

UNIVERZITA KARLOVA  
Fakulta tělesné výchovy a sportu

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Praha 2024**

**Fiorenza Amerighi**

UNIVERZITA KARLOVA  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU  
Katedra plaveckých, vodních a technických sportů

## **Analýza techniky plaveckého způsobu motýlek**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:

**Mgr. Aleš Zenáhlík**

Vypracovala:

**Fiorenza Amerighi**

Praha, únor, 2024



## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou (bakalářskou/diplomovou) práci zpracoval/a samostatně a že jsem uvedl/a všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne .....

.....

.....

podpis autora/ky

## **Poděkování**

Tímto bych chtěla poděkovat Mgr. Alešovi Zenáhlíkovi za odborné vedení práce, cenné rady a podkladové materiály pro vytvoření této bakalářské práce

V Praze, dne

.....

.....

podpis autora/ky

## **Abstrakt**

**Název:** Analýza techniky plaveckého způsobu motýlek

**Autor:** Fiorenza Amerighi

**Vedoucí práce:** Mgr. Aleš Zenáhlík

**Cíl:** Cílem práce je prostřednictvím analýzy technického projevu plavce poskytnout doporučení k aplikaci technických cvičení, opravě chyb a korekci techniky vybraného plaveckého způsobu. V rámci analýzy se zaměřujeme na kontrolu jednotlivých segmentů těla, jejich polohy a pohybů, které významně ovlivňují efektivitu pohybu.

**Metody:** Byla provedena analýza techniky plaveckého způsobu motýlek. Získávání dat probíhalo v plaveckém bazénu Tyršův dům, Újezd 450/40, 118 01 Malá Strana, kde byl pořízen videozáznam plavecké lokomoce z boku pod hladinou, z boku na hladině, z čela pod hladinou a z čela na hladině. Získané videozáznamy byly následně analyzovány pomocí softwaru Kinovea. Následně byla navržena technická cvičení pro korekci detekovaných chyb, po intervenčním programu byly pořízeny opět videozáznamy. Na základě porovnání obou záznamů došlo k vyhodnocení i ve vztahu k modelové technice plavce.

**Výsledky:** Výsledky výzkumu ukazují, že analýza a poskytnutí zpětné vazby pomocí videozáznamu mělo na mou probandku pozitivní vliv. Po osmitýdenní intervenci byla probandka schopna plavat spolehlivě dvouúderovou souhrou. Druhou a třetí chybu (tedy poloha rukou v přípravné fázi HK a poloha hlavy při nádechu) by probandka ještě potřebovala utvrzovat a zdokonalovat. Z výsledků je patrné, že chybu pochopila, ale ještě si správnou techniku neosvojila natolik, aby ji udržela při každém pohybovém cyklu.

**Klíčová slova:** rozbor techniky plaveckých způsobů, studie, výzkum, plavání, diagnostika

## **Abstract**

**Title:** Analysis of butterfly swimming technique

**Author:** Fiorenza Amerighi

**Supervisor:** Mgr. Aleš Zenáhlík

**Objectives:** The goal of the thesis is to provide recommendations for the application of swimming drills, correction of errors and correction of the technique of the selected swimming stroke through the analysis of the swimmer's technical performance. As part of the analysis, we focus on checking individual body segments, their position and movements, which significantly affect the efficiency of movement.

**Methods:** The analysis of the butterfly swimming technique was carried out in the Tyršův dům swimming pool, Újezd 450/40, 118 01 Malá Strana, where a video recording of swimming locomotion was taken from the side under the surface, from the side on the surface, from the front under the surface and from the front on the surface. The obtained video recordings were subsequently analyzed using Kinovea software. Subsequently, technical drills were designed to correct the detected mistakes, and after the intervention program, video recordings were taken again. Based on the comparison of both records, an evaluation was also made in relation to the swimmer's model technique.

**Results:** The results of the research show that analyzing and providing feedback using video footage had a positive effect on selected swimmer. After eight weeks of intervention, the swimmer was able to swim reliably using two kicks per one stroke cycle. The second and third mistake (the position of the hands in the preparation phase of arm stroke and the position of the head during breathing in) would still need to be improved by the swimmer. From the results, it is clear that she understood the mistake, but she has not yet mastered the correct technique enough to maintain it during each movement cycle.

**Keywords:** analysis of swimming techniques, study, research, swimming, diagnostic



# Obsah

1	ÚVOD.....	1
2	TEORETICKÁ VÝCHODISKA.....	2
2.1	Fyzikální zákonitosti ovlivňující techniku plavání.....	2
2.1.1	Hydrostatické a hydrodynamické síly.....	2
2.1.2	Newtonovy pohybové zákony ve vodě.....	3
2.1.3	Hnací síla .....	3
2.1.4	Odporové síly vznikající během plavání .....	4
2.2	Etapy plaveckého tréninku.....	8
2.3	„The Long Term Athlete Development swimming strategy“ .....	12
2.4	„DRoP“ neboli „Dlouholetý rozvoj plavce“ .....	17
2.5	Plavecký způsob motýlek .....	20
2.5.1	Historický vývoj plavání.....	20
2.5.2	Technika plaveckého způsobu motýlek .....	23
3	CÍLE PRÁCE, ÚKOLY PRÁCE, VÝZKUMNÉ OTÁZKY A HYPOTÉZY.....	28
3.1	Cíle práce .....	28
3.2	Úkoly práce.....	28
3.3	Výzkumné otázky a hypotézy .....	28
4	METODY .....	29
4.1	Design studie.....	29
4.2	Výzkumný soubor.....	30
4.3	Použité metody měření, přístroje .....	30
5	VÝSLEDKY .....	31
5.1	Poloha těla a poloha hlavy .....	31
5.1.1	Seznam doporučených technických cvičení .....	33
5.2	Pohyby horních končetin .....	36

5.2.1	Seznam doporučených technických cvičení .....	36
5.3	Celková souhra .....	39
5.3.1	Seznam doporučených technických cvičení .....	40
6	DISKUSE .....	43
7	ZÁVĚR .....	44
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	45
	PŘÍLOHY .....	49
	Příloha č. 1 – Žádost o vyjádření Etické komise FTVS UK .....	50
	Příloha č. 2 – Vzor Informovaného souhlasu .....	52
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	54
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	55

# 1 Úvod

Zdraví je klíčovým faktorem pro kvalitní a plnohodnotný život. Pro to, abychom si udrželi zdravou formu, je ideální do svého životního stylu zařadit vhodný a pestrý jídelníček a pohybovou aktivitu. Plavání je jedna z klíčových aktivit, která může kladně přispívat zdraví. Pravidelnost a návštěva plaveckých lekcí nám může poskytnou vhodnou prevenci proti kardiovaskulárním onemocněním, zvýšit vytrvalost a posílit svaly. Plavání může mít závodní, ale i regenerační účely. V rámci tréninku, či plavecké výuky by se do tréninkové jednotky měla zařazovat technická cvičení určená pro nápravu a zlepšení techniky plavce. Správná technika je významná pro finální výsledek plavce, ať už v závodní přípravě nebo rekreačním plavání. Vodní prostředí má kromě fyzických benefitů i vliv na psychickou pohodu, snižuje stres a zlepšuje náladu.

Plavání je jedna z nejstarších a oblíbených fyzických aktivit, kterou lidstvo praktikuje již od starověku. Z historického hlediska plavání sehrálo mnohem významnější roli, než jen jako sport a soutěž. Zasahovalo do kultur, sloužilo jako dovednost k přežití i jako rekreační činnost. Mezi čtyři plavecké způsoby patří volný způsob, prsa, znak a motýlek. Motýlek je nejmladším plaveckým způsobem a má velmi zajímavou historii a vývoj. Je ze čtyř existujících plaveckých způsobů z hlediska silové vytrvalosti nejnáročnější, zároveň ale nejpůsobivější. Z tohoto důvodu jsem se rozhodla věnovat svůj výzkum právě této technice. Cílem této bakalářské práce je analýza právě výše zmíněného plaveckého způsobu, tedy motýlka.

Technika vybraného způsobu bude posuzována na vybrané plavkyni. K získání dat bude použita metoda pozorování pomocí videozáznamu. Plavkyně nejdříve podstoupí první natáčení a na základě získaných dat budou navržena technická cvičení pro nápravu chyb a korekci plavecké techniky. Následovat bude osmitýdenní intervence a vzápětí druhé natáčení. Po druhém natáčení se budou hodnotit a porovnávat výsledky prvního a druhého videozáznamu, přičemž plavkyně může získat užitečné informace ke zdokonalení techniky plaveckého způsobu motýlek.

## 2 Teoretická východiska

### 2.1 Fyzikální zákonitosti ovlivňující techniku plavání

#### 2.1.1 Hydrostatické a hydrodynamické síly

Fyzikální vlastnosti vody jsou určeny především dvěma veličinami: hustotou ( $\rho$ ) a tlakem ( $p$ ). Hustota vody se určuje pomocí poměru mezi hmotností ( $m$ ) a objemem ( $V$ ). Hustota sladké vody o teplotě 20 °C je  $\rho = 998 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ . Hydrostatický tlak  $p$  je dán rozdílem mezi tlakovou silou ( $F$ ) a plošným prvkem ( $S$ ),  $p = F/S$  ( $\text{Pa} = \text{kg}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-2}$ ). Jednotkou tlaku je Pa (pascal), který označujeme i jako  $\text{N}\cdot\text{m}^{-2} = \text{kg}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-2} = \text{Pa}$ . Hustota  $\rho$  se často zaměňuje s měrnou tíhou ( $\gamma$ ), která je na rozdíl od hustoty závislá na bodu, kde vzniká (Hofer, 2016). Podle Maglischo (2016) za fyzikální vlastnost považujeme i viskozitu vody, která ovlivňuje odpor, který plavec při pohybu překonává. Viskozita se mění v závislosti na teplotě vody.

#### Hydrostatický tlak a vztlak

Hydrostatický tlak je definován takto:  $p_h = h\cdot\rho\cdot g$  ( $g$  = gravitační zrychlení). Hodnota hydrostatického tlaku má vliv na míru zanoření a stabilitu těla plavce ve vodě. Hydrostatický vztlak vyjádřený Archimédovým zákonem je silou, která nadlehčuje těleso ve vodě. Vzniká jako důsledek tíhové síly, rozdílem hydrostatických tlaků na spodní a horní části tělesa. Velikost vztlakové síly, kterou je těleso nadlehčováno, se rovná tíze kapaliny o stejném objemu, jako je objem ponořené části tělesa (Hofer, 2016). Těleso ve vodě vytlačí tolik kapaliny, kolik je objemu v jeho ponořené části.

#### Hydrodynamický vztlak

Hofer a kolektiv (2016) popisují hydrodynamický vztlak jako sílu, pomocí které proudící voda v důsledku odporových sil působí na těleso. Základní myšlenka hydrodynamického vztlaku je založena na Bernoulliho principu a Archimédově zákonu. Bernoulliho rovnice, kterou formuloval Daniel Bernoulli, je používána v mechanice tekutin a popisuje zákon zachování mechanické energie pro stálé proudění kapaliny v uzavřené trubici. Zdůrazňuje vlastnosti plynů a kapalin v různých průměrech. Např. v širší části trubice by byla menší rychlost a větší tlak a v užší části by byla větší rychlost a menší tlak (McPHEE, 2012).

## 2.1.2 Newtonovy pohybové zákony ve vodě

### První Zákon setrvačnosti

Udává, že pokud na těleso nepůsobí žádná vnější síla nebo výslednice všech působících sil je nulová, bude těleso buď v klidu, nebo se bude dále pohybovat rovnoměrně a přímočaře. Těleso je tedy v klidu, když na něj nepůsobí žádná vnější síla. Těleso je v klidu do doby, než nějaká vnější síla začne pohybový stav tělesa měnit (Hofer, 2016).

### Druhý Zákon síly

*„Změna pohybu je úměrná působící síle a děje se v tom směru, kterým síla působila.“* (Hofer, 2016, s. 32)

### Třetí Zákon akce a reakce

*„Každá akce vyvolává opačnou a stejně velkou reakci“* (Hofer, 2016, s. 32). Cílem plavce je, aby síla, kterou vynakládá, působila co nejdéle. Zatímco energie, kterou spotřebovává, by měla být co nejmenší. Hnací síla/propulzní síla – umožňuje plaveckou lokomoci, naopak síly, které plavce brzdí, nazýváme odporem (Hofer, 2016).

## 2.1.3 Hnací síla

Na hnací sílu má vliv odpor vody, technika plavce, záběry HK a DK (síla záběru) a vodní prostředí. Velký vliv na hnací sílu mají horní končetiny. Vznik samotné hnací síly zapříčiňuje reakce odporu vody na dlaň a hydrodynamický vztlak (Neuls, 2013). *„Výsledná hydrodynamická síla, vzniklá vektorovým součtem odporu a hydrodynamického vztlaku působícím na ruce, je při vhodném vedení ruky vodou schopna dát do směru pohybu plavce složku, jejíž velikost se blíží velikosti reakce opory“* (Hofer, 2016, s. 33), případně je větší. Aby se zmíněná složka stala hydrodynamickou silou, je třeba dodržovat určitá pravidla (Hofer, 2016):

1. „Tvar ruky přizpůsobit tvaru křídla.“



Obrázek 1 – Tvar ruky vhodný k vytváření hydrodynamického vztlaku (zdroj: vlastní obrázek, inspirováno Hoferem, 2016)

2. „Volit takovou dráhu pohybu ruky vodou, která umožňuje výslednici hydrodynamického vztlaku a odporu působit ve směru plavání po co nejdelší dobu.“
3. „Pro docílení optimální výslednice hydrodynamické síly upravit úhel náběhu ruky a podle její okamžité polohy na trajektorii – při pohybu ruky palcem vpřed by velikost úhlu náběhu měla kolísat mezi 45–60°, při pohybu malíkem vpřed mezi 55–70°.“

K významnějšímu vzniku hydrodynamického vztlaku dochází v distální části dolních končetin (noha) (Neuls, 2013). Hydrodynamická síla, společně s odporem, který je vytvořen dolními končetinami, vytváří výslednou hydrodynamickou sílu, která do plavání přináší propulzní složku. Hnací složkou může být i reakční síla (odpor vody) (Hofer, 2016).

#### 2.1.4 Odporové síly vznikající během plavání

##### Odpor

Podle Maglischo (2016) je odpor definován jako síla, která působí proti pohybu plavce ve vodě. Tato síla se skládá z několika složek, včetně tření mezi povrchem těla a vodou (viskózní odpor), odporu způsobeného tvarovými nepravidelnostmi těla („form drag“) a vlnového odporu vznikajícího při pohybu plavce na hladině („wave drag“). Každá z těchto složek ovlivňuje celkový odpor, který musí plavec překonat, aby se mohl pohybovat ve vodě co nejefektivněji. Minimalizace odporu je klíčová pro dosažení maximální rychlosti při plavání. Síla vodního prostředí, která působí proti pohybu plavce = hydrodynamický odpor. Velikost síly závisí na tom, zda je pohyb prováděn na hladině, nebo pod hladinou. Celkový odpor vody vznikající při pohybu plavce na hladině můžeme jednoduše sečíst třemi základními složkami: odporem tření, odporem vlnovým a odporem tvarovým.  $R = R_T + R_{VL} + R_{TV}$ . Pod vodní hladinou nám poté vzniká i odpor indukovaný (Hofer, 2016).

## Tvarový odpor

Minimalizace tvarového odporu vede k větší rychlosti, ekonomičtějšímu pohybu a lepšímu výkonu. Když těleso protíná vodu, dochází k rozdělení mezní vrstvy. *„Částice kapaliny, které se pohybují v blízkosti povrchu tělesa v mezní vrstvě, postupně vydávají svoji energii na překonávání účinku sil vazkosti. Čím více se přibližují částice kapaliny k zadní straně tělesa, tím více se mění rozdělení rychlosti v mezní vrstvě, a to v místech, kdy se kapaliny blíží k povrchu tělesa, klesá k nule a jejich rychlost dostane opačný směr“* (Hofer, 2016, s. 30). Tím pádem nám vznikne vratný proud. Vytvoří se vír v důsledku toho, že se mezní vrstva odtrhává od povrchu tělesa. Vír se postupně zvětšuje, odtrhne se a začne se tvořit hned nový, tento jev se stále opakuje. *„Za tělesem se vytváří tzv. Kármánova řada vírů“* (Hofer, 2016, s. 30). A to se nám ukáže jako odpor vírový nebo tvarový.

## Odpor tření

Ve vodě dochází k vnitřnímu tření, kdy se brzdící síly projevují pouze ve vrstvě těsně u povrchu tělesa. Tuto vrstvu nazýváme mezní vrstvou. Velikost odporu je závislá na charakteru proudění v mezní vrstvě. Proudění v mezní vrstvě má dvě podoby: laminární proudění a turbulentní proudění (Hofer, 2016).

### 1. Proudění laminární

Proud vody obtéká ve vrstvách, které jsou rovnoběžné s tělem plavce. Lze si to zjednodušeně představit tak, že se jednotlivé molekuly kapaliny vůči sobě posouvají ve vrstvách se směrem proudu, a tedy nenarážejí na sebe a nepřecházejí z jedné vrstvy do druhé. Důsledkem tohoto proudění je menší velikost brzdících sil, tudíž i odpor tření je menší (Hofer, 2016).

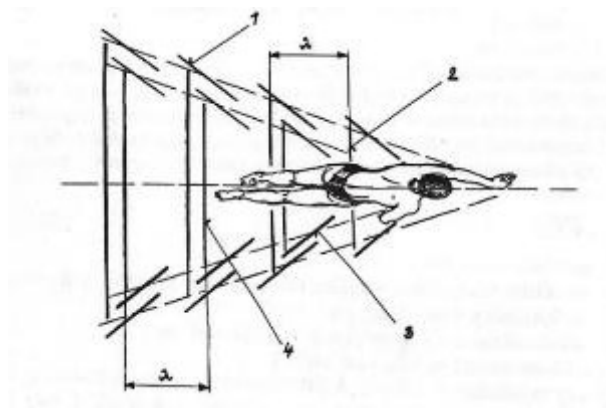
### 2. Proudění turbulentní

Při zvýšení rychlosti plavání dojde k odtrhnutí vody od povrchu tělesa a vytvoří se víry. To vede k mísení a shlukování molekul mezi sousedními vrstvami kapaliny, což způsobuje zvýšení brzdících sil na styku vody s tělesem a tím i vyšší odpor tření (Hofer, 2016). Z výše uvedeného vyplývá, že na velikost odporu tření má rozhodující vliv druh proudění, který se vyskytuje v mezní vrstvě (mohou se vyskytovat i oba druhy současně). *„Na velikosti odporu tření má tedy rozhodující vliv druh proudění, který se vyskytuje v mezní vrstvě, a ten je zase závislý na tvaru tělesa, jeho rozměrech a přítokové rychlosti vody“* (Hofer, 2016, s. 26). Pokud bude mít předmět proudnicový tvar, jako mají ryby, tak převládá laminární proudění. S rostoucím náběhovým úhlem se zvyšuje tloušťka mezní vrstvy

a vzniká turbulentní proudění. Tedy oblast laminární mezní vrstvy se zvětšuje s posouváním maximálního průřezu tělesa od náběžné hrany směrem dozadu. Za maximálním průřezem se s větší pravděpodobností vytváří vlny. Pokud porovnáme za těchto okolností tvar těla muže a ženy, dojdeme k závěru, že ženské tělo má z tohoto pohledu výhodnější parametry, než tělo mužské. Největší příčný profil těla mužů je totiž většinou v oblasti hrudníku, zatímco u žen to nebývá pravidlem, neboť u žen je často větší či stejný profil těla v oblasti hýždí. Dále hraje významnou roli drsnost povrchu těla, zda plavky přiléhají dokonale k tělu atd. Ve výsledku na odpor tření připadá 8–14 % celkového odporu vodního prostředí (Hofer 2016, Maglischo, 2016, Neuls, 2013).

### Vlnový odpor

Ke vzniku vlnového odporu dochází jen v případě, že se těleso pohybuje u hladiny, nebo v její těsné blízkosti. Dochází k nerovnoměrnému zanoření částí těla do vody, a díky tomu dojde k rozdělení tlaku, přičemž výslednice tlakových sil nevyjde kolmá, ale šikmo pod určitým úhlem. Hlava a ramena zapřičiňují vznik přední vlny. A části DK potom vytvářejí zadní vlnu. Dále rozdělujeme vlny na rozbíhající se vlny a příčné vlny (Hofer, 2016, Neuls, 2013).



Obrázek 2 – znázornění vlnového systému při pohybu plavce na vodní hladině (Hofer, str. 28, obr. 11, 2016)

1. „Přední rozbíhající se vlny“
2. „Přední příčné vlny“
3. „Zadní rozbíhající se vlny“
4. „Zadní příčné vlny“
5. „ $\lambda$  = délka vlny“



## Indukovaný odpor

chápeme jako brzdou sílu, která vzniká, když plavec plave pod vodní hladinou. Na trupu plavce jsou určitá místa, kde jsou částice vody zpomalovány. Zpomalováním těchto částic dochází k růstu jejich statického tlaku a objevují se místa s větší rychlostí proudění (tam dle Bernoulliova zákona statický tlak klesá). Je tedy potřeba, aby se plavec pod hladinou pohyboval s takovým úhlem náběhu, aby došlo k minimalizaci rozdílů přetlakové a podtlakové strany trupu (Hofer, 2016, Neuls, 2013).

## 2.2 Etapy plaveckého tréninku

### První etapa – Přípravný plavecký trénink

Během přípravné fáze plaveckého tréninku je důraz kladen na technickou přípravu, která má dlouhodobě nejvyšší prioritu. Tato část tréninku se zaměřuje na rozvoj efektivní plavecké techniky v rámci aerobního energetického pokrytí. Hlavním cílem je zdokonalení plaveckých způsobů: kraul, prsa a znak. Do přípravného tréninku patří zejména osvojení si širokého spektra pohybových dovedností, jak ve vodě, tak i na suchu. Kvalitní trénink na suchu pomáhá rozvíjet flexibilitu, rychlost plavecké lokomoce, koordinaci, kreativitu, a rovnováhu jedince. Součástí tréninku je také technické zvládnutí obrátek a startů. Plavání motýlka vyžaduje nejen pohybové dovednosti, ale i sílu a vytrvalost. Proto se osvojení této techniky řídí individuálními předpoklady. Naučit se motýlka není v této fázi tréninku nezbytné, ale začíná se postupným zvládnutím delfínového vlnění, následovaným procvičováním souhry pohybů (Pokorná, 2008).

Přípravný trénink je také ovlivňován třemi důležitými faktory. Prvním faktorem je postupná změna postavy, růst a vývoj. Náhle se z malých baculatých dětí stanou vysocí chlapci a dívky. Druhým faktorem je škola, která zasahuje do života všem dětem. Třetím faktorem se rozumí samotný trénink, přístupy trenéra, požadavky plaveckého klubu a sociální vztahy v plaveckém klubu. Do přípravné etapy se zařazuje i rozpoznávání talentů, kde se řeší předpoklady pro výkonnostní plavání, všestrannost sportovní výchovy, zda jsou jedinci připraveni přejít do následující navazující etapy, zda je trénování baví a mají k závodění pozitivní přístup (Rudolph, 2015).

### Druhá etapa – Základní plavecký trénink

Technická příprava je klíčovou součástí tréninkového procesu, který navazuje na předchozí etapu, a technika tedy zůstává nadále v popředí pozornosti. Zlepšování plaveckých dovedností startů a obrátek je také nedílnou součástí tréninku. Pomocí rozmanitých technických cvičení zlepšujeme pohybové zkušenosti a pohybové schopnosti. V období základního tréninku využíváme schopností centrální nervové soustavy vytvářet nové pohybové dovednosti, zejména u mladých jedinců, kteří jsou schopni rychle reagovat na nové požadavky. Díky zlatému věku motoriky, kdy dochází k největší docilitě dětí, v období mladšího školního věku, dochází k největším vlivům na pohybové dovednosti. Během puberty může docházet k potížím s koordinací pohybů kvůli nerovnoměrnému růstu a vývoji nervové soustavy. Specializace by se v této etapě ještě neměla vyhraňovat. Tato

etapa je stále chápána jako schopnost zvládnout všechny plavecké způsoby a není preferována žádná technika před ostatními. Raná specializace může vést k omezení rozmanitosti pohybových dovedností a potenciálně i k zdravotním a psychickým problémům. V období, kdy se mladý plavec musí vyrovnávat se závazky školní docházky, je nutné skloubit náročný trénink s povinnostmi ve škole. Během této fáze dochází k změnám nejen fyzického, ale i psychického charakteru plavce. Častou chybou trenérů je, že v tomto věku příliš brzy nutí plavce k určité specializaci. Je důležité si uvědomit, že toto období je klíčové pro udržení zájmu plavce o sportovní plavání a je náročné udržet jeho motivaci (Čechovská, 2005). K rozvoji techniky se využívají různá technická cvičení. Můžeme do tréninku zapojit i prvky z jiných sportů, jako je synchronizované plavání, vodní pólo a skoky do vody. „*Za vhodné je považováno zařazování pohybových úkolů ve vztahu k délce plaveckého kroku, k frekvenci pohybových cyklů či času potřebného k zaplávání určeného úseku*“ (Pokorná, 2008, s. 2).

Během pubertálního věku může docházet ke stagnaci, nejedná se o stagnaci motoriky, nýbrž spíše o hormonální stagnaci. U dětí v tomto věku dochází k hormonálním změnám, které neovlivňují pouze fyzickou schránku jedince, ale i psychiku a motivaci do aktivit a činností v životě. Přičemž hormonální změny mají pozitivní vliv na vytrvalost a sílu. Po této fázi vývoje potom nastává další růstová fáze, která nám je známa jako adolescence. Dochází k ukončení pubertální fáze a přestupu do specializovaného tréninku – do třetí etapy. U dívek k tomuto procesu dochází o dva až tři roky dříve (Rudolph, 2015). Od trenéra se očekává ohleduplný a citlivý přístup ke svěřencům. Je potřeba, aby děti měly trenéra i jako svého mentálního kouče, který jim pomůže s vyrovnáním se se stresem a emocemi, které v důsledku trénování a závodění přirozeně přicházejí (Rudolph, 2015).

#### Třetí etapa – Specializovaný plavecký trénink

V této etapě dochází k rýsování specializace v konkrétní plavecké disciplíně, plaveckém způsobu. Trenéři se zaměřují na konkrétní energetické systémy, ke kterým dochází v důsledku volby specializace. Specializované tréninkové metody by se tedy podle ideálního postupu měly objevovat až v této etapě, ne dříve. Počet TJ se od základního plaveckého tréninku příliš neliší, avšak rozdíl je spíše v objemu (počet naplavaných km), intenzitě zatěžování, obsahu a metodách tréninku. V tréninku na suchu se rozvíjí svalová síla v podobě izo-kinetického tréninku (Čechovská, 2006). Technika je stále udržována a plavci je trénink uzpůsoben a postaven na míru i podle jeho vlastního plaveckého stylu. Měla by se volit koordinčně náročnější technická cvičení. „*Důraz je kladen na přesnost a účelnost*

*provedení. Dochází ke stabilizaci techniky v různých úrovních zatíženích ve vztahu k délce plaveckého kroku, frekvenci pohybových cyklů, hydrodynamické poloze či souhře jednotlivých segmentů těla“ (Smolík, Pokorná, 2008, s. 3). I přese všechny tyto skutečnosti by se stále měla brát v potaz psychika plavce. Zdraví a dobrý psychický stav je ovlivněn všestranností, která stále zastupuje důležitou část v tréninkové jednotce (Smolík, Pokorná, 2008). Úkolem plavce v této etapě je přijmout dané limity do reprezentačních družstev, nominační limity pro mistrovství světa a Evropy a limity olympijských her. Je důležité, aby si plavec uvědomil, že je třeba si uzpůsobit život podle svých priorit. V případě, že by se chtěl plavání věnovat na profesionální úrovni, musí si časově rozložit trénink, práci, školu, vztahy a osobní život podle svého uvážení. Měl by pracovat na rozvoji psychiky, která je v tréninku zařazená v rámci psychologické přípravy (Rudolph, 2015). V dlouhodobé koncepci dánského plavání vydané v roce 2020 je faktem, že: „*Výčerpaný, přetížený a vyhořelý junior, přestože výkonnostně vynikající, dospělý výkon podat nemůže a svých životních možností dosáhne velmi obtížně*“ (Brtník, et al., 2020, s. 5).*

#### Čtvrtá etapa – Vrcholný plavecký trénink

Trénink je zaměřen na imaximalizaci individuální plavecké výkonnosti. Cílem je udržet techniku a vysokou efektivnost pohybu i v nejvyšším zatížení a při podávání nejvyššího výkonu. Stále zde dochází k udržování či zdokonalování techniky, nedá se říct, že touto etapou zdokonalování techniky končí. Řeší se zde funkčnost pohybu z hlediska biomechaniky. U záběrů jsou pozorovány detaily provedení, řeší se časoprostorové a dynamické charakteristiky. Do tréninku zařazujeme technickou přípravu, mentoring/psychickou přípravu jedince, aby byl mentálně připraven na závody a podávání vysokého výkonu. Stále se do TJ zařazují dílčí plavecká cvičení, skoky do vody, nácviky obrátek, ale přistupuje se ke každému plavci individuálně. „*Hlavním požadavkem a cílem technické přípravy v etapě vrcholné výkonnosti je stabilizace techniky v závodních podmínkách s parametry pohybu lokomoce plně uzpůsobenými individuálním předpokladům plavce*“ (Smolík, Pokorná, 2008, s. 3).

V rámci LTAD bychom zde hovořili o tréninku s cílem k vítězství, tedy o šesté vrcholové etapě. Důraz je kladen na výkonnostní úroveň sportovce, věk se pohybuje kolem 18 let a výše. Jedinci se účastní na OH, MS, ME. Tréninky jsou zaměřeny na maximální výkon a vítězství, na zlepšování nebo udržení vysoké výkonnostní úrovně na základě vědeckého přístupu vedení tréninku. Další rozvoj techniky, taktiky a závodních dovedností

v modelování všech aspektů tréninku a závodu a opomenut není ani důraz na časté preventivní přestávky na zotavení a regeneraci (Radford, Moss, Richard, 2008).

## 2.3 „The Long Term Athlete Development swimming strategy“

LTADS neboli „The Long Term Athlete Development Swimming strategy“ se skládá z pěti základních myšlenek (Radford, Moss, Richard, 2008):

1. Klubům a trenérům bude poskytnuta vývojově vhodná struktura pro rozvoj dovedností napříč fyzickými, technickými, taktickými, duševními kategoriemi a životním stylem.
2. Bude koncipována národní soutěžní struktura, která bude poskytovat vhodně naplánované soutěže a postupné výzvy během kariéry plavce.
3. LTADS zajistí vyšší úspěšnost vysokých výkonů na mezinárodních i domácích úrovních. Budou trénováni kvalifikovanější a atletičtější sportovci a mnohem více sportovců bude pokračovat ve sportu do věku, kdy budou schopni dosáhnout svého maximálního potenciálu.
4. LTADS posiluje primární roli trenéra, rodiče a správce – aby vytvořili sportovní zkušenost, která poskytuje každému mladému účastníkovi co nejlépe rozvinout své schopnosti a žít aktivní život.
5. Bude vytvořen národní sportovní systém pro plavání, který skutečně podporuje vizi 5 myšlenek plavání v Kanadě: „*Swimming to Win – Winning for Life*“ neboli „Plaváním k vítězství – Vítězstvím k životu“.

Klíčové faktory LTADS (Radford, Moss, Richard, 2008)

1. Pravidlo 10 let – „*The 10 Year Rule*“
2. Základy – „*The Fundamentals*“
3. Vývojový věk – „*Developmental Age*“
4. Specializace – „*Specialization*“
5. Maximální rychlost růstu – „*Peak Height Velocity*“ (dochází zde k nejvyšším růstovým změnám dospívajících)
6. Trénovanost – „*Trainability*“
7. Duševní, kognitivní a emoční vývoj – „*Mental, Cognitive and Emotional Development*“
8. Periodizace – „*Periodization*“
9. Plánování závodů – „*Calendar Planning for Competition*“
10. „*System Alignment and Integration*“ (srovnání systému a integrace, sjednocení poznatků v jeden celek)

## 11. Kontinuální zlepšování – „*Continuous Improvement*“

Fáze LTAD:

První fáze LTAD: „Active start“ – Aktivní začátek (věkové rozpětí 0–6 let)

Pohyb, formou hry, se stává každodenní aktivitou, která rozvíjí jednotlivé pohybové dovednosti a schopnosti dětí. Hra v bezpečném prostředí umožňuje poznávat určitá rizika a limity, které život přináší. Děti se naučí fungovat v organizované formě fyzické sportovní aktivity a udělají si dobré návyky pro život. Hra je vnímána jako forma výzvy, spolupráce, ne soutěže. Měli bychom se vyvarovat vzbuzování stresu a strachu v dětech, hlavním důležitým faktorem je zábava. Bezpečnost malého dítěte u vody by měla být primárním cílem každého rodiče, mělo by být ve vlastním zájmu každého rodiče, aby se dítě naučilo plavat (Radford, Moss, Richard, 2008). Mezi další výhody fyzické aktivity patří podpora rozvoje mozkových funkcí, koordinace, sociálních dovedností, hrubé motoriky, emocí, vedení a představitosti. Dětem by se měla poskytnout výuka plavání, aby věděly, jak se chovat v blízkosti vodního prostředí, plavání je také zdravým a efektivním pohybem. Zajistit organizovanou fyzickou aktivitu po dobu alespoň 30 minut denně pro batolata a 60 minut denně pro předškoláky (Radford, Moss, Richard, 2008).

Druhá fáze LTAD: „*FUNDamentals*“ – senzitivní období pro rychlost (přípravná etapa)

Věk sportovců se pohybuje v rozmezí, chlapci přibližně 6–9 let, dívky přibližně 5–8 let. Dochází zde k dalšímu rozvoji pohybové gramotnosti a k rozvoji základních pohybových dovedností s důrazem na zábavu. Je kladen důraz na aktivity, které rozvíjejí agilitu, rovnováhu, koordinaci a rychlost. Podpora k běhu, poskoky s kroužením HK, házení a chytání, plavání a aktivity na ledu a sněhu. Zvyšovat tělesnou zdatnost pomocí medicinbalu, gymbalu a posilování s vahou vlastního těla (Higgs, C., Way, R., Harber, V., Jurbala, P., & Balyi, I., 2019). Množství fyzické aktivity, včetně cvičení na suchu (narůstající podle věku): 1–3 tréninků týdně, může se zvýšit až na 4–6 tréninků. V další etapě 30–60 minut TJ a za největší počet se pokládá vysoké opakování o nízké intenzitě. Hlavními aktivitami a cílem by měl být rozvoj taktických i technických dovedností, rozvoj mentální přípravy a nastavení ideálního postoje k životnímu stylu. Životní styl by měl prosazovat všestrannost, měli bychom je učit bezpečnosti, zakládat trénink na prožitku a zábavě. Děti by si měly uvědomit význam slov „fair play“ a mít pozitivní přístup k aktivitě a účasti. Dalším důležitým faktorem je podpora týmové práce a dovednosti osobní interakce. Cílem trenéra je učit a rozvíjet techniku svěřenců závodních plaveckých způsobů – především

kraul, znak, prsa a delfínové vlnění se základními nebo kotoulovými obrátkami (záleží na vyspělosti dětí a úrovni techniky) (Radford, Moss, Richard, 2008).

Třetí fáze LTAD: „Learn to train“ – Uč se trénovat (chlapci 10–12 let, dívky 9–11 let)

V této fázi dochází k nástupu rychlého růstu a pokračuje se v rozvoji pohybové gramotnosti. Rozvoj základních pohybových dovedností v různých odvětvích sportu (země, voda, vzduch, led, sníh). Měli bychom se vyhnout rané specializaci (Higgs, C., Way, R., Harber, V., Jurbala, P., & Balyi, I., 2019). Tato fáze je důležitá pro další rozvoj a důsledné procvičování pohybových dovedností, plaveckých dovedností, získání dalších odborných informací o technice, opakování dovedností, denní monitorování flexibility jedinců, rozvoj pozitivních postojů k sobě, druhým i ke sportu (Radford, Moss, Richard, 2008). Trenér by měl být schopen vnímat individuální rozdíly osobnosti v průběhu tělesného, psychologického, kognitivního, emocionálního a morálního vývoje dítěte. Náročnost tréninku se vyvíjí také podle věku dítěte. Děti mají 4–6 tréninků týdně, 60–90 minut. Plavecký objem se pohybuje okolo 8–14 km a ve vodě stráví 4–7 h. Děti většinou působí ještě v dalších 2–3 sportech. Zařazuje se vysoký počet opakování o nízké intenzitě (Radford, Moss, Richard, 2008). Postupně se zvyšuje tělesná zdatnost pomocí medicinbalu, gymbalu a posilování s vlastní váhou s dodatečným zaměřením na budování flexibility, obratnosti a rychlosti horních a dolních končetin. Dalšími faktory jsou: rozplavání/vyplavání, výživa, hydratace a zotavení včetně spánku a duševní přípravy, jako i kontrola úzkosti. „Uč se trénovat“ v LTAD definuje etapu „základní“, jejímž cílem je rozvíjet základní plavecké dovednosti, zdokonalovat techniku PZ kraul, znak, prsa a koordinovat delfínový kop s pohybem trupu a horních končetin. Dochází ke zdokonalování obrátek a startů, seznamování se s plaveckými metodami tréninku v dalším rozvoji rychlosti, obratnosti. Toto období je především senzitivní pro rozvoj vytrvalosti (zvyšování aerobní kapacity). V neposlední řadě se zaměřujeme i na zdokonalení plavání polohové trati (Higgs, C., Way, R., Harber, V., Jurbala, P., & Balyi, I., 2019).



Čtvrtá fáze LTAD: „Tréninkem k tréninku“ – specializovaná etapa (chlapci 12–16 let, dívky 11–15 let)

Jedná se o etapu rychlého růstu. Objevuje se kritická fáze v rozvoji vysoké výkonnosti sportovce, která se může proměnit v začátek vysoké výkonnosti a začátek úspěšné kariéry, nebo jako začátek kariéry ve sportu pro život, nebo dochází k úplnému ukončení sportovní kariéry. Velký důraz by měl být kladen na zlepšování techniky a postupnou specializaci v daném sportu. Tato fáze je důležitá pro další rozvoj a zvládnutí sportovních dovedností. Dochází ke zdokonalování aerobního systému (kritické okno s nástupem růstového spurtu k maximální PHV), k udržování a upevňování dovedností, rychlosti a flexibility. Dochází k rozvoji síly (ženy bezprostředně po vrcholu PHV/muži 12–18 měsíců po vrcholu PHV), k učení se mentálním dovednostem potřebným pro boj s konkurencí. Přes týden mají plavci 6–12 tréninků, 60–120 minut, na bazénu stráví 12–24 h a jejich naplavaný objem je již kolem 24–30 km týdně vzrůstající na 40–50 km. Zaměřují se na aerobní kapacitu od začátku PHV po vrchol PHV (Radford, Moss, Richard, 2008). Trenér má za úkol sledovat rozvoj osobnosti, podporovat dobrou náladu a kamarádství, fair play, kultivovat životní zkušenosti, pracovat se svěřenci na mentální přípravě, hledat rovnováhu mezi sportem a životem. (Higgs, C., Way, R., Harber, V., Jurbala, P., & Balyi, I., 2019). V LTAD koncepci je výrazný důraz na psychiku sportovců a na to, aby chtěli závodit. V souvislosti se změnami v růstu může dojít ke změnám i v technice plavání. Plavec postupně přechází z všestranného rozvoje techniky k rozvoji specializovanému (Higgs, C., Way, R., Harber, V., Jurbala, P., & Balyi, I., 2019).

Pátá fáze LTAD: „Train to compete“ – Tréninkem k závodu (raně vrcholová etapa)

V této fázi závisí na výkonnostní úrovni dospívajících a na růstovém vývoji. Trénink se individualizuje podle potřeb daného jedince. Plavci jsou schopni udržet kvalitní výkonnost i pod tlakem a vyšším zatížením. Sportovci rozvíjí již svou samostatnost a odpovědnost a mají povědomí o kvalitním životním stylu. Mají 8–12 tréninků týdně o 90–120 minutách. Na bazéně týdně tráví 16–24 h, přičemž naplavou 40–50 + km/týden. V této etapě si sportovci již vybírají svou specializaci, přičemž tréninkové zaměření je individuální s objemem a intenzitou na základě speciality (Radford, Moss, Richard, 2008). Sportovci jsou obecně na juniorské úrovni nebo se přibližují národní úrovni. Trenér vymýšlí konkrétní stavbu tréninku pro rozvoj tělesné kondice a technicko-taktické přípravy k jeho maximalizaci. Pro testování taktiky v závodních podmínkách se využívají testy k identifikaci silných a slabých stránek sportovce. Společně s tréninkem přichází

i optimalizace sportovního a osobního života (trénink, škola, rodina, kamarádi). Pokročilá psychická příprava a tréninková praxe v náročných závodních podmínkách; fair play a doping hraje také významnou roli v celkové přípravě sportovce (Higgs, C., Way, R., Harber, V., Jurbala, P., & Balyi, I., 2019).

Šestá fáze LTAD: „Compete to Win“ – Tréninkem k vítězství“ (vrcholová etapa)

Záleží na výkonnostní úrovni sportovce, věk kolem 18 let a výše, účast na OH, MS, ME, zaměření na maximální výkon a vítězství, zlepšování nebo udržení vysoké výkonnostní úrovně na základě vědeckého přístupu vedení tréninku a optimalizuje se přístup založený na dlouhodobějším soutěžním plánu a ročním tréninkovém plánu. Zařazují se pokročilé fyzické, technické, taktické dovednosti a sportovci jsou schopni soutěžit na konzistentně vysokých úrovních v různých prostředích. Nemělo by se zapomínat na pravidelné krátké přestávky v rámci soutěžních a tréninkových plánů, aby sportovci kvalitně regenerovali. Samostatné plánování s podporou coachingu. Klade se důraz na zdokonalování životního stylu včetně plánování vysoko výkonnostní kariéry. Tréninky se konají již 10–15 x týdně, o délce 90–150 min, 20–24 h na bazéně týdně a 40–50 + naplavaných km (odvíjí se také od dané specializace) (Radford, Moss, Richard, 2008). Primární zaměření jen na hlavní sport. Z hlediska taktiky je vhodné vymyslet efektivní strategie, které se přizpůsobí situaci – modelovat závod a všechny možné situace na tréninku. Cílem této etapy je pracovat na silných stránkách sportovců a zjistit si možné slabiny protivníků (Radford, Moss, Richard, 2008).

Sedmá fáze LTAD: „Active for Life“ – Pravidelným pohybem k životu

Většina lidí zabývajících se různými sporty, spadá do fáze Pohybem k životu. Její součástí mohou být jakékoliv věkové kategorie, jakékoliv úrovně. Zcela dobrovolná etapa, někteří se rozhodnou být součástí organizovaného sportu a nadále soutěžit a někteří pokračují ve sportu pro vlastní potěšení. Každý si svůj program plánuje sám (Radford, Moss, Richard, 2008).

## 2.4 „DRoP“ neboli „Dlouholetý rozvoj plavce“

Na základě poznatků z koncepce LTAD a německého modelu Koncepce vývoje dětí a mládeže v plavání do roku 2020 (Rudolph, 2015) představují Strnad a Brtník (2017) model dlouhodobého rozvoje plavce, který zohledňuje tuzemské podmínky a upravuje program pro plavání v ČR. Hlavním principem DRoP je důraz na dlouhodobý trénink a výkonnostní rozvoj, což vede k udržitelnému sportovnímu úspěchu, namísto rané specializace, závody a okamžitá vítězství. Skutečně, nadměrné závodění může negativně ovlivnit fyzické, technické, taktické a psychologické dovednosti sportovců. *„Výzkumy také ukazují, že pokud sportovec nerozvíjí základní pohybové dovednosti ve věku 9 – 12 let, nelze tyto dovednosti v pozdější době už získat. Rozvoj těchto základů během uvedeného období plodí sportovce s výbornou trénovatelností pro specifický dlouhodobý rozvoj“* (Strnad, 2017, s. 2).

Dlouhodobý rozvoj plavce v ČR (Strnad, 2017) by měl být založen na postupné a plynulé návaznosti následujících cílů:

- Rozvíjení pohybové gramotnosti
- Budování plavecké techniky
- Budování trénovanosti
- Optimalizace trénovanosti
- Maximalizace trénovanost

Filozofie DRoP systému a problematika současného sportovního systému podle Strnada (2017, s. 1):

1. *„Mladí sportovci málo trénují, hodně závodí“*
2. *„Mladí sportovci se zúčastňují závodů pro dospělé“*
3. *„Mladí sportovci absolvují stejné tréninkové programy jako dospělí“*
4. *„Dívky trénují podle stejného programu jako chlapci“*
5. *„Trénink v raném věku je více zaměřený na výsledky (vítězství), než na postup (optimální trénink)“*
6. *„Kalendářní věk ovlivňuje trénování víc než biologický věk“*
7. *„Kritická“ období pro akcelerující adaptace nejsou plně využívána“*
8. *„Nedostatečný trénink mezi 6–16 rokem nelze úplně napravit (sportovec nikdy nedosáhne genetických možností)“*

DRoP dělíme do následujících etap:

První etapa – základy – „FUNdamentals“

Dívky se věkově pohybují od 7 až 9 let, u chlapců je věkové rozhraní 7 až 10 let. Forma tréninku by měla být zábavná a měla by rozvíjet pohybovou gramotnost a ZPD (i na suchu). Měli bychom se stále držet všestrannosti. Rozvíjí se pohybové schopnosti: pohyblivost, rychlost, koordinace, rovnováha, síla, vytrvalost. Je vhodné zapojovat pouze cvičení a aktivity s vlastní vahou. Tréninková jednotka by se měla opakovat 1–2 x týdně po 30, 45 či 60 min. max a naplavat 3–6 km za týden, přičemž by se neměla opomenout herní forma tréninku, zábava a všestrannost (Strnad, 2017, tab.1, tab. 2).

Druhá etapa – budování techniky

U dívek je obvyklé věkové rozmezí od 10 do 11 let, u chlapců pak od 10 do 12 let, nebo do doby před začátkem prudkého růstu. V této fázi je nervový systém téměř úplně vyvinutý a dochází k rychlému zlepšení koordinace pohybových dovedností. Zařazujeme techniku všech čtyř plaveckých způsobů, nacvičujeme starty, obrátky a dohmaty. Trénink by v této etapě měl mít polohový základ. Je důležité rozvíjet vytrvalost, sílu, rychlost a pohybové dovednosti s radostí (Strnad, 2017, tab. 1, tab. 2). V této etapě by se měla pozornost zaměřit především na trénink, zatímco závody by měly sloužit spíše jako prostředek k testování. V této velmi důležité etapě plavcova vývoje je nadužívání závodů oproti tréninku jeden z hlavních důvodů stagnace výkonnosti v pozdějších etapách jeho kariéry. Plavci, jejichž rozvoj nebyl předčasný, mohou mít sice pomalejší počáteční zvýšení výkonnosti, ale nakonec budou úspěšnější a pravděpodobněji budou mít delší sportovní kariéru. Když plavec promešká tuto etapu svého rozvoje, potom velmi pravděpodobně úplně nevyužije svoje možnosti. Je doporučeno 3–5 TJ týdně s účastí v jiných sportovních aktivitách, délka TJ by měla být 60–90 minut, naplavaný objem by se pohyboval okolo 8–25 km týdně, včetně 1–2 hodin týdně suché přípravy (Strnad, 2017, tab. 1, tab. 2).

Třetí etapa – dospívání – budování trénovanosti

Dívky 11 až 14 let, chlapci 12 až 15 let. Třetí etapa je ideálním obdobím pro budování trénovanosti. Během této fáze je prioritou aerobní trénink, který podporuje další rozvoj základních plaveckých dovedností, rychlosti, síly a flexibility, od okamžiku nástupu prudkého růstu. Důraz je kladen na vytrvalost a rychlost, a trénink je více individualizován, zaměřující se na plavecké dovednosti, kondici a techniku. Důležitost se klade na samotný trénink před závoděním. Tréninková zátěž by měla být převážně objemová s nižší intenzitou,

což vyžaduje více času pro trénink. Dochází k rozvoji kloubní pohyblivosti, takže by se do přípravy měla zařadit i kompenzační cvičení a protahování. Dívky ke konci této etapy a chlapci na počátku další etapy (tj. po vrcholu růstu) by měli začít se silovým tréninkem, nejprve však s činkami bez zátěže a s nácvikem správné techniky. V případě, že dojde k zanedbání důležitých faktorů ovlivňujících výkon plavce, nedostane se sportovec na svůj individuální výkonnostní vrchol. Doporučený počet tréninků je 6–9x týdně s délkou tréninku 120 minut a objemem 25–35 km na začátku fáze a 35–45 km ke konci etapy. Přípravu by měl doprovázet i trénink na suchu 2–3 hodiny týdně odděleně od TJ ve vodě. Do puberty sportovci disponují aerobní tvorbou energie (Strnad, 2017, tab. 1, tab. 2).

#### Čtvrtá etapa – trénink závodění

Dívkám je cca od 14–16 let, chlapcům 15–17 let. Dochází k optimalizaci hnací síly a vyrovnávají se rozdíly mezi chlapci a dívkami. Důležité je udržet vysoký objem zatížení se zvyšující se intenzitou. Trenér a plavec by se měli snažit pracovat na individuálních kvalitách a eliminovat chyby a slabiny (Strnad, 2017, tab. 1, tab. 2). V této etapě dochází ke specializaci plavců, přičemž by měla být kladena pozornost technice a taktice vybraných specializovaných způsobů. Vymýšlí se individuální kondiční tréninky, způsob regenerace, rozvoj techniky a psychologická příprava. TJ se pohybují okolo 6–9 týdně o délce 120 min., týdně naplavat 45–65 km. Samostatná TJ na suchu by měla být 3x do týdne, o délce 120–180 min. Je důležité nezapomenout na všestrannost, hry a posilování již s lehčími vahami (Strnad, 2017, tab. 1, tab. 2).

#### Pátá etapa – trénink pro vítězství

Dívkám je v této etapě 16+, chlapcům 18+. Důraz je kladen na specializaci a výkonnost. Hlavní roli zde hraje vysoká intenzita a vysoký objem po celý rok. Tréninky jsou individualizovány podle daných specializovaných disciplín. Sportovci si udržují flexibilitu a sílu. Počet TJ se pohybuje od 8–12 týdně o délce 120–150 min. Týdně sportovci uplavou od 50–70 km. Suché přípravě by se sportovci měli věnovat min. 3x týdně 180–240 min (Strnad, 2017, tab. 1, tab. 2)

## 2.5 Plavecký způsob motýlek

### 2.5.1 Historický vývoj plavání

#### 2.5.1.1 Prvobytně pospolná společnost (3 miliony – 3500 let př. n. l., někde až do 6. stol. n. l.)

Z tohoto období žádné fyzické záznamy a doklady o plavání nemáme, avšak můžeme tvrdit, že v této době patřilo plavání mezi základní pohybové dovednosti (stejně tak lezení, házení, běh atd.). Těmto dovednostem byla přikládána velká důležitost jakožto dovednostem, díky kterým mohli lidé přežít v divočině. Plavecké způsoby v této době ještě neměly žádnou váhu a lidé napodobovali s největší pravděpodobností pohyby zvířat ve vodě, měli svůj vlastní plavecký styl, který dnes můžeme znát např. pod pojmy „čubička“ či „ouško“ (Klausová, Vorlíček, Kučera, 1983).

#### 2.5.1.2 Starověk (3500 př. n. l. – 6./7. stol. n. l.)

##### Starověký Egypt (4. tisíciletí př. n. l.)

Historické záznamy plavání ze starověkého Egypta mohou být viděny na spoustě výrobcích a záznamech z tehdejšího života. Egypťané zaznamenávali vše na papyrus a spousta umělců malovala jak na džbány či jiné nádoby, fresky a na sošky. Byl zaznamenán veškerý život tehdejší společnosti a neopomenulo se ani plavání. (Klausová, Vorlíček, Kučera, 1983). Byl dokonce nalezen papyrus, kde bylo psáno, že se v této době objevovali i učitelé plavání, kteří poskytovali jisté vzdělání potomkům faraónů (Klausová, Vorlíček, Kučera, 1983).



Obrázek 3 (Klausová, Vorlíček, Kučera, 1983, *Plavání, Otisk pečetního válečku (Egypt 3200 př. n. l.), str. 12*)

Starověké Řecko (cca 1000 l. př. n. l. – 500 n. l.)

Ve starověkém Řecku patřilo plavání do základního vzdělání, přikládala se mu stejná váha jako čtení (Klausová, Vorlíček, Kučera, 1993). Důležitost plavání byla dokonce zvětšena v dílech Platóna, konkrétně od něj známe větu „*Mohou lidé, kteří jsou opakem přísloví – neumějí číst ani plavat, zastávat nějaký úřad?*“ Plavání nebylo využito pouze ve školství, ale i na tělovýchovných slavnostech, kde plavci i skokani prezentovali své výkony. Plavání nebylo opomenuto ani ve vojsku, kde vojáci plavání využívali jako prostředek k plížení se pod hladinou i nad hladinou na lodě nepřátel (Klausová, Vorlíček, Kučera, 1983). „*Z řecké mytologie je známa pověst o Leandrovi, který plaval každý večer (a ráno zpět) za svou vyvolenou Hérou přes Dardanelskou úžinu (cca. 1500 m + silný proud)*“ (Štumbauer, J., et al., kap. 6).

Starověký Řím (510 – 27 př. n. l.)

V Římě se učili plavat v šatech i zbroji, nejoblíbenější však tehdy bylo potápění. Plavci, zejména ti nejlepší, byli využíváni k vynášení drahocenných předmětů z potopených lodí. Po starověkém Římě nám zůstaly zachované lázně a bazény, např. známé Caracallový lázně s ohřívanou vodou o rozměrech 55x20m (Klausová, Vorlíček, Kučera, 1993). Pořádaly se četné slavnosti, k uctění bohů a mrtvých, kde plavání bylo součástí sportovních aktivit.

Základem římské armády byly pěší legie a elitní jezdecké jednotky, které sestávaly z aristokratů. Služba v armádě byla povinností a zároveň právem každého plnoprávného občana Říma, přičemž rozsah této povinnosti byl určen majetkem jednotlivce. Pouze vybraní jedinci z nejvyšších vrstev prošli důkladným vojenským výcvikem, který se konal mimo město na Martově poli. Tento výcvik zahrnoval různé disciplíny jako běh, zápas, box, hod oštěpem, šerm, střelbu lukem, plavání a různé míčové hry. S přicházejícím císařstvím v Římě se opouštělo od olympijských her a nahradily je hry Gladiátorské (Waic, 2023).

2.5.1.3 Středověk (6. – 15./16. století)

Ve feudální společnosti bylo lidské tělo hříšné. Bylo bráno jako něco nečistého, lidé se o něj tedy moc nestarali a plavání mohlo být zaznamenáno akorát v rytířských ctnostech. (Klausová, Vorlíček, Kučera, 1983). Voda byla vnímána jako zdroj šíření nemocí. Církev zakazovala plavání, pohybové aktivity, dokonce i koupání. Věřili, že „čisté tělo zakrývá nečistou duši.“ (Bíró, et al., 2015)

#### 2.5.1.4 Novověk – současnost (15./16. století – současnost)

V renesanci nastal v plavání opět velký zlom. Lidé začali postupně upouštět od křesťanské ideje a navrátili se ke starým starověkým ideálům. Humanismus přivedl do světa v roce 1538 první učebnici plavání od M. Wynnmmana (Klausová, Vorlíček, Kučera, 1983).

#### 2.5.1.5 Motýlek

Ve třicátých letech 20. století nastal v plavání velký zlom, který nemálo ovlivnil německý prsař E. Rademacher. Před obrátkou tehdy protáhl pohyb až do kyčelní oblasti a následně provedl přenos paží vzduchem a dotknul se stěny. Tento plavecký styl nebyl podle pravidel FINA zakázán, přenos paží nad hladinou byl schvalován, protože byl symetrický. Rademacher ovlivnil spoustu dalších plavců, protože styl, kterým prsa plaval, byl rychlejší než klasický prsařský přenos paží pod hladinou. Dá se tedy tvrdit, že E. Rademacher je tím, kdo inicioval první impuls pro vznik plaveckého způsobu motýlek. V roce 1935 byl překonán rekord na plavecký způsob prsa plavcem J. Higginsem, v čase 1:10.8 min., trať měla být 100m prsa, ale plavec celých 100 m uplaval motýlkem (Klausová, Vorlíček, Kučera, 1983). Za první významná utkání mezi prsaři a motýlkáři po roce 1935 můžeme považovat roky 1936 a 1948. V roce 1936 se konaly OH v Berlíně, kdy se neumístil ani jeden motýlkář na trati 200 m, tehdy se na prvních místech umísťovali prsaři. Až po 2. světové válce, která zapříčinila dlouhou pomlku v závodění, se po 12 letech v roce 1948 v Londýně motýlkáři prosadili. (Hofer , 2016).

Plavecký způsob prsa se stal velmi atraktivním a oblíbeným plaveckým způsobem. Plavci, kteří začali používat motýlkový přenos paží, prsařské tratě vyhrávali. Zanedlouho se ukázalo, že k rychlosti dopomůže i delfínový kop (Maglischo, 2003). Psal se rok 1952 a na olympijských hrách v Helsinkách na trati 200 m se do finále nedostal ani jeden prsař. Proto se FINA rozhodla motýlka od prsou oddělit (Klausová, Vorlíček, Kučera, 1983). Československý reprezentant L. Komadel v Helsinkách roku 1952 překonal olympijský rekord, přičemž plaval plaveckým způsobem motýlek (Hofer, 2016). Aby nedošlo k úplnému zániku plaveckého způsobu prsa, rozhodlo se, že se vymyslí nový plavecký způsob, kterým je právě motýlek, a došlo k oddělení plaveckých způsobů a pravidel (Hofer, 2016). V roce 1955 byl zaznamenán nový plavecký způsob, který nám je současně známý jako motýlek. Za zakladatele plaveckého způsobu motýlek se považuje Jack Sieg a jeho trenér/kouč David Armbruster z Iowa Univerzity (Maglischo, 2016). *Další vývoj podnítila klauzule v nových pravidlech, která umožňovala provádět pohyby nohama vertikálním*



směrem. Protože pohyb nohou i trupu připomínal vlnění delfína, vzil se název delfín, i když v pravidlech zůstal název pro označení plaveckého způsobu „motýlek“ (Smolík, 1998).

## 2.5.2 Technika plaveckého způsobu motýlek

Tento plavecký způsob vyžaduje velmi dobře zvládnutou koordinaci HK a DK. Je díky své rychlosti nejrozšířenějším plaveckým způsobem v rekreačním i závodním plavání. (Armen, 2023). Ve studii od Armen, 2023 zmiňují, že efektivní a interaktivní výuka techniky a aplikace technických cvičení mají vliv na životní rozvoj.

### 2.5.2.1 Poloha těla a poloha hlavy

Poloha těla je proměnlivá, právě v důsledku delfínového vlnění. Mění se pravidelně v průběhu cyklu. Mění se úhel podélné osy těla, v přípravné fázi horních končetin je úhel negativní, v průběhu záběru paží a jejich přenosu se ramena zvedají a sklon podélné osy dosahuje 10–30°. Úhel náběhu (polohy) se mění v závislosti na rychlosti plavání a je výrazně ovlivněn činností dolních končetin. Příliš velký rozsah pohybů ramen a hlavy ovlivňuje negativně úhel náběhu těla a zvětšuje tvarový a vlnový odpor (Hofer, 2016). V době přípravné fáze pohybového cyklu paží, jsou hlava, ramena a paže níže než boky. Poloha trupu se vrací do splývavé polohy na hladině ve chvíli, kdy dochází k přechodné fázi a první části fáze záběrové (Maglischo, 2016).

### 2.5.2.2 Pohybový cyklus dolních končetin

Dolní končetiny mají podpůrnou, hnací a kompenzační funkci. Dolní končetiny mají větší podíl na hnací síle než u kraulu a znaku. Hlavními záběrovými plochami jsou plochy nártu a dolní části bérce. V ideální podobě by plavec měl mít uvolněné hlezenní klouby a špičky nohou by měly směřovat dovnitř. Pohybový cyklus dolních končetin dělíme na pohybový cyklus pravé a pohybový cyklus levé dolní končetiny. Cyklus jedné dolní končetiny můžeme rozdělit na dvě fáze, vzestupnou a sestupnou (Maglischo, 2016).

#### Fáze vzestupná

Na počátku je pohyb zahájen propnutými dolními končetinami směrem vzhůru ke hladině (Maglischo, 2003). Za impulzní začátek se pokládá extenze v kyčelních kloubech. Stehna a dalších částí dolních končetin jsou vedeny směrem vzhůru ke hladině, přičemž dosažení úrovně kotníků nad sagitální rovinu těla znamená dokončení této fáze. Během tohoto pohybu dosahují hlezenní klouby své nejvyšší polohy, představující vrchol sinusoidy. Díky tlaku vody a uvolnění hlezenních kloubů zůstává poloha chodidel nohou během

stoupající fáze přirozená a stabilizovaná (Hofer, 2016). Podle Maglischa (2016) by pohyb měl započít extenzí dolních končetin. Bérce a chodidla by měly být uvolněné a pasivní, aby je tlak vody tlačící shora dolů udržoval natažené. Tlak vody také směřuje chodidla do přirozené polohy. Plavci by měli mírně pokrčit nohy v kolenou do flexe v rámci přípravy na další kop, a to ve chvíli, kdy se chodidla dostanou nad úroveň boků.

#### Fáze sestupná

Fáze je započata ve chvíli, kdy hlezenní klouby dosahují nejvyššího bodu na sinusoidě. Dochází k flexi v kyčelním kloubu a následné flexi v kolenou. „*Pro tento pohyb v kolenou (flexi) není třeba vynakládat velkou svalovou sílu, protože nastává přirozeně jako výsledek tlaku vody na záběrové části nohou a jako reakce na předcházející kmitavý pohyb pánve. Následuje rychlá, dynamická extenze v kolenních kloubech a propnutí DK.*“ (Smolík, Pokorná, 2008, s. 1). Díky uvolněným hlezenním kloubům je umožněno plavci vytvořit optimální náběhové úhly a natočit špičky chodidel směrem k sobě a nastavit záběrové plochy (nárt, vnější strana bérce). V důsledku inverze kotníků může dojít k mírnému oddálení kolen od sebe, ale v průběhu fáze se k sobě opět přibližují (Maglischo, 2016).

#### 2.5.2.3 Pohybový cyklus horních končetin

Horní končetiny jsou hlavní hnací silou. Jedná se o současnou a symetrickou činnost, kdy hlavními záběrovými plochami jsou dlaně ruky a vnitřní plochy předloktí. Pohybový cyklus horních končetin dělíme na jednotlivé fáze, přípravná fáze, přechodná fáze, záběrová fáze (přitahování a odtlačování), fáze vytažení, fáze přenosu. „*Současná činnost horních končetin vyvolává vertikální pohyb trupu (s možným doprovodným pohybem hlavy v rozsahu, který závisí na zařazení či nezařazení vdechu v pohybovém cyklu horních končetin)*“ (Pokorná, 2008, s. 2).

#### Fáze přípravná

Prsty horních končetin protínají hladinu jako první, paže jsou zhruba na šíři ramen plavce. Dlaně by měly být mírně vytočené vně, aby došlo k zanoření rukou palcovou hranou. Po zanoření jsou paže buď natažené nebo mírně ohnuté v loktech až do dokončení kopu dolních končetin (Maglischo, 2016). Díky mírnému ohnutí v loktech dosáhneme lepšího zanoření do vody a minimalizace odporu. Toto ohnutí paží v loktech umožňuje plavcům efektivnější přechod od zanoření paží k přípravné fázi a následně k přechodné fázi. V přípravné fázi nedochází k propulzním silám (Hofer, 2016). V momentu, kdy paže setrvávají ve splývání (pod hladinou), nevytváří hnací sílu a to z důvodu zaujmutí

hydrodynamické polohy. Osa ramen je pod úrovní hladiny. I v případě protnutí hladiny nataženými končetinami, „*prsty protínají hladinu jako první*“ Nedochozí zde k propulzním silám (Pokorná, 2008, s. 2). Hlavním účelem této fáze je připravit paže na následující přechodnou fázi. Celkovou fázi můžeme vnímat jako půlkruhový pohyb až do chvíle, kdy jsou ruce pod tělem. Fáze končí ve chvíli, kdy jsou ruce v nejbližším bodě u sebe (Engel A., et al., 2021).

#### Fáze přechodná

Snažíme se docílit toho, aby paže došly do bodu „uchopení vody“, v tu chvíli jsou připraveny na začátek záběru (Hofer, 2016). Dlaně by se měly během fáze vytočit tak, aby směřovaly vzad, když dojde k chycení vody. Spodní strany nadloktí a předloktí by také měly směřovat dozadu, když dojde k zachycení vody. Rychlost rukou se v této fázi zpomalí. Ve chvíli, kdy dojde k uchopení vody by mělo dojít k flexi paže v lokti přibližně do 90° (Maglischo, 2003).

#### Fáze záběrová – přitahování

Fáze přitahování začíná polokruhovitým pohybem, při kterém ruce směřují dovnitř k podélné ose těla, dozadu a nahoru. Během tohoto procesu se paže postupně ohýbají v loketních kloubech, přičemž dochází k současné vnitřní rotaci v ramenních kloubech a k elevaci lopatky. Podobně jako u kraulu je kladen důraz na udržení vysokého postavení lokte. Úhel mezi paží a předloktím, kdy ruka prochází svislou rovinou procházející osou ramene, se pohybuje v rozmezí 120 až 90°. Během počáteční části fáze je náběhová hrana ta, která je nejdříve v kontaktu s vodou. Ke změnám náběhové hrany potom dochází až ve fázi odtlačování (Hofer, 2016).

#### Fáze záběrová – odtlačování

Mění se náběhové hrany, voda začíná přetékat přes malíkovou stranu, kdy jsou ruce nejbliže u sebe. Mění zároveň i směr pohybu vně od podélné osy plavce. Ve chvíli, kdy ruce dosáhnou úrovně stehien, plavec tlačí paže vně, vzad, vzhůru. Při postupném natahování paží dochází k natažení v loketních kloubech. Avšak při vytažení, kdy plavec má ruce na úrovni stehien, musí dojít k mírnému pokrčení paží v loktech a kladně to ovlivní vytažení paží a přenos (Hofer, 2016).

## Fáze vytažení

Rychlost rukou od bodu uchycení se postupně zvyšuje a dosahuje svého vrcholu na konci fáze odtláčení, kdy dosahuje maximální hodnoty. V této fázi také plavec dosahuje nejvyšší rychlosti. Po dokončení záběru následuje uvolnění a vytažení paží nad hladinu. Nejdříve se vynořují lokty, po kterých následují ruce. Ruce jsou při vynořování otočeny dovnitř, přičemž palce směřují k hladině. Paže jsou v loktech mírně ohnuté a natahují se až při přenosu (Hofer, 2016). Maglischo (2016) uvádí, že by paže neměly být příliš roztaženy. Na rozdíl od všeobecného mínění se paže natahují během fáze přenosu, nikoli během fáze vytažení. Paže mohou být během fáze vytažení mírně pokrčené, aby udržely krok se zpětnou rychlostí vody a následně plynule přešly do fáze přenosu. Propnutí paží by však mělo být minimální. Paže by měly zůstat ohnuté v loktech natolik, aby bylo možné udržet směr předloktí vzad, až do fáze, kdy paže dokončí záběr a již nedochází k odporu vody. Ve chvíli, kdy se paže dostanou ke stehnům, nezbývá nic jiného, než zahájit fázi přenosu.

## Fáze přenosu

Pohyb paží směřuje nad hladinu, nahoru a ven od podélné osy plavce. V okamžiku, kdy jsou ruce v úrovni ramenní osy, vykonávají pohyb směrem vpřed, dovnitř a dolů k hladině (Hofer, 2016). Paže by měly pokračovat v přenosu ven a nahoru těsně nad hladinou vody. Tlak na vodu by měl být uvolněn a dlaně by měly být otočeny palcovou hranou natočenou dovnitř. V této fázi dojde k uvolnění a relaxaci paží (Maglischo, 2016). Uvolněnost v ramenních kloubech sehrává při přenosu paží významnou roli. Jak je uvedeno výše, paže jsou tedy během přenosu uvolněné, přičemž ramena mírně vystupují nad hladinu (Hofer, 2016). Při přenosu by paže měly být relaxované, natažené, v blízkosti vodní hladiny až do chvíle, kdy opět započne fáze přípravná (SpeedoInternational, 2013).

### 2.5.2.4 Dýchání

Maglischo (2016) doporučuje, aby plavci dýchali způsobem, který se nyní učí prsaři používající vlnovitý plavecký styl. To znamená, že by měli dýchat zvednutím ramen a horní části trupu nad hladinu, aby nemuseli natahovat hlavu vzhůru a vzad, aby se nadechli. Hlava by měla zůstat v přirozené poloze, krční páteř by se neměla příliš ohýbat. Jinými slovy, plavci dýchají zvednutím ramen nad vodu, nikoliv zvednutím hlavy.

Vdech by neměl narušit fázi záběrovou, fázi přenosu ani fázi přípravnou. První zaznamenání zvedání hlavy dochází ve chvíli, kdy jsou paže ve fázi přitahování. Samotný

vdech je proveden, když jsou paže ve fázi odtlačování. Ke konci fáze přenosu by plavcovo čelo mělo již být pod hladinou (Hofer, 2016).

#### 2.5.2.5 Souhra

Koordinace činnosti horních a dolních končetin v optimálním provedení bývá označována jako tzv. dvouúderová souhra (v rámci jednoho pohybového cyklu horních končetin probíhají dva pohybové cykly dolních končetin). Paže by měly být načasovány tak, aby se shodovaly s kopem dolních končetin. Tímto způsobem lze použít propulzi z kopu dolních končetin k vyrovnání tlakového odporu způsobeného pažemi při vstupu do vody (Maglischo, 2016). „*Jedním ze zdrojů propulzních sil je současný záběr nohou, dalším je symetrický a současný záběr paží*“ (Hofer, 2016). Delfinový kop začíná před přípravnou fází HK a trvá až do fáze přechodné, kdy se paže zanoří a dojde k „uchopení vody“. V tuto chvíli horní končetiny nevytvářejí hlavní část propulzních sil. Propulzní sílu HK vytvářejí až ve chvíli, kdy se dostanou do fáze záběrové. Druhý delfinový kop tedy začíná na konci fáze odtlačovací, dojde tak k vytvoření hnací síly jak z horních, tak z dolních končetin. Dochází tedy k jednomu pohybovému cyklu horních končetin a dvěma pohybovým cyklům dolních končetin (Hofer, 2016).

### **3 Cíle práce, úkoly práce, výzkumné otázky a hypotézy**

#### **3.1 Cíle práce**

Cílem práce je prostřednictvím analýzy technického projevu plavce poskytnout metodicko-didaktický inspirativní zdroj plaveckých technických cvičení, která slouží k opravě chyb a korekci techniky vybraného plaveckého způsobu.

#### **3.2 Úkoly práce**

1. Rešerše odborné literatury v oblasti teorie plavecké techniky plaveckého způsobu motýlek.
2. Zpracování teoretické části.
3. Plánování natáčení a podání žádosti ke schválení Etickou komisí FTVS UK.
4. Pořízení prvního videozáznamu techniky plavce.
5. Analýza dílčích prvků plavecké techniky a diagnostika chyb.
6. Výběr chyb a návrh technických cvičení.
7. Intervenční program, korekce chyb.
8. Pořízení kontrolního videozáznamu techniky plavce.
9. Vyhodnocení výsledků – posouzení změn v plavecké technice.

#### **3.3 Výzkumné otázky a hypotézy**

1. Je poloha hlavy probandky ve všech fázích pohybového cyklu v souladu s modelovou technikou?
2. Podařilo se intervenčním programem docílit žádané dvouúderové souhry?
3. Dochází u probandky ke správnému nastavení HK při záběru, aby pohyb byl efektivní z hlediska maximalizace propulzních sil?

## 4 Metody

### 4.1 Design studie

Práce nabízí kvalitativní analýzu získaných dat, z hlediska typizace vědeckých metod, které v oblasti kinantropologie převažují, se jedná o případovou studii. Analýza je vnímána jako celek, který je následně rozdělen na jeho komponenty. (Hendl, 2005)

Předpokládaným přínosem studie je analýza chyb plaveckého způsobu motýlek a jejich náprava v rámci osmitýdenní intervence. Ke konci studie dojdeme k závěru, zda se zkoumaná probandka zlepšila v technickém projevu či nikoliv.

Klíčová slova: rozbor techniky plaveckých způsobů, studie, výzkum, plavání, diagnostika.

Mezi nejvýznamnější zdroje řadíme publikace:

MAGLISCHO, E. W., *A Primer for Swimming Coaches Volume 2: Biomechanical Foundations*, Nova Publishers, New York, 2016. ISBN: 978-1-63483-596-1.

MAGLISCHO, Ernest W. *Swimming fastest*. Champaign, IL: Human Kinetics, c2003. ISBN 0-7360-3180-4."

HOFER, Zdeněk. *Technika plaveckých způsobů*. 4. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2016. ISBN 978-80-246-3263-6.

RUDOLPH, K. et al. *Koncepce vývoje dětí a mládeže v plavání do roku 2020: od základů až ke specializovanému tréninku*. Online. In: . Český svaz plaveckých sportů 2018, 2015, s. 131. Dostupné z: <https://metodika.czechswimming.cz/subdom/metodika/index.php/metodicke-materialy/plavecke-systemy-ve-svete#>. [cit. 2024-06-20].

BRTNÍK, T., et al., *Dánské plavání: dlouhodobý rozvoj plavce, plánování, trénink dětí a juniorů, testování*. Online. In: VICTORIA. ČSPS. 2020. Dostupné z: <https://metodika.czechswimming.cz/subdom/metodika/index.php/metodicke-materialy/plavecke-systemy-ve-svete#>. [cit. 2024-04-03].

RADFORD, Ken, MOSS, Andrew, RICHARD, Martin. *Swimming Natation CANADA. Swimming to win, Winning for life!* [online]. 2008. Ottawa, Canada: Swimming Canada, 2008 [cit. 2024-04-21]. ISBN ISBN 978-0-9809299-0-4. Dostupné z: [https://www.swimming.ca/content/uploads/2015/06/ltad\\_en.pdf](https://www.swimming.ca/content/uploads/2015/06/ltad_en.pdf). [cit. 2024-06-20].

## 4.2 Výzkumný soubor

Výzkumný soubor tvoří vybraná plavkyně ve věku 21 let. Délku sportovní kariéry je možné stanovit přibližně na 10 let. Ve věku žákovských kategorií preferovala prsové disciplíny, postupně se přidaly tratě 100 m a 200 m motýlek. Na motýlkových tratích startovala i v rámci mistrovských juniorských soutěží. V současné době již závodní kariéru ukončila.

## 4.3 Použité metody měření, přístroje

V práci byla použita metoda pozorování pomocí videozáznamu. Byla analyzována technika plaveckého způsobu motýlek z pořízeného videa při prvním natáčení. Pro podrobnou analýzu techniky byl použit software Kinovea. Videa byla pořizována v plaveckém bazéně Tyršův dům. Plavecký bazén má 5 drah a jeho délka je 25 m. Při natáčení jsme měli k dispozici 1. a 2. dráhu u kraje bazénu. Probandka se rozvečila, rozplavala a následovně plavala 4 úseky (25 m) plaveckým způsobem motýlek. Probandka byla natočena pomocí kamery GoPro HERO 10 ze čtyř úhlů: z boku pod hladinou, z boku nad hladinou, z čela pod hladinou, z čela nad hladinou. GoPro HERO 10 byla zapůjčena od katedry plaveckých, vodních a technických sportů FTVS UK.

Program na pořízení závěrečných snímků

Pro analýzu dat byl použit software Kinovea, který je volně dostupný ke stažení na internetu, tzv. freeware. Zaznamenaná videa byla rozčleněna do jednotlivých fází, z nichž byly dále extrahovány snímky, ve kterých byly diagnostikovány chyby v plavecké technice probandky. Většina těchto snímků byla upravena. Úpravy snímků identifikují úhlové odchylky mezi nevhodnou a správnou polohou těla. Dále identifikují polohu těla vzhledem k hladině a nastavení horních a dolních končetin během jednotlivých fází pohybového cyklu.

Limitace použitých metod

Během výzkumu vnímáme riziko, že plavkyně se od prvního ke druhému natáčení mohla zlepšit na základě jiných okolností, tzn. náš intervenční program a cvičení, která nabízíme, nemusí nutně být hlavním důvodem, proč se probandka v technice zlepšila. Řešíme zde například výkonnost, která se mění současně s fyzickým vývojem. Dále zde můžeme brát v potaz psychický vývoj a stabilitu plavce. Okolnosti v jeho osobním životě, které mohou mít také výrazný vliv na jeho přístup k tréninku, výkonnost i soustředěnost.



## 5 Výsledky

V analýze plavecké techniky motýlek jsem vybrala tři zásadní chyby, jimiž jsou:

1. Nesprávná poloha hlavy, brada je ve fázi přenosu HK příliš vysoko nad hladinou.
2. Nedostatečné zanoření hlavy při splývání
3. Zanoření rukou do přípravné fáze v ose plavce
4. Chybná souhra horních a dolních končetin, chybí 2 kop v souhře

### 5.1 Poloha těla a poloha hlavy

Analýza dat pořízených při prvním natáčení



Obrázek 4 – poloha hlavy (pohled z čela nad hladinou)

Na obrázku 4 můžeme pozorovat, že se plavkyně dívá směrem vpřed s výrazným záklonem hlavy, což považuji za chybné provedení. Optimálně by se měla dívat směrem dolů na vodní hladinu, aby eliminovala negativní dopad na polohu ostatních segmentů.



Obrázek 5 – směr pohledu a poloha hlavy (pohled z boku nad hladinou)

Pohled plavkyně by měl být směřovaný šikmo vpřed a dolů směrem k vodní hladině. Jak můžete vidět na obrázku 5, hlava plavkyně je zakloněná a negativně ovlivňuje polohu ostatních segmentů. Dále vidíme červenou křivku, ta označuje aktuální polohu hlavy

plavkyně, červená šipka ukazuje směr, kterým se plavkyně dívá. Zelená křivka označuje ideální polohu hlavy podle modelové techniky. Brada co nejbližší ke hladině, je proveden vdech a pohled směřuje (zelená šipka) šikmo vpřed a dolů směrem ke hladině. Dojde tak k minimálnímu narušení fáze záběrové a fáze přenosu paží. Hodnotila bych tedy jako chybný pouze mírný záklon hlavy a doporučovala bych se zaměřit na pohled dolů, směrem ke hladině, aby se plavkyni poloha hlavy napravila.



*Obrázek 6 – poloha hlavy a vdech (pohled z boku nad hladinou)*

Plavkyně provádí na obrázku 6 vdech a současně horní končetiny záběrovou fází, dokončení přitahování. Podle modelové techniky by k prvním známám zvedání hlavy mělo docházet ve fázi záběrové (fáze přitahování), ale k samotnému vdechu až na konci fáze odtlačování. To znamená, že její brada je příliš brzy nad hladinou.



*Obrázek 7 – poloha hlavy (pohled z boku nad hladinou)*

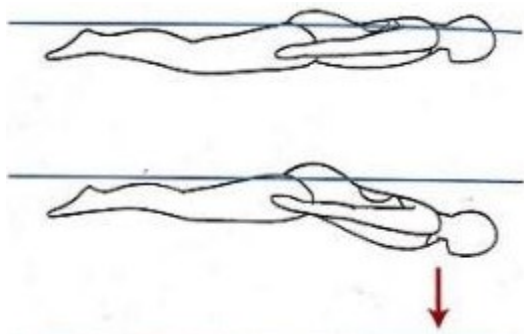


Obrázek 8 – poloha hlavy (pohled z boku pod hladinou)

Na obrázcích 7 a 8 si můžeme všimnout nedostatečně zanořeného čela. V tuto chvíli, tedy když horní končetiny provádí fázi záběrovou – přitahování, by hlava plavkyně měla být více zanořená pod hladinou. Pohled by měl směřovat dolů, aby hlava nevytvářela zbytečný odpor. K zaklonění hlavy pro vdech nedochází, až na konci této fáze můžeme zaznamenat první známky zvedání hlavy. Správně by tedy hlava měla být více posazená mezi pažemi a měla by být v prodloužení trupu – vodorovně s hladinou. Plavkyně má přílišný záklon hlavy, což má negativní dopad na polohu ostatních segmentů.

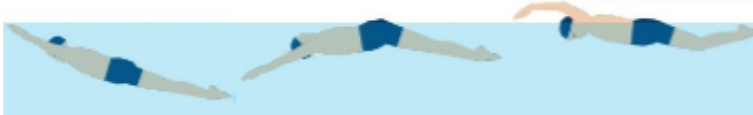
### 5.1.1 Seznam doporučených technických cvičení

1. Předklony trupu – cvičení provádíme na suchu zády k obrátkové stěně. V základní poloze – zpevněný střed těla a rovná páteř, včetně hlavy v prodloužení trupu. HK v připažení. Pomalu, kontrolovaně zopakovat mírné předklony. Snažíme se udržet stabilní střed těla stejně jako v základní poloze.
2. Válání sudů – na suchu, ZP leh na břicho – vzpažit
3. „Weight shifting“ – ve vodě. Přesouvání těžiště do horní části těla pro hlubší zanoření. Zpevněný střed těla pomůže k usnadnění přenášení váhy. Střídat splývavou polohu s polohou šikmo pod hladinou.



Obrázek 9 – přesouvání váhy a těžiště, *The best 100 swimming drills*, Lucero, 2008, str. 220

4. Flow cvičení – ve vodě – vzpažení na šíři ramen. Delfinový kop s ploutvemi s důrazem na velkou vlnu.
5. Krokodýl/Šroubek – ve vodě – na místě se plavec snaží rozvlítnit tělo a otáčet ve vodorovné poloze tělo (navazuje na cvičení „válení sudů“ na suchu)
6. Souhra motýlek, zaměřit pohled na vodu před sebou, široký záběr HK
7. „Layout drill intermediate“ – cvičení ve vodě s ploutvemi, motýlový přenos, zanoření do hloubky a splývání, vysplývat zpět k hladině a opakovat pohyb.



Obrázek 10 – „Layout drill intermediate“, Horsfield, 2020, str. 15

#### Analýza dat pořízených při druhém natáčení



Obrázek 11 – poloha hlavy, vdech (pohled z čela nad hladinou)

Jak si můžeme všimnout na obrázku 11, plavkyně má stále problém udržet techniku a správnou polohu hlavy pravidelně, tzv. při každém pohybovém cyklu. osmitýdenní intervence tedy měla pozitivní vliv na polohu hlavy, ale probandka nemá techniku prozatím zafixovanou. Tudíž se občas dopouští stejné chyby jako po prvním pořízení videozáznamu.



Obrázek 12 – poloha hlavy při vdechu (pohled z boku nad hladinou)



*Obrázek 13 – vdech, ukončení fáze záběrové (pohled z boku nad hladinou)*

Na obrázku 12 již vidíme optimálnější polohu hlavy, brada je u hladiny a pohled směřuje na vodu před sebe. Na obrázku 13 plavkyně provádí vdech, načasování dýchání a paží je o něco lepší, než před osmítýdenní intervencí. Jak jsem již zmínila po první analýze, dle modelové techniky se plavec nadechuje při dokončení fáze záběrové – odtlačovací. Probandka se před osmítýdenní intervencí nadechovala ve chvíli, kdy paže byly na konci fáze záběrové – přitahovací).



*Obrázek 14 – poloha hlavy v přípravné fázi HK (pohled z boku pod hladinou)*

Poloha hlavy v přípravné fázi HK na obrázku 14 je v porovnání s prvními snímky po prvním natáčení lepší, zaujímá hydrodynamičtější polohu. Avšak stále není dokonalá a plavkyni bych nadále doporučila zařazovat doporučená cvičení v seznamu (viz výše).



## 5.2 Pohyby horních končetin

Analýza dat pořízených při prvním natáčení



Obrázek 15 – fáze přípravná (pohled z boku nad hladinou)



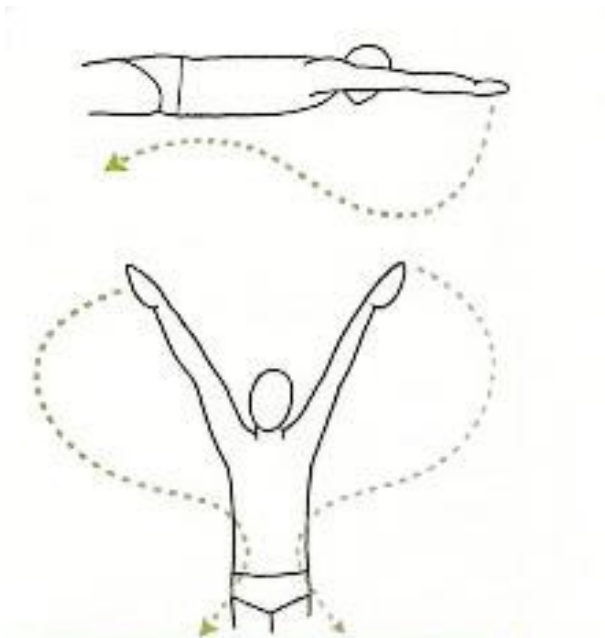
Obrázek 16 – fáze přípravná (pohled z čela pod hladinou)

Na posouzení chyby v této fázi jsem záměrně použila dva snímky. Ruce plavkyně se zanořují přímo v ose plavkyně. Optimální poloha paží a rukou by měla být na šíři ramen – poznačené body na obr. 16. Dle modelové techniky prsty a dlaně směřují vně od osy plavce a samotné zanoření prstů započíná zanořením palcové hrany. Na obrázcích si můžeme všimnout mírně pokrčených loktů při zahájení fáze přípravné, což je podle modelové techniky dle Maglischo (2016) také správné provedení. Díky tomuto mírnému pokrčení se plavkyni plynuleji přejde do následující přechodné fáze horních končetin.

### 5.2.1 Seznam doporučených technických cvičení

1. Vertikální ZP – plavec stojí v bazéně, hladina v úrovni hrudníku – naznačujeme zanoření hlavy a výdech do vody, přenos paží, a náznak fáze přípravné horních končetin v optimální šíři rukou.
2. Delfínové vlnění v kombinaci se záběrem jedné paže – táhnutí prstů po hladině s nataženými pažemi – střídat LHK/PHK
3. Delfínové vlnění s ploutvemi v kombinaci se záběrem jedné nebo obou paží. Paže, která neprovádí záběr je vzpažená nebo připažená.

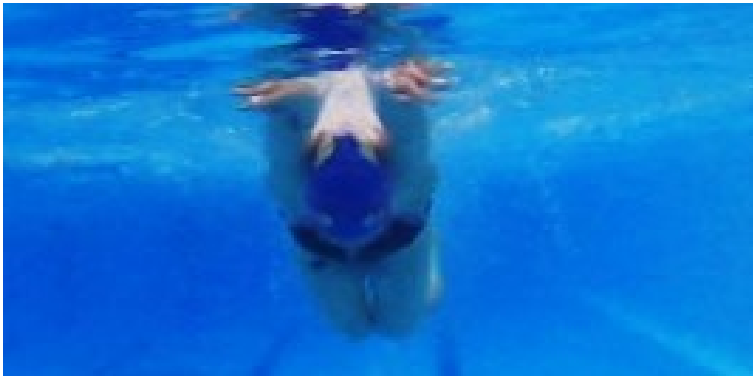
- a. 1 paže pravá
  - b. 1 paže levá
  - c. 1P – 1L
  - d. 1P – 1L – 1S
  - e. 2P – 2L
  - f. 2P – 2L – 1S
  - g. 2P – 2L – 2S
4. Delfínové vlnění, desku v jedné ruce, ve vzpažení. Provádět záběr jednou horní končetinou a fázi přípravnou začít vedle piškotu/desky (nepokládat ruku na desku), vyměnit paže.
5. Souhra + kreslení pomyslných otazníků pažemi.



Obrázek 17 – kreslení otazníků při motýlovém záběru, *The best 100 swimming drills*, Lucero, 2008, str. 238

6. Ypsilon – motýlová souhra, široký záběr do tvaru „Y“ (zde se jedná o polohu, ve které paže vstupují do vody)

## Analýza dat pořízených při druhém natáčení



*Obrázek 18 – poloha paží v přípravné fázi HK (pohled z čela pod hladinou)*



*Obrázek 19 – poloha paží v přípravné fázi HK (pohled z čela pod hladinou)*

Plavkyně pochopila princip techniky a pohybu, protože to již dokázala aplikovat na některé z pohybových cyklů, jak si můžeme všimnout na obrázku 18. Technika plavkyně je zatím v nedokonalé fázi, kdy techniku nemá natolik osvojenou, aby ji byla schopná aplikovat při každém pohybovém cyklu. Dopouští se tedy občas stejné chyby jako po prvním natáčení (viz obrázek 19). Pozitivním faktem ale je, že při pravidelnosti tréninku a doporučenými cvičeními je možné její techniku ovlivnit a osvojit.



### 5.3 Celková souhra

Analýza dat pořízených při prvním natáčení



*Obrázek 20 – fáze přípravná (pohled z boku pod hladinou)*



*Obrázek 21 – sestupná fáze DK, přechodná fáze HK (pohled z boku pod hladinou)*



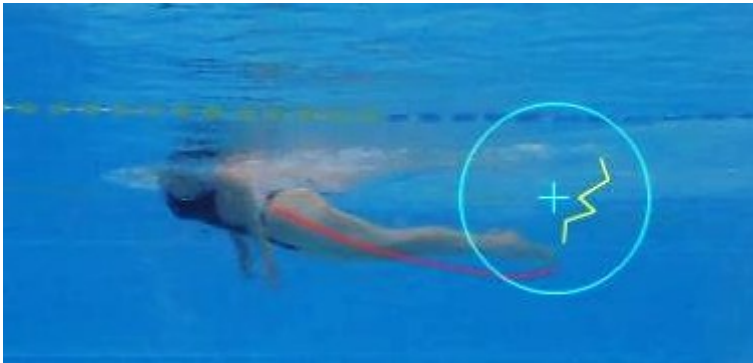
*Obrázek 22 – začátek fáze HK odtlačování (pohled z boku pod hladinou)*



*Obrázek 23 – ukončení fáze HK odtlačování (pohled z boku pod hladinou)*

Na obrázku 20 a 21 nechybí vzestupná ani sestupná fáze prvního kopu. Na obrázcích si všimneme nejvyšší i nejnižší polohy dolních končetin. Na obrázcích 22 a 23 vidíme stejnou polohu dolních končetin. Chybí druhý kop souhry, který by měl být proveden během fáze záběrové HK. Negativně to ovlivňuje propulzi, polohu těla, nádech, polohu hlavy a frekvenci plavání. Pokud by plavkyně používala dvouúderovou souhru, měla by větší rychlost a větší sílu, která by ji popoháněla vpřed. Plynuleji by navazovala do požadovaných

pohybů ostatních segmentů těla. Nádech by byl proveden blíže nad hladinou díky menšímu zakřivení v páteři, sinusoida vlnění by byla větší a dostalo by se tak větší dynamiky do pohybového projevu.



Obrázek 24 – fáze vzestupná – proudění (pohled z boku pod hladinou)

Na obrázku 25 jsem zdůraznila pomocí světla modrého kruhu, že i na vykrojeném snímku si můžeme všimnout chybějícího proudění vody, ke kterému dojde vždy po sestupné fázi dolních končetin. V souhře chybí tedy celý cyklus dolních končetin, který by měl časově zapadnout do záběru horních končetin. V plavecké lokomoci chybí dynamika a síla, kterou dolní končetiny vytvářejí. Dochází k nedostatečné frekvenci záběrů, což negativně ovlivňuje rychlost plavecké lokomoce plavkyně. Zároveň to negativně ovlivňuje polohu těla a hlavy. Plavkyně si pomáhá do pohybu záklonem trupu a krční páteře.

### 5.3.1 Seznam doporučených technických cvičení

1. Vysoká frekvence pohybových cyklů v souhře
2. Delfínové vlnění s ploutvemi a prsový záběr pažemi
3. Krátké úseky bez dýchání
4. Delfíní skoky – cvik se lépe provádí na mělčině. Dochází odrazům ode dna bazénu. „Do fáze odrazu zařazujeme fázi přenosu horních končetin, svihem z upažení do vzpažení.“ (Čechovská, Miler, 2019)
5. Delfínové vlnění – střídání hloubky po 4 kopech, 4 kopy na hladině, zanoření a 4 kopy pod hladinou.
6. 2x M souhra, 2x P paže + delfínový kop

## Analýza dat pořízených při druhém natáčení



*Obrázek 25 – první kop, vzestupná fáze (pohled z boku pod hladinou)*



*Obrázek 26 – první kop sestupná fáze (pohled z boku pod hladinou)*



*Obrázek 27 – druhý kop, vzestupná fáze (pohled z boku pod hladinou)*



*Obrázek 28 – druhý kop, sestupná fáze (pohled z boku pod hladinou)*

Po druhém natáčení jsem zaznamenala výrazný posun v celkové souhře oproti prvnímu natáčení. Plavkyně do souhry zařazuje i druhý kop. Na obrázcích 25–28 jsem zaznamenala oba kopy ve vzestupné i sestupné fázi. Plavkyně díky druhému kopu získala větší sílu a rychlost. Po zahájení fáze přípravné byla schopna lépe dorovnat celkovou polohu

těla. Dolní končetiny již neklesají tolik ke dnu a jsou díky aktivnímu druhému kopu v optimálnější poloze, než před osmítýdenní intervencí. Stále bych však plavkyni vytkla načasování HK a DK. Horní končetiny provádí záběr příliš brzy. Občas nastane situace, kdy první provedou záběr, a až poté plavkyně uskuteční 2 kop. Doporučovala bych pokračovat v aplikaci navržených technických cvičení ze seznamu a lépe zkoordinovat HK a DK.

## 6 Diskuse

1. Je poloha hlavy probandky ve všech fázích pohybového cyklu v souladu s modelovou technikou?

Po prvním natáčení jsem identifikovala chybu, kdy plavkyně měla po většinu času bradu příliš vysoko nad hladinou. Na základě této analýzy jsem jí doporučila několik cvičení, která by mohla pomoci s nápravou této chyby. Po druhém natáčení je ze záznamů patrné, že se poloha hlavy zlepšila, avšak ne při každém cyklu. Technika ještě není natolik usazená, aby plavkyně zvládla bezchybně uplavat celých 25 metrů podle modelové techniky. Naopak, díky dvouúderové souhře, které se nám podařilo docílit se plavkyni v přípravné fázi HK zlepšila poloha hlavy. Udržela jí mezi rameny, v prodloužení trupu.

2. Podařilo se intervenčním programem docílit žádané dvouúderové souhry?

Podařilo se docílit dvouúderové souhry. Po prvním natáčení probandce chyběl jeden kop v dvouúderové souhře. Následně se podařilo docílit zařazení i druhého kopu do celkové souhry. Za nejefektivnější cvičení ze seznamu doporučených cvičení považuji: vysoká frekvence pohybových cyklů v souhře, 2x M souhra, 2x P paže + delfínový kop. Cvičení se osvědčila jako nejfunkčnější, při nichž probandka dokázala nejlépe pochopit samotný pohyb a načasování druhého kopu. Během intervence jsem doporučená cvičení aplikovala s ploutvemi i bez nich. Ukázalo se, že pro začátek byly ploutve ideální pomůckou pro pochopení dvouúderové souhry.

3. Dochází u probandky ke správnému nastavení HK při záběru, aby pohyb byl efektivní z hlediska maximalizace propulzních sil?

Stejně jako u první výzkumné otázky můžeme říci, že osmitýdenní intervence kladně ovlivnila technické provedení HK. Před osmitýdenním programem plavkyně pravidelně začínala přípravnou fází s rukama na ose plavce. Po osmitýdenní intervenci se podařilo docílit alespoň částečné nápravy, kdy ruce plavkyně protnou hladinu již na šíři ramen. Doporučovala bych se dále věnovat doporučeným cvičením, aby techniku zdokonalila ještě na vyšší úroveň. HK a DK nejsou v celkové souhře koordinačně osvojené, tudíž efektivita záběru není taková, jako kdyby načasování souhry HK a DK bylo optimálnější.

## 7 Závěr

Cílem práce bylo analyzovat techniku dospělé plavkyně a vytvořit metodicko-didaktický inspirativní zdroj technických cvičení, která pomohou při opravě chyb a korekci techniky konkrétního plaveckého způsobu. Díky osmitýdenní intervenci se tohoto cíle podařilo dosáhnout.

Analýza byla provedena na základě modelové techniky, kterou jsem dohledala z odborné literatury, odborných článků a dalších zdrojů. Tento přístup nám umožnil získat komplexní pohled na správnou techniku plavání a identifikovat chyby, které bylo potřeba opravit. Klíčovým nástrojem k dosažení tohoto cíle byl zvolený intervenční program. Díky němu jsem plavkyni mohla dát spoustu rad a vysvětlení, které si vzala k srdci, a všechny nalezené chyby se nám podařilo společně opravit, ačkoli některé zatím jen částečně. Za klíčovou chybu bych považovala absenci druhého kopu, tedy chybějící dvouúderovou souhru. Ta měla negativní dopad na spoustu segmentů a pohybové fáze horních i dolních končetin.

Práce by mohla sloužit jako inspirační zdroj pro méně zkušené trenéry či učitele. Může jim sloužit k rozpoznání výše zmíněných chyb a k aplikaci vhodných cvičení. Dále je práce přínosným materiálem pro zkoumanou probandku. Z tohoto výzkumu může čerpat zkoumaná probandka i její trenér a mohou aplikovat nápravná cvičení na chyby, kterých se nadále dopouští. V návaznosti na tento výzkum by se mohla provést longitudinální studie, při které by se sledoval pokrok plavkyně po delší dobu. Studie by mohla pomoci v identifikaci dlouhodobého účinku technických cvičení na výkon a zdraví zkoumané plavkyně. Rovněž by mohla přispět k tvorbě nových tréninkových programů, které by byly více přizpůsobeny individuálním potřebám plavkyně.

Celkově lze říci, že tato práce poskytuje základ pro další výzkumy a intervence v oblasti plavecké techniky zkoumané probandky. Rovněž potvrzuje skutečnost, že v plavecké technice je vždy prostor pro zlepšení. Dokonce i u závodních plavců lze nalézt chyby. Z tohoto důvodu by měl být kladen důraz na techniku plavání v každé plavecké komunitě.

## Seznam použité literatury

GUZMAN, Ruben J. *The Swimming Drill Book*. Second edition. Human Kinetics, 2017. ISBN 978-1-4925-0836-6.

HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Praha: Portál, 2005. ISBN 80-7367-040-2.

HOFER, Zdeněk. *Technika plaveckých způsobů*. 4. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2016. ISBN 978-80-246-3263-6.

HORSFIELD, Arthur. BUTTERFLY Competitive Swimming Drills. United Kingdom: Eatsleepswimcoach, 2020. ISBN 979-8681623977.

LUCERO, Blythe. *Technique Swim Workouts*. Maidenhead: Meyer & Meyer Sport, c2009. ISBN 978-1-84126-268-0.

LUCERO, Blythe. *The 100 best swimming drills*. Maidenhead: Meyer & Meyer Sport, c2008. ISBN 978-1-84126-337-3.

MAGLISCHO, E. W., *A Primer for Swimming Coaches Volume 2: Biomechanical Foundations*, Nova Publishers, New York, 2016. ISBN 978-1-63483-596-1.

MAGLISCHO, Ernest W. *Swimming fastest*. Champaign, IL: Human Kinetics, c2003. ISBN 0-7360-3180-4.

McPHEE, Isaac. *Fyzika bez (m)učení; od elektronu ke kosmické rychlosti, teorie relativity v každodenním životě, fascinující zákony hmoty*. 1.vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4124-6.

MOTYČKA, J. et al. *Teorie plaveckých sportů*. 1. vyd. Brno: Masarykova Univerzita, 2001. ISBN 80-210-2711-8.

NEULS, F. et al. *Plavání: (příručka pro studující tělovýchovné obory)*. Skripta. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013. ISBN 978-80-244-3805-4.

Elektronické zdroje:

ARMEN, M. & ALBEN, A. S. C. The Influence of The Learning-to-Swim Method Using Fins and Swimming Boards on The Butterfly-Style Swimming Ability of Searia Aquatic Athletes. *Indonesian Journal of Sport Management*. Online. Roč. 3, č. 2, 2023, s. 305-310. ISSN 2775-706X. Dostupné z: <https://www.semanticscholar.org/reader/3a5cc9a410f5bdce084147dc7b6ccee56b522a11>, DOI: <https://doi.org/10.31949/ijsm.v3i1.7795> [cit. 2024-06-28].

BÍRÓ, Melinda; RÉVÉSZ, László; HIDVÉGI, Péter. *Swimming*. 2015. Online. Dostupné z [https://oszkdk.oszk.hu/storage/00/02/73/92/dd/1/swimming\\_570f843e333f7.pdf](https://oszkdk.oszk.hu/storage/00/02/73/92/dd/1/swimming_570f843e333f7.pdf) [cit.2024-06-21].

BRTNÍK, T., et al., *Dánské plavání: dlouhodobý rozvoj plavce, plánování, trénink dětí a juniorů, testování*. Online. In: VICTORIA. ČSPS. 2020. Dostupné z: <https://metodika.czechswimming.cz/subdom/metodika/index.php/metodicke-materialy/plavecke-systemy-ve-svete#> [cit. 2024-04-03].

ČECHOVSKÁ, I. *Proměny plavecké sportovní kariéry. Tělesná výchova a sport mládeže*, 2005, roč. 71, č. 2, s. 9 - 14. Dostupné z: [https://ftvs.cuni.cz/FTVS-1320-version1-26\\_promeny\\_plavecke\\_sportovni\\_.pdf](https://ftvs.cuni.cz/FTVS-1320-version1-26_promeny_plavecke_sportovni_.pdf) [cit. 2024-04-03].

ENGEL A, PLOIGTR, MATTES K. & SCHAFFERT N. Intra-cyclic analysis of the butterfly swimming technique using an inertial measurement unit. *Journal of Sport and Human Performance*, 2021. Roč. 9, č. 2, 2021, s.1-19. Dostupné z: <https://jhp-ojs-tamucc.tdl.org/jhp/article/view/172/171>, DOI: <https://doi.org/10.12922/jshp.v9i2.172> [cit. 2024-06-28].

HIGGS, C., WAY, R., HARBER, V., JURBALA, P., & BALYI, I. (2019). *Long-term development in sport and physical activity*, 3.0., Canada Sport for Life Society. Dostupné z: <https://sportforlife.ca/wp-content/uploads/2019/06/Long-Term-Development-in-Sport-and-Physical-Activity-3.0.pdf> [cit. 2024-04-03].

POKORNÁ, J. *Technická příprava plavce*. In POKORNÁ, J. (Ed.) *Problematika plavání a plaveckých sportů V*. Praha : UK FTVS, 2008. s. 257-260. ISBN 978-80-86317-58-8. Dostupné z: [https://ftvs.cuni.cz/FTVS-1320-version1-8\\_tecnicka\\_priprava\\_plavce.pdf](https://ftvs.cuni.cz/FTVS-1320-version1-8_tecnicka_priprava_plavce.pdf) [cit. 2024-05-07].



- POKORNÁ, J. *Technická příprava plavce*. Praha: UK FTVS, 2008. ISBN 978-80-86317-58-8. Dostupné z: [https://ftvs.cuni.cz/FTVS-1320-version1-8\\_tecnicka\\_priprava\\_plavce.pdf](https://ftvs.cuni.cz/FTVS-1320-version1-8_tecnicka_priprava_plavce.pdf) [cit. 2024-05-07].
- POKORNÁ, Jitka. *Zjišťování plaveckého kroku a jeho využití v trenérské praxi*. Online. In: S. 1-5. Dostupné z: [https://ftvs.cuni.cz/FTVS-1318-version1-5\\_zjistovani\\_plaveckeho\\_kroku\\_a\\_jeho\\_vyuziti\\_v\\_trenerske\\_praxi.pdf](https://ftvs.cuni.cz/FTVS-1318-version1-5_zjistovani_plaveckeho_kroku_a_jeho_vyuziti_v_trenerske_praxi.pdf) [cit. 2024-05-07].
- RADFORD, Ken, MOSS, Andrew, RICHARD, Martin. *Swimming Natation CANADA. Swimming to win, Winning for life!* [online]. 2008. Ottawa, Canada: Swimming Canada, 2008 [cit. 2024-04-21]. ISBN 978-0-9809299-0-4. Dostupné z: [https://www.swimming.ca/content/uploads/2015/06/ltad\\_en.pdf](https://www.swimming.ca/content/uploads/2015/06/ltad_en.pdf) [cit. 2024-06-20].
- RUDOLPH, K. et al. *Koncepce vývoje dětí a mládeže v plavání do roku 2020: od základů až ke specializovanému tréninku*. Online. In: Český svaz plaveckých sportů 2018, 2015, s. 131. Dostupné z: <https://metodika.czechswimming.cz/subdom/metodika/index.php/metodicke-materialy/plavecke-systemy-ve-svete#> [cit. 2024-06-20].
- SMOLÍK, P. Výuka plaveckého způsobu motýlek na FTVS UK Praha. In ČEHOVSKÁ, I. (editor) *Problematika plavání a plaveckých sportů*. Praha: Karolinum, 1998, s. 79 - 82. ISBN 80-7184-784-4. Dostupné z: [https://ftvs.cuni.cz/FTVS-1312-version1-1\\_vyuka\\_plaveckeho\\_zpusobu\\_mot.pdf](https://ftvs.cuni.cz/FTVS-1312-version1-1_vyuka_plaveckeho_zpusobu_mot.pdf) [cit. 2024-03-12].
- SMOLÍK, P., POKORNÁ, J., KRAČMAR, B., DVOŘÁK, T. Delfinové vlnění. In POKORNÁ, J. (Ed.) *Problematika plavání a plaveckých sportů V*. Praha: UK FTVS, 2008. s. 270-275. ISBN 978-80-86317-58-8. Dostupné z: [https://ftvs.cuni.cz/FTVS-1312-version1-4\\_delfinove\\_vlneni.pdf](https://ftvs.cuni.cz/FTVS-1312-version1-4_delfinove_vlneni.pdf) [cit. 2024/03/12].
- SPEEDO et al. *Butterfly Stroke: Technique Masterclass, Speedo*. *Speedo/blog/techniques* [online]. 2021 Dostupné z: <https://www.speedo.com/blog/techniques/butterfly-stroke-techniques-masterclass/> [cit. 2024-03-12].
- Strnad, J. (2017). *Metodický pokyn pro trenéry plavání: Příprava plavce podle projektu DRoP (od roku 2017)*. TMK ČSPS. <https://metodika.czechswimming.cz/subdom/metodika/index.php/projektycsp/drop/ke-stazeni#> [cit. 2024-03-15].

STRNAD, J., & BRTNÍK, T. (2017). *Metodický pokyn—Dlouhodobý rozvoj plavce (tabulka 2)*. TMK ČSPS.  
<https://metodika.czechswimming.cz/subdom/metodika/index.php/projektycsp/drop/ke-stazeni#> [cit. 2024-03-15].

STRNAD, J., & BRTNÍK, T. (2017). *Metodický pokyn—Dlouhodobý rozvoj plavce (tabulka 1)*. TMK ČSPS.  
<https://metodika.czechswimming.cz/subdom/metodika/index.php/projektycsp/drop/ke-stazeni#> [cit. 2024-03-15].

ŠTUMBAUER, J.; MALEČEK, J. a ŠIMBEROVÁ, D. *Odborná terminologie vybraných sportovních disciplín*. Online. Brno: Masarykova univerzita, 2013. ISBN ISBN 978-80-210-6325-9. Dostupné z: <https://publi.cz/books/68/index.html?secured=false#cover> [cit. 2024-06-21].

## **Přílohy**

Příloha č. 1 – Žádost o vyjádření Etické komise FTVS UK

Příloha č. 2 – Vzor informovaného souhlasu

# Příloha č. 1 – Žádost o vyjádření Etické komise FTVS UK

UNIVERZITA KARLOVA  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU  
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

## Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce zahrnující lidské účastníky

**Název projektu:** Analýza techniky plaveckého způsobu motýlek

**Forma projektu:** výzkumná práce – bakalářská práce

**Období realizace:** květen 2024–červen 2024

**Předkladatel:** Fiorenza Amerighi

**Hlavní řešitel:** Fiorenza Amerighi

**Místo výzkumu (pracoviště):** Plavecký bazén v Tyršově domě

**Vedoucí práce (v případě studentské práce):** Mgr. Aleš Zenáhlík, UK FTVS, katedra plaveckých, vodních a technických sportů

**Finanční podpora:** Projekt není financován

**Popis projektu:** Cílem výzkumného projektu je analyzovat techniku plaveckého způsobu motýlek na probandovi, který bude zaznamenán na kameru. Ze záznamů se vygenerují fotografie, na kterých se následně může podrobně analyzovat technika plavce. V rámci projektu se využije standardní metoda záznamu plavecké lokomoce na kameru GoPro při analýze plavecké techniky. Budete se účastnit plavání ve vzdálenosti 25 m plaveckým způsobem motýlek. Přičemž se plavecká lokomoce bude zaznamenávat na kameru z boku pod hladinou, z boku nad hladinou, zepředu pod hladinou a zepředu nad hladinou. Jedná se o neinvazivní standardizovanou metodu natáčení záznamu pro analýzu techniky plaveckých způsobů. Časová náročnost projektu: Bude se plavat úsek 25 m a to celkem 4x, technický projev plavce bude na každém úseku zaznamenán z odlišného úhlu. Trvání jednoho úseku bude maximálně 30 sekund. Počet opakování bude záviset na kvalitě záznamu, ale bude se brát ohled na plavce a jeho fyzické možnosti. Celková doba sledování bude maximálně 10 min. Účast v projektu neznamená pro zářevého člověka mimo náhodných vlivů vyšší rizika, než jsou běžně očekávaná rizika u tohoto typu testování. Trénink bude součástí výzkumu.

**Charakteristika účastníků výzkumu:** Výzkumu se zúčastní zletilá probandka, která působí v plaveckém oddílu AŠ Mladá Boleslav. Probandce je 21 let. Má platnou zdravotní prohlídku bez omezení způsobilosti k pohybovým aktivitám. U osob se zdravotním omezením (osoby jsou v kompenzovaném stavu a zdravotní omezení nebrání pohybovým aktivitám, např. alergie, ekzémy, poruchy štítné žlázy, krátkozrakost, dalekozrakost) je nutno brát v úvahu, že při přeplavání úseku 25 m plaveckým způsobem motýlek může krátkodobě dojít k submaximálnímu zatížení a každá osoba je poučena o nutnosti při jakémkoliv indispozici přerušit test a informovat o tom pracovníka provádějícího testování. Výzkumu se nemohou účastnit osoby s akutním onemocněním a aktivním chronickým onemocněním. Dále se nedoporučuje účast ve výzkumu osobám, které se léčí nebo se v minulosti léčily na kardiovaskulární onemocnění, na chronická onemocnění dýchacích cest, epilepsii, schizofrenii a opakovaná či chronická onemocnění pohybového aparátu.

Plavkyňe byla vybrána do výzkumu mnou (autorem bakalářské práce) a Mgr. Alešem Zenáhlíkem (vedoucím bakalářské práce). Ve výzkumu budu probandku oslovovat „Vážená paní“ nebo pomocí zájmen (Vás, Vám, Vaši).

**Zajištění bezpečnosti:** Jedná se o neinvazivní metodu výzkumu. Budou zajištěné adekvátní podmínky prostředí a adekvátní příprava účastníka k provádění aktivit v rámci daného výzkumu. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika v rámci cvičení, na které jsou testovaní zvyklí vykonávat pravidelně v rámci běžného tréninku. Bezpečnost bude zajištěna standardním způsobem. Na zajištění bezpečnosti se podílí spousta subjektů a mechanismů. Mezi hlavními zajišťovateli bezpečnosti budou kvalifikovaní plavčíci bazénu, správa bazénu, návštěvníci, bezpečnostní vybavení, předpisy a normy. Bude plavat v době, kdy v bazénu budou plavat i jiní, ale bude mít svou dráhu. Celková bezpečnost závisí na vzájemné kooperaci těchto subjektů.

### Etické aspekty výzkumu:

**Potenciální střet zájmů:** Výzkum není prováděn pro žádnou instituci či organizaci. Nejsme v pracovním právním (ani rodinném) vztahu k žádnému účastníkovi výzkumu. Neexistuje žádná skutečnost, která by mohla ovlivnit objektivitu výzkumu. Nemám soukromý zájem na výsledku výzkumu a ani výzkum nevede k osobnímu prospěchu. Vedoucí práce bude dohlížet nad korektností a nestranností posuzování výsledků výzkumu mou osobou. Neexistuje žádná skutečnost, která by mohla ohrozit integritu a důvěryhodnost výzkumu.

UNIVERZITA KARLOVA  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU  
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

**Ochrana osobních dat:** Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje: videozáznamy a snímky z videozáznamů, které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít hlavní řešitel. Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby – budu dbát na to, aby jednotlivé osoby nebyly rozpoznatelné v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou bezprostředně do 1 týdne po testování anonymizována. Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v bakalářské práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

**Pořizování fotografií/videí/audio nahrávek účastníků:**

**Videa:** V průběhu výzkumu budou pořizována videa, která budou následně v programu Kinovea sestihána do fotografií. Budou pořizována videa, která nebudou nikde zveřejněna. Neanonymizovaná videa budou bezpečně uchována v počítači ve složce zabezpečené heslem, přístup k nim bude mít pouze Fiorenza Amerighi, autorka této bakalářské práce. V průběhu letního semestru 2023/2024 na nich budu pracovat a vymažu je hned po dokončení této bakalářské práce. Budou smazána maximálně do jednoho týdne od pořízení videí.

**Fotografie:** Anonymizace osob na fotografiích bude provedena zažerměním/rozmazáním obličeje, které by mohly vést k identifikaci jedince. Snímky budou bezpečně uloženy v počítači ve složce zabezpečené heslem, přístup k nim bude mít pouze Fiorenza Amerighi, autorka této bakalářské práce. V průběhu letního semestru 2023/2024 na nich budu pracovat a vymažu je hned po dokončení této bakalářské práce. Neanonymizované snímky budou smazány maximálně do jednoho týdne od pořízení videí. Zachovají se pouze snímky anonymizované.


**Audio nahrávky:** Audio nahrávky nebudou zaznamenávány.

V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

**Text informovaného souhlasu (IS):** příložen

Povinnosti všech účastníků výzkumu na straně řešitele je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně. Potvrzují, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakékoli změně projektu, zejména použitých metod, zažlu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne: 29. 4. 2024

Podpis předkladatele 

Datum a podpis odpovědného pracovníka z místa výzkumu:

### Vyjádření Etické komise UK FTVS

**Složení komise:** Předsedkyně: doc. PhDr. Irena Parry Martínková, Ph.D.

Členové: prof. MUDr. Jan Heller, CSc.

prof. PhDr. Pavel Šlepička, DrSc.

PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.

Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.

Mgr. Tomáš Ruda, Ph.D.

MUDr. Simona Majorová


Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: ..... 046/2024

dne: ..... 10. 5. 2024

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a neshledala rozpory s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směnicemi pro provádění výzkumu zahrnujícího lidské účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise UK FTVS.

UNIVERZITA KARLOVA  
Fakulta tělesné výchovy a sportu  
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6  
Etická komise UK FTVS  
- 20 -

  
podpis předsedkyně EK UK FTVS



## Příloha č. 2 – Vzor Informovaného souhlasu

UNIVERZITA KARLOVA  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU  
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

### INFORMOVANÝ SOUHLAS k žádosti 072/2024

Vážená paní,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů a dalšími obecně závaznými právními předpisy (jakož jsou zejména Helsinská deklarace, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluva o lidských právech a biomedicíně č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné), Vás žádám o souhlas s účastí ve výzkumném projektu na UK FTVS v rámci bakalářské práce názvem Analýza plaveckého způsobu motýlek prováděné v Tyršově domě v plaveckém bazénu, na adrese: Újezd 450/40, 118 01 Malá Strana

Projekt bude probíhat v období: květen 2024–červen 2024

Projekt není financován.

Cílem výzkumného projektu je analyzovat Vaši techniku plaveckého způsobu motýlek, který bude zaznamenán na kameru. Ze záznamů se vygenerují fotografie, na kterých se následně může podrobně analyzovat Vaše technika.

V rámci projektu se využije standardní metoda záznamu plavecké lokomoce na kameru při analýze plavecké techniky. Budete se účastnit plavání ve vzdálenosti 25 m plaveckým způsobem motýlek. Přičemž se plavecká lokomoce bude zaznamenávat na kameru z boku pod hladinou, z boku nad hladinou, zepředu pod hladinou a zepředu nad hladinou. Jedná se o neinvazivní standardizovanou metodu natáčení záznamu pro analýzu techniky plaveckých způsobů.

Časová náročnost projektu: Budete plavat úsek 25 m a to celkem 4x. Na každém úseku se bude měřit jiný úhel plavecké lokomoce. Trvání jednoho úseku bude max 30 sekund. Počet opakování bude záviset na kvalitě záznamu, ale bude se brát ohled na Vás a Vaše fyzické možnosti. Celková doba sledování bude trvat max. 10 min.

Zajištění bezpečnosti:

Jedná se o neinvazivní metodu výzkumu. Budou zajištěny adekvátní podmínky prostředí a adekvátní příprava účastníka k provádění aktivit v rámci daného výzkumu. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika v rámci cvičení, na které jsou testovaní zvyklí vykonávat pravidelně v rámci běžného tréninku. Bezpečnost bude zajištěna standardním způsobem. Na zajištění bezpečnosti se podílí spousta subjektů a mechanismů. Mezi hlavními zajišťovateli bezpečnosti budou kvalifikovaní plavčíci bazénu, správa bazénu, návštěvníci, bezpečnostní vybavení, předpisy a normy. Celková bezpečnost závisí na vzájemné kooperaci těchto faktorů.

U osob se zdravotním omezením (osoby jsou v kompenzovaném stavu a zdravotní omezení nebrání pohybovým aktivitám, např. alergie, ekzémy, poruchy štítné žlázy, krátkozrakost, dalekozrakost) je nutno brát v úvahu, že při přeplavání úseku 25 m plaveckým způsobem motýlek může krátkodobě dojít k submaximálnímu zatížení a při jakékoliv indispozici přerušete test a informujte o tom pracovníka provádějícího testování. Výzkumu se nemohou účastnit osoby s akutním onemocněním a aktivním chronickým onemocněním. Dále se nedoporučuje účast ve výzkumu osobám, které se léčí nebo se v minulosti léčily na kardiovaskulární onemocnění, na chronická onemocnění dýchacích cest, epilepsii, schizofrenii a opakovaná či chronická onemocnění pohybového aparátu.

Sejdeme se na bazéně, kde bude probíhat natáčení plaveckého způsobu motýlek. Po provedení čtyř kvalitních záznamů bude testování u konce a Vy můžete opustit plavecký bazén.

UNIVERZITA KARLOVA  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU  
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

Přínosem tohoto výzkumného projektu pro Vás bude podrobná analýza techniky plaveckého způsobu motýlek. Získáte podrobné informace o Vaší plavecké technice, na které můžete v budoucnu pracovat a techniku vylepšovat.

Vaše účast v projektu je dobrovolná a nebude finančně ohodnocená.

S celkovými výsledky a závěry výzkumného projektu se můžete seznámit na e-mailové adrese:  
[Fiorenza.amerighi@5zsmb.cz](mailto:Fiorenza.amerighi@5zsmb.cz)

Ochrana osobních dat: Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje: videa a vystřížené snímky z videí, které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít hlavní řešitel.

Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivé či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby – budu dbát na to, aby jednotlivé osoby nebyly rozpoznatelné v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou bezprostředně do 1 týdne po testování anonymizována.

Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v bakalářské práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

Požízení fotografií/videí/audio nahrávek účastníků:

Videa: V průběhu výzkumu budou pořizována videa, která budou následně v programu Kinovea sestřihána do fotografií. Budou pořizována videa, která nebudou nikde zveřejněna. Neanonymizovaná videa budou bezpečně uchována v počítači ve složce zabezpečené heslem, přístup k nim bude mít pouze Fiorenza Amerighi, autorka této bakalářské práce. V průběhu letního semestru 2023/2024 na nich budu pracovat a vymažu je hned po dokončení této bakalářské práce. Budou smazána maximálně do jednoho týdne od pořízení videí.

Fotografie: Anonymizace osob na fotografiích bude provedena začerněním/rozmazáním obličejů, které by mohly vést k identifikaci jedince. Snímky budou bezpečně uloženy v počítači ve složce zabezpečené heslem, přístup k nim bude mít pouze Fiorenza Amerighi, autorka této Bakalářské práce. V průběhu letního semestru 2023/2024 na nich budu pracovat a vymažu je hned po dokončení této bakalářské práce. Neanonymizované snímky budou smazány maximálně do jednoho týdne od pořízení videí. Zachovávají se pouze snímky anonymizované.

Audio nahrávky: Audio nahrávky nebudou zaznamenávány.

V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Jméno a příjmení předkladatele a hlavního řešitele: Fiorenza Amerighi

Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení: Fiorenza Amerighi Podpis:.....

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s účastí ve výše uvedeném projektu a že jsem měl(a) možnost si řádně a v dostatečném čase zvážit všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se účasti ve výzkumu a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. **Potvrzuji, že mám platnou zdravotní prohlídku bez omezení způsobilosti k pohybovým aktivitám.** Byl(a) jsem poučen(a) o právu odmítnout účast ve výzkumném projektu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisí UK FTVS, která bude následně informovat předkladatele projektu. Dále potvrzuji, že mi byl předán jeden originál vyhotovení tohoto informovaného souhlasu.

Místo, datum .....

Jméno a příjmení účastníka ..... Podpis: .....

## Seznam použitých symbolů a zkratek

DK = dolní končetiny/a

HK = horní končetiny/a

s. = stránka

atd. = a tak dále

1L = jednou levá

1P = jednou pravá

2L = dvakrát levá

2P = dvakrát pravá

1S = jednou souhra

2S = dvakrát souhra

LTAD(s) = The Long Term Athlete Development (Swimming stratgy)

DRoP = Dlouhodobý rozvoj plavce

ZPD = základní plavecké dovednosti

PHV = Peak High Velocity

min. = minut

TJ = tréninková jedntka

tzv. = takzvaný

viz = „podívej se“

tj. = to je, tedy

ME = Mistrovství Evropy

MS = Mistrovství světa

OH = Olympijské hry



## Seznam obrázků

Obrázek 1 – Tvar ruky vhodný k vytváření hydrodynamického vztlaku (zdroj: vlastní obrázek, inspirováno Hoferem, 2016) .....	4
Obrázek 2 – znázornění vlnového systému při pohybu plavce na vodní hladině (Hofer, str. 28, obr. 11, 2016) .....	6
Obrázek 3 (Klausová, Vorlíček, Kučera, 1983, Plavání, Otisk pečetního válečku (Egypt 3200 př. n. l.), str. 12).....	20
Obrázek 4 – poloha hlavy (pohled z čela nad hladinou).....	31
Obrázek 5 – směr pohledu a poloha hlavy (pohled z boku nad hladinou).....	31
Obrázek 6 – poloha hlavy a vdech (pohled z boku nad hladinou).....	32
Obrázek 7 – poloha hlavy (pohled z boku nad hladinou) .....	32
Obrázek 8 – poloha hlavy (pohled z boku pod hladinou).....	33
Obrázek 9 – přesouvání váhy a těžiště, The best 100 swimming drills, Lucero, 2008, str. 220 .....	33
Obrázek 10 – „Layout drill intermediate“, Horsfield, 2020, str. 15 .....	34
Obrázek 11 – poloha hlavy, vdech (pohled z čela nad hladinou) .....	34
Obrázek 12 – poloha hlavy při vdechu (pohled z boku nad hladinou) .....	34
Obrázek 13 – vdech, ukončení fáze záběrové (pohled z boku nad hladinou) .....	35
Obrázek 14 – poloha hlavy v přípravné fázi HK (pohled z boku pod hladinou).....	35
Obrázek 15 – fáze přípravná (pohled z boku nad hladinou).....	36
Obrázek 16 – fáze přípravná (pohled z čela pod hladinou) .....	36
Obrázek 17 – kreslení otazníků při motýlovém záběru, The best 100 swimming drills, Lucero, 2008, str. 238 .....	37
Obrázek 18 – poloha paží v přípravné fázi HK (pohled z čela pod hladinou) .....	38
Obrázek 19 – poloha paží v přípravné fázi HK (pohled z čela pod hladinou) .....	38
Obrázek 20 – fáze přípravná (pohled z boku pod hladinou).....	39
Obrázek 21 – sestupná fáze DK, přechodná fáze HK (pohled z boku pod hladinou) .....	39

Obrázek 22 – začátek fáze HK odtlačování (pohled z boku pod hladinou) .....	39
Obrázek 23 – ukončení fáze HK odtlačování (pohled z boku pod hladinou).....	39
Obrázek 24 – fáze vzestupná – proudění (pohled z boku pod hladinou).....	40
Obrázek 25 – první kop, vzestupná fáze (pohled z boku pod hladinou) .....	41
Obrázek 26 – první kop sestupná fáze (pohled z boku pod hladinou).....	41
Obrázek 27 – druhý kop, vzestupná fáze (pohled z boku pod hladinou).....	41
Obrázek 28 – druhý kop, sestupná fáze (pohled z boku pod hladinou).....	41