná žena, zatímco o století později už představovaly ženy 36 % účastníků. U maratonu pak účast žen na olympijských hrách byla povolena až od roku 1984. Rozdíl mezi výkony mužů a žen způsobují především biologické faktory jako jsou větší aerobní kapacita (maximální spotřeba kyslíku) nebo více svalové hmoty. V této práci však budou zkoumány pouze asymetrie v datech narození. V následující podkapitole pak je popsán postup, podle kterého proběhne testování našich dat.

3.1 Asymetrie v datech narození

V každém sportu je mládež při soutěžích rozdělena do skupin (kategorií) podle věku tak, aby každé dítě soutěžilo se svými vrstevníky a mělo stejné podmínky a možnosti pro úspěch v daném sportu. I přesto zůstává stále věkový rozdíl v rámci jedné kategorie mezi dětmi narozenými na začátku roku a narozenými na konci roku. I když rozdíl necelého jednoho roku by u dospělého člověka byl zanedbatelný, u mládeže znamená výrazný rozdíl ve fyzickém i psychickém vývoji dítěte. Jako příklad lze uvést 10-ti leté dítě narozené v lednu, které oproti dítěti narozenému na konci roku bude mít výhodu ve fyzickém vývoji (výška a váha), ale také v psychickém (větší množství zkušeností ve sportu).

Vliv toho, kdy je dítě narozené v rámci jedné kategorie, je zkoumán v článku [6] na mladých fotbalistech v 10 zemích Evropy. Je prokázáno, že tento vliv způsobuje asymetrie v datech na-

rození ve prospěch dětí narozených v první čtvrtině roku (leden – březen). Děti narozené na začátku roku mají oproti mladším soupeřům výhodu především ve fyzickém vývoji, což se výrazně projevuje u sportů jako fotbal nebo hokej. Výkonnost dětí ve sportu však není podmíněna pouze fyzickým vývojem, velký vliv na úspěch má kromě schopností dítěte také motivace [6]. Pokud dítě dosahuje úspěchů, tak nejen toto, ale i např. ocenění trenéra motivuje dítě k usilovnějšímu tréninku. Naopak u dětí, které nejsou tolik úspěšné, může tento vliv způsobit odchod ze sportu. V článku [6] je tato problematika pěkně popsána nejen z psychologického hlediska, ale také z pohledu výběru dětí do reprezentace. Často jsou trenéři ovlivněni krátkodobým úspěchem, a proto jsou častěji jako talentovaní označeni právě ti, kteří mají výhodu relativního stáří oproti mladším. Toto je způsobeno ranou specializací ve sportu, kdy u 8 letých dětí je rozdíl necelého roku velmi výrazný a tak jsou častěji vybírány právě starší, více fyzicky vyspělé, děti.

Tento vliv je však patrný nejen u sportu, ale i ve vzdělávacím systému, kde jsou děti také rozděleny do jednotlivých tříd podle věku. Zatímco u sportu je mezníkem v rozdělení do kategorií leden, u školního systému např. v České republice je tímto mezníkem září, v Nizozemsku pak říjen [7]. Stejně jako u sportu je patrný vliv relativně starších dětí oproti mladším, kdy rozdíl ve věku je necelý rok. Vliv narození na úspěch ve studiu, ale také na fyzický a psychologický vývoj, případně deprese se zkoumá v článku [7] na nizozemských dospívajících dětech ve škole. Zohledněno je také, zda dítě studuje klasicky, opakovalo či přeskočilo ročník nebo navštěvuje zvláštní školu. Stejným tématem se zabývá také kniha [8], kde jsou testováni žáci v Anglii. Přestože vliv na vzdělání je prokázán, není natolik výrazný jako je tomu u sportu. Hlavním důvodem by mohl být fakt, že narozdíl od školní docházky, která je povinná, je účast ve sportu dobrovolná. Proto při neúspěchu dítě má možnost se sportem skončit, narozdíl od školní docházky.

V této práci bude hlavním cílem testování vlivu měsíce narození na mládež v šachách. Nejprve však testování bude provedeno na reprezentaci mládeže České republiky ve fotbale a v hokeji. Vzhledem k výsledkům získaným z předchozích článků předpokládáme výrazný vliv data narození jak u fotbalu, tak u hokeje. Tyto výsledky testování pak budou použity pro srovnání s šachisty, kde nás především zajímá, jaký vliv měsíce narození bude a zda se vůbec projeví u tohoto sportu.

3.2 Postup testování

Zde je popsána základní myšlenka testování, kterou následně využijeme při testování našich dat. Postup bude stejný u šachistů i u fotbalistů a hokejistů, jediným rozdílem je to, že u šachistů je důležité pořadí dat, protože řadí šachisty podle výkonnosti, zatímco u fotbalistů a hokejistů pořadí důležité není, data jsou za sebou uspořádána podle kategorií. Šachisté budou testováni po jednotlivých kategoriích, protože máme dostatek dat, ale u fotbalistů a hokejistů sloučíme některé kategorie dohromady.

U všech sportů tedy máme k dispozici seznam hráčů. Pro nás v tomto seznamu představuje nejdůležitější informaci datum narození, konkrétně pak měsíc, ve kterém se daný hráč narodil. Základ představuje výběr, složený z čísel od 1 do 12, kterými jsou právě měsíce narození. Z výběru je dále vytvořen vektor o velikosti 12, kde každá jeho složka reprezentuje po-

čet hráčů narozených v daném měsíci. Vytvoření tohoto vektoru spolu s dalšími výpočty lze nalézt ve funkci v matlabu `vypocet.m`. Tento vektor je vydělen počtem dat celkem a tak získáme vektor podílů hráčů narozených v daném měsíci.

Základem každého z testování bude porovnání dvou výběrů a to výběru z daného sportu a výběru z české populace. Pro grafickou ilustraci využijeme grafy podílů obou výběrů, z nichž lze získat dobrou představu o tom, zda se projeví nerovnoměrné zastoupení měsíců narození. Dále je možné porovnat kumulativní součty obou výběrů, případně kumulativní odchylky. Pro samotné testování se zde používá Kolmogorovův - Smirnovův test pro dva výběry, který je popsán v následující kapitole.

Kapitola 4

Kolmogorovův - Smirnovův test

4.1 Test pro dva výběry

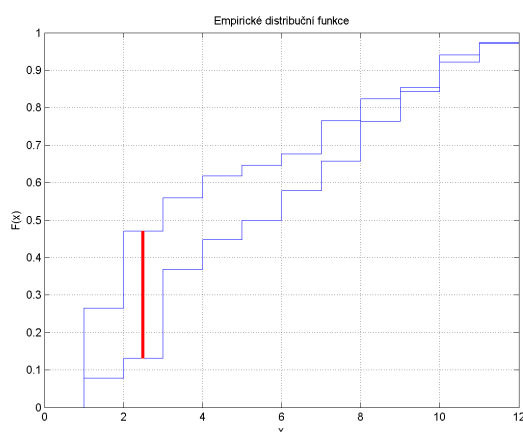
Jedná se o neparametrický test, který testuje, zda dva výběry pocházejí ze stejného rozdělení (např. [10]). Testovací statistikou je

$$D_{m,n} = \max_x |F_m(x) - G_n(x)|.$$

$F_m(x)$ a $G_n(x)$ jsou empirické distribuční funkce obou testovaných výběrů. Testovací statistika tedy představuje maximální rozdíl dvou empirických funkcí v absolutní hodnotě. Hodnoty m a n znamenají velikosti obou výběrů.

H_0 : oba výběry pocházejí ze stejného rozdělení

H_1 : rozdělení, ze kterých výběry pocházejí, jsou různá



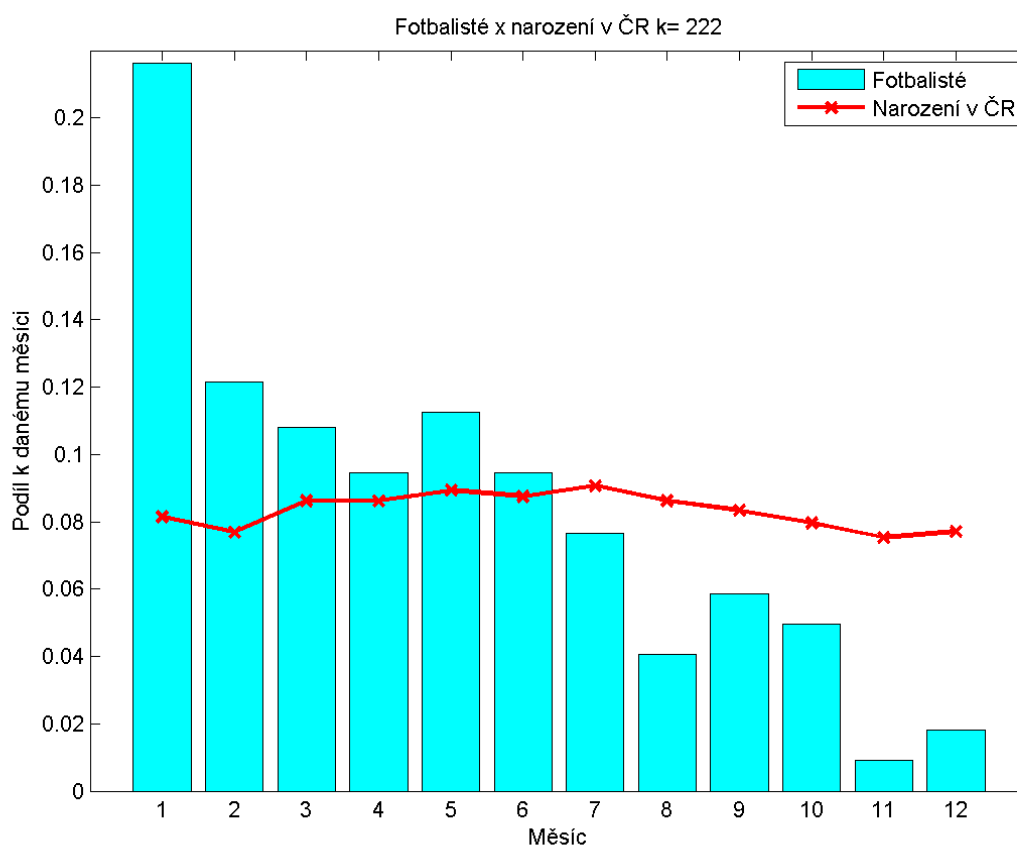
Obrázek 4.1.1: Statistika Kolmogorova - Smirnovova testu pro dva výběry

Princip Kolmogorova - Smirnovova testu pro dva výběry je lépe pochopitelný z tohoto obrázku, kde vidíme empirické distribuční funkce dvou výběrů a testovací statistiku, kterou představuje maximální rozdíl těchto funkcí. Nulovou hypotézu zamítáme na hladině významnosti α , pokud testovací statistika je větší než kritická hodnota testu. Pro malé rozsahy výběrů je kritická hodnota tabelizována, viz např. [10].

Kapitola 5

Relativní věk v mládežnickém fotbale

Jako první jsou otestováni fotbalisté, jedná se o data reprezentace mládeže České republiky. Vzhledem k prokázání vlivu měsíce narození u fotbalistů v článku [6], kde byli testováni fotbalisté v 10 zemích Evropy, očekáváme, že testování dat české reprezentace dopadne stejně a bude prokázán výrazný vliv relativního věku. Výběr fotbalistů je srovnáván s českou populací.



Obrázek 5.0.1: Porovnání výběru fotbalistů s českou populací

Z podílů hráčů narozených v jednotlivých měsících vidíme, že více než 44 % hráčů se narodilo v první čtvrtině roku (leden, únor, březen) a pouze okolo 8 % v poslední čtvrtině (říjen, listopad, prosinec). Nyní data otestujeme Kolmogorovým - Smirnovovým testem.

5.1 Testování Kolmogorovým - Smirnovovým testem

Vzhledem k nízkému počtu dat v jednotlivých kategoriích byly kategorie U15 a U16 sloučeny dohromady, stejně jako kategorie U17 a U18, rovněž kategorie U19 a U20. Testovány byly tedy kategorie U16, U18 a U20, zároveň byl otestován i celý výběr všech 222 fotbalistů. Výsledky vidíme v následující tabulce.

Kategorie	Počet	p hodnota K-S	Statistika K-S	Hypotéza
U16	75	0.0001	0.2598	H1
U18	70	0.0015	0.2227	H1
U20	77	0.0002	0.2416	H1
Celkem	222	<0.0001	0.2377	H1

Tabulka 5.1.1: Kolmogorovův - Smirnovův test pro fotbalisty

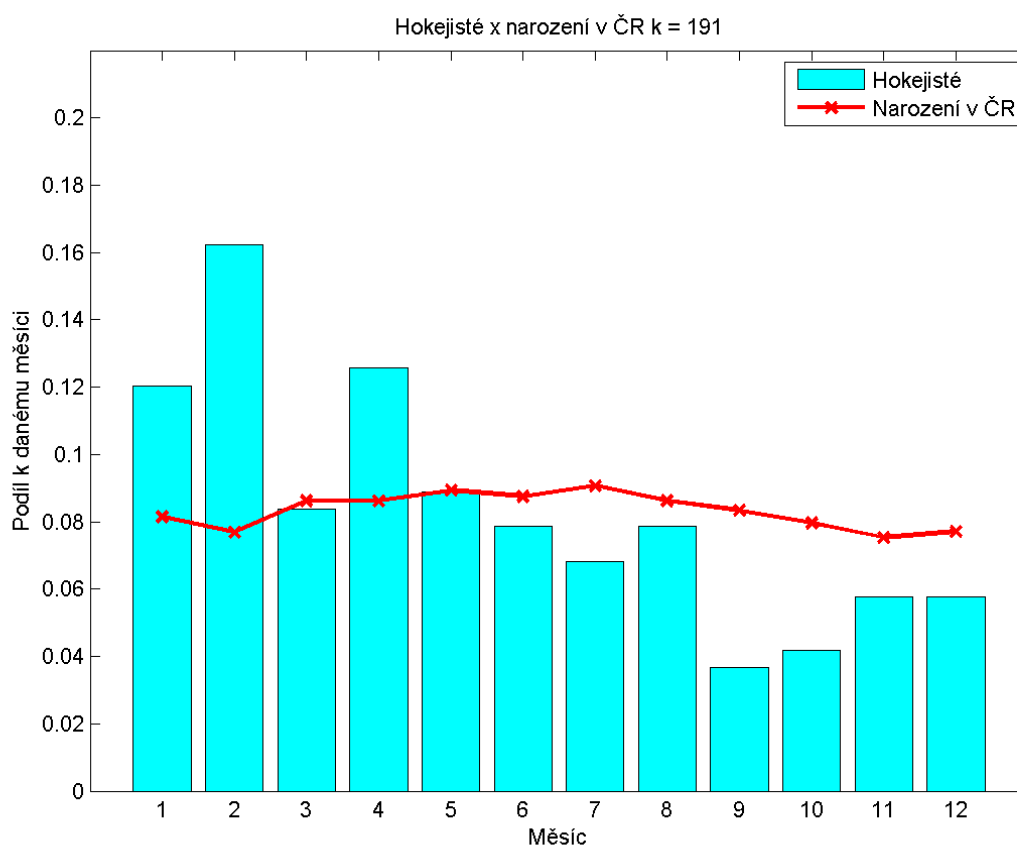
V tabulce vidíme p hodnotu testu spočtenou pro jednotlivé kategorie i pro celý výběr. Všechny p hodnoty vycházejí velice nízké, nulovou hypotézu o shodě rozdělení obou výběrů zamítáme na hladině významnosti $\alpha = 1\%$. Naopak testové statistiky vycházejí poměrně vysoké. Testová statistika představuje rozdíl mezi empirickými distribučními funkcemi obou výběrů, dá se tedy říct, že rozdíl 0.2377 je velký. Hypotéza H1 v tabulce znamená, že zamítáme nulovou hypotézu ve prospěch alternativní hypotézy. Můžeme tedy říci, že u reprezentace mládeže ve fotbale mají výraznou výhodu ti hráči narození na začátku roku oproti těm narozeným na konci roku. Ve sportu jako je fotbal je tedy výhoda necelého roku věku podstatná.

Jak jsme předpokládali, prokázala se zde významná asymetrie v datech narození ve prospěch dětí narozených na začátku roku. Jelikož se jedná o mládežnickou reprezentaci, kde hraje velkou roli úspěch země v mezinárodních utkáních, dá se očekávat, že budou vybíráni jedinci, kteří mají největší šance na úspěch a jak již bylo řečeno dříve, fyzická zdatnost hraje v tomto výběru velkou roli. Jak je vidět, vliv je patrný také u nejstarších kategorií, kde je fyzický i psychický vývoj již ukončen. To je nejspíše způsobeno ranou specializací ve sportu, kdy jsou talentovaní jedinci vybíráni už ve velmi nízkém věku. Proto tento vliv zůstává i u starších kategorií.

Kapitola 6

Relativní věk v mládežnickém hokeji

Nyní stejně jako fotbalisty otestujeme i hokejisty. Vzhledem k tomu, že u hokeje má na úspěch ve sportu také vliv fyzická síla a raná specializace, tak předpokládáme, že výsledek by mohl být podobný jako u fotbalu. Výběr hokejistů je také srovnáván s českou populací. Přestože vliv není natolik výrazný jako tomu bylo u fotbalu, i zde je velmi patrný.



Obrázek 6.0.1: Porovnání výběru hokejistů s českou populací

V první čtvrtině roku se narodilo 36 % hokejistů, oproti tomu pouze necelých 16 % se narodilo v poslední čtvrtině roku. Také u reprezentace v hokeji má měsíc narození velký vliv a výhoda necelého roku je v tomto sportu podstatná. Nyní provedeme Kolmogorovův - Smirnovův test.

6.1 Testování Kolmogorovým - Smirnovovým testem

Opět jsou vzhledem k nízkému počtu hráčů v jednotlivých kategoriích sloučeny kategorie U17 a U18, stejně jako U19 a U20 dohromady. Testovány tedy jsou kategorie U16, U18 a U20, zároveň také celý výběr 191 hokejistů. Výsledky vidíme v následující tabulce.

Kategorie	Počet	p hodnota K-S	Statistika K-S	Hypotéza
U16	48	0.0057	0.2423	H1
U18	81	0.0238	0.1630	H1
U20	62	0.1199	0.1481	H0
Celkem	222	0.0001	0.1613	H1

Tabulka 6.1.1: Kolmogorovův - Smirnovův test pro hokejisty

I když u hokejistů nebyla prokázána tak výrazná asymetrie v datech narození jako u fotbalu, i zde je vliv relativního věku značný. Stejně jako u fotbalistů se jedná o mládežnickou reprezentaci a také u hokeje probíhá specializace ve velmi raném věku, kdy jsou vybíráni talentovaní jedinci. Nejvíce se vliv projevuje u kategorie U16, kde je p hodnota velmi malá a maximální rozdíl empirických distribučních funkcí poměrně velký 0.2423. U kategorie U18 je vliv menší než u U16, u obou kategorií zamítáme nulovou hypotézu o shodě rozdělení na hladině významnosti $\alpha = 5\%$. U kategorie U20 ale p hodnota vychází větší než u předchozích, konkrétně 0.1199 a zde nulovou hypotézu o shodě rozdělení nezamítáme.

Kapitola 7

Relativní věk v šachu

Z předchozích analýz dat narození fotbalistů a hokejistů vidíme, že u těchto sportů, kde fyzická zdatnost hraje velikou roli, je vliv měsíce narození značný. Nyní chceme zjistit, jak je to u šachů. Šachy jsou v tomto smyslu netypickým sportem, kde na první pohled fyzická námaha není patrná jako u fotbalu nebo hokeje. Zatímco u fotbalu pracují například svaly na nohou, při šachové partii pracuje mozek. Toto téma je velmi diskutabilní, přesto se domnívám, že šachy jsou nejen psychicky, ale také fyzicky náročným sportem. Jako příklad lze uvést šachovou partii trvající několik hodin, kde výsledek rozhodne o vítězi v turnaji. Při takovéto partii je třeba vysoká koncentrace a soustředění a mozek spotřebovává velké množství energie, dochází tak ke značnému psychickému, ale i fyzickému vyčerpání. Naproti tomu v případě šachové partie mezi kamarády, kdy se jedná pouze o zábavu a odreagování, je situace jiná než u šachů na profesionální úrovni.

Co však představuje daleko výraznější rozdíl mezi šachy a fotbalem nebo hokejem, je to, že u fotbalu a hokeje dochází k velmi rané specializaci, která je nutná pro úspěch. Zároveň jsou také velmi brzo vybírání talentovaní jedinci, jak již bylo zmíněno dříve, velmi často dochází k výběru ve prospěch relativně starších dětí (narozených na začátku roku). Výběr úspěšnějších hráčů (například do zápasů) způsobuje to, že děti, které si moc často nezahrají a nemají potřebnou motivaci ke hře, často se sportem skončí. V tomto je zcela patrný rozdíl oproti šachům, kde raná specializace není nezbytně nutná pro pozdější úspěch. Přestože dřívější začátek ve sportu je jistě výhodou, tak v případě pozdějšího začátku, například ve 12 letech, je šance na úspěch téměř stejná jako při začátku v 8 letech. Toto ve fotbale nebo v hokeji znamená velký rozdíl. Také je velký rozdíl v tom, že u fotbalu a hokeje hrají za tým častěji více úspěšní hráči, což může způsobit, že některé děti se méně dostanou ke hře. Toto se u šachů samozřejmě také částečně projevuje, například u soutěží družstev mládeže, ale navíc je spousta možností pro hru i méně úspěšných dětí, ať už v turnajích nebo soutěžích družstev. To je velmi ovlivněno tím, že šachy narozdíl od fotbalu nebo hokeje jsou nejen týmovým sportem, ale také sportem pro jednotlivce. Právě turnaje jednotlivců otevřené pro hráče jakékoliv úrovně, představují skvělou příležitost pro děti.

Posledním zásadním rozdílem mezi těmito sporty, který zde bude uveden, je ten, že ve fotbale stejně jako v hokeji, se výdělků profesionálních hráčů pohybují ve velmi vysokých číslech. To je samozřejmě ovlivněno velkou popularitou těchto sportů, tedy zájmem diváků a fanoušků. Ovšem je třeba také posoudit, jaký vliv a dopad to má na mládež, která se v těchto

sportech aktivně angažuje. Právě vidina vysokých příjmů často může ovlivnit rodiče, kteří tak mohou vyvíjet větší tlak a požadavky na dítě, aby se stalo úspěšným. Otázkou je, zda je tento přístup správný. Podle mého názoru by u dětí ve věku okolo 10 let měl být sport spíše koníčkem než vidinou budoucí popularity. Navíc, jak již bylo zmíněno dříve, v tomto raném věku bývá výběr do profesionálního sportu velmi ovlivněn fyzickým a psychickým vývojem, tedy ve prospěch dětí narozených na začátku roku.

Nyní již přejdeme k samotnému testování u šachistů. Nejprve budeme testovat mládež v kategoriích H10, H12, H14, H16, H18 a H20 u chlapců, a D10, D12, D14 a D16 u dívek. Dále budou pro srovnání testování všichni šachisté. Jako poslední bude provedeno srovnání s databází šachistů aktuální k 12. 9. 2010. Vzhledem k tomu, že mi tato databáze byla poskytnuta až 8. 5. 2016, není zkoumána natolik podrobně jako databáze z roku 2015 a slouží pouze ke srovnání mezi roky 2010 a 2015.

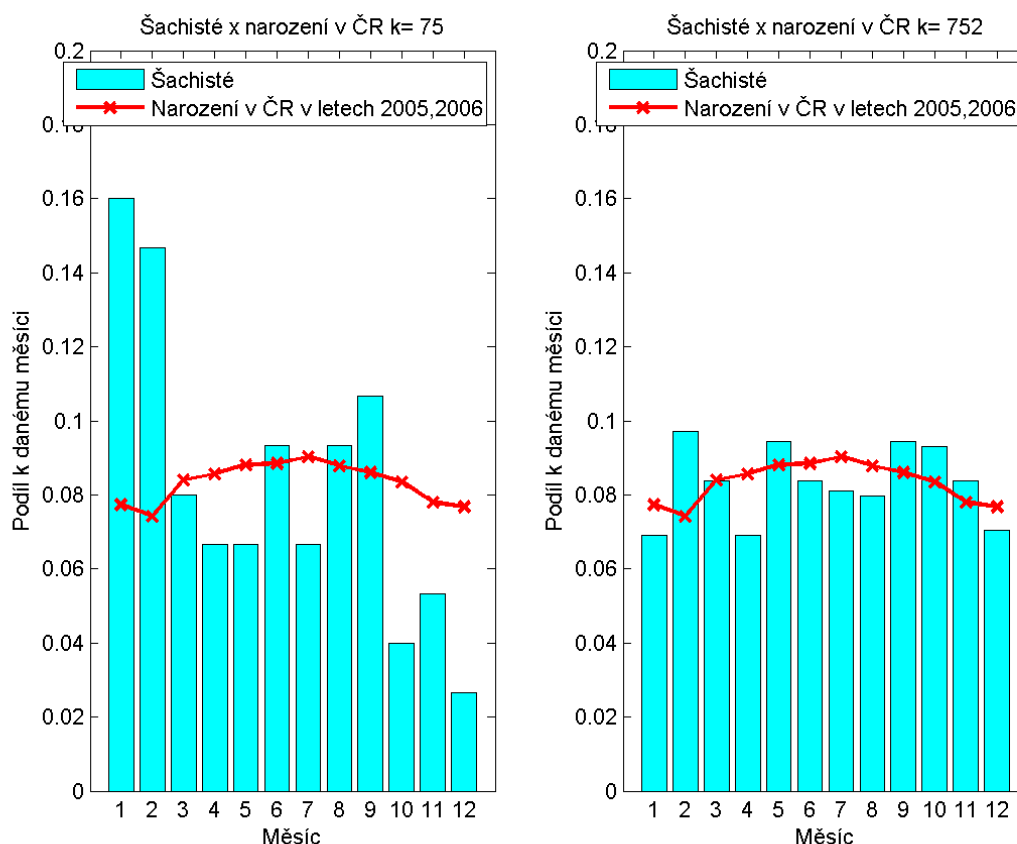
7.1 Mládež

Nejvíce pozornosti zde bude věnováno právě mládeži vzhledem k tomu, že vliv relativního věku je očekáván u mládeže, kde rozdíl necelého roku stáří znamená výrazný rozdíl ve fyzickém a psychickém vývoji. Přestože byly otestovány všechny výše zmíněné kategorie, nebude zde uveden podrobný popis všech testování, ale poznatky, které byly z tohoto testování získány, dále srovnání mezi jednotlivými kategoriemi a rozdíly mezi kategoriemi chlapců a dívek. Veškerá testování v matlabu pak budou k dispozici na příloženém CD.

7.1.1 Testování kategorie H10 a D10

Nejdříve jsou testovány právě kategorie H10 a D10. Vzhledem k nízkému věku se u nich dá nejspíše předpokládat vliv měsíce narození. Jelikož jsou šachisté v rámci jednotlivých kategorií seřazeni podle úspěšnosti, která je hodnocena pomocí národního ely, lze také zjišťovat, zda testování ovlivní, když vybereme prvních 75 nejlepších šachistů v dané kategorii nebo budeme testovat všechny v kategorii. Dále také lze pozorovat srovnání mezi chlapci a děvčaty stejných věkových kategorií. Stejně jako u fotbalistů a hokejistů jsou hráči srovnáváni s českou populací.

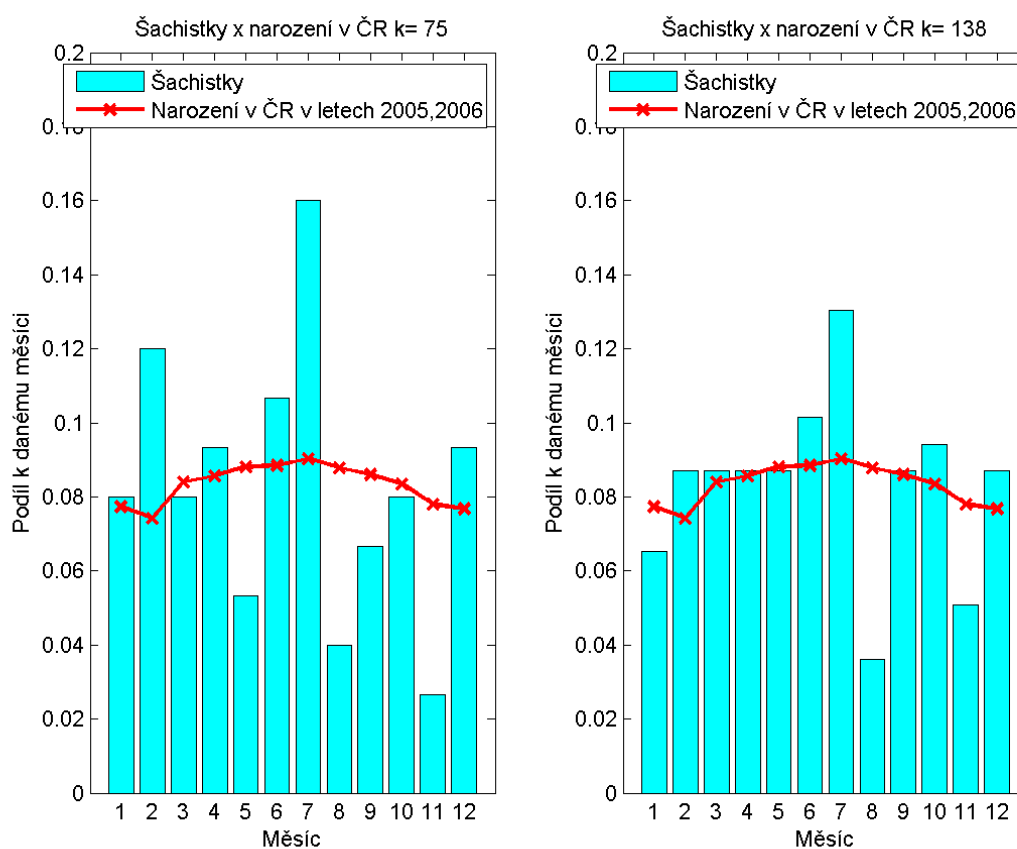
Na následujícím grafu vidíme podíly chlapců v kategorii H10 vzhledem k měsíci narození. Pro srovnání je znázorněno 75 nejlepších šachistů v této kategorii a také všech 752 chlapců v této kategorii, abychom posoudili, zda bude mít vliv, když vybereme nejlepší v dané kategorii nebo všechny. Jak je z grafu vidět, rozdíl je dost podstatný. Pokud vezmeme 75 nejlepších hráčů, pak je vliv měsíce narození znát dosti výrazně. Ve srovnání s českou populací narozenou v letech 2005 a 2006 je výrazně větší podíl šachistů narozených na začátku roku oproti těm narozeným na konci roku. Podobně jako tomu bylo i u hokeje, ve srovnání s fotbalem je tento vliv méně výrazný. Pokud však vezmeme všechny hráče v kategorii H10, tento efekt se vůbec neprojeví. Ve srovnání s českou populací je vidět, že rozdělení všech šachistů v H10 je téměř shodné s rozdělením české populace.



Obrázek 7.1.1: Srovnání kategorie H10 s českou populací

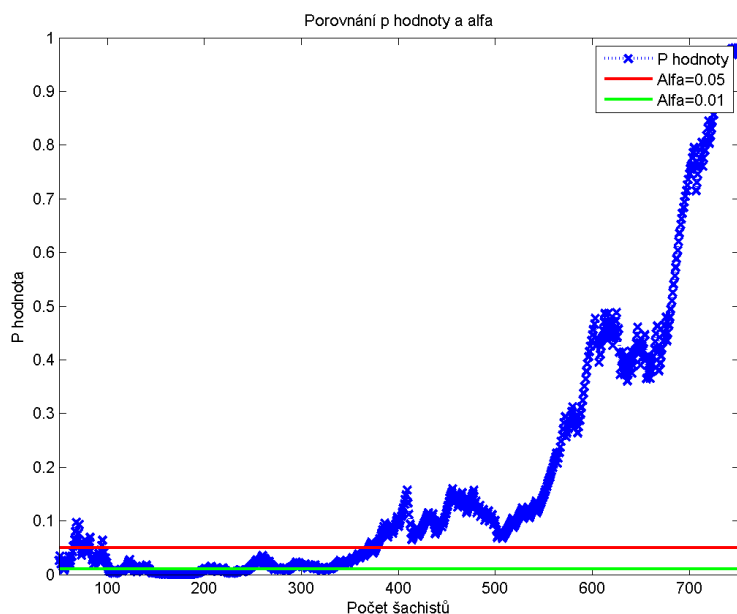
Nyní se podíváme na podíly dívek v kategorii D10 vzhledem k měsíci narození. Stejně jako u kategorie chlapců je pro srovnání znázorněno 75 nejlepších dívek a všech 138 v kategorii. Nevýhodou je zde nízký počet dívek oproti chlapcům, proto vypovídající hodnota těchto grafů nebude stejná jako u chlapců, kde 75 šachistů představovalo přibližně desetinu nejlepších šachistů z celé kategorie, zatímco u dívek 75 šachistek představuje více než polovinu. Pokud uvažujeme celou kategorii, rozdělení šachistek a české populace je podobné. U 75 nejlepších šachistek není nijak výrazně znát vliv měsíce narození. Pokud bychom vzali místo 75 šachistek jen 50 nebo méně, vliv je již patrnější, otázkou však je, zda by to pak již nebyl příliš malý výběr, abychom z něj mohli usuzovat na vliv měsíce.

Při srovnání chlapců a dívek do 10 let největší kontrast způsobuje výrazně větší počet chlapců oproti dívkám. Toto bohužel je problémem u všech kategorií, kde s rostoucím věkem počet dívek klesá. Stejně tak klesá i počet chlapců, ale narozdíl od dívek je počet pořád dostatečně velký. Kvůli nízkému počtu dívek je těžké srovnávat chlapce s dívkami, obecně se však předpokládá [6], že vliv u dívek by měl být menší než je tomu u chlapců, protože dívky fyzicky i psychicky dospívají dříve než chlapci. U fotbalu v článku [6] byl prokázán u dívek výrazně menší vliv než u chlapců. To bylo odůvodněno dřívějším dospíváním a také tím, že u dívek je fotbal méně založený na fyzické síle, ale více na taktice hry, proto vliv měsíce narození nebyl tolik patrný. U šachů je toto těžké posoudit, dá se však předpokládat, že u dívek bude také kvůli dřívějším dospívání tento vliv menší než u chlapců.



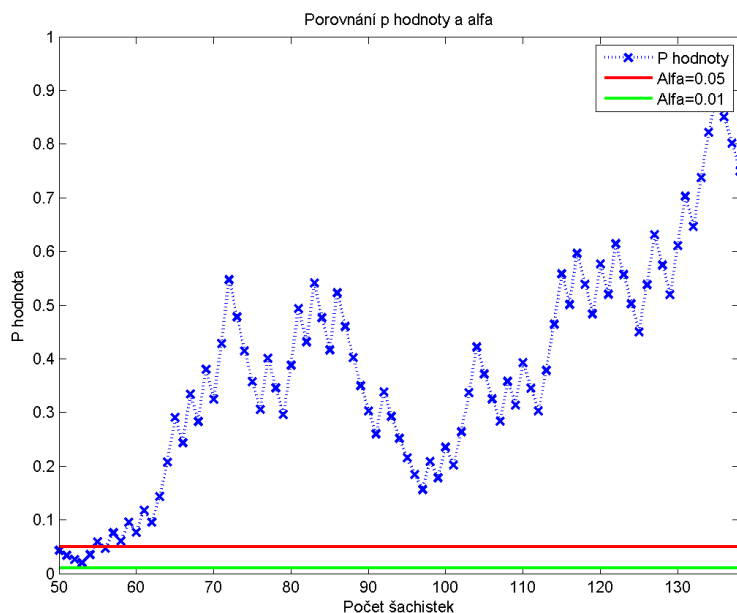
Obrázek 7.1.2: Srovnání kategorie D10 s českou populací

Stejně jako u fotbalistů a hokejistů otestujeme i šachisty Kolmogorovým - Smirnovovým testem pro dva výběry. Testujeme nulovou hypotézu o shodě rozdělení, ze kterých pochází výběr šachistů a výběr české populace. Na grafu je znázorněna p hodnota testu v závislosti na počtu šachistů, které testujeme. Na tomto grafu je ukázáno to, že pokud vezmeme pouze několik nejlepších šachistů v kategorii, bude nulová hypotéza o shodě rozdělení zamítnuta na hladině významnosti $\alpha = 5\%$. Zamítnutí hypotézy způsobují asymetrie v datech narození ve prospěch dětí narozených na začátku roku. U 400 šachistů a více již hypotézu nezamítáme, s rostoucím počtem roste i p hodnota Kolmogorova - Smirnova testu. Pro všech 752 šachistů je již p hodnota velmi blízká 1, protože rozdělení obou výběrů jsou téměř stejná. To potvrzuje naši původní domněnku o tom, že vliv měsíce narození se projevuje pouze u nejlepších šachistů, ale na celou kategorii nemá vůbec žádný vliv. Počet šachistů na vodorovné ose začíná u 50 proto, aby byl výběr dostatečně velký. Uvažovat u měsíců narození výběry okolo 30 nemá smysl.



Obrázek 7.1.3: Kolmogorovův - Smirnovův test pro H10

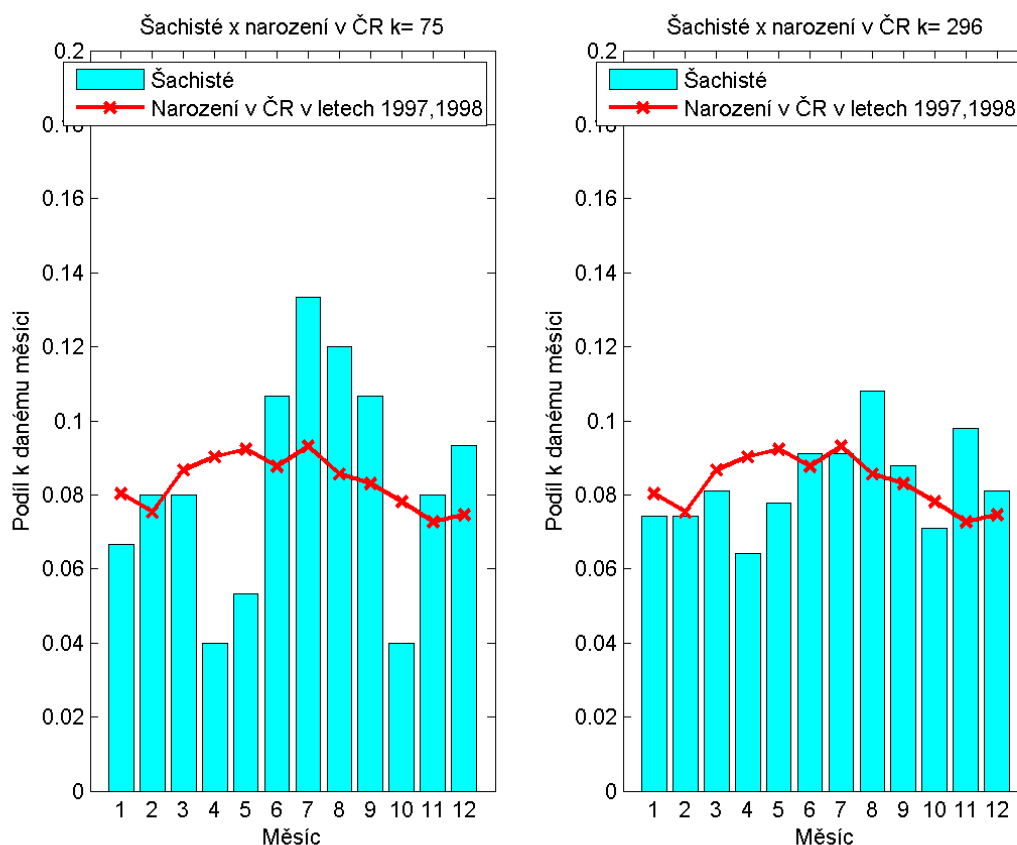
Stejným způsobem jako u chlapců otestujeme také dívky v kategorii D10. Jak jsme již předpokládali z grafů podílů vzhledem k měsíci narození, kde vliv nebyl nijak patrný, nebude téměř nikdy zamítnuta nulová hypotéza o shodě rozdělení obou výběrů. Pouze mezi 50 - 60 nejlepšími šachistkami se několikrát p hodnota dostane pod 0.05 a tam je hypotéza zamítnuta.



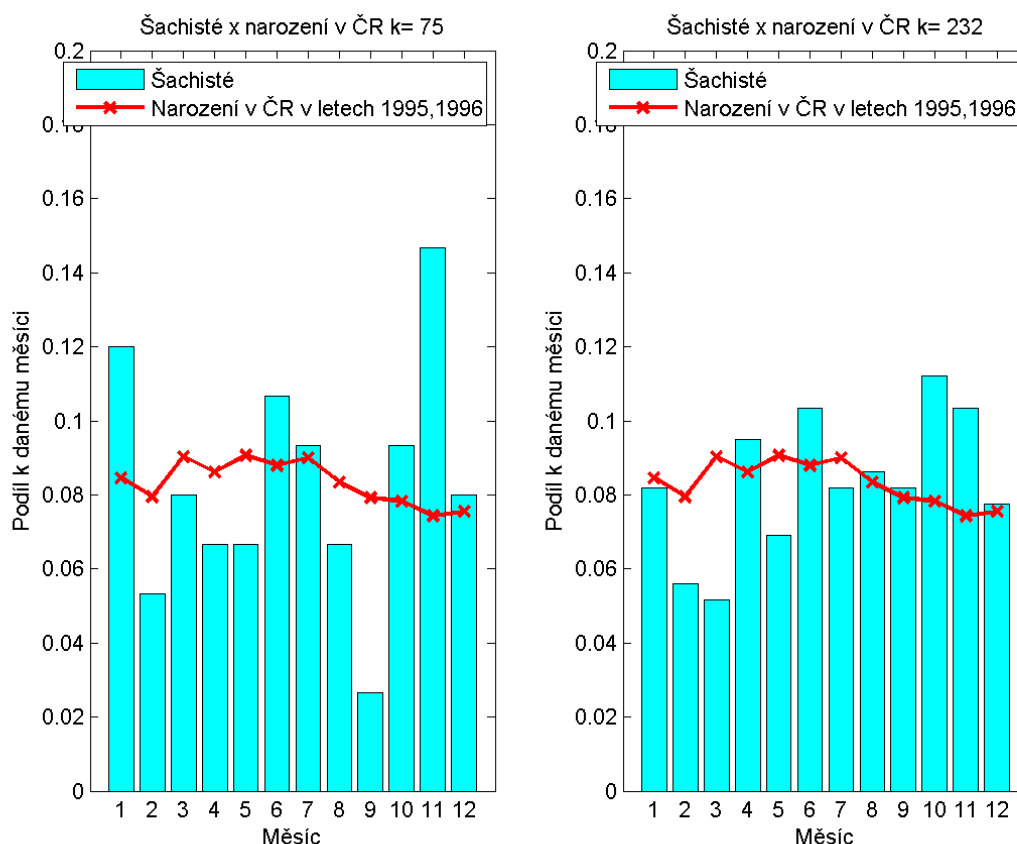
Obrázek 7.1.4: Kolmogorovův - Smirnovův test pro D10

7.1.2 Ostatní kategorie mládeže

Vliv relativního věku je dále patrný u kategorií chlapců: H12, H14 a H16, z nich nejméně výrazný je u kategorie H12. U žádné z těchto kategorií však již není natolik znát jako u kategorie H10. Dá se předpokládat, že s rostoucím věkem tento vliv mizí. Stejně jako u kategorie H10 se však objevuje pouze v případech, kdy uvažujeme několik nejlepších šachistů. U kategorie H12 Kolmogorovův - Smirnovův test zamítá nulovou hypotézu o shodě rozdělení, ze kterých výběry pocházejí, pro výběr hráčů v rozmezí 200 - 300 hráčů. U kategorie H14 pouze v rozmezí 50 - 100 hráčů a u kategorie H16 pak v rozmezí 50 - 150 hráčů. Z toho vidíme, že vliv měsíce narození se projevuje vždy u výběrů nejlepších hráčů v dané kategorii, nikoliv u celé kategorie. Naopak pokud testujeme celou kategorii, jsou u všech těchto kategorií chlapců rozdělení velmi podobná rozdělení české populace a p hodnoty Kolmogorova - Smirnovova testu jsou blízké 1. U kategorií dívek: D12, D14 a D16 není naopak vliv patrný vůbec. Jen těžko se dá říct, zda je to způsobeno rozdílem mezi pohlavími, jak to bylo vysvětleno i v článku [6] u mládeže ve fotbale, nebo je to způsobeno malými výběry. Například u kategorie D16 v kategorii je pouze 50 dívek, což je pro toto testování málo. U této kategorie to vypadá, že naopak větší zastoupení mají dívky narozené v druhé polovině roku oproti narozeným na začátku roku. Vzhledem k nízkému počtu však těžko lze tomuto přikládat velkou váhu. Zajímavé však je, že stejně se začínají projevovat i kategorie chlapců H18 a H20.



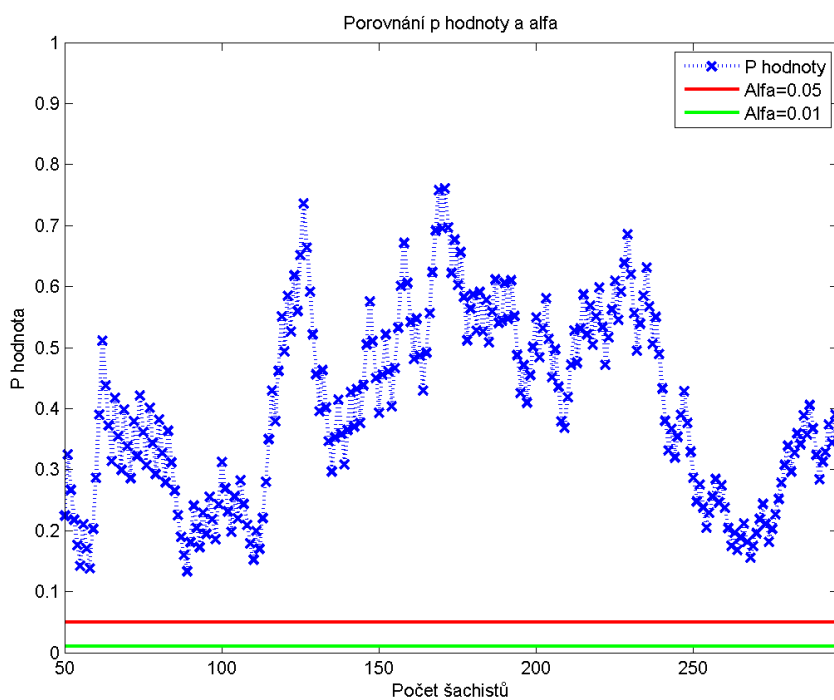
Obrázek 7.1.5: Srovnání kategorie H18 s českou populací



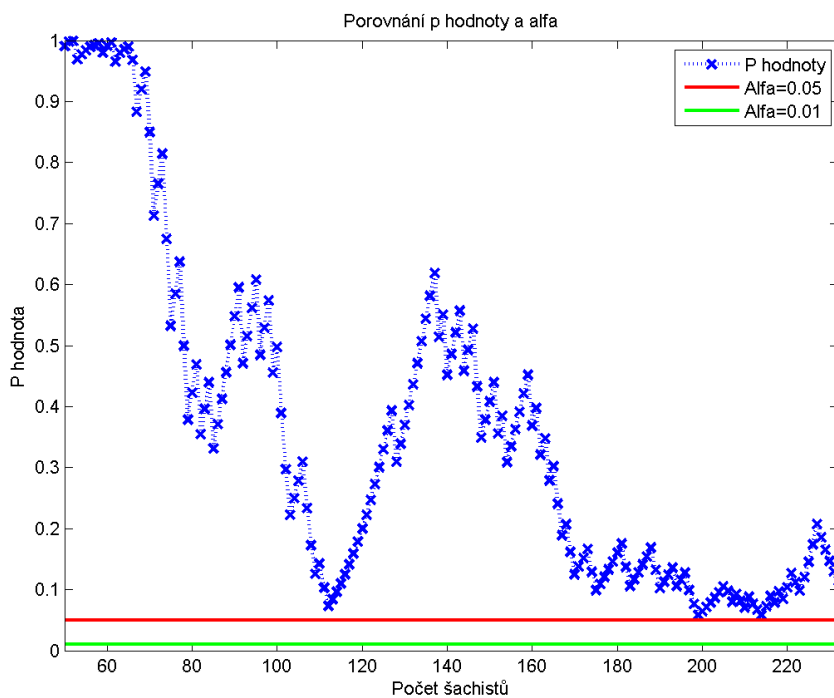
Obrázek 7.1.6: Srovnání kategorie H20 s českou populací

U těchto dvou nejstarších kategorií nejenom, že se nijak neprojevila výhoda narození na začátku roku, ale spíše je znát opačný vliv. Větší zastoupení v obou kategoriích mají hráči narození v druhé polovině roku. Narozdíl od mladších kategorií není při testování všech šachistů v kategorii patrná výrazná shoda s rozdělením české populace. Vysvětlení pro tuto změnu může být několik. Vzhledem k věku v těchto kategoriích je již fyzický vývoj ukončený, proto se nejspíše neprojevuje výhoda narození na začátku roku. S vysvětlením opačného efektu je to však náročnější. Jednou z možností většího zastoupení narozených v druhé polovině roku je ta, že se zde projevuje výhoda, která je ve vzdělání, jak bylo zmíněno již dříve. Tuto výhodu narozdíl od sportu by měli mít narození v září, říjnu a prosinci. Vzhledem k povaze šachů je možné, že by po ukončení fyzického vývoje mohla být patrná tato výhoda ve vzdělání. Pro potvrzení této domněnky by však bylo třeba mít k dispozici databáze z několika roků, aby bylo možné posoudit tuto možnost.

Testy obou kategorií nám ukazují, že narozdíl od mladších kategorií se zde již p hodnoty testování celé kategorie neblíží 1, ale jsou výrazně nižší. U kategorie H20 dokonce blízké hodnotě 0.05. Lze říci, že výběr celé kategorie není podobný rozdělení české populace jako tomu bylo předtím. U kategorie H20 dokonce byla téměř zamítnuta hypotéza o shodě rozdělení.



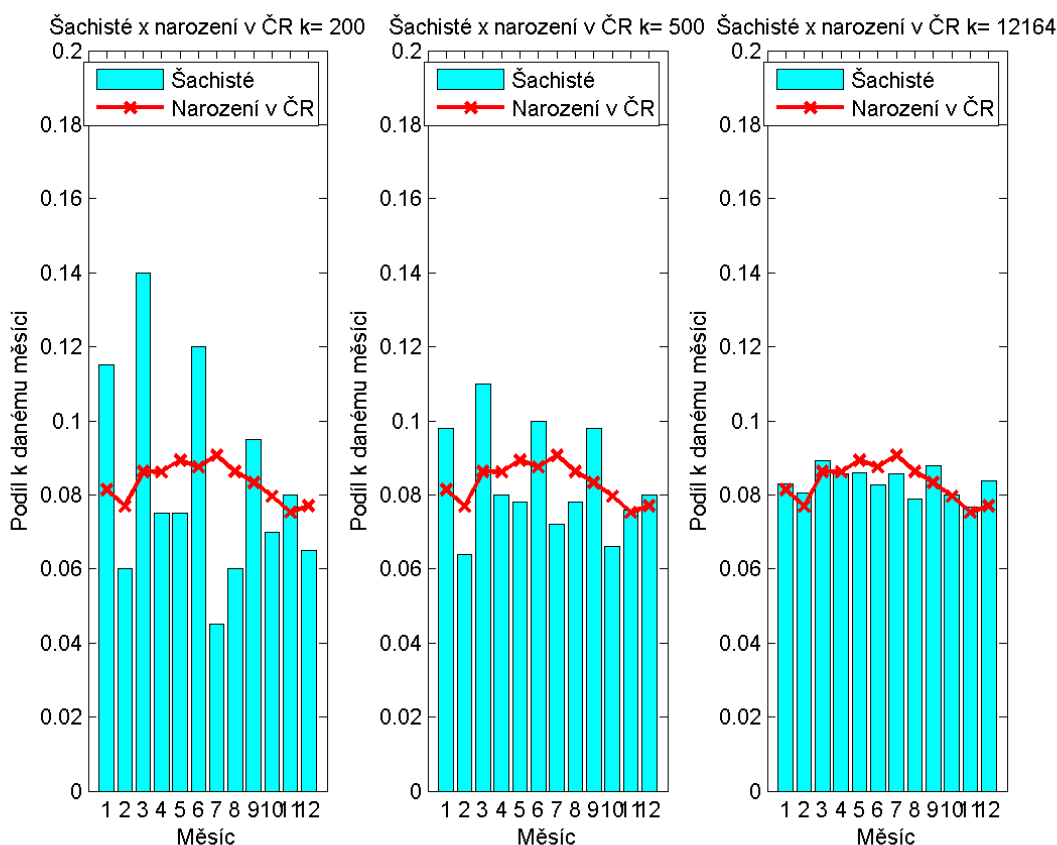
Obrázek 7.1.7: Kolmogorovův - Smirnovův test pro H18



Obrázek 7.1.8: Kolmogorovův - Smirnovův test pro H20

7.2 Dospělí

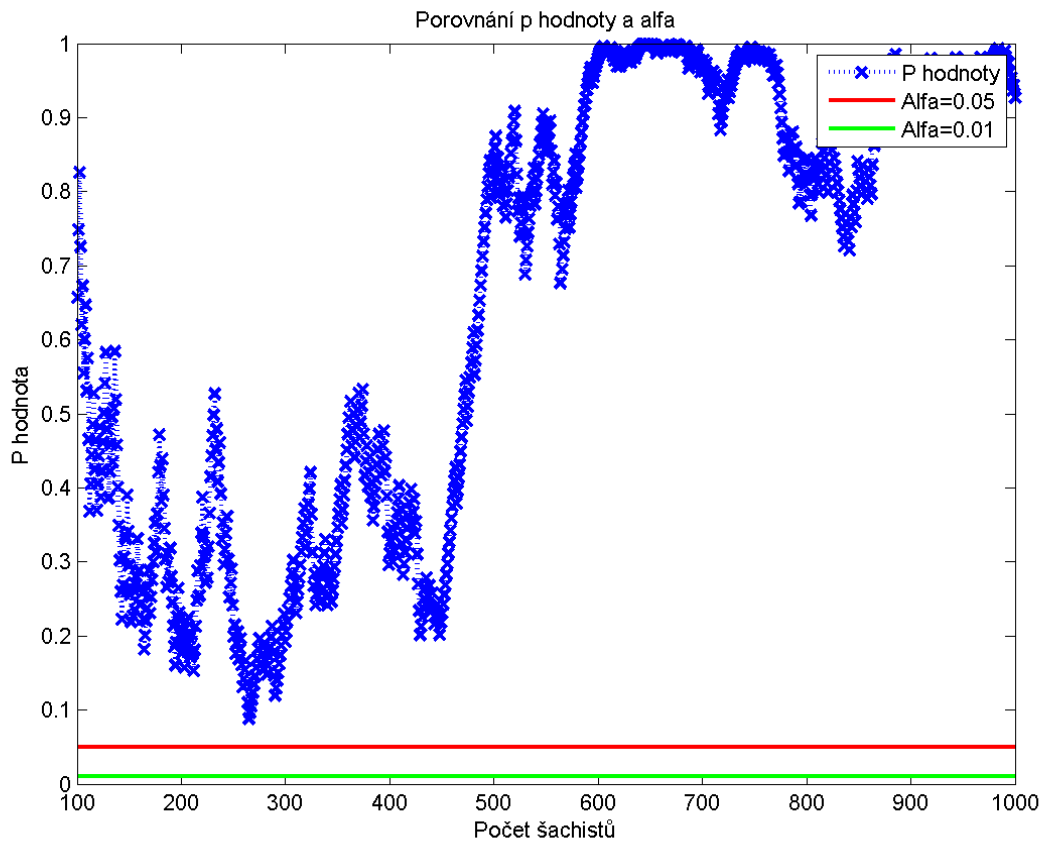
V předchozí podkapitole proběhlo testování relativního věku u mládeže. Nyní se pokusíme zjistit, jak dopadne testování v případě všech šachistů. Stejně jako u mládeže jsou šachisté seřazeni sestupně podle výše národního elu, abychom mohli posoudit rozdíl při výběru několika nejlepších ve srovnání s výběrem všech šachistů. Konkrétně otestujeme výběry 200, 500 a všech 12 164 šachistů. Vzhledem k celkovému počtu představují výběry 200 a 500 šachistů velmi malý výběr nejlepších šachistů. Zajímá nás srovnání všech třech výběrů.



Obrázek 7.2.1: Srovnání šachistů s českou populací

Na výběru 200 nejlepších hráčů je mírně patrný vliv ve prospěch hráčů narozených na začátku roku, ovšem ve srovnání s vlivem, který jsme našli u kategorie H10, není vliv vůbec výrazný. V první čtvrtině roku se narodilo necelých 32 % hráčů ve srovnání s českou populací, kde to bylo něco přes 24 %, v poslední čtvrtině roku pak 21 % ve srovnání s českou populací kde to bylo lehce přes 23 %. Na výběru 500 nejlepších hráčů už vliv není patrný téměř vůbec. I tento výběr je velmi malým ve srovnání s počtem všech šachistů, jedná se pouze o 4 %. Pokud se podíváme na všechny šachisty, rozdíly mezi nimi a rozdělením české populace nejsou téměř žádné. Stejně jako u mládeže použijeme k testování Kolmogorovův - Smirnovův test. Testujeme výběry hráčů v rozmezí 100 - 1000. Jak jsme předpokládali z předchozího grafu, vliv narozdíl od mládeže není nijak výrazný. Nulovou hypotézu o shodě rozdělení, ze kterého výběry pocházejí, nikdy nezamítáme. Pouze v rozmezí mezi 100 a 450 hráči jsou p

hodnoty nižší, takže mírné rozdíly mezi výběry byly patrné. Pro 500 a více hráčů p hodnoty rostou a dále se již pohybují blízko 1, což ukazuje, že rozdělení šachistů a české populace jsou velmi podobná.



Obrázek 7.2.2: Kolmogorovův - Smirnovův test pro dospělé šachisty

7.3 Porovnání před 5 lety

Na závěr této práce budeme chtít porovnat zjištěné poznatky z aktuální databáze šachistů s databází 5 let starou. Pro porovnání současnosti a minulosti by bylo ideální srovnávat více databází, například se stářím v odstupech jednoho roku. Bohužel tato data jsem k dispozici neměla. Kontaktovala jsem znovu Šachový svaz s prosbou o poskytnutí starších databází koncem března, bohužel však je duben velmi náročný vzhledem ke končícím soutěžím v dané sezóně a velkému množství turnajů. Nakonec se mi podařilo získat pouze jednu databázi a to aktuální k 12. 9. 2010, kterou mi poslal Martin Šmajr 8. 5. 2016. Kvůli datu poslání však nebyla databáze natolik podrobně zkoumána jako databáze z 16. 10. 2015 a slouží pouze pro srovnání s databází aktuální. V následující tabulce vidíme základní charakteristiky této databáze. Oproti aktuální databázi chybí údaj o pohlaví hráče, proto nemůže být určen podíl mužů a žen.

Charakteristika	Hodnota
Celkový počet šachistů	11 676
Průměrné elo	1575
Medián ela	1630
Horní kvartil ela	1866
Dolní kvartil ela	1250
Maximální elo	2673
Minimální elo	1000
Šikmost ela	-0,141
Špičatost ela	-1,002
Průměrný rok narození	1971
Medián roku narození	1971
Horní kvartil roku	1992
Dolní kvartil roku	1955
Maximální rok	2009
Minimální rok	1911

Tabulka 7.3.1: Základní charakteristiky databáze z 2010

Celkový počet aktivních hráčů české národnosti je oproti roku 2015 nižší, konkrétně se jedná o 11 676 hráčů. Medián národního ela vychází 1630, ten je oproti roku 2015 vyšší. Národní elo se pohybuje v rozmezí 1000 - 2673, kde nejvyšší elo stejně jako v roce 2015 patří Davidu Navarovi. Horní kvartil vychází 1866, dolní kvartil 1250, obě hodnoty jsou vyšší než v aktuální databázi. Průměrný rok narození vychází 1971, stejně jako medián, což představuje věk 39 let. Nejstarší hráč v databázi z roku 2010 se narodil v roce 1911, nejmladší v roce 2009.

Podle roku narození jsou dále hráči rozděleni do jednotlivých kategorií, vzhledem k chybějícímu údaji o pohlaví, jsou následující: HD10, HD12, HD14, HD16, HD18 a HD20. Kategorie tedy nejsou rozdělené na chlapce a dívky. Rozdělení do kategorií odpovídá sezóně 2009/2010. Stejně jako u aktuální databáze jsou v rámci každé kategorie hráči seřazeni podle národního ela sestupně od největšího.

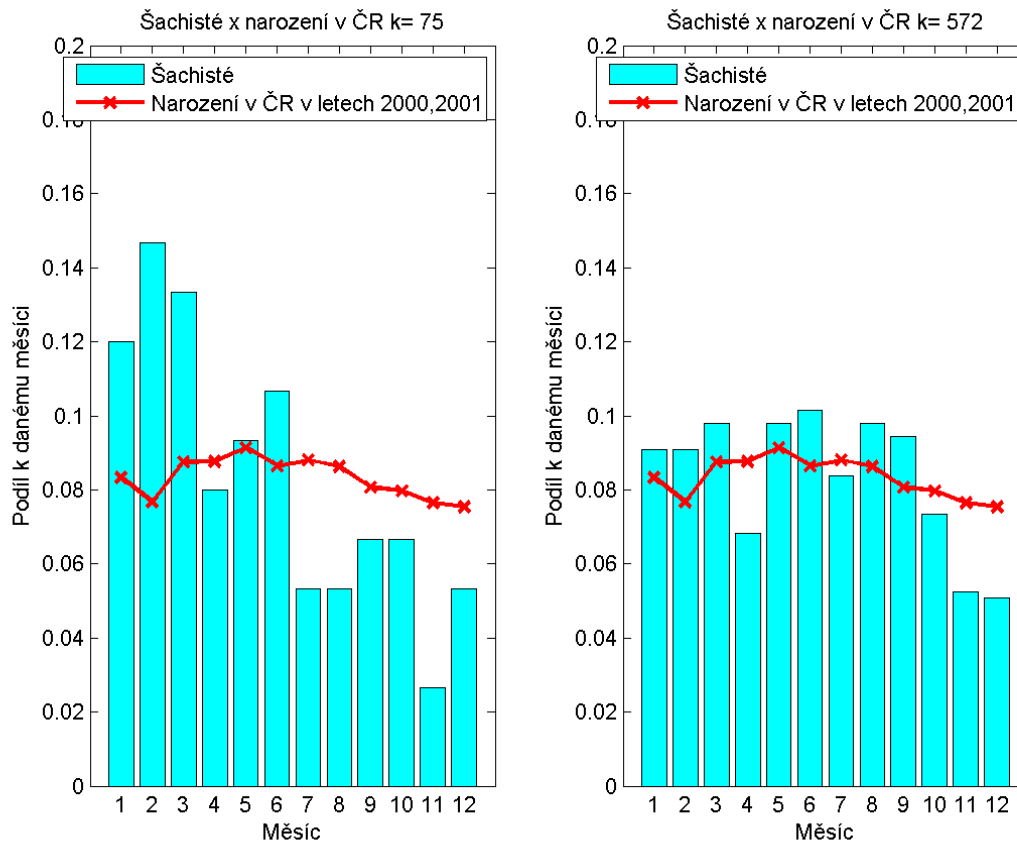
V následující tabulce je přehled počtu hráčů a hráček v jednotlivých mládežnických kategoriích.

Kategorie	Počet
HD10	572
HD12	671
HD14	571
HD16	435
HD18	421
HD20	309

Tabulka 7.3.2: Počty šachistů v jednotlivých kategoriích

7.3.1 Kategorie mládeže

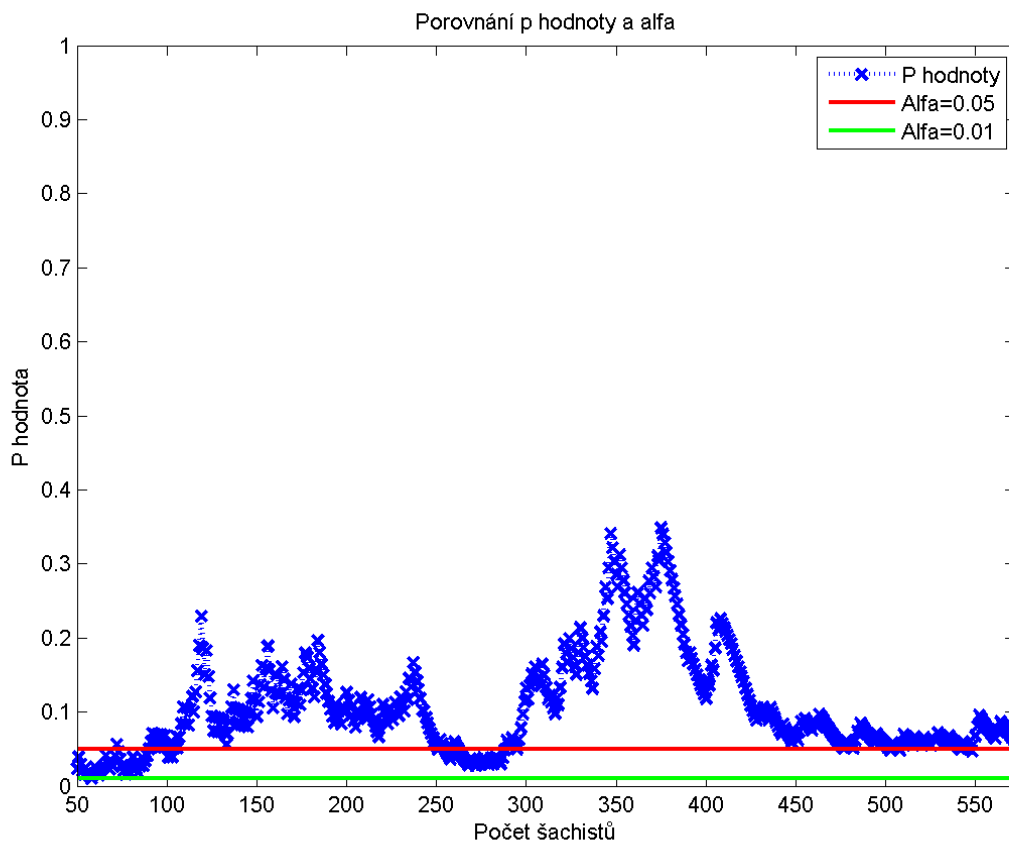
U databáze z roku 2010 dostáváme podobné výsledky. Opět je nejvýrazněji znát nerovnoměrné zastoupení měsíců narození u nejmladší kategorie HD10. Ve srovnání s databází z roku 2015 je patrný jeden rozdíl. Přestože při srovnání 75 nejlepších šachistů a celé kategorie je znatelný rozdíl, nezdá se již rozdělení šachistů tolik podobné rozdělení české populace, především na konci roku je velký rozdíl.



Obrázek 7.3.1: Srovnání kategorie HD10 s českou populací

Pokud uvažujeme pouze 75 nejlepších šachistů v kategorii, tak v první čtvrtině roku se narodilo okolo 40 % šachistů, zatímco v poslední čtvrtině pouze přibližně 14 %. Tyto poznatky ověříme Kolmogorovým - Smirnovovým testem, který nám potvrdil, že vliv je patrný. V rozmezí mezi 50 - 100 šachisty, dále také mezi 250 - 300 šachisty, klesají p hodnoty pod 0.05 a nulovou hypotézu o shodě rozdělení zde zamítáme na hladině významnosti 5 %. Překvapivé jsou nízké p hodnoty v rozmezí 450 - 572 hráči, kde bychom vzhledem k aktuální databázi předpokládali, že budou blízké 1 a rozdělení se budou shodovat. Naopak jsou blízké hranici zamítnutí hypotézy o shodě.

Vliv je patrný také v kategorii HD12, ale podstatně méně. Při testování celé kategorie jsou již p hodnoty blízké 1. U kategorií HD14, HD16 a HD18 již vliv není téměř žádný. U HD16 a HD18 se překvapivě pro celou kategorii projevuje vliv opačný. U kategorie HD20 se pak projeví opačný vliv u 75 nejlepších hráčů, hypotézu o shodě ale nezamítáme.

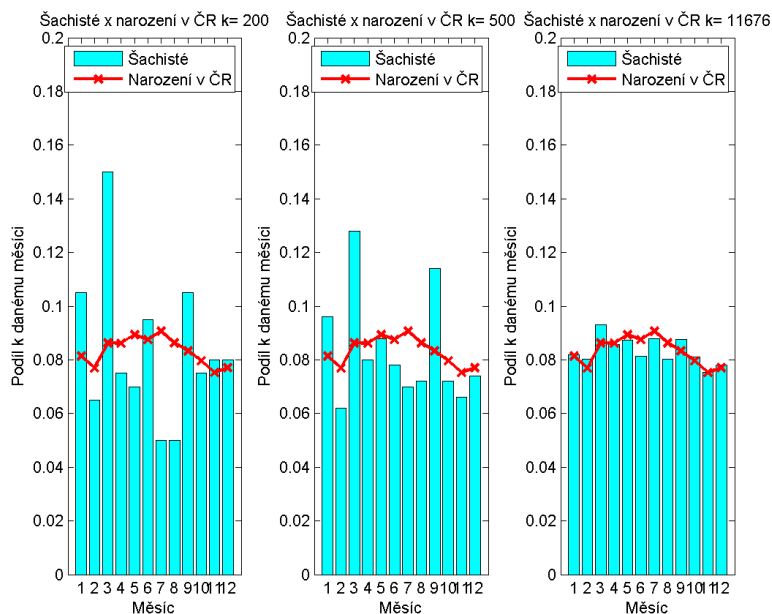


Obrázek 7.3.2: Kolmogorovův - Smirnovův test pro HD10

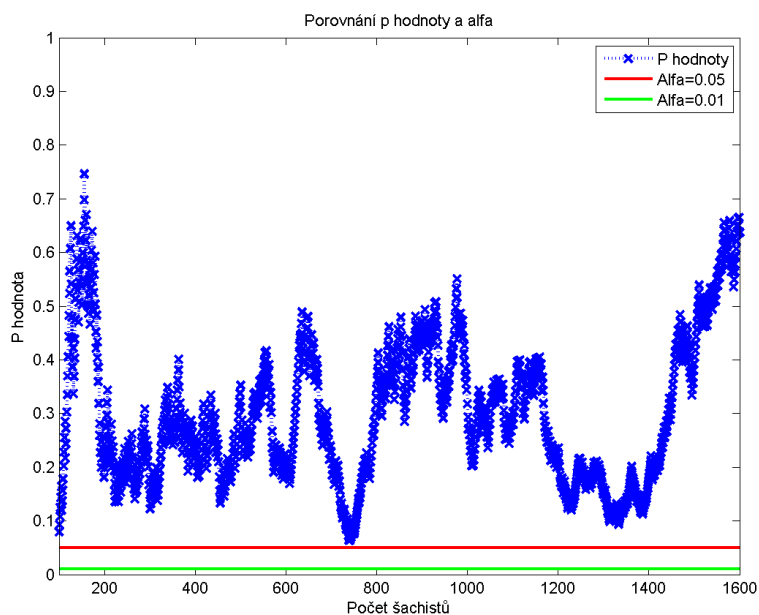
7.3.2 Dospělí

Postup testování je zde stejný jako tomu bylo u databáze z roku 2015. V porovnání s mládeží zde opět nezaznamenáváme nijak výrazné nerovnoměrnosti v měsících narození. Velikost výběru však hraje podstatnou roli. Zatímco u všech 11 676 šachistů se rozdělení téměř shoduje s rozdělením české populace, u 200 a 500 hráčů se objevují rozdíly. Přestože nejsou významně vychýleny ve prospěch hráčů narozených na začátku roku, částečný vliv je znát. V první čtvrtině roku se narodilo více než 31 % hráčů, zatímco v poslední čtvrtině necelých 24 %. Také u výběru 500 hráčů je patrný vliv ve prospěch hráčů narozených na začátku roku. Srovnat šachisty v roce 2010 a 2015 pouze za pomoci grafického rozdělení by šlo těžko, otestujeme tedy šachisty Kolmogorovým - Smirnovovým testem, kde budou rozdíly mezi oběma roky lépe poznat.

U dospělých stejně jako v databázi z roku 2015 nikdy nezamítáme nulovou hypotézu o shodě rozdělení. Narozdíl od roku 2015, kde již pro výběr 600 šachistů se rozdělení téměř shodovalo s českou populací a p hodnoty byly blízké 1, zde tomu tak není. P hodnoty jsou nižší, několikrát se dokonce blíží hranici zamítnutí hypotézy. Nárůst p hodnoty je patrný až pro výběry větší než 1500 šachistů, kde již p hodnota stoupá a zpět k nízkým hodnotám se znovu nevrátí. V případě testování všech šachistů je opět znát velká shoda s rozdělením české populace.



Obrázek 7.3.3: Srovnání šachistů s českou populací



Obrázek 7.3.4: Kolmogorovův - Smirnovův test pro šachisty

Tento rozdíl mezi roky 2010 a 2015 je zvláštní. Možným vysvětlením může být výraznější vliv relativního věku v minulosti, což ovšem lze těžko usuzovat na základě dvou databází. Pro konkrétnější zkoumání vývoje vlivu relativního věku v čase bychom potřebovali více databází. Srovnávání těchto dvou databází pomohlo prokázat, že vliv relativního věku se objevuje nejen u fotbalistů a hokejistů, ale také u šachistů.

Kapitola 8

Závěr

Hlavním cílem této práce bylo zjistit, zda se vliv relativního věku projeví u šachistů. Pro srovnání posloužilo testování reprezentací mládeže České republiky ve fotbale a v hokeji. Jak jsme předpokládali, u reprezentace ve fotbale i v hokeji se potvrdilo výrazné nerovnoměrné zastoupení měsíců narození způsobené vlivem relativního věku. U obou těchto sportů výrazně větší zastoupení hráčů narozených v první čtvrtině roku ovlivňuje několik faktorů, které již byly zmíněny. Patří mezi ně především fyzická podstata těchto sportů, dále také raná specializace, která je podmínkou úspěchu. Samozřejmě hraje roli také fakt, že se jedná o reprezentaci a vybírání jsou hráči, kteří jsou nejúspěšnější a budou nejlépe reprezentovat Českou republiku, což je značně ovlivněno fyzickou zdatností ve prospěch relativně starších hráčů.

Nyní se zaměříme na zjištění vlivu u šachistů. Přestože to je ve srovnání se sporty jako jsou fotbal a hokej nečekané, i u šachů se projeví nerovnoměrné zastoupení měsíců narození. Narozdíl od fotbalu je však vliv relativního věku méně výrazný. U obou poskytnutých databází je nejvíce patrný tento vliv u nejmladší kategorie H10, kde jsme také nejčastěji zamítali nulovou hypotézu o shodě rozdělení výběru šachistů a výběru české populace. Především u této kategorie byl velmi výrazně znát rozdíl mezi výběrem 75 nejlepších hráčů a výběrem celé kategorie. U výběru 75 nejlepších šachistů byl rozdíl v zastoupení u jednotlivých měsíců narození velmi patrný jak u databáze z roku 2010, tak u databáze z roku 2015. Přestože vliv byl nalezen i u starších kategorií, ve srovnání s kategorií H10 již nebyl natolik významný.

Lze říci, že s přibývajícím věkem tento vliv postupně vymizel a u nejstarších kategorií H18 a H20 se již neprojevoval. Obecně u všech kategorií mládeže do 16-ti let v databázi z roku 2015 můžeme říci, že u výběrů celé kategorie nejen, že nebyl patrný vliv ve prospěch relativně starších, ale navíc se rozdělení velmi shodovalo s českou populací. U dvou nejstarších kategorií tomu tak nebylo, při výběru celé kategorie bylo naopak patrné větší zastoupení hráčů narozených na konci roku. Veškerý výše zmíněný popis charakterizuje pouze kategorie chlapců, u kategorií dívek nebyl zaznamenán výraznější vliv relativního věku. To mohlo být způsobeno velmi nízkými počty v jednotlivých kategoriích nebo rozdílem mezi pohlavím.

V databázi z roku 2010 nebyl k dispozici údaj o pohlaví hráče, proto byli chlapci i dívky testováni v kategoriích dohromady. Výsledky jsou přesto podobné výsledkům u databáze z roku 2015. U obou databází jsme také testovali všechny šachisty, kde výraznější vliv měsíce narození nebyl identifikován. Rozdíl byl zaznamenán v tom, že u databáze z roku 2015 již při vý-

běru 600 nejlepších hráčů byla rozdělení šachistů velmi podobná rozdělení české populace, narozdíl od databáze z roku 2010, kde ještě u výběrů 1400 nejlepších hráčů byly zaznamenány výrazné rozdíly mezi rozdělením šachistů a české populace.

Literatura

- [1] Šachový svaz České republiky, *Klasifikační řád Šachového svazu České republiky* [online, 08-05-2016], dostupné z: http://www.chess.cz/www/informace/legislativa/zavazne-dokumenty/klasifikacni_rad.html, 2014
- [2] Fotbal.cz, *Reprezentace fotbal* [online, 12-03-2016], dostupné z: <https://repre.fotbal.cz/>
- [3] Hokej.cz, *Reprezentace hokej* [online, 10-03-2016], dostupné z: <http://hokej.cz/mladez>
- [4] Český statistický úřad, *Živě narození podle kalendářních měsíců v letech 1993 - 2010* [online, 23-10-2015], dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/cri/porodnost-a-plodnost-2006-az-2010-bei2lxvhdf>, Tabulka 9
- [5] D. Peterson, *Athletes and age of peak performance* [online, 08-03-2016], dostupné z: <http://www.axonpotential.com/athletes-and-age-of-peak-performance/>
- [6] W. F. Helsen, J. Van Winckel, A. M. Williams, *The relative age effect in youth soccer across Europe*, *Journal of Sports Sciences*, 2005, p. 629 - 636
- [7] B. F. Jeronimus, N. Stavrakakis, R. Veenstra, A. J. Oldehinkel, *Relative Age Effects in Dutch Adolescents: Concurrent and Prospective Analyses*, *PLoS ONE* 10(6): e0128856. doi:10.1371/journal.pone.0128856, 2015
- [8] C. Crawford, L. Dearden, C. Meghir, *When You Are Born Matters: The Impact of Date of Birth on Child Cognitive Outcomes in England*, Centre for the Economics of Education, 2007, ISBN 978-0-85328-189-4
- [9] S. N. Cheuvront, R. Carter, K. C. DeRuisseau, R. J. Moffatt, *Running Performance Differences between Men and Women*, *Sports Med*, 2005, p. 1017 - 1024
- [10] J. Reif, *Metody matematické statistiky*, Západočeská univerzita, 2004, ISBN 80-7043-302-7