Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

VĚK ÚČASTNÍKŮ VRCHOLNÝCH SOUTĚŽÍ V PLAVÁNÍ V DISCIPLÍNÁCH VOLNÝ ZPŮSOB MEZI LETY 2000-2016

Bakalářská práce

Autor: Jan Slíva, Tělesná výchova – anglický jazyk se zaměřením na vzdělávání

Vedoucí práce: Mgr. Jiří Dub

Olomouc 2020

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Jan Slíva

Název bakalářské práce: Věk účastníků vrcholných soutěží v plavání v disciplínách volný způsob mezi lety 2000-2016

Pracoviště: Katedra sportu

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Jiří Dub

Rok obhajoby: 2020

Abstrakt: Bakalářská práce se zabývá věkem účastníků vrcholných soutěží v plavání, a to mistrovství Evropy, mistrovství světa a olympijských her mezi lety 2000 až 2016 v disciplínách volný způsob. Práce se zaměřuje na vývoj věku účastníků soutěží i účastníků finále během daného období. Dále práce porovnává muže a ženy, účastníky a finalisty, jednotlivé vrcholné soutěže, olympijské cykly a jednotlivé disciplíny volného způsobu. Výsledky práce vypovídají o stoupavé tendenci věku žen za sledované období, a to především u účastnic finále. Naopak muži mají ve sledovaném období spíše klesavou tendenci.

Klíčová slova: plavání, volný způsob, vrcholný věk, věk, výkonnost, mistrovství světa, mistrovství Evropy, olympijské hry

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Jan Slíva

Title of the bachelor thesis:	Age of swimmers participating in top swimming competitions in freestyle between 2000-2016
Department:	Department of sport
Supervisor:	Mgr. Jiří Dub
The year of presentation:	2020

Abstract: The thesis deals with the age of participants of top swimming competitions, European championships, world championships and Olympic games from 2000 to 2016 in freestyle. The work focuses on the progression of participants and finalists throughout competitions in the given period. Further compares men and women, participants and finalists, competitions, Olympic cycles and each freestyle discipline. The results show a rising tendency of age in women, especially in finals. On the other hand, men have rather decreasing trend in the given period.

Keywords: swimming, freestyle, peak age, age, performance, world championships, European championships, Olympic games

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně s odbornou pomocí Mgr. Jiřího Duba, uvedl jsem všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 27. 5. 2020 ……...

Děkuji Mgr. Jiřímu Dubovi za cenné rady a pomoc, kterou mi poskytl při zpracování mé bakalářské práce.

OBSAH

1 Úvod 10
2 Syntéza poznatků 11
2.1 Seznam zkratek 11
2.2 Plavání 11
2.2.1. Historie plavání 11
2.2.1.1 Světový vývoj 11
2.2.1.2 Vývoj v českých zemích 13
2.3 Vrcholné soutěže v plavání 13
2.3.1. Olympijské hry 13
2.3.2. Mistrovství světa 14
2.3.3. Mistrovství Evropy 14
2.3.4. Vrcholné juniorské soutěže 14
2.3.4.1 Letní olympijské hry mládeže 14
2.3.4.2 Evropský olympijský festival mládeže 14
2.3.4.3 Mistrovství světa juniorů v plavání 15
2.3.4.4 Mistrovství Evropy juniorů v plavní 15
2.4 Volný způsob 15
2.5 Kraul 16
2.5.1. Pohyby horních končetin 16
2.5.1.1 Přípravná fáze 16
2.5.1.2 Záběrová fáze 16
2.5.1.3 Fáze přenosu 16
2.5.2. Pohyby dolních končetin 17
2.5.3. Poloha těla 17
2.5.4. Dýchání 18
2.5.5. Energetický metabolismus a plavecký výkon v kraulových disciplínách 20

2.5.5.1 50m disciplíny 20
2.5.5.2 100 a 200m disciplíny 20
2.5.5.3 Střední tratě a vytrvalostní disciplíny 21
2.6 Sportovní příprava 21
2.6.1. Charakteristika věkových kategorií 21
2.6.1.1 Mladší školní věk 21
2.6.1.2 Starší školní věk 22
2.6.2. Cíle sportovní přípravy dětí 22
2.6.3. Dvě základní koncepce tréninku dětí 23
2.6.3.1 Raná specializace 23
2.6.3.2 Trénink přiměřený věku 23
2.6.4. Období senzitivního vývoje jedince 24
2.6.5. Různé typy věků 25
2.6.6. Dosažení vrcholné výkonnosti ve sportu 26
2.6.7. Specifika tréninku žen 27
2.7 Vývoj plavce 27
2.7.1. Začátky s plaveckou výukou 27
2.7.2. Charakteristika věkových kategorií v plavání dle kanadského dlouhodobého systému rozvoje plavce 28
2.7.3. Dosažení vrcholné výkonnosti v plavání 29
2.7.4. Udržení vrcholné výkonnosti 29
2.7.5. Ztráta vrcholné výkonnosti 29
3 Cíle a úkoly 31
3.1 Cíl práce 31
3.2 Dílčí cíle 31
4 Metodika 32
5 Výsledky a diskuze 34

5.1 Průměrný věk účastníků vrcholných soutěží 2000-2016 v disciplínách volný způsob 34
5.1.1. Porovnání průměrného věku mužů a průměrného věku žen 35
5.1.2. Průměrný věk na vrcholných soutěží 37
5.1.3. Průměrný věk jednotlivých olympijských cyklů 37
5.2 Průměrný věk účastníků finále vrcholných soutěží mezi lety 2000-2016 v disciplínách volný způsob 38
5.2.1. Porovnání průměrného věku finalistů a finalistek 39
5.2.2. Průměrný věk finalistů vrcholných soutěžích 41
5.2.3. Průměrný věk účastníků finále olympijských cyklů 41
5.3 Průměrný věk jednotlivých disciplín volného způsobu na vrcholných soutěžích mezi lety 2000-2016 42
5.3.1. Průměrný věk mužských disciplín 42
5.3.2. Průměrný věk ženských disciplín 43
5.3.3. Porovnání mužů a žen 45
5.4 Rozdíl mezi rozplavbami a finále jednotlivých disciplín volného způsobu mezi lety 2000-2016 46
5.4.1. Porovnání průměrného věku disciplíny na jednotlivých vrcholných soutěžích 47
5.4.1.1 50 m volný způsob muži 48
5.4.1.2 100 m volný způsob muži 49
5.4.1.3 200 m volný způsob muži 50
5.4.1.4 400 m volný způsob muži 51
5.4.1.5 1500 m volný způsob muži 52
5.4.1.6 50 m volný způsob ženy 53
5.4.1.7 100 m volný způsob ženy 54
5.4.1.8 200 m volný způsob ženy 55
5.4.1.9 400 m volný způsob ženy 56

5.4.1.10 800 m volný způsob ženy 57
5.5 Počet účastníků jednotlivých soutěží 58
6 Závěry 59
7 Souhrn 61
8 Summary 62
9 Referenční seznam 63
10 Přílohy 72

1 ÚVOD

Pro trenéry všech sportovních odvětví by bylo velmi užitečné znát informaci, kdy jejich svěřenec dosáhne vrcholu své výkonnosti. Existují mnohá doporučení či odhady, kdy sportovci dosahují vrcholné výkonnosti v jednotlivých sportech. Avšak určení takového věku je mnohdy velmi náročné či dokonce nemožné, jelikož každé dítě má jiný tělesný a psychický vývoj, jinou dobu tréninkového zatížení a jiné tréninkové podmínky.

Plavání jako výkonnostní sport byl širokou veřejností brán jako sport pro mladé, stejně jako gymnastika či krasobruslení. Jako plavce a trenéra plavání mě tato problematika zajímá, a proto se ji chci více věnovat ve této bakalářské práci.

V naši práci se snažíme zjistit vrcholnou výkonnost v plavání, přesněji v disciplínách plavaných volným způsobem, jelikož volný způsob se plave od nejkratší možné vzdálenosti 50 m až po nejdelší bazénovou vzdálenost 1500 m, a díky tomu získáme pohled na věk plavců zaměřených na sprinterské závody, na střední tratě až po vytrvalecké disciplíny.

Vrcholnou výkonnost se pokusíme zjistit zprůměrováním věku všech účastníků vrcholných soutěží v plavání, přesněji mistrovství Evropy, mistrovství světa a olympijských her. Do naší práce jsme zahrnuli všechny zmíněné druhy soutěží od roku 2000 až do roku 2016, což by nám mělo poskytnout dostatek dat k objektivnímu závěru.

Pro správné posouzení výsledků se v teoretické části práce zaměříme na sběr informací o plavání jako výkonnostním sportu a o vrcholových soutěžích, na které se budeme zaměřovat. Dále je nutné zjistit informace o plavecké technice kraul, která je dominantní volbou ve volném způsobu, a tudíž klíčová pro naši práci. Jelikož se zaměřujeme na věk, je nutné získat poznatky k vývoji jedince, k odhadovanému dosažení vrcholné výkonnosti, ke kterému budeme porovnávat naše výsledky.

Očekáváme, že průměrný věk účastníků vrcholných soutěží bude vyšší, než se udávalo v odborných publikacích.

2 SYNTÉZA POZNATKŮ

2.1 Seznam zkratek

FINA – Fédération internationale de natation

LEN – The Ligue Européenne de Natation

Tzv – takzvaný

F – finále

ad. – a další

ME 25 – mistrovství Evropy na 25m bazénu

ME 50 – mistrovství Evropy na 50m bazénu

MS 25 – mistrovství světa na 25m bazénu

MS 50 – mistrovství světa na 50m bazénu

OH – olympijské hry

2.2 Plavání

O plavání je známo, že je takovou pohybovou aktivitou, kterou lze provozovat od raného mládí až po úplné stáří. Skutečné plavecké vzdělávání začíná v předškolním věku a může pokračovat celý život (Čechovská & Miler, 2008). Plavání specifikujeme jako pohybovou činnost cyklického charakteru. Je jednou z biologicky nejúčinnějších forem pohybové aktivity, jelikož rozvíjí svalstvo celého těla včetně svalových skupin, které jsou v běžném životě zanedbávány a ovlivňuje činnost vnitřních orgánů. Výkon v plavání je ovlivněn dokonale zvládnutou technikou pohybu a specifickou plaveckou vytrvalostí (Neuls, Viktorjeník, Dub, Kunicki, & Svozil, 2018).

2.2.1. Historie plavání

2.2.1.1 Světový vývoj

Plavání provází člověka od nepaměti jako nezbytná existenční podmínka života zejména pro obyvatele mořských pobřeží, jezer a řek. V této době člověk pravděpodobně

napodoboval pohyb zvířat při plavání. Několik dokladů o oblíbenosti plavání se dochovalo ve starém Egyptě, a to na různých soškách či malbách. Také odtud pochází i první zmínky o učitelích plavání. V dobách antického Řecka se tradovalo označování nevzdělanců jako těch, kteří „neumí číst ani plavat“. Plavání se objevilo i v tehdejší mytologii v pověsti o Leandrovi, jenž musel plavat každý večer přes Dardanelskou úžinu za svou milou Hérou (Neuls et al., 2018). Velký význam mělo plavání v přípravě řeckých vojáků, kde v námořních bitvách měli velký význam speciálně vycvičení plavci, kteří se přiblížili pod vodou k nepřátelským lodím a způsobili paniku (Bubník, Čermáková, Hofer, Hoch, & Juřina, 1959).

Řecký způsob výchovy se následně přenesl i do Říma, kde ovšem ke konci epochy nastává úpadek tělesné výchovy. Ve feudální společnosti je úpadek tělesné výchovy dovršen, a to převážně kvůli křesťanské ideologii, která zakazovala péči o tělo. Výjimkou jsou pouze prostí lidé a především rytířstvo, které mělo plavání jakou součást „sedmi rytířských ctností“. Až humanismus přinesl uvolnění církevních názorů, kdy se inspirovali důležitostí plavání ve starověkém Řecku. V tomto období se také zrodila první učebnice plavání. Zásadní obrat nastal v kapitalistické společnosti, kdy se tělesná výchova opět vrátila do vyučování (Klausová, Vorlíček, Kučera, & Hoch, 1983).

Počátky sportovního plavání byly spojeny především s vytrvalostními výkony, kdy George Gordon Byron při ověřování pravdivosti pověsti o Leandrovi přeplaval Dardanelskou úžinu v roce 1810. Další milník přišel v roce 1875, kdy anglický kapitán Matthew Webb jako první zdolal kanál La Manche. Za kolébku závodního plavání považujeme Anglii, tehdy největší a nejvyspělejší zemi. Zde se začaly zakládat první plavecké kluby, a to v 60. letech 19. století a tím vzniklo soutěžní plavání zejména mezi studenty a studentskými kolejemi (Neuls et al., 2018). Na konci 19. století bylo plavání součástí obnovených olympijských her v Aténách (Bendl et al., 1994).

Dvacáté století bylo ve znamení mnoha milníků. Mezinárodní plavecká federace FINA byla založena roku 1908 s osmi zakladatelskými státy, Belgií, Dánském, Finskem, Švédskem, Maďarskem, Francií, Německem a Velkou Británií. Ženy se poprvé účastní plavání na olympijských hrách v roce 1912 ve Stockholmu. První muž zaplaval 100 metrů volným způsobem pod 1 minutu v roce 1922. V roce 1956 byl na Olympijských hrách v Melbourne představen plavecký způsob motýlek. V roce 1980 zaplaval Vladimir Salnikov jako první plavec 1500 metrů volným způsobem pod 15 minut. Michael Phelps

ukončil v 21. století svou plaveckou kariéru jako nejúspěšnější sportovec na olympijských hrách všech dob (Fédération internationale de natation [FINA], 2015).

2.2.1.2 Vývoj v českých zemích

Na českém území jsou zprávy o plavání již od raného středověku. Mezi českými rytíři bylo plavání jako jedna z rytířských ctností málo rozšířené. Plavání ve své knize Svět v obrazech zmiňuje i „učitel národů" Jan Ámos Komenský. V 19. století se objevují první zmínky o moderním sportu, mezi které patřily zejména rytířské disciplíny, mezi které patřilo i plavání (Grexa & Strachová, 2011). V roce 1808 byla v Praze zřízena plovárna na Vltavě. První plavecké závody se konaly v roce 1845 při příležitosti příjezdu prvního parního vlaku z Olomouce do Prahy. Roku 1890 byl založen plavecký odbor v klubu AC Praha. Plavání se v českých zemích dále rozvíjelo, a bylo také rozšiřováno v sokolském hnutí. V roce 1919 byl založen Český amatérský svaz a následně spojením se slovenským klubem vznikl Československý amatérský svaz. Plavání se dále rozvíjelo a dostávalo do podvědomí obyčejných lidí. Vznikaly další kluby a stavěly se bazény po celé zemi, kde byly pořádány plavecké závody. Po rozpadu Československa vzniká v roce 1993 Český svaz plaveckých sportů (ČSPS), který řídí plavecké sporty v České republice do dnes (Neuls et al., 2018).

2.3 Vrcholné soutěže v plavání

2.3.1. Olympijské hry

Plavecké soutěže jsou součástí olympijských her od roku 1896. Poprvé se plavalo ve čtyřech disciplínách v zálivu u Pirea, a až do roku 1924 se program značně obměňoval. Soutěže žen byly zařazeny v roce 1912 v Stockholmu (Bendl et al., 1994). Na olympijských hrách v Tokiu roku 2020 bude již 35 disciplín, a to 17 mužských (včetně štafet), 17 ženských (včetně štafet) a smíšená polohová štafeta na 4x100 m. V disciplínách volným způsobem budou muži i ženy závodit v disciplínách 50 m, 100 m, 200 m, 400 m, 800 m a 1500 m. Každá země může nasadit maximálně dva plavce do disciplíny a jednu štafetu do štafetového závodu (Fédération internationale de natation [FINA], 2018).

2.3.2. Mistrovství světa

Mistrovství světa je organizované mezinárodní plaveckou federací FINA od roku 1973 a plave se na 50m bazénu. Mistrovství se nejdříve konalo nepravidelně (1975, 1978, 1982, 1986, 1991, 1994, 1998, 2001) až do roku 2001, od kterého se ustálilo konání soutěže na každé dva roky vždy v lichém kalendářním roce (Fédération internationale de natation [FINA], 2007).

2.3.3. Mistrovství Evropy

Mistrovství Evropy jsou organizována federací LEN, jenž je nejstarší kontinentální federací, která řídí a koordinuje plavecké soutěže. Byla založena roku 1926 po konferenci FINA v roce 1925 v Praze, kdy se ukázalo, že je třeba vytvořit řídící orgán, který by vedl organizaci evropských soutěží. Již přes devadesát let organizuje evropské soutěže, a počet plaveckých disciplín v jedné soutěži dosáhl počtu 43 (Barelli, 2020).

2.3.4. Vrcholné juniorské soutěže

Pro juniorské plavce existuje možnost zažít atmosféru vrcholné plavecké akce již v juniorském věku. Rozdělení soutěží je velmi podobné soutěžím vrcholným.

2.3.4.1 Letní olympijské hry mládeže

Letní olympijské hry mládeže je elitní multi-sportovní akce, která má za cíl sloučit mladé sportovce od 15 do 18 let z celého světa. Sportovní program akce je založen na programu olympijských her. Tato akce se koná stejné jako olympijské hry každé čtyři roky. První letní olympijské hry mládeže se konaly v roce 2010 v Singapuru, v roce 2014 v Čínském Nanjingu a zatím poslední se uskutečnily v Buenos Aires v roce 2018 (International Olympic Committee, 2020).

2.3.4.2 Evropský olympijský festival mládeže

Letní evropský olympijský festival mládeže představuje vrcholnou událost mladých sportovců ve věku 14 až 18 let. Tato akce se koná ve dvouletých cyklech a vždy v lichých letech z iniciativy Asociace evropských olympijských výborů od roku 1991. Jedná se o soutěž s vysokou prestiží, kde je součástí soutěže kromě zahajovacího a závěrečného ceremoniálu po celou dobu akce i olympijský oheň. Program akce je inspirován samotnými olympijskými hrami (Český olympijský výbor, 2020).

2.3.4.3 Mistrovství světa juniorů v plavání

„FINA pořádá od roku 2006 mistrovství světa juniorů v plavání, aby umožnila mladým plavcům rozvíjet se na elitní úrovni. Každé dva roky se shromáždí asi 500 plavců ve věku mezi 14 a 18 lety, aby si otestovali své dovednosti“ (Fédération internationale de natation [FINA], 2017).

2.3.4.4 Mistrovství Evropy juniorů v plavní

Mistrovství Evropy juniorů je každoroční plavecká akce pro organizována organizací LEN. Platí, že soutěž je pouze pro juniorské plavce ve věku od 14 do 18 let (LEN, 2019).

2.4 Volný způsob

„V takto označené disciplíně může závodník plavat jakýmkoli způsobem. V polohovém závodě a v polohové štafetě znamená volný způsob jakýkoli jiný způsob než znak, prsa nebo motýlek“ (Fédération internationale de natation [FINA], 2017, 23). Plavání volným způsobem tedy znamená plavat jakoukoli plaveckou technikou v rámci pravidel volného způsobu, mezi které patří pouze povinnost dohmátnout kteroukoli částí těla na obrátce nebo v cíli a nebýt po startu či obrátce déle jak 15 metrů pod hladinou (FINA, 2017b).

Od prvních Olympijských her se neplavalo určitým způsobem, ale disciplína se jmenovala pouze „plavání na 100 metrů“. Plavci samozřejmě volili způsob pro ně nejrychlejší, který se v čase neustále vyvíjel. Brzy se usadila technika tzv. trudgeonu, která měla velmi podobný způsob záběru paží jako dnešní kraul. Postupně se experimentovalo s nůžkovitým pohybem dolních končetin jako u prsou, ale plavci našli efektivnější provedení, a to se střídavými kopy vertikálním směrem, které vycházely z kolenního kloubu, tzv. australský kraul. Australané jsou zodpovědní za velké posuny v kraulové technice, když se v padesátých letech z větší míry zaměřovali na činnost končetin pod hladinou pomocí filmové techniky (Hofer, Felgrová, Jasan, & Smolík, 2019).

Plavecké výkony ukazují, že kraul je v současnosti nejefektivnější plaveckou technikou, a proto se uplatňuje v disciplíně volný způsob. Pro svoji efektivitu je využíván i v dalších sportech, kde je plavání součástí (Čechovská & Miler, 2008).

2.5 Kraul

Je nejrychlejší díky stálé a vysoké poloze těla plavce na hladině a nízkým výkyvům rychlosti jako výsledek neustálého střídání záběrových pohybů paží coby hlavní hnací síly. Záběry horních končetin jsou doplněny kontinuálním pohybem dolních končetin.

2.5.1. Pohyby horních končetin

Pohyby horních končetin se podílejí na vytváření největší hnací síly při kraulu (Čechovská & Miler, 2008). Pracují střídavě a přenášejí se vpřed vzduchem. Jeden cyklus je tvořen cyklem levé a cyklem pravé končetiny v určité časové posloupnosti (Hofer et al., 2019).

2.5.1.1 Přípravná fáze

Ruka se zanořuje do vody uvolněná, natažená směrem vpřed a na šíři ramen v pořadí prsty, předloktí, loket a celá paže. Dlaň je obrácena směrem dolů. Během přípravné fáze se končetina pohybuje ve směru lokomoce. Zasunutí končetiny do vody plavce brzdí, a proto je důležité, aby ruka měla co nejvíce hydrodynamický tvar a výhodnou polohu (Neuls et al., 2018; Hofer et al., 2019).

2.5.1.2 Záběrová fáze

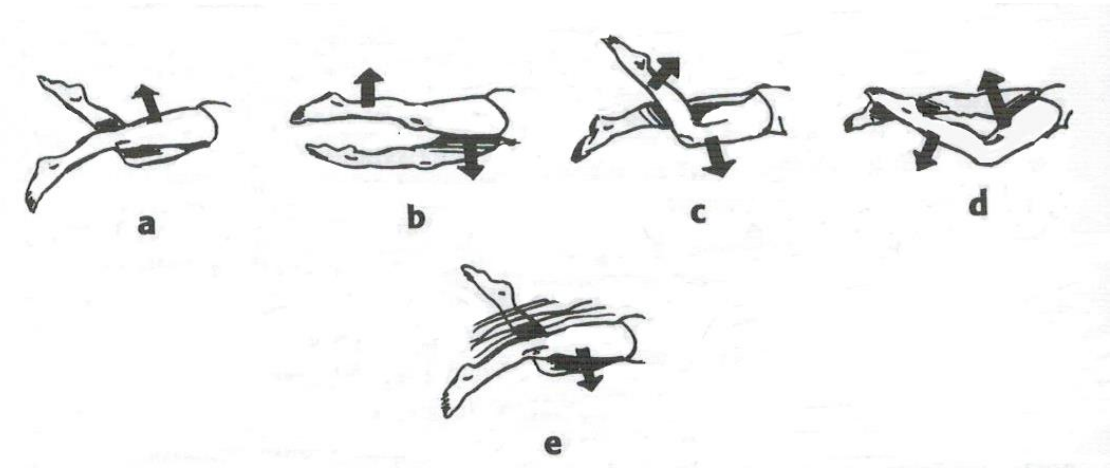
Je pracovní fází pohybového cyklu. Je to pohyb směřující proti směru lokomoce (Hofer et al., 2019). Začíná v pozici, kdy je horní končetina v prodloužení plavce. Následuje pokrčení lokte pomocí ohybačů a dostává se z natažení do přibližně 30˚. Po pokrčení lokte pracují především velký prsní sval, široký zádový sval, kteří produkují největší část síly potřebné k záběru ve vodě (McLeod, 2010). Záběr je veden pod tělem po tzv. esovité křivce. Při dokončení záběru vzad se opět loket natahuje (Neuls et al., 2018).

2.5.1.3 Fáze přenosu

Přenos je uvolněným, kontrolovaným pohybem paže, která je vedena loktem, tzv. ostrý loket (Neuls et al., 2018). Nejvíce zde pracují sval deltový a svaly rotátorové manžety (McLeod, 2010). Přenos nataženou paží je výborný pro sprintery, ale pro delší vzdálenosti bude přenos s pokrčenou paží lehčí udržet (Pipes-Neilsen, 2008).

2.5.2. Pohyby dolních končetin

Dají se také rozdělit na pohyb záběru (dolů) a odpočinku (nahoru). Záběr vychází z kyčelního kloub, kdy je za pohyb zodpovědný bedrokyčelní a kvadriceps, který také způsobí napnutí dolní končetiny při konci záběru. Odpočinková část opět začíná v kyčlích, kdy ho začne hýžďový sval, po kterém následuje kontrakce hamstringů (McLeod, 2010). Pohyby dolních končetin imitují vlnovitý pohyb ryb, který je vyobrazen na obrázku 1 (Hofer et al., 2019). Dolní končetiny jsou při pohybu nahoru napnuté a v žádné chvíli neprotínají hladinu. Celkový rozsah pohybu je 30-50 cm (Neuls et al., 2018). Aktivita dolních končetin prodlužuje délku záběru horních končetin, a díky tomu i celkovou rychlost plaveckého způsobu. Navíc, procentuální zastoupení dolních končetin v celkové rychlosti kraulu se zvyšuje s plaveckým tempem (Silveira, de Souza Castro, Figueiredo, Vilas-Boas, & Zamparo, 2017).



Obrázek 1. Vyobrazení práce dolních končetin u plavecké techniky kraul

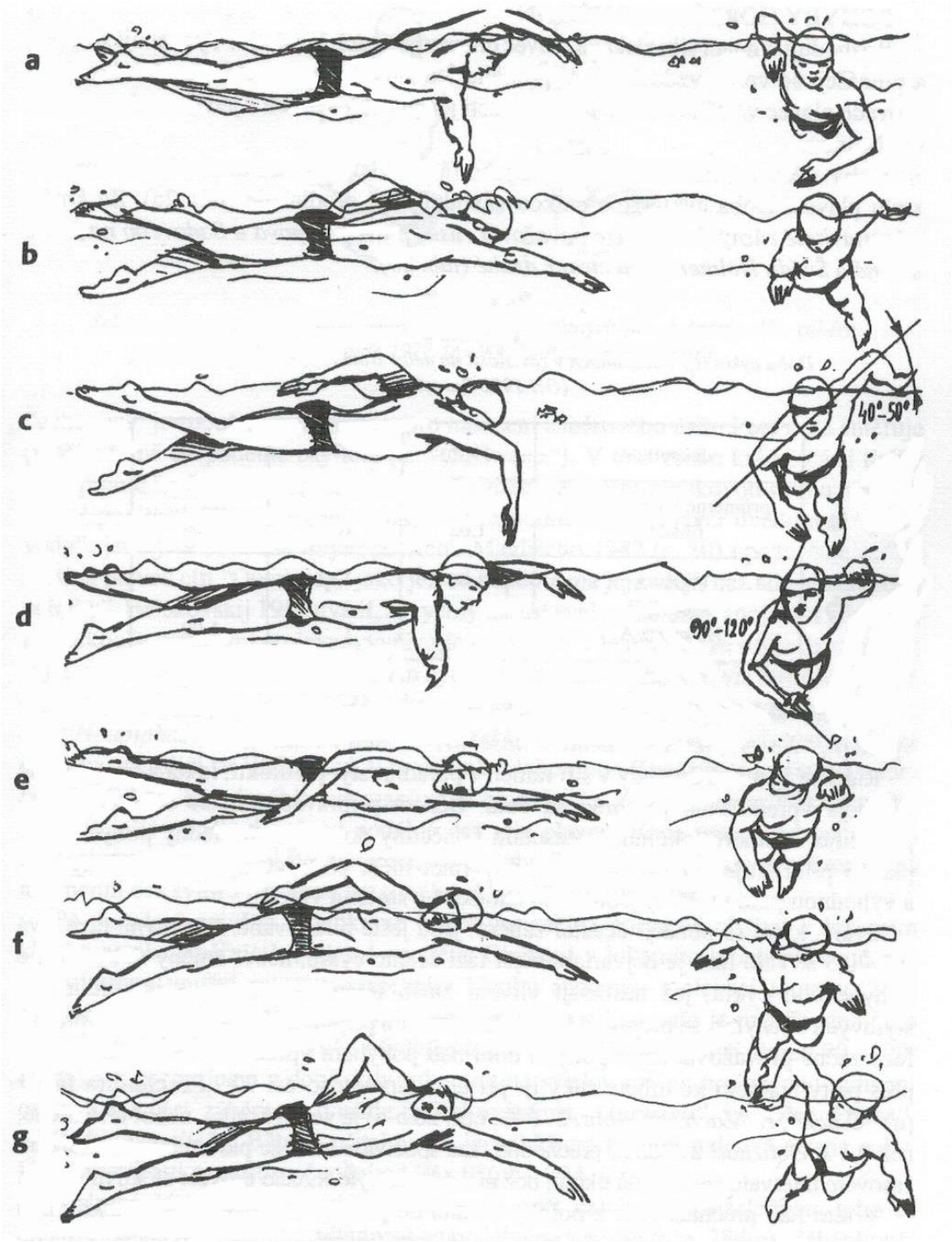
2.5.3. Poloha těla

Značné zlepšení techniky kraulu lze přičítat spíše snížení odporu než zvýšení hnací síly. Plavci v posledních letech plavou rychleji především díky snížení odporu, ne díky lepší kondici či síly (Counsilman, 1974). Našim cílem je tedy zaujmout takovou polohu těla, aby odpor při pohybu vpřed byl co nejmenší (Čechovská & Miler, 2008). Tělo zaujímá na hladině vodorovnou polohu, ramena jsou poněkud výše než boky, hrudník mírně prohnutý a plavec hledí pod hladinou vpřed dolů, kdy hlava temenem rozráží vodní hladinu (Hofer et al., 2019; Neuls et al., 2018). Tělo při kraulu přirozeně rotuje, kvůli tomu je nutná dostatečná síla stabilizátorů středu těla, jako přímý břišní sval, vnější a

vnitřní šikmý břišní sval, příčný břišní sval a vzpřimovač páteře, které propojují práci horních a dolních končetin (McLeod, 2010). Nejvyšší rotace těla nastává v prvé části záběrové fáze horní končetiny. Toto vychýlení umožňuje plavci zabírat ve výhodné poloze, která mu umožní lépe využívat své silové schopnosti (Hofer et al., 2019).

2.5.4. Dýchání

Dýchání u kraulové techniky je prováděno na stranu (Neuls et al., 2018). U kraulu je dýchání spojeno s pohybem paží. Plavec začíná nadechovat v době, kdy paže na straně vdechu záběr dokončuje a vynořuje se z vody. Na obrázku 2 můžeme vidět, že nádech je proveden těsně u hladiny při mírném otočení hlavy k přenosné paži. Po ukončení vdechu následuje vytočení hlavy do vody a výdech nosem a částečně i ústy do vody (Hofer et al., 2019). Rytmus dýchání je individuální – vždy na jednu stranu buď na jeden nebo více cyklů, nebo na obě strany na jeden a půl či více cyklů, tedy střídavě na levou a pravou stranu (Čechovská & Miler, 2008).



Obrázek 2. Vyobrazení nádechu a záběru v plavecké technice kraul

Je důležité upozornit na fakt, že nádech ovlivňuje záběrovou fázi ruky na ne-nádechové straně, především kvůli rotaci těla (Vezos et al., 2007). Navíc, nádech v disciplínách 100 m a kratší je pro většinu plavců brzdící, a proto je na těchto vzdálenostech limitován. Nádech plavce nebrzdí, pokud je schopen udržet minimální

rotaci hlavy pro nádech a stejnou frekvenci záběru. U delších tratí může nádech v každém cyklu zlepšit plavecký výkon (Havriluk, 2020).

2.5.5. Energetický metabolismus a plavecký výkon v kraulových disciplínách

Nejprve je nutné si rozdělit fáze energetického metabolismu. První dva nepotřebují kyslík, jsou tedy označeny jako „anaerobní“, to je ATP-CP systém a anaerobní metabolismus. Třetí vyžaduje stálý přísun kyslíku, tudíž mu říkáme „aerobní“ (Neuls et al., 2018). Podrobný rozpis energetického pokrytí jednotlivých disciplín můžeme vidět na obrázku 3.

Doba závodu	*Vzdálenost*	*% ATP-CP*	*% anaerobní metabolismus*	*Aerobní metabolismus*	
				% glukózový metabolismus	*% tukový metabolismus*
10–15 s	25 m	50	50	N	N
19–30 s	50 m	20	60	20	N
40–60 s	100 m	10	55	35	N
1,5–2 min	200 m	7	40	53	N
2–3 min	200 m	5	40	55	N
4–6 min	400 m	N	35	65	N
7–10 min	800 m	N	25	73	2
10–12 min	1000 yd	N	20	75	5
14–22 min	1500 m	N	15	78	7

Obrázek 3. Rozpis energetického pokrytí jednotlivých disciplín

2.5.5.1 50m disciplíny

50m disciplíny jsou kryty především makroergními fosfáty adenosintrifosfátem (ATP) a kreatinfosfát (CP), které tvoří ATP-CP systém (Vilikus, Mach, & Brandejský, 2015) a anaerobním metabolismem. Aerobní metabolismus je lehce zastoupen, ale jeho zlepšování není v tak krátké disciplíně podstatné, jako anaerobní trénink a trénink rychlostních schopností (Neuls et al., 2018).

2.5.5.2 100 a 200m disciplíny

ATP-CP systém pokrývá energii v prvních sekundách závodu, poté začíná nastupovat anaerobní metabolismus jako hlavní zdroj energie, při kterém je i tvořen laktát. Většina plavců nemůže plavat maximálním úsilím déle než 40 sekund, a proto v první polovině je tempo pomalejší, aby laktát silně neovlivnil konec závodu. Aerobní metabolismus hraje minimální roli v kratších disciplínách, avšak jeho přínos ve 200m

trati je mnohem větší. I přes to by neměl dominovat aerobní trénink nad tréninkem rychlostním (Neuls et al., 2018).

2.5.5.3 Střední tratě a vytrvalostní disciplíny

Rychlost plavání v těchto disciplínách vyžaduje větší množství kyslíku, než je plavec schopen vstřebat, tudíž ačkoliv je dosaženo maximální spotřeby kyslíku a maximální rychlosti odstraňování laktátu již po první minutě závodu, podstatné množství laktátu se stále kumuluje uvnitř svalu. Rychlost je závislá na tom, kolik pyruvátu a vodíkových iontů může být metabolizováno aerobní cestou, kolik laktátu může být odstraněno z pracujících svalů a jaké množství H^+ může být neutralizovaného nárazníkovými systémy. Trénink by měl být zaměřen na zdokonalení jak aerobního, tak anaerobního metabolismu (Neuls et al., 2018).

2.6 Sportovní příprava

„Vývoj člověka neprobíhá stejnoměrně. V horizontu několika let vždy nastávají změny, kdy určitá nová vlastnost či jev relativně začíná a na konci období se její vývoj relativně ukončuje“ (Perič, 2008, 23). Každé věkové období člověka je charakteristické určitými anatomicko-fyziologickými a psycho-sociálními zvláštnostmi. Proto je nutné uplatňovat vývojové zákonitosti odpovídající jednotlivým věkovým skupinám (Perič, 2008). Děti nejsou malí dospělí, mají jinou stavbu těla, jinou psychiku, vnímají a chápu věci jinak než dospělí. Trénink tedy musí být koncipován jinak než u dospělých sportovců (Jansa & Dovalil, 2009).

2.6.1. Charakteristika věkových kategorií

Za dětství je považováno období od 6 do 15 let. Toto věkové rozmezí se dále dělí na mladší školní věk (6-11let) a starší školní věk (12-15). Přechod mezi kategoriemi není nárazový, ale spíše pozvolný a navazuje na vývoj organizmu jedince (Perič, 2008).

2.6.1.1 Mladší školní věk

Z pohledu pohybového vývoje je tato kategorie typická vysokou a spontánní pohybovou aktivitou. Nově naučené dovednosti a pohyby jsou rychle zvládány, ale mohou mít krátkou trvalost. Děti v tomto věku postrádají úspornost pohybu, která se projevuje u dospělých (Perič, 2008). Ze začátku období je pro jedince typická živost a

neposednost. Období 8 až 10 let je nazýváno zlatým věkem motoriky z důvodu, že děti se v tomto věku nejjednodušeji učí nové pohybové dovednosti, především díky učení podle ukázky. Děti jsou optimistické a projevují zájem o pohybovou aktivitu (Jansa & Dovalil, 2009).

2.6.1.2 Starší školní věk

Pohybový vývoj v tomto období je výrazně ovlivněn nerovnoměrností vývoje. Tělesná výkonnost ještě není zdaleka na nejvyšší úrovni. Vývoj i růst ještě nejsou ukončeny, limitujícím faktorem tréninku je osifikace kostí (Perič, 2008). Na začátku období je možné snadné učení, avšak s nástupem puberty dochází ke zhoršení učení, a to především v jeho kvalitě. V tomto období je důležité udržovat pozitivní vztah jedince ke sportu. Důležitý je také vliv trenéra na svěřence (Jansa & Dovalil, 2009).

2.6.2. Cíle sportovní přípravy dětí

Na tuto otázku neexistuje jednoznačná odpověď. Na jedné straně je názor, že trénink dětí by měl být zaměřen na vítězství. Druhý názor je, že jde především o zábavu a aktivní náplň volného času dětí. Pravda je samozřejmě někde uprostřed. Skloubením těchto názorů dostáváme dle Periče (2008) tři priority trenéra dětí:

1) Nepoškodit děti

Trenér by neměl děti zatěžovat nevhodným způsobem, a to jak fyzicky, tak psychicky, a tím negativně ovlivnit jejich další vývoj

2) Vytvořit u dětí vztah ke sportu jako k celoživotní aktivitě

Většina dětí ve sportovních klubech nedosáhne na vrcholnou úroveň ve svém sportu, ale i přes to by měli brát pohybovou aktivitu jako součást svého života. Význam přiměřené pohybové aktivity je v této době obrovský, vzhledem k narůstajícímu počtu onemocnění jako obezita, vysoký krevní tlak, nebo vzhledem k nárůstu zastoupení sedavých zaměstnání a pracovního stresu může pohybová aktivita výrazně pomoci.

3) Vytvořit základy pro pozdější trénink

Od dítěte nemůže trenér očekávat absolutní vrcholné výkony. Trénink v dětství by se měl zaměřit především na základní techniky pohybu. Měli bychom děti naučit základní škálu činností nutné ke svému sportu, aby na něj mohlo být v pozdějším věku navázáno.

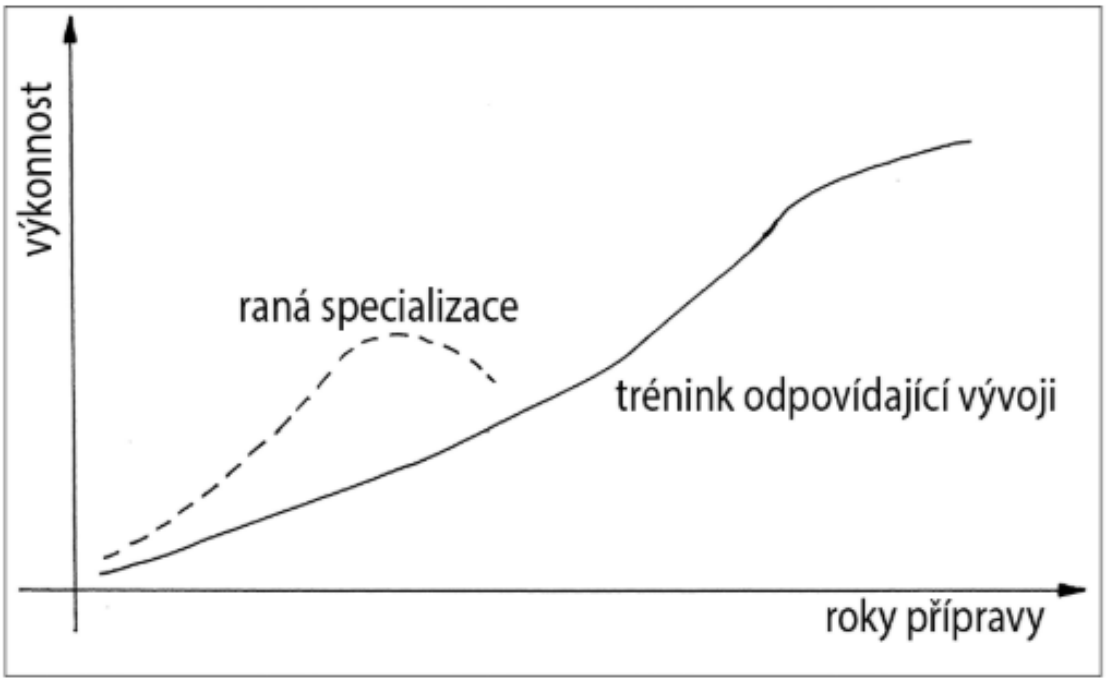
2.6.3. Dvě základní koncepce tréninku dětí

2.6.3.1 Raná specializace

Raná specializace pramení v široce sdíleném přesvědčení mnoha rodičů a trenérů, že když dítě začne dříve s tréninkem, získá tím výhodu a tím má větší šanci, že dosáhne špičkového výkonu (Vičar, 2018). Koncepce rané specializace je zaměření tréninku na okamžitý výkon. Trénink je veden tak, aby vedl rychle k cíli – momentálnímu úspěchu. Právě toto, většinou monotónní, zatížení vede často k jednostrannosti (Perič, 2012). Znalost senzitivních období, tedy věkových intervalů, které jsou optimální pro rozvoj konkrétní pohybové funkce, je předpokladem efektivního rozvoje pohybových funkcí, a tedy zabránění rané specializace a rizik zranění (Krištofič, 2006). V pozdějším věku jsou s ranou specializací spojeny syndrom vyhoření, ztráta motivace či nechuť ke sportování obecně, což mnohdy vede k ukončení sportovní aktivity (Vičar, 2018).

2.6.3.2 Trénink přiměřený věku

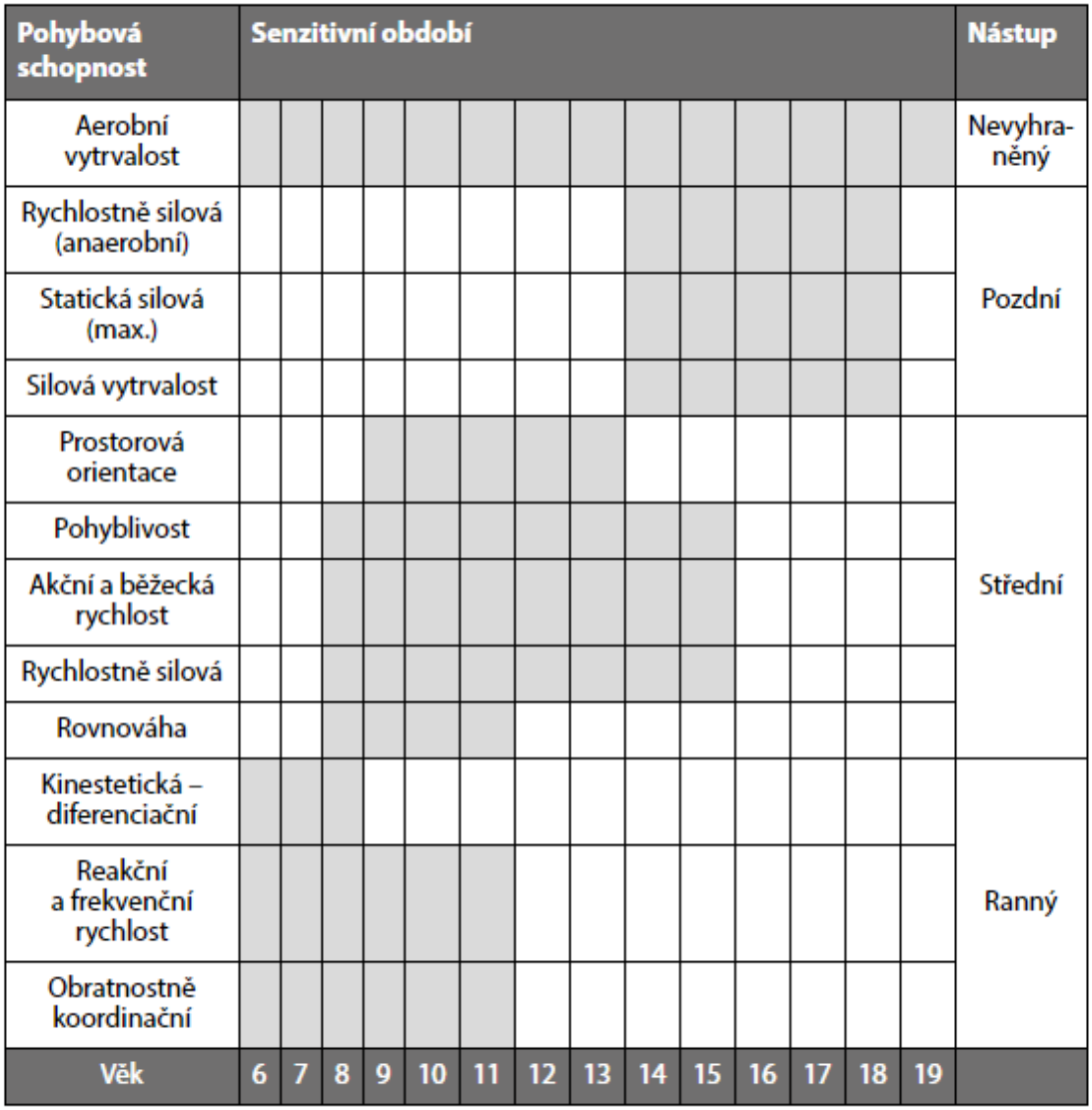
Tato koncepce si klade za cíl vytvořit co nejlepší předpoklady pro pozdější rozvoj. Podstatou je vytvoření si co největší základny pohybů. Ta podporuje činnost centrální nervové soustavy, a také napomáhá rozvíjet kvalitu pohybů v dané specializaci. Velké základny pohybů je možno dosáhnout pomocí všeobecné a všestranné přípravy (Perič, 2012). Pokud u sportovce rozvíjíme základní pohybové dovednosti a schopnosti, je to jako bychom stavěli z kostek pyramidu. Sice trvá delší dobu, než se vybudují základy a vrcholné výkonnosti se dosáhne až později. Pyramida je však mnohem stabilnější a pevnější, a může být nakonec stejně vysoká nebo vyšší jako v případě rané specializace jak vyobrazuje Perič (2012) na obrázku 4. Je však nutné podotknout, že k vrcholnému výkonu vedou obě cesty (Vičar, 2018).



Obrázek 4. Porovnání výkonnostní křivky u rané specializace a tréninku odpovídajícímu vývoji jedince

2.6.4. Období senzitivního vývoje jedince

Trénink pohybových schopností nebo dovedností je různě efektivní ve vztahu k věku jedince. Existují určitá stádia ve vývoji, která nazýváme senzitivní, jenž jsou vhodnější pro rozvoj určité schopnosti či dovednosti. U dětí se v těchto obdobích dosahuje nejvyššího rozvoje dané schopnosti, nevyužití těchto období může mít za následek pomalé či nekvalitní projevování schopnosti (Perič, 2012; Vičar, 2018). Vhodná období pro rozvoj jednotlivých schopností znázorňuje obrázek 5 (Vičar, 2018).



Obrázek 5. Vhodná věková období pro rozvoj jednotlivých pohybových schopností

2.6.5. Různé typy věků

Zásadním předpokladem pro správnou sportovní přípravu dítěte je zohlednění jeho biologického věku. Ten znamená, jaké vývojové úrovně organismus dosáhl. Chybou je, když se bere v potaz pouze věk kalendářní, spočítaný podle data narození. Dospívání dítěte je totiž velmi individuální. Pozdně dospívající děti mohou být pomalejší a méně výkonné. Vnější projevy menšího biologického věku obvykle zahrnují útlejší, nižší postavu a opožděné objevení druhotných pohlavních znaků a nástupu puberty. Naopak vývojově zrychlení – akcelerovaní jedinci, bývají upřednostněni pro jejich vyšší výkonnost. Jejich aktuální fyzický fond je neporovnatelný s parametry jejich „normálních“ či dokonce vývojově opožděných vrstevníků. Ti však své nedostatky,

například ve výšce či síle, často nahrazují pracovitostí, či zdokonalováním v technice a pohyblivosti. Když nakonec fyzicky dospějí, stává se, že své akcelerované vrstevníky výkonnostně předčí (Vičar, 2018).

2.6.6. Dosažení vrcholné výkonnosti ve sportu

Období špičkové výkonnosti končí u sportovců obecně dříve než u většiny ostatních oblastí lidské aktivity. Délka trvání vrcholné výkonnosti bývá obvykle relativně krátká. Jak můžeme vidět na obrázku 6, období vrcholné výkonnosti se pro jednotlivé sporty liší (Vičar, 2018).

Druh sportu	Věk vrcholové výkonnosti	Počátek vrcholového věku
Krasobruslení Ž	14–17	13
Sportovní gymnastika Ž	16–20	14
Plavání Ž	17–19	14
Plavání M	18–22	16
Krasobruslení M	18–20	13–14
Rychlobruslení Ž	19–24	16
Rychlobruslení M	20–25	16
Skok do vody Ž	20–25	15
Atletika sprinty	21–23	17–18
Lyžování skoky	22–23	18
Lyžování sjezdy	22–24	18
Atletika skoky	22–24	17–18
Veslování	22–25	19
Cyklistika	22–25	18
Lyžování běhy	22–25	19
Volejbal	22–26	17
Skoky do vody M	22–26	17
Basketbal	22–26	18

Obrázek 6. Počátek vrcholového věku a dosažení vrcholové výkonnosti v jednotlivých sportech

2.6.7. Specifika tréninku žen

Zatímco o tréninku mužů existuje dostatek poznatků a vyplívajících zkušeností, o ženském tréninku je podložených informací značně méně. Trénink žen bývá často kopií tréninku mužů, avšak nerespektování zvláštností obou pohlaví může způsobovat řadu problémů (Dovalil, 2009).

Ženy mají oproti mužům menší výšku a nižší hmotnost těla. Dále mají kratší končetiny, užší ramena a širší boky, z čehož vyplývá jejich lepší stabilita. Ve složení těla mají více tělesného tuku a méně svalů. V porovnání svalových vláken mají zhruba o 15 % více pomalých svalových vláken, vhodnější pro vytrvalostní sporty. Ženy jsou více tolerantní k monotónní vytrvalostní zátěži, jsou méně agresivní, ale výrazně citlivější na podněty ze svého okolí. Celkově mají ženy dobré předpoklady pro sport s prvky rovnováhy a pro sport aerobně vytrvalostí (Sekera & Vojtěchovský, 2009).

Sportovní trénink žen má být celkově méně náročný než trénink mužů, doporučené je delší přechodné a přípravné období. Ženy by měly dbát na přísun kalcia, jelikož mají zvýšené riziko osteoporózy. Specifické jsou situace v době menstruace, těhotenství a po porodu, kdy je vždy nutný především individuální přístup. V období menstruace závisí na tom, jak žena v těchto dnech snáší zatížení, doporučuje se při plánování zařadit „odpočinkový“ týden v rámci mezocyklu právě na období menstruace. Účast na soutěžích s menstruací závisí na specifikách daného sportu, při menstruaci je pozorována jak zvýšená, tak snížená výkonnost ženy (Dovalil, 2009).

2.7 Vývoj plavce

2.7.1. Začátky s plaveckou výukou

S plaveckou výukou můžeme začít velmi brzy v rámci tzv. baby plavání. O skutečné výuce plavání se můžeme bavit v době, kdy s námi dítě spolupracuje při plnění pohybových úkolů. Nejlépe by se pracovalo s dětmi mezi 9. a 10. rokem, jelikož tohle věkové období je nejvhodnější pro učení se novým pohybovým dovednostem. Děti navíc dobře akceptují vodní prostředí (Čechovská & Miler, 2008).

2.7.2. Charakteristika věkových kategorií v plavání dle kanadského dlouhodobého systému rozvoje plavce

Poté, co se dítě naučí plavat, začíná období systematického tréninku, které je mnoha trenéry bráno různorodě. Podle kanadského dlouhodobého systému rozvoje plavce v dokumentu Canada (2008), se vývoj plavce dělí do několika částí:

1) Učím se trénovat

Toto období je v rozmezí věku 8-11 pro dívky a 9-12 pro chlapce. Tato fáze je zaměřena na radostné, podnětné a progresivní zkušenosti s plaváním. V tomto období je kladen důraz na demonstraci všech plaveckých dovedností a obecných pohybů i mimo vodní prostředí. Nutná je odborná výuka technických a fyzických dovedností. Důraz je kladen na opakování dovedností, aby se v nich plavec zlepšil.

2) Trénuji, abych se zlepšil v tréninku

Toto období je v rozmezí věku 11-14 pro dívky a 12-15 pro chlapce. V této fázi by měl sport být především potěšením. Dále se zde rozvíjejí nejen plavecké dovednosti, ale obecné pohybové dovednosti. Je zde kladen důraz na rozvoj aerobního systému. Měli bychom udržovat úroveň rychlosti a flexibility. Začátek silové přípravy. Učení se mentálním dovednostem nutným ke zvládání soutěží.

3) Trénuji, abych soutěžil

Toto období je v rozmezí věku 14-16 pro dívky a 15-18 pro chlapce. Jsou zde již nároky na pokročilejší fyzické, technické i taktické dovednosti. Plavec by měl být schopen podávat vysoký výkon v různých soutěžních podmínkách. Rozvoj autonomie, nezávislosti a individuální odpovědnosti. V této fázi je nutná individualizace silového tréninku vzhledem k biologickému věku jedince.

4) Soutěžím, abych vyhrával

Období ve věku 16+ pro dívky a 18+ pro chlapce. V tomto období by měl být nastavený optimalizovaný dlouhodobý program k dosažení vrcholného výkonu v konkrétních okamžicích. Schopnost dosahovat konzistentně vrcholných výkonů v různých prostředích. Převzetí zodpovědnosti za svůj výkon.

2.7.3. Dosažení vrcholné výkonnosti v plavání

Podle Senefeld et al. (2019) výkonnost u plavců lineárně stoupá od začátku plaveckého tréninku až do věku 15 let u dívek a 17 let u chlapců. Nicméně vrcholové výkonnosti se dosahuje asi kolem 20. roku věku (Perič, 2012), což potvrzuje Vičar (2018), jenž udává vrcholnou výkonnost v plavání žen 17 až 19 let a pro muže 18 až 22 let. S tímto tvrzením přišli Schulz a Curnow (1988), kteří ve své studii uvádí, že mezi lety 1896 až 1980 byl vrcholný věk plavců na olympijských hrách 18 let pro ženy a 21 pro muže, bez ohledu na délku a disciplínu. Avšak odhady z posledních let ukazují, že vrcholná výkonnost přichází později. Allen, Vandenbogaerde a Hopkins (2014) zjistili, vrcholná výkonnost u žen je 22.5 ± 2.4 roku a u mužů 24.2 ± 2.1 roku. Toto tvrzení potvrzuje studie Stager, Cornett, Tanner, a Slaughter (2017), kteří odhadují, že vrcholný věk plavkyň přijde až po 22. věku života. Navíc, dosažení vrcholné výkonnosti je ovlivněno i délkou tratě. V kratších disciplínách přichází vrcholná výkonnost později než v disciplínách vytrvaleckých (Allen et al., 2014; Knechtle, Rüst, & Rosemann, 2012). V závislosti na pohlaví se autoři shodují, že vrcholné výkonnosti dosahují dříve ženy než muži (Allen et al., 2014; Knechtle et al., 2012; Perič, 2012; Schulz & Curnow, 1988; Stager et al., 2017; Vičar, 2018).

2.7.4. Udržení vrcholné výkonnosti

Již dosaženou vrcholnou výkonnost jsou špičkoví plavci schopni udržet přibližně 2.5 roku (±1.5 roku), a to bez ohledu na disciplínu. Toto období se může jevit jako velmi krátké, protože existují špičkoví plavci, kteří dosáhli úspěchů na vícero Olympijských hrách či mistrovstvích světa, mezi nimi jsou například Michael Phelps, Ryan Lochte, Ian Thorpe nebo Federica Pellegrini. Tento paradox se dá vysvětlit tak, že velmi talentovaní plavci jsou schopni vyhrávat i přes to, že nejsou ve své vrcholné formě, vzhledem k jejich podstatně vyšší úrovni výkonnosti ve srovnání s jejich konkurenty (Allen et al., 2014).

2.7.5. Ztráta vrcholné výkonnosti

Míra poklesu vrcholné výkonnosti s věkem je vyšší v dlouhých disciplínách jako 1500 m a menší v kratších disciplínách jako 50 m. Pomalejší pokles výkonu u plaveckého sprintu lze přičíst nižší rychlosti poklesu anaerobní síly svalů horní části těla a vyšší rychlosti poklesu maximální aerobní kapacity. Vzhledem k tomu, že ženy zažívají větší pokles svalové síly, zejména na horních končetinách, než muži, ztrácí dříve výkonnost ve

sprinterských disciplínách (Donato et al., 2003). S rostoucím věkem se celkově zhoršuje fyziologická kapacita organismu, což je zapříčiněno snížením kardiovaskulárních, respiračních, metabolických a neuromuskulárních funkcí (Tanaka & Seals, 1997). S nižší fyziologickou kapacitou organismu se člověku snižuje schopnost vypořádávat se s každodenními fyzickými činnostmi, což má také za následek zhoršení schopností, které jsou nezbytné pro maximální sportovní výkony (Donato et al., 2003).

3 CÍLE A ÚKOLY

3.1 Cíl práce

Hlavním cílem bakalářské práce je zjistit průměrný věk účastníků vrcholných plaveckých soutěží, a to olympijských her, mistrovství světa na 50m bazénu a 25m bazénu, mistrovství Evropy na 50m bazénu a 25m bazénu v disciplínách volný způsob mezi lety 2000 až 2016.

3.2 Dílčí cíle

Dílčí cíle práce jsou:

- Porovnat vývoj průměrného věku během let 2000-2016 na vrcholných soutěžích
- Porovnat průměrný věk mužů a žen
- Porovnat průměrný věk mužských disciplín
- Porovnat průměrný věk ženských disciplín
- Porovnat průměrný věk účastníků rozplaveb a finále
- Porovnat průměrný věk na jednotlivých vrcholných soutěžích
- Porovnat věkový průměr zjišťovaných disciplín
- Porovnat zjištěné výsledky s odbornou literaturou

4 METODIKA

V teoretické části bakalářské práce se zabýváme plaváním jako výkonnostním sportem, vrcholnými soutěžemi v plavání, charakteristikou volného způsobu, plaveckou technikou kraul, vývojem jedince a dosažením vrcholné výkonnosti v plavání. Tyto informace jsme hledali v odborných publikacích, které jsme získali z knihovny fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého a zlínské krajské knihovny Františka Bartoše. Častými zdroji byly také internetové zdroje, přesněji jsme využili prohlížeč na vyhledávání v elektronických zdrojích Univerzity Palackého, kde jsme hledali klíčová slova jako volný způsob, kraul, plavání, historie plavání, technika kraul, vývoj plavce, vrcholová výkonnost v plavání. Na internetu jsme také použili zdroj e-knih bookport.cz. Kromě odborných publikací jsme na internetu využili informace o organizacích a pořadatelů vrcholných soutěží v plavání, a to FINA a LEN. Zde byla především použita obsahová analýza, která se využívá ke zkoumání písemného nebo vizuálního materiálu (vzdělávací programy, školní dokumentace, učebnice ad.) (Maňák, Švec, & Švec, 2005).

Ve výsledkové části jsme se snažili zjistit, jaký byl průměrný věk účastníků vrcholných soutěží v plavání mezi lety 2000-2016, tudíž jsme především hledali data na internetových stránkách oficiální plavecké časomíry omegatiming.com, na stránkách LEN a swimrankings.net. Zjištěná data jsme zpracovali v programu Microsoft Office Excel, kde jsme vytvářeli tabulky a grafy. Pro zpracování jsme využili statistickou metodu, což znamená využití matematické statistiky k analyzování rozsáhlých souborů dat kvantitativní povahy, jejich různé statistické parametry, rozdíly mezi nimi, a také prověřuje hypotézy. Cílem metody je zprostředkovat výpověď o zkoumané skutečnosti (Reichel, 2009).

Do výsledkové části jsme nemohli zařadit všechny disciplíny z mistrovství světa 2001 v Japonském městě Fukuoka, jelikož závody 200 m, 400 m a 1500m volným způsobem mužů a 400 m a 800 m žen nebylo možné dohledat. Z tohoto důvodu nebyl celkový průměr soutěže zařazen do výsledkové části, nicméně disciplíny 50 m a 100 m volný způsob mužů a 50 m, 100 m a 200 m volný způsob, které se nám podařilo najít, byly zařazeny do průměrů jednotlivých disciplín.

Ve zpracovávání výsledkové části jsme se museli vypořádávat s chybami ve startovních listinách soutěží, kde občas chyběl ročník narození závodníka. Většina

závodníků se nám podařila najít v dalších soutěžích nebo na internetových stránkách, nicméně někteří závodníci nebyli možní k dohledání. Závody, na kterých se objevily chybné údaje: 2003 ME 25, 2004 MS 25, 2006 MS 25, 2007 MS 50, 2008 MS 25, 2009 MS 50, 2011 MS 50, 2012 MS25, 2014 MS 25. Většina chyb se objevila na soutěžích mistrovství světa a obvykle v prvních rozplavbách.

Odchylkou od zbytku soutěží bylo zařazení deseti závodníků do finále, což jsme mohli vidět na těchto soutěžích: 2009 ME 25, 2011 ME 25, 2013 ME 25.

Výsledky mohou být ovlivněny samotným nařízením soutěže o omezeném počtu závodníků startujících z jedné země nebo omezený počet plavců ve finále za stát.

Při vypočítávání věku účastníka soutěže jsme pracovali pouze s jeho ročníkem narození, ne s přesným datem narození jedince.

V přílohách je zaznačen průměrný věk v jednotlivých soutěžích a jednotlivých disciplínách, se kterými jsme pracovali ve výsledkové části.

Průběh zpracování bakalářské práce:

- Listopad 2019: zadání bakalářské práce.
- Prosinec 2019–leden 2020: analýza odborné literatury.
- Únor 2020 – studium a analýza odborné literatury, analýza dat.
- Březen 2020 – zpracování bakalářské práce.
- Duben 2020 – dokončení a odevzdání bakalářské práce.

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

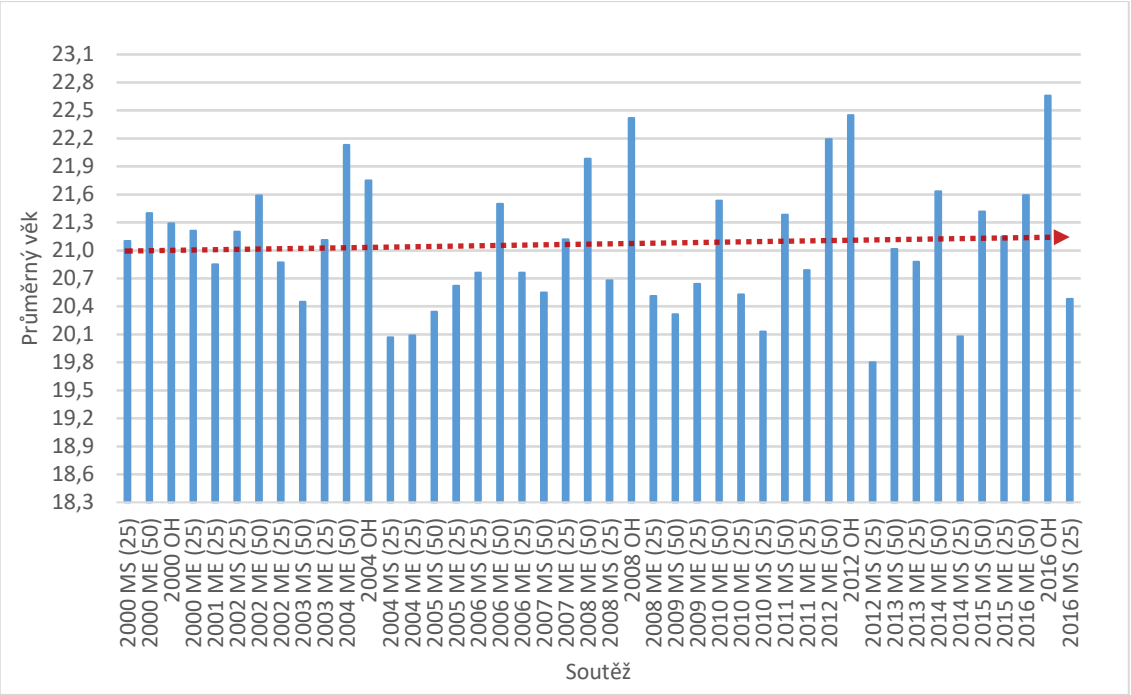
5.1 Průměrný věk účastníků vrcholných soutěží 2000-2016 v disciplínách volný způsob

Průměrný věk účastníků vrcholných soutěží mezi lety 2000-2016 je 21,1 let, avšak průměrný věk na jednotlivých soutěžích byl často velmi rozdílný. Rozdíl mezi soutěží s nejnižším průměrným věkem (2012 MS 25) a soutěží s nejvyšším průměrným věkem (2016 OH) je 2,9 let (19,8 proti 22,7).

Na obrázku 7 můžeme vidět lineární křivku znázorňující vývoj průměrného věku za dobu konání vrcholných soutěží. Tato křivka nám ukazuje, že průměrný věk účastníků v posledních letech stoupá, nicméně tento nárůst je téměř zanedbatelný, jelikož za 16 let stoupl z hodnoty 21,0 na 21,15. Průměrný věk plavců vrcholných soutěží tedy vzrostl o čtvrt roku.

Dále můžeme vidět, že OH v posledních třech olympijských cyklech, což dle Periče a Dovalila (2010) je období mezi olympijskými hrami, dosahovaly nejvyššího průměrného věku, tudíž se potvrzuje, že OH jsou vrcholem pro vrcholové plavání.

Vrcholná soutěž konající se po OH v tentýž rok měla kromě roku 2000 vždy velmi znatelný propad průměrného věku účastníků. To může být zdůvodněno faktem, že úspěšní olympijští plavci po vrcholu své kariéry (tedy OH) buď skončí svou kariéru nebo si dají od plavání pauzu, což můžeme vidět i na nejúspěšnějším plavci Michaleu Phelpsovi, jenž skončil nejprve svou kariéru po OH v roce 2012, dva roky poté se k závodnímu plavání vrátil a finálně uzavřel svou kariéru v roce 2016 po OH v Riu de Janieru (Augustyn, 2020).

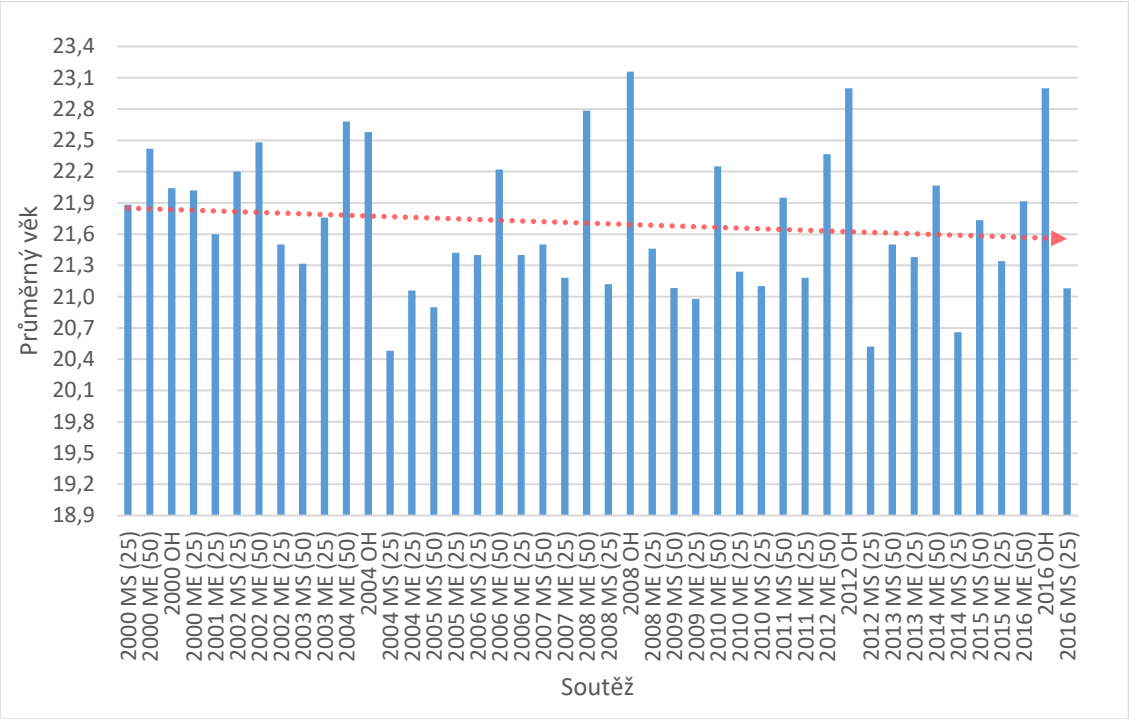


Obrázek 7. Průměrný věk účastníků vrcholných soutěží mezi lety 2000-2016 v disciplínách volný způsob

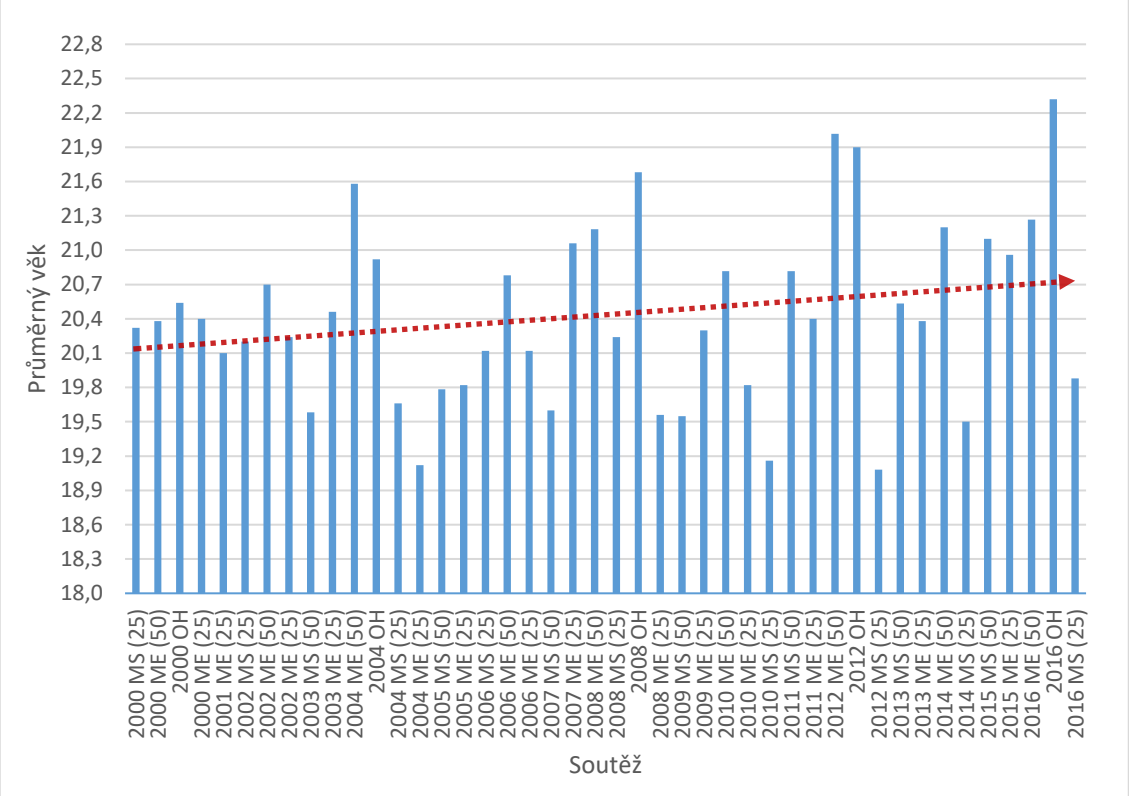
5.1.1. Porovnání průměrného věku mužů a průměrného věku žen

Průměrný věk mužů a žen na vrcholných soutěžích je rozdílný, zatímco muži dosáhli průměru 21,7 let, ženy se dostaly na průměr 20,5 let. Jak můžeme vidět na obrázku 8, lineární křivka vývoje průměrného věku mužů na vrcholných soutěžích klesá. Průměrný věk od roku 2000 klesl z hodnoty 21,9 na hodnotu 21,6, mužští účastníci tedy mládnou. I když průměrný věk mužů klesá, na OH je průměrný věk mužů poměrně vysoký, a to 22,8 let, což potvrzuje vysokou úroveň této soutěže.

Na druhou stranu, obrázek 9 nám ukazuje, že průměrný věk žen na vrcholných soutěžích stoupá. Posun žen od roku 2000 do roku 2016 stoupl o 0,7 let z 20,1 na průměrný věk 20,7 let. Rozdíl mezi průměrným věkem mužů a žen není při porovnání směřovaných hodnot ani jeden celý rok (21,6 proti 20,7). Pokud by tato tendence růstu respektive poklesu pokračovala, dočkali bychom se vyrovnání průměrného věku mužů a žen za dalších 35 vrcholných soutěží, což by při současném nastavení 9 soutěží v olympijském cyklu, znamenalo 15 a půl roku.



Obrázek 8. Průměrný věk mužů na vrcholných soutěžích mezi lety 2000-2016 v disciplínách volný způsob

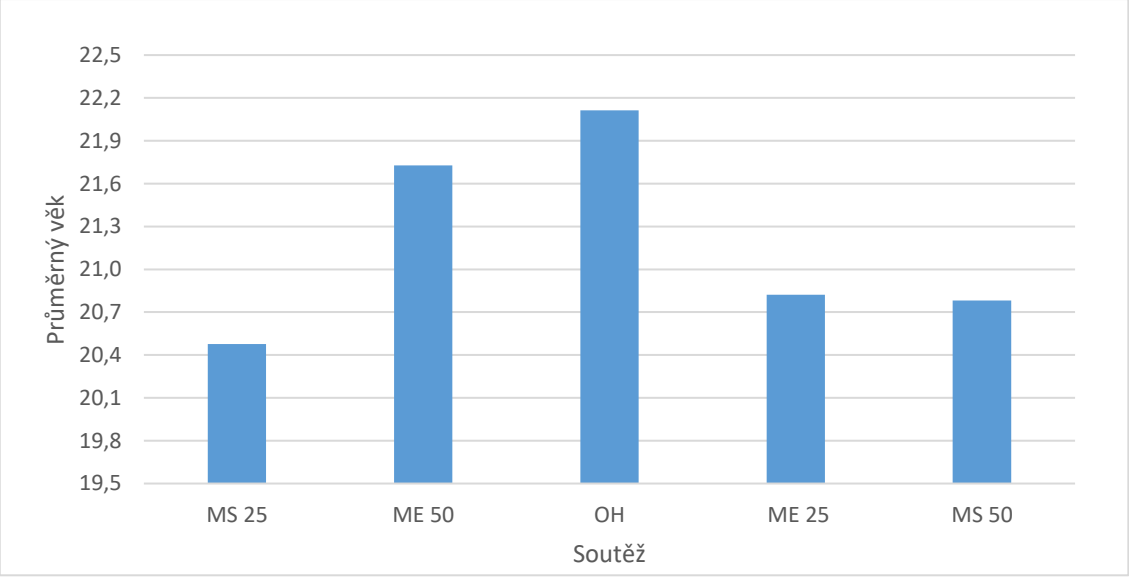


Obrázek 9. Průměrný věk žen na vrcholných soutěžích mezi lety 2000-2016 v disciplínách volný způsob

5.1.2. Průměrný věk na vrcholných soutěží

Na obrázku 10 můžeme vidět průměrný věk na jednotlivých vrcholných soutěžích. Nejvyšší hodnoty dosahují OH s průměrem 22,1 let. Blízko za OH je ME 50, kde průměrný věk dosáhl úrovně 21,7 let. Vysvětlením vyššího průměrného věku než zbytek neolympijských soutěží může být fakt, že se ME 50 koná každé dva roky v sudých letech, tudíž se koná ve stejný rok jako OH. Navíc se pořádá vždy v termínu před OH, tudíž se ho plavci končící po OH mohou účastnit.

ME 25 má průměrný věk 20,8 let, stejně jako MS 50. Nejnižší průměr má MS 25 s průměrným věkem 20,5. Vysvětlením pro tak nízký průměr těchto soutěží můžeme buď hledat v počtu účastníků soutěže, kdy MS 50 mělo nejvíce průměrných účastníků a druhé bylo MS 25 (viz. Kapitola 6.9 a obrázek 13), nebo v počtu konaných soutěží, kdy ME 25 bylo konáno nejvíce krát ze všech soutěží, a to 14 krát (mezi lety 2000-2011 každoročně) oproti nejbližším devíti pořádáním ME 50 a mistrovství světa na 25m bazénu. Důvodem pro nízkou účast na soutěžích 25m bazénu může být fakt, že někteří plavci mohou tyto soutěže vynechávat, jelikož se konají na jiném bazénu než soutěž olympijských her.

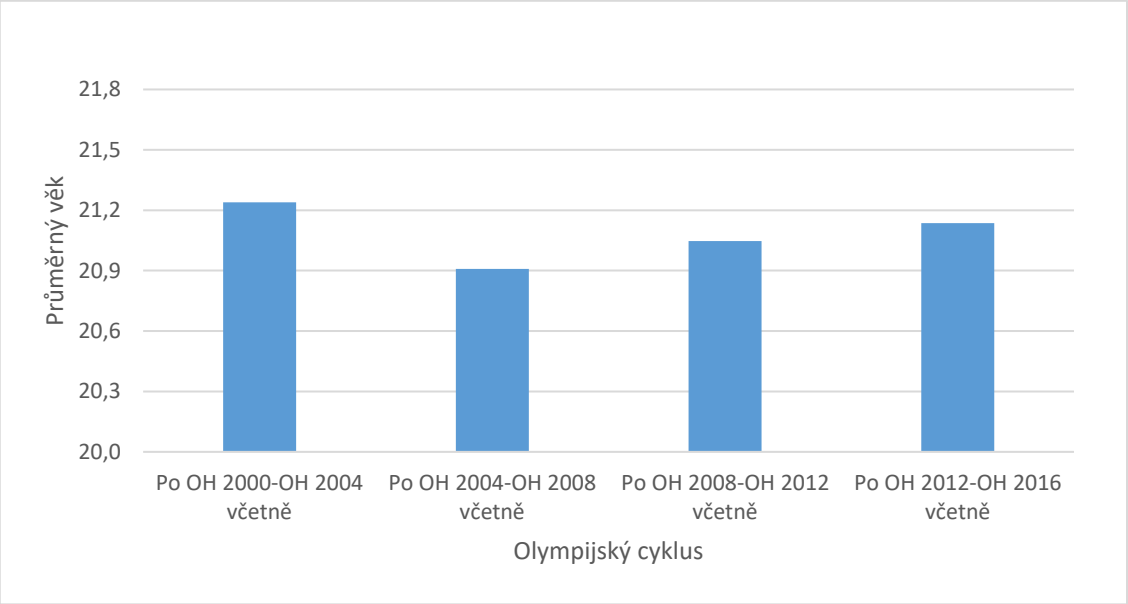


Obrázek 10. Průměrný věk na jednotlivých vrcholných soutěžích mezi lety 2000-2016 v disciplínách volný způsob

5.1.3. Průměrný věk jednotlivých olympijských cyklů

Olympijský cyklus je čtyřletý a reprezentuje období mezi olympijskými hrami (Perič & Dovalil, 2010). Je důležité se podívat na jednotlivé olympijské cykly, jelikož

mnoho plavců po olympijských hrách končí svou kariéru, tudíž dojde k obměnění plavců v dalším olympijském cyklu. Na obrázku 11 můžeme vidět porovnání jednotlivých cyklů. Cyklus v období po OH v roce 2000 do OH v roce 2004 byl za posledních 16 let nejvyšší věkový průměrný věk s průměrem 21,2. Nicméně rozdíly mezi jednotlivými cykly jsou minimální a největší rozdíl mezi prvním a druhým cyklem je pouze 0,3 let. Poslední 2 olympijské cykly mají v mírnou stoupavou tendenci.



Obrázek 11. Průměrný věk na jednotlivých olympijských cyklech mezi lety 2000-2016 v disciplínách volný způsob

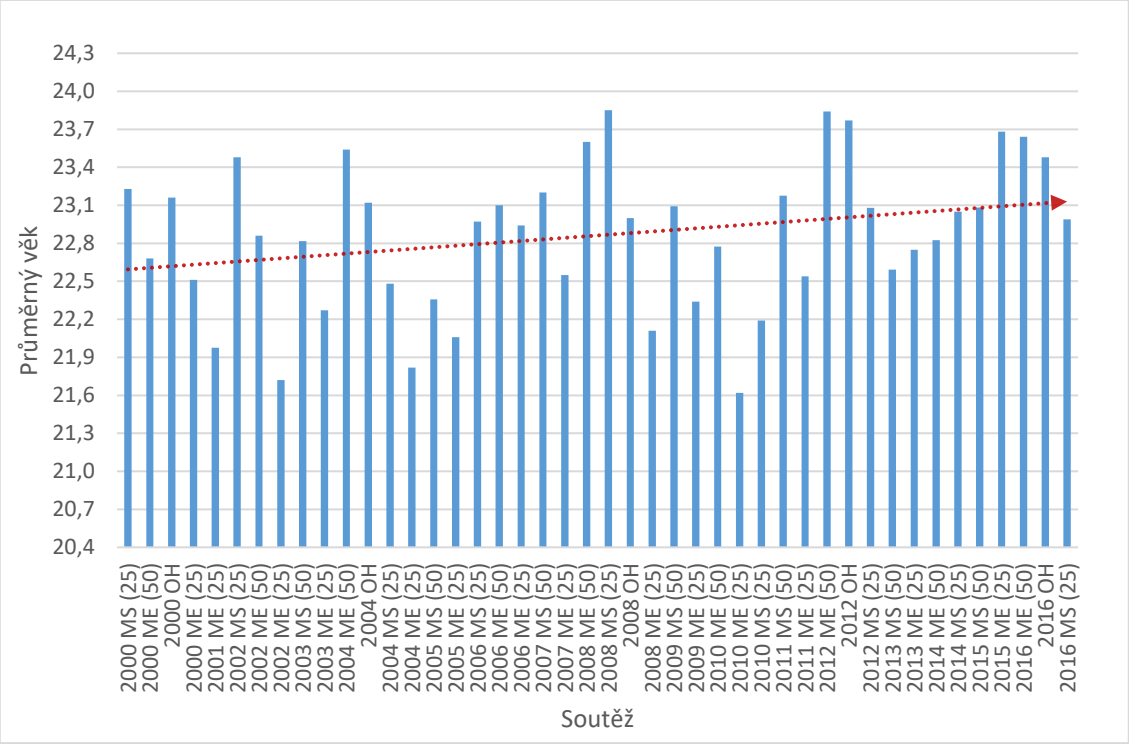
5.2 Průměrný věk účastníků finále vrcholných soutěží mezi lety 2000-2016 v disciplínách volný způsob

Průměrný věk finalistů vrcholných soutěží mezi lety 2000-2016 je 22,9 let. Soutěž s nejvyšším průměrným věkem finalistů bylo MS 25 v roce 2008 (23,9 let) a s nejnižším průměrným věkem ME 25 v roce 2010 (21,6 let).

Průměrný věk byl na jednotlivých soutěžích rozdílný, ale jak můžeme vidět na obrázku 12 dle lineární křivky, věk finalistů má značnou stoupající tendenci. Od roku 2000 do roku 2016 stoupl průměrný věk finalistů z 22,6 let na 23,1 let, tudíž posun o půl roku směrem nahoru.

Na rozdíl od průměrného věku účastníků zde nevyčnívají jako soutěže s nejvyšším průměrným věkem finalistů OH. Zajímavým faktem je, že první čtveřici nejvyšších

průměrných věků finalistů jsou zastoupeny čtyři různé soutěže (2008 MS 25, 2012 ME 50, 2012 OH, 2013 ME 25). To nám ukazuje nepravidelnost těchto soutěží.

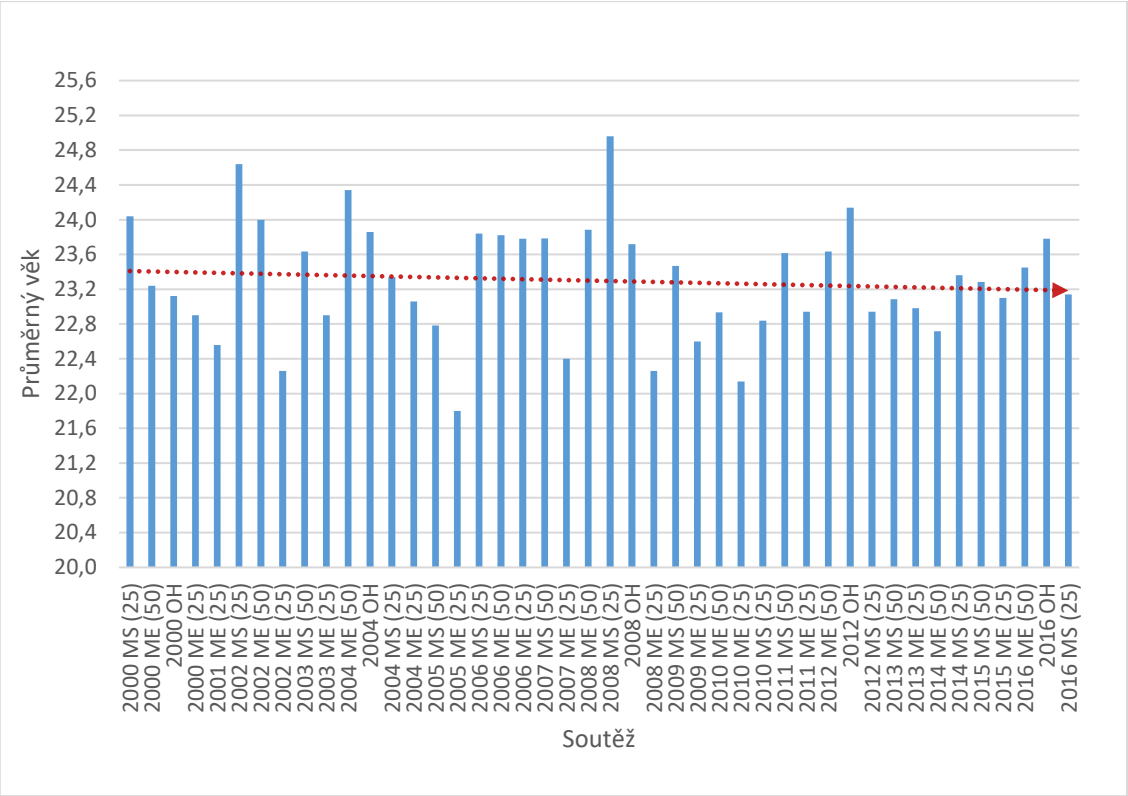


Obrázek 12. Průměrný věk finalistů vrcholných soutěží mezi lety 2000-2016 v disciplínách volný způsob

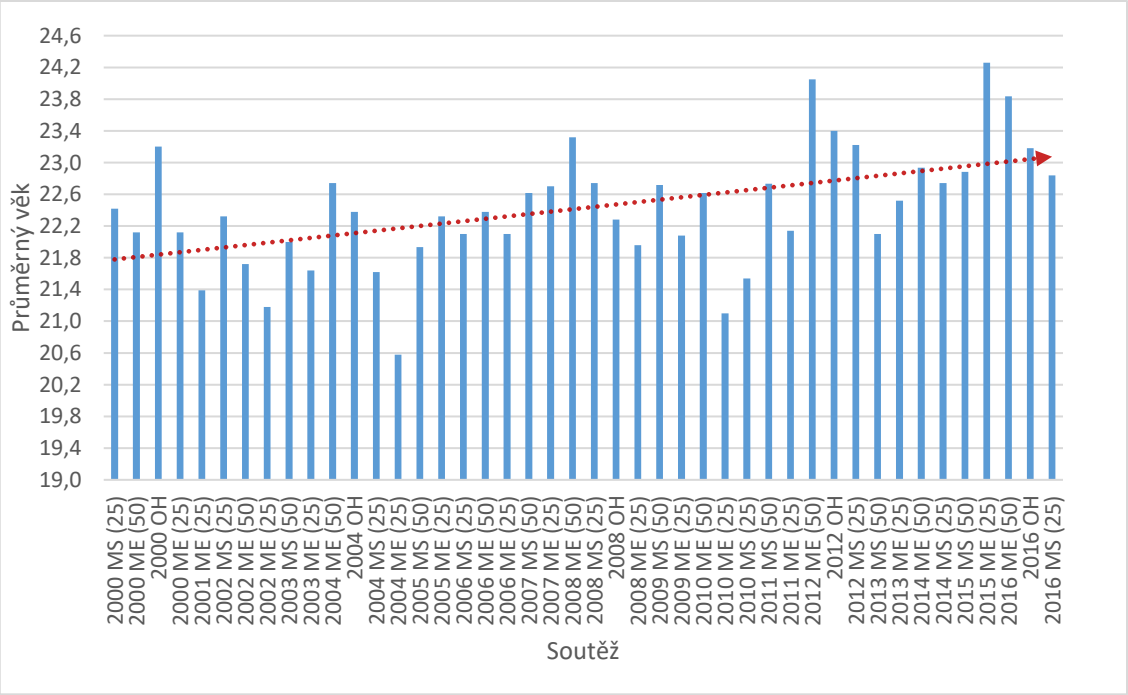
5.2.1. Porovnání průměrného věku finalistů a finalistek

Průměrný věk finalistů a finalistek je rozdílný, ale rozdíly jsou menší než u rozdílu průměrného věku účastníků. Muži ve finále dosáhli na průměrný věk 23,3 let, zatímco ženy na 22,4 let, rozdíl tedy menší než jeden rok. Na obrázku 13 můžeme pomocí lineární křivky vidět lehce klesající tendenci u mužů ve finálových disciplínách, hodnota od roku 2000 do roku 2016 klesla z průměrného věku 23,4 na 23,2 let.

Na obrázku 14 je vyobrazen průměrný věk finalistek na jednotlivých soutěžích. Pomocí lineární křivky můžeme vidět, že průměrný věk žen od roku 2000 značně stoupl, z hodnoty 21,8 se dostal až na 23,1, což je posun o 1,3 let. Znatelný nárůst můžeme vidět především v posledním olympijském cyklu. Tento nárůst je tak veliký, že konečná hodnota lineární křivky mužů a žen je rozdílná pouze o 0,1 roku, tudíž jsou obě pohlaví v průměrném věku účastníků finále téměř vyrovnány.



Obrázek 13. Průměrný věk mužských finálových disciplín volného způsobu na vrcholných soutěžích mezi lety 2000-2016



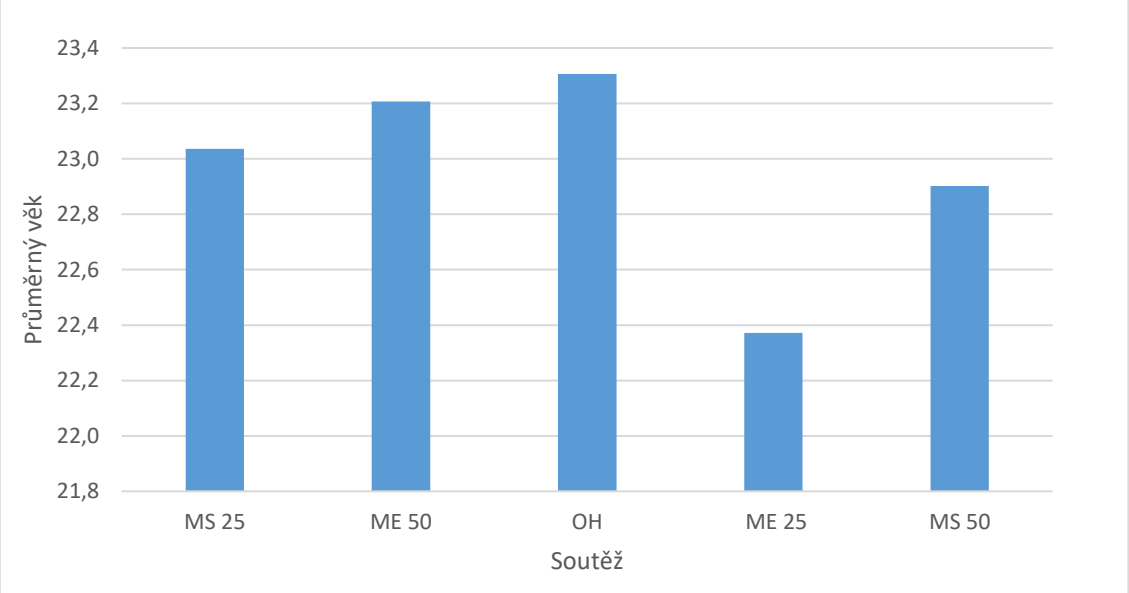
Obrázek 14. Průměrný věk ženských finálových disciplín volného způsobu na vrcholných soutěžích mezi lety 2000-2016

5.2.2. Průměrný věk finalistů vrcholných soutěžích

Průměrný věk finalistů jednotlivých vrcholných soutěžích můžeme vidět na obrázku 15. Ten nám ukazuje, že stejně jako u průměrného věku všech účastníků soutěže mají nejvyšší průměr OH s průměrným věkem finalistů 23,3 let, za kterými je stejně jako při průměrném věku účastníků ME 50 s průměrem 23,2 let.

Rozdíl mezi průměrným věkem všech účastníků a finalisty přichází u soutěží mistrovství světa. Průměr těchto soutěží je mnohem blíže ME 50 a OH, kdy průměr MS 25 je 23 let a na 50m bazénu 22,9 let. Jelikož ve finále máme omezený počet startujících, dostávají se tyto soutěže na vyšší průměrné hodnoty.

ME 25 zůstává s průměrným věkem 22,4 nejníže. Odůvodnění můžeme hledat v častém konání soutěže, limitem startujících plavců ve finále za stát či zařazení deseti plavců do finále místo klasických osmi při soutěžích v roce 2009, 2011 a 2013.

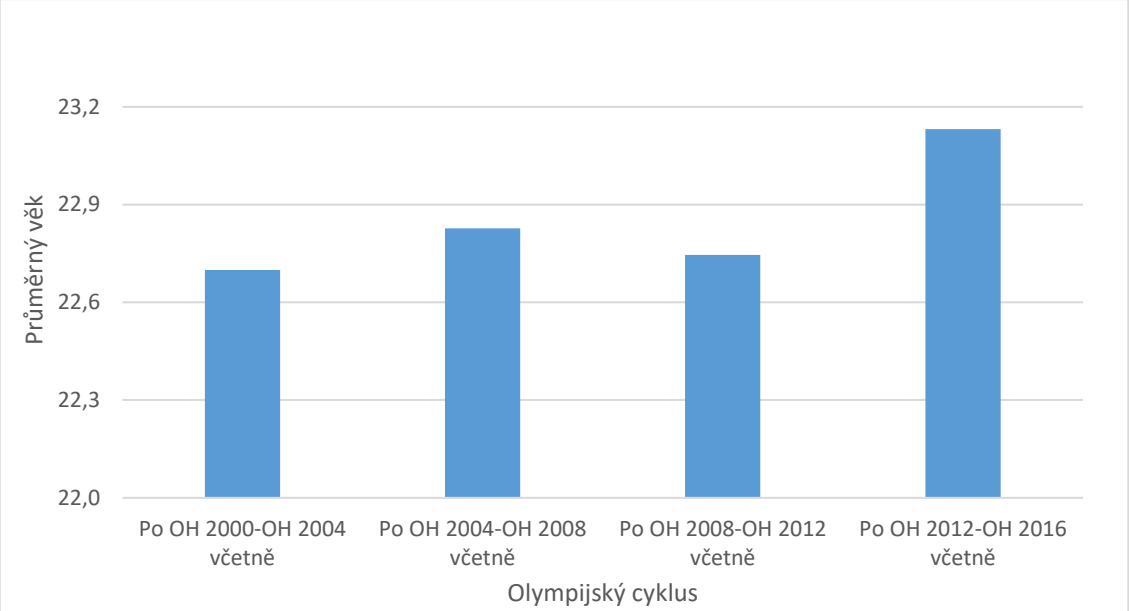


Obrázek 15. Průměrný věk finalistů na jednotlivých vrcholných soutěžích v disciplínách volný způsob mezi lety 2000-2016

5.2.3. Průměrný věk účastníků finále olympijských cyklů

Průměrný věk účastníků finále jednotlivých olympijských cyklů je znázorněn na obrázku 16. Oproti průměrnému věku všech účastníků je první cyklus nejmenší s průměrným věkem finalistů 22,7 let. Další dva cykly nebyly příliš rozdílné, druhý měl

průměrný věk o něco vyšší s hodnotou 22,8 let a třetí cyklus dosáhl opět na 22,7. Nárůst můžeme vidět v posledním olympijském cyklu, kdy průměrný věk finalistů byl 23,1 let, a to především díky finalistkám (viz. Obrázek 13).



Obrázek 16. Průměrný věk finalistů v disciplínách volný způsob v jednotlivých olympijských cyklech mezi lety 2000-2016

5.3 Průměrný věk jednotlivých disciplín volného způsobu na vrcholných soutěžích mezi lety 2000-2016

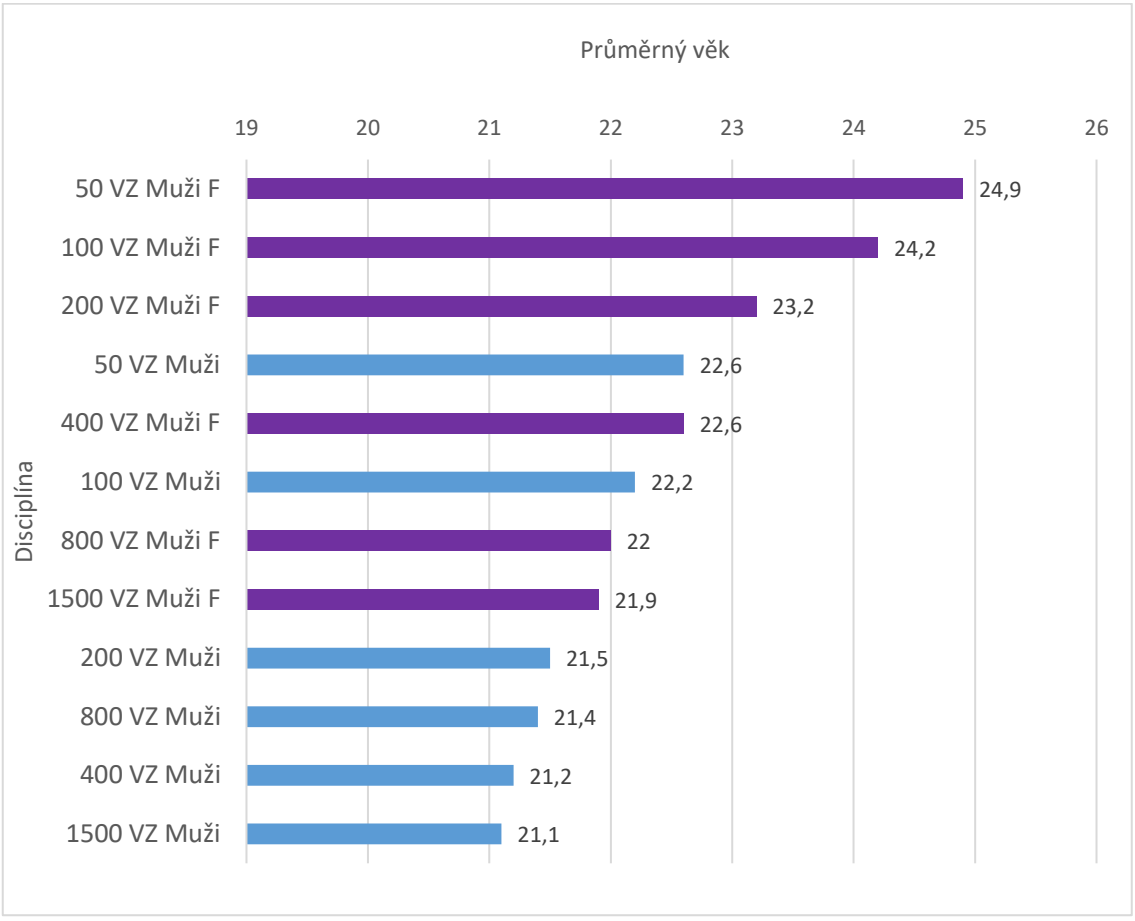
5.3.1. Průměrný věk mužských disciplín

Průměrný věk mužů v disciplínách volný způsob mezi lety 2000-2016 na vrcholných soutěžích dosáhl hodnoty 21,7 let a ve finále 23,1 let. Na obrázku 17 můžeme vidět pořadí disciplín v rámci průměrného věku jednotlivých disciplín. Vyššího průměrného věku dosahují finalisté a zejména ti v kratších disciplínách. U účastníků finále můžeme vidět pravidelnost ve snižování průměrného věku s delší disciplínou, avšak v rozplavbách je lehká odchylka, kdy je prohozená disciplína 800 metrů volný způsob a 400 metrů volný způsob, což může být způsobeno celkově nižším zastoupením disciplíny 800 metrů volný způsob ve vrcholných soutěžích (viz příloha 6).

Výsledky ukazují, že hodnota průměrného věku účastníků byla ve většině případů vyšší než byla uváděna v literárních zdrojích (Vičar, 2018) a je vyšší než mezi lety 1896 až 1980 (Schulz & Curnow, 1988). Nicméně studie od Allen et al. (2014) odhadovala

vrcholnou výkonnost mužů na 24,2 let, na což dosáhli muži pouze ve finále na 50 metrů a 100 metrů volný způsob.

Výsledky potvrzují tvrzení, že při kratších disciplínách přichází vrcholná výkonnost později, než v disciplínách více vytrvaleckých (Allen et al., 2014; Knechtle et al., 2012).



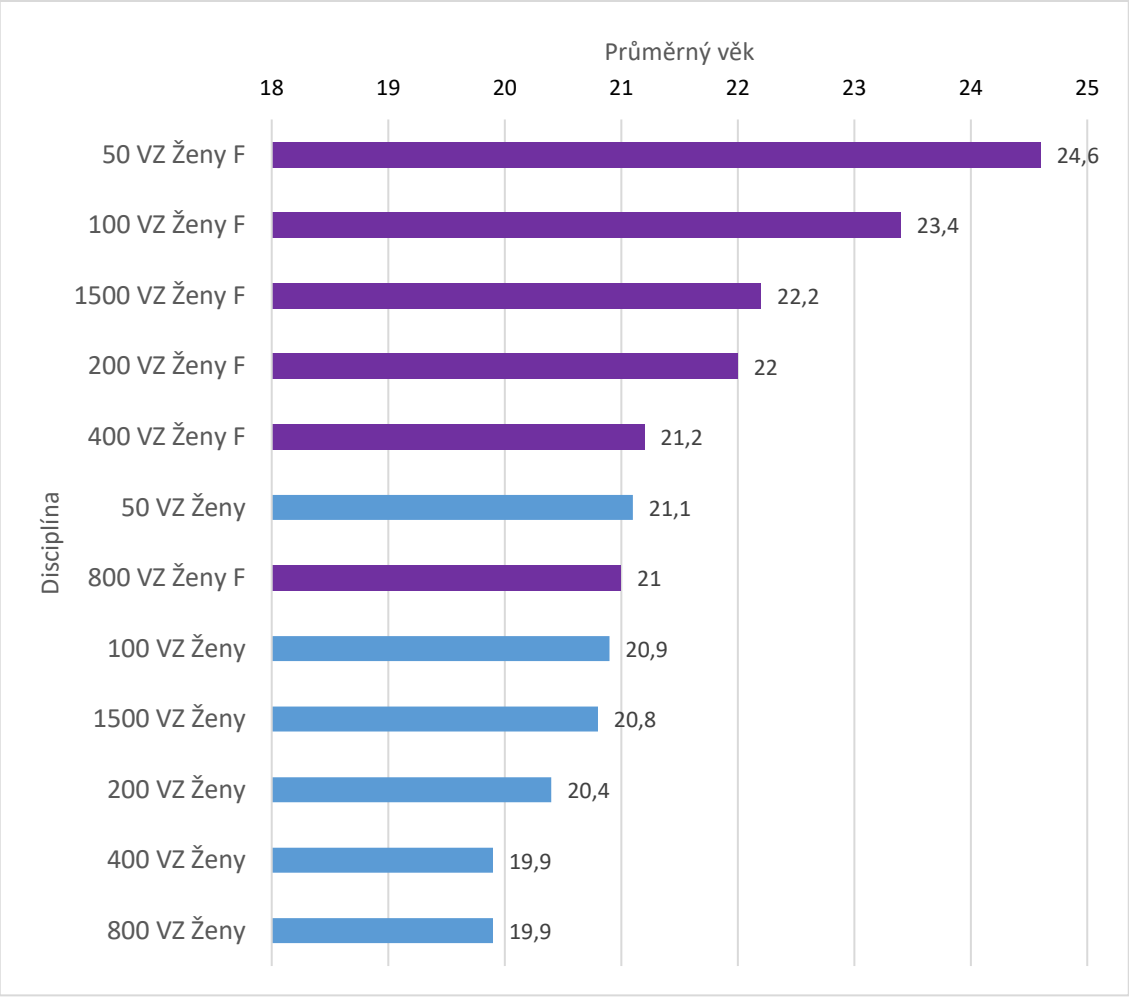
Obrázek 17. Průměrný věk mužů v disciplínách volný způsob na vrcholných soutěžích mezi lety 2000-2016 seřazen od nejvyššího průměru po nejnižší

5.3.2. Průměrný věk ženských disciplín

Průměrný věk žen v disciplínách volný způsob mezi lety 2000-2016 na vrcholných soutěžích se vyšplhal na 20,5 let, zatímco pro finále 22,4 let. Na obrázku 18 můžeme vidět průměrný věk jednotlivých disciplín a finále disciplín v pořadí od nejvyšší po nejnižší průměr. Jak u rozplaveb, tak u finále můžeme vidět tendenci snižování průměrného věku s narůstající délkou disciplíny. Jediná odchylka je u disciplíny 1500 metrů volný způsob, což může být způsobeno menším počtem vrcholných soutěží, na kterých se plavalo 1500 metrů volným způsobem žen (viz příloha 6).

Výsledky nám ukazují, že se v posledních 16 letech věkový průměr žen pohyboval mnohem výše, než v době 1896 až 1980 na olympijských hrách, kde dosáhly pouze 18 let (Schulz & Curnow, 1988). V literatuře (Vičar, 2018) je uváděn vrcholný věk žen 17-19 let, což naše výsledky značně převyšují. Naopak odhady studií z posledních let (Allen et al., 2014; Stager et al., 2017) jsou oproti našim výsledkům věkově výše postaveny, píší totiž o věku žen nad 22 let, což splňují pouze finále disciplín 50 metrů volný způsob, 100 metrů volný způsob, 1500 metrů volný způsob a na hraně 22 let je i finále na 200 metrů volný způsob.

Výsledky potvrzují tvrzení, že při kratších disciplínách přichází vrcholná výkonnost později, než v disciplínách více vytrvaleckých (Allen et al., 2014; Knechtle et al., 2012).



Obrázek 18. Průměrný věk žen v disciplínách volný způsob na vrcholných soutěžích mezi lety 2000-2016 seřazen od nejvyššího průměru po nejnižší

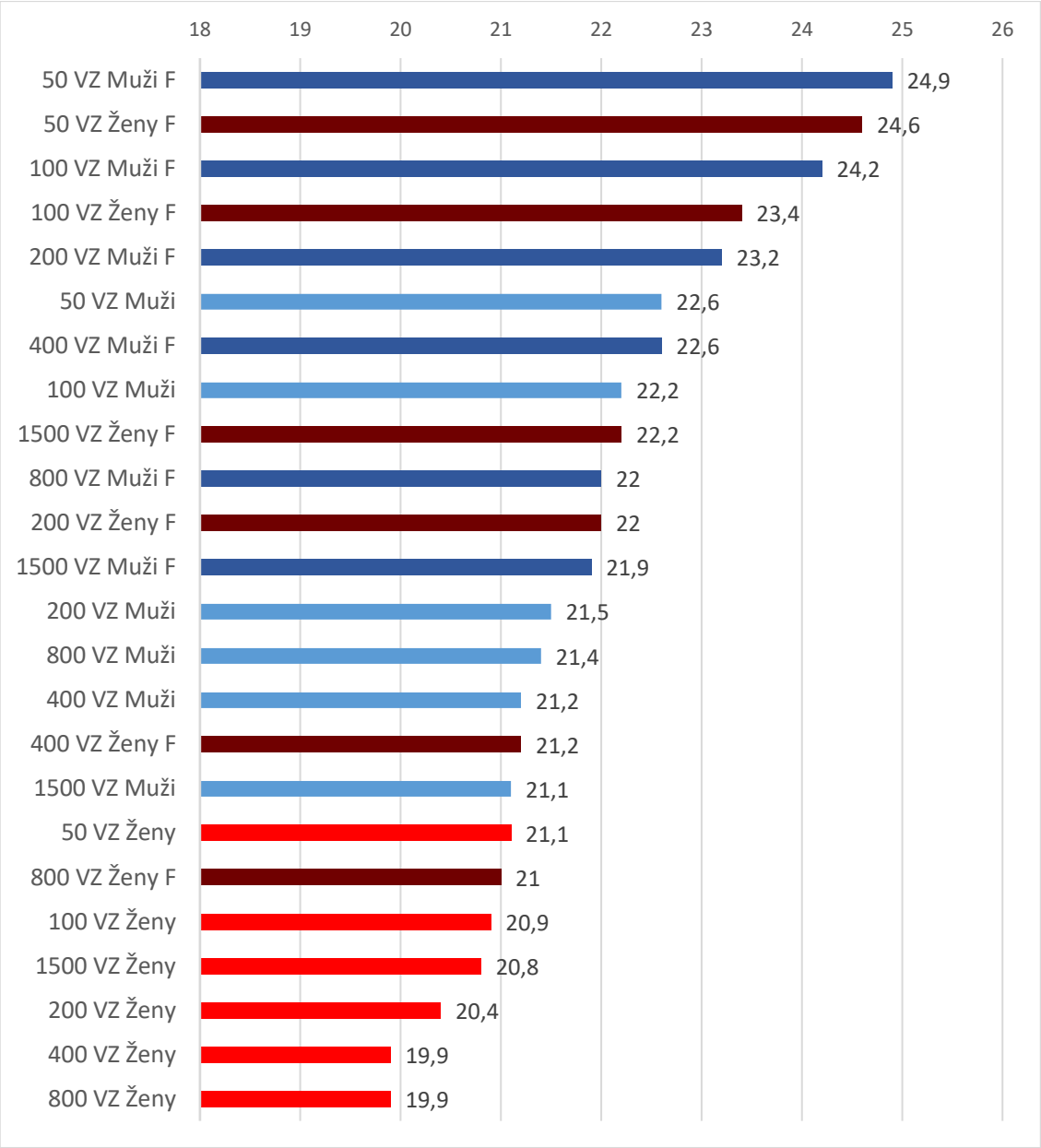
5.3.3. Porovnání mužů a žen

Na obrázku 19 máme graficky znázorněn průměrný věk všech disciplín, jak mužských, tak ženských, plavaných volným způsobem na vrcholných soutěžích mezi lety 2000-2016. Obrázek máme rozdělen barevně, kdy vždy jedna barva reprezentuje muže, finalisty, ženy a finalistky.

Dle výsledků můžeme souhlasit s odbornou literaturou s tvrzením, že muži dosahují vrcholné výkonnosti později než ženy (Allen et al., 2014; Knechtle et al., 2012; Perič, 2012; Schulz & Curnow, 1988; Stager et al., 2017; Vičar, 2018), kdy dle našich výsledků byl průměr ženských disciplín 21,5 let oproti mužskému průměru 22,4 let. Větší rozdíl panoval v průměrném věku účastníků rozplaveb, kdy ženy dosáhly průměru 20,5 let a muži 21,7 let. Oproti tomu byly rozdíly ve finálových účastech menší, jelikož ženy zde dosáhly průměru 22,4 let ku průměru mužskému 23,1 let.

I když muži dosahují vrcholného věku později než ženy, naše výsledky ukazují, že rozdíly mezi muži a ženami jsou menší, než ukazuje literatura. Vičar (2018) stejně jako Stager et al. (2017) uváděli rozdíl mezi ženami a muži 3 roky, kdy pro ženy bylo průměrem 18 let a pro muže 21 let, což je značně více než celkový rozdíl 0,9 let mezi muži a ženami v našich výsledcích. Studie Allen et al. (2014) přišla s výsledkem k našim výsledkům bližší, kdy jim pro ženy vyšel průměr 22,5 roku a pro muže 24,2 roku, tedy rozdíl 1,7 let. Nicméně rozdíly mezi muži a ženami jsou v našich výsledcích stále ještě menší a ve finálových účastech je rozdíl ještě menší, a to 0,7 roku.

Rozdíly mezi elitními sprintery a sprinterkami ve finále na 50 m volný způsob byl malý, kdy muži dosáhli na průměr 24,9 let a ženy na 24,6 let. Tento rozdíl mezi pohlavími je drobný, tudíž můžeme vyvrátit fakt, že ženy zažívají větší pokles výkonnosti ve sprinterských disciplínách než muži kvůli většímu poklesu svalové síly na horních končetinách (Donato et al., 2003).

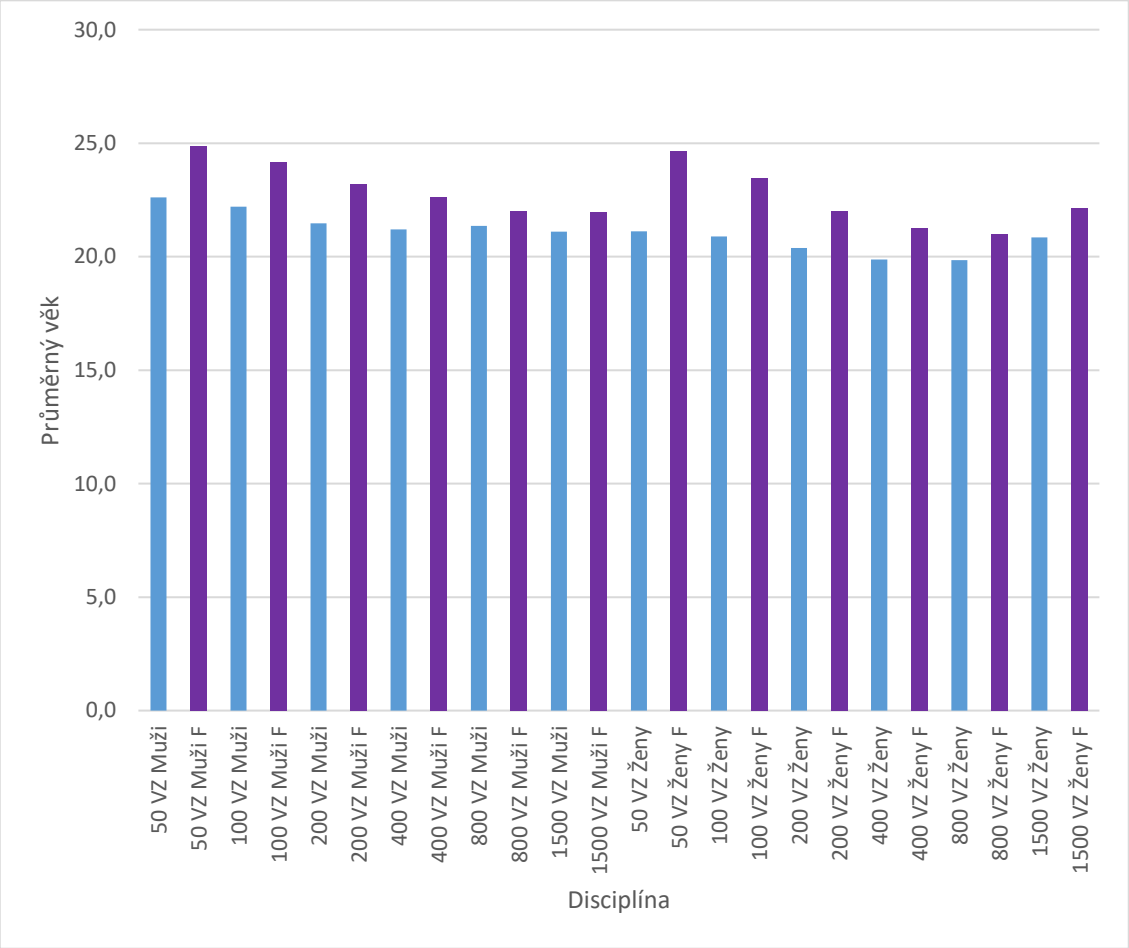


Obrázek 19. Průměrný věk všech disciplín volného způsobu na vrcholných soutěží mezi lety 2000-2016 seřazen od nejvyššího průměru po nejnižší

5.4 Rozdíl mezi rozplavbami a finále jednotlivých disciplín volného způsobu mezi lety 2000-2016

Na obrázku 20 můžeme vidět grafické znázornění porovnání průměrného věku rozplaveb a finále jednotlivých disciplín. Jak můžeme vidět, pro všechny disciplíny platil fakt, že měli vyšší průměr vždy účastníci finále než rozplaveb. Průměrný věk účastníků rozplaveb byl 21,1 let, zatímco pro finalisty byl průměr 22,8, tudíž rozdíl 1,7 let. Tento fakt může znamenat, že dosažení naprosto vrcholné výkonnosti, tedy té, která zajistí

finálovou účast na vrcholné soutěži, přijde později než dosažení vrcholné výkonnosti dostačující k účasti na vrcholné soutěži. Je tedy otázkou, zda je skutečné dosažení vrcholné výkonnosti bráno jako účast na vrcholné soutěži, účast ve finále na vrcholné soutěži nebo průměrem obou těchto hodnot.



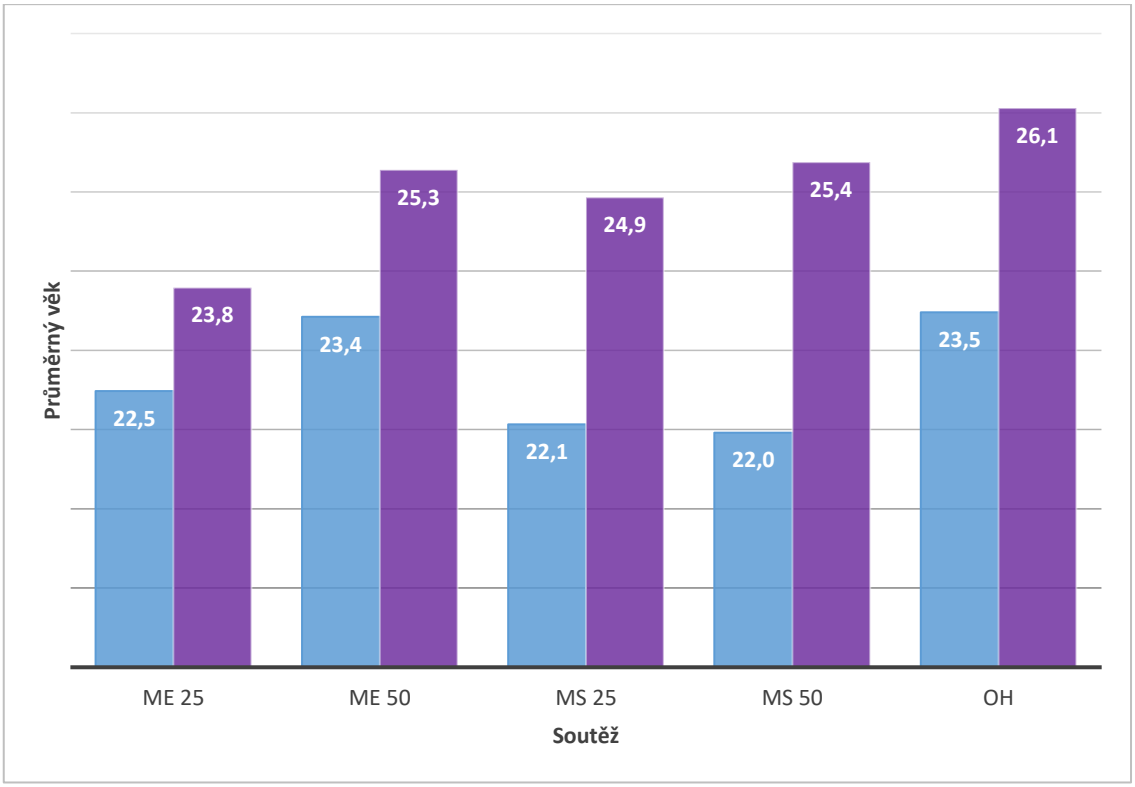
Obrázek 20. Průměrný věk každé disciplíny volného způsobu na vrcholných soutěžích mezi lety 2000-2016, kdy modrá řada reprezentuje průměrný věk všech účastníků a průměrný věk finalistů

5.4.1. Porovnání průměrného věku disciplíny na jednotlivých vrcholných soutěžích

V této části se podíváme na každou disciplínu volného způsobu a porovnáme, jaký byl průměrný věk těchto disciplín na jednotlivých vrcholných soutěží. V této části nezařazujeme 800 metrů volný způsob mužů a 1500 metrů volný žen, jelikož byly plavány pouze na ME 50 a na MS 50.

5.4.1.1 50 m volný způsob muži

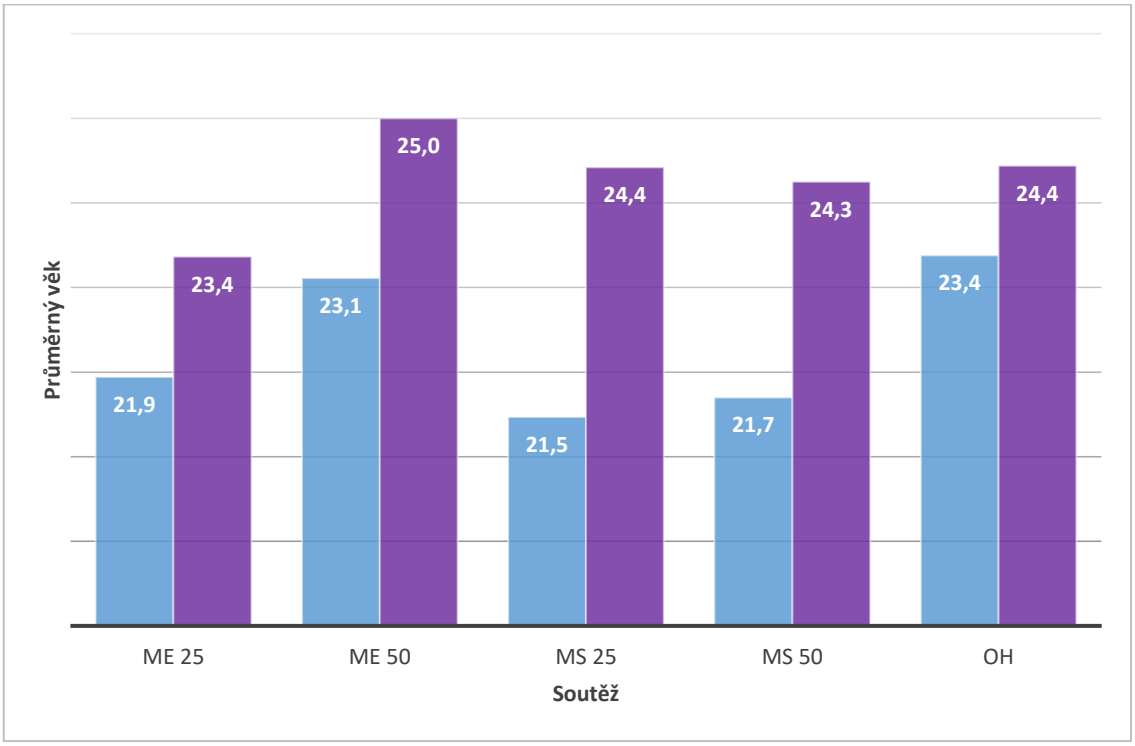
Na obrázku 21 můžeme vidět, že nejvyššího průměrného věku všech účastníků i finalistů dosáhli muži na OH. Nejmenší průměrný věk finalistů bylo zaznamenáno na ME 25, zatímco průměrný věk všech účastníků na MS 50. Na MS 50 byl také rozdíl mezi účastníky a finalisty vzhledem k průměrnému věku nejvyšší (3,4 let).



Obrázek 21. Průměrný věk disciplíny 50m volný způsob mužů na jednotlivých vrcholných soutěžích, kdy modrá řada reprezentuje průměrný věk všech účastníků a fialová průměrný věk finalistů

5.4.1.2 100 m volný způsob muži

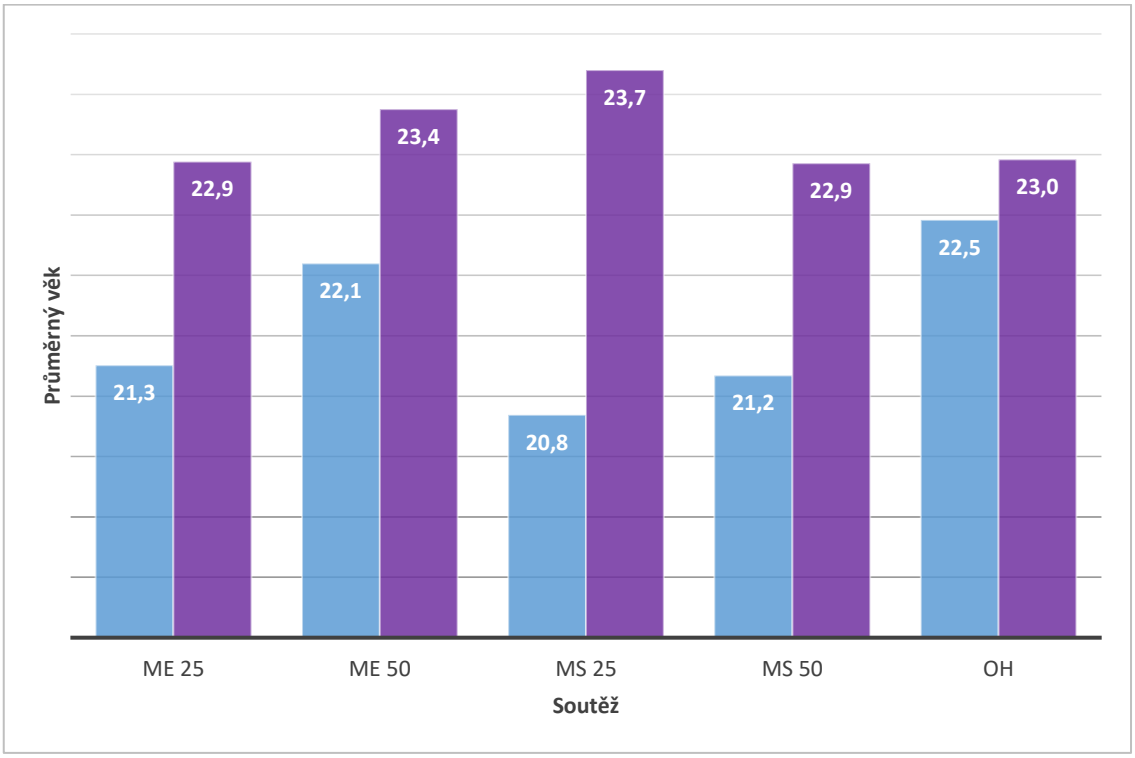
Na obrázku 22 máme znázorněné, že finalisti na OH neměli nejvyšší věkový průměr, jak tomu bylo při 50 m volný způsob mužů, ale za byl na OH nejvyšší průměrný věk všech účastníků. Nejvyšší průměrný věk finalistů byl na ME 50. Nejnižší průměrný věk účastníků byl na MS 25, finalistů na ME 25. Nejvyšší rozdíl mezi účastníky a finalisty byl na MS 25, a to 2,9 let.



Obrázek 22. Průměrný věk disciplíny 100m volný způsob mužů na jednotlivých vrcholných soutěžích, kdy modrá řada reprezentuje průměrný věk všech účastníků a fialová průměrný věk finalistů

5.4.1.3 200 m volný způsob muži

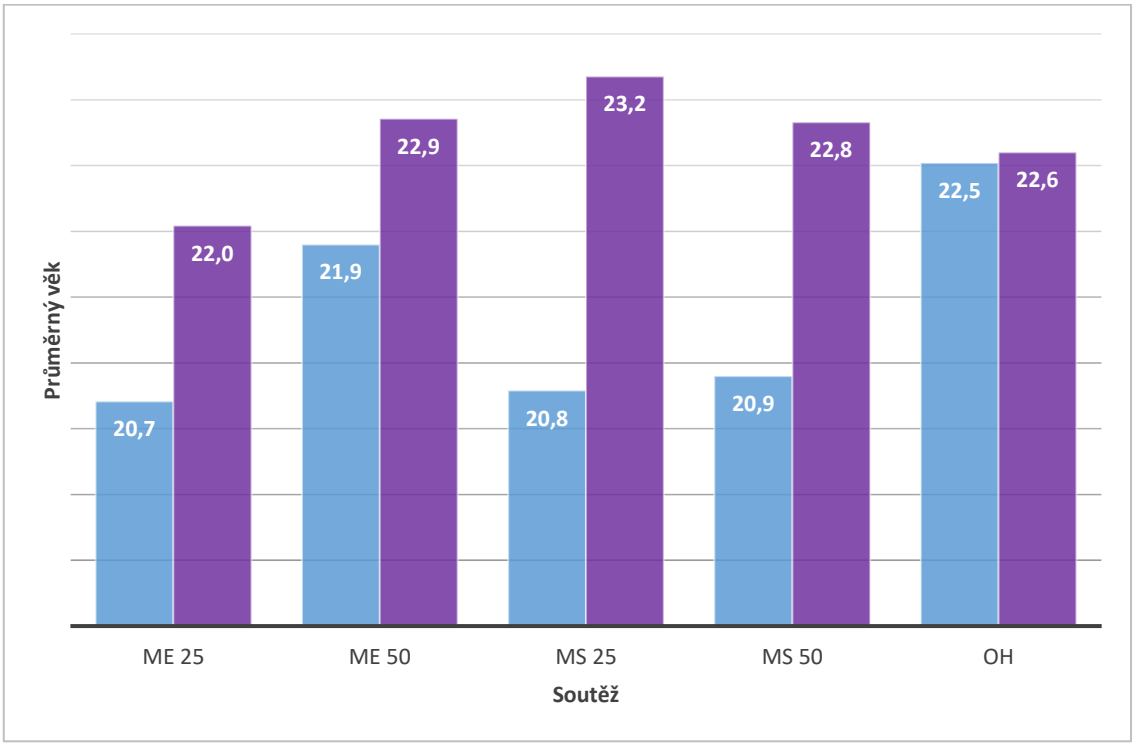
Jak je možné vidět na obrázku 23, nejvyššího průměrného věku finalistů dosáhlo MS 25, které zároveň mělo nejmenší průměrný věk všech účastníků, s rozdílem těchto hodnot 2,9 let. Naopak průměrný věk všech účastníků byl nejvyšší opět na OH. Nejnižší průměrný věk finalistů byl shodně na ME 25 a MS 50, i přes to měly soutěže podobný průměrný věk finalistů, mezi nejnižším průměrným věkem finalistů (ME 25 a MS 50) a nejvyšším (MS 25) byl rozdíl pouze 0,8 let.



Obrázek 23. Průměrný věk disciplíny 200m volný způsob mužů na jednotlivých vrcholných soutěžích, kdy modrá řada reprezentuje průměrný věk všech účastníků a fialová průměrný věk finalistů

5.4.1.4 400 m volný způsob muži

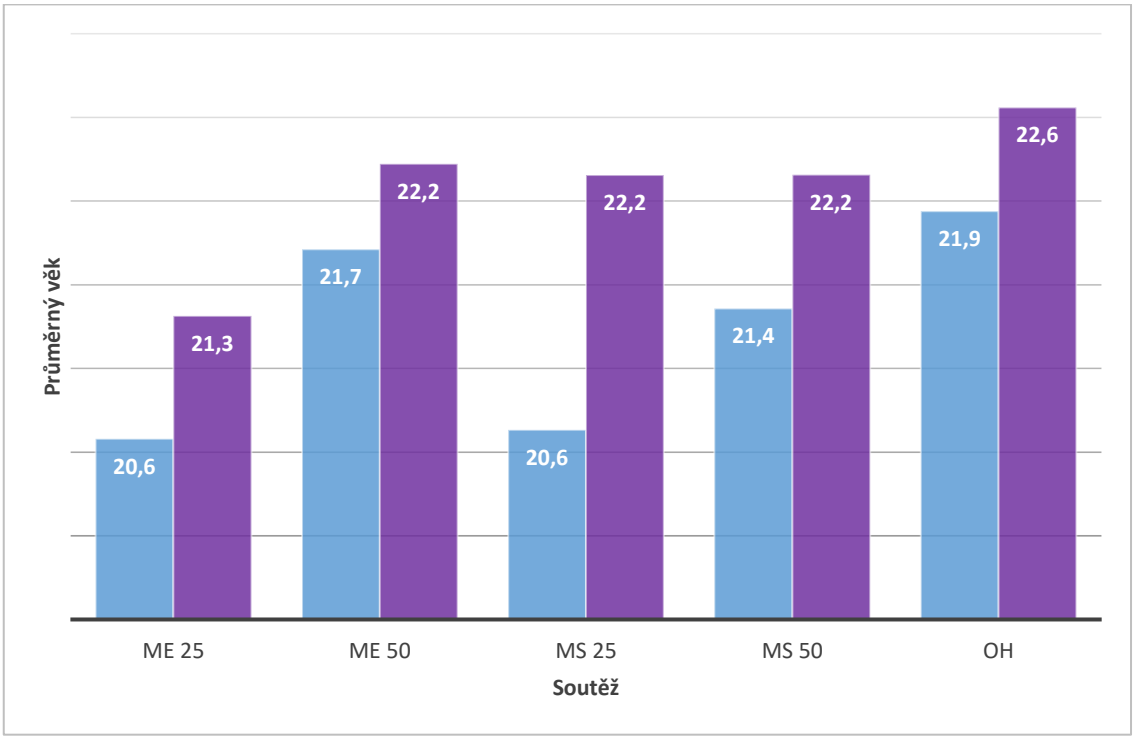
Na obrázku 24 je vidět, že opět nejvyššího průměrného věku finalistů dosáhlo MS 25. ME 25 dosáhlo nejnižšího průměrného věku jak u všech účastníků, tak i u finalistů. Nejvyššího průměrného věku účastníků dosáhly OH, kdy je ale zajímavé, že rozdíl mezi průměrným věkem účastníků a finalistů soutěže byl pouze 0,1 let. Naopak největší rozdíl je zaznamenán na MS 25, kdy rozdíl v průměrném věku mezi všemi účastníky a finalisty byl rozdíl 2,4 let.



Obrázek 24. Průměrný věk disciplíny 400m volný způsob mužů na jednotlivých vrcholných soutěžích, kdy modrá řada reprezentuje průměrný věk všech účastníků a fialová průměrný věk finalistů

5.4.1.5 1500 m volný způsob muži

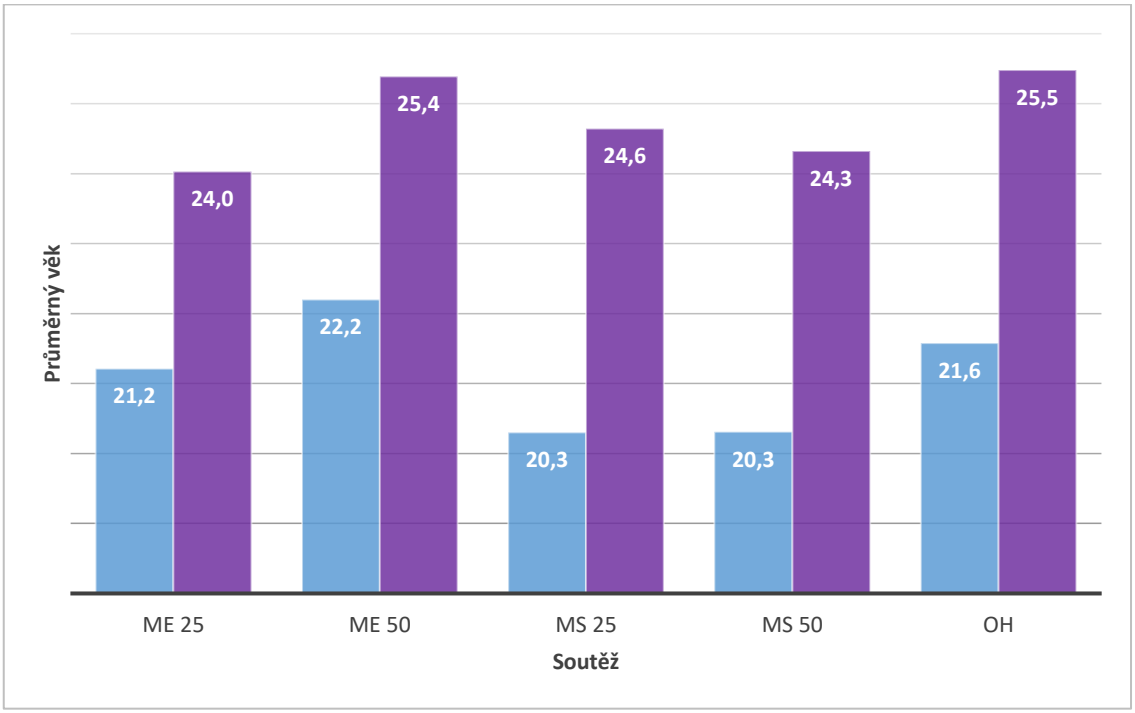
Na obrázku 25 můžeme vidět, že nejvyššího průměrného věku jak účastníků, tak finalistů dosáhly stejně jako u disciplíny 50 m volný způsob muži OH. Naopak nejnižší průměrný věk zaznamenalo obou kategorií mělo ME 25, se kterým mělo zároveň nejnižší průměrný věk účastníků MS 25. Tato soutěž měla zároveň největší rozdíl průměrného věku všech účastníků a finalistů, a to 1,6 let.



Obrázek 25. Průměrný věk disciplíny 1500m volný způsob mužů na jednotlivých vrcholných soutěžích, kdy modrá řada reprezentuje průměrný věk všech účastníků a fialová průměrný věk finalistů

5.4.1.6 50 m volný způsob ženy

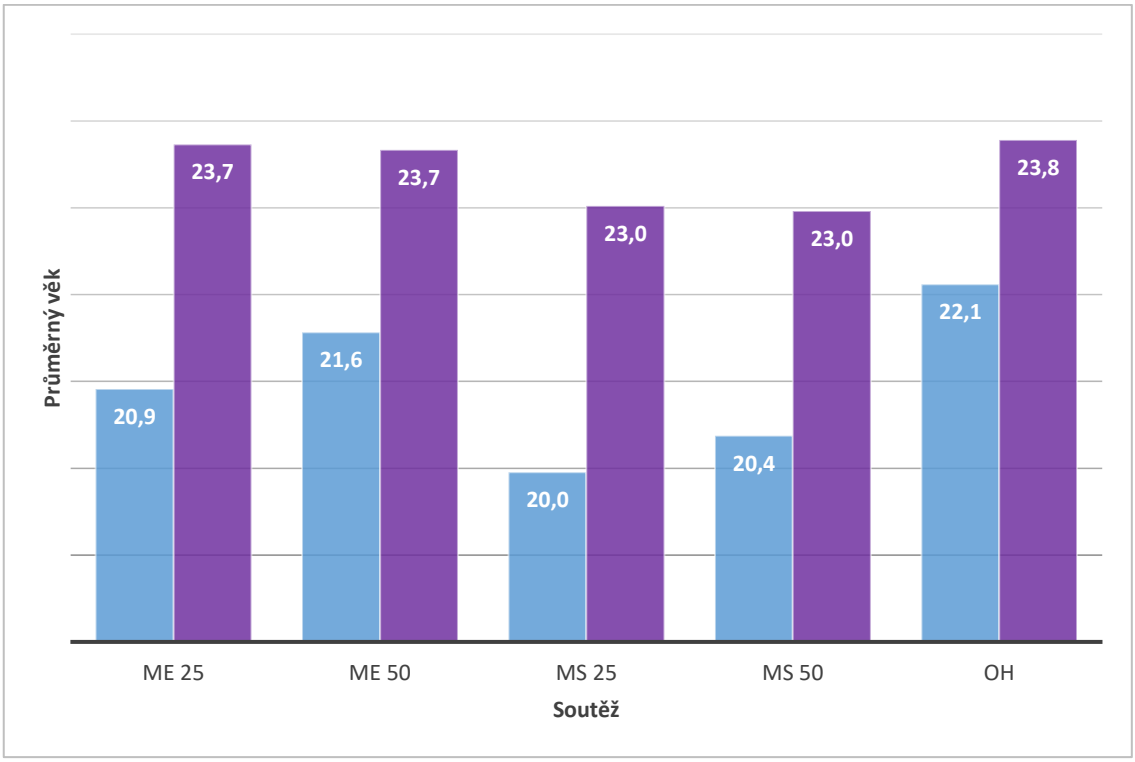
Jak je vidět na obrázku 26, nejvyššího průměrného věků ve finále dosáhly OH, těsně před ME 50, které ale mělo nejvyšší průměrný věk všech účastnic. Nejnižší průměrný věk všech účastnic byl shodně na MS 50 a MS 25. Na MS 25 byl zároveň největší rozdíl mezi všemi účastnicemi a finalistkami, a to 3,3 let. Nejnižší průměrný věk finalistek byl na ME 25.



Obrázek 26. Průměrný věk disciplíny 50m volný způsob žen na jednotlivých vrcholných soutěžích, kdy modrá řada reprezentuje průměrný věk všech účastnic a průměrný věk finalistek

5.4.1.7 100 m volný způsob ženy

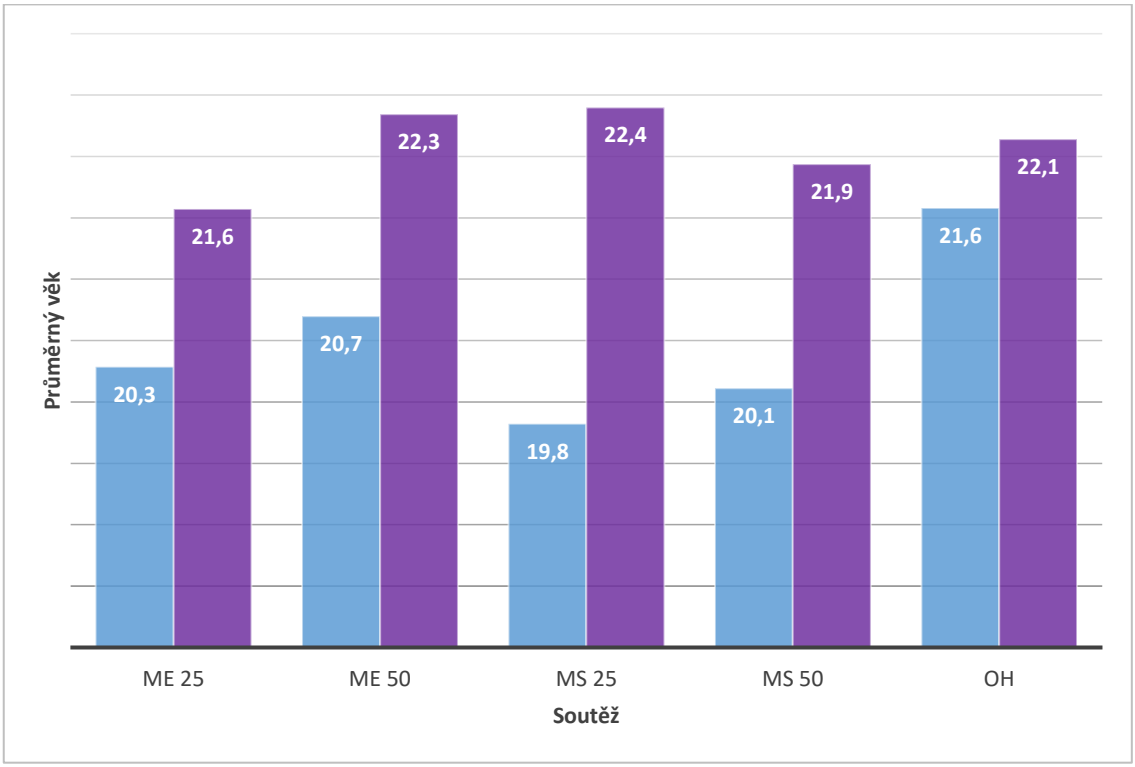
Na obrázku 27 můžeme vidět, že nejvyššího průměrného věku všech účastnic i finalistek dosáhly OH. Nejnižší průměrný věk všech účastnic mělo MS 25, v průměrném věku finále taktéž, ale zároveň s MS 50. Zajímavostí je, že se jedná o jedinou disciplínu, která nemá nejnižší průměr finalistů či finalistek na soutěží ME 25, ve všech zbylých disciplínách najdeme nejnižší či shodně nejnižší průměrný věk finalistů anebo finalistek právě na ME 25. Největší rozdíl mezi průměrným věkem finalistek a všech účastnic nalezneme na MS 25, a to s rozdílem 3 let.



Obrázek 27. Průměrný věk disciplíny 100m volný způsob žen na jednotlivých vrcholných soutěžích, kdy modrá řada reprezentuje průměrný věk všech účastnic a fialová průměrný věk finalistek

5.4.1.8 200 m volný způsob ženy

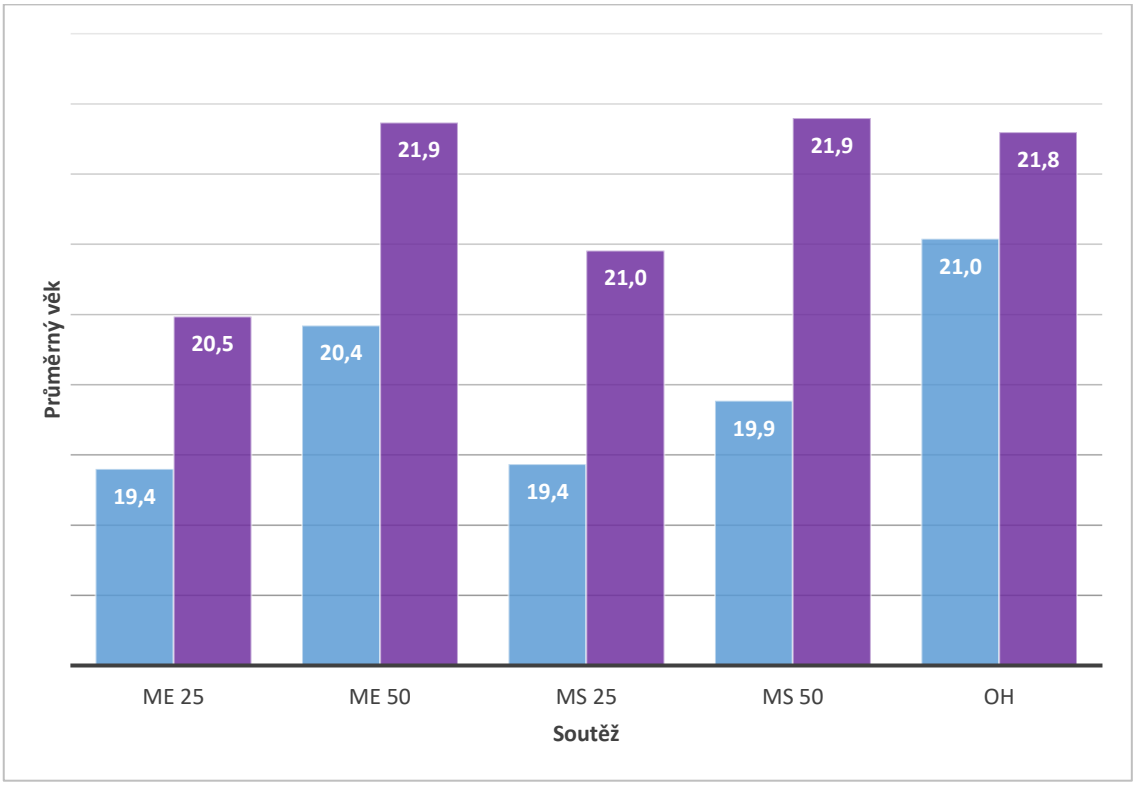
Na obrázku 28 máme znázorněné, že nejvyššího průměrného věku všech účastnic dosáhly OH. Nejvyššího průměrného věku finalistek dosáhlo MS 25, které mělo zároveň nejnižší průměrný věk všech účastnic, s rozdílem těchto hodnot 2,6 let. Naopak OH měly velmi malý rozdíl mezi všemi účastnicemi a finalistkami, a to 0,5 let. Nejnižší průměrný věk finalistek byl na ME 25.



Obrázek 28. Průměrný věk disciplíny 200m volný způsob žen na jednotlivých vrcholných soutěžích, kdy modrá řada reprezentuje průměrný věk všech účastnic a fialová průměrný věk finalistek

5.4.1.9 400 m volný způsob ženy

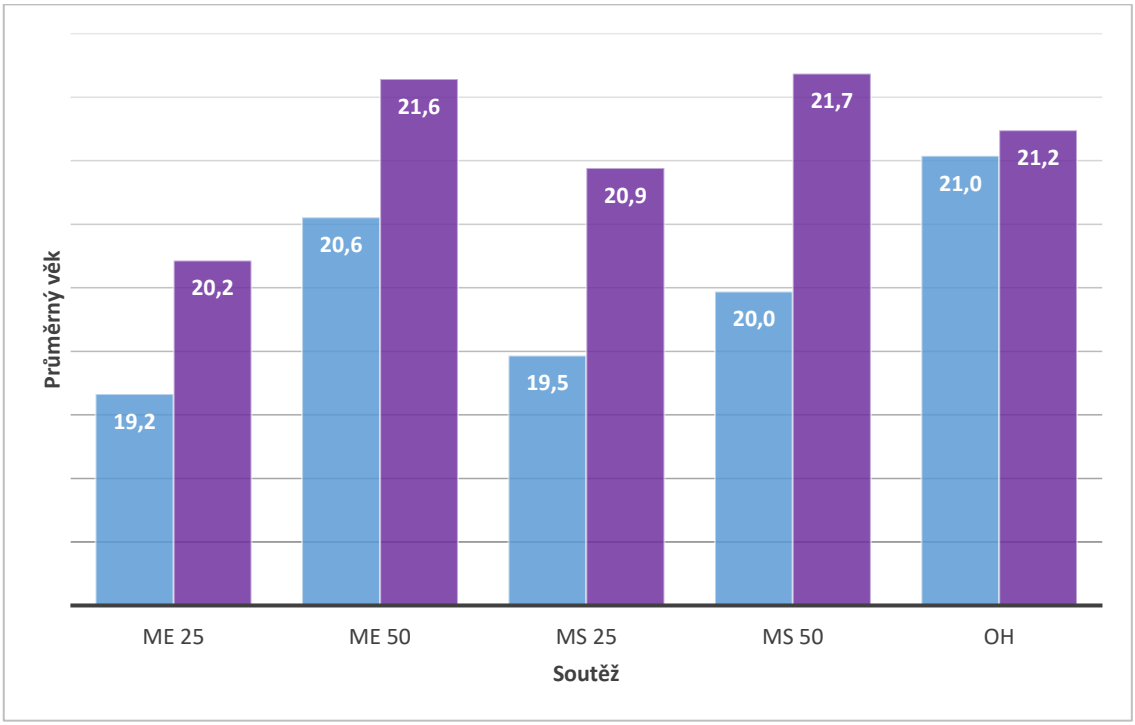
Na obrázku 29 můžeme vidět, že nejvyššího průměrného věku všech účastnic dosáhly OH. Nejvyšší průměrný věk finalistek mají shodně ME 50 a MS 50. MS 50 má zároveň největší rozdíl průměrného věku všech účastnic a finalistek (2 roky). Nejnižší průměrný věk v obou kategoriích má ME 25, se kterým má shodně MS 25 nejnižší průměrný věk všech účastnic.



Obrázek 29. Průměrný věk disciplíny 400m volný způsob žen na jednotlivých vrcholných soutěžích, kdy modrá řada reprezentuje průměrný věk všech účastnic a fialová průměrný věk finalistek

5.4.1.10 800 m volný způsob ženy

Jak můžeme vidět na obrázku 30, nejvyššího průměru všech účastníků dosáhly OH, které měly rozdíl průměrného věku mezi všemi účastnicemi a finalistkami pouze 0,2 let. Nejvyšší průměrný věk finalistek byl na MS 50, kde byl i největší rozdíl mezi všemi účastnicemi a finalistkami, a to 1,7 let. Nejnižší průměrný věk jak všech účastnic, tak finalistek byl na ME 25.

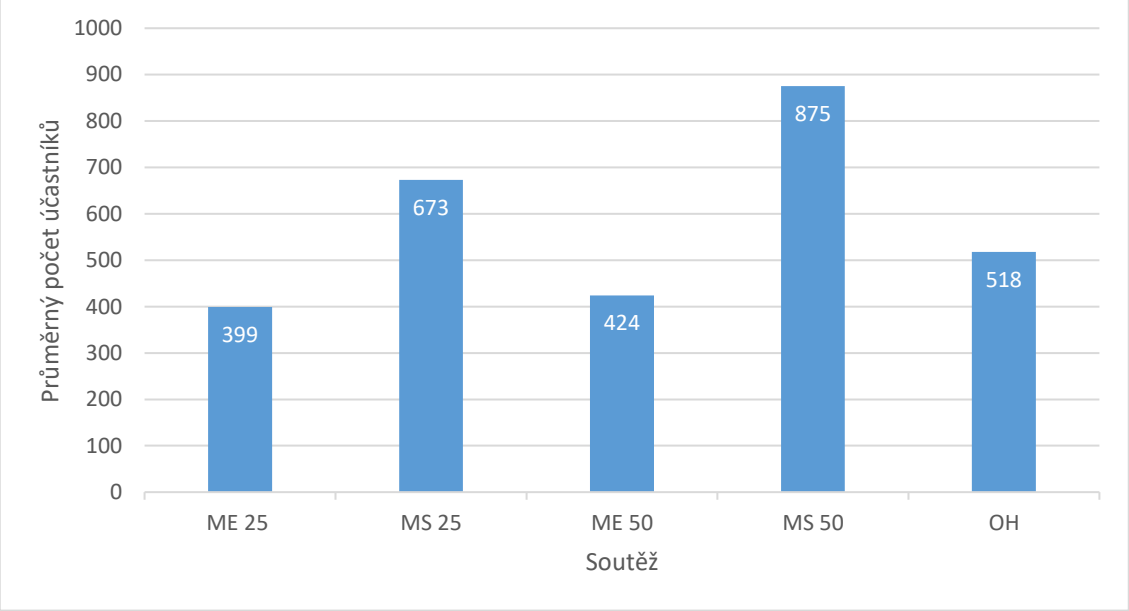


Obrázek 30. Průměrný věk disciplíny 800m volný způsob žen na jednotlivých vrcholných soutěžích, kdy modrá řada reprezentuje průměrný věk všech účastnic a fialová průměrný věk finalistek

5.5 Počet účastníků jednotlivých soutěží

Průměrný věk účastníků jednotlivých soutěží je důležitým faktorem, který může ovlivnit celkový pohled na průměrný věk soutěže. Jak můžeme vidět na obrázku 31, největší zastoupení účastníků mají soutěže mistrovství světa, MS 50 dosáhlo na 875 průměrných účastníků v disciplínách volný způsob, MS 25 na 673. Další soutěží byly OH, které dosáhly na 518 plavců v disciplínách volný způsob. Soutěže mistrovství Evropy měli nejméně průměrných účastníků, ME 50 a ME 25 hostili průměrně 424 respektive 399 plavců v disciplínách volný způsob.

Pozn.: Průměrný počet účastníků je vypočítán ze součtu všech disciplín, pokud tedy jeden plavec plaval 50 m volný způsob a 100 m volný způsob, je započítán do průměru dvakrát.



Obrázek 31. Průměrný počet účastníků (mužů i žen dohromady) disciplín volný způsob na jednotlivých soutěžích

6 ZÁVĚRY

V celkovém součtu průměrných věků všech účastníků během let 2000-2016 na vrcholných soutěžích v disciplínách volný způsob byla velmi mírná tendence růstu průměrného věku. Když se podíváme na jednotlivá pohlaví odděleně, tak zjistíme, že průměrný věk mužů na vrcholných soutěžích má klesavou tendenci. Na druhou stranu ženy postupně dosahují stále vyššího průměrného věku, především díky vysokému průměrnému věku v posledním olympijském cyklu. Nejvyššího průměrného věku dosáhli plavci na olympijských hrách, což potvrzuje, že se jedná o vrcholnou soutěž v kariéře plavců a plavkyň. Soutěže byly ovlivněny několika faktory, jako různým počtem účastníků soutěže či omezení počtu zúčastněných z jednoho státu. V porovnání olympijských cyklů měl nejvyšší průměrný věk první olympijský cyklus v našem měření, a to po olympijských hrách 2000 do olympijských her 2004 včetně. Poslední tři olympijské cykly mají lehce stoupavou tendenci, avšak rozdíly mezi nimi jsou minimální.

V porovnání vývoje průměrného věku finalistů na vrcholných soutěžích jsme zjistili, že oproti průměrnému věku všech účastníků mají finalisti strmější růst průměrného věku během zkoumaného období. I přes to je nutné se podívat zvlášť na jednotlivá pohlaví, jelikož tento růst je především díky ženské kategorii. Muži naopak mají stejně jako při průměrném věku všech účastníků klesající tendenci. Ženy zaznamenaly v posledním olympijském cyklu tak velký nárůst průměrného věku, že se dotáhly na jejich mužské protějšky v hodnotě průměrného věku. Stejně jako u všech účastníků, tak i u finalistů dosáhly nejvyššího průměrného věku olympijské hry, nicméně ostatní soutěže se díky omezení počtu na 8 finalistů výrazněji přiblížily, až na mistrovství Evropy na 25m bazénu, které se ze všech soutěží konalo nejvíce krát. Olympijské cykly měly mezi sebou opět podobné hodnoty, avšak díky ženám se výrazněji zvýšil průměrný věk finalistů a finalistek v posledním olympijském cyklu.

Při komparaci průměrných věků jednotlivých disciplín jsme potvrdili výsledky ostatních studií, že věk dosažení vrcholné výkonnosti s prodlužující se disciplínou klesá. U obou pohlaví můžeme pozorovat fakt, že jsou disciplíny seřazeny od nejkratší 50 m volný způsob až po nejdelší 1500 m volný způsob, až na 800 m volný způsob muži a 1500 m volný způsob ženy, jelikož tyto disciplíny nebyly plavány na všech vrcholných soutěžích. Pro každou disciplínu taktéž platí, že průměrný věk finalistů či finalistek byl vždy vyšší než průměrný věk všech účastníků té disciplíny. Při porovnání disciplín

volného způsobu na jednotlivých vrcholných soutěžích jsme téměř nenarazili na pravidelnost výsledků, až na soutěž mistrovství Evropy na 25m bazénu, která měla až na jednu disciplínu vždy nejnižší průměrný věk účastníků finále.

7 SOUHRN

Bakalářská práce se zabývala věkem účastníků vrcholných soutěží v plavání mezi lety 2000-2016 v disciplínách volný způsob.

Práce byla rozdělena do několika částí. V teoretické části seznamujeme čtenáře s plaváním a jeho vývojem, dále o vrcholných soutěžích, které jsou součástí práce, o plavecké technice kraul, která je využívána v disciplínách volný způsob, o sportovní přípravě a o vývoji plavce, nýbrž ten je důležitý vzhledem ke zvolenému tématu práce.

V metodické části je popsaná využitá metodika, podle které byla práce napsána. K zjištění nutných dat byly využity startovní listiny ze stránky oficiální plavecké časomíry Omega Timing, stránky pořadatele evropských plaveckých soutěží LEN, a také swimrankings.net.

Ve výsledkové části jsou zpracované výsledky práce, jako průměrný věk účastníků vrcholných soutěží v plavání v disciplínách volný způsob mezi lety 2000-2016 a jeho vývoj, porovnání průměrného věku mužů a žen, porovnání jednotlivých vrcholných soutěží a olympijských cyklů, porovnání jednotlivých disciplín volného způsobu, a také porovnání všech účastníků a finalistů.

8 SUMMARY

The thesis dealt with the age of participants of top competitions, European championships, world championships and Olympic games from 2000 to 2016 in freestyle.

The work was divided into several parts. In theoretical part introduces readers to swimming and its development, further about top swimming competitions which are included in the work, about crawl swimming technique, which is widely used freestyle disciplines, about sports training and swimmer's development that's important in the context of our work.

The used methodology is described in the methodological part. It was necessary to use start lists from official swimming timekeeping company Omega Timing, web pages of European competitions organizer LEN and also swimranking.net in order to formulate the results.

The results of the work are processed in the results part, like average age of participants of top swimming competitions in freestyle between 2000-2016 and its development, comparison of men's and women's average age, comparison of top competitions and Olympic cycles, comparison of freestyle disciplines and also comparison of participants and finalists.

9 REFERENČNÍ SEZNAM

Allen, S. V., Vandenbogaerde, T. J., & Hopkins, W. G. (2014). Career performance trajectories of Olympic swimmers: Benchmarks for talent development. *European Journal of Sport Science*, *14*(7), 643–651. https://doi.org/10.1080/17461391.2014.893020

Augustyn, A. (2020). Michael Phelps. Retrieved 24. 4. 2020 from World wide web: https://www.britannica.com/biography/Michael-Phelps

Barelli, P. (2020). Welcome. Retrieved 1. 4. 2020 from World wide web: http://www2.len.eu/?page_id=360

Bendl, V., Cibula, V., Hamšík, I., Ježek, L., Kubec, J., Loněk, P., … Roubal, J. (1994). *Kniha olympijských her*. Praha: Nakladatelství Svoboda.

Bubník, M., Čermáková, M., Hofer, Z., Hoch, M., & Juřina, K. (1959). *Plavání*. Praha: STN.

Canada, S. (2008). *Long Term Athlete Development Strategy*. Ottawa, Canada: Author.

Čechovská, I., & Miler, T. (2008). *Plavání* (2nd ed.). Praha: Grada.

Český olympijský výbor. (2020). Evropský olympijský festival mládeže. Retrieved April 15, 2020, from https://www.olympic.cz/text/58--evropsky-olympijsky-festival-mladeze

Counsilman, J. E. (1974). *Závodní plavání*. Praha: Olympia.

Donato, A. J., Tench, K., Glueck, D. H., Seals, D. R., Eskurza, I., & Tanaka, H. (2003). Declines in physiological functional capacity with age: A longitudinal study in peak swimming performance. *Journal of Applied Physiology*, *94*(2), 764–769. https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00438.2002

Dovalil, J. (2009). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.

FINA. (2007). MEDALLISTS AND STATISTICS Special FINA WORLD SWIMMING CHAMPIONSHIPS (50 m.) Before Rome 2009. *HistoFINA, IV*, 64. Retrieved from https://www.webcitation.org/5gYGemkC1?url=http://www.fina.org/pdf/histoFina/HistoFINA_IV_a.pdf

FINA. (2015). FINA & AQUATICS, A bit of history. Retrieved 1. 4. 2020 from World wide web: http://www.fina.org/content/fina-aquatics-bit-history

FINA. (2017). FINA WORLD JUNIOR SWIMMING CHAMPIONSHIPS. Retrieved 15. 4. 2020 from World wide web: https://web.archive.org/web/20150810152828/http://www.fina.org/H2O/index.php?option=com_content&view=category&id=213%3Aworld-junior-swimming-championships&layout=blog&Itemid=773

FINA. (2017). Pravidla plavání. Retrieved 15. 3. 2020 from World wide web: http://czechswimming.cz/index.php/dokumenty/pravidla?download=98:pravidla-plavani-novela-2017

FINA. (2018). QUALIFICATION SYSTEM – GAMES OF THE XXXII OLYMPIAD – TOKYO 2020. Retrieved 1. 4. 2020 from World wide web: https://www.fina.org/sites/default/files/general/final_-_2018-03-19_-_tokyo_2020_-_qualification_system_-_swimming_-_eng.pdf

Grexa, J., & Strachová, M. (2011). *Dějiny sportu*. Brno: Masarykova Univerzita.

Havriluk, R. (2020). Plan for a breathing pattern. *Swimming World*, *61*(2), 12–13.

Hofer, Z., Felgrová, I., Jasan, L., & Smolík, P. (2019). *Technika plaveckých způsobů* (4. vydání). Praha: Karolinum.

International Olympic Committee. (2008). SWIMMING. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.olympic.org/beijing-2008/swimming

International Olympic Committee. (2012). SWIMMING. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.olympic.org/london-2012/swimming

International Olympic Committee. (2016). SWIMMING. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.olympic.org/rio-2016/swimming

International Olympic Committee. (2020). What is YOG? Retrieved 15. 4. 2020 from World wide web: https://www.olympic.org/news/what-is-yog

Jansa, P., & Dovalil, J. (2009). *Sportovní příprava* (2nd ed.). Praha: O-art.

Kaufmann, C. (2001). FINA: 9th World Championships. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://web.archive.org/web/20140903101512/http:/www.swimrankings.net/index.php?page=meetDetail&meetId=516876&gender=1&styleId=1

Klausová, D., Vorlíček, V., Kučera, V., & Hoch, M. (1983). *Plavání (teorie a didaktika)*. Praha: SPN.

Knechtle, B., Rüst, & Rosemann, T. (2012). Women achieve peak freestyle swim speed at earlier ages than men. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 189. https://doi.org/10.2147/oajsm.s38174

Krištofič, J. (2006). *Pohybová příprava dětí*. Praha: Grada.

LEN. (2013). Results. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: http://www.microplustiming.it/herning2013/

LEN. (2019). EUROPEAN SWIMMING JUNIOR CHAMPIONSHIPS. Retrieved 15. 4. 2020 from World wide web: http://www2.len.eu/wp-content/uploads/2019/06/09-EUROPEAN-JUNIOR-SWIMMING-CHAMPIONSHIPS-002v1.pdf

Maňák, J., Švec, Š., & Švec, V. (ed). (2005). *Slovník pedagogické metodologie*. Brno: Paido.

McLeod, I. (2010). *Swimming Anatomy*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Microplus Informatica Srl. (2014). 32nd LEN European Swimming Championships Berlin. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: http://www.microplustiming.com/berlin2014/index_webBerlin2014.php

Microplus Informatica Srl. (2015). LEN European Short Course Swimming Championship. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: http://netanya2015.microplustiming.com/index_web.php

Microplus Informatica Srl. (2016). LEN EUROPEAN AQUATICS CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: http://london2016.microplustiming.com/Elite/indexLondonElite2016_web.php

Neuls, F., Viktorjeník, D., Dub, J., Kunicki, M., & Svozil, Z. (2018). *Plavání (teorie, didaktika, trénink)*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

OMEGA SA. (2000). 5TH FINA WORLD SWIMMING CHAMPIONSHIPS (25M). Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2000/0001000E00-live-results

OMEGA SA. (2000). EUROPEAN SHORT COURSE CHAMPIONSHIPS 2000. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2000/0001000000-live-results

OMEGA SA. (2000). EUROPEAN SWIMMING CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2000/0001000900-live-results

OMEGA SA. (2000). THE 2000 SYDNEY OLYMPIC. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2000/0001000600-live-results

OMEGA SA. (2001). 2001 EUROPEAN SHORT COURSE CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2001/european-short-course-championships-live-results

OMEGA SA. (2002). 2002 EUROPEAN SWIMMING CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2002/european-swimming-championships-sw-live-results

OMEGA SA. (2002). 2002 FINA SHORT COURSE CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2002/fina-short-course-championships-live-results

OMEGA SA. (2002). LEN EUROPEAN SHORT COURSE SWIMMING CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2002/len-european-short-course-swimming-championships-live-results

OMEGA SA. (2003). 10TH FINA WORLD CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2003/10th-fina-world-championships-sw-live-results

OMEGA SA. (2003). LEN EUROPEAN SHORT COURSE SWIMMING CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2003/len-european-short-course-swimming-championships-live-results

OMEGA SA. (2004). 7TH FINA SHORT COURSE WORLD CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2004/7th-fina-short-course-world-championships-live-results

OMEGA SA. (2004). EUROPEAN SHORT COURSE SWIMMING CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2004/european-short-course-swimming-championships-live-results

OMEGA SA. (2004). EUROPEAN SWIMMING CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2004/european-swimming-championships-sw-live-results

OMEGA SA. (2004). GAMES OF THE XXVIIITH OLYMPIAD. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2004/games-of-the-xxviiith-olympiad-sw-live-results

OMEGA SA. (2005). EUROPEAN SHORT COURSE SWIMMING CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2005/european-short-course-swimming-championships-live-results

OMEGA SA. (2005). XI FINA WORLD CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2005/xi-fina-world-championships-sw-live-results

OMEGA SA. (2006). 8TH FINA WORLD SWIMMING CHAMPIONSHIPS (25M). Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2006/8th-fina-world-swimming-championships-25m-live-results

OMEGA SA. (2006). EUROPEAN CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2006/european-championships-sw-live-results

OMEGA SA. (2006). UNICEF EUROPEAN SHORT COURSE SWIMMING CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2006/unicef-european-short-course-swimming-championships-live-results

OMEGA SA. (2007). 12TH FINA WORLD CHAMPIONSHIPS 2007. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2007/12th-fina-world-championships-sw-live-results

OMEGA SA. (2007). EUROPEAN SHORT COURSE CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2007/european-short-course-championships-live-results

OMEGA SA. (2008). 9TH FINA WORLD SWIMMING CHAMPIONSHIPS (25M). Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2008/9th-fina-world-swimming-championships-25m-live-results

OMEGA SA. (2008). EUROPEAN CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2008/european-championships-sw-live-results

OMEGA SA. (2008). EUROPEAN SHORT COURSE CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2008/european-short-course-championships-live-results

OMEGA SA. (2009). 13TH FINA WORLD CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2009/13th-fina-world-championships-sw-live-results

OMEGA SA. (2009). EUROPEAN SHORT COURSE CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2009/european-short-course-championships-live-results

OMEGA SA. (2010). 30TH LEN EUROPEAN CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2010/30th-len-european-championships-sw-live-results

OMEGA SA. (2010). DUBAI WORLD SWIMMING CHAMPIONSHIPS 25M FINA. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2010/dubai-world-swimming-championships-25m-fina-live-results

OMEGA SA. (2010). EUROPEAN CHAMPIONSHIPS 25M LEN. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2010/european-championships-25m-len-live-results

OMEGA SA. (2011). 14TH FINA WORLD CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2011/14th-fina-world-championships-sw-live-results

OMEGA SA. (2011). 25M LEN EUROPEAN CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2011/25m-len-european-championships-live-results

OMEGA SA. (2012). FINA WORLD SWIMMING CHAMPIONSHIPS (25M). Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2012/fina-world-swimming-championships-25m-live-results

OMEGA SA. (2012). LEN EUROPEAN CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2012/len-european-championships-sw-live-results

OMEGA SA. (2013). 15TH FINA WORLD CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2013/15th-fina-world-championships-sw-live-results

OMEGA SA. (2014). 12TH FINA WORLD SWIMMING CHAMPIONSHIPS (25M). Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2014/12th-fina-world-swimming-championships-25m-live-results

OMEGA SA. (2015). 16TH FINA WORLD CHAMPIONSHIPS. Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2015/16th-fina-world-championships-sw-live-results

OMEGA SA. (2016). 13TH FINA WORLD SWIMMING CHAMPIONSHIPS (25M). Retrieved 20. 3. 2020 from World wide web: https://www.omegatiming.com/2016/13th-fina-world-swimming-championships-25m-live-results

Perič, T. (2008). *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada.

Perič, T. (2012). *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada.

Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada.

Pipes-Neilsen, K. (2008). FREESTYLE ARM RECOVERY: ANYTHING GOES! *Swimming World*, *49*(9), 23.

Reichel, J. (2009). *Kapitoly metodologie sociálních výzkumů*. Praha: Grada.

Schulz, R., & Curnow, C. (1988). Peak Performance and Age Among Superathletes: Track and Field, Swimming, Baseball, Tennis, and Golf. *Journal of Gerontology*, *43*(5), 113–120. https://doi.org/10.1093/geronj/43.5.P113

Sekera, J., & Vojtěchovský, O. (2009). *Cyklistika průvodce tréninkem*. Praha: Grada.

Senefeld, J. W., Clayburn, A. J., Baker, S. E., Carter, R. E., Johnson, P. W., & Joyner, M. J. (2019). Sex differences in youth elite swimming. *Plos One*, *14*(11), e0225724. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225724

Silveira, R. P., de Souza Castro, F. A., Figueiredo, P., Vilas-Boas, J. P., & Zamparo, P. (2017). The effects of leg kick on swimming speed and arm-stroke efficiency in the front crawl. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *12*(6), 728–735. https://doi.org/10.1123/ijspp.2016-0232

Stager, J., Cornett, A., Tanner, D., & Slaughter, E. (2017). *An Update on the Age of National-level American Swimmers*. *25*, 2–10.

Tanaka, H., & Seals, D. R. (1997). Age and gender interactions in physiological functional capacity: Insight from swimming performance. *Journal of Applied Physiology*, *82*(3), 846–851. https://doi.org/10.1152/jappl.1997.82.3.846

Vezos, N., Gourgoulis, V., Aggeloussis, N., Kasimatis, P., Christoforidis, C., & Mavromatis, G. (2007). Underwater stroke kinematics during breathing and breath-holding front crawl swimming. *Journal of Sports Science and Medicine*, *6*(1), 58–62.

Vičar, M. (2018). *Sportovní talent*. Praha: Grada.

Vilikus, Z., Mach, I., & Brandejský, P. (2015). *Výživa sportovců a sportovní výkon*. Praha: Univerzita Karlova v Praze.

10 PŘÍLOHY

Příloha 1. Průměrný věk účastníků a finalistů v disciplínách 50 a 100 metrů volný způsob

Závody	50 m VZ Muži	50 m VZ Muži F	100 m VZ Muži	100 m VZ Muži F
2000 MS (25)	23,3	25,8	22,5	23,9
2000 ME (50)	23	24,9	22,8	26
2000 OH	23,1	25	22,7	25,4
2000 ME (25)	22,4	22,9	22,8	26
2001 MS (50)	21,5	23,4	21,1	23,1
2001 ME (25)	22,8	23	22	21,1
2002 MS (25)	23,7	26,4	22,7	25,5
2002 ME (50)	23,3	25	23,4	25,5
2002 ME (25)	23	23,9	22,7	23,8
2003 MS (50)	22,3	27,9	21,9	24,6
2003 ME (25)	22,2	24,9	22	23,8
2004 ME (50)	24,5	27,9	23	23,8
2004 OH	23,9	26,9	23,2	24,4
2004 MS (25)	22	26,1	21,1	24,5
2004 ME (25)	22,4	27,5	21,7	23
2005 MS (50)	22,1	25,8	21,1	23,8
2005 ME (25)	23,6	24,6	21,5	20,8
2006 MS (25)	21,8	25,9	21,8	24,4
2006 ME (50)	23,3	25,9	22,5	24,5
2006 ME (25)	21,8	25,6	21,8	24,4
2007 MS (50)	22	24,8	21,9	26,1
2007 ME (25)	21,9	23,3	22,4	23,1
2008 ME (50)	23,8	24,9	23,9	24,1
2008 MS (25)	21,6	26,4	21,1	25,6
2008 OH	22,9	25	23,9	25,9
2008 ME (25)	22,7	23,1	22	23,3
2009 MS (50)	21,5	25	21,4	25,4
2009 ME (25)	22	23,7	21,5	23,1
2010 ME (50)	22,9	24,6	22,9	24,6
2010 ME (25)	22,2	21,4	22	23
2010 MS (25)	21,7	23,1	21,5	24,1
2011 MS (50)	22	24,3	22	23,8
2011 ME (25)	21,8	22,3	21,2	24,1
2012 ME (50)	23,6	24,9	23,4	25,4
2012 OH	23,9	27,1	23,6	23,9
2012 MS (25)	21,5	24,3	21,1	23,5
2013 MS (50)	22,2	27,8	22,2	23,1
2013 ME (25)	23,7	23,1	21,7	23,6
2014 ME (50)	23,1	23,5	23,2	24,6
2014 MS (25)	20,7	23,3	20,5	23,9
2015 MS (50)	22,1	24	22	24,1
2015 ME (25)	22,3	23,8	21,9	24
2016 ME (50)	23,3	25,9	22,9	26,5
2016 OH	23,6	26,3	23,5	22,6
2016 MS (25)	22,3	23,1	20,9	24,4

Příloha 2. Průměrný věk účastníků a finalistů v disciplínách 200 a 400 metrů volný způsob

Závody	200 m VZ Muži	200 m VZ Muži F	400 m VZ Muži	400 m VZ Muži F
2000 MS (25)	21,7	23,4	21,5	24,8
2000 ME (50)	21,8	21,4	22,1	22,9
2000 OH	22	22,6	21,5	21,1
2000 ME (25)	21,8	21,4	22,1	22,9
2001 MS (50)				
2001 ME (25)	21,3	22,9	21,1	22,9
2002 MS (25)	21,7	24,9	21,2	23,3
2002 ME (50)	22	23,1	21,6	23,6
2002 ME (25)	21	21,5	20,4	21,3
2003 MS (50)	20,9	23,3	20,8	23,5
2003 ME (25)	21,8	21,9	21,4	21,8
2004 ME (50)	22	23,3	22,1	23,9
2004 OH	21,9	23,1	21,9	22,1
2004 MS (25)	20	22,1	19,8	22,4
2004 ME (25)	20,9	22,1	20,2	21,3
2005 MS (50)	20,6	22,6	20,5	23,1
2005 ME (25)	20,9	21,5	20,7	22,5
2006 MS (25)	21,1	24,8	21,4	22
2006 ME (50)	21,9	23,9	21,9	23
2006 ME (25)	21,1	24,8	21,4	22
2007 MS (50)	21,3	22,5	20,9	23,1
2007 ME (25)	21,3	23,6	20,6	21,9
2008 ME (50)	22,9	24	22,4	24,5
2008 MS (25)	20,9	25	21	25
2008 OH	22,5	22,3	23,5	22,9
2008 ME (25)	21,1	22,5	21	22
2009 MS (50)	20,5	21,5	20,1	22,8
2009 ME (25)	21,2	22,4	18,8	21,4
2010 ME (50)	22,4	22,3	22,1	21,8
2010 ME (25)	21,3	23,5	20,3	21,8
2010 MS (25)	20,9	23	20,5	22,9
2011 MS (50)	21,9	23,6	21,8	23,5
2011 ME (25)	21,2	24,7	21	22,5
2012 ME (50)	21,9	23,9	22	23,1
2012 OH	22,6	23	23	23,6
2012 MS (25)	20	23,3	19,8	22,3
2013 MS (50)	21	22,6	20,7	20,4
2013 ME (25)	20,8	23,3	20,4	22,5
2014 ME (50)	22,4	25,1	21,5	21,1
2014 MS (25)	20,5	23,3	21,2	23,3
2015 MS (50)	22	24,4	21,5	23,4
2015 ME (25)	21,9	25,1	20,5	21,8
2016 ME (50)	21,6	23,4	21,4	21,8
2016 OH	23,3	23,8	22,7	23,3
2016 MS (25)	20,8	23,5	20,7	22,6

Příloha 3. Průměrný věk účastníků a finalistů v disciplínách 800 a 1500 metrů volný způsob

Závody	800 m VZ Muži	800 m VZ Muži F	1500 m VZ Muži	1500 m VZ Muži F
2000 MS (25)	X	X	20,4	22,3
2000 ME (50)	X	X	22,4	21
2000 OH	X	X	20,9	21,5
2000 ME (25)	X	X	21	21,3
2001 MS (50)				
2001 ME (25)	X	X	20,8	22,9
2002 MS (25)	X	X	21,7	23,1
2002 ME (50)	X	X	22,1	22,8
2002 ME (25)	X	X	20,4	20,8
2003 MS (50)	21,2	21,1	20,8	21,4
2003 ME (25)	X	X	21,4	22,1
2004 ME (50)	X	X	21,8	22,8
2004 OH	X	X	22	22,8
2004 MS (25)	X	X	19,5	21,6
2004 ME (25)	X	X	20,1	21,4
2005 MS (50)	20,7	20,9	20,4	20,5
2005 ME (25)	X	X	20,4	19,6
2006 MS (25)	X	X	20,9	22,1
2006 ME (50)	X	X	21,5	21,8
2006 ME (25)	X	X	20,9	22,1
2007 MS (50)	21,4	22,9	21,5	23,3
2007 ME (25)	X	X	19,7	20,1
2008 ME (50)	21,3	22,4	22,4	23,4
2008 MS (25)	X	X	21	22,8
2008 OH	X	X	23	22,5
2008 ME (25)	X	X	20,5	20,4
2009 MS (50)	21,5	23,6	21,5	22,5
2009 ME (25)	X	X	21,4	22,4
2010 ME (50)	21,7	21,9	21,5	22,4
2010 ME (25)	X	X	20,4	21
2010 MS (25)	X	X	20,9	21,1
2011 MS (50)	21,7	23,6	22,3	22,9
2011 ME (25)	X	X	20,7	21,1
2012 ME (50)	21,8	21,4	21,5	23,1
2012 OH	X	X	21,9	23,1
2012 MS (25)	X	X	20,2	21,3
2013 MS (50)	21,2	22,5	21,7	22,1
2013 ME (25)	X	X	20,3	22,4
2014 ME (50)	21,2	21,1	21	20,9
2014 MS (25)	X	X	20,4	23
2015 MS (50)	21,5	21,4	21,3	22,4
2015 ME (25)	X	X	20,1	20,8
2016 ME (50)	21,1	21,3	21,2	21,8
2016 OH	X	X	21,9	22,9
2016 MS (25)	X	X	20,7	22,1

Příloha 4. Průměrný věk účastnic a finalistek v disciplínách 50 a 100 metrů volný způsob

Závody	50 m VZ Ženy	50 m VZ Ženy F	100 m VZ Ženy	100 m VZ Ženy F
2000 MS (25)	21,9	23,4	21	24,3
2000 ME (50)	21,3	24,6	21,5	24,9
2000 OH	21,1	26,1	21,4	25,8
2000 ME (25)	21,3	24,6	21,5	24,9
2001 MS (50)	21,3	25,6	20,9	24,3
2001 ME (25)	21,5	23,75	20,4	23,6
2002 MS (25)	21,4	25,3	20,8	24
2002 ME (50)	22	23,8	22	23,3
2002 ME (25)	21,3	22,6	21,5	24,1
2003 MS (50)	20,1	24,3	20	23,4
2003 ME (25)	22,5	24,5	22,3	24
2004 ME (50)	22,9	26,4	22,1	22,6
2004 OH	20,8	24,4	21,7	23,6
2004 MS (25)	20,5	24,6	20,2	22,8
2004 ME (25)	20,8	24,5	19,8	21,5
2005 MS (50)	20,1	22,8	19,5	21,5
2005 ME (25)	21	24	20,6	25,5
2006 MS (25)	20,2	24,3	19,9	23,4
2006 ME (50)	21,6	24,9	21,1	23,6
2006 ME (25)	20,2	24,3	19,9	23,4
2007 MS (50)	19,9	25	19,9	24,1
2007 ME (25)	21,4	24,4	21,6	25,5
2008 ME (50)	22,5	26,1	21,3	25,5
2008 MS (25)	20,5	23,6	20,3	24
2008 OH	22,1	25,5	22,6	24,1
2008 ME (25)	20,8	24,6	20,4	21,9
2009 MS (50)	19,6	26,6	19,3	21,8
2009 ME (25)	21,3	23,8	21,5	23,1
2010 ME (50)	21,7	25,4	21	21,9
2010 ME (25)	20,7	22,1	20,3	22,8
2010 MS (25)	19,4	22,6	18,9	22,6
2011 MS (50)	20,7	25,4	20,7	24,1
2011 ME (25)	21,4	24,4	20,9	23,4
2012 ME (50)	22,5	25,3	21,7	24,8
2012 OH	21,7	26,9	22,1	22,9
2012 MS (25)	19,2	26,6	19,1	21,9
2013 MS (50)	20,1	22,3	20,6	22,5
2013 ME (25)	20,8	23,1	20,4	22,5
2014 ME (50)	22,7	24,9	21,6	21,5
2014 MS (25)	19,6	24,9	19,2	22,4
2015 MS (50)	20,7	22,6	22,1	22
2015 ME (25)	22	25,8	21,7	26
2016 ME (50)	22,6	27,1	21,8	24,9
2016 OH	22,2	24,5	22,8	22,5
2016 MS (25)	20	26,5	20,2	21,8

Příloha 5. Průměrný věk účastnic a finalistek v disciplínách 200 a 400 metrů volný způsob

Závody	200 m VZ Ženy	200 m VZ Ženy F	400 m VZ Ženy	400 m VZ Ženy F
2000 MS (25)	20,3	22,5	19	20,9
2000 ME (50)	19,4	20,4	19,5	20,4
2000 OH	20,6	23,6	19,8	21,1
2000 ME (25)	19,4	20,4	19,6	20,4
2001 MS (50)	20,4	21,8		
2001 ME (25)	20,5	21	19	18,8
2002 MS (25)	20,1	21,9	19,3	20,4
2002 ME (50)	20,4	21,1	19,4	20,3
2002 ME (25)	20,6	21,5	18,8	18,1
2003 MS (50)	19,5	22,8	19,6	20,9
2003 ME (25)	20,3	22,1	19,3	18,6
2004 ME (50)	22	23,3	20,5	19,9
2004 OH	21,4	20,9	20,3	21
2004 MS (25)	19,5	21,3	19,4	19,8
2004 ME (25)	19,2	20,1	18	17,8
2005 MS (50)	19,6	21,1	19,7	22
2005 ME (25)	19,2	20,8	19	20,4
2006 MS (25)	20,7	22,9	20,1	19,3
2006 ME (50)	20,3	22,8	20,3	20
2006 ME (25)	20,7	22,9	20,1	19,3
2007 MS (50)	19,6	22,4	19,2	21,4
2007 ME (25)	21,6	22	20,3	21,8
2008 ME (50)	21,3	22,5	20,9	22,8
2008 MS (25)	20,4	22,6	20,1	22,6
2008 OH	21,7	21	21,1	21,3
2008 ME (25)	20	20,4	18,9	21,8
2009 MS (50)	19,4	21,8	19,4	21,5
2009 ME (25)	21,2	22,4	18,8	21,4
2010 ME (50)	20,2	20,8	20,1	22,8
2010 ME (25)	20	21,3	19,3	20,4
2010 MS (25)	19,2	20,5	19	20,3
2011 MS (50)	20,5	21	20	22,4
2011 ME (25)	20	21	20	21,1
2012 ME (50)	20,8	21,8	21,2	23,6
2012 OH	22,5	22,4	21,7	23
2012 MS (25)	19,2	23	19,1	22,5
2013 MS (50)	20,7	21,8	20,7	22,3
2013 ME (25)	20,5	22,3	20,2	23,3
2014 ME (50)	21,1	23,8	20,6	23,1
2014 MS (25)	19,6	23,6	19,5	20,8
2015 MS (50)	21,2	22,8	20,6	22,8
2015 ME (25)	20,8	23,8	20,3	23,6
2016 ME (50)	20,8	24,6	21,3	23,9
2016 OH	21,7	22,8	22,3	22,6
2016 MS (25)	19,4	23,3	19,4	22

Příloha 6. Průměrný věk účastnic a finalistek v disciplínách 800 a 1500 metrů volný způsob

Závody	800 m VZ Ženy	800 m VZ Ženy F	1500 m VZ Ženy	1500 m VZ Ženy F
2000 MS (25)	19,4	21	X	X
2000 ME (50)	20,2	20,3	X	X
2000 OH	19,8	19,4	X	X
2000 ME (25)	20,2	20,3	X	X
2001 MS (50)				
2001 ME (25)	19,1	19,8	X	X
2002 MS (25)	19,4	20	X	X
2002 ME (50)	19,7	20,1	X	X
2002 ME (25)	19	19,6	X	X
2003 MS (50)	19	20,3	19,3	20,3
2003 ME (25)	17,9	19	X	X
2004 ME (50)	20,4	21,5	X	X
2004 OH	20,4	22	X	X
2004 MS (25)	18,7	19,6	X	X
2004 ME (25)	17,8	19	X	X
2005 MS (50)	20	22,4	19,8	21,8
2005 ME (25)	19,3	20,9	X	X
2006 MS (25)	19,7	20,6	X	X
2006 ME (50)	20,6	20,6	X	X
2006 ME (25)	19,7	20,6	X	X
2007 MS (50)	19	20,8	20	22
2007 ME (25)	20,4	19,8	X	X
2008 ME (50)	20,6	22,5	20,5	20,5
2008 MS (25)	19,9	20,9	X	X
2008 OH	20,9	19,5	X	X
2008 ME (25)	17,7	21,1	X	X
2009 MS (50)	19,6	22,2	20	22,4
2009 ME (25)	18,7	19,7	X	X
2010 ME (50)	20,5	22	21,4	22,8
2010 ME (25)	18,8	18,9	X	X
2010 MS (25)	19,3	21,7	X	X
2011 MS (50)	21,2	21,1	21,8	22,4
2011 ME (25)	19,7	20,8	X	X
2012 ME (50)	22,3	24	23,6	24,8
2012 OH	21,5	21,8	X	X
2012 MS (25)	18,8	22,1	X	X
2013 MS (50)	20,2	21,9	20,9	21,8
2013 ME (25)	20	21,4	X	X
2014 ME (50)	20	22,4	21,2	21,9
2014 MS (25)	19,6	22	X	X
2015 MS (50)	20,8	23,1	21,2	24
2015 ME (25)	20	22,1	X	X
2016 ME (50)	20,7	21,4	20,4	21,1
2016 OH	22,6	23,5	X	X
2016 MS (25)	20,4	20,6	X	X