



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

KINEMATICKÁ ANALÝZA JAKO NOVÁ VYUČOVACÍ METODA

Určeno pro další vzdělávání pedagogických pracovníků sportovní specializace: PLAVÁNÍ

Metodika aplikace kinematické analýzy pro sportovní specializaci plavání v rámci projektu „Kinematická analýza jako nová vyučovací metoda“ pro vedení školení programu ÚDV (účastníci dalšího vzdělávání) lektory a tvůrci programu projektu.

Zpracoval: Mgr. Libor Kohut, Jan Pala
Dne 15. září 2014

Obsah:

Obsah:	2
Obsah projektu „Kinematická analýza jako nová vyučovací metoda“	1
Kinematická analýza	2
Software Dartfish	4
Využití softwaru v tréninkovém procesu	4
Přehled vlastností softwaru Dartfish.....	5
Přístrojové vybavení projektu ve sportovní specializaci.....	8
Sportovní specializace plavání	9
Historie plavání.....	9
Charakteristika plavání.....	9
Využití programu Dartfish v plavání	11
Postup činností pro zjišťování dat a následnou analýzu ÚDV	14
Postup pro tvorbu modelového případu ÚDV	16
Nácvik startovního skoku – prsa.....	16

Obsah projektu „Kinematická analýza jako nová vyučovací metoda“

Cílem projektu je rozvoj nabídky dalšího vzdělávání trenérů. V rámci projektu vytváříme ojedinělý vzdělávací modul v oblasti sportovního tréninku. Jako jediná škola v M-S kraji pracujeme s novou vyučovací metodou – kinematickou analýzou pohybu člověka. Vzdělávací modul navazuje na cíle Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia se sportovní přípravou v oblasti sportovního tréninku. Vzdělávací modul „Kinematická analýza jako nová vyučovací metoda“ je určen lektorům projektu, tvůrcům programu projektu a zejména účastníkům dalšího vzdělávání, kteří pracují v oblasti sportovního tréninku.

Tato metoda nám pomáhá získávat základní údaje o sledovaném sportovním pohybu sportovců v tréninku a v soutěžích. Následné kinematické analýzy (rozbory) umožňují zlepšení sportovního výkonu sportovců.

Výstupy aktivity projektu jsou:

- Nákup a práce se software DARTFISH
- Speciální ICT technika, videotechnika, fototechnika, TV, konvertory, tiskárna, monitory a další speciální technika
- Proškolení lektori, tvůrci programu a zejména účastníci dalšího vzdělávání – tvůrci modelových případů.

V období od července 2013 do června 2015 jsou postupně realizovány cíle projektu, které umožní rozvoj nabídky dalšího vzdělávání, zavedení nové výukové metody, zaškolení lektorů školy, kteří budou následně zavádět výukovou metodu ve vybraných sportovních odvětvích. Tato metoda kinematické analýzy, která je novou formou výuky žáků školy, umožní získávat další údaje o tréninku sportovců a tím zlepšit jejich sportovní výkonnost. Realizací projektu se zvýší odbornost, znalosti a schopnosti trenérů v oblasti sportovní přípravy.

Kinematická analýza

Nedílnou součástí optimalizace sportovního výkonu je zdokonalování techniky pohybu. Biomechanika je vědní disciplínou kombinující znalosti z funkční anatomie, fyziologie, mechaniky a dalších vědních oborů. Biomechanika sportu je odnoží zabývající se analyzováním sportovních výkonů a v Čechách má již dlouholetou tradici. K jejímu rozmachu došlo zejména v posledních 20 letech díky rozvoji nových technologií v oblasti záznamu a zpracování obrazu a zejména zapojením výpočetní techniky.

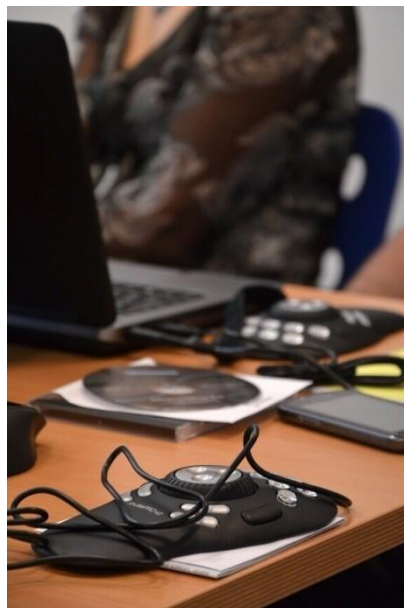
Výsledkem je rozkvět kinematografie a možnost studovat sportovní pohyb v reálných podmínkách aktuálního výkonu. Kinematická analýza je základním prostředkem pro vyšetřování pohybu z pohledu kinematické geometrie a kinematiky, pracuje s pojmy prostor a čas a s dalšími pojmy z těchto odvozenými jako dráha, rychlost, zrychlení, úhel, úhlová rychlost apod. V praxi se využívá dvou forem kinematografie: rovinná, která studuje pohyb pouze v jedné rovině a prostorová, která popisuje pohyb těla a jednotlivých tělních segmentů v prostoru.

V praxi se často kombinuje kinematografie s dynamometrií studující velikost a směr působících sil a také elektromyografií sledující mechanickou aktivitu svalů při pohybu zúčastněných.

Kinematická analýza popisuje pohyb tak, jak jej vidíme. Kinematická analýza se zabývá kinematickou stránkou pohybu, tj. zjištěním geometrie trajektorií, rychlostí a zrychlením charakteristických bodů antropomorfního mechanismu, který simuluje pohyb reálného objektu. Kinematická analýza nejčastěji vychází z následné analýzy obrazové scény reálného pohybu (videozáznam, kinematografie) v rovině (2D analýza) či prostoru (3D analýza). Dynamická analýza vychází z kinematické analýzy a opírá se dále o dynamická měření působících sil a znalostí geometrie hmotností sledované soustavy.

Kinematické vyšetřování pohybu: průběh pohybu se analyzuje jako změna místa hmoty v prostoru a čase bez ohledu na síly, které jsou bezprostředními příčinami pohybu. K analýze pohybu jako vnějšího jevu se s výhodou používá filmové či video techniky. Ta dovoluje zachytit průběh pohybu a sledovat časovou závislost dráhy těžiště nebo kteréhokoliv jiného hmotného bodu vyznačeného podle cíle výzkumu. Ze záznamové frekvence kamery (filmové – video) je znám časový posun mezi jednotlivými snímky, a tedy je znám i časový posun vyšetřovaných bodů. Ze známé časové závislosti pohybu vyšetřovaného bodu je možné spočítat jeho další kinematické parametry (rychlost, zrychlení).

Princip vyhodnocení dat z analýzy obrazového záznamu pohybu a jeho aplikace v experimentální biomechanice vychází ze správné interpretace obrazové a datové dokumentace, kterou v rámci našeho projektu používáme. Tato analýza slouží za účelem vyhodnocení a vylepšení technického provedení pohybu. Následný rozbor analýz sportovce a tvorba modelového případu účastníky dalšího vzdělávání poukazuje na klíčové faktory v pilotním ověřování projektu. Tyto pohybové projevy analyzujeme, vzájemně srovnáváme a ukládáme pro další využití s cílem zlepšení techniky prováděného pohybu a tím podporujeme nárůst sportovní výkonnosti sportovců. Ke zlepšení výkonu může dojít prostřednictvím zlepšení techniky pohybu, kdy se snažíme zlepšit pohybové dovednosti určitého pohybu tak, aby odpovídaly optimálnímu provedení z hlediska mechaniky. S aplikací kinematické analýzy lze u sportovců ve fázi udržitelnosti projektu objevit a nacvičit novou účinnější techniku pohybu.



Software Dartfish

Pro využití v projektu „**Kinematická analýza jako nová vyučovací metoda**“ byl uvažován software, který by byl schopen pracovat s videi (import, převádění formátů, střih) a zároveň umožňoval pokročilou analýzu videí (zpomalování, zoomování, využití kreslicích nástrojů – elektronická tužka, fázování a krokování přehrávaného videa atd.). Také možnost tzv. živého a zpožděného záznamu pro okamžitou zpětnou vazbu v tréninkovém procesu byla určující pro výběr vhodného softwaru.

Volba podle software švýcarské firmy Dartfish, která se přímo specializuje na oblast videoanalýzy nejen sportovního pohybu. Její software využívají známí sportovci, sportovní svazy nebo je používán na velkých sportovních událostech jako mistrovství světa nebo olympijské hry.

Software je vydáván v několika edicích, které pokrývají potřeby jednotlivých sportovních specializací. Součástí licence byl nákup softwaru (verze 7), jeho využití bez časového omezení a roční podpora od zakoupení na technické dotazy a aktualizace programu na nové verze a opravy. Proběhlo také několik školení trenérů-lektorů zástupcem firmy Dartfish v prostorách školy. Škola zakoupila z rozpočtu projektu tyto licence:

- **TeamPro** (2 licence pro specializaci atletika)
- **ProSuite** (1 licence pro specializace judo a gymnastika)
- **ConnectPlus** (2 licence pro kolektivní sporty)
- **Connect** (1 licence pro specializaci plavání)
- **ClassroomPlus** (15 licencí pro odbornou učebnu)

Využití softwaru v tréninkovém procesu

1. Použití během tréninku

Díky modulu Dartfish InTheAction jsme schopni poskytnout sportovcům okamžitou vizuální zpětnou vazbu. Doplníme tím tak náš osobní přínos k tréninku a umožníme maximalizovat přínosy z použití svalové (proprioceptivní) paměti našich svěřenců. Použití videa může být plně integrováno do našich běžných tréninkových aktivit díky řadě upravitelných módů pro přehrávání.

2. Po tréninku

Nástroje pro video analýzu programu Dartfish umožňují vytvářet nový perspektivní a inovativní pohled na výkonnost jednotlivých sportovců. Můžeme prohlížet

a porovnávat výkony sportovců jako nikdy předtím a zaměřit se na důležité momenty vyžadující zlepšení. Integrovaná správa videoklipů nám pomůže jednoduše a efektivně uspořádat všechny naše tréninková videa.

3. Sdílení našich analýz

Naše analýzy můžeme sdílet s kýmkoliv a kdekoliv a podělit se tak o své zkušenosti, diskutovat nad nimi a dále je rozšiřovat. Videoklipy můžeme poslat emailem, vytvořit analýzu na CD/DVD nebo jí publikovat na Internetu.

Přehled vlastností softwaru Dartfish

1. VŠEOBECNÉ VLASTNOSTI

- Samostatná licence, vázaná na jeden počítač
- Softwarová podpora – integrovaný návod s rejstříkem a vyhledáváním, ukázkové video soubory
- Podpora českého jazyka

2. DIGITALIZACE VIDEOA (zachycení celé hry/zápasu do počítače)

- Digitalizace dlouho trvajících videa a označení událostí (akcí) ve hře (tagging)
- Zachycení hry živě přímo z kamery/TV nebo po zápase z pásky/DVD/VCR, memory stick, SD card a zařízení s SD card
- Digitalizace HD videoklipů (HDV, AVCHD)
- Možnost pozastavení nahrávání během hry (timeshift)
- Live konverze a komprese videa do různých formátů bez ztráty snímků
- Nastavení délky nahrávání a předstihu

3. VYTVÁŘENÍ A INDIVIDUALIZACE TAGOVÁNÍ

- Definice vlastních událostí pro tagování a ovládacích prvků pro efektivní práci, využití standardních šablon pro vybrané sporty
- Vytváření událostí s pevnou či proměnnou délkou trvání
- Správa seznamu hráčů týmu pro využití v přehledu událostí
- Rychlé vyhledání/přehrání/editace událostí ve hře
- Vyhledání událostí pomocí klíčových slov, názvů, atributů a filtrů
- Snadný import/export událostí z *.csv souboru z/do programu Dartfish
- Export událostí do programu Microsoft Excel

4. ANALÝZA

- Přehrávání videa (podpora většiny video formátů)

- Přehrávání událostí jednou, v řadě nebo ve smyčce
- Volitelné nastavení rychlosti přehrávání (snímek po snímku, rychle vpřed i zpět ...)
- Přiblížení, funkce lupy, zrcadlení, vertikální i horizontální otáčení, obraz-v-obrazu
- Dekompozice videa do snímků na obrazovce (zobrazení Mosaic)
- Měření z videa a tvorba/export datových tabulek (*.csv soubor)
- Vytvoření a export referenčních videoklipů s klíčovými pozicemi a poznámkami

5. KRESLÍCÍ NÁSTROJE

- Základní nástroje: čára, kružnice, křivka, mřížka, volné kreslení
- Pokročilé nástroje: tvar, kubická interpolace, trajektorie, stopa míče
- Skrývání a zobrazování kreseb během přehrávání
- Vytváření nových videoklipů s vloženými kresbami
- Uchování kreseb jako projekt pro další úpravy
- Panel nástrojů pro kreslení v celoobrazovkovém režimu
- Úpravy vlastností kreslení (síla čar, barva obrysů a výplně)
- Vložení obrázku/loga na video

6. EDITACE / PUBLIKOVÁNÍ / PREZENTACE

- Výběr událostí a příprava playlistu nebo videa pro prezentaci
- Prezentace na počítači či externím displeji
- Integrace vašich analýz do elektronických prezentací (např. Powerpoint)
- Výběr událostí a vytvoření videoklipu. Posílání klipů na email, ftp server a na publikační web Dartfish.tv
- Analýza klíčových akcí a publikace videa, hlasových či textových poznámek a kreseb do MediaBooku

7. PUBLIKOVÁNÍ NA DARTFISH.TV

- Publikování videoklipu ze zásobníku
- Hromadné publikování videoklipů ze zásobníku
- Publikování Mediabooku z Analyzeru
- Publikování celých her či zápasů
- Publikování vybraných událostí ze hry či zápasu

8. POKROČILÉ SDÍLENÍ

- Vytvoření videoklipů z přehledu událostí
- Kopírování klipů na CD/DVD s kategoriemi a poznámkami
- Vytvoření samospustitelných CD/DVD pro snadné sdílení videoklipů.
- Snadné kopírování videa příjemcem.

- Možnost efektivního prohlížení videoklipů jednotlivými sportovci
- Příprava atraktivních a pokrokových analýz zápasů
- Publikace herních analýz na web pro fanoušky či hráče
- Personalizace analýz a publikace s logem, klubovými či osobními daty

9. DALŠÍ FUNKCE

- Správa videa (použití jednotné knihovny médií napříč týmem)
- Bezprostřední zpětná vazba během tréninku
- Nástroje pro pokročilou a Pro analýzu
- Analýza klíčových pozic
- Analyzer Recorder (nahrávání vašich analýz jako nové video)
- Simulcam & Stromotion
- Získávání a synchronizace externích dat

Přístrojové vybavení projektu ve sportovní specializaci

V rámci projektu „Kinematická analýza jako nová vyučovací metoda“ používáme softwarem Dartfish 7 a jeho verze, který poskytuje pokročilé nástroje pro práci s videem, díky nimž můžeme zlepšit náš tréninkový proces a zvýšit výkonnost sportovců. Systém je navržen tak, aby s ním bylo možné pracovat během tréninku, ale i po něm, kdy budete mít více času na hlubší analýzy pro zlepšení výkonu. Dále se k práci používá:

- Kamera Sony HDR-PJ810E
- Stojan Sony VCT-VPR1
- Prodlužovací HDMI kabel 5m
- Kabel HDMI 2m
- USB kabel 2m A-B
- Konvertor Blackmagic H.264 Pro Recorder
- Otočný ovladač Contour ShuttlePRO v2
- Notebook HP ProBook 640 + dokovací stanice HP 90W
- Tiskárna HP OfficeJet 8600
- Televizor Panasonic TX- P50ST60E
- Stojan pod notebook (stativ a podložka) Elinchrom Air 105
- Externí disk 1TB Transcend
- Tablet Lenovo Yoga 10 HD 32GB
- Tablet Acer Aspire Switch 10 64GB +500
- Tablet Apple iPad Air 2 64GB
- Fotoaparát Nikon D5100 + objektiv 18-105mm
- Brašna na kameru
- Brašna na fotoaparát
- Brašna na notebook
- Paměťová karta fotoaparát Sandisk SDHC class 10 16GB
- Paměťová karta kamera Sandisk SDHC class 10 32GB
- Bezdrátová myš HP x4000
- Redukce DisplayPort-HDMI
- Outdoorová kamera s možností snímání pod vodou GoPro HD 3+ Black Edition
- Prodlužovací tyče 95 cm a 150 cm
- Přísavný stativ
- Kufřík na vybavení outdoorové kamery

Sportovní specializace plavání

Historie plavání

Počátky plavání sahají až do prehistorické doby, avšak závodní plavání začalo být v Evropě populární až kolem roku 1800 a to pouze ve způsobu zvaném prsa. Kraul, resp. volný způsob, byl představen až v roce 1873 Johnem Arthurem Trudgenem, který ho okopíroval od amerických Indiánů. Závodní plavání není založeno jen na fyzické síle, ale současně i na technice, která tvoří cca 50% rychlosti plavce.

V roce 1896 se plavání poprvé objevilo na letních olympijských hrách v Aténách. V roce 1904 byl plavecký způsob prsa zařazen jako olympijská disciplína. Delfín, resp. motýl, byl představen poprvé jako varianta způsobu prsa, ale v roce 1952 byl tento způsob uznán za samostatný.

Charakteristika plavání

V závodním plavání rozlišujeme čtyři plavecké způsoby: kraul, motýl, znak a prsa:

Kraul

Kraul je nejrychlejší plavecký způsob. Pokud rychlost kraulu představuje 100 %, pak rychlost dalších způsobů je v průměru: motýlek 93 %, znak 89 % a prsa 79 %. Zajímavé je, že zatímco evropští plavci (především Angličané) se marně snažili v 19. století objevit nový účinný plavecký způsob, tak mnohé domorodé obyvatelstvo v Americe, Africe i Tichomoří "kraul" ovládalo. Podle nálezů ze starověku je pravděpodobné, že i v té době byl kraul již znám.

V Evropě se kraul objevil poprvé v roce 1844. Tehdy se mezinárodních plaveckých závodů v Londýně zúčastnili i severoameričtí indiáni. Byli značně rychlejší než ostatní plavci a nejrychlejší z nich, Flying Gull, zvítězil v závodě na 130 stop (necelých 40 m) časem 30 sekund. Indiánský styl ale spíše pobavil, než zaujal. Angličtí plavci i nadále upřednostňovali prsa a nový, zcela "neevropský" způsob nenašel mezi nimi tehdy následovatele.

Prvním úspěšným průkopníkem kraulu v Evropě se tak stal Angličan Arthur Trudgen. V roce 1873 předvedl nový způsob v Anglii a začal jej učit i další plavce. Obě paže se střídavě při něm vracely do výchozí polohy nad vodou, zpočátku se hlava držela neustále nad hladinou jako při prsou a i pohyb nohou byl "prsařský". Přesto byl tento styl výrazně rychlejší než ostatní v té době používané. Byl pojmenován podle svého propagátora "trudgen".

O další pokrok, s odlišnou technikou kopu, se zasloužil opět Angličan Frederick Cavill. Kop vycházel z kolen a byl směřován shora dolů. Styl se proslavil jako "australský kraul".

Na australský kraul navázal kraul americký. Ten přinesl dnes již klasický "šestikopový" kraul, u něhož pohyb dolních končetin již vychází z kyčelních kloubů.

Prsa

V Evropě představují prsa stále nejrozšířenější plavecký způsob. V novodobé historii plavání byla právě prsa prvním způsobem, který se v 19. století v Evropě používal. Na olympijských hrách se však jako samostatná disciplína objevila až v roce 1908.

Dnes jsou prsa ze všech plaveckých způsobů nejvíce svázána pravidly. Je to dáno tím, že se jedná o nejpomalejší styl a mnohé úspěšné snahy o jeho urychlení spočívaly v nalezení skulinky v pravidlech. Již na olympiádě v Melbourne, v roce 1956, dominovali v prsařských disciplínách plavci plavající pod vodou. Například na trati 200 m prsa zvítězil "neviditelný muž", Japonec Masaru Furukawa, který 75 % trati absolvoval pod vodou. Tento způsob závodění ovšem přinášel evidentní zdravotní rizika, a proto v roce 1957 bylo přijato další omezení, které nařizovalo závodníkům držet hlavu nad vodou.

V roce 1987 bylo toto pravidlo zmírněno. Nyní plavec musí během jednoho úplného tempa alespoň na chvíli protnout částí hlavy hladinu. To umožňuje používat vlnivou techniku, která přinesla i v tomto stylu prolomení minutové hranice na 100 metrové trati. V dlouhém bazénu se to podařilo až roce 2001. Ruský plavec Roman Sloudnov zaplavoval tuto trať v čase 59,97 sekundy.

Motýl

Motýl je nejmladší plavecký způsob. Vznikl z plaveckého způsobu prsa. Při prsou se paže i nohy vrací do výchozí polohy pod vodou. To představuje přirozenou bariéru rychlosti. V roce 1934 David Armbruster, trenér Iowa University v USA, přišel s novým stylem. Obě paže se vracely do výchozí pozice nad vodou. Tento "motýlkový" pohyb paží přinášel zvýšení rychlosti, ale zároveň vyžadoval lepší kondici a byl i náročnější na natrénování. O rok později Jack Sieg, plavec Iowa University, začal používat nohy jako rybí ocas. Rozvinul pohyb nohou směrem dolů a tento kop byl pojmenován delfíní. Armbruster a Sieg skombinovali motýlkový pohyb paží s tímto pohybem nohou – s dvěma kopy na jeden záběr paží.

Přesto byl motýl považován za příliš vyčerpávající způsob, i když byl evidentně rychlejší než prsa. Na olympijských hrách se motýlkem poprvé závodilo v roce 1956

v Melbourne. V roce 1960 Lance Larson z USA pak uplavál 100 m motýlek za 59,0 sekundy. Motýlek se tak stal po kraulu druhým stylem, jímž člověk dokázal uplavat tuto trať rychleji než za jednu minutu.

Znak

Závody způsobem znak se na olympijských hrách vyčlenily jako první. Již v roce 1900 se soutěžilo na trati 200 m. Oficiálně byl ale uznán jako samostatný plavecký způsob až roku 1912. Nejprve se znak plaval jako "prsa na zádech", ale obě paže se současně vracely do výchozí polohy nad vodou. S nástupem kraulu se pak znak rapidně změnil. Již roku 1902 se v poloze na zádech používal střídavý pohyb paží a kraulový kop.

I motýl se podepsal na vývoji znaku. Při plavání pod vodou se začal používat delfínový kop. V roce 1989 byla omezena maximální vzdálenost plavaná pod vodou po startu i každé obrátce na 15 m. Hranici jedné minuty na 100 metrů dlouhé trati jako první prorazil americký plavec Thompson Mann v roce 1964 časem 59,6 sekundy.

Využití programu Dartfish v plavání

Vytrvalostní schopnosti

Vytrvalostní schopnosti jsou základním stavebním kamenem plaveckého tréninku a poskytují výchozí pozici pro další rozvoj všech níže zmíněných schopností. Mezi nejčastěji zařazované tréninkové metody patří:

Metoda nepřerušovaného úsilí – používá se na začátku tréninkového cyklu, plavci plavou dlouhé úseky (1000 – 3000m) kombinovaných sérií na úrovni cca 60% VO2 MAX

Intervalová metoda – navazuje na metodu nepřerušovaného úsilí, používáme nekonečné množství variací sérií, např. 20x100, 6x400, 15x200, je možné zařadit stupňovanou zátěž do maxima nebo opačně, popř. pyramidy – 100, 200, 300, 400 atd.

Fartlek (hra s rychlostí) – střídání rychlých a pomalých úseků

MOŽNOSTI VYUŽITÍ: sledování změn v technice po dlouhodobě trvajícím zatížení a nástupu únavy (30-60 min.)

Koordinační schopnosti

Koordinační schopnosti, ve srovnání s ostatními sporty, jsou v plavání zastoupeny v menším rozsahu, ale přesto zde mají své místo.

Rytmické koordinační schopnosti jsou zastoupeny ve všech plaveckých způsobech a zvýšené nároky na KOORDINAČNÍ SCHOPNOSTI jsou kladeny při změnách poloh plaveckých způsobů, jejich rytmů a souhry nohou a paží v polohovém závodě a při obrátkách. Nejvíce při obrátkách v polohovém závodě. Typickým rytmickým plaveckým způsobem je znak.

Vyspělí a zkušení plavci dokážou při rozplavání před závodem, v bazénu na kterém pravidelně netrénují, rozlišit, jaká voda je v bazénu, zdali „měkká nebo tvrdá“ a podle toho rozlišují tzv. „pocit vody“, identifikace těchto **diferenciálních koordinačních schopností** může ovlivnit jejich závodní výkon.

Reakční koordinační schopnosti jsou zastoupeny při stratech a štafetových výměnách. Při startu plavec reaguje na startovní klakson, resp. hvizd a odskakuje z bloku do závodu. V dnešní době je již standardem měření těchto reakcí, které se pohybují kolem 0,55-0,60 sekundy. Taktéž výměna při štafetovém závodě je měřena propojením mezi dotekovou odskokovou deskou. Zde hraje velkou roli načasování odskoku, kdy odskakující plavec již může z bloku „přepadávat“, ale jeho nohy mohou opustit blok až po dohmatu plavajícího.

Při kondičním tréninku se věnujeme **rozvoji koordinačních schopností**, protože obecně platí, že plavci mají s těmito schopnostmi problém. Zařazujeme cvičení trupu, následně končetin, balanční cvičení (bosu, lehké činky, cvičení ve dvojicích) a prvky funkčního tréninku.

MOŽNOSTI VYUŽITÍ: sledování plavecké souhry nohou a paží, rychlost a kvalita provedení startů, obrátek a dohmatů

Technická příprava

Technickou přípravu plavců považujeme za jednu z nejdůležitějších složek tréninku. V poslední době se stále častěji setkáváme s nadřazováním těžkého až přetěžujícího plaveckého tréninku, zvláště ve věkových kategoriích 9-12 let, nad zvládnutím techniky. U krátkých plaveckých disciplín (50, 100 a 200m) je dobrá technika potřebná v maximální míře, u delších tratí (400, 1500 a v dálkovém plavání) mohou být technické nedostatky nahrazeny vysokou úrovní vytrvalostních schopností. Techniku hodnotím vždy individuálně. U všech svěřenců směřuji ke stejnému cíli – což je maximální úroveň dokonalé techniky, s přihlédnutím k somatickým odlišnostem jednotlivých svěřenců.

Metoda disperze – nácvik startovního skoku s odplaváním 100 -200m dlouhého úseku, maximální soustředění na celý startovní skok, doplávání v jednoduché technice (výhoda – delší odpočinek, nevýhoda – korekce chyb až po doplávání)

Metoda koncentrace – 4-8 startovních skoků po sobě, po výjezdu a přechodu na celý způsob svěřenec opustí bazén a startuje znovu (výhoda – okamžitá zpětná vazba, ihned po prožitku, nevýhoda – náročnější na soustředění a fyzickou zdatnost)

MOŽNOSTI VYUŽITÍ: podrobný rozbor všech plaveckých technik

Taktická příprava

Taktické schopnosti v plavání nezaujímají tak důležité místo jako při hrách. Uplatňují se především u zkušených plavců, kteří dokážou odplavat závod bezchybně (start, obrátky, dohmat). Taktiku může ovlivnit délka bazénu (25, 50m), např. plavec, který se připravuje na závod na 25m bazénu, dokonale zvládá obrátky a výjezdy po obrátkách, může svou taktiku přizpůsobit těmto přednostem. Dokonalé zvládnutí vyžaduje kvalitní intelektové vlastnosti a vyrovnaný psychický stav, dobrou výkonnost a technickou výbavu.

Rozložení sil – nezkušení plavci závodí tak, že po startu nasadí maximální rychlost a v průběhu závodu zpomalují. Cílem trenéra je naučit plavce začít první polovinu závodu s pocitem rychlosti dlouhého záběru a zrychlovat až po obrátce v polovině závodu, vystupňovat poslední úsek (25m). Taktika může být také podřízena vítěznému zakončení, např. Na Mistrovství republiky (znalost největšího soupeře plavci umožní přizpůsobit taktiku útokem na jeho slabiny, např. únava v konci závodu, pomalý rozjezd atd.). Po absolvování závodu probere trenér s plavcem zadaný úkol a zhodnotí, v čem uspěl, či selhal.

MOŽNOSTI VYUŽITÍ: rozbor absolvovaného závodu z pohledu taktiky

Rychlostní schopnosti

Rychlostní schopnosti se podílejí na výsledném sportovním výkonu velkou měrou, některé jsou na nich přímo závislé. Dle základního dělení rozlišujeme:

Rychlost reakce – je dána dobou reakce na určitý podnět

Rychlost jednotlivého pohybu – jedná se o jeden pohyb, u kterého jsme schopni rozlišit začátek a konec, rychlost acyklická

Rychlost lokomoce – taktéž bývá nazývána rychlost cyklická, opakování jednotlivého pohybu, popř. zrychlení na určitém úseku

MOŽNOSTI VYUŽITÍ: rychlost reakce na podnět, sledování počtu záběrů na předem daném úseku, srovnání délky a počtu záběrů u dvou a více plavců

Postup činností pro zjišťování dat a následnou analýzu ÚDV

Pro plavání využíváme v software Dartfish záběry z podvodní kamery HD HERO 3 BLACK EDITION, což je, v současné době, nejdokonalejší vodotěsná kamera na našem trhu. Protože nám dává možnost natočit záběry v rozlišení 1080p/60 snímků za vteřinu s ultraširokým zorným polem je pro plavání nejvhodnější. Životnost baterie je 90 minut nahrávání a součástí kamery jsou:

- integrovaný WiFi modul s dálkovým ovládáním
- videokamera s možností umístění pod hladinu bazénu
- teleskopický pevný úchyt o délce 1-1,5m pro možnost natáčení v průběhu plavání



Počáteční problémy s chybějící možností aktuální vizuální kontroly toho, co natáčíme, jsme vyřešili pomocí použití aplikace GoPro App pro smartphone (Bluetooth technologie šíření signálu), což nám umožňuje sledovat aktuální dění

se zpožděním cca 2-3 vteřiny, ale pouze nad hladinou (Bluetooth signál se pod vodou nepřenáší).

Modul In The Action a jeho součást se zpožděným Live nahráváním, kdy mají plavci možnost, společně s trenérem, zhodnotit svůj výkon okamžitě po odplavání daného úseku se zaměřením na určitou část techniky, používáme velmi zřídka, z níže uvedených důvodů:

- nevlastníme stojan na notebook, a mokré prostředí na bazéně nesvědčí používání techniky, která není k tomuto účelu určena
- pro každé zhlédnutí musí plavec vylézt z bazénu, což bývá po vyšším počtu opakování fyzicky náročné a negativně se to projevuje na dokonalém provedení techniky
- toto není možné provádět v početné tréninkové skupině

Proto častěji využíváme možnost uložení natočených záběrů a jejich pozdější zhlédnutí a zhodnocení zařazujeme až na dobu po tréninkové jednotce. Program využíváme taktéž na soutěžích, kde hodnotíme záznam průběhu závodů.

V modulu Analyzer porovnáváme dvě videa, jedno natočené podvodní kamerou s druhým, natočeným nad hladinou. Synchronizací časových os dosáhneme časové souslednosti obou videí a můžeme plavcům poskytnout pohled na jejich plavecký styl z obou pohledů současně. Zde hojně využíváme krokování. V modulu Analyzer taktéž využíváme měření úhlů nad hladinou i pod vodou. Toto nám pomáhá dosáhnout dokonalého nastavení jednotlivých segmentů těla pro dosažení správné techniky.

Postup pro tvorbu modelového případu ÚDV

Nácvik startovního skoku – prsa

Základní postavení

U tzv. atletického startu má plavec jednu nohu zaklesnutu palcem za hranu bloku, druhou nohu v postavení v zadní části bloku. Pata této končetiny je mírně zvednutá. Ruce jsou pevně zachycené za přední okraj bloku. Při povelu na místa plavec přesune své těžiště (trup) vzad, tím vzniká silové napětí v uchycených pažích, které po startovním signálu urychluje celkovou startovní reakci. Hlava je skloněná mezi pažemi.

Rozhodující momenty pro analýzu:

- startovní reakce
- síla odrazu



Odráz a let vzduchem

Po startovním signálu plavec přesouvá své těžiště vpřed téměř v horizontální rovině tlakem rukou o přední část bloku se současnou dynamickou extenzí (propnutím) dolní končetiny, která je v zadní pozici, zakončenou odrazem od startovní plochy. Trup a hlava se postupně zvedají do směru pohybu při zachování pohybu těžiště v horizontální rovině. Paže se v poslední fázi dotyku odrážejí od hrany bloku (tlak rukou na blok je směřován vzad). Poté paže švihají spodním obloukem vpřed do pozice směřující přibližně do místa dopadu do vody. Poslední odrazový impuls zabezpečuje dolní končetina v předním postavení, která je zaklesnutá za hranu bloku. Stejně jako u paží i zde převažuje tlak na startovní blok směrem vzad. Z tohoto důvodu je úhel vzletu menší než u grab startu (postavení nohou vedle sebe) a převažuje horizontální složka odrazu. Výhodou tohoto pojetí startu je rychlejší opuštění startovní plochy

plavcem. Příznivě se zde uplatňují skloněné startovní plošiny bloků směrem k vodní hladině.

Let vzduchem je realizován v téměř horizontální rovině, trup a dolní končetiny jsou v jedné linii zcela napnuté do momentu, kdy se plavec začíná připravovat pro dopad do vody předkloněním trupu tak, aby se hlava dostala do pozice mezi paže.

Rozhodující momenty pro analýzu:

- nástup do letové fáze
- správná technika letové fáze

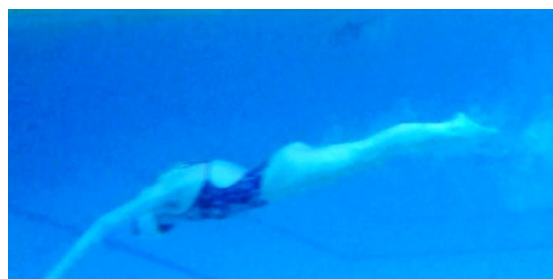
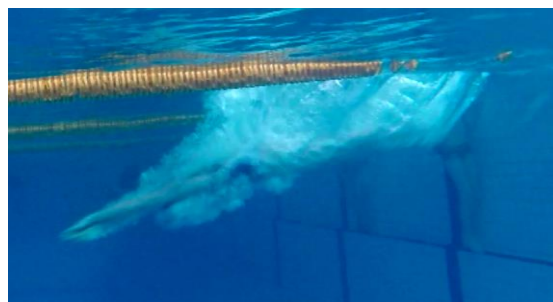


Dopad do vody a pohyb setrvačností

Vzhledem k charakteru letu, kdy tělo plavce nedosahuje takové výšky letu jako u grab (start z polohy snožmo) startu je příprava a provedení dopadu do vody technicky náročnější a většinou méně efektivní, z hlediska velikosti odporu. Plavec dopadá do vody pod menším úhlem dopadu a to většinou způsobí, že neprotne vodní hladinu v „ideálním“ jednom bodě. Tento zvýšený odpor při dopadu má za následek větší snížení rychlosti pohybu hned při zasetí do vody. Méně se zde i uplatňuje vertikální složka pohybu při dopadu. Naopak obloukovitá dráha pohybu pod vodní hladinou je přímější a nedosahuje takové hloubky jako u grab startu.

Rozhodující momenty pro analýzu:

- správné vklouznutí do vody
- optimální poloha pod hladinou



Nasazení prvních pohybů

Všechny ostatní činnosti tzn. pozice trupu, hlavy a končetin při dopadu, při pohybu těla pod vodní hladinou setrvačností, v době nasazení prvních pohybů dolních končetin a při vyjetí plavce na hladinu jsou shodné s provedením grab startu.

Rozhodující momenty pro analýzu:

- správná práce nohou a vyjetí na hladinu
- správné zahájení plavání



V tomto případě provádí start patnáctiletá sportovkyně, závodní plavkyně a medailistka Mistrovství ČR žactva. Na základě analýzy startu kamerou nad hladinou a podvodní kamerou byly odhaleny tyto drobné chyby:

- nevyvážený postoj

- špatný postoj – příliš nízký
- odraz směřuje příliš nízko – blízko hladiny
- špatný odraz – plochý pád na hladinu
- nezpevněný trup při odrazu
- nezpevněný trup při dopadu
- nezpevněný trup při splývání pod vodou
- špatný výjezd - záběry pod vodou začnou pozdě

Analýza natočených záběrů a následný rozbor po ukončení tréninku pomohl plavci ozřejmit některé chyby, jejichž přítomnost nepřipouštěl ani po opakovaných upozorněních trenéra. Na základě shlednutých záznamů začal s nápravou chyb.

První kroky v používání kinematické analýzy, jako součásti plaveckého tréninku, se setkaly s velkým ohlasem nejen u kolegů trenérů, ale i u plavců samotných. Mladí lidé dnešní doby se setkávají s moderními technologiemi a výpočetní technikou takřka na každém kroku, proto mají zájem rozšířit své tréninkové možnosti o další zajímavý prvek. My jsme, díky projektu, jim schopni poskytnout služby na velmi vysoké profesionální úrovni, což se zajisté pozitivně projeví na zvýšení tréninkové úrovně plavců nejen v Ostravě, ale v celém Moravskoslezském kraji. Již nyní se setkáváme se zájmem trenérů z dalších plaveckých klubů Moravskoslezského kraje.