

MASARYKOVA UNIVERZITA

Fakulta sportovních studií

VYBRANÉ ASPEKTY SPORTOVNÍHO MARKETINGU V TENISU

Habilitační práce

(Soubor uveřejněných vědeckých prací doplněných komentářem)

Brno, 2015

PhDr. Miroslav Černošek, Ph.D.

Prohlašuji, že jsem uvedenou habilitační práci vypracoval samostatně, na základě originálního výzkumu a s využitím uvedených literárních a internetových zdrojů.

Souhlasím, aby práce byla uložena na Masarykově univerzitě v Brně v knihovně Fakulty sportovních studií a zpřístupněna ke studijním účelům od 1. 1. 2017.

PhDr. Miroslav Černošek, Ph.D.

OBSAH

1 Úvod	4
2 Teoretická východiska	6
2.1 Specifické aspekty managementu a marketingu ve vrcholovém sportu	6
2.2 Koncepce podpory sportu v České republice	16
2.3 Koncepce podpory sportu v Evropské unii	23
2.4 Financování sportu v České republice	25
2.5 Sportovní výkon a jeho struktura	29
2.7 Diagnostika ve sportu	38
3 Cíle práce	47
4 Metodika	48
5 Soubor publikovaných prací doplněný komentářem	50
5.1 Sportovní marketing	50
5.1.1 Souhrnný komentář	59
5.2 Tělesné rozměry a tenis	60
5.2.1 Souhrnný komentář	98
5.3 Diagnostika v tenisu	107
5.3.1 Souhrnný komentář	129
6 Závěry	146
Souhrn	
Summary	

1 Úvod

Vrcholový sport se v posledních desetiletích stále více propojuje s vědeckým výzkumem a využívá výsledky různých vědních oborů (lékařské vědy, sportovní vědy, ekonomické vědy, statistika atd.). Vzhledem k výrazné komercionalizaci vrcholového sportu a globálních sportovních soutěží (olympijské hry, mistrovství světa, mistrovství Evropy, fotbalová Liga mistrů, hokejová NHL, basketbalová NBA atd.) se manažeři, trenéři i hráči snaží o využití všech dostupných prostředků ke zlepšení sportovního výkonu, a tím i ke zvýšení finančních benefitů.

Ve vrcholovém sportu je proto častým jevem, že řídicími pracovníky jsou sportovní manažeři, a nikoliv trenéři či sportovci. Sportovní manažeři najímají pro svoje špičkové týmy a sportovce vědecké odborníky a využívají poznatků získaných prostřednictvím vědeckovýzkumných metod v tréninkové a závodní praxi. Často dochází k online využití sledovaných parametrů (např. při vrcholných cyklistických etapových závodech typu Tour de France, Giro d'Italia jsou průběžně sledovány hodnoty tepové frekvence, frekvence otáček, zátěž ve wattch a prostřednictvím bezdrátového spojení jsou tyto informace předávány sportovcům). Vědecké metody jsou rovněž uplatňovány při výběru talentů, v průběhu tréninkového procesu, při regeneraci a rehabilitaci, atd.

Pojem sportovní marketing, který vznikl v průběhu 70. let v USA, je spojován s procesem rostoucího využití sportu i samotných sportovců jako prostředku propagace podporující různé produkty či služby, které ani nemusí mít ke sportu žádný vztah (automobily, nápoje, kosmetika, telekomunikační služby, atd.).

Lze tedy konstatovat, že úspěšný sportovní manažer musí při svém rozhodování zohledňovat různé aspekty a faktory ovlivňující finální sportovní výkon jedince či družstva. Škála těchto faktorů je široká a různorodá v závislosti na charakteru konkrétního sportu, jak bude prezentováno v předložené práci.

Habilitační práce je předkládána jako soubor uveřejněných vědeckých prací doplněných komentářem, jehož struktura vychází ze Směrnice MU_2014 (§ 72 odst. 3 písm. b) zákona). Úvodní část práce stručně shrnuje teoretická východiska k problematice marketingu ve sportu, koncepce podpory sportu v České republice,

v Evropské unii a principy financování sportu v ČR. Další podkapitoly jsou věnovány stavu problematiky sportovního výkonu obecně a v tenisu, závěr teoretické části je věnován problematice diagnostiky ve sportu a v tenisu.

Obecné cíle a metodika práce jsou popsány v kapitolách 3 a 4, na něž navazuje kapitola 5 obsahující soubor uveřejněných vědeckých prací doplněných komentářem. Tato část je rozdělena do tří tematických oblastí: první oblast je věnována publikacím s tematikou sportovního marketingu, druhá část zahrnuje práce z oblasti tělesných rozměrů a tenisu, třetí oblast se zabývá problematikou diagnostikou v tenisu. Celá kapitola je zakončena souhrnnými závěry k prezentovaným pracím.

2 Teoretická východiska

2.1 Specifické aspekty managementu a marketingu ve vrcholovém sportu

Jedna z významných oblastí sportovního marketingu v oblasti sportu je zaměřena na vynikající výkony sportovců, týmů v kolektivních sportech nebo sportovních odvětvích, která mají velký mediální potenciál. V posledních letech se do popředí zájmu sportovního marketingu dostávají také aktivity v oblasti sportu pro všechny, sport zdravotně postižených a nově vznikající netradiční soutěže (běh do schodů apod.). V habilitační práci se soustředíme na hlavní oblast zájmu sportovního marketingu, tj. vrcholový sport. Nebudeme hovořit o teoretických otázkách a systémech sportovního marketingu. Zaměříme se na dosud málo diskutované aspekty rozvoje vysoké sportovní výkonnosti v souvislosti s managementem a marketingem. Uvedená oblast velmi úzce propojuje management řízení rozvoje výkonnosti sportovce a s tím související úlohu marketingu.

V odborné literatuře existuje řada definic pojmu management, které jsou variací na základní definici, již uvádí Hindls et al. v Ekonomickém slovníku (2003): „Pojmem *management* označujeme řízení organizační jednotky, ale i řízení ucelené podnikové činnosti“. Ve stejném zdroji je pojem management charakterizován jako „... uspořádaný soubor poznatků, většinou odpozorovaných z praxe, které jsou zpracovány do podoby návodů nebo principů jednání“. Obsáhlejší pojetí úlohy managementu uvádí Vodáček a Vodáčková (2009), kteří ji chápou jako ucelený soubor ověřených přístupů, názorů, zkušeností, doporučení a metod, které subjekty managementu, tj. vlastník, manažer, pracovník, neformálně vybraný vůdce kolektivu, jednotlivec při řízení sebe sama užívají ke zvládnutí specifických činností, jež jsou nezbytné k dosažení cílů organizační jednotky, kolektivu, jednotlivce. Jednoduché, stručné a výstižné pojetí termínu management nacházíme v práci Druckera (2001), který chápe management jako vědu a umění řídit podnikovou činnost. Termín „umění“ v sobě skrývá velmi důležitou schopnost manažera, kterou nelze exaktně vyjádřit měřenými proměnnými, tj. schopnost kreativně a na hranicích rizika dělat rozhodnutí. Obecné definice managementu směřující do oblasti sportu najdeme rovněž v publikaci Čáslavové (2009), která sportovní management chápe jako způsob

uceleného řízení tělovýchovných a sportovních svazů, spolků, klubů, tělovýchovných jednot, družstev, jež alespoň z části vyzdvihují podnikatelsky orientované chování.

Pojem *marketing* velmi úzce souvisí s pojmem management sportu. V obecně formulované definici marketingu (<https://managementmania.com/cs/marketing-a-prodej>) se uvádí, že „Marketing (marketing management) zahrnuje zkoumání a pochopení potřeb zákazníků, reakci na ně prostřednictvím vývoje, výroby a prodeje odpovídajících výrobků (zboží) a služeb (včetně zavádění inovací) a působení na potřeby zákazníků v souladu se strategickými záměry organizace. Marketing úzce souvisí s prodejem produktů“. V oblasti sportovního marketingu existuje velké množství nejrozličnějších variant definic, které kladou důraz na marketing v oblasti sportovních potřeb a propagace sportovců (Pitts & Stotlar, 1996) nebo hovoří obecně o sportovních produktech v celé šíři tohoto pojmu (Čáslavová, 2009). Zajímavé pojetí podstaty marketingu v obecné rovině nacházíme v práci Kotlera et al., (2007), kteří chápou marketing jako „... vědu i umění a mezi teoretickou a tvořivou stránkou marketingu existuje neustálé napětí, jak nacházet, udržovat si a pěstovat výnosné zákazníky“. Drucker (2001) považuje marketing a inovace za hlavní podmínky existence podnikové organizace. Termín inovace obsahuje v oblasti sportovního marketingu schopnost vytvářet nové produkty, které jsou schopné nacházet nové zákazníky (např. tenisové utkáání bývalých světových hráčů).

Model řízení rozvoje vrcholové výkonnosti sportovce

Z výše uvedené stručné charakteristiky jednoznačně vyplývá velmi úzké spojení mezi oběma diskutovanými oblastmi - managementem a marketingem. Úspěšnost sportovního marketingu v oblasti vrcholového sportu je založena na vysoké mezinárodní úrovni výkonnosti sportovců, se kterou souvisí mediální atraktivnost osob a sportovních soutěží. Cesta sportovce k vrcholné sportovní úrovni je dlouhá a složitá. Pracovník v oblasti sportovního managementu a marketingu by se měl orientovat v problematice vývoje sportovní výkonnosti sportovce. Důležité je průběžně sledovat výkonnostní a osobnostní růst mladého závodníka a v relativně rané fázi jeho sportovního vzestupu získat představu, zda daný jedinec má

předpoklady dosáhnout potřebného vrcholu sportovní výkonnosti, kterou lze uplatnit ve sportovním marketingu.

Výchova vrcholového sportovce je dlouhodobý a komplikovaný proces, který je ovlivněn velkým množstvím nejrůznějších faktorů. V další části této kapitoly budou diskutovány dva modely systému řízení rozvoje vrcholové sportovní výkonnosti sportovců.

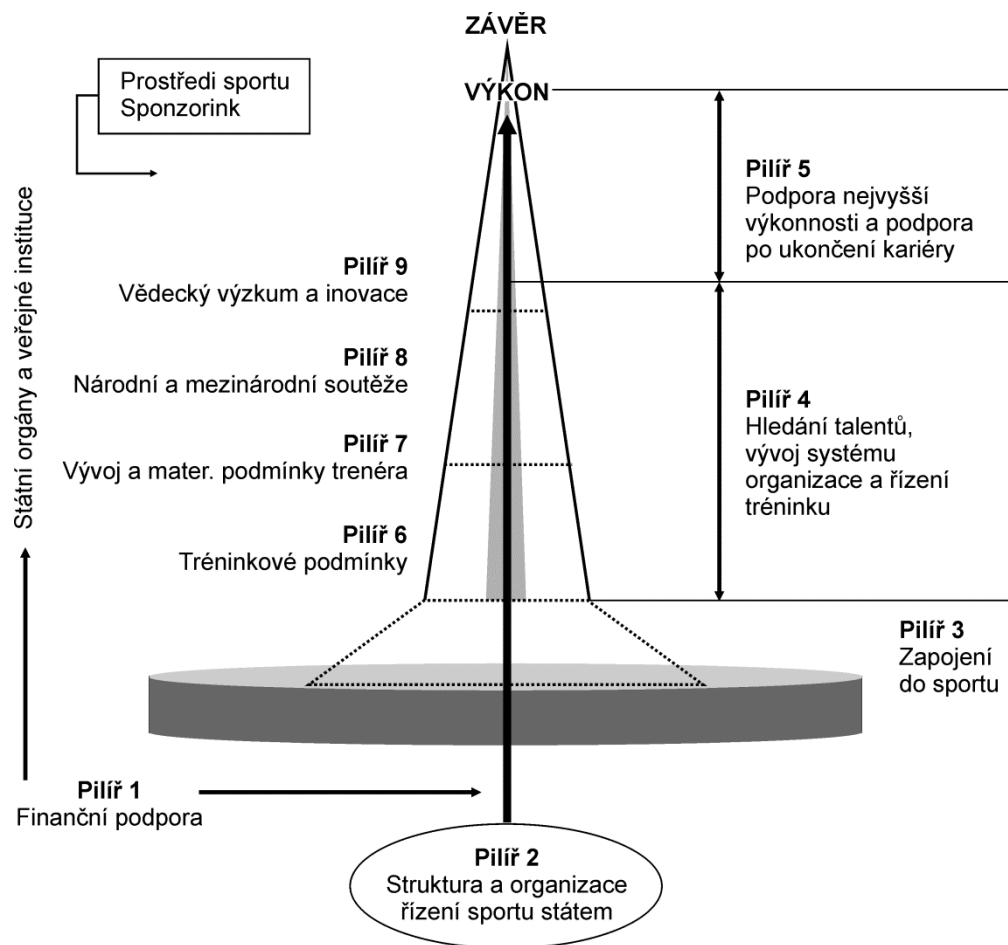
SPLISS model

Strategii rozvoje výkonnosti ve sportu je nutno rozlišovat na národní a mezinárodní úrovni (Sotiriadou & De Bosscher, 2013). Systém investování do rozvoje sportu na národní úrovni závisí na národních specifikách a tradicích a mezi státy existují velké rozdíly. Každý stát má svoji specifickou strategii řízení rozvoje sportu, především sportu vrcholového. Obecně formulovaný systém, který vede ke sportovnímu úspěchu v mezinárodním měřítku, dosud neexistuje. Sportovní výkonnost a strategie jeho vývoje je specifickou záležitostí jednotlivých států. I přes tuto situaci existuje obecně koncipovaný systém faktorů a jejich hierarchie, která vede k rozvoji vrcholové výkonnosti.

Jeden z nejdiskutovanějších a mezinárodně akceptovaných modelů rozvoje vysoké výkonnosti sportovce a jeho přípravy na mezinárodní soutěžení je SPLISS model (De Bosscher et al., 2008; De Boscher et al., 2015). Uvedený systém, jenž je aplikovaný v různých modifikacích v řadě států, vytváří strukturu oblastí aktivit různých skupin specialistů, které ve vzájemné spolupráci vedou k produkci sportovce s nejvyšší mezinárodní úrovni výkonnosti. Významnou součástí modelu je státní podpora rozvoje sportu. Model SPLISS je v jednotlivých státech modifikovaný s ohledem na tradici a společensko-politické poměry a v některých státech je obtížně aplikovatelný, např. v USA vládní instituce se principiálně méně finančně podílí na rozvoji sportu, který je tradičně zakotven ve školském systému, v klubech a na univerzitách (Sparvero et al., 2008).

Struktura koncepce řízení a financování sportu v ČR v širších souvislostech (sport pro všechny, sport jako součást životního stylu apod.) je zmíněna v kapitolách 2.2 a 2.4.

Podívejme se blíže na podstatu modelu SPLISS (**S**ports **P**olicy factors **L**eadng to **I**nternational **S**porting **S**uccess, tzn. faktory sportovní politiky vedoucí k mezinárodnímu sportovnímu úspěchu). Systém SPLISS sestává z devíti pilířů (pillars) znázorněných v grafické struktuře vzájemných vztahů (Obrázek 1).



Obrázek 1. Model SPLISS - faktory ovlivňující sportovní výkonnost jsou znázorněny jako pilíře (De Bosscher et al., 2006, upraveno).

SPLISS model

Charakteristika jednotlivých pilířů:

Pilíř 1. Finanční podpora sportu a výkonnostního sportu

Je všeobecně známo, že státy které investují do sportu, mohou očekávat lepší výsledky také ve vrcholovém sportu (De Broscher et. al., 2008). Systém finanční podpory sportu státem je závislý na politické a ekonomické situaci a na dalších zdrojích z organizací a institucí mimo státní orgány.

Pilíř 2. Struktura a organizace řízení sportu státem

Kromě rozdílů v přístupu k řízení vrcholového sportu v jednotlivých státech sehrává velkou úlohu preference tradičních sportovních disciplín v dané oblasti. Modely řízení finanční podpory sportu státem jsou velmi rozmanité; situace v ČR je popsána v kapitolách 2.2 a 2.4.

Pilíř 3. Zapojení do sportu

Vztahy mezi sportem pro všechny a vrcholovým sportem nejsou jednoznačně prokázány (Green, 2005, Van Bottenburg, 2003), i když výchozí základ sportování vrcholových sportovců je v jejich životopise často uváděn. Autoři modelu SPLISS se přiklánějí k názoru, že sportovní aktivity v mládí jsou významné pro pozdější vrcholové výkony. Sportovní aktivity mládeže jsou kvantifikovány ve třech oblastech: školní tělesná výchova, sportovní aktivity mimo školu (organizované, neorganizované) a sportovní kluby (De Broscher et. al., 2008).

Pilíř 4. Hledání talentů, vývoj systému organizace a řízení tréninku

Model SPLISS rozeznává čtyři fáze hledání talentů: rozpoznání talentu, identifikace talentu ve vnějším prostředí, získání a převedení talentu do systému, výběr adekvátního postupu pro další rozvoj talentu. Přejít talentu do nového prostředí vyžaduje specifické přístupy. Z hlediska vedení talentu je třeba řešit specifické problémy finanční, sociální a tréninkové. Z hlediska sportovce je důležité obdržet kompletní servis odpovídající jeho věku.

Pilíř 5. Podpora nejvyšší výkonnosti a podpora po ukončení kariéry

Je to etapa vysoké až nejvyšší výkonnostní úrovně sportovce na národní a mezinárodní úrovni. Toto stadium je vyústěním dlouhodobé systematické práce se sportovcem, který dosahuje vysoké sportovní výkonnosti. Je nutno přistupovat ke sportovci s rozdílnými modely zajištění jeho profesionální podpory výkonu. Jiná situace bude u vynikajícího juniora, který přechází do kategorie dospělých ve srovnání se sportovcem na nejvyšší výkonnostní úrovni, který pravděpodobně brzy skončí sportovní kariéru. Optimálním se jeví holistický přístup k vývoji vrcholového sportovce, který zajiřtjuje soubor odborníků. Souhrnný termín optimální sportovní prostředí pro vrcholové sportovce zahrnuje komplexní servis v oblastech: směrování kariéry sportovce, právnícká poradna, práce s médií, činnost speciálních odborníků pro specifické oblasti sportovního výkonu, tréninkové a soutěžní podmínky (prostory, zařízení, tréninkové kempy), podpora sportovní vědy (rozvoj potřebných schopností, výživa, mentální a psychologická oblast, fyziologie, biomechanika apod.), lékařská podpora (specialisté, fyzioterapie, atd.). Větřina vrcholových sportovců není dobře připravena na konec sportovní kariéry. Tomuto problému je nutno se systematicky věnovat v průběhu výkonnostního růstu sportovce.

Pilíř 6. Tréninkové podmínky

Vrcholové výkony vyžadují nejmodernější tréninková zařízení se službami vymezenými v pilíři 5. Vytvoření potřebných podmínek pro vrcholový sport je velmi nákladná záležitost a v jednotlivých státech je tato otázka řeřena rozdílným způsobem. Je zřejmé, že bez výře zmíněných požadavků na podmínky tréninku je velmi obtížné dosáhnout mezinárodně srovnatelných sportovních výkonů.

Pilíř 7. Vývoj a materiální podpora trenéra

Kvalita a množství trenérů jsou významným faktorem pro každé stadium výkonnostního růstu sportovce. Řeření této otázky závisí na kvalitě vzdělávání trenérů, jejich mezinárodní úrovni a možnosti trenérů získat zajímavou pracovní

pozici. Kvalitu trenérů ovlivňují sociální a platové podmínky v daném systému rozvoje vrcholového sportu.

Pilíř 8. Národní a mezinárodní soutěže

Příležitost sportovce účastnit se mezinárodních soutěží je velmi důležitý faktor jeho plynulého výkonnostního vývoje (Crespo et al., 2001, Green & Houlihan, 2005). Model SPLISS vymezuje tři klíčové oblasti související s účastí na soutěžích: rozvoj národní politiky a podpora systému organizování významných mezinárodních soutěží, vytváření příležitostí pro účast sportovců na mezinárodních soutěžích, zvyšování úrovně národních soutěží.

Pilíř 9 Vědecký výzkum a inovace

Tento pilíř je zaměřen na vývoj výzkumu, organizování, shromažďování a rozšiřování vědeckých poznatků a jejich využívání k inovaci tréninku. Ve vyspělých státech je systém vrcholového sportu významně podporován vědeckým výzkumem (Digel et al., 2006). Např. v Austrálii pracuje kolem 100 expertů v oblasti sportovní vědy (Russel, 2004), v Německu existuje na universitách řada vědeckých laboratoří zaměřených na sportovní vědu ve vybraných druzích sportu řízených olympijským výborem, atd. Sportovní věda a její aplikace do vrcholového sportu jsou jedním z klíčových indikátorů ukazujících na strategický směr vývoje vrcholového sportu v daném státě (De Broscher et. al., 2008).

Porovnání některých států z hlediska kritérií modelu SPLISS a detailnější rozbor obsahu jednotlivých pilířů tohoto modelu v letech 2011 – 2012 je obsažen v publikaci De Boschera et al. (2015).

Model SPLISS může být inspirativní nejen z pohledu systému řízení sportovní činnosti v profesionálních klubech usilujících o dosažení nejvyšší sportovní výkonnosti, ale také z hlediska sportovní politiky státu. Pro sportovní management a marketing přináší model SPLISS strukturální podněty k řešení a rozvíjení vazeb mezi jednotlivými složkami systému se zřetelem na finanční zabezpečení vrcholového sportu.

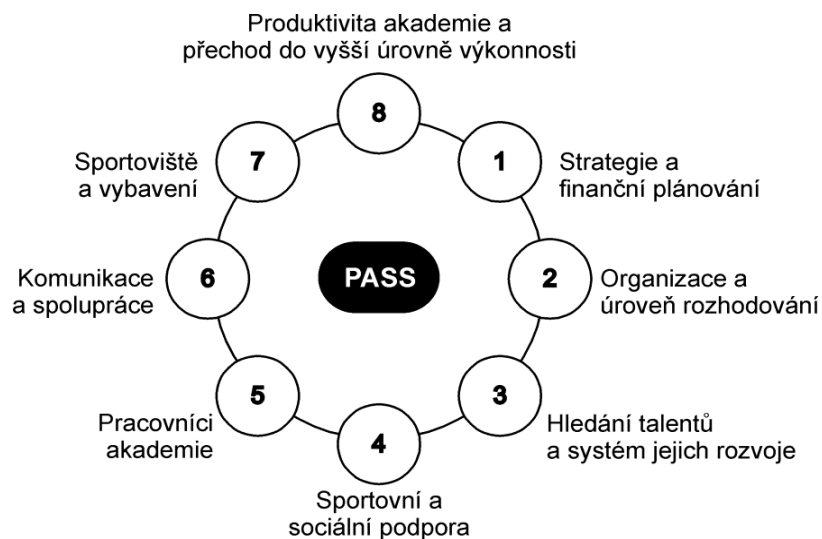
PASS model

V České republice existuje velké množství tenisových klubů, které vyvíjejí vysoce profesionální činnost při práci s mládeží. Souvisí to s kvalitní a systematickou přípravou trenérů nejrůznějších kvalifikačních úrovní. Většina subjektů používá název Akademie. Termín Tenisová akademie je velmi módní a jeho obsah je spojován převážně se sportovním vývojem mládeže. V ČR existuje velké množství Akademií, které na nejrůznější úrovni tréninkové práce s mládeží a profesionálního vedení (organizace a systém práce) rozvíjejí sportovní činnost mládeže od začátečních kroků až k soutěžní úrovni. V tenisu nacházíme velké množství tenisových center od vyspělých středisek pracujících s mládeží v návaznosti na vrcholovou mezinárodní úroveň výkonnosti (Prostějov, Praha, dříve Přerov, Ostrava a řada dalších) až po místní klubová střediska, která se věnují výuce základů tenisu. V zahraničí je nejznámější tenisová akademie Nicka Bollettieriho, která od roku 1978 vchovala desítky tenistů, kteří dosáhli nejvyšší mezinárodní úrovně. Podobných kvalitních akademií existuje v zahraničí celá řada. Nejen tenis, ale také jiné sporty (fotbal, hokej, lyžování) mají svoje akademie. Existují také profesionální instituce zaměřené na sport a pohybovou aktivitu osob sportujících pro zdraví (např. Sport Academy family club Czech Republic Praha).

Nejvyšší úroveň sportovních akademií nacházíme v zahraničí u nejlepších profesionálních klubů (fotbal, hokej, basketbal apod.) a na úrovni národních sportovních svazů. Tyto akademie koordinují vývoj sportovní úrovně a výchovy mládeže až po jejich vrcholovou výkonnost zajišťující přechod do profesionálního sportu dospělých. Akademie na této úrovni zajišťují první stupeň hledání a výchovy talentů, z nichž nejlepší se uplatňují v nejvyšších národních a mezinárodních soutěžích a doplňují profesionální sportovní týmy. Sportovní akademie nejvyšší profesionální úrovně jsou často organizovány na základě systému s názvem PASS (**P**rofessional **A**cademy **S**upport **S**ystem), což je systém zaměřený na vysokou úroveň řízení a rozvoje sportovní činnosti mládeže na profesionální úrovni v daném sportu. Tento systém garantuje vysoký stupeň pravděpodobnosti dosažení vrcholového výkonu sportovce, který je podmínkou přechodu do profesionálního

sportu (Van Hoecke et al., 2013). Sportovní akademie připravují sportovce pro profesionální kariéru týmů a významně zhodnocují jejich marketingovou cenu (Stratton et al., 2004).

Systém PASS obsahuje kontrolní seznam faktorů úspěšnosti pro hodnocení potenciální výkonnosti akademie a klíčová výkonnostní kritéria hodnocení aktuální výkonnosti klubu z hlediska vývoje výkonnosti mládeže (Van Hoecke et al. 2006, 2008). Domníváme se, že je vhodné dotknout se blíže systému PASS, jehož model a jeho naplňování může zvýšit kvalitu práce stávajících sportovních akademií v ČR. Struktura systému PASS je tvořena 8 tematickými oblastmi, které jsou vzájemně propojeny (obrázek 2).



Obrázek 2. Model PASS jako soustava osmi dimenzí činností akademie (Van Hoecke, et al., 2010).

Tematické oblasti modelu PASS

- 1. Strategie a finanční plánování:* Obsahuje vize klubu o poslání a hlavním zaměření akademie, formuje strategie rozvoje a finanční plánování akademie.
- 2. Organizace a úroveň rozhodování:* Důležitá je organizační struktura, její pozice ve struktuře klubu, ustavení vedení akademie a dohoda o úrovni rozhodování.

3. *Hledání talentů a systém jejich vývoje:* Daná oblast souvisí s filosofií vývoje sportovce, programem trenérů a jejich plánováním a metodami evaluace. Významnou součástí je hledání a objevování talentů (interní a externí zdroje).
4. *Sportovní a sociální podpora:* Lékařská, psychologická, materiální apod., dohled na sociální a vzdělávací podmínky mladých sportovců.
5. *Pracovníci akademie:* Kvalita, vzdělání, schopnosti a specializace pracovníků akademie (management a trenéři).
6. *Komunikace a spolupráce:* Pravidla vnitřní a vnější komunikace, řešení změn (progres, stagnace) ve výkonnosti se sportovci, spolupráce s místními autoritami, školami, institucemi apod.
7. *Sportoviště a vybavení:* Plánování a rozvoj materiálních podmínek k tréninkovému procesu.
8. *Produktivita akademie a přechod do vyšší úrovně výkonnosti:* Poslední dimenze systému obsahuje hodnocení finálních cílů akademie (výkonnostního vývoje sportovce, přechod talentů do seniorských týmů, národních výběrů, atd.).

Aplikace uvedených modelů řízení vývoje sportovní výkonnosti sportovce lze chápat jako systémový přístup ke zlepšování činnosti organizací, klubů a institucí zabývajících se sportem. Úloha managementu a marketingu je v těchto systémech nezastupitelná. Lze předpokládat, že znalost prezentovaných systémů přinese uživatelům nové podněty ke zlepšení jejich činnosti.

Sportovní klub TK Plus v Prostějově, zaměřený na tenis, se ve své struktuře a stylu práce blíží koncepci řízení rozvoje sportovní výkonnosti uváděné ve dvou prezentovaných modelech (obrázky 1 a 2). Výsledky výchovy sportovců – tenistů od žákovských kategorií až po vysokou mezinárodní úroveň dospělých to prokazují. Součástí uvedených modelů jsou významné oblasti „Hledání talentů“ a s tím související „Vědecký výzkum a inovace“. Výsledky některých vědeckých výzkumů aplikovaných v praxi jsou uvedeny v kapitolách 5.1, 5.2 a 5.3.

2.2 Koncepce podpory sportu v České republice

Sport je v České republice stejně jako v řadě jiných zemí světa chápán jako společenský fenomén, který má významný společenský, výchovný a ekonomický přínos pro společnost. Státní podpora sportu v České republice se opírá o řadu právních a metodických dokumentů, bez jejichž znalostí nemůže sportovní manažer realizovat marketingové plánování a tvořit úspěšnou marketingovou strategii.

Základním zákonným materiálem je *Zákon č. 115/2001 Sb.*, ze dne 28. února 2001 ve znění zákona č. 219/2005 *Sb.*, který vymezuje postavení sportu ve společnosti jako veřejně prospěšné činnosti a stanoví úkoly ministerstev, jiných správních úřadů a působnost územních samosprávných celků při podpoře sportu. Na něj navazuje *Zákon č. 183/2010 Sb.* se ze dne 18. května 2010, kterým se měnil *Zákon č. 115/2001 Sb.*, o podpoře sportu, ve znění pozdějších předpisů, dále *Zákon č. 290/2002 Sb.*, o přechodu některých dalších věcí, práv a závazků České republiky na kraje a obce, občanská sdružení působící v oblasti tělovýchovy a sportu a o souvisejících změnách a o změně *Zákona č. 157/2000 Sb.*, o přechodu některých věcí, práv a závazků z majetku České republiky, ve znění *Zákona č. 10/2001 Sb.*, a *Zákona č. 20/1966 Sb.*, o péči o zdraví lidu, ve znění pozdějších předpisů, a *Zákon č. 565/1990 Sb.*, o místních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů se zabýval zejména problematikou povinností vlastníka nebo provozovatele sportovního zařízení.

Významnou iniciativu a aktivitu směřující k vypracování deskripce stavu a návrhu změn financování sportu v ČR vyvíjel Český olympijský výbor, který ve spolupráci s MŠMT předložil v roce 2009 společnou studii *Analýza financování sportu v ČR (MŠMT a ČOV, 2009)*.

Studie byla zaměřena na co nejpřesnější zdokumentování stávajícího stavu a podchycení trendů a závislostí a jejím cílem bylo odpovědět na následující otázky:

1. Jaký je společenský přínos sportu a jaká je jeho role ve společnosti?
2. Jaký objem veřejných prostředků se ročně vynaloží na podporu sportu a jak se tato podpora mění v čase?
3. Jak vypadá srovnání veřejných výdajů na sport v kontextu Evropské unie?

4. Je sport čistým příjemcem nebo plátcem do státního rozpočtu?

Dalším zásadním koncepčním materiálem státní podpory sportu vypracovaným MŠMT byly „Zásady programů Státní podpory sportu pro období 2011 až 2014 (MŠMT, č. j. 24 116/2010-50)“. Tento materiál vycházel z výše uvedené „Koncepce státní podpory sportu v ČR“ a je pro jednotlivá období průběžně aktualizován v podobě „Metodických postupů pro poskytování dotací“ vyhlášených v pokynech „Státní podpory sportu“. Metodický postup poskytování státních dotací je v přímé vazbě na veřejné vyhlášení „Státní podpory sportu“ pro příslušný rok. Metodický postup vymezuje zejména kritéria výběru obdržných žádostí o dotace, ale i další postupné podmínky potřebné pro samotnou realizaci poskytování finančních prostředků, a zpřesňuje obsahové zaměření jednotlivých vyhlášených programů „Státní podpory sportu“.

Výsledkem snah ČOV, MŠMT a dalších subjektů o změnu stavu financování sportu v České republice bylo schválení „Koncepce státní podpory sportu v České republice“ (usnesení vlády České republiky ze dne 9. března 2011 č. 167). Současně bylo uloženo ministru školství, mládeže a tělovýchovy zpracovat a vládě do 31. prosince 2011 předložit návrh zákona o podpoře sportu - k jeho vypracování a předložení však v důsledku politických změn dosud nedošlo.

Koncepce státní podpory sportu v České republice z roku 2011 je zásadním (dosud platným) koncepčním materiálem popisujícím, vymezujícím, formulujícím a specifikujícím ve třech kapitolách principy podpory sportu:

1) *Současný stav sportovní činnosti v České republice* – úvodní kapitola popisuje stav v těchto základních oblastech:

Základní pojmy, legislativně právní rámec sportu, sport pro všechny, sportovní talent, státní sportovní reprezentace, ekonomické podmínky sportu, spolupráce a harmonizace s EU, vzdělání, věda a výzkum, školní tělesná výchova, sport na školách, sportovní lékařství, boj proti doping, pořádání sportovních akcí mezinárodního významu.

2) *Cíle státní politiky ve sportu České republiky* – tato kapitola v návaznosti na předchozí popis stavu a vymezení základních pojmů formuluje cíle v těchto oblastech:

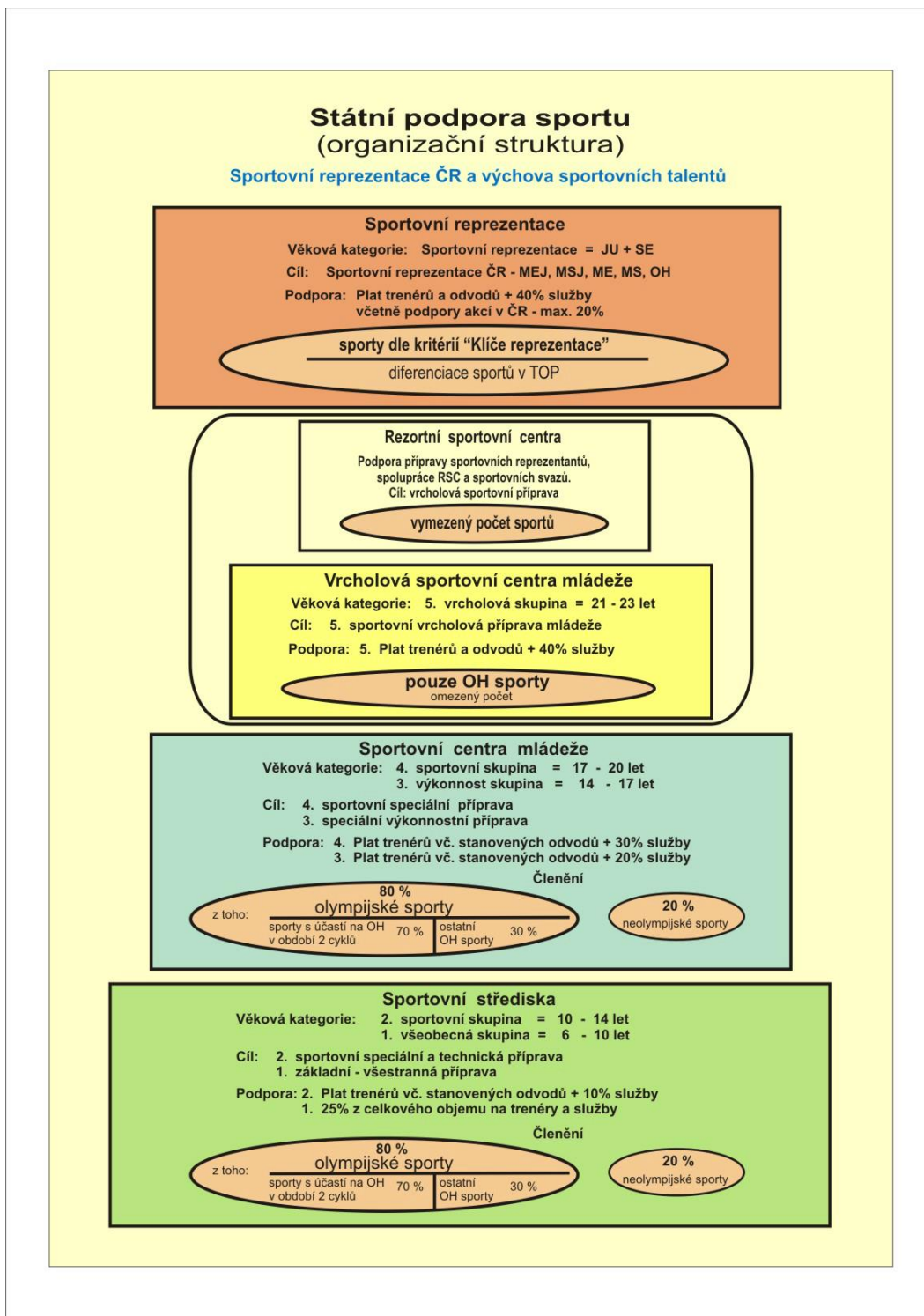
Legislativně právní rámec sportu, podpora všeobecné sportovní činnosti, podpora péče o talentovanou mládež, státní sportovní reprezentace, financování sportu, vzdělání, věda a výzkum, sportovní etika a fair play, zdravotní zabezpečení sportu, boj proti dopingu, pořádání sportovních akcí mezinárodního významu.

3) *Priority státní politiky ve sportu* – závěrečná kapitola formuluje v návaznosti na cíle státní politiky sportu její hlavní priority v těchto oblastech:

Ucelený systém podpory talentované mládeže a státní sportovní reprezentace, všeobecná sportovní činnost a dobrovolnictví ve sportu, sportovní infrastruktura, systémová údržba, provoz a investiční podpora, financování sportovního prostředí a legislativně právní prostředí.

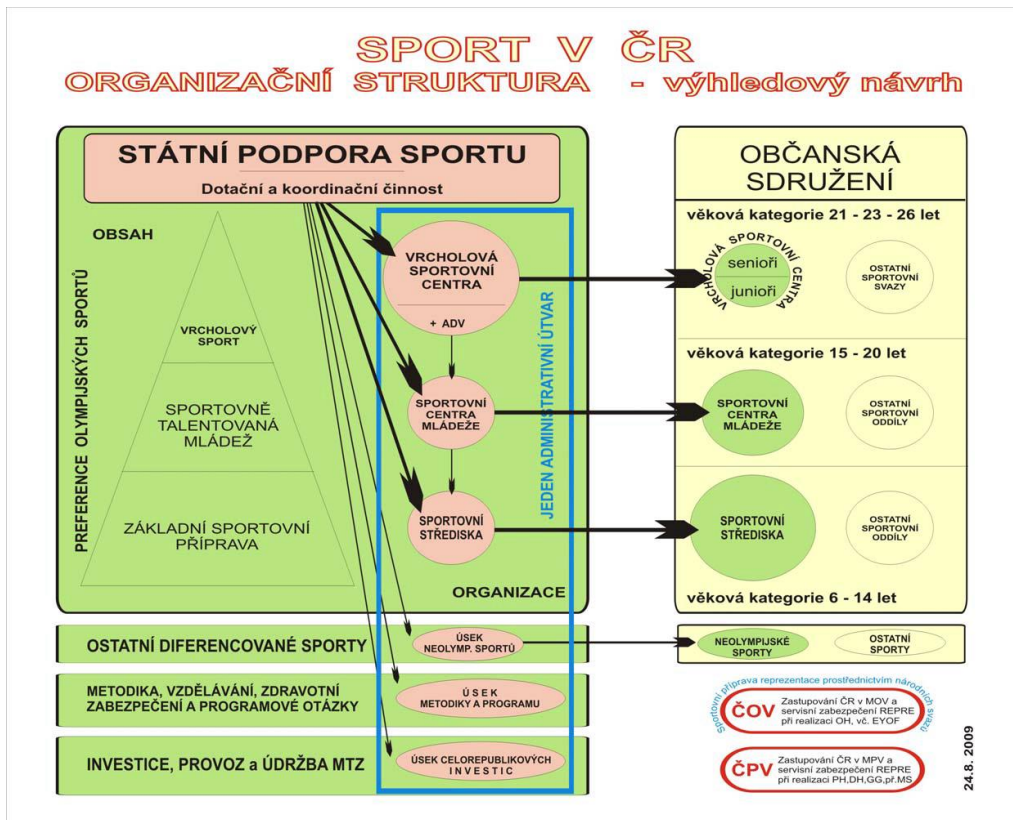
Model uceleného systému podpory talentované mládeže a státní sportovní reprezentace vypracovaný MŠMT v rámci „Koncepce státní podpory sportu v ČR“ má pyramidový charakter budovaný od Sportovních středisek přes Sportovní centra mládeže, Vrcholová sportovní centra mládeže, Rezortní sportovní centra až po sportovní reprezentaci.

Tři níže uvedená schémata znázorňují principy „Koncepce státní podpory sportu v ČR“ a charakterizují ucelený systém podpory talentované mládeže a státní sportovní reprezentace (obrázek 3), dále předkládají systémové pojetí státní podpory sportu podle nové organizační struktury (obrázek 4) a formulují principy organizace a finančního směřování prostředků ve sportu (obrázek 5).

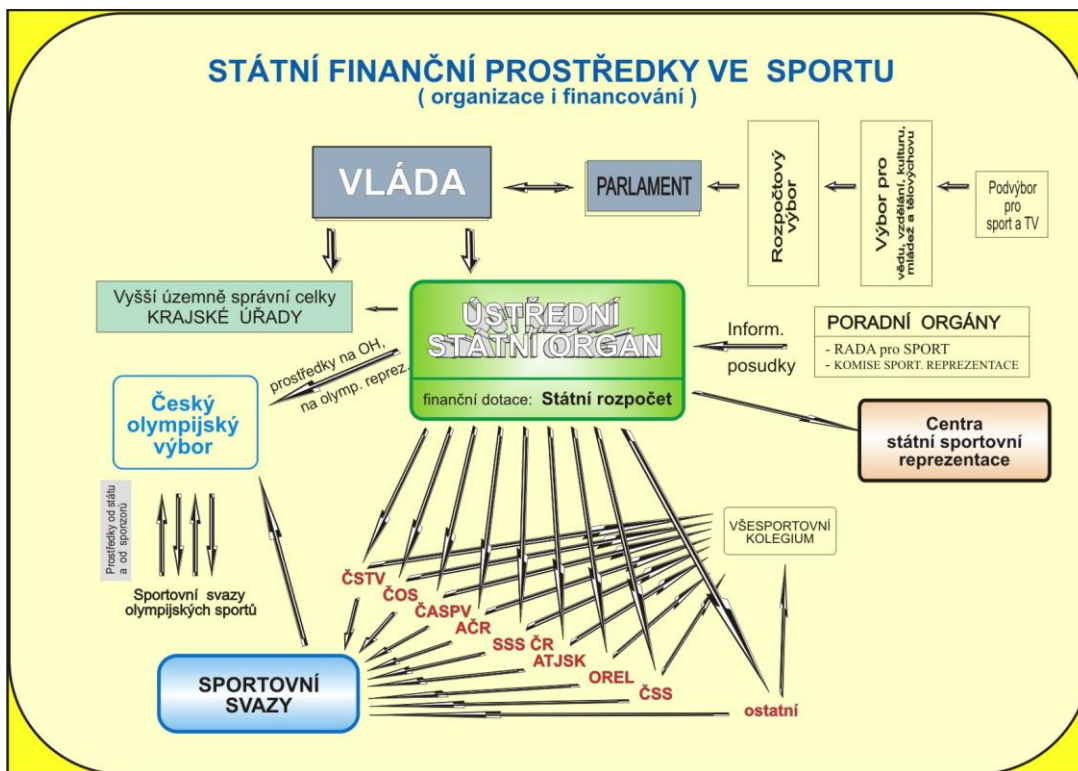


Obrázek 3. Ucelený systém podpory talentované mládeže a státní sportovní reprezentace (MŠMT, 2011)

SPORT V ČR ORGANIZAČNÍ STRUKTURA - výhledový návrh



Obrázek 4. Státní podpora sportu dle nové organizační struktury (MŠMT, 2011)

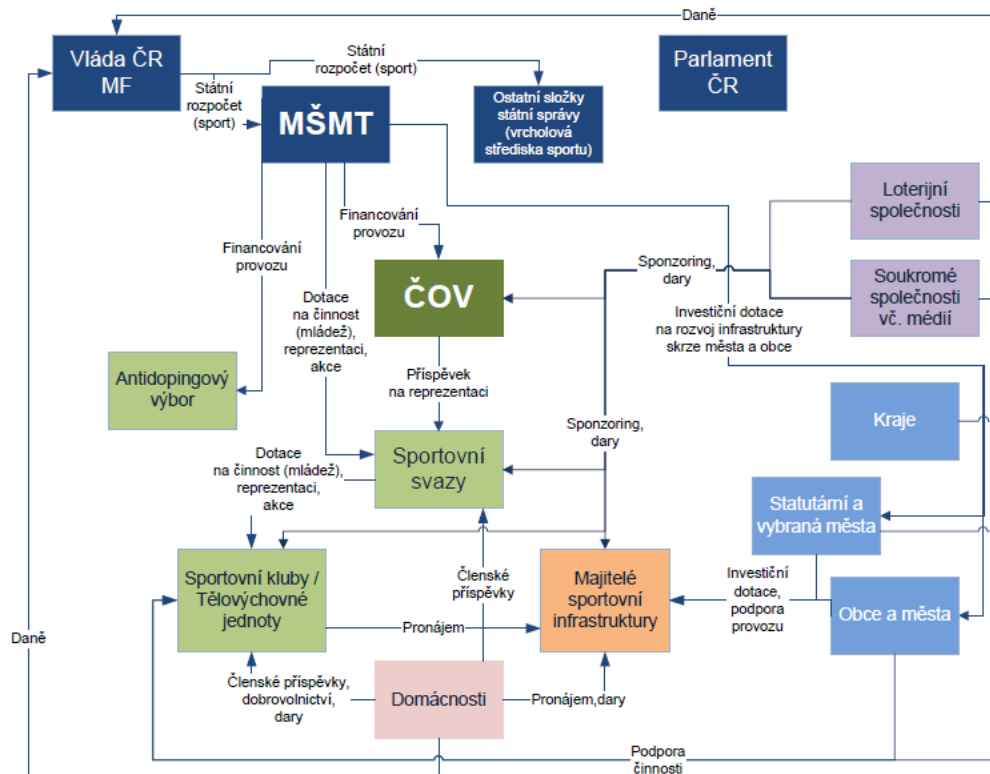


Obrázek 5. Státní finanční prostředky ve sportu (MŠMT, 2011)

Na podporu připravovaného Zákona o podpoře sportu a jeho kvalitní dopracování vydal Český olympijský výbor ve spolupráci s organizacemi Sokol, Orel, Sdružení sportovních svazů ČR a Autoklub ČR dokument „Rozprava k návrhu Zákona o podpoře sportu“ (ČOV, 2011). Tento rozsáhlý materiál obsahoval jak analýzu zahraniční sportovní legislativy pro účely přípravy nového Zákona o sportu, tak i teze věcného záměru Zákona o sportu.

Snahy významných zastřešujících celospolečenských sportovních organizací (Český olympijský výbor, Československý svaz tělesné výchovy, od dubna 2013 přejmenovaný na Českou unii sportu) o změny ve financování sportu v ČR pokračovaly v roce 2012 vypracováním „Koncepte financování sportu v České republice. Analyticko-koncepční studie.“ Tato studie byla vypracována a předložena k celospolečenské diskuzi jako zásadní analyticko-koncepční materiál formulující návrh koncepte financování sportu na základě analýzy současného systému financování sportu v ČR a ve vybraných zemích EU. Součástí konceptu byla rovněž

analýza přínosu sportu v ČR. Dílčími kapitolami této analyticko-koncepční studie byly jednak „Analýza současného systému financování sportu v ČR“, dále „Analýza financování sportu ve vybraných zemích EU“, prezentace „Přínos sportu v ČR“ a návrh „Koncepte financování sportu“. Návrh realizace finančních toků mezi jednotlivými subjekty zapojenými do financování sportu v ČR znázorňuje obrázek 6. Další osud předložené koncepce závisí na projednání ve vládě ČR a jejích prioritách.



Obrázek 6. Finanční toky mezi jednotlivými subjekty zapojenými do financování sportu v ČR.

Na základě výše uvedených aktivit, analýz a návrhů připravilo v roce 2013 Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT) ve spolupráci s Českým olympijským výborem (ČOV) návrh novely *Zákona o podpoře sportu*, jehož text detailně upravuje postavení sportu v České republice. V důsledku politických změn v ČR však k úpravám zákona nedošlo. Novou nadějí pro vznik nového zákona

o podpoře sportu je osmá část koaliční smlouvy mezi ČSSD, hnutí ANO a KDU-ČSL, která se týká kultury a sportu a zmiňuje se jak o přípravě nového zákona o podpoře sportu, tak i o úkolu státu postupně zajistit pro sport vícezdrojové financování ze státního rozpočtu, rozpočtu krajů, obcí a sponzorských zdrojů.

2.3 Koncepce podpory sportu v Evropské unii

Za základní a nejvýznamnější dokumenty Evropské unie s dopadem do oblasti sportu lze považovat *Evropskou chartu sportu* (1992), *Pokyny EU pro pohybovou aktivitu* (2008) a *Lisabonskou smlouvu Evropské unie* (2007).

Evropská charta sportu (ECHS) byla přijata v roce 1992 (<http://www.msmt.cz/sport/evropska-charta-sportu>), ve 14 článcích jsou formulována doporučení pro rozvoj tělesné výchovy a sportu na všech jeho výkonnostních úrovních, a to podle zásad humanismu a demokracie. Jednotlivé články ECHS jsou zaměřeny na celkový cíl, na vymezení oblastí jejího uplatňování, na sportovní hnutí, na zařízení a činnost, na problematiku vytvoření základny, na rozvíjení účasti, na zlepšování výkonnosti, na podporu vrcholového a profesionálního sportu, na lidské zdroje, na sport a zásadu trvalého rozvoje, na informace a výzkum, financování. Druhou část ECHS tvoří kodex sportovní etiky, ve kterém je objasněna funkce a podstata fair play, a to ve všech jeho praktických souvislostech.

Radou Evropy byla již v roce 1987 přijata *Evropská charta sportu pro všechny zdravotně postižené osoby* (RE Štrasburk, 1987; MŠMT 1996). Rada Evropy v tomto doporučení vyzývá orgány veřejné správy a soukromé organizace, aby vzaly na vědomí potřeby postižených osob. Mají zaměřit svoji politiku na poskytování příležitosti zúčastnit se rekreačních aktivit pro tyto osoby. Mají zajistit přístup postižených do sportovních zařízení a umožnit použitelnost těchto zařízení. Mají podporovat spolupráci mezi veřejnými a státními institucemi, jichž se týká sport zdravotně postižených (Blaha, 2008). Doporučení je směřováno do čtyř základních oblastí pohybových činností:

- Vrcholový sport

- Výkonnostní sport (organizovaný a pravidelný)
- Rekreační sport (rekreační vykonávání pohybové aktivity) pro osobní potěšení
- Sport provozovaný hlavně ze zdravotních důvodů nebo pro udržení kondice

Dalšími významnými materiály Evropské komise jsou tzv. *Bílé knihy*, tedy dokumenty, které obsahují návrhy na činnost evropského společenství v určité oblasti. V některých případech *Bílá kniha* následuje po vydání *Zelené knihy*, jejímž cílem je zahájit proces konzultací o daném tématu na evropské úrovni. Po schválení Radou Evropy se z *Bílé knihy* může stát akční program Evropské unie pro danou oblast. *Bílá kniha* má pro členské státy EU pouze doporučující povahu, je nezávazným dokumentem. Evropská komise 11. července 2007 přijala svoji první ucelenou iniciativu v oblasti sportu nazvanou *Bílá kniha o sportu* (BKS, Evropská komise, 2007). Účelem *Bílé knihy* je poskytnout strategickou orientaci týkající se role sportu v EU, která vyzdvihuje společenský a hospodářský význam sportu s důrazem na dodržování požadavků právních předpisů EU. BKS je výsledkem rozsáhlých konzultací vedených v posledních dvou letech s organizacemi působícími v oblasti sportu, jako jsou např. olympijské výbory a sportovní federace, jakož i s členskými státy a dalšími zúčastněnými stranami. Bílá kniha o sportu vychází ze zásad subsidiarity (podpory), autonomie sportovních organizací a současného právního rámce EU. Rozvíjí koncepci specifčnosti sportu v mezích současných kompetencí EU. Touto iniciativou se zvyšuje právní srozumitelnost z hlediska zúčastněných stran. Komise poprvé sumarizuje judikaturu Evropského soudního dvora a rozhodnutí Komise v oblasti sportu.

Další významný materiál EU *Pokyny EU pro pohybovou aktivitu* (EU Physical Activity Guidelines) byl v roce 2008 schválen ministry tělovýchovy členských států EU. Tyto pokyny jsou určeny především tvůrcům politik v členských státech a mohou sloužit jako inspirace pro formulaci a přijímání vnitrostátních pokynů pro pohybovou aktivitu orientovaných na konkrétní kroky. Účelem tohoto dokumentu není komplexní akademický přezkum tématu ani nová definice doporučení a cílů WHO (světová zdravotnická organizace). Přidaná hodnota EU je zajištěna zaměřením

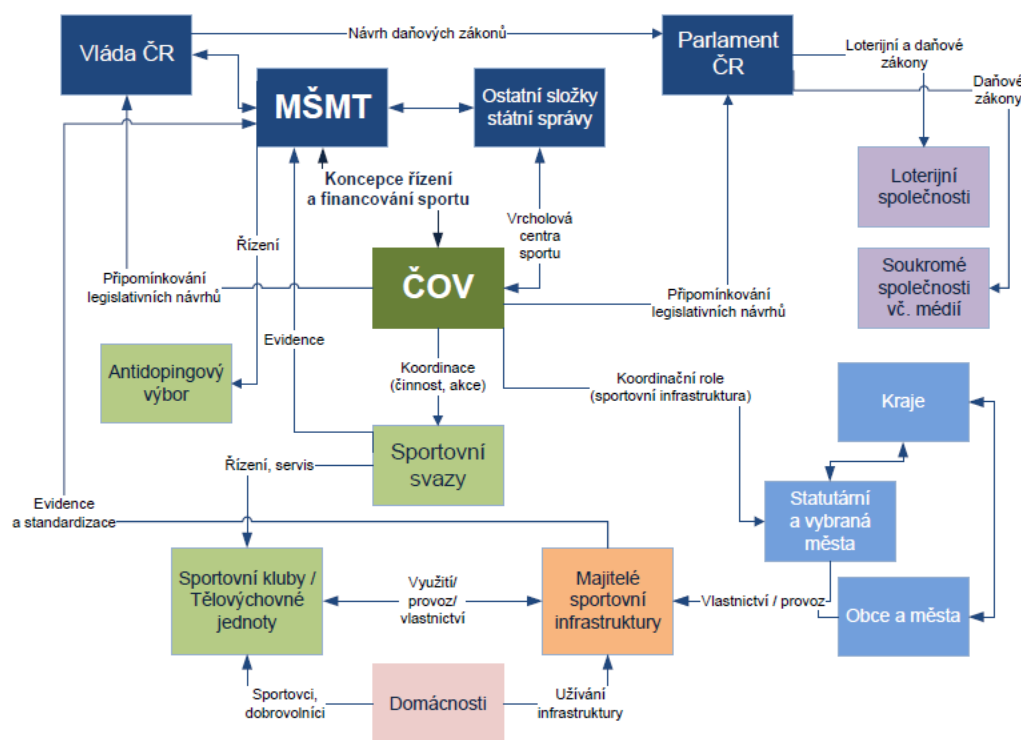
na provádění stávajících doporučení WHO pro pohybovou aktivitu, orientací na konkrétní kroky a výhradním zaměřením na pohybovou aktivitu (nikoli výživu nebo jiná související témata). Tento dokument je určen širokému okruhu uživatelů, kteří se zabývají pohybovou aktivitou.

Zásadní evropský dokument Evropské unie *Lisabonská smlouva* byl schválen v Lisabonu v roce 2007 a v platnost vstoupil 1. 12. 2009. Mimo jiné obsahuje i nový článek 149 věnovaný problematice sportu nazvaný *Všeobecné vzdělávání, odborné vzdělávání, mládež a sport*. Tato část formuluje podporu Unie sportu, zvláště pak „rozvoj evropského rozměru sportu podporou spravedlivého a otevřeného sportovního soutěžení a spolupráci mezi subjekty odpovědnými za sport, jakož i ochranou fyzické a mravní integrity sportovců, obzvláště mladých sportovců“.

2.4 Financování sportu v České republice

Financování sportu v ČR se řídí řadou vládních dokumentů, které mají zásadní vliv na rozvoj a podporu sportu.

Ministerstvem školství mládeže a tělovýchovy (MŠMT) byla v dubnu 2009 zveřejněna „Analýza financování sportu v České republice“. Materiál se věnuje významu sportu ve společnosti, porovnání státních výdajů do oblasti sportu v letech 1989 až 2008, srovnání financování sportu v zemích EU a vlivu sportu na státní rozpočet. Analýza je veřejně dostupným materiálem a poukazuje na sestupný trend ve státní podpoře sportu, kde z původních 0,65% státního rozpočtu v roce 1989 klesla úroveň podpory na současných 0,24% státního rozpočtu. Srovnání se zeměmi EU řadí ČR mezi státy s nejmenší podporou sportu. Analýza konstatuje, že sport jako ekonomické odvětví přináší do státního rozpočtu více prostředků, než ze státního rozpočtu prostřednictvím dotací získává. Tento přebytek je vyčíslen v rozpětí 1,1 až 3,7 mld. Kč.



Obrázek 7. Definice a rozdělení rolí jednotlivých subjektů zapojenými do řízení a koordinace sportu v ČR

Finanční prostředky jsou členěny podle charakteru zdroje na finanční prostředky státního rozpočtu poskytované prostřednictvím MŠMT (dotační politika určená na podporu činnosti sportovního prostředí, zejména občanských sdružení, s rozpětím od 1,9 mld. Kč do 2,5 mld. Kč) a na finanční prostředky státního rozpočtu poskytované prostřednictvím rozpočtu krajů a obcí (dislokace a objem pro oblast sportu jsou stanoveny rozhodováním jednotlivých samospráv). Dále na finanční prostředky ze zisku Sazka a.s. (podpora akcionářů sázkové a loterijní společnosti; finanční objem je závislý na hospodaření akciové společnosti a závazcích souvisejících s výstavbou sportovní arény v Praze). Důležité jsou také vlastní finanční prostředky občanských sdružení (členské příspěvky, zisk z pořádání sportovních akcí, resp. z vedlejší hospodářské činnosti; objem souvisí s interními organizačními předpisy občanského sdružení, stanovení výše členských příspěvků, atd.) a finanční

prostředky získané na základě smluvních vztahů (od sponzorů apod.; objem není možné vyčíslit, neexistují relevantní podklady).

Jako příklad struktury finanční podpory státní sportovní reprezentace uvádíme běžné výdaje jednotlivých složek podílejících se na zabezpečení státní reprezentace v roce 2012 (Tulis, 2013, obrázek 8).



Obrázek 8. Struktura podpory sportu v oblasti státní sportovní reprezentace v roce 2012

Podle materiálu MŠMT „Koncepce státní podpory sportu v ČR“ z roku 2011 dosáhly finance v českém sportu historického minima za posledních dvacet let. Tento fakt byl částečně kompenzován skutečností, že po roce 1990 se výrazně snížila porodnost a počet sportovců z řad talentované mládeže poklesl v řádech desítek procent. Počínaje rokem 2002 se tento trend obrátil a již od roku 2009 můžeme očekávat výrazný nárůst sportující mládeže, a to o 28% do roku 2014. Vzhledem ke stavu veřejných financí je zřejmé, že financování sportu je třeba zajistit i z jiných zdrojů.

Rozdílnost v uspokojování požadovaných potřeb je silně omezena možnostmi státního rozpočtu a schváleným finančním objemem pro oblast sportu. Přitom požadavky na podporu sportu nejsou dlouhodobě uspokojovány zejména u programu zabezpečujícího údržbu a provoz. Cílem nové legislativy v oblasti sportu je zajistit finanční objem ze státního rozpočtu v takové míře, aby pokryl cíle, a podporu sportu kompenzovat ji ve větším rozsahu daňovými úlevami. Ve větší míře přihlížet k potřebám sportovního prostředí při zpracování návrhů ekonomických a daňových zákonů, zajistit povinnost revitalizace a rekonstrukce zastaralých sportovních zařízení v majetku státu, krajů a obcí, umožnit jejich širší využití, zejména pak školních zařízení, a poskytnout daňové úlevy sponzorům, kteří se podílejí na vícezdrojovém financování sportovního prostředí. Součástí financování ze státního rozpočtu bude i zabezpečení nové organizační struktury sportovní reprezentace.

Financování sportu se i nadále bude uskutečňovat dle zákona č. 218/2000 Sb., o rozpočtových pravidlech, ve znění pozdějších předpisů, prostřednictvím veřejně vyhlášených programů. Programy budou vypracovány pro oblast „Státní sportovní reprezentace“ a oblast „Všeobecné sportovní činnosti“, včetně programového financování EDS/SMVS (tj. informační systém programového financování).

Vnitřní členění se uskuteční v souvislosti s obsahovým zaměřením podpory sportu na:

- Program podpory „Sportovní reprezentace ČR“ (pro sportovní svazy na Rezortní sportovní centra; na Ostatní záležitosti – např. účast na OH, univerziádách, zdravotní zabezpečení sportovců, významné akce, oblast zdravotně handicapovaných sportovců).
- Program podpory systému „Sportovně talentovaná mládež“ (oblast Sportovních středisek; Sportovních center mládeže, Vrcholových sportovních center mládeže)
- Program podpory „Všeobecná sportovní činnost“ (oblast všeobecné sportovní činnosti; sportu na školách a sportu handicapovaných sportovců)
- Program podpory „Údržby a provoz sportovních zařízení“ (oblast sportovního prostředí, oblast sportovní reprezentace)

- Programové financování EDS/SMVS (oblast sportovního prostředí, oblast sportovní reprezentace)

Při financování sportu spolupracovat s orgány vyšších územních správních celků a samospráv a vytvářet programy s jejich finanční spoluúčastí jak neinvestičního, tak i investičního charakteru. Dosáhnout tím efektivnějšího rozvoje podpory sportovní činnosti v regionech.

V zákoně o státním rozpočtu je nutno iniciovat výdajový blok v oblasti podpory sportu jako vázané výdaje v oblasti neinvestičních prostředků, ale i na podporu programového financování sportovních zařízení. U tohoto závazného ukazatele je třeba vypracovat způsob využití finančních prostředků získaných z daňového výnosu, zejména loterijních a sázkových subjektů.

2.5 Sportovní výkon a jeho struktura

S odkazem na podrobné pojednání o problematice základních kinantropologických pojmů v disertační práci (Černošek, 2012) a dalších dostupných publikacích (Dovalil et al., 2009; Hohmann, Lames, & Letzelter, 2010; Měkota & Cuberek, 2007; Zháněl, Černošek, Agricola, & Martinovský, 2009) budeme při formulování teoretických východisek vycházet z disjunktivního pojetí pojmů motorika a pohyb.

Teorie konstruktů motoriky (Čelikovský, 1988; Čelikovský et al., 1990; Měkota & Cuberek, 2007; Raczek, & Mynarski; 1992; Röthig et al., 2003; Willimczik, & Roth, 1985; Zháněl, 2005) považuje za základní konstrukty motorické schopnosti, motorické dovednosti, pohybové činnosti a pohybový (sportovní) výkon. V souladu s tímto pojetím českými i zahraničními autory většinou akceptovaným, jsou souhrnným pojmem *motorické předpoklady* označovány *motorické schopnosti* a *motorické dovednosti*, které jsou považovány za latentní možnosti. Souhrnným pojmem *pohybové projevy* jsou potom označovány *pohybové činnosti* a *pohybové výkony* (resp. sportovní výkony) chápané jako zjevné skutečnosti.

Přes jistou variabilitu názorů panuje obecná shoda na charakteristiku jednotlivých konstruktů:

- motorická schopnost jako částečně geneticky podmíněný a relativně samostatný soubor vnitřních předpokladů k pohybové činnosti,
- motorická dovednost jako učením získaný specifický předpoklad k určité pohybové činnosti,
- pohybová činnost jako sled pohybů nutných pro realizaci pohybového zadání,
- pohybový výkon jako míra realizace pohybového zadání, jako jednota průběhu a výsledku pohybové činnosti (Zháněl et al., 2009).

Z hlediska teorie konstruktů motoriky jsou jednotlivé prvky modelu struktury uspořádány takto:

Tabulka 1. Model strukturálního uspořádání konstruktů motoriky (Zháněl et al., 2009)

Stránky	Konstrukty	Příklad
	POHYBOVÝ VÝKON	Výsledek (895 cm)
POHYBOVÉ PROJEVY (zjevné skutečnosti)		
	POHYBOVÁ ČINNOST	Průběh (skok daleký)
<i>Hranice pozorovatelnosti</i>		
	MOTORICKÁ DOVEDNOST	Dovednost (skákat kročným způsobem) – specifická
MOTORICKÉ PŘEDPOKLADY (latentní možnosti)		
	MOTORICKÁ SCHOPNOST	Rychlost, síla, koordinace - obecná

Pohybový (sportovní) výkon je tedy finálním produktem lidské motoriky (motorické předpoklady) a pohybu (motorické projevy), je výsledkem spolupůsobení motorických schopností, motorických dovedností a motorické (pohybové) činnosti (Zháněl, 2005).

Vzhledem k charakteru předkládané práce se podrobněji zmíníme o struktuře a faktorech sportovního výkonu. Zatímco pojem pohybový výkon je chápán spíše pro označení nezávodních pohybových projevů, pojem sportovní výkon je vázán spíše na závodní sport. V kontextu předkládané práce se stručně věnujeme problematice sportovního výkonu poněkud podrobněji a pokusíme se jej charakterizovat z hlediska obsahu a struktury s ohledem na novější poznatky publikované v české a zahraniční odborné literatuře.

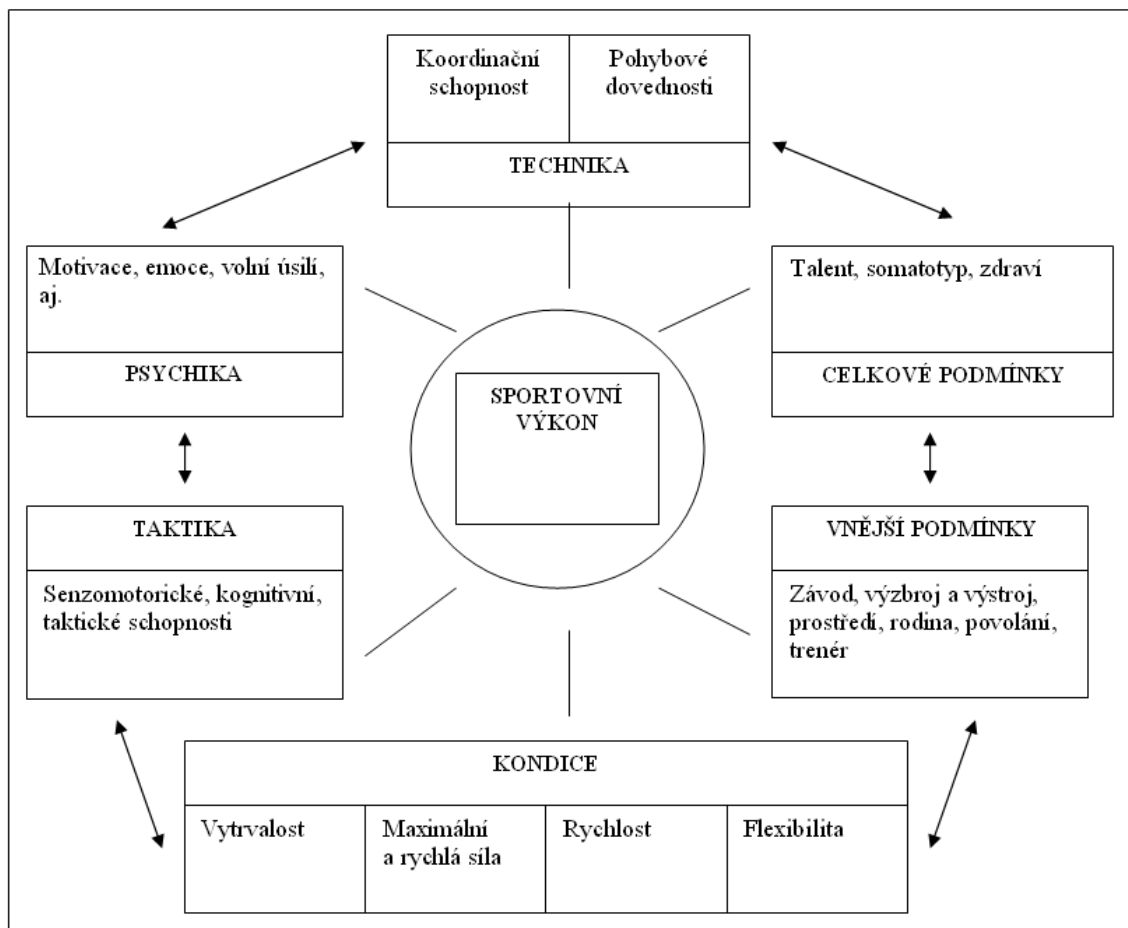
Jak uvádí řada českých i zahraničních autorů, jsou pojmy *sportovní výkon* a *sportovní výkonnost* považovány za hlavní kategorie sportu a sportovního tréninku (Bös, 2001; Dovalil et al., 2009; Grosser, Starischka, & Zimmermann, 2008; Hohmann, Lames, & Letzelter, 2010; Měkota & Cuberek, 2007; Moravec, Kampmiller, Vanderka, & Laczó, 2007; Schnabel, Harre, & Krug, 2008; Weineck, 2007).

Ve shodě s výše uvedenými zahraničními autory renomovaní čeští odborníci (Dovalil et al., 2009) charakterizují *sportovní výkon* jako komplexní, multifaktorový jev, který je vytvářen a ovlivňován velkým počtem dílčích procesů, interakcí vnějších a vnitřních faktorů (činitelé, komponenty, složky, předpoklady), mezi nimiž existují četné vazby a vztahy. Schopnost podávat výkon na relativně stabilní úrovni ve specifické sportovní činnosti se potom označuje jako *sportovní výkonnost*.

V odborné literatuře je dlouhodobě publikována celá řada strukturálních modelů sportovního výkonu. Struktura sportovního výkonu je ovlivňována mnoha činiteli (elementů, faktorů, indikátorů) a jejich vzájemnými vztahy a vazbami, které determinují sportovní výkon. Za základní faktory determinující sportovní výkon označuje většina autorů zabývajících se touto problematikou faktory somatické, kondiční, osobnostní, faktory techniky a taktiky, faktory vnějšího prostředí (Dovalil et al., 2009; Grosser, & Zintl, 1994; Hohmann et al., 2010; Měkota & Cuberek, 2007; Moravec et al., 2007; Roth & Willimczik, 1999; Schnabel et al., 2008).

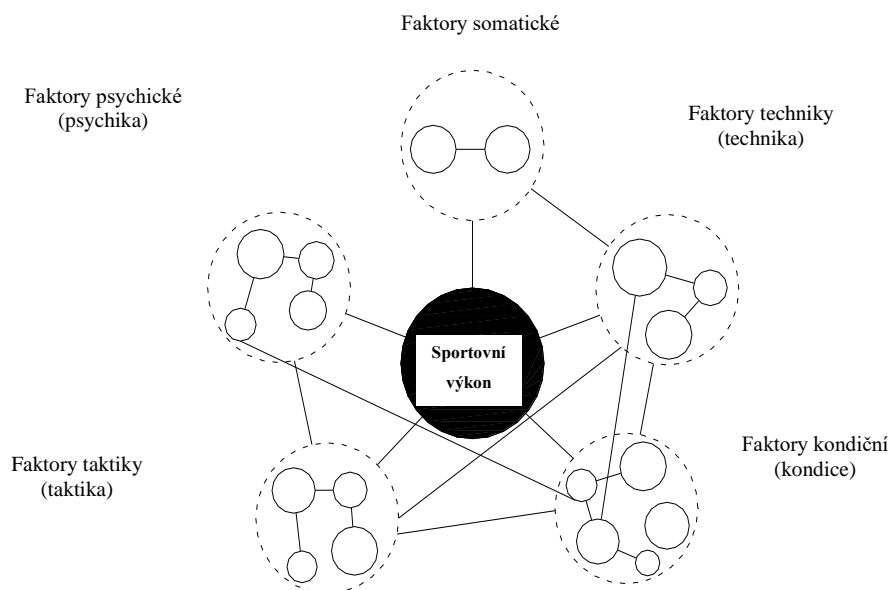
Z historického hlediska je nutno zmínit často citovaný model struktury sportovního výkonu významných německých autorů Grossera a Zintla (1994). Autoři

zdůrazňují zejména plynulost a flexibilitu přechodů mezi jednotlivými faktory (obrázek 9).



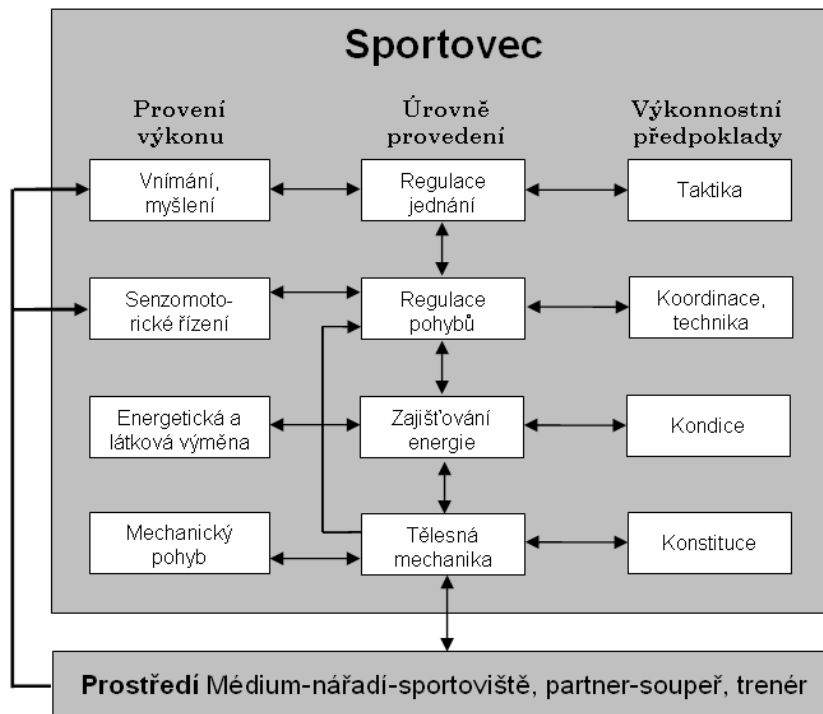
Obrázek 9. Sportovní výkon a jeho možné komponenty (Grosser & Zintl, 1994).

Obdobná struktura sportovního výkonu byla prezentována i českými autory (Dovalil et al., 2009), ta však nezahrnuje faktor vnějšího prostředí, který, jak bude dále uvedeno, nepochybně významně ovlivňuje sportovní výkon.



Obrázek 10. Struktura sportovního výkonu (Dovalil et al., 2009).

Dle názoru Hohmanna et al. (2010) je v německém jazykovém prostoru považován za nejuznávanější pojetí struktury sportovního výkonu model Gundlacha modifikovaný Schnabelem et al. (2008). Tento hierarchický model (obrázek 11) opět obsahuje faktor vnějšího prostředí, který dle názoru autorů ovlivňuje zejména nejvyšší úroveň vnímání a myšlení ovlivňující regulaci jednání a taktiku a úroveň senzomotorického řízení ovlivňující regulaci pohybů, koordinaci a techniku.



Obrázek 11. Model všeobecné struktury sportovního výkonu (Hohmann et al., 2010)

Z výše uvedeného stručného přehledu k problematice sportovního výkonu a jeho struktury vyplývá, že faktory ovlivňující, resp. determinující sportovní výkon nelze redukovat jen na faktory somatické, motorické, technické či taktické, ale je nutno je chápat v kontextu s vlivy vnějšího prostředí. Problematiku předpokladů sportovního výkonu je nutno chápat v širším kontextu lidského chování a jednání, které je chápáno jako komplexní děj, jako výsledek neustálého vzájemného působení (vzájemného ovlivňování) různých činitelů, v úzkém slova smyslu jako výsledek vzájemné působení vnitřních předpokladů člověka a vnějších podmínek prostředí (Gabler, 1988).

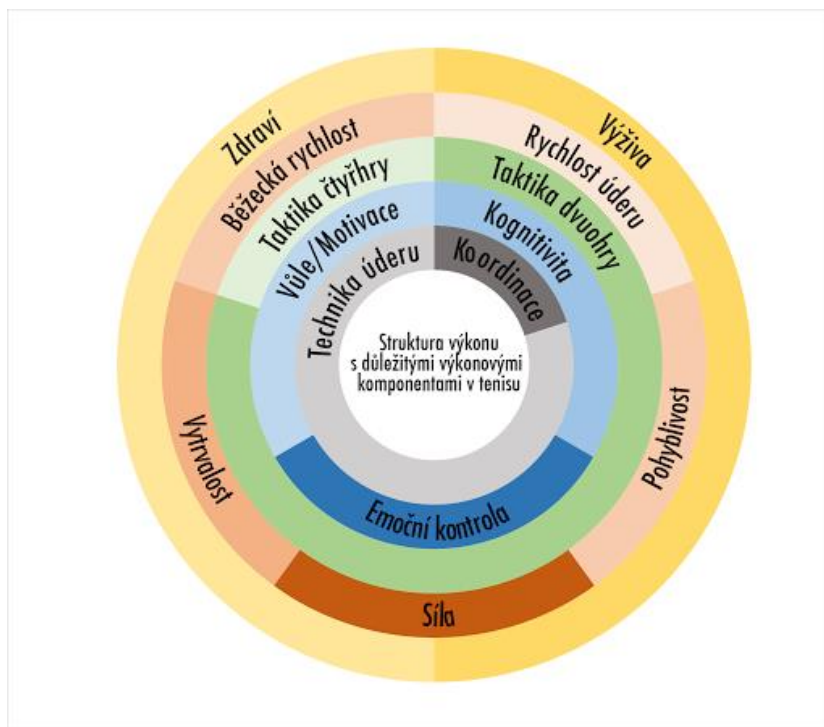
Kvalita a kvantita vazeb mezi jednotlivými faktory se přitom dá jen těžko vyjádřit pouze schematicky, popř. matematicky. Z hlediska procesu sportovního tréninku je proto důležité se zabývat celým komplexem faktorů determinujících, resp. ovlivňujících sportovní výkon a jejich znalost je zásadním předpokladem pro organizaci, řízení a plánování tréninkového procesu ve všech jeho souvislostech

(Dovalil et al., 2009; Grosser et al., 2008; Hohmann et al., 2010; Moravec et al., 2007; Schönborn, 2008; Zháněl et al., 2005).

Sportovní výkon v tenisu

Tenis je obvykle zařazován mezi heuristické sporty (Dovalil et al., 2009) a je charakteristický acyklickými (např. tenisové údery) i cyklickými (např. lokomoce) opakovanými pohybovými činnostmi. Jsou to obvykle činnosti krátkodobé a intenzivní, přerušované přestávkami mezi herními výměnami a při střídání stran. Acyklické a cyklické činnosti jsou prováděny v úzkém propojení, např. lokomoce se provádí jak před úderem, tak i po něm (např. různé druhy běhu se změnou směru, přechody z pohybu do zastavení, rychlé starty, cval stranou, skluzy, skoky, obraty, poskoky, výskoky, výpady, někdy i pády a chůze (Crespo & Miley, 2003; Grosser & Schönborn, 2008; Schönborn, 2008).

Jak uvádějí Ferrauti, Maier a Weber (2014), je sportovní výkon v tenisu ovlivňován celou řadou komponent (faktorů) a snaha o identifikaci faktorů limitujících tento výkon není zdaleka ukončena. A to zejména z důvodu heterogenity a komplexnosti specifických věkových (žáci, junioři, dospělí) a genderových požadavků (muži, ženy) tenisové hry. Lze jistě souhlasit s názorem autorů, že struktura výkonu v tenisu musí tvořit komplexní „sít' (Netzwerk)“ a úroveň žádného z faktorů by neměla být podprůměrná. Důležité komponenty výkonu v tenisu jsou znázorněny na obrázku 12.



Obrázek 12. Zjednodušený přehledný model ke struktuře sportovního výkonu v tenisu (Ferrauti et al., 2014).

V některých dřívějších publikacích (Crespo & Miley, 2003; Deutscher Tennis Bund, 1996; Schönborn, 2008; Zháněl, 2005) jsou faktory sportovního výkonu v tenisu rozdělovány na faktory *limitující* výkon (málo kompenzovatelné), resp. *ovlivňující* výkon (do jisté míry kompenzovatelné). Za limitující faktory jsou považovány koordinační schopnosti (zejména rychlost reakce a rovnováha) a kondiční schopnosti (zejména akční rychlost a výbušná síla). Za faktory ovlivňující výkon jsou považovány faktory somatické (např. tělesná výška a váha) a některé kondiční faktory (zejména vytrvalost a maximální síla).

Různé výzkumy na mezinárodní úrovni zjišťují stoupající význam kondičních předpokladů v tenisu. Rovněž chronologické srovnání videozáznamů z významných tenisových turnajů dokumentuje směřování vrcholového tenisu k razantnější, silovější, rychlejší a koordinačně náročnější hře (Fernández-Fernández et al., 2010; Ferrauti et al., 2014; Weber et al., 2010; Zháněl et al., 2013; Zháněl et al., 2014).

Posouzení významu faktorů limitujících, resp. ovlivňujících sportovní výkon v tenisu nutně vychází z analýzy dílčích charakteristik tenisové hry. Z hlediska časového průběhu utkání je třeba zohlednit, že utkání (v závislosti na povrchu, počtu setů, pohlaví) trvá v průměru 1 - 5 hodin, přičemž reálný herní čas je 8 - 30 % celkové doby. Výsledky výzkumů ukazují, že současný tenis je charakteristický v průměru krátkými výměnami kolem 2-90 sekund (Ferrauti et al., 2014; Schönborn, 2008).

Prostorové vymezení tenisového kurtu je dáno pravidly; od toho se odvíjí skutečnost, že hráči uběhnou v průměru 2000–4000 m (opět v závislosti na povrchu, počtu setů, soupeři, atd.). Nejdelší možné diagonální běžecké úseky jsou 14–15 metrů, povětšinou se hráči pohybují na vzdálenosti 3–7 metrů. Vzhledem k tomu, že cca 80 % utkání se hraje od základní čáry, odehraje se přes 90 % úderů na vzdálenosti 2,5 až 4,5 m (Ferrauti et al., 2014; Schönborn, 2008; Weber et al., 2010).

Z hlediska fyziologického je pro tenis charakteristické střídáním intervalů zatížení s intervaly odpočinku, a tím se řadí mezi sporty s submaximální intenzitou zatížení. Energetické systémy (anaerobní alaktátový, anaerobní laktátový a aerobní systém) se uplatňují v poměru asi 70 : 20 : 10 %, tenis lze tedy považovat za primárně anaerobní alaktátovou aktivitu (Crespo, & Miley, 2003; Ferrauti et al., 2014; Reid et al., 2003; Weber et al., 2010).

Problematika somatických předpokladů v tenisu je podrobně řešena v kapitole 5.2, konstatujeme proto pouze, že zejména tělesnou výšku lze v souladu s řadou autorů považovat za faktor ovlivňující sportovní výkon v tenisu (Schönborn, 2008; Vaverka & Černošek, 2007, 2013).

Kondiční předpoklady, zejména pak úroveň motorických schopností, významně limitují, resp. ovlivňují sportovní výkon v tenisu. Souvisí to zejména se skutečností, že pro současný silový, agresivní a rychlý tenis je kondice velmi důležitým faktorem. Ve vrcholovém tenisu je kondice pro úspěch hráče významným faktorem, jehož podíl na sportovním výkonu je uváděn kolem 40 %. Tenisoví experti se shodují, že nejdůležitějšími schopnostmi jsou rychlostní schopnosti (reakční i

akční, zejména běžecká), silová schopnost (zejména rychlá, výbušná a reaktivní síla), silová vytrvalost a specifické koordinační schopnosti.

Vzhledem ke koordinačně náročnému charakteru tenisu vyžaduje tato hra zejména vysokou úroveň koordinačních schopností, které jsou považovány za limitující faktor, neboť dobrá úroveň koordinace je podmínkou rychlejšího učení nových tenisových dovedností. Koordinačně správně prováděné pohyby jsou prevencí před zraněním (Crespo & Miley, 2003; Ferrauti, et al., 2014; Reid, et al., 2003; Roetert & Ellenbecker, 1998; Schönborn, 2008; Zháněl, 2005b).

2.7 Diagnostika ve sportu

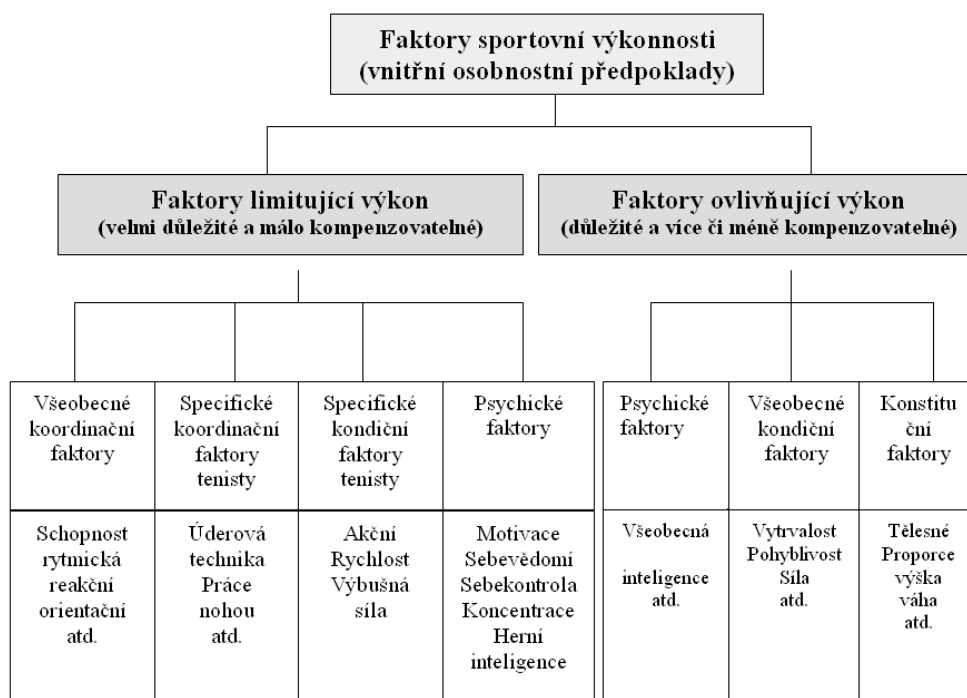
V obecném pojetí lze diagnostiku chápat jako metodu (nebo soubor metod) umožňující zjištění stavu, tedy jako určitý proces determinovaný praktickými požadavky a podložený vědeckými poznatky (Bös, 2001). Cílem tohoto procesu je především získání informací, v případě sportovních věd zejména o pohybovém chování a jednání osob.

Ve sportu je pro tuto činnost používán pojem „*diagnostika sportovní výkonnosti*“ zahrnující škálu metod pro zjištění a posouzení faktorů (indikátorů, charakteristik, činitelů) sportovních výkonů a aktuální výkonnosti stejně jako charakteristik podstatných osobnostních znaků (Schnabel, Harre & Krug, 2008). Diagnostika plní klíčovou funkci při analýze a objasnění sportovního výkonu, resp. výkonnosti a při vyvozování intervenčních opatření k optimalizaci sportovního výkonu a jeho předpokladů. Z hlediska diagnostiky ve sportu je důležité se zabývat zejména takovými předpoklady, které konkrétní sportovní výkon významně determinují, resp. ovlivňují a jsou označovány jako sportovně specifické předpoklady (Deutscher Tennis Bund, 1996). Na diagnostiku ve sportu je tedy nutno pohlížet jako na důležitou součást tréninkového procesu poskytující trenérovi a sportovci relevantní informace o úrovni sledovaných faktorů sportovního výkonu.

Význam využití diagnostiky ve sportu jako metody plánování, kontroly a regulace tréninku je v odborné literatuře dlouhodobě zdůrazňován řadou autorů (Bös, 1987, 2001; Dovalil et al., 2009; Grosser & Starischka, 1993; Hohmann et al.,

2010; Roetert & Ellenbecker, 1998; Schnabel et al., 2008; Zháněl et al., 2005b).

Řada autorů zabývajících se problematikou diagnostiky v tenisu zdůrazňuje nutnost identifikovat takové faktory, které jsou významné pro sportovní výkon v tenisu (Deutscher Tennis Bund, 1996; Reid, et al., 2003; Schönborn, 2008; Zháněl, et al., 2000). Je přitom nutné vycházet z komplexní analýzy tenisové hry, což umožní identifikovat tzv. *specifické předpoklady*. Na základě této identifikace je možné využití diagnostických metod reflektujících specifické požadavky tenisu. Výše uvedené rozdělení faktorů sportovního výkonu z hlediska jejich významu pro tenis je znázorněno na obrázku 13.



Obrázek 13. Struktura sportovního výkonu v tenisu (Deutscher Tennis Bund, 1996)

Často užívanou diagnostickou metodou pro zjišťování úrovně motorických výkonnostních předpokladů je metoda testování, kdy jsou používány buďto jednotlivé motorické testy, nebo testové baterie (soubor motorických testů). Testové baterie zaměřené na tenis se dlouhodobě využívají, dle Wohlmana (1996) bylo v minulosti

vyvinuto přes třicet testů a testových baterií pro diagnostiku v tenisu. Autoři Zháněl (2005), Zháněl, et al., (2000; 2005b) využili výsledků rozsáhlé literární rešerše zaměřené na analýzu testových baterií v tenisu, k vytvoření testové baterie TENDIAG 1 (Zháněl, Balaš, Trčka & Shejbal, 2000) pro diagnostiku somatických, kondičních a koordinačních výkonnostních předpokladů. Tato testová baterie byla zařazena do projektu Českého tenisového svazu (Zháněl et al., 2008) a je využívána pro diagnostiku výkonnostních předpokladů členů reprezentačních výběrů do 14 let, Středisek vrcholového tenisu, Národních tenisových center i jednotlivých tenisových klubů od roku 1998. Výzkumná data využitá v publikacích uvedených v kapitole 5.4 byla získána právě prostřednictvím testové baterie TENDIAG1 (Zháněl et al., 2008).

Referenční seznam ke kapitole 2

- Bedřich, L., Bedřich, P. (2007). *Marketing ve sportu*. Brno: Masarykova univerzita.
<http://is.muni.cz/do/1499/el/estud/fsp/ps07/mark/index.html>.
- Bös, K. (2001). *Handbuch Motorische Tests*. Göttingen: Hogrefe.
- Crespo, M., Miley, D. & Couraud, F. (2001). An overall vision of player development.
In M. Crespo, M. Reid, & D. Miley (Eds.), *Tennis player development* (pp. 13-18). London: International Tennis Federation.
- Čáslavová, E. (2000). *Management sportu*. Praha: East West Publishing Compeny a East Publishing.
- Čáslavová, E. (2009). *Management a marketing sportu*. Praha: Olympia.
- Čelíkovský, S. (Ed.). (1988). *Encyklopedie tělesné kultury* (Vols. 1-2). Praha: Olympia.
- Čelíkovský, S., Blahuš, P., Bunc, V., & Walter, J. (1990). *Analýza, teorie a matematické modely pohybových schopností*. Praha: Univerzita Karlova.
- Černošek, M. (2011). Marketing ve sportu (a v tenise). In J. Zháněl (Ed.), *Sport a věda (aplikace vědeckých poznatků v tenise)*. (pp. 106-114). Olomouc: Univerzita Palackého.
- Černošek, M. (2012). *Analýza vybraných faktorů ovlivňujících sportovní výkon v tenisu*. Dizertační práce, Brno: Masarykova Univerzita, Fakulta sportovních studií.
- Černošek, M., Zháněl, J., Psalman, V., & Zvonař, M. (2013). Diagnostika úrovně výkonnostních předpokladů tenistek (longitudinální studie). *Studia Sportiva*, 7 (1), 23-33.
- Český olympijský výbor, Sokol, Orel, Sdružení sportovních svazů ČR, Autoklub ČR (2011). *Rozprava k návrhu Zákona o podpoře sportu*. Praha: Český olympijský výbor.
- Český olympijský výbor a Česká unie sportu. (2012). *Koncepce financování sportu v České republice. Analyticko-koncepční studie*. Praha: KPMG.
- Daňhelová, Š. (2005). *Sportovní marketing*. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií.

- De Bosscher, V., De Knop, P., van Bottenburg, M., & Shibli, S. (2006). A conceptual framework for analysing sports policy factors leading to international sporting success. *European Sport Management Quarterly*, 6(2), 185-215.
- De Bosscher, V., Bingham, J., Shibli, S., Van Bottenburg, M., & De Knop, P. (2008). *The global Sporting Arms Race. An international comparative study on sports policy factors leading to international sporting success*. Aachen: Meyer & Meyer.
- De Bosscher, V., Shibli, S., Westerbeek, H., & Truyens, J. (2015). *Competitiveness of nations in elite sport. An international comparison of the Sport Policy factors Leading to International Sporting Success (2011-2012)*. Retrieved 16. 10. 2013 from the World Wide Web: [http://www.vub.ac.be/SBMA/sites/default/files/file/Docs%20SBMA/SPLISS-II%20study%20\(2011-2012\),%20research%20proposal.pdf](http://www.vub.ac.be/SBMA/sites/default/files/file/Docs%20SBMA/SPLISS-II%20study%20(2011-2012),%20research%20proposal.pdf).
- Deutscher Tennis Bund. (1996). *Tennis-Lehrplan. Vol. 2. Unterricht & Training*. München: BLV.
- Digel, H., Burk, V., & Fahrner, M. (2006). *High performance sport. An international comparison*. Weilheim/Teck: Bräuer.
- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., Vránová, J., & Bunc, V. (2009). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Drucker, P. F. (2001). *Výzvy managementu pro 21. století*. Praha: Management press.
- Durdová, I. (2006). *Sportovní management*. Ostrava: Technická univerzita Ostrava.
- Evropská komise. (1987). *Evropská charta sportu pro všechny: zdravotně postižené osoby*. Štrasburk: Author.
- Evropská komise. (1992). *Evropská charta sportu*. Štrasburk: Author.
- Evropská komise. (2007). *Bílá kniha o sportu*. Štrasburk: Author.
- Evropská komise. (2007). *Lisabonská smlouva*. Štrasburk: Author.
- Evropská komise. (2008). *EU Physical Activity Guidelines*. Štrasburk, Author.
- Fernández, J., Mendez-Villanueva, A., & Pluim, B. M. (2006). Intensity of tennis match play. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 387-391.

- Fernández-Fernández, J., Kinner, V. J., & Ferrauti, A. (2010). The physiological demands of hitting and running in tennis on different surfaces. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24, 3255-3264.
- Gabler, H. (1988). *Individuelle Voraussetzungen der sportlichen Leistung und Leistungsentwicklung*. Schorndorf: Hofmann.
- Green, B. C., & Houlihan, B. (2005). *Elite Sport Development. Policy learning and political priorities*. London and New York: Routledge.
- Green, B. C. (2005). Building sport programs to optimize athlete recruitment, retention and transition: toward a normative theory of sport development. *Journal of Sport Management*, 19, 233-253.
- Grosser, M., & Zintl, F. (1994). *Training der konditionellen Fähigkeiten*. Schorndorf: Hofmann.
- Grosser, M., Starischka S., & Zimmermann, E. (2008). *Das neue Konditionstraining*. München: BLV Sportwissen.
- Hindls, R., Holman, R., Hronová, S. a kol. (2003). *Ekonomický slovník*. Praha: C. H. Beck.
- Hobza, V., & Rektořík, J. (2006). *Základy ekonomie sportu*. Praha: Ekopress, s.r.o.
- Hohmann, A., Lames, M., & Letzelter, M. (2010). *Úvod do sportovního tréninku*. (T. Studený, Transl.). Prostějov: Sport a věda. (Originál vydán 2007).
- Kotler, P., Wong, V., Saunders, J., & Armstrong, G. (2007). *Moderní marketing*. Praha: Grada Publishing.
- Majaro, S. (1996). *Základy marketingu*. Praha: Grada Publishing.
- Management mania. (2014). *Marketing a prodej*. Retrieved from <https://managementmania.com/cs/marketing-a-prodej>. (accessed 5. 10. 2014).
- Měkota, K., & Cuberek, R. (2007). *Pohybové dovednosti, činnosti, výkony*. Olomouc: Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury.
- Měkota, K., & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury.

- Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. (2008). *Evropská charta sportu*. Retrieved from <http://www.msmt.cz/sport/evropska-charta-sportu>. (accessed 15. 1. 2014).
- Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy a Český olympijský výbor. (2009). *Analýza financování sportu v ČR*. Praha: Author.
- Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. (2010). *Zásady programů Státní podpory sportu pro období 2011 až 2014*. Praha: Author.
- Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. (2011). *Koncepce státní podpory sportu v České republice*. Praha: Author.
- Moravec, R., Kampmiller, T., Vanderka, M., & Laczo, E. (2007). *Teória a didaktika výkonnostního a vrcholového športu*. Bratislava: Fakulta telesnej výchovy a športu.
- Pitts, B., & Stotlar, D. (1996). *Fundamentals of Sport Marketing*. Morgantown: Sport Publishers Inc.
- Raczek, J., & Mynarski, W. (1992). *Koordinacyjne zdolnosci motoryczne dzieci i mlodziezy*. Katowice: Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach.
- Roth, K., & Willimczik, K. (1999). *Bewegungswissenschaft*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Röthig, P., Prohl, R., Carl, K., Kayser, D., Krüger, M., & Scheida, V. (Hrsg.). (2003). *Sportwissenschaftliches Lexikon* (7., völlig neu bearbeitete Aufl.). Schorndorf: Hofmann.
- Russel, A. (2004). Sports institutes, science and government funding: A key to Australia's sporting success. In Philippaerts (Ed.), *Proceedings of the 9th annual symposium of the Association for the kinesiology in cooperation with the Belgian Association of Sports Medicine and Sport Science, from science to medals* (pp. 23 – 25). Ghent: VKS.
- Schnabel, G., Harre, D., & Krug, J. (2008). *Trainingslehre und Trainingswissenschaft*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Sluka, T. (2007). *Profesionální sportovec*. Praha: Havlíček Brain Team.

- Sotiriadou, P., & De Bosscher, V. (Eds.). (2013). *Managing High Performance Sport*. London and New York: Routledge.
- Schönborn, R. (2008). *Optimální tenisový trénink*. (T. Studený, Trans.). Olomouc: doc. RNDr. Jiří Zháněl, Dr. (Originál vydán 2006).
- Sparvero, E., Chalip, L., & Green, C. (2008). Unitet States. In B. Houlihan & M. Green, *Comparative elite sport development* (pp. 243-293). London: Elsevier.
- Stratton, G., Reilly, T., Williams, A., & Richardson, D. (2004). *Youth soccer – from science to performance*. London and New York: Routledge.
- Tulis M. (2013). *Postavení a úloha Rezortních sportovních center v přípravě ke státní sportovní reprezentaci*. Retrieved 16. 10. 2013 from the World Wide Web: www.ftvs.cuni.cz/katedry/kms/Dvor/Uloha_RSC_priprava_reprezentace.
- Van Bottenburg, M. (2003). Top- en Breetdtesport: een Siamese Tweeling [Elite sport and sport for all: a siamese twin] In K. Breedvelt (Ed.), *Rapportage Sport 2003* (pp. 285 – 321). Den Haag, The Netherlands.
- Van Hoecke, J., Schoukens, H., Lochman, M., & Laudenklos, P. (2008). Foot PASS Deutschland: Managing performance in the Bundesliga through the certification of youth academies. In H. Preuss, & K. Gemeinder (Eds.), *Book of Abstracto f the 16th Congress of the Europien Association of the Sport Management* (pp. 447-449). Heidelberg: GSM mbH.
- Van Hoecke, J., Schoukens, H., & D. Knop, P. (2006). Foot PASS: A constructive and distinktive quality systém for youth academies of professional football clubs. In D. Papadimitriou (Ed.), *Proceedings of the 14th Congress of the Europien Association of the Sport Management* (pp. 278-279). Nicosia: EASM.
- Van Hoecke, J., Schouken, H. & De Knop, P. (2013). Quality and performance management of national sport organization. In De Bosscher, V. & Sotiriadou (Eds.), *Managing High Performance Sport* (pp. 87-114). London and New York: Routledge.
- Van Hoecke, J., Schoukens, H., Simm, S., Isakowitz, M., & De Sutter, R. (2010). Refinement of the Foot PASS model for a high quality certification of

- professional football clubs. In *Proceedings of the 18th Conference for the European Association for Sport Management*. Prague: EASM.
- Vodáček, L., & Vodáčková, O. (2009). *Moderní management v teorii a praxi*. Praha: Management Press.
- Weber, K., Beier, T., Marx, A., Pley, C., Roebbel, S. J., & Wolff, L. (2010). Veränderungen in der Weltspitze erfordern Umdenken im Training. *TennisSport* 21 (5), 4-11.
- Weineck, J. (2007). *Optimales Training: Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings*. Balingen: Spitta.
- Zákon č. 115/2001 Sb., o podpoře sportu.
- Zháněl, J. (2005). *Diagnostika výkonnostních předpokladů ve sportu a její aplikace v tenise*. Habilitační práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Zháněl J., Černošek M., Agricola A., & Martinovský L. (2009). Několik poznámek a zamyšlení k terminologické džungli (nejen) v antropomotorice. *Acta Facultatis exercitationis corporis universitatis Presoviensis*, 3 (3), 60-65. Prešov: Fakulta športu v Prešove.

3 Cíle práce

Výzkumný záměr předložené habilitační práce spočíval ve snaze syntetizovat poznatky o vybraných marketinkových aspektech v tenisu. Teoretická východiska se opírají o významné výzkumné práce českých a zahraničních autorů a jsou orientovány na problematiku managementu, marketingu, sportovního výkonu a jeho diagnostiku.

Obecná teoretická východiska byla aplikována ve výzkumech zaměřených na specifické aspekty herního výkon v tenisu, jednalo se zejména o faktory somatické, motorické, herní a sociální. Společným cílem dílčích studií bylo zjištění úrovně vybraných faktorů ovlivňujících sportovní výkon v tenisu.

Výzkumný záměr byl realizován prostřednictvím dílčích studií v letech 2000–2015. Prezentovaná zjištění jsou chápána jako východiska pro rozhodovací procesy sportovního manažera v oblasti sportovního marketingu.

Dílčí cíle jednotlivých kapitol publikovaných prací:

1. (kapitola 5.1): Na základě teoretických východisek z oblasti managementu a marketingu prezentovat principy a způsoby jejich uplatnění ve vrcholovém sportu, resp. v tenisu na praktických příkladech.
2. (kapitola 5.2): Posoudit vliv tělesných rozměrů na strukturu faktorů ovlivňujících výkon v tenisu. Analyzovat úroveň tělesných rozměrů nejlepších světových hráčů a jejich vliv na vybrané herní prvky, taktiku a strategii hry.
3. (kapitola 5.3): Pomocí standardizované diagnostické metody (testová baterie) zjistit u elitních tenistů a tenistek úroveň somatických a motorických předpokladů v průběhu longitudinálního sledování a charakterizovat významné determinanty sportovního výkonu v tenisu.

4 Metodika

Z metodologického hlediska mají studie uvedené v kapitolách 5.2 a 5.3 charakter kvantitativního, resp. smíšeného výzkumu, publikace prezentované v kapitole 5.1 jsou typem smíšeného výzkumu. Jednotlivé studie lze nejčastěji specifikovat jako výzkumy typu „status“ (deskripce stavu zjišťovaných charakteristik), dále výzkum typu „teoretická studie“, „případová studie“, „analytická studie“, „komparace“ (srovnání vlastností dvou či více objektů, situací či skupin), „vývojová studie“ (vývoj a změny somatických a motorických výkonnostních předpokladů) a „analýza trendů“.

Teoretická východiska prací zabývajících se marketingovými aspekty se opírají jednak o obecné principy marketingu a managementu, a jednak o publikace a marketingové analýzy z oblasti sportovního marketingu (Čáslavová, 2009; Daňhelová, 2005; Durdová, 2006; Dvořáková, 2005; Hobza, & Rektořík, 2006; Majaro, 1996; Pitts, & Stotlar, 1996; Sluka, 2007; Sotiriadou, & De Bosscher, 2013).

Teoretický rámec výzkumů zaměřených na diagnostiku výkonnostních předpokladů a faktorů sportovního výkonu vychází z teorie měření a testování, teorie konstruktů motoriky (Blahuš, 1996; Dovalil et al., 2009; Hohmann, et al., 2010; Měkota & Novosad, 2005; Weineck, 2007) a teorie faktorové struktury sportovního výkonu ve sportu a její aplikace v tenisu (Ferrauti, et al., 2006; Reid et al., 2003; Zháněl, 2005).

Použité výzkumné metody jsou specifikovány u jednotlivých dílčích prací. Jednalo se zejména o metody testování, dotazování (strukturovaný interview), metodu kinematické analýzy pohybu, metody sběru dat z oficiálních zdrojů (např. weby grandslamových turnajů, tenisových organizací ATP, WTA, ČTS).

Výzkumné soubory byly získány většinou metodou záměrného výběru z portfolia žákovských, juniorských a dospělých tenistů a tenistek (českých a zahraničních) a účastníků grandslamových turnajů.

Statistická analýza dat byla provedena pomocí software STATISTICA 12 a Microsoft Excel s využitím základních statistických metod (výpočet základních statistických charakteristik, testování normality rozložení dat, testování významnosti

rozdílů pro nezávislé, resp. závislé výběry, korelační a regresní analýza a jednofaktorová analýza rozptylu).

Podrobnější popis typů výzkumů, výzkumných metod, výzkumných souborů a použitých statistických metod je obsažen v konkrétních publikacích.

5 Soubor publikovaných prací doplněný komentářem

5.1 Sportovní marketing

Motto „Marketing není umění prodat to, co bylo vytvořeno, ale umění poznat, jaké jsou potřeby a požadavky zákazníků“ (Kotler, 2001).

V kapitole 5.1 jsou prezentovány a komentovány výsledky celkem sedmi publikovaných prací z let 2000–2015, jejichž společným jmenovatelem je problematika marketingu ve sportu a jeho aplikací v tenisovém prostředí. Jedna publikace má charakter odborné knihy, další dvě publikace mají charakter kapitoly v odborné knize a tři publikace jsou články ve sborníku z konferencí a jedna publikace je článkem v časopise. Vzhledem k charakteru jednotlivých studií, které na sebe obsahově navazují a vycházejí ze společných teoretických východisek doplněných praktickými příklady realizace marketingu v tenisu, má celá kapitola charakter společného komentáře k publikovaným pracím [1] až [7]. K jednotlivým publikacím je uvedena citace dle citační normy APA.

[1] Černošek, M. (2000). Management a marketing vrcholového sportu v České republice a ve světě. In T. Dohnal, M. Hrabovský, & M. Černošek (Eds.), *Sport management SM 2000 (theoretical and practical aspects of contemporary sport management in the Czech Republic)*, (pp. 3-6). Prostějov: TK Plus.

[2] Černošek, M. (2007). Olympijský marketing. In Sluka, T. (2007). *Profesionální sportovec (právní a ekonomické aspekty)*, (pp. 192-196). Praha: Havlíček Brain Team.

[3] Černošek, M. (2008). Sponzorství a marketing. Aplikace zkušeností ze světového sportu do českého prostředí. In Schönborn, R. (2008), *Optimální tenisový trénink* (pp. 227 - 230). (T. Studený, Trans.). Olomouc: doc. RNDr. Jiří Zháněl, Dr. (Originál vydán 2006).

- [4] Černošek, M. (2011). Marketing ve sportu (a v tenise). In J. Zháněl (Ed.), *Sport a věda (aplikace vědeckých poznatků v tenise)*. (pp. 106-114). Olomouc: Univerzita Palackého.
- [5] Černošek, M. (in press). Aktuální otázky sportovního marketingu. In M. Černošek, J. Nykodým, & J. Zháněl (Eds.), *20. Mezinárodní symposium „Sport a věda (aplikace vědeckých poznatků ve sportu)*. Praha: Český olympijský výbor.
- [6] Černošek, M. (2015). *Jak jsem potkal marketing*. Hradec Králové: VIKO, s.r.o.
- [7] Černošek, M., & Zháněl, J. (in press). Analýza sociálních, ekonomických a marketinkových aspektů v kariéře úspěšných tenistů a tenistek. *Studia Sportiva, (in print)*.

Historie marketingu začíná na konci 19. století, ve třicátých letech minulého století došlo k jeho velkému rozvoji zejména v USA. Od poloviny minulého století se stal rozšířeným nástrojem pro výzkum trhu zejména v oblasti výroby a obchodu. Ve sportu nachází marketing své místo od 70. let minulého století, pojem sportovní marketing je pojem sjednocující reklamu, public relations a sportovní události (Bedřich & Bedřich, 2007).

Současný vrcholový sport je charakteristický výraznou profesionalizací a jedním z významných faktorů se stává otázka finančního zabezpečení sportovců. Marketing a sponzoring, marketingový potenciál jednotlivých sportovců či mužstev – to jsou faktory, které se významně podílejí na vytváření podmínek výkonnostního růstu sportovců. Analýza sociálních, ekonomických a marketingových faktorů spolu s využitím informací o úrovni dalších aspektů (např. somatických, kondičních, technických, taktických, psychických) je proto nezbytným a významným předpokladem pro vytvoření optimálního prostředí umožňujícího výchovu úspěšných sportovců (Čáslavová, 2009; Černošek, 2007, 2008; Sluka, 2007).

Z obecného hlediska je marketing chápán jako ucelená koncepce firmy opírající se o marketingové výzkumy znalosti chování zákazníků, o reklamu a tvorbu poptávky, jejímž cílem je dosažení ekonomického efektu. Většina marketingových aktivit je orientována do oblasti služeb, a to včetně služeb v rámci sportovních aktivit.

Tedy i sport se stává běžnou podnikatelskou záležitostí, v níž je nutno aplikovat standardní metody a nástroje marketingu. Sportovci, resp. sportovní akce se v podstatě stávají prostředky propagace podporující různé produkty a služby často se sportem bezprostředně nesouvisejícími, např. nápoje, kosmetika, telekomunikační či bankovní služby (Černošek, 2000, 2011; Čáslavová, 2000, 2009; Daňhelová, 2005; Durdová, 2006; Dvořáková, 2005; Hobza, & Rektořík, 2006; Majaro, 1996; Sluka, 2007).

S odkazem na poznatky a informace z různých zdrojů i s ohledem na výsledky marketingových výzkumů (Bedřich & Bedřich, 2007; Čáslavová, 2009; Černošek, 2000; Durdová, 2006; Hobza, & Rektořík, 2006; Sluka, 2007) je zdůrazněno, že ve světě profesionálního sportu se významné marketingové firmy snaží o získání co největšího tržního podílu mezinárodního zábavního průmyslu.

Mezi klíčové pojmy (mimo pojmy management, marketing, objasněné v kapitole, se kterými se setkáváme v další části kapitoly), patří sponzoring (chápaný jako vkládání finančních prostředků do určité oblasti za účelem podpory určitých produktů) a merchandising (ve smyslu prodeje značky či loga na zboží pro fanoušky), jejichž definice jsou prezentovány řadou autorů (Čáslavová, 2009; Černošek, 2007; Dvořáková, 2005; Hobza & Rektořík, 2006).

Dominantní finanční podporu a zdroje ve světě sportu mají především sporty globální (atletika, fotbal, kriket, pozemní hokej, stolní tenis, tenis, volejbal), které jsou provozovány řádově ve stovkách zemí. Zařazení kriketu a pozemního hokeje mezi globální sporty je možná překvapivé, ale je to dáno tím, že jsou provozovány v nejlidnatějších zemích světa, jako je Indie, Pákistán, Indonésie a Čína, a mají obrovskou hráčskou i diváckou podporu. Pokud má být takový globální sport úspěšný, musí hledat finanční zdroje pro svůj rozvoj.

Ve výše uvedených studiích jsou charakterizovány tři klíčové zdroje získávání finančních prostředků a sedm výzev, které umožňují zvýšit marketingovou hodnotu sportu a transformovat jeho popularitu do zvýšení finančních příjmů.

Za klíčové zdroje jsou považována (1) vysílací práva, (2) sponzorství včetně prodeje licencí a merchandisingu, (3) prodej vstupenek a hospitality (tedy catering a péče o klienty na sportovních akcích).

Realizace získávání peněz do sportu na principu tří zdrojů (vysílací práva, sponzorství a prodej vstupenek) uvedeme na praktických příkladech:

1) Vysílací práva

Vysílací práva jsou ve světě velice atraktivní záležitostí, prostřednictvím různých televizních sportovních kanálů je možno sledovat aktuální sportovní dění na celém světě. Skutečností ovšem je, že v České republice je tato atraktivita výrazně nižší. Například za vysílání atletické akce Zlatá tretra v Ostravě, která byla v roce 2014 vyhodnocena jako nejlepší závod seriálu IAAF World Challenge, poskytuje televizní kanál Eurosport asi 50 krát více peněz než Česká televize (ČT). Většina atraktivních sportovních akcí v zahraničí je finančně zajištěna především televizí a vysílací práva kryjí v průměru 40 % z nákladů akce. V českém marketingovém prostoru by tuto úspěšnou akci, jejíž 54. ročník proběhl v květnu 2015 za účasti světových atletických hvězd (U. Bolt, M. Abakumová, Z. Hejnová, B. Špotáková), nebylo možno realizovat bez dalších místních, národních a nadnárodních sponzorů.

Jak je uvedeno v publikaci [5] z hlediska sledovanosti sportů v ČT (2014) patří mezi nejsledovanější přenosy z tenisového prostředí (Davis Cup a Fed Cup; sledovanost asi 15%) a také ze Zlaté tretry v Ostravě. Podle výzkumné studie Čáslavová et al. (in Svěráková, 2007) sleduje 47 % obyvatel sport pravidelně a mezi nejoblíbenější sporty patří lední hokej a fotbal následované atletikou, tenisem a lyžováním.

2) Sponzoring a reklama

Peníze na reklamu jsou získávány prostřednictvím sponzoringu, merchandisingu, prodejem licencí, atd. Při všech sportovních akcích od lokální úrovně po úroveň mezinárodní vidíme na hřištích, stadionech i samotných sportovcích množství reklamních prvků propagující různé firmy.

Získávání finančních prostředků, např. prodejem reklamních spotů v televizi, je v ČR poněkud složité, protože ČT jako veřejnoprávní televizní společnost je výrazně limitována určitým objemem celodenní reklamy. Oproti tomu české a zahraniční komerční televize toto omezení nemají, a reklamní spoty jsou zařazovány ve velmi krátkých intervalech (např. při tenisových přenosech Eurosportu po každých dvou gamech). Skutečností je, že zařazení sportovních přenosů do televize má výrazný vliv na ceny reklamy – bez televizního vysílání se může pohybovat maximálně v řádech stovek tisíc. V případě televizních přenosů může být cena v řádech milionů.

Rovněž merchandising je ve světě velice lukrativním a atraktivním zdrojem příjmů, zatímco v ČR je tato oblast poměrně málo využívána a tvoří jen malou část příjmu klubů. Přitom např. dresy se jmenovkou fotbalisty J. Rodrigueze po jeho přestupu do Realu Madrid v roce 2014 (přestup stál asi 80 milionů eur) se prodávaly tak rychle, že prodej reklamních předmětů pokryl velkou část transferu.

3) Prodej vstupenek

Příjmy ze vstupného jsou významným zdrojem příjmů zejména ve světě (na rozdíl od České republiky). V ligových soutěžích tzv. velkých sportů (anglická, italská, německá a španělská fotbalová liga, hokejová NHL, basketbalová Euroliga FIBA, atd.) tvoří příjem ze vstupného asi 30 % zdrojů, zatímco v ČR se příjem pohybuje mezi 3-5 % celkových příjmů akce. Problém spočívá zejména v kupní síle obyvatelstva, neboť příliš vysoké vstupné může zapříčinit malou diváckou účast. Výjimkou mohou být pouze vysoce atraktivní akce nadnárodního charakteru, např. při prvním utkání NHL v ČR v roce 2008, kdy hrál New York Rangers s Tampou Bay a kapacita libeňské haly (17 085 míst) byla přes vysoké vstupné zcela vyprodána. Na úspěchu akce s rozpočtem asi sto milionů korun se pozitivně podepsala skutečnost, že NHL se hrála v ČR v Praze poprvé a navíc na soupisce Rangers byl zřejmě nejslavnější český hokejista všech dob Jaromír Jágr.

Jako druhý příklad, kdy ani vysoké vstupné neodradilo návštěvníky, je možno uvést basketbalové finále mužů Euroligy FIBA (Final Four) v roce 2006 v Praze, kdy při akci s rozpočtem kolem 50 milionů korun stál balíček nejdražších vstupenek 10500 Kč, tzv. VIP balíček měl hodnotu 42000 Kč. Hlavním důvodem byla účast izraelského týmu Macaabi Tel Aviv, za kterým přijelo do Prahy kolem 10 000 fanoušků a nejdražší vstupenky se v prvních 2–3 dnech vyprodaly.

Z hlediska rozvoje sportu v ČR je důležité, aby významné sportovní projekty měly výraznou podporu státu, resp. regionů, neboť významné sportovní akce jim přináší nezanedbatelnou reklamu. Jako příklad lze uvést atletickou Zlatou tretru pořádanou v Ostravě, kterou v rámci vysílání Eurosportu a dalších přímých televizních přenosů sledovalo kolem osmi set milionů diváků, což i celosvětově je úžasné číslo. Přitom tato akce získává z regionálních a státních zdrojů kolem 5 až 8 milionů korun, ale náklady jsou kolem 30 milionů. Při získávání státní podpory jde samozřejmě o jistý souboj mezi jednotlivými resorty, např. mezi MŠMT a Ministerstvem kultury, které financují sport, resp. kulturu ze svých rozpočtů. Například televize z příjmů za reklamu přispívají do Státního fondu kinematografie určité procento, ale na sport ne.

Co se týká tzv. sedmi výzev, jak zvýšit marketingovou hodnotu sportu a využít ji pro zvýšení finančních příjmů, první tři výzvy se soustřeďují na to, jak sport zatraktivnit tak, aby firmy akce sponzorovaly a diváci akce navštěvovali. Čtyři další výzvy se spíše soustředí na to, jak dosáhnout toho, aby úspěšný sport získal finanční prostředky. Jednotlivé výzvy je možno charakterizovat takto:

1) *Změnit sport*

Ze zkušeností tzv. velkých, globálních a marketingově progresivních sportů (sjezdové lyžování, tenis, basketbal, hokej, fotbal) je zřejmé, že pro zvýšení popularity sportu a jeho marketingové atraktivity je nezbytné přistoupit k určitým změnám pravidel, což může zatraktivnit sport pro diváky. Je možné to dokumentovat na příkladech alpského lyžování (druhé kolo závodu se jezdí v pořadí podle umístění

v 1. kole, tedy od třicátého až po prvního, který jede poslední), basketbalu (pravidlo do 24 sekund pro hod na koš), tenisu (zavedení tiebreaku).

2) *Kalendář akcí*

Marketingově zajímavé sporty (tenis, fotbal, atletika) neváhaly upravit kalendář tak, aby byl optimalizován v souladu s požadavky reklamních partnerů a nedocházelo ke kolizi termínů akcí (grandslamové turnaje versus turnaje nižší kategorie, mistrovství světa a mistrovství Evropy versus národní ligové soutěže, atd.). Ve většině tzv. globálních sportů je proto zaveden pevný kalendář, a je tedy již s velkým předstihem stanoveno, kdy a kde se konají tenisové turnaje ATP a WTA, kdy a kde se hrají grandslamové turnaje, fotbalové mistrovství světa, atd.

3) *Kult hvězd*

Kult hvězd a jeho vytváření není proces náhodný a je nejsilněji ovlivňován médii. Na příkladu známých hvězd světového (T. Woods, M. Jordan, L. James, R. Federer) i českého sportu (P. Kvitová, T. Berdych, M. Šáblíková, P. Čech, J. Jágr) je zřejmé, že se tento kult projevuje zejména ve sportech globálního charakteru (basketbal, tenis, box, fotbal, atletika), v nichž nacházíme nejlépe placené sportovce. Např. za rok 2011 byli mezi pěti nejlépe placenými sportovci dva boxeři F. Mayweather a M. Pacquiao, golfista T. Woods, basketbalista L. James a tenista R. Federer, jejichž roční příjmy se pohybovaly v řádu desítek milionů dolarů. Obdobné pořadí magazínu Forbes za rok 2014 (1. F. Mayweather USA (box), 2. C. Ronaldo (fotbal), 3. L. James (basketbal), 4. L. Messi (fotbal), 5. K. Bryant (basketbal) opět zahrnuje zástupce boxu, basketbalu, a navíc fotbalu (ovšem s nárůstem příjmů o desítky milionů dolarů ročně).

Tyto obrovské příjmy ovšem umožňují marketingovým agenturám výchovu nových talentovaných sportovců. Například tenisté jako P. Kvitová a T. Berdych (dříve J. Novák a R. Štěpánek) odevzdávají na základě smlouvy s marketingovou agenturou určitý podíl z vyhraných odměn (tzv. Prize money) a z reklamních příjmů.

Jestliže výchova talentovaného hráče stojí ročně asi dva miliony, je jeho podpora možná právě díky úspěchu hráčů, jako je Kvitová a Berdych.

4) *Efektivní rozvoj značky*

Na příkladech z praxe lze dokumentovat nutnost koordinovaného, systematického a důsledného budování identity obchodní značky (např. v celosvětovém měřítku basketbalová NBA, hokejová NHL, olympijské hry, mistrovství světa, mistrovství Evropy, fotbalové Champions League, v českých zemích např. fotbalová Synot liga, hokejová Tipsport extraliga, atletická Zlatá tretra, lyžařská Zlatá lyže) vycházející z dlouhodobé tradice. Co se týká světových obchodních značek, byla např. v roce 2013 za třemi nejlepšími firmami (1. Apple, hodnota 98 316 mld. USD, 2. Google, hodnota 93 291 mld. USD, 3. Coca-Cola, hodnota 79 213 mld. USD); neúspěšnější sportovní firma NIKE byla na 24. místě (s obratem 17 085 mld. USD). Přesto největší sportovní hvězdy v atletice, fotbalu, tenisu atd. oblékají oblečení Nike a dostávají za to patřičně zapláceno. Na druhé straně T. Berdych si vydělává reklamou pro skandinávskou společností H&M asi čtyřnásobek toho, co měl v době, kdy měl smlouvu s Nike, což také souvisí s velikostí českého trhu a atraktivitou sportovce pro sportovní firmu.

5) *Marketingové partnerství*

Pod touto výzvou je zahrnut princip spolupráce a koordinace s výrobcí či dodavateli různých komodit (nápoje, oblečení, sportovní potřeby, ale také sportovní akce, sportovci, sportovní mužstva, atd.). Význam marketingového partnerství spočívá zejména v dlouhodobém spojení prestižní sportovní značky s významnou a úspěšnou firmou. Dalším příkladem marketingového partnerství může být finanční podpora významných akcí od regionů a velkých měst. Významná je například podpora akcí typu Zlatá tretra, Davis Cup a Fed Cup od města Ostrava a Severomoravského kraje v řádech milionů korun.

6) *Vázání práv*

Jedná se o spojení vysílacích a sponzorských práv pro více turnajů a soutěží společně, přičemž tento přístup umožňuje marketingovým firmám větší potenciál zisku. Příkladem může být nejprestižnější celosvětová sportovní akce olympijské hry s desítkou partnerů (Coca-Cola, Atos, Dow Chemical, General Electric, McDonald's, Omega SA, Panasonic, Procter & Gamble, Samsung, Visa), dále tenisové projekty typu Davis Cup, Fed Cup či Roland Garros, kdy televizní a vysílací práva jsou spojena s jedinou bankou (BNP PARIBAS), obdobně je např. Unicredit Bank spojena s vrcholovým fotballem (Champions League).

7) *Profesionalita organizace*

Rozšiřující se profesionalizace závodního sportu přináší stále častější efekt kdy špičkové sportovní kluby najímají významné manažery, kteří odcházejí z jiných oblastí podnikání do sportovního prostředí. Profesionální kluby, stejně jako sportovní soutěže (ATP, WTA, NBA, NHL) se stávají firmami a jsou kótovány na burze. Přední sportovní kluby (zejména fotbalové, basketbalové, hokejové) jsou svojí strukturou budovány obdobně jako významné nadnárodní firmy a přicházejí do nich TOP manažeři z jiných odvětví. Je tedy nanejvýš žádoucí, aby obdobným způsobem byly organizovány a řízeny i přední české marketingové agentury.

Vzhledem ke skutečnosti, že sportovní marketingový manažer nutně spolupracuje s vrcholovými sportovci, mohou být podnětné pro jeho rozhodovací procesy podnětné výsledky studií získané např. prostřednictvím dotazníkového šetření vybraných vrcholových sportovců. Příkladem takového výzkumu je publikace [7] zaměřená na případové studie vybraných elitních tenistů a tenistek, kteří v juniorském věku i v dospělosti dosáhli vysoké mezinárodní úrovně. Sledování hráči (n = 2) a hráčky (n = 2) absolvovali strukturované interview, kde jim byly podle předem připraveného textu kladeny jedním tazatelem otázky. Interview obsahovalo celkem 17 otázek zaměřených na problematiku sociálních, ekonomických a marketingových aspekty jejich sportovní kariéry.

Z analýzy výsledků vyplynulo, že sledovaní sportovci začínali hrát tenis mezi třetím až šestým rokem a k tenisu je přivedli rodiče (převážně otec). V době dotazování byli členy tenisového klubu TK Agrofert Prostějov, ale v dětství vyrůstali v jiných klubech. Prvním trenérem byl ve dvou ze čtyř případů otec, hráči a hráčky měli v dosavadní kariéře 4–7 trenérů. Z výsledkového hlediska se na konci roku 2011 dva z probandů (hráč a hráčka) pohybovali ve světové desítce žebříčku ATP, resp. WTA; jedna hráčka byla na 25. místě, jeden hráč na místě 200. Se svojí výkonností jsou spíše spokojeni, v jednom případě je hráč spíše nespokojen. Kondiční přípravě se věnovali 5–10h týdně, drobné rezervy v ní vidí tři respondenti. Rehabilitaci věnovali 3–5h týdně, jedna hráčka neprováděla rehabilitaci vůbec. Pravidelnou spolupráci s psychologem uvedla jedna hráčka, druhá již spolupráci ukončila, jeden hráč spolupracoval dle potřeby, jeden hráč spolupracoval s mentálním koučem.

Přestože všichni patřili v juniorském věku k předním českým, evropským či světovým hráčům a hráčkám, jejich vývoj v profesionální kariéře byl odlišný a bylo nutno s nimi odlišně marketingově pracovat. Sociálně-ekonomické podmínky ovlivňující jejich vývoj byly odlišné a jejich marketingový potenciál je úzce spjatý s jejich tenisovými výsledky na mezinárodní úrovni. Vysoký marketingový potenciál lze očekávat u tenistů, kteří se pohybují mezi 1. až 20. místem žebříčku ATP, resp. u tenistek mezi 1. až 10. místem žebříčku WTA.

5.1.1 Souhrnný komentář

Výsledky sedmi publikovaných prací z let 2000–2015 z oblasti sportovního marketingu a jeho aplikace v tenisu shrnují některé teoretické poznatky a příklady praktických realizací. V teoretické části je konstatováno, že marketingový manažer musí při svých rozhodováních vycházet ze široké škály informací, aby mohl efektivně řídit marketingový proces, který probíhá ve třech etapách, a to plánování, realizace a kontrola. V oblasti sportovního marketingu hrají významnou roli nejen aspekty sociální, právní, psychologické, ekonomické atd., ale také informace o faktorech ovlivňujících sportovní výkon (somatických, kondičních, technických, taktických, psychických). V jednotlivých studiích jsou prezentovány principy a zkušenosti, jak je

možno na základě teoretických východisek a poznatků (v publikacích je zdůrazněn význam tří klíčových zdrojů získávání finančních prostředků a sedmi výzev umožňujících zvýšit marketingovou hodnotu sportu) realizovat marketingové řízení projektů v praxi. Konkrétní příklady vycházejí z dlouhodobé marketingové praxe v oblasti zastupování předních českých sportovců a ze zkušeností s organizováním významných sportovních akcí v České republice.

5.2 Tělesné rozměry a tenis

Úvod

Výsledky systematického výzkumu v oblasti Tělesné rozměry a tenis jsou obsaženy v několika zásadních publikacích, které jsou součástí předkládané habilitační práce. V habilitační práci je prezentováno shrnutí nejdůležitějších myšlenek zachycujících vývoj řešení problematiky tělesných rozměrů v tenisu v dlouhodobém horizontu 2005–2015.

Tělesné rozměry jsou jednoduše identifikovatelným znakem sportovce. Ve vědecké oblasti jim nebyla věnována odpovídající pozornost, a jejich význam pro výkon v tenisu není dosud plně doceňován. Z hlediska komplexnějších kritérií důležitých pro řízení výkonnostního rozvoje hráče, což je jednou z úloh sportovního managementu a marketingu, je důležitá orientace a odhad perspektiv hráče k dosažení vrcholové úrovně. Zajišťování finančních, organizačních a tréninkových podmínek pro dosažení vrcholové sportovní výkonnosti vyžaduje hluboké znalosti faktorů, které přispívají k dosažení vrcholové sportovní úrovně. Vzhledem k tomu, že význam tělesných rozměrů nebyl dosud chápán v širších souvislostech sportovní výkonnosti v tenisu, zaměřili jsme se dlouhodobě v oblasti sportovní vědy na problematiku tělesných rozměrů v tenisu.

Tenis lze zařadit do skupiny sportovních disciplín, v nichž výkon hráče závisí na velmi širokém spektru nejrůznějších faktorů vnitřních (úroveň pohybových předpokladů, psychické a morální kvality sportovce, technika provedení jednotlivých úderů, herní zkušenost atd.) a vnějších (hřiště, povrch, míče, raketa, světelné

a povětrnostní podmínky, obuv atd.). Základní tělesné rozměry – výška a hmotnost – mají povahu veličin, které lze ovlivnit pouze částečně. Tělesná výška je determinována geneticky a její ovlivnění je minimální (výživa v době dospívání?). Naproti tomu tělesná hmotnost je faktor, který lze podstatným způsobem ovlivnit stravovacím režimem a specifickým tréninkem.

Tenis je charakteristický rozmanitou pohybovou činností s velkým okruhem nároků na motorické, funkční, psychické a taktické kvality hráče. Na rozdíl od kolektivních sportů (fotbal, volejbal, atd.) je výkon v tenisu závislý pouze na jednom hráči, originálním jedinci, se specifickou skladbou všech faktorů determinujících sportovní výkon. Konkrétní tělesné rozměry mohou tenistovi poskytnout v určitých herních prvcích biomechanickou výhodu, ale v jiných mohou mít záporný vliv na jejich provedení. Jestliže tenista s určitou individuální skladbou pohybových předpokladů má biomechanickou výhodu v jedné oblasti tenisových prvků a nevýhodu v jiné oblasti, potom tato kombinace předností a nedostatků pravděpodobně ovlivní styl a strategii hry.

Vzniká otázka, zda i v tenisu můžeme uvažovat o základních tělesných rozměrech jako o významném faktoru výkonnosti hráče. Na turnajích nejvyšší výkonnostní úrovně nacházíme hráče rozdílných tělesných výšek od malých až po nejvyšší postavy. Opticky by se zdálo, že tělesné rozměry nemají vliv na výkonnost v tenisu, neboť hráči rozdílných tělesných výšek se umisťují v žebříčku nejlepších světových tenistů. Pokud budeme korelovat tělesnou výšku s pořadím ve světovém žebříčku, obdržíme nezávislý vztah mezi oběma veličinami. Uvedený zjednodušený pohled však může poskytnout falešnou informaci. Minimální vědecký zájem o problematiku tělesných rozměrů v souvislosti s tenisem svědčí o tom, že odborníci nepřikládají otázce tělesné výšky hráče a jejímu vlivu na tenisovou hru větší význam a vědecké a odborné práce s touto tematikou se objevují sporadicky. Jedná se převážně o popis tělesných rozměrů hráčů bez souvislostí s dalšími aspekty tenisové hry. Jsou tělesné rozměry hráče opravdu málo významným faktorem v tenisové hře? Mají tělesné rozměry vliv na kvalitu prvků tenisové hry a další faktory sportovního výkonu tenisty? Ovlivňují tělesné rozměry výkon hráče a strategii jeho hry? Řešení

naznačených otázek a další problémové okruhy související s tělesnými rozměry a tenisem jsou předmětem našeho dlouhodobého vědeckého zájmu.

Problematika tělesných rozměrů ve vztahu k tenisu byla dlouhodobě řešena od roku 2001 až dosud. Úkolem této kapitoly je poskytnout ucelený pohled na úlohu tělesných rozměrů v tenisu. V textu budou uváděny pasáže, které jsou volnou nebo doslovnou interpretací částí publikovaných prací doplněné dokumentačním materiálem. U časopisecky publikovaných prací budou uvedeny pouze základní informace. Závěr bude obsahovat souhrn poznatků. Východiskem k této kapitole jsou následující publikace:

- [1] Vaverka, F., Cernosek, M., Tesarova, K., & Elfmark, M. (2005). The influence of the body height on the serve in tennis. In Q. Wang (Ed.), *Proceedings of XXIII International Symposium on Biomechanics in Sports, 1*, (pp. 335–338). Beijing: The China Institute of Sport Sciences.
- [2] Vaverka, F., & Cernosek, M. (2007a). Body height and serve speed. In S. Miller & J. Capel-Davis (Eds.), *Tennis Science & Technology 3* (pp. 159–164). London: International Tennis Federation.
- [3] Vaverka, F., & Černošek, M. (2007b). *Základní tělesné rozměry a tenis*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- [4] Vaverka, F., Černošek, M., & Unierzyski, P. (2009). *Budowa ciała a sukcesy w tenisie*. Opole: Politechnika Opolska.
- [5] Vaverka, F., & Cernosek, M. (2013). Association between body height and serve speed in elite tennis players. *Sports Biomechanics*, 12, 30–37.
- [6] Vaverka, F. & Cernosek, M. (in press). *Quantitative assessment of the serve speed in tennis*. *Sports Biomechanics*. (Accepted September 9, 2015).
- [7] Cernosek, M., Zhanel, J., Zahradnik, D. & Vaverka, F. (in press). *Court surface and serve speed in tennis at the Grand Slam Tournaments 2008 and 2012*. *Research Quarterly*. (Manuscript in preparation).

Tělesné rozměry a struktura výkonu v tenisu

Následující komentář vychází z publikací [2], [3] Vaverka a Černošek (2007a, 2007b) a [4] Vaverka, Černošek a Unierzyski (2009).

Struktura sportovního výkonu v tenisu v celé šíři dané problematiky je komplexněji popsána v kapitole 2.5. Součástí této struktury sportovního výkonu jsou konstituční faktory, zahrnující tělesné proporce, tělesnou výšku (TVY) a tělesnou hmotnost (THM) (Deutscher Tennis Bund, 1996).

Vztah morfologických faktorů k jednotlivým prvkům (technice tenisové hry) není v uvedených modelech znázorněn. Riegerová, Přidalová a Ulbrichová (2006) uvádějí, že vztah mezi tělesnou stavbou a výkonem nemusí být vždy přímý, ale může být zprostředkován vztahem k některým prvkům struktury pohybových předpokladů člověka. V odborné a vzdělávací literatuře pro tenisové trenéry je problematika tělesných rozměrů zmiňována minimálně (Crespo & Miley, 1998; Grosser, Kraft & Schönborn, 2000; Roetert & Groppe, 2001; Schönborn). V oficiálním vzdělávacím materiálu pro trenéry (Crespo & Miley, 2003) není např. o tělesných rozměrech hráčů žádná zmínka. Z praxe je známo, že trenéři mají „cit“ pro tělesné rozměry hráče, především TVY, a na základě osobních zkušeností a pozorování dovedou odhadnout kvalitu jeho somatických předpokladů (projevuje se to např. ve výrocích typu „má dobrou tenisovou postavu“ atd.). Jde spíše o pocitovou – intuitivní stránku trenérů vycházející z dlouhodobých zkušeností.

Problematiku tělesných rozměrů hráčů v tenisu shrnuje na základě literárních údajů ve své habilitační práci Zháněl (2005). V internetovém pátrání na téma „vztah tělesných rozměrů k tenisu“ nebyly kromě některých dílčích údajů o TVY a THM a některých antropometrických znacích vybraných klubových hráčů nalezeny žádné informace. Zháněl (2005) ve své habilitační práci uzavírá kapitolu o somatických rozměrech v tenisu tvrzením o existenci hráčů rozdílných tělesných rozměrů mezi špičkovými tenisty. Z daného závěru vyplývá, že tělesné rozměry nemají praktický vliv na výkonnost tenisty.

Z uvedeného literárního přehledu je zřejmé, že tělesné rozměry v tenisu jsou chápány jako jeden z málo významných faktorů, jehož vliv se projevuje jen u

některých prvků tenisové hry. Kromě konstatování o výšce a hmotnosti hráčů některých výběrových skupin a některých závěrech o vztahu tělesných rozměrů k tenisové hře, vyplývajících především ze zkušenosti trenérů, není problematika tělesných rozměrů v tenisu detailněji zkoumána.

Biomechanika poskytuje rozdílný pohled na problematiku pohybové činnosti sportovce ve srovnání s dalšími vědními obory. Teoretickým východiskem biomechaniky je část fyziky nazvaná klasická mechanika. TVY determinuje prostorové možnosti pohybového systému (dosah při voleji na síti, směr, servis apod.) a THM ovlivňuje pohybovou činnost ve smyslu akcelerace, lokomoce, změny směru apod.

Ze zorného úhlu biomechaniky se zaměříme na řešení vlivu TVY a THM, na prvky tenisové hry (přímý vliv) a na pohybové předpoklady sportovce (nepřímý vliv). Hypoteticky lze předpokládat, že tělesné rozměry ovlivňují prvky tenisové hry ve smyslu pozitivním (značíme +), negativním (značíme –) a indiferentním (značíme 0), viz tabulka 2.

Tabulka 2. Tělesné rozměry ovlivňují prvky tenisové hry

+	pozitivně	narůstající velikost vede k vyšší kvalitě prvku
–	negativně	narůstající velikost vede k poklesu kvality prvku
0	indiferentně	tělesné rozměry nemají vliv na kvalitu prvku

Teoretickým východiskem výzkumu bude charakteristika vlivu základních tělesných rozměrů na pohybové předpoklady tenisty a vybrané prvky tenisové hry. Biomechanická analýza klíčového prvku tenisové hry – servisu – je v centru naší pozornosti. Studie se zaměřuje na analýzu vývoje tělesných rozměrů nejlepších světových hráčů v období 2001–2015 a stanovení obecných zásad souvisejících

s tenisem. V závěrečných úvahách se zaměříme na hledání souvislostí mezi obecnějšími aspekty tenisové hry (strategie, styl hry) a tělesnými rozměry.

Tělesné rozměry a herní činnosti tenisty

Na základě prací Schönborn (2000) a Crespo a Miley (2003) můžeme rozdělit pohybové akce tenisty do dvou skupin. Do první skupiny lze zahrnout lokomoční činnosti sloužící k přemístování hráče v prostoru hřiště a směřující k dosažení výchozí pozice pro vlastní úder. Do druhé skupiny řadíme prvky tenisové hry sestávající z velkého spektra různých variant úderů.

Lokomoce tenisty

Pohybové akce hráče mají obvykle charakter acyklických činností (starty a zastavení, změny směru při běhu, skoky, obraty, výskoky, výpady, pády). Nejčastěji dochází ke startu do vzdálenosti v rozmezí 3–7 m (Bös et al. 1994; Schönborn, 2000) a podle Weber (2003) se 81 % úderů odehraje ve vzdálenostech $\pm 2,5$ m a dalších 10 % ve vzdálenosti $\pm 4,5$ m od výchozí pozice hráče. Schönborn (2000) detailně analyzuje rychlost i její komponenty a člení je na nezávislou rychlostní složku (reakční rychlost), elementární rychlostní schopnosti (frekvenční rychlost, rychlost vlastní akce při úderu,...) a komplexní rychlostní schopnosti (skoky, běžecká akcelerace, silově rychlostní vytrvalost). Jak vyplynulo z předchozí klasifikace rozsahu lokomočních akcí hráče, v převážné většině herních situací (krátké starty spojené s brzděním k přemístění hráče do místa úderu) jsou klíčovými faktory rychlost reakce a elementární rychlostní schopnosti (frekvence pohybu). Uvedené vlastnosti jsou podmíněny kvalitou řízení pohybu (rychlost přenosu vzruchů z centrálního nervového systému do svalového efektoru), kvalitou skladby svalové tkáně (proporcionalita rychlých a pomalých svalových vláken) a kooperací svalových skupin (koordinace). Jednou z determinant ovlivňujících časový průběh přesunu hráče do výchozí polohy pro následující úder je tělesná hmotnost hráče, která může ovlivnit dobu potřebnou k překonání setrvačnosti hmotnosti těla (Schönborn, 2000).

Hmotnost hráče, rychlost, akcelerace, frekvence běhu

Jednou z rozhodujících schopností hráče je schopnost vyvinout maximální rychlost pohybu – startovní rychlost, se kterou souvisí schopnost co nejrychleji zabrzdit pohyb do rovnovážného postavení pro následující úder a opět z nulové rychlosti vyvinout maximální startovní rychlost k dalšímu místu setkání s míčem. V tomto pohybovém úkolu hraje podstatnou úlohu vztah mezi hmotností sportovce a velikostí produkované odrazové síly. V terminologii sportovního tréninku hovoříme o akcelerační schopnosti a objevuje se zde termín zrychlení. Z definice síly podle 2. Newtonova zákona je vztah mezi silou (F), hmotností (m) a zrychlením (a) následující:

$$F = m \cdot a$$

Jednoduchou úpravou vyjádříme velikost zrychlení jako funkci síly a hmotnosti:

$$a = \frac{F}{m}$$

Cílem tréninkového procesu je rozvíjení co nejvyšší úrovně akceleračních schopností, tj. ve fyzikální terminologii maximalizace veličiny zrychlení $a \rightarrow \text{MAX}$. Podle předchozího vzorce lze principiálně dosáhnout cílového stavu třemi způsoby: rozvojem explozivní síly dolních končetin ($F \rightarrow \text{MAX}$), při dané úrovni odrazové síly minimalizace hmotnosti sportovce ($m \rightarrow \text{MIN}$) a posledním způsobem, nejefektivnějším, je kombinace obou předchozích variant, tj. zvyšováním – rozvojem explozivní síly se současným snižováním hmotnosti těla ($F \rightarrow \text{MAX}$, $m \rightarrow \text{MIN}$).

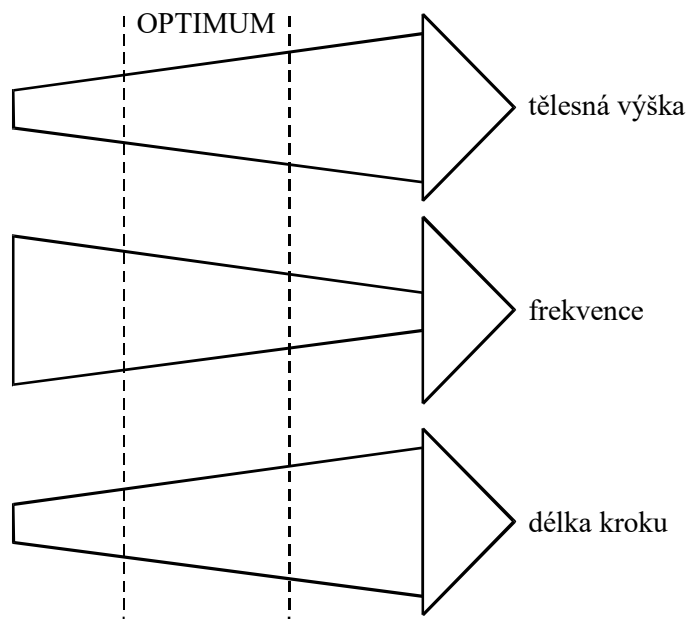
S tělesnou hmotností souvisí aktivní tělesná hmota – svaly. Z hlediska dosažení co nejvyšší úrovně akcelerace je nezbytné, aby tenista měl vysokou úroveň startovní explozivní síly a frekvence pohybu na jedné straně a na druhé straně s ohledem na elementární biomechanickou zákonitost minimalizoval celkovou tělesnou hmotnost. Muskulatura atletů-sprinterů je typická vysokým objemem aktivní svalové hmoty na dolní i horní polovině těla. Podíváme-li se na vrcholové tenisty – zejména na jejich dolní končetiny – nacházíme obdobnou konfiguraci svalů jako

u sprinterů. Tato situace je pochopitelná, neboť lokomoční činnosti, kde se v rychlém sledu střídají start-brzdění-split step, jsou akce, které ovlivňují rozvoj svalové hmoty dolních končetin, která je potřebná k realizaci lokomočních manévru tenisty. Na kvalitu svalů horní poloviny těla jsou však kladeny jiné požadavky. Úspěšnost tenisového úderu spočívá v přesnosti a adekvátnosti silové akce, nikoli v jejím maximu.

Koordinace a optimalizace síly při úderu je klíčovým faktorem jeho úspěšnosti. Z toho plyne, že hmotnost svalů horní části těla by měla být optimální. Rozumí se tím taková hmotnost horní poloviny těla, která je potřebná ke kvalitnímu provedení úderu. Nejlepší světoví hráči se vyznačují štíhlou postavou se svalstvem dolních končetin připraveným na požadavky lokomoce.

Lokomoční činnosti tenisty, jak bylo výše uvedeno, sestávají z více než 90 % z krátkých startů, brzdění a opětovných startů do nového směru. Klasický běh stálou frekvencí se podílí na přemístování hráče minimálně. Zkušenost ukazuje, že hráči s nižší TVY jsou v akceleračních situacích rychlejší a obratnější a dosahují větší frekvenci kroků. Naopak – při pravidelném běhu stálou frekvencí se rozdíl mezi osobami různé TVY vyrovnávají v důsledku delšího běžeckého kroku vysokých hráčů.

Ze schématu (obrázek 14) vyplývá, že krajní varianty tělesných rozměrů mají velké přednosti vždy v jednom důležitém znaku lokomoce. S rostoucí TVY klesá frekvence pohybu a narůstá délka kroku. Hypoteticky lze předpokládat, že z hlediska lokomoce bude existovat optimální rozmezí TVY hráče, v němž budou oba faktory lokomoce vyrovnané, a jejich kombinací dosáhne sportovec nejlepšího výsledku v dané činnosti. Vedoucím principem pro tělesné rozměry tenisty je optimalizace TVY a THM.



Obrázek 14. Schematické znázornění vztahů mezi tělesnou výškou, délkou kroku a frekvencí

Tělesné rozměry a koordinace (obratnost)

Z hlediska teorie motorických (pohybových) schopností lze použít jak pojem koordinace, tak i (zejména v dřívějších letech) pojem obratnost (Belej, & Junger, 2006; Hohmann, Lames, & Letzelter, 2010; Měkota, Kovář, & Štěpnička, 1988; Měkota, & Novosad, 2005; Weineck, 2007). Je všeobecně známo, že jedinci vysoké postavy jsou méně pohybliví a jejich obratnost je na nižší úrovni. Ve všech odborných materiálech je uváděna obratnost jako jeden z nejvýznamnějších faktorů tenisové hry, který je vztahován k lokomočním aktivitám tenisty, řešení neobvyklých motorických situací, a také ke kvalitě tenisových úderů (např. Crespo & Miley, 2003; Schönborn, 2000). Podívejme se na dané pojmy pod zorným úhlem tělesných rozměrů. Z pohledu neurofyziologie a biomechaniky lze termín koordinace spojovat se schopností jedince rychle a adekvátně stimulovat potřebné svalové skupiny (řízení pohybu – motor control) s ohledem na optimální časový průběh pohybu (timing – zahrnujeme fázi přibližování hráče do místa úderu a vlastní provedení úderu)

a produkovat odpovídající svalové úsilí při řešení pohybové akce (optimalizace silových akcí). V předkládané práci není prostor pro rozbor rozsáhlého řetězce faktorů ovlivňujících řízení svalové činnosti a adekvátnost silových projevů s ohledem na konkrétní herní situaci. Jako jednoduchý příklad uvedeme pouze dva aspekty související s ovlivněním kvality koordinace pohybové činnosti v souvislosti s tělesnými rozměry. Jde o rychlost přenosu signálu na sval a časový průběh produkce svalové síly v souvislosti s hmotností segmentů těla.

Je zřejmé, že osoby s větší TVY mají delší nervové dráhy přenášející signál ke svalovému efektoru. Každé prodloužení (nebo zkrácení) nervové dráhy, např. o 20 cm, zvětšuje nebo zmenšuje dobu přenosu signálu o 1–2 ms (Enoka, 2008). Časové diference v přenosu signálu k aktivaci svalu a zpětnovazební informace o aktuálním stavu svalu (Golgiho tělísko, svalové vřeténko) do centrálního nervového systému (další rozdíly v délce nervové dráhy) jsou v souvislosti s TVY významným faktorem, který má vliv na kvalitu koordinace a rychlost pohybových reakcí.

Druhým, velmi zjednodušeným příkladem, je vztah mezi nárůstem svalové síly a dobou zahájení pohybu segmentu. Vyšší TVY souvisí s větší THM, která je proporcionálně rozmístěna mezi jednotlivé segmenty těla. S rostoucí zátěží segmentů se doba zahájení pohybu segmentu prodlužuje. Kombinace dvou výše zmíněných faktorů (kromě dalších vlivů) podporuje tézi o negativní relaci mezi zvyšující se TVY a koordinací pohybu. Je zřejmé, že výše zmíněné tvrzení má individuální charakter a mezi vysokými hráči existují v daném aspektu rozdíly.

Tělesná výška a prvky tenisové hry – úderý

Tenis je velmi rozmanitá hra sestávající z herních prvků – tenisových úderů. Kromě základních úderů forhend, bekhend a servis lze samostatně vyčlenit řadu specializovaných úderů (volej, chop-slice, smeč, lob, stopbol, příjem podání, prohoz, úderý hrané ve specifických podmínkách). Každý úder má řadu modifikací a také nejzákladnější úderý forhend a bekhend jsou při každém odbití míče modifikovány v obrovském množství variant provedení, determinovaných rychlostí a výškou letícího míče, sledovaným účelem odbití (razance a směr letu míče), stupněm

a směrem rotace míče (spin), vzdáleností odbití míče od sítě, vnějšími faktory (vítr, povrch hřiště) a dalšími vlivy. Zajímá nás, zda základní tělesné rozměry (TVY a THM) mohou ovlivnit kvalitu tenisových úderů.

Úloha THM je v souvislosti s kvalitou provedení úderu (technikou) velmi malá. THM, jak vyplynulo z předcházející kapitoly, ovlivňuje především pohyb hráče na hřišti, jeho akceleraci, obratnost a silové projevy při vlastním úderu. TVY hraje podstatně významnější úlohu při realizaci úderů. Se zvyšující se TVY se zvětšuje dosah paží a hráč pokrývá větší prostor dvorce při hře na síti, při smeči a při úderech v extrémních situacích. Z biomechanického hlediska větší délka paží při stejné úhlové rychlosti rotace paže umožňuje dosáhnout větší obvodové rychlosti rakety a z toho plynoucí větší razance úderu. O negativním vlivu rostoucí TVY na provedení úderu můžeme uvažovat pouze ve vztahu k řešení netypických situací, jako je odbití míče směřujícího na tělo hráče, nouzové údery v extrémních – netypických tenisových situacích náročných na rychlou koordinaci pohybu. Uvedené příklady negativního vlivu TVY na prvky tenisové hry blíže korespondují s obratností a koordinací, kde rostoucí TVY se projevuje negativně.

TVY a THM neovlivňuje faktory sportovního výkonu jako je psychika hráče, taktika, strategie, anticipace, vůle, houževnatost atd. Do této oblasti lze také zařadit techniku provedení úderů, která není závislá na tělesných rozměrech.

Závěr teoretické části

Z předcházejících úvah vyplývá, že zvyšující se TVY a THM hráče mají v jistých aspektech hry pozitivní a v jiných negativní vliv na výkon v tenisu a nelze teoreticky stanovit jednoznačný obecný trend pro tyto dva významné parametry tělesné konstituce hráče. Velká TVY vede na jedné straně k výraznému posílení některých prvků tenisové hry (servis, razance úderu, rozsah pohybu apod.) a na druhé straně negativně ovlivňuje jiné oblasti struktury sportovního výkonu, které nazveme obecným termínem motorika (lokomoční rychlost, obratnost, frekvence pohybu apod.). Struktura skladby faktorů ovlivňujících výkonnost je u hráčů s extrémními tělesnými rozměry nevyrovnaná a silné stránky kladného působení v jedné oblasti

prvků jsou kompenzovány nízkou úrovní v jiné oblasti prvků tenisové hry. Obdobně můžeme teoreticky uvažovat o hráči malé tělesné výšky, u něhož jsou silné a slabé stránky řešení jednotlivých prvků tenisové hry v opačném poměru.

Hráči s tělesnými rozměry, kteří splňují požadavek optimalizace poměru kladných a záporných vlivů na faktory sportovního výkonu v tenise, mají teoreticky nejlepší předpoklady k dosažení vrcholové sportovní úrovně. Optimální skladba předpokladů k řešení tenisové hry nepřináší nejvyšší výhody v jedné oblasti předpokladů, ale na druhé straně minimalizuje nevýhody související s extrémními velikostmi tělesných rozměrů. Pohled na žebříček nejlepších 100 hráčů světa ukazuje, že dané výkonnostní mety dosahují hráči velkého spektra TVY, od 1,65 m (Rochus) až po 2,08 m (Karlovič). Hypoteticky lze předpokládat, že u hráčů nacházejících se mimo oblast optimálních tělesných rozměrů je vysoká výkonnost dosahována extrémními kvalitami v jedné oblasti faktorů sportovního výkonu, které kompenzují nedostatky v jiných oblastech.

Nejvyšší sportovní úroveň nacházíme u hráčů absolutní světové špičky. Teoreticky se jedná o jedince, u nichž lze předpokládat, že struktura jejich výkonu dosahuje nejvyšších kvalit. Jestliže se zajímáme o tělesné rozměry tenisty a hodláme studovat souvislosti mezi tělesnými rozměry a dalšími aspekty tenisové hry, je nutno se zaměřit na nejlepší světové hráče.

Tělesné rozměry (tělesná výška a tělesná hmotnost). Vývoj uvedených znaků v období 2001–2012

Problematika tělesných rozměrů byla v centru naší pozornosti od r. 2001 až do r. 2012. Zdrojem informací o výzkumu zaměřeném na tělesné rozměry v tenisu jsou publikace [3] Vaverka a Černošek (2007b), [4] Vaverka, Černošek a Unierzyski (2009), [7] Cernosek, Zhanel, Zahradnik a Vaverka (2015), [6] Vaverka a Cernosek (2015). V monografiích [3] Vaverka a Černošek (2007b) a [4] Vaverka, Černošek a Unierzyski (2009) byly řešeny následující problémy:

- model nejlepších světových hráčů 2005m,

- vývoj a změny sledovaných charakteristik tělesných rozměrů v období 2001-2005,
- rozdíly mezi skupinami výkonnostně rozdílných hráčů,
- rozdíly mezi soubory hráčů stejné výkonnosti v období 5 let.

Metodologická poznámka

Statistické analýzy byly uskutečněny u následujících souborů a Grand Slam turnajů (GST):

- TOP₁₀₀ – hráči zařazení do výsledného žebříčku ATP a WTA v r. 2005, který považujeme za základní model nejvyšší výkonnostní úrovně, jež nazveme širší světová špička.
- TOP₂₅ - hráči umístění do 25. místa světového žebříčku označíme jako užší světová špička.
- TOP₇₅ – hráči umístění v žebříčku od 26. do 100. místa tvoří skupinu hráčů širší světové špičky bez hráčů TOP₂₅.
- TOP₁₀ - hráči umístění do 10. místa světového žebříčku jsou považováni za absolutní světovou špičku.

Kromě dalších proměnných byly sledovány:

- VEK – věk hráčů vyjádřený počtem roků,
- TVY – tělesná výška (m),
- THM – tělesná hmotnost (kg),
- BMI – body mass index – váhově-výškový index,
- DIF difference – váhově-výškový index, $DIF = (TVY - 100) - THM$.

Výsledková část k uvedeným tématům obsahuje množství tabulek a statistických dat dostupných v uvedené publikaci. Soustředíme se proto pouze na uvedení tabulky základních hodnot sledovaných proměnných souboru TOP₁₀₀ mužů i žen a souhrnný komentář k výzkumu v publikaci Vaverka a Černošek (2007b).

Model nejlepších světových hráčů 2005

Základní statistické charakteristiky poskytují informaci o sledovaných proměnných u souborů TOP₁₀₀ mužů i žen (tabulky 3 a 4).

Tabulka 3. TOP₁₀₀ – muži, prosinec 2005

Proměnná	M	SD	Min	Max	Rozpětí
VEK	25,69	3,734	18,54	35,61	17,07
TVY	1,844	0,066	1,65	2,08	0,43
THM	78,9	6,731	59	97	38
BMI	23,20	1,352	19,33	25,96	6,63
DIF	5,46	4,888	-4	21	25

U všech proměnných byla potvrzena normalita rozdělení sledovaných dat. Věk hráčů TOP 05 se nachází v poměrně velkém rozmezí 17 let (od 18 do 35 let) s průměrnou hodnotou 25,69 roků. Podobný trend je charakteristický i pro hlavní sledované proměnné, kterými jsou základní tělesné rozměry a váhově-výškové indexy. Průměrná tělesná výška 1,84 m s rozpětím od 1,65 do 2,08 m a tělesná hmotnost s průměrem 78,9 kg s rozpětím od 59 do 97 kg naznačuje velkou variabilitu tělesných rozměrů nejlepších světových hráčů TOP₁₀₀. Podobný trend nacházíme také u odvozených váhově-výškových indexů.

Podobně jako u souboru mužů byla prokázána normalita rozložení všech proměnných. Variabilita věku hráček je velmi vysoká (16 až 35 let), z histogramu četností vyplývá, že převažují mladší hráčky. Podobně lze hovořit o vysoké variabilitě všech tělesných rozměrů a odvozených váhově-výškových indexů (např. u DIF je rozpětí hodnot 6-29). Ve srovnání se souborem mužů lze spektrum měřených znaků považovat u žen za méně homogenní s větší variabilitou měřených znaků.

Tabulka 4. TOP₁₀₀ – ženy, prosinec 2005

Proměnná	M	SD	Min	Max	Rozpětí
TVY	1,718	0,073	1,53	1,89	0,36
THM	61,114	5,59	50	79	29
BMI	20,72	1,337	16,69	25,2	8,51
DIF	10,64	5,035	-6	29	35

Souhrnné závěry k tělesným rozměrům tenistů v období 2001-2005

Rozsah věku a tělesných rozměrů hráčů je u mužů i žen velký a ukazuje, že první stovka nejlepších světových hráčů je přístupná širokému spektru tělesných rozměrů hráčů od TVY 1,65 m (Rochus O.) až po 2,08 m (Karlovič) u souboru mužů a 1,53 m (Panova) až po 1,89 (Davenport, Bovina) u souboru žen. Značnému rozsahu TVY odpovídají velikosti dalších měřených charakteristik, jako je tělesná hmotnost a váhově-výškové indexy. Podstatnou informaci tvoří zjištění, že měřená data mají normální rozložení, reprezentované Gaussovou křivkou, a kolem průměrných hodnot je soustředěn největší počet jedinců.

Komparace měřených charakteristik na významných GST v období 5 let u souboru mužů ukázala na velmi malé a převážně statisticky nevýznamné rozdíly mezi sledovanými proměnnými v jednotlivých letech. Přestože nebyla zjištěna statistická významnost rozdílů, porovnání účastníků grandslamových turnajů s modelem hráčů širší světové špičky TOP 05 ukázalo určitý náznak tendence. Soubor TOP₁₀₀ je charakterizován mírně vyšší THM, což se promítá do hodnot DIF a BMI. Na základě zjištěné skutečnosti lze usuzovat, že širší světová špička TOP₁₀₀ je hmotnostně více dimenzována (větší podíl aktivní svalové hmoty?) než soubory hráčů GST. V TVY nebyly zjištěny rozdíly mezi soubory startující na GST a TOP₁₀₀ a největší počet hráčů je soustředěn kolem průměrné hodnoty 1,84 m.

Analýza rozdílů mezi TOP100 a soubory hráček GST v jednotlivých letech přinesla odlišné výsledky. Statisticky významné diference byly zjištěny u věku hráček. Soubor hráček TOP₁₀₀ je významně mladší než soubory účastnic grandslamových turnajů v daném období. Soubor TOP₁₀₀ byl o 1 cm vyšší než soubory účastnic GST a hráčky mají větší THM. Tato skutečnost se však nepromítá do hodnot váhově-výškových indexů.

Velmi podobné výsledky ve srovnávacích studiích pětiletého období navozují otázku, zda malé rozdíly mezi výběrovými soubory nejsou způsobeny malou frekvencí výměny hráčů na předních pozicích světového žebříčku. Při srovnání změn v počtu nových hráčů v jednotlivých letech bylo zjištěno, že během tříletého období od 2001 do 2004 zůstalo v grandslamových turnajích 67 stejných hráčů u mužů,

57 u žen a nových jmen se objevilo u mužů 46 a u žen 30. Naproti tomu za jediný rok (AUO 04 – AUO 05) došlo u obou pohlaví prakticky ke stejným změnám jako v předchozím tříletém období, tj. objevil se přibližně stejný počet nových hráčů. Z uvedeného lze usuzovat na zrychlující se dynamiku výměny nových hráčů ve světové špičce a nástup nové hráčské generace, která se u žen vyznačuje vyšší TVY.

Tělesné rozměry a různé výkonnostní skupiny hráčů

Rozdělením hráčů sledovaných turnajů do čtyř výkonnostních skupin byla snaha sledovat vývojové tendence daných proměnných u rozdílných souborů. Skupinu nejlepších hráčů TOP₂₅ považujeme za aktuální užší světovou špičku v daném turnaji. Při porovnání výsledků mužů a žen opět nalézáme rozdíly. V dlouhodobém sledování je struktura měřených veličin tělesných rozměrů u souboru mužů v různých výkonnostních skupinách prakticky stejná a dlouhodobě stabilizovaná. Mírné kolísání průměrných hodnot sledovaných proměnných v jednotlivých letech není statisticky významné a rozdíly nemají věcný význam. Můžeme tedy konstatovat, že hráči všech výkonnostních skupin jsou z hlediska tělesných rozměrů rovnoměrně rozděleni v celém základním souboru TOP₁₀₀ a není mezi nimi v měřených charakteristikách rozdíl. Naproti tomu u žen nacházíme větší – a občas také statisticky významné – rozdíly u různých výkonnostních skupin v různých letech sledování. Ve všech případech jde především o TVY. Hráčky z první skupiny nejlepších hráček se liší od ostatních výkonnostně nižších skupin v celém sledovaném období 2001–2005. Výsledky signalizují probíhající vývoj v ženském tenisu, kdy se do popředí výkonnosti dostávají mladší hráčky vysokých postav. Vzhledem k tomu, že hodnoty váhově-výškových indexů jsou stejné, lze usuzovat na zachování proporcionality mezi TVY a THM bez ohledu na tělesnou výšku. Obdobná analýza byla uskutečněna sledováním stejných výkonnostních souborů v dlouhém časovém období 2001–2005. U mužů nacházíme stejné výsledky jako v předcházejícím případě. V průběhu sledovaných 5 let nedocházelo k žádným změnám v tělesných rozměrech stejných výkonnostních skupin. Za zmínku však stojí náznak poklesu tělesné výšky o 1 cm u souboru užší světové špičky TOP₂₅, což při

stejně tělesné hmotnosti vede ke zvýšení hodnot váhově-výškových indexů. Z uvedeného zjištění lze usuzovat na zvýšení aktivní svalové hmoty vlivem náročnějších lokomočních činností v současném herním pojetí mužského tenisu.

U souboru žen také nedochází k výraznějším změnám a skupina nejlepších hráček si v průběhu 5 let sledování stále udržuje vyšší hodnoty TVY. Tato diference se zvyrazňuje v současnosti, kdy se do absolutní světové špičky prosazují mladší hráčky s větší tělesnou výškou. Na rozdíl od souboru mužů, u nichž je vývoj tělesných rozměrů dlouhodobě stabilizován, u žen není ještě ukončen a do popředí se dostávají vysoké hráčky, jejichž tělesné dispozice zajišťují biomechanickou výhodu v realizaci důležitých tenisových prvků (servis, smeč, razantní úder).

Vývoj tělesných rozměrů nejlepších světových tenistů v období 2005–2012

Problematika tělesných rozměrů byla systematicky sledována i v dalších letech (Cernosek et al., 2015; Vaverka, 2010). Základní informace o tělesných rozměrech tenistů v dlouhém časovém období vychází z prací Vaverka a Cernosek (2007a), Vaverka (2010) a Cernošek et al. (2015). Uvádíme pouze základní data ($M \pm SD$) tělesných rozměrů TVY a THM bez dalších statistických údajů. Základní komentář k danému tématu bude obsažen v závěrečné souhrnné části této kapitoly. Základní informace o vývoji TVY a THM hráčů v letech 2005, 2008 a 2012 jsou uvedeny v tabulkové formě (tabulka 5).

Tabulka 5. Základní tělesné rozměry nejlepších světových tenistů ($M \pm SD$)

	2005	2008	2012
Muži			
TVY (m)	1,844 ± 0,066	1,849 ± 0,066	1,861 ± 0,070
THM (kg)	79,90 ± 6,73	78,95 ± 6,80	79,49 ± 0,77
Ženy			
TVY (m)	1,718 ± 6,731	1,729 ± 0,065	1,737 ± 0,064
THM (kg)	61,11 ± 5,59	61,54 ± 5,99	63,21 ± 5,35

Legenda: TVY – tělesná výška; THM – tělesná hmotnost; Počet hráčů v jednotlivých obdobích: 2005 – N = 100, je to soubor TOP 05 muži a ženy; 2008, muži, N = 327, ženy, N = 304; 2012, muži, N = 331, ženy, N = 336. V letech 2008 a 2012 se jedná o soubory hráčů startujících na všech GST v daném roce.

Výsledky ukazují rozdíly v růstu tělesných rozměrů u mužů i žen v období 2005–2012 (tabulka 5). U mužů dochází k akceleraci ve zvyšování TVY a hodnoty v r. 2012 jsou statisticky významně vyšší než v předchozích letech ($p < 0,05$). U žen se TVY také systematicky zvyšuje, její výraznější akcelerace byla zaznamenána v r. 2008 a její růst pokračuje i v 2012 (rozdíl ve srovnání s r. 2005 je statisticky významný, $p < 0,05$). U THM nacházíme velmi malé a statisticky nevýznamné zvýšení u mužů. U žen nastalo výrazné zvýšení THM v r. 2012 ve srovnání s předchozími obdobími ($p < 0,05$).

Výsledky prokazují trend snižování THM u mužů v souvislosti s růstem TVY a zvyšování atletického rozvoje tělesné konstituce (vyšší úroveň THM) u žen.

Tělesná výška a servis

V této části jsou prezentovány základní výsledky problému tělesná výška a servis obsažené v práci [1] Vaverka, Cernosek, Tesarova a Elfmark (2005) a v monografiích [3] Vaverka a Černošek (2007b) a [4] Vaverka et al. (2009). Jedná se o tři tematické okruhy: Teoretická východiska, Vliv výšky odbití míče na jeho dopad do pole podání – teoretický model dráhy letu míče a Kinematická analýza servisu – kazuistika dvou různě vysokých hráčů.

Teoretická východiska

Tenisové podání se nachází v centru pozornosti trenérů i vědeckých pracovníků. Existují desítky vědeckých studií zabývajících se problematikou podání. Největší pozornost je věnována technice jeho provedení a pohybové činnosti hráče (Elliott, 1988; Elliott et al., 2003; Elliott, & Wood, 1983; Knudson, 2006). Komplexní kinematická analýza servisu popisuje jeho provedení v celém rozsahu pohybu

segmentů těla (Bahamonde, 1991; Elliott, Marsh & Blanksby, 1986; Fleisig, Nicholls, Elliott, & Escamilla, 2003). Momenty sil jednotlivých segmentů těla při podání a jejich návaznost sleduje řada autorů (Bahamonde, 1989, 1997; Bahamonde, & Knudson, 2000; Gordon, & Dapena, 2006; Noffal, & Elliott, 1998). O využití kombinace různých variant svalové kontrakce – stretch-shortening cycle je diskutováno v práci Elliot, Baxter a Besier (1999). Rozvojem síly se zřetelem k servisu se zabývá Kleinöder (1990) a otázce práce nohou se věnuje Bahamonde a Knudson (2000), Elliott a Wood (1983) a Lo, Wang, Wu a Su (2004). Na problém práce segmentů těla a využití síly je zaměřena studie Elliott (1983), který se zamýšlí i nad biomedicínským aspektem provedení servisu (Elliot, 1988). Komparace servisu různých hráčů (Yandell, 2002) přináší pohled na variabilitu jeho provedení. Dílčí poznatky z různých analýz servisu jsou ve formě základních principů platných pro provedení tenisu obsaženy v obecně koncipovaných odborných publikacích určených trenérské veřejnosti (Elliott, Reid, & Crespo, 2003; Knudson, 2006; Roetert, & Groppe, 2001).

Vliv výšky odbití míče na dopad do pole podání - teoretický model dráhy letu míče

V literatuře nebyla zjištěna studie, která by řešila otázku vztahu mezi servisem a tělesnými rozměry. Faktory ovlivňující provedení servisu můžeme systémově rozdělit do následující struktury: rozměry tenisového dvorce a výška sítě, výška odbití míče, technická kvalita rakety a míče v okamžiku odbití (např. Haake, & Coe, 2000; Miller, 2003), aerodynamické poměry letícího míče, vlastní provedení servisu (pohybová činnost hráče závisí na úrovni pohybových předpokladů hráče a technice provedení úderu), stav organismu v okamžiku podání (únava), strategické a taktické řešení varianty podání, stav vnějšího prostředí (osvětlení, vítr apod.).

Otázkám vlivu základních podmínek determinujících provedení servisu, tj. pravidly stanovených rozměrů hřiště a výška sítě, nebyla dosud věnována pozornost. Dalším faktorem je výška odbití míče při servisu, která souvisí s tělesnou výškou servírujícího hráče. Řešení výše nastíněných otázek je součástí této kapitoly.

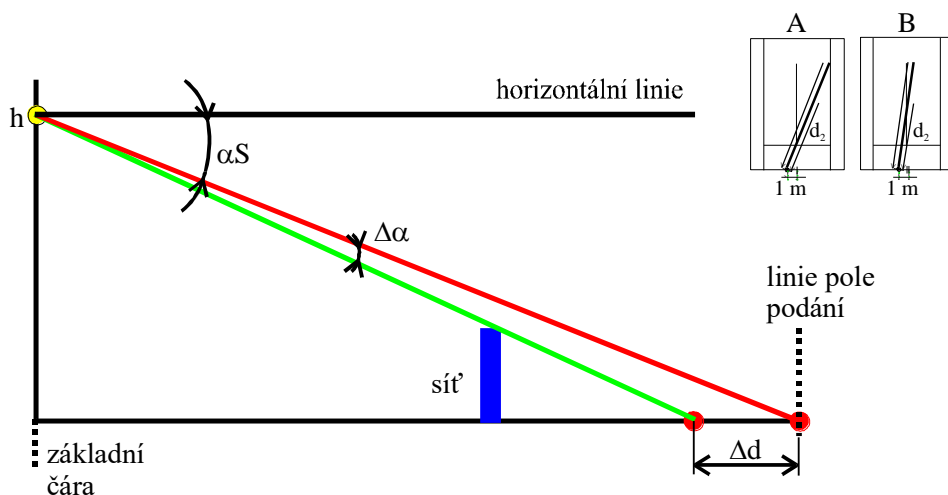
Úspěšnost servisu z hlediska zahájení hry závisí na dráze letícího míče

a dopadu do pole podání. Dráha letu míče opisuje vlivem tíhové síly a působení aerodynamických sil balistickou křivku. Nejdůležitější úlohu při ztrátě rychlosti míče hraje odpor prostředí a změny v rychlosti letu, které jsou při vysokých počátečních rychlostech podání vysoké. Další ztráta rychlosti narůstá při dopadu míče a následného působení odporu prostředí, kdy rychlost jeho letu klesne v okamžiku odbití při returnu přibližně na 50 % počáteční rychlosti získané servisem (Dunlop, 2000). Se snižující se rychlostí podání je dráha letu míče více zakřivená a pravděpodobnost dopadu míče do pole podání se zvětšuje. Dalším významným faktorem ovlivňujícím tvar letu míče je vztahová síla vznikající jeho rotací (Chadwick, & Haake, 2000). Horní rotace (spin) zrychluje zakřivení dráhy především v poslední fázi letu, zvyšuje úhel dopadu míče do pole podání a zvětšuje pravděpodobnost úspěšného servisu. Se vzrůstající rychlostí míče při servisu se balistická křivka stále více přibližuje přímce a úhel dopadu míče do pole podání se zmenšuje. Vzhledem ke konkrétním rozměrům hřiště a výšce sítě se s rostoucí rychlostí letícího míče zmenšuje plocha dopadu míče v poli pro podání.

Se zvyšující se výškou odbití míče se při daných rozměrech hřiště zvětšuje plocha dopadu míče do pole podání (nazveme „aktivní plocha podání“) a naopak. Symbolicky můžeme aktivní plochu podání Δd (plocha dopadu míče uvnitř pole podání) vyjádřit jako funkci proměnných výška odbití (h), počáteční rychlost letu míče (V) a rotace míče – spin (L): $\Delta d = f(h, V, L)$. Teoretickým modelem letové křivky byla stanovena přímka (rychlost míče se blíží nekonečnu).

Cílem studie je zjistit vliv výšky odbití míče na úhel servisu a aktivní plochu podání v situaci, kdy dráha letu míče je přímka.

Teoretický model dráhy letu vyjádřený přímkou (obrázek 15) byl v souvislosti s rozměry tenisového hřiště a výškou sítě východiskem k výpočtu veličiny úhlu servisu ($\Delta\alpha$), úhel počátečního směru letu míče při servisu (α_S) a aktivní plochy dopadu míče do pole podání (Δd) v závislosti na výšce odbití míče (tabulka 6). Záporné hodnoty vypočítaných veličin souvisí s dopadem míče mimo plochu podání, kladné hodnoty charakterizují dopad míče do plochy podání – úspěšný servis.

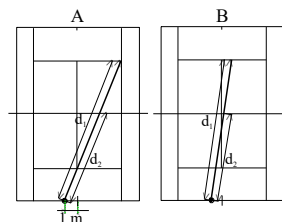


h – výška odbití míče, $\Delta\alpha$ – úhel servisu, v němž je podání úspěšné, Δd – aktivní plocha dopadu míče do pole podání (úspěšný servis), α_S – úhel směru počáteční rychlosti servisu vzhledem k horizontále

Obrázek 15. Teoretický model dráhy letu míče a grafické znázornění měřených proměnných

Tabulka 6. Teoretický model dráhy letícího míče při podání, výpočet proměnných teoretického modelu letové křivky

h	Podání k podélné čáře A			Podání k střední čáře B		
	$\Delta\alpha$	ΔS	Δd	$\Delta\alpha$	ΔS	Δd
2,3	-0,664	6,907	-2,038	-0,685	7,127	-1,976
2,4	-0,503	7,204	-1,440	-0,519	7,434	-1,395
2,5	-0,342	7,501	-0,917	-0,353	7,740	-0,889
2,6	-0,182	7,797	-0,460	-0,187	8,045	-0,445
2,7	-0,022	8,093	-0,053	-0,024	8,351	-0,053
2,8	0,137	8,389	0,310	0,141	8,655	0,299
2,9	0,295	8,684	0,634	0,303	8,960	0,613
3	0,452	8,979	0,926	0,466	9,263	0,897
3,1	0,610	9,273	1,194	0,628	9,566	1,155



Legenda: h – výška odbití míče (m); $\Delta\alpha$ – úhel servisu ($^\circ$); ΔS – úhel počátečního směru rychlosti servisu ($^\circ$); Δd – aktivní plocha dopadu míče do pole podání (m)

Porovnání výpočtů veličin ve dvou směrech podání ukazuje na velmi malé rozdíly ve velikosti vypočítaných veličin mezi podáním k postranní a střední čáře. Velikost úhlu podání $\Delta\alpha$ související s úspěšným servisem je velmi malá a pohybuje se v rozmezí od $0,14^\circ$ pro výšku odbití 280 cm do $0,61^\circ$ pro výšku odbití 310 cm. Daný úhel pro výšku odbití menší než 280 cm je záporný, což znamená, že míč pohybující se po přímce by nedopadl do pole podání. S velmi malými změnami úhlu servisu jsou změny ve velikosti aktivní plochy podání poměrně velké. Při změně úhlu podání o hodnotu $0,16^\circ$ narůstá velikost aktivní plochy podání o hodnotu přibližně 0,27 m. Prakticky to znamená, že vyšší hráči, kteří odbíjejí míč ve větší výšce, mají výhodu a mohou si více dovolit maximalizovat rychlost podání, tj. přibližovat dráhu letícího míče přímce. Z teoretických výpočtů vyplývá, že každé zvýšení výšky odbití míče o 5 cm přináší zvětšení aktivní plochy podání přibližně o 0,27 m. Velikost úhlu počátečního směru letu míče po servisu se pro hodnoty výšky odbití 280–310 cm pohybují v rozmezí přibližně 1° , tj. od $8,4^\circ$ do $9,4^\circ$.

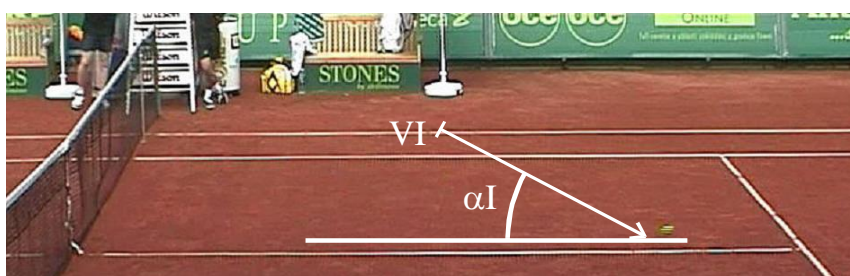
Kinematická analýza servisu – kazuistika dvou hráčů

Výsledky analýzy teoretického modelu prokázaly významný vliv výšky odbití míče při servisu na dráhu jeho letu, a především na velikost aktivního pole podání v závislosti na výšce odbití míče. Zajímalo nás, zda TVY hráče, která se velkou měrou podílí na výšce odbití míče, ovlivní rychlost servisu v situaci reálného utkání. Cílem výzkumu bylo zjistit, zda existují rozdíly mezi dvěma předními světovými tenisty rozdílných tělesných výšek v rychlosti servisu a dalších sledovaných proměnných souvisejících se servisem.

Výsledky kinematické analýzy reálného provedení servisu u dvou předních hráčů jsou uvedeny v tabulce 7.

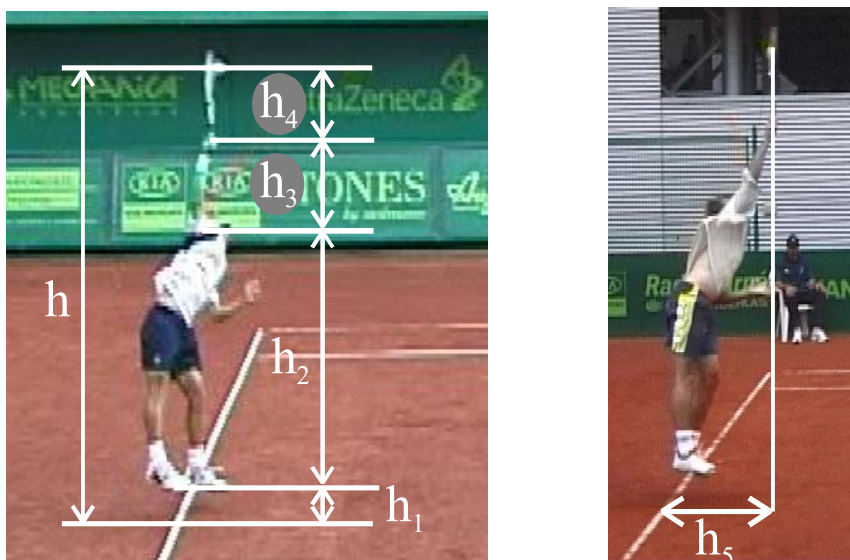


α_S – úhel servisu, V_S – počáteční rychlost podání



V_I – rychlost dopadu, α_I – úhel dopadu

Obrázek 16. Servis a dopad míče do pole podání - grafické znázornění měřených proměnných



Obrázek 17. Faktory ovlivňující výšku odbití míče

Legenda: h – výška odbití míče; h_1 – vertikální zdvih těla; h_2 – vzdálenost od chodidla k ramennímu kloubu; h_3 – délka paže; h_4 – vzdálenost od úchopu rakety ke kontaktu míče s raketou; h_5 – horizontální vzdálenost míče od čáry podání.

Tabulka 7. Kinematická analýza 1. a 2. servisu hráčů RS a DH.

Proměnná	Podání	RS, TVY 1,85 m		DH, TVY 1,83 m		d	Z	p
		MEAN	S.D.	MEAN	S.D.			
VS ($\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$)	1.	183,09	18,43	176,67	14,72	6,42	0,930	0,376
	2.	152,42	10,34	135,71	8,10	16,71	2,193	0,032*
αS ($^\circ$)	1.	3,019	0,318	2,964	0,589	0,055	0,558	0,605
	2.	2,278	0,460	1,433	0,761	0,845	1,567	0,151
VI ($\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$)	1.	136,97	17,31	131,85	15,40	5,120	0,992	0,343
	2.	114,41	11,94	99,31	11,59	15,1	1,776	0,095
αI ($^\circ$)	1.	10,335	0,951	10,70	0,650	0,365	-0,620	0,563
	2.	12,565	0,373	14,737	1,017	2,172	-2,611	0,008**

Legenda: VS – počáteční rychlost servisu; αS – úhel směru počáteční rychlosti servisu vzhledem k horizontále; VI – rychlost dopadu; αI – úhel dopadu; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Metodologická poznámka

Kinematická analýza (viz kapitola 3) byla realizována v podmínkách semifinálového utkání ATP turnaje v Prostějově 2005 u dvou hráčů nacházejících se v daném okamžiku mezi nejlepšími 25 tenisty světa (RS, tělesná výška 1,85 m; DH, tělesná výška 1,83 m). V grafickém znázornění jsou sledované proměnné v okamžiku servisu znázorněny na obrázku 16. Výška odbití míče je závislá na kombinaci pohybové činnosti hráče při servisu a reálné TVY. Faktory, které ovlivní výšku odbití míče při servisu, jsou graficky znázorněny (obrázek 17).

Průměrná rychlost 1. servisu RS je vyšší ve srovnání s hráčem DH (tabulka 7). Rozdílům mezi velikostí rychlosti 1. servisu odpovídá větší úhlová hodnota počátečního směru letu míče ΔS , která je u RS při vyšší rychlosti (balistická křivka je plošší) větší než u DH. Rychlost míče při dopadu do pole podání se zmenšila u obou hráčů na 75 % rychlosti na začátku letu, což je plně v souladu se závěry studie Dunlop (2000). Také úhel dopadu míče do pole podání je v souladu s logikou

balistické dráhy letu míče, tj. při větší rychlosti RS je úhel αI menší než při nižší rychlosti DH, kde je úhel dopadu větší. Výše naznačené zákonitosti vystupují výrazně do popředí především při rozboru veličin naměřených u průměrných hodnot druhého servisu, kde je rychlost u obou hráčů významně nižší ve srovnání s 1. podáním.

Výsledky komparace servisu dvou hráčů různých tělesných výšek myšlenku o významném vlivu TVY na rychlost servisu podpořily. Přestože mezi hráči RS a DH není v rychlosti 1. servisu statisticky významný rozdíl, je rychlost RS v průměru vyšší přibližně o $7 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a také hodnoty maximálních rychlostí servisu jsou v podobné relaci (RS $206 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, DH $198 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$). Podobný trend nacházíme u 2. servisu, kde rozdíl mezi oběma hráči je již statisticky významný. Rozdílná rychlost servisu se promítá do dalších měřených veličin αS a αI , jejichž velikost je plně v souladu se závěry teoretické analýzy. Se zvyšující se rychlostí servisu se zvyšuje úhel odbití αS a zmenšuje se úhel dopadu míče do pole podání αI .

Výsledky kinematické analýzy reálného zápasu dvou výškově rozdílných hráčů jsou v dobré shodě se závěry analýzy teoretického modelu letové křivky. Teoretická analýza prokázala (teoretický model), že vyšší výška odbití míče poskytuje větší aktivní plochu pro dopad míče do pole podání. V praxi to znamená, že pro hráče vyšších postav (předpokládáme vyšší výšku odbití míče) je k dispozici větší plocha aktivního pole podání, a tedy mohou servírovat vyšší rychlostí se stejnou pravděpodobností jeho úspěšnosti jako hráči menších postav servírující menší rychlostí.

Vztah mezi tělesnou výškou a rychlostí servisu

Potvrzení hypotézy o vyšší rychlosti servisu v souvislosti s vyšší výškou hráče v kazuistice dvou hráčů bylo východiskem k řešení daného problému na úrovni statisticky reprezentativních souborů hráčů nejvyšší světové úrovně. Výsledky byly publikovány v časopisu *Sports Biomechanics*.

[5] Vaverka, F., & Cernosek, M. (2013). Association between body height and serve speed in elite tennis players. *Sports Biomechanics*, 12, 30–37.

Abstract

The purpose of this study was to investigate the relationships between body height (BH) tennis players and the serve speed (SF – serve fastest, S1 – the average speed of the 1st serve in a match, S2 – the average speed of the 2nd serve in a match). The sets of the best players in the world (men, $n = 78-84$, BH 1.85 ± 0.07 m, women, $n = 70-78$, BH 1.73 ± 0.07 m), participants of four Grand Slam tournaments (GST) in 2008, were subjects of the research. The statistical significant dependence between BH and serve speed were confirmed in all 24 analysis ($p < 0.01$). The structure of correlation relationships was similar in men and women. The range of the magnitude of the correlation coefficients between BH, SF and S1 were $r = 0.48-0.64$ by men and $r = 0.48-0.59$ by women. The correlation dependence between BH and S2 were lower and more vary (men $r = 0.20-0.50$, women $r = 0.24-0.42$). BH of men explained the variability of SF and S1 in average from 27–30%, S2 from 15% and BH of women SF and S1 from 27% and S2 from 13%.

Teoretická východiska řešeného problému

Servis je považován za klíčový prvek tenisové hry, kdy hráč má možnost v polovině všech fitynů zahajovat hru a ovlivnit její další průběh. Obecně platí, že rychlost prvního servisu je jedním z nejdůležitějších atributů jeho provedení a hlavní tréninkové úsilí je zaměřeno na její maximalizaci. Největší pozornost ve vědeckých studiích týkajících se servisu a techniky jeho provedení je věnována pohybové činnosti hráče (Elliott, 1988; Elliott, et al., 2003; Elliott, & Wood, 1983; Knudson, 2006). Komplexní kinematická analýza servisu popisuje jeho provedení v celém rozsahu pohybu (Bahamonde, 1991; Elliott, et al., 1986; Fleisig, et al., 2003). Pozornost je věnována momentům svalových sil působících na jednotlivé segmenty těla při servisu a jejich návaznost sleduje řada autorů (Bahamonde, 1989, 1997; Bahamonde, & Knudson, 2000; Gordon, & Dapena, 2006; Noffal, & Elliott, 1998). Využití různých variant svalové kontrakce (stretch-shortening cycle) je diskutováno v práci Elliott et al. (1999), rozvojem síly se zřetelem k servisu se zabývá Kleinöder (1990) a otázce práce nohou se věnuje Bahamonde a Knudson (2000), Elliott a Wood

(1983) a Lo et al. (2004). Na otázku využití síly různých segmentů těla je zaměřena studie Elliott (1983), který se zamýšlí i nad biomedicínským aspektem provedení servisu (Elliott, 1988). Komparace servisu různých hráčů (Yandell, 2002) přináší pohled na variabilitu jeho provedení. Dílčí poznatky z různých analýz servisu jsou ve formě základních principů platných pro provedení servisu obsaženy v obecně koncipovaných odborných publikacích určených trenérské veřejnosti (Crespo, & Miley, 1998; Elliott, et al., 2003; Knudson, 2006; Roetert, & Groppe, 2001).

I když v praxi je všeobecně akceptován poznatek, že vysocí hráči servírují větší rychlostí než hráči malých postav, v literatuře nebyly nalezeny studie, které by exaktně řešily otázku vztahu mezi tělesnými rozměry a rychlostí servisu. Danou problematikou se začali autoři zabývat v roce 2005 a publikovali několik studií (Vaverka, 2010; Vaverka, & Černošek 2007a, 2007b; Vaverka, et al., 2005).

Jedním z významných faktorů, který ovlivňuje rychlost servisu ve vztahu k tělesné výšce, jsou oficiální rozměry hřiště a výška sítě. V teoretickém modelu letové křivky míče (dráha letu míče je vyjádřena přímkou – rychlost míče se blíží nekonečnu) bylo prokázáno, že v pásmu reálné výšky odbití míče při servisu (od 2,8 m do 3,1 m) se každým zvětšením výšky odbití míče o 5 cm zvětšuje vzdálenost pro dopad míče do pole podání od čáry pro podání o 25–30 cm (Vaverka, & Černošek, 2007; Vaverka et al., 2005). Uvedená skutečnost umožňuje vyšším hráčům servírovat větší rychlostí (dráha letu míče je méně zakřivená) s podobnou pravděpodobností jeho úspěšného dopadu do pole podání jako menším hráčům servírujícím nižší rychlostí. Jestliže hráči různých tělesných výšek servírují stejnou rychlostí, vyšší hráč má pro úspěšný servis k dispozici větší plochu v poli podání a pravděpodobnost jeho úspěšného provedení narůstá.

Intuitivní adaptaci rychlosti prvního servisu z hlediska jeho úspěšného provedení (míč dopadne do pole podání), která vychází z celoživotní zkušenosti hráče, je možno považovat za jeden z významných faktorů ovlivňujících rychlost servisu a tělesná výška zde sehrává významnou úlohu.

Dalším objektivním biomechanickým faktorem je délka segmentů horní končetiny u hráčů s rozdílnou tělesnou výškou. Finální tangenciální rychlost rakety

při servisu je závislá na úhlové rychlosti segmentů horní končetiny a jeho délce. Při stejné úhlové rychlosti je tangenciální rychlost u delšího segmentu vyšší a důsledkem je vyšší rychlost rakety v okamžiku impaktu míče a z toho plynoucí větší rychlost servisu. Vyšší hráči s delšími končetinami mají při servisu a obecně při různých úderech z hlediska rychlosti jejich provedení biomechanickou výhodu. Kombinace výše uvedených dvou faktorů vede k hypotéze o vyšší rychlosti servisu u hráčů s větší tělesnou výškou.

Hypoteticky lze předpokládat, že ve velkém komplexu nejrůznějších faktorů ovlivňujících rychlost servisu sehrává tělesná výška významnou úlohu. Hlavním cílem studie je zjistit, zda existuje významný vztah mezi tělesnou výškou hráče a rychlostí servisu, a na základě statistických analýz stanovit procentuální podíl tělesné výšky na rychlosti servisu.

Výsledky výzkumu prokázaly významný vztah mezi geneticky determinovanou veličinou BH a všemi sledovanými variantami rychlosti servisu. Velikost korelační závislosti mezi BH, SF a S1 je podobná u mužů i žen a hodnoty korelačních koeficientů se pohybují v rozmezí $r = 0,48-0,63$. Korelační závislost mezi BH a S2 má nižší úroveň a velikost korelačních koeficientů v jednotlivých GST více kolísá ($r = 0,20-0,50$). Tělesná výška je pro realizaci servisu významným faktorem a na celkové variabilitě rychlosti servisu se podílí u SF a S1 27–30 % a u S2 13–15 %. Tělesná výška tenistů mužů i žen je pro rychlost servisu významným činitelem a u vysokých hráčů představuje velkou biomechanickou výhodu. Průměrná rychlost 1st servisu u vysokých hráčů dosahuje hodnot potřebných k získání esa nebo přímého bodu a umožňuje realizovat větší variabilitu rychlostí servisu s vyšší pravděpodobností jeho úspěšného provedení.

Tělesná výška a metoda kvantitativního hodnocení rychlosti servisu v tenisu

Výsledky studie Vaverka a Cernosek (2013) byly východiskem k návrhu metody, která umožňuje kvantitativně hodnotit rychlost servisu hráče v porovnání se stejně vysokými hráči světové výkonnostní špičky. Práce byla akceptována k vydání

v časopisu Sports Biomechanics. Vzhledem k tomu, že dosud nebyla vydána, budou prezentovány některé důležité části této studie.

[6] Vaverka, F. & Cernosek, M. (in press). *Quantitative assessment of the serve speed in tennis. Sports Biomechanics*. (Accepted September 9, 2015).

Abstract

A method is presented for assessing the serve speeds of tennis players based on their body height (BH). The research involved a sample of top world players (221 males and 215 females) who participated in the Grand Slam tournaments in 2008 and 2012. The method is based on the linear regression analysis of the association between the player's BH and the serve speed (fastest serve, average first-serve and second-serve speed). The coefficient of serve speed (CSS) was calculated as the quotient of the measured and the theoretical value of the serve speed on a regression line relative to the player's body height. The CSS of >1 , 1 and <1 indicate above-average, average and below-average serve speeds, respectively, relative to the top world tennis players with the same body height. The CSS adds a new element to the already existing statistics about a tennis match, and provides additional information about the performance of tennis players. The CSS can be utilised e.g. for setting the target serve speed of a given player to achieve based on his/her body height, choosing the most-appropriate match strategy against a particular player, and a long-term monitoring of the effectiveness of training focused on the serve speed.

Teoretická východiska řešeního problému

Rychlost servisu je jedním z důležitých kritérií jeho provedení. Rostoucí rychlost servisu zkracuje dobu pro přípravu oponenta k úspěšnému returnu, zvyšuje pravděpodobnost získání převahy servírujícího hráče v následující výměně nebo získání přímého bodu. Nejfrekventovanější základní strategie servisu v tenisu je vyšší riziko prvního a nižší riziko druhého servisu (Pollard, & Pollard, 2007). Kromě rychlosti servisu rozhodují o jeho úspěšnosti modifikace jeho provedení (různé varianty spinu) a jeho umístění v poli podání. Dalším významnými faktory ovlivňující rychlost

servisu jsou tělesná výška (TVY; Bonato et al., 2014; Cross, & Pollard, 2009; Ma, Liu, Tan, & Ma, 2013; Vaverka, 2010; Vaverka, & Cernosek, 2013) strategie, taktika, kvalita soupeře a povrch hřiště (Brown, & O'Donoghue, 2008; Gillet, Leroy, Thouvarecq, & Stein, 2009; O'Donoghue, & Balantyne, 2004; O'Donoghue, & Brown, 2008; Unierzyski, & Wieczorek, 2004). Rychlost servisu dále závisí na technice jeho provedení, úrovni explozivní síly a míře rizika úspěšnosti servisu (dopad do pole podání) při dané rychlosti (Vaverka, 2010). Úder do míče ve vyšší výšce u vysokých hráčů umožní produkovat vyšší rychlost servisu při stejné pravděpodobnosti jeho úspěšnosti dopadu do pole podání ve srovnání s hráči menších postav servírujících nižší rychlostí (Vaverka, 2010). Z biomechanického hlediska mají vysocí hráči lepší předpoklady k dosažení vyšší rychlosti servisu. Vyšší hráči mají biomechanickou výhodu, která jim umožňuje dosáhnout vyšší rychlost servisu: vyšší hráči s delšími segmenty mohou dosáhnout větší obvodovou rychlost rakety v okamžiku úderu do míče při dané úhlové rychlosti než hráči menších postav.

Výše uvedený komplex faktorů ovlivňujících rychlost servisu se promítá do významných korelačních závislostí mezi rychlostí servisu a tělesnou výškou (Vaverka & Cernosek, 2013). Z významného vztahu mezi tělesnou výškou a rychlostí servisu vyplývá, že pro hráče nižších tělesných výšek je prakticky nemožné dosáhnout vysokých hodnot rychlosti servisu srovnatelných s nejvyššími hráči. Tělesná výška však není rozhodujícím faktorem pro výkon v tenisu (Corral & Prieto-Rodriges, 2010), jak dokazuje velmi široké spektrum tělesných výšek hráčů (od Rochuse s 1,65 m až po Karloviče s 2,08 m) umístěných v TOP 100. Snaha vyrovnat se velkým tréninkovým úsilím nejrychleji servírujícím vysokým hráčům (Karlovič, Isner, Del Potro, Čilič) může vést u menších postav tenistů k neadekvátní preferenci tréninku zaměřeného na rychlost servisu.

Nižší rychlost servisu hráčů menších tělesných výšek spojená s vysokou kvalitou jejich dalších tenisových dovedností, taktiky, strategie a psychických vlastností se jeví jako dostačující k umístění mezi nejlepšími hráči světa. Z uvedeného vyplývá, že dosažení rychlosti servisu hráčů rozdílných tělesných

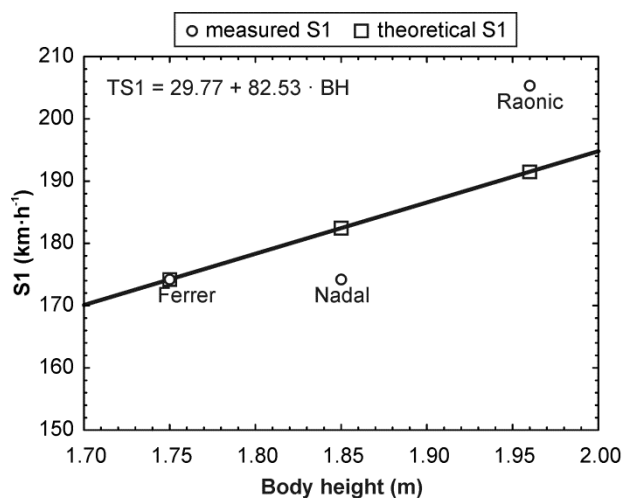
výšek, kteří prokázali výkonnost na úrovni TOP 100, by mělo být základním snahou tenistů usilujících o nejvyšší výkonnostní úroveň.

Dosavadní možnost kontroly rychlosti servisu spočívá v přímém porovnání naměřených rychlosti na velkých mezinárodních turnajích. Jednoduché porovnání naměřených rychlostí servisu umožňuje zařazení hráče do stupnice od nejmenších k nejvyšším rychlostem. Tenisty by mělo zajímat, jakou rychlostí servírují stejně vysocí hráči nejvyšší výkonnostní úrovně. Opakovaně potvrzovaná významná statistická závislost mezi tělesnou výškou a rychlostí servisu u světových TOP hráčů v dlouhodobém období (Vaverka, 2010; Vaverka & Cernosek, 2013) je východiskem k návrhu metody umožňující exaktní posouzení rychlosti servisu konkrétního hráče ve vztahu k jeho tělesné výšce. Cílem studie je vypracování metody umožňující kvantitativní hodnocení rychlosti servisu hráče dané tělesné výšky v porovnání se stejně vysokými hráči absolutní světové špičky.

Teoretická východiska návrhu metody

Analýza vztahu mezi tělesnou výškou a rychlostí nejrychlejšího servisu (FS), průměrné rychlosti 1. servisu (S1) a průměrné rychlosti 2. servisu (S2) na čtyřech GST v r. 2008 prokázala u mužů i žen ve všech případech významné korelace (Vaverka & Cernosek, 2013). Průměrný koeficient determinace vypočítaný ze všech čtyř turnajů byl u mužů (M) i žen (W) podobný (koeficient determinace vyjádřený v %; FS: M 27,2 %, W 27,4 %; S1: M 30,5 %, W 26,8 %; S2: M 13,5 %, W 12,2 %;). I když význam servisu pro výkon v tenisu je pro muže vyšší (O'Donoghue & Brown, 2008), procentuální podíl tělesné výšky na rychlosti servisu je u obou pohlaví prakticky stejný. Z uvedeného vyplývá, že geneticky determinovaná veličina tělesná výška se podílí na rychlosti servisu významným procentem z celkového vlivu všech působících faktorů. Regresní analýza poskytuje teoretický model závislosti mezi tělesnou výškou a rychlostí servisu (obrázek 18). Body umístěné na regresní přímce představují teoretickou průměrnou hodnotu rychlosti servisu hráčů dané tělesné výšky, která odpovídá kvalitě – výkonnostní úrovni souboru stejně vysokých hráčů. Teoretickou rychlost servisu nacházející se na regresní přímce můžeme nazvat

základním standardem rychlosti servisu absolutní světové špičky. Naměřená hodnota rychlosti servisu, která leží v korelačním poli nad nebo pod úrovní regresní přímky reprezentuje nadprůměrnou nebo podprůměrnou úroveň rychlosti servisu hráče dané tělesné výšky v souboru stejně vysokých jedinců. Kvantitativní hodnocení rychlosti servisu získáme výpočtem podílu mezi naměřenou hodnotou rychlosti servisu a teoretické rychlosti servisu (TSS) nacházející se na regresní přímce pro danou tělesnou výšku hráče. Velikost TSS je vypočítána z regresní rovnice dosazením tělesné výšky. Postup výpočtu koeficientu rychlosti servisu (CSS) a konkrétní příklady jsou demonstrovány na obrázku 18. Z kvantitativního hlediska hodnoty $CS1 = 1,00$ znamenají průměrnou, $CS1 > 1$ nadprůměrnou a $CS1 < 1$ podprůměrnou rychlost servisu daného hráče ve srovnání s úrovní rychlostí servisu souboru hráčů stejné tělesné výšky. Východiskem k navržené metodě je výpočet regresních rovnic vyjadřujících závislost mezi rychlostí servisu a tělesnou výškou.



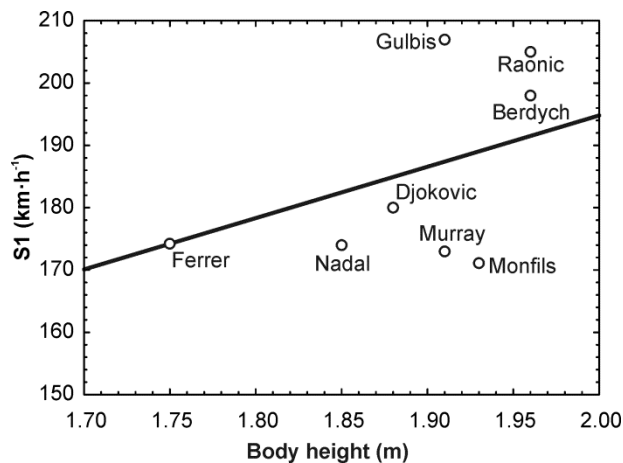
Athlete	Body height (m)	S1 (km·h ⁻¹)	TS1 (km·h ⁻¹)	CS1
Ferrer	1.75	174	174	1.00
Nadal	1.85	174	182	0.96
Raonic	1.96	205	192	1.07

Obrázek 18. Graphical illustration and numerical explanation of how the coefficient of serve speed (CSS) is calculated using data from the quarter-final matches for male players at the 2014 French Open

S1 = average speed of the first serve; TS1 = theoretical S1 computed from the regression equation; BH = body height; CS1 = coefficient of S1 ($CS1 = S1 / TS1$).

Příklad aplikace koeficientu rychlosti servisu

Metoda kvantitativního hodnocení rychlosti servisu poskytuje trenérům a hráčům exaktní informaci o úrovni rychlosti servisu daného hráče v komparaci se stejně vysokými hráči světové špičky. Informace o kvalitě rychlosti servisu může mít grafickou (obrázek 19) nebo číselnou podobu. Grafické vyjádření poskytuje rychlou vizuální informaci o poloze hráče v korelačním poli a ze vzdálenosti umístění hráče od regresní přímky lze odhadnout kvalitu rychlosti jeho servisu. Jak vyplývá z uvedeného grafu, Gulbis a Raonic se vyznačovali vysokou nadprůměrnou úrovní, Ferrer, Djokovic a Berdych se pohybují blízko kolem průměru a pod standardní úrovní se pohybují Nadal a Murray a zvláště hluboko pod úrovní průměru se nachází Monfils (obrázek 19). Další příklad číselného vyjádření všech tří koeficientů rychlosti servisu u žen ukazuje na vysokou informační hodnotu daných údajů (tabulka 8). Do čtvrtfinále Wimbledonu 2014 se probojovaly hráčky různých tělesných výšek. Nejmenší hráčky Halep a Záhlavová se vyznačují nadprůměrnou úrovní rychlosti FS, S1 a S2 a zvláště druhá jmenovaná (překvapení turnaje) servírovala vysoce nadprůměrně S1 a S2. K uvedeným dvěma se řadí vysoká hráčka Lisická s nadprůměrnými FS a S1, ale S2 byla vysoce podprůměrná. Kvitová, vítězka turnaje, servírovala ve FS na standardní úrovni, ale v S1 a S2 byla nadprůměrná. Finalistka Bouchard podávala standardně ve všech třech ukazatelích rychlosti, podobně jako Šafářová. U vyšších hráček Makarovové a Kerberové nacházíme podprůměrné hodnoty rychlosti servisu ve vztahu k jejich tělesné výšce ve všech třech položkách.



Obrázek 19. Scatterplot of average first serve speed values for selected male players in the quarter-final matches at the 2014 French Open. The regression line indicates theoretical values of the average first serve speed

Tabulka 8. Measured serve speed and computed coefficients of serve speed in the quarter-final matches for female players at the 2014 Wimbledon

Player	BH (m)	FS (km.h ⁻¹)	S1 (km.h ⁻¹)	S2 (km.h ⁻¹)	CFS	CS1	CS2
Bouchard	1.78	172	159	135	0.98	1.00	1.02
Kerber	1.73	161	146	122	0.93	0.94	0.93
Halep	1.68	174	159	134	1.02	1.05	1.04
Lisicki	1.78	187	167	122	1.06	1.05	0.92
Šafářová	1.78	175	156	124	0.99	0.98	0.93
Makarova	1.8	164	151	124	0.92	0.94	0.93
Kvitová	1.83	177	169	143	0.98	1.04	1.06
Záhlová	1.65	174	166	142	1.04	1.11	1.11

Note. FS = fastest serve speed, S1 = average first serve speed, S2 = average second serve speed, CFS = coefficient of the fastest serve speed, CS1 = coefficient of the average first serve speed, CS2 = coefficient of the average second serve speed.

Kvantitativní informace o rychlosti servisu nazvaná CSS poskytuje konkrétnímu hráči obraz o tom, zda úroveň jeho rychlosti se přibližuje, nebo je stejná,

nebo překračuje úroveň rychlosti servisu skupiny hráčů stejné tělesné výšky, kteří již prokázali výkonnost na úrovni světové špičky. Trenér může pracovat s okamžitou informací o aktuální úrovni rychlosti servisu nebo může sledovat longitudinální vývoj tohoto významného prvku tenisové hry v delším časovém období. Vyjádření kvality rychlosti servisu pomocí CSS umožňuje řadu konkrétních interpretací, např. stanovení cílového limitu k dosažení rychlosti servisu pro hráče dané tělesné výšky, volbu strategie v utkání s konkrétním hráčem, sledování efektivity tréninku zaměřeného na rychlost servisu apod.

Vliv povrchu hřiště na rychlost servisu

Specifickým problémem, který souvisí se strategií provedení servisu, je otázka vlivu povrchu hřiště na rychlost servisu. Studie na dané téma byla zaslána do časopisu *Research Quarterly for Exercise and Sport*.

[7] Cernosek, M., Zhanel, J., Zahradnik, D. & Vaverka, F. (in press). *Court surface and serve speed in tennis at the Grand Slam Tournaments 2008 and 2012. Research Quarterly for Exercise and Sport*. Manuscript in preparation.

Abstract

Purpose: The aim of the study was to determine whether there were differences in the serve speed at the Grand Slam tournaments (GSTs) played on different court surfaces. Method: The study was carried out in men and women, participants of the GSTs (n = 70–98) in years 2008 and 2012 (Australian, French, and US Open, Wimbledon). We obtained the information about the serve speed from the official tournament websites: the fastest serve (FS), average speed of the 1st serve (S1) and the average speed of the 2nd serve (S2). One-Way ANOVA for independent samples was applied for the statistical analysis. Results: There were no significant differences of the FS between the GSTs and the values changed irregularly (range of means: 2008, men 205.9–208.16 km.h⁻¹, women 171.90–175.74 km.h⁻¹; 2012, men 202.23–206.62 km.h⁻¹, women 168.91–173.17 km.h⁻¹). There were found significantly higher values of S1 and S2 in M and W at the Wimbledon in 2008 and

2012. The speed of the FS, S1 and S2 decreased significantly in 2012 by about 3 km.h⁻¹ in comparison to 2008. Conclusion: The FS was not influenced by the court surface. The S1 and S2 were significantly higher on the grass surface at Wimbledon in comparison to the other GSTs. The serve speed at GSTs decreased significantly from 2008 to 2012 at all the GSTs by about 1.6–2.2 %.

Východiska řešeného problému

Významným faktorem, který ovlivňuje tenisovou hru, jsou fyzikální vlastnosti povrchu hřiště. Různé povrchy ovlivňují směr, rychlost a spin při odskoku míče (Brody, 1987; Lees, 2003; Miller, 2006), pohyb hráče a pravděpodobnost zranění v extrémních pohybových manévrech (Cross, 2006; Drago & Braun, 2010) a zatížení pohybového aparátu (Barnett & Pollard, 2007; Girard, Micallet, & Millet, 2010; Kovacs & Ellenbecker, 2011). Kvalita povrchu má vliv na strategii servisu (Brown & O'Donoghue, 2008; Gillet, Leroy, Thouvarecq, & Stein, 2009; O'Donoghue & Ballantyne, 2004; Pollard, 2008; Pollard & Pollard, 2007), celkovou strategii hry (Unierzyski & Wiczorek, 2004) a dobu trvání výměny (O'Donoghue & Ingram, 2001).

Vliv povrchu na kvalitu odskoku míče se nejvíce projevuje při úderu s největší rychlostí míče, tj. při servisu. Povrch hřiště neovlivňuje rychlost servisu přímo, neboť jeho provedení je na něm nezávislé. Rychlost servisu má větší účinek na výsledek hry u mužů, kteří servírují větší rychlostí než ženy a získávají vyšší procento bodů po prvním servisu (O'Donoghue, 2001; O'Donoghue & Ballantyne, 2004; O'Donoghue & Ingram, 2001).

Klasifikace ITF rozděluje povrchy hřiště podle vlastností kontaktu míče do pěti kategorií (slow, medium slow, medium, medium fast, fast) a popisuje více než 150 různých v současnosti existujících povrchů (International Tennis Federation, 2007). Extrémními povrchy s opačnými fyzikálními vlastnostmi jsou antuka (slow) a tráva (fast). Absorbce nárazu (shock absorption), tření a vytvoření různé úrovně rotace míče po odskoku (spin) jsou nejdůležitější fyzikální vlastnosti povrchů (Brody, 1987, 2003; Brody, Cross, Lindsey, 2002; Cross, 2001, 2002; Lees, 2003; Miller,

2006). Pomalé povrchy jsou charakterizovány vyšší hodnotou koeficientu tření, snižují horizontální rychlost a zvyšují výšku odskoku. Rychlé povrchy mají menší hodnotu koeficientu tření, míč snadněji klouže po povrchu, dochází k menším ztrátám rychlosti v horizontálním směru a míč se odráží pod menším úhlem. Velmi důležité je subjektivní vnímání rychlosti míče při odskoku na různém povrchu. Na pomalém povrchu s vyšším odskokem míče a menší horizontální rychlostí má hráč více času na přípravu k úderu. Naproti tomu na rychlém povrchu má míč nižší odskok a menší úhel odrazu a je hráčem vnímán jako rychlý, i když výsledná rychlost letu míče může být v obou případech stejná (Brody, 1987).

Problém strategie servisu významně souvisí s pravděpodobností a rizikem jeho úspěšného provedení (Cross & Pollard, 2011; Barnett & Reid, 2012). Nejčastěji používaná strategie je vyšší riziko při 1. servisu a nižší při 2. servisu (Pollard & Pollard, 2007). Strategie provedení servisu z hlediska dosažení nejvyšší rychlosti míče je také závislá na tělesné výšce, která ovlivňuje rychlost míče kolem 30 % všech působících faktorů (Vaverka & Cernosek, 2013), aktuálním stavu utkání a povrchu hřiště (Barnett & Reid, 2012). Strategie servisu je založena na třech základních předpokladech: znalost vlastních předností a nedostatků, totéž u oponenta a environmentální vlastnosti – povrch, počasí, vítr apod. (O'Donoghue & Ingram, 2001). Obecně uznávaná základní strategie 1. servisu je dosažení největší rychlosti míče, získat eso nebo přímý bod a uvést oponenta do defenzivy. Hlavním cílem druhého servisu je uvést míč do hry a ztížit příjem různými variantami topspinu a umístěním míče (Crespo & Reid, 2007). Také při prvním servisu nepoužívají hráči výlučně nejrychlejší varianty flat servis v celém utkání. Přidání různých variant rotace a akcent na umístění míče mírně redukuje maximální rychlost 1. servisu. Rychlost servisu je výsledkem velmi komplexního vlivu velkého množství různých faktorů a odskok míče na různém povrchu hřiště může být jedním z faktorů ovlivňujících strategii výběru varianty jeho provedení.

Vzniká otázka, za jakých podmínek lze řešit problém vlivu povrchu na rychlost servisu. Základním předpokladem jsou statisticky reprezentativní data z reálných zápasů nejlepších světových hráčů, u nichž otázka pohybových

předpokladů, techniky a strategie provedení servisu jsou na vysoké a stabilizované úrovni. Uvedené podmínky jsou splněny pouze na GST, které se konají na hřištích s rozdílnými povrchy. Středně rychlý umělý povrch na Australian Open (AUO) je vystřídán pomalým antukovým povrchem na French Open (FRO), na který navazuje nejrychlejší travnatý povrch ve Wimbledonu (WIM), a celý rok je zakončen opět středně rychlým povrchem na US Open (USO). Řešení změn v rychlosti servisu na GST v delším časovém období se objevuje v práci Cross & Pollard (2009).

Cílem práce je zjistit, zda existují rozdíly v rychlosti servisu při utkání GST na různých površích hřiště. Hypoteticky lze předpokládat, že povrch hřiště nemá vliv na rychlost servisu, neboť provedení servisu je na povrchu hřiště nezávislé. Alternativní hypotéza vychází z předpokladu, že zkušenosti hráčů s odskokem míče na různém povrchu hřiště mohou ovlivňovat strategii jeho provedení a v důsledku toho i jeho rychlost. Dalším výzkumnou otázkou je, zda existuje rozdíl v rychlosti servisu ve čtyřletém období 2008–2012.

Výsledky u souboru mužů i žen prokázaly, že nejrychlejší servis je na povrchu hřiště nezávislý a jeho velikost na jednotlivých GST nepravidelně a statisticky nevýznamně kolísá. Nejmenších hodnot nejrychlejšího servisu bylo systematicky dosahováno na turnaji AUO u mužů i žen. Nejvyšší rychlost průměrné hodnoty prvního servisu byla zjištěna na travnatém povrchu ve Wimbledonu. V ostatních turnajích velikost hodnot S1 nepravidelně a statisticky nevýznamně kolísá. Dominance nejvyšší rychlosti na travnatém povrchu ve Wimbledonu se ještě výrazněji potvrdila u průměrné rychlosti druhého servisu, kde většina rozdílů mezi WIM a ostatními GST byla statisticky významná. V roce 2012 nastalo statisticky významné snížení rychlosti servisu u všech tří sledovaných veličin FS, S1 a S2 přibližně o $3 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Menší pokles rychlosti FS byl zaznamenán u žen. Výsledky prokázaly vliv povrchu na rychlost servisu pouze na travnatém povrchu ve Wimbledonu u průměrných hodnot 1. a 2. servisu.

5.2.1 Souhrnný komentář

Vývoj tělesných rozměrů mužů a žen

Výsledky dlouhodobého sledování tělesných rozměrů ukazuje dominantní informační význam proměnné TVY hráče. Jsou k tomu dva důvody. Jednak TVY je ovlivněn genetickým faktorem a její změnu nelze ovlivnit jiným způsobem na rozdíl od THM která je ovlivnitelná ve velkém rozsahu hodnot a v průběhu relativně krátkého času se může významně měnit. Informace o TVY udávané hráčem je přesnější než informace o THM. Údaje o THM, především u žen, se často rozcházejí s vizuálním vjemem, kterým působí hráčky v televizních přenosech. Zásadním důvodem pro význam informace o TVY je její dominantní vliv na kvalitu tenisových prvků a pohybové schopnosti hráče (v pozitivním nebo negativním smyslu).

V období 2001–2012 lze sledovat rozdílný vývoj tělesných rozměrů mužů a žen. Z výsledků analýzy vyplývá systematicky se zvyšující hodnoty tělesné výšky v daném období. Mezi muži a ženami nacházíme rozdílný trend vývoje, který souvisí s pojetím tenisu u obou pohlaví. Větší akcent mužů na razanci úderů a rychlost servisu postupně dostával do předních tenisových pozic vyšší hráče. V období 2001–2010 dominují hráči nacházející se v optimálním pásmu TVY 1,80–1,90 m, u nichž je optimum mezi motorickými a tenisovými výhodami a nevýhodami. U vyšších hráčů, kteří mají biomechanickou výhodu v některých herních prvcích, se jeví překážkou vyšší výkonnosti jejich nižší úroveň motoriky související s jejich TVY a THM. V posledním období se dostávají do popředí výkonnosti hráči vyšších postav nad 1,90 m (Berdych, Čilič, Murray, Del Potro a další), kteří využívají biomechanických výhod vyšších postav, ale současně z hlediska tělesné konstituce vysokých hráčů vidíme snahu snižovat THM (Murray, Čilič). Obecně lze konstatovat, že u mužů dochází k další etapě vývoje v tělesné konstituci předních světových hráčů. Trend směřujícímu k vyšší postavě tenisty a minimalizace THM přináší větší množství biomechanických výhod pro tenisovou hru.

U žen je situace rozdílná. Vzhledem k tomu, že razance úderů (včetně servisu) je u žen výrazně nižší než u mužů, spočívá těžiště hry na kvalitě a jistotě úderů. Důsledkem je skutečnost, že mezi nejlepšími hráčkami nacházíme velké spektrum

hráček rozdílných TVY a na předních světových pozicích se prosazují také hráčky menších postav (Halepová, dříve Henin) s vysokou úderovou jistotou. V období od r. 2008 se začínají mezi ženami ve větším množství prosazovat hráčky vyšších postav a dochází k podobnému vývoji jako u mužů. Biomechanické výhody větší TVY spojené s kvalitním tréninkem motorických akcí posouvá dané typy hráček do předních pozic výkonnosti. Daný proces optimalizace tělesných výšek u žen v současnosti probíhá a kopíruje vývoj, kterým procházela kategorie mužů.

Tělesná výška, strategie servisu a celková strategie hry

Obecné zásady pro provedení 1. servisu budeme formulovat pro tři výškově rozdílné skupiny hráčů.

Nejvyšší hráči (TVY > 1,90 m)

Vysocí hráči obvykle preferují jednoduchou strategii se snahou dosáhnout co nejvyšší rychlost 1. servisu neboť jsou si vědomi biomechanické výhody vysokých postav. U této skupiny hráčů je charakteristickým rysem nižší variabilita provedení 1. servisu. Jejich biomechanická výhoda vysoké postavy jim umožňuje servírovat relativně nižšími rychlostmi než je jejich maximum, které se ale stále nachází v pásmu zajišťujícím přímý bod nebo eso. Rezerva u těchto hráčů spočívá ve zvýšení procenta úspěšnosti servisu větší variabilitou rychlosti servisu (kombinace s různými variantami spinu).

Střední hráči (TVY <1,80; 1,90>m)

Největší rychlost servisu u těchto hráčů se také nachází v pásmech zajišťujících vysokou pravděpodobnost přímého bodu nebo esa. Nižší tělesná výška limituje procento úspěšnosti servisu při jeho provedení maximální rychlostí. K prvnímu servisu se přidává vyšší procento spinu a počet různých variant rychlostí se zvyšuje. Hráči musí mnohem více uvažovat o strategii provedení prvního servisu a také rozdíl mezi nejrychlejším servisem a hodnotou průměru 1. servisu je u této skupiny vyšší než u nejvyšších hráčů. Snížení rychlosti servisu v kombinaci

s různými variantami spinu se u této skupiny stále nachází v pásmech zajišťujících při dobrém umístění servisu získání přímého bodu nebo esa.

Menší hráči (TVY < 1,80 m)

Také menší hráči mají schopnost dosáhnout v nejrychlejších servisech hodnot nacházejících se v pásmech umožňujících dosažení přímého bodu. Limitou je tělesná výška hráče, která v kombinaci s nejvyššími rychlostmi vede k velmi nízkému procentu jeho úspěšnosti. Hráči intuitivně servírují nižšími rychlostmi, aby dosáhli přijatelného procenta jeho úspěšnosti. Nižší rychlosti se však nachází na okraji pásmech pro dosažení přímého bodu. Hráči dané výškové kategorie se snaží zvýšit obtížnost servisu přidáním různých variant spinu.

Závěry ke strategii servisu

- Nespornou výhodou v zahájení hry mají vysocí hráči, kteří z biomechanické podstaty realizace servisu mají nejlepší předpoklady k dosažení vysoké rychlosti prvního servisu i v různých variantách zařazení spinu.
- Menší hráči by měli klást akcent především na zvyšování obtížnosti servisu pomocí různých variant spinu, přesnosti umístění a vysoké stability jeho provedení.
- Nejvyšší hráči většinou nevyužívají možnosti servírovat ve větším rozsahu variant jeho provedení při různém podílu zařazení spinu. Uvedený trend se začíná více prosazovat v současnosti
- Jednostranný tréninkový akcent na vysokou rychlost servisu, varianta tzv. flat servis, nepřispívá k rozvoji větší variability provedení servisu a je pro hráče menších postav chybnou tréninkovou strategií.

K celkové strategii stylu hry v souvislosti s tělesnou výškou

Na základě výsledků prezentovaných výzkumů lze vyslovit tvrzení, že TVY hraje významnou roli nejen při provedení servisu, ale promítá se i do volby a realizace celkové herní strategie hráče. Uvedený názor nevychází pouze ze

závislosti mezi tělesnou výškou a servisem, ale bere v úvahu komplexnější chápání relací mezi TVY a spektrem pohybových schopností tenisty v souvislosti se strukturou sportovního výkonu. TVY, jak bylo prokázáno v předchozích kapitolách, je významným faktorem umožňujícím realizovat určitou úroveň rychlosti servisu, pozitivně ovlivňuje rozsah pohybu hráče při hře na síti i dosah při smeči nebo umožňuje vyšší razanci úderů. Současně je tato biologická, geneticky determinovaná konstanta faktorem, ovlivňujícím významné spektrum pohybových předpokladů hráče, jako je např. akcelerace, rychlost, pohyblivost, obratnost. Tyto dvě skupiny pohybových akcí mají opačnou tendenci závislosti na tělesné výšce. S rostoucí tělesnou výškou se zvyšují předpoklady k vyšší úrovni realizace činností ve skupině tenisových prvků (servis, rozsah pohybu, rychlost rakety apod.), ale současně se snižuje úroveň motorických akcí vymezených ve skupině, kterou jsme označili jako motorika (akcelerace, rychlost, frekvence, obratnost).

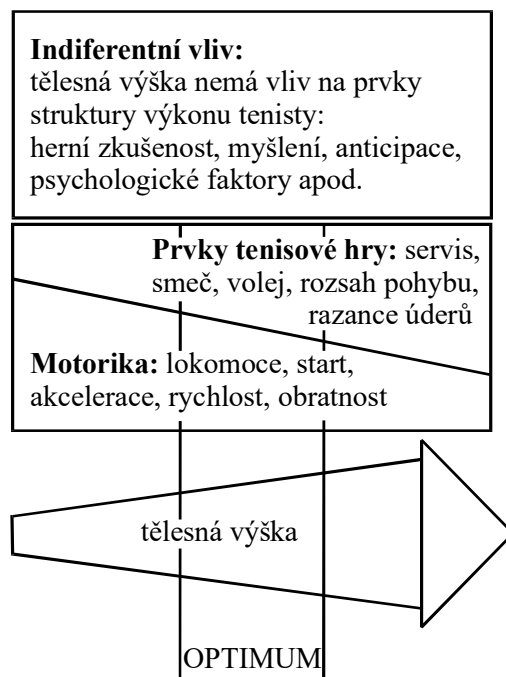
Jednoduché grafické znázornění obsahuje tři skupiny prvků determinujících výkon tenisty (obrázek 18). Existuje poměrně velká skupina faktorů výkonu tenisty, která není závislá na tělesné výšce, např. psychologické předpoklady (odolnost, vůle po vítězství apod.), herní zkušenost, myšlení, anticipace a z toho plynoucí strategie hry. Z pohybových činností to je např. technika provedení úderů.

Naproti tomu tělesná výška přímo ovlivňuje dvě důležité oblasti prvků tenisové hry, jak je schematicky znázorněno na obrázku 20. Uvedené tendence jsou však protichůdné a v situaci krajních poloh tělesné výšky (velmi malá – extrémně velká postava) je vysoká úroveň prvků jedné skupiny vždy spojena s nižší úrovní prvků druhé skupiny. Základní zákonitost vrcholového sportovního výkonu jednoznačně stanoví, že ani v jedné oblasti prvků struktury sportovního výkonu by neměla jejich hodnota klesnout pod průměrnou úroveň daného souboru vrcholových sportovců (Vaverka, 2005). Současně platí zásada kompenzačních mechanismů, která připouští kompenzaci nižší úrovně některého prvku sportovního výkonu vysokou úrovní jiného prvku (Vaverka, 1987). Na základě uvedených dvou principů lze konstatovat, že vrcholný sportovní výkon jednotlivce je determinován velmi rozmanitým spektrem kombinací různých úrovní prvků – faktorů ovlivňujících výkon

hráče. Z těchto obecných tezí jednoznačně vyplývá specifika každého jednotlivce, spočívající v osobitých a individuálních kombinacích rozmanitých úrovní jednotlivých faktorů sportovního výkonu.

Optimalizace veličiny TVY, v níž se eliminují výrazné nevýhody určité skupiny faktorů sportovního výkonu, splňuje předchozí formulovaný požadavek (úroveň faktoru nesmí klesnout pod průměrnou hodnotu daného souboru sportovců). Jedinci, kteří naplňují princip optimalizace TVY mají nejvýhodnější předpoklady k dosažení maximálních sportovních výkonů v tenisu.

Na základě této logiky lze vymežit tři základní strategie tenisové hry v závislosti na tělesné výšce (tabulka 9).



Obrázek 20. Schematické znázornění tendencí závislosti vybraných skupin struktury sportovního výkonu na TVY

Tabulka 9. Varianty herních strategií v závislosti na tělesné výšce

Varianta	Tělesná výška	Charakteristické znaky herního stylu
I	< 1,80 m	dominantní jistota úderů, jejich všestrannost a přesnost. Extrémně vysoká úroveň akcelerace, rychlosti a obratnosti, obtížnost servisu se zvyšuje liffem
II	> 1,90 m	dominantní razantní první servis, tvrdý úder od základní čáry, přechod na síť, volej, smeč velká vyrovnanost všech faktorů výkonu, rychlý servis
III	Optimální 1,80–1,90 m	(kolem 200 km.h ⁻¹) s velkou škálou jeho variant, vysoká úroveň akcelerace, rychlosti a obratnosti, pohybové předpoklady umožňují celodvorcovou hru

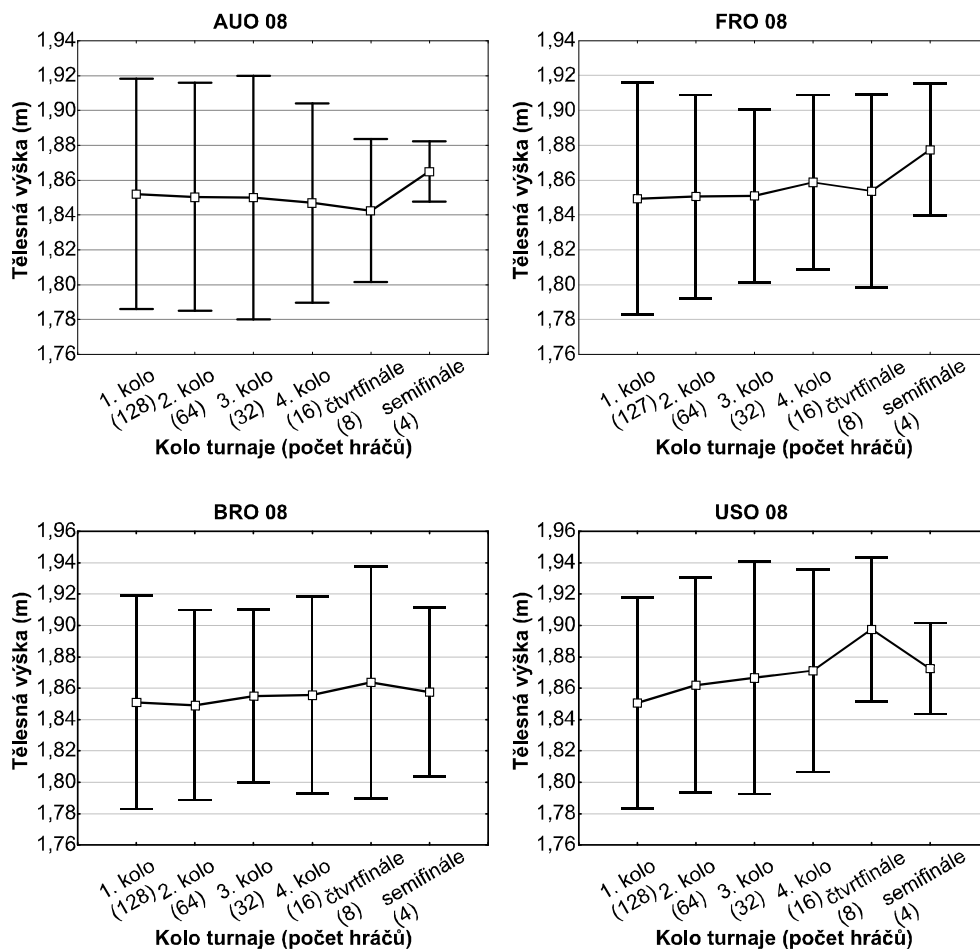
Jestliže hráč nevyužívá své osobité silné stránky a nestaví svoji strategii hry na „výhodách a přednostech“ své osobité struktury pramenící z jeho tělesných rozměrů, snižuje pravděpodobnost dosažení maximálního výkonu. Malý hráč – razantní servis – přechod na síť – volej a naopak vysoký hráč s průměrným servisem a těžištěm hry od základní čáry jsou příklady málo efektivních herních strategií s ohledem na TVY. Většina hráčů intuitivně vycítí své silné herní stránky a na nich buduje svůj výkon. Pokud přijmeme předcházející úvahy, promítne se to významně do tréninku hráče a budování optimální strategie jeho hry.

Musíme si uvědomit, že schematické vyjádření základních principů herní strategie v závislosti na TVY je teoretickou konstrukcí vyplývající z výzkumných nálezů uvedených v předcházejících kapitolách. V realitě je pojetí strategie herního stylu hráče ovlivněno řadou dalších významných faktorů, jakými jsou např. individuální skladba pohybových schopností a předpokladů, kvalita úderové techniky, temperament a osobnost hráče, herní zkušenost apod. Významný vliv na rozvoj herního pojetí hráče v jeho sportovním vývoji má trenér a celková atmosféra sportovního prostředí, v němž hráč vyrůstá. Nezanedbatelný vliv má příklad stylu hry úspěšného hráče a jeho napodobování.

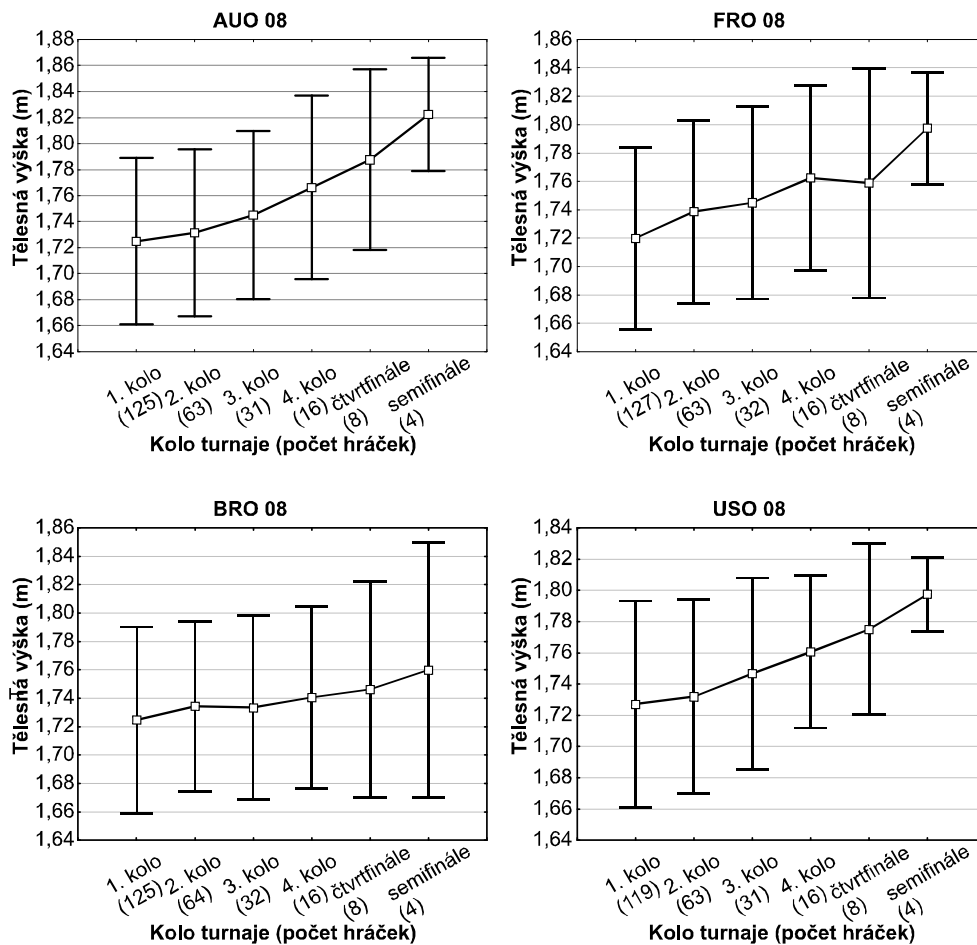
Jestliže přijmeme myšlenky o významném vlivu TVY na strategii a styl hry tenisty, musíme si položit otázku, zda herní pojetí konkrétního hráče je v souladu s jeho skutečnými pohybovými a úderovými kvalitami v závislosti na přírodou daném faktoru TVY. Akceptování předcházejících úvah prakticky znamená zvažovat, rozvíjet a realizovat herní strategii s ohledem na reálné možnosti daného jedince na základě jeho tělesné výšky a individuálního spektra pohybových schopností a předpokladů. V jiné poloze tato teze znamená, že je nutno uplatňovat velmi individuální přístup ke každému hráči, posilovat silné stránky jeho sportovního výkonu a rozvíjet herní styl v souladu s jeho osobností v součinnosti s odstraňováním nedostatků v jiných oblastech, které nejsou pro výkon daného jedince dominantní. Jestliže např. hráč s tělesnou výškou 1,75 m je veden k útočnému pojetí hry a v tréninku se klade důraz na co nejtvrďší 1. servis s častým přechodem na síť a zakončení volejem, je málo pravděpodobné dosažení nejvyšší úrovně sportovní výkonnosti. Podobně, pokud bude vysoký hráč rozvíjet herní strategii spočívající v jistotě úderů ze základní čáry, která je spojena s vysokou pohyblivostí a obratností, neuplatní své potenciální přednosti spočívající v možnosti razantního servisu a tvrdé nátlakové hry.

Je pochopitelné, že existuje pestrá škála kombinací mezi tělesnými rozměry, motorickými předpoklady hráče a kvalitou tenisových prvků. Z teoretického hlediska se jeví jako ideální jedinec takový hráč, který je při vysoké TVY vybaven vynikajícími motorickými dispozicemi. Jak bylo prokázáno v předchozích kapitolách, kombinace dvou protichůdných tendencí činností tenisty v závislosti na jeho tělesné výšce vyústí do principu optimalizace tělesné výšky. Výsledky analýzy tělesných rozměrů u nejlepších světových hráčů tuto tezi jednoznačně podporují, neboť absolutní světová špička se u mužů vyznačuje relativně úzkým spektrem rozsahu tělesné výšky, které se ve srovnání se širší světovou špičkou nachází v pásmu 1,80–1,90 m u mužů. Na příkladu postupu hráčů do závěrečných kol GST vidíme, že průměrná TVY mužů, účastníků jednotlivých kol turnaje, se v závěru turnajů zvyšuje (obrázek 21).

U žen je situace mírně odlišná. Vývoj herní strategie žen není stabilizován a ukončen, jak lze pozorovat u souboru mužů. Razance úderů, především 1. servisu, se však také u žen začíná stále více prosazovat a na přední pozice světového žebříčku se dostávají hráčky, které mají pro tento styl hry odpovídající tělesné předpoklady, tj. vyšší postavu. Optimální rovnováha mezi rychlým servisem, razantními údery, jistotou těchto úderů a vysokou mírou motorických předpokladů (pohyblivost, rychlost, obratnost), jak ji nacházíme u souboru mužů, se u žen teprve vyvíjí a hráčky uvedeného typu s vyšší TVY se stále více prosazují a dostávají se závěrečných kol významných turnajů. Nárůst tělesné výšky s postupujícími koly turnaje je u žen ve srovnání s muži výrazný a účastnice závěrečných kol jednoznačně převyšují v tělesné výšce průměr hráček 1. kola (obrázek 22).



Obrázek 21. Graf závislosti mezi tělesnou výškou a umístěním hráčů v jednotlivých kolech grandslamových turnajů – muži (Vaverka, 2010).



Obrázek 22. Graf závislosti mezi tělesnou výškou a umístěním hráčů v jednotlivých kolech grandslamových turnajů žen (Vaverka, 2010).

Výběr hráče do tréninkového procesu v souvislosti s tělesnými rozměry

Snahou hráče je systematicky postupovat ve výkonnostním žebříčku s cílem dosáhnout mezinárodní úrovně a probojovat se do světové špičky. Z hlediska sportovního marketingu je nutno vyhledávat a rozvíjet sportovní růst hráče s cílem dosažení co nejvyšší mezinárodní úrovně. Rozhodovací procesy musí brát v úvahu velké množství nejrůznějších kritérií od psychologických a sociálních aspektů, přes specifické motorické a výkonnostní předpoklady hráče. Presentované výsledky série výzkumných prací zaměřených na problematiku tělesných rozměrů v tenise umožňují zařadit TVY do důležitého kritéria které je nutno brát v úvahu při výběru hráče do vrcholového tréninku.

Na základě výsledků prezentovaných výzkumných prací lze pro výběr tenistů do vrcholového tréninku s cílem dosažení úrovně světové špičky brát v úvahu následující zásady:

- U začínajících hráčů v mladším školním věku získat orientační informace o perspektivě jejich růstu s ohledem na TVY.
- TVY hráče není zásadní překážkou dosažení vysoké výkonnosti v tenisu. Hráči s optimální tělesnou výškou (1,80–1,90 m) a vysocí hráči (nad 1,90 m) mají lepší předpoklady pro vysokou úroveň výkonnosti než hráči nižších postav.
- Hráči menších postav (< 1,80 m) mají předpoklady k vysoké výkonnosti pouze za předpokladu jejich velmi vysoké úrovně motorických schopností (lokomoce, obratnost, koordinace) a kvality psychologických, osobnostních a herních předpokladů (vynikající technika úderů). Investovat do jejich profesionální tenisové dráhy bez uvedených předpokladů není efektivní.
- U vysokých hráčů je nezbytné získat informace o kvalitě jejich motorických předpokladů co nejdříve a intenzivně se zaměřit na jejich zlepšování v citlivém období jejich rozvoje. Podmínkou systematického zvyšování sportovní výkonnosti u vysokých hráčů je stav, kdy kvalita pohybových předpokladů dosahuje minimálně průměrnou úroveň v dané populaci vrcholových hráčů.
- Z hlediska tělesné hmotnosti je nutno vytvářet kvalitní stravovací návyky s cílem minimalizovat tělesnou hmotnost, která ovlivňuje motorické projevy (akcelerace, lokomoce) hráče.
- S ohledem na tělesnou výšku hráče systematicky vytvářet v průběhu tréninkového procesu strategii a styl hry, který je v souladu s jeho základními tělesnými předpoklady.

5.3 Diagnostika v tenisu

Analýza struktury herního výkonu v tenisu je dlouhodobě předmětem výzkumných snah mnoha vědeckých týmů a trenérů (viz kapitoly 2.4 – 2.6). Ke zjišťování úrovně jednotlivých faktorů ovlivňujících sportovní výkon jsou využívány různé diagnostické metody z portfolia sportovních věd. Dlouhodobé sledování tzv.

výkonnostních předpokladů v tenisu je důležitým článkem procesu sportovního tréninku, na jehož základě může trenér v součinnosti s hráčem úspěšně plánovat, řídit a regulovat tréninkový proces s cílem dosažení maximální možné sportovní výkonnosti. Optimální úroveň jednotlivých faktorů determinujících sportovní výkon je potřebnou, ale ne jedinou podmínkou pro dosažení vysoké sportovní výkonnosti v dospělosti.

Posouzení úrovně jednotlivých faktorů sportovního výkonu v juniorském věku umožňuje s určitou mírou pravděpodobnosti odhadnout další vývoj v dospělosti, v této souvislosti bývá používán pojem „identifikace talentu“. Dříve byl používán výběr talentů pomocí diagnostiky úrovně výkonnostních předpokladů (nejčastěji somatických a motorických) a mladí sportovci nejúspěšnější v testech byli hodnoceni jako talentovaní. Od začátku 90. let je zejména v západních zemích využívána tzv. retrospektivní teorie, vycházející z předpokladu, že sportovci úspěšní v dospělosti disponovali již na počátku svojí kariery vysokou úrovní výkonnostních předpokladů, umožňující jim dosáhnout vrcholové výkonnosti. U vrcholových dospělých sportovců jsou proto zpětně hledány výkonnostní předpoklady z počátku závodního období, umožňující predikci profilu budoucího mezinárodně úspěšného sportovce.

Vedle faktorů somatických, motorických, technických, taktických atd. ovlivňují sportovní výkon – a to zejména v období přechodu z juniorského do dospělého tenisu – i faktory sociální a ekonomické. Zejména na počátku vstupu do profesionálního tenisu je zabezpečení finančních nákladů nezbytnou podmínkou pro další výkonnostní růst, neboť náklady s tím spojené jsou značně vysoké (cestování po turnajích, ubytování, pronájem tréninkových prostor, plat trenéra, kondičního trenéra, případně fyzioterapeuta, psychologa atd.). Významnou roli v zajištění dostatečných finančních prostředků v tomto období sehrávají marketingové agentury, které hráčům a hráčkám zajišťují výhodné smlouvy s významnými domácími a světovými firmami dodávajícími sportovní oblečení a rakety i jiné komodity. Zkušení marketingoví manažeři proto podporují talentované hráče a hráčky již od dětského věku a vycházejí přitom z řady aspektů – mezi jiným z informací získaných pomocí diagnostiky výkonnostních předpokladů.

V kapitole 5.3 jsou prezentovány a komentovány výsledky celkem osm publikovaných prací z let 2000–2015, jejichž společným jmenovatelem je problematika diagnostiky výkonnostních předpokladů ve sportu a v tenisu. Celkem čtyři publikace mají charakter původního vědeckého článku v časopise, jedna publikace má charakter kapitoly v odborné knize, tři publikace jsou typu článků ve sborníku z konference.

K jednotlivým publikacím je vždy uvedena citace dle citační normy APA, dále abstrakt v jazykové mutaci, v níž byla publikace uveřejněna, stručný popis výzkumného problému, metodiky a závěry. Celá kapitola je uzavřena souhrnným komentářem k prezentovaným publikacím.

V této kapitole jsou komentovány následující vědecké práce:

- [1] Zháněl, J., Vaverka, F., & Černošek, M. (2000). Longitudinal observation of physical and motor preconditions in tennis. In S. J. Haake & A. Coe (Eds.), *Tennis Science & Technology* (pp. 441-448). London: Blackwell Science Ltd.
- [2] Zháněl, J., Lehnert, M., & Černošek, M. (2005). Diagnostika ve sportu. *Telesná výchova & šport*, 3, 48-51.
- [3] Zháněl, J., & Lehnert, M., & Černošek, M. (2006). Možnosti uplatnění fuzzy logiky při diagnostice výkonnostních předpokladů ve sportu (na příkladu tenisu). In *Sport a kvalita života 2006* (pp. 141 – 154). Brno: Masarykova univerzita.
- [4] Zháněl, J., Černošek, M., Lehnert, M., & Cuberek, R. (2008). Diagnostické metody a možnosti jejich využití při dlouhodobém sledování úrovně výkonnostních předpokladů v tenise. In J. Dovalil & Chaloupecká, M. (Eds.), *Současný sportovní trénink: sborník příspěvků z konference* (pp. 145 - 150). Praha: Olympia.
- [5] Zháněl, J., Černošek, M., Martinovský, L., & Agricola, A. (2010). Identifikace sportovních talentů v tenise – od talentu ke světové úrovni. In T. Perič & J. Suchý (Eds.), *Identifikace sportovních talentů* (pp. 209 – 213). Praha: Karolinum.
- [6] Černošek, M., Zháněl, J., Psalman, V., & Zvonař, M. (2013). Diagnostika úrovně výkonnostních předpokladů tenistek (longitudinální studie). *Studia Sportiva*, 7 (1), 23-33.

[7] Zháněl, J., Černošek, M., Psalman, V., & Zvonař, M. (2013). Diagnostika úrovně výkonnostních předpokladů elitních tenistů (longitudinální studie). *Studia Sportiva*, 7(2), 57-67. Brno: Masarykova univerzita.

[8] Zháněl, J., Černošek, M., Zvonař, M., & Nykodým, J. (2014). Longitudinal Study of the Level of Male and Female Top Tennis Players' Performance Preconditions. *International Journal of Science and Research*, 3/8, 1061-1065.

Komentáře k jednotlivým vědeckým pracím, jejichž společnou problematikou je diagnostika ve sportu a její aplikace v tenisu, jsou řazeny chronologicky a číslovány [1] až [8].

[1] Zháněl, J., Vaverka, F., & Černošek, M. (2000). Longitudinal observation of physical and motor preconditions in tennis. In S. J. Haake & A. Coe (Eds.), *Tennis Science & Technology* (pp. 441-448). London: Blackwell Science Ltd.

Abstract

The paper deals with the results of a three-year longitudinal observation of the level of physical and motor preconditions in women tennis players with the aid of a standard testing battery. On the basis of studies conducted on two young Czech women tennis players, an assessment of their developmental possibilities is presented with the help of time series and developmental trends analysis. Results are presented for comparison in numeric and graphic forms, indicating possible utilisation of current diagnostic techniques in the regulation and objective sports training of young tennis players focused on preconditions pertaining to physical and motor performance. The results inferred a certain degree of analogy in the character of developmental trends for some variables concurrent to the development of sporting performance in the observed players.

Jedná se o pilotní studii k tématu diagnostiky faktorů sportovního výkonu v tenisu, která byla prezentována na první vědecké konferenci Mezinárodní tenisové federace (ITF) *Tennis Science & Technology* v Londýně. Výzkumný záměr vycházel

z výsledků tříletého longitudinálního sledování úrovně tělesných a motorických předpokladů dvou českých tenistek pomocí testové baterie TENDIAG 1 (Zháněl, et al., 2000; Zháněl et al., 2004). Testová baterie byla sestavena, verifikována a standardizována v letech 1996–1998 a od roku 2000 se stala součástí projektu Českého tenisového svazu „Komplexní diagnostika v tenise“. Tvorba testové baterie vycházela z rozsáhlé literární rešerše zejména zahraničních publikačních zdrojů (Arnot & Gaines 1990; Bös 1986; Gabler 1985; Roth & Thiel 1987; Wohlmann 1996, Kornexl & Müller 1987). Formulace výzkumného záměru se opírala o názory Maira (1997), Blahuše (1996) a jiných, kteří považují znalost individuálních vývojových trendů za nezbytné východisko pro řízení tréninkového procesu. Analýza dat charakterizujících úroveň výkonnostních předpokladů je chápána jako nástroj regulace a řízení sportovního tréninku umožňující získání informací další směřování tréninkového procesu.

Prezentovaný příspěvek se zabývá analýzou tělesných a motorických předpokladů dvou věkově stejných a výkonnostně podobných hráček, u nichž došlo v posledním roce testování k výrazné výkonnostní diferenciaci. Zajímalo nás, zda tato výkonnostní diferenciaci koresponduje s vývojovými trendy sledovaných tělesných a motorických charakteristik.

Výzkum byl realizován u dvou juniorských českých tenistek (hráčka T, věk 11,4–14,6 let; hráčka C, věk 11,0–14,2 let), které ve sledovaném období patřily mezi přední české a evropské hráčky. Každá z hráček absolvovala ve sledovaném období šest testování přibližně v půlročním odstupu. S využitím metod analýzy časových řad a vývojových trendů výsledků testování pomocí testové baterie TENDIAG 1 byly komparovány výsledky obou tenistek a prezentovány v numerické i grafické podobě.

Trend tenisové výkonnosti v období let 1996–1999 byl osobními trenéry charakterizován u hráčky T jako sestupný, u hráčky "C" jako vzestupný. Analýza úrovně somatických charakteristik (tělesná výška a hmotnost) ukázala u hráčky C hodnoty nad úrovní populace, u hráčky T výšku pod úrovní populace, hmotnost se postupně zvyšovala nad úroveň populace. Silová úroveň hráčky C byla po celé sledované období (s výjimkou 1. testování) vyšší než u hráčky T a pohybovala

vysoko nad úrovní populace. Rychlosti úroveň hráčky C měla vzestupný charakter, posledním testování dosáhla hráčka C lepšího výsledku než hráčka T, jejíž výkonnost se v posledních třech měřeních stabilizovala. Lepší úroveň vytrvalostní byla zjištěna u hráčky T, jejíž výkonnost byla stabilní. U hráčky C bylo zjištěno výrazné zlepšení při posledních čtyřech testováních.

Tyto výsledky jsou zajímavé i z hlediska další závodní kariery obou hráček. Obě hráčky byly v roce 1998 členkami vítězného družstva do 14 let při WJTF (World Junior Tennis Finals) v Japonsku. Zatímco hráčka T ukončila v 18 letech tenisovou kariéru a dnes pracuje jako trenérka v Austrálii, hráčka C se dostala až do světové tenisové extratřídy, od roku 2008 se pohybuje mezi 100 nejlepšími hráčkami světa na žebříčku WTA (nejlepší umístění 25. v roce 2012, na konci roku 2014 byla na 59. místě) a jen častá zranění ji nedovolila dosáhnout ještě lepších výsledků.

Výsledky prezentované v pilotní studii prokázaly jistou analogii charakteru vývojových trendů některých proměnných s vývojem sportovní výkonnosti sledovaných hráček. Přednostmi hráčky C (budoucí světové tenistky z první stovky žebříčku) byly zejména nadprůměrné somatické předpoklady (v roce 2015 výška 172 cm a 64 kg) a vysoká úroveň síly a rychlosti – atributy, které dnes vyžaduje vrcholový světový tenis. Prezentovaný přístup naznačuje možnosti využití prezentovaných informací pro řízení tréninkového procesu a výběr mladých hráčů pro vrcholový tenis.

[2] Zháněl, J., Lehnert, M., & Černošek, M. (2005). Diagnostika ve sportu. *Telesná výchova & šport*, 3, 48-51.

Abstrakt

Příspěvek se zabývá teoretickými východisky, principy a možnostmi uplatnění diagnostiky výkonnostních předpokladů ve sportu. Diagnostika - jako soubor kontrolních metod různých vědních oborů, sloužících k získávání informací o pohybovém chování a jednání osob - je nedílnou součástí diagnostického procesu. Zjištěné výsledky kontroly výkonnosti, resp. výkonnostních předpokladů, jsou

nezbytným předpokladem plánování, regulace a řízení tréninkového procesu, popř. nástrojem prognózy výkonu.

Publikace má charakter teoretické studie pojednávající o možnostech uplatnění diagnostiky ve sportu. Hlavním cílem studie je prezentace teoretických východisek, principů a možností uplatnění diagnostiky ve sportu, a to zejména ve sportu závodním, kde je diagnostika chápána jako důležitá složka tréninkového procesu, tedy jako zpětnovazební kontrolní metoda.

V úvodní části publikace je charakterizováno současné pojetí diagnostiky jako výsledek dlouhodobého historického vývoje v souvislosti s výzkumem individuálních rozdílů v biologických znacích (antropologové, psychologové, lékaři i pedagogové). Diagnostika je zde (podobně jako ve sportu) chápána jako metoda či soubor metod sloužících k získávání informací o pohybovém chování a jednání osob. Dále je zdůrazněno, že pojem diagnostika je užíván v různých oborech lidské činnosti – v lékařství, psychologii, pedagogice, technice, sportu atd.

S odkazem na řadu publikací zahraničních i českých autorů, (Bös, 1987, 2001; Fetz & Kornexl, 1989; Měkota & Blahuš, 1983, Roth & Willimczik, 1999) je zmiňováno, že počátky diagnostiky motorických znaků lze vysledovat již v 17. a 18. století. Autoři zdůrazňují význam systémového pojetí diagnostiky chápané jako součást diagnostického procesu, jehož cílem a smyslem není jen stanovení diagnózy, nýbrž zejména uplatnění zjištěných poznatků v procesu plánování, regulace a řízení sportovního tréninku (Blahuš, 1996). Diagnostický proces ve sportu je prezentován jako stupňovitý a zpětnovazební proces nezbytný pro regulaci a řízení sportovního tréninku, zajišťující získání potřebných a věrohodných informací o vstupu, stavu a výstupu (Blahuš, 1996; Bös, 1987, 2001; Měkota & Blahuš, 1983). Jednotlivé diagnostické metody jsou tedy nedílnou součástí diagnostického procesu, jehož jednotlivé fáze jsou prezentovány v další části teoretické studie. Je zdůrazněna návaznost jednotlivých fází diagnostického procesu, které jsou v publikaci stručně charakterizovány.

Závěry teoretické studie jsou shrnuty do konstatování, že diagnostika motorických znaků slouží ke zjištění informací o pohybovém chování a jednání osob, je realizována prostřednictvím diagnostických (kontrolních) metod různých vědeckých disciplín, které jsou chápány jako nedílná součást diagnostického procesu, jehož výsledky slouží především k plánování, regulaci a řízení sportovního tréninku.

[3] Zháněl, J., & Lehnert, M., & Černošek, M. (2006). Možnosti uplatnění fuzzy logiky při diagnostice výkonnostních předpokladů ve sportu (na příkladu tenisu). In *Sport a kvalita života 2006* (pp. 141 – 154). Brno: Masarykova univerzita.

Abstrakt

Příspěvek se zabývá možnostmi využití fuzzy teorie pro hodnocení úrovně výkonnostních předpokladů sportovců. Fuzzy teorie umožňuje minimalizovat známé problémy se splněním přísných matematicko-statistických požadavků teorie pravděpodobnosti. Možnosti uplatnění fuzzy teorie při hodnocení úrovně výkonnostních předpokladů jsou demonstrovány na příkladu výsledků získaných pomocí testové baterie TENDIAG 2, používané pro diagnostiku somatických a motorických výkonnostních předpokladů tenistů. Vyhodnocení výsledků je prováděno pomocí softwarového systému Nefrit-TENIS (2000), který nabízí efektivní možnost analýzy, zpracování a vyhodnocení dat.

Publikace [3] má charakter metodologické studie a zabývá se v českých zemích poměrně málo známou problematikou využití fuzzy logiky pro hodnocení úrovně výkonnostních předpokladů ve sportu. Práce vychází z rozsáhlé literární rešerše mapující historii vzniku (Zadeh, 1965) a vývoje teorie fuzzy množin, což v průběhu padesáti let od zveřejnění Zadehova článku umožnilo praktické využití u různých přístrojů (fuzzy-camcorder, fuzzy-mikrovlná trouba, fuzzy-pračka, fuzzy-automobil atd.). S odkazem na řadu českých i zahraničních autorů (Dynda & Medek, 1997; Holeňa, 1994; Klett, 1995; Kostelanský, 1995; Leist, 1996; Novák, 1990; Půlpán, 1992, 1997) bylo konstatováno (tedy v roce 2006), že fuzzy logika je

z filosofického, matematického a metodologického hlediska fundovaným mezioborovým vědeckým směrem.

Teoretická východiska pojednávají rovněž o aplikacích teorie fuzzy množin ve sportu, které se v odborné literatuře (převážně zahraniční) objevují od konce osmdesátých let minulého století. Jednalo se o aplikace fuzzy modelů v házené (Liesegang, 1996), cyklistice (Andreas, 1996), rychlobruslení (Zinner et al., 1994), ve sportovních hrách (Perl, 2000), v rockenrollové akrobacii a gymnastice (Schiebel, 2000), v lyžování (Göhner, 1999), v tenisu (Zháněl, et al., 1999a; Zháněl, et al., 2001) a v talentových přijímacích zkouškách (Zháněl, et al., 1999b).

Možnosti využití fuzzy logiky k vyhodnocení úrovně výkonnostních předpokladů v tenise jsou v publikaci prezentovány na příkladu analýzy dat získaných při použití testové baterie TENDIAG 2 u pilotního souboru mladých tenistů ($n=36$, věk 11 až 12 let). Pro konstrukci fuzzy modelu byla použita posloupnost pěti postupných kroků (bližší podrobnosti, odvození a zdůvodnění jsou uvedeny v publikaci):

1. na základě expertního posouzení bylo konstatováno, že jednotlivé položky testové baterie TENDIAG2 jsou pro herní výkon v tenise stejně důležité,
2. na základě expertního posouzení a charakteru výsledků dosažených v jednotlivých subtestech zvoleny funkce příslušnosti typu L, Γ a Π ,
3. byla zkonstruována kritéria hodnocení (fuzzy množiny) pro jednotlivé subtesty testové baterie (s využitím základních statistických charakteristik, vypočítaných z výsledků pilotního souboru mladých tenistů),
4. ke každému individuálnímu výsledku byl pomocí zvolené funkce příslušnosti přiřazen stupeň příslušnosti z intervalu $\langle 0,1 \rangle$,
5. metodou agregace byl určen stupeň příslušnosti testovaných tenistů k fuzzy množině „výkonnostní předpoklady“.

Výsledná číselná hodnota agregace umožňuje posouzení úrovně výkonnostních předpokladů; které jsou hodnoceny tím lépe, čím více se výsledná hodnota blíží k číslu 1. Např. u hráče, jehož výsledná hodnota agregace je 0,51, se

úroveň jeho výkonnostních předpokladů pohybuje na průměrné úrovni; úroveň výkonnostních předpokladů hráče, který dosáhl výsledné hodnoty agregace 0,12 je nízká.

Výše uvedené principy využití teorie fuzzy logiky pro hodnocení úrovně výkonnostních předpokladů v tenisu byly využity a uplatněny při tvorbě softwarového systému NEFRIT (Nefrit-TENIS, 2000) vytvořeném ve spolupráci s firmou TESCO SW a. s. (Talašová, 2003; Zháněl, et al., 1999a; 2001).

Závěrem lze konstatovat, že uplatnění fuzzy teorie ve sportu, zejména pak v diagnostice pohybových činností člověka, nabízí principiálně nové přístupy a možnosti. Další perspektivy uplatnění fuzzy logiky ve sportu lze vidět zejména v oblastech analýzy diagnostických dat, analýzy sportovních pohybů, při diagnostice výkonnostních předpokladů, při talentových přijímacích zkouškách, při výběru talentů a při hodnocení motorického učení.

[4] Zháněl, J., Černošek, M., Lehnert, M., & Cuberek, R. (2008). Diagnostické metody a možnosti jejich využití při dlouhodobém sledování úrovně výkonnostních předpokladů v tenise. In J. Dovalil & Chalupecká, M. (Eds.), *Současný sportovní trénink: sborník příspěvků z konference* (pp. 145 - 150). Praha: Olympia.

Abstrakt

Diagnostické metody jako prostředek získávání informací o úrovni výkonnostních předpokladů (faktorů) sportovního výkonu jsou chápány jako nástroj plánování, regulace a řízení sportovního tréninku. Předložené sdělení je zaměřeno na problematiku analýzy úrovně výkonnostních předpokladů pomocí testových baterií TENDIAG 1 a TENDIAG 2 vytvořených na základě rozsáhlé literární rešerše a analýzy deseti v tenisu používaných testových baterií. V teoretické části jsou popsány principy konstrukce testových baterií včetně požadavků na jejich standardizaci. Možnosti jejich využití jsou prezentovány ve dvou úrovních: (1) posouzení aktuální úrovně výkonnostních předpokladů, (2) dlouhodobé (longitudinální) sledování úrovně výkonnostních předpokladů. Součástí publikace je

prezentace možností využití testových baterií v praxi, které jsou dokumentovány na praktických příkladech.

Obdobně jako studie [2] má i tato publikace charakter teoretické studie zaměřené tentokrát na prezentaci teoretických východisek pro tvorbu testových baterií pro diagnostiku úrovně výkonnostních předpokladů v tenisu. Publikace vychází z teoretických konceptů a principů uplatnění diagnostických metod ve sportu jako nástroje plánování, regulace a řízení procesu sportovního tréninku. Teoretická východiska se opírají o práce významným českých a zahraničních autorů a rozpracovávají problematiku sportovního výkon a jeho faktorů z hlediska obecného přístupu (Dovalil et al., 2002; Elliot, 1998; Grosser & Starischka, 1998; Moravec, Kampmiller, Vanderka, & Laczó, 2004; Schnabel, Harre, Krug, & Borde, 2003) a s ohledem na jeho specifika v tenisu (Bös & Schneider, 1997; Deutscher Tennis Bund, 1996; Roetert & Ellenbecker, 1998; Wohlmann, 1996; Zháněl, 2000; Zháněl, Vaverka, & Černošek, 2000; Zháněl, Vaverka, Zlesák, & Unierzyski, 2003). Problematice diagnostiky v tenisu je věnována širší pozornost, tato část práce vychází z rozsáhlé literární rešerše publikace renomovaných českých a světových autorů (Crespo & Miley, 2003; Reid, Crespo, Quinn, & Miley, 2003; Roetert & Ellenbecker, 1998; Schönborn, 2001; Zháněl, 2006, 2007).

S využitím podkladů získaných při analýze deseti významných testových baterií (Höhm, 1982; Kovář, 1986; Bunc et al., 1990; Slovenský tenisový svaz, 2000; Bös & Wohlmann, 1996, 2004, Bös & Wohlmann, 1996; Kornexl & Müller, 1987; Deutscher Tennis Bund, 1977; Roetert & Ellenbecker, 1998; Isnidarsi & Goncalves, 2000) byly objasněny důvody, východiska a postupy vedoucí ke konstrukci testových baterií TENDIAG 1 a TENDIAG 2 primárně zaměřených na sledování úrovně somatických a motorických výkonnostních předpokladů tenistů a tenistek. Při konstrukci testových baterií byly zohledněny relevantní charakteristiky tenisové hry, akceptovány tenisově-specifické předpoklady a zohledněny principy tvorby testové baterie (včetně požadavků standardizace). Dále jsou prezentovány dvě možné úrovně využití výsledků získaných prostřednictvím testových baterií a to jednak možnost posouzení *aktuální úrovně* výkonnostních předpokladů, a dále *dlouhodobé*

(*longitudinální*) sledování jejich úrovně. Významná pozornost je věnována možnostem využití testových baterií v praxi, které jsou dokumentovány na praktických příkladech.

Závěrem je konstatováno, že pravidelné sledování a vyhodnocování diagnostických dat, získaných prostřednictvím vhodných diagnostických metod, je důležitým nástrojem kontroly, plánování, řízení a regulace tréninkového procesu; možnosti využití diagnostických informací ke zjišťování (1) aktuální úrovně výkonnostních předpokladů a ke znázornění (2) vývojových trendů výkonnostních předpokladů jednotlivých hráček a hráčů jsou dokumentovány na uvedených příkladech. Prezentované testové baterie TENDIAG 1 a TENDIAG 2 jsou příkladem specifických diagnostických nástrojů vyvinutých a konstruovaných v souladu s metodologickými postupy a vycházejících s analýzy specifických požadavků tenisu.

[5] Zháněl, J., Černošek, M., Martinovský, L., & Agricola, A. (2010). Identifikace sportovních talentů v tenise – od talentu ke světové úrovni. In T. Perič & J. Suchý (Eds.), *Identifikace sportovních talentů* (pp. 209 – 213). Praha: Karolinum.

Abstrakt

Studie se zabývá analýzou úrovně výkonnostních předpokladů mladých českých tenistek, které dosáhly v dospělosti vysoké mezinárodní výkonnosti na žebříčku WTA (WTA Rankings 2008). U dvou výkonnostně rozdílných souborů byla analyzována úroveň kondičně-koordináčních předpokladů, bylo konstatováno, že hráčky obou souborů prokazovaly v žákovském věku většinou nadprůměrnou úroveň. Mezi úrovní obou souborů nebyly prokázány statisticky či věcně významné rozdíly v žádné ze sledovaných proměnných. Závislost mezi žebříčkovým pořadím WTA a úrovní sledovaných proměnných v žákovském věku nebyla prokázána.

Publikace obsahově vychází z teoretických studií [2] a [4] a jsou v ní prezentovány výsledky konkrétního výzkumu u souboru mladých českých tenistek, které dosáhly v dospělosti vysoké mezinárodní výkonnosti. S odkazem na publikace

a výzkumy řady autorů zabývajících se problematikou identifikace sportovního talent (Brown, 2001; Bunc, 2004, 2005; Carl, 1988; Grosser & Schönborn, 2008; Joch, 1992, 2001; Perič, 2006; Thiess & Schnabel, 1986; Weineck, 1994; Schönborn, 2008), se autoři příspěvku přiklánějí k průniku názorů, chápající sportovně talentovaného jedince jako osobu vybavenou vysokou způsobilostí a určitými dispozicemi k dosažení budoucí vysoké sportovní výkonnosti. Vzhledem ke skutečnosti, že sportovní příprava tenisty (stejně jako v jiných koordinačně a kondičně náročných sportech) je dlouhodobá záležitost, lze maximální výkonnosti dosáhnout po 8 – 15 letech systematického tréninku (Schönborn, 2008).

Cílem studie bylo posouzení profilu somatických a motorických výkonnostních předpokladů mladých českých tenistek, které dosáhly v dospělosti vysoké mezinárodní výkonnosti (umístění na WTA Rankings 2008). Do výzkumného souboru byly proto zařazeny hráčky, které byly v juniorském věku testovány pomocí testové baterie TENDIAG 1 (viz studie [4]), tedy hráčky, které se v roce 2008 umístily do 100. místa žebříčku WTA (soubor A, n=5; věk 10,8–13,9 let), a dále hráčky, které se v roce 2008 umístily od 299. místa žebříčku WTA výše (soubor B, n=5; věk 10,8–13,3 let).

Výsledky statistické analýzy dat ukázaly (vzhledem k malému rozsahu souborů byly použity neparametrické statistické metody), že (1) hráčky obou souborů prokazovaly ve výsledcích získaných prostřednictvím testové baterie TENDIAG 1 v žákovském věku většinově nadprůměrnou úroveň kondičně-koordinačních výkonnostních předpokladů, (2) analýza posouzení rozdílů v úrovni obou souborů prokázala, že u žádné ze sledovaných proměnných nelze hovořit o statisticky či věcně významných rozdílech, (3) korelační analýza prokázala statisticky i věcně nevýznamné vazby mezi žebříčkovým pořadím WTA a ostatními proměnnými. Závěrem této studie tedy bylo možno konstatovat, že nebyla prokázána kauzální souvislost mezi úrovní kondičně-koordinačních výkonnostních předpokladů v juniorském věku a žebříčkovým pořadím v dospělosti, což potvrzuje multifaktorovou podmíněnost sportovního výkonu v tenisu. Vzhledem k prokázané nadprůměrné, resp. vysoce nadprůměrné úrovni výsledků v testové baterii

TENDIAG 1 u většiny hráček, lze považovat význam kondičně-koordinčních faktorů pro tenis za významný.

[6] Černošek, M., Zháněl, J., Psalman, V., & Zvonař, M. (2013). Diagnostika úrovně výkonnostních předpokladů tenistek (longitudinální studie). *Studia Sportiva*, 7 (1), 23-33.

Abstrakt

Příspěvek se zabývá problematikou posouzení úrovně a vývojových trendů somatických a motorických výkonnostních předpokladů v tenisu. V současném světovém tenisu je zřejmý příklon ke kondičně náročnému způsobu hry, diagnostika úrovně výkonnostních předpokladů je proto důležitou součástí tréninkového procesu. Výzkumným záměrem bylo provést u dvou tenistek, které dosáhly v dospělosti vysoké mezinárodní úrovně výkonnosti, longitudinální sledování úrovně somatických a motorických předpokladů, posoudit vývojové trendy a komparovat zjištěné údaje se souborem tenistek. Výzkum má charakter longitudinální studie, k získání výzkumných dat byla použita testová baterie TENDIAG 1 obsahující tři somatické a šest motorických položek. Z výsledků obou sledovaných hráček je zřejmé, že celkové bodové skóre v testové baterii se po celé sledované období pohybovalo nad hranicí průměrné úrovně souboru tenistek. Výsledky prokázaly, že úroveň somatických i motorických předpokladů obou hráček byla majoritně nadprůměrná. Výsledky potvrzují význam somatických, kondičních a koordinčních předpokladů pro tenis.

[7] Zháněl, J., Černošek, M., Psalman, V., & Zvonař, M. (2013). Diagnostika úrovně výkonnostních předpokladů elitních tenistů (longitudinální studie). *Studia Sportiva*, 7(2), 57-67. Brno: Masarykova univerzita.

Abstrakt

Příspěvek se zabývá problematikou úrovně a vývojových trendů vybraných faktorů sportovního výkonu v tenisu. Výzkumným záměrem bylo provést u dvou elitních tenistů, kteří dosáhli v dospělosti vysoké mezinárodní úrovně výkonnosti, longitudinální sledování úrovně somatických a motorických předpokladů, posoudit

vývojové trendy a komparovat údaje se souborem tenistů (národní úroveň). K získání výzkumných dat byla použita testová baterie TENDIAG 1 obsahující tři somatické a šest motorických položek. Z výsledků obou sledovaných hráčů je zřejmé, že celkové bodové skóre v testové baterii se po celé sledované období pohybovalo nad hranicí (ve dvou případech na) průměrné úrovni souboru tenistů (národní úroveň). Úroveň tělesné výšky a hmotnosti obou hráčů byla nadprůměrná. Výsledky potvrzují význam somatických, kondičních a koordinačních předpokladů pro tenis.

Výzkumy prezentované v publikacích [6] a [7] mají obdobný metodologický design, liší se pouze zaměřením na diagnostiku úrovně výkonnostních předpokladů u předních českých elitních tenistek [6] resp. tenistů [7].

Teoretická východiska zohledňují syntézu poznatků z publikací řady renomovaných autorů zabývajících se problematikou sportovního výkonu z hlediska obecného (Dovalil et al., 2009; Hohmann et al., 2010; Měkota & Novosad, 2005; Schnabel et al., 2003) i tenisově specifického (Crespo & Miley, 2003; Černošek, 2012; Ferrauti, Maier, & Weber, 2006; Filipčič & Filipčič, 2005; Reid, Crespo, Quinn, & Miley, Roetert & Ellenbecker, 2003; 2003; Schönborn, 2008; Weineck, 2007; Wohlmann, 1996; Zháněl et al., 2005). Je zejména zdůrazněna nutnost diagnostiky tzv. sportovně-specifických faktorů sportovního výkonu, které jej determinují, resp. ovlivňují. Výše uvedení autoři zdůrazňují význam kondiční přípravy pro vrcholový tenis a považují ji za důležitý předpoklad sportovního výkonu v tenisu. V teoretické části je rovněž zmíněna teorie retrospektivního přístupu předpokládajícího, že sportovci úspěšní v dospělosti disponovali již v mládí vysokou úrovní určitých výkonnostních předpokladů, která jim umožnila dosáhnout vrcholové výkonnosti v dospělosti (Hohmann et al., 2010). Retrospektivní teorie je východiskem pro formulaci výzkumného záměru obou studií.

Výzkumným záměrem bylo zjistit u elitních tenistek [6], resp. tenistů [7], kteří dosáhli v dospělosti vysoké mezinárodní úrovně výkonnosti, úroveň somatických a motorických předpokladů v průběhu dlouhodobého sledování. Pro posouzení longitudinálního vývoje úrovně sledovaných výkonnostních charakteristik byla tedy

využita tzv. osobní případová studie, kdy se jedná o podrobný výzkum jedné osoby či skupiny (Hendl, 1999; Jeřábek, 1992). Cílem studie byla komparace výsledků elitních hráček/hráčů se souborem tenistek/tenistů, posouzení vývojových trendů jednotlivých výkonnostních charakteristik elitních hráček/hráčů a srovnání celkových výsledků elitních hráček/hráčů se souborem tenistek/tenistů. V souladu s výše uvedenou retrospektivní teorií jsme chtěli zjistit, zda lze v juniorském věku identifikovat určité výkonnostní předpoklady, které elitním hráčkám/hráčům umožnily v dospělosti dosáhnout vysoké mezinárodní úrovně.

Do výzkumu ve studii [6] byly zařazeny dvě přední české tenistky PK a LŠ, ve studii [7] se jednalo o dva přední české tenisty TB a DL, všichni dosahovali v juniorském věku i v dospělosti vysoké mezinárodní úrovně (do 200. místa na žebříčku ATP, resp. WTA). Výzkumné soubory tenistek/tenistů, s jejichž výsledky v testové baterii TENDIAG 1 byly výsledky elitních tenistek/tenistů komparovány, byly tvořeny rozsáhlými soubory tenistek (n=516) a tenistů (n=619) testovaných v rámci projektu Českého tenisového svazu s názvem „Komplexní diagnostika v tenise“ v letech 1999–2010. K získání výzkumných dat byla použita testová baterie TENDIAG 1 (viz studie [4]) vyvinutá za účelem diagnostiky somatických a motorických charakteristik.

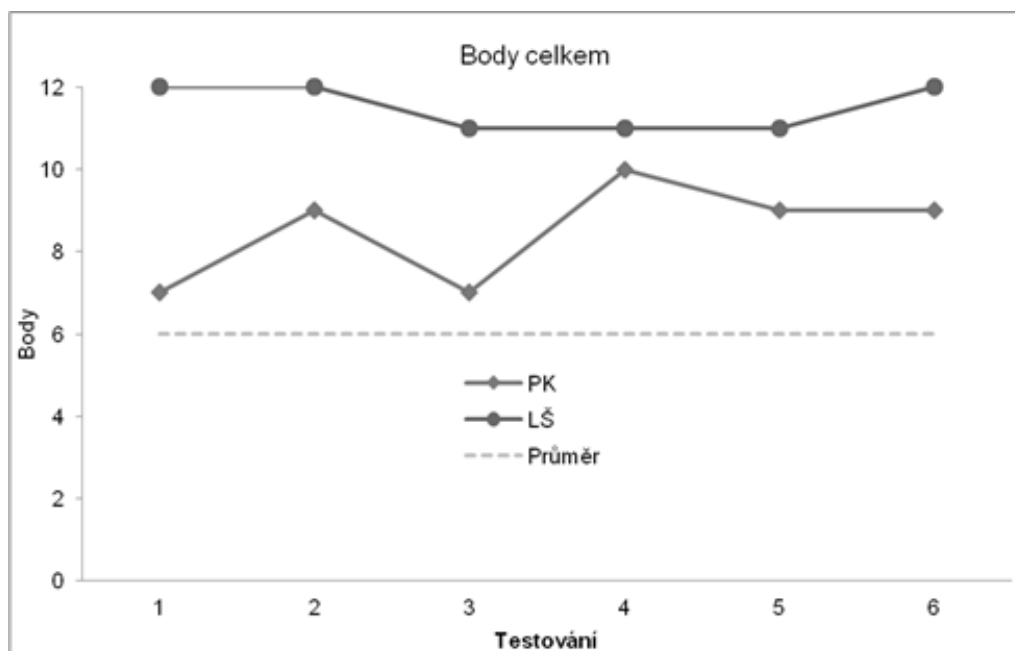
Z rozsáhlých výsledků uvedených ve studiích [6] a [7] přináší zajímavé informace zejména přehled celkových bodových zisků obou hráček (obrázek 12), resp. hráčů (obrázek 13) v testové baterii TENDIAG 1 za celé sledované období a jejich komparace s výsledky středních hodnot souborů českých tenistek a tenistů shodného věku.

Pro hodnocení výsledků obou hráček uvedených ve studii [6] z roku 2013 je důležité poznamenat, že obě hráčky patří v současné době do nejužší světové tenisové špičky. Hráčka PK (25 let, 182 cm, 70 kg) byla na konci roku 2014 na žebříčku WTA 4. (aktuálně 4. k 30. 7. 2015), hráčka LŠ (28 let, 177 cm, 62 kg) byla na konci roku 2014 na žebříčku WTA 16. (aktuálně 8. k 30. 7. 2015).

V období sledovaném ve studii [6] prokazovala hráčka PK (15,7–19,8 let) celkově střední až vysokou úroveň motorických výkonnostních předpokladů (7 až 10

bodů), nejlepšího bodového zisku (10 bodů) dosáhla ve věku 18,8 let. Tělesná výška a hmotnost byla po celé sledované období nadprůměrná. V oblasti motorických předpokladů docházelo k postupnému zlepšování síly (výraznější), rychlosti (mírnější) a rychlosti reakce rukou (v 2. polovině období), postupný pokles výkonnosti byl zaznamenán u vytrvalosti. V testech rychlosti reakce nohou a pohyblivosti trupu byla zaznamenána kolísavá úroveň.

Hráčka LŠ prokazovala v celém sledovaném období (16,3–18,8 let) vysokou úroveň motorických výkonnostních předpokladů (11 až 12 bodů), opakovaně dosáhla nejlepšího bodového zisku (12 bodů, ve věku 16,3, 16,8 a 18,8 let). Tělesná výška byla v průběhu celého sledovaného období nadprůměrná, hmotnost průměrná. U motorických předpokladů docházelo k mírnému nárůstu výkonnosti síly, k mírnému poklesu rychlosti, úroveň vytrvalosti byla stabilní.



Obrázek 23. Graf longitudinálního sledování celkového bodového zisku hráček PK a LŠ

Z grafu longitudinálního sledování (obrázek 23) je zřejmé, že celkové bodové výsledky obou hráček v testové baterii TENDIAG 1 se po celé sledované období

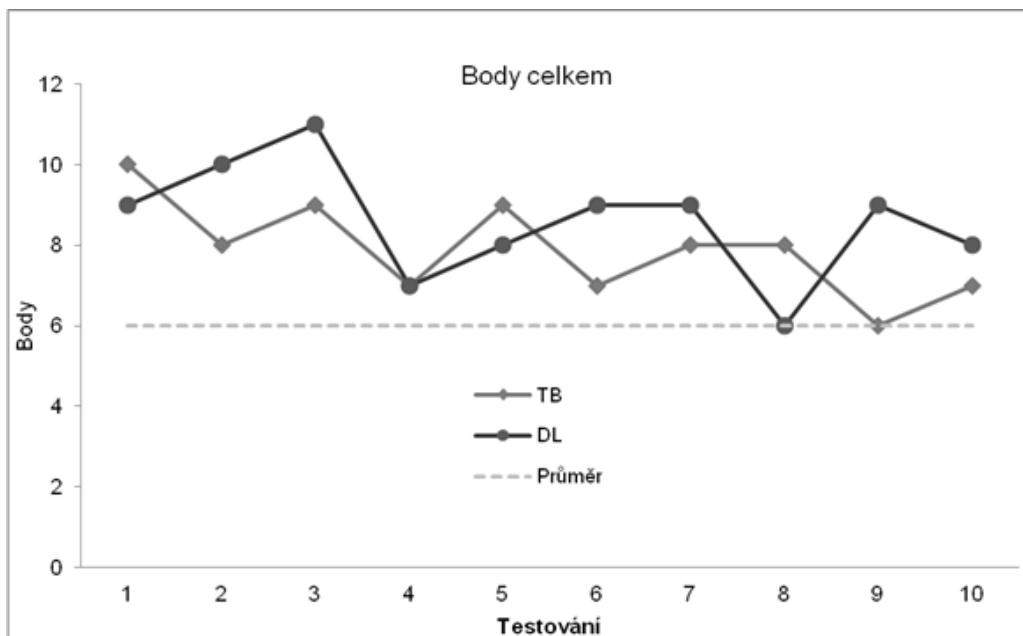
pohybovaly nad hranicí průměrné úrovně kondičně-koordinačních předpokladů souboru českých tenistek.

Závěrem lze tedy konstatovat, že obě tenistky, které dosáhly v dospělosti vysoké mezinárodní úrovně, prokazovaly vysokou úroveň kondičně-koordinačních předpokladů již v juniorském věku a byla u nich zjištěna nadprůměrná tělesná výška.

Pro hodnocení výsledků obou hráčů uvedených ve studii [7] z roku 2013 je důležité poznamenat, že zatímco hráč TB (29 let, 196 cm, 91 kg) patří v současné době do nejužší světové tenisové špičky a byl na konci roku 2014 na žebříčku ATP 7. (aktuálně 6. k 30. 7. 2015), hráč DL (27 let, 188 cm, 85 kg, v roce 2006 juniorský vítěz US Open) byl na konci roku 2014 na žebříčku WTA 380. (aktuálně 366. k 30. 7. 2015).

V období sledovaném ve studii [7] prokazoval hráč TB (3,6 – 19,2 let) střední až vysokou úroveň motorických předpokladů (6 až 10 bodů), nejlepšího výsledku (10 bodů) dosáhl v juniorském věku 13,6 let. Úroveň tělesné výšky a hmotnosti byla nadprůměrná, v kondičních předpokladech docházelo k postupnému zvyšování výkonnosti s výjimkou vytrvalosti, v koordinačních předpokladech byla úroveň rychlosti reakce rukou a nohou kolísavá, pohyblivost trupu průměrná.

Hráč DL prokazoval ve sledovaném období (13,6–19,6 let) střední až vysokou úroveň motorických předpokladů (6 až 11 bodů), nejlepšího výsledku (11 bodů) dosáhl v juniorském věku 14,8 let. Úroveň tělesné výšky byla průměrná, u kondičních předpokladů docházelo ke zvyšování úrovně síly (s výjimkou posledních 2 testování). V koordinačních předpokladech docházelo ke kolísání úrovně rychlosti reakce rukou, u reakce nohou a pohyblivosti trupu byly zjištěny tendence k poklesu výkonnosti.



Obrázek 24. Graf longitudinálního sledování celkového bodového zisku hráčů TB a DL

Z grafu longitudinálního sledování (obrázek 24) je zřejmé, že celkové bodové výsledky obou hráčů v testové baterii TENDIAG 1 se po celé sledované období pohybovaly nad hranicí průměrné úrovně kondičně-koordinačních předpokladů souboru českých tenistů (s výjimkou 8. testování hráče DL a 9. testování hráč TB).

Závěrem lze tedy konstatovat, že oba tenisté, kteří dosáhli v dospělosti vysoké mezinárodní úrovně, prokazovali vysokou úroveň kondičně-koordinačních předpokladů již v juniorském věku, nadprůměrná tělesná výška byla zjištěna u hráče TB.

Z celkového hlediska a s ohledem na teorii retrospektivního přístupu je prokazatelné, že všichni hráči a hráčky dosahovali zejména v juniorském věku vysokou úroveň kondičně-koordinačních předpokladů a tři ze čtyř sledovaných i nadprůměrnou tělesnou výšku. Z výše uvedených závěrů vyplývá pro tenisovou praxi důležitost kondiční přípravy tenistů již od žákovského věku a nutnost zohledňovat somatické charakteristiky, zejména tělesnou výšku.

[8] Zháněl, J., Černošek, M., Zvonař, M., & Nykodým, J. (2014). Longitudinal Study of the Level of Male and Female Top Tennis Players' Performance Preconditions. *International Journal of Science and Research*, 3/8, 1061-1065.

Abstract

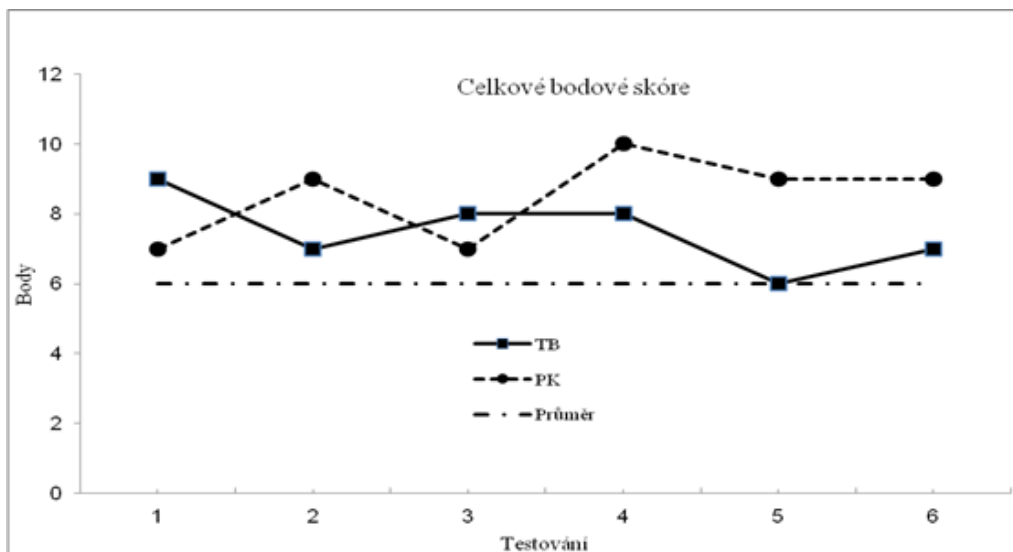
In contemporary world tennis, there is a clear tendency towards conditionally demanding game, the most important motor preconditions being speed (reaction and action), strength (particularly start and explosive), strength endurance, and specific coordination abilities. The presented case study is based on the so-called retrospective theory. The research intent was longitudinal monitoring of the level of somatic and motor preconditions in top Czech tennis players (male player TB and female player PK). The research has a character of a longitudinal study, the research data was acquired with the test battery TENDIAG1 containing three somatic and six motor items. The results of both tested athletes clearly show that the total point score in the test battery was above the boundary of the average level of the population of male and female top Czech tennis players through the whole monitored period. The evaluation of intersexual differences has proved a practical significantly higher level in most items of the test battery in the male player TB with the exception of testing the torso flexibility and the reaction speed of arms and legs. The female player PK has shown a higher level in the test of flexibility in shoulder joints. The results provide interesting insights and suggestions for training practice because they come from long-time research of elite tennis players.

Longitudinální studie úrovně výkonnostních předpokladů nejlepšího českého tenisty TB (7. k 30. 12. 2014 na žebříčku ATP) a nejlepší české tenistky PK (4. k 30. 12. 2014 na žebříčku WTA) prezentuje srovnání úrovně výkonnostních předpokladů hráče a hráčky pohybujících se dlouhodobě mezi světovou tenisovou elitou. Z hlediska retrospektivní teorie (Hohmann et al., 2010) je důležité znát úroveň somatických a kondičních charakteristik předních světových hráčů z juniorského období, které mohou být východiskem pro trenéry mládeže i manažery v období vyhledávání talentů.

Teoretická východiska práce se opírají o rozsáhlou literární rešerši převážně zahraničních autorů zabývajících se problematikou faktorů sportovního výkonu a jejich vzájemných interakcí (Dovalil et al., 2009; Ferrauti et al., 2006; Hohmann et al. 2010; Reid et al., 2003; Schönborn, 2008; Weineck, 2007; Wohlmann, 1996). Vzhledem k tomu, že dlouhodobá komplexní sportovní příprava a její průběžná kontrola je nezbytným předpokladem pro pozdější úspěšnou sportovní kariéru, byla značná pozornost věnována problematice diagnostiky ve sportu. Diagnostiku většina autorů chápe jako nedílnou součást diagnostického procesu umožňujícího kontrolu, plánování, regulaci a řízení sportovního tréninku (Blahuš, 1996; Dovalil et al., 2009; Hohmann et al., 2010; Zháněl, 2005). V oblasti sportu je diagnostika orientována na zjišťování úrovně základních faktorů sportovního výkonu (somatické, psychické, technické, taktické, kondiční a faktor vnějších podmínek) označovaných jako výkonové resp. výkonnostní předpoklady (Dovalil et al., 2009; Hohmann et al., 2010; Schnabel et al., 2003). V novější odborné literatuře je zdůrazňována důležitost identifikace zejména takových faktorů sportovního výkonu, které jej významně determinují, resp. ovlivňují (Dovalil et al., 2009; Hohmann et al., 2010; Schnabel et al., 2003; Schönborn, 2008; Wohlmann, 1996). Výsledkem analýzy výzkumných dat je jednak stanovení aktuální diagnózy úrovně výkonnostních předpokladů a rovněž prognóza budoucího sportovního výkonu – ta je ovšem tím problematičtější, čím komplexnější a složitější je sportovní výkon. V teoretické části jsou rovněž prezentovány názory na strukturu herního výkonu v tenisu a to z hlediska časového průběhu, prostorových, fyziologických a motorických charakteristik tenisu a jejich významu pro tenis (Ferrauti et al., 2006; Reid et al., 2003; Schönborn, 2008; Wohlmann, 1996; Zháněl et al., 2000). Většina citovaných autorů se shoduje v názoru, že nejdůležitějšími motorickými předpoklady pro současný vrcholový tenis jsou zejména rychlost (reakční i akční, zejména běžecká), síla (zejména startovní a výbušná síla), silová vytrvalost a specifické koordinační schopnosti, podíl kondice na sportovním výkonu v tenisu odhadován kolem 40 % (Crespo & Miley, 2003; Roetert & Ellenbecker, 2003; Schönborn, 2008; Zháněl et al., 2008).

Výzkumným záměrem komentované studie bylo provést v rámci longitudinálního sledování elitního světového hráče a hráčky posouzení úrovně somatických a motorických předpokladů, jejich srovnání s výsledky souboru tenistů a tenistek, dále posouzení vývojových trendů a intersexuálních rozdílů. Z hlediska výzkumné metodologie se jednalo o výzkum typu „případová studie“ a „vývojová studie s využitím výzkumu typu „analýza trendů“. Teoretický rámec výzkumu se opíral o teorii měření a testování, teorii konstruktů motoriky a teorii faktorové struktury sportovního výkonu ve sportu a její aplikace v tenisu. Výzkum byl realizován na půdorysu výzkumných dat hráče a hráčky patřící mezi světovou tenisovou elitu. Hráč TB patří mezi nejlepších 10 hráčů žebříčku ATP od roku 2010, hráčka PK patří mezi 10 nejlepších na žebříčku WTA od roku 2011. Presentované výsledky dosažené v testové baterii TENDIAG 1 (viz publikace [4]) byly u hráče TB získány ve věku 15,6–19,2 let (6 testování), u hráčky PK ve věku 15,7–19,8 let (6 testování), tedy v období přechodu z juniorského do dospělého tenisu. Výkonnostní normy pro jednotlivé testové položky a věkové kategorie byly vypracovány na základě statistického zpracování výsledků testování souboru českých tenistů (n=619) a tenistek (n=516).

Výsledky longitudinálního sledování úrovně celkového bodového skóre hráče TB a hráčky PK ve sledovaném období a její srovnání s průměrnou úrovní souboru tenistů a tenistek (6 bodů) pomocí časových řad jsou prezentovány na obrázku 25.



Obrázek 25. Vývojové trendy celkového bodového skóre hráče TB a hráčky PK v testové baterii TENDIAG1

Výsledky studie ukázaly, že hráč TB prokazoval ve sledovaném období (15,6–19,2 let) střední až vysokou úroveň motorických výkonnostních předpokladů (6 až 10 bodů), nejlepšího výsledku (10 bodů) dosáhl ve věku 15,6 let. Hráčka PK prokazovala ve sledovaném období (15,7–19,8 let) střední až vysokou úroveň motorických výkonnostních předpokladů (7 až 10 bodů), nejlepšího bodového zisku (10 bodů) dosáhla ve věku 18,8 let. Vývojové trendy ukázaly stabilizovaný stav úrovně motorických předpokladů. Zjištěné intersexuální rozdíly byly očekávaně významné ve prospěch hráče TB (s výjimkou nevýznamných rozdílů v testech pohyblivosti trupu a rychlosti reakce rukou a nohou) a testu flexibility v ramenních kloubech (významně vyšší úroveň u hráčky PK, což koresponduje s poznatkami o vyšší úrovni flexibility u žen).

5.3.1 Souhrnný komentář

Problematika osmi publikovaných prací z let 2000–2015 vychází z teoretických východisek formulována na základě rozsáhlé literární rešerše publikací předních českých a zahraničních autorů k problematice faktorů sportovního výkonu v

tenisu. Výzkumné zaměření jednotlivých studií bylo orientováno na oblast diagnostiky úrovně specifických výkonnostních (zejména somatických a motorických) předpokladů v tenisu. Diagnostika byla realizována pomocí testové baterie TENDIAG 1 vyvinuté a standardizované kolektivem tenisových expertů pro Český tenisový svaz. Výzkumná data byla zpracována pomocí základních statistických metod, v jedné publikaci je naznačena možnost využití fuzzy teorie v diagnostice pohybových činností člověka na příkladu tenisu.

Výsledky dlouhodobého sledování elitních českých tenistů a tenistek, kteří v dospělosti dosáhli vysoké mezinárodní úrovně, přinesly podnětné poznatky pro sportovní praxi. U většiny sledovaných tenistů a tenistek byla zjištěna již v juniorském věku nadprůměrná úroveň tělesné výšky a vysoká úroveň síly a rychlosti, tedy atributy, které dnes vyžaduje vrcholový světový tenis.

Mezi úrovní testovaných výkonnostních předpokladů a sportovní výkonností hráčů a hráček sice nebyla prokázána kauzální závislost - vzhledem k multifaktoriálnímu charakteru tenisu očekávaně - ale u elitních tenistů a tenistek byla při longitudinálním sledování zjištěna nadprůměrná úroveň kondičně-koordinačních výkonnostních předpokladů.

Rovněž výsledky případových studií dvou elitních hráčů a dvou elitních hráček prokázaly, že všichni čtyři hráči a hráčky, kteří dosáhli v dospělosti vysoké mezinárodní úrovně, prokazovali vysokou úroveň kondičně-koordinačních předpokladů již v juniorském věku a byla u tří z nich zjištěna i nadprůměrná tělesná výška.

Poznatky získané prostřednictvím diagnostických metod je nutno chápat jako nedílnou součást diagnostického procesu, které slouží především k plánování, regulaci a řízení sportovního tréninku. Prezentovaný přístup prezentuje možnosti využití diagnostických výsledků pro řízení tréninkového procesu v tenisu a pro výběr talentovaných hráčů s předpoklady pro vrcholový sport.

Referenční seznam ke kapitole 5

- Arnot, R. & Gaines, Ch. (1990). *Sporttalent*. Orac Verlag, Wienn.
- Bahamonde, R. E. (1989). Kinetic analysis of the serving arm during the performance of the tennis serve. In R. J. Gregor, R. F. Zernicke, & W. C. Whiting (Eds.), *XIIth International Society of Biomechanics* (p. 9). Los Angeles, CA: University of California.
- Bahamonde, R. E. (1991). Stroboscopic analysis of the axis of rotation in the tennis serve. In W. Liemohn (Ed.), *Abstracts of Research Papers* (p. 196). Reston: AAHPERD.
- Bahamonde, R. E. (1997). Joint power production during the flat and slice servers. In J. D. Wilkerson, K. M. Ludwig, & W. J. Zimmerman (Eds.), *Proceedings of the 15th International Symposium on Biomechanics in Sports* (pp. 489–494). Denton, TX: Texas Woman's University.
- Bahamonde, R. E. (2000). Changes in angular momentum during the tennis serve. *Journal of Sport Sciences*, 18, 579–592.
- Bahamonde, R. E., & Knudson, D. (2000). Ground reaction forces of two types of stances and tennis serves. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33, 102.
- Barnett, T., & Pollard, G. (2007). How the tennis court surface affects player performance and injuries. *Medicine and Science in Tennis*, 12, 34–37.
- Barnett, T., & Reid, M. (2012). Game theoretic solution to tennis serving strategy. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 56, 15–17.
- Bedřich, L., Bedřich, P. (2007). *Marketing ve sportu*. Retrieved from <http://is.muni.cz/do/1499/el/estud/fsps/ps07/mark/index.html>. (accessed 5. 3. 2015).
- Belej, M., & Junger, J. (2006). *Motorické testy koordinačních schopností*. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta športu.
- Blahuš, P. (1996). *K systémovému pojetí statistických metod v metodologii empirického výzkumu chování*. Praha: Karolinum.

- Bláha, P., Vignerová J., Paulová, M., Riedlová J., Kobzová, J., & Krejčovský L. (1999). *Vývoj tělesných parametrů českých dětí a mládeže se zaměřením na rozměry hlavy (0-16 let)* (Vols. 1-2). Praha: Státní zdravotní ústav.
- Bonato, M., Maggioni, M. A., Rossi, C., Rampichini, S., La Torre, A., & Merati, G. (2014). Relationship between anthropometric or functional characteristics and maximal serve velocity in professional tennis players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. Advance online publication.
- Bös, K. (1987). *Handbuch sportmotorischer Tests*. Göttingen: Verlag für Psychologie.
- Bös, K. (2001). *Handbuch Motorische Tests*. Göttingen: Hogrefe.
- Bös, W., Fichte, R. B., Frick, U., Schmidtbleicher, D., & Stutz, R. (1994). Entwicklung und Erprobung eines Schnelligkeitstests für Tennisspieler. *Leistungssport*, 24(2), 15-20.
- Bös, K., & Schneider, W. (1997). *Vom Tennistalent zum Spitzenspieler*. Ahrensburg: Czwalina.
- Brody, H. (1987). *Tennis science for tennis players*. Philadelphia, PA: University of Pennsylvania.
- Brody, H. (2003). Bounce of a tennis ball. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6, 113–119.
- Brody, H., Cross, R., & Lindsey, C. (2002). *The physics and technology of tennis*. Solana Beach, CA: Racquet Tech Publishing.
- Brown, J. (2001). *Sports talent*. Champaign (Ill.): Human Kinetics Publishers.
- Brown, E., & O'Donoghue, P. (2008). Gender and surface effect on elite tennis strategy. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 46, 9–11.
- Cernosek, M., Zhanel, J., Zahradnik, D. & Vaverka, F. (2015). *Court surface and Serve speed in tennis at the Grand Slam Tournaments 2008 and 2012*. Manuscript in preparation.
- Corral, J., & Prieto-Rodrigues, J. (2010). Are differences in ranks good predictors for Grand Slam tennis matches? *International Journal of Forecasting*, 26, 551–563.

- Crespo, M., & Miley, D. (1998). *Advanced coaches manual*. London: International Tennis Federation.
- Crespo, M., & Miley, D. (2003). *Tenisový trenérský manuál 2. stupně (pro vrcholové trenéry)*. (F. Zlesák, J. Zlesák, I. Dušek, J. Zháněl, J. Čermák, Trans.). Olomouc: Univerzita Palackého.
- Crespo, M., & Reid, M. (2007). *Advanced tactics: Concepts, features and 5 game situations*. Available from www.itftennis.com/media/113906/113906.pdf
- Cross, R. (2001) The dual function of sand on a clay tennis court. *The Physics Teacher*, 39, 330–331.
- Cross, R. (2002). Measurements of the horizontal coefficient of restitution for a superball and a tennis ball. *American Journal of Physics*, 70, 482–489.
- Cross, R. (2006). Grand Slam injuries 1978 to 2005. *Medicine and Science in Tennis*, 11(1), 5.
- Cross, R., & Pollard, G. (2009). Grand Slam men's singles tennis 1991-2009: Serve speeds and other related data. *ITF Coaching & Sport Science Review*, 16(49), 8–10.
- Cross, R., & Pollard, G. (2011). Grand Slam men's singles tennis 1995–2009. Part 2: Points, games and sets. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 19(53), 3–6.
- Bedřich, L., Bedřich, P. (2007). *Marketing ve sportu*. Brno: Masarykova univerzita. <http://is.muni.cz/do/1499/el/estud/fsps/ps07/mark/index.html>
- Čáslavová, E. (2000). *Management sportu*. Praha: East West Publishing Company a East Publishing.
- Čáslavová, E. (2009). *Management a marketing sportu*. Praha: Olympia.
- Čelíkovský, S. (Ed.).(1988). *Encyklopedie tělesné kultury* (Vols. 1-2). Praha: Olympia.
- Černošek, M. (2007). Olympijský marketing. In Sluka, T. (2007). *Profesionální sportovec (právní a ekonomické aspekty)*, (pp. 192-196). Praha: Havlíček Brain Team.

- Černošek, M. (2011). Marketing ve sportu (a v tenise). In J. Zháněl (Ed.), *Sport a věda (aplikace vědeckých poznatků v tenise)*. (pp. 106–115). Olomouc: Univerzita Palackého.
- Černošek, M. (2012). *Analýza vybraných faktorů ovlivňujících sportovní výkon v tenisu*. Disertační práce, Masarykova Univerzita, Fakulta sportovních studií, Brno.
- Černošek, M., Zháněl, J., Psalman, V., & Zvonař, M. (2013). Diagnostika úrovně výkonnostních předpokladů tenistek (longitudinální studie). *Studia Sportiva*, 7 (1), 23-33.
- Daňhelová, Š. (2005). *Sportovní marketing*. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií.
- Deutscher Tennis Bund. (1996). *Tennis-Lehrplan. Vol. 2. Unterricht & Training*. München: BLV.
- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., Vránová, J., & Bunc, V. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Dragoo, J. L., & Braun, H. J. (2010). The effect of playing surface on injury rate. *Sports Medicine*, 40, 981–990.
- Dynda, V., & Medek, J. (1997). *Nástroje pro vývoj fuzzy aplikací. Řešení pro kurs Aplikace mikropočítačových systémů*. (www.cs.felk.cvut.cz/~xmedekj 15.3.1999).
- Dunlop, J. J. (2000). *Characterising the service bounce using a speed gun*. In S. J. Haake & A. O. Coe (Eds.), *Tennis Science & Technology* (pp. 183–190). London: Blackwell Science Ltd.
- Durdová, I. (2006). *Sportovní management*. Ostrava: Technická univerzita Ostrava.
- Dvořáková, Š. (2005). *Sportovní marketing*. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií.
- Elliott, B. C. (1983). Spin and the power serve in tennis. *Journal of Human Movement Studies*, 9, 97–104.
- Elliot, B. C. (1998). *Training in sport. Applying sport science*. Chichester: John Wiley and Sons.

- Elliott, B. C. (1988). Biomechanics of the serve in tennis: A biomedical perspective. *Sports Medicine*, 6, 285–294.
- Elliott, B., Baxter, K., & Besier, T. (1999). Internal rotation of the upper-arm segment during a stretch-shorten cycle movement. *Journal of Applied Biomechanics*, 13, 182-196.
- Elliott, B., Fleisig, G., Nicholls, R., & Esamilla, R. (2003). Technique effects on upper limb loading in the tennis serve. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6, 76–87.
- Elliott, B., Marsh, T., & Blanksby, B. (1986). A three-dimensional analysis of the tennis serve. *International Journal of Sport Biomechanics*, 2, 260–271.
- Elliott, B., Overheu, P., & Marsh, A. (1988). The service line and net volley in tennis: a cinematographic analysis. *The Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 20, 10–18.
- Elliott, B., Reid, M., & Crespo, M. (2003). *Biomechanics of advanced tennis*. London: International Tennis Federation.
- Elliott, B. C., Reid, M., & Crespo, M. (2009). *Technique development in tennis stroke production*. London: International Tennis Federation.
- Elliott, B., & Wood, G. (1983). The biomechanics of the foot-up and foot-back tennis serving techniques. *The Australian Journal of Sport Sciences*, 3, 3–6.
- Enoka, R. M. (2008). *Neuromechanics of human movement* (4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Ferrauti, A., Maier, P., & Weber, K. (2006). *Tennistraining*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Ferrauti, A., Maier, P., & Weber, K. (2014). *Handbuch für Tennistraining*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Fetz, F., & Kornexl, E. (1993). *Sportmotorische Tests*. Wien: ÖBV Pädagogischer Verlag.
- Filipčič, A., & Filipčič, T. (2005). The relationship of tennis-specific motor abilities and the competition efficiency of young female tennis players. *Kinesiology*, 37, 2, pp. 164-172.

- Fleisig, G., Nicholls, R., Elliott, B., & Escamilla, R. (2003). Kinematics used by world class tennis players to produce high-velocity serves. *Sports Biomechanics*, 2, 51-71.
- Gabler, H. (1988) *Individuelle Voraussetzungen der sportlichen Leistung und Leistungsentwicklung*. Verlag Hofmann, Schorndorf.
- Gillet, E., Leroy, D., Thouwarecq, R., & Stein, J. (2009). A notational analysis of elite tennis serve and serve-return strategies on slow surface. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 532–539.
- Girard, O., Micallet, J.-P., & Millet, G. P. (2010). Effects of the playing surface on plantar pressures during the first serve in tennis. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5, 384–393.
- Gordon, B. J., & Dapena, J. (2006). Contributions of joint rotations to racquet speed in the tennis serve. *Journal of Sport Sciences*, 24, 31-49.
- Göhner, U. (1999). Carving with rhythm and rhythmicity. *Interski 99-Congress in Beitostolenu in Norway*. *Ski Schulsport*, 31, 40-42.
- Grosser, M., & Schönborn, R. (2008). *Training im Kinder- und Jugendtennis*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Grosser, M., & Neumaier, A. (1988). *Kontrollverfahren zur Leistungsoptimierung*. Schorndorf: Hofmann.
- Grosser, M., & Starischka, S. (1993). *Konditionstests*. München: BLV Sportwissen.
- Grosser, M., & Starischka, S. (1998). *Das neue Konditionstraining für alle Sportarten, Kinder, Jugendliche und Aktive*. München: BLV Sportwissen.
- Grosser, M., & Zintl, F. (1994). *Training der konditionellen Fähigkeiten*. Schorndorf: Hofmann.
- Grosser, M., Kraft, H., & Schönborn, R. (2000). *Speed training for tennis*. Oxford: Meyer & Meyer.
- Haake, S. J., & Coe, A. O. (Eds.). (2000). *Tennis science & technology*. London: Blackwell Science Ltd.

- Haake, S., Allen, T., Choppin, S., & Goodwill, S. (2007). The evolution of the tennis racket and its effect on serve speed. In S. Miller & J. Capel-Davis (Eds.), *Tennis Science & Technology 3* (pp. 257–271). London: International Tennis Federation.
- Hendl, J. & Blahuš, P. (2005). *Závěrečná práce (proces a produkt). Jak na to?*
Retrieved from <http://www.ftvs.cuni.cz/hendl/index1.htm> (accessed 15. 3. 2012).
- Hobza, V., & Rektořík, J. (2006). *Základy ekonomie sportu*. Praha: Ekopress, s.r.o.
- Hohmann, A., Lames, M., & Letzelter, M. (2010). *Úvod do sportovního tréninku*. (T. Studený, Trans.). Prostějov: Sport a věda. (Originál vydán 2007).
- Holeňa, M. (1994). *Základy teorie fuzzy množin*. Praha: České vysoké učení technické.
- Chadwick, S. G., & Haake, S. J. (2000). *Methods to determine the aerodynamic forces acting on tennis balls in flight*. In S. J. Haake & A. O. Coe (Eds.). *Tennis Science & Technology* (pp. 127–134). London: Blackwell Science Ltd.
- Chow, J. W., Carlton, L. G., Lim, Y.-T., Chae, S.-W., Shim, J.-H., Kuenster, A., & Kokubun, K. (2003). Comparing the pre- and post-impact ball and racquet kinematics of elite tennis players' first and second serves: A preliminary study. *Journal of Sports Sciences*, *21*, 529–537.
- International Tennis Federation (2007). *Approved tennis balls and classified court surfaces*. London: ITF Licensing Ltd.
- Joch, W. (1992, 2001). *Das sportliche Talent*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Kleinöder, H. K. (1990). *The effect of tennis specific power training towards an increase of service speed and speed of leg movements* (Unpublished doctoral dissertation). The German Sports University, Cologne.
- Klett, G. (1995). *Einführung in Fuzzy Logic*. Bonn: Addison-Wesley.
- Knudson, D. (2006). *Biomechanical principles of tennis technique. Using science to improve your strokes*. Vista, CA: Racquet Tech Publishing.
- Kornexl, E., & Müller, E. (1987). Zum speziellen motorischen Eigenschaftsniveau des jugentlichen Tennisspielers. In: *Spektrum der Sportwissenschaften* (Ed. by E. Kornexl). Österreichischer Bundesverlag, Wien.

- Kostelanský, J. (1995). Fuzzy SQL – Omron/Oracle. *Computer Echo, 1*. Retrieved from www.kredit.sk/DB-fuzzy/fuzzy_sql.htm (accessed 10. 6. 2000).
- Kotler, P. (2000). *Marketing management*. Praha: Grada publishing
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2006). *Marketing*. Praha: Grada Publishing.
- Kovacs, M., & Ellenbecker, T. (2011). An 8-stage model for evaluating the tennis serve: Implications for performance enhancement and injury prevention. *Sports Physical Therapy, 3*, 504–513.
- Lames, M. (1996). Zeitreihenanalyse: Anwendung in der Trainingswissenschaft. In: *Zeitreihenanalyse und "multiple statistische Verfahren" in der Trainingswissenschaft* (Ed. by J. Krug). Bundesinstitut für Sportwissenschaft; Berichte und Materialien des Bundesinstitut für Sportwissenschaft; Bd 1996, 4. Köln, Sport und Buch Strauss
- Lees, A. (2003). Science and the major rackets sports: A review. *Journal of Sports Sciences, 21*, 707–732.
- Leist, K. - H. (1996). Fuzzy: Modellierung verschiedenartigen Systeme und Prozesse unter Heranziehung unscharfer Mengen, Analyse und Verarbeitung unscharfer Daten. Perspektiven einer kurzfristigen Einarbeitung. In Quade, K. (Red.). *Anwendungen der Fuzzy-Logik und Neuronaler Systeme*. Bundesinstitut für Sportwissenschaft, Sport und Buch Strauss, Köln,.
- Leška, D. (2004). Šport jako východiskový pojem vied o športe. *Tel. Vých. Šport, 14(2)*, 2-4.
- Liesegang, W. (1996). Ein Fuzzy-Modell für Angriff-Abwehr Interaktionen im Handball. In K. Quade (Ed.), *Anwendungen der Fuzzy-Logik und Neuronaler Systeme* (33-40). Bundesinstitut für Sportwissenschaft. Köln: Sport und Buch Strauss.
- Lo, K., Wang, L., Wu, C., & Su, F. (2004). Biomechanical analysis of trunk and lower extremity in the tennis serve. In M. Lamontagne, D. Robertson, & H. Sveistrup (Eds.), *Proceedings of the XXII International Symposium of Biomechanics in Sport* (pp. 261–264). Ottawa: University of Ottawa.

- Loffing, F., Hagemann, N., & Strauss, B. (2009). The serve in professional men's tennis: Effects of players' handedness. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9, 255–274.
- Ma, S. M., Liu, C. C., Tan, Y., & Ma, S. C. (2013). Winning matches in Grand Slam men's singles: An analysis of player performance-related variables from 1991 to 2008. *Journal of Sports Sciences*, 31, 1147–1155.
- Mair, H. (1997). Talentförderung im Tennis. *Tennissport*, 3, 12-13.
- Majaro, S. (1996). *Základy marketingu*. Praha: Grada Publishing.
- Martin, C., Kulpa, R., Delamarche, P., & Bideau, B. (2013). Professional tennis players' serve: Correlation between segmental angular momentums and ball velocity. *Sports Biomechanics*, 12, 2–14.
- McNeill, D., & Freiberger P. (1994). *Fuzzy Logik. Die "unscharfe" Logik erobert die Technik*. München: Droemer Knauer.
- Měkota, K., & Blahuš, P. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Měkota, K., Kovář, R., & Štěpnička, J. (1988). *Antropomotorika II* [Učební texty]. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Měkota, K., & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury.
- Moravec, R., Kampmiller, T., Vanderka, M., & Laczo, E. (2004). *Teória a didaktika športu*. Bratislava: Fakulta telesnej výchovy a športu.
- Miller, S. (Ed.). (2003). *Tennis science & technology 2*. London: International Tennis Federation.
- Miller, S. (2006). Modern tennis rackets, balls, and surfaces. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 401–405.
- Nefrit – nástroj pro efektivní rozhodování na bázi IT: TENIS*. (2000). [Uživatelská příručka]. Olomouc: Tesco.
- Noffal, G., & Elliott, B. (1998). Three-dimensional kinetics of the shoulder and elbow joints in the high performance tennis serve: Implications for injury In W. B.

- Kibler & E. P. Roetert (Eds.), *Proceedings of the 4th International Conference of Sports Medicine and Science in Tennis*. Coral Gables, FL: USTA.
- Novák, V. (1990). *Fuzzy množiny a jejich aplikace*. 2. vyd. Praha: SNTL
- O'Donoghue, P. G. (2001). The most important points in Grand Slam singles tennis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 72, 125–131.
- O'Donoghue, P., & Ballantyne, A. (2003). The impact of the speed of serve in Grand Slam singles tennis. In J.-F. Kahn, A. Lees, & I. Maynard (Eds.), *Science and Racket Sports III* (pp. 179–184). Oxon: Routledge.
- O'Donoghue, P. G., & Brown, E. (2008). The importance of service in Grand Slam singles tennis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8, 70–78.
- O'Donoghue, P., & Ingram, B. (2001). A notational analysis of elite tennis strategy. *Journal of Sports Sciences*, 19, 107–115.
- Perič, T. (2006). *Výběr sportovních talentů*. Praha: Grada Publishing.
- Perič, T., & Suchý, J. (Eds.). (2010). *Identifikace sportovních talentů*. Praha: Karolinum.
- Perl, J. (2000). Ablegen – und Wiederfinden. Probleme und Lösungsansätze für den Einsatz von Datenbanken bei komplexen Informationsstrukturen. In A. Baca (Ed.), *Computer Science in Sport. Informatik im Sport* (pp. 184-197). Wien: öbv und hpt.
- Pollard, G. N. (2008). What is the best serving strategy? *Medicine and Science in Tennis*, 13(2), 34–38.
- Pollard, G., Cross, R., & Meyer, D. (2006). An analysis of ten years of the four Grand Slam men's singles data for lack of independence of set outcomes. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5, 561–566.
- Pollard, G. N., & Pollard G. H. (2007). Optimal risk taking on first and second serves. In S. Miller & J. Capel-Davis (Eds.), *Tennis Science & Technology 3* (pp. 273–280). London: International Tennis Federation.
- Půlpán, Z. (1997). *K problematice vágnosti v humanitních vědách*. Praha: Academia.
- Reid, M., Crespo, M., Quinn, A., & Miley, D. (2003). Modern strength and conditioning for tennis. In S. Miller (Ed.), *Tennis Science & Technology 2* (pp. 227-235). London: International Tennis Federation.

- Riegerová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie (příručka funkční antropologie)*. Olomouc: Hanex.
- Roetert, E. P., & Ellenbecker, T. S. (1998). *Complete Conditioning for Tennis*. Champaign: Human Kinetics.
- Roetert, E. P., & Ellenbecker, T. S. (2003). The tennis player of the new millenium. In S. Miller (Ed.), *Tenis Science & Technology 2* (pp. 163-169). London: International Tennis Federation.
- Roetert, P., & Groppe, J. (Eds.). (2001). *World-class tennis technique*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Roth, P., & Thiel, E. (1987). *Der Sport-Talent-Test*. Goldmann Verlag, München.
- Roth, K., & Willimczik, K. (1999). *Bewegungswissenschaft*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Schiebl, F. (2000). *Fuzzy-Bewegungsanalyse. Die Analyse sportlicher Bewegungen auf der Basis unscharfer Mengen*. Schorndorf: Hofmann.
- Schnabel, G., Harre, D., & Borde, A. (1994). *Trainingswissenschaft*. Berlin: Sportverlag.
- Schnabel, G., Harre, D., Krug, J., & Borde, A. (Eds.). (2003). *Trainingswissenschaft*. Berlin: Sportverlag.
- Schönborn, R. (1998). *Advanced techniques for competitive tennis*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Schönborn, R. (2000). *Tennis Techniktraining*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Schönborn, R. (2001, October). *Analyse des heutigen Spitzentennis*. Příspěvek na „Europen coaches symposium“, Vale do Lobo, Portugalsko.
- Schönborn, R. (2008). *Optimální tenisový trénink*. (T. Studený, Trans.). Olomouc: doc. RNDr. Jiří Zháněl, Dr. (Originál vydán 2006).
- Sluka, T. (2007). *Profesionální sportovec*. Praha: Havlíček Brain Team.
- Smith, P. (2000) *Moderní marketing*. Praha: Computer Press.
- Svěráková, N. (2007). *Sport a televize*. Bakalářská práce, Masarykova Univerzita, Fakulta sportovních studií, Brno.

- Talašová, J. (2003). *Fuzzy metody vícekritériálního hodnocení a rozhodování*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Thiess, G., & Schnabel, G. (1986). *Grundbegriffe des Trainings*. Berlin.
- Unierzyski, P., & Wieczorek, A. (2004). Comparison of tactical solutions and game patterns in the finals of two grand slam tournaments in tennis. In J.-F. Kahn, A. Lees, & I. Maynard (Eds.), *Science and Racket Sports III* (pp. 169–174). Oxon: Routledge.
- Vaverka, F. (1987). *Biomechanika skoku na lyžích*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Vaverka, F. (2010). *Grand Slam 2008–2009: Tělesné rozměry, servis, efektivita, úspěšnost, strategie*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Vaverka, F., & Cernosek, M. (2007a). Body height and serve speed. In S. Miller & J. Capel-Davis (Eds.), *Tennis Science & Technology 3* (pp. 159–164). London: International Tennis Federation.
- Vaverka, F., & Černošek, M. (2007b). *Základní tělesné rozměry a tenis*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Vaverka, F., & Cernosek, M. (2013). Association between body height and serve speed in elite tennis players. *Sports Biomechanics*, 12, 30–37.
- Vaverka, F., & Cernosek, M. (in press). *Quantitative assessment of the serve speed in tennis*. (Accepted September 9, 2015).
- Vaverka, F., Cernosek, M., Tesarova, K., & Elmark, M. (2005). The influence of the body height on the serve in tennis. In Q. Wang (Ed.), *Proceedings of XXIII International Symposium on Biomechanics in Sports* (Volume 1, pp. 335–338). Beijing: The China Institute of Sport Sciences.
- Vaverka, F., Černošek, M., & Unierzyski, P. (2009). *Budowa ciała a sukcesy w tenisie*. Opole: Politechnika Opolska.
- Weber, K. (2003). Demant profile and training of running–speed in elite tennis. In M. Crespo, M. Reid, & D. Miley (Eds.), *Applied Sport Science for High Performance Tennis* (pp. 41–48). Vilamoura: International Tennis Federation.
- Weber, K., Exler, T., Marx, A., Pley, C., Röbbel, S., J., & Schäffkes, C. (2010). Schnelle Aufschläge, kürzere Ballwechsel und höherer Zeitdruck für

- Grundschräge in der Tennis-Weltspitze – Darstellung am Beispiel der Herren. *Leistungssport*, 40 (5), 36-42.
- Weineck, J. (1994). *Sportbiologie*. Balingen: PERIMED-Spitta.
- Weineck, J. (2007). *Optimales Training: Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berucksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings*. Balingen: Spitta.
- Wohlmann, R. (1996) *Leistungsdiagnostik im Tennis*. Ahrensburg: Czwalina Verlag.
- Yandell, J. (2002). Comparing the serves of Sampras and Rusedski. *Tennis Pro*, May/June, 28–29.
- Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy-Sets. *Inform and Control* 8 , 338-353.
- Zháněl, J. (1998). Teorie fuzzy množin a možnosti jejího uplatnění v motodiagnostice. In L. Bence (Ed.), *Antropomotorika 1998* (pp. 82-86). Zborník referátov zo seminára učitelov antropomotoriky SR a ČR. Banská Bystrica: Fakulta humanitních vied.
- Zháněl, J. (2005). *Diagnostika výkonnostních předpokladů ve sportu (a její praktické aplikace v tenise)*. Habilitační práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Zháněl, J., Balaš, J., Trčka, D., & Shejbal, J. (1998) *Diagnostika motorických předpokladů v tenise*. Seminář trenérů Českého tenisového svazu, Prostějov.
- Zháněl, J., Balaš, J., Trčka, D., & Shejbal, J. (2000). Diagnostika výkonnostních předpokladů v tenise. *Tenis*, 11(3), 18-19.
- Zháněl, J., Černošek, M., Lehnert, M., & Cuberek, R. (2008). Diagnostické metody a možnosti jejich využití při dlouhodobém sledování úrovně výkonnostních předpokladů v tenise. In J. Dovalil & Chalupecká, M. (Eds.), *Současný sportovní trénink: sborník příspěvků z konference* (pp. 145 - 150). Praha: Olympia.
- Zháněl, J., Černošek, M., Martinovský, L., & Agricola, A. (2010). Identifikace sportovních talentů v tenise – od talentu ke světové úrovni. In T. Perič & J. Suchý (Eds.), *Identifikace sportovních talentů* (pp. 209 – 213). Praha: Karolinum.

- Zháněl, J., Černošek, M., Psalman, V., & Zvonař, M. (2013). Diagnostika úrovně výkonnostních předpokladů elitních tenistů (longitudinální studie). *Studia Sportiva*, 7(2), 57-67. Brno: Masarykova univerzita.
- Zháněl, J., Černošek, M., Zvonař, M., & Nykodým, J. (2014). Longitudinal Study of the Level of Male and Female Top Tennis Players' Performance Preconditions. *International Journal of Science and Research*, 3/8, 1061-1065.
- Zháněl, J., Kadlčíková, K., & Cibulková, L. (2001). Evaluation of efficiency based on the principle of fuzzy theory in tennis. In H. Válková & Z. Hanelová (Eds.), *Movement and Health* (pp. 525-529). Olomouc: Univerzita Palackého.
- Zháněl, J., & Lehnert, M. (2007). Diagnostika výkonnostních předpokladů v tenise – cesta k objevení talentů? In *Identifikace sportovních talentů* (pp. 23-31). Praha: Fakulta Tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy.
- Zháněl, J., Lehnert, M., & Černošek, M. (2005a). Diagnostika ve sportu. *Telesná výchova & šport*, 3, 48-51.
- Zháněl, J., Lehnert, M., & Černošek, M. (2005b). Výkonnostní předpoklady v tenise a jejich diagnostika. In *Sport a kvalita života* (p. 159). Brno: Masarykova univerzita.
- Zháněl, J., Leist, K. - H., Kadlčíková, K., & Talašová, J. (1999a). Fuzzy theory and possibilities of its use in diagnostics of motor performance. In H. Válková & Z. Hanelová (Eds.), *Sborník příspěvků z mezinárodní konference Pohyb a zdraví* (pp. 572-577). Olomouc: Univerzita Palackého.
- Zháněl, J., Leist, K. - H., Kadlčíková, K., & Talašová, J. (1999b). Possibilities of application of fuzzy sets in evaluation of motor performance. In V. Strojnik, & A. Ušaj (Eds.), *Sport Kinetics '99. 6th Scientific Conference „Theories of Human Motor Performance and their Reflections in Practice„* (pp. 421-424). Ljubljana: University of Ljubljana.
- Zháněl, J., Vaverka, F., & Černošek, M. (2000). Longitudinal observation of physical and motor preconditions in tennis. In S. J. Haake & A. Coe (Eds.), *Tennis Science & Technology* (pp. 441-448). London: Blackwell Science Ltd.

- Zháněl, J., Vaverka, F., Zlesák, F., & Unierzyski, P. (2003). The performance preconditions of Czech world junior tennis champions, 14 years and under, girls. In Miller, S. (Ed.), *Tennis Science & Technology 2* (pp. 247-252). London: International Tennis Federation.
- Zimmermann, H. J. (1993). *Fuzzy - Technologien*. Düsseldorf: VDI.
- Zinner, J., Ester, J., Pansold, B., & Wolff, R. (1994). Zur Nutzung unscharfer (Fuzzy) -Bewertungsmethoden für die Auswertung leistungsdiagnostischer Untersuchungen. *Leistungssport*, 24 (4), 22-26.

6 Závěry

Předložená habilitační práce je zaměřena na prezentaci výsledků výzkumných projektů v oblasti vrcholového sportu se zaměřením na tenis. Výzkumným záměrem byla analýza vybraných marketingových aspektů ovlivňujících průběh tréninkového procesu v krátkodobém i dlouhodobém horizontu.

Členění práce vychází ze systémového pohledu na strukturu faktorů, které ovlivňují sportovní výkon, teoretická východiska jsou zaměřena na oblasti sportovního marketingu, koncepce a financování sportu, struktury sportovního výkonu a jeho diagnostiku.

Ve výzkumné části (kapitola 5) jsou prezentovány a komentovány výsledky dvaceti dvou publikovaných vědeckých prací k problematice (1) sportovního marketingu (včetně praktických příkladů), (2) tělesných rozměrů a jejich významu v tenisu a (3) diagnostice výkonnostních předpokladů v tenisu.

Závěry z jednotlivých komentovaných prací ukázaly, že

(1) jednotlivé etapy procesu marketingového řízení (plánování, realizace, kontrola) ve sportu lze úspěšně realizovat pouze se znalostí široké škály aspektů ovlivňující sportovní výkon.

(2) Znalost souvislostí mezi tělesnými rozměry a jejich významem v tenisu otevřela dosud opomíjenou oblast nových poznatků, které přispívají ke zkvalitňování tréninku tenisty a jsou důležité pro rozhodovací procesy v oblasti sportovního marketingu.

(3) Průběžná diagnostika úrovně výkonnostních předpokladů je nezbytnou součástí tréninkového procesu; na principu retrospektivní teorie byly analyzovány charakteristiky elitních českých tenistů a tenistek, kteří dosáhli v dospělosti vysoké mezinárodní úrovně.

Dlouhodobé výzkumné aktivity v oblasti sportu a zejména v tenisu byly vedeny snahou o rozšíření východisek pro rozhodovací procesy marketingového řízení v oblasti vrcholového sportu. Počet zde komentovaných publikovaných prací (22) z období let 2000-2015 (8x článek v časopise, 3x odborná kniha, 3x kapitola v odborné knize, 8x článek ve sborníku) a řada dalších publikací uvedených

v publikační činnosti autora, stejně jako vyžádané přednášky a četné ohlasy na publikované práce dokumentují soustavnou snahu o uplatnění výsledků kinantropologického výzkumu v oblasti vrcholovém sportu, potažmo v tenisu. Získané poznatky jsou dlouhodobě tvůrčím způsobem uplatňovány ve sportovní praxi při aktuálních marketingových rozhodnutích.

Souhrn

Předložená habilitační práce je koncipována jako soubor uveřejněných vědeckých prací (odborných knih, kapitol v odborných knihách, článků v časopisech a sbornících) doplněných komentářem. V publikacích je řešena vědecko-výzkumná problematika aspektů sportovního marketingu orientovaná do oblasti vrcholového sportu se zaměřením na tenis. V úvodní teoretické části jsou prezentovány dva modely strategie rozvoje výkonnosti vrcholového sportovce (SPLISS a PASS), v nichž sportovní marketing sehrává významnou úlohu. V kapitole věnované koncepci řízení, organizování a financování sportu v České republice je uveden přehled současného stavu zabezpečení rozvoje sportu. Prezentovaný systém financování sportu vytváří obecný rámec ke strategickým úvahám o sportovním marketingu v této oblasti.

Obecně pojatá struktura sportovního výkonu je východiskem k tematickému zaměření vědecké práce na aspekty a předpoklady, které jsou pro výběr sportovce a zvyšování jeho výkonnosti významné i z hlediska sportovního marketingu. Výzkumná část habilitační práce se opírá o dvacet dva publikovaných prací a je orientována do tří tematických oblastí. První oblast, teoretická východiska sportovního managementu a marketingu, obsahuje základní principy jejich uplatnění ve sportu. Druhá výzkumná oblast se zabývá řešením vztahů mezi tělesnými rozměry sportovce a jejich významem pro sportovní výkon tenisty, koncepcí tréninku a výběru hráčů pro vrcholový tenis. Třetí oblast je zaměřena na analýzu úrovně výkonnostních předpokladů tenistů od žáků až po hráče mezinárodní úrovně. V této části jsou prezentovány longitudinální studie elitních hráčů s cílem identifikovat faktory determinující sportovní výkon v tenisu.

Souhrnné závěry z jednotlivých oblastí výzkumných prací ukazují na význam vědeckého přístupu ke studiu vybrané sportovní disciplíny pro zkvalitnění rozhodovacích procesů v oblasti sportovního marketingu.

Summary

The submitted habilitation thesis has been designed as a collection of published scientific works (expert books, chapters in expert books, papers in journals and anthologies) accompanied by a commentary. The publications deal with scientific research issues of the sports marketing aspects oriented to the area of top-level sport with focus on tennis. In the introductory theoretical part, two models of the strategy of development of a top athlete's performance (SPLISS and PASS) are presented, in which the sports marketing plays a significant role. In the chapter on the concept of sport management, organization, and funding in the Czech Republic, an overview of the contemporary state of securing the development of sport is introduced. The presented system of sport funding forms a general framework of strategic considerations of the sports marketing in this area.

The generally conceived structure of sports performance is the basis of the thematic focus of scientific work on the aspects and prerequisites that are important for the athlete's selection and increasing his/her performance also from the viewpoint of sports marketing. The research part of the habilitation thesis has been based on twenty two published works and is oriented on three thematic areas. The first part, theoretical bases of sports management and marketing, contains the basic principles of their application in sport. The second research part deals with relations between athlete's body proportions and their importance for sports performance of a tennis player, and with concepts of training and selection of players for top-level tennis. The third part focuses on the analysis of the level of performance prerequisites in tennis players from young juniors to international players. In this part, longitudinal studies of elite players are presented with the aim of identifying the factors determining sports performance in tennis.

Summarizing conclusions of individual areas of research works show the importance of scientific approach to studying the chosen sport discipline for improving the quality of decision processes in the area of sports marketing.