



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

KINEMATICKÁ ANALÝZA JAKO NOVÁ VYUČOVACÍ METODA

Určeno pro další vzdělávání pedagogických pracovníků sportovní specializace: ATLETIKA

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

Zpracoval: Aleš Duda, Vladimír Lindovský
Dne 3. září 2014

Obsah:

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 atletika	9
Historie české atletiky	9
Počátky české atletiky sahají 700 let zpět (13. – 19. století).....	9
Průkopníky dnešní atletiky byli zejména sokoli (2. polovina 19. století)	9
Vývoj završen vznikem národního svazu (konec 19. století)	9
ČAAU.....	9
Federální sbohem a česká samostatnost (od roku do 1989 do současnosti)	10
Překotné roky i na poli atletické diplomacie	10
Potřetí „jen“ český.....	10
Charakteristika atletiky.....	11
Postup činností pro zjišťování dat a následnou analýzu	13
Tvorba metodiky Kinematické analýzy ve specializaci atletika	13
Přípravná fáze pořizování záznamu a práce se softwarem Dartfish	15
Postup pro tvorbu modelového případu ÚDV	16
Modul Analyzer	16
Závěrem:.....	18
Kinogram	18
Poznámka:	19
Modul Stromotion.....	22
Perspektiva používání po ukončení projektu	22

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 MS 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.

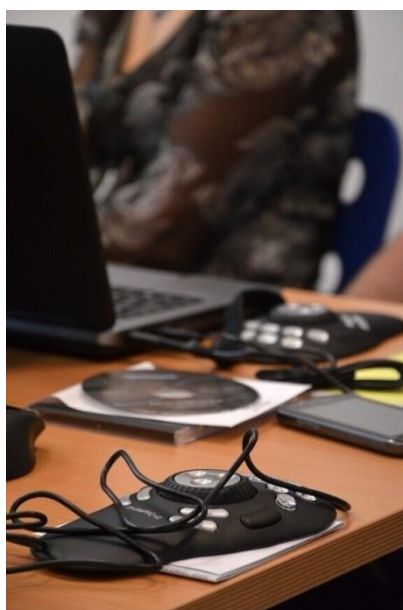
Výsledkem je rozkvět kinematografie a možnost studovat sportovní pohyb v reálných podmínkách aktuálního výkonu. Kinematická analýza je základním prostředkem pro vyšetřování pohybu z pohledu kinematické geometrie a kinematiky, pracuje s pojmy prostor a čas a s dalšími pojmy z těchto odvozenými jako dráha, 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 padla na 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 atletika

Historie české atletiky

Počátky české atletiky sahají 700 let zpět (13. – 19. století)

První dochovaná zmínka o „atletice“ sahá až do doby korunovace Václava II. Ten se ujal vlády v roce 1283, korunovací uspořádal až v 1297, konkrétně 2. června. Oč později, o to velkolepěji ji pojal, událost popisuje Zbraslavská kronika.

O několik století přišly serióznější atletické pokusy, a světe, div se, závodilo se o hmotné i peněžní odměny. Dokonce se dalo běháním i žít.

Průkopníky dnešní atletiky byli zejména sokoli (2. polovina 19. století)

Sokol byl založen v roce 1862 a prováděl svá cvičení zejména v tělocvičnách, proto se pořádaly nejprve závody ve skocích do dálky a do výšky, až později běh. Při průkopnické činnosti se řešila otázka odměn, přišly první mezinárodní závody, rozvíjet se začala také závodní chůze.

Vývoj završen vznikem národního svazu (konec 19. století)

Závěr předminulého století charakterizuje první vážnější organizační snahy – vznikají kluby, závody, ale i Česká amatérská atletická unie. Poprvé se běžely slavné Běchovice, závodilo se ale i v neobvyklých disciplínách.

ČAAU

Přišel čas, aby řízení sportů se sjednotilo. Tehdy pojem „atletika“ zahrnoval všechny sporty, proto bylo ústředí zahrnující řízení všech sportů (s výjimkou veslování a cyklistiky, které už měly svá ústředí) nazváno Česká atletická amatérská unie (ČAAU). Došlo k tomu 8. května 1897, ale nevydržel dlouho pohromadě. Název zůstal, ale postupně se některé sporty vyčlenily a založily svá ústředí jako kopaná, lyžování, bruslení, lední hokej, tenis a pak i tzv. těžká atletika, což byl zápas, vzpírání a přetah lanem. Nakonec zůstala jen ta „lehká“. V roce 1969 byla nazvána jen „atletika“. Evropské jazyky postupně odstranily v gramatice slovo lehká, zůstal ale například v italštině (atletica leggera) a v němčině (Leichtathletik). Až dva roky po vzniku ČAAU byl založen Český olympijský výbor v roce 1899, jehož zřízení bylo podmínkou pro start na olympijských hrách 1900.

Federální sbohem a česká samostatnost (od roku do 1989 do současnosti)

Změnám, které v atletice stejně jako v celé společnosti proběhly po listopadu 1989, dal záhy nový směr rozpad federace na dva samostatné státy. I pod ryze českou hlavičkou se však sportovcům daří sbírat nejcennější vavříny, stejně jako tu existují organizátoři schopní uspořádat vrcholné atletické soutěže.

Překotné roky i na poli atletické diplomacie

Politický vývoj po listopadu 1989 měl velký vliv i na organizaci tuzemské atletiky, a to na úrovni národních svazů tak i ústředí, které bylo v prosinci roku 1990 přejmenováno na Českou a Slovenskou unii. Předsedou byl potvrzen Karel Pilný, který stanul v čele i ČS. konfederace sportovních a tělovýchovných svazů, jež měla koordinovat nově osamostatněné subjekty. Jako dobrovolný pracovník zde zůstal do konce roku 1992, kdy došlo k rozpadu federace a vzniku samostatného Česka a Slovenska.

Potřetí „jen“ český

Rozdělení atletiky bylo dobře připraveno a změna ČAS a ČSAU na jednotný orgán – Český atletický svaz- byla provedena 12. prosince 1992. Potřetí v historii, po obdobích před rozpadem Rakouska-Uherska a za druhé světové války, však má na starosti „pouze“ onu českou část atletiky. V létě následujícího roku byly ČAS i slovenský svaz přijaty za řádné členy IAAF. Vzájemné pouto bývalých federálních partnerů však ještě nějakou dobu přetrvávalo alespoň na úrovni společného časopisu ATLETIKA. Tato praxe zanikla v roce 1995, kdy se Slováci rozhodli vydávat samostatné periodikum.

Stávající Český atletický svaz vznikl v roce 1993 po rozpadu ČSFR. Historie organizované atletiky na našem území je však mnohem starší a datuje se až k roku 1897, kdy byla ještě za Rakouska-Uherska založena výše zmíněná Česká amatérská atletická unie.

V průběhu více než století se čeští atleti pravidelně vepisovali do historie sportu. Sbírali olympijské vavříny, stávali se mistry světa a Evropy, posouvali hranice lidských možností. Několik z nich je světovými rekordmany dodnes. Česká atletická reprezentace patří stabilně mezi nejlepší v Evropě.

Velmi aktivní a viditelní jsou i tuzemští pořadatelé špičkových atletických podniků. Každoročně se tak v Česku pořádá řada akcí s vysokou mezinárodní prestiží, které vyhledávají nejlepší závodníci světa. ČR bylo též v minulosti hostitelem i tak významných šampionátů, jako je ME, ME do 23 let či MS do 17 let.

Charakteristika atletiky.

Atletika patří mezi nejvšestrannější sporty, kde si každý může vybrat disciplínu dle somatických předpokladů. Její rozmanitost završuje disciplína, která spojuje všechny dovednosti a patří také mezi nejtěžší. Je to desetiboj u mužů a 7boj u žen (v hale 5boj ženy, 7boj muži). Každá disciplína v atletice má svá úskalí, proto je nemůže dělat každý, záleží na typu, talentu, schopnostech a dovednostech daného atleta. V kategorii žactva dochází již k výběru dané disciplíny, do té doby je kladen na všestranný rozvoj a pohybové dovednosti (tzv. přípravky). Přechod k dané specializaci má být pozvolný, neboť výkonnostní vrchol atleta nastává okolo 25-35 let. Není výjimkou i starší atlet okolo 40let.

Závodní běhy dělíme na hladké, překážkové a rozestavné (štafety). Hladké se konají na dráze nebo mimo dráhu. Standartní atletická dráha měří 400m. Na dráze se běhá celosvětově v jednom směru, a to proti směru hodinových ručiček. Krátké tratě jsou do 400m, střední do 3000m, dlouhé na 5 a 10 km. Běhají se však i velmi dlouhé tratě. Olympijské hladké tratě jsou 100, 200m (sprinty), 400m (čtvrtka), 800m (půlka), 1500m (nesprávně též nazývaná "míle" měřící 1609m), 3000m (pouze ženy), 3000př (neboli steeplechase, stýpl), 5 a 10km. Mimo dráhu se na OH běží silniční závod v maratónu (42195m). Velmi populární jsou terénní běhy, tzv. "krosy", a silniční běhy.

V atletice se dnes měří časy s přesností na 0,01s, a to u běhů do 20km včetně na dráze. Delší běhy na dráze se měří s přesností na 0,1s. Všechny běhy mimo dráhu se měří na celé sekundy.

Překážkový běh je umělou disciplínou. Od hladkého běhu se odlišuje rytmem běhu způsobeným přebíháním překážek. Olympijskými disciplínami jsou překážkové běhy na 110m, 400m, 3km mužů, ženy závodí na 100m, 400m a 3km s překážkami.

Skok daleký je závodní disciplínou obojího pohlaví ve všech věkových kategoriích. Odras se provádí z 20cm břevna ze dřeva nebo plastu. Jedná se o rychlostně-silovou disciplínu stejně jako trojskok i skok o tyči.

Ve skoku vysokém není rychlostní složka nejdůležitější. U všech skokanských disciplín je důležitá kromě skočnosti, síly, rychlosti- hlavně technika. Ta se postupem času vyvíjela hlavně u výšky z "nůžek" a různých obměn přes "středl" až k dnešnímu "flop".

Vrh koulí patří k základním atletickým disciplínám. Účinně rozvíjí svalovou sílu ve spojení s maximální akcelerací pohybu. Dnes se používají dvě techniky vrhu koulí -

a to "sun" a "otočka". Hmotnost koule se mění dle věku. Žactvo od 3kg (mladší žačky mají od 2kg) až do 4kg ženy a 7,25kg muži.

Hod oštěpem patří mezi vrhačské disciplíny od nepaměti. Patří také mezi rychlostně-silové disciplíny. U mladších dětí se hází kriketovým míčkem. Oštěpem 500g se hází u dívek do 17let, potom už 600g. Hoši 600g do 17let, pak do 19let 700g a v mužích 800g.

Hod diskem je disciplína koordinačně poměrně náročná. Vzhledem k relativně nízké hmotnosti náčiní a dlouhé dráze zrychlení je rychlost náčiní - v okamžiku vypuštění vysoká. I zde se hmotnost náčiní postupně zvyšuje až do 1kg u žen a 2kg u mužů. Hod kladivem je náročná technická disciplína, stejně jako u hodu diskem se používají kladiva od 3kg u dívek až do 4kg u žen. U mužských složek je to od 4kg do 7,25kg.

Kruh u koule, kladiva, disku je betonový a má předepsaný průměr. Povinnou výbavou u disku a kladiva je klec se sítí k zachycení náčiní, které by letělo mimo a ohrožovalo závodníky i diváky.

Všechny atletické disciplíny mají svá specifika a trénink je odlišný. Běžec na dlouhé tratě a sprinter mají zcela odlišný trénink. Stejně skokani a vrhači. V období přípravy se ale stává, že se mohou setkat i zcela odlišné disciplíny na společném tréninku. Všeobecný základ je společný pro všechny. Každá disciplína to pojímá trochu jinak, princip je podobný.

Výkonnost v atletice je dána také rozvojem techniky, výživy, lékařství... prostě pokrokem. Nejen sportovní materiály, obuv apod., také videotechnika včetně různých analyzátorů, a možnosti sdílet nejnovější trendy on-line díky internetu. Dnes se každý trenér i sportovec může sám vzdělávat pomocí dostupných informací k dané specializaci, popř. sdílet své poznatky s ostatními.

Postup činností pro zjišťování dat a následnou analýzu

Tvorba metodiky Kinematické analýzy ve specializaci atletika

Software Dartfish umožňuje práci v několika modulech. Ve specializaci atletika se dá využít přímo na tréninku modul **InTheAction** (nejčastěji u vrhů), kde doba trvání pokusu není dlouhá. Konkrétně pak zpožděný *Live* a nahrávání v tomto modulu. Při zpožděném *Live* mají atleti možnost okamžitě po provedení techniky zhlédnout přenos opožděně na monitoru a vyslechnout stručné připomínky trenéra.

Ještě více možností nabízí nahrávání v tomto modulu, kdy můžeme nahrát jen určitou sekvenci a tu opakovaně rozebírat se svěřencem, kdy tato nahraná část běží opakovaně ve smyčce.

Další využití je modul **Analyzer** při zpracování a analýze nahrávek ze závodů nebo tréninku, kdy můžeme vybrat a sestříhat jen ty pasáže, které nás zajímají a jsou vhodné pro následný rozbor se svěřenci.

Zřejmě nejvyužívanější způsob atletice je zpomalení a srovnání 2 a více sportovních výkonů v časové ose v **Analyzeru**. Tento způsob se mi velmi osvědčil a používám ho nejčastěji. Např. při skoku dalekém určím výchozí bod (např. odraz) a srovnám nejlépe 2-3 pokusy do časové osy tak, aby u všech byl odraz ve stejné chvíli. Tak lze srovnávat rychlost odrazu, různé odchylky při provedení celého skoku. Je možno změřit úhly v kloubech, postavení trupu apod. Pak vytvořím video a pošlu emailem žákům ke sledování. Můžeme záznam uložit do *MediaBooku*, což je další možnost využití. Jedná se o zpracování práce v daném modulu, rozbor dané problematiky, uvedení klíčových pozic, popis chyb a dalších možností, které se pak jednoduchou cestou můžou dostat ke svěřencům, například pomocí emailu.

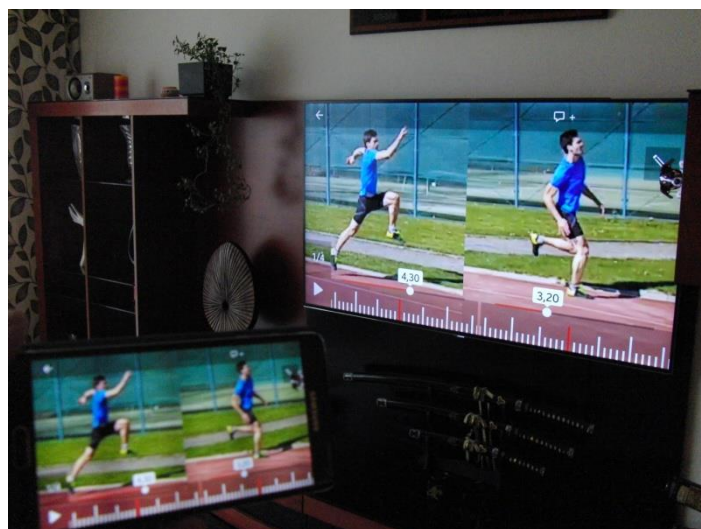
Protože provádím i společné konzultace s rozbohem videa, žáci už vědí na co se zaměřit a dovedou sami analyzovat svou techniku a rozlišovat změny u ostatních. Tím se učí zlepšovat techniku a samozřejmě zvyšovat svou výkonnost. Výsledná videa také ukládám na PC pro srovnávání v budoucnu. I když samotná analýza mi zabere dost času při zpracování (práce doma), tak při tréninku čas ušetřím, neboť žáci už sami vědí na co se zaměřit a co zlepšit. Chápou lépe cvičení, která jim k tomu napomáhají.

Dále lze vytvořit **kinogram** nebo kinogram v reálném čase (**Stromotion**) - efektivní možnost rozfázování pohybu. Tyto způsoby využíváme spíše k publikaci na nástěnkách atd.

SimulCam (Prolínačka) je také efektní způsob, zde však musí být kamera na stativu a bez pohybu.

Po pořízení tabletu od firmy Apple je další využití videoanalýzy k dispozici. Zde je možno za 7€ dokoupit program **Dartfish Express**. Tento program sice jen částečně, ale přece jen nahradí plnohodnotný Dartfish do mobilních zařízení firmy Apple. Pro zařízení Android nebo Windows existují také podobné aplikace.

Protože vlastníme Dartfish, ovládání Dartfish Express je podobné. Umožňuje snadnou a rychlou analýzu natočeného videa v terénu. Tímto rychle a efektivně nacházíme oblast pro zlepšení výkonu s okamžitou ukázkou atletům. Jako "velký" Dartfish umožní srovnání 2 videí s vlastní časovou osou, má kreslicí modul i s úhly, měření času. Dá se obraz zvětšovat, zpomalovat, přidat text a komentáře, sdílet na free dartfish.tv, sociálních sítích, emailem. Možnost prezentace výsledné práce na celé obrazovce. Dají se stahovat i jiná videa a následně zpracovat v Dartfish Express.



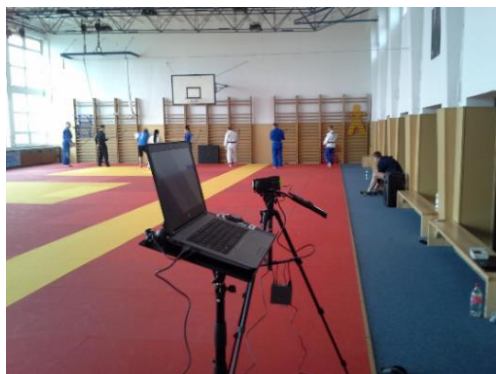
Dartfish Express na více zařízeních

Přípravná fáze pořizování záznamu a práce se softwarem Dartfish

Z počátku je potřeba delší čas k instalaci všech zařízení při použití modulu **InTheAction**. Při opakovaném používání zabere instalace a zapojení techniky několik minut. Výhodou je možnost připojení k elektrické síti. V terénu dbáme na dobítí baterií na plnou kapacitu.

Při využití pouze kamery a stativu je instalace mnohem rychlejší.

Použití tabletu má v terénu velkou výhodu z důvodu okamžité analýzy (nenahradí Dartfish v plné verzi).



Stativ je nedílnou součástí kvalitních záběrů







Postup pro tvorbu modelového případu ÚDV

Podrobný manuál k programu Dartfish se dá stáhnout. Je v něm popis všech ovladačů a manipulace s nimi. Popis krok za krokem je užitečný pro oživení znalostí a naučení se něčeho nového.

S TP a ÚDV procházíme jednotlivé možnosti programu, samostudium je nutné a nezbytné. Příklady některých provedených videoanalýz s komentářem:

Modul Analyzer

Ve spolupráci Vladimíra Lindovského (TP) a Romany Grómanové (ÚDV) trenérů vrhů a hodů při AK SSK-Vítkovice vznikla srovnávací videoanalýza světového koulaře Davida Storla a začínajícího vrhače Robina Hrdličky. Využití Analyzéra a uložení klíčových pozic s komentářem.

Robin Hrdlička		David Storl
	<p>Zahájení pokusu v rovnovážném postavení na plném chodidle</p> <p>Rozdíl: V tomto momentu není patrný žádný rozdíl.</p>	
	<p>Sbalení do startovní pozice s přitažením levého kolena k pravému</p> <p>Rozdíl: David má větší přesah (vytažení z kruhu) = delší dráha působení na kouli.</p>	
	<p>Rozbalení startovní pozice do napnutí pravé i levé nohy. Zahájení sunu přes patu pravé nohy.</p> <p>Rozdíl: Robin nedopiná levou nohu a jeho trup vzpřímenější.</p>	

	<p>Došlap pravé špičky před střed kruhu. Trup je nakloněn nad pravou nohou. Koule je za patou pravé nohy.</p> <p>Rozdíl: Robin předčasně otevírá trup oproti Davidovi, který je zavřenější. Davidova levá noha je blíže k břevnu a tedy došlapu do odhodového postavení.</p>	
	<p>Došlap levé nohy u břevna a mírné napřímění trupu. Otevírání levou rukou do směru hodu.</p> <p>Rozdíl: Ramena Davida jsou pod velkým odhodovým úhlem. Robinova ramena nejsou v přímce.</p>	
	<p>Nápon obou nohou do špiček a protlačení boků do roviny břevna. Působení pravé paže na kouli.</p> <p>Rozdíl: Robinovo pravé chodidlo je méně vytočené do směru hodu.</p>	
	<p>Dokončení práce pravé paže a stažení a zpevnění levé strany.</p> <p>Rozdíl: Odvrh koule u Robina není provedeno v dvouoporovém postavení nohou.</p>	

	<p>Doprovodný pohyb po odvrhu – přeskok popř. přísun</p> <p>Rozdíl:</p> <p>Robin řeší závěr přeskokem. David přísunem.</p>	
---	---	--

Závěrem:

Ve vybraných klíčových momentech vrhu koulí Robina s Davidem není vidět markantní rozdíly, jak by se dalo usuzovat z techniky žáka a vyspělého vrhače. Uzlové body v jednotlivých obrázcích kinogramů jsou přibližně stejné. Odlišné je řešení odvrhu, kdy Robin vyskakuje do přeskoku a tlačí do koule bez opory nohou. To umožňuje především podstatně lehčí čtyřkilogramové náčiní. Původně tak řešil závěr vrhu i David, ale vrátil se ke staré německé škole bez přeskoku. Pro přesnější posouzení techniky vrhu je potřeba analyzovat videozáznam.

Kinogram

Ve spolupráci Aleše Dudy (lektor) s Janou Sobčíkovou (ÚDV), trenérů při AK SSK Vítkovice využíváme ke srovnání ukázky kinogramů Mutaze Essa Barshima a jeho skok na 240 cm a skok Tomáše Veselého na 205 cm (výškař AK SSK-Vítkovice).

Mutaz Essa Barshim běží na rozběhu vzpřímeně, hlava je vztyčená, brada směřuje nahoru, náklon trupu do oblouku, paže jsou v úhlu cca 100%, mírně rozevřené. Došlap je na celé chodidlo. Na třetím snímku už je patrné snížení těžiště na předposledním kroku jako příprava na odraz. Na 4. snímku je patrná rotace trupu od laťky (trup by měl být ve směru skoku), přitom nohy jsou v pořádku, ty směřují k laťce. Došlap při odrazu je ve směru pohybu, ale trup je o cca 30% přetočen. Došlap na odraz je přes patu ve směru skoku na celé chodidlo (správně). Odrazová noha je napnutá ve směru odrazu (snímek 5). Při odrazu mírné pokrčení v kolenním kloubu odrazové nohy (6). Trup je stále přetočený. Při další fázi odrazu už jsou ramena ve vodorovné ose ve vztahu k laťce, hlava ve správné poloze, neuklání se k laťce, ruce pracují soupažně (7). Po dokončení odrazu švihová noha pracuje nahoru s odklonem bérce od laťky (správně) (8). V letové fázi dochází ke spuštění obou nohou, protlačení ramen a hlavy dolů, což vede ke zvednutí boků nad laťkou. Přechod laťky je plynulý a v pořádku (11). Poté, co se těžiště těla dostane za laťku, předkloní se hlava k hrudníku, což má za následek zvednutí dolních bérců vzhůru (13, 14).

Tomáš Veselý běží v rozběhu také vzpřímeně, hlava je vztyčená, předodrazové snížení v oblouku je větší než u Barshima. Předposlední krok před odrazem je Tomáš na celém chodidle, těžiště se snížilo a začíná pracovat pažemi soupažně (4). Na odraze je dopad na napnutou odrazovou nohu přes patu, je patrný záklon trupu, trup je ve směru pohybu (správně na rozdíl od Barshima) (5, 6). Odraz je blíže laťce, než Barshim. Ramena při odrazu jsou ve vodorovné ose (jako Barshim) (7). Na odrazu je patrná nedostatečná práce švihové nohy, není tak vysoko jako u Barshima a je minimální odklon bérce od laťky (8). V letové fázi díky nedostatečné práci švihovky skok není tak vysoký, přechod laťky není tak plynulý. Nad laťkou je trup směřován více na pravou stranu doskočiště (10), na rozdíl od Barshima, který směřuje plynule přes laťku bez odklonu na stranu (Barshim-11). Nad laťkou záklon hlavy, ramena jsou dolů, obě paže jsou zpět k tělu, boky směřují vzhůru (11), U Barshima je tato práce výraznější (Barshim-11). Stejně jako u Barshima poté, co těžiště těla protne rovinu laťky, dojde ke zvednutí bérců a dopadu na doskočiště.

Nedostatek Barshim:

- přetočení trupu v předodrazové fázi

Nedostatek Tomáš:

- nedostatečná práce švihové nohy

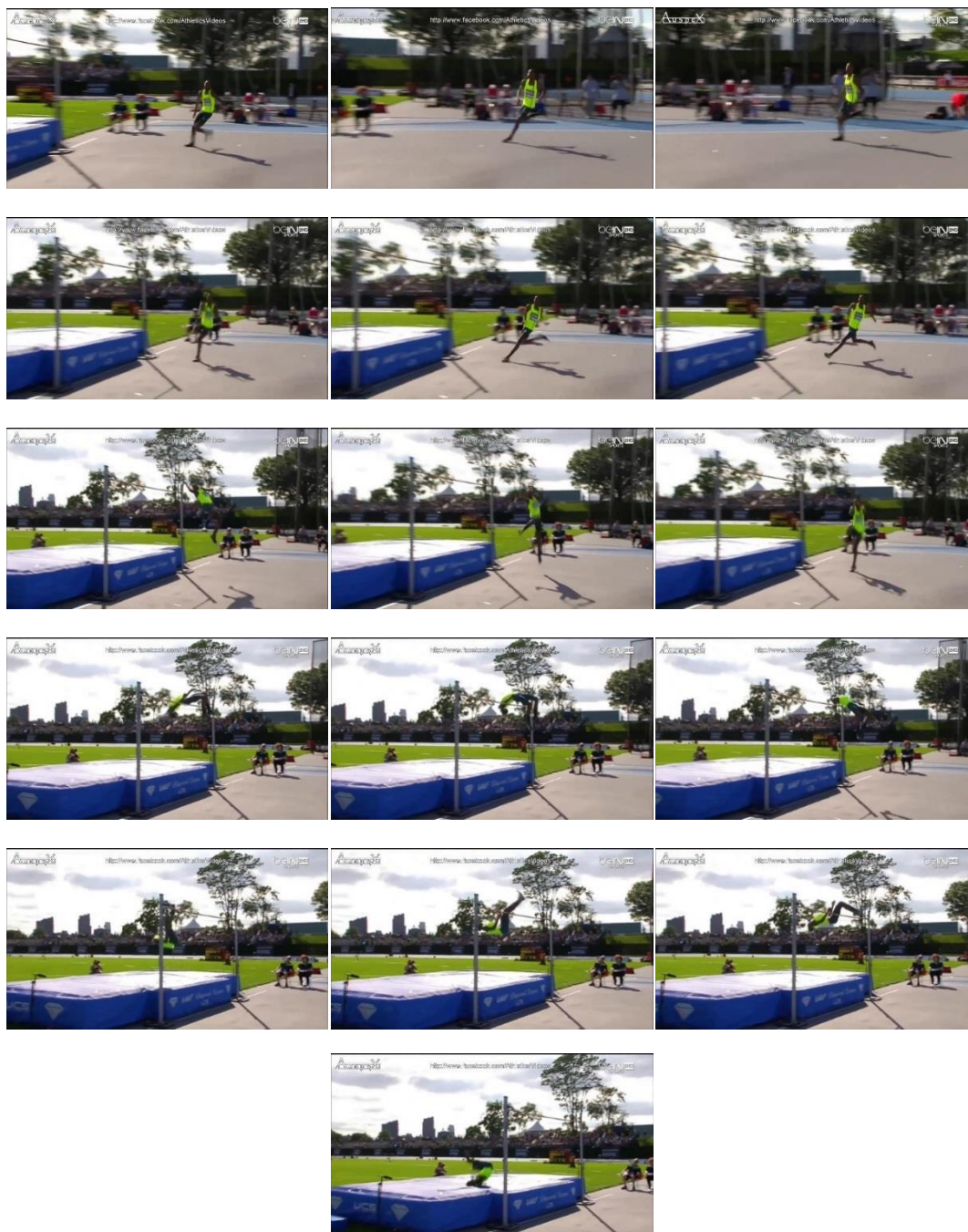
Největší rozdíly mezi oběma atlety:

- rychlost rozběhu (není patrná z kinogramu, ale z osobní zkušenosti, při sledování obou atletů „naživo“)
- dynamika odrazu
- práce švihové nohy

Poznámka:

Kinogram je v atletice více využíván např. v časopise ATLETIKA, publikační činnosti i seminářích.

SKOK VYSOKÝ (BARSHIM 240 CM)



SKOK VYSOKÝ (VESELÝ 205 CM)



Modul Stromotion

Další ukázky využití programu v modulu Stromotion (kinogram v reálném čase).



Veronika Šádková - skok daleký



Emily Gerulová - skok daleký

Perspektiva používání po ukončení projektu

Již první používání kinematické analýzy při samotném tréninku ukázalo, že tento způsob je pro svěřence velmi prospěšný. Podstatná je v případě některých modulů okamžitá zpětná vazba. Moderní technologie jsou mladým lidem v současné době velmi blízké a skutečnost, že jim mohou pomoci zdokonalovat jejich techniku a tím zlepšovat výkonnost berou velmi pozitivně. Díky projektu jsme schopni poskytnout sportovcům okamžitou vizuální zpětnou vazbu a doplnit tak náš osobní přínos k tréninku.

Další možností jak seznámit další trenéry s projektem „Kinematická analýza jako nová vyučovací metoda“ jsou společné tréninky, osobní konzultace lektora s TP (tvůrce programu) ÚDV (účastník dalšího vzdělávání), konzultace na závodech.

Po ukončení projektu práce nekončí. Na využívání tohoto programu budou proškoleni i další trenéři a využití bude masovější. Slibujeme si zkvalitnění práce trenérů ve všech složkách a úroveň sportovních výkonů by se měla také zlepšit.