

Univerzita Karlova v Praze

Pedagogická fakulta

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2021

Martin Hošek

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
Katedra Tělesné výchovy

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Hodnoticí škála techniky plaveckého způsobu prsa
Evaluation Scale of Swimming Technique of Breaststroke

Martin Hošek

Vedoucí práce: PaedDr. Irena Svobodová

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: B IT-TVS

Odevzdáním této bakalářské práce na téma Hodnotící škála techniky plaveckého způsobu prsa potvrzuji, že jsem ji vypracoval pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 3.4.2021

Rád bych poděkoval vedoucí diplomové práce PaedDr. Ireně Svobodové za cenné rady, připomínky, ochotu a způsob celého vedení bakalářské práce. Dávám také PaedDr. Ireně Svobodové svolení k využití této práce při svém dalším vědeckém bádání.

ABSTRAKT

Cílem bakalářské práce je sestavení hodnotící škály vhodné k posuzování techniky plaveckého způsobu prsa u studentů oborového studia tělesné výchovy. Předpokladem práce je takové upřesnění vhodné modelové techniky, která by byla odpovídající studentům oborového studia tělesné výchovy a také vytvoření vhodných kritérií pro posuzování plavecké techniky plaveckého způsobu prsa. Hodnotící škála byla aplikována na daný výzkumný soubor studentů z katedry tělesné výchovy Pedagogické fakulty UK. Teoretická část se zabývá upřesněním modelové techniky plaveckého způsobu prsa a nejčastějšími možnými odchylkami u tohoto způsobu. V praktické části se práce zabývá vytvořením hodnotící škály, zhotovením záznamového archu a následným zhodnocením výsledků. Ke zjištění dosažených výsledků bylo aplikováno několika metod, mezi které patří: metoda pozorování, škálování a metoda kvantitativní analýzy statistických dat, která byla využita pro vyhodnocení. Výsledky měly za cíl odhalit odchylky v oblasti dýchání, pohybu horních končetin, pohybu dolních končetin, polohy těla a celkové souhry horních a dolních končetin s dýcháním.

KLÍČOVÁ SLOVA

plavání, plavecký způsob prsa, hodnotící škála

ABSTRACT

The objective of this bachelor thesis is to create a rating scale that would be convenient for the evaluation of the swimming breaststroke technique of the students of physical education. The premise of the thesis is to specify a model technique, which corresponds to the students and also to formulate criteria for evaluation of the swimming breaststroke technique. The theoretical part of the thesis consists of a closer look at the specification of the model swimming breaststroke technique and possible deviation of this technique. To follow up on this knowledge, a yes/no rating scale is developed, as well as a observing, sving and a method of quantitative analysis of statistical data is used. The final research results revealed deviation from the breaststroke technique mostly in breathing movements of arms, the body posture, movements of legs and coordination of breathing together with arm movements.

KEYWORDS

Swimming, swimming style breaststroke, rating scale

Obsah

1	ÚVOD	8
2	TEORETICKÁ ČÁST	9
2.1	HISTORIE PLAVECKÉHO ZPŮSOBU PRSA	9
2.1.1	<i>První zmínky</i>	9
2.1.2	<i>Vývoj techniky prsa v 16-17. století</i>	9
2.1.3	<i>Vývoj prsové techniky v 19. století</i>	10
2.1.4	<i>Styl na boku</i>	11
2.1.5	<i>Prsová technika na přelomu 19. a 20. stol</i>	12
2.2	DŮLEŽITÉ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ RYCHLOST POHYBU VE VODĚ	12
2.2.1	<i>Hydrostatika</i>	13
2.2.2	<i>Hydrodynamika</i>	14
2.2.3	<i>Odpor vodního prostředí</i>	15
2.3	PLAVECKÝ ZPŮSOB PRSA	19
2.3.1	<i>Modelová technika plaveckého způsobu prsa</i>	20
2.4	DIAGNOSTIKA PLAVECKÉ TECHNIKY	27
2.4.1	<i>Metody využívané pro diagnostiku plavecké techniky</i>	27
2.4.2	<i>Pozorování u plavecké techniky</i>	28
2.5	HODNOTICÍ ŠKÁLA PLAVECKÉHO ZPŮSOBU PRSA	30
3	VÝZKUMNÉ OTÁZKY A CÍLE PRÁCE	31
4	PRAKTICKÁ ČÁST	32
4.1	METODY PRÁCE	32
4.2	CHARAKTERISTIKA KONSTRUKCE HODNOTICÍ ŠKÁLY	33
4.3	CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉ SKUPINY	33
4.4	CÍLE PRÁCE	34
4.5	POPIS VÝZKUMU	34
4.6	VIDEOZÁZNAM	34
4.7	ŠKÁLOVÁNÍ	36
4.8	KVANTITATIVNÍ ANALÝZA STATISTICKÝCH DAT	36
5	VÝSLEDKY	38
5.1	VYUŽITÍ ZÁZNAMOVÉHO LISTU PRO KVANTITATIVNÍ ANALÝZU	38
5.2	VYUŽITÍ ŠKÁLY ANO/NE PŘI POSUZOVÁNÍ TECHNIKY	40

5.3	VYHODNOCENÍ ŠKÁLY ANO/NE	43
5.4	POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ ŠKÁLY ANO/NE A ZÁZNAMOVÉHO ARCHU.....	50
6	DISKUSE	51
7	ZÁVĚR	56
8	SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	58
8.1	LITERÁRNÍ ZDROJE	58
8.2	INTERNETOVÉ ZDROJE	59
8.3	NEPUBLIKOVANÉ ZDROJE	60
9	SEZNAM OBRÁZKŮ	61
10	SEZNAM TABULEK	62
11	SEZNAM GRAFŮ.....	63

1 Úvod

Hodnoticí škálu u plaveckého způsobu prsa jsem si vybral za téma mé bakalářské práce z důvodu, že se plavání rád věnuji a díky působení v plaveckém oddíle se stalo i součástí mého životního stylu.

Plavat jsem začal již jako malý, ale zásadněji jsem se mu začal věnovat při přípravě na talentové zkoušky k přijetí na vysokou školu. Tento sport jsem si oblíbil z důvodu, že se pro mě stal jak sportem, tak relaxací. Nejvíce jsem se o plavání začal zajímat po kurzu na plaveckého instruktora a následné výuce v plaveckém oddíle. Podobnou tematikou, kterou jsem se inspiroval, se již zabírala Hejdová (2020), která svoji bakalářskou práci zaměřila na plavecký způsob kraul.

Pro učitele i trenéra plavání je velmi důležité si osvojit řadu profesionálních dovedností. Mezi ty nejdůležitější patří umět diagnostikovat plaveckou techniku studenta. V návaznosti na toto téma je důležité umět přiměřeným způsobem výsledky diagnostiky plavci sdělit a rovnou mu pomoci techniku zlepšit.

Diagnostika úrovně plavání vychází z porovnání modelové techniky s pohybovou technikou daného plavce. Modelovou techniku můžeme definovat jako teoretickou informaci, která pracuje s konkrétními parametry techniky plavců závodní úrovně. Pokud se hodnotí plavecká technika laické veřejnosti, můžeme se dostat do problémů se závodní technikou. V této práci bude hodnocena technika studentů oborového studia tělesné výchovy, kteří by měli perfektně zvládat prvky závodní techniky plaveckého způsobu prsa.

Tato práce se zabývá definováním prvků techniky provedení plaveckého způsobu prsa studenty oborového studia tělesné výchovy a návrhem hodnoticí škály této techniky. Předpokládáme, že námi navržená hodnoticí škála by mohla posloužit trenérům plavání i vyučujícím tělesné výchovy. Slovní hodnocení v záznamovém archu může pomoci studentům samotným pro sebehodnocení v dané plavecké dovednosti.

2 Teoretická část

2.1 Historie plaveckého způsobu prsa

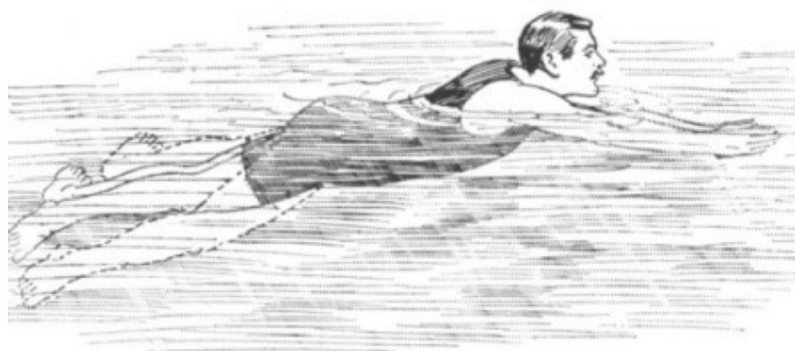
2.1.1 První zmínky

Plavecký způsob prsa můžeme považovat za nejstarší plavecký způsob. V pravěku se člověk učil plavat napodobováním zvířat, a tak vznik hrabavý styl nejbližší připomínající způsob prsa. V dnešní době je způsob prsa preferován především rekreačními plavci, kteří nejvíce oceňují maximální využití síly nohou a možnost udržet hlavu stále nad vodou, což jim usnadňuje vidění a dýchání. První zmínky o rekreačním využití plaveckého způsobu prsa jsou již v době Antiky (Motyčka, 2001).

2.1.2 Vývoj techniky prsa v 16-17. století

První písemné zmínky o podobě prsového způsobu nalezneme již v roce 1538 v příručce plavání Colymbetes, neboli rozhovor o umění plaveckém. Již od počátků byl tento plavecký způsob popisován jako způsob, který se musí naučit každý. Až do přelomu 19. a 20. století byl prsařský způsob upřednostňován před ostatními plaveckými způsoby. Tuto etapu dle Colwin (1992) můžeme definovat jako „400 let prsařské dominance“. Hlavním rysem této plavecké techniky byl takzvaný žabí pohyb nohou, což byl současný kop dolních končetin (Colwin, 2002).

Obrázek 1: Původní plavecký způsob prsa s hlavou nad hladinou



Zdroj: Dalton (2006)

2.1.3 Vývoj prsové techniky v 19. století

V 19. století bylo nejvíce diskutované téma problematiky co nejefektivnějšího prsového kopu. První, kdo upozornil na záporné síly brzdící plavce ve fázi přitahování dolních končetin pod tělem, byl Charles Steedman (1867). Tento chybný pohyb byl znázorněn na obrázku č.2. Již o pár let později William Wilson (1883) ve své knize zdůraznil, že rozhodující podíl pro vytvoření hnací síly při prsou mají dolní končetiny (Colwin, 2002).

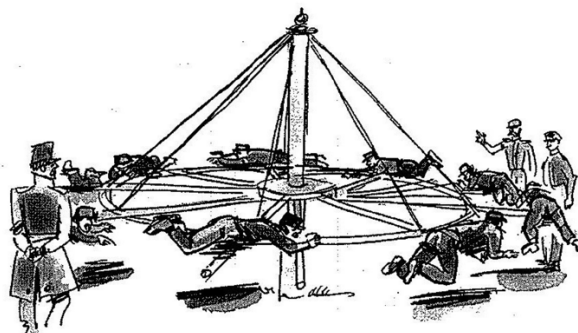
Obrázek 2: Nákres prsové techniky z 19.století



Zdroj: Colwin (2002)

Podle Colwin (1992) Učební metody a postupy byly v 19. století spíše exotické. Plavci prsa nacvičovali na suchu a některé učební prvky byly velmi blízké gymnastice. Dále Colwin (1992) popisuje výuku prsou pomocí různých netradičních zařízení, která byla využívána v polovině 19. století (Obrázek č.3). Jednalo se o velmi složitý přístroj, na kterém studenti byli uchyceni pomocí pásů, které měli upevněné v okolí prsou a pasu.

Obrázek 3: Mechanické zařízení pro nácvik prsou



Zdroj: Čechovská, Miler, (2001)

Mezi další velmi oblíbené techniky nácviku v této době patřilo skupinové cvičení, které sloužilo pro uložení prsové souhry a následně její použití ve vodě (Kučerová 2013).

Obrázek 4: Nácvik pomocí ITGY



Zdroj: Kučerová (2013)

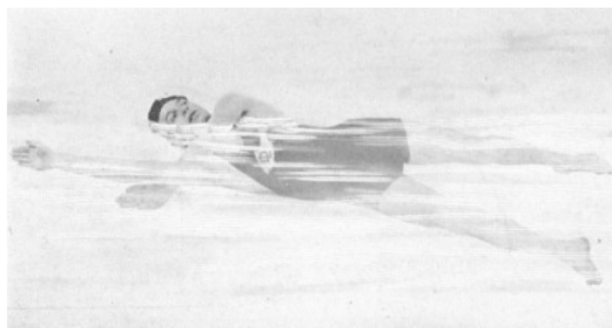
2.1.4 Styl na boku

Z plavání na prsou vzniklo plavání na boku, které se dle Colwin (2002) stalo standardním plaveckým způsobem. Můžeme jej rozdělit na dva typy.

Styl na boku s přenosem paží pod vodou

Tento styl vypadal stejně jako plavecký způsob prsa, jen plavec ležel na boku, paže byly přenášeny vpřed pod vodní hladinou a dolní končetiny prováděly nůžkový pohyb. Tento pohyb si můžeme představit jako chůzi na souši. Přetočení na bok vedlo k částečnému zredukování brzdících sil. Brzdící účinek však stále měly paže vedené pod vodní hladinou, proto jej brzy nahradil přenos alespoň jedné paže nad vodou (Colwin 2002).

Obrázek 5: Plavání na boku

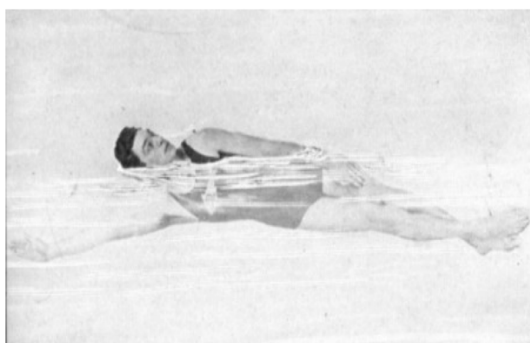


Zdroj: Dalton, 2006

Anglický styl s přenosem paže nad vodou

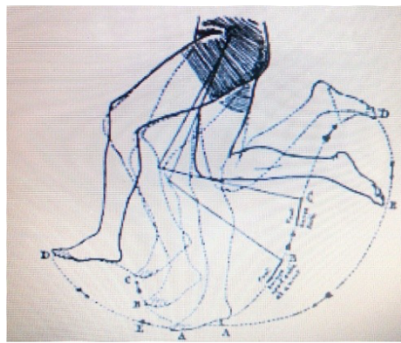
Mezi nejznámějšího představitele tohoto stylu můžeme zmínit Johna Arthura Jarvise, což byl několikanásobný olympijský medailista v letech 1900-1906. Vyhrál také několik světových šampionátů, díky přenosu paže nad vodou se stal jeho boční styl rychlejší. Jarvis zdůrazňoval, jak důležitý je pohyb chodidel při záběru. Vytočení chodidel ven při záběrové fázi napomůže plavci k silnějšímu záběru. Dále Jarvis začal používat efektivnější záběr dolních končetin neboli Jarvisův kop (Colwin 2002).

Obrázek 6: Anglický styl na boku



Zdroj: Dalton (2006)

Obrázek 7: Jarvisův kop



Zdroj: Colwin (2002)

2.1.5 Prsová technika na přelomu 19. a 20. stol

Anglický boční styl se mezi plaveckou elitou také moc dlouho neudržel. V tomto období nebyla žádná pravidla určující techniku plaveckého způsobu při závodech. Každý plavec mohl závodit s technikou, kterou chtěl. V tehdejších letech byly závody stanovené pouze na vzdálenost, a kdo danou vzdálenost uplavál nejrychleji, ten vyhrál. Jeho styl nehrál roli (Counsilman, 1968).

2.2 Důležité faktory ovlivňující rychlost pohybu ve vodě

Při pohybu plavce vodním prostředím ovlivňuje hned několik vnitřních svalových a vnějších hydrostatických sil. Plavec provádí pomocí svých končetin a těla pohyby ve vodě a využívá vzniklých hydrostatických sil k vytvoření co největší pohonné síly. Naopak proti pohybu plavce působí hydrostatické síly, které při lokomoci vznikají. Působení těchto dvou sil se liší ve směru působení (Hoch, 1983).

Mezi hlavní faktory ovlivňující pohyb plavce směrem vpřed patří setrvačné síly. V určité fázi pohybového cyklu dochází k nárůstu hnací síly, a naopak v jiných fázích se hnací síla zmenšuje. To znamená, že čím nižší hnací síla je, tím menší je výsledná rychlost plavce. V tomto úseku s poklesem hnací síly je plavec brzděn odporovou silou a pokud nevytvoří v této pohybové fázi žádnou hnací sílu, pohybuje se pouze pomocí setrvačných sil. Při nárůstu hnací síly se naopak rychlost plavce zvyšuje, ale zároveň je zrychlení zpomalované zvyšujícím se odporem a setrvačnými silami. To znamená, že mohou vzniknout 3 pohybové sestavy: plavec zrychluje, plavec zpomaluje a plavec plave konstantní rychlostí

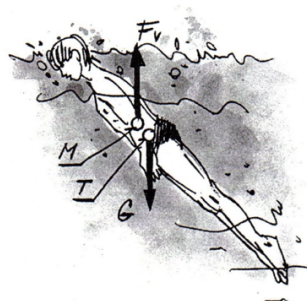
(Hofer a kol., 2016).

Během jednoho pohybového cyklu se tyto stavy střídají. To znamená, že plavec plave kolísavou okamžitou rychlostí, která se u většiny dobrých plavců periodicky opakuje. Míra kolísání určuje účinnost dané plavecké techniky a daného plaveckého způsobu (Motyčka, 2001).

2.2.1 Hydrostatika

Hydrostatický tlak působí v kolmém směru na povrch lidského těla a úměrně se zvyšuje s hloubkou. Podle Motyčky (1991) můžeme za výslednici hydrostatických sil považovat hydrostaticky vztlak. Hydrostatický vztlak je síla, která je soustředěna na geometrický střed těla, který si můžeme označit jako působíště tlaku. Velikost síly můžeme určit pomocí Archimédova zákona, který charakterizuje sílu, která ve vodě lidské tělo nadnáší. Rovná se hmotnosti vody, které tělo vytlačí. Velikost vztlaku nejvíce ovlivňuje dýchání, které zapříčiňuje to, že tělo se při nádechu vznáší a při výdechu klesá pod hladinu.

Obrázek 8: Působení hydrostatického vztlaku a tíhy



(F_v – síla vztlaku, M – Působíště vztlaku, T – Těžiště, G – Gravitační síla) (Čechovská, Miler, 2001)

Dle Hofera (2016) mezi další důležité faktory patří také hustota lidského těla, která závisí především na jeho skladbě. „Například tuková tkáň má hustotu $920-940 \text{ kg.m}^{-3}$, svalstvo $1040-1050 \text{ kg.m}^{-3}$ a kosti dokonce $1700-1900 \text{ kg.m}^{-3}$ “ (Hofer, 2016, s.17). To znamená, že plavci, kteří mají zdánlivě stejnou hmotnost, mají rozdílnou hustotu těla a jsou tedy ve vodě nadnášeni různou silou. Opačnou silou proti hydrostatickému vztlaku je gravitační síla.

„Hustota vody též není stála. S teplotou hustota klesá, ale v tak malé míře, že to nemá praktický význam na plovatelnost. S obsahem rozpuštěných minerálií naopak hustota vody stoupá (např. hustota mořské vody se pohybuje mezi $1010-1030 \text{ kg.m}^{-3}$) a podle jejich množství ve vodě může významně zlepšovat plovatelnost lidského těla.“ (Hofer, 2016, s.18)

Například v Mrtvém moři je obsaženo tolik minerálů, že zdánlivě tak banální věc jako je potápění může činit velké potíže (Hoch, 1983).

2.2.2 Hydrodynamika

Mezi hlavní faktory ovlivňující pohyb plavce ve vodě řadíme Newtonovy zákony, kterými jsou:

„**Zákon setrvačnosti** – každé těleso setrvává v klidu nebo v rovnoměrném přímočarém pohybu, dokud není přinuceno tento stav změnit působením jiné síly nebo jiného tělesa“ (Motyčka, 2001, s.33).

„**Zákon síly** – zrychlení tělesa je přímo úměrné síle a nepřímo úměrné hmotnosti“ (Motyčka, 2001, s.33).

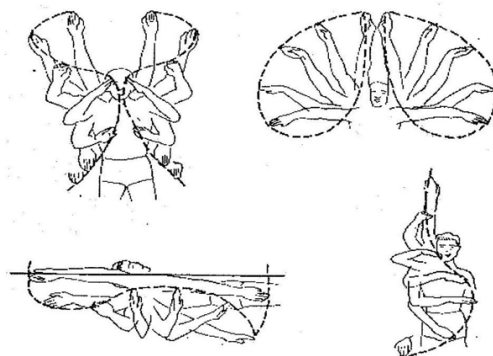
„**Zákon akce a reakce** – každá reakce vyvolá stejnou reakci opačného směru, nebo dvě tělesa na sebe navzájem působí silami stejné velikosti, avšak opačného směru“ (Motyčka, 2001, s.33).

Dle Motyčky (2001, s.33) platí, že: „Plavec může ve vodě zvyšovat svou rychlost jen tehdy, bude-li zvyšovat hnací síly paží, nohou a trupu a současně bude zmenšovat odpor vody vhodným tvarem a polohou těla. Tato zásada neuvažuje požadavky fyziologické, biochemické, psychologické apod.

Hydrodynamický vztlak

Hydrodynamický vztlak vzniká při pohybu plavce ve vodě. Jeho výslednice sil je kolmá ke směru pohybu. Podstatou hydrodynamického vztlaku je Bernoulliho rovnice, která deklaruje, že součet statického a dynamického tlaku v prostředí je stálý a během pohybu tělesa s nesouměrným tvarem podél podélné osy dochází k obtékání tohoto tělesa částicemi vody, které mají různou dráhu. Tam, kde mají delší dráhu zvyšují svou rychlost a tím i dynamický tlak, a podle Bernoulliho rovnice v těchto místech klesá statický tlak a v okolí tělesa vzniká podtlak. Tam, kde je těleso obtékáno pomaleji, tam se statický tlak zvyšuje a vzniká přetlak (Motyčka, 2001).

Obrázek 9: Křivky záběru pažemi u jednotlivých plaveckých způsobů



(Motyčka, 2001)

2.2.3 Odpor vodního prostředí

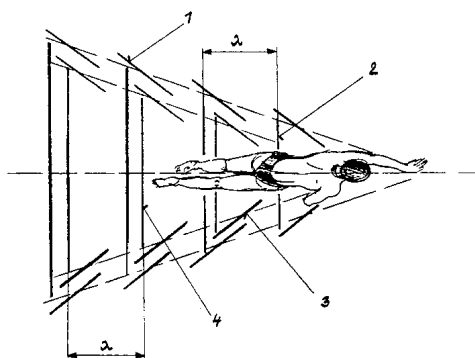
Odpor vody je síla, která působí proti směru pohybu plavce. Hlavním faktorem její velikosti je, zda se plavec pohybuje na hladině nebo pod ní. Můžeme jej rozdělit na 3 odpory, kterými jsou: vlnový odpor, třecí odpor a tvarový odpor (Hofer a kol., 2016).

Vlnový odpor

Tento odpor můžeme pozorovat při pohybu plavce na hladině nebo mírně pod hladinou. Při plavání v hloubce je tento odpor nulový. To je důvod proč se plavci snaží vždy co nejdéle setrvat pod vodní hladinou. Hlavními faktory ovlivňujícími velikost vlnového odporu jsou velikost a rychlost plavce. Velikost odporu nám ukazuje Froudeho číslo: $Fr = v/g \cdot L$, kde v znázorňuje rychlost, g je označení pro gravitační zrychlení a L je popis pro rozměr tělesa.

Vzniká nerovnoměrné rozdělení tlaků, z kterého vyplývá, že výslednice tlakových sil již není kolmá k podélné ose, ale je skloněná pod určitým úhlem a její směr je proti pohybu plavce.

Obrázek 10: Schéma vlnového systému, který vzniká za pohybu plavce na vodní



(1. přední rozbíhající se vlny, 2. přední příčné vlny, 3. zadní rozbíhající se vlny, 4. zadní příčné vlny, λ – délka vlny)
(Hofer a kol. 2016)

Třecí odpor

Další brzdící silou, která omezuje pohyb plavce ve vodě, je tření. Její působení vzniká ve vrstvě vody, která přiléhá těsně k pokožce plavce. Tento jev se nazývá mezní vrstva. V této vrstvě můžeme rozdělit proudění vody na dva základní druhy, které se od sebe liší průběhem rychlostního spádu mezi sousedními vrstvami. Oba tyto druhy mohou nastat současně a nazýváme je laminární a turbulentní proudění (Hofer a kol., 2016).

Laminární proudění

„Laminární proudění je ustálené proudění kapaliny. Proudění lze zkoumat jako komplex navzájem se nemísících vrstev, které se pohybují různými rychlostmi. Důsledkem laminárního proudění jsou menší brzdící síly na styku kapaliny s povrchem tělesa, a tedy menší odpor tření.“ (Tomenec 2008, s.16)

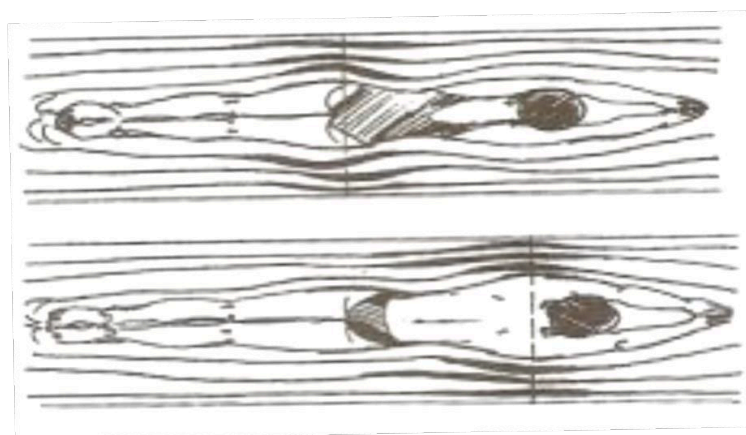
Turbulentní proudění

„Turbulentní proudění je proti laminárnímu proudění značně složitější. Důsledkem turbulentního proudění jsou větší brzdící síly na styku kapaliny s tělesem, a tedy větší odpor tření. 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.“
(Tomenec, 2008, s.16)

Rozhodující vliv na velikost odporu mají rozměry i tvar tělesa a druh proudění, který je v mezní vrstvě. Mezi další vlivy, které ovlivňují velikost třecího odporu můžeme zařadit i plavky plavce, které díky své malé tloušťce materiálu a svému hladkému povrchu mohou snížit tento odpor. Neopominutelnou záležitostí, která rovněž snižuje třecí odpor a kterou běžně plavci praktikují je holení si celého těla, a to včetně celé hlavy (Hofer a kol., 2016).

Obrázek 11: Porovnání těla muže a ženy při splývání

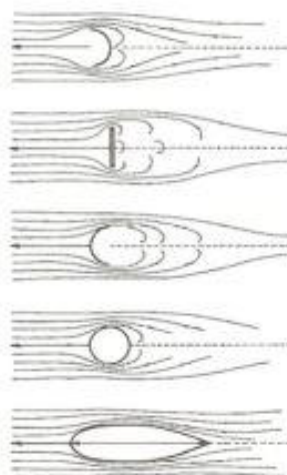


(Hofer a kol., 2016)

Tvarový odpor

„Tvarový odpor je úzce spjat s odtržením mezní vrstvy projevující se zvržením kapaliny. Odtržení vzniká z důvodu toho, že se částice pohybují v těsné blízkosti tělesa. Je praxí prokázána závislost tvaru tělesa na velikosti tvarového odporu.“ (Němeček, 2014,s.19)

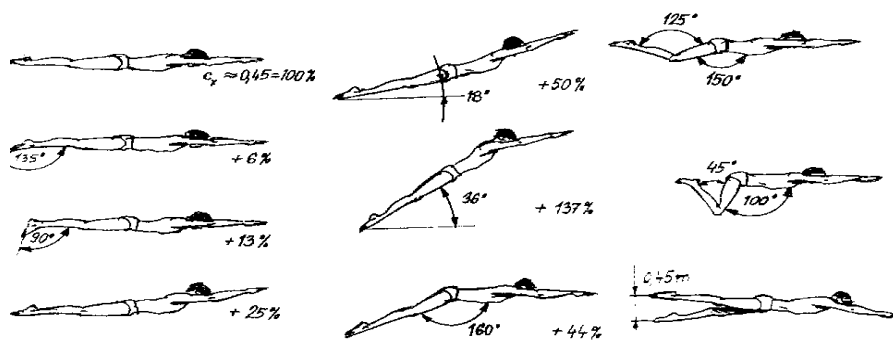
Obrázek 12: Schéma vzniku vln v závislosti na tvaru tělesa



(Hoch a kol., 1983)

Důležitým významem tvarového odporu je, že jej plavec může svou vůlí ovlivňovat (Hoch, 1983). Například když plavec zabere místo plochy celé ruky pouze pěstí, vznikne tak přibližně 4 - 5krát menší hnací síla, než kdyby udělal záběr celou plochou ruky. V neposlední řadě je pro tvarový odpor důležitý úhel náběhu plavce, tak jak je zřejmé z obrázku č. 13 (Hofer a kol., 2016).

Obrázek 13: Závislost celkového odporu na úhlu náběhu plavce a polohách jeho segmentů při rychlosti $v = 2 \text{ m.s}^{-1}$



(Hofer 2016)

2.3 Plavecký způsob prsa

Prsa představují stále nejrozšířenější plavecký způsob po celém světě. Většina lidí, která umí plavat plavecký způsob prsa jej nejvíce využívá. Dříve se tento způsob nazýval klasický způsob, nejspíše kvůli své praktické využitelnosti a dlouhé tradici. U klasického způsobu byla hlava plavce stále nad vodou a pohyb celého těla připomínal pohyb žáby. V průběhu let tento způsob prošel řadou změn kvůli jeho nízké efektivitě a zároveň z důvodu provádění plaveckého cyklu proti směru lokomoce plavce. Podle Hofera (2016) je toto zapříčiněno kolísáním rychlosti v průběhu jednoho plaveckého cyklu, a to v rozmezí 0,5-2,1 m.s⁻¹. Naopak Lukášek (2013) tvrdí, že rychlost může kolísat až v rozmezí 0-3,5 m.s⁻¹ a k tomuto kolísání uvádí tyto tři důvody:

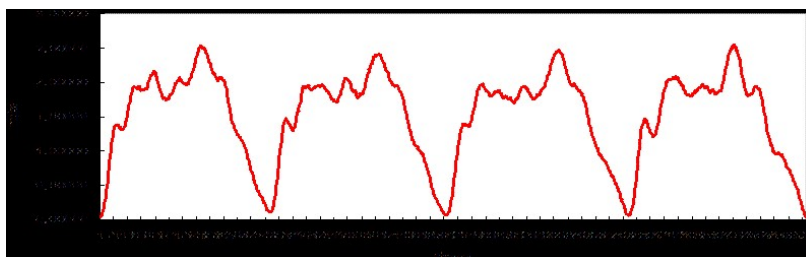
„1. při každém nádechu je prsař nucen vystrčit obličej z vody proti směru pohybu, což vede k nevýhodnému postavení hrudníku vzhledem ke směru plavání a nastává prudká ztráta rychlosti

2. fáze přenosu paží po záběru do fáze před započítím záběru prováděna vodou proti směru pohybu. Zde vznikají velké brzdivé síly, které snižují plaveckou rychlost na minimum

3. kop nohama je specifický a zcela odlišný od ostatních plaveckých způsobů, přičemž při fázi krčení nohou nastává výrazné zpomalení tlakem vody na stehna.“ (Lukášek, 2013).

Kolísání rychlosti v průběhu plavání způsobem prsa dle Lukáška je znázorněno na obrázku č.14.

Obrázek 14: Křivka kolísání dopředné rychlosti plavce prsaře, více cyklů (mistr světa 1997, 25m bazén)



(Lukášek 2013)

Z hlediska historie byl tento způsob zařazen do plaveckých soutěží v roce již v roce 1904 jako tzv. „prsni způsob“ a to pouze pro muže na vzdálenost 400 metrů. V dalších letech se

přidaly závody i na 100 a 200 metrů. Ženy plavecký způsob prsa na olympiádě poprvé plavaly v roce 1924.

Ve 20. – 30. letech minulého století byla pro plavecký způsob prsa typická vysoká poloha plavce s tím, že hlava byla stále nad vodní hladinou. Hlavní práci odváděly dolní končetiny. Práci horních končetin byl přikládán jen malý význam. Až do 50. let minulého století nebylo ustanovené žádné pravidlo, jak dlouho může být plavec pod vodou. Proto často docházelo k tomu, že plavec plaval skoro celou 100metrovou trať pod vodní hladinou. V roce 1957 bylo ustanovené pravidlo, že plavec může pod vodou provést pouze jeden pohybový záběr. Od roku 1960 probíhala u plavců snaha využívat více síly paží a zvyšovat frekvenci pohybů (Hofer, 2016).

Když porovnáme plavecký způsob prsa s ostatními plaveckými způsoby, těží nejvíce z rovnováhy, kterou vytváří práce dolních a horních končetin (Richards, 2009). Proto je tento plavecký způsob vhodný pro širokou veřejnost, plavec zde těží z dobré stability a možnosti zrakové kontroly vůči svému okolí (Counsilman, 1994).

Rozlišujeme dvě různé techniky plaveckého způsobu prsa, tzv. vlnovou a plochou (Maglischo, 1993).

Vlnová technika nazývaná také „pop-up“ se vyznačuje vysokou polohou ramen před fází přenosu paží po záběru vpřed. Dle Counsilmana (1994) se tato technika používá od konce 60. let minulého století a není vhodná pro plavce s nižší tělesnou zdatností a děti, i když jsou její zásady symetrie pohybů v průběhu záběru a koordinace záběru paží a dolních končetin respektovány (Čechovská, 2008).

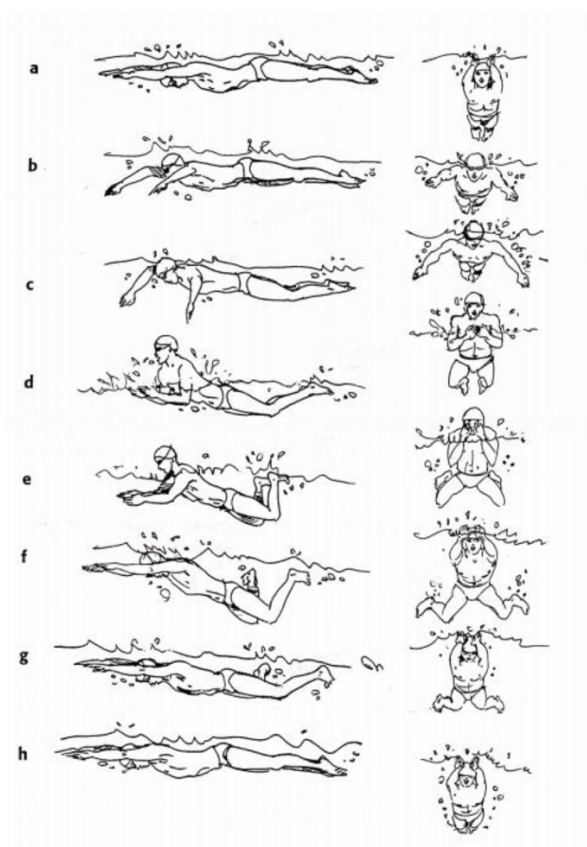
2.3.1 Modelová technika plaveckého způsobu prsa

Poloha těla

Při plavání plaveckým způsobem prsa leží plavec na vodě v poloze na břiše. Během pohybového cyklu se sklon podélné osy trupu a hladiny mění v závislosti na to, v jaké fázi cyklu plavec je. V základní poloze, kterou můžeme nazývat splývání (obrázek 15a), je tělo plavce natažené a boky jsou blíže u hladiny než hlava a ramena. Ramena a hlava se do nejvyšší polohy dostanou ve chvíli, kdy paže jsou na konci záběhu (obrázek 15d). V tomto

okamžiku probíhá nádech a následný rychlý pohyb paží vpřed vede tělo opět do splývavé polohy.

Obrázek 15: Prsa - kinogram plavce



(Hofer, 2016, str. 81)

Z hlediska biomechaniky je pro polohu těla důležitá možnost vznášení se. Zda se tělo vznáší nebo jde ke dnu závisí na poměru hustoty těla a vody (Zítek, 1975).

Pohyb horních končetin a dýchání

Mezi základní pravidla plaveckého způsobu prsa patří to, že pohyby horních končetin musí být symetrické a současně. V průběhu historie se významu práce paží přikládal čím dál větší význam až do bodu, kdy je v dnešní době práce paží a dolních končetin na stejné úrovni. Někteří plavci se dokonce vyznačují tím, že pohyb horních končetin je pro ně dominantní.

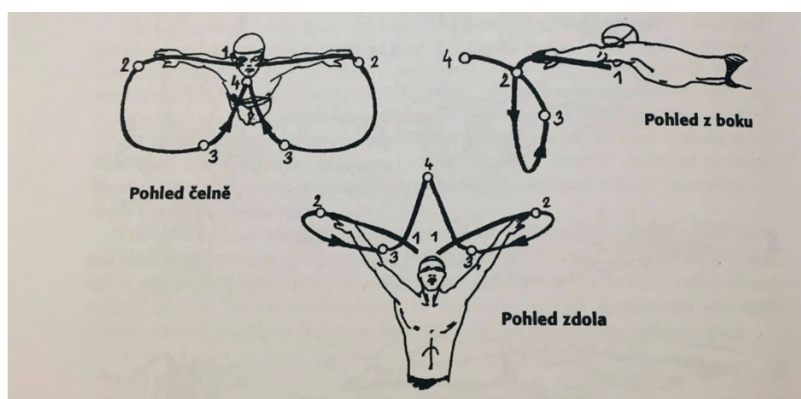
Práci horních končetin můžeme rozdělit do čtyř fází pohybového cyklu. Patří mezi ně splývání, přípravná a záběrová fáze a fáze natahování neboli přenos. Při splývavé fázi se

paže plavce nachází cca v hloubce 5-10 cm a jsou otočené dlaní ke dnu a jsou v jedné linii s předloktím. Ruce jsou v takové blízkosti, že se i někdy dotýkají.

Po splývavé neboli základní fázi pokračuje fáze přípravná, kdy se paže pohybují symetricky od sebe do stran v hloubce kolem 20 cm. Následuje fáze záběrová, při které dochází k flexi v loketním kloubu a ruce zabírají šikmo dolů. Záběrovými plochami jsou ruce a předloktí. V okamžiku, kdy horní končetiny dosáhnou úrovně loktů, dochází k rychlému přitažení paží pod hrudník a následné stažení dlaní pod plavcovu bradu. Následuje výdech pod hladinou. Lokty se v tomto okamžiku skoro dotýkají. Následuje prohnutí a zvednutí hlavy a ramen co nejvýše nad vodní hladinu, kde proběhne nádech. Tím je fáze záběru ukončena a tělo se opět vrací do splývavé polohy. Tu charakterizuje prudké vytrčení paží vpřed a zanoření hlavy pod vodní hladinu. Celý pohybový cyklus paží je znázorněn na obrázku číslo 16. Výdech trvá od té doby, co plavec ponoří obličej až po dobu než hlava opustí vodu ke konci záběrové fáze.

Pravidla závodního plavání určují, že při plaveckému způsobu prsa musí být lokty plavce po celou dobu záběru pod vodní hladinou. Po přenosu paží se plavec dostává opět do splývavé polohy a tím ukončuje jeden pohybový cyklus. Mezi nejvíce zatěžované svaly při záběru horními končetinami můžeme zařadit velký sval prsní, široký sval zádový, pronátory předloktí a ohybače předloktí (Pokorná, 2010; Hofer, 2016).

Obrázek 16: Dráha horních končetin v průběhu pohybového cyklu

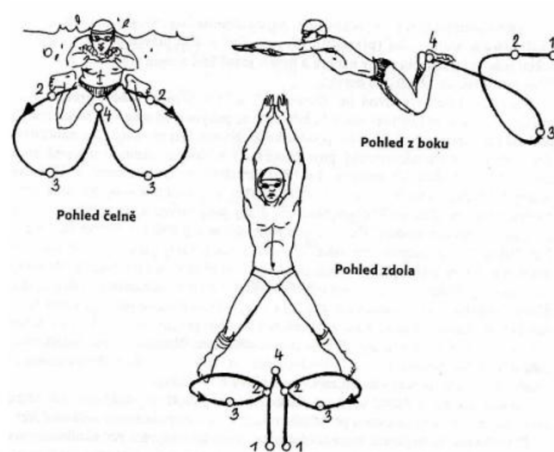


(Fáze: 1-2 Splývání a přípravná, 2-3 záběrová, 3-4 natahování (přenos)) (Hofer, 2016)

Záběr dolních končetin

Podle Hofera (2016) můžeme pohyb dolních končetin rozdělit do tří fází, kterými jsou splývání, skrčování a záběr dolních končetin. V základní poloze jsou celé dolní končetiny natažené, špičky nohou jsou vytočené mírně dovnitř a nártý směřují dolů. Dolní končetiny se postupně ohýbají v kolenou až nastane fáze skrčování, při které dochází k flexi v kolenním kloubu a plantární flexi hlezna, paty se dostávají blíže k hýždím a dochází k vytočení chodidel, která se nazývají „fajfky“. Geirhl a Hahn (2000) udávají, že stehna a trup svírají úhel v rozmezí 130° až 165° – vzniká tvar písmene „W“. Z této polohy začíná záběr dolních končetin, který je veden po obloukovité dráze až po snožení a následný pohyb nártů směrem dolů. Tento pohyb zapříčiňuje zrychlení plavce směrem vpřed a následně vytlačení boků výš k hladině, které napomáhá dostat se plavci do dokonalé splývavé polohy. Celá tato fáze by měla být minimálně dvakrát rychlejší než fáze skrčování. Pohybový cyklus dolních končetin je pro názornost uveden na obrázku číslo 17. Mezi hlavní záběrové plochy dolních končetin řadíme vnitřní strany bérců, vnitřní strany a plochy chodidel. Na práci dolních končetin se nejvíce podílí extenzory kyčelního kloubu, svaly hýžd'ové, dvojhlavý sval stehenní, čtyřhlavý sval stehenní a v neposlední řadě dorzální flexor nohy (Hofer, 2016; Richards, 2009).

Obrázek 17: Dráha dolních končetin v průběhu pohybového cyklu



(Fáze 1-2 skrčování, 2-3 záběrová, 3-4 splývání). (Hofer, 2016)

Dýchání

Na konci záběrové fáze paží provádí plavec nádech, při kterém jsou částečně vyzdvižena ramena a trup nad vodní hladinu. Nemělo by však docházet k záklonu hlavy, která by měla zůstat nadále v prodloužení trupu. Vdech by měl být prováděn v každém cyklu na konci záběrové fáze a na začátku přenosné fáze, kdy se ramena nachází v nejvyšší poloze. Ihned po nádechu se hlava společně s rameny a trupem opět zanoří a dochází k propnutí celého těla a výdechu do vody (Pokorná, 2010; Counsilman 1994).

Chyby

Dle Papežové (2018) je zřejmé, že procento plavců provádějících správnou techniku je menší než procento plavců, kteří plavou prsa špatně. Nejčastější chybou od správné modelové techniky je záklon hlavy bez provedení výdechu pod vodu a asymetrický pohyb dolních končetin. Dle Charzanowské a Pištěkové (2011) se asymetrického pohybu dolních končetin dopouští až 42,5 % pozorovaných plavců.

Asymetrický pohyb dolních končetin v pohybovém cyklu neboli šikmý stříh

Vzniká tak, že pohyb jedné končetiny je zahájen dříve než pohyb druhé, nebo je zahájen současně, ale v průběhu pohybu se nohy rozhodí tak, že jedna noha provádí záběr technicky správně ale druhá provádí pohyb odlišný. Křivý stříh dělíme na křivý stříh jednou, nebo oběma končetinami (Chrzanovská, 2009).

Výdech není proveden pod vodní hladinou

Pokud jedinec vydechuje nad vodu, tělo funguje jako páka. Tím dochází k narušení polohy těla a dolní končetiny klesají hlouběji a dopředný pohyb se stává těžší. Zásadnější je, že u takového provedení výdechu dochází k přetěžování krční páteře. To vede k tomu, že zakřivení v oblasti krční páteře se přenáší do oblasti beder a zvyšuje se tak celkové napětí svalů. (Grim a Druga, 2019)

„Zakřivení v oblasti krční páteře se přenáší do oblasti bederní a zvyšuje se tak napětí svalů v bederní oblasti. Velkým rizikem může být dlouhodobý záklon hlavy pro osoby trpícími spondylartrozou nebo apondylartrozou, které se projevují zmenšením míšního kanálu“
(Maxová, 2014, str.21)

Příliš šikmá nebo naopak vysoká poloha těla

Při příliš nízké poloze musí být vyvinuta větší síla pro dopředný pohyb kvůli většímu odporu vodního prostředí. Naopak při příliš vysoké poloze má tělo velký náběhový úhel, u kterého platí, že čím větší je úhel, tím větší je čelní odpor. Také tato poloha ztěžuje práci dolních končetin (Čechovská, Miler 2008).

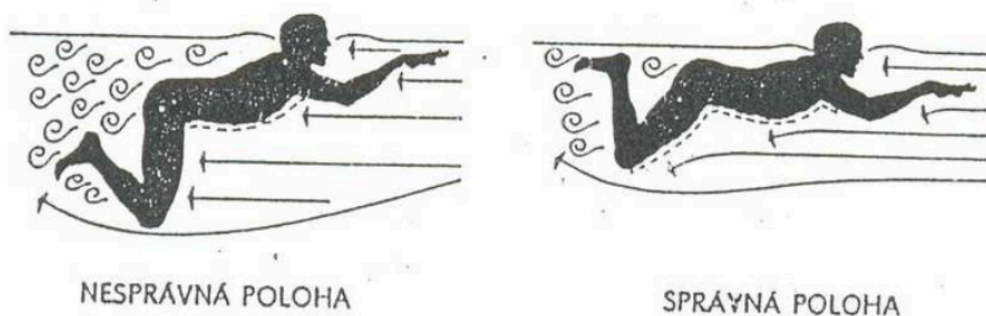
Chodidla u sebe nebo kolena od sebe

Tuto chybu vnímáme hlavně z hlediska technického. Stejně jako u flexe v kyčelním kloubu není plavec schopen plně využít záběrovou plochu, která je tvořena vnitřní stranou bérce, hranou nohy a vnitřním kotníkem. Na konci přípravné fáze nedojde k dorsální flexi chodidla, ale naopak dojde k plantární flexi v hlezenním kloubu jedné či obou končetin. Nevytáčí se chodidla (Čechovská, Miler 2008).

Krčeni kolen pod tělo v přípravné fázi

Na toto pojetí techniky se můžeme podívat ze dvou úhlů, které znázorňuje obrázek 11. Z hlediska techniky plavání je toto pojetí vysoce neekonomické. Z hlediska biomechaniky je nadměrným přitažením kolen zvyšována brzdící síla, kvůli které musí plavec vynaložit větší úsilí a může dojít k přetěžování kyčelního kloubu (Čechovská, Miler 2008).

Obrázek 18: Působení brzdících sil na tělo plavce při správném nebo nesprávném provedení záběru dolními končetinami



(Maxová, 2014)

Porovnání nezávodní a závodní techniky

Závodní a nezávodní technika má mnoho rozdílů, které popisují Čechovská a Miller (2008 str.56), a které jsou uvedeny v tabulce č.1.

Tabulka č. 1: Porovnání nezávodní a závodní techniky

	Nezávodní technika	Závodní technika
Poloha těla	<i>Je „plochá“ šikmější v závislosti na poloze</i>	<i>je nestálá, závodník trupem „vlní“, ale snaží se udržovat hydrodynamickou hlavy polohu po co nejdelší dobu (skloněná hlava)</i>
Vdech	<i>Je proveden již na začátku záběru horních končetin, hlava zůstává dlouho nad hladinou, poloha je šikmá</i>	<i>Je proveden na konci záběru paží, je mohutný, rychlý, hlava je nad hladinou pouze krátký okamžik</i>
Horní končetiny	<i>Dráha záběru je krátká nebo naopak pohyb je veden při hladině ve velkém rozsahu až k bokům, síla paží není zcela využívána, záběr paží je proveden stejnoměrným úsilím</i>	<i>Záběr je mohutný, paže zabírají ve větší hloubce, svalové úsilí a rychlost pohybu se v průběhu záběru stupňují, záběrová fáze je ukončena přitažením loktů k sobě a k trupu, který je vytažen vzhůru</i>
Přenos paží	<i>Pomalý, zcela pod hladinou</i>	<i>Rychlý, švihem, ale bez velkého svalového úsilí, u hladiny nebo nad ní</i>
Dolní končetiny	<i>Záběr je široký, při skrčení jsou kolena hodně od sebe, úhel mezi trupem a stehny je okolo 100°, pohyb je při výuce často fázován na 4 doby, skrčení, záběr do zanožení, snožení, splývání</i>	<i>Záběr je úzký, pohyb směřuje více vzad než do stran, při skrčení jsou kolena od sebe maximálně na šíři boků, úhel mezi trupem a stehny je okolo 130°. Pohyb není rozfázován, svalové úsilí se v průběhu záběru stupňuje</i>
Souhra horních a dolních končetin	<i>Pohyb paží poměrně značně předchází pohybu nohou, pohyb paží a nohou jsou téměř oddělené, fáze splývání je výrazná, dlouhá</i>	<i>Pohyb paží mírně předchází pohybu nohou, záběrové pohyby paží a nohou na sebe optimálně navazují nebo se mírně překrývají, fáze splývání je výrazná, ale relativně krátká (v závislosti na rychlosti plavání)</i>
Rytmus plavání	<i>Nevýrazný</i>	<i>výrazné svalové úsilí (záběrové fáze končetin), nižší svalové úsilí (švihový přenos, přípravný pohyb nohou) relativní uvolnění (splývání)</i>

Zdroj: Čechovská, Miler 2008 str.56

2.4 Diagnostika plavecké techniky

2.4.1 Metody využívané pro diagnostiku plavecké techniky

Hodnocení kvality a efektivity záběrových pohybů u plavecké techniky je důležité jak ve sportovním tréninku, tak také pro plaveckou výuku. Ve sportovním plavání můžeme říct, že se jedná o jednu z nejvíce zásadních částí tréninku, neboť plavecká technika je faktor, který ovlivňuje výkonnost plavce. Naopak u plavecké výuky je cílem diagnostiky napomoci žákovi odhalit chyby a tím napomoci jeho senzomotorickému učení. Můžeme ji rozdělit do dvou oblastí. Za prvé získávání a za druhé vyhodnocování měřitelných parametrů (Silva, 2013), mezi které patří například okamžitá či průměrná rychlost plavání, frekvence záběrů, doba pohybového cyklu, délka plaveckého kroku a další. Další možností pro diagnostiku plavecké techniky je sledování plavecké techniky zkušeným plaveckým odborníkem na základě přímého pozorování či videozáznamu.

Do další skupiny diagnostických metod můžeme zařadit srovnávání hodnocené techniky s modelovou technikou podle toho, jak ji definuje odborná literatura, popřípadě se závodní technikou, kterou můžeme vidět například u olympijských vítězů.

Objektivní pozorování

Pozorování můžeme zařadit mezi nejstarší a nejrozšířenější metody pedagogické diagnostiky. Je založeno na sledování smyslově vnímatelných jevů. Podle Pelikána (1998) pozorování můžeme definovat jako výzkumnou metodu, pokud je cílevědomé, plánované, symetrické a řízené. Mezi největší výhody pozorování patří možnost přímého sledování reálných jevů, nízká nákladnost a v neposlední řadě sběr dat, který nelze získat jinou technikou. Naopak mezi nevýhody můžeme zařadit časovou náročnost a vysoké požadavky na odbornost pozorovatele a jeho objektivní dojem. Vetešníková (2018, s23) rozdělila pozorování do těchto skupin

1. dle časové náročnosti na krátkodobé – dlouhodobé pozorování;
2. dle zapojení pozorovatele na získávání dat: přímé – nepřímé pozorování;
3. dle účasti pozorovatele v pozorované skupině: zúčastněné – nezúčastněné pozorování;
4. dle povědomí pozorovaných o probíhajícím pozorování: skryté – zjevné pozorování;

5. dle zařazení pozorovaných jevů do předem stanovených kategorií na strukturované – nestrukturované pozorování;
6. dle využití technik snižujících míru subjektivity na standardizované – nestandardizované pozorování.

Dále podle Pelikána (1998) můžeme zvýšit objektivitu pozorování pokud si jej rozdělíme do čtyř etap.

1. přesné vymezení cíle a objektu pozorování;
2. přesné určení pozorovaných jevů, precizně rozčleněných na zaznamatelné segmenty;
3. o pozorování je veden záznam, který má zcela průhlednou strukturu a co nejjednodušší způsob registrace pozorovaných jevů;
4. existuje jasně vymezený postup analýzy získaných dat a jejich zpracování.

K záznamu z pozorování využíváme pozorovací arch či posuzovací škálu.

2.4.2 Pozorování u plavecké techniky

U pozorování plavecké techniky se setkáme s celou řadou úskalí. Jako nejzásadnější považujeme sledování pohybů plavce pod vodní hladinou, a proto se často využívají videozáznamy pohybů snímané ideálně z boku či čelně z okraje bazénu, jak pod vodní hladinou, tak nad ní.

Čechovská (2003, s.10) uvádí pro hodnocení komplexní plavecké úrovně následující postup sledování:

1. *„Komplexní vjem pohybového projevu ve vodě*
2. *Poloha těla, poloha hlavy (splývavost)*
3. *Záběrové pohyby dolními končetinami (jednotlivé fáze, parametry struktury pohybů - směr, dráha, nastavení záběrových ploch, koordinace končetin)*
4. *Záběrové pohyby horními končetinami (jednotlivé fáze, parametry struktury pohybů - směr, dráha, nastavení záběrových ploch, koordinace končetin)*
5. *Plavecké dýchání (kvalita, koordinace se záběrovými pohyby)*
6. *Koordinace pohybů končetin - plavecká souhra*
7. *Dynamika pohybů (pohybový režim, rytmus, časové parametry záběrových pohybů)*

8. *Dynamika uplatňovaného svalového úsilí a relaxace*

9. *Pocit vody“*

Pro představu o záznamovém listu pro expertní hodnocení techniky plaveckého způsobu kraul je možno použít záznamový list, který vytvořil Brtník (2011).

Tabulka č. 2 Kvantitativní analýza plaveckého způsobu kraul

Kvalitativní analýza plaveckého způsobu kraul	
Jméno plavce:	
Datum hodnocení:	
Poloha těla na hladině	
Rotace těla kolem podélné osy	
Činnost DK	
Souhra DK	
Vstup paže do vody	L: P:
Směr pohybu paže po zanoření do vody	L: P:
Příprava na záběr – poloha lokte	L: P:
Směr pohybu paže v první části záběru	L: P:
Směr pohybu paže v druhé části záběru	L: P:
Záběrové úsilí	L: P:
Fáze vytažení	L: P:
Přenosová fáze	L: P:
Koordinace paží	
Dýchání – poloha hlavy při nádechu	
Časování nádechu	

Zdroj: Brtník (2011)

2.5 Hodnoticí škála plaveckého způsobu prsa

Jako inspirace pro vytvoření hodnoticí škály ANO/NE nám posloužila hodnoticí škála od Pokorné, která slouží pro studenty FTVS UK.

Tabulka č. 3 Hodnoticí škála prsa - FTVS UK

Provedení	ANO	NE
Poloha		
výrazná fáze splývání		
ve splývání poloha hlavy mezi pažemi		
Činnost horních končetin		
fáze splývání – paže ve vzpažení s výdrží		
záběrová fáze pokrčenými horními končetinami		
ukončení záběrové fáze v oblasti ramen		
přechod do přenosu (trčení) bez zastavení pohybu		
dynamický (silový) záběr horních končetin		
Činnost dolních končetin		
pohyby současné, symetrické		
při krčení dolních končetin kolena v šíři pánve		
v průběhu záběrové fáze vytočení nohou vně, nártý přitaženy k hleznu		
záběrová fáze vedena po oblouku vně, vzad do snožení		
Dýchání		
nádech při ukončení záběru horních končetin		
Souhra		
souhra v pořadí činnost paží s nádechem, činnost dolních končetin, splývání		

Zdroj: Pokorná

3 Výzkumné otázky a cíle práce

1. Budou kritéria pro hodnocení techniky plaveckého způsobu prsa u studentů oborového studia tělesné výchovy odlišné od dostupných škál pro plavecký způsob prsa?
2. Jaké jsou nejčastěji se vyskytující chyby v technice plaveckého způsobu prsa u pozorovaných studentů (probandů) oborového studia tělesné výchovy na PedF UK Praha?

4 Praktická část

4.1 Metody práce

Pro zpracování bakalářské práce byly využity metoda pozorování, metoda škálování a metoda kvantitativní analýzy statistických dat pro vyhodnocení.

Metoda pozorování

Pozorování patří mezi jednu z nejzákladnějších technik sběru dat. Většina informací, které získáváme o sobě i o svém prostředí, je zprostředkovávána tak, že zkoumáme lidi a věci v okolí (Ferjenčík, 2000). Jedná se tedy o projekt, kterého je součástí cíl pozorování, objekt pozorování, časově stanovený harmonogram, stanovené prostředky pro sběr dat, způsoby evidování úkazů a jejich vyhodnocování (Pelikán, 2011).

Metoda videozáznamu

Metoda videozáznamu se ukázala jako velmi užitečná. Můžeme ji zařadit do metody nepřímého pozorování. Bohužel při přímém pozorování občas není možné zachytit všechny pozorované úkazy. (Wikipedia)

Metoda škálování

Metoda, při které se využívají různé druhy posuzovacích škál k hodnocení jednotlivých jevů (Pergler, 2018). V této práci bylo škálování využito pro posuzování odchylek techniky jedince od modelové techniky plaveckého způsobu prsa.

Metoda kvantitativní analýzy statistických dat pro vyhodnocení

„Jedná se o popisnou statistiku, která se užívá k sumarizaci, znázornění dat a popsání zkoumaných skupin. Tato metoda se užívá v kvantitativním výzkumu, kdy výzkumník využívá statistické metody analýzy údajů (Hendl, 2006). Pomocí této metody jsou zjišťovány odchylky sledovaných probandů v jednotlivých oblastech pohybu a zároveň diagnostikujeme pohyby s nejčastějšími odchylkami.“ (Hejdová, 2020, s 44)

Metoda určení mediánu

Podle Dvořáka můžeme definovat medián takto:

„jako hodnota znaku stojícího přesně uprostřed souboru, který byl uspořádán podle velikosti. Jeho stanovení je u souborů s lichým počtem členů jednoduché. Stačí seřadit hodnoty podle velikosti a najít střed (např. $n = 23$, pak medián je hodnotou 12. znaku).

U souborů se sudým počtem znaků je medián průměrem dvou sousedních středních hodnot (např. $n = 22$, pak medián je průměrem hodnot 11. a 12. znaku v pořadí podle velikosti)“

4.2 Charakteristika konstrukce hodnoticí škály

Modelová technika plaveckého způsobu prsa vychází zejména z literárních rešerší odborných publikací. Hodnoticí škála byla zaměřena na skupinu probandů, kteří jsou studenty katedry tělovýchovy na PedF UK. Jedinci byli sledováni v průběhu července a září. Sledování bylo zaměřeno na celkový pohybový projev probanda jak při samotném plaveckém způsobu prsa, tak při dalších různých modifikacích plaveckého způsobu prsa. Hodnoticí škála byla sestavena za přihlídnutí k těmto kritériím: zohlednění aspektů spojených s modelovou technikou plaveckého způsobu prsa, vývojové možnosti probandů, jednoduchost a nenáročnost aplikace v praxi.

V rámci těchto kritérií byla sestavena hodnoticí škála v podobě zaškrťovací tabulky s možnostmi ano/ne. Hodnoticí škála byla rozdělena do pěti různých sekcí (viz tabulku č. 4), které byly seřazeny podle nácviku plavecké techniky způsobu prsa. Od polohy těla přes pohyb horních končetin, pohyb dolních končetin, dýchání po celkovou souhrnu horních, dolních končetin a dýchání.

4.3 Charakteristika výzkumné skupiny

Pro výzkum jsem si vybral studenty 3. ročníku bakalářského studia ve věkovém rozmezí 21-25 let. Můžeme tedy říct, že jsou to jedinci v rané fázi dospělosti, kde mají zakončený fyziologický vývoj a měli by být na vrcholu fyzických sil. Mají za sebou výuku plavání v délce minimálně 4 semestrů. Před započítáním této výuky museli probandi splnit talentové přijímací zkoušky z plavání, které se skládaly z plavání na 100 m způsobem, který si student sám vybral. Z toho prsa plavalo pouze malé procentu plavců. Nejčastěji zastoupený byl plavecký způsob kraul, naopak nejméně plavecký způsob znak.

Počet probandů, který tvořil výzkumný soubor činil 20 plavců a plavkyň z oborového studia na katedře tělesné výchovy. Z důvodu rozdílné trénovanosti a rozdílné sportovní historie probandů může být velký rozdíl ve zkoumané výkonosti.

Probandi museli splňovat tyto požadavky:

1. Být současnými studenty katedry tělesné výchovy
2. Odpovídat věkové hranici 21-25 let
3. Mít za sebou výuku plavání v délce minimálně 4 semestrů

Práce by měla přispět k problematice kvalitativního hodnocení plavecké techniky studentů oborového studia tělesné výchovy. Jako užší vzorek jsme zvolili studenty třetího ročníku bakalářského studia.

4.4 Cíle práce

Cílem práce je podle literární rešerše a praktických zkušeností upřesnit modelovou techniku plaveckého způsobu kraul u studentů oborového studia tělesné výchovy a vytvořit příslušnou hodnoticí škálu, která bude následně aplikovaná na vzorku populace a eventuálně upravena tak, aby byla možná její standardizace ve škole.

4.5 Popis výzkumu

Dříve než jsem s výzkumem mohl začít, zúčastnil jsem se výuky v plavecké škole v Brandýse nad Labem kvůli vytvoření a utvrzení mé představy, jak by asi hodnoticí škála mohla vypadat. Při tomto pozorování bylo nutné se zamyslet nad tím, jak by samotná hodnoticí škála mohla vypadat a jaké budou cíle mého výzkumu. Přímé pozorování se ukázalo pro mé účely jako nevhodné, proto jsem zvolili pozorování nepřímé, a to pomocí videozáznamu. Pro zaznamenání celkového pohybu plavce bylo nutné zaznamenávat video ze 4 různých úhlů, a to v čelním záběru nad hladinou, čelním záběru pod hladinou, bočním záběru nad hladinou a bočním záběru pod hladinou. Záběry pod vodní hladinou byly natáčeny v přibližné hloubce 20 cm.

4.6 Videozáznam

Videozáznam byl pořízen na hodinách výuky plaveckého oddílu vysokoškolského sportovního klubu Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy, které probíhaly každou středu

a čtvrtek odpoledne v průběhu června, září a října. Lekce probíhaly v bazéně v Brandýse nad Labem. V bazénu se nachází pět plaveckých drah. Délka v plavecké části bazénu je 25 m a hloubka je v 12,5m úseku 1,3 m a poté dojde k postupnému sklonu do hloubky 4 m. Pro hodnocení plavecké techniky jsme využívali krajní dráhu z důvodu možnosti lepšího umístění kamer.

První natáčení proběhlo 3. června 2020 a zúčastnilo se jej 5 plavců. Další natáčení proběhlo ve středu 25. června a zúčastnilo se jej taky 5 plavců. Následné natáčení proběhla až po letních prázdninách, a to ve čtvrtek 25. září, kterého se zúčastnili 4 plavci a čtvrtek 2. října byl poslední den, kdy se pořizovaly videozáznamy. Zúčastnilo se ho zbývajících 6 plavců.

Kamery byly umístěny tak, aby snímaly celou délku plaveckého bazénu v šířce jedné dráhy. Jelikož snímání bylo prováděno z více úhlů, bylo nutné, aby proband daný úsek zaplavával celkem dvakrát. Proto mezi záběry jednotlivých probandů byly dané časové pauzy, aby nedocházelo k ovlivnění techniky únavou. Při zadání úkolu nebyla určena intenzita ani časový limit zaplávání úseku, proto se probandi mohli plně soustředit na svoji plaveckou techniku. Před zahájením testování byli probandi obeznámeni s tím, že budou filmováni a záznam jejich techniky bude použit pro účely výzkumu bakalářské práce v souladu se zásadami GDPR.

Záznam byl pořízen za pomoci dvou akčních kamer značky GoPro HERO. Snímání probíhalo ve čtyřech rovinách.

1. Čelní záběr nad vodní hladinou, který byl natočen kamerou GoPro HERO6, která byla umístěna na čelní straně bazénu uprostřed dráhy. Plavec zahájil svůj úsek na druhé straně bazénu.
2. Čelní záběr pod vodní hladinou byl natočen kamerou GoPro HERO6, která byla umístěna na tyči, která byla cca 20 cm pod vodní hladinou u čelní strany bazénu uprostřed dráhy. Plavec zahájil svůj úsek na druhé straně bazénu.
3. Záběr boční pod vodní hladinou byl natočen kamerou GoPro HERO5, která byla umístěna na tyči, která byla cca 20 cm pod vodní hladinou a bylo s ní pohybováno souběžně s plavajícím probandem u strany bazénu.

4. Záběr boční nad vodní hladinou byl natočen kamerou GoPro HERO5, která byla umístěna na tyči a bylo s ní pohybováno souběžně s plavajícím probandem u strany bazénu.

Následně byly záběry sestřihány v programu iMovie. Na základě těchto materiálů probíhala následná diagnostika plavecké techniky plaveckého způsobu prsa a následné vypracování hodnoticí škály.

4.7 Škálování

Potřebná data byla sbírána během výuky plaveckého oddílu. Bohužel nebylo možné z organizačních a časových důvodů škálu aplikovat přímo v průběhu výuky, proto byly pořízeny videozáznamy, na jejichž základě proběhlo vyhodnocení výsledků plavecké techniky metodou rating. Hodnocení probíhalo postupně dle nastavených skupin škály. To znamená, že nejdříve probíhalo hodnocení polohy těla, dále horních a dolních končetin, dýchání, a nakonec celková souhra horních, dolních končetin a dýchání. Pro objektivní hodnocení bylo využito přehrávání videozáznamů z různých úhlů. Souběžně s pozorováním videozáznamů probíhalo vyplňování záznamového archu a hodnoticí škály ANO/NE. Následně byly výsledky z těchto archů elektronicky zpracovány. Hodnocení provedl vyučující z Přírodovědecké fakulty s trenérskou licencií pro plavecké sporty.

Postup hodnocení můžeme rozdělit do pěti fází.

1. Předvyplnění základních údajů do záznamového archu
2. Zhlédnutí videa a doplnění záznamového archu
3. Další zhlédnutí videa a zaškrtnutí odpovědí do hodnoticí škály ANO/NE
4. Porovnání výsledků záznamového archu a hodnoticí škály
5. Získání konečných výsledků a zapsání do statistických dat

4.8 Kvantitativní analýza statistických dat

Za využití hodnoticí škály, která se zaměřuje na odchylky od modelové techniky a videozáznamů získáme data, která jsou potřebná pro vyhodnocení. Pro zjištění úrovně plavecké techniky probanda je důležité zhlédnutí záznamů a následné vyplnění hodnoticí škály. Po sečtení výsledků v jednotlivých odchylkách u celé skupiny probandů získáme četnost této dané odchylky od modelové techniky. Následně tyto výsledky je nutné umístit

do grafu, který nám blíže specifikuje nejčastější oblast výskytu odchylek. Námi získané výsledky budou z těchto oblastí: poloha těla, pohyb horních končetin, pohyb dolních končetin, dýchání a výsledná souhra všech pohybů. Dohromady nám tyto oblasti pomohou určit celkové zvládnutí plaveckého způsobu.

5 Výsledky

5.1 Využití záznamového listu pro kvantitativní analýzu

Záznamový arch byl rozdělen do čtyř různých částí, a to na polohu těla, pohyb horních končetin, pohyb dolních končetin, dýchání a celkovou souhru. Dále se v archu pod každou částí nachází kolonka pro celkový souhrn z dané oblasti, dále je možné do této kolonky dopisovat další chyby, kterých si hodnotitel všiml a nejsou v archu zapsané.

Tabulka č. 4-Záznamový arch analyzující techniku plaveckého způsobu prsa

Záznamová arch pro analýzu techniky plaveckého způsobu prsa	
Jméno plavce:	Datum hodnocení:
Věk plavce	
POLOHA TĚLA	Hodnocení
Postavení hlavy vzhledem k tělu	
Postavení hlavy vzhledem k hladině	
Poloha trupu	
Poloha boků	
Souhrn	
POHYB HORNÍCH KONČETIN	
Paže ve vztahení s výdrží ve splývání	
Provedení záběrové fáze	
Ukončení záběrové fáze	
Přechod do trčení	
Souhrn	
POHYB DOLNÍCH KONČETIN	
Poloha kolen při záběru	
Synchronizovaný pohyb dolních končetin	
Vytočení nohou při záběru	
Souhrn	
DÝCHÁNÍ	
Nádech pod hladinou při končení záběru horních končetin	
Souhrn	
SOUHRA	
Celková souhra horních, dolních končetin a dýchání	
Souhrn:	

Zdroj: Vlastní

5.2 Využití škály ano/ne při posuzování techniky

Vytvoření hodnoticí škály bylo postavené na definované modelové technice plaveckého způsobu prsa. Škála byla rozdělena do pěti různých sekcí – poloha těla, pohyb horních končetin, pohyb dolních končetin, dýchání a celková souhra pohybu končetin a dýchání. Dále se v tabulce nachází seznam odchylek, které sledujeme při hodnocení daného plavce. Škála nebyla sestavena symetricky a v každé skupině je rozdílné množství odchylek. Důvodem bylo udržet škálu co nejpřehlednější, a hlavně také nejjednodušší pro následné vyhodnocení. Z toho důvodu byly sledovány ty nejčastější a nejvýrazněji se vyskytující odchylky od modelové techniky plaveckého způsobu prsa dle Lukáška (2013). Následné vyhodnocení výsledků probíhalo podle tabulky č. 5.

Tabulka č. 5: Hodnoticí škála ano/ne

Hodnoticí škála ANO/NE				
Poloha těla	Odchylka od techniky	Plavec je ve vodě příliš vzpřímený, záběr nohama provádí hluboko ve vodě	ANO	NE
		Tělo při nádechu je příliš prohnuté v zádech	ANO	NE
		Plavec se při nádechu hrbí a kolena přitahuje k břichu	ANO	NE
		Hlava ve splývání NENÍ mezi pažemi	ANO	NE
Činnost horních končetin	Odchylka od techniky	Přílišné roztažení paží do oblouku	ANO	NE
		Na začátku záběru nedostatečné vytočení dlaní vně	ANO	NE
		Záběr končí za osou ramen	ANO	NE
		Nesouměrný záběr pažemi	ANO	NE
		Dlaně a předloktí v úrovni loktů	ANO	NE
Činnost dolních končetin	Odchylka od techniky	Asymetrický záběr tzv. „křivý střih“	ANO	NE
		Kolena jsou příliš daleko od sebe a záběr směřuje do stran	ANO	NE
		Přílišné krčení kolen v přípravné fázi pod tělo	ANO	NE
		Kop končí příliš na hladině	ANO	NE
		Kop končí příliš v hloubce	ANO	NE
		Záběr nekončí snožením.	ANO	NE
Dýchání	Odchylka od techniky	Nádech není při ukončení záběru horních končetin	ANO	NE
		Výdech nad hladinu	ANO	NE
Souhra	Odchylka od techniky	Chybná koordinace pohybů končetin – předčasné nebo opožděné skrčování nohou	ANO	NE
		Příliš krátké splývání	ANO	NE
		Příliš dlouhé splývání	ANO	NE
		Zastavení paží pod trupem v době nádechu	ANO	NE
		Špatně načasovaný nádech	ANO	NE

Zdroj: Vlastní

Tabulka č. 6 Stupnice pro vyhodnocení škály ANO/NE

Vyhodnocení škály ANO/NE		
	Známka	Počet ANO
Poloha těla	1	0
	2	1
	3	2
	4	3
	5	4
Pohyb horních končetin	1	0
	2	1
	3	2
	4	3-4
	5	5
Pohyb dolních končetin	1	0
	2	1
	3	2
	4	3-5
	5	6
Dýchání	1	0
	3	1
	5	2
Celková souhra	1	0
	2	1
	3	2
	4	3-4
	5	5

Zdroj: Vlastní

Pro vyhodnocení hodnoticí škály ANO/NE byla vytvořena tabulka č. 5. Obsahuje hodnocení na stupnici jedna až pět, přičemž jedna je nejlepší a pět nejhorší. Ke každé známce je přiřazen určitý počet chyb v dané oblasti. Celkové vyhodnocení se nachází v další části práce.

5.3 Vyhodnocení škály ANO/NE

Hodnocení dle segmentů hodnoticí škály

Tabulka č. 7 Výsledky hodnoticí škály ANO/NE

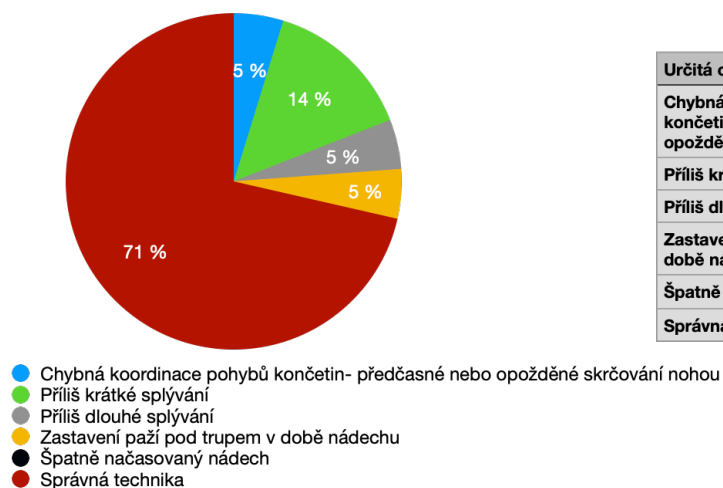
Výsledky hodnoticí škály ANO/NE					
Známka	Četnost známek				
	Poloha těla	Pohyb HK	Pohyb DK	Dýchání	Souhra
1	13	12	5	19	15
2	4	5	10	1	3
3	2	1	3	0	2
4	1	2	2	0	0
5	0	0	0	0	0

Zdroj: Vlastní

Z výsledků je zřejmé, že nejvíce probandů dosahovalo nejhorších výsledků při pohybu dolních končetin. Pouze 5 jedinců v této oblasti dosahovalo modelové techniky. Optimální polohu těla dokázalo na modelové úrovni zaujmout 13 probandů a nižší hodnocení dostali pouze 4 probandů. U pohybu horních končetin správnou techniku zvládlo 12 probandů. Nejlépe dopadli probandů v oblasti dýchání, tam optimální modelovou techniku zvládlo 19 probandů. Z toho vyplývá, že tato sledovaná část probandů je na velmi vysoké pohybové úrovni.

Celková souhra pohybů plavce

Graf 1: Odchylky u celkové souhry plavce



Zdroj: Vlastní

Nejčastěji se vyskytující odchylkou u celkové polohy plavce je příliš krátké splývání. To vede k tomu, že rychlost, kterou plavec získá záběrem hned ztratí, protože provede další záběr. Provedením dalšího záběhu plavec ztrácí ideální tvarový odpor a jeho rychlost razantně klesá. Tuto odchylku provádělo 14 % probandů. Další, mnou pozorovanou odchylkou od modelové techniky, bylo naopak dlouhé splývání, při kterém plavec ztratí veškerou pohybovou energii, kterou získal předchozím záběrem. Proto další záběr je jako kdyby nabíral pohybovou energii od nuly. Jako další odchylky můžeme pozorovat zastavení paží pod trupem v době nádechu a chybnou koordinaci pohybů končetin neboli předčasné nebo opožděné skrčování nohou. Správnou techniku provádělo 71 % probandů.

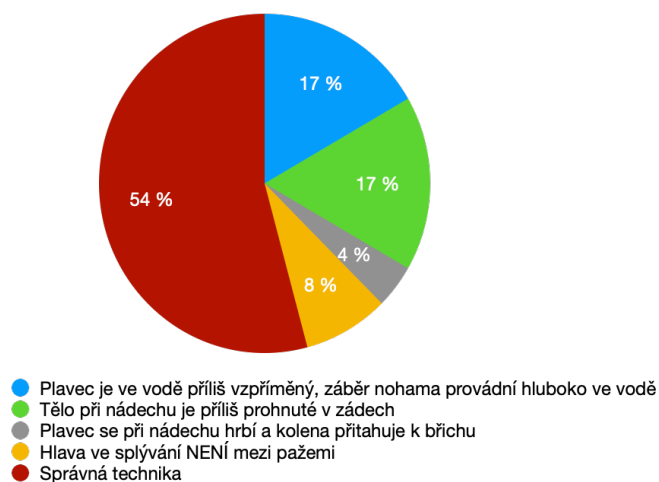
Tabulka č. 8: Odchylky u celkové souhry plavce

Celková souhra	
Určitá chyba	Jednotky
Chybná koordinace pohybů končetin- předčasné nebo opožděné skrčování nohou	1
Příliš krátké splývání	3
Příliš dlouhé splývání	1
Zastavení paží pod trupem v době nádechu	1
Špatně načasovaný nádech	0
Správná technika	15

Zdroj: Vlastní

Pohyb těla

Graf 2: Odchylky v poloze těla



Tabulka č. 9: Odchylky v poloze těla

Poloha těla	
Určitá chyba	Jednotky
Plavec je ve vodě příliš vzpřímený, záběr nohama provádí hluboko ve vodě	4
Tělo při nádechu je příliš prohnuté v zádech	4
Plavec se při nádechu hrbí a kolena přitahuje k břichu	1
Hlava ve splývání NENÍ mezi pažemi	2
Správná technika	13

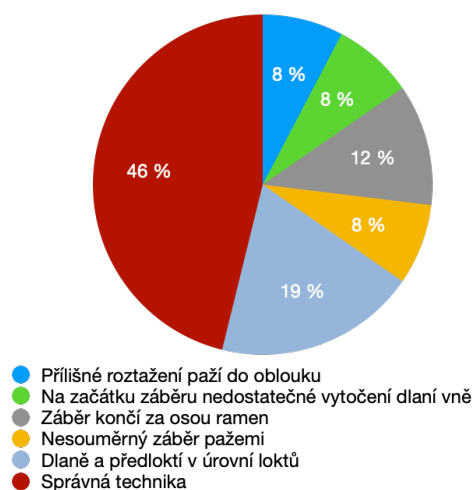
Zdroj: Vlastní

Zdroj: Vlastní

Při pohybu těla se nejvíce vyskytovaly tyto dvě odchylky: plavec je ve vodě příliš vzpřímený a tím pádem záběr nohama provádí hluboko ve vodě. To vede k tomu, že záběr je málo efektivní a pohyb plavce směřuje spíše nahoru než dopředu. Další, nejčastěji zastoupená odchylka je, že je tělo při nádechu příliš prohnuté v zádech, to vede ke zbytečné únavě plavce, špatnému tvarovému odporu a přetěžování zádových svalů. Tyto dvě odchylky byly pozorovány přibližně u 34 % zkoumaných probandů. Dalších 8 % probandů dělá chyby v tom, že hlava při splývání není v úrovni paží, to způsobuje to, že tělo není v ideální poloze, tzv. streamline, a dochází k brzdění dopředného pohybu. 54 % plavců provádí pohyb podle modelové techniky.

Pohyb horních končetin

Graf 3: Odchylky v pohybu horních končetin



Zdroj: Vlastní

Nejčastější chybou v této oblasti je to, že plavci mají dlaně a předloktí v úrovni loktů. Tuto chybu v technice má 19 % plavců. Tato chyba zapříčiňuje, že plavec má velký tvarový odpor a jeho pohyb vpřed je tak mnohem náročnější. Další zastoupenou chybou je, že plavcův záběr horními končetinami končí až za osou ramen. Tento pohyb je mnohem namáhavější a není tolik efektivní. Tato chyba je zastoupena u 12 % plavců. Mezi další zastoupené chyby patří příliš široký záběr paží, nedostatečné vytočení dlaní vně a nesouměrný záběr paží. Správnou techniku provádělo 46 % probandů.

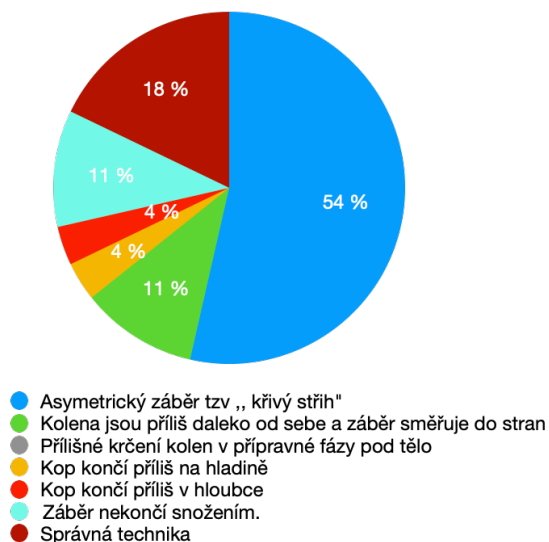
Tabulka č. 10 Odchylka pohybu horních končetin

Horní končetiny	
Určitá chyba	Jednotky
Přílišné roztažení paží do oblouku	2
Na začátku záběru nedostatečné vytočení dlaní vně	2
Záběr končí za osou ramen	3
Nesouměrný záběr pažemi	2
Dlaně a předloktí v úrovni loktů	5
Správná technika	12

Zdroj: Vlastní

Pohyb dolních končetin

Graf 4: Odchylka v pohybu dolních končetin



Zdroj: Vlastní

U pohybu dolních končetin jsem se setkávali s nejčastější chybou, kterou je asymetrický záběr neboli křivý stříh. U 54 % probandů se vykytuje tato odchylka, která se projevuje tím, že plavci mají slabý záběr dolních končetin, který je například zapříčiněn tím, že mají každou nohu v jiné hloubce nebo že provádí kraulový kop. Další poměrně často zastoupená chyba je, že plavec má kolena příliš daleko od sebe a směřují do stran. Tato chyba je zastoupena v 11 %. Další chyba, která se vyskytuje také u 11 % zkoumaného vzorku je ta, že kop nekončí snožením, ale nohy zůstanou při ukončení záběru lehce od sebe. Správnou techniku provádí 18 % zkoumaného vzorku plavců.

Tabulka č. 11: Odchylka v pohybu dolních končetin

Dolní končetiny	
Určitá chyba	Jednotky
Asymetrický záběr tzv. „křivý stříh“	15
Kolena jsou příliš daleko od sebe a záběr směřuje do stran	3
Přílišné krčení kolen v přípravné fázi pod tělo	0
Kop končí příliš na hladině	1
Kop končí příliš v hloubce	1
Záběr nekončí snožením.	3
Správná technika	5

Zdroj: Vlastní

Dýchání

Graf 5: Odchylka v dýchání



Zdroj: Vlastní

Tabulka č. 12 Odchylka v dýchání

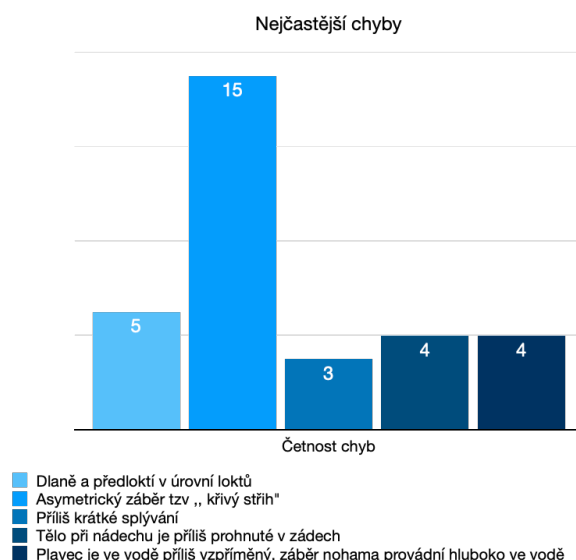
Nádech	
Určitá chyba	Jednotky
Nádech není při ukončení záberu horních končetin	1
Výdech nad hladinu	0
Správná technika	19

Zdroj: Vlastní

Při dýchání jediná odchylka, která byla nalezena bylo to, že plavec prováděl nádech v průběhu záberu horních končetin nikoli při ukončení záberu. Tuto chybu prováděl pouze jeden plavec. Jako další v hodnoticí škále jsme měli chybu, že plavec vydechuje na hladinu Tato chyba je hodně často vidět u laické veřejnosti. Z našeho zkoumaného vzorku tuto chybu žádný plavec nedělal. Zbylých 95 % plavců mělo správnou modelovou techniku.

Nejčastěji zjištěné odchylky

Graf 6: Nejčastěji zjištěné odchylky



Zdroj: Vlastní

Nejčastěji zjištěnou odchylkou od modelové techniky byl asymetrický záběr dolních končetin, který byl zjištěn u 54 % zkoumaných probandů. Na druhém místě je malé sklopení dlaní a předloktí na konce záběhu horních končetin to bylo zjištěno u 19 % probandů. Četnost výskytu odchylek je zobrazena v grafu č. 6.

Vyhodnocení mediánu

Mediánem v celkovém hodnocení naší skupiny se stala známka chvalitebné. V oblasti dýchání to bylo hodnocení výborné, oblasti celkové souhry výborné, v oblasti polohy těla výborné, v oblasti horních končetin také výborné, pouze v oblasti dolních končetin se mediánem stala známka chvalitebné. Viz tabulku č.13

Tabulka č. 13: Hodnoty mediánu

Oblast	Dýchání	Celková souhra	Poloha těla	Činnost horních končetin	Činnost dolních končetin	Celková hodnota mediánu
Hodnota mediánu	1	1	1	1	2	2

Zdroj: Vlastní

Celkové hodnocení plavců dle hodnoticí škály

Tabulka č. 14: Celkové hodnocení plavců

Známka	Počet chyb	Četnost ve vzorku
Výborné	0	5
Chvalitebné	1-5	14
Dobré	6-10	1
Dostačující	11-16	0
Nedostačující	17-22	0

Zdroj: Vlastní

Z výsledku vidíme, že nejvíce probandů dosáhlo pomyslné známky chvalitebné. Tuto známku dostalo čtrnáct probandů, což je 70 % zkoumaného vzorku. Známky výborné dosáhlo pět probandů, což odpovídá 25 % vzorku a známky dobré dosáhl jeden plavec, což je 5 % zkoumaného vzorku.

5.4 Porovnání výsledků škály ANO/NE a záznamového archu

Při srovnání výsledkové škály a záznamového archu nebyly zjištěny výraznější rozdíly v hodnocení. Byly zřetelné pouze drobné nesrovnalosti, které plynuly z nemožnosti zachytit veškeré rozdíly individuální techniky od modelové techniky. Výskyt těchto odchylek však nenarušoval celkové hodnocení dosažené techniky.

Škála obsahovala položku v oddílu dýchání, která se nakonec ukázala jako irelevantní, a to byla položka plavec provádí nádech nad hladinou. Při této plavecké zdatnosti probandů nikdo ze vzorku tuto chybu nedělal. Další irelevantní položkou bylo špatné načasování nádechu a přílišné krčení kolen v přípravné fázi.

6 Diskuse

Cílem práce bylo upřesnění modelové techniky plaveckého způsobu prsa, která by byla určena pro studenty oborového studia tělesné výchovy a dalším cílem práce bylo vytvoření hodnoticí škály, která by pomáhala hodnotit individuální plaveckou techniku probandů. Postup práce byl následující: nejdříve vytvoření záznamového archu, hodnoticí škály ANO/NE a jejich následné vyhodnocení a porovnání. Inspirací pro mou práci byla diplomová práce Hejdové (2020) a bakalářská práce Vetešníkové (2017), které vytvořily hodnoticí škály pro děti mladšího školního věku. Hejdová (2020) pro techniku plaveckého způsobu kraul a Vetešníková (2017) pro plavecký způsob znak. Cílem těchto prací bylo posuzování techniky plaveckého způsobu, které by bylo vhodné pro standardizaci těchto hodnoticích škál.

V práci byly stanoveny 2 výzkumné otázky

1. Budou kritéria pro hodnocení techniky plaveckého způsobu prsa u studentů oborového studia tělesné výchovy odlišné od dostupných škál pro plavecký způsob prsa?
2. Jaké jsou nejčastěji se vyskytující chyby v technice plaveckého způsobu prsa u pozorovaných studentů (probandů) oborového studia tělesné výchovy na PedF UK Praha?

První výzkumná otázka souvisí s vytvořením záznamového archu a hodnoticí škály. Při tvorbě těchto archů bylo nutné zkoumat několik již vytvořených škál a záznamových archů. Zjistili jsme, že na prsa zatím bylo vytvořeno pouze malé množství hodnoticích škál a většina z těchto škál není moc detailní a řeší pouze nejčastěji známé odchylky, jako je například ukázka záznamového listu a hodnoticí škály inspirované od Pokornou z FTVS UK. V naší práci jsme se zaměřili na to, aby jednotlivé sekce hodnoticího archu byly detailněji popsány z důvodu větší přesnosti dané škály. Škála je rozdělena do pěti různých částí. První část se zabývá polohou těla, u které řešíme, zda plavec není ve vodě moc vzpřímený, hlava po nádechu je v protažení trupu a následně celkovou polohu zad. Další částí hodnoticí škály jsou pohyby horních končetin, u kterých je řešena jejich poloha v průběhu záběru, hlavně zda je záběr prováděn symetricky a zda plavec provádí pohyb efektivně a po předem dané křivce. Třetí částí je pohyb dolních končetin, u kterého je při plaveckém způsobu prsa

extrémně důležité jeho správné provedení. U záběru je důležité, aby probíhal symetricky, ve správné hloubce a aby postavení kolen před a při záběru bylo správné tzn., aby kolena nebyla příliš daleko od sebe. Jako čtvrtou část íškály jsme stanovili plavecké dýchání u daného způsobu. U dýchání na prsa je důležité, aby jej plavec prováděl pod hladinou a nádech i výdech měly správné načasování. Poslední částí hodnoticí škály je celková souhra dolních končetin, horních končetin, polohy těla a dýchání, u které nám jde především o správné splývání a správnou koordinaci pohybů. Výhodou našeho záznamového listu oproti škále ANO/NE je to, že hodnotitel může odhalit i méně časté chyby, a to mu umožní hlubší diagnostiku a sledování vývoje při budoucím zkoumání.

Druhá otázka se zabývala nejčastějšími chybami u plaveckého způsobu prsa. Po vyhodnocení hodnoticích škál se ukázalo, že nejčastější chybou je asymetrický záběr dolními končetinami, tzv. křivý stříh, který vzniká u studentů již od jejich útlého věku, kdy se tento plavecký způsob učili a je těžké jej během studia odstranit. Na druhém místě v četnosti chyb se objevila chyba v nastavení horních končetin před záběrem, kdy studenti měli špatný úhel mezi loktem, předloktím a zápěstím při vlastním záběru. Tato chyba se vyskytuje převážně u rekreačních a slabších plavců.

Původní záměr využít hodnoticí škálu k hodnocení přímo na výuce se nakonec ukázal jako náročný z toho důvodu, že je náročné v jednu chvíli postřehnout všechny sledované aspekty, a proto bylo nutné uplavání dvaceti pěti metrového úseku a toto opakovat s určitými přestávkami na odpočinek a následným vyplaváním pro zahřátí organismu. Jako lepší varianta se nakonec ukázalo hodnocení pomocí videozáznamu, z důvodu možného snímání z více úhlů a zpomalování nasnímaných záběrů.

Vyhodnocení těchto záběrů probíhalo v několika sezeních. Před pořízením záznamů bylo nutné získání podpisu probandů z důvodu GDPR. Pro pořízení videozáznamu byly použity kamery od značky GoPro, přesněji model GoPro HERO 5 a GoPro HERO 6. Pro následné zpracování bylo nutné záběry sestříhat v programu pro úpravu videa. Vyhodnocování záznamu probíhalo v určitých fázích s přestávkami, které měly předejít chybám pramenících z únavy. Jako další faktor, který by mohl ovlivnit vyhodnocování je samotné pořízení záznamu. Záznam pořizoval instruktor, který šel vedle plavce plavajícího v krajní dráze.

Jelikož se nejedná o statický záběr, je možné, že budou vykazovány lehké nepřesnosti vlivem pohybující se nestabilní kamery.

Pro naše účely jsme zvolili pořízení videozáznamu z úseku 25 m . Tuto vzdálenost jsme vyhodnotili jako nejvýhodnější. Studentům bylo zřetelně řečeno, aby tento daný úsek plavali co nejlépe technicky, a to v klidném tempu. Při hodnocení jsme si všimli, že pro hodnocení nemůžeme použít vždy celý úsek videa, protože na konci hodnoceného úseku se již objevovala mírná nepozornost u sledovaných studentů. Proto se ukázalo jako správné zvolení dvaceti pěti metrové hodnocené vzdálenosti. Pro vyhodnocení se jako nejdůležitější ukázal boční pohled nad hladinou, a naopak jako zbytečný se ukázal pohled zepředu nad hladinou vody.

V našem zkoumání jsme nakonec zjistili, že nejlepších výsledků v modelové technice dosahují studenti oborového studia TV v dýchání, kde z dvaceti studentů devatenáct provádělo modelovou techniku správně a pouze jeden student byl vyhodnocen známkou 2. Hodnocení dýchání bylo postavené na dvou odchylkách: výdech není prováděn pod hladinou a nádech není při ukončení záběru horních končetin. V pomyslném žebříčku se na druhém místě umístila celková souhra plavce, kde jsme se zabývali tím, zda plavec nemá příliš dlouhé, nebo naopak příliš krátké splývání, zda nezastavuje paže pod trupem v době nádechu, dále špatným načasováním nádechu a chybnou koordinací pohybů dolních a horních končetin. V této části modelové úrovně dosáhlo správné modelové techniky patnáct plavců, tři plavci byli vyhodnoceni známkou 2 a dva plavci známkou 3. Nejčastější chybou v této oblasti zkoumání bylo krátké splývání plavců, které je zapříčiněno tím, že plavec se snaží nabrat rychlost vyšší frekvencí záběrů, která je ale naopak kontraproduktivní kvůli zhoršenému tvarovému odporu. Na třetím místě našeho pomyslného žebříčku se umístila poloha těla, ve které třináct plavců bylo vyhodnoceno stupněm výborné, čtyři plavci stupněm chvalitebné, dva stupněm dobré a jeden plavec stupněm dostatečné. Mezi nejčastější chyby v této oblasti patří přílišné prohnutí v zádech při nádechu a příliš přímá poloha plavce ve vodě. Obě tyto chyby vedou k méně efektivnímu pohybu a tím k rychlejšímu vyčerpání plavce. Mezi další chyby, které se vyskytovaly ve zkoumání polohy těla, můžeme zařadit špatné postavení hlavy mezi pažemi při splývání, které vede ke špatnému tvarovému odporu a plavec ztrácí zbytečně rychlost. Na dalším místě se umístilo hodnocení pohybu horních

končetin, ve kterém správnou modelovou techniku zvládlo dvanáct z dvaceti námi zkoumaných plavců. Pět plavců mělo modelovou techniku s mírnými chybami, takže byli ohodnoceni známkou chvalitebné, jeden plavec měl modelovou techniku zvládnutou průměrně takže byl ohodnocen známkou dobré a dva plavci měli větší odchylky od modelové techniky tudíž byli ohodnoceni známkou dostačující. U pěti plavců jsme zjistili, že při konci záběru horních končetin mají dlaně ve stejné úrovni jako lokty. To vede k tomu, že pro plavce je složitější dostat se do správné polohy pro nádech a to souvisí s předchozí chybou z polohy těla, kdy plavec je při nádechu přílišně prohnutý v zádech. Další chyba, která se vyskytovala, byla přílišná délka záběru. Ta se vyznačuje tím, že záběr končí až za osou ramen. Tohoto záběru si můžeme povšimnout u velké části laické veřejnosti. Pro závodní plaveckou techniku je tento styl záběru zcela nevhodný, neboť je málo efektivní a zbytečně zvyšuje odpor plavce. Mezi další chyby, které jsme objevili, ale už v menší míře, patřilo přílišné roztažení paží do oblouku, nedostatečné vytočení dlaní vně na začátku záběru a nesouměrný záběr pažemi. V našem hodnocení nejhůře dopadla oblast činnosti dolních končetin, kde pouze 5 plavců zvládlo perfektní modelovou techniku, deset plavců zvládlo modelovou techniku chvalitebně, tři průměrně, a dva dostatečně. Největší problém plavcům dělал takzvaný křivý střih neboli asymetrický záběr dolních končetin. Můžeme říct, že se jedná o jednu z nejčastějších chyb v plaveckém způsobu prsa. Pokud si ji plavec od mala zafixuje, je pak velmi těžké jej tuto chybu odnaučit. Tato chyba se vyznačuje několika různými způsoby. Jedním z nich může být to, že plavec jednou nohou přikopává k druhé, nebo například, že u prsou zabírá kraulovým kopem. Tato chyba se objevila u více jak poloviny plavců ze zkoumaného vzorku. Další ze série chyb, kterou plavci dělali je, že plavec směřuje záběr dolních končetin do stran a kolena má příliš daleko od sebe, nebo že záběr dolních končetin nekončí úplným snožením. Když se podíváme na celkové hodnocení našeho výzkumu, perfektní modelové techniky dosáhlo pět plavců, většinou se jednalo o plavce, kteří již v mládí prošli plaveckým tréninkem. Modelovou techniku s lehčími chybami zvládlo čtrnáct plavců a zbylý plavec modelovou techniku zvládal průměrně.

V průběhu práce jsme prošli několik záznamových archů a zkoumali jiné, již dostupné škály, které se technikou plaveckého způsobu prsa zabývaly, například hodnoticí škála od Pokorné nebo od Brtníka. Všimli jsme si, že největší důraz u jiných hodnoticích škál je kladen především na pohyb dolních končetin. Ten se nám z výsledků ukázal jako nejvíce

problematický. Ovšem ostatní oblasti pohybu se ukázaly taky jako důležité, protože i v nich se občas objevovaly různé odchylky od modelové techniky.

Můžeme říct, že tato hodnoticí škála je v praxi vhodnou pomůckou pro začínající nebo méně zkušené instruktory plavání, kterým by mohla napomoci s diagnostikou odchylek a následnému zlepšení techniky jedince. Do budoucna by bylo dobré, kdyby škála byla ověřena v praxi při zapojení více hodnotitelů kvůli případné standardizaci škály.

7 Závěr

Cílem práce bylo vytvoření hodnoticí škály pro plavecký způsob prsa, která by byla využitelná pro hodnocení studentů oborového studia tělesné výchovy. Dále byl vytvořen záznamový arch pro slovní hodnocení jedinců.

Výzkumná otázka č.1 se zabývala rozdílem již dostupných hodnoticích škál od námi vytvořené hodnoticí škály přímo pro studenty oborového studia tělesné výchovy. Bylo zjištěno, že ostatní hodnoticí škály se problematikou zabývají pouze povrchně. Proto má hodnoticí škála byla vytvořena takovým způsobem, aby obsáhla co nejvíce odchylek ve všech částech těla, ale přesto bylo snadné ji aplikovat a byla stručná a přehledná.

Výzkumná otázka č.2 zjišťovala nejčastější odchylku od modelové techniky u plaveckého způsobu prsa u studentů oborového studia tělesné výchovy. Toto zjištění probíhalo vyhodnocením hodnoticí škály a záznamového archu. Zjistili jsme, že největší podíl odchylek od správné modelové techniky je v oblasti pohybu dolních končetin.

Celý výzkum byl realizován při výuce na souboru 20 probandů a následné hodnocení probíhalo na základě nepřímého pozorování díky videozáznamu, který byl natočen ze čtyř různých úhlů. Probandi byli zkoumáni z předního pohledu nad hladinou, předního pohledu pod hladinou, bočního pohledu nad a bočního pohledu pod hladinou. Naší prioritou bylo zjištění a následné zanesení odchylek do námi vytvořené hodnoticí škály a záznamového archu. Při prvním využití hodnoticí škály byl zjištěny drobné nesrovnalosti, proto ji bylo nutné pro další využití lehce upravit. Díky hodnoticí škále jsme zjistili i nejčastější odchylky od modelové techniky, mezi které patřil asymetrický záběr dolních končetin, příliš krátké splývání, špatný úhel dlaní a předloktí při konci záběru horních končetin, poloha plavce ve vodě, a příliš prohnutá záda při nádechu. Nejlepší výsledky dosahovali plavci v oblasti dýchání a celkové souhry dolních a horních končetin s dýcháním.

Videozáznamy našly využití i pro zanesení výsledků do záznamového archu, který byl následně porovnán s hodnoticí škálou ANO/NE. Zjistili jsme, že využití záznamového archu i hodnoticí škály přineslo obdobné výsledky.

Námi zjištěnými výsledky by tato práce měla přispět k lepšímu definování modelové techniky u studentů oborového studia tělesné výchovy. Přikládáme tedy hodnoticí škálu ANO/NE, která však nebyla zatím standardizována.

8 Seznam použitých informačních zdrojů

8.1 Literární zdroje

- [1] BRTNÍK, T. *Kvalitativní analýza plaveckého způsobu kraul*. Tělesná výchova sportovní mládeže 2011, roč. 77, č. 3, s. 23–27.
- [2] COLWIN, C. M. (1992). *Swimming into the 21st century*. Champaign: Human Kinetics. ISBN 0-88011-436-3
- [3] COUNSILMAN, J.; COUNSILMAN, B. *The New Science of Swimming*. Prentice – Hall, New Jersey, 1994. ISBN 0+13+099888-5
- [4] ČECHOVSKÁ I, I. *Plavecká gramotnost*. Tělesná výchova a sport mládeže. 2008
- [5] ČECHOVSKÁ I., MILER T., *Plavání 2. vyd.*, Praha, 2008, ISBN 978-80-247-2154-5
- [6] ČECHOVSKÁ, I. *Diagnostika plaveckých dovedností*. In PLAVÁNÍ I. Kap. 2, UK FTVS, 2003. Dostupné z: <https://1url.cz/DKzOM>
- [7] ČECHOVSKÁ, I. *Plavecká gramotnost*. Tělesná výchova a sport mládeže. 2008, roč. 74, č. 8. s. 27-29
- [8] FERJENČÍK, J.(2000). *Úvod do metodologie psychologického výzkumu: jak zkoumat lidskou duši*. Praha: Portál.
- [9] GIEHRL, J., HAHN, M. *Plavání*. České Budějovice: KOPP 2000. ISBN 80-7232-126-9
- [10] GRIM, Miloš a Rastislav DRUGA. *Základy anatomie*. Druhé, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Galén, [2019]. ISBN 978-80-7492-418-7.
- [11] HOFER, Z. *Technika plaveckých způsobů*. Dotisk 4. vyd. Praha: Karolinum, 2016: il. ISBN 978-80-246-3263-6.
- [12] HOCH, Miloslav a Miloslav HOCH. *Plavání: teorie a didaktika : učebnice pro posl. stud. oboru tělesná výchova a sport*. 1. vyd. Praha: SPN, 1983. . Učebnice pro vys. školy.
- [13] CHRZANOWSKÁ, B. *Pohyb je život*. Česká asociace sport pro všechny, 2009, roč. 13, č.1, s.18-20
- [14] CHRZANOWSKÁ, B., PIŠTĚKOVÁ, J. *Eliminace asymetrického pohybu dolních končetin v zájmu zdravého plavání způsobem prsa*. Tělesná výchova a sport mládeže. 2008, roč. 77, č. 3. s. 32-35
- [15] MAGLISCHO, Ernest W. *Swimming Even Faster*. 2. dotisk, přepracované vydání. Pennsylvania: Mayfield Publishing Company, 1993. ISBN 1559340363.

- [16] MOTYČKA, J. et al. *Teorie plaveckých sportů*. 1. vyd. Brno: Masarykova Univerzita, 2001. 202 s. ISBN 80-210-2711-8.
- [17] PELIKÁN, J. *Základy empirického výzkumu pedagogických jevů*. Praha: Karolinum, 1998. ISBN-978-80-246-1916-3
- [18] POKORNÁ, J. *Tělesná výchova a sport mládeže*, 2010, roč. 76, č.6, s.13-17
- [19] RICHARDS, R. *Coaching Essentials a swimming Coach's guidebook*. Copyright, 2009, ISBN 0975208829,
- [20] SILVA, A. a kol. *Backstroke technical characterization of 11-13 year-old swimmers*. Journal of sports science & medicine, 2013a,
- [21] ZÍTEK, I. a kol. *Plavání - Učební text pro trenéry III. třídy*. Praha: Olympia 1975.

8.2 Internetové zdroje

- [22] DALTON, F.E a L.C DALTON. *Swimming scientifically taught: A practical manual for young and old*. [online]. [cit. 2021-01-27]. Dostupné z: <http://www.gutenberg.org/files/19065/19065-h/19065-h.htm>
- [23] DVOŘÁK, CSC, Prof.MVDr. Petr. *Základy statistického vyhodnocování výsledků. VFU Brno* [online]. Brno [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:7aYb5PNXZ4wJ:https://cit.vfu.cz/biochemie/CvFaFstatistika.doc+&cd=5&hl=cs&ct=clnk&gl=cz&client=safari>
- [24] LUKÁŠEK, Miloš. *Teorie a didaktika plavání*. Inovace SEBS a ASEBS [online]. Brno, 2013 [cit. 2020-12-04]. Dostupné z: <https://www.fsps.muni.cz/inovace-SEBS-ASEBS/elearning/didaktika-plavani/informace>
- [25] PERGLER, P. *Škály a škálování* [online]. [cit. 2021-02-08]. Dostupné z: <https://encyklopedie.soc.cas.cz/w/Škálován%C3%AD>
- [26] POKORNÁ, Jitka. *Technika prsa – učební text* [online]. [cit. 2021-02-08]. Dostupné z: https://ftvs.cuni.cz/FTVS-1318-version1-9_technika_prsa___hodnotici_sk.pdf
- [27] Video. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Video>

8.3 Nepublikované zdroje

- [28] HEJDOVÁ, Andrea. *Hodnotící škála techniky plaveckého způsobu kraul pro děti mladšího školního věku*. Praha, 2020. Diplomová práce. PEDF UK. Vedoucí práce PaedDr. Irena Svobodová.
- [29] KUČEROVÁ, Klára. *Historický vývoj plaveckých způsobů* [online]. 2013, [cit. 2021-03-27]. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/i7tvg/HISTORICAL_DEVELOPMENT_OF_SWIMMING_STROKES-k_tisku.pdf. Bakalářská práce. Masarykova univerzita. Vedoucí práce Mgr. Dita Hlavoňová, Ph.D.
- [30] MAXOVÁ, Bc. Iveta. *Technika způsobu prsa plavecké veřejnosti v ČR a USA*. Praha, 2014. Diplomová. FTVS UK. Vedoucí práce Mgr. Babeta Chrzanowská.
- [31] NĚMEČEK, Václav. *Porovnání míry zatížení jednotlivých způsobů tažení tonoucího* [online]. Praha, 2014 [cit. 2020-05-08]. Bakalářská práce. FTVS UK.
- [32] PAPEŽOVÁ, Šárka. *Volba plaveckého způsobu a nejčastěji se vyskytující chyby při plavání u uchazečů o studium na Pedagogické fakultě UK* [online]. 2018 [cit. 2021-03-07]. Bakalářská práce. PEDF UK.
- [33] TOMENEC, Filip. *Cvičení pro plavecký způsob znak* [online]. Brno, 2008 [cit. 2020-05-02]. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/hlpwd/Filip_Tomanec.txt. Bakalářská práce. Masarykova univerzita Brno. Vedoucí práce PaedDr. Lukášek Miloš, Ph.D.
- [34] VETEŠNÍKOVÁ, Barbora. *Hodnotící škála plaveckého způsobu znak*. Praha, 2017. Bakalářská. FTVS UK. Vedoucí práce PaedDr. Irena Čechovská, CSc.

9 Seznam obrázků

Obrázek 1: Původní plavecký způsob prsa s hlavou nad hladinou	9
Obrázek 2: Nákres prsové techniky z 19.století.....	10
Obrázek 3: Mechanické zařízení pro nácvik prsou	10
Obrázek 4: Nácvik pomocí ITGY	11
Obrázek 5: Plavání na boku	11
Obrázek 6: Anglický styl na boku.....	12
Obrázek 7: Jarvisův kop.....	12
Obrázek 8: Působení hydrostatického vztlaku a tíhy	13
Obrázek 9: Křivky záběru pažemi u jednotlivých plaveckých způsobů	15
Obrázek 10: Schéma vlnového systému, který vzniká za pohybu plavce na vodní.....	16
Obrázek 11: Porovnání těla muže a ženy při splývání	17
Obrázek 12: Schéma vzniku vln v závislosti na tvaru tělesa	18
Obrázek 13: Závislost celkového odporu na úhlu náběhu plavce a polohách jeho segmentů při rychlosti $v = 2 \text{ m.s}^{-1}$	18
Obrázek 14: Křivka kolísání dopředné rychlosti plavce prsaře, více cyklů (mistr světa 1997, 25m bazén).....	19
Obrázek 15: Prsa - kinogram plavce	21
Obrázek 16: Dráha horních končetin v průběhu pohybového cyklu.....	22
Obrázek 17: Dráha dolních končetin v průběhu pohybového cyklu.....	23
Obrázek 18: Působení brzdících sil na tělo plavce při správném nebo nesprávném provedení záběru dolními končetinami	25

10 Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Porovnání nezávodní a závodní techniky	26
Tabulka č. 2 Kvantitativní analýza plaveckého způsobu kraul	29
Tabulka č. 3 Hodnotící škála prsa - FTVS UK	30
Tabulka č. 4-Záznamový arch analyzující techniku plaveckého způsobu prsa	39
Tabulka č. 5: Hodnotící škála ano/ne	41
Tabulka č. 6 Stupnice pro vyhodnocení škály ANO/NE	42
Tabulka č. 7 Výsledky hodnotící škály ANO/NE	43
Tabulka č. 8: Odchyly u celkové souhry plavce	44
Tabulka č. 9: Odchyly v poloze těla.....	45
Tabulka č. 10 Odchylyka pohybu horních končetin	46
Tabulka č. 11: Odchylyka v pohybu dolních končetin.....	47
Tabulka č. 12 Odchylyka v dýchání.....	48
Tabulka č. 13: Hodnoty mediánu	49
Tabulka č. 14: Celkové hodnocení plavců	50

11 Seznam grafů

Graf 1: Odchylky u celkové souhry plavce.....	44
Graf 2: Odchylky v poloze těla	45
Graf 3: Odchylky v pohybu horních končetin.....	46
Graf 4: Odchylka v pohybu dolních končetin	47
Graf 5: Odchylka v dýchání	48
Graf 6: Nejčastěji zjištěné odchylky	49